

ダム事業における環境影響評価に係る 主務省令の解説

平成30年3月

農林水産省農村振興局農村環境課

はじめに

環境影響評価法が平成 9 年 6 月に制定され、対象事業別に「環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（以下「主務省令」という。）が平成 10 年 6 月に定められました。この主務省令を踏まえて、事業者は、さらに具体的な調査・予測・評価の方法を選定するとともに、環境保全対策の検討を行うこととされています。このため、農林水産省では、対象事業の一つである農村振興局所管のダム事業に関して、主務省令に定められた調査、予測及び評価の具体的手法や対策の検討に当たって留意すべき事項を示した「ダム事業における環境影響評価に係る主務省令の解説（案）」（アセスマニュアル）を平成 13 年 3 月に作成しました。その後、平成 23 年 4 月の環境影響評価法の一部改正において計画段階における配慮書の作成、環境保全措置等の報告書の作成等が位置づけられたことを受け、平成 25 年 4 月に主務省令の改正が行われました。

本アセスマニュアルは、主務省令の改正を踏まえて、計画段階における配慮書の作成等に関わる具体的手法について、土地改良事業の適応性の観点から検討するとともに、最新の知見を踏まえた技術的な検討も行い、環境影響評価において評価すべき各環境要素に係る調査、予測及び評価の具体的手法等に関する解説書として改訂・取りまとめたものです。そのため、環境影響評価の円滑かつ適切な実施のみならず、事業実施に当たっての環境配慮、例えば、工事期間中の騒音・振動、水質や動植物の保全などの調査・予測や環境保全対策検討の際の技術的な手引としても活用できるものと考えていますので、積極的な利用を期待しています。

なお、本アセスマニュアルは、平成 30 年 3 月に取りまとめた「堰事業における環境影響評価に係る主務省令の解説」の記載内容に倣い、平成 29. 3 版から一部内容を改訂しております。

本書の作成にあたっては、主に以下の文献を参考とした。

「自然環境アセスメント技術マニュアル」（平成 7 年 3 月 財団法人自然環境研究センター）

「ダム事業における環境影響評価の考え方」（平成 12 年 3 月 河川事業環境影響評価研究会）

「計画段階配慮手続きにおける技術ガイド」（平成 25 年 3 月 環境省計画段階配慮手続きに関する検討会）

「環境影響評価技術ガイド（放射性物質）」（平成 27 年 3 月 環境省）

「環境アセスメント技術ガイド（大気環境・水環境・土壌環境・環境負荷）（生物の多様性・自然との触れ合い）」（平成 29 年 3 月 環境影響評価技術手法に関する検討会）

目 次

はじめに

I 環境影響評価制度について

1 環境影響評価とは	1- 1
2 環境影響評価制度の経緯	1- 1
3 環境影響評価法の概要	1- 4
4 環境影響評価法の体系	1- 17
参考資料 ダム事業に係る主務省令	1- 21

II 計画段階配慮について

1 事業の位置及び規模の検討（複数案による検討）	2- 1
2 事業特性及び地域特性の把握	2- 6
3 計画段階配慮事項の選定	2- 8
4 調査、予測及び評価の手法選定に係る留意事項	2- 11
5 調査の実施	2- 14
6 予測の実施	2- 17
7 評価の実施	2- 23

III 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素

III-1 大気環境

＜大気質（粉じん等）＞	3- 1
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3- 1
2 調査の手法	3- 3
3 予測の手法	3- 6
4 環境保全措置の検討	3- 11
5 事後調査	3- 16
6 評価の手法	3- 18
＜騒音＞	3- 19
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3- 19
2 調査の手法	3- 21
3 予測の手法	3- 25
4 環境保全措置の検討	3- 36
5 事後調査	3- 38
6 評価の手法	3- 39
＜振動＞	3- 58
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3- 58
2 調査の手法	3- 60
3 予測の手法	3- 63

4 環境保全措置の検討	3- 70
5 事後調査	3- 72
6 評価の手法	3- 73
III-2 水環境	
＜水環境総説＞	3- 75
1 貯水池の水質環境要素と影響要因	3- 75
2 手法の選定に当たって把握すべき情報	3- 78
3 ダムの存在、供用に係る水質保全対策	3- 82
＜水質－土砂による水の濁り＞	3- 83
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3- 84
2 調査の手法	3- 85
3 予測の手法	3- 93
4 環境保全措置の検討	3-110
5 事後調査	3-115
6 評価の手法	3-118
＜水質－水温＞	3-128
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3-129
2 調査の手法	3-130
3 予測の手法	3-134
4 環境保全措置の検討	3-141
5 事後調査	3-143
6 評価の手法	3-144
＜水質－富栄養化＞	3-145
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3-146
2 調査の手法	3-147
3 予測の手法	3-154
4 環境保全措置の検討	3-169
5 事後調査	3-171
6 評価の手法	3-172
＜水質－溶存酸素量＞	3-173
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3-174
2 調査の手法	3-175
3 予測の手法	3-178
4 環境保全措置の検討	3-181
5 事後調査	3-184
6 評価の手法	3-185
＜水質－水素イオン濃度＞	3-186
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3-187
2 調査の手法	3-188
3 予測の手法	3-191
4 環境保全措置の検討	3-193

5 事後調査	3-194
6 評価の手法	3-195
III-3 土壌環境その他の環境	
＜地形及び地質－重要な地形及び地質＞	3-196
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	3-196
2 調査の手法	3-198
3 予測の手法	3-203
4 環境保全措置の検討	3-205
5 事後調査	3-210
6 評価の手法	3-212
IV 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	
IV-1 動物・植物・生態系	4- 1
＜基礎調査（動物、植物、生態系）＞	4- 3
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	4- 3
2 調査の手法	4- 6
＜動物＞	4- 21
1 調査の手法	4- 21
2 予測の手法	4- 25
3 環境保全措置の検討	4- 31
4 事後調査	4- 39
5 評価の手法	4- 41
＜植物＞	4- 44
1 調査の手法	4- 44
2 予測の手法	4- 48
3 環境保全措置の検討	4- 54
4 事後調査	4- 57
5 評価の手法	4- 57
＜生態系＞	4- 58
1 調査の手法	4- 58
2 予測の手法	4- 65
3 環境保全措置の検討	4- 73
4 事後調査	4- 76
5 評価の手法	4- 76
V 人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	
V-1 景観	
＜景観－主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観＞	5- 1
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	5- 1
2 調査の手法	5- 7

3 予測の手法	5- 14
4 環境保全措置の検討	5- 20
5 事後調査	5- 25
6 評価の手法	5- 27
V-2 人と自然との触れ合いの活動の場	
＜人と自然との触れ合いの活動の場－主要な人と自然との触れ合いの活動の場＞	5- 28
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	5- 28
2 調査の手法	5- 30
3 予測の手法	5- 36
4 環境保全措置の検討	5- 40
5 事後調査	5- 45
6 評価の手法	5- 45
VI 環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	
VI-1 廃棄物等	
＜廃棄物等－建設工事に伴う副産物＞	6- 1
1 廃棄物等の調査、予測及び評価の考え方	6- 1
2 手法の選定に当たって把握すべき情報	6- 1
3 予測の手法	6- 3
4 環境保全措置の検討	6- 8
5 事後調査	6- 13
6 評価の手法	6- 14
VI-2 温室効果ガス等	
＜温室効果ガス等－建設工事に伴う排出＞	6- 15
1 温室効果ガス等の調査、予測及び評価の考え方	6- 15
2 手法の選定に当たって把握すべき情報	6- 16
3 予測の手法	6- 18
4 環境保全措置の検討	6- 29
5 事後調査	6- 31
6 評価の手法	6- 31
VII 一般環境中の放射性物質	
VII-1 放射線の量	
＜放射線の量－建設工事に伴う飛散等＞	7- 1
1 手法の選定に当たって把握すべき情報	7- 1
2 調査の手法	7- 3
3 予測の手法	7- 6
4 環境保全措置の検討	7- 9
5 事後調査	7- 15
6 評価の手法	7- 17

I 環境影響評価制度について

1 環境影響評価とは

「環境影響評価」とは、土地の形状の変更、工作物の新設及び増改築、その他これらに類する事業を行う事業者が、その事業の実施に当たり事業が環境に及ぼす影響について環境の構成要素に係る項目ごとに調査、予測及び評価を行うとともに、これらを行う過程においてその事業に係る環境の保全のための措置を検討し、この措置が講じられた場合における環境影響を総合的に評価することをいう。

(環境影響評価法第二条第一項より抜粋)

2 環境影響評価制度の経緯

2-1 環境影響評価制度の経緯

我が国においては、昭和47年に「各種公共事業に係る環境保全対策について」の閣議了解を行い、これにより環境影響評価に関する取組が始まった。昭和50年代半ばまでに港湾法(昭和二十五年法律第二百十八号)や公有水面埋立法(大正十年法律第五十七号)の改正(昭和48年)、発電所の立地に関する通商産業省省議決定等により港湾計画や公有水面埋立、発電所等について制度が設けられた。

昭和56年には統一的な制度の確立を目指し環境影響評価法案が国会に提出されたが、昭和58年の衆議院解散に伴い廃案となった。法案の廃案後、行政ベースで実効ある措置を早急に講ずるべく、昭和59年に「環境影響評価実施要綱」が閣議決定された。

平成5年に制定された環境基本法(平成五年法律第九十一号)において、国は環境影響評価を推進するため必要な措置を講ずる旨の規定が置かれ(環境基本法第二十条)、環境影響評価の法制上の位置付けが明確になったことを契機に、制度見直しの検討が開始された。

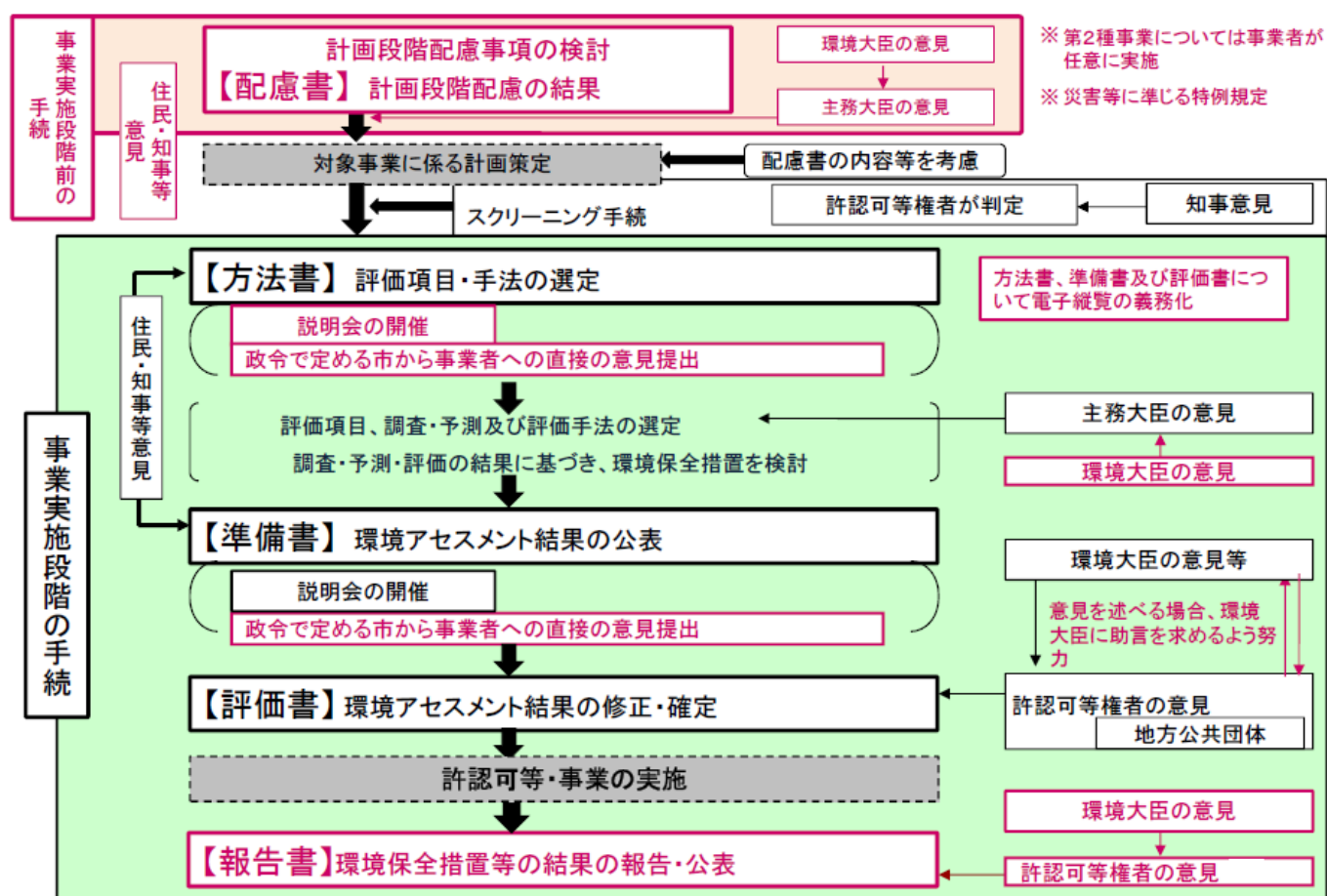
平成8年6月に内閣総理大臣から中央環境審議会に対し「今後の環境影響評価制度の在り方について」の諮問が行われ、同審議会で半年余の審議を経て、平成9年2月に法制化に向けた答申が取りまとめられた。同年3月には環境影響評価法案が国会に提出され、同年6月9日に可決成立、同年6月13日に公布された(平成九年法律第八十一号)。その後、平成10年6月に方法書の作成等その一部が施行され、平成11年6月に全面施行された。

環境影響評価法附則第七条において、「政府は、この法律の施行後十年を経過した場合において、この法律の施行の状況について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。」こととされており、これを踏まえ、平成21年8月、環境大臣から中央環境審議会に対し「今後の環境影響評価制度の在り方について」の諮問がなされた。平成22年2月に中央環境審議会から「今後の環境影響評価制度の在り方について」答申がなされ、この答申に基づき、政府内において法制化の検討を進め、平成23年4月に、計画段階における環境配慮書手続(配慮書作成)や環境保全措置等の結果の報告(報告書作成)・公表手続などを盛り込んだ「環境影響評価法の一部を改正する法律」が成立(平成二十三年法律第二十七号)、平成25年4月に全面施行された。(平成23年法改正の主な改正事項は2-2に示すとおり。)

東京電力福島第一原子力発電所事故によって一般環境中において放射性物質による環境汚染が発生したことに伴い、環境法体系の下で放射性物質による環境の汚染の防止のための措置を行うことを明確に位置付けるため、平成 24 年の通常国会において環境基本法第十三条の規定（放射性物質による大気等の汚染の防止については原子力基本法等に対応を委ねる。）が削除された。環境影響評価法においても放射性物質による環境の汚染の防止に係る措置を適用除外とする旨の規定を削除する改正が平成 26 年 6 月に行われ、平成 27 年 6 月に施行された。これにより、環境影響評価手続の対象に放射性物質による環境への影響を含めることとなった。

2-2 平成23年法改正の主な改正事項

(1) 改正後の手続フロー



赤色で表示した部分が平成 23 年の法改正事項

図 I-1 環境影響評価法における改正後のフロー※

出典：環境影響評価法などについて（環境省総合環境政策局）より抜粋

(2) 環境影響評価法改正の内容

平成 23 年 4 月に改正された法改正の主な内容は次のとおり。

① 計画段階配慮手続の新設（法第三条の二～第三条の七）

事業の早期段階における環境配慮を図るため、第 1 種事業を実施しようとする者は、事業の位置、規模等を選定するに当たり環境の保全のために配慮すべき事項について検討を行い、その結果を「配慮書（計画段階での配慮事項の検討結果）」として作成、公表することを義務化する。

② 環境保全措置等の結果（報告書）の報告・公表の手続の新設（法第三十八条の二～第三十八条の五）

事業着手後に周辺環境の状態を調査するとともに、環境保全措置等の実施状況を「報告書（環境保全措置等の結果）」として作成、公表することを義務化する。

③ 交付金事業を対象事業に追加（法第二条）

国の補助金事業を交付金事業に変更する取組が進められていることを踏まえ交付金事業についても対象事業に追加する。

④ 方法書における説明会開催の義務化（法第七条の二）

これまで、「準備書」の公表時点において、住民向けの説明会の開催が義務付けられていたが、「方法書」の公表後に事業者による説明会の開催を義務化する。

⑤ 電子縦覧の義務化（法第七条、第十六条、第二十七条）

事業者が作成する図書（環境アセスメント図書）については、インターネットにより公表することを義務化する。

⑥ 評価項目等の選定段階における環境大臣意見の技術的助言を規定（法第十一条）

これまで、「評価書」に対して環境大臣意見が述べられていたが、「方法書」の評価項目等を選定する段階においても、環境大臣が主務大臣に対して技術的見地から意見を述べるができるものとする。

⑦ 政令市長から事業者への直接の意見提出（法第十条、第二十条）

事業への影響が政令で定める市の区域内に限られる場合は、都道府県知事を経由せず、当該市の長から直接事業者意見に意見を述べるができるものとする。

⑧ 許認可権者が地方公共団体などの場合の環境大臣の助言手続（法第二十三条の二）

地方分権の推進に伴い、地方公共団体などが許認可権者となる事例があることから、許認可権者である地方公共団体の長（都道府県知事、市長など）は、環境大臣の助言を求め、環境の保全の見地から意見を述べるものとする。なお、環境大臣から許認可権者への助言に当たっては、学識経験者の意見を活用することとする。

3 環境影響評価法の概要

3-1 目的

環境基本法第二十条は、環境影響評価を推進するために国が必要な措置を講ずることを求めている。これを受けて、環境影響評価法（以下この章において「法」という。）は、国の制度として、環境影響評価の具体的な手続等を規定しており、法の目的として、次の点を明らかにしている。

- (1) 環境影響評価が、環境の保全上極めて重要であること。
- (2) 環境影響評価の手続等を定めるとともに、その結果を事業の内容に反映させるための措置をとること等により、事業に係る環境の保全について適正な配慮がなされることを確保すること。
- (3) 現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に資すること。

（法第一条より抜粋）

3-2 法の対象事業

本法の対象とする事業は、規模が大きく環境に著しい影響を及ぼすおそれがあり、かつ、国が実施し、又は許認可等を行う事業である。

必ず環境影響評価を行う一定規模以上の事業（第1種事業）を定めるとともに、第1種事業に準ずる規模を有する事業（第2種事業）を定め、個別の事業や地域の違いを踏まえ環境影響評価の実施の必要性を個別に判定する仕組み（スクリーニング）を設けている（法第二条第二項～第四項）。

- (1) 「第1種事業」＝必ず環境影響評価を行う一定規模以上の事業
- (2) 「第2種事業」＝第1種事業に準ずる規模を有し、環境影響評価を行う必要があるかどうかについて許認可等を行う行政機関が都道府県知事の意見を聴いて、個別に判定する事業

対象事業の種類及び規模は表 I-1 のとおりである。また、そのうち、土地改良事業に関する対象事業及び規模について、表 I-2 に整理した。

表Ⅰ－１ 環境影響評価法対象事業及び規模一覧

事業の種類	第１種事業	第２種事業
１．道路		
・高速自動車国道	すべて	———
・首都高速道路など	４車線以上のもの	———
・一般国道	４車線以上 ・ 10km 以上	４車線以上 ・ 7.5km～10km
・林道	幅員 6.5m 以上 ・ 20km 以上	幅員 6.5m 以上 ・ 15km～20km
２．河川		
・ダム、堰	湛水面積 100ha 以上	湛水面積 75ha～100ha
・放水路、湖沼開発	土地改変面積 100ha 以上	土地改変面積 75ha～100ha
３．鉄道		
・新幹線鉄道	すべて	———
・鉄道、軌道	長さ 10km 以上	長さ 7.5km～10km
４．飛行場	滑走路長 2500m 以上	滑走路長 1875m～2500m
５．発電所		
・水力発電所	出力 3 万 kW 以上	出力 2.25 万 kW～3 万 kW
・火力発電所	出力 15 万 kW 以上	出力 11.25 万 kW～15 万 kW
・地熱発電所	出力 1 万 kW 以上	出力 7500kW～1 万 kW
・原子力発電所	すべて	———
・風力発電所	出力 1 万 kW 以上	出力 7500kW～1 万 kW
６．廃棄物最終処分場	面積 30ha 以上	面積 25ha～30ha
７．埋立て、干拓	面積 50ha 超	面積 40ha～50ha
８．土地区画整理事業	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
９．新住宅市街地開発事業	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
１０．工業団地造成事業	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
１１．新都市基盤整備事業	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
１２．流通業務団地造成事業	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
１３．宅地の造成の事業*1	面積 100ha 以上	面積 75ha～100ha
○港湾計画*2	埋立・掘込み面積の合計 300ha 以上	

*1：「宅地」については、住宅地以外にも工場用地なども含まれる。

*2：港湾計画については、港湾環境アセスメントの対象となる。

出典：「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（平成25年3月 環境省）

表 I - 2 土地改良事業における対象事業及び規模

	第 1 種事業	第 2 種事業
ダムの新築	湛水面積100ha以上	湛水面積75ha以上100ha未満
堰の新築	湛水面積100ha以上	湛水面積75ha以上100ha未満
堰の改築	湛水面積100ha以上かつ増加面積 50ha以上	湛水面積75ha以上かつ増加面積 37.5ha以上（第 1 種堰改築事業を除く）
干拓	干拓面積が50haを超えるもの	干拓面積が40ha以上50ha以下

出典：環境影響評価法施行令別表第一を基に作成

※1：本法においては、ダムの嵩上げ、直上下流へのダムの移設は、すべて新築扱いとされており、ダムの嵩上げ、移設後の貯水面積が100ha以上であれば第 1 種事業、75ha以上100ha未満であれば第 2 種事業に該当する。（「逐条解説 環境影響評価法」（ぎょうせい）を一部修正）

※2：ダムの貯水面積とは、サーチャージ水位（サーチャージ水位がないダムにあっては、常時満水位）における貯水池の区域の面積。（「施行令別表第一」より）

※3：堰とは、河川の流水を制御するために、河川を横断して設けられるダム以外の施設であって、堤防の機能を有しないものをいう。用途別に分流堰、潮止堰、取水堰等に分類される。（「改定解説・河川管理施設等構造令」（社団法人日本河川協会ほか）を一部修正）

土地改良事業にあっては、取水堰に分類される「頭首工」が該当する。なお、「頭首工」とは、河川から必要な農業用水を用水路に引き入れる目的で設置する施設の総称で、取水口、取水堰、付帯施設及び管理施設から構成される。（土地改良事業計画設計基準・設計「頭首工」基準）

※4：堰の湛水面積とは、計画湛水位（堰の新築又は改築に関する計画において非洪水時に堰によってたえることとした流水の最高の水位で堰の直上流部におけるものをいう。）における湛水区域の面積。（「施行令別表第一」より）

3-3 環境影響評価法の手続

環境影響評価の手続の概要について、手続の流れに沿って以下に示す。手続の流れは図 I-2 に示すとおりである。また、国営土地改良事業の手続と環境影響評価の手続の関係は図 I-3 に示すとおりである。

(1) 配慮書の作成に係る手続（法第三条の二～第三条の十）

配慮書とは、事業への早期段階における環境配慮を可能にするため、第1種事業を実施しようとする者が、事業の位置・規模等の検討段階において、環境保全のために適正な配慮をしなければならない事項について検討を行い、その結果をまとめた図書である。

<図書の記載内容>

- 一 第1種事業を実施しようとする者の氏名及び住所
(法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地)
- 二 第1種事業の目的及び内容
- 三 事業実施想定区域及びその周囲の概況（自然的状況、社会的状況）
- 四 計画段階配慮事項ごとに調査、予測及び評価の結果をとりまとめたもの
- 五 その他環境省令で定める事項

<意見聴取の手続>

配慮書の作成の際には、事業の位置、規模等に関する複数案の検討を行うとともに、対象事業の実施が想定される地域の生活環境、自然環境などに与える影響について、地域の環境をよく知っている住民をはじめとする一般の方々、専門家、地方公共団体などの意見を取り入れるよう努めることとされている。

事業者は、作成した配慮書の内容を方法書以降の手続に反映させることとなっている。また、第2種事業を実施しようとする者は、これら一連の手続を任意で実施できる。

(2) 第2種事業の判定に係る手続（スクリーニング）（法第四条）

法で環境アセスメントの対象となる事業は、事業の規模によって定められているが、環境に及ぼす影響の大きさは、事業の規模だけで決まるものではない。そこで、必ず環境アセスメントを行う事業（第1種事業）に準じる大きさの事業（第2種事業）については、環境アセスメントを行うかどうかを個別に判定する。

第2種事業については、事業の許認可等を行う行政機関が、都道府県知事の意見を聴いて、環境影響評価を行わせるかどうかの判定を行う。判定の基準は、環境大臣が定める基本的事項を基に、事業種ごとに事業所管大臣が主務省令で定めている。

(3) 方法書の作成に係る手続（スコーピング）（法第五条～第十一条）

方法書とは、対象事業に係る環境影響評価を行う方法（事業を実施する地域と事業の特性を踏まえて、どのような項目について、どのような方法で環境アセスメントを実施していくのかという計画）を示した図書である。

<図書の記載内容>

- 一 事業者の氏名及び住所
（法人にあつてはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地）
- 二 対象事業の目的及び内容
- 三 対象事業の実施区域及びその周囲の概況（自然的状況、社会的状況）
- 四 法第三条の三第一項第四号に掲げる事項
（計画段階配慮事項ごとに調査、予測及び評価の結果をとりまとめたもの）
- 五 法第三条の六の主務大臣の意見（配慮書に対する主務大臣の意見）
- 六 前号の意見についての事業者の見解
- 七 対象事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法（当該手法が決定されていない場合にあっては、対象事業に係る環境影響評価の項目）
- 八 その他環境省令で定める事項

<意見聴取の手続>

対象事業を実施しようとする者（事業者）は、環境影響評価の項目及び調査等の手法について方法書を作成し、都道府県知事・市町村長に送付し公告、地方公共団体の庁舎、事業者の事務所やウェブサイトなどで1カ月間縦覧を行う。また、改正法により、事業者は方法書に関する説明会の開催が義務付けられた。

上記の手続により、都道府県知事・市町村長・住民等より環境の保全の見地からの意見を聴き、環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法を選定する。

(4) 調査、予測及び評価の実施（法第十二条）

方法書によって選定された項目や方法に基づいて、調査、予測及び評価を実施する。この検討と並行して、環境保全のための対策を検討し、この対策がとられた場合における環境影響を総合的に評価する。

(5) 準備書の作成に係る手続（法第十四条～第二十条）

準備書とは、環境の保全の見地からの意見を聴くための準備として、調査、予測及び評価を実施した結果を示し、環境保全に関する事業者自らの考え方をとりまとめた図書である。

< 図書の記載内容 >

- 一 法第五条第一項第一号から第六号までに掲げる事項
(方法書の記載内容一～六)
- 二 法第八条第一項の意見の概要 (方法書についての住民等の意見の概要)
- 三 法第十条第一項の都道府県知事の意見又は同条第四項の政令で定める市の長の意見及び同条第五項の都道府県知事の意見がある場合にはその意見
(方法書についての都道府県知事等の意見)
- 四 前二号の意見についての事業者の見解
(住民等の意見及び都道府県知事等の意見に対する事業者の見解)
- 五 環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法
- 六 法第十一条第二項の助言がある場合には、その内容
(主務大臣が環境影響評価項目の選定に当たり交付した技術的助言)
- 七 環境影響評価の結果のうち、次に掲げるもの
 - イ 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果を環境影響評価の項目ごとにとりまとめたもの (環境影響評価を行ったにもかかわらず環境影響の内容及び程度が明らかとならなかった項目に係るものを含む。)
 - ロ 環境の保全のための措置 (当該措置を講ずることとするに至った検討の状況を含む。)
 - ハ ロに掲げる措置が将来判明すべき環境の状況に応じて講ずるものである場合には、当該環境の状況の把握のための措置
 - ニ 対象事業に係る環境影響の総合的な評価
- 八 環境影響評価の全部又は一部を他の者に委託して行った場合には、その者の氏名及び住所 (法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地)
- 九 その他環境省令で定める事項

< 意見聴取の手続 >

事業者は、環境影響の調査、予測及び評価並びに環境保全措置の検討を行って (法第十二条) 準備書を作成し、都道府県知事・市町村長に送付し公告、地方公共団体の庁舎、事業者の事務所やウェブサイトなどで1カ月間縦覧を行う。また、事業者は準備書に関する説明会の開催が義務付けられている。

上記の手続により、都道府県知事・市町村長・住民等の環境の保全の見地からの意見を聴く。

(6) 評価書の作成に係る手続 (法第二十一条～第二十七条)

評価書とは、事業者が準備書に対する環境保全の見地からの意見を有する者、都道府県知事等からの意見について検討を加え、必要に応じて準備書を修正した図書である。

＜図書の記載内容＞

- 一 法第十四条第一項各号に掲げる事項（準備書の記載内容）
- 二 法第十八条第一項の意見の概要（準備書についての住民等の意見の概要）
- 三 法第二十条第一項の関係都道府県知事の意見又は同条第四項の政令で定める市の長の意見及び同条第五項の関係都道府県知事の意見がある場合にはその意見
（準備書についての都道府県知事等の意見）
- 四 前二号の意見についての事業者の見解
（準備書に対する住民等及び都道府県知事等の意見に対する事業者の見解）

＜意見聴取の手続＞

評価書について、環境大臣は、必要に応じ許認可等を行う行政機関に対し環境の保全の見地から意見を提出し、許認可等を行う行政機関は、当該意見を勘案して、事業者に環境の保全の見地からの意見を提出する。

事業者は、これらの意見を踏まえて、評価書を再検討し、必要に応じ追加調査を行った上で評価書を補正し、最終的な評価書を公告、地方公共団体の庁舎、事業者の事務所やウェブサイトなどで1カ月間縦覧を行う。

(7) 対象事業の実施の制限（法第三十一条）

事業者は、評価書の公告を行うまでは、対象事業を実施してはならない。

(8) 許認可等における環境保全の審査（法第二十一条～第二十七条）

許認可等を行う行政機関は、対象事業の許認可等の審査に当たり、評価書に基づき、対象事業が環境保全に適正に配慮されているかどうかの審査を行い、その結果を許認可等に反映する。

(9) フォローアップ（法第十四条第一項第七号ハ）

予測の不確実性に鑑み、環境保全措置の一環として、事業着手後の環境の状況を把握するための措置（事業着手後の調査等）について準備書・評価書に記載する。

(10) 報告書の作成に係る手続（法第三十八条の二～第三十八条の三）

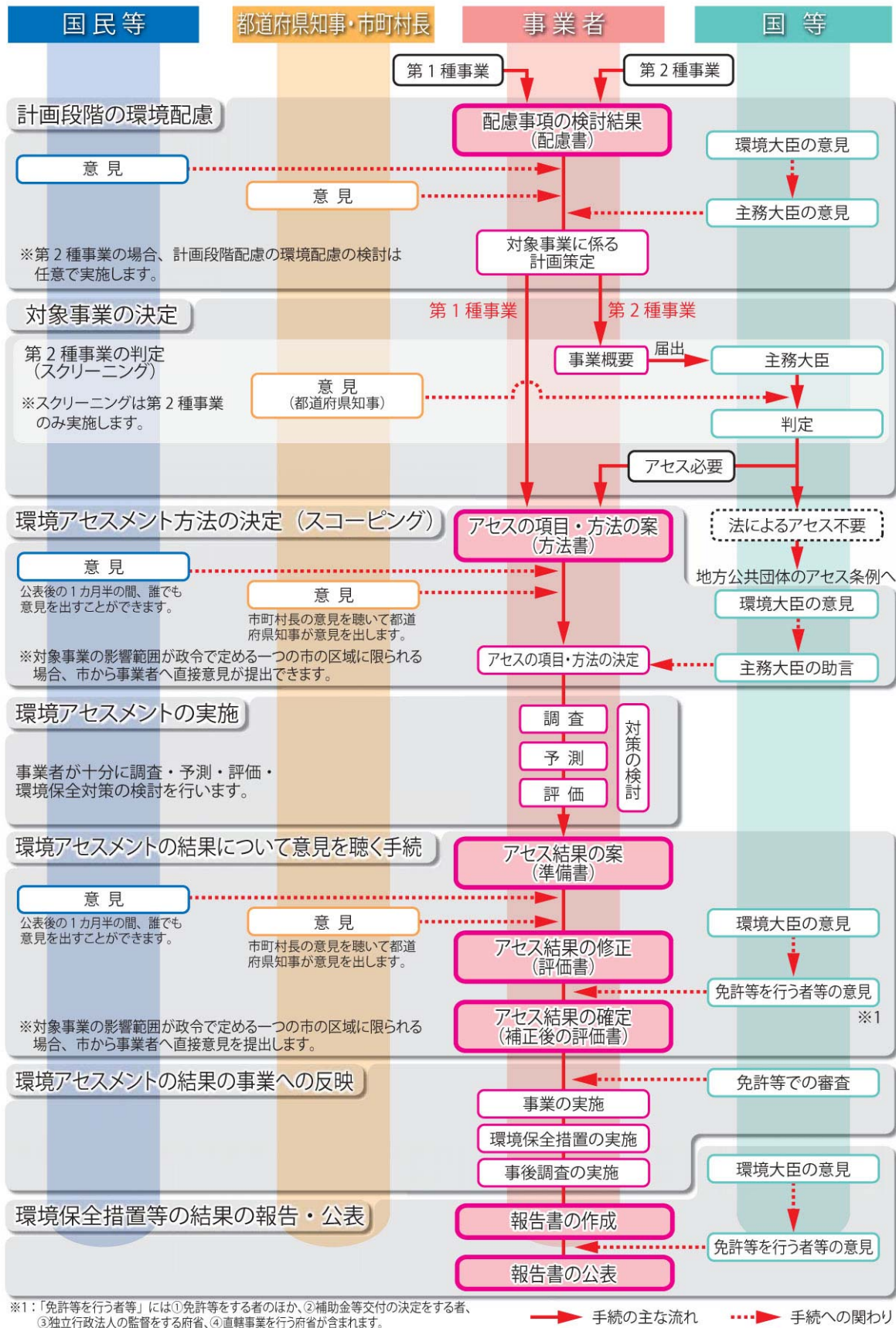
事業者は、評価書の手続が終わり、工事に着手した後でも、工事中や供用後の環境の状態などを把握するための調査を行う。このような調査を事後調査という。事後調査の必要性については、環境保全対策の実績が少ない場合や不確実性が大きい場合など、環境への影響の重大性に応じて検討する。この検討結果を踏まえ、

事後調査を行う必要性について判断し、評価書に記載する。

事業者は、環境の保全のための措置、並びに工事中及び供用後に実施した事後調査やそれにより判明した環境状況に応じて講ずる環境の保全のための措置について、工事終了後に図書にまとめ、報告・公表を行う。

＜図書の記載内容＞

- 一 事業者の氏名及び住所（法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地）、対象ダム事業の名称、種類及び規模、対象ダム事業が実施された区域の位置その他の対象ダム事業に関する基礎的な情報
- 二 環境保全措置（第四号に掲げるものを除く。）の実施の内容、効果及びその不確実性の程度
- 三 事後調査の項目、手法及び結果
- 四 前号の措置により判明した環境の状況に応じて講ずる環境保全措置の実施の内容、効果及びその不確実性の程度
- 五 専門家の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家の専門分野並びに可能な場合には、当該専門家の所属機関の種別
- 六 報告書作成後に環境保全措置又は事後調査を行う場合には、その実施の内容等又はその結果等を公表する旨



出典：環境省「環境アセスメント制度のあらまし」

図 I - 2 環境影響評価法における手続の流れ

改正アセス法による対象事業の手續と従來の手續との比較

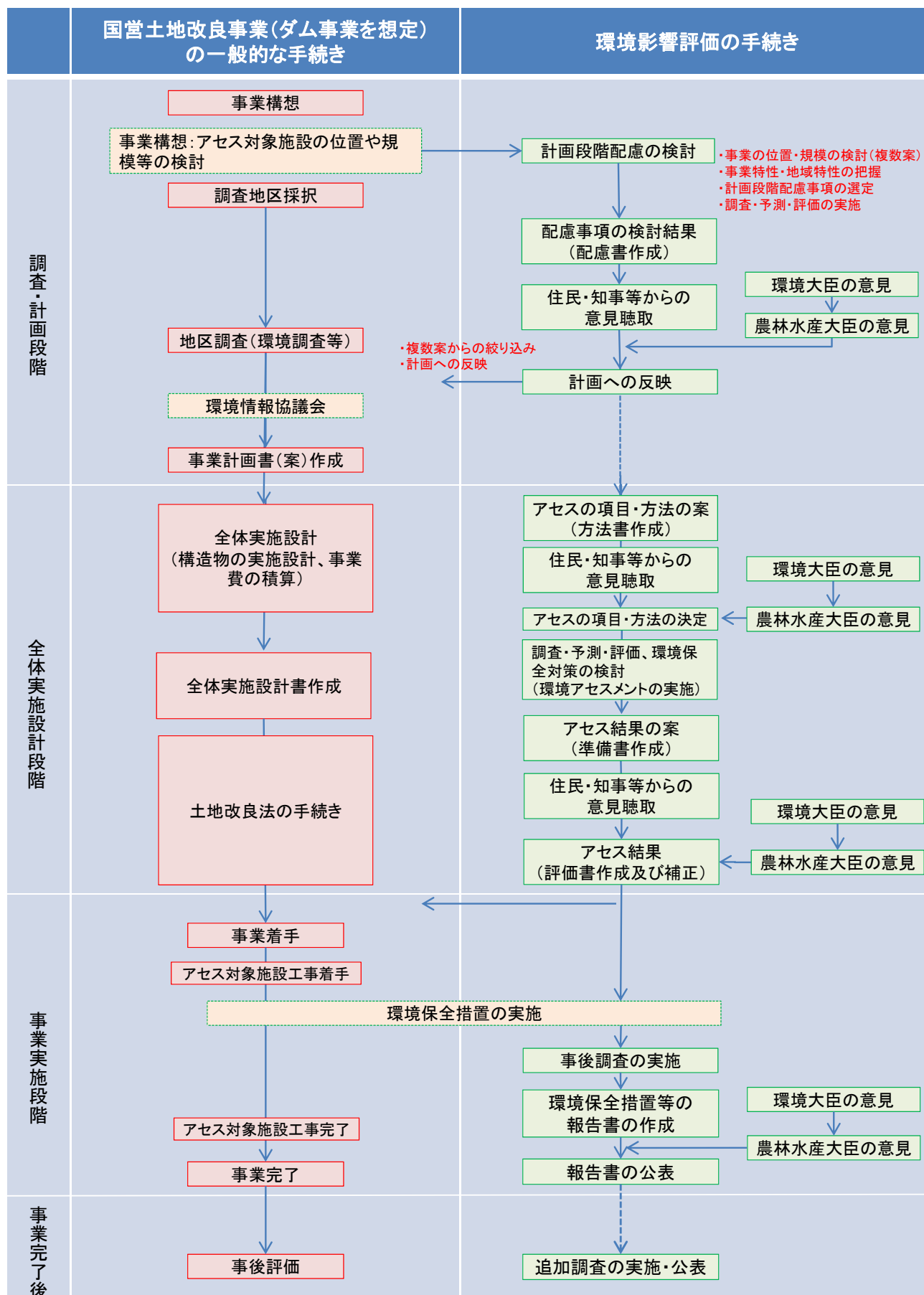


図 I - 3 国営土地改良事業(ダム事業を想定)の手續と環境影響評価手續との関係

3-4 地方公共団体の条例との関係

地方公共団体も、独自の環境アセスメント制度を設けており、すべての都道府県とほとんどの政令指定都市などが条例で定めている（表Ⅰ-3）。地方公共団体の制度は、法と比べ、法対象事業以外の事業種を対象とする、小規模の事業を対象にする、公聴会を開催して住民などの意見を聴く、第三者機関による審査の手続を設けるなど、地域の実情に応じた特徴ある内容となっている。

地方公共団体の環境アセスメント制度は、地域の環境保全のために重要な役割を果たしているが、一つの事業について、法と地方公共団体の制度による手続が重複して義務付けられることは、事業者にとって過度の負担となるため、法では、地方公共団体の環境アセスメント条例との関係についての規定を置き、手続が重複したり、法の手続の進行が妨げられることのないように配慮している。

なお、平成23年の法改正により新たに追加された配慮書手続と報告書手続における法と地方公共団体の環境アセスメント条例との関係については、環境省では以下のように整理されている。

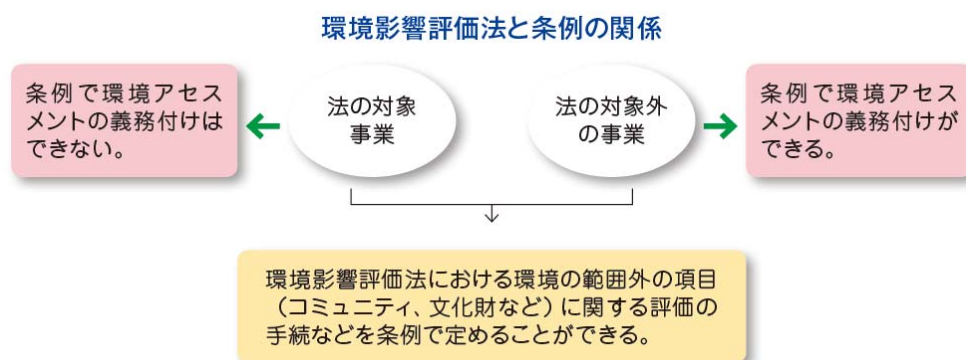
○第2種事業における配慮書手続の取扱い

法は全国的な観点から必要な制度を定めたものであり、規制の限度を定めるものではないため、法に基づく配慮書手続が行われない事業に関しては、地域の自然的、社会的条件から判断して必要に応じ条例に基づく配慮書手続を課することができる。

○報告書手続の取扱い

法に基づく報告書手続は、それが終了するまで事業の実施を禁止するものではないため、地域の自然的、社会的条件から判断して必要に応じ条例に基づく報告書手続を課することができる。

（出典：環境省「環境アセスメント制度のあらまし」より一部修正）



出典：環境省 環境影響評価情報支援ネットワークHP

図Ⅰ-4 環境影響評価法と条例の関係

表 I-3 (1) 環境影響評価条例・要綱等の制定・施行状況等 (1)

(平成28年3月31日現在)

地方公共団体名	名称	公布年月日	施行年月日	改正条例等の公布年月日	改正条例等の施行年月日
北海道	北海道環境影響評価条例	H10.10.26	H11.6.12	H25.3.29	H25.10.1
青森県	青森県環境影響評価条例	H11.12.24	H12.6.23	H27.10.16	H27.11.15
岩手県	岩手県環境影響評価条例	H10.7.15	H11.6.12	H26.3.28	H26.4.1
宮城県	宮城県環境影響評価条例	H10.3.26	H11.6.12	H24.12.20	H25.4.1
秋田県	秋田県環境影響評価条例	H12.7.21	H13.1.4	H25.3.29	H25.4.1
山形県	山形県環境影響評価条例	H11.7.23	H11.7.23	H25.3.22	H25.4.1
福島県	福島県環境影響評価条例	H10.12.22	H11.6.12	H24.12.28	H25.4.1
福島県	福島県特定環境影響評価実施要綱	H24.3.30	H24.3.30	-	-
茨城県	茨城県環境影響評価条例	H11.3.19	H11.6.12	H24.10.3	H25.4.1
栃木県	栃木県環境影響評価条例	H11.3.19	H11.6.12	H25.10.25	H26.4.1
群馬県	群馬県環境影響評価条例	H11.3.15	H11.6.12	H25.3.26	H25.4.1
埼玉県	埼玉県環境影響評価条例	H6.12.26	H7.12.1	H27.10.16	H27.10.16
	埼玉県戦略的環境影響評価実施要綱	H14.3.27	H14.4.1	H25.3.29	H25.7.1
千葉県	千葉県環境影響評価条例	H10.6.19	H11.6.12	H25.3.1	H25.10.1
	千葉県計画段階環境影響評価実施要綱	H20.3.31	H20.4.1		
東京都	東京都環境影響評価条例	S55.10.20	S56.10.1	H25.3.29	H25.4.1
神奈川県	神奈川県環境影響評価条例	S55.10.20	S56.7.1	H26.3.28	H26.4.1
新潟県	新潟県環境影響評価条例	H11.10.22	H12.4.22	H25.3.29	H25.4.1
富山県	富山県環境影響評価条例	H11.6.28	H11.12.27	H20.9.29	H20.9.29
石川県	ふるさと石川の環境を守り育てる条例	H16.3.23	H16.4.1		
福井県	福井県環境影響評価条例	H11.3.16	H11.6.12	H24.12.20	H25.4.1
山梨県	山梨県環境影響評価条例	H10.3.27	H11.6.12	H26.3.28	H27.6.1
長野県	長野県環境影響評価条例	H10.3.30	H11.6.12	H27.10.13	H28.1.13
岐阜県	岐阜県環境影響評価条例	H7.3.23	H8.4.1	H24.12.26	H25.4.1
静岡県	静岡県環境影響評価条例	H11.3.19	H11.6.12	H27.12.25	H28.4.1
	静岡県計画段階環境影響評価実施要綱	H25.3.26	H25.4.1		
愛知県	愛知県環境影響評価条例	H10.12.18	H11.6.12	H24.7.6	H25.4.1
三重県	三重県環境影響評価条例	H10.10.24	H11.6.12	H17.10.21	H18.1.10
滋賀県	滋賀県環境影響評価条例	H10.12.24	H11.6.12	H25.3.29	H26.4.1
京都府	京都府環境影響評価条例	H10.10.16	H11.6.12	H25.12.27	H26.7.1
大阪府	大阪府環境影響評価条例	H10.3.27	H11.6.12	H25.3.27	H25.3.27
兵庫県	環境影響評価に関する条例	H9.3.27	H10.1.12	H27.6.26	H27.6.26
奈良県	奈良県環境影響評価条例	H10.12.22	H11.12.21	H25.10.11	H26.4.1 H27.4.1
和歌山県	和歌山県環境影響評価条例	H12.3.27	H12.7.1	H24.12.28	H25.4.1
鳥取県	鳥取県環境影響評価条例	H10.12.22	H11.6.12	H27.3.31	H27.5.29
島根県	島根県環境影響評価条例	H11.10.1	H12.4.1	H25.4.1	H25.4.1
岡山県	岡山県環境影響評価等に関する条例	H11.3.19	H11.6.12	H20.9.26	H20.9.26
広島県	広島県環境影響評価に関する条例	H10.10.6	H11.6.2	H24.12.25	H25.4.1
山口県	山口県環境影響評価条例	H10.12.22	H11.6.12	H25.3.19	H25.4.1

出典：環境省 環境影響評価情報支援ネットワークHP

表 I-3 (2) 環境影響評価条例・要綱等の制定・施行状況等 (2)

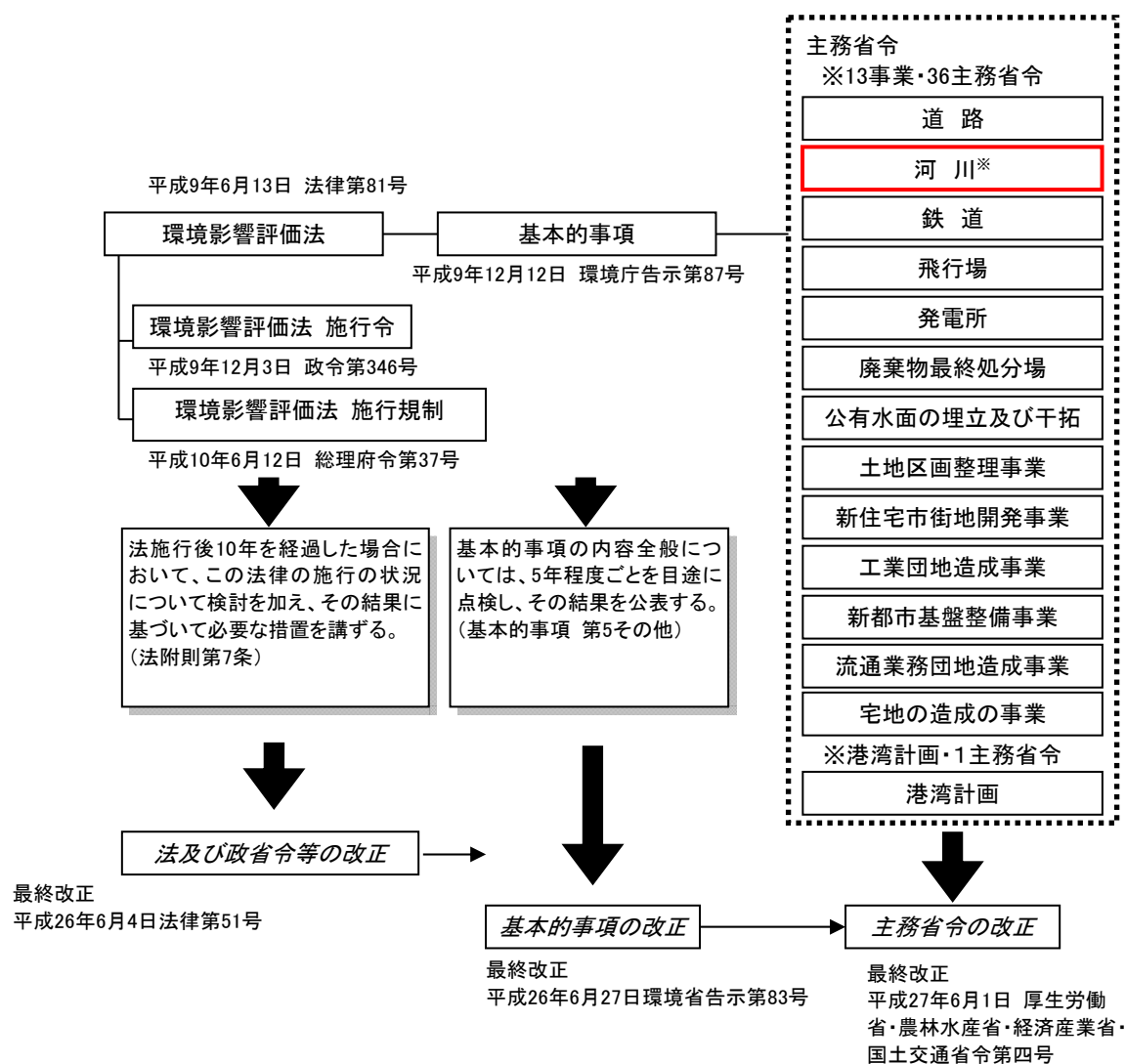
(平成28年3月31日現在)

地方公共団体名	名称	公布年月日	施行年月日	改正条例等の 公布年月日	改正条例等の 施行年月日
徳島県	徳島県環境影響評価条例	H12.3.28	H13.3.27	H27.3.16	H27.6.1
香川県	香川県環境影響評価条例	H11.3.19	H11.6.12	H25.3.22	H25.7.1
愛媛県	愛媛県環境影響評価条例	H11.3.19	H11.6.12	H24.10.23	H24.12.1
高知県	高知県環境影響評価条例	H11.3.26	H11.10.1	H25.12.27	H26.4.1
福岡県	福岡県環境影響評価条例	H10.12.24	H11.12.23	H25.3.29	H25.10.1
佐賀県	佐賀県環境影響評価条例	H11.7.5	H12.8.1	H25.3.25	H26.4.1
長崎県	長崎県環境影響評価条例	H11.10.19	H12.4.18	H27.10.9	H27.10.9
熊本県	熊本県環境影響評価条例	H12.6.21	H13.4.1		
大分県	大分県環境影響評価条例	H11.3.16	H11.9.15	H25.3.28	H25.9.27
宮崎県	宮崎県環境影響評価条例	H12.3.29	H12.10.1	H26.7.1	H26.9.1
鹿児島県	鹿児島県環境影響評価条例	H12.3.28	H12.10.1	H25.3.29	H25.10.1
沖縄県	沖縄県環境影響評価条例	H12.12.27	H13.11.1	H25.3.30	H26.2.1
札幌市	札幌市環境影響評価条例	H11.12.14	H12.10.1	H25.6.12	H25.10.1
仙台市	仙台市環境影響評価条例	H10.12.16	H11.6.12	H24.12.19	H25.4.1
さいたま市	さいたま市環境影響評価条例	H15.3.14	H17.4.1	H27.10.26	H28.10.1
千葉市	千葉市環境影響評価条例	H10.9.24	H11.6.12	H26.3.20	H26.7.1
	千葉市計画段階環境影響評価実施要綱	H26.3.31	H26.4.1		
横浜市	横浜市環境影響評価条例	H10.10.5	H11.6.12	H24.12.28	一部H25.4.1 全部H25.7.1
川崎市	川崎市環境影響評価に関する条例	H11.12.24	H12.12.1	H24.12.14	H25.4.1
相模原市	相模原市環境影響評価条例	H26.7.1	H27.7.1	-	-
新潟市	新潟市環境影響評価条例	H21.3.24	H22.4.1	H28.3.18	H25.10.1
静岡市	静岡市環境影響評価条例	H27.3.20	H28.1.1	H28.2.22	H28.2.22
名古屋市	名古屋市環境影響評価条例	H10.12.22	H11.6.12	H24.10.4	H25.4.1
京都市	京都市環境影響評価等に関する条例	H10.12.21	H11.6.12	H25.1.9	H25.4.1
大阪市	大阪市環境影響評価条例	H10.4.1	H11.6.12	H24.2.29	H24.4.1
堺市	堺市環境影響評価条例	H18.12.22	H20.4.1	H24.9.26	H25.4.1
神戸市	神戸市環境影響評価等に関する条例	H9.10.1	H10.1.12	H25.4.1	H25.10.1
広島市	広島市環境影響評価条例	H11.3.31	H11.6.12	H27.3.13	H27.6.1
	広島市多元的環境アセスメント実施要綱		H16.4.1		H28.3.30
北九州市	北九州市環境影響評価条例	H24.3.29	H24.4.1	H25.6.26	H25.10.1
福岡市	福岡市環境影響評価条例	H10.3.30	H12.3.29	H25.7.1	H25.10.1
逗子市	逗子市の良好な都市環境をつくる条例	H4.6.25	H4.7.1		
岡崎市	岡崎市生活環境等影響調査条例	H12.6.26	H12.7.1	H23.3.29	H23.4.1
豊中市	豊中市環境の保全等の推進に関する条例	H17.3.31	H18.3.1	H23.4.1	H23.4.1
吹田市	吹田市環境まちづくり影響評価条例	H10.3.31	H10.10.1	H23.12.27	H24.4.1
高槻市	高槻市環境影響評価条例	H15.9.30	H16.4.1	H25.9.26	H25.10.1
枚方市	枚方市環境影響評価条例	H4.12.21	H5.10.1	H27.12.14	
箕面市	箕面市環境影響評価要綱	H9.5.8	H9.5.8	H22.3.5	H22.3.5
尼崎市	尼崎市環境影響評価等に関する条例	H17.3.4	H17.10.1	H25.3.7	H25.10.1

出典：環境省 環境影響評価情報支援ネットワークHP

4 環境影響評価法の体系

我が国の現行の環境影響評価法令（環境影響評価法、施行令・施行規則、基本的事項、主務省令）に関する概要イメージは図 I - 5 に示すとおりである。



注) ダム事業は上記 13 事業種のうち「河川」に該当する。

出典：「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（平成25年3月 環境省）

図 I - 5 環境影響評価法の体系（概要イメージ）

4-1 環境影響評価法施行令の位置付け

法施行令は、法対象事業の種類及び要件、軽微な変更に係る要件、及び配慮書、方法書、準備書、評価書、報告書についての都道府県知事又は環境大臣等が意見を述べる期間などについての具体的な事項を示したものである。

(1) 法の適用になる対象事業（第1種事業・第2種事業）（法施行令第一条、第七条）

第1種事業とは、規模が大きく環境影響の著しいものとなるおそれのある事業で、必ず法に基づく環境影響評価を行う事業である（ダム事業においては、サーチャージ水位（サーチャージ水位がないダムにあっては常時満水位）における貯水池の区域の面積が100ha以上であるダムの新築の事業。）。

第2種事業とは、第1種事業に準ずる規模（第1種事業に対し規模の比が0.75以上1.00未満）を有し、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるかどうかの判定をする必要がある事業である（ダム事業においては、サーチャージ水位における貯水池の区域の面積が75ha以上100ha未満であるダムの新築の事業。）。事業の種類ごとに定められた第2種事業の判定基準に関する主務省令に基づき主務大臣が客観的に判定し、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあると判断される場合には対象事業として法に基づく環境影響評価を事業者が行うものである。

なお、法第四条第六項において、事業者が自ら通知することにより、判定手続を経ずに第2種事業を対象事業として環境影響評価の手続ができるとされている。このため、第2種事業の事業者が環境影響評価を行おうとする場合は、法第四条第六項の規定により通知し、判定の手続を経ずに、方法書の手続に入ることになる。

また、第2種事業の判定は、法に基づく環境影響評価を行うか否かを判定することであることから、原則現地調査を行わず入手可能な既存文献に基づき主務大臣が客観的に判定することとなっている。

(2) 事業の諸元の修正・変更等（軽微な修正・軽微な変更）（法施行令第十三条、第十八条）

法においては、方法書を公告・縦覧してから評価書を公告・縦覧するまでに事業の目的及び内容を修正する場合（法第二十一条第一項、法第二十五条第一項、法第二十八条）、又は評価書を公告・縦覧した後に事業の目的及び内容を変更する場合で、政令で定めたもの以外の修正又は変更を行う場合（法第三十一条第二項）は、再度環境影響評価を行うことが定められている（方法書から評価書までは「修正」、評価書以降は「変更」と規定されている。）。

ダム事業に係る政令で定める軽微な修正その他の修正は（評価書公告前）、表Ⅰ-4に示す軽微な修正（「手続を経ることを要しない修正の要件」を満たす「事業の諸元」の修正。）及び表Ⅰ-4に示す事業の諸元の修正を伴わない修正である。

また、ダム事業に係る政令で定める軽微な変更その他の変更は（評価書公告後）、表Ⅰ-5に示す軽微な変更（「手続を経ることを要しない変更の要件」を満たす「事業の諸元」の変更。）及び表Ⅰ-4に示す事業の諸元の変更を伴わない変更である。

表Ⅰ－４ ダム事業における軽微な修正内容

	事業の諸元	手続を経ることを要しない修正の要件
評価書 公告 前	ダムの貯水区域の位置	新たにダムの貯水区域となる部分の面積が修正前の当該区域の面積の二十パーセント未満であること。
	ダムのコンクリートダム 又はフィルダムの別	

(法施行令別表第二(第十三条関係))

表Ⅰ－５ ダム事業における軽微な変更内容

	事業の諸元	手続を経ることを要しない変更の要件
評価書 公告 後	ダムの貯水区域の位置	新たにダムの貯水区域となる部分の面積が変更前の当該区域の面積の十パーセント未満であること。
	ダムのコンクリートダム 又はフィルダムの別	
	対象事業実施区域の位置	変更前の対象事業区域から五百メートル以上離れた区域が新たに対象事業実施区域とならないこと。

(法施行令別表第三(第十八条関係))

「コンクリートダム又はフィルダムの別」に要件がないことは、当該諸元に対して軽微な修正（変更）に該当する要件がないことを意味している。よって、コンクリートダムからフィルダムあるいはフィルダムからコンクリートダムへの修正（変更）は、軽微な修正（変更）に該当しないことから、当該修正後の事業が対象事業に該当するときは、当該修正後の事業について、環境影響評価その他の手続を経なければならない（法第二十八条）。

なお、ダム事業に係る政令で定める軽微な修正（変更）その他の修正（変更）に該当する場合であっても、修正（変更）後の環境影響を受ける範囲であると認められる地域に、新たに市町村が増加される場合はこの限りではない（法施行令第十三条）。

評価書公告後の軽微な変更の要件が、公告前の要件より厳しく設定されているのは、環境影響評価時と異なる内容での事業実施は限定的であるべきとの考え方に基づいている。

4-2 環境影響評価法施行規則の位置付け

「環境影響評価法施行規則」は、法に基づき、配慮書の公表、方法書、準備書等の公告・縦覧に関する事項、説明会の開催等に関する公告などについて、具体的な方法を示したものである。

4-3 基本的事項（環境省告示）の位置付け

「基本的事項」は、主務省令で定める基準や指針が、一定の水準を保ちつつ適切な内容が定められるよう、すべての事業種で横断的に共通する基本となるべき考え方を環境大臣が定めたものである。具体的には以下の6つで構成される。

- (1) 計画段階配慮事項の選定並びに調査、予測及び評価に当たっての指針（計画段階配慮事項等選定指針）に関する基本的事項。
- (2) 計画段階配慮事項について、関係地方公共団体並びに一般からの意見聴取に当たっての指針（計画段階意見聴取指針）に関する基本的事項。
- (3) 事業の特性やその事業が立地する周辺地域の状況により、法対象事業としてアセスメントを行うか否かの判定を行うこととされている第2種事業の判定に当たっての基準（判定基準）に関する基本的事項。
- (4) 事業者が環境影響評価の項目や調査等の手法を選定するに当たっての指針（環境影響評価項目等選定指針）に関する基本的事項。
- (5) 事業者が環境保全のための措置を検討するに当たっての指針（環境保全措置指針）に関する基本的事項。
- (6) 報告書の作成時期や記載事項の指針（報告書作成指針）に関する基本的事項。

基本的事項の内容全般については、5年程度ごとを目途に点検しその結果を公表する。

4-4 主務省令の位置付け

「主務省令」は、「基本的事項」を踏まえ、法対象事業ごとに、環境影響評価を行う際の具体的な内容に関する基準や指針を主務大臣が定めたものである。具体的には、計画段階配慮事項の検討、第2種事業の判定基準、環境影響評価の項目及び手法の選定指針、環境保全措置に関する指針及び報告書作成に関する指針等について定めている。なお、「基本的事項」の改正があった場合には、必要な改正を行うこととなっている。

事業の種類毎に、13事業、36主務省令が制定されており、ダム事業に係る主務省令（ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令）は、厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省の共管となっている。

参 考 資 料

ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令

(平成 10 年 6 月 12 日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第 1 号)

最終改正:平成 27 年 6 月 1 日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第 4 号

※主務省令以外の法令については掲載を省略する。参照先は以下のとおり。

- ① 環境影響評価法 (平成 9 年 6 月 13 日法律第 81 号)
最終改正:平成 26 年 6 月 4 日法律 51 号
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09H0081.html>
- ② 環境影響評価施行令 (平成 9 年 12 月 3 日政令 346 号)
最終改正:平成 28 年 9 月 30 日政令 322 号
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE346.html>
- ③ 環境影響評価法施行規則 (平成 10 年 6 月 12 日総理府令第 37 号)
最終改正:平成 24 年 10 月 24 日環境省令第 31 号
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H10/H10F03101000037.html>
- ④ 環境影響評価法に基づく基本的事項 (平成 9 年 12 月 12 日環境庁令第 87 号)
最終改正:平成 26 年 6 月 27 日環境省令第 83 号
<http://www.env.go.jp/policy/assess/2-2law/3.html>

ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令

(平成 10 年 6 月 12 日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第 1 号)

最終改正:平成 27 年 6 月 1 日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第 4 号

環境影響評価法（平成 9 年法律第 81 号）第 4 条第 3 項（同条第 4 項及び同法第 29 条第 2 項において準用する場合を含む。）、第 5 条第 1 項、第 6 条第 1 項、第 11 条第 1 項及び第 12 条第 1 項の規定に基づき、ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令を次のように定める。

（法第 3 条の 2 第 1 項の主務省令で定める事項）

第一条 環境影響評価法施行令（平成 9 年政令第 346 号。以下「令」という。）別表第 1 の 2 の項のイからホまでのいずれかの第 2 欄に掲げる要件に該当する第 1 種事業（以下「第 1 種ダム事業」という。）に係る環境影響評価法（以下「法」という。）第 3 条の 2 第 1 項の主務省令で定める事項は、第 1 種ダム事業が実施されるべき区域の位置（第 1 種ダム事業であって、河川法（昭和 39 年法律第 167 号）第 8 条に規定する河川工事として行うものについては、河川法施行令（昭和 40 年政令第 14 号）第 10 条の 3 第 2 号イの施行の場所をいう。第 3 条第 1 項において同じ。）及び第 1 種ダム事業の規模（第 1 種ダム事業に係るサーチャージ水位又は常時満水位における貯水池の水面の面積をいう。以下同じ。）とする。

（計画段階配慮事項に係る検討）

第二条 第 1 種ダム事業に係る法第 3 条の 2 第 3 項の規定による計画段階配慮事項の選定並びに当該計画段階配慮事項に係る調査、予測及び評価の手法に関する指針については、次条から第 10 条までに定めるところによる。

（位置等に関する複数案の設定）

第三条 第 1 種ダム事業を実施しようとする者は、第 1 種ダム事業に係る計画段階配慮事項についての検討に当たっては、第 1 種ダム事業が実施されるべき区域の位置又は第 1 種ダム事業の規模に関する複数の案（以下「位置等に関する複数案」という。）を適切に設定するものとし、当該複数の案を設定しない場合は、その理由を明らかにするものとする。

2 第 1 種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定による位置等に関する複数案の設定に当たっては、第 1 種ダム事業に代わる事業の実施により当該ダムと同等の治水上の機能その他の機能が確保される場合その他第 1 種ダム事業を実施しないこととする案を含めた検討を行うことが合理的であると認められる場合には、当該案を含めるよう努めるものとする。

（計画段階配慮事項の検討に係る事業特性及び地域特性の把握）

第四条 第 1 種ダム事業を実施しようとする者は、第 1 種ダム事業に係る計画段階配慮事項についての検討を行うに当たっては、当該検討を行うに必要と認める範囲内で、当該検討に影響を及ぼす第 1 種ダム事業の内容（以下この条から第 10 条までにおいて「事業特性」という。）並びに第 1 種ダム事業の実施が想定される区域（以下「第 1 種ダム事業実施想定区域」という。）及びその周囲の自然的社会的状況（以下この条から第 10 条までにおいて「地域特性」という。）に関し、次に掲げる情報を把握しなければならない。

一 事業特性に関する情報

イ 第 1 種ダム事業の種類（第 1 種ダム事業に関し、国土交通大臣、都道府県知事若しくは地方自治法（昭和 22 年法律第 67 号）第 252 条の 19 第 1 項の指定都市（以下単に「指定都市」という。）

の長が河川工事として行うもの、水道事業若しくは水道用水供給事業を営み、若しくは営もうとする者が行うもの、工業用水道事業を営み、若しくは営もうとする者が行うもの、土地改良事業として行うもの又は独立行政法人水資源機構が行うものの別をいう。第13条第1項第2号において同じ。）

- ロ 第1種ダム事業実施想定区域の位置
- ハ 第1種ダム事業の規模
- ニ その他の第1種ダム事業に関する事項

二 地域特性に関する情報

イ 自然的状況

- (1) 水に係る環境（水質（地下水の水質を除く。第5条第3項第1号イ（1）、第21条第4項第1号ロ（1）及び別表第1において同じ。）に限る。）の状況（環境基本法（平成5年法律第91号）第16条第1項の規定により定められた環境上の条件についての基準（以下「環境基準」という。）の確保の状況を含む。）
- (2) 地形及び地質の状況
- (3) 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況
- (4) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の状況

ロ 社会的状況

- (1) 人口及び産業の状況
- (2) 土地利用の状況
- (3) 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況
- (4) 交通の状況
- (5) 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況
- (6) 下水道の整備の状況
- (7) 環境の保全を目的として法令、条例又は法第53条の行政指導等（以下「法令等」という。）により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況
- (8) その他の事項

2 第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項第2号に掲げる情報の把握に当たっては、次に掲げる事項に留意するものとする。

- 一 入手可能な最新の文献その他の資料により把握すること。この場合において、当該資料の出典を明らかにできるよう整理すること。
- 二 当該情報に係る過去の状況の推移及び将来の状況を把握すること。

（計画段階配慮事項の選定）

第五条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項を選定するに当たっては、第1種ダム事業に伴う環境影響を及ぼすおそれがある要因（以下「影響要因」という。）が当該影響要因により重大な影響を受けるおそれがある環境の構成要素（以下「環境要素」という。）に及ぼす影響の重大性について客観的かつ科学的に検討した上で選定しなければならない。

2 第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定による選定に当たっては、事業特性に応じて、第1種ダム事業に係る工事が完了した後の土地又は工作物の存在及び当該土地又は工作物において行われることが予定される事業活動その他の人の活動であって第1種ダム事業の目的に含まれるものに関する影響要因を、土地の形状の変更、工作物の設置その他の環境影響の態様を踏まえて適切に区分し、当該区分された影響要因ごとに検討するものとする。

3 前項の規定による検討は、次に掲げる環境要素を、法令等による規制又は目標の有無及び環境に及ぼすおそれがある影響の重大性を考慮して適切に区分し、当該区分された環境要素ごとに行うものとする。

- 一 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素（第21条第4項第4号及び第5号に掲げるものを除く。以下同じ。）
 - イ 水象、水質、水底の底質その他の水に係る環境（以下「水環境」という。）
 - （1） 水質
 - （2） （1）に掲げるもののほか、水環境に係る環境要素
 - ロ 土壌に係る環境その他の環境（イに掲げるものを除く。）
 - （1） 地形及び地質
 - （2） その他の環境要素
- 二 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素（第21条第4項第4号及び第5号に掲げるものを除く。以下同じ。）
 - イ 動物
 - ロ 植物
 - ハ 生態系
- 三 人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素（第21条第4項第4号及び第5号に掲げるものを除く。以下同じ。）
 - イ 景観
 - ロ 人と自然との触れ合いの活動の場
- 4 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1項の規定による選定に当たっては、前条の規定により把握した事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他の環境影響に関する知見を有する者（以下「専門家等」という。）の助言を受けて選定するものとする。
- 5 第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定により専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるよう整理しなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。
- 6 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1項の規定による選定を行ったときは、選定の結果を一覧できるよう整理するとともに、同項の規定により選定した事項（以下「選定事項」という。）について選定した理由を明らかにできるよう整理しなければならない。

（計画段階配慮事項の検討に係る調査、予測及び評価の手法）

第六条 第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る調査、予測及び評価の手法は、第1種ダム事業を実施しようとする者が、次に掲げる事項を踏まえ、位置等に関する複数案及び選定事項ごとに、次条から第10条までに定めるところにより選定するものとする。

- 一 前条第3項第1号に掲げる環境要素に係る選定事項については、汚染物質の濃度その他の指標により測られる環境要素の汚染又は環境要素の状況の変化（当該環境要素に係る物質の量的な変化を含む。第22条第1項第1号において同じ。）の程度及び広がりに関し、これらが人の健康、生活環境又は自然環境に及ぼす環境影響を把握できること。
- 二 前条第3項第2号イ及びロに掲げる環境要素に係る選定事項については、陸生及び水生の動植物に関し、生息種又は生育種及び植生の調査を通じて抽出される学術上又は希少性の観点から重要な種の分布状況、生息状況又は生育状況及び学術上又は希少性の観点から重要な群落の分布状況並びに動物の集団繁殖地その他の注目すべき生息地の分布状況について調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。
- 三 前条第3項第2号ハに掲げる環境要素に係る選定事項については、次に掲げるような、生態系の保全上重要であって、まとまって存在する自然環境に対する影響の程度を把握できること。
 - イ 自然林、湿原、藻場、干潟、さんご群集及び自然海岸等であって人為的な改変をほとんど受けていないものその他改変により回復することが困難である脆弱な自然環境

- ロ 里地及び里山（二次林、人工林、農地、ため池、草原等を含む。）並びに氾濫原に所在する湿地帯及び河畔林等の河岸に所在する自然環境であって、減少又は劣化しつつあるもの
 - ハ 水源涵養林、防風林、水質浄化機能を有する干潟及び土砂の崩壊を防止する機能を有する緑地等の地域において重要な機能を有する自然環境
 - ニ 都市において現に存する樹林地その他の緑地（斜面林、社寺林、屋敷林等を含む。）及び水辺地等であって地域を特徴付ける重要な自然環境
- 四 前条第3項第3号イに掲げる環境要素に係る選定事項については、景観に関し、眺望の状況及び景観資源の分布状況を調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。
- 五 前条第3項第3号ロに掲げる環境要素に係る選定事項については、人と自然との触れ合いの活動に関し、野外レクリエーションを通じた人と自然との触れ合いの活動及び日常的な人と自然との触れ合いの活動が一般的に行われる施設又は場及びその利用の状況を調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。

（計画段階配慮事項の検討に係る調査の手法）

- 第七条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る調査の手法を選定するに当たっては、次の各号に掲げる調査の手法に関する事項について、それぞれ当該各号に定めるものを、選定事項について適切に予測及び評価を行うために必要な範囲内で、当該選定事項の特性、事業特性及び地域特性を勘案し、当該選定事項に係る予測及び評価において必要とされる水準が確保されるよう選定しなければならない。
- 一 調査すべき情報 選定事項に係る環境要素の状況に関する情報又は水質、地形その他の自然的状況若しくは人口、産業、土地利用その他の社会的状況に関する情報
 - 二 調査の基本的な手法 国又は第1種ダム事業に係る環境影響を受ける範囲であると想定される地域を管轄する地方公共団体（以下この条から第14条までにおいて「関係する地方公共団体」という。）が有する文献その他の資料を収集し、その結果を整理し、及び解析する手法。ただし、重大な環境影響を把握する上で必要と認められるときは、専門家等からの科学的知見を聴取し、なお必要な情報が得られないときは、現地調査及び踏査その他の方法により調査すべき情報を収集し、その結果を整理し、及び解析する手法
 - 三 調査の対象とする地域 第1種ダム事業の実施により選定事項に関する環境要素に係る環境影響を受けるおそれがあると想定される地域又は土地の形状が変更されると想定される区域及びその周辺の区域その他の調査に適切な範囲であると認められる地域
- 2 前項第2号に規定する調査の基本的な手法のうち、情報の収集、整理又は解析について法令等により定められた手法がある環境要素に係る選定事項に係るものについては、当該法令等により定められた手法を踏まえ、適切な調査の手法を選定するものとする。
- 3 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定により現地調査及び踏査等を行う場合は、調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定するよう留意しなければならない。
- 4 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定により調査の手法を選定するに当たっては、調査により得られる情報が記載されていた文献名その他の当該情報の出自等を明らかにできるようにしなければならない。この場合において、希少な動植物の生息又は生育に関する情報については、必要に応じ、公開に当たって種及び場所を特定できないようにすることその他の希少な動植物の保護のために必要な配慮を行うものとする。

（計画段階配慮事項の検討に係る予測の手法）

- 第八条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る予測の手法を選定するに当たっては、次の各号に掲げる予測の手法に関する事項について、それぞれ当

該各号に定めるものを、知見及び既存資料の充実の程度に応じ、当該選定事項の特性、事業特性及び地域特性を勘案し、当該選定事項に係る評価において必要とされる水準が確保されるよう、位置等に関する複数案及び選定事項ごとに選定しなければならない。

- 一 予測の基本的な手法 環境の状況の変化を、事例の引用又は解析その他の手法により、できる限り定量的に把握する手法
 - 二 予測の対象とする地域（第3項において「予測地域」という。） 調査の対象とする地域のうちから適切に選定された地域
- 2 前項第1号に規定する予測の基本的な手法については、定量的な把握が困難な場合にあっては、定性的に把握する手法を選定するものとする。
- 3 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1項の規定により予測の手法を選定するに当たっては、予測の基本的な手法の特徴及びその適用範囲、予測地域の設定の根拠、予測の前提となる条件その他の予測に関する事項について、選定事項の特性、事業特性及び地域特性に照らし、それぞれその内容及び妥当性を予測の結果との関係と併せて明らかにできるようにしなければならない。
- 4 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1項の規定により予測の手法を選定するに当たっては、第1種ダム事業において新規の手法を用いる場合その他の環境影響の予測に関する知見が十分に蓄積されていない場合において、予測の不確実性の程度及び不確実性に係る環境影響の程度を勘案して必要と認めるときは、当該不確実性の内容を明らかにできるようにしなければならない。

（計画段階配慮事項の検討に係る評価の手法）

第九条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る評価の手法を選定するに当たっては、計画段階配慮事項の検討に係る調査及び予測の結果を踏まえるとともに、次に掲げる事項に留意しなければならない。

- 一 第3条第1項の規定により位置等に関する複数案が設定されている場合は、当該設定されている案ごとの選定事項について環境影響の程度を整理し、及び比較する手法であること。
- 二 位置等に関する複数案が設定されていない場合は、第1種ダム事業の実施により選定事項に係る環境要素に及ぶおそれがある影響が、第1種ダム事業を実施しようとする者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されているかどうかを評価する手法であること。
- 三 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、選定事項に係る環境要素に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標に照らすこととする考え方を明らかにしつつ、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する手法であること。
- 四 第1種ダム事業を実施しようとする者以外の者が行う環境の保全のための措置の効果を見込む場合には、当該措置の内容を明らかにできるようにすること。

（計画段階配慮事項の検討に係る手法選定に当たっての留意事項）

第十条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る調査、予測及び評価の手法（以下この条において「手法」という。）を選定するに当たっては、第4条の規定により把握した事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家等の助言を受けて選定するものとする。

- 2 第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定により専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるよう整理しなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。
- 3 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る調査、予測及び評価の結果、位置等に関する複数案のそれぞれの案の間において選定事項に係る環境要素に及

ぶおそののある影響に著しい差異がない場合その他必要と認められる場合には、必要に応じ計画段階配慮事項及びその手法の選定を追加的に行うものとする。

- 4 第1種ダム事業を実施しようとする者は、手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理しなければならない。

(計画段階環境配慮書に係る意見の聴取に関する指針)

第十一条 第1種ダム事業に係る法第3条の7第2項の規定による計画段階配慮事項についての検討に当たって関係する行政機関及び一般の環境の保全の見地からの意見を求める場合の措置に関する指針については、次条から第14条までに定めるところによる。

第十二条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る配慮書の案又は配慮書について、関係する地方公共団体の長及び一般の環境の保全の見地からの意見を求めるように努めることとし、当該意見を求めない場合は、その理由を明らかにしなければならない。

第十三条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、配慮書の案又は配慮書について一般の意見を求めるときは、当該配慮書の案又は配慮書を作成した旨及び次に掲げる事項を公告し、適切な期間を定めて縦覧に供し、又はインターネットの利用その他の方法により公表するものとする。

一 第1種ダム事業を実施しようとする者の氏名及び住所（法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地）

二 第1種ダム事業の名称、種類及び規模

三 第1種ダム事業実施想定区域の位置

四 配慮書の案又は配慮書の縦覧及び公表の方法及び期間

五 配慮書の案又は配慮書について環境の保全の見地からの意見を書面により提出することができる旨

六 前号の意見書の提出期限及び提出先その他意見書の提出に必要な事項

2 前項の規定による公告は、次に掲げる方法のうち適切な方法により行うものとする。

一 官報への掲載

二 関係する地方公共団体の協力を得て行う当該地方公共団体の公報又は広報紙への掲載

三 時事に関する事項を掲載する日刊新聞紙への掲載

3 第1項の規定により配慮書の案又は配慮書を縦覧に供する場所は、次に掲げる場所のうちから、できる限り縦覧する者の参集の便を考慮して定めるものとする。

一 第1種ダム事業を実施しようとする者の事務所

二 関係する地方公共団体の協力が得られた場合にあっては、当該地方公共団体の庁舎その他の当該地方公共団体の施設

三 前2号に掲げるもののほか、第1種ダム事業を実施しようとする者が利用できる適切な施設

4 第1項の規定による配慮書の案又は配慮書の公表は、次に掲げる方法のうち適切な方法により行うものとする。

一 第1種ダム事業を実施しようとする者のウェブサイトへの掲載

二 関係する地方公共団体の協力を得て行う当該地方公共団体のウェブサイトへの掲載

三 前2号に掲げるもののほか、適切な方法

5 配慮書の案又は配慮書について環境の保全の見地からの意見を有する者は、第1項の第1種ダム事業を実施しようとする者が定める期間内に、第1種ダム事業を実施しようとする者に対し、次に掲げる事項を記載した意見書の提出により、これを述べることができる。

一 意見書を提出しようとする者の属性その他の必要な事項

二 意見書の提出の対象である配慮書の案又は配慮書の名称

三 配慮書の案又は配慮書についての環境の保全の見地からの意見

第十四条 第1種ダム事業を実施しようとする者は、配慮書の案又は配慮書について関係する地方公共団体の長の意見を求めるときは、その旨を記載した書面に、当該配慮書の案又は配慮書を添えて、関係する地方公共団体の長に送付するものとする。

2 関係する地方公共団体の長は、前項の規定による書面の送付を受けたときは、同項の第1種ダム事業を実施しようとする者が定める期間内に、第1種ダム事業を実施しようとする者に対し、配慮書の案又は配慮書について環境の保全の見地からの意見を書面の提出その他の方法により述べるものとする。

3 配慮書について前項の書面の提出があったときは、第1種ダム事業を実施しようとする者は、速やかに主務大臣に当該書面を送付するものとする。

(第2種事業の届出)

第十五条 令別表第1の2の項のイからホまでのいずれかの第3欄に掲げる要件に該当する第2種事業(次条において「第2種ダム事業」という。)に係る法第4条第1項の規定による届出は、別記様式による届出書により行うものとする。

(第2種事業の判定の基準)

第十六条 第2種ダム事業に係る法第4条第3項(同条第4項及び法第29条第2項において準用する場合を含む。)の規定による判定については、当該第2種ダム事業が次に掲げる要件のいずれかに該当するときは、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあると認めるものとする。

一 環境に及ぼす影響が大きい技術、工法その他の事業の内容により、同種の一般的な事業と比べて環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあること。

二 地域の自然的社会的状況に関する入手可能な知見により、当該第2種ダム事業が実施されるべき区域又はその周囲に次に掲げる対象その他の一以上の環境要素に係る環境影響を受けやすいと認められる対象が存在し、又は存在することとなることが明らかであると判断され、かつ、当該第2種ダム事業の内容が当該対象の特性に応じて特に配慮すべき環境要素に係る相当程度の環境影響を及ぼすおそれがあること。

イ 閉鎖性の高い水域その他の汚染物質が滞留しやすい水域

ロ 学校、病院、住居が集合している地域、水道原水の取水地点その他の人の健康の保護又は生活環境の保全についての配慮が特に必要な施設又は地域

ハ 人為的な改変をほとんど受けていない自然環境、野生生物の重要な生息地若しくは生育地又は第6条第3号イからニまでに掲げる重要な環境要素が存在する地域

三 当該第2種ダム事業が実施されるべき区域又はその周囲に次に掲げる対象その他の一以上の環境要素に係る環境の保全を目的として法令等により指定された対象が存在し、かつ、当該第2種ダム事業の内容が当該環境要素に係る相当程度の環境影響を及ぼすおそれがあること。

イ 水質汚濁防止法(昭和45年法律第138号)第4条の2第1項に規定する指定水域

ロ 湖沼水質保全特別措置法(昭和59年法律第61号)第3条第1項の規定により指定された指定湖沼

ハ 瀬戸内海環境保全特別措置法(昭和48年法律第110号)第2条第1項に規定する瀬戸内海

ニ 自然公園法(昭和32年法律第161号)第5条第1項の規定により指定された国立公園、同条第2項の規定により指定された国定公園又は同法第72条の規定により指定された都道府県立自然公園の区域

ホ 自然環境保全法(昭和47年法律第85号)第14条第1項の規定により指定された原生自然環境保全地域、同法第22条第1項の規定により指定された自然環境保全地域又は同法第45条第1項の規定により指定された都道府県自然環境保全地域

ヘ 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約第11条2の世界遺産一覧表に記載された自然遺産の区域

- ト 首都圏近郊緑地保全法（昭和 41 年法律第 101 号）第 3 条第 1 項の規定により指定された近郊緑地保全区域
- チ 近畿圏の保全区域の整備に関する法律（昭和 42 年法律第 103 号）第 5 条第 1 項の規定により指定された近郊緑地保全区域
- リ 都市緑地法（昭和 48 年法律第 72 号）第 5 条の規定により指定された緑地保全地域又は同法第 12 条第 1 項 の規定により指定された特別緑地保全地区の区域
- ヌ 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成 4 年法律第 75 号）第 36 条第 1 項の規定により指定された生息地等保護区の区域
- ル 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成 14 年法律第 88 号）第 28 条第 1 項の規定により設定された鳥獣保護区の区域
- ヲ 特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約第 2 条 1 の規定により指定された湿地の区域
- ワ 文化財保護法（昭和 25 年法律第 214 号）第 109 条第 1 項の規定により指定された名勝（庭園、公園、橋梁及び築堤にあつては、周囲の自然的環境と一体をなしていると判断されるものに限る。）又は天然記念物（動物又は植物の種を単位として指定されている場合における当該種及び標本を除く。）
- カ 古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法（昭和 41 年法律第 1 号）第 4 条第 1 項の規定により指定された歴史的風土保存区域
- コ 都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）第 8 条第 1 項第 7 号の規定により指定された風致地区の区域
- 四 地域の自然的社会的状況に関する入手可能な知見により、当該第 2 種ダム事業が実施されるべき区域又はその周囲に次に掲げる地域が存在すると判断され、かつ、当該第 2 種ダム事業の内容が当該地域の特性に応じて特に配慮すべき環境要素に係る相当程度の環境影響を及ぼすおそれがあること。
 - イ 水質の汚濁（生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、全窒素又は全リンに関するものに限る。）又は騒音に係る環境基準が確保されていない地域
 - ロ 騒音規制法（昭和 43 年法律第 98 号）第 17 条第 1 項に規定する限度を超えている地域
 - ハ 振動規制法（昭和 51 年法律第 64 号）第 16 条第 1 項に規定する限度を超えている地域
 - ニ イからハまでに掲げるもののほか、一以上の環境要素に係る環境が既に著しく悪化し、又は著しく悪化するおそれがあると認められる地域
- 2 第 2 種ダム事業が前項各号のいずれの要件にも該当しない場合において、当該第 2 種ダム事業が他の密接に関連する同種の事業と一体的に行われ、かつ、次のいずれかに該当することとなるときは、前項の規定にかかわらず、当該第 2 種ダム事業は環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあると認めるものとする。
 - 一 当該第 2 種ダム事業の規模及び当該同種の事業の規模の合計が、令別表第 1 の 2 の項のイからホまでのいずれかの第 2 欄に掲げる要件のうち事業の規模に係るものに該当することとなるとき。
 - 二 当該第 2 種ダム事業及び当該同種の事業が総体として前項第 2 号から第 4 号までに掲げる要件のいずれかに該当することとなるとき。

（方法書の作成）

- 第十七条 令別表第 1 の 2 の項のイからホまでのいずれかの第 2 欄又は第 3 欄に掲げる要件に該当する対象事業（以下「対象ダム事業」という。）に係る事業者（以下単に「事業者」という。）は、対象ダム事業に係る方法書に法第 5 条第 1 項第 2 号に規定する対象事業の内容を記載するに当たっては、次に掲げる事項を記載しなければならない。
- 一 対象ダム事業の種類（対象ダム事業に関し、国土交通大臣、都道府県知事若しくは指定都市の長が河川工事として行うもの、水道事業若しくは水道用水供給事業を経営し、若しくは経営しようとする

者が行うもの、工業用水道事業を営み、若しくは営もうとする者が行うもの、土地改良事業として行うもの又は独立行政法人水資源機構が行うものの別をいう。以下同じ。）

- 二 対象ダム事業が実施されるべき区域（以下「対象ダム事業実施区域」という。）の位置
 - 三 対象ダム事業の規模（対象ダム事業に係るサーチャージ水位又は常時満水位における貯水池の水面の面積をいう。以下同じ。）
 - 四 対象ダム事業に係るダムの堤体の形式
 - 五 前各号に掲げるもののほか、対象ダム事業の内容に関する事項（既に決定されている内容に係るものに限る。）であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの
- 2 事業者は、対象ダム事業に係る方法書に法第5条第1項第3号に掲げる事項を記載するに当たっては、入手可能な最新の文献その他の資料により把握した結果（当該資料の出典を含む。）を第20条第1項第2号に掲げる事項の区分に応じて記載しなければならない。
- 3 事業者は、対象ダム事業に係る方法書に第1項第2号に掲げる事項及び前項の規定により把握した結果を記載するに当たっては、その概要を適切な縮尺の平面図上に明らかにしなければならない。
- 4 事業者は、対象ダム事業に係る方法書に法第5条第1項第7号に掲げる事項を記載するに当たっては、当該環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法を選定した理由を明らかにしなければならない。この場合において、当該環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法の選定に当たって、専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を併せて明らかにしなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。
- 5 事業者は、法第5条第2項の規定により二以上の対象事業について併せて方法書を作成した場合にあつては、対象ダム事業に係る方法書において、その旨を明らかにしなければならない。

（環境影響を受ける範囲と認められる地域）

第十八条 対象ダム事業に係る法第6条第1項に規定する環境影響を受ける範囲であると認められる地域は、対象ダム事業実施区域及び既に入手している情報によって一以上の環境要素に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

（環境影響評価の項目等の選定に関する指針）

第十九条 対象ダム事業に係る法第11条第4項の規定による環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針については、次条から第27条までに定めるところによる。

（環境影響評価項目等の選定に係る事業特性及び地域特性の把握）

第二十条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法を選定するに当たっては、計画段階配慮事項の検討の経緯等について整理した上で、当該選定を行うに必要と認める範囲内で、当該選定に影響を及ぼす対象ダム事業の内容（以下この条、次条第2項及び第3項、同条第5項において読み替えて準用する第5条第4項、第23条、第24条、第25条第1項、同条第2項において読み替えて準用する第8条第3項、第27条並びに第32条において「事業特性」という。）並びに対象ダム事業実施区域及びその周囲の自然的社会的状況（以下この条、次条において読み替えて準用する第5条第4項、第24条、第25条第1項、同条第2項において読み替えて準用する第8条第3項、第27条及び第32条において「地域特性」という。）に関し、次に掲げる情報を把握しなければならない。

- 一 事業特性に関する情報
 - イ 対象ダム事業の種類
 - ロ 対象ダム事業実施区域の位置

- ハ 対象ダム事業の規模及び総貯留量
- ニ 対象ダム事業に係るダムの堤体の規模及び形式並びにダムの供用に関する事項
- ホ 対象ダム事業の工事計画の概要
- ヘ その他の対象ダム事業に関する事項
- 二 地域特性に関する情報
 - イ 自然的状況
 - (1) 気象、大気質、騒音、振動その他の大気に係る環境（次条第4項第1号イ及び別表第1において「大気環境」という。）の状況（環境基準の確保の状況を含む。）
 - (2) 水環境の状況（環境基準の確保の状況を含む。）
 - (3) 土壌及び地盤の状況（環境基準の確保の状況を含む。）
 - (4) 地形及び地質の状況
 - (5) 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況
 - (6) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の状況
 - (7) 一般環境中の放射性物質の状況
 - ロ 社会的状況
 - (1) 人口及び産業の状況
 - (2) 土地利用の状況
 - (3) 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況
 - (4) 交通の状況
 - (5) 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況
 - (6) 下水道の整備の状況
 - (7) 環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況
 - (8) その他の事項
- 2 事業者は、前項第1号に掲げる情報の把握に当たっては、当該対象ダム事業の内容の具体化の過程における環境の保全の配慮に係る検討の経緯及びその内容を把握するよう留意するものとする。
- 3 事業者は、第1項第2号に掲げる情報の把握に当たっては、次に掲げる事項に留意するものとする。
 - 一 入手可能な最新の文献その他の資料により把握すること。この場合において、当該資料の出典を明らかにできるよう整理すること。
 - 二 必要に応じ、対象ダム事業に係る環境影響を受ける範囲であると認められる地域を管轄する地方公共団体（以下「関係する地方公共団体」という。）又は専門家等からその知見を聴取し、又は現地の状況を確認するよう努めること。
 - 三 当該情報に係る過去の状況の推移及び将来の状況を把握すること。

（環境影響評価の項目の選定）

- 第二十一条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の項目を選定するに当たっては、別表第1に掲げる一般的な事業の内容（同表備考第2号イからトまでに掲げる特性を有するダム事業の当該特性をいう。以下同じ。）によって行われる対象ダム事業に伴う影響要因について同表においてその影響を受けるおそれがあるとされる環境要素に係る項目（以下「参考項目」という。）を勘案して選定しなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当すると認められる場合は、この限りでない。
- 一 参考項目に関する環境影響がないこと又は環境影響の程度が極めて小さいことが明らかである場合
 - 二 対象ダム事業実施区域又はその周囲に、参考項目に関する環境影響を受ける地域その他の対象が相当期間存在しないことが明らかである場合

- 2 事業者は、前項本文の規定による選定に当たっては、一般的な事業の内容と事業特性との相違を把握するものとする。
- 3 事業者は、第1項本文の規定による選定に当たっては、対象ダム事業に伴う影響要因が当該影響要因により影響を受けるおそれがある環境要素に及ぼす影響の重大性について客観的かつ科学的に検討しなければならない。この場合において、事業者は、事業特性に応じて、次に掲げる影響要因を、物質の排出、土地の形状の変更、工作物の設置その他の環境影響の態様を踏まえて適切に区分し、当該区分された影響要因ごとに検討するものとする。
 - 一 対象ダム事業に係る工事の実施（対象ダム事業の一部として行う対象ダム事業実施区域にある工作物の撤去又は廃棄を含む。）
 - 二 対象ダム事業に係る工事が完了した後の土地又は工作物の存在及び当該土地又は工作物において行われることが予定される事業活動その他の人の活動であって対象ダム事業の目的に含まれるもの（別表第1において「土地又は工作物の存在及び供用」という。）
 - 三 対象ダム事業の目的として設置される工作物の撤去又は廃棄が予定されている場合にあつては、当該撤去又は廃棄
- 4 前項の規定による検討は、次に掲げる環境要素を、法令等による規制又は目標の有無及び環境に及ぼすおそれがある影響の重大性を考慮して適切に区分し、当該区分された環境要素ごとに行うものとする。
 - 一 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 大気環境
 - (1) 大気質
 - (2) 騒音（周波数が20ヘルツから100ヘルツまでの音によるものを含む。以下同じ。）及び超低周波音（周波数が20ヘルツ以下の音をいう。）
 - (3) 振動
 - (4) 悪臭
 - (5) (1)から(4)までに掲げるもののほか、大気環境に係る環境要素
 - ロ 水環境
 - (1) 水質
 - (2) 水底の底質
 - (3) 地下水の水質及び水位
 - (4) (1)から(3)までに掲げるもののほか、水環境に係る環境要素
 - ハ 土壌に係る環境その他の環境（イ及びロに掲げるものを除く。別表第1において同じ。）
 - (1) 地形及び地質
 - (2) 地盤
 - (3) 土壌
 - (4) その他の環境要素
 - 二 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 動物
 - ロ 植物
 - ハ 生態系
 - 三 人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 景観
 - ロ 人と自然との触れ合いの活動の場
 - 四 環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素（次号に掲げるものを除く。別表第1において同じ。）
 - イ 廃棄物等（廃棄物及び副産物をいう。次条第1項第6号及び別表第1において同じ。）

ロ 温室効果ガス等（排出又は使用が地球環境の保全上の支障の原因となるおそれがある物をいう。
次条第1項第6号において同じ。）

五 一般環境中の放射性物質について調査、予測及び評価されるべき環境要素

イ 放射線の量

- 5 第5条第4項から第6項までの規定は、第1項本文の規定による選定について準用する。この場合において、同条第4項から第6項までの規定中「第1種ダム事業を実施しようとする者」とあるのは「事業者」と、同条第4項及び第6項中「第1項」とあるのは「第21条第1項本文」と、同条第4項中「前条」とあるのは「第20条」と、同条第5項中「前項」とあるのは「第21条第5項において読み替えて準用する前項」と、同条第6項中「同項」とあるのは「同項本文」と、「事項（以下「選定事項」という。）について」とあるのは「項目（以下この条、次条、第24条第1項、同条第2項において読み替えて準用する第7条第2項、第25条第1項、同条第2項において読み替えて準用する第8条第3項、第26条、第29条及び第32条において「選定項目」という。）として」と読み替えるものとする。
- 6 事業者は、環境影響評価の手法を選定し、又は環境影響評価を行う過程において項目の選定に係る新たな事情が生じた場合にあっては、必要に応じ第1項本文の規定により選定項目の見直しを行わなければならない。

（環境影響評価の項目に係る調査、予測及び評価の手法）

第二十二条 対象ダム事業に係る環境影響評価の調査、予測及び評価の手法は、事業者が、次に掲げる事項を踏まえ、選定項目ごとに次条から第27条までに定めるところにより選定するものとする。

- 一 前条第4項第1号に掲げる環境要素に係る選定項目については、汚染物質の濃度その他の指標により測られる環境要素の汚染又は環境要素の状況の変化の程度及び広がりに関し、これらが人の健康、生活環境又は自然環境に及ぼす環境影響を把握できること。
- 二 前条第4項第2号イ及びロに掲げる環境要素に係る選定項目については、陸生及び水生の動植物に関し、生息種又は生育種及び植生の調査を通じて抽出される学術上又は希少性の観点から重要な種の分布状況、生息状況又は生育状況及び学術上又は希少性の観点から重要な群落の分布状況並びに動物の集団繁殖地その他の注目すべき生息地の分布状況について調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。
- 三 前条第4項第2号ハに掲げる環境要素に係る選定項目については、地域を特徴づける生態系に関し、前号の調査結果その他の調査結果により概括的に把握される生態系の特性に応じて、上位性（生態系の上位に位置する性質をいう。別表第2において同じ。）、典型性（地域の生態系の特徴を典型的に現す性質をいう。別表第2において同じ。）及び特殊性（特殊な環境であることを示す指標となる性質をいう。別表第2において同じ。）の視点から注目される動植物の種又は生物群集を複数抽出し、これらの生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境を調査し、これらに対する環境影響その他の生態系への環境影響の程度を適切に把握できること。
- 四 前条第4項第3号イに掲げる環境要素に係る選定項目については、景観に関し、眺望の状況及び景観資源の分布状況を調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。
- 五 前条第4項第3号ロに掲げる環境要素に係る選定項目については、人と自然との触れ合いの活動に関し、野外レクリエーションを通じた人と自然との触れ合いの活動及び日常的な人と自然との触れ合いの活動が一般的に行われる施設又は場及びその利用の状況を調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。
- 六 前条第4項第4号に掲げる環境要素に係る選定項目については、廃棄物等に関してはその発生量、最終処分量その他の環境への負荷の量の程度を、温室効果ガス等に関してはその発生量その他の環境への負荷の量の程度を把握できること。
- 七 前条第4項第5号に掲げる環境要素に係る選定項目については、放射線の量の変化を把握できること。

- 2 事業者は、前項の規定により調査、予測及び評価の手法を選定するに当たっては、計画段階配慮事項の検討において収集及び整理した情報並びにその結果を最大限に活用するものとする。

(参考手法)

第二十三条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の調査及び予測の手法（参考項目に係るものに限る。）を選定するに当たっては、各参考項目ごとに別表第2に掲げる参考となる調査及び予測の手法（以下この条及び別表第2において「参考手法」という。）を勘案しつつ、最新の科学的知見を反映するよう努めるとともに、最適な手法を選定しなければならない。

- 2 事業者は、前項の規定による選定に当たっては、一般的な事業の内容と事業特性との相違を把握するものとする。
- 3 事業者は、次の各号のいずれかに該当すると認められる場合は、必要に応じ参考手法より簡略化された調査又は予測の手法を選定することができる。
- 一 当該参考項目に関する環境影響の程度が小さいことが明らかであること。
 - 二 対象ダム事業実施区域又はその周囲に、当該参考項目に関する環境影響を受ける地域その他の対象が相当期間存在しないことが想定されること。
 - 三 類似の事例により当該参考項目に関する環境影響の程度が明らかであること。
 - 四 当該参考項目に係る予測及び評価において必要とされる情報が、参考手法より簡易な方法で収集できることが明らかであること。
- 4 事業者は、次の各号のいずれかに該当すると認められる場合は、必要に応じ参考手法より詳細な調査又は予測の手法を選定するものとする。
- 一 事業特性により、当該参考項目に関する環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあること。
 - 二 対象ダム事業実施区域又はその周囲に、次に掲げる地域その他の対象が存在し、かつ、事業特性が次のイ、ロ又はハに規定する参考項目に関する環境要素に係る相当程度の環境影響を及ぼすおそれがあるものであること。
 - イ 当該参考項目に関する環境要素に係る環境影響を受けやすい地域その他の対象
 - ロ 当該参考項目に関する環境要素に係る環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象
 - ハ 当該参考項目に関する環境要素に係る環境が既に著しく悪化し、又は著しく悪化するおそれがある地域

(環境影響評価の項目に係る調査の手法)

第二十四条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の調査の手法を選定するに当たっては、前条に定めるところによるほか、次の各号に掲げる調査の手法に関する事項について、それぞれ当該各号に定めるものを、選定項目について適切に予測及び評価を行うために必要な範囲内で、当該選定項目の特性、事業特性及び地域特性を勘案し、並びに地域特性が時間の経過に伴って変化するものであることを踏まえ、当該選定項目に係る予測及び評価において必要とされる水準が確保されるよう選定しなければならない。

- 一 調査すべき情報 選定項目に係る環境要素の状況に関する情報又は気象、水象その他の自然的状況若しくは人口、産業、土地利用、水域利用その他の社会的状況に関する情報
- 二 調査の基本的な手法 国又は関係する地方公共団体が有する文献その他の資料の入手、専門家等からの科学的知見の聴取、現地調査その他の方法により調査すべき情報を収集し、その結果を整理し、及び解析する手法
- 三 調査の対象とする地域（次項において読み替えて準用する第7条第4項、次条及び別表第2において「調査地域」という。） 対象ダム事業の実施により選定項目に関する環境要素に係る環境影響を受

けるおそれがある地域又は土地の形状が変更される区域及びその周辺の区域その他の調査に適切な範囲であると認められる地域

四 調査に当たり一定の地点に関する情報を重点的に収集することとする場合における当該地点（別表第2において「調査地点」という。） 調査すべき情報の内容及び特に環境影響を受けるおそれがある対象の状況を踏まえ、地域を代表する地点その他の調査に適切かつ効果的であると認められる地点

五 調査に係る期間、時期又は時間帯（別表第2において「調査期間等」という。） 調査すべき情報の内容を踏まえ、調査に適切かつ効果的であると認められる期間、時期又は時間帯

2 第7条第2項から第4項までの規定は、前項の対象ダム事業に係る環境影響評価の調査の手法について準用する。この場合において、同条第2項中「前項第2号」とあるのは「第24条第1項第2号」と、「選定事項」とあるのは「選定項目」と、同条第3項及び第4項中「第1種ダム事業を実施しようとする者」とあるのは「事業者」と、「第1項」とあるのは「第24条第1項」と、同条第3項中「現地調査及び踏査等を行う場合」とあるのは「調査の手法を選定するに当たって」と、同条第4項中「文献名その他の当該情報の出自等」とあるのは「文献名、当該情報を得るために行われた調査の前提条件、調査地域の設定の根拠、調査の日時その他の当該情報の出自及びその妥当性」と読み替えるものとする。

3 第1項第5号に規定する調査に係る期間のうち、季節による変動を把握する必要がある調査の対象に係るものについては、これを適切に把握できるよう調査に係る期間を選定するものとし、年間を通じた調査に係るものについては、必要に応じ調査すべき情報に大きな変化がないことが想定される時期に調査を開始するように調査に係る期間を選定するものとする。

4 事業者は、第1項の規定により調査の手法を選定するに当たっては、長期間の観測結果が存在しており、かつ、現地調査を行う場合にあっては、当該観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにしなければならない。

（環境影響評価の項目に係る予測の手法）

第二十五条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の予測の手法を選定するに当たっては、第23条に定めるところによるほか、次の各号に掲げる予測の手法に関する事項について、それぞれ当該各号に定めるものを、当該選定項目の特性、事業特性及び地域特性を勘案し、当該選定項目に係る評価において必要とされる水準が確保されるよう選定しなければならない。

一 予測の基本的な手法 環境の状況の変化又は環境への負荷の量を、理論に基づく計算、模型による実験、事例の引用又は解析その他の手法により、定量的に把握する手法

二 予測の対象とする地域（次項において読み替えて準用する第8条第3項及び別表第2において「予測地域」という。） 調査地域のうちから適切に選定された地域

三 予測に当たり一定の地点に関する環境の状況の変化を重点的に把握することとする場合における当該地点（別表第2において「予測地点」という。） 選定項目の特性に応じて保全すべき対象の状況を踏まえ、地域を代表する地点、特に環境影響を受けるおそれがある地点、保全すべき対象への環境影響を的確に把握できる地点その他の予測に適切かつ効果的な地点

四 予測の対象とする時期、期間又は時間帯（別表第2において「予測対象時期等」という。） 供用開始後定常状態になる時期及び環境影響が最大になる時期（最大になる時期を設定することができる場合に限る。）、工事の実施による環境影響が最大になる時期その他の予測に適切かつ効果的な時期、期間又は時間帯

2 第8条第2項から第4項までの規定は、前項の対象ダム事業に係る環境影響評価の予測の手法について準用する。この場合において、同条第2項中「前項第1号」とあるのは「第25条第1項第1号」と、同条第3項及び第4項中「第1種ダム事業を実施しようとする者」とあるのは「事業者」と、「第1項」とあるのは「第25条第1項」と、同条第3項中「予測の前提となる条件その他の」とあるのは「予測の前提となる条件、予測で用いた原単位及び係数その他の」と、「選定事項」とあるのは「選定項目」と、同条第4項中「第1種ダム事業に」とあるのは「対象ダム事業に」と、「しなければならない」と

あるのは「しなければならない。この場合において、予測の不確実性の程度については、必要に応じ予測の前提条件を変化させて得られるそれぞれの予測の結果のばらつきの程度により把握するものとする」と読み替えるものとする。

- 3 第1項第4号に規定する予測の対象とする時期については、工事が完了した後の土地若しくは工作物の供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合、予測の前提条件が予測の対象となる期間内で大きく変化する場合又は対象ダム事業に係る工事が完了する前の土地若しくは工作物について供用されることが予定されている場合にあつては、必要に応じ同号に規定する時期での予測に加え中間的な時期での予測を行うものとする。
- 4 事業者は、第1項の規定により予測の手法を選定するに当たっては、対象ダム事業以外の事業活動その他の地域の環境を変化させる要因によりもたらされる当該地域の将来の環境の状況（将来の環境の状況の推定が困難な場合及び現在の環境の状況を勘案することがより適切な場合にあつては、現在の環境の状況）を明らかにできるよう整理し、これを勘案して予測が行われるようにしなければならない。この場合において、将来の環境の状況は、関係する地方公共団体が有する情報を収集して推定するとともに、将来の環境の状況の推定に当たって、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策の効果を見込むときは、当該施策の内容を明らかにできるよう整理するものとする。

（環境影響評価の項目に係る評価の手法）

第二十六条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の評価の手法を選定するに当たっては、次に掲げる事項に留意しなければならない。

- 一 調査及び予測の結果並びに第29条第1項の規定による検討を行った場合においてはその結果を踏まえ、対象ダム事業の実施により当該選定項目に係る環境要素に及ぶおそれがある影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する手法であること。
- 二 前号に掲げる手法は、評価の根拠及び評価に関する検討の経緯を明らかにできるようにするものであること。
- 三 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、選定項目に係る環境要素に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する手法であること。
- 四 前号に掲げる手法は、次に掲げるものであること。
 - イ 当該基準又は目標に照らすこととする考え方を明らかにできるようにするもの。
 - ロ 工事の実施に当たって長期間にわたり影響を受けるおそれのある環境要素であつて、当該環境要素に係る環境基準が定められているものについては、当該環境基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを検討するもの。
- 五 事業者以外の者が行う環境の保全のための措置の効果を見込む場合には、当該措置の内容を明らかにできるようにすること。

（環境影響評価の項目に係る手法選定に当たっての留意事項）

第二十七条 事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の調査、予測及び評価の手法（以下この条において「手法」という。）を選定するに当たっては、第20条の規定により把握した事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家等の助言を受けて選定するものとする。

- 2 事業者は、前項の規定により専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるよう整理しなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。
- 3 事業者は、環境影響評価を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行わなければならない。

- 4 事業者は、手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理しなければならない。

（環境保全措置に関する指針）

第二十八条 対象ダム事業に係る法第12条第2項に規定する環境の保全のための措置に関する指針については、次条から第32条までに定めるところによる。

（環境保全措置の検討）

第二十九条 事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあっては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境の保全のための措置（以下「環境保全措置」という。）を検討しなければならない。

- 2 事業者は、前項の規定による検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（検討結果の検証）

第三十条 事業者は、前条第1項の規定による検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（検討結果の整理）

第三十一条 事業者は、第29条第1項の規定による検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるよう整理しなければならない。

- 一 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- 二 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要なに応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- 三 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- 四 代償措置にあっては、環境影響を回避し、又は低減させることが困難である理由
- 五 代償措置にあっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- 六 代償措置にあっては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

- 2 事業者は、第14条第1項の規定による検討を段階的に行ったときは、それぞれの検討の段階における環境保全措置について、具体的な内容を明らかにできるよう整理しなければならない。
- 3 事業者は、位置等に関する複数案のそれぞれの案ごとの選定事項についての環境影響の比較を行ったときは、当該位置等に関する複数案から第1種ダム事業に係る位置等を決定する過程でどのように環境影響が回避され、又は低減されているかについての検討の内容を明らかにできるよう整理しなければならない。

（事後調査）

第三十二条 事業者は、次の各号のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査（以下「事後調査」という。）を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
 - 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
 - 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
 - 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合
- 2 事業者は、事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、次に掲げる事項に留意しなければならない。
- 一 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を選定すること。
 - 二 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
 - 三 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
 - 四 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。
- 3 事業者は、事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、次に掲げる事項をできる限り明らかにするよう努めなければならない。
- 一 事後調査を行うこととした理由
 - 二 事後調査の項目及び手法
 - 三 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
 - 四 事後調査の結果の公表の方法
 - 五 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下この号において「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
 - 六 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該実施主体への要請の方法及び内容
 - 七 前各号に掲げるもののほか、事後調査の実施に関し必要な事項
- 4 事業者は、事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

（準備書の作成）

第三十三条 事業者は、法第14条第1項の規定により対象ダム事業に係る準備書に法第5条第1項第2号に規定する対象事業の内容を記載するに当たっては、次に掲げる事項を記載しなければならない。

- 一 第17条第1項第1号、第2号及び第4号に掲げる事項
- 二 対象ダム事業の規模（新たに貯水区域となる部分が生じる場合にあっては、その面積を含む。）
- 三 対象ダム事業の総貯留量
- 四 対象ダム事業に係るダムの堤体の規模
- 五 対象ダム事業に係るダムの供用に関する事項
- 六 対象ダム事業の工事計画の概要
- 七 前各号に掲げるもののほか、対象ダム事業の内容に関する事項（既に決定されている内容に係るものに限る。）であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの

- 2 第 17 条第 2 項から第 5 項までの規定は、法第 14 条の規定により事業者が対象ダム事業に係る準備書を作成する場合について準用する。この場合において、第 17 条第 2 項中「その他の資料」とあるのは「その他の資料及び第 20 条第 3 項第 2 号の規定による聴取又は確認」と、同条第 3 項中「前項」とあるのは「第 33 条第 2 項において準用する前項」と、同条第 4 項中「第 5 条第 1 項第 7 号」とあるのは「第 14 条第 1 項第 5 号」と、同条第 5 項中「第 5 条第 2 項」とあるのは「第 14 条第 2 項において準用する法第 5 条第 2 項」と読み替えるものとする。
- 3 事業者は、対象ダム事業に係る準備書に法第 14 条第 1 項第 7 号イに掲げる事項を記載するに当たっては、第 24 条第 2 項において読み替えて準用する第 7 条第 4 項並びに第 25 条第 2 項において読み替えて準用する第 8 条第 3 項及び第 4 項において明らかにできるようにしなければならないとされた事項、第 24 条第 4 項において比較できるようにしなければならないとされた事項、第 25 条第 4 項において明らかにできるように整理するものとされた事項並びに第 26 条第 2 号、第 4 号イ及び第 5 号において明らかにできるようにすることに留意しなければならないとされた事項の概要を併せて記載しなければならない。
- 4 事業者は、対象ダム事業に係る準備書に法第 14 条第 1 項第 7 号ロに掲げる事項を記載するに当たっては、第 29 条の規定による検討の状況、第 30 条の規定による検証の結果及び第 31 条において明らかにできるように整理しなければならないとされた事項を記載しなければならない。
- 5 事業者は、対象ダム事業に係る準備書に法第 14 条第 1 項第 7 号ハに掲げる事項を記載するに当たっては、第 32 条第 3 項の規定により明らかにされた事項を記載しなければならない。
- 6 事業者は、対象ダム事業に係る準備書に法第 14 条第 1 項第 7 号ニに掲げる事項を記載するに当たっては、同号イからハまでに掲げる事項の概要を一覧できるようにとりまとめて記載しなければならない。

（評価書の作成）

第三十四条 前条の規定は、法第 21 条第 2 項の規定により事業者が対象ダム事業に係る評価書を作成する場合について準用する。

- 2 事業者は、法第 21 条第 2 項の規定により対象ダム事業に係る評価書を作成するに当たっては、対象ダム事業に係る準備書に記載した事項との相違を明らかにしなければならない。

（評価書の補正）

第三十五条 事業者は、法第 25 条第 2 項の規定により対象ダム事業に係る評価書の補正をするに当たっては、補正前の対象ダム事業に係る評価書に記載した事項との相違を明らかにしなければならない。

（報告書作成に関する指針）

第三十六条 対象ダム事業に係る法第 38 条の 2 第 2 項の規定による報告書の作成に関する指針については、次条及び第 38 条に定めるところによる。

（報告書の作成時期等）

第三十七条 法第 27 条の公告を行つた事業者は、対象ダム事業に係る工事が完了した後、報告書を作成しなければならない。その際、当該事業者は、当該工事の実施に当たって講じた環境保全措置の効果を確認した上で作成するよう努めるものとする。

- 2 法第 27 条の公告を行つた事業者は、必要に応じて、対象ダム事業に係る工事の実施中又は土地若しくは工作物の供用開始後において、環境保全措置の実施の内容等又は事後調査の結果等を公表するものとする。

（報告書の記載事項）

第三十八条 法第 27 条の公告を行つた事業者は、次に掲げる事項を報告書に記載しなければならない。

- 一 事業者の氏名及び住所（法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地）、対象ダム事業の名称、種類及び規模、対象ダム事業が実施された区域の位置その他の対象ダム事業に関する基礎的な情報
 - 二 環境保全措置（第4号に掲げるものを除く。）の実施の内容、効果及びその不確実性の程度
 - 三 事後調査の項目、手法及び結果
 - 四 前号の措置により判明した環境の状況に応じて講ずる環境保全措置の実施の内容、効果及びその不確実性の程度
 - 五 専門家の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家の専門分野並びに可能な場合には、当該専門家の所属機関の種別
 - 六 報告書作成後に環境保全措置又は事後調査を行う場合には、その実施の内容等又はその結果等を公表する旨
- 2 法第27条の公告を行った事業者は、対象ダム事業を他の者に引き継いだ場合又は当該事業者と土地若しくは工作物の供用開始後の管理者が異なる場合等において、当該者との協力又は当該者への要請等の方法及び内容を、報告書に記載しなければならない。

附 則

この省令は、公布の日から施行する。

附 則 （平成11年6月11日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第1号）

この省令は、環境影響評価法の施行の日（平成11年6月12日）から施行する。

附 則 （平成12年10月18日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第3号）

この省令は、河川法の一部を改正する法律（平成12年法律第53号）の施行の日（平成12年10月20日）から施行する。

附 則 （平成12年11月20日厚生省・農林水産省・通商産業省・建設省令第4号）

この省令は、内閣法の一部を改正する法律（平成11年法律第88号）の施行の日（平成13年1月6日）から施行する。

附 則 （平成15年3月28日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第1号）

この省令は、自然公園法の一部を改正する法律の施行の日（平成15年4月1日）から施行する。ただし、第1条中ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令第1条の2第1項第3号ルの改正規定及び第2条中堰事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令第1条の2第1項第3号ルの改正規定は、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律の施行の日（平成15年4月16日）から施行する。

附 則 （平成15年10月1日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第2号）

この省令は、公布の日から施行する。

附 則 （平成16年12月15日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第3号）

この省令は、都市緑地保全法等の一部を改正する法律の施行の日（平成16年12月17日）から施行する。

附 則 （平成17年3月29日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第3号）

この省令は、文化財保護法の一部を改正する法律の施行の日（平成17年4月1日）から施行する。

附 則 （平成18年3月30日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第2号） 抄

（施行期日）

第一条 この省令は、平成18年9月30日から施行する。ただし、附則第2条第3項及び第3条第3項の規定は、公布の日から施行する。

(対象ダム事業に関する経過措置)

第二条 事業者がこの省令の施行の日（以下「施行日」という。）前に環境影響評価法第7条の規定に基づく方法書の公告を行っている対象ダム事業（ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令第2条第1項に規定する対象ダム事業をいう。次項において同じ。）については、この省令による改正後のダム事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令（以下「新ダム事業選定指針等省令」という。）第2条の規定にかかわらず、なお従前の例による。

2 事業者が施行日前に環境影響評価法第16条の規定に基づく準備書の公告を行っている対象ダム事業については、新ダム事業選定指針等省令第2条から第19条第1項までの規定にかかわらず、なお従前の例による。

3 事業者は、施行日前においても、新ダム事業選定指針等省令第2条から第18条までの規定の例による方法書の作成等を行うことができる。この場合において、当該方法書の作成等は、新ダム事業選定指針等省令の相当する規定により施行日に行われたものとみなす。

附 則 （平成22年4月1日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第2号）

この省令は、自然公園法及び自然環境保全法の一部を改正する法律の施行の日（平成22年4月1日）から施行する。

附 則 （平成25年4月1日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第1号）

この省令は、平成25年4月1日から施行する。

附 則 （平成27年5月29日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第3号）

この省令は、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律の一部を改正する法律の施行の日（平成27年5月29日）から施行する。

附 則 （平成27年6月1日厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省令第4号）

この省令は、放射性物質による環境の汚染の防止のための関係法律の整備に関する法律附則第1条第2号に掲げる規定の施行の日（平成27年6月1日）から施行する。

別表第1 参考項目（第21条関係）

影響要因の区分	環境要素の区分	環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素			生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素			人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素		環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	一般環境中の放射性物質について調査、予測及び評価されるべき環境要素
		大気環境	水環境	土壌に係る環境その他の環境	動物	植物	生態系	景観	人と自然との触れ合いの活動の場	廃棄物等	放射線の量

		大気質	騒音	振動	水質					地形及び地質							
		粉じん等	騒音	振動	土砂による水の濁り	水温	富栄養化	溶存酸素量	水素イオン濃度	重要な地形及び地質	重要な種及び注目すべき生息地	重要な種及び群落	地域を特徴づける生態系	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	建設工事に伴う副産物	放射線の量
工事の実施	ダムの堤体の工事	○	○	○	○				○		○	○	○		○	○	※○
	原石の採取の工事																
	施工設備及び工事用道路の設置の工事																
	建設発生土の処理の工事																
	道路の付替の工事																
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在									○	○	○	○	○	○		
	原石山の跡地の存在																
	道路の存在																
	建設発生土処理場の跡地の存在																
	ダムの供用及び貯水池の存在				○	○	○	○									

備考

- 一 ○印は、各欄に掲げる環境要素が、影響要因の区分の項に掲げる各要因により影響を受けるおそれがあるものであることを示す。ただし、※が付されているものは、放射性物質が相当程度拡散・流出するおそれがある場合に適用する。
- 二 この表における「影響要因の区分」は、次に掲げる特性を有するダム事業の内容を踏まえて区分したものである。
- イ 転流工、堤体基礎掘削工、基礎処理工、堤体工、洪水吐工、放流設備工及び管理用設備工等の「ダムの堤体の工事」を行う。

- ロ ダムの堤体の材料となる原石等を採取する「原石の採取の工事」を行う。
- ハ 骨材プラント、コンクリート製造設備、運搬設備及び濁水処理設備等の施工設備並びに掘削土、工所用資機材、骨材等を運搬するための工用の道路を設置する「施工設備及び工用道路の設置の工事」を行う。
- ニ ダム事業により発生した掘削土等を事業実施区域内において処理する「建設発生土の処理の工事」を行う。
- ホ 既存の道路の機能を確保するために必要となる道路を設置する「道路の付替の工事」を行う。
- ヘ ダムの堤体、道路等の施設、原石山の跡地、建設発生土処理場の跡地及び貯水池が存在する。
- ト 当該ダムを流水の貯留又は取水の用に供する。
- 三 この表において「粉じん等」とは、粉じん、ばいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。
- 四 この表において「重要な地形及び地質」、「重要な種」及び「重要な種及び群落」とは、それぞれ学術上又は希少性の観点から重要なものをいう。
- 五 この表において「注目すべき生息地」とは、学術上若しくは希少性の観点から重要である生息地又は地域の象徴であることその他の理由により注目すべき生息地をいう。
- 六 この表において「主要な眺望点」とは、不特定かつ多数の者が利用している景観資源を眺望する場所をいう。
- 七 この表において「主要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の眺望される景観をいう。
- 八 この表において「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の者が利用している人と自然との触れ合いの活動の場をいう。
- 九 この表において「放射線の量」とは、空間線量率等によって把握されるものをいう。

別表第2 参考手法（第23条関係）

参考項目		参考手法	
環境要素の区分	環境要因の区分	調査の手法	予測の手法
粉じん等	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 気象の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 粉じん等の拡散の特性を踏まえて粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 4 調査地点 粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえて粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 粉じん等の拡散の特性を踏まえて予測地域における粉じん等に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事による粉じん等に係る環境影響が最大となる時期
騒音	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 騒音の状況 ロ 地表面の状況 ハ 工用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（次に掲げる情報については、それぞれ次に定める方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 イ 建設機械の稼働が予想される対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域における騒音の状況 騒音規制法第十五条第一項の	1 予測の基本的な手法 音の伝搬理論に基づく予測式による計算 2 予測地域 調査地域のうち、音の伝搬の特性を踏まえて騒音に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 音の伝搬の特性を踏まえて予測地域における騒音に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事による騒音に係る環境影響が最

		規定により定められた特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準に規定する騒音の測定の方法 ロ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における騒音の状況 騒音に係る環境基準に規定する騒音の測定の方法 3 調査地域 音の伝搬の特性を踏まえて騒音に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 4 調査地点 音の伝搬の特性を踏まえて調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 音の伝搬の特性を踏まえて調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	大となる時期
振動	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況 ロ 地盤の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況については、振動規制法施行規則（昭和五十一年総理府令第五十八号）別表第二備考4及び7に規定する振動の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 振動の伝搬の特性を踏まえて振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 4 調査地点 振動の伝搬の特性を踏まえて調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 振動の伝搬の特性を踏まえて調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 イ 建設機械の稼働に係る振動については、事例の引用又は解析 ロ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動については、振動レベルの八十パーセントレンジの上端値を予測するための式を用いた計算 2 予測地域 調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 振動の伝搬の特性を踏まえて予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事による振動に係る環境影響が最大となる時期
土砂による水の濁り	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況 ロ 気象の状況 ハ 土質の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（浮遊物質量の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する浮遊物質量の	1 予測の基本的な手法 事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点

		測定の方法を用いられたものとする。)の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて予測地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事に伴う土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期
	ダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 濁度又は浮遊物質質量及びその調査時における流量の状況 ロ 気象の状況 ハ 水温の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（浮遊物質質量の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する浮遊物質質量の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の土砂による水の濁りの予測及び評価に必要な情報を把握できる地域 4 調査地点 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	1 予測の基本的な手法 浮遊物質の物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて予測地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期
水温	ダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 水温及びその調査時における流量の状況 ロ 気象の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて水温に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の水温の予測及び評価に必要な	1 予測の基本的な手法 熱の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて水温に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて予測地域における水温に係る環境影響を的確に把握できる地点

		な情報を把握できる地域 4 調査地点 流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて調査地域における水温に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び水温の変化に特性を踏まえて調査地域における水温に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	4 予測対象時期等 ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期
富栄養化	ダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況 ロ 気象の状況 ハ 水温の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（富栄養化に係る事項のうち、水質汚濁に係る環境基準のあるものの状況については、当該環境基準に規定する測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて富栄養化に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の富栄養化の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域 4 調査地点 流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における富栄養化に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における富栄養化に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	1 予測の基本的な手法 統計的手法、富栄養化に係る物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて富栄養化に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて予測地域における富栄養化に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期
溶存酸素量	ダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 溶存酸素量の状況 ロ 水温の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（溶存酸素量の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する溶存酸素量の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて溶存酸素量に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の溶存酸素量の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域 4 調査地点 流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を	1 予測の基本的な手法 溶存酸素の物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて溶存酸素量に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて予測地域における溶存酸素量に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期

		踏まえて調査地域における溶存酸素量に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて調査地域における溶存酸素量に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	
水素イオン濃度	ダムの堤体の工事	1 調査すべき情報 水素イオン濃度及びその調査時における流量の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報（水素イオン濃度の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する水素イオン濃度の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 ダムの堤体の工事実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 流域の特性及び水素イオン濃度の変化の特性を踏まえて調査地域における水素イオン濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び水素イオン濃度の変化の特性を踏まえて調査地域における水素イオン濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	1 予測の基本的な手法 事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び水素イオン濃度の変化の特性を踏まえて水素イオン濃度に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び水素イオン濃度の変化の特性を踏まえて予測地域における水素イオン濃度に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事による水素イオン濃度に係る環境影響が最大となる時期
重要な地形及び地質	ダムの堤体の存在、原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 地形及び地質の概況 ロ 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 地形及び地質の特性を踏まえて調査地域における重要な地形及び地質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 地形及び地質の特性を踏まえて調査地域における重要な地形及び地質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期	1 予測の基本的な手法 重要な地形及び地質について、分布又は成立環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、地形及び地質の特性を踏まえて重要な地形及び地質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 地形及び地質の特性を踏まえて重要な地形及び地質に係る環境影響を的確に把握できる時期
重要な種及び注目すべき生息地	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況 ロ 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 ハ 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である動物の種の生	1 予測の基本的な手法 動物の重要な種及び注目すべき生息地について、分布又は生息環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生

		息の状況及び生息環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 動物の生息の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 動物の生息の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	息地に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を的確に把握できる時期
	ダムの堤体の存在、原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況 ロ 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 ハ 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である動物の種の生息の状況及び生息環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 イ 水生動物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域並びに対象ダム事業実施区域の下流の地域で、ダムの供用によってその生息環境が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 ロ 水生動物以外の動物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 動物の生息の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 動物の生息の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 動物の重要な種及び注目すべき生息地について、分布又は生息環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を的確に把握できる時期
重要な種及び群落	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況 ロ 植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域	1 予測の基本的な手法 植物の重要な種及び群落について、分布又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等

		4 調査地点 植物の生育及び植生の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び群落に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 植物の生育及び植生の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び群落に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を的確に把握できる時期
	ダムの堤体の存在、原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況 ロ 植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 イ 水生植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域並びに対象ダム事業実施区域の下流の地域で、ダムの供用によってその生育環境が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 ロ 水生植物以外の植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 植物の生育及び植生の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び群落に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 植物の生育及び植生の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び群落に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 植物の重要な種及び群落について、分布又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を的確に把握できる時期
地域を特徴づける生態系	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 動植物その他の自然環境に係る概況 ロ 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を的確に把握できる時期

	ダムの堤体の存在、原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 動植物その他の自然環境に係る概況 ロ 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 イ 水生動植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域並びに対象ダム事業実施区域の下流の地域で、ダムの供用によってその生息環境又は生息環境が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 ロ 水生動植物以外の動植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路 5 調査期間等 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度（土砂の移動に関する計算又は事例の引用若しくは解析により把握された貯水池内の河床の変化の程度及び事例の引用又は解析により把握されたダムの下流の河床の変化の程度を含む。）を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を的確に把握できる時期
主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	ダムの堤体の存在、原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	1 調査すべき情報 イ 主要な眺望点の状況 ロ 景観資源の状況 ハ 主要な眺望景観の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 主要な眺望点の状況、景観資源の状況及び主要な眺望景観の状況を適切に把握できる地域 4 調査地点 景観の特性を踏まえて調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 景観の特性を踏まえて調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 主要な眺望点及び景観資源についての分布の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析並びに主要な眺望景観についての完成予想図、フォトモンタージュ法その他の視覚的な表現方法 2 予測地域 調査地域のうち、景観の特性を踏まえて主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 景観の特性を踏まえて主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を的確に把握できる時期
主要な人と自然との触れ合いの活動の場	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事 ダムの堤体の存在、	1 調査すべき情報 イ 人と自然との触れ合いの活動の場の概況 ロ 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析	1 予測の基本的な手法 主要な人と自然との触れ合いの活動の場について、分布又は利用環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて主要

	原石山の跡地の存在、道路の存在、建設発生土処理場の跡地の存在並びにダムの供用及び貯水池の存在	3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点 人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて調査地域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて調査地域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測対象時期等 人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を的確に把握できる時期
建設工事に伴う副産物	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事		1 予測の基本的な手法 建設工事に伴う副産物の種類ごとの発生及び処分の状況の把握 2 予測地域 対象ダム事業実施区域 3 予測対象時期等 工事期間
放射線の量(粉じん等の発生に伴うもの)	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 放射線の量の状況 ロ 気象の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 粉じん等の拡散の特性を踏まえて放射線に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 4 調査地点 粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における放射線に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における放射線に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯	1 予測の基本的な手法 事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえて放射線に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 粉じん等の拡散の特性を踏まえて予測地域における放射線に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事による放射線に係る環境影響が最大となる時期
放射線の量(土砂による水の濁りの発生に伴うもの)	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事	1 調査すべき情報 イ 放射線の量の状況 ロ 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況 ハ 気象の状況 ニ 土質の状況 2 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報(浮遊物質量の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する浮遊物質量の測定の方法を用いられたものとする。)の収集並びに当該情報の整理及び解析 3 調査地域 対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域 4 調査地点	1 予測の基本的な手法 事例の引用又は解析 2 予測地域 調査地域のうち、流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて放射線に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 3 予測地点 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて予測地域における放射線に係る環境影響を的確に把握できる地点 4 予測対象時期等 工事に伴う放射線に係る環境影響が最大となる時期

		流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における放射線に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点 5 調査期間等 流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて調査地域における放射線に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期	
放射線の量(建設工事に伴う副産物に係るもの)	ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事並びに道路の付替の工事		1 予測の基本的な手法 建設工事に伴う放射性物質を含む副産物の種類ごとの発生及び処分の状況の把握 2 予測地域 対象ダム事業実施区域 3 予測対象時期等 工事期間
備考 1 この表において「粉じん等」とは、粉じん、ばいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。 2 この表において「重要な地形及び地質」、「重要な種」及び「重要な種及び群落」とは、それぞれ学術上又は希少性の観点から重要なものをいう。 3 この表において「注目すべき生息地」とは、学術上若しくは希少性の観点から重要である生息地又は地域の象徴であることその他の理由により注目すべき生息地をいう。 4 この表において「注目種等」とは、地域を特徴づける生態系に関し、上位性、典型性及び特殊性の視点から注目される動植物の種又は生物群集をいう。 5 この表において「主要な眺望点」とは、不特定かつ多数の者が利用している景観資源を眺望する場所をいう。 6 この表において「主要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の眺望される景観をいう。 7 この表において「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の者が利用している人と自然との触れ合いの活動の場をいう。 8 この表において「放射線の量」とは、空間線量率等によって把握されるものをいう。			

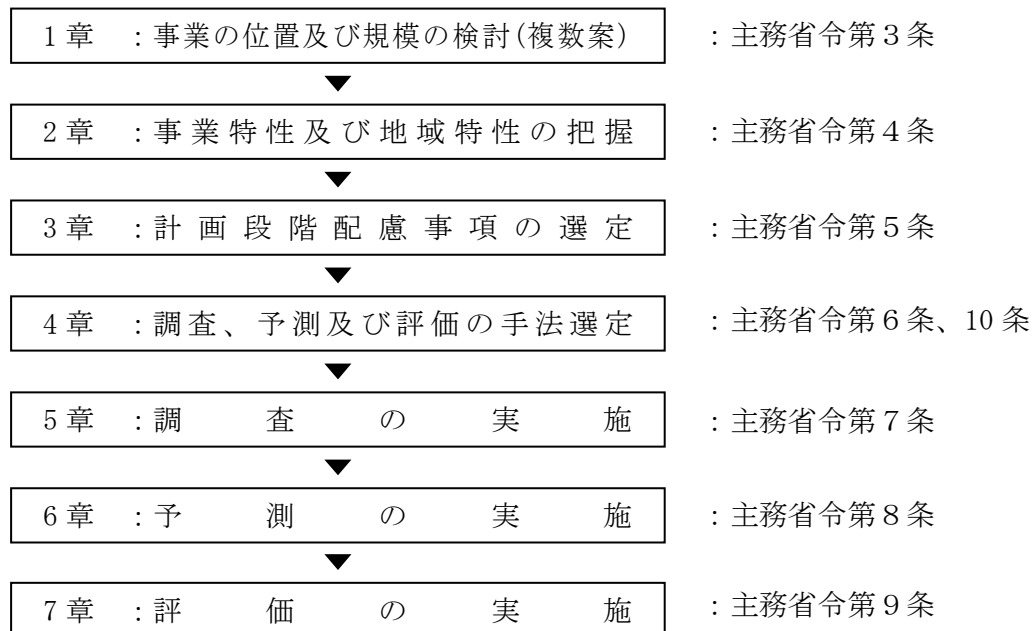
別記様式 (第 15 条関係)

(略)

Ⅱ 計画段階配慮について

Ⅱ 計画段階配慮について

事業の早期段階における環境配慮を図るため、第1種事業を実施しようとする者は、事業の位置、規模等を選定するに当たり環境の保全のために配慮すべき事項（計画段階配慮事項）について検討を行い、その結果を「配慮書」として作成する。以下に配慮書の作成手順を示す。



図Ⅱ－1 配慮書の作成手順と主務省令の対応

1 事業の位置及び規模の検討（複数案による検討）

1－1 複数案とは

(略)…第1種ダム事業が実施されるべき区域の位置又は第1種ダム事業の規模
…(略) (主務省令 第3条第1項)

複数案とは、第1種ダム事業の目的を達成可能であり、かつ、第1種ダム事業を実施する者が提供可能な施策のことを示す。

なお、複数案の全てが第1種ダム事業となるわけではなく、以下に示すように第2種ダム事業以下の規模の事業やダム事業以外の事業の組合せが考えられる。

また、複数案の中で「ダム事業を実施しない」案（既存のため池の再開発等）が合理的な場合には、複数案の中にこれを含めるようにする。法対象事業を実施しないことを一般的にゼロ・オプションと呼ぶ。（ゼロ・オプションについては後述の「1－3 ゼロ・オプションについて」を参照。）

＜複数案の組合せの例＞

○全てダム事業

- ・第1種ダム事業のみ
- ・第1種ダム事業と、第2種ダム事業(及び法対象規模未満の事業)

○ダム事業以外の事業を含む場合

- ・第1種ダム事業と、ダム事業+既存のため池の再開発 等

なお、土地改良事業におけるダム施設の位置及び規模の決定に当たっては、従来から一般的に複数案による技術的可能性及び社会的、経済的妥当性等からの総合的な検討が行われている。環境影響評価における計画段階配慮では、これらに加えて、事業による重大な環境影響の回避・低減を目的として環境影響の視点を踏まえた検討を行うこととなる。

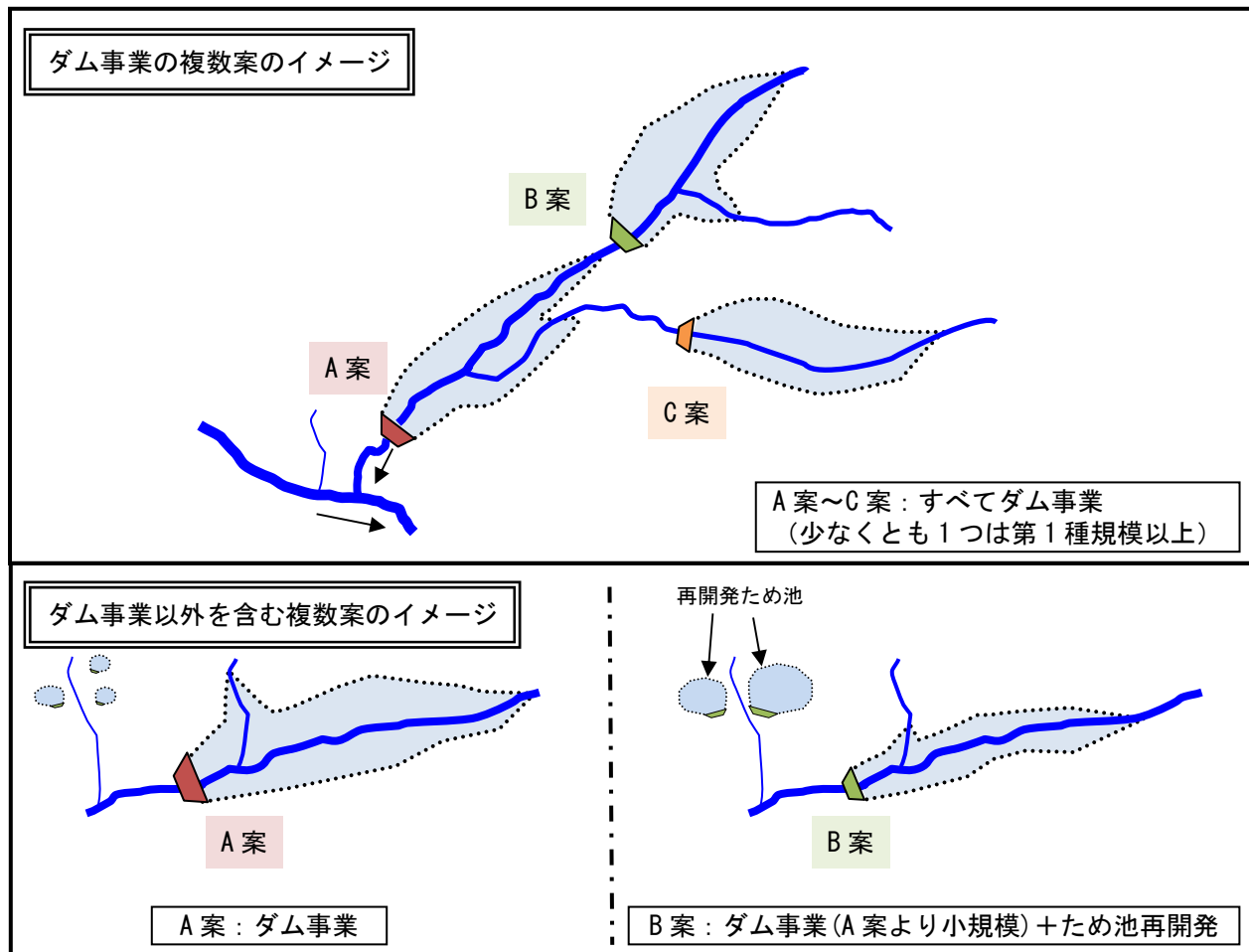
1-2 複数案の設定

第1種ダム事業を実施しようとする者は、第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項についての検討に当たっては、第1種ダム事業が実施されるべき区域の位置又は第1種ダム事業の規模に関する複数の案（以下「位置等に関する複数案」という。）を適切に設定するものとし、…(略) (主務省令 第3条第1項)

計画段階配慮の目的は重大な環境影響の回避・低減である。このため、計画段階配慮は、「ダムの位置・規模」に係る複数案の設定が可能な時期に実施することが望ましい。土地改良事業における複数案の設定は水源計画の策定段階又はダムサイトの選定段階で実施する。ここで、計画段階配慮では供用後の環境影響の程度を複数案で比較することとなるため、直接改変が生じる場所（ダムサイトや湛水面）や貯水池の形状、容量、ダム堤体の規模等を大まかであっても示すことができるように設定する。（計画段階配慮で検討する環境影響については後述の「3 計画段階配慮事項の選定」を参照。）

なお、複数案の設定段階では、工事計画等が策定できる段階ではないため、配慮書では工事中の影響検討は対象とされていない。このため、複数案について工事中の影響検討を実施するための計画については検討する必要はない。

<位置・規模に関する複数案の設定イメージ>



図Ⅱ-2 複数案の設定

1-3 複数案の設定に係る留意点

1-3-1 複数案の設定方法（数、バリエーション）

計画熟度が低く規模すらも決まっていないような段階に計画段階配慮を実施する場合にも、事業として想定し得る範囲内でバリエーションをつけた複数案を設定することが望ましい。こうしたケースでは、設定する複数案の中に最終案となる案が含まれないこともあり得る。

位置や規模について、僅かに異なる案を含めると数が増えることも想定される。設定する複数案について、計画段階配慮では、供用後の環境影響の程度を複数案で比較するものであることから、環境影響の程度の違いが判断しやすいように、位置や規模が異なるものを設定することが望ましい。位置や規模が異なる案が設定できる場合には、環境影響の程度に差異が生じないような僅かな違いの複数案を設定する必要はない。また、複数案は現実的に実施する可能性があるものを選定することとし、配慮書のために現実的ではない複数案を設定する必要はない。

1-3-2 複数案を設定しない場合

(略)…複数の案を設定しない場合は、その理由を明らかにするものとする。
(主務省令 第3条第1項)

事業の位置・規模に係る複数案を設定しない場合には、設定を行わなかった理由を配慮書で記述することが求められている。立地条件等から他の位置、規模での事業実施が不可能あるいは事業目的が達成できない場合などが複数案を設定しない場合に該当する。

1-3-3 ゼロ・オプションについて

第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定による位置等に関する複数案の設定に当たっては、第1種ダム事業に代わる事業の実施により当該ダムと同等の治水上の機能その他の機能が確保される場合その他第1種ダム事業を実施しないこととする案を含めた検討を行うことが合理的であると認められる場合には、当該案を含めるよう努めるものとする。
(主務省令 第3条第2項)

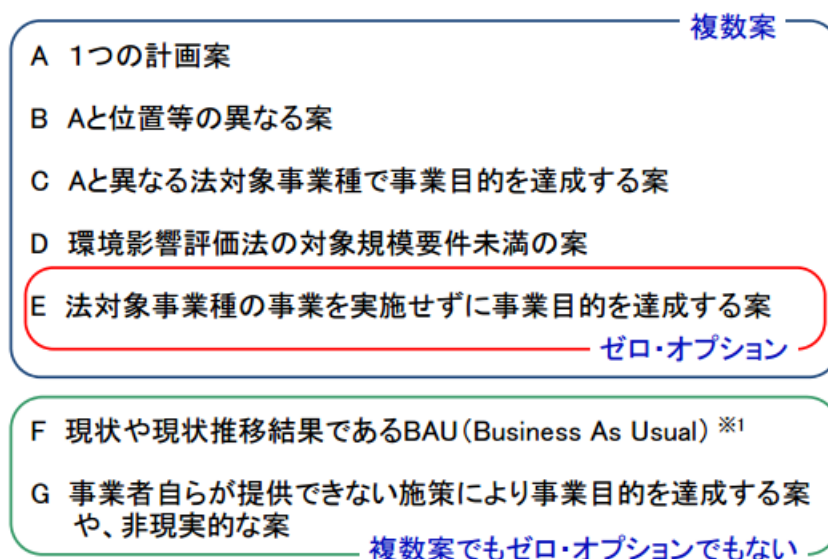
土地改良事業においては、第1種ダム事業を実施しようとする者が提供可能な施策で、ダム事業以外で現実的に水源確保等の目的の達成が可能な場合には、その案を複数案に含めるように努める。

複数案のうち、法アセスの対象事業種以外のものをゼロ・オプションという。

土地改良事業の場合には、ため池の再開発や地下水開発（地下ダムを含む）等がゼロ・オプションの事例として考えられる。

＜ゼロ・オプションについて＞

ゼロ・オプションについて、環境省において整理された複数案に関する資料が参考となる。



※1) 「現状」や「BAU」は一般に事業目的を達成しうる複数案の一つとして設定されない場合

出典：「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（平成25年3月 環境省計画段階配慮技術手法に関する検討会）

図Ⅱ-3 ゼロ・オプションと複数案の関係

1-3-4 計画段階配慮で設定した複数案と方法書の事業計画との関係

計画段階配慮で設定した複数案は、環境影響評価段階の事業計画と完全に一致しない場合も想定される。このような場合には方法書において事業計画の検討経緯を説明する。

計画段階配慮の段階以降、事業計画が一案に絞り込まれるまでの間に、環境面、社会面及び経済面等から総合的な検討が行われる。結果として、方法書に示す複数案が、計画段階配慮で設定した複数案の一つと完全に一致しないことが生じることも想定される。

このような場合、配慮書手続をやり直すことについての規定はないが、方法書において配慮書以降の事業計画の検討経緯を示すことが必要である。

2 事業特性及び地域特性の把握

2-1 事業特性の把握

- 一 事業特性に関する情報
 - イ 第1種ダム事業の種類
 - ロ 第1種ダム事業実施想定区域の位置
 - ハ 第1種ダム事業の規模
 - ニ その他の第1種ダム事業に関する事項
- (主務省令 第4条第1項第1号抜粋)

事業特性として把握すべき情報は、「第1種ダム事業の種類」、「第1種ダム事業実施想定区域の位置」、「第1種ダム事業の規模」、「その他の第1種ダム事業に関する事項」である。

なお、計画段階配慮では供用後の環境影響の程度を複数案で検討して比較するものであることから、その検討に必要と考えられる情報を把握する。このため、「その他の第1種ダム事業に関する事項」とは、大まかな利水容量（ダムの目的によっては洪水調節容量も含む）等を把握することが想定される。（計画段階配慮で検討する環境影響については後述の「3-2 環境要素」を参照。）複数案にダム事業以外の事業を含む場合には、計画段階配慮で複数案間の環境影響を比較検討することを念頭に、位置、規模等の情報を記載する。

2-2 地域特性の把握

- 二 地域特性に関する情報
 - イ 自然的状況
 - (1) 水に係る環境の状況
 - (2) 地形及び地質の状況
 - (3) 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況
 - (4) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の状況
 - ロ 社会的状況
 - (1) 人口及び産業の状況
 - (2) 土地利用の状況
 - (3) 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況
 - (4) 交通の状況
 - (5) 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況
 - (6) 下水道の整備の状況
 - (7) 環境の保全を目的として法令、条例又は法第五十三条の行政指導等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況
 - (8) その他の事項
- (主務省令 第4条第1項第2号抜粋)

第1種ダム事業の実施が想定される区域及びその周囲の自然的社会的状況を入手可能な最新の文献その他の資料により把握する。入手可能な最新の文献とは、出版物等であって、事業者が一般に入手可能な文献（以下「既存文献」という。）のことである。

把握すべき事項の具体的な内容については、後述の「Ⅲ環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素」以降の「地域特性」を参照すること。なお、計画段階配慮では複数案についての環境影響を検討して比較するものであることから、その検討に必要と考えられる情報を把握する。

2-3 地域特性の把握に当たっての留意点

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">一 入手可能な最新の文献その他の資料により把握すること。この場合において、当該資料の出典を明らかにできるよう整理すること。二 当該情報に係る過去の状況の推移及び将来の状況を把握すること。 <p style="text-align: right;">（主務省令 第4条第2項）</p> |
|--|

地域特性の把握に当たり、参照した既存文献の出典を明記する。また、地域特性に係る過去の状況の推移及び将来の状況を把握する。

既存文献の作成時期が古い場合には、現状と乖離がある場合も想定される。既存文献のタイトルに年度等の情報が無い場合には、発行時期を記載することが重要である。また、引用した資料の調査時期、調査手法等の前提条件を確認し、既存文献の内容の妥当性或客観性を確保するように留意する。既存文献は当該ダム事業を実施しようとする者が地域特性の把握に係る調査を実施したものがあればこれを活用することが考えられるが、一般の既存文献と同様に調査手法等の前提条件を確認するとともに、作為的にデータを抽出したと指摘されることが無いように、妥当性或客観性を確保することが一層重要となる。

3 計画段階配慮事項の選定

3-1 影響要因

(略)…第1種ダム事業に係る工事が完了した後の土地又は工作物の存在及び当該土地又は工作物において行われることが予定される事業活動その他の人の活動であって第1種ダム事業の目的に含まれるものに関する影響要因を、土地の形状の変更、工作物の設置その他の環境影響の態様を踏まえて適切に区分し…(略)
(主務省令 第5条第2項抜粋)

計画段階配慮において、影響要因（事業に伴う環境影響を及ぼすおそれがある要因）は工事の完了後を対象に、土地の形状の変更、工作物の設置その他の環境影響の態様を踏まえて適切に区分した上で選定する。

計画段階配慮の段階では、影響要因として「ダム堤体」及び「貯水池」を基本として選定する。原石山、道路、建設発生土処理場等、未だ計画段階配慮を検討する熟度に達していない影響要因については選定する必要はない。

3-2 環境要素

- 一 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 水象、水質、水底の底質その他の水に係る環境（以下「水環境」という。）
 - (1) 水質
 - (2) (1)に掲げるもののほか、水環境に係る環境要素
 - ロ 土壌に係る環境その他の環境（イに掲げるものを除く。）
 - (1) 地形及び地質
 - (2) その他の環境要素
- 二 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 動物
 - ロ 植物
 - ハ 生態系
- 三 人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素
 - イ 景観
 - ロ 人と自然との触れ合いの活動の場

(主務省令 第5条第3項抜粋)

事業特性（影響要因の内容や強度、例えば保全対象の分布状況と事業の実施が想定される範囲との重なりや不可逆的な変化を引き起こすかどうか等）及び、地域特性（保全対象の重要性の程度や地域における分布状況等）を踏まえて、計画段階配慮において、重大な影響を受けるおそれのある環境要素を選定する。なお、重大な影響を受けるおそれとは、直接改変等による保全対象の消失、縮小が回避できない場合であり、次のイ、ロに該当する場合は重大な影響を受けるおそれとして取り扱わない。

イ 環境保全措置を講じることにより影響を回避・低減が可能と考えられる場合

ロ 影響が可逆的、短期的又は限定的である場合

計画段階配慮の段階では、工事計画等が策定できる熟度ではないため、ダム事業においては、大気環境及び廃棄物等は計画段階配慮事項における環境要素には含まれていない。水環境、土壌に係る環境その他の環境、動物、植物、生態系、景観及び人と自然との豊かな触れ合いの活動の場から選定する。

3-3 選定結果の整理

第1種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定による選定を行ったときは、選定の結果を一覧できるように整理するとともに、同項の規定により選定した事項（以下「選定事項」という。）について選定した理由を明らかにできるように整理しなければならない。

（主務省令 第5条第6項）

計画段階配慮事項の選定を行ったときは、選定の結果を一覧できるように整理し、選定した理由を明らかにできるように整理する必要がある。具体的には、選定事項ごとに、影響要因と選定した理由を一覧表形式で整理する方法が考えられる。

表Ⅱ-1 計画段階配慮事項の選定結果の理由のとりまとめの例（1/2）

選定事項	影響要因	選定理由
水質	ダムの供用及び貯水池の存在	事業想定区域の下流には、水道原水等の取水地点が存在しており、貯水池の供用に伴う冷濁水放流（又は富栄養化）により、水質への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。
地形及び地質	ダム堤体の存在、ダムの供用及び貯水池の存在	事業想定区域には、学術上等の観点から重要な地形が確認されており、ダム堤体及び貯水池の存在に伴い、地形及び地質への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。
動物		事業想定区域には、学術上又は希少性等の観点から重要な動物が生息する可能性があり、ダム堤体及び貯水池の存在に伴い、動物への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。
植物		事業想定区域には、学術上又は希少性等の観点から重要な植物が生育する可能性があり、ダム堤体及び貯水池の存在に伴い、植物への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。
生態系		事業想定区域には、学術上又は希少性等の観点から重要な自然環境のまとまりの場が存在する可能性があり、ダム堤体及び貯水池の存在に伴い、自然環境のまとまりの場への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。

表Ⅱ－１ 計画段階配慮事項の選定結果の理由のとりまとめの例（２／２）

選定事項	影響要因	選定理由
景観	ダム堤体の存在、ダムの供用及び貯水池の存在	事業想定区域には、重要な景観資源が確認されており、ダム堤体及び貯水池の存在に伴い、景観への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。
人と自然との豊かな触れ合いの活動の場	ダムの供用及び貯水池の存在	事業想定区域には、重要な人と自然との触れ合いの活動の場が確認されており、ダムの供用及び貯水池の存在に伴い、活動の場への重大な環境影響を及ぼす可能性があるため選定した。

３－４ 計画段階配慮事項の選定に係る留意点

３－４－１ 専門家への意見聴取

第１種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定による選定に当たっては、前条の規定により把握した事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他の環境影響に関する知見を有する者（以下「専門家等」という。）の助言を受けて選定するものとする。

（主務省令 第５条第４項）

第１種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定により専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるよう整理しなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。

（主務省令 第５条第５項）

計画段階配慮事項の選定は、影響要因と環境要素に及ぼす影響の重大性について客観的かつ科学的に検討した上で選定する必要がある。このために、必要に応じて専門家等の助言を受けて選定する。

なお、専門家等から助言を受けて計画段階配慮事項を選定した場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるよう整理する必要がある。ここで、当該専門家等の所属機関の種別についても明らかにするよう努める必要があるが、個人が特定される情報を記載することで、当該専門家へ質問が寄せられる等の事態が想定される。所属機関の説明に当たっては個人が特定されないように留意が必要である。具体的には、学校、民間研究機関、公的研究機関等の区分で所属機関の種別を整理することが考えられる。

4 調査、予測及び評価の手法選定に係る留意事項

4-1 計画段階配慮の選定事項ごとの調査、予測及び評価の考え方

第1種ダム事業に係る計画段階配慮事項の検討に係る調査、予測及び評価の手法は、第1種ダム事業を実施しようとする者が、次に掲げる事項を踏まえ、位置等に関する複数案及び選定事項ごとに、次条から第十条までに定めるところにより選定するものとする。

(主務省令 第6条第1項)

調査、予測及び評価を実施する上で踏まえるべき事項を以下に示す。水質、地形及び地質、動物、植物、景観及び人と自然との豊かな触れ合いの活動の場については基本的な考え方は環境影響評価段階と同様であるが、生態系については環境影響評価段階のような注目種等への影響評価は難しいため、「生態系の保全上重要であって、まとも存在する自然環境」への影響を把握する。

重大な環境影響の回避・低減のための検討に当たり、計画段階配慮では既存文献に基づき実施することを基本としているが、必要な情報が得られない場合には、専門家等への意見聴取や現地調査を実施するなど、複数案間での環境への影響の程度を比較できるように手法を検討する。なお、複数案にゼロ・オプションを設定している場合には、ゼロ・オプションも検討対象とする。

表Ⅱ-2 調査、予測及び評価の手法選定の留意点（1/2）

選定事項	調査、予測及び評価の手法選定で踏まえるべき事項
水質	土砂による水の濁り、水温、溶存酸素量、富栄養化に係る状況の変化やこれによる生活環境等への影響を把握できること。
地形及び地質	重要な地形及び地質の改変等の影響を把握できること。
動物	陸生及び水生の重要な種の分布箇所、注目すべき生息地への影響を把握できること。
植物	陸生及び水生の重要な種及び群落への影響を把握できること。
生態系	環境影響評価段階のような注目種等（地域を特徴づける生態系に関し、上位性、典型性及び特殊性の視点から注目される動植物の種又は生物群集）による検討を行うための情報を得ることが困難であるため、生態系の保全上重要であって、まとも存在する自然環境に対する影響の程度を把握できること。 イ 自然林、湿原等であって人為的な改変をほとんど受けていないもののその他改変により回復することが困難である脆弱な自然環境 ロ 里地及び里山（二次林、人工林、農地、ため池、草原等を含む。）並びに氾濫原に所在する湿地帯及び河畔林等の河岸に所在する自然環境であって、減少又は劣化しつつあるもの ハ 水源涵養林、防風林及び土砂の崩壊を防止する機能を有する緑地等の地域において重要な機能を有する自然環境 ニ 緑地（斜面林、社寺林、屋敷林等を含む。）及び水辺地等であって地域を特徴付ける重要な自然環境
景観	主要な眺望資源、眺望点及び眺望景観に対する環境影響の程度を把握できること。

表Ⅱ－２ 調査、予測及び評価の手法選定の留意点（2/2）

選定事項	調査、予測及び評価の手法選定で踏まえるべき事項
人と自然との豊かな触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場に対する環境影響の程度を把握できること。

4－2 専門家等への意見聴取

第1種ダム事業を実施しようとする者は、前項の規定により専門家等の助言を受けた場合には、当該助言の内容及び当該専門家等の専門分野を明らかにできるように整理しなければならない。また、当該専門家等の所属機関の種別についても、明らかにするよう努めるものとする。

（主務省令 第10条第2項）

計画段階配慮では位置、規模の複数案について検討することから、通常的环境影響評価よりも調査すべき範囲は広く、計画段階配慮の検討時点（地域特性の把握を既存文献で実施した段階）では複数案間で均質な情報を入手することが難しい可能性がある。

例えば動物、植物、生態系については、これまでに調査が実施された履歴があるのか否かも含めて、調査の充足状況を客観的に把握することが難しいことが想定される。このような場合は、専門家等に意見聴取を実施し、調査等の手法の選定について客観性、公平性を確保できるようにすることが望ましい。

なお、専門家等に対して意見聴取した場合の留意点は「3－4－1 専門家への意見聴取」と同様である。

4－3 適切な環境影響評価の実施に向けた検討

計画段階配慮で検討した事項を後述の環境影響評価で活用することで、計画の検討段階から事業の実施に至る一連の環境影響の回避・低減を明らかにすることができるように努める。

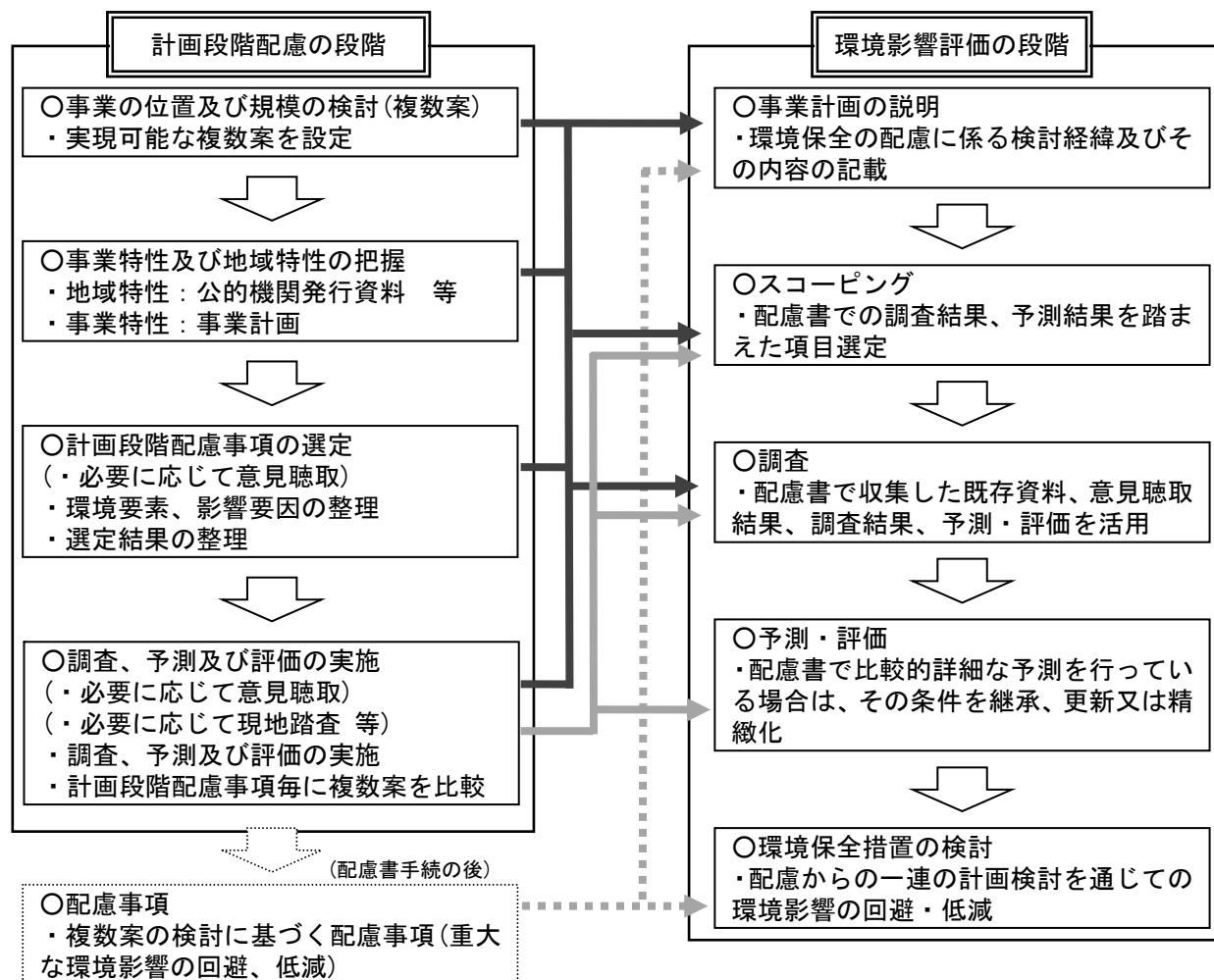
計画段階配慮の検討を通じて、その後の環境影響評価で重点的に把握、検討すべき事項を明確にすることが可能である。計画段階配慮の検討結果を後述の環境影響評価で活用することをティアリング（tiering、先行評価活用）と呼ぶ。

ティアリングは以下に示すとおり、計画段階配慮と環境影響評価の重複作業の回避だけでなく、計画段階配慮での検討結果を踏まえて環境影響評価の方法書の作成にメリハリを利かせることによる効果的な環境影響評価の実施や、計画段階から事業実施段階までの一貫した環境影響の回避・低減を示すことができる。

- 計画段階配慮の検討結果を環境影響評価に活用：項目選定、調査、予測及び評価手法の精緻化、結果の引用。
- 事業計画への反映：原石の採取、施工設備及び工事用道路の設置、建設発生土

の処理、道路の付替といった工事計画の策定に当たり、計画段階配慮で情報収集し検討を行った結果を活用し、レイアウト検討（重要な種及び群落の改変を回避する 等）に反映。

- 計画から事業実施段階までの一貫した環境影響の回避・低減：環境影響評価のみでは影響が生じるといった結論になる場合も想定されるが、計画段階からの検討経緯を示すことで、そもそもの重大な環境影響の回避等を説明可能。



出典：「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（平成 25 年 3 月 環境省計画段階配慮技術手法に関する検討会）を一部加筆等修正

図Ⅱ－４ 環境影響評価への計画段階配慮の活用の流れ

5 調査の実施

5-1 調査すべき情報

選定事項に係る環境要素の状況に関する情報又は水質、地形その他の自然的状況若しくは人口、産業、土地利用その他の社会的状況に関する情報

(主務省令 第7条第1項第1号)

選定した計画段階配慮事項の特性を踏まえて、「事業特性」及び「地域特性」で把握した既存資料から抽出する。

なお、ここで調査すべき情報は環境影響評価段階と同程度の詳細な調査ではなく、ダムの位置・規模を検討する上で必要な情報を調査することとする。計画段階配慮事項ごとに把握すべき情報の例を以下に示す。

表Ⅱ-3 計画段階配慮において調査すべき情報

選定事項	調査すべき情報
水質	水質・流量、取水地点、水利権、産業・土地利用（河川水の利用、流入負荷源に係る情報）及び下水道等の生活排水処理等の情報
地形及び地質	重要な地形及び地質の分布状況
動物	学術上又は希少性等の観点から重要な種・群落の生息地・生育地（既存資料において重要な種・群落の生息地・生育地に関する情報が少ない場合は、それらの生息地・生育地として機能している可能性が高い自然環境（繁殖地、餌場、ねぐらとなっている樹林、湿地等）を植生図等から推定する方法も有効と考えられる。）
植物	
生態系	生態系の保全上重要であって、まとまって存在する自然環境（自然度の高い樹林、里地里山、保安林等）
景観	景観資源、文化財、レクリエーション場の状況、全国観光情報データベース、地方公共団体による観光案内等
人と自然との豊かな触れ合いの活動の場	

5-2 調査の基本的な手法

国又は第1種ダム事業に係る環境影響を受ける範囲であると想定される地域を管轄する地方公共団体（以下この条から第十四条までにおいて「関係する地方公共団体」という。）が有する文献その他の資料を収集し、その結果を整理し、及び解析する手法。ただし、重大な環境影響を把握する上で必要と認められるときは、専門家等からの科学的知見を聴取し、なお必要な情報が得られないときは、現地調査及び踏査その他の方法により調査すべき情報を収集し、その結果を整理し、及び解析する手法

（主務省令 第7条第1項第2号）

事業特性及び地域特性で把握した既存資料を基に、選定した計画段階配慮事項を適切に予測、評価するために必要な調査を行う。

既存資料から把握することが基本であるが、重大な環境への影響が想定される場合で、既存資料から収集が困難な場合には専門家等に意見聴取を実施する。専門家等への意見聴取でも必要な情報が得られない場合には、専門家等からの助言を仰ぎつつ現地調査及び踏査その他の方法により、適切な予測・評価に必要な情報を収集する。

5-3 調査の対象とする地域

第1種ダム事業の実施により選定事項に関する環境要素に係る環境影響を受けるとおそれがあると想定される地域又は土地の形状が変更されると想定される区域及びその周辺の区域その他の調査に適切な範囲であると認められる地域

（主務省令 第7条第1項第3号）

調査の対象とする地域は、複数案のそれぞれについて設定する。調査範囲の考え方は後述の「Ⅲ 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素」以降の「調査地域」に示した考え方と同じである。

5-4 調査の実施に当たっての留意点

5-4-1 法令等に定められた環境要素

法令等により定められた手法がある環境要素に係る選定事項に係るものについては、当該法令等により定められた手法を踏まえ、適切な調査の手法を選定するものとする。

(主務省令 第7条第2項)

法令等により定められた手法がある環境要素、例えば、水質調査結果の整理を実施するに当たり、環境基準等の法令等により定められた基準と比較する場合には、調査手法、調査頻度、分析方法等が当該法令等で定められた手法に準じていることを確認する必要がある。

5-4-2 現地調査及び踏査による環境影響

第1種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定により現地調査及び踏査等を行う場合は、調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定するよう留意しなければならない。

(主務省令 第7条第3項)

現地調査及び踏査は、既存資料による調査及び専門家への意見聴取を行っても必要な情報が得られない場合に実施するものであるが、実施する場合には、実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定する。具体的な手法については後述の「Ⅲ 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素」以降における「調査の手法」に示した考え方と同じである。

5-4-3 情報管理

第1種ダム事業を実施しようとする者は、第一項の規定により調査の手法を選定するに当たっては、調査により得られる情報が記載されていた文献名その他の当該情報の出自等を明らかにできるようにしなければならない。この場合において、希少な動植物の生息又は生育に関する情報については、必要に応じ、公開に当たって種及び場所を特定できないようにすることその他の希少な動植物の保護のために必要な配慮を行うものとする。

(主務省令 第7条第4項)

計画段階配慮は既存資料を基に調査を実施するため、出典等を明記し、客観性、透明性の高いデータをとりまとめる必要があるが、希少な動植物等の確認場所が特定された場合には盗掘等のリスクがあるため、調査結果やその報告書の取扱い、公表資料の作成等に当たっては情報管理に配慮が必要である。

6 予測の実施

6-1 予測の基本的な手法

環境の状況の変化を、事例の引用又は解析その他の手法により、できる限り定量的に把握する手法
(主務省令 第8条第1項第1号)
(略)…定量的な把握が困難な場合にあっては、定性的に把握する手法を選定するものとする。
(主務省令 第8条第2項抜粋)

計画段階配慮の段階では、基本的には既存資料の情報に基づくこと、計画の熟度が低いことから、簡易な手法や指標を用いることを基本とするが、簡易であっても定量的な予測が行えるものを可能な限り用いることが望ましい。例えば、事業実施想定区域と保全対象の範囲との重ね合わせによる手法や、被影響対象までの距離・被影響対象の数等の簡易な指標により、重大な影響の有無の判断や複数案の定量的な比較等が可能なものもある。定量的な検討に必要な情報が得られない場合も想定されるが、このような場合には定性的な予測手法を採用することとし、可能な限り複数案間の環境影響の比較が可能となるように努める。

また、水環境に関して、計画段階配慮事項となり得る「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素量」について、これらを予測するためには現地調査結果を要することから、これらを直接、定量的に予測できるケースは極めて稀と考えられるが、このような場合には、富栄養化等に影響を与える間接的な指標を狙いとした予測を実施することについても検討する。詳細な方法については「6-3 予測手法」を参照。

なお、計画段階配慮の予測では、予測に必要な情報やパラメータが得られないこと等により、基本的には予測の不確実性が大きくなる傾向がある。これら不確実性の大きさを考慮して予測手法を選定する必要がある。このような場合には定性的に把握する手法を選定するものとする。不確実性については「6-4 予測の不確実性」を参照。

6-2 予測の対象とする地域

調査の対象とする地域のうちから適切に選定された地域
(主務省令 第8条第1項第2号)

予測の対象とする地域は、後述の「Ⅲ 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素」以降の「予測地域」に示した考え方と同じである。

6-3 予測手法

選定した計画段階配慮事項について、定量的な手法を基本として予測手法を選定する。

選定した計画段階配慮事項について、可能な限り定量的な手法で予測を実施する。
計画段階配慮において適用が考えられる予測手法の例を以下に示す。

表Ⅱ-4 計画段階配慮事項ごとの予測手法の例

計画段階配慮事項		予測手法の例	備考
水環境	土砂による水の濁り	類似ダム ^{注1)} の事例収集*	類似ダムの情報としては、回転率や地質、気象データ等が必要となる。
	水温	類似ダム ^{注1)} の事例収集*	
	富栄養化	類似ダム ^{注1)} の事例収集*	
		フォーレンバイダー (Vollenweider) モデルを用いた解析*	リンの負荷量データが必要となる。
	溶存酸素量	類似ダム ^{注1)} の事例収集*	
	上記の計画段階配慮事項に影響する事項 ^{注2)}	富栄養化等の発生に影響する物理場（水温躍層の形成等）の解析	貯水容量、河川水量等の情報があれば予測可能である。
		被影響対象（事業計画より下流側の利水地点等）までの距離、被影響対象の数	被影響対象の位置情報があれば予測可能である。
地形及び地質		重要な地形及び地質と事業計画との重ね合わせ*	
動物		陸生及び水生の重要な種の分布箇所、主な生息環境、注目すべき生息地と事業計画との重ね合わせ*	
植物		陸生及び水生の重要な種及び群落と事業計画との重ね合わせ*	
生態系		生態系の保全上重要であって、まとも存在する自然環境と事業計画との重ね合わせ ^{注3)}	
景観		主要な景観資源及び眺望点と事業計画との重ね合わせ*	
人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場と事業計画との重ね合わせ*	

*：環境影響評価段階と同様の手法。

注1：「類似ダム」とは、地域や貯水池の水深や回転率等の状況、流域の土地利用等が類似しているダムのことを示す。なお、回転率とは、貯水池への年間総流入量と総貯水容量の比で、貯水池の水理的特徴を表す指標である。値が小さいほど水が入れ替わりにくいことを示す。

注2：計画段階配慮の検討段階では富栄養化等の影響を定量的に予測することは困難な場合が多いと考えられるため、富栄養化等に影響する可能性がある事項を予測手法として追加的に示した。

注3：生態系の予測手法（事業計画との重ね合わせ）は、環境影響評価段階の手法と同じであるが、評価指標が異なる（環境影響評価段階では「現地調査結果等を基に検討される注目種」）。

環境影響評価段階と比較して計画段階配慮の段階では予測に用いる情報量が少ないが、地形及び地質、動物、植物、景観及び人と自然との触れ合いの活動の場については基本的な予測手法は同一である。

水環境については現地調査結果が得られない段階では環境影響評価で一般的に適用される数値計算を適用することが困難であること、生態系については評価指標が環境影響評価と異なることから、これらの予測手法の詳細については以降に示す。

6-3-1 水環境に係る予測手法

環境影響評価と同様の手法が適用できない場合には、富栄養化等の発生に影響する物理場（水温躍層の形成等）の解析による予測、被影響対象の数、量による予測を実施する。

土砂による水の濁り、水温、富栄養化及び溶存酸素量の予測について、流量、水質、気象条件等の詳細な調査結果を用いた数値計算を適用しない限りは、これらの配慮事項を直接、定量的に予測することは困難である。また、類似ダムの事例が入手できる場合、及び富栄養化の予測についてフォーレンバイダー（Vollenweider）モデルが適用できる場合を除いて、定量的に予測することは困難である。（類似ダムの予測、フォーレンバイダー（Vollenweider）による予測手法の詳細は「Ⅲ-2 水環境」を参照。）

ただし、これらは貯水池の水の流動に関する「物理場」が深く関与しており、物理場に関しては既往の知見により定量的な予測も可能である。また、ダム下流の利水地点への影響を検討する場合には、河川の自浄作用に着目し、利水地点までの離隔距離（ダム放流口からの流下過程が長いほど浄化される）等を検討することも考えられる。計画段階配慮では複数案間の環境影響の程度を比較することが目的であることから、富栄養化等を直接検討できない場合であっても、これらの間接的な指標を定量的に予測することも検討する。

その他、事業計画地周辺の類型指定や現況水質濃度の比較、水質汚濁等の発生に係る活動量（集水面積、降水量等）の比較等についても間接的な指標として考えられる。

① 物理場による水環境の予測

土砂による水の濁り、水温、富栄養化及び溶存酸素量は、貯水池内の水の流動状況を表す物理場として、水温躍層の形成状況と深い関連がある。水温躍層の形成状況については、貯水池の回転率（一定期間の流入量÷貯水容量）との関連について知見が得られていることから、回転率に着目して検討することで、土砂による水の濁り、水温、富栄養化及び溶存酸素量に係る検討を行うことが可能である。

表Ⅱ－５ 計画段階配慮事項ごとの予測手法の例

計画段階配慮事項	物理場との関連	備考
土砂による水の濁り	出水時における回転率が大きいほど水温躍層が解消され、濁水放流が長期化する可能性がある。	水温躍層が解消される程度は、必ずしも回転率に比例するわけではない。
水温	回転率が小さいほど水温躍層が発達し、温水放流、冷水放流が発生する可能性がある。	温水放流、冷水放流はダム取水方法にも影響を受ける。
富栄養化	回転率が小さいほど水温躍層が発達するとともに表層水温が上昇し、アオコの原因となる藍藻類の増殖に適した環境となり、富栄養化現象が発生する可能性がある。	富栄養化の発生は流入水の水質にも影響を受ける。
溶存酸素量	回転率が小さいほど水温躍層が発達し、底層の貧酸素化及び貧酸素水の放流の可能性がある。	貧酸素水の放流はダム取水方法にも影響を受ける。

② 被影響対象までの距離、被影響対象の数による予測

複数案の検討段階において、貯水容量等が決まらず物理場の検討ができない場合には、ダム下流に存在している被影響対象の数等に着目して検討する。被影響対象とは水道用水の取水地点等が想定される。

被影響対象の数が同じ場合であっても、河川では流下にとまって自浄作用により汚濁物質の濃度低減や溶存酸素量の増加が見込めることから、ダムから被影響対象までの距離が長いほど影響の程度が小さくなることに着目した予測の実施も考えられる。

6－3－2 生態系に係る予測手法

生態系の保全上重要であってまとまって存在する自然環境の場として、自然林、湿原、里地及び里山、保安林等に着目する。予測はこれらの場と複数案の事業計画との重ね合わせによる。

生態系の保全上重要な自然環境のまとまりの場は、以下の文献等を参考に選定する。選定基準を明確に表示するとともに、発行年あるいは閲覧時期も合わせて記載しておく。

表Ⅱ－6 重要な自然環境のまとまりの場の選定基準の例

選定基準となる文献等
・都道府県の自然環境保全指針等における優れた自然の保全地域（自然度が高い植生を含む地域等）
・環境省自然環境保全基礎調査 特定植物群落報告書（区分 A～H：自然度が高い群落、希少性の高い群落、地域の特徴的な群落等）
・環境省自然環境保全基礎調査 植生調査（自然度 10、9 等の自然度が高い地区）
・環境省 生物多様性保全上重要な里地里山の選定地
・保安林
・その他市町村等で注目されている湧水地や湿地等

事業実施想定区域及びその周辺の地域に、上記の選定基準による重要な自然環境のまとまりの場が存在しない場合がある。この結果から生態系に対する環境影響は無いと判断せず、上記選定基準に類似した環境を形成すると想定される群落の分布を植生図等から把握し、当該地域を特徴づける自然環境として予測の対象とすることが望ましい。

例えば、事業実施想定区域及びその周辺の地域の近傍で確認された生物多様性保全上重要な里地里山の環境と類似する植生として、「ハンノキ・クヌギ・コナラ林」と「水田雑草群落」に着目し、それらの改変の程度を検討するなどが考えられる。

6-4 予測の不確実性

予測の手法を選定するに当たっては、第1種ダム事業において新規の手法を用いる場合その他の環境影響の予測に関する知見が十分に蓄積されていない場合において、予測の不確実性の程度及び不確実性に係る環境影響の程度を勘案して必要と認めるときは、当該不確実性の内容を明らかにできるようにしなければならない。

(主務省令 第8条第4項抜粋)

計画段階配慮の予測における不確実性とは、①計画の不確実性(事業計画の熟度や社会状況の変化により事業の諸元に幅が生じる)、②調査結果の不確実性(既存資料の量や精度の不足)、③予測手法の不確実性(比較的簡易的な手法を用いるため)、④環境要素に関する科学的知見の不足等が考えられる。

計画段階配慮での予測には、環境影響評価における予測と比較して、不確実性が一定程度存在するため、不確実性を生じさせる内容(事業計画の熟度、調査の量や精度等)を整理する。これにより、後述の環境影響評価において詳細に調査、予測すべき事項を明確化することができる。

また、調査結果の不確実性や予測手法の不確実性について専門家等へ意見聴取し、不確実性を小さくするための情報収集を行うことも重要である。

予測の不確実性の整理例を表Ⅱ-7に示す。留意すべき点としては、動物・植物・生態系において不確実性が大きい傾向にあることである。

表Ⅱ-7 予測結果の不確実性の整理例

環境要素	予測手法	不確実性の内容・程度
水環境 (富栄養化)	フォーレンバイ ダーモデルを用 いた解析	・栄養塩類の負荷量データや流入量観測データを利用可能であるため、富栄養化の発生の予測結果の不確実性は小さい。
	貯水池の回転率 に着目した物理 場の検討	・貯水池計画や流入量観測データを利用可能であるため、貯水池回転率の不確実性は小さい。
地形及び地質	事業計画との重 ね合わせ	・重要な地形の分布が確認できているため、重ね合わせ結果の不確実性は小さい。
動物		・事業計画(施設配置等)の熟度及び重要な種の分布情報の精度が低いため、生息環境の改変の程度の不確実性がある。
植物		・事業計画(施設配置等)の熟度及び重要な種の分布情報の精度が低いため、生息個体の改変の程度の不確実性がある。
生態系		・事業計画(施設配置等)の熟度及び重要な自然環境のままとりの場の分布情報の精度が低いため、改変の程度の不確実性がある。
景観・人触れ		・事業計画(施設配置等)の熟度が低いため、重ね合わせ結果の不確実性がある。

7 評価の実施

7-1 基本的な評価の方法

(略)…位置等に関する複数案が設定されている場合は、当該設定されている案ごとの選定事項について環境影響の程度を整理し、及び比較する手法であること。
(主務省令 第9条第1項第1号抜粋)

複数案について、選定事項ごとに、予測結果を踏まえた環境影響の程度を整理し、一覧表等で比較整理を行う。その上で、総括として複数案の環境影響に関する特徴を整理することが望ましい。複数の選定事項を勘案した総合的な評価までを実施することは求められていない。予測手法（定量的、定性的）や予測の不確実性等を考慮して適切な比較方法を検討する。なお、複数案にゼロ・オプションを設定している場合には、ゼロ・オプションの環境影響の程度についても比較の対象とすること。

また、配慮書における予測結果を踏まえて、後述の環境影響評価でさらに詳細に調査、検討すべき事項等が判明した場合には、これらの内容を整理する。

表Ⅱ－8 評価方法の例

評価方法	備考
文章説明による比較	定性的な予測を実施した場合、定量的な予測でも確度が高くない予測を実施した場合、定量的な予測でも予測値と環境影響との間に明確な関係が説明できない場合に適用。
○△×による相対的な評価	定性的又は定量的な予測を実施し、複数案間で環境影響の優劣を説明できる場合に適用。
予測値の絶対値の比較による評価	定量的な予測の結果が得られており、環境影響が予測値に比例する場合に適用。
予測値の相対評価	
現況からの変化の程度の比較	定量的な予測の結果が得られているが、予測結果と環境影響の間に明確な関係が無い場合に適用。
基準値等との整合の評価	定量的な予測の結果が得られており、基準値等と比較可能な精度を有している場合に適用。

表Ⅱ－９ 評価結果のとりまとめの例

環境要素	評価結果		今後の環境影響評価等で留意する事項
	A案	B案	
水環境	A案、B案ともに貯水池の回転率でみると、水温躍層及び富栄養化が発生する可能性があるとして予測される。取水施設までの距離や取水施設数は、A案、B案ともに同程度であり、相対的な影響の程度の違いはないと評価される。		・水温躍層や富栄養化等の発生に配慮し、貯水池流動を考慮した排水ゲートの設置位置等に配慮した施工計画を検討する。 ・環境影響の詳細な調査を実施するとともに、施工計画に応じた適切な予測を行う。 ・重大な環境影響のおそれが予測された場合には、必要に応じて環境保全措置を検討する。
動物・植物	2案の比較においては、B案より生息環境としての樹林及び草地の改変の程度は大きいと評価される。 貯水池以外の事業計画による影響を考慮していないことから、予測の不確実性が存在すると考えられる。	樹林の一部が改変されるが、A案と比較して改変の程度は小さいと評価される。 貯水池以外の事業計画による影響を考慮していないことから、予測の不確実性が存在すると考えられる。	・ブナ林等の自然林の改変を極力避けるよう配慮した施工計画を検討する。 ・環境影響の詳細な調査を実施するとともに、施工計画に応じた適切な予測を行う。 ・重大な環境影響のおそれが予測された場合には、必要に応じて環境保全措置を検討する。
景観	主要な眺望点はいずれも直接改変による影響を受けないことから、重大な環境影響は回避又は低減されていると評価される。	予測の結果、主要な眺望点1地点が事業実施想定区域内に存在し、事業の実施により、直接改変による影響を受ける可能性があるとして評価される。	・主要な眺望点及び人と自然との触れ合いの活動の場の分布状況に配慮し、施工計画を検討する。 ・環境影響の詳細な調査を実施するとともに、施工計画に応じた適切な予測を行う。 ・重大な環境影響のおそれが予測された場合には、必要に応じて環境保全措置を検討する。

7-2 複数案が設定されていない場合

位置等に関する複数案が設定されていない場合は、第1種ダム事業の実施により選定事項に係る環境要素に及ぶおそれがある影響が、第1種ダム事業を実施しようとする者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されているかどうかを評価する手法であること。

(主務省令 第9条第1項第2号)

複数案が設定されていない単一案の場合には、環境影響が、事業者が実行可能な範囲内でできる限り回避、低減されているかどうかを評価する。実行可能な範囲とは、技術的、経済的に実現可能なものであることとする。

複数案が設定されていない単一案の場合には、可能な限り事業計画を具体化し、環境影響評価に準じた方法での調査、予測、評価の実施を検討する。現地踏査や現地調査についても、複数案が設定されている場合と異なり範囲も絞り込めることから、可能であれば実施について検討する。なお、現地踏査や現地調査の実施は、環境影響評価段階で確実に活用できるため、環境影響評価を効率的に進められることが期待できる。

計画段階配慮は重大な環境影響の回避、低減が目的であることから、単一案であっても重大な環境影響の回避、低減について評価する必要がある。この場合、複数案間での環境影響の程度の比較ができないことから、現況との比較や、国や地方公共団体が設定した環境保全上の基準や目標との比較を行うことが考えられる。

7-3 環境要素に関して基準又は目標が示されている場合

国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、選定事項に係る環境要素に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標に照らすこととする考え方を明らかにしつつ、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する手法であること。

(主務省令 第9条第1項第3号)

水質について環境基準等と比較可能な定量的予測を実施した場合には、予測結果が環境基準等と整合しているかを評価する。なお、水質の濃度等を予測した場合であっても、予測条件から不確実性が大きいと考えられる場合には、整合が図られているかを評価する必要はない。

地方公共団体によって定められた目標値等がある場合には、可能な限りこれらとの整合についても評価する。

7-4 事業者以外の者が行う環境の保全のための措置の効果を見込む場合

第1種ダム事業を実施しようとする者以外の者が行う環境の保全のための措置の効果を見込む場合には、当該措置の内容を明らかにできるようにすること。
(主務省令 第9条第1項第4号)

ダム事業者以外が環境保全措置を行い、その効果を見込んで評価を行う場合には、環境保全措置を事業者より当該措置の内容を聴取し、その内容を明らかにする。

例えば、ダム事業においては、農業集落排水事業や下水道整備事業、河川管理者による自然再生事業等が考えられる。

Ⅲ 環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨 として調査、予測及び評価されるべき環境要素

Ⅲ－１ 大気環境

＜大気質（粉じん等）＞

影響要因	工事の実施

１ 手法の選定に当たって把握すべき情報

粉じん等の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

＜粉じん等の定義＞

粉じん等とは、粉じん、ばいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。

粉じん等のうち、大気中に浮遊している $10\mu\text{m}$ 以下の浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質（粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を 50% の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子）には環境基準が設定されている。

降下ばいじんとは、大気中に排出されたばいじんや風により地表から舞い上がった粉じんなどのうち、比較的粒径が大きく重いために大気中で浮かんでいられずに落下（降下）するもの、あるいは雨や雪などに取り込まれて降下するものをいう。

粉じん等	内 容
粉じん	物の破碎、選別、その他の機械的処理又は堆積によって飛散する物質
ばいじん	燃料その他の燃焼又は熱源としての電気の使用に伴い発生するばい煙の一種類で、燃料の主成分である炭化水素類が燃焼の過程において分解反応によって発生するすすなど
自動車の運行又は建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質	自動車排出ガス又は建設機械排出ガスのうち、個体及び液体の粒子の総称

１－１ 事業特性

粉じん等の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① ダム堤体、関連道路、原石山、建設発生土処理場等の位置
- ② ダム堤体の規模・形式（重力式、アーチ式、ロックフィル等）
- ③ 工区、工事期間の計画
- ④ 粉じん等の飛散防止対策

1-2 地域特性

粉じん等の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、周辺地域の土地利用、環境の保全についての配慮が必要な施設、環境保全に関する規制及び大気に係る環境情報など、地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

① 環境保全を目的とした基準等の指定状況

調査又は資料名	発行者	備 考
都道府県等環境白書 例規集等 公害防止計画	都道府県等	環境基本法第17条第3項の規定により策定された公害防止計画の策定の状況
法令・例規集等 環境基本計画・環境配慮指針等	都道府県、市町村	環境の保全を目的とする法令・規制等の内容

② 工事計画区域周辺の土地利用の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
土地利用図、土地利用現況図	国土地理院	土地利用の現況、土地利用計画の状況
土地利用基本計画図 土地利用動向調査	都道府県	
都市計画図	都道府県、市町村	
農業振興地域整備計画図	市町村	

③ 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
住宅地図	民間	学校、病院、幼稚園、老人ホーム等の配置の状況、集落の状況、住宅の配置の概況、将来の住宅地の面整備計画の状況
病院名簿	都道府県、市町村等	
教育要覧	都道府県	
社会福祉施設名簿	都道府県	
土地利用動向調査	都道府県	

④ 気象その他の大気に係る環境の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
気象月報 気象観測結果	各気象官署	周辺の年間の風向、風速の状況
気象観測データ	気象庁	
地形図	国土地理院	地形の分布状況
土地分類基本調査表層地質図(1/5万) 土地分類基本調査表層地質図(1/20万)	国土交通省	地質の区分及び分布状況
地質図(1/5万、1/7.5万、1/20万)	(独)産業技術総合研究所 地質調査総合センター	

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

気象の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

粉じん等による影響を予測するために必要な風向・風速の把握を行うものとする。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
（主務省令 第24条第1項第2号、別表第二）

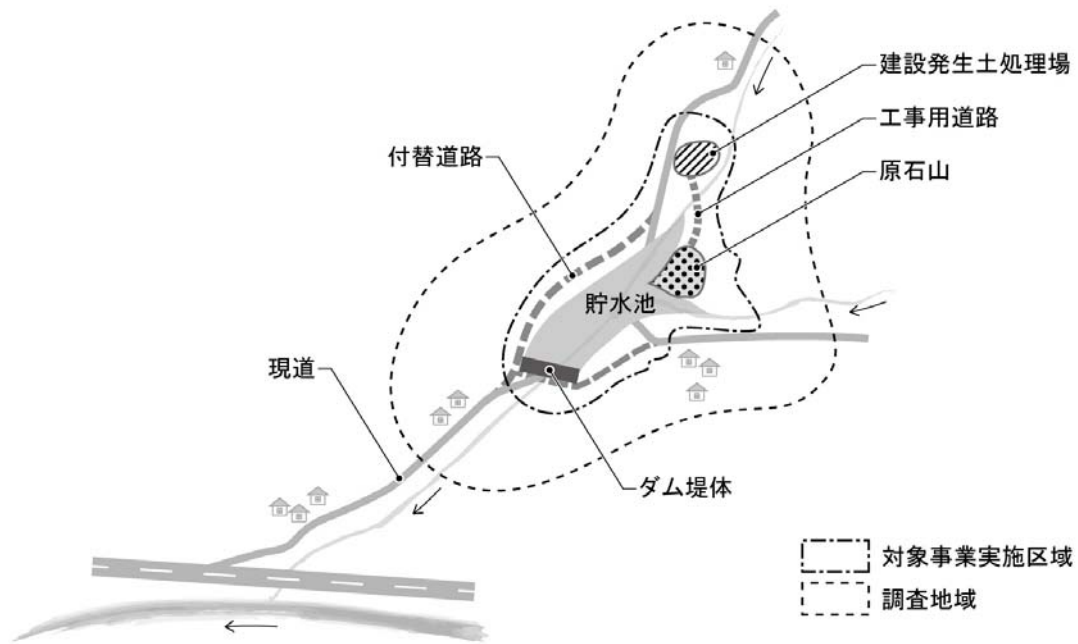
気象の状況（風向・風速）は既存の文献や資料によることを基本とする。文献等がない場合には現地調査を行うものとする。

現地調査は気象庁「地上気象観測指針」（2002年）に準じて行うものとし、風向風速計の設置高さは地上10mを原則とする。

2-3 調査地域

粉じん等の拡散の特性を踏まえて粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
（主務省令 第24条第1項第3号、別表第二）

ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路並びに付替道路の工事計画区域及びその周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を調査地域とする。



図Ⅲ-1-1 調査地域の設定例

2-4 調査地点

粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
 （主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

粉じん等の発生源及び近傍の集落等を代表する風向・風速の状況が得られるように調査地点を設定する。

2-5 調査期間等

粉じん等の拡散の特性を踏まえて調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯
 （主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

風向・風速の測定は1年以上の連続観測を基本とする。

なお、近傍の地点の風向・風速を用いる場合には、四季ごとに1週間以上の現地調査を行うなどして、近傍地点データの適用可能性を検討する必要がある。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

風向・風速はその他の気象要素に比べ地形の影響を受けやすいため、調査地点の設定に当たっては、家屋や微地形などの局所的な影響を受けることがないように、その代表性に十分留意する必要がある。なお、準備書及び評価書において調査地点の代表性があると判断した理由を明らかにするものとする。

また、予測式を用いて粉じん等の定量的予測を行う場合は、必要に応じて粉じん、浮遊粒子状物質や降下ばいじん量の測定を行うものとする（測定方法は「環境大気常時監視マニュアル（第6版）」（環境省水・大気環境局大気環境課 平成22年3月）に準じる）。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

事例の引用又は解析

（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

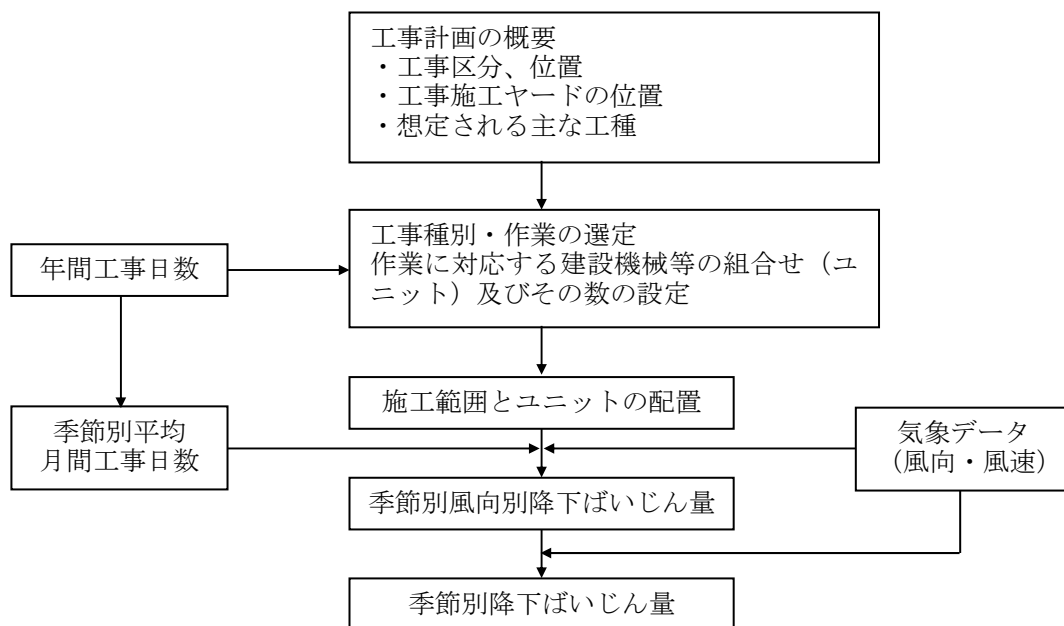
予測の基本的な手法は、原則として粉じん等の発生及び拡散に係る既存データの事例を収集し、これらの引用又は解析により得られた式を用いて予測を行う。

強風時に原石山や建設発生土処理場などから巻き上がる粉じんについては、強風の頻度やそのときの風向などを用いて既存の類似事例に基づいた予測を行う。

なお、ばいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働にともなう粒子状物質については、それらに係る環境影響を受けるおそれがある工事区域周辺の宅地、農地などの土地利用状況、建設機械の稼働台数等を考慮して、必要に応じて予測を行うものとする。

3-1-1 降下ばいじん

粉じん等のうち重力等で下降する降下ばいじんを定量的に予測する手法を以下に示す。



図Ⅲ-1-2 降下ばいじんの予測のフロー

（１）予測式

工事の降下ばいじんの発生、拡散に関しては、土の性状、建設機械や資材及び機械の運搬に用いる車両の種類及び稼働状況、粉じん等の性状（粒径分布）、気象、地形の状況など、その要因は多岐にわたる。これらの事例を収集し、その事例を解析することによって以下の経験式を求めた。

この経験式は、プルーム式を基本とし、降下ばいじん量が風下距離のべき乗に比例する特性を反映した解析結果に基づくものであり、各係数は事例を建設機械の組合せ（ユニット）ごとに分類し解析して設定した。

$$C_d(x) = a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

ここで、

$C_d(x)$: x 地点の地上 1.5m における 1 ユニット 1 日当たりの降下ばいじん量
(t/km²/日/ユニット)

a : 1 ユニットの 1 日当たりの降下ばいじんの発生量を示す係数
(t/km²/日/ユニット)

u : 平均風速 (m/s)

u_0 : 基準風速 (= 1m/s)

b : 風速の影響を表す係数 (= 1)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

x_0 : 基準距離 (= 1m)

c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

出典：「建設工事中に伴う粉じん等の予測・評価手法について」（2000 年 1 月 朝倉義博・村松敏光 土木技術資料 42-1 p40-43）

なお、運搬による工事用道路からの降下ばいじん量の予測計算を行う際にも同様に上式を用いるが、 $C_d(x)$ 、a の内容は以下のとおり。

$C_d(x)$: x 地点の地上 1.5m における工事用車両 1 台発生源 1m² 当たりの降下ばいじん量の予測値 (t/km²/m²/台)

a : 工事用車両 1 台発生源 1m² 当たりの降下ばいじんの発生量を示す係数 (t/km²/m²/台)

（２）ユニットの設定と降下ばいじんの発生量及び拡散を表す係数

ユニットの降下ばいじんの発生量を表す係数 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c については、既存のデータや実測によって適切に設定する。

なお、ダム工事における工種ごとのユニットの例は、以下に示すとおりであり、それぞれのユニットについて降下ばいじんの発生量を表す係数及び拡散を表す係数を設定する必要がある。

表Ⅲ－１－１（１）ユニットの設定と係数の設定例

工事区分	工種	ユニット	a	c
ダムの堤体の工事 （コンクリートダム）	土工	掘削・積込	4,400	2.4
ダムの堤体の工事 （フィルダム）	土工	掘削・積込	4,400	2.4
	堤体工	盛立（敷均し・転圧）	48	1.5
原石の採取の工事	土工	掘削・積込	4,400	2.4
施工設備	骨材製造	骨材製造（１次）	16	1.5
		骨材製造（２次、３次）	69	1.3
		骨材製造（フィルタープラント）	16	1.6
共通	運搬	現場内運搬（未舗装）	0.025	2.3

（注）aは降下ばいじんの発生量を表す係数、cは降下ばいじんの拡散を表す係数を示す。

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第一報）」（平成12年3月 建設省土木研究所材料施工部機械研究室）

表Ⅲ－１－１（２）ユニットの設定と係数の設定例

種別	ユニット	a	c	ユニット近傍での降下ばいじん量 (t/km ² /8h)※1
掘削工	土砂掘削	17,000	2.0	－
	軟岩掘削	20,000	2.0	－
	硬岩掘削	110,000	2.0	－
	硬岩掘削（散水）	30,000	2.0	－
盛土工（路体、路床）	盛土（路体、路床）	－	－	0.04
法面整形	法面整形（掘削部）	－	－	0.07
	法面整形（盛土部）	6,800	2.0	－
路床安定処理工	路床安定処理	7,500	2.0	－
サンドマット工	サンドマット	2,300	2.0	－
締固改良工	サンドコンパクションパイル	8,200	2.0	－
団結工	高圧噴射攪拌	－	－	－
	粉体噴射攪拌	9,200	2.0	－
	深層混合処理（CDM工法）	－	－	－
法面工	種子吹付	11,000	2.0	－
	モルタル吹付	4,500	2.0	－
	植生基材吹付	4,200	2.0	－
アンカー工	アンカー	4,100	2.0	－
	アンカー（注水）	420	2.0	－
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	12,000	2.0	－
	油圧パイルハンマ	640	2.0	－
	中堀工	1,100	2.0	－
場所打杭工	オールケーシング工	－	－	－
掘削工（トンネル）	トンネル機械掘削（2方）	300	2.0	－
	トンネル発破掘削（2方）	300	2.0	－
構造物取り壊し工	コンクリート構造物取り壊し（非散水）	13,000	2.0	－
	コンクリート構造物取り壊し（散水）	1,700	2.0	－
	自走式破砕機による殻の破砕	12,000	2.0	－
現場内運搬（未舗装、未舗装敷砂利）		0.2300	2.0	－
現場内運搬（未舗装+敷鉄板）		0.0300	2.0	－
現場内運搬（未舗装+散水、未舗装敷砂利+散水）		0.0120	2.0	－
現場内運搬（舗装路）		0.0140	2.0	－
現場内運搬（舗装路+タイヤ洗浄装置）		0.0007	2.0	－

注1)基準降下ばいじん量aは、8時間/日の稼働時間で設定した。

注2)パラメータa, cは、トンネル以外の場合のユニットでは発生源を施工範囲上に、トンネルの場合のユニットでは坑口の線上に配置して求めた値である。

注3)パラメータa, cは地上1.5mで測定した降下ばいじん量に基づいて設定した。

※1:明確な距離減衰傾向がみられないユニット。降下ばいじん量がバックグラウンドと同程度であることが原因と考えられる。

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第3報）」（平成18年3月 独立行政法人土木研究所技術推進本部先端技術チーム）

3-2 予測地域

調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえて粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域

（主務省令 第25条第1項第2号、別表第二）

予測地域は工事計画区域の周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を予測地域とする。

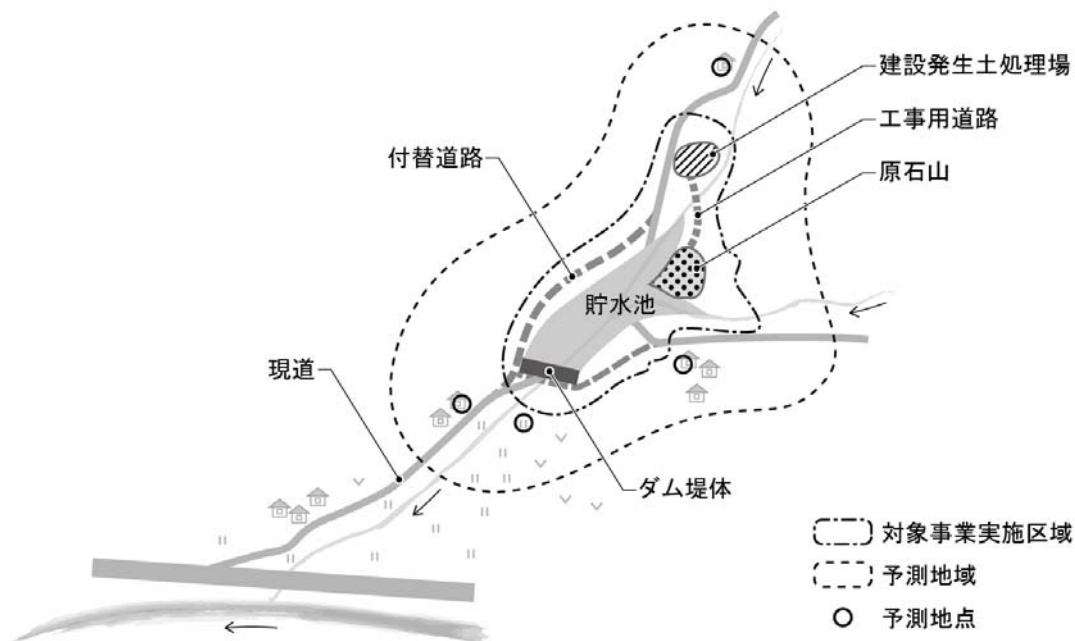
3-3 予測地点

調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえて予測地域における粉じん等に係る環境影響を的確に把握できる地点

（主務省令 第25条第1項第3号、別表第二）

粉じん等に係る環境影響を予測する地点は以下を基本とする。

- ・ 近傍に住居地がある場合は当該地点
- ・ 予測地域のなかで農業的土地利用が行われている地点



図Ⅲ-1-3 予測地域、予測地点の設定例

3-4 予測対象時期等

工事による粉じん等に係る環境影響が最大となる時期

（主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二）

予測対象時期は、工事の工程と区域を踏まえて、粉じん等への影響が最大となると考えられる時期について実施する。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

農業的土地利用が行われている地点を対象に予測を行う場合は、粉じん等の農作物への影響について既存事例に基づいて検討する。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあつては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第 29 条第 1、2 項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第 30 条）

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

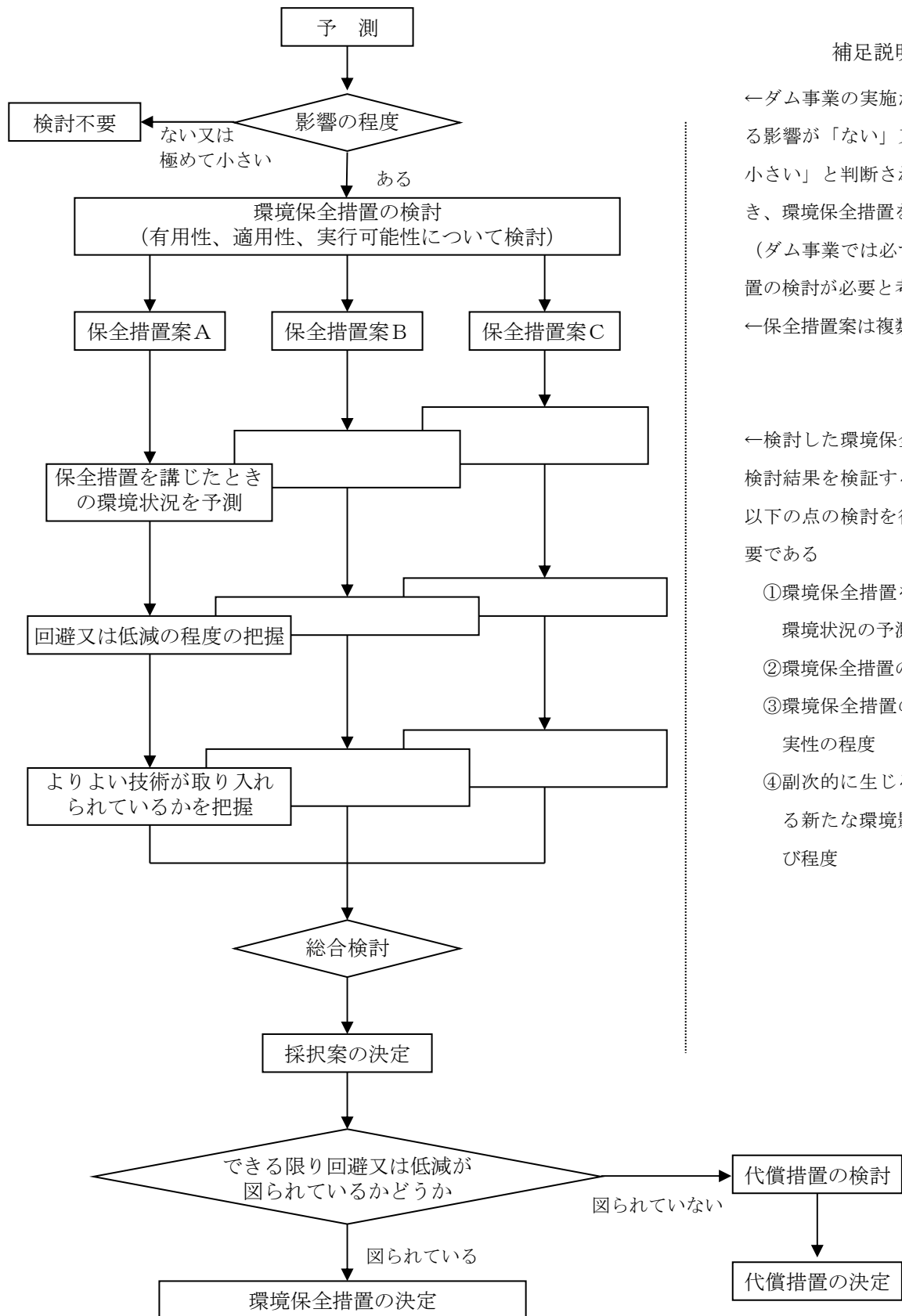
環境保全措置の検討は、以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ① 当該影響を回避又は低減すること
- ② 当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③ 国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ① 環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ② 環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図Ⅲ－１－４ 環境保全措置検討のフロー

表Ⅲ－１－２ 回避又は低減、代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は一部を行わないこと、行為の実施及び実施の方法に配慮すること等により、環境要素に対する影響を回避すること又は影響の程度を小さくすること。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又は全ての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること。

表Ⅲ－１－３ 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	・ ダムの堤体の工事	施工機械、工事用車両の効率的な使用	施工機械、工事用車両の効率的な使用計画により、粉じん等の発生源の数を抑制し、粉じん等の発生の低減を図る。
	・ 原石の採取の工事	散水、洗車	未舗装道路への散水や工事現場出口付近に洗車槽を設けて洗車を行い、粉じん等の発生の低減を図る。
	・ 施工設備及び工事用道路の設置の工事	仮囲い、粉じんカバーの設置	発生源の周りに仮囲いを設置して、粉じん等の飛散を防止する。また、ベルトコンベア等へ粉じんカバーを設置して、発生の低減を図る。
	・ 道路の付け替えの工事	仮舗装	未舗装道路を仮舗装することによって、粉じんの発生の低減を図る。
	・ 建設発生土の処理の工事	粉じん等の発生の少ない施工法の採用	低排ガス型建設機械の使用や粉じんの発生の少ない発破工法を採用するなど、発生の低減を図る。
		適切な作業管理	強風時の作業中止など、状況に応じた適切な対応を行い、粉じん等の発生の防止を図る。
		工事用車両の運行ルート分散	粉じん等の発生の低減が見込まれる。

4-2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要なに応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- ④代償措置にあつては、環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置にあつては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあつては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

（主務省令 第31条第1項）

環境保全措置の検討を行った場合には、検討結果を表形式で整理することが望ましい。表Ⅲ-1-4（次ページ）に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ① そのような措置を行う主体
- ② 事業者と主体との関係
- ③ 措置の内容と効果

表Ⅲ－１－４ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量		
環境影響			建設機械の稼働により粉じん等が発生する。		
環境保全措置の方針			降下ばいじんの寄与量を低減する。		
環境保全措置案			・ 必要に応じ土工事等において、散水を行う。 ・ 建設機械の集中的な稼働を行わない。 ・ 排出ガス対策型建設機械を採用する。 ・ 工事区域の出口において工事用車両のタイヤの洗浄を行う。		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者		
	実施方法		必要に応じた散水、建設機械の集中的な稼働の回避、排出ガス対策型建設機械の採用、工事区域の出口における工事用車両のタイヤ洗浄を行う。		
	その他	実施期間	工事期間中		
		実施範囲	対象事業実施区域		
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。		
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。		
環境保全措置の効果			粉じん等の発生の要因を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。		
環境保全措置実施の課題			特になし。		
検討の結果			実施する。		
			必要に応じて散水を実施するほか、建設機械の集中的な稼働の回避、排出ガス対策型建設機械の採用、工事区域の出口における工事用車両のタイヤ洗浄を実施するなどにより、降下ばいじんの寄与量を低減する効果が期待できる。		

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

（主務省令 第 32 条第 1 項）

5-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているか、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性が大きい場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合等で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行う。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、工事中に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

（選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

（主務省令 第 32 条第 2 項）

（事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

（主務省令 第 32 条第 3 項）

事後調査の結果は、実際の事業の実施に伴う環境への影響を把握するとともに、環境影響評価の結果と比較することを前提としていることから、事後調査の項目及び手法は現況調査の手法と同一とすることが望ましい。

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針をできる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

6 評価の手法

粉じん等による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、粉じん等に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6-1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

予測地域	評価項目
工事区域周辺地域	粉じん

(注) ばいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働にともなう粒子状物質については、工事区域周辺の土地利用状況、建設機械の稼働台数等を考慮して予測した場合は、評価項目に加えるものとする。

6-2 評価基準

十分な環境保全措置を講じた結果、環境影響が低減されているかどうかを、既存事例に基づいて可能な範囲で定量的に評価するものとする。

降下ばいじんにおいては、国が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は示されていない。

そこで、生活環境を保全する上での降下ばいじん量の目安は、「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律の施行について（平成2年7月3日環大自第84号）」に基づき、 $20(t/km^2/月)$ を参考として評価することが考えられる。

この際、降下ばいじん量の比較的高い地域の値は、 $10(t/km^2/月)$ であることから、工事による影響を対象とする場合、この差をとって $10(t/km^2/月)$ を参考とする考え方がある。なお、 $10(t/km^2/月)$ は、平成5年度から平成9年度に全国の測定局（一般環境大気測定局）で測定された降下ばいじん量のデータから上位2%を除外して得られた値である。

<騒 音>

影響要因	工事の実施

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

騒音の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1-1 事業特性

騒音の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① 建設作業の種類及び期間
- ② 使用機械の種類、能力、台数、用途、配置及び使用時間
- ③ 発破については爆薬の種類と発破形式
- ④ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路

1-2 地域特性

騒音の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、周辺地域の土地利用、環境の保全についての配慮が必要な施設、環境保全に関する規制及び騒音に係る環境情報など、地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

① 環境保全を目的とした基準等の指定状況

調査又は資料名	発行者	備 考
例規集等	都道府県等	環境基本法第16条第1項の規定により定められた騒音に係る環境基準の類型の指定状況
都道府県等環境白書	都道府県等	
例規集等	都道府県等	騒音規制法第3条第1項、第15条第1項及び第17条第1項に基づく特定建設作業騒音基準、指定地域内における自動車騒音の限度、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況
都道府県等環境白書	都道府県等	
都道府県等環境白書 例規集等 公害防止計画	都道府県等	環境基本法第17条第3項の規定により策定された公害防止計画の策定の状況
都市計画図	市町村	都市計画法第8条第1項第1号の規定により定められた用途地域
法令・例規集等 環境基本計画・環境配慮 指針等	都道府県、市町村	環境の保全を目的とする法令・規制等の内容

- ② 工事計画区域周辺及び工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の土地利用の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
土地利用図、土地利用現況図	国土地理院	土地利用の現況、土地利用計画の状況
土地利用基本計画図 土地利用動向調査	都道府県	
都市計画図	都道府県、市町村	
農業振興地域整備計画図	市町村	

- ③ 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
住宅地図	民間	学校、病院、幼稚園、老人ホーム等の配置の状況、集落の状況、住宅の配置の概況、将来の住宅地の面整備計画の状況
病院名簿	都道府県、市町村等	
教育要覧	都道府県	
社会福祉施設名簿	都道府県	
土地利用動向調査	都道府県	

- ④ 交通の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
道路交通センサス	国土交通省 都道府県	主要な道路の位置、交通量等の状況

- ⑤ 騒音その他の大気に係る環境の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
都道府県環境白書 市町村環境白書	都道府県、市町村	騒音の状況 道路周辺の交通騒音状況
土地分類基本調査表層 地質図(1/5 万) 土地分類基本調査表層 地質図(1/20 万)	国土交通省	地質の区分及び分布状況
地質図(1/5 万、1/7.5 万、 1/20 万)	(独)産業技術総合 研究所地質調査総 合センター	
土木地質図(1/20 万)	(財)国土技術セン ター	

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 騒音の状況
- ロ 地表面の状況
- ハ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の状況

（主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二）

2-1-1 騒音の状況

騒音の状況に係る事項として調査すべき項目は以下を基本とする。

（１）建設機械の稼働が予想される対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域における騒音の状況

「特定建設作業の稼働に伴って発生する騒音の規制に関する基準（昭和 43 年厚生省・建設省告示第 1 号）」に規定する騒音の大きさを調査する。

（２）工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路における騒音の状況

等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）、交通量、走行速度とする。

2-1-2 地表面の状況

騒音が伝搬するときには、地形の起伏や傾斜、地物の存在など地表面の状況によって、遮へい、反射、吸収、距離減衰等が起こる。

このため、騒音を予測するために必要な地表面の種類を次表にしたがって把握する。

表Ⅲ-1-5 地表面の実効的流れ抵抗

地表面の種類	地表面の実効的流れ抵抗 (幹モデル ^{※1} による推定値)
コンクリート、アスファルト	20,000 [$\text{kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$]
スポーツグラウンドなど表面の固い地面	1,250
芝地、田んぼ、草地	300
表面の柔らかい畑地、耕田	75

※1 : Y. Miki, J. Acoust. Soc. Jpn (E) 11, 1, 19-24 (1990)

2-1-3 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の状況

沿道の状況については、「道路交通センサス」の調査項目のなかから、道路交通騒音を予測するに当たって必要な以下の項目を基本に調査を行うものとする。

- ① 道路幅員、車線数、歩道幅員
- ② 環境基準の類型指定状況、騒音規制法による規制状況、用途地域

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析 イ 建設機械の稼働が予想される対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域における騒音の状況 測定方法：騒音規制法第 15 条第 1 項の規定により定められた特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準に規定する騒音の測定の方法 ロ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における騒音の状況 測定方法：騒音に係る環境基準に規定する騒音の測定の方法 （主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二）

2-2-1 建設機械の稼働が予想される対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域における騒音の状況

建設機械の稼働に係る騒音の状況の調査方法は、「特定建設作業の稼働に伴って発生する騒音の規制に関する基準（昭和 43 年厚生省・建設省告示第 1 号）」に定める騒音レベルの測定方法による。

2-2-2 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における騒音の状況

「騒音に係る環境基準（平成 10 年環境庁告示第 64 号）」で定められた騒音の測定方法による。

なお、測定期間中の車種別交通量（大型車、小型車別）、走行速度の測定もあわせて行うものとする。

2-3 調査地域

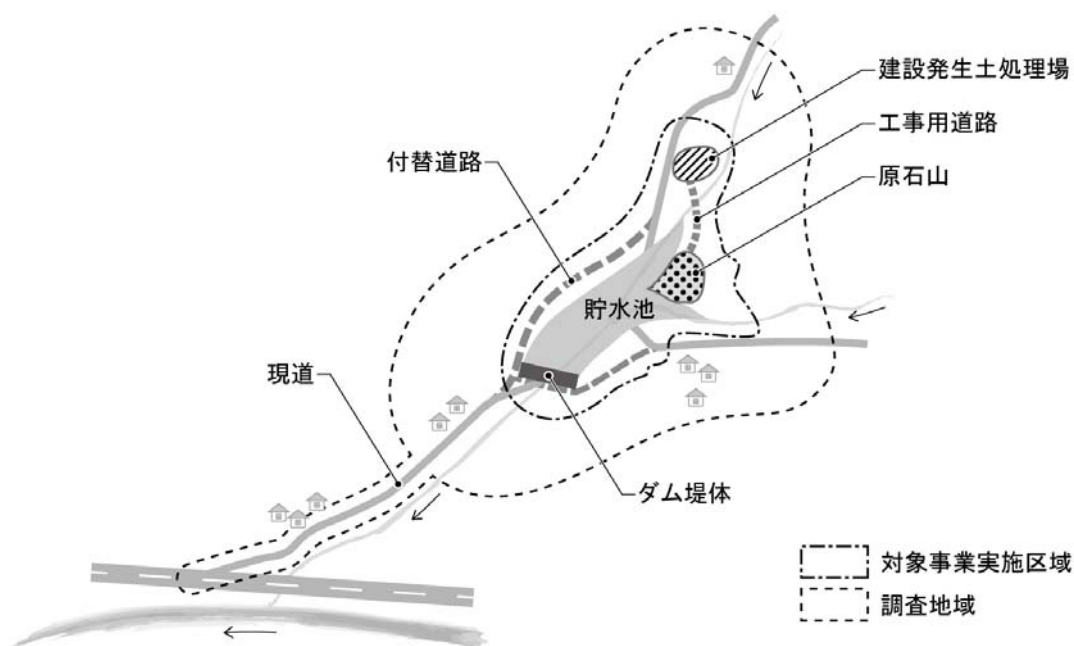
音の伝搬の特性を踏まえて騒音に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 （主務省令 第 24 条第 1 項第 3 号、別表第二）

2-3-1 建設作業騒音

ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路並びに付替道路の工事計画区域及びその周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を調査地域とする。

2-3-2 道路交通騒音

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道を基本とし、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、騒音に係る規制状況（環境基準の類型指定状況、騒音規制法による規制状況）を考慮しながら地域の範囲を設定するものとする。



図Ⅲ－１－５ 調査地域の設定例

2－4 調査地点

音の伝搬の特性を踏まえて調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
 （主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

2－4－1 建設作業騒音

調査地域のうち、予測・評価の際に考慮すべき騒音の発生源について、その騒音の状況が適切に把握できる地点を調査地点とする。

2－4－2 道路交通騒音

予測地点に対応して調査地域を代表する地点を設定するものとする。

なお、地点の設定に当たっては、以下の事項について留意する必要がある。

- ・騒音の伝搬状況や距離減衰の状況を把握できるよう、道路端のみならず、道路端から直角方向に離れた地点を複数追加する。
- ・測定点の高さは沿道の建物状況を考慮に入れて設定する。

2-5 調査期間等

音の伝搬の特性を踏まえて調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯
(主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二)

2-5-1 建設作業騒音

1年間を通じて騒音の状況が平均的な状況を呈する日の建設機械の稼働が想定される時間帯とする。

2-5-2 道路交通騒音

騒音の測定は、雨天や強風時を除き、騒音が平均的な状況を呈している日とし、昼間（昼間を午前6時から午後10時まで）、夜間（午後10時から翌日の午前6時まで）それぞれの時間帯ごとに測定を行うものとする。

観測時間は昼間、夜間それぞれの時間帯ごとを通して測定することを基本とするが、毎正時から10分以上の測定を行い、これらを時間帯ごとにエネルギー平均して等価騒音レベル L_{Aeq} を求めてもかまわない。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の中から運行台数や沿道の土地利用から考えて影響が及ぶおそれのある地点を選定することが必要である。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

音の伝搬理論に基づく予測式による計算

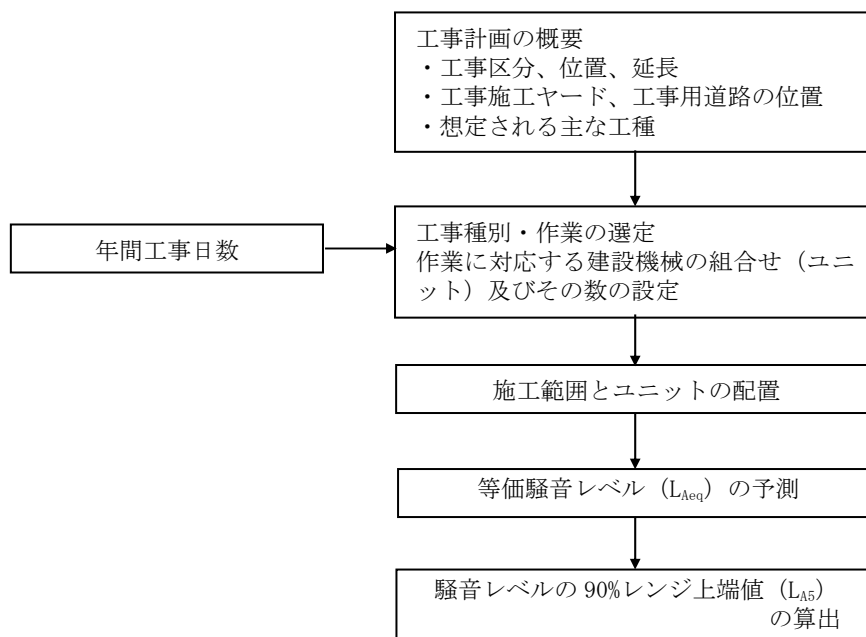
（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

騒音の予測手法は以下を用いることを基本とする。

予測項目	予測の基本的な手法
建設作業騒音	（社）日本音響学会の ASJ CN-Model 2007
道路交通騒音	（社）日本音響学会の ASJ RTN-Model 2013

3-1-1 建設作業騒音

建設作業騒音の予測手法を以下に示す。



図Ⅲ-1-6 建設作業騒音の予測のフロー

（１）予測式

建設作業騒音の評価指標は騒音規制法に基づいて、騒音レベルの変動特性に応じて、騒音レベルの最大値（ $L_{A, Fmax}$ ）、騒音レベルの最大値の 5% 値（騒音レベルの最大値の 90 パーセントレンジの上端値）（ $L_{A, Fmax, 5}$ ）、5% 時間率騒音レベル（騒音レベルの 90 パーセントレンジの上端値）（ L_{A5} ）が用いられてきた。

工事中は、作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）が複数稼働することになり、各ユニットから発生する騒音を合成することが必要になる。このため、各ユニットから発生する騒音を合成することが可能な、物理的な指標である等価騒音レベルを求め、これから評価指標（ $L_{A, Fmax}$ 、 $L_{A, Fmax, 5}$ 、 L_{A5} ）を算定するものとする。すなわち、建設作業騒音の予測は、ユニットの A 特性実効音響パワーレベルもしくはエネルギーレベル L_{WAeff} を基に、予測地点の実効騒音レベル L_{Aeff} を求め、これに対象とするユニットの騒音の変動特性に応じた評価指標（ $L_{A, Fmax}$ 、 $L_{A, Fmax, 5}$ 、 L_{A5} ）と L_{Aeff} とのレベル差 ΔL を加算して求める。

$$L_{Aeff} = L_{WAeff} - 8 - 20\log_{10} r + \Delta L_{cor}$$

$$L_{A,X} = L_{Aeff} + \Delta L$$

ここで、

L_{Aeff} : 予測地点における実効騒音レベル（d B）

L_{WAeff} : ユニットの A 特性実効音響パワーレベルもしくはエネルギーレベル（d B）

r : 音源と予測地点までの距離（m）

ΔL_{cor} : 伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和（d B）

$L_{A,X}$: 予測地点における騒音評価量（ $L_{A, Fmax}$ 、 $L_{A, Fmax, 5}$ 、 L_{A5} ）（d B）

ΔL : ユニットの発生騒音の時間変動特性ごとに与えられている補正量（d B）

なお、伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和は、次式で表される。

$$\Delta L_{cor} = \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd} + \Delta L_{air} + \Delta L_{etc}$$

ここで、

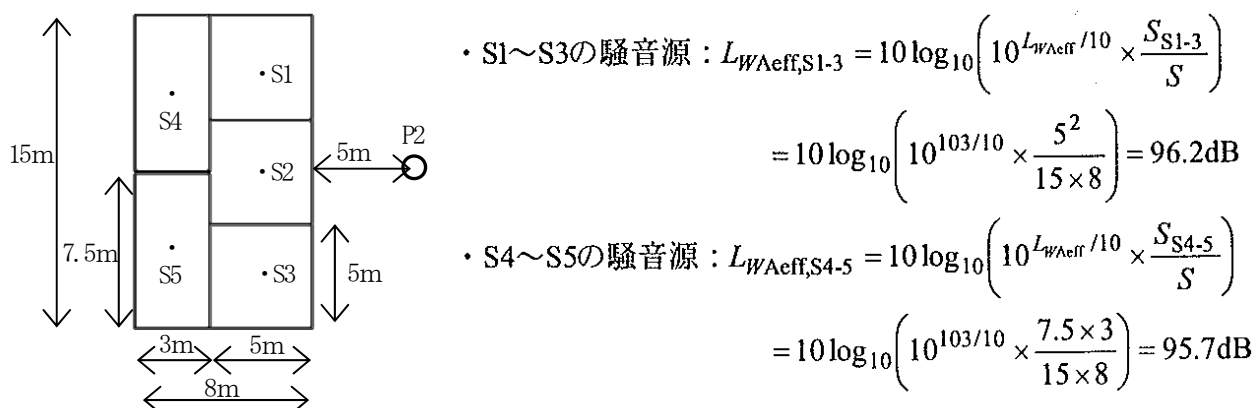
ΔL_{dif} : 回折に伴う減衰に関する補正量（d B）

ΔL_{grnd} : 地表面の影響に関する補正量（d B）

ΔL_{air} : 空気の音響吸収の影響に関する補正量（d B）

ΔL_{etc} : その他の影響要因に関する補正量（d B）

ASJ CN-Model 2007 で提案されている計算方法は、点音源による伝搬理論式である。そのため、各ユニットの稼働範囲に広がりがあり点音源としてみなせない場合には、ユニットの稼働範囲をいくつかの面積に分割し、分割された面の中心に面積に応じた A 特性実効音響パワーレベルもしくはエネルギーレベルの点音源を配置して計算する必要がある。騒音源を分割した計算例を以下に示す。



図Ⅲ－１－７ 騒音源の分割例（ユニット：土砂掘削）

また、分割された騒音源ごとに算出する予測地点における実効騒音レベルを合成することにより、1つの騒音源からの予測地点における実効騒音レベルが算出される。

（２）ユニットの設定とパワーレベル及び ΔL

ユニットの A 特性実効音響パワーレベルもしくはエネルギーレベル及び実効騒音レベルと $L_{A,F \max}$ 、 $L_{A,F \max,5}$ 又は L_{A5} との差 ΔL については、既存のデータや実測によって適切に設定する。

なお、ダム工事における工種ごとのユニットの例は、以下に示すとおりであり、それぞれのユニットについてパワーレベルもしくはエネルギーレベル及び ΔL を設定する必要がある。

表Ⅲ－１－６(1) ユニットの設定とパワーレベル等の設定例

工事区分	工種	ユニット	パワーレベル	エネルギーレベル	ΔL
ダムの堤体の工事（コンクリートダム）	土工	掘削・積込	126	－	6
	堤体工	コンクリート打設（在来工法）	108	－	5
		コンクリート打設（RCD工法）	－	134	0
	濁水処理工	濁水処理施設	104	－	5
ダムの堤体の工事（フィルダム）	土工	掘削・積込	126	－	6
	堤体工	盛立（敷均し・転圧）	117	－	6
	洪水吐工	コンクリート打設	102	－	3
	濁水処理工	濁水処理施設	104	－	5
原石の採取の工事	土工	掘削・積込	126	－	6
施工設備	骨材製造	骨材製造（１次）	123	－	5
		骨材製造（２次、３次）	123	－	3
		骨材製造（骨材洗浄）	120	－	3
		骨材製造（ふるいわけ）	125	－	3
		骨材製造（製砂）	120	－	3
		骨材製造（フィルタープラント）	122	－	5
	濁水処理工	濁水処理施設	104	－	5
	コンクリート製造	製造	107	－	3
共通	運搬	現場内運搬（未舗装）	－	120	-4.1

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第一報）」（平成12年3月 建設省土木研究所材料施工部機械研究室）

表Ⅲ－１－６(2) ユニットの設定とパワーレベル等の設定例

種別	ユニット	パワーレベル	エネルギーレベル	ΔL
掘削工	土砂掘削	103	-	5
	軟岩掘削	113	-	6
	硬岩掘削	116	-	5
盛土工（路体、路床）	盛土（路体、路床）	108	-	5
	法面整形（盛土部）	100	-	5
	法面整形（掘削部）	105	-	5
路床安定処理工	路床安定処理	108	-	5
サンドマット工	サンドマット	105	-	5
バーチカルドレーン工	サンドドレーン・袋詰めサンドドレーン	110	-	5
締固改良工	サンドコンパクションパイル	111	-	5
団結工	高圧噴射攪拌	103	-	3
	粉体噴射攪拌	103	-	3
	薬液注入	107	-	6
法面吹付工	法面吹付	103	-	3
植生工	客土吹付	101	-	-
アンカー工	アンカー	114	-	6
現場打擁壁工	コンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	105	-	5
現場打カルバート工				
RC躯体工				
現場打躯体工				
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	134	-	9
	油圧パイルハンマ	121	-	8
	中堀工	103	-	5
鋼管矢板基礎工	油圧パイルハンマ	126	-	9
	中堀工※1	(109)	-	(5)
場所打杭工	オールケーシング工	106	-	6
	硬質地盤オールケーシング	110	-	5
	リバースサーキュレーション工	103	-	3
	アースドリル工※2	106	-	5
	アースオーガ工	(101)	-	(5)
	ダウンザホールハンマ工	119	-	6
深礎工	深礎工（機械掘削）	103	-	5
土留・仮締切工	鋼矢板（バイプロハンマ工）	112	-	6
	鋼矢板（高周波バイプロハンマ工）	113	-	5
	鋼矢板（ウォータージェット併用バイプロハンマ工）	114	-	5
	鋼矢板（オールケーシング併用バイプロハンマ工）	106	-	5
	鋼矢板（油圧圧入引抜工）	102	-	5
	鋼矢板（アースオーガ併用圧入工）	102	-	5
オープンケーソン工		106	-	
ニューマチックケーソン工		104	-	
地中連続壁工	地中連続壁	107	-	
架設工	鋼橋架設	118	-	8
	コンクリート橋架設	100	-	5
掘削工（トンネル）	トンネル機械掘削	109	-	3
	掘削工（ずり出し）	110	-	6
構造物取り壊し工	構造物取り壊し※2	119	-	8
	構造物取り壊し（圧砕機）	105	-	5
	構造物取り壊し（自走式圧砕機による殻の破碎）	111	-	3
旧橋撤去工	旧橋撤去	119	-	8
アスファルト舗装工	上層・下層路盤	102	-	6
コンクリート舗装工				
アスファルト舗装工	表層・基層	106	-	5
コンクリート舗装工	コンクリート舗装	106	-	5

※1：国土交通省土木工事積算基準に記載されていないが施工例があるため参考として記載した。

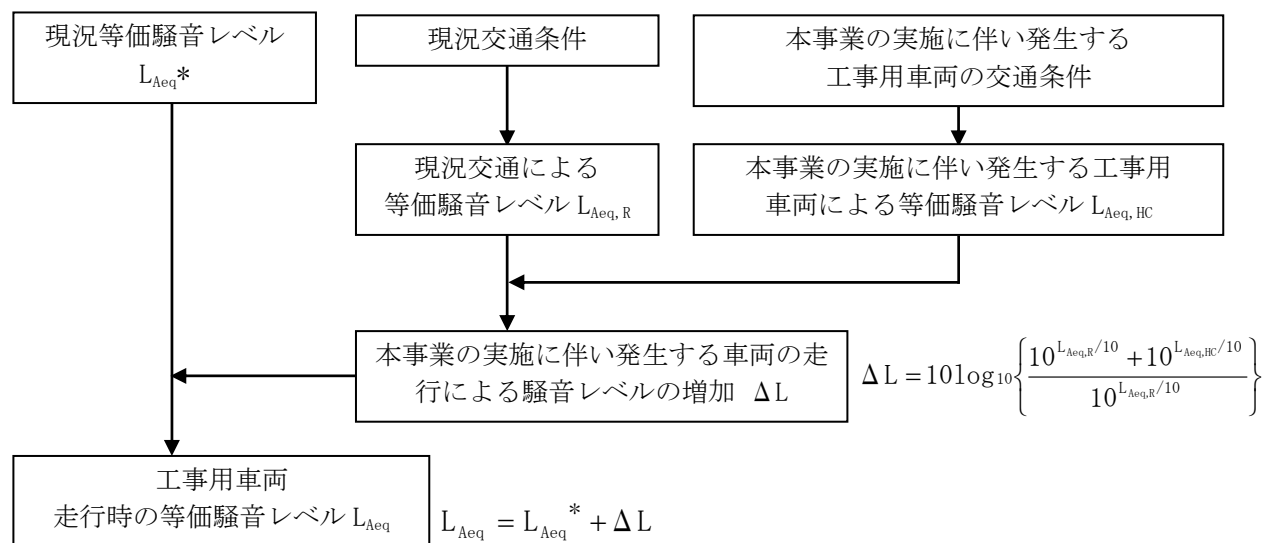
※2：火薬類、圧砕機によるものを除く。

() は環境保全措置の効果予測等における参考値とする。

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第3報）」（平成18年3月 独立行政法人土木研究所技術推進本部先端技術チーム）

3-1-2 道路交通騒音

道路交通騒音の予測手法を以下に示す。



注) 現況交通による等価騒音レベルと工事用車両による等価騒音レベルは、「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2013”」を用いて計算する。

図Ⅲ-1-8 道路交通騒音の予測のフロー

（１）予測式

予測式は（社）日本音響学会の ASJ RTN-Model 2013 を基本とし、調査によって得られた現況の等価騒音レベル L_{Aeq*} に工事用車両の影響 ΔL を加味した次式を用いる。

$$L_{Aeq} = L_{Aeq*} + \Delta L$$

$$\Delta L = 10 \log_{10} \left\{ \left(10^{L_{Aeq,R}/10} + 10^{L_{Aeq,HC}/10} \right) / 10^{L_{Aeq,R}/10} \right\}$$

ここで、

L_{Aeq} : 予測地点における等価騒音レベル（d B）

L_{Aeq*} : 現況の等価騒音レベル（d B）

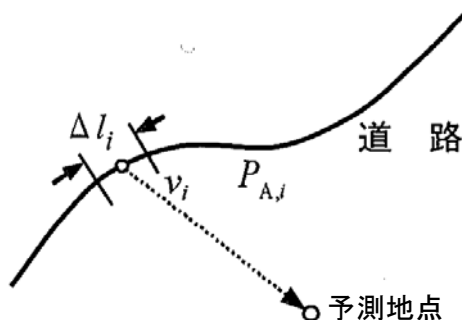
ΔL : 工事用車両によるレベル増加分（d B）

$L_{Aeq,R}$: 現況の交通による等価騒音レベル（d B）

$L_{Aeq,HC}$: 工事用車両による等価騒音レベル（d B）

$L_{Aeq,R}$ 、 $L_{Aeq,HC}$ は、ASJ RTN-Model 2013 を用いて算出する。

まず、対象とする道路上をいくつかの区間に分割する。



図Ⅲ－１－９ 騒音源から予測地点への音の伝搬

次に一つの分割区間に着目し、その中点を代表点（音源点）に選んでその点からの所定の予測地点までの音の伝搬を計算する。その場合、その区間 i 内における音源（自動車）が放射する A 特性音響パワー $P_{A,i}$ （又は A 特性音響パワーレベル $L_{WA,i}$ ）を設定し、伝搬計算によって予測地点における A 特性音圧 $p_{A,i}$ （又は A 特性音圧レベル $L_{A,i}$ ）を、幾何拡散（逆 2 乗則）を基本とした式によって計算する。全ての分割区間からの寄与をエネルギー的に加算するために、予測地点における A 特性音響エネルギー密度に比例する量として A 特性 2 乗音圧 $p_{A,i}^2$ を考える。

音源が i 番目の区間に存在する時間 Δt_i については、その間、音源がその区間の中心に停止していると考え、次式によって予測地点に到達する音の A 特性音圧の 2 乗を Δt_i にわたって時間積分し、その間の A 特性音響暴露量 $E_{A,i}$ を求める。

$$E_{A,i} = p_{A,i}^2 \cdot \Delta t_i = p_{A,i}^2 \cdot \frac{\Delta l_i}{v_i}$$

ここで、

$E_{A,i}$: i 番目の区間による予測地点における A 特性音響暴露量 (P a² s)

$p_{A,i}$: i 番目の区間による予測地点における A 特性音圧 (P a)

Δt_i : 音源が i 番目の区間に存在する時間 (s)

Δl_i : i 番目の区間の長さ (m)

v_i : i 番目の区間における自動車の走行速度 (m/s)

以上の計算を道路の分割区間ごとに行い、それらの結果から、1 台の自動車が対象とする道路の全延長を通過する間の予測地点における A 特性 2 乗音圧の時間積分値の総量 (A 特性音響暴露量) E_A を次式によって求める。

$$\begin{aligned} E_A &= \sum_i E_{A,i} = \sum_i p_{A,i}^2 \cdot \Delta t_i \\ &= \sum_i p_{A,i}^2 \cdot \frac{\Delta l_i}{v_i} = \sum_i p_{A,i}^2 \cdot \frac{3.6 \Delta l_i}{V_i} \end{aligned}$$

ここで、

E_A : 予測地点における A 特性音響暴露量 (P a² s)

V_i : i 番目の区間における自動車の走行速度 (km/h)

A 特性音響暴露量 E_A を次式に示すようにレベル表示した量が単発騒音暴露レベル L_{AE} である。

$$\begin{aligned} L_{AE} &= 10 \log_{10} \frac{E_A}{E_0} \\ &= 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T_0} \sum_i 10^{L_{A,i}/10} \cdot \Delta t_i \right) \end{aligned}$$

ここで、

L_{AE} : 予測地点における単発騒音暴露レベル (dB)

E_A : 基準の A 特性音響暴露量 ($= 4 \times 10^{-10}$ P a² s)

1 台の自動車が走行したときの単発騒音暴露レベル L_{AE} に T 時間内の交通量 N_T を考慮することにより、次式に示すとおり等価騒音レベル $L_{Aeq,T}$ が求められる。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N_T}{T} \right)$$

$$= L_{AE} + 10 \log_{10} \frac{N_T}{T}$$

ここで、

T : 基準となる時間（s）
 N_T : T 時間内の交通量（台）

（２）交通量入力条件

現況の交通による等価騒音レベル $L_{Aeq,R}$ の計算は、騒音調査時の交通量を用いて行う。

工事用車両による等価騒音レベル $L_{Aeq,HC}$ は、工事計画より運行台数を以下のとおり整理して、予測に用いるものとする。

- ・ 時間別、車種別、運行ルート別運行台数

3-2 予測地域

調査地域のうち、音の伝搬の特性を踏まえて騒音に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域

（主務省令 第25条第1項第2号、別表第二）

3-2-1 建設作業騒音

工事計画区域の周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を予測地域とする。

3-2-2 道路交通騒音

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道を基本とし、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、騒音に係る規制状況（環境基準の類型指定状況、騒音規制法による規制状況）を考慮しながら予測地域を設定するものとする。

3-3 予測地点

音の伝搬の特性を踏まえて予測地域における騒音に係る環境影響を的確に把握できる地点

（主務省令 第25条第1項第3号、別表第二）

騒音に係る環境影響を予測する地点は以下を基本とするが、周辺の住宅等の分布状況を勘案して適切に設定するものとする。

なお、予測地域の周辺に中高層建築物が存在する場合や、高台に建築物が存在する場合には、高さ方向の影響も考慮して予測地点を設定するものとする。

3-3-1 建設作業騒音

建設作業騒音の評価に当たっては、騒音規制法に基づく特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準と対比し行うこととなるため、工事計画区域の敷地境界を予測地点の基本とする。

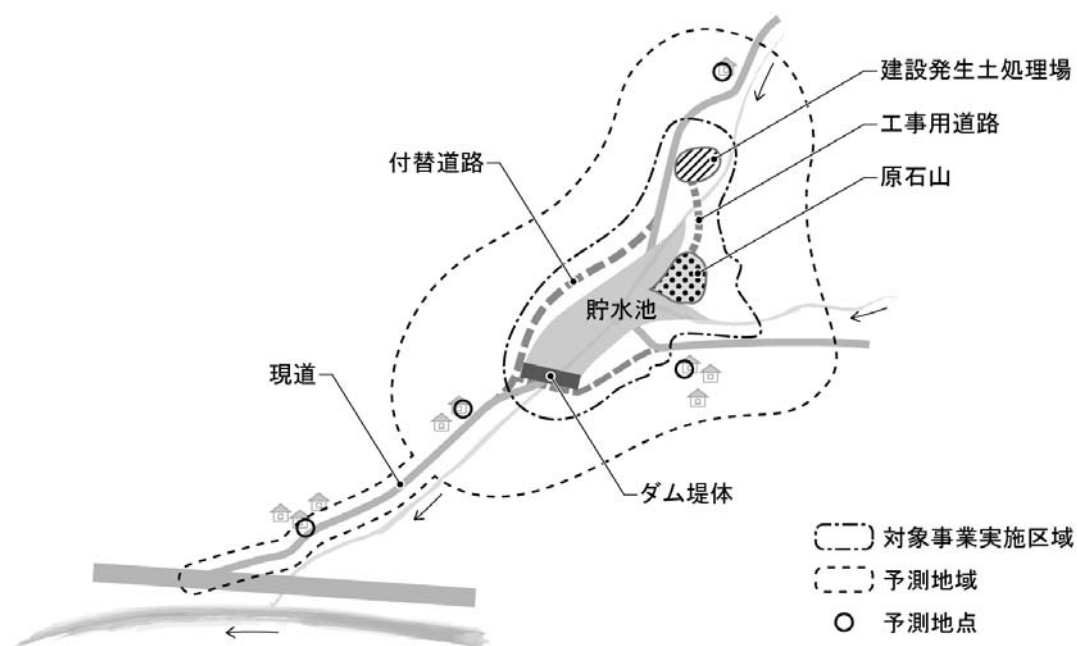
なお、予測地域に人が生活している地域が存在する場合には、これへの影響を明らかにするために、当該地点にも予測地点を設定するものとする。

3-3-2 道路交通騒音

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路のうち、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、騒音に係る規制状況（環境基準の類型指定状況、騒音規制法による規制状況）を考慮して設定した以下の地点を予測地点とする。

- 道路に面し建築物から道路に向かって1 mの地点（当該地点が道路内のときは道路用地境界）
- 道路用地境界から離れた地点
 - ・2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路にあつては道路用地境界から15 mの範囲内の代表的な地点及びその後背地
 - ・2車線を超える車線を有する幹線交通を担う道路にあつては道路用地境界から20 mの範囲内の代表的な地点及びその後背地

なお、ここで「幹線交通を担う道路」とは高速自動車道、一般国道、都道府県道及び市町村道（市町村道にあつては4車線以上の区間に限る）を指す。



図III-1-10 予測地域、予測地点の設定例

3-4 予測対象時期等

工事による騒音に係る環境影響が最大となる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

3-4-1 建設作業騒音

建設作業騒音については、予測地点に最も近い位置で工事が行われる時期のなかから、パワーレベル大きい建設機械が稼働する時期を予測の対象時期として設定するものとする。

3-4-2 道路交通騒音

道路交通騒音については、資材等運搬車両台数に基づいて、最大台数時を予測の対象時期として設定するものとする。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

道路交通騒音の予測は現況の騒音レベルの調査結果に工事用車両の騒音レベルの増加分を加えた手法を示しているが、道路の開通などによって予測地点の交通量が現状に比べ著しく増加する場合には、沿道における騒音の状況を再調査する必要がある。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

4-1-2 検討の主体と目的

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

4-1-3 検討結果の検証

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

表Ⅲ-1-7 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	・ダムの堤体の工事	施工機械、工事用車両の効率的な使用	施工機械、工事用車両の効率的な使用計画により、騒音発生源の数を抑制し、騒音の低減を図る。
	・原石の採取の工事	施工機械、工事用車両の点検・整備	整備不良機械（車両）による騒音増加を防止する。
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	施工機械及び工事用車両の適正な運転	施工機械の負荷運転を避け、定格運転による運転、工事用車両の走行については急加速、急発進及び空ふかしを避け、過積載の防止の徹底により、騒音の防止を図る。
	・道路の付け替えの工事	低騒音型建設機械の採用	騒音発生の低減が見込まれる。
	・建設発生土の処理の工事	低騒音工法の採用	騒音発生の低減が見込まれる。
		遮音壁の設置	遮音による低減効果が期待できる。
		工事工程の平準化	工事工程の平準化により、特定の日または時間帯における施工機械、工事用車両の集中を抑制し、騒音の低減を図る。
		工事用車両の運行ルート分散	騒音発生の低減が見込まれる。

4-2 検討結果の整理等

大気質（粉じん等）（p3-14）と同一とする。

表Ⅲ-1-8 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音レベル
環境影響			建設機械の稼働及び工事用車両の運行により騒音が発生する。
環境保全措置の方針			建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る騒音レベルを低減する。
環境保全措置案			・低騒音型建設機械を採用する。 ・低騒音の工法を採用する。 ・建設機械の集中的な稼働を行わない。 ・工事用車両の走行台数の平準化を行う。
環境保全措置の内容	実施主体		事業者
	実施方法		低騒音型建設機械の採用、低騒音の工法の採用、建設機械の集中的な稼働の回避、工事用車両の走行台数の平準化等を行う。
	その他	実施期間	工事期間中
		実施範囲	対象事業実施区域及びその周辺
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。
環境保全措置の効果			騒音の発生の要因を低減する効果が期待できる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。
環境保全措置実施の課題			特になし。
検討の結果			実施する。
			低騒音型建設機械の採用をはじめ、低騒音の工法の採用、建設機械の集中的な稼働の回避、工事用車両の走行台数の平準化等により、騒音レベルを低減する効果が期待できる。

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

大気質（粉じん等）（p3-16）と同一とする。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

大気質（粉じん等）（p3-17）と同一とする。

なお、新しい工法を採用することによって、予測の不確実性が大きく、環境影響が著しいものとなるおそれがあるときは、工事の実施中に発生原単位等の調査を行うものとする。また、工事計画区域近傍に集落がある場合や資材等の運搬車両の運行台数が一般交通量に比べ無視できないと考えられる場合には、騒音に係る調査に準じて事後調査を行うものとする。

6 評価の手法

騒音による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、騒音に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

評価は事業者として可能な範囲で影響を回避又は低減されていることにより評価するほか、以下の環境基準等との対比を行うものとする。

なお、可能な範囲で影響を回避又は低減されているかどうかという評価は、たとえば、低騒音型建設機械の使用、低騒音型工法の採用、工事機械の配置、防音壁の設置、車両運行時間の制限などによる回避又は低減措置が、これを実施しない場合に比べどの程度影響を回避又は低減されるかを示すことを指している。

6-1 建設作業騒音

建設作業騒音には環境基準が適用されないため、騒音規制法に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」との対比を行うものとする。

なお、工事計画区域周辺が騒音規制法に基づく指定地域でない場合も、土地利用等を考慮して、この基準を準用するものとする。

また、工事が長期間にわたり実施される場合には、「騒音に係る環境基準」との整合性についても確認を行う。

表Ⅲ-1-9 特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準

● 特定建設作業の種類と基準

特定建設作業	基準
くい打機、くい抜機又はくい打くい抜機を使用する作業	敷地境界において85デシベルを超えないこと
びょう打機を使用する作業	
さく岩機を使用する作業	
空気圧縮機を使用する作業	
コンクリートプラント又はアスファルトプラントを設けて行う作業	
バックホウを使用する作業	
トラクタショベルを使用する作業	
ブルドーザーを使用する作業	

● 地域の区分ごとの作業時間等

	第1号区域	第2号区域
作業時間	午前7時から午後7時	午前6時から午後10時
1日における延べ作業時間	10時間以内	14時間以内
同一場所における連続作業日数	6日以内	
日曜、休日における作業	禁止	

（注）地域の区分の第1号区域とは、騒音規制法に基づく指定地域のうちで次に該当する地域である。

- （1）良好な住居の環境を保全するため、とくに静穏の保持を必要とする区域
- （2）住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域
- （3）住居の用に合わせて商業、工業等の用に供されている区域であって、相当数の住居が集合しているため、騒音の発生を防止する必要がある区域
- （4）学校、保育所、病院、患者の収容施設を有する診療所、図書館並びに特別養護老人ホームの敷地の周囲おおむね80mの区域内

地域の区分の第2号区域とは、騒音規制法に基づく指定地域のうちで上記以外の地域である。

表Ⅲ－１－１０ 騒音に係る環境基準

地域の類型	基準 値	
	昼 間	夜 間
ＡＡ	５０デシベル以下	４０デシベル以下
Ａ及びＢ	５５デシベル以下	４５デシベル以下
Ｃ	６０デシベル以下	５０デシベル以下

- (注) １ 時間の区分は、昼間を午前６時から午後１０時までの間とし、夜間を午後１０時から翌日の午前６時までの間とする。
 ２ ＡＡを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とする。
 ３ Ａを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。
 ４ Ｂを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。
 ５ Ｃを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

６－２ 道路交通騒音

「騒音に係る環境基準」及び騒音規制法による「自動車騒音の要請限度」との対比を行うものとする。

なお、予測地点が環境基準の類型指定地域でない場合や、騒音規制法に基づく指定地域でない場合も、土地利用等を考慮して当てはめを行い対比するものとする。

表Ⅲ－１－１１ 騒音に係る環境基準（道路に面する地域）

地域の区分	基準 値	
	昼 間	夜 間
Ａ地域のうち２車線以上の車線を有する道路に面する地域	６０デシベル以下	５５デシベル以下
Ｂ地域のうち２車線以上の車線を有する道路に面する地域及びＣ地域のうち車線を有する道路に面する地域	６５デシベル以下	６０デシベル以下

- (注) １ 時間の区分は、昼間を午前６時から午後１０時までの間とし、夜間を午後１０時から翌日の午前６時までの間とする。
 ２ Ａを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。
 ３ Ｂを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。
 ４ Ｃを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

備考 車線とは、１縦列の自動車が安全かつ円滑に運行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。

この場合において、幹線交通を担う道路に近接する空間については、上表にかかわらず、特例として次表の基準値の欄に掲げるとおりとする。

基準 値	
昼 間	夜 間
７０デシベル以下	６５デシベル以下
備考 個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準（昼間にあっては４５デシベル以下、夜間にあっては４０デシベル以下）によることができる。	

表Ⅲ－１－１２ 自動車騒音の要請限度

	区域の区分	時間の区分	
		昼間	夜間
一	a 区域及び b 区域のうち一車線を有する道路に面する区域	6 5 デシベル	5 5 デシベル
二	a 区域のうち二車線以上の車線を有する道路に面する区域	7 0 デシベル	6 5 デシベル
三	b 区域のうち二車線以上の道路に面する区域及び c 区域のうち車線を有する道路に面する区域	7 5 デシベル	7 0 デシベル

備考

a 区域、b 区域及び c 区域とは、それぞれ次の各号に掲げる区域として都道府県知事が定めた区域をいう。

- 一 a 区域 専ら住居の用に供される区域
- 二 b 区域 主として住居の用に供される区域
- 三 c 区域 相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される区域

この場合において、幹線交通を担う道路に近接する空間については、上表にかかわらず、特例として次表の基準値の欄に掲げるとおりとする。

昼間	夜間
7 5 デシベル	7 0 デシベル

6－3 評価手法に係る留意事項

現状において、工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路が、要請限度又は環境基準を超えている場合は、別の運行ルートへの分散など運行台数の削減措置の検討を行い、可能な範囲で低減措置に対する定量的な評価を行うものとする。

＜参考－１ ダム事業における低周波音発生の事例＞

主務省令においては、調査、予測及び評価されるべき環境要素として低周波音は挙げられていないが、超低周波音を含む検討事例が確認されていることから、参考として記載する。

国内のダム事業において、低周波音が課題となった事例を公表資料から確認した結果、表に示す 6 ダムで問題が顕在化し、検討が行われていることが確認された。

表-1 公表資料から確認できる低周波音が顕在化・検討が行われているダム

No.	検討事例	検討内容	主な資料
1	天ヶ瀬ダム	放流水による低周波音	土木研究所資料天ヶ瀬ダム放流設備低周波音予測検討報告書、土木研究所資料天ヶ瀬ダム水理模型実験報告書（その 2）－トンネル式放流設備の発生音特性－
2	灰塚ダム	放流水による低周波音	土木研究所資料灰塚ダム放流設備低周波音予測検討業務報告書
3	三春ダム	放流水による低周波音	土木研究所資料三春ダム常用洪水吐き放流音対策検討報告書
4	竜門ダム	放流水による低周波音	竜門ダム下流部騒音調査業務報告書
5	石木ダム	建設工事の発破に伴う低周波音	石木ダム環境部会(本体実施設計)資料
6	本明川ダム	建設機械の稼働に伴う低周波音	本明川水系本明川ダムに係る環境影響評価準備書

影響要因は、ダム洪水吐からの放流水による場合と、建設工事に伴う場合の 2 つに大別された。

三春ダムを例にすると、供用後に常用洪水吐からの放流時にダム周辺地域において低周波音による窓ガラス等の建具類のがたつきの発生が報告され、土木研究所によって、常用洪水吐の放流音特性の解明、水脈制御等による低周波音低減対策の検討が行われている。

また、ダムにおける検討事例ではないものの、頭首工のフラップゲートやローラーゲートなどのゲートからの越流水の落下に伴い発生する低周波音が周辺住民に対し、家具のがたつき等の物理的問題、頭痛や睡眠への影響といった心理的、生理的問題を誘発する可能性があることが報告されている。

＜参考－２ 低周波音の調査の手法（１／３）＞

既往事例を踏まえ、ダム事業において検討すべき低周波音発生の影響要因として、以下を想定する。

- ① 工事の実施
 - ・ 建設機械の稼働に伴う低周波音
 - ・ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う低周波音
- ② ダムの供用及び貯水池の存在
 - ・ 放流設備等のダムの設備の運用に伴う低周波音

調査では、低周波音の予測、評価において必要となる情報として、①事業実施前の当該地区の低周波音の発生の状況、②低周波音の伝搬に影響を与える地形及び工作物の状況並びに、③工事中及び供用後に想定される主要な発生源の状況を把握する必要があると考えられる。

２－１ 低周波音の状況

事業実施前の当該地区の低周波音の発生の状況の把握に当たっては、「低周波音の測定方法に関するマニュアル（環境庁大気保全局 平成 12 年 10 月）」に規定された低周波音の測定の方法に準じて調査を実施することが望ましい。

同マニュアルによると、低周波音の指標は G 特性音圧レベルとしている。G 特性音圧レベルとは、1～20Hz の超低周波音の人体感覚を評価するための周波数補正特性で、ISO7196 で規定されている。

使用する騒音計は、G 特性音圧レベルを測定できる低周波音圧レベル計若しくは G 特性を持たない低周波音圧レベル計としている。なお、後者を使用する場合は、実時間周波数分析器等を用いて周波数分析を行い、G 特性補正値を加えた後、エネルギー加算して G 特性音圧レベルを計算で求める。



図-1 調査機器の設置例

（左：G 特性騒音レベルを測定できる低周波音圧レベル計を用いる場合 右：周波数分析を行う場合）

＜参考－２ 低周波音の調査の手法（２／３）＞

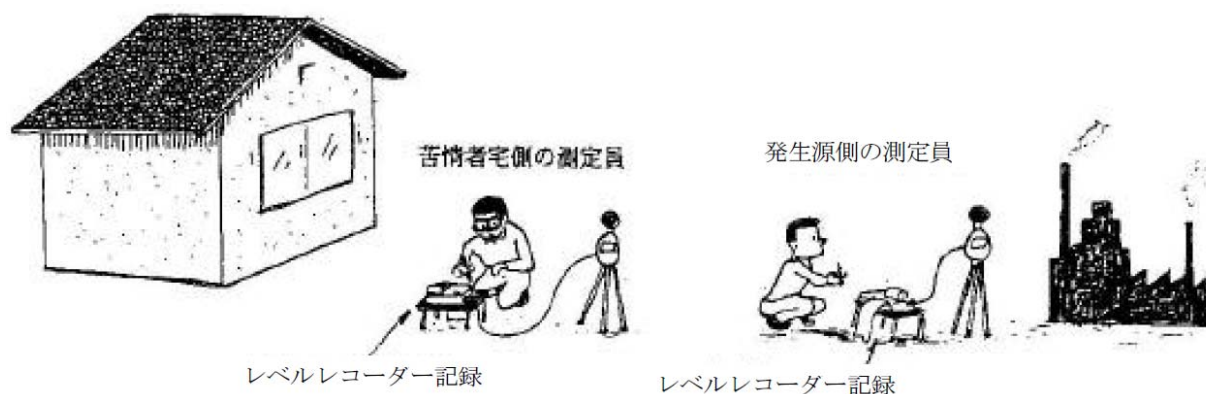


図-2 低周波音の測定例

表-2 G 特性騒音レベルの計算例

No.	1	2	3=1+2	4	5	6=4+5
発生源	(例)安全弁. 対策前			(例)安全弁. 対策後		
	音圧レベル (平坦特性)	G特性補正	音圧レベル (G特性)	音圧レベル (平坦特性)	G特性補正	音圧レベル (G特性)
O.A./dB	104	-	103	85	-	84
f/Hz						
1		-43			-43	
1.25		-37.5			-37.5	
1.6		-32.6			-32.6	
2		-28.3			-28.3	
2.5	65	-24.1	40.9	65	-24.1	40.9
3.15	65	-20	45	75	-20	55
4	65	-16	49	62	-16	46
5	68	-12	56	68	-12	56
6.3	78	-8	70	75	-8	67
8	95	-4	91	78	-4	74
10	103	0	103	81	0	81
12.5	80	4	84	72	4	76
16	71	7.7	78.7	65	7.7	72.7
20	70	9	79	60	9	69
25	69	3.7	72.7		3.7	
31.5	67	-4	63		-4	
40	65	-12	53		-12	
50	65	-20	45		-20	
63	64	-28	36		-28	
80	63	-36	27		-36	
備考		ISO7196			ISO7196	

＜参考－２ 低周波音の調査の手法（３／３）＞

２－２ 地形及び工作物の状況

低周波音が伝搬するときには、地形の起伏や傾斜、地物の存在など地表面の状況によって、遮へい、反射、吸収、距離減衰等が起こる。このため、低周波音を予測するために必要となる山、谷、丘などの地形の起伏、大規模建築物などの工作物及び地表面の状況を把握することが望ましい。

調査の手法は、基本的に文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によるものとする。現地調査は踏査によるものとする。

２－３ 主要な発生源の状況

工事中の低周波音の発生を予測するために必要となる工場、事業場、道路等主要な発生源の分布状況及び自動車交通量を把握することが望ましい。また、供用後の低周波音の発生を予測するために必要となる放流設備の状況を把握することが望ましい。

調査の手法は、基本的に文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によるものとする。現地調査は踏査によるものとする。

＜参考－３ 低周波音の予測の手法（１／５）＞

低周波音の解析に当たって、一般に広く用いられる解析手法は存在しないことから、以下に示すいずれかの方法により予測を行うことが考えられる。

① 類似事例の引用又は解析

低周波音の発生特性が類似する既往事例において現地調査等により把握された低周波音発生状況に基づいて、当該ダム事業における低周波音を予測する手法。

② 予測式による算出

一般に広く技術的妥当性が確認されている予測式はない。したがって、低周波音の予測に係る既往の研究事例から、当該ダム事業に適用性のある手法を選択して検討を行う。本手法による場合は、予測式の技術的妥当性について十分な検証が行われることが重要である。

なお、低周波音の予測式の事例を以下に示す。

＜参考－３ 低周波音の予測の手法（２／５）＞

表-3 建設機械の稼働に伴う低周波音

予測項目	予測の基本的な手法
トンネル発破	トンネル発破の簡易予測式 $L=A+71\log W-20\log R+\Delta L$ L：低周波音圧レベル予測値 dB A：定数 DS 雷管 141 MS 雷管 148 W：総薬量(kg) D：坑内距離(m) R：坑外距離(m) ΔL：指向性、防音扉、回折減衰などの補正值(dB) 出典：トンネル発破の特性と予測(船津一郎、日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、1987 年)
明かり発破	ベンチ発破からの統計的予測式 重回帰分析により、K_p、a、b、n、c の各係数を求める。 $L_p = 20\log(P_{\text{peak}}) + 85 + \log\left\{1 - \exp\left(\frac{-T_d}{\tau}\right)\right\}$ $P_{\text{peak}} = K_p \cdot W^a \cdot r^{-b} \cdot T^n \cdot S^c$ L_p：推定音圧レベル(dB) P_{peak}：推定ピーク過圧(Pa) T_d：波形の継続時間 τ：騒音計の時定数(fast:0.125s、slow:1s) K_p：発破によって決まる定数 W：段当たり薬量(kg) r：音源からの距離(m) T：指向性係数 $T = (\cos(\theta) + 2)/3$ θ：観測点とベンチ面法線のなす角度 S：段当たりのベンチ面積 出典：ベンチカット発破による低周波音の予測(国松直 他、土木学会第 44 回 年次学術講演会資料、1990 年)

＜参考－３ 低周波音の予測の手法（３／５）＞

表-4 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う低周波音

予測項目	予測の基本的な手法																																			
道路(高架橋)	高架橋からの低周波音の予測式 $L_0 = a \log X + b$ $L = L_0 - 10 \log_{10}(r / r_0)$ L : 予測位置における低周波音圧レベル(dB) L0 : 基準点における低周波音圧レベル(dB) X : 大型車類交通量(台/時) r : 道路中心から予測位置までの斜距離(m) r0 : 道路中心から基準点までの斜距離(m) a, b : 定数 L50 の場合 : a = 21, b = 18.8 LG5 の場合 : a = 17, b = 37.2 出典 : 道路環境影響評価の技術手法 第2巻(財団法人道路環境研究所 平成19年9月)																																			
	類似事例① 大型車交通量 : 2704 台/時 高架高さ : 21.3m <table><tr><th rowspan="3">項目</th><th colspan="3">測定位置(地上 1.2m)</th></tr><tr><th colspan="3">高架端からの距離</th></tr><tr><th>0m</th><th>50m</th><th>100m</th></tr><tr><td>L50</td><td>95</td><td>85</td><td>81</td></tr><tr><td>LG5</td><td>99</td><td>89</td><td>86</td></tr></table> 類似事例② 大型車交通量 : 3393 台/時 高架高さ : 38.9m <table><tr><th rowspan="3">項目</th><th colspan="3">測定位置(地上 1.2m)</th></tr><tr><th colspan="3">高架端からの距離</th></tr><tr><th>0m</th><th>50m</th><th>100m</th></tr><tr><td>L50</td><td>89</td><td>83</td><td>81</td></tr><tr><td>LG5</td><td>93</td><td>88</td><td>85</td></tr></table> 出典 : 神戸国際港都建設計画道路1. 3. 6号大阪湾岸線西伸線 環境影響評価準備書(兵庫県 平成19年10月)	項目	測定位置(地上 1.2m)			高架端からの距離			0m	50m	100m	L50	95	85	81	LG5	99	89	86	項目	測定位置(地上 1.2m)			高架端からの距離			0m	50m	100m	L50	89	83	81	LG5	93	88
項目	測定位置(地上 1.2m)																																			
	高架端からの距離																																			
	0m	50m	100m																																	
L50	95	85	81																																	
LG5	99	89	86																																	
項目	測定位置(地上 1.2m)																																			
	高架端からの距離																																			
	0m	50m	100m																																	
L50	89	83	81																																	
LG5	93	88	85																																	
鉄道(高架橋)	類似箇所調査結果 <table><tr><th rowspan="2">線路構造</th><th rowspan="2">軌道中心からの距離(m)</th><th colspan="2">音圧レベルの最大値(dB)</th></tr><tr><th>平坦特性(Lmax)</th><th>G特性(LGmax)</th></tr><tr><td>高架構造</td><td>12.5</td><td>84</td><td>81</td></tr><tr><td rowspan="2">橋梁</td><td>10</td><td rowspan="2">87</td><td rowspan="2">86</td></tr><tr><td>11</td></tr></table> 出典 : 大阪外環状線(新大阪～都島)鉄道建設事業の一部変更に係る環境影響評価書(大阪外環状鉄道株式会社 平成21年8月)	線路構造	軌道中心からの距離(m)	音圧レベルの最大値(dB)		平坦特性(Lmax)	G特性(LGmax)	高架構造	12.5	84	81	橋梁	10	87	86	11																				
線路構造	軌道中心からの距離(m)			音圧レベルの最大値(dB)																																
		平坦特性(Lmax)	G特性(LGmax)																																	
高架構造	12.5	84	81																																	
橋梁	10	87	86																																	
	11																																			

＜参考－３ 低周波音の予測の手法（４／５）＞

表-5（１）放流設備等のダムの設備の運用に伴う低周波音

予測項目	予測の基本的な手法
放流設備の洪水吐からの放流音	放流設備からの低周波音の予測式 $L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{\eta P_F}{2\pi R_0^2 I_0} \right)$ $= L_{p0} + 10 \log_{10} \left(\frac{P_F}{2\pi R_0^2} \right)$ L_p：観測点における音圧レベル L_{p0}：規格化音響パワーレベル $P_F = \rho g Q H$ 水流の持つエネルギー ρ：水の密度 1000kg/m³, g：重力加速度 9.8m/s² H：落差 (m) 出典：放流に起因した音の特性とその経験的予測手法(電力中央研究所報告 財団法人電力中央研究所 平成 16 年 3 月)
	気泡群の振動によって発生する音の基礎式 $c_m = (\rho_m K_m)^{-1/2},$ $\rho_m = \rho_a \beta + \rho_w (1 - \beta),$ $K_m = \frac{\beta}{\rho_a c_a^2} + \frac{1}{\rho_w c_w^2} (1 - \beta)$ ρ_m：混相流体の密度 c_m：音速 K_m：体積弾性率 β：ボイド率 ρ_a：空気の密度 ρ_w：水の密度 c_a、c_w：媒質中の音速 跳水中の圧力変動 ヘルムホルツ方程式 $\frac{\partial^2 p_m}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p_m}{\partial y^2} + \kappa_m^2 p_m = 0, \quad \kappa_m = \frac{2\pi f}{c_m}$ P_m：圧力の複素振幅 κ_m：波数 f：振動数 c_m：混相流中の音速 出典：跳水から発生する低周波音の予測(桜井ら、水工学論文集 第 2001 巻)

＜参考－３ 低周波音の予測の手法（５／５）＞

表-5（２）放流設備等のダムの設備の運用に伴う低周波音

予測項目	予測の基本的な手法
放流設備の洪水吐からの放流音	半自由空間における点音源の距離減衰式 $SPL_i = PWL - 20 \log r_i - 8$ SPL_i：地点 i での音圧レベル(dB) PWL：音響パワーレベル(dB) r_i：音源から地点 i までの距離(m) ※回折減衰及び超過減衰による影響は無視 現地観測結果におけるコンジット放流量と音圧レベルの関係式及び 推定した音響パワーレベル $SPL_A = 9.7091 \ln(Q) + 61.086$ SPL_A：地点 A における音圧レベル(dB) Q：コンジット放流量(m^3/s) $PWL = 9.7091 \ln(Q) + 92.149$ PWL：音響パワーレベル(dB) Q：コンジット放流量(m^3/s) なお、最大放流量 $100m^3/s$ の場合の音響パワーレベルは 137dB 程度となる。 出典：三春ダム常用洪水吐き放流音対策検討報告書(独立行政法人土木研究所 平成 15 年 2 月)

＜参考－４ 低周波音の環境保全措置の手法（１／２）＞

低周波音は全く耳に聴こえない超低周波数から、耳に聴こえる 100Hz 程度までを総称しており、その防止方法も超低周波音による窓のがたつきが苦情の原因なのか、耳を圧迫するように聴こえる低周波音なのかによって、対策方法も違ってくる。

騒音の一般的な対策方法としては、1) 発生源対策、2) 伝搬経路上対策、3) 受音側対策 があるが、低周波音は可聴音に比べて波長が長いために、2)、3)の対策については、通常の方法ではその効果があまり期待できない。したがって、1)の発生源対策が好ましい対策方法であると考えられる。

表-6 主な低周波音の発生源、発生原因及び対策方法

発生源	発生原因	特徴	主な対策方法
送風機、送風機系（集塵機・冷暖房器・乾燥機等）	旋回失速。サージング。吸込状態不均一。ダクト壁振動	送風機の特定使用状態で発生。定常的	バイパス・放風・可動翼方式。ダクト補強。整流板
往復式圧縮機	圧縮、爆発等による気筒内圧力変化の伝搬時間差	大型多気筒機種、また多数機使用時発生すること多い。定常的。うなり発生することあり	共鳴型、膨張型消音器。配管変更
真空ポンプ・脱水ポンプ・ロータリブロワ等			
ディーゼル機関・船舶・非常用発電装置・ディーゼル車等			
新幹線トンネル	継続時間の長い単発圧縮波（短い場合は可聴音）	特定トンネル。衝撃的。	列車形状変更。速度低減。トンネル断面拡大。入口フード
発破	爆発	衝撃的	火薬減量。消音器（坑内発破）
ダム・堰提	水膜振動・膜裏空洞固有振動の共鳴、大水流振動	特定ダム・堰提。定常的	水膜分割。整流。
橋梁	車走行衝撃・橋梁固有振動の共振	特定橋梁。定常的	加振力低減（段差除去）。補剛。減衰付与
ボイラー再熱器	カルマン渦・再熱器空洞固有振動の共鳴	特定条件。定常的	空洞分割（バッフル）。器内流速変更
各種炉（熱風炉・ロータリキルン・電気炉・キューポラ等）	燃焼振動・燃焼室空洞固有振動の共鳴	特定条件。定常的	空洞分割（バッフル）。器内流速変更
振動篩・振動コンベア・破碎機等	加振・破碎周波数又はこれらと構造体の共振	大形板構造のものに多い。定常的。うなり発生	振動面積低減。空気圧バランス。補剛。剛性則遮音。回転数制御
ジェット流	ジェット流の超低周波成分	特定条件。定常的	ダクト等によるジェット流発生低減
風車	回転翼周波数成分	特定風車。定常的	アップウインド形回転数低減

＜参考－４ 低周波音の環境保全措置の手法（２／２）＞

ダム事業においては発生が想定される低周波音（建設機械の稼働に伴う低周波音・工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う低周波音・放流設備等のダムの設備の運用に伴う低周波音）への適用が想定される対策は表に示すとおりである。

表-7 ダム事業へ適用が想定される対策方法

一般的な環境要因の区分		低周波音の種類	発生源	主な対策方法
工事の実施	・ ダムの堤体の工事	建設機械の稼働に伴う低周波音	発破	火薬減量。消音器（坑内発破）
	・ 原石の採取の工事		振動篩・振動コンベア・破碎機等	振動面積低減。空気圧バランス。補剛。剛性則遮音。回転数制御
	・ 施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・ 道路の付け替えの工事 ・ 建設発生土の処理の工事	工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う低周波音	車走行衝撃・橋梁固有振動の共振	加振力低減（段差除去）。補剛。減衰付与
ダム の 供用	・ ダムの供用及び貯水池の存在	放流設備等のダムの設備の運用に伴う低周波音	ダム・堰提	水膜分割。整流

＜参考－５ 低周波音の評価の手法（１／６）＞

低周波音の評価は、「低周波音による影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているか。」「国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、低周波音に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているか。」により行われることが望まれる。

現在、国として低周波音に関する環境基準等の基準又は目標が制定されないため、基本的に低周波音問題対応の手引書（環境省環境管理局大気生活環境室 平成 16 年 6 月）に基づく低周波音に関する苦情に対処するための参照値、ISO 7196 で規定された感覚閾値等との対比を行うことを提案する。

なお、低周波音問題対応の手引書では、「参照値は、低周波音によると思われる苦情に対処するためのものであり、対策目標値、環境アセスメントの環境保全目標値、作業環境のガイドラインなどとして策定したものではない。対策に当たっては技術的可能性等総合的な検討が必要である。」とあり、適用には十分な検討が必要である。

５－１ 低周波音に関する苦情に対処するための参照値

低周波音問題対応のための評価指針は、低周波音問題対応のための「手引」に基づき活用し、その適用範囲は工場、事業場、店舗、近隣の住居などに設置された施設等の固定発生源からの低周波音により苦情が発生している場合とする。

低周波音苦情を的確に対処するための参照値を、建具等のがたつきによる物的苦情と室内における不快感による心身に係る苦情に分けて示す。

５－１－１ 物的苦情に関する参照値

物的苦情においては、施設・設備機器等を稼働・停止させ、低周波音と建具等のがたつきとの対応関係を調べる。低周波音の発生源と思われる施設等を停止した場合に音圧レベルが下がり、がたつきが止まるかどうかの確認を行う。

がたつきの原因が施設等によるものと想定される場合、1/3 オクターブバンドで測定された音圧レベルと表-8 に示す参照値を比較し、測定値がいずれかの周波数で参照値以上であれば、その周波数が苦情の原因である可能性が高いと考えられる。

表-8 低周波音による物的苦情に関する参照値

1/3 オクターブバンド 中心周波数(Hz)	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50
1/3 オクターブバンド 音圧レベル(dB)	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99

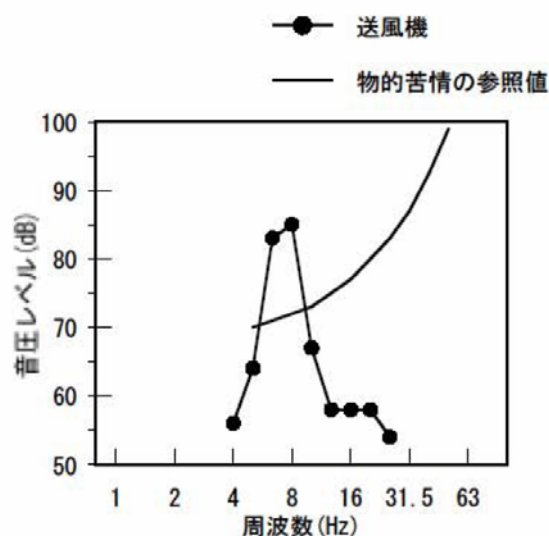
＜参考－５ 低周波音の評価の手法（２／６）＞

○がたつき現象の判定例

（ア）参照値を超えている

右上図の場合、6.3Hz、8Hzで参照値を超えており、6.3Hz、8Hzの超低周波音が原因であると考えられる。

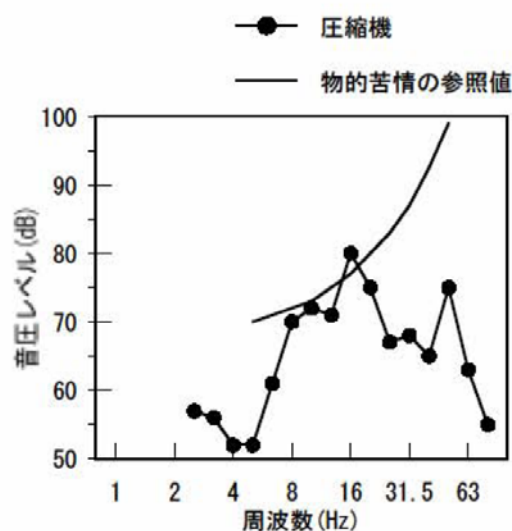
（右上図：参照値を超える場合の例）



（イ）卓越周波数が複数ある場合

卓越周波数に複数個のピークがある場合は、参照値との大小関係により問題となる周波数を推定する。右中図の場合は16Hzと50Hzの音圧レベルは5dB程度しか差はないが、周波数が参照値を超えている16Hzが原因である可能性が高いと考えられる。

（右中図：ピークが二つある場合の例）

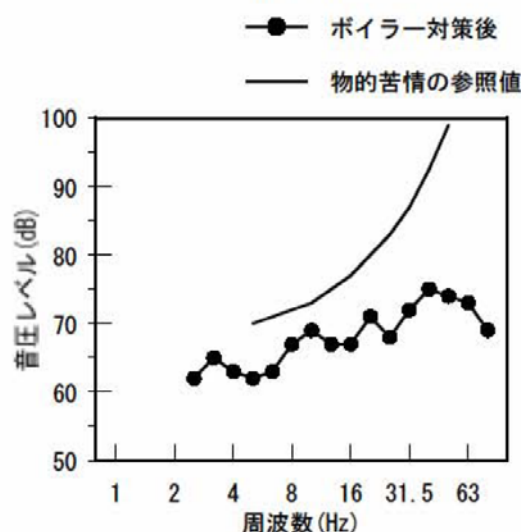


（ウ）参照値を下回る場合

評価対象となるすべての周波数において参照値未満の場合は、地盤振動など他の要因も考えられる。

ただし、参照値未満（5dB程度低い音圧レベル）であっても物的影響が発生することがまれにあるため、参照値との大小関係によって再調査も検討する。

（右下図：参照値を超えない場合）



出典：低周波音問題対応の手引書（環境省環境管理局大気生活環境室 平成16年6月）より一部抜粋（その1）

＜参考－５ 低周波音の評価の手法（３／６）＞

５－１－２ 心身に係る苦情に関する参照値

心身に係る苦情においては、低周波音の発生源と思われる施設等を停止した場合に音圧レベルが下がり苦情がなくなるかどうかの確認を行う。

心身に係る苦情が施設等によるものと想定される場合、以下の評価指針に照らして、評価を行う。

- ・ G 特性音圧レベルが、評価指針で示される参照値 92dB 以上の場合は、超低周波音の周波数領域で問題がある可能性が高い。
- ・ 1/3 オクターブバンドで測定された音圧レベルと参照値を比較し、測定値がいずれかの周波数で表-9 に示す参照値以上であれば、その周波数が低周波音苦情の原因である可能性が高い。

表-9 低周波音による心身に係る苦情に関する参照値

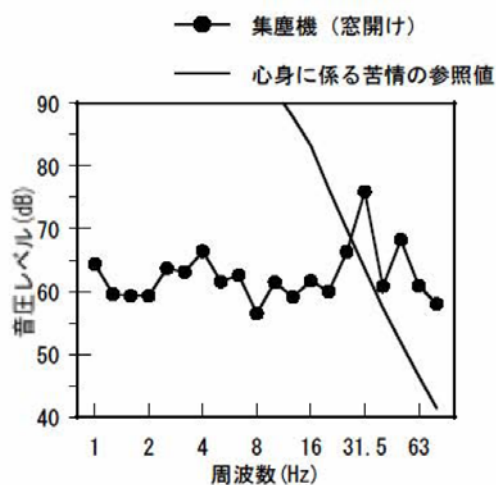
1/3 オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1/3 オクターブバンド 音圧レベル (dB)	92	88	83	76	70	64	57	52	47	41

＜参考－５ 低周波音の評価の手法（４／６）＞

○心身に係る苦情の場合の判定例

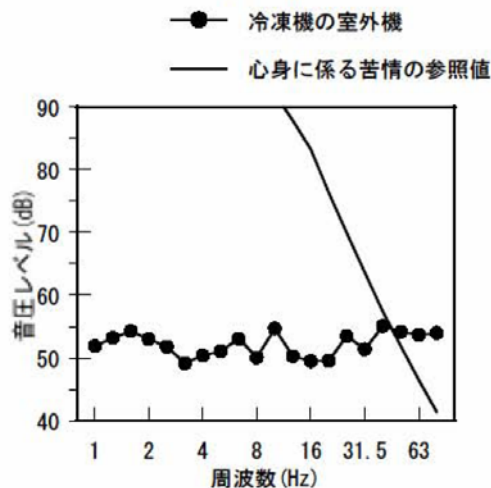
（ア）卓越周波数が参照値を超えている
右図の場合、31.5Hz、50Hzが参照値を超えており、この周波数が原因であると考えられる。

（右上図：極端な卓越周波数がある場合）



（イ）卓越周波数はないが参照値を超えている場合
心身に係る苦情は、ある特定の周波数が際立って聞こえることによる場合が多いが、右図の場合は50Hz以上の範囲の周波数が原因か、又は100Hz以上の騒音による可能性が考えられる。

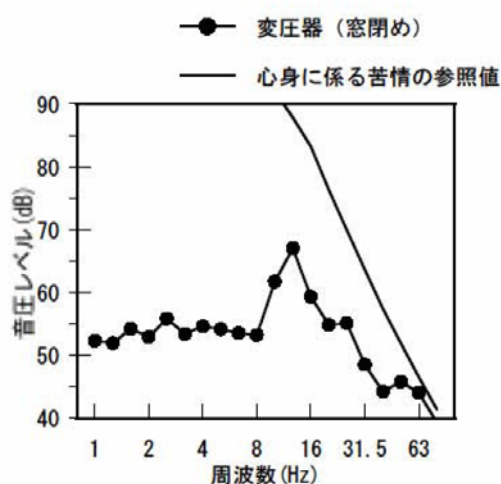
（右中図：可聴低周波音領域で超えている場合）



（ウ）卓越周波数があるが参照値を大きく下回る場合
右図では12.5Hzにおいて卓越周波数が測定されているが、参照値を大きく

（10dB以上程度）下回っている。このような場合は、①申し立てのある対象音がきちんと測定されているか再検討するとともに、②100Hz以上の騒音領域、③地盤振動等、④その他（耳鳴りなど）について多角的に調査する必要がある。

（右下図：卓越周波数があるが参照値を大きく下回る場合）



出典：低周波音問題対応の手引書（環境省環境管理局大気生活環境室 平成16年6月）より一部抜粋（その2）

＜参考－５ 低周波音の評価の手法（５／６）＞

５－２ ISO 7196 で規定された感覚閾値

超低周波音の心理的・生理的影響の評価特性として、G 特性音圧レベルで平均の人では約 100dB を超えると低周波音を感じ、G 特性音圧レベルで約 120dB を超えると強く感じる。

５－３ その他

諸外国で低周波音に関する推奨基準が制定されている。それらの一部を紹介する。

５－３－１ スウェーデンの推奨基準（31.5Hz～200Hz）

スウェーデンでは、室内の低周波音のアセスメントのための推奨レベル（等価音圧レベル）が下表のとおり定められている。

表-10 Recommendations for assessment of low-frequency, equivalent noise as an indoor sanitary nuisance

1/3 オクターブバンド (Hz)	等価音圧レベル (dB)
31.5	56
40	49
50	43
63	41.5
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

５－３－２ ドイツの規格

ドイツでは、規格として低周波音の最小感覚閾値が定められている。

騒音レベルの大きい部屋で、室内で壁から 0.5m 以上離れて、日常生活をしている場所で騒音レベルが最大のところを評価地点として、以下のステップで評価を行う。

- 第 1 ステップ； C 特性音圧レベルと A 特性音圧レベルの差が 20dB 以上の場合に、低周波音成分が多いと（低周波音）と考える。
- 第 2 ステップ； 1/3 オクターブ分析を行う。音源の稼働時間を考慮して換算した等価レベルを求める。昼間は 16 時間を基準長にし、夜間（22:00～6:00）は 1 時間を基準時間長にする。
- 第 3 ステップ； 1/3 オクターブバンドレベルの値を両側のバンドレベルの値と比較し、5dB より大きければ卓越した純音成分があると考え、表の低周波音の感覚閾値と比較する。

＜参考－５ 低周波音の評価の手法（６／６）＞

表-11 ドイツの規格の最小感覚閾値

周波数 (Hz)	レベル (dB)
(8)	(103)
10	95
12.5	87
16	79
20	71
25	63
31.5	55.5
40	48
50	40.5
63	33.5
80	28
(100)	(23.5)

また、規制基準ではなく付属書ガイドラインとして、商工業施設に対する以下の基準がある。

- ・純音成分がある場合は、等価レベルの各バンドレベルは、最小感覚閾値と比較して表-12 に示す値を超えてはならない。また、各バンドのレベルが変動する場合は、そのバンドの最大レベルでは、最小感覚閾値と比較して、表-13 に示す値を超えてはならない。

表-12 純音成分がある場合

	8Hz	10～ 63Hz	80Hz	100Hz
昼間	5dB	5dB	10dB	15dB
夜間	0dB	0dB	5dB	10dB

表-13 各バンドの最大レベルとの比較

	8Hz	10～ 63Hz	80Hz	100Hz
昼間	5dB	5dB	10dB	15dB
夜間	0dB	0dB	5dB	10dB

- ・純音成分がないと判定された場合は、閾値曲線との比較は行わず、A特性を参考に考える。
1/3 オクターブ分析結果の各バンドの値をA特性の補正を行い加算する。ただし、閾値以下のレベルは加算しない。加算されたレベルは表-14 以下のレベルでなければならない。

表-14 A特性を参考にする場合

	等価レベル	最大レベル
昼間	35dB	45dB
夜間	25dB	35dB

＜振 動＞

影響要因	工事の実施

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

振動の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1-1 事業特性

振動の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① 建設作業の種類及び期間
- ② 使用機械の種類、能力、台数、用途、配置及び使用時間
- ③ 発破については爆薬の種類と発破形式
- ④ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路

1-2 地域特性

振動の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、周辺地域の土地利用、環境の保全についての配慮が必要な施設、環境保全に関する規制及び振動に係る環境情報など、地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

① 環境保全を目的とした基準等の指定状況

調査又は資料名	発行者	備 考
例規集等	都道府県等	振動規制法第3条第1項及び第16条第1項に基づく特定建設作業の規制に関する基準、道路交通振動の限度、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況
都道府県等環境白書	都道府県等	
都道府県等環境白書 例規集等 公害防止計画	都道府県等	環境基本法第17条第3項の規定により策定された公害防止計画の策定の状況
都市計画図	市町村	都市計画法第8条第1項第1号の規定により定められた用途地域
法令・例規集等 環境基本計画・環境配慮 指針等	都道府県、市町村	環境の保全を目的とする法令・規制等の内容

- ② 工事計画区域周辺及び工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の土地利用の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
土地利用図、土地利用現況図	国土地理院	土地利用の現況、土地利用計画の状況
土地利用基本計画図 土地利用動向調査	都道府県	
都市計画図	都道府県、市町村	
農業振興地域整備計画図	市町村	

- ③ 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
住宅地図	民間	学校、病院、幼稚園、老人ホーム等の配置の状況、集落の状況、住宅の配置の概況、将来の住宅地の面整備計画の状況
病院名簿	都道府県、市町村等	
教育要覧	都道府県	
社会福祉施設名簿	都道府県	
土地利用動向調査	都道府県	

- ④ 交通の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
道路交通センサス	国土交通省 都道府県	主要な道路の位置、交通量等の状況

- ⑤ 振動その他の大気に係る環境の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
都道府県環境白書 市町村環境白書	都道府県、市町村	振動の状況 道路周辺の交通振動状況
土地分類基本調査表層 地質図(1/5 万) 土地分類基本調査表層 地質図(1/20 万)	国土交通省	地質の区分及び分布状況
地質図(1/5 万、1/7.5 万、 1/20 万)	(独)産業技術総合 研究所地質調査総 合センター	
土木地質図(1/20 万)	(財)国土技術セン ター	

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況
- ロ 地盤の状況

（主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二）

2-1-1 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況

振動の状況については、工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路における道路交通振動、交通量、走行速度とする。

なお、道路交通振動等とあわせて、沿道の状況についても「道路交通センサス」の調査項目のなかから、道路交通振動を予測するに当たって必要な以下の項目を基本に調査を行うものとする。

- ① 道路幅員、車線数、歩道幅員
- ② 振動規制法による規制状況、用途地域

2-1-2 地盤の状況

建設機械の稼働に伴う振動（建設作業振動）の予測に当たって必要となる地盤の状況及び道路交通振動を調査するものとする。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道における振動の状況については、振動規制法施行規則（昭和 51 年総理府令第 58 号）別表第 2 備考 4 及び 7 に規定する振動の測定の方法を用いられたものとする）の収集並びに当該情報の整理及び解析

（主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二）

2-2-1 建設作業振動の予測に当たって必要となる地盤の状況の調査手法

振動の伝搬に影響を及ぼす要因となる地盤の種別を既存資料等により調査する。

2-2-2 道路交通振動の調査手法

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路において、道路交通振動に係る既存資料がない場合には現地調査を行うものとする。測定項目、測定方法は以下のとおりとする。

（1）測定項目

- ・ 振動レベルの 80% レンジの上端値（ L_{10} ）

なお、道路交通振動を測定する場合には、測定期間中の車種別交通量（大型車、小型車別）、運行速度の測定もあわせて行うものとする。

（２）測定方法

「JIS Z 8735」に定める振動レベルの測定方法に基づいて測定を行う。

２－３ 調査地域

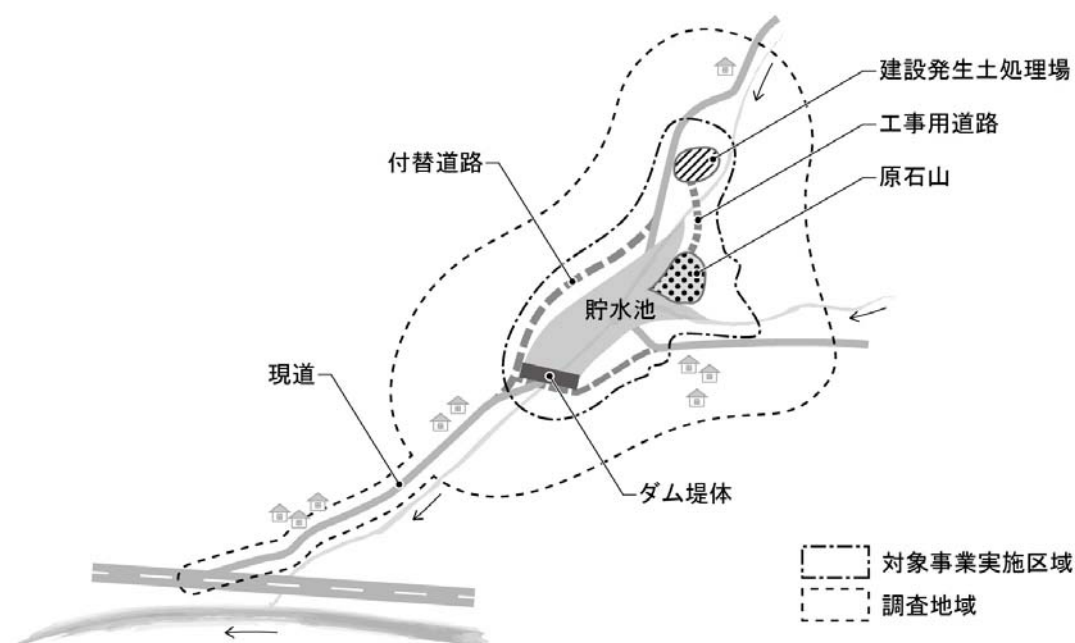
振動の伝搬の特性を踏まえて振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第24条第1項第3号、別表第二)

２－３－１ 建設作業振動

工事計画区域及びその周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を調査地域とする。

２－３－２ 道路交通振動

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道を基本とし、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、振動に係る規制状況（振動規制法による規制状況）を考慮しながら地域の範囲を設定するものとする。



図Ⅲ－１－１１ 調査地域の設定例

2-4 調査地点

振動の伝搬の特性を踏まえて調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

2-4-1 道路交通振動

工事用車両の運行台数、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、振動に係る規制状況（振動規制法による地域の指定状況）を考慮し、道路用地境界のうち適切な地点を調査地点とする。

2-5 調査期間等

振動の伝搬の特性を踏まえて調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯
(主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二)

2-5-1 道路交通振動

道路交通振動の測定は、道路交通振動の状況を代表すると認められる1日について、昼間及び夜間の区分ごとに1時間当たり1回以上の測定を4時間以上行うものとする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

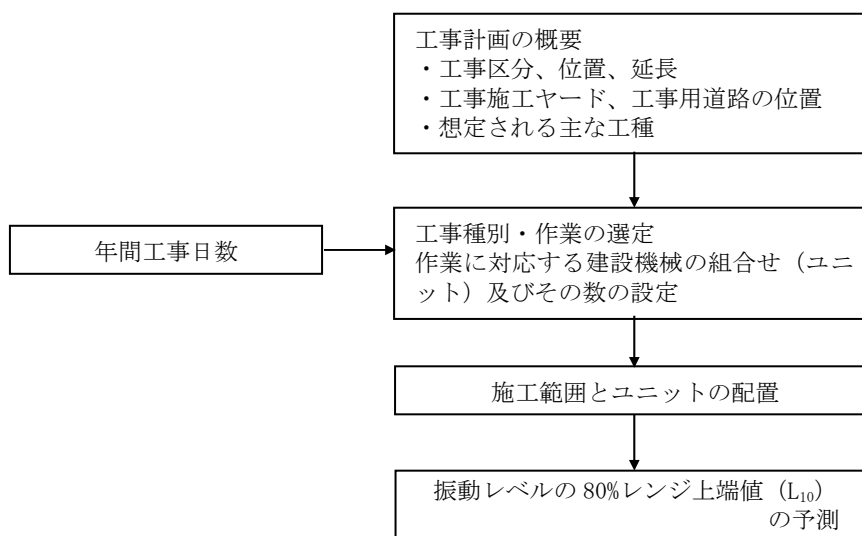
- イ 建設機械の稼働に係る振動については、事例の引用又は解析
 ロ 工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動については、振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値を予測するための式を用いた計算
 （主務省令 第 25 条第 1 項第 1 号、第 2 項、別表第二）

建設作業振動は事例の引用又は解析による手法を用い、工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う道路交通振動については、予測式によることを基本とする。

予測項目	予測の基本的な手法
建設作業振動	事例の引用又は解析
道路交通振動	道路交通振動予測式

3-1-1 建設作業振動

工事規模や工事内容等の類似したダムの工事に伴う振動の事例による予測を基本とするが、適切な事例がない場合は以下の予測式を用いる。



図Ⅲ-1-12 建設作業振動の予測のフロー

（１）予測式

予測計算式は地盤を均質な弾性体と想定し、幾何学的減衰、距離減衰及び媒体の伝搬に伴う地盤内部減衰量を考慮した伝搬式を用いる。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$: 予測地点における振動レベル (d B)

$L(r_0)$: 基準点における振動レベル (d B)

r : 振動発生源から予測地点までの距離 (m)

r_0 : 振動発生源から基準点までの距離 (5 m)

α : 地盤の内部減衰定数

粘土	0.02～0.01
シルト	0.03～0.02
関東ローム	0.01

(出典) 塩田正純：振動の伝搬経路における対策 産業公害 Vol. 13 No. 10 (1977)

（２）基準点振動レベル

基準点における振動レベルは、作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）ごとに、既存のデータや実測によって適切に設定する。

なお、ダム工事における工種ごとのユニットの例は、以下に示すとおりであり、それぞれのユニットについて振動レベルを設定する必要がある。

表Ⅲ－１－１３(１) ユニットの設定と基準点振動レベルの設定例

工事区分	工種	ユニット	基準点振動レベル (dB)
ダムの堤体の工事（コンクリートダム）	土工	掘削・積込	52
ダムの堤体の工事（フィルダム）	土工	掘削・積込	52
	堤体工	盛立（敷均し・転圧）	74
原石の採取の工事	土工	掘削・積込	52
施工設備	骨材製造	骨材製造（１次）	71
		骨材製造（２次、３次）	64
		骨材製造（骨材洗浄）	62
		骨材製造（ふるいわけ）	76
		骨材製造（製砂）	66
		骨材製造（フィルタープラント）	54

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第一報）」

（平成 12 年 3 月 建設省土木研究所材料施工部機械研究室）

表Ⅲ－１－１３(2) ユニットの設定と基準点振動レベルの設定例

種別	ユニット	基準点振動レベル (dB)	内部減衰係数 α
掘削工	土砂掘削	53	0.01
	軟岩掘削	64	0.001
	硬岩掘削	48	0.001
盛土工（路体、路床）	盛土（路体、路床）	63	0.01
	法面整形（掘削部）	53	0.001
路床安定処理工	路床安定処理	66	0.01
サンドマット工	サンドマット	71	0.01
パーチカルドレーン工	サンドドレーン・袋詰めサンドドレーン	83	0.01
締固改良工	サンドコンパクションパイル	81	0.01
団結工	高圧噴射攪拌	59	0.01
	粉体噴射攪拌	62	0.01
	薬液注入	53	0.01
法面吹付工	法面吹付	48	0.01
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	81	0.01
	油圧パイルハンマ	81	0.01
	プレボーリング	62	0.01
	中掘工	63	0.01
鋼管矢板基礎工	油圧パイルハンマ	81	0.01
	中掘工※2	64	0.01
場所打杭工	オールケーシング工	63	0.01
	硬質地盤オールケーシング（未固結地盤）	61	0.01
	硬質地盤オールケーシング（固結地盤）	56	0.001
	リバースサーキュレーション工	54	0.01
	アースドリル工※1	56	0.01
	ダウンザホールハンマ工	67	0.01
土留・仮締切工	鋼矢板（バイプロハンマ工）	77	0.01
	鋼矢板（超高周波バイプロハンマ工）	81	0.14
	鋼矢板（ウォータージェット併用バイプロハンマ工）	75	0.01
	鋼矢板（油圧圧入引抜工）	62	0.01
	鋼矢板（アースオーガ併用圧入工）	59	0.01
オープンケーソン工		55	0.01
地中連続壁工	地中連続壁	52	0.01
架設工	コンクリート橋架設	55	0.01
構造物取り壊し工	構造物取り壊し（大型ブレーカ）	73	0.01
	構造物取り壊し（ハンドブレーカ）	50	0.01
	構造物取り壊し（圧砕機）	52	0.01
	構造物取り壊し（自走式圧砕機による殻の破碎）	69	0.01
旧橋撤去工	旧橋撤去	76	0.01
アスファルト舗装工	上層・下層路盤	59	0.01
コンクリート舗装工			
アスファルト舗装工	表層・基層	56	0.01
コンクリート舗装工	コンクリート舗装	75	0.01
現場内運搬（未舗装）		57	0.01

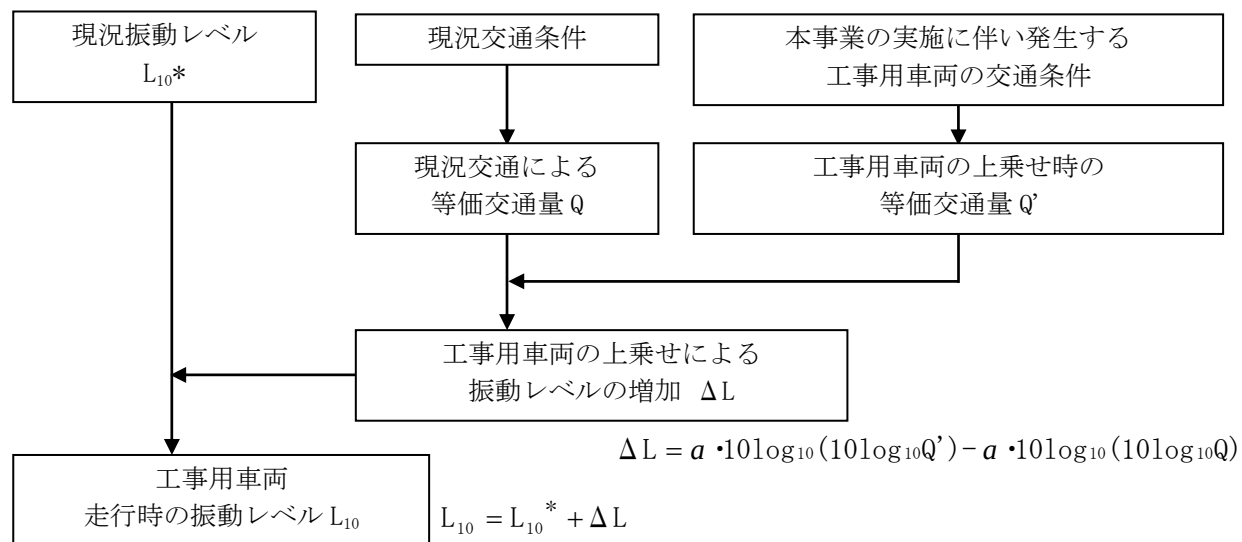
※1：国土交通省土木工事積算基準に記載されていないが施工例があるため参考として記載した。

出典：「土木研究所資料 建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究（第3報）」（平成18年3月 独立行政法人土木研究所技術推進本部先端技術チーム）

3-1-2 道路交通振動

(1) 予測式

予測計算式は現況の振動レベルに工事用車両の上乗せによる増加レベルを足しあわせた次式を用いる。



図Ⅲ-1-13 道路交通振動の予測のフロー

$$L_{10} = L_{10*} + \Delta L$$

$$\Delta L = a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q') - a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、

L_{10} ：振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値（d B）

L_{10*} ：現況の振動レベルの 80% レンジの上端値（d B）

ΔL ：工事用車両による振動レベルの増加分（d B）

Q' ：工事用車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量
（台／500 秒・車線）

$$Q' = \frac{500}{3600} \cdot \frac{1}{M} \cdot \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}$$

K ：大型車の小型車への換算係数（車速 100km/h 以下のとき $K=13$ 、車速 100km/h 超、140km/h 以下のとき $K=14$ ）

N_L ：現況の小型車時間交通量（台／時）

N_H ：現況の大型車時間交通量（台／時）

N_{HC} ：工事用車両台数（台／時）

Q ：現況の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量（台／500 秒・車線）

M ：上下車線合計の車線数

a ：定数（47）

（２）交通量入力条件

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行台数は、工事計画より以下のとおり整理して、予測に用いるものとする。

- ・ 時間別、車種別、運行ルート別運行台数

３－２ 予測地域

調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域

（主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二）

３－２－１ 建設作業振動

工事計画区域の周辺地域を基本とし、近傍に人が生活している地域が存在する場合はこれを含む範囲を予測地域とする。

３－２－２ 道路交通振動

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道を基本とし、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、振動に係る規制状況（振動規制法による規制状況）を考慮しながら予測地域を設定するものとする。

3-3 予測地点

振動の伝搬の特性を踏まえて予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点
(主務省令 第25条第1項第3号、別表第二)

3-3-1 建設作業振動

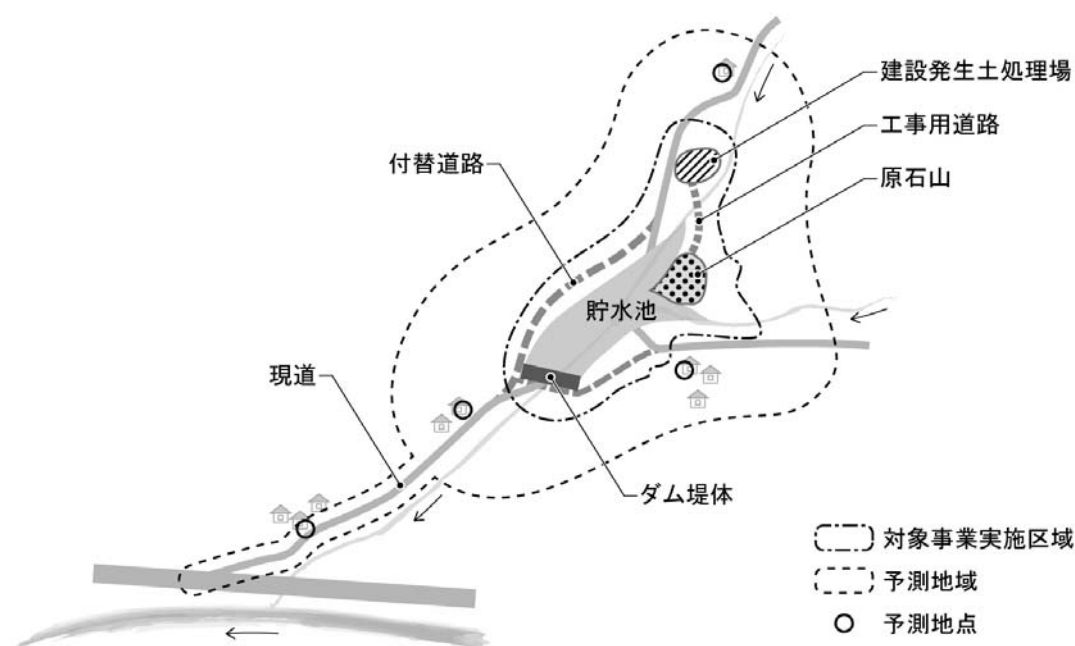
建設作業振動の評価に当たっては、振動規制法に基づく「特定建設作業の規制に関する基準（振動規制法施行規則(昭和51年総理府令第58号)第11条)」と対比し行うこととなるため、工事計画区域の敷地境界を予測地点の基本とする。

なお、予測地域に人が生活している地域が存在する場合には、これへの影響を明らかにするために、当該地点にも予測地点を設定するものとする。

3-3-2 道路交通振動

工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路のうち、沿道の用途地域指定などの土地利用状況、交通量、振動に係る規制状況（振動規制法による規制状況）を考慮して設定した予測地域における以下の地点を予測地点とする。

- ・道路用地境界



図III-1-14 予測地域、予測地点の設定例

3-4 予測対象時期等

工事による振動に係る環境影響が最大となる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測対象時期は建設作業振動、工事用の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う道路交通振動それぞれについて、以下を基本に設定するものとする。

3-4-1 建設作業振動

建設作業振動については、予測地点に最も近い位置で工事が行われる時期のなかから、振動レベルの大きい建設機械が稼働する時期を予測の対象時期として設定するものとする。

3-4-2 道路交通振動

道路交通振動については、資材等運搬車両台数に基づいて、最大台数時を予測の対象時期として設定するものとする。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

道路交通振動の予測は現況の振動レベルの調査結果に工事用車両の振動レベルの増加分を加えた手法を示しているが、道路の開通などによって予測地点の交通量が現状に比べ著しく増加する場合には、沿道における振動の状況を再調査する必要がある。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

4-1-2 検討の主体と目的

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

4-1-3 検討結果の検証

大気質（粉じん等）（p3-11）と同一とする。

表Ⅲ-1-14 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	・ダムの堤体の工事	施工機械、工事用車両の効率的な使用	施工機械、工事用車両の効率的な使用計画により、振動発生源の数を抑制し、振動の低減を図る。
	・原石の採取の工事	施工機械及び工事用車両の適正な運転	施工機械の負荷運転を避け、定格運転による運転、工事用車両の走行については急加速、急発進及び空ふかしを避け、過積載の防止の徹底により、振動の防止を図る。
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事		
	・道路の付け替えの工事	低振動型建設機械の採用	振動発生の低減が見込まれる。
	・建設発生土の処理の工事	低振動工法の採用	振動発生の低減が見込まれる。
		工事工程の平準化	工事工程の平準化により、特定の日または時間帯における施工機械、工事用車両の集中を抑制し、振動の低減を図る。
		工事用車両の運行ルート分散	振動発生の低減が見込まれる。

4-2 検討結果の整理等

大気質（粉じん等）（p3-14）と同一とする。

表Ⅲ－１－１５ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動レベル	
環境影響			建設機械の稼働及び工事用車両の運行により振動が発生する。	
環境保全措置の方針			建設機械の稼働及び工事用車両の運行に係る振動レベルを低減する。	
環境保全措置案			・低振動型建設機械を採用する。 ・低振動の工法を採用する。 ・建設機械の集中的な稼働を行わない。 ・工事用車両の走行台数の平準化を行う。	
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者	
	実施方法		低振動型建設機械の採用、低振動の工法の採用、建設機械の集中的な稼働の回避、工事用車両の走行台数の平準化等を行う。	
	その他	実施期間	工事期間中	
		実施範囲	対象事業実施区域	
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。	
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。	
環境保全措置の効果			振動の発生の要因を低減する効果が期待できる。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。	
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。	
環境保全措置実施の課題			特になし。	
検討の結果			実施する。	
			低振動型建設機械の採用をはじめ、低振動の工法の採用、建設機械の集中的な稼働の回避、工事用車両の走行台数の平準化等により、振動レベルを低減する効果が期待できる。	

5 事後調査

5－1 事後調査に係る留意事項

大気質（粉じん等）（p3-16）と同一とする。

5－2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

大気質（粉じん等）（p3-17）と同一とする。

なお、一般的には、振動に係る影響が著しい事例はないので行う必要がないと考えられるが、工事計画区域近傍に集落がある場合や資材等の運搬車両の運行台数が一般交通量に比べ無視できないと考えられる場合には、振動に係る調査に準じて事後調査を行うものとする。

6 評価の手法

振動による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、振動に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

評価は事業者として可能な範囲で影響を回避又は低減されていることにより評価するほか、以下の基準等との対比を行うものとする。

なお、可能な範囲で影響を回避又は低減されているかどうかという評価は、低振動型建設機械の使用、車両運行時間の制限などによる回避又は低減措置が、これを実施しない場合に比べどの程度影響を回避又は低減されるかを可能な範囲で定量的に示すことを指している。

6-1 建設作業振動

振動規制法に基づく「特定建設作業の規制に関する基準（振動規制法施行規則（昭和51年総理府令第58号）第11条）」との対比を行うものとする。

なお、工事計画区域周辺が振動規制法に基づく指定地域がされていない場合は、予測地点の土地利用等を考慮して、この基準を準用するものとする。

表Ⅲ-1-16 特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準

● 特定建設作業の種類と基準

特定建設作業	基準
くい打機、くい抜機又はくい打くい抜機を使用する作業	敷地境界において75デシベルを超えないこと
鋼球を使用して建築物その他の工作物を破壊する作業	
舗装版破碎機を使用する作業	
ブレーカーを使用する作業	

● 地域の区分ごとの作業時間等

	第1号区域	第2号区域
作業時間	午前7時から午後7時	午前6時から午後10時
1日における延べ作業時間	10時間以内	14時間以内
同一場所における連続作業日数	6日以内	
日曜、休日における作業	禁止	

（注）地域の区分の第1号区域とは、振動規制法に基づく指定地域のうちで次に該当する地域である。

- （1）良好な住居の環境を保全するため、とくに静穏の保持を必要とする区域
- （2）住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域
- （3）住居の用に合わせて商業、工業等の用に供されている区域であって、相当数の住居が集合しているため、振動の発生を防止する必要がある区域
- （4）学校、保育所、病院、患者の収容施設を有する診療所、図書館並びに特別養護老人ホームの敷地の周囲おおむね80mの区域内

地域の区分の第2号区域とは、振動規制法に基づく指定地域のうちで上記以外の地域である

6-2 道路交通振動

現状の振動レベル、要請限度との対比を行うものとする。

表Ⅲ-1-17 振動規制法の要請限度値

地域区分	時間区分	
	昼間	夜間
第1種区域	65デシベル	60デシベル
第2種区域	70デシベル	65デシベル

（注）地域の区分の第1種区域及び第2種区域とは、振動規制法に基づく指定地域のうちで次に該当する地域である。

第1種区域

良好な住居の環境を保全するため、とくに静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域

第2種区域

住居の用に合わせて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域

Ⅲ－２ 水環境

＜水 環 境 総 説＞

１ 貯水池の水質環境要素と影響要因

ダム事業で環境に負荷をあたえる影響要因として「ダムの建設工事」、「ダムの供用」、「貯水池の存在」があげられる。これらによって、人の健康、生活環境および自然環境に影響を及ぼす水質環境要素の参考項目として、主務省令では「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素量」、「水素イオン濃度」の５項目が記載されている。水質環境要素と影響要因との関係は下表のように区分される。

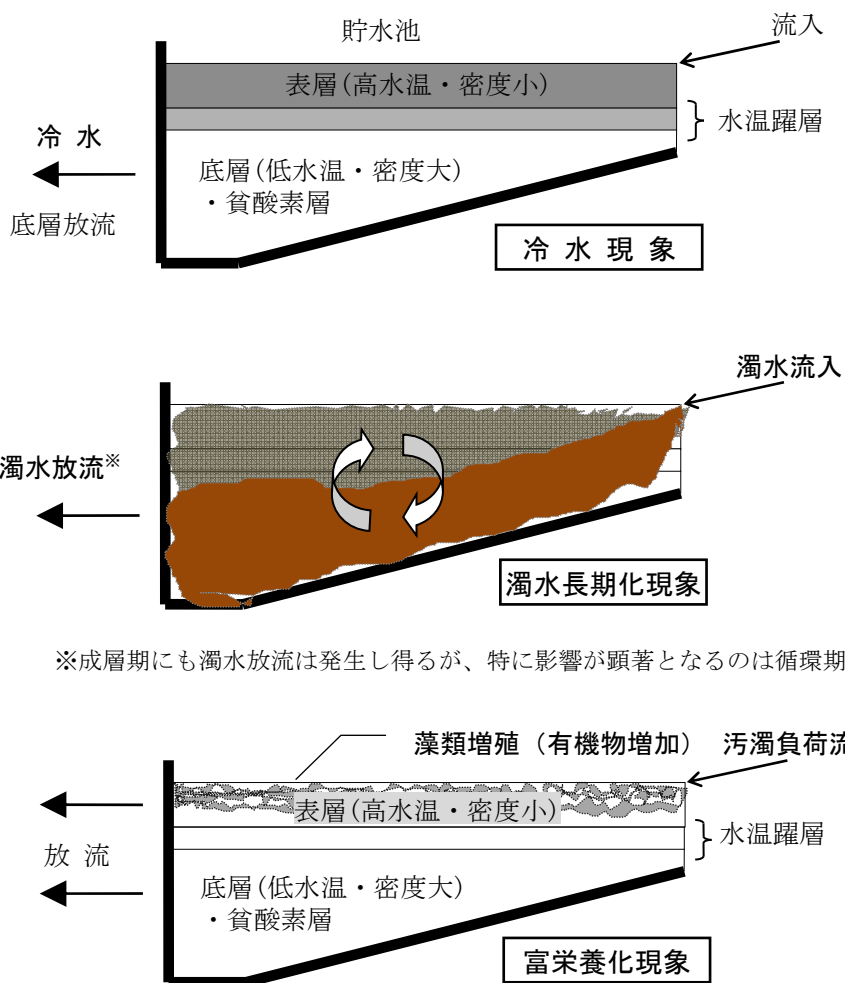
建設工事においては、土工事などによる濁りの発生と打設されたコンクリートのアルカリ成分浸出などによる水素イオン濃度への影響が考えられる。

ダムの供用と貯水池の存在は一体として水質に影響を及ぼす。これらの影響の主なものは貯水池における水質問題として古くから知られており、「冷水現象」、「濁水長期化現象」、「富栄養化現象」の３つがある。各現象の概要は図Ⅲ－２－１および表Ⅲ－２－２に示すとおりである。

表Ⅲ－２－１ 水質環境要素と影響要因の関係

水質環境要素	影 響 要 因		
	建設工事	ダムの供用	貯水池の存在
土砂による水の濁り	○	○	○
水 温		○	○
富 栄 養 化		○	○
溶存酸素量		○	○
水素イオン濃度	○		

注）各環境要素の欄に○を付したものが影響要因と関係があることを示す。



※成層期にも濁水放流は発生し得るが、特に影響が顕著となるのは循環期である。

図Ⅲ－２－１ 貯水池の水質問題

表Ⅲ－２－２ 貯水池における水質問題の内容

水 質 問 題	内 容
冷 水 現 象	貯水池からの放流水温が流入河川水温より低くなることとして定義する。 具体的には、次の要因により冷水現象が生じる。 ① 貯水池内の水温成層の形成。 ② 利水設備の取水深が深く、底層の冷水が放流される（平水時：長期）。 ③ 洪水吐の呑口水深が深く、底層の冷水が放流される（出水時：短期）。
濁水長期化現象	貯水池からの放流水の濁度(SS)が流入河川水の濁度より高くなることとして定義する。 出水時には河川水の濁度は貯水池放流水の濁度より高くなるため問題とせず、出水後に貯水池内に貯留された濁質が徐々に放流され、濁水の放流が長期化することが問題となる。 具体的には次の要因により濁水長期化現象が生じる。 ① 出水による流入水の攪乱作用により、貯水池内の水温躍層が破壊され、鉛直方向に濁質が拡散する。 ② 出水後、流入水が清澄になった後でも貯水池内では濁質が鉛直方向に分布していることから、流入水よりも濁質を多く含む水を長期間放流することとなる。 なお、成層期は水温躍層の形成に伴い鉛直方向の循環流が抑制されるため濁質は徐々に沈降していき、濁水放流が長期化しにくい。これに対して循環期は、表層水の沈降による鉛直方向の循環流が発生するため、濁質が沈降しにくく、濁水放流が長期化しやすい。
富 栄 養 化 現 象	貯水池内で植物プランクトンの増殖により、一次生産量（クロロフィルaやCODがその指標となる）が増加する現象として定義する。 ただし、水質問題として捉える場合は、その程度ならびに、アオコ、赤潮、臭気の発生の有無を考慮していく必要がある。 富栄養化現象の発生要因としては次の項目が挙げられる。 ① 流入水等による栄養分（窒素、リン）の供給 ② 光の供給 ③ 増殖時間（滞留時間）の提供 ④ 植物プランクトンの生育に適した水温の提供

溶存酸素は、貯水池表層では流入水および水面を通じて大気から供給される他、水中の植物プランクトンの光合成により増加する。貯水池深層では沈降してきた流入有機物や植物プランクトンの分解により酸素が消費されるが、水温成層により表層からの酸素の供給が少ないため結果として貯水池深層では貧酸素状況が形成されることが多い。この貧酸素水を底層から放流した場合、下流の魚類への影響等が考えられる。

2 手法選定に当たって把握すべき情報

水質環境の調査、予測及び評価の手法選定に当たっては、次の事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行うものとする。これらの事業特性、地域特性は全水質項目に共通の情報として必要である。

2-1 事業特性

各水環境要素の調査、予測及び評価の手法選定に当たっては、対象ダム実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

2-1-1 建設工事の実施に係る事業特性

- a. ダム堤体の規模・形式
- b. 関連道路、原石山等の位置
- c. 工区・工事期間の計画
- d. 濁水の処理方式

2-1-2 ダムの供用及び貯水池の存在に係る事業特性

- a. ダムの基本諸元
位置、標高、流域面積、ダム堤体の規模等
- b. 貯水池の諸元
湛水面積・延長、計画水位・容量、
水位-面積(H-A)・水位-容量(H-V)関係
- c. 流入流量
年間・月・日・時間別流入量、計画高水流量等
- d. ダム放流設備の内容
利水放流設備・洪水放流設備内容
(放流能力、放流形式：表層・底層放流等)
- e. ダム事業の目的
洪水調節、利水、流水維持に係る運用計画

2-2 地域特性

各水環境要素の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、下記のうち必要な項目の情報について把握する。次ページに地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

- a. 気象状況（降水量、積雪量、気温、湿度、風、日射量、雲量等）
- b. 地形、地質、土壌及び地盤
- c. 水象、水質、水底の底質
- d. 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- e. 土地利用（山林、水田、畑地、市街地等：山林は林相を含む）
- f. 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- g. 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況
- h. 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画
- i. 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- j. 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況
- k. 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※下流域については、本川や主要支川との合流点や取水地点等の影響を受けやすい地点や地域を考慮して決定するものとする。

① 環境保全を目的とした基準等の指定状況

調査又は資料名	発行者	備 考
法令・例規集等	環境省、都道府県等	環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準 水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定状況
都道府県等環境白書	都道府県等	
例規集等	都道府県等	水質汚濁防止法に係る排水基準 条例に基づく排水基準
都道府県等環境白書	都道府県等	
都道府県等環境白書 例規集等 公害防止計画	都道府県等	環境基本法第 17 条第 3 項の規定により策定された公害防止計画の策定の状況
法令・例規集等 環境基本計画・環境配慮 指針等	都道府県、市町村	環境の保全を目的とする法令・規制等の内容

② 土地利用の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
土地利用図、土地利用現況図	国土地理院	土地利用の現況、土地利用計画の状況
土地利用基本計画図 土地利用動向調査	都道府県	
都市計画図	都道府県、市町村	
農業振興地域整備計画図	市町村	

③ 河川利用の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
利水現況資料	国土交通省、都道府県等	利水状況（水道用水、工業用水、農業用水等）、漁業権、地下水の利用等
発電用水等資料	都道府県企業局、電力会社等	
第5種共同漁業権の設定資料	都道府県漁業協同組合連合会等	
地下水資料台帳等	国土交通省、都道府県等	

④ 下水道等の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
下水道整備計画	都道府県、市町村	下水道の整備状況、整備計画
下水道統計	(公社)日本下水道協会	
生活排水処理の状況	環境省、都道府県、市町村	生活排水処理の状況

⑤ 水質その他の水環境に係る環境の状況

調査又は資料名	発行者	備 考
気象月報 気象観測結果	各気象官署	気象データ（気温、雨量、日射量等）
気象観測データ	気象庁	
公共用水域水質測定結果	都道府県	水質測定地点、測定結果 底質測定地点、測定結果
公共用水域水質データ	国立環境研究所	水質測定地点、測定結果
都道府県環境白書 市町村環境白書	都道府県、市町村	
水文水質データベース	国土交通省	雨量、水位、流量、水質の観測データ
流量年表	国土交通省	流量観測地点、流況
地形図	国土地理院	地形の分布状況
土地分類基本調査表層 地質図(1/5 万) 土地分類基本調査表層 地質図(1/20 万)	国土交通省	地質の区分及び分布状況
地質図(1/5 万、1/7.5 万、 1/20 万)	(独)産業技術総合 研究所地質調査総 合センター	

3 ダムの存在、供用に係る水質保全対策

貯水池の保全対策は、現在以下のような方法が行われているが、基本的には、流域又は流入河川で栄養負荷を削減する「流入負荷削減対策」および流出先の湖内で流入負荷や底泥溶出等の内部負荷を削減するとともに、藻類の増殖要因に係る水理条件等を強制的に変更して富栄養化(内部生産)の抑制を図る「湖内対策」に区分される。

流入負荷削減対策は最も基本的な対策であるが、このうち点源負荷や面源負荷を対象に流域からの負荷そのものを減らす「流域の負荷削減対策」は、ダム事業者が主体的に実施することは難しい。ダム事業者が主体的に実施できる対策は、下表のうちの「河川水の直接浄化対策」、「貯留溶出負荷の削減対策」、「負荷の流入防止対策」である。

湖内対策はさまざまな形で実施されてきている。ただし、この中には実施事例が少ないものや、大規模な水域では対策効果が小さいものもある。

表Ⅲ－２－３ 水質保全対策手法例

大分類	対策の目的	対 策 手 法 例
流入負荷削減対策	河川水の直接浄化	接触酸化法、薄層流法、土壌浄化法、植生浄化、ろ過、河床形態変更、水路曝気、吸着法、土壌処理法
	貯留溶出負荷の削減	底泥浚渫
	負荷の流入防止	流路転換（バイパス水路）、前貯水池（貯留ダム）ダム湖沼の法面保護、植林
	流域の負荷削減	下水道整備、合併処理浄化槽、農業集落排水処理、畜産排水処理、立地規制・排水規制、山林管理の適正化、農地管理の適正化、工場・事業場排水対策、農業系負荷対策、非特定負荷対策
湖内対策	溶出負荷の削減	底泥浚渫・覆砂、深層曝気、等
	湖水の直接浄化	曝気、高濃度酸素水の導入 等
	藻類増殖の抑制	浮島、全層曝気、噴水曝気、攪拌、導水・希釈、選択流入施設（分画フェンス）、選択放流施設（選択取水）、密度流拡散装置 等
	藻類の除去	殺藻処理（薬品、紫外線、衝撃殺藻装置等）、藻類回収（吸引処理）
	その他	浄化用水の導入、水草管理、流入水の流路変更、干し上げ・水位低下、魚類除去

出典：（社）農村環境整備センター：農村に適した水質改善手法、平成7年8月

建設省河川局開発課：貯水池の水質保全について、ダム技術 No.100, 1995

小島貞男：湖沼水質改善のための生態工学、水環境修復のためのエコテクノロジー講演資料集、（社）水環境学会、平成7年3月

湖沼技術研究会：湖沼における水理・水質管理の技術、平成19年3月 などから編集作成。

＜水質—土砂による水の濁り＞

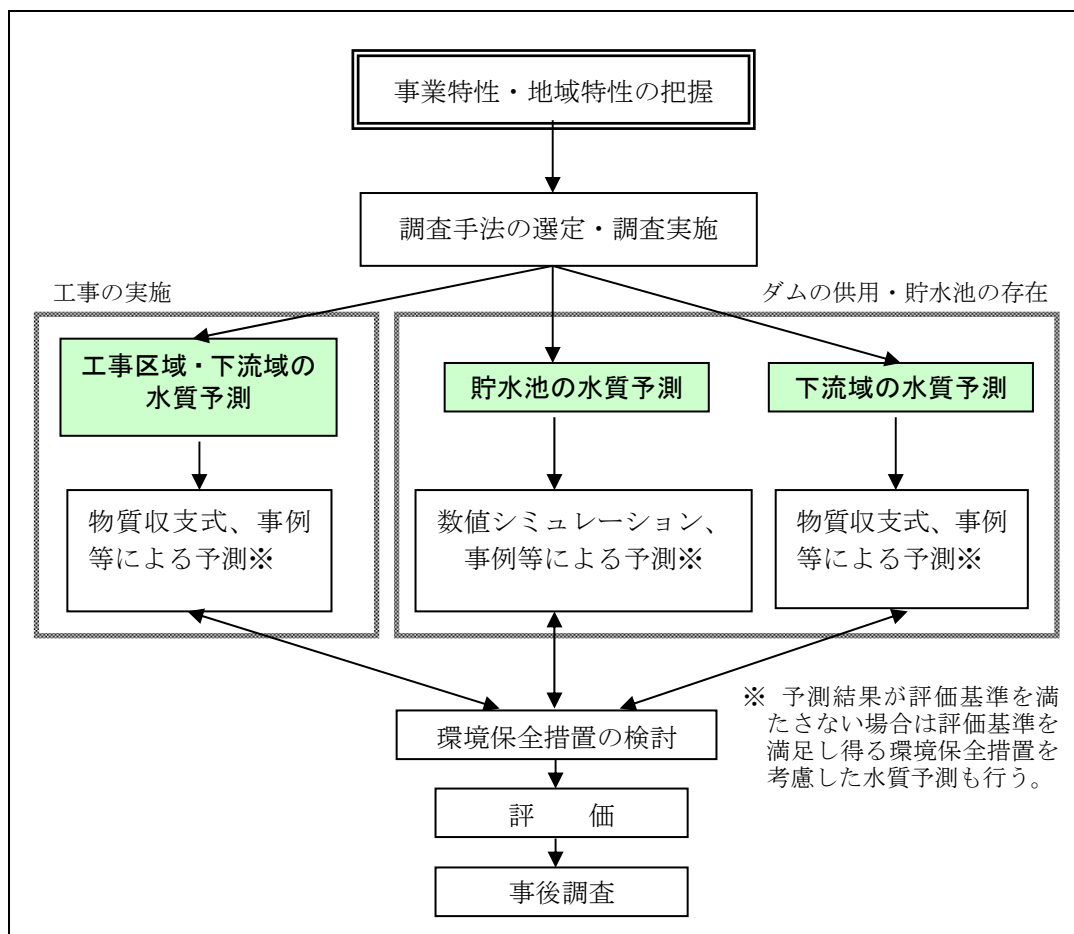
影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用（ダム の 供用及び貯水池 の存在）

〔概 要〕

土砂による濁りの予測評価手順は次に示すとおりである。まず個々の事業特性及び事業を行う地域特性を把握し、これらを踏まえて適切な手法を選定して調査を行う。調査結果に基づき水質予測を行うが、工事の実施に伴う濁りについては、事例の引用又は物質収支式により、ダム の 供用・貯水池の存在に伴う水質予測については数値シミュレーション又は事例等により予測を行うものとする。また、予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る保全措置を考慮した水質予測も行う。

予測結果の評価は、保全措置を考慮して適切な評価基準と照らし合わせて行う。予測の不確実性の程度が大きく保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行うものとする。

なお、富栄養化の予測を数値シミュレーションで行う場合は、ダム の 供用と貯水池の存在に係る濁りの予測は富栄養化の予測とあわせて行うことができる。



図Ⅲ－２－２ 土砂による水の濁りの予測評価手順

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

土砂による水の濁りの調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

対象となる影響要因の区分は、工事中の濁りに係る「工事の実施」と濁水の長期化に係る「ダムの供用及び貯水池の存在」とし、それぞれについて把握すべき情報は以下のとおりを基本とする。

1－1 事業特性

土砂による水の濁りの調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

① 工事の実施に係る事業特性

- a ダム堤体の規模・形式
- b 関連道路、原石山等の位置
- c 工区、工事期間の計画
- d 濁水の処理方式

② ダムの供用及び貯水池の存在に係る事業特性

- a ダムの基本諸元
- b 貯水池の諸元
- c 流入流量
- d ダム放流設備の内容
- e ダム事業の目的

1－2 地域特性

土砂による水の濁りの調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、地域の特性に係る下記のうち必要な項目の情報について把握する。

- ① 気象状況（降水量、積雪量、気温、湿度、風、日射量、雲量等）
- ② 地形・地質、土壌及び地盤
- ③ 水象、水質、水底の底質
- ④ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ⑤ 土地利用（山林、水田、畑地、市街地等：山林は林相を含む）
- ⑥ 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- ⑦ 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況

⑧ 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画

⑨ 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況

⑩ 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況

⑪ 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※地域特性の把握に利用が考えられる主な資料はp. 3-80～81 に示す。

※下流域については、おおむねダム流域面積の 3 倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる（p. 3-88 参照）。

2 調査の手法

調査手法の選定は事業特性、地域特性を踏まえて行うものとする。

2-1 調査すべき情報

（工事の実施）

- イ 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況
- ロ 気象の状況
- ハ 土質の状況

（ダムの供用及び貯水池の存在）

- イ 濁度又は浮遊物質量及びその調査時における流量の状況
- ロ 気象の状況
- ハ 水温の状況

（主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二）

※ 各項目は相互に密接な関係を有するため同時調査を基本とする。

2-1-1 工事の実施に係る情報

（1）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

工事の実施に係る土砂による水の濁りを予測するために必要な情報として次の項目の把握を行う。

- ・ 濁 度
- ・ 浮遊物質量（SS）
- ・ 流量の状況

（2）気象の状況

工事中の土砂による水の濁りの発生は降雨などの影響を受けるため、以下の気象要素の把握を行う。

- ・ 降水量
- ・ 気 温

（3）土質の状況

工事中の土砂による水の濁りの発生には、工事区域の土壌及び地質が関係するため、工事区域の土壌及び地質の把握を行うものとする。

2-1-2 ダムの供用及び貯水池の存在に係る情報

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

土砂による水の濁りを予測するために必要な情報として以下の項目の把握を行う。

- ・ 濁 度
- ・ 浮遊物質量（SS）
- ・ 流量の状況

（２）気象の状況

ダムの供用及び貯水池の存在に係る土砂による水の濁りを予測するために必要な情報として以下の気象要素の把握を行う。

- ・ 気 温
- ・ 日射量
- ・ 風 速
- ・ 湿 度
- ・ 雲 量

（３）水温の状況

ダムの供用及び貯水池の存在に係る土砂による水の濁りの予測を数値シミュレーションにより行う場合は、対象貯水池内の水温の予測を同時に行う必要がある。このため流入河川の水温について把握するものとする。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（浮遊物質量の影響については、水質汚濁に係る環境基準に規定する浮遊物質量の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析

（主務省令 第24条第1項第2号、別表第二）

2-2-1 工事の実施に係る基本的な調査手法

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存のデータの収集及び現地調査によるものとする。なお、浮遊物質量の測定に当たっては、土粒子の粒径についてもあわせて調査することが望ましい。

現地調査を行う場合の調査方法は「水質調査方法」（昭和46年9月30日環水管第30号）、JIS K 0094（工業用水・工業排水の試料採取方法）、「建設省河川砂防技術基準（案）同解説 調査編」（日本河川協会）に準じるものとする。

なお、公共用水域の水質調査結果等の既存のデータの収集により、土砂による水の濁りの予測・評価において必要とされる情報が収集できる場合には、現地調査を省略することも可能である。

（２）気象の状況

情報の収集は気象庁等が測定したデータを基本とし、日・時間単位のデータを収集する。なお、近傍の地点で得られる気象情報があればこれを用いて差し支えない。

（３）土質の状況

情報の収集は既存の表層地質図等の既存資料を基本とし、情報が不足する場合は現地調査を実施するものとする。

２－２－２ ダムの供用及び貯水池の存在に係る基本的な調査手法

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

「２－２－１ 工事の実施に係る基本的な調査手法」と同一とする。

（２）気象の状況

「２－２－１ 工事の実施に係る基本的な調査手法」と同一とする。

（３）水温の状況

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存のデータの収集及び現地調査によるものとする。

２－３ 調査地域

（工事の実施）

対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域

（ダムの供用及び貯水池の存在）

流域の特性及び土砂による水の濁りに係る事項の変化の特性を踏まえて、土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の土砂による水の濁りの予測及び評価に必要な情報を把握できる地域

（主務省令 第 24 条第 1 項第 3 号、別表第二）

２－３－１ 工事の実施に係る調査地域

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

工事区域及びダム下流域の河川のうち、土砂による水の濁りに係る環境への影響を受けるおそれのある地域を基本として、工事区域及び下流域について以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

１）工事区域

土砂による水の濁りを予測するために必要な情報が把握できる地域とする。

なお、対象とする工事区域は概ね以下のとおりとする。

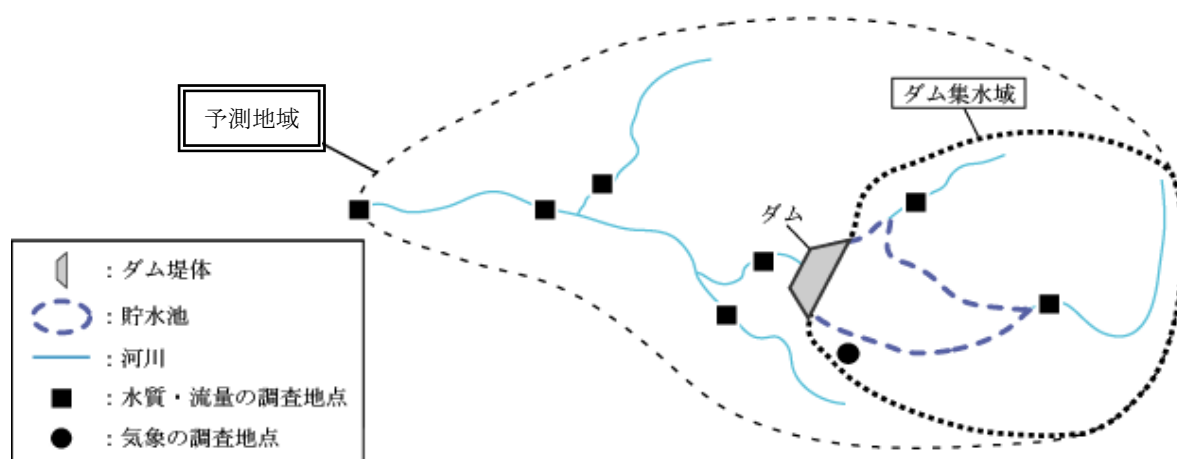
- ・ダム堤体に関する工事区域
- ・原石採取に関する工事区域

- ・ 施工設備に関する工事区域
- ・ 工事用道路に関する工事区域
- ・ 道路付替に関する工事区域

2) ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、概ねダム流域面積の 3 倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。但し 3A はあくまで目安であり、事業に応じた設定が必要である。

- ・水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・レクリエーションの状況



図Ⅲ-2-3 調査地域の設定例

(2) 気象の状況

工事区域、ダム下流域及びその周辺地域とする。

(3) 土質の状況

工事区域のうち、土砂による濁水が流出するおそれのある地域を基本として適切に設定するものとする。

2-3-2 ダムの供用及び貯水池の存在に係る調査地域

(1) 土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

貯水池に流入する河川及びダム下流の河川のうち、土砂による水の濁りに係る環境への影響を受けるおそれのある地域を基本として、ダム上流域及び下流域について以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

1) ダム上流域

土砂による水の濁りを予測するために必要な情報が把握できる地域とし、ダム流入部を主体とした流入河川の流域とする。

2) ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・ レクリエーションの状況

（2）気象の状況

貯水池及びその周辺地域とする。

（3）水温の状況

「（1）土砂による水の濁りの状況」に準じるが、濁りの予測のみを行う場合はダム上流域のみとする。

2-4 調査地点

流域の特性及び土砂による水の濁りに係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

（主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

2-4-1 工事の実施に係る調査地点

（1）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

土砂による水の濁りに係る予測・評価に必要な調査地点は、以下を基本として設定するものとする。

なお、国及び地方公共団体においてすでに観測を行っている水質環境基準点か同等の観測地点がある場合には、過去の資料が整備されているため、これを調査地点として設定してもよい。

1) 工事区域に関する地点

工事区域から直接雨水が流出する河川の上下流地点を中心とし、周辺への影響を考慮して設定する。

2) ダム下流域の代表地点

ダム下流域において河川の土砂による水の濁りの状況を代表する観測値が得られる

地点とし、大きな本支川等の影響を受ける地点等は避けて設定する。

（２）気象の状況

貯水池及び周辺地域の気象測定地点とする。

（３）土質の状況

工事区域のうち、土砂による濁水の流出を効果的に把握できる地点とし、既存資料及び現地の状況に基づいて設定する。

２－４－２ ダムの供用及び貯水池の存在に係る調査地点

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

土砂による水の濁りに係る予測・評価に必要な調査地点は、以下を基本として設定するものとする。

なお、国及び地方公共団体においてすでに観測を行っている水質環境基準点か同等の観測地点がある場合には、過去の資料が整備されているため、これを調査地点として設定してもよい。

１）貯水池への河川流入点

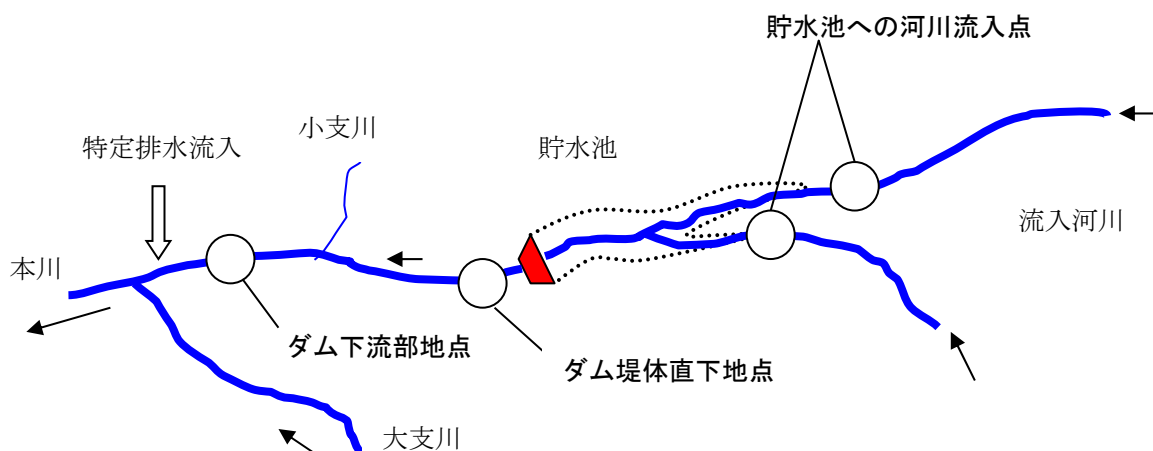
貯水池への流入河川のうち主要なものに係る流入地点とし、貯水池における土砂による水の濁りへの影響を勘案し、流量規模・濁りの程度等を考慮して設定する。

２）ダム堤体直下地点

ダム堤体の直下流で、かつ他支川との合流前の範囲において、ダム供用後における土砂による水の濁りの状況の代表的な観測値が得られる地点を設定する。

３）ダム下流域の代表地点

ダム下流河川の土砂による水の濁りの状況を代表する観測値を得られる地点とし、特定の排水、大きな本支川の影響を受ける地点等は避けて設定する。



図Ⅲ－２－４ 調査地点の設定例

（２）気象の状況

貯水池及び周辺地域の気象測定地点とする。なお、現地調査を行う場合は貯水池近傍地点とする。

（３）水温の状況

「（１）土砂による水の濁りの状況」に準じるが、濁りの予測のみを行う場合は貯水池への河川流入点のみとする。

２－５ 調査期間等

流域の特性及び土砂による水の濁りに係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期
(主務省令 第 24 条第 1 項第 5 号、第 3 項、別表第二)

２－５－１ 工事の実施に係る調査期間等

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

土砂による水の濁りは河川流量によって大きく変化するので、定期調査に加えて流量の増大する出水時にも調査を行うものとする。

土砂による水の濁りの調査は、土砂による水の濁りと流量の関係を把握し、工事区域の土砂による水の濁り予測の基礎データ（土砂による水の濁り－流量関係式）を得るためのものである。この関係はなるべく多くのデータから把握することが望ましいので、さまざまな流量時の調査を行うものとする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

表Ⅲ－２－４ 土砂による水の濁りに係る状況の調査期間等

調査の種類	調査期間及び時期	備 考
定 期 調 査	１年以上、１回／月以上	
出水時調査	１～数時期の出水時について、 １雨の出水開始から平水流量に 復帰するまで３回以上	少なくとも出水規模の異なる ２～３ 時期について実施する ことが望ましい。

（２）気象の状況

「（１）土砂による水の濁りの状況」と同一とする。

（３）土質の状況

土質の状況には季節的な変化等がないため調査期間及び時期は１時期とする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-5-2 ダムの供用及び貯水池の存在に係る調査期間等

（１）土砂による水の濁りの状況及びその調査時における流量の状況

「2-5-1 工事の実施に係る調査期間等」と同一とする。

（２）気象の状況

調査期間は1年以上とする。なお、土砂による水の濁りを数値シミュレーションにより予測する場合は10年以上とし、データは日・時間単位のものとする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

（３）水温の状況

「2-5-1 工事の実施に係る調査期間等」と同一とする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

（工事の実施） 事例の引用又は解析若しくは物質の収支に関する計算
（ダムの供用及び貯水池の存在） 浮遊物質の物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析 （主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

工事の実施に伴う予測ならびダムの供用及び貯水池の存在に伴う予測の基本的手法は次のとおりである。以下に各手法の概要について示す。

表Ⅲ-2-5 土砂による水の濁りの予測の基本的な手法

影響要因	予測地域	予測の基本的な手法	予測項目
工事の実施	工事区域	類似事例の引用又は解析	浮遊物質濃度
	ダム下流域	物質収支式による計算・解析手法	浮遊物質濃度
ダムの供用及び貯水池の存在	貯水池内	類似事例の引用又は解析	浮遊物質濃度
		数値シミュレーション	浮遊物質濃度 濁度・水温
	ダム下流域	物質収支式による計算・解析手法	浮遊物質濃度

3-1-1 工事の実施に係る予測

（1）工事区域

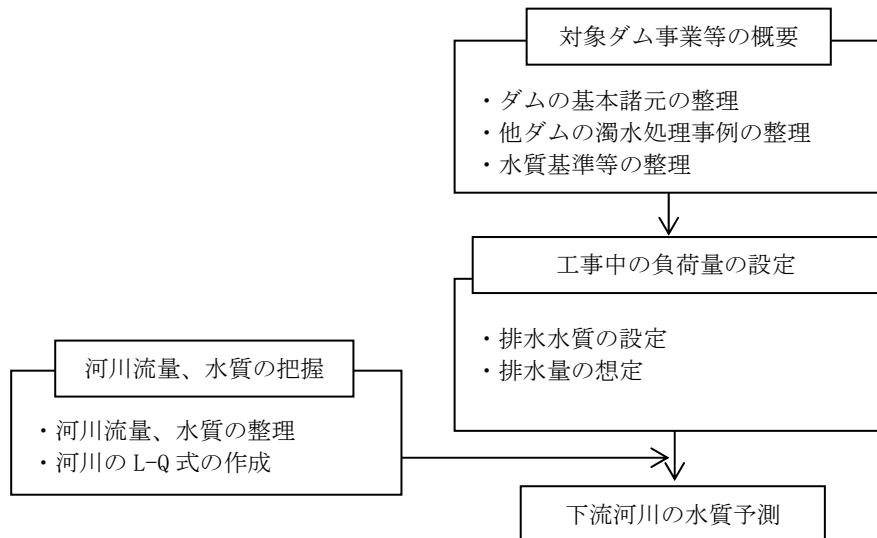
1) 非出水時

ダム建設工事では、水質汚濁防止法の特定施設に該当する施設を有しており、同法では生活環境項目に関し、1日当たり平均的な排水の量が50m³以上であれば、排水基準が適用される。さらに、各地方公共団体では、条例により、さらに厳しい基準が適用される場合もある。

また、当該事業で排水の規制を受けない場合であっても、工事濁水等の環境影響への認識が厳しくなっている現在、環境への影響に対して努力を払うことは社会に対する責務であるという意識が求められている。

このため、「ダム工事積算指針」（平成20年3月 農林水産省農村振興局整備部）においても、濁水処理施設の設置を定めている。なお、ここでいう濁水処理施設とは、工事期間中の仮設備で、凝集材やフィルタープレスによる濁質除去を行う機械設備を指す。

このような現状を踏まえ、工事の実施に係る水の濁りの予測は、濁水処理施設の設置を前提とし、事例の引用又は解析により行う。



図Ⅲ－２－５ 非出水時の予測手法

(a) 対象ダム事業等の概要

a) ダムの基本諸元の整理

ダムの種類（フィルダム、コンクリートダム等）、堤体積、ダム工事の工程、工事中の濁水処理施設の概要等について整理する。

一般に濁水処理のための施設は、ダムの種類により規模が異なる。コンクリートダムでは、コンクリート骨材の製造過程で使用する洗浄水、堤体工事の際に出る洗浄水、仮設備のコンクリートミキサ、バケット等の洗浄水など多くの排水が発生するため、濁水処理施設が大きくなるが、フィルダムでは、セメント使用量が相対的に少ないため、使用水量は少なく同施設は比較的小さくなる。

b) 他ダムの濁水処理事例の整理

他ダムにおける工事時の濁水処理対策事例について収集整理する。

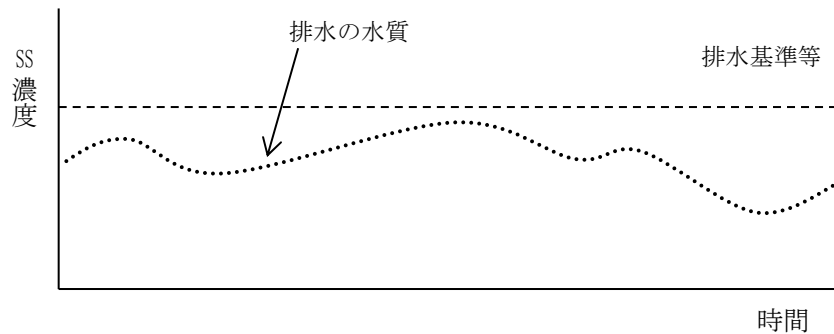
c) 水質基準等の整理

調査地域における水質に係る環境基準、排水基準及び対象ダム事業の位置する地方自治体の上乗せ基準等について整理する。

(b) 工事中の負荷量の設定

a) 排水水質の設定

濁水処理施設からの排水は基本的に排水基準等で位置付けられる水質以下に処理され、図Ⅲ－２－６に示す水質で河川に排水される。



図Ⅲ－２－６ 濁水処理施設からの排水水質と排水基準等の関係

このため、厳密には濁水処理施設と使用水量等との関係から河川への排水水質を設定することになるが、既往の事業においては、排水基準等を大きく下回る値で運転調整されており、その値に一般値は見出せない。したがって、排水基準等を満たしていることを前提条件として、対象ダム事業実施区域からの排水の水質を当該河川及び地域において設定される排水基準等により一律設定する。

b) 排水量の設定

濁水処理施設から排水される排水量は、ダム堤体積と骨材プラント生産能力及び濁水排水量の関係から設定する。コンクリートダムにおいては、一般に非出水時では以下の工事に伴う処理水量を設定する。

ダムの堤体の工事

- ・ ボーリング・グラウト廃水
- ・ 打設面処理等のコンクリート作業廃水
- ・ 掘削作業に伴う流出水

施工設備

- ・ コンクリートプラント及び運搬機械の洗浄水（ミキサの容量や台数及び1日当たりの洗浄回数によって決まる）
- ・ 骨材プラントの洗浄水

これらは1箇所の濁水処理施設で合併処理されることが多い。

また、工事工程により、濁水の発生量、発生時期がそれぞれ異なるため、想定される最大水量発生時期の排水量を想定する。

（c） 河川流量・水質の把握

a) 河川流量・水質の整理

「2-2-1 工事の実施に係る基本的な調査手法」により整理される、対象ダム事業実施区域又はその上下流におけるSSとその観測時の流量を整理する。

また、同観測地点における年最大流量について最近10ヶ年程度にわたり収集する。流量と水質が同時に観測されていない場合には、流出特性に大きな違いがないと考えられる近傍の流量観測所での実測値から比流量換算するなどして用いる。

なお、観測結果を基に地域の水質特性を把握し、異常値がある場合はその要因について検討を行う。

b) 河川のL-Q式の作成

「a)河川流量・水質の整理」におけるSSとその観測時の流量を基に、L-Q式を作成する。

なお、「a) 河川流量・水質の整理」において異常値が確認された場合には、その要因についての検討の結果を踏まえ、棄却を行なうことでL-Q式に反映しないように配慮する必要がある。

2) 出水時

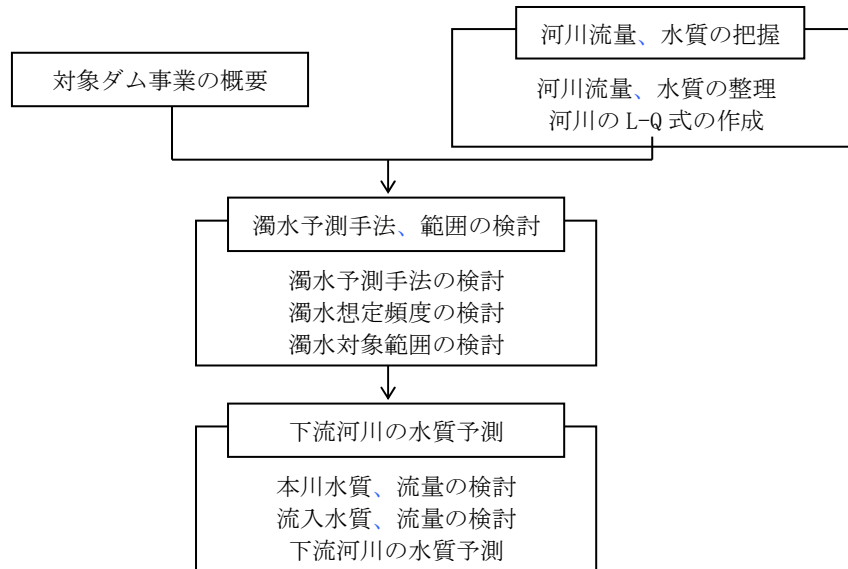
出水時で対象となる裸地が出現する工事は以下のとおりである。

- ・ ダムの堤体 ・ 原石(コア山)の採取 ・ 施工設備の設置
- ・ 建設発生土の処理 ・ 工事用道路の設置 ・ 道路の付替

出水時の予測は、工事区域の土質状況、降雨強度及び裸地や後背地の流出係数等の設定や把握が一般に困難な場合が多い。このため、予測の手法は他事例の引用により行う。

なお、工事用道路の設置の工事や道路の付替の工事では、切り土を行った際に、裸地が生じるが、適宜側溝の設置、法面保護等が行われている場合が多く、濁水の発生については工事計画を踏まえ設定するものとする。

検討手法を図Ⅲ-2-7のフローに示す。



図Ⅲ－２－７ 出水時の予測手法

(a) 対象ダム事業の概要

ダムの種類(フィルダム、コンクリートダム等)、堤体工事用仮締切りの規模、原石山及び建設発生土処理場の位置及び排水系統等について整理する。また、降雨時の濁水処理施設の稼働状況、貯留設備の規模と許容量、工事工程が把握されている場合は出現する裸地が最大となる時期を整理する。

(b) 濁水予測手法・範囲の検討**a) 濁水予測手法の検討**

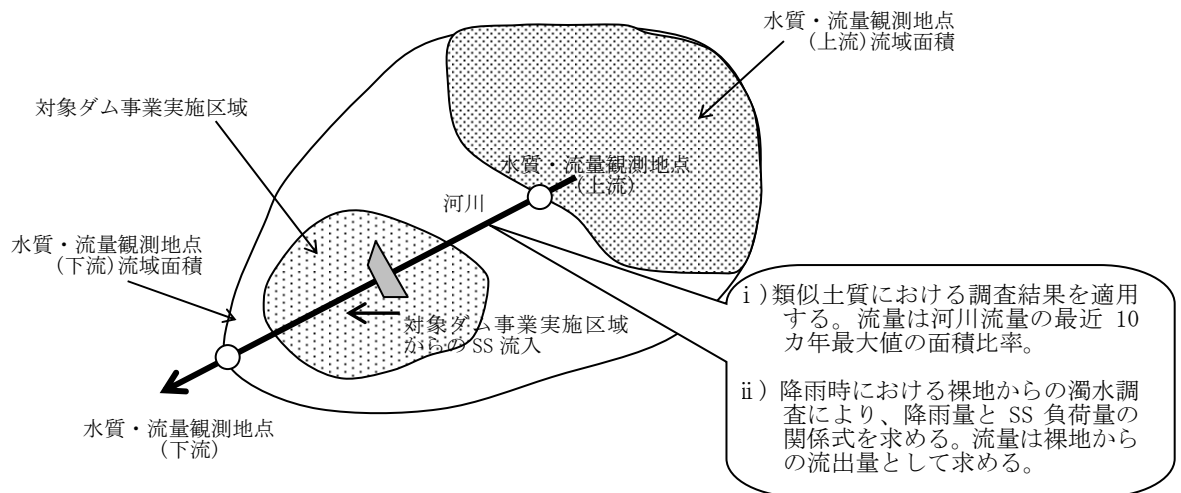
以下の方法により、出水時において対象ダム事業実施区域から流出する濁水の予測を行う。なお、濁水予測手法は、「i) 対象ダム事業実施区域周辺の裸地からの濁水調査による推定方法」により行うことが望ましい。ただし、現場の状況等により十分な情報を得られない場合は「ii) 他事例の収集による方法」により行う。

i) 対象ダム事業実施区域周辺の裸地からの濁水調査による推定方法

類似土質を有する対象ダム事業実施区域周辺の裸地から降雨時等に発生するSS、流量等を調査し、その調査結果から降雨量とSS濃度との関係を把握する。裸地からの流出量は、裸地面積と降雨量から求める。これらの関係から降雨ごとの裸地からのSS濃度を推定する。

この推定値と上流の観測地点でのL-Q式を基にダム下流のSS濃度を予測する。

なお、対象ダム事業実施区域内に異なる地質が存在する場合は、複数の調査地点を設置することも考えられる。



図Ⅲ－２－８ 対象ダム事業実施区域からの濁水想定方法

ii) 他事例の収集による方法

類似土質を有する地域における SS 及び流量、降水量等の調査結果を収集し、SS 濃度と流量、降水量等との関係を把握する。また、別途調査される対象ダム事業実施区域又はその上下流の流量、降雨量等を基に、面積比率等により対象ダム事業実施区域からの流量や流出量に換算し、想定される SS 濃度を推定する。

検討に当たっては、以下の事例等を参考にする。

例-1：近傍裸地における流量又は降水量と SS 濃度の関係を示す事例

例-2：近傍道路法面等における流量又は降水量と SS 濃度の関係を示す事例

例-3：その他 類似土質における流量又は降水量と SS 濃度の関係を示す事例

また、「ダム建設工事における濁水処理」（日本ダム協会編 平成 12 年版）では、「掘削によって裸地となった段階では SS が最も大きく 1,000～3,000mg/L となる場合もある」とされていることから、これに基づき 3,000mg/L に設定することも考えられる。ただし、この原単位には、基礎となるデータにコンクリートダム打設ヤードやフィルダム盛立ヤード等での測定値が含まれていることや、調査の対象とした地質により濃度が大きく異なることに留意が必要である。

b) 濁水想定頻度の検討

工事中においては、一般にダム堤体や施工設備等に流水が流入しないよう、河川水をバイパス（転流工）するとともに、仮締切りを行う。この仮締切りの堤高は、ダムの種類（フィルダム、コンクリートダム）の違いや対象ダム事業実施区域の自然条件、社会条件等から、事業者の判断により設定されている。この安全度は、ダム事業により異なる。

「多目的ダムの建設」（ダム技術センター編 平成 17 年版）では、コンクリートダムでは 1 年に 1～2 回程度の確率で発生する出水を対象に、フィルダムの場合は

20年に1回程度の確率で発生する出水を対象に、比流量も考慮の上、処理対象流量を決める場合が多いとされている。

c) 濁水対象範囲の検討

出水時における濁水発生源は、以下に分類される。

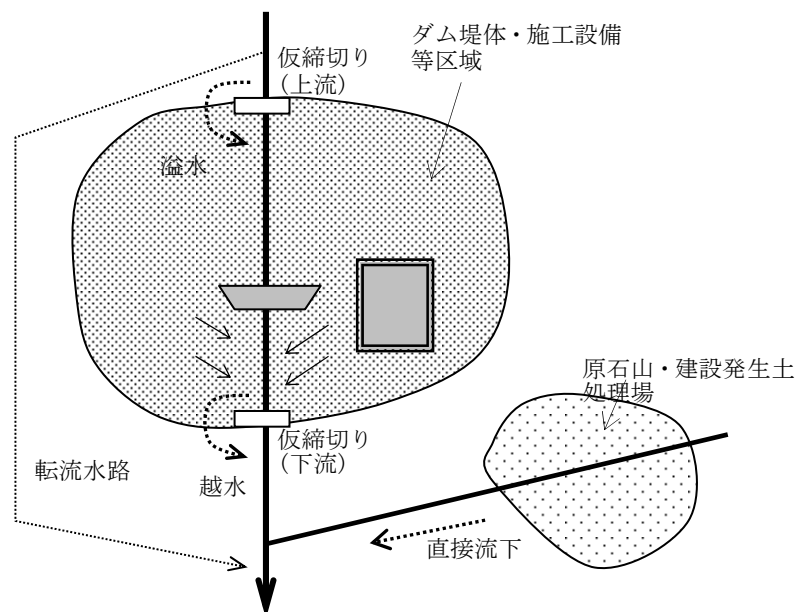
- ・ダム堤体及び施工設備等
- ・原石山、建設発生土処理場

ダム堤体及び施工設備等の区域からの排水は、仮締切り内において一時貯留されるため、濁水は河川に流下せず、下流河川の水質に変化を来たさないが、出水規模が大きくなり、上流側の仮締切りを溢水する時点で、下流側の仮締切りを越え河川に流下することになる。その頻度は、先に示すとおりダムの種類により異なる。

なお、原石山や建設発生土処理場は、ダム堤体及び施工設備等の区域とは別に設けられることが多く、濁水処理施設規模も比較的小さいため、出水時においては、濁水はほぼ全量が下流河川に流下することになる。

このことから、出水時における対象ダム事業実施区域の濁水予測対象範囲は以下のとおり分類される。

- ・濁水が仮締切り（上流）を溢水する程度の出水の場合
 - ダム堤体、施工設備 + 原石山、建設発生土処理場
- ・上記未満の出水の場合
 - 原石山、建設発生土処理場



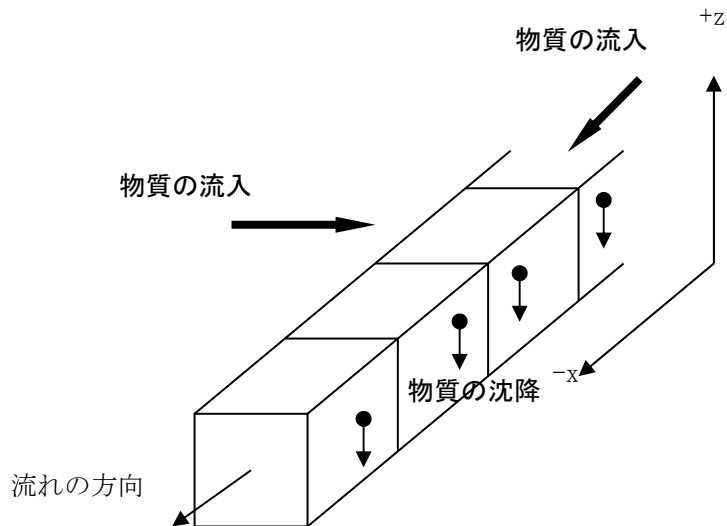
図Ⅲ－２－９ 出水時における対象ダム事業実施区域から発生する濁水の影響

（c） 河川流量・水質の把握

「1）非出水時 （c） 河川流量・水質の把握」と同一とする。

（2） ダム下流域

工事実施に伴うダム下流域の土砂による水の濁りの予測は、下流域への影響が考えられる場合など必要に応じて行い、次に示す河川における物質収支を基本に沈降による減少を考慮した式により予測する。



注）各ブロックでの物質濃度は一様と仮定している。

図Ⅲ－2－10 物質収支式の概要

（物質収支式）

$$Q_N = Q_0 + \sum Q_i$$

$$L_N = L_0 \cdot \exp(-k \cdot t_0) + \sum L_i \cdot \exp(-k \cdot t_i)$$

$$C_N = L_N / Q_N$$

ここで

C_N ; 濃度

Q_N ; 最下流流量

Q_0 ; 上流端流量

Q_i ; 横からの流入量

L_N ; 最下流負荷量

L_0 ; 上流端負荷量

L_i ; 横からの流入負荷量

t_0 ; 総流下時間

t_i ; i 地点から最下流地点までの流下時間

k ; 沈降による減少速度

なお、沈降による減少速度は、実測の SS 濃度と流量の関係などから適切に設定するものとする。

3-1-2 ダムの供用及び貯水池の存在に係る予測

（1）貯水池の水の濁りの予測

1) 類似事例による予測

周辺の地形、標高等の似ているダムの濁水の状況、運用条件等の調査を行い、当該ダムの運用等の事業特性を考慮して土砂による水の濁りの予測を行うものとする。

なお、全国の農業用ダムにおける濁水現象の推定発生原因についての調査結果は次のとおりで、ダム流域の降雨（洪水）やダム流域の地質、植生等によるとしているものが多い。

表Ⅲ-2-6 濁水現象の発生期間・頻度とダム管理者による推定発生原因

発生した濁水の 1回あたりの 継続期間 濁水の年 間発生回数	1日～ 1週間	1週間～ 2週間	2週間～ 1ヵ月	1ヵ月 以上
1回	42(A, H), 65(A, B)			1(A), 3(A, B), 16(A)*, 19(C), 24(C), 28(B, D)*, 36(E), 63(A, B)
2回	51(A, B, G)	40(G, H)	13(A, B, D, I)	12(A, F), 52(A, B), 53(A, B)
3回	20(A, B, D)	48(A, B, G)		18(A, B, D)*, 66(A, B)
4回以上	29(A, B)	61(A, D), 62(A, D)		

ダム管理者による濁水の推定発生原因の凡例

A ダム流域の降雨(洪水)による
 B ダム流域の地質、植生等による
 C 夏期の高湿、連続干天による
 D 貯水位が低下したことによる
 E ダム上流域での工事による
 F 貯水池内の堆砂による
 G ダムの落水放流による
 H 落ち葉の腐植や藻の発生による
 I 貯水池の攪拌による

注1) 25(A, B, D)とはダム No. が25で、濁水の発生原因がA, B, Dであることを示す。
 注2) 太字で示された数字は、北海道開発局管内のダムであることを示す。
 注3) *印は、灌漑以外の用途(発電・防災)を有しているダムであることを示す。

(出典) 樽屋・中・藤井：農業用ダムの濁水問題に関する全国調査の分析、農土誌 66(11)

2) 数値シミュレーションによる予測

数値シミュレーションによる濁水予測は、土粒子の貯水池内での沈降を取り扱う関係上、水の密度に係る水温条件を同時に予測する必要がある。

数値シミュレーションにおけるこのような水質項目相互の必要条件をまとめると次のとおりで、富栄養化予測を行う場合は濁りについても同時に予測する必要があるため、単独での濁りの予測は行う必要がない。

表Ⅲ－２－７ 同時に予測すべき水質項目

予測項目	同時に予測する必要がある項目
水 温	なし
濁 り	水温
富栄養化	水温、濁り
溶存酸素	富栄養化

数値シミュレーションは、貯水池の流動等の水理的メカニズムならびに土砂粒子の沈降を数値モデル化して計算を行い、濁水現象を表現する手法である。

水理的メカニズムをモデル化したものを「水理モデル」、土粒子の沈降メカニズムをモデル化したものを「土粒子沈降モデル」と呼び、両者を併せて数値シミュレーションを行う。

これらのモデルの概要は次のとおりである。

（a）水理モデルの概要

貯水池において用いられる水理モデルの分類と特徴は次表に示すとおりで、基本的には、次元が大きくなるほど水域形状とこれに伴う水理・水質の挙動を詳細に表現可能となるが、一方では計算時間の負担が大きくなっていくことになる。

ボックスモデルは貯水池の特性である成層化を表現できないことから、湖沼での利用には注意を要するが、フォーレンバイダー（Vollenweider）モデルなど簡便な判定などに利用されている。

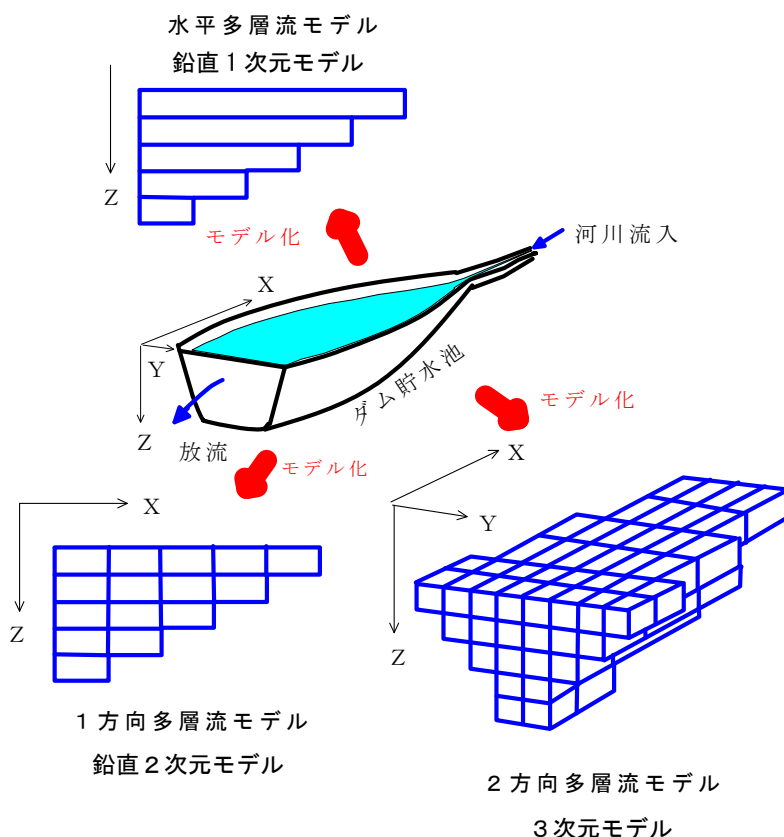
鉛直 1 次元モデルは、冷水・濁水問題を含む貯水池の水質解析によく用いられる。しかし、縦断方向に長い貯水池形状を持つダムなどで貯水池内の流下過程における挙動が重要な出水時の濁水予測などには鉛直 2 次元モデルを用いる必要がある。

なお、3 次元モデルは計算負荷が大きく、貯水池の横断方向や湾入部等における短期間の詳細変化がどうしても必要な場合を除いては一般的でないと考えられ、長期間の計算には、平面 2 次元モデルを多層化した準 3 次元モデルを使うことが考えられる。

表Ⅲ－２－８ 貯水池の水理モデルの分類と特徴

モデルの種類	特徴	利点	欠点
ボックスモデル	・ 水域を縦断方向に複数のボックスに分け、各ボックス内での流入出に伴う水質変化を計算 ・ 水理量は収支のみ ・ 水質は各ボックスの平均値	・ 計算時間が短い ・ 長期的な水質予測が可能	・ 全層混合を仮定しているため、成層化する湖沼には適さない ・ 1BOX内での水質分布を表現できない ・ 流動変化の影響は考慮しにくい
鉛直1次元モデル	・ 水域を層に分割し、水理、水質量の鉛直分布を計算 ・ 水理・水質量は層平均値	・ 計算時間が短い ・ 長期的な水理・水質量予測が可能	・ 平面的な水質変化の把握が不可能 ・ 局所的な現象が表現しにくい
平面2次元モデル	・ 水域を水平方向にメッシュ分割し、水理・水質量の分布を計算 ・ 水理・水質量はメッシュごとに求められるが、鉛直方向の分布は一樣とみなしている	・ 3次元計算より計算が速い ・ 中期(1～数10年)的な水理・水質量予測が可能	・ 鉛直方向の水質変化が表現できないため、成層化する湖沼には適さない
鉛直2次元モデル	・ 水域を縦断・鉛直方向にメッシュ分割し、水理・水質量の縦断・鉛直分布を計算 ・ 水理・水質量はメッシュごとに求められるが、横断方向の分布は一樣とみなしている	・ 3次元計算より計算が速い ・ 中期(1～数10年)的な水理・水質量予測が可能。 ・ 成層を制御するような対策を検討できる	・ 横断方向の水質変化が表現できない ・ 吹送流など水平方向に分布が生じる流動を表現できない
3次元モデル	・ 水域を縦断・横断・鉛直方向にメッシュ分割し、水理・水質量の3次元分布を計算 ・ 水理・水質量の3次元的な分布が求められる	・ 現象の3次元的把握が可能。 ・ 局所的な水理・水質特徴が表現できる ・ 密度流や風による流れ等を考慮できる ・ より複雑な湖内対策施設の配置計画検討が可能	・ 3次元メッシュ分割を行うため、膨大な計算時間を要する ・ 中～長期計算には不向き

(出典) 湖沼における水理・水質管理の技術 2007年3月、湖沼技術研究会



注) 鉛直2次元モデルと鉛直1次元モデルにおいて貯水池の横断(Y)方向は幅のみが考慮され、流動等の横断方向の変化はないと仮定されている。

図Ⅲ－２－１１ 貯水池の水理モデルの分類

(b) 土粒子沈降モデルの概要

土粒子沈降モデルの概要について鉛直 1 次元モデルを例にとって示せば次のとおりである。

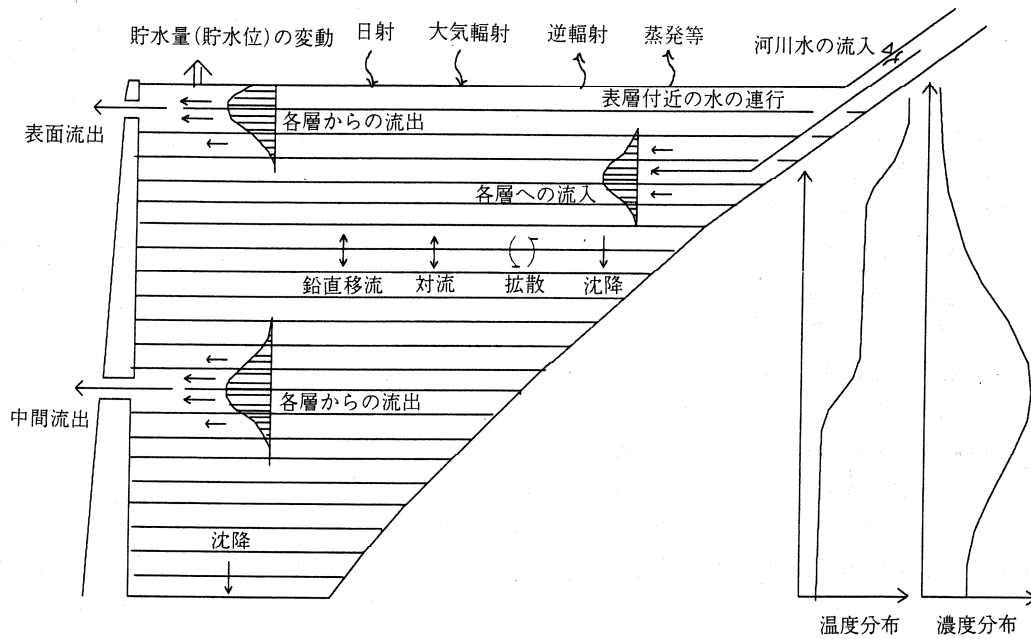
土粒子の沈降速度はストークス式などによるため、貯水池水の密度が重要な要因となり、密度を支配する水温を併せて取り扱う必要がある。

また、濁水長期化の原因となる土粒子はシルト・粘土分以下の微細粒子であることから、土粒子の沈降計算においては粒径を分割して取り扱うことが望ましい。

モデルの仮定条件等は次のとおりである。また、モデルの基本式は、水理モデルについては水の運動方程式と連続式、水の密度については水温収支式、濁質濃度収支式から構成されている。

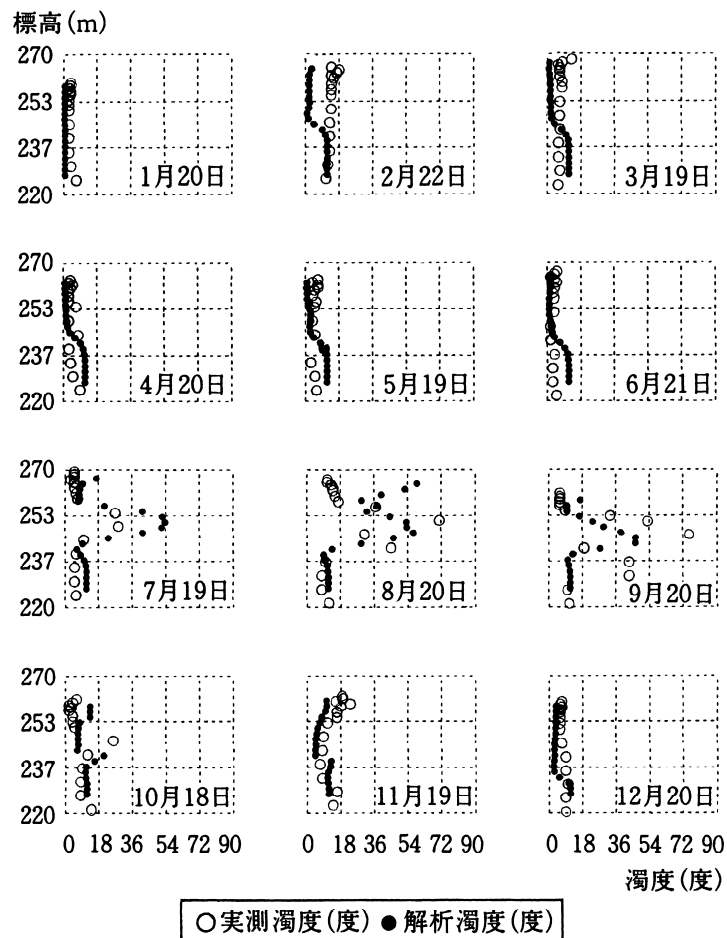
(モデルの仮定条件)

- ・ 貯水池底面の変動は考慮しない。
- ・ 密度は水温及びSS濃度の関数として扱う。
- ・ 熱の発生は日射のみとする。
- ・ 水表面では日射の水表面吸収と大気輻射、蒸発散、伝導、逆輻射による熱交換を考慮する。
- ・ 貯水池側面と底面での流れの抵抗は微弱な流れのため無視する。



図Ⅲ－２－１２ 土粒子沈降モデルの概要（鉛直１次元モデルの例）

（出典）伊藤・梶原・久保：数値モデルを用いた貯水池の濁水長期化診断、農土誌 66(11)



図Ⅲ－２－１３ 貯水池内の濁度の鉛直分布についての予測例

（出典）片山・岡本・千家・伊藤：永源寺ダムにおける水温と濁度の長期変動解析、農土誌 66(11)

(c) モデルの条件設定

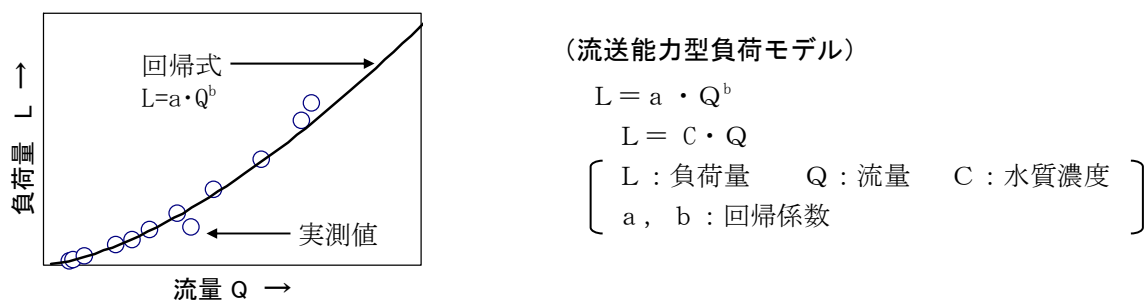
a) 流入・流出量条件

貯水池における流入量及び流出量は計画流入流出量により設定する。

b) 土砂による水の濁りの流入条件

濁りの流入条件は予測の精度を大きく左右するため慎重に検討・設定する必要がある。濁り負荷の推定は、現況調査の濁り濃度・流量の実測値から流量と負荷量の関係を回帰式により求める流送能力型負荷モデルを基本として行うものとする。

なお、濁りの貯水池内における沈降は土粒子の粒径により大きく左右されるため、調査結果等を基に流量又は濁りの濃度に対応した粒径区分を行うことが望ましい。



図III-2-14 流送能力型負荷モデルの概要

c) 流入水温条件

流入水温については、自動監視等により日々のデータが存在している場合はこのデータを用いる。一方、日々のデータが存在していない場合は、あらかじめ近傍観測所等の気温と水質調査時の流入水温の関係を適切な式(相関解析等による)により求め、この関係式を用いて毎日の気温より流入水温を推定する。

また、日平均気温から流入水温を推定する場合には、採水時の気温と当日の日平均気温の差を補正する必要がある、日平均気温と採水時の気温の関係を求め、これにより補正を行う。

流入水温を予測する式の例は次のようなものがある。

$$T_{in} = a \cdot T_a + b$$

ここで、

T_{in} : 流入水温 (°C)

T_a : 全 n 日間移動平均気温 (°C)

a, b : 定数

なお、季節や流況等により流入水温と気温との関係が異なることが考えられる。流入水温の条件によっては貯水池内の水温の予測結果に影響が出る可能性がある。このため、地域の状況を踏まえ、季節や流況別に流入水温と気温との関係を整理する等して、水温と気温の関係について必要に応じて整理する必要がある。

（２）ダム下流域の水の濁りの予測

１）予測モデル

「３－１－１ 工事の実施に係る予測」に示した物質収支式によるものとする。

２）濁水発生条件

ダム下流への濁水発生量は、貯水池内の数値シミュレーション結果における放流水の浮遊物質濃度と放流量を用いて設定する。

３－２ 予測地域

調査地域のうち、流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二)

３－２－１ 工事の実施に係る予測地域

予測地域は工事区域及びダム下流域の河川のうち、土砂による水の濁りに係る環境影響を受ける地域を基本として、以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

（１）工事区域

工事区域から雨水を河川に放流する地点とする。

（２）ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、おおむねダム流域面積の 3 倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況（農業用水取水地点、養魚、漁業等の営まれる地点、水道用水取水地点等）
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・ レクリエーションの状況

３－２－２ ダムの供用及び貯水池の存在に係る予測地域

予測地域は貯水池及びダム下流域の河川のうち、土砂による水の濁りに係る環境影響を受ける地域を基本として、以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

（１）貯水池

貯水池内とダムからの放流地点とする。

（２）ダム下流域

「３－２－１ 工事の実施に係る予測地域」と同一とする。

３－３ 予測地点

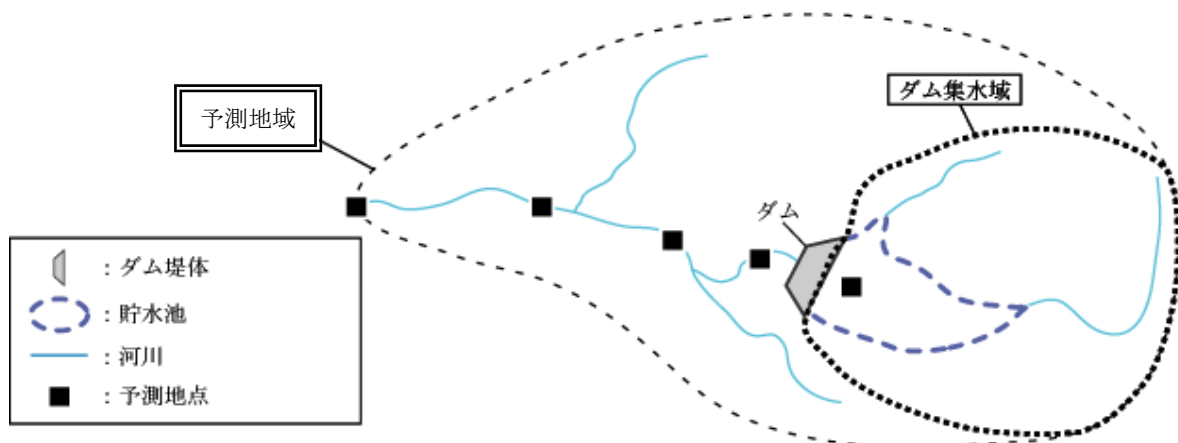
流域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえて予測地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点

（主務省令 第 25 条第 1 項第 3 号、別表第二）

３－３－１ 工事の実施に係る予測地点

予測地点は以下を基本とする。

- ・ 工事に係る土砂による水の濁りの流出地点
- ・ 環境基準点等の公共用水域測定地点又は水質測定地点
- ・ 土砂による水の濁りに係る環境影響を注意すべき地点（農業用水取水地点、養魚、漁業等の営まれる地点、水道用水取水地点等）



図Ⅲ－２－１５ 工事の実施に係る土砂による水の濁りに関する予測地域，予測地点

３－３－２ ダムの供用及び貯水池の存在に係る予測地点

予測地点は以下を基本とする。

- ・ 貯水池内
- ・ ダム放流地点
- ・ 環境基準点等の公共用水域測定地点又は水質測定地点
- ・ 土砂による水の濁りに係る環境影響を注意すべき地点（農業用水取水地点、養魚、漁業等の営まれる地点、水道用水取水地点等）

3-4 予測対象時期等

（工事の実施）

工事に伴う土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期

（ダム の 供用 及び 貯水池 の 存在）

ダム の 供用 が 定常 状態 であり、適切 に 予測 できる 時期

（主務省令 第 25 条第 1 項第 4 号、第 3 項、別表第二）

3-4-1 工事の実施に係る予測対象時期

予測対象時期は、工事区域と工事工程等を踏まえて、土砂による水の濁りへの影響が大きくなると考えられる時期について実施する。

3-4-2 ダム の 供用 及び 貯水池 の 存在 に 係る 予測 対象 時期

予測対象時期は、ダム の 供用 が 定常 状態 に ある 時期 と する。

貯水池及びダム下流域における水質は、次のような理由から単年（一年）で水質を評価することは困難と考えられるため、10 ヶ年程度を対象に評価する。

- ・ 単年では出水規模に制約を受ける。また、出水パターンでも水の濁りの影響の大きさが異なると考えられ、ある程度の期間を対象にした予測が必要である。
- ・ 渇水によって流況が悪い場合には、貯水池に貯留された水が放流されるために、滞留時間が短くなり、富栄養化現象の影響が小さくなる場合がある。
- ・ 気象の条件によって、同様な流況でも年によって富栄養化や水温の影響が出たり、出なかったりする場合がある。
- ・ 出水の発生時期によって、貯水池内への流入位置が異なり、貯水池及びダム下流域に対する水の濁りの影響の大きさが異なる場合がある。
- ・ 水質の影響が、翌年に及ぶ場合もある。

また、予測に当たり、大出水時の濁水の挙動や、選択取水設備や濁水防止フェンスなどの周辺における流動の詳細を把握する必要がある場合には、数日から数か月程度までの短期予測という前提であれば、3次元モデルを活用することが考えられる。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

土砂による水の濁りの予測を数値シミュレーションにより行う場合には、さまざまなパラメータの設定が必要であり、類似事例を参考とするほかに必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあっては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第 29 条第 1、2 項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第 30 条）

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

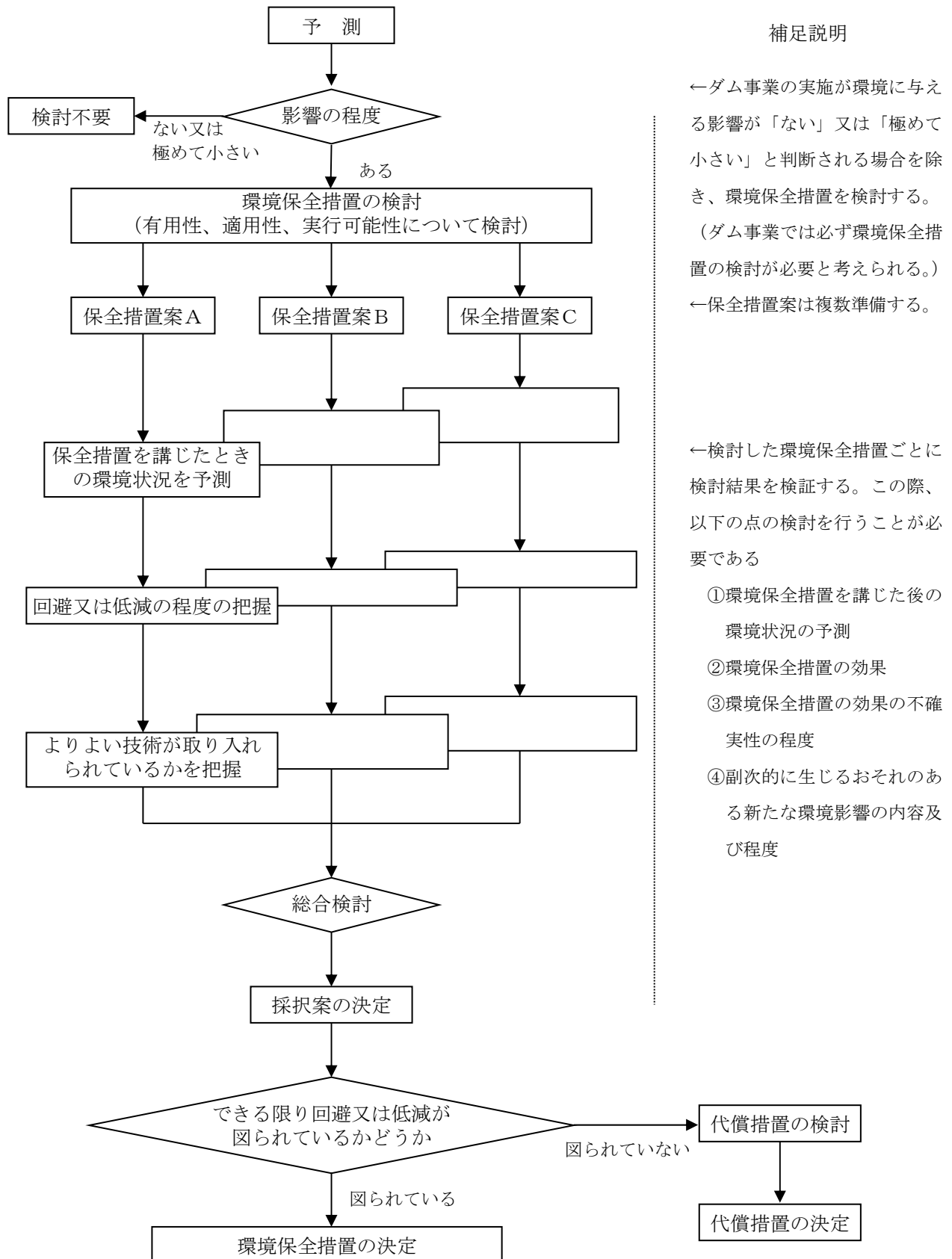
環境保全措置の検討は、以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ① 当該影響を回避又は低減すること
- ② 当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③ 国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ① 環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ② 環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図Ⅲ－２－１６ 環境保全措置検討のフロー

表Ⅲ－２－９ 回避又は低減および代償措置の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと、又は一部を行わないで、行為の内容、実施の方法、維持管理（選択取水施設の運用など）に配慮すること等により、環境要素に対する影響を回避すること又は影響の程度を小さくすること。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又はすべての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること。

表Ⅲ－２－１０ 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	沈殿池の設置	工事及び雨水による濁水を一時貯留し、SS の沈降を図る。
	濁水処理施設	凝集沈殿等による処理を行う。
	工事区域への雨水の流入防止	雨水等が工事区域に入らないように排水路等を設置する。 工事区域内から発生する濁水の量を抑制する。
	裸地の一時的被覆	裸地をシート等で覆い、雨水による土砂流出を抑制する。
貯水池の存在 ダム の 供 用	選択取水施設	出水直後は高濁度層から取水して貯水池内の濁水の滞留を低減する。 出水後は濁度の低い表層から取水することで濁水の長期化を抑制する。
	副ダム （前貯水池）	貯水池の流入部付近に副ダムを設置し、出水時の高濃度の濁りの沈降を促進させて、貯水池内の濁りの滞留を低減する。
	バイパス水路	出水時の高濃度の濁水の一部又は全部をバイパスさせて放流し、貯水池内への濁りの滞留を低減する。

4－2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要なに応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響
- ④代償措置に当たっては、環境影響を回避又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置に当たっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあっては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

（主務省令 第31条第1項）

環境保全措置の検討を行った場合には、検討結果を表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ① そのような措置を行う主体
- ② 事業者と主体との関係
- ③ 措置の内容と効果

表Ⅲ－２－１１ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目		土砂による水の濁り
環境影響		ダム建設前と比べて、ダム建設中の出水時に建設発生土処理場等の各工事区域の裸地から濁水が発生するため、ダム及び下流河川のSSが増加する。
環境保全措置の方針		ダム及び下流河川におけるSSを低減する。
環境保全措置案		沈砂池の設置
環境保全措置の実施内容	実施主体	事業者
	実施方法	建設発生土処理場等の施工箇所に沈砂池を設置する。
	その他	実施期間 工事期間中
	実施範囲	建設発生土処理場等の施工箇所等
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化		特になし。
環境保全措置の効果		ダム建設中の出水時におけるダム及び下流河川のSSの増加を低減する効果が期待できる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度		沈砂池は他ダムでも実施されており、不確実性は小さい。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響		その他の水質への影響は想定されない。
環境保全措置実施の課題		特になし。
検討の結果		実施する。
		ダム建設中の出水時におけるダム及び下流河川のSSの増加を低減する効果が期待できる。

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

（主務省令 第32条第1項）

5-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①予測した事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているかなど、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性が大きい場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合等で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行う。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、工事中及びダム供用開始後に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

（選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

（主務省令 第 32 条第 2 項）

（事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

（主務省令 第 32 条第 3 項）

事後調査の項目及び手法の選定は、土砂による水の濁りに係る調査に準じて行うものとする。

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針について、できる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

5－3 事後調査の終了等の判断

事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

（主務省令 第32条第4項）

供用後の事後調査については、環境が安定するまでの期間として、供用後おおむね5年間を目途とするが、終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けること又はその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うこととする。

6 評価の手法

土砂による水の濁りによる影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、土砂による水の濁りに関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6-1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

表Ⅲ-2-12 土砂による水の濁りの評価項目

影響要因	予測地域	評価項目
工事の実施	工事区域	浮遊物質濃度
	ダム下流域	浮遊物質濃度
ダムの供用及び貯水池の存在	貯水池内	浮遊物質濃度
		浮遊物質濃度
	ダム下流域	浮遊物質濃度

6-2 評価基準

評価は、現状の土砂による水の濁りと比較することによるほか、十分な環境保全措置を講じた結果、環境影響が低減されているかどうかを評価する。また、利水状況等を考慮して環境基準、農業用水基準、水産用水基準、今後の河川水質管理の指標について（案）等と比較した上で評価を行う。

また、水質の変化は、他の環境項目において間接的な環境影響を与える可能性がある。ダム事業における影響としては、次のものが想定される。

- ・動物、植物及び生態系における水域の生物の生育・生息環境としての水温や水質の変化
- ・人と自然との触れ合いの活動の場における利用性としての水質の変化

これらの環境項目の評価は、各環境項目において検討されるが、評価の結果、環境保全措置として水温や水質の変化の回避・低減を図ることが求められる場合には、水環境における検討として回避・低減のための環境保全措置の検討を行うことが必要である。

① 水質汚濁に関する環境基準（環境庁告示）

環境基本法（平成5年法律第91号）第16条による公共用水域の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護し及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準

表Ⅲ－２－１３（１） 生活環境の保全に関する環境基準（河川）

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	浮遊物質 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/100mL 以下
A	水道2級 水産1級水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/100mL 以下
B	水道3級 水産2級及びC以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/100mL 以下
C	水産3級 工業用水1級及びD以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—
D	工業用水2級 農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2mg/L 以上	—
備考 1. 基準値は、日間平均値とする（湖沼、海域もこれに準ずる。）。 2. 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0以上 7.5以下、溶存酸素量5mg/L 以上とする（湖沼もこれに準ずる。）。 以下、3、4略						

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001 mg/L 以下	0.03mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
生物特 B	生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下
備考 1. 基準値は、年間平均値とする。（湖沼、海域もこれに準ずる。）				

表Ⅲ－２－１３（２） 生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	浮遊物質濃度 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道１級、水産１級、自然環境保全及びＡ以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1 mg/L 以下	1 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL 以下
A	水道２、３級、水産２級、水浴及びＢ以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下
B	水産３級、工業用水１級、農業用水及びＣの欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	15mg/L 以下	5mg/L 以上	－
C	工業用水２級、環境保全	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2mg/L 以上	－
備考 水産１級、水産２級及び水産３級については、当分の間、浮遊物質濃度の項目の基準値は適用しない。						

項目 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全燐
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの	0.1mg/L 以下	0.005mg/L 以下
Ⅱ	水道１、２、３級(特殊なものを除く。)水産１種水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの	0.2mg/L 以下	0.01mg/L 以下
Ⅲ	水道３級(特殊なもの)及びⅣ以下の欄に掲げるもの	0.4mg/L 以下	0.03mg/L 以下
Ⅳ	水産２種及びⅤの欄に掲げるもの	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下
Ⅴ	水産３種、工業用水、農業用水、環境保全	1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
備考 1. 基準値は、年間平均値とする。 2. 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。 3. 農業用水については、全燐の項目の基準値は適用しない。			

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001 mg/L 以下	0.03mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
生物特 B	生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下

② 水質汚濁防止法に基づく排水基準

水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）に基づく排水基準（昭和 46 年総理府令第 35 号）は、特定施設を有する事業場から公共用水域への排水に対する規制基準であり、有害物質、生活環境に係る物質のそれぞれに許容限度を定めたもの
このうち、生活環境に係る主な項目の排水基準を以下に示す。

表Ⅲ－２－１４ 水質汚濁防止法に基づく排水基準

項目	許容限度
水素イオン濃度(水素指数)	海域以外の公共用水域に排出されるもの 5.8 以上 8.6 以下 海域に排出されるもの 5.0 以上 9.0 以下
生物化学的酸素要求量	160 mg/L(日間平均 120 mg/L)
化学的酸素要求量	160 mg/L(日間平均 120 mg/L)
浮遊物質	200 mg/L(日間平均 150 mg/L)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油類含有量)	30 mg/L
フェノール類含有量	5 mg/L
銅含有量	3 mg/L
亜鉛含有量	2 mg/L
溶解性鉄含有量	10 mg/L
溶解性マンガン含有量	10 mg/L
クロム含有量	2 mg/L
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³
窒素含有量	120 mg/L(日間平均 60 mg/L)
燐含有量	16 mg/L(日間平均 8 mg/L)
備考) 1. 「日間平均」による許容限度は、1日の排水の平均的な汚染状態について定めたものである。 2. この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排水の量が50m ³ 以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。 以下、3～7略	

③ 農業（水稲）用水基準

「農業（水稲）用水基準」は、農林省公害研究会が昭和 45 年度に学識経験者、研究者の協力を得て、かんがい水への依存度の高い水稲を対象作物に、汚濁物質項目毎について被害（減収）が発生しないための許容限界濃度を検討したもの

表Ⅲ－２－１５ 農業（水稲）用水基準

項目		農業用水基準 (農林水産技術会議 昭和 46 年 10 月 4 日)
pH (水素イオン濃度)		6.0～7.5
COD (化学的酸素要求量)		6mg/L 以下
SS (無機浮遊物質)		100mg/L 以下
DO (溶存酸素)		5mg/L 以上
T-N (全窒素濃度)		1mg/L 以下
EC (電気伝導度)		0.3mS/cm 以下
重金属	As (ヒ素)	0.05mg/L 以下
	Zn (亜鉛)	0.5 mg/L 以下
	Cu (銅)	0.02mg/L 以下

④ 水産用水基準（2012版）

「水産用水基準」（日本水産資源保護協会）は、水生生物の生息環境として維持することが望ましい基準として設定されたもの

表Ⅲ－２－１６ 水産用水基準

項目		基準		
有機物 (COD, BOD)	河川	自然繁殖の条件として、20℃5 日間の BOD は 3mg/L 以下であること。 ただし、サケ・マス・アユを対象とする場合は 2mg/L 以下であること。		
		成育の条件として、20℃5 日間の BOD は 5mg/L 以下であること。 ただし、サケ・マス・アユを対象とする場合は 3mg/L 以下であること。		
	海域	一般の海域では、COD _{OH} (アルカリ性法)は 1mg/L 以下であること。		
		ノリ養殖場や閉鎖性内湾の沿岸域では COD _{OH} は 2mg/L 以下であること。		
全窒素 全リン	河川	コイ、フナを対象とする場合	全窒素 1.0mg/L 以下、全リン 0.1mg/L 以下	
		ワカサギを対象とする場合	全窒素 0.6mg/L 以下、全リン 0.05mg/L 以下	
		サケ科、アユ科を対象とする場合	全窒素 0.2mg/L 以下、全リン 0.01mg/L 以下	
	海域	環境基準が定める水産 1 種	全窒素 0.3mg/L 以下、全リン 0.03mg/L 以下	
		環境基準が定める水産 2 種	全窒素 0.6mg/L 以下、全リン 0.05mg/L 以下	
		環境基準が定める水産 3 種	全窒素 1.0mg/L 以下、全リン 0.09mg/L 以下	
		ノリ養殖に最低限必要な栄養塩濃度	無機態窒素 0.07～0.1mg/L 無機態リン 0.007～0.014mg/L	
溶存酸素(DO)		河川及び湖沼では 6mg/L 以上。ただし、サケ・マス・アユを対象とする場合は 7mg/L 以上であること。		
		海域では 6mg/L 以上であること。		
		内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない溶存酸素は 4.3mg/L (3mL/L) であること。		
水素イオン濃度 (pH)		河川及び湖沼では 6.7～7.5 であること。		
		海域では 7.8～8.4 であること。		
		生息する生物に悪影響を及ぼすほど pH の急激な変化がないこと。		
懸濁物質 (SS)	河川	懸濁物質は 25mg/L 以下であること。 ただし、人為的に加えられる懸濁物質は 5mg/L 以下であること。 忌避行動などの反応を起こさせる原因とならないこと。 日光の透過を妨げ、水生植物の繁殖、生長に影響を及ぼさないこと。		
		海域	人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下であること。 海藻類の繁殖に適した水深において必要な照度が保持され、その繁殖と生長に影響を及ぼさないこと。	
	着色		光合成に必要な光の透過が妨げられないこと。 忌避行動の原因とならないこと。	
水温		水産生物に悪影響を及ぼすほどの水温の変化がないこと。		
大腸菌群数		大腸菌群数(MPN)が 100mL 当たり 1,000 以下であること。 ただし、生食用カキを飼育するためには 100mL 当たり 70 以下であること。		
油分		水中には油分が検出されないこと。		
		水面に油膜が認められないこと。		
有害物質		有害物質の基準値は、表 1、表 2、表 3、表 4 及び表 5 に掲げる物質ごとに同表の基準値の欄に掲げるとおりとする。		
底質		河川および湖沼では、有機物などによる汚泥床、みずわたなどの発生をおこさないこと。		
		海域では乾泥として COD _{OH} (アルカリ性法)は 20mg/g 乾泥以下、硫化物は 0.2mg/g 乾泥以下、ノルマルヘキサン抽出物質 0.1%以下であること。		
		微細な懸濁物が岩面、礫、又は砂利などに付着し、種苗の着生、発生あるいはその発育を妨げないこと。		
		海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律に定められた溶出試験(昭和 48 年環境庁告示第 14 号)により得られた検液中の有害物質のうち水産用水基準で基準値が定められている物質については、水産用水基準の基準値の 10 倍を下回ること。ただし、カドミウム、PCB については溶出試験で得られた検液中の濃度がそれぞれの化合物の検出下限値を下回ること。		
		ダイオキシン類の濃度は 150pgTEQ/g を下回ること。		

⑤ 今後の河川水質管理の指標項目(案)（H17.3、H21.3 改訂）

「今後の河川水質管理の指標について（案）」とは、水質管理検討会（国土交通省河川局）によって、従来の有機性汚濁指標（BOD）のみでは評価しきれない川の水質を住民に対し分かりやすく評価するという観点から、河川水質の新しい指標（透視度や水生生物の生息状況など）の案を取りまとめたもの

表Ⅲ－２－１７（１） 今後の河川水質管理の指標項目（案）

河川水質管理の視点	河川水質の確保すべき機能		確保すべき機能を表す項目	今後の河川水質管理の指標項目(案)		
				住民との協働による測定項目	河川等管理者による測定項目	
人と河川の豊かなふれあいの確保	快適性	水域全体のきれいさ	ゴミの量	ゴミの量	SS、濁度、[BOD] [BOD]、[T-N]、[T-P]、[河床付着物のクロロフィルa] [DO]、[BOD] 糞便性大腸菌群数	
		水の透明感 [水のきれいさ]	透視度、SS、濁度、水の色、 [BOD]、[COD]、泡、油	透視度、 [COD]		
		川に入ったときの 快適性	川底の感触	川底の感触、[SS]、[濁度]、 [BOD]、[COD]、[T-N]、[T-P]、 [河床付着物のクロロフィルa]		川底の感 触、[COD]
			水に触れた感覚	水温、粘性、クロロフィルa		
		臭い	水の臭い、臭気、[臭気度]、 [DO]、[BOD]、[COD]	水の臭い、 [DO]、[COD]		
	安全性	衛生学的安全性 [触れる、誤飲の安全性]	糞便性大腸菌群数、 大腸菌群数、大腸菌、 ダイオキシン類、環境ホルモン			
豊かな生態系の確保	生息、生育、繁殖	呼吸	DO、SS、[BOD]、[COD]	DO、[COD]	DO、SS、[BOD]	
		毒性	NH ₄ -N、Zn、ダイオキシン類、 環境ホルモン	NH ₄ -N	NH ₄ -N	
		生物の生息	水生生物の生息、[水温]、[pH]、 [BOD]、[COD]、[T-N]、[T-P]、 [水辺の植生]、[鳥類]、[魚類]、 [昆虫]	水生生物の生息、[水温]、 [pH]、[COD]	水生生物の生息、 [pH]、[BOD]、 [T-N]、[T-P]	
利用しやすい水質の確保	安全性	毒性 [消毒副生成物含む]	[TOC]、[BOD]、[COD]、[SS]、 トリハロメタン生成能[NH ₄ -N]、 健康項目	-	トリハロメタン生成能、 [NH ₄ -N]、[TOC] 糞便性大腸菌群数 2-MIB、ジオスミン pH、SS、濁度、NH ₄ -N	
		病原性微生物	原虫類、ウイルス、 糞便性大腸菌群数、 大腸菌群数、大腸菌			
	快適性	臭い	2-MIB、ジオスミン、 臭気度、[T-N]、[T-P]			
		味覚	異臭味、[TOC]、[COD]			
	維持管理性	浄水処理の維持管理性	pH、SS、濁度、NH ₄ -N、 植物プランクトン			
下流域や滞留水域に影響の少ない水質の確保	下流部の富栄養化や閉鎖性水域[ダム、湖沼、湾]の富栄養化への影響が少ない水質レベルであること。		[T-N]、[T-P]、クロロフィルa、 [ケイ酸]、[フルボ酸]、[Fe]、 [無機N]、[無機P]、[COD]	[PO ₄]	[T-N]、[T-P]	
河川の基本的特徴の表現			水温、流量、流速、水位、BOD、COD、SS、濁度、pH、EC、水生生物の生息、[フレッシュ度]	水温、pH、COD	BOD、SS、濁度、pH、流量	

表Ⅲ－２－１７（２） 評価レベル（案）（人と河川の豊かなふれあいの確保）

ランク	説明	評価項目と評価レベル				
		ゴミの量	透視度 (cm)	川底の感触	水のにおい	糞便性大腸 菌群数 (個/100mL)
A	顔を川の水につけやすい	川の中や水際にゴミは見あたらない。又は、ゴミはあるが全く気にならない。	100 以上	不快感がない。	不快でない	100 以下
B	川の中に入って遊びやすい	川の中や水際にゴミは目につくが、我慢できる。	70 以上	ところどころヌルヌルしているが、不快でない。		1000 以下
C	川の中には入れないが、川に近づくことができる	川の中や水際にゴミがあって不快である。	30 以上	ヌルヌルしており、不快である。	水に鼻を近づけて不快な臭いを感じる。風下の水際に立つと不快な臭いを感じる。	1000 を超えるもの
D	川の水に魅力がなく、川に近づきにくい	川の中や水際にゴミがあってとても不快である。	30 未満		風下の水際に立つと、とても不快な臭いを感じる。	

表Ⅲ－２－１７（３） 評価レベル（案）（豊かな生態系の確保）

ランク	説明	評価項目と評価レベル		
		D0(mg/L)	NH ₄ -N(mg/L)	水生生物の生息
A	生物の生息・生育・繁殖環境として非常に良好	7 以上	0.2 以下	I. きれいな水 ・カワゲラ ・ナガレトビケラ等
B	生物の生息・生育・繁殖環境として良好	5 以上	0.5 以下	II. 少しきたない水 ・コガタシマトビケラ ・オオシマトビケラ等
C	生物の生息・生育・繁殖環境として良好とは言えない	3 以上	2.0 以下	III. きたない水 ・ミズムシ ・ミズカマキリ等
D	生物が生息・生育・繁殖しにくい	3 未満	2.0 を超えるもの	IV. 大変きたない水 ・セスジユスリカ ・チョウバエ等

表Ⅲ－２－１７（４） 評価レベル（案）（利用しやすい水質の確保）

ランク	説明	評価項目と評価レベル			
		安全性	快適性		維持管理性
		トリハロメタン 生成能 (μ g/L)	2-MIB (ng/L)	ジオスミン (ng/L)	NH ₄ -N (mg/L)
A	より利用しやすい	100 以下	5 以下	10 以下	0.1 以下
B	利用しやすい		20 以下	20 以下	0.3 以下
C	利用するためには 高度な処理が必要	100 を超えるもの	20 を超えるもの	20 を超えるもの	0.3 を超えるもの

⑥ 今後の湖沼水質管理の指標項目(案) (H22.3)

「今後の湖沼水質管理の指標について(案)」とは、水質管理検討会（国土交通省河川局）によって、従来の汚濁指標（COD）のみでは評価しきれない湖沼の水質を住民に対し分かりやすく評価するという観点から、湖沼水質の新しい指標（透視度や底層のDOなど）の案を取りまとめたもの

表Ⅲ－２－１８（１） 今後の湖沼水質管理の指標項目（案）

湖沼の水質管理の視点	湖沼水質管理の指標項目 {案}	
	住民との協働による測定項目	河川等管理者による測定項目
人と湖沼の豊かなふれあいの確保	<u>ゴミの量、透視度、アオコの発生、ろ紙を用いたクロロフィルaの簡易試験、湖沼の感触、水の臭い</u>	<u>糞便性大腸菌群数</u> 、SS、クロロフィルa、透明度、濁度、水温、臭気、大腸菌、ダイオキシン類、環境ホルモン
豊かな生態系の確保	<u>生物の生息</u> （指標項目は各湖沼で設定） DO（※1）、NH4-N（※1）	<u>底層DO、NH4-N</u> 、Zn、ダイオキシン類、環境ホルモン
利用しやすい水質の確保	—	<u>トリハロメタン生成能、2-MIB、ジオスミン、NH4-N</u> 、健康項目、原虫類、ウィルス、糞便性大腸菌群数、大腸菌、臭気度、異臭味、pH、SS、濁度、植物プランクトン
下流域や滞留水域に影響の少ない水質の確保	P04-P（※1）	T-N、T-P

注) **太字**は水質管理上重点的に評価を行う項目を示す。

(※1) パック方式などの簡易な方法による測定を行う項目。

表Ⅲ－２－１８（２） 評価レベル（案）（人と湖沼のふれあいの確保）

ランク	説明	ランクのイメージ	評価項目と評価レベル ^{※1)}						
			全国共通項目						地域特性項目
			ゴミの量	透視度 ^{※2)} (cm)	湖底の感触 ^{※3), 4)}	水のおい	アオコ発生	糞便性 大腸菌群数 (個/100mL)	当該湖沼・地点の 特性や地域住民の ニーズに応じて独 自に設定
A	顔を湖沼の水につけやすい		湖沼の中や水際にゴミは見あたらないまたは、ゴミはあるが全く気にならない	50以上	快適である		アオコは確認できない	100以下	・住民と共に独自に設定 ・文献等から設定
B	湖沼の中に入って遊びやすい		湖沼の中や水際にゴミは目につくが、我慢できる	25以上	不快感が無い	不快でない	肉眼では水面にアオコが確認できないが、水をくんで肉眼でよく見ると確認できる	1000以下	
C	湖沼の中には入れないが、湖沼に近づくことができる		湖沼の中や水際にゴミがあって不快である	25未満	不快である	水に鼻を近づけて不快なおいを感じる	アオコがうっすらと筋状に発生していて、水面にわずかに散らばり肉眼で確認できる	1000を超えるもの	
D	湖沼の水に魅力がなく、湖沼に近づくにくい		湖沼の中や水際にゴミがあってとても不快である			水に鼻を近づけてとても不快なおいを感じる	アオコが湖面や湖岸の表面を広く覆い、かたまりもできている		

※1) 評価レベルについては、湖沼の状況や住民の感じ方によって異なるため、住民による感覚調査等を実施し、設定することが望ましい。

※2) 透視度の評価レベルについては、後述の「4.1.2快適性 (2)水のきれいさ」を参照すること。

※3) 水の中に入れない地点（水と直接ふれあう利用を重視しない地点）では実施しない。

※4) 感触の「不快感」については、各々以下のイメージである

A：素足で入りたいと感じる B：履物をはけば入りたいと感じる C：履物をはいても入りたくない

表Ⅲ－２－１８（３） 評価レベル（案）（豊かな生態系の確保）

ランク	説明	評価項目と評価レベル			
		全国共通項目			地域特性項目
		底層DO (mg/L)	NH ₄ －N (mg/L)	生物の生息 (各湖沼で設定)	当該湖沼・地点の 特性や地域住民の ニーズに応じて独 自に設定
A	生物の生息・生育・繁殖環境として非常に良好	7 以上	0.2 以下	独自の評価レベル	・住民と共に独自 に設定 ・文献等から設定
B	生物の生息・生育・繁殖環境として良好	5 以上	0.5 以下	独自の評価レベル	
C	生物の生息・生育・繁殖環境として良好とは言えない	3 以上	2.0 以下	独自の評価レベル	
D	生物が生息・生育・繁殖しにくい	3 未満	2.0 を超えるもの	独自の評価レベル	

表Ⅲ－２－１８（４） 評価レベル（案）（利用しやすい水質の確保）

ランク	説明	評価項目と評価レベル				地域特性項目
		全国共通項目				
		安全性	快適性		維持管理性	
		トリハロメタン生成能 (μg/L)	2-MIB (ng/L)	ジオスミン (ng/L)	NH ₄ -N (mg/L)	
A	より利用しやすい	100 以下	5 以下	10 以下	0.1 以下	当該湖沼・地点の特性や地域住民のニーズに応じて独自に設定
B	利用しやすい		20 以下	20 以下	0.3 以下	
C	利用するためには高度な処理が必要	100 を超えるもの	20 を超えるもの	20 を超えるもの	0.3 を超えるもの	

6－3 評価手法に係る留意事項

評価を行う過程において、下流域における利水等に係る新たな情報が得られた場合には予測地域の見直しを行う必要がある。また、予測結果の評価については必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

＜水質－水温＞

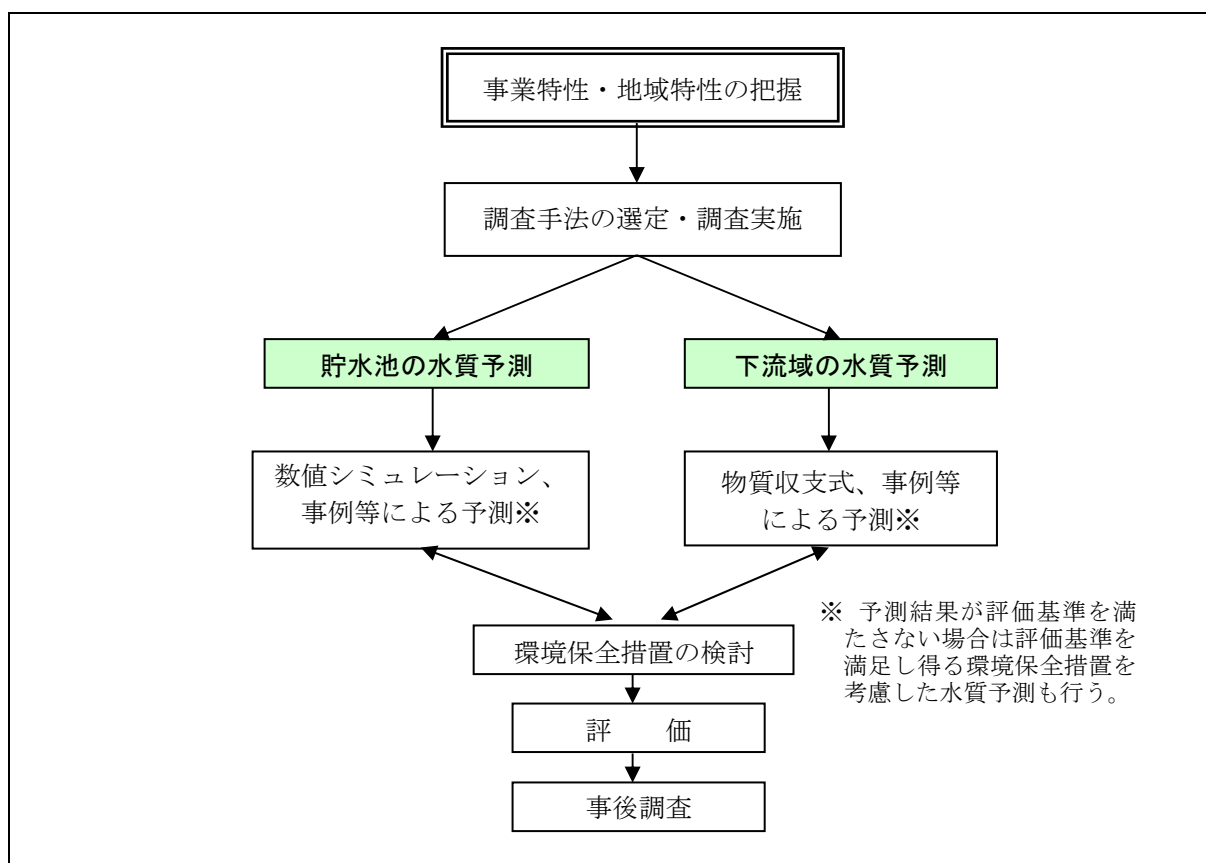
影響要因	土地又は工作物の存在及び供用（ダム の 供用及び貯水池の存在）

〔概 要〕

水温の予測評価手順は次に示すとおりである。まず個々の事業特性及び事業を行う地域特性を把握し、これらを踏まえて適切な手法を選定して調査を行う。調査結果に基づき水質予測を行うが、貯水池および下流域の水質予測については数値シミュレーション又は事例等により予測を行うものとする。また、予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る保全措置を考慮した水質予測も行う。

予測結果の評価は、保全措置を考慮して適切な評価基準と照らし合わせて行う。予測の不確実性の程度が大きく保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査を行うものとする。

なお、富栄養化の予測を数値シミュレーションで行う場合は、ダムの供用と貯水池の存在に係る水温の予測は富栄養化の予測とあわせて行うことができる。



図Ⅲ－２－１７ 水温の予測評価手順

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

水温の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1-1 事業特性

水温の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① ダムの基本諸元
- ② 貯水池の諸元
- ③ 流入流量
- ④ ダム放流設備の内容
- ⑤ ダム事業の目的

1-2 地域特性

水温の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、地域の特性に係る下記のうち必要な項目の情報について把握する。

- ① 気象状況
- ② 地形・地質、土壌及び地盤
- ③ 水象、水質、水底の底質
- ④ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ⑤ 土地利用
- ⑥ 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- ⑦ 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況
- ⑧ 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画
- ⑨ 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ⑩ 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況
- ⑪ 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※地域特性の把握に利用が考えられる主な資料はp. 3-80～81に示す。

※下流域については、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる（p. 3-88参照）。

2 調査の手法

調査手法の選定は事業特性、地域特性を踏まえて行うものとする。

2－1 調査すべき情報

イ 水温及びその調査時における流量の状況

ロ 気象の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

2－1－1 水温及びその調査時における流量の状況

貯水池の水温を予測するために必要な情報として、以下の項目の把握を行う。

- ・ 水 温
- ・ 流 量

2－1－2 気象の状況

貯水池の水温を予測するために必要な情報として、次の気象要素の把握を行う。

- ・ 気 温
- ・ 日 射 量
- ・ 風 速
- ・ 湿 度
- ・ 雲 量

2－2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

（主務省令 第24条第1項第2号、別表第二）

2－2－1 水温及びその調査時における流量の状況

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存データの収集および現地調査によるものとする。

公共用水域の水質調査結果等の既存データの収集により、水温の予測・評価において必要とされる情報が収集できる場合には、現地調査を省略することも可能である。

これらを観測地点及び年別に時系列データとして整理し、予測に使用する。流量データは、水位観測データからH-Q式を用いて流量に換算する場合もある。

2－2－2 気象の状況

情報の収集は気象庁等が測定したデータを基本とし、日・時間単位のデータを収集する。

なお、近傍の地点で得られる気象情報があればこれを用いて差し支えない。

これらを観測地点及び年別に時系列データとして整理し、予測に使用する。

2-3 調査地域

流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて、水温に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の水温の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域

（主務省令 第24条第1項第3号、別表第二）

2-3-1 水温及びその調査時における流量の状況

貯水池に流入する河川及びダム下流域の河川のうち、水温に係る環境への影響を受けるおそれのある地域を基本として、ダム上流域及び下流域について以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

（1）ダム上流域

流入河川水の水温を予測するために必要な情報が把握できる地域とする。

（2）ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・ レクリエーションの状況

2-3-2 気象の状況

貯水池及びその周辺地域とする。

2-4 調査地点

流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて、調査地域における水温に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

2-4-1 水温及びその調査時における流量の状況

水温に係る予測・評価に必要な調査地点は、以下を基本として設定するものとする。

なお、国及び地方公共団体においてすでに観測を行っている水質環境基準点か同等の観測地点がある場合には、過去の資料が整備されているため、これを調査地点として設定してもよい。

(1) 貯水池への河川流入点

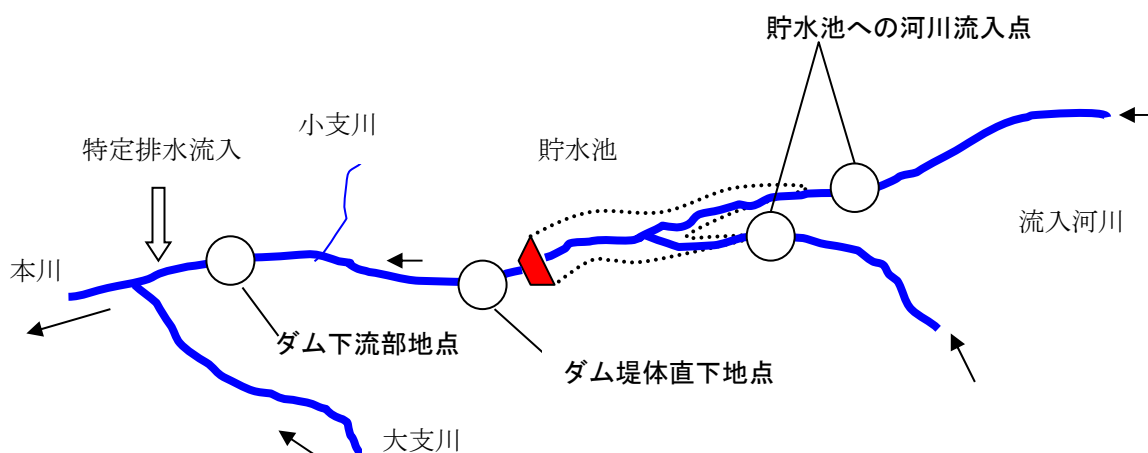
貯水池への流入河川のうち主要なものに係る調査地点とし、貯水池における水温への影響を勘案し、流量規模、水温の程度等を考慮して設定する。

(2) ダム堤体直下地点

ダム堤体の直下流で、かつ他支川の合流前の範囲において、ダム供用後における水温状況の代表的な観測値が得られる地点を設定する。

(3) ダム下流域の代表地点

ダムの下流域の河川の水温状況を代表する観測値を得られる地点とし、本川および大きな支川の影響を受ける地点等は避けて設定する。



図III-2-18 調査地点の設定例

2-4-2 気象の状況

貯水池及び周辺地域の気象測定地点とする。なお、現地調査を行う場合は貯水池近傍地点とする。

2-5 調査期間等

流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて調査地域における水温に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期

（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

2-5-1 水温及びその調査時における流量の状況

河川の水温は気温の影響を受けて季節的、時間的に変化するため、調査は季節変化および各季節の時間変化を把握できるよう設定するものとする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

表Ⅲ-2-19 水温及びその調査時における流量の調査期間等

調査の種類	調査期間及び時期	備 考
定期調査	1年以上、1回／月以上	
連続調査	1週間以上、1回／季以上	可能であれば1年以上の連続調査が望ましい。

注）連続調査は自記記録計等により1時間毎に実施する。

2-5-2 気象の状況

調査期間は1年以上とする。なお、水温を数値シミュレーションにより予測する場合は10年以上とする。データは日・時間単位のものとする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

熱の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析
(主務省令 第 25 条第 1 項第 1 号、第 2 項、別表第二)

水温の予測の基本的手法は次のとおりで、貯水池内の水温は類似事例の引用・解析及び数値シミュレーションにより予測する。また、下流域への影響については熱収支式による計算・解析手法を用いて予測する。

類似事例による予測結果から、水温成層が形成されないことが明らかな場合は、数値シミュレーションによる予測を省略することができる。

また、貯水内の予測結果から、冷水現象が発生しないと判断される場合は下流域の検討は省略できるものとする。

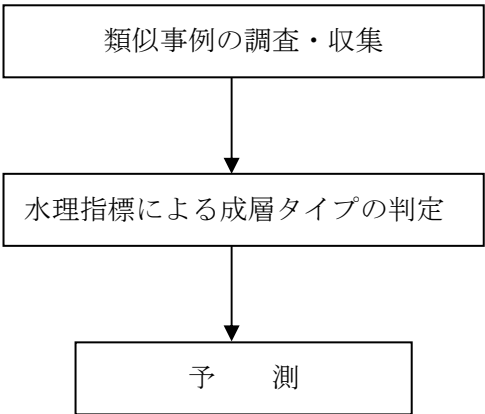
表Ⅲ-2-20 水温の予測の基本的な手法

影響要因	予測地域	予測の基本的な手法	予測項目
ダムの供用及び貯水池の存在	貯 水 池 内	類似事例の引用又は解析	水温
		数値シミュレーション	水温
	ダム下流域	熱収支式による計算・解析手法	水温

3-1-1 貯水池の水温の予測

(1) 類似事例による予測

類似事例による予測は次の手順により行う。各手順の内容は次のとおりである。



図Ⅲ-2-19 類似事例による予測の手順

1) 類似事例の調査・収集

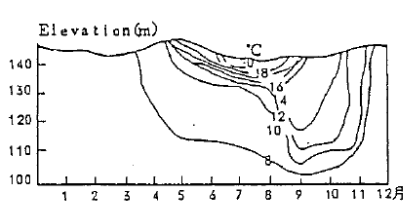
近傍の地形、標高等の似ているダムの水温成層等の調査や資料収集を行う。

2) 水理指標による成層タイプの判定

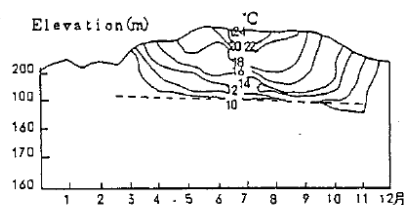
貯水池における水温成層の状況は、水温鉛直分布の形などにより次のように分類される。冷水現象は下層に貯留された冷水が放流されることにより生じるため、成層Ⅰ型と成層Ⅱ型は冷水現象の発生可能性が高く、中間型や混合型は発生可能性が低いと考えられる。

表Ⅲ－2－21 成層型の分類

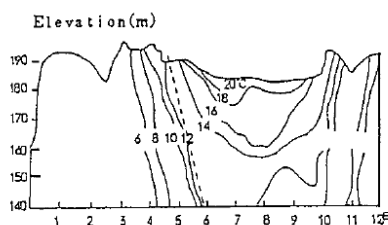
成層Ⅰ型	気温要因が水温成層の形成に対して支配的で、一次躍層が強いタイプ
成層Ⅱ型	その他の要因が水温成層の形成に対して支配的で、二次躍層が強いタイプ
中間型	盛夏期のごく短期間だけ弱い水温成層が形成されるタイプ
混合型	一年を通して水温成層が形成されないタイプ



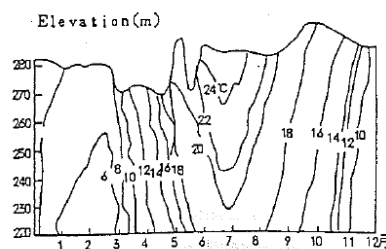
成層Ⅰ型



成層Ⅱ型



中間型



混合型

出典：「貯水池の冷濁水ならびに富栄養化現象の数値解析モデル（その1）」

（昭和62年3月 建設省土木研究所）

図Ⅲ－2－20 水温分布から見た成層型の模式図

このような成層型は、個々のダム形状・貯水容量と水の流入流出量などによる水理指標と密接な関係があり、水理指標を求めることにより成層型の概略が概ね推定できる。多目的ダムの事例を基に分類された水理指標による成層タイプの分類基準は次表のとおりである。

成層形成の可能性を判定する指標としては、年回転率(α)、内部フルード数(F_D)、7月の回転率(α_7)がある。 F_D は類似のダムから仮定する。 α 、 F_D 、 α_7 は利水や出水時の放流状況に大きく影響されるため、対象とする年や期間によっても結果が大きく異なる可能性がある。そのため、10年程度の各年について判定を行って、総合的に判断する必要がある。また、農業用ダムはかんがい期末期には貯水量がほぼ空に

なるような運用が行われているダムもあり、多目的ダムに比べて水需要に応じた貯水位の変動が大きい。そのため、成層特性の把握には、水理指標に加えて農業用ダムの運用の特性等も勘案する必要がある。

なお、全国の農業用ダムにおいてかんがい期の 7 月における水理指標 F_{D7} と α_7 を求めた結果は、ほとんどのダムで成層Ⅰ型の判定となっており、顕著な水温成層が見られている

表Ⅲ－２－２２ 水理指標による水温成層形態分類

水温成層の形態	F_{D7}	α	α_7
成層Ⅰ型	0.01 以下	10 以下	1 以下
成層Ⅱ型又は中間型	0.01～0.03	10～20（例外あり）	1～5（例外あり）
混合型	0.03 以上	20 以上（例外あり）	5 以上（例外あり）

（出典）岩佐義郎編著「湖沼工学」、山海堂、1990

$\alpha = W_0 / V_0$ （1／年） 年平均交換率 W_0 ：年間総流入量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ） V_0 ：貯水容量（ m^3 ）

$\alpha_7 = W_7 / V_0$ （1／年） 7 月の交換率 W_7 ：7 月の総流入量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ） V_0 ：貯水容量（ m^3 ）

$F_D = (L/H_0) \cdot (Q/V_0) / \sqrt{(g/\rho)(-d\rho/dz)}$ 平均的密度フルード数（ F_{D7} は 7 月平均諸量を用いた F_D の値）

Q ：平均流入量（ m^3/s ） L ：貯水池の長さ（ m ） H_0 ：貯水池の平均水深（ m ） ρ ：基準密度（ $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ） g ：重力加速度 $-d\rho/dz$ ：貯水池の平均密度勾配（ $\text{g}/\text{cm}^3\cdot\text{m}$ ）

3) 予 測

貯水池内の水温予測は以上の事例、水理指標などを考慮して行うものとする。

（2）数値シミュレーションによる予測

1) モデルの概要

水温の数値シミュレーションにおける水理モデル等の概要は、「土砂による水の濁り」の項に示したとおりであり、水温のみの予測を行う場合は土砂の沈降を除外したモデルにより予測を行うものとする。

なお、水温の環境への影響が懸念される成層型貯水池では、水温の流れ方向の変化は極めて緩慢で、水温は流れ方向にほぼ一様化し、水深方向にのみ変化が顕著な一様・多層流れを呈する。このため、水温のみの予測を行う場合は鉛直 1 次元モデルによる解析手法を用いるものとする。

2) モデルの条件設定

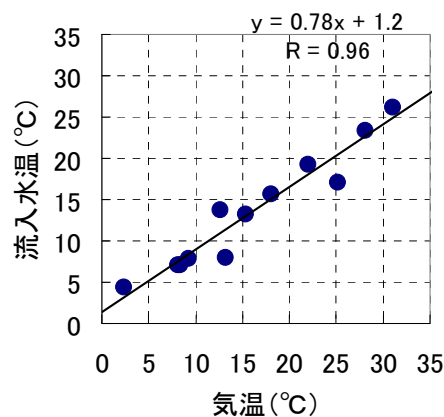
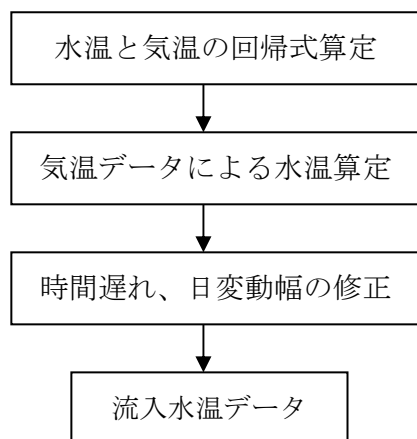
（a）流入・流出条件

貯水池における流入量及び流出量は計画流入流出量により設定する。

(b) 流入水温条件

貯水池へ流入する河川水の水温は、大きくは年間を通じた気温の変化に追随する。しかし、水と空気の比熱容量の違いから、水温は気温に対して時間的に遅れて変動し、また1日の温度変動幅についても水温は気温に比べて小さくなっている。

したがって、流入水温は連続観測により取得されたものを用いることが望ましいが、これが得られない場合は次の手順などにより推定してもよい。

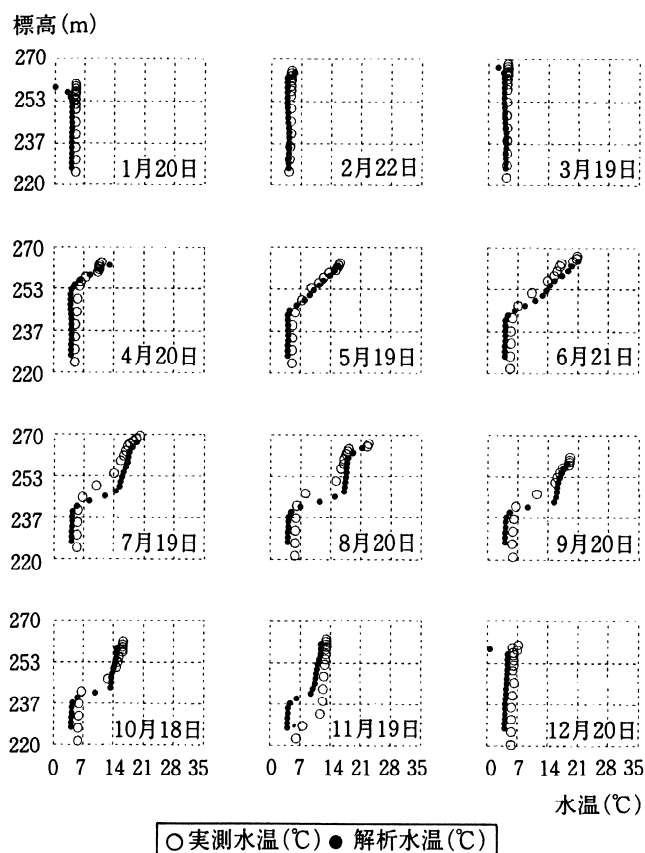


流入水温と気温の回帰式の事例

注1) 時間遅れの修正は移動平均などによる。

2) 日計算の場合は日変動幅の修正は不要である。

図Ⅲ－２－２１ 流入水温条件の推定手順並びに流入水温と気温の回帰式の事例

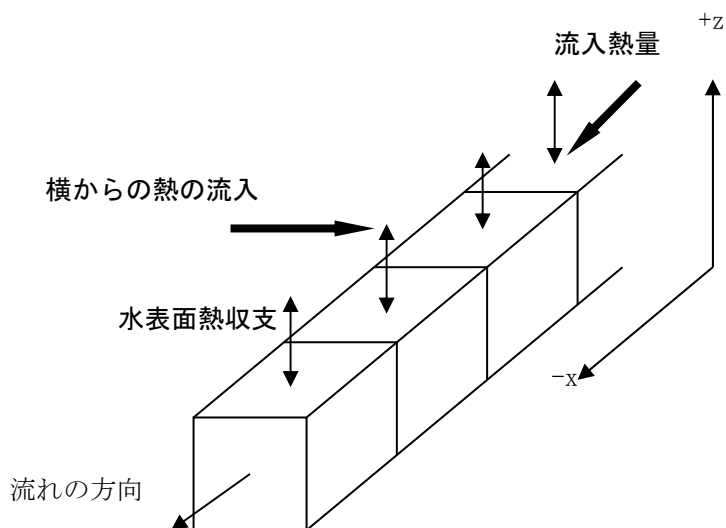


出典：片山・岡本・千家・伊藤：永源寺ダムにおける水温と濁度の長期変動解析、
農土誌 66(11)

図Ⅲ－２－２２ 貯水池内の水温の鉛直分布についての予測例

3-1-2 貯水池下流への影響予測

ダム下流域の水温の予測は、完全混合に熱収支を加味した次式を基本とする。



注) 各ブロックでの熱の分布は一樣と仮定している。

図Ⅲ-2-23 熱収支式の概要

$$Q_N = Q_0 + \sum Q_i$$

$$L_N = L_0 + \sum L_i + (\phi_0 t_0 / \rho \cdot C_w \cdot H) Q_N$$

$$T_N = L_N / Q_N$$

ここで

T_N ; 水温

Q_N ; 最下流流量

Q_0 ; 上流端流量

Q_i ; 横からの流入量

L_N ; 最下流熱量

L_0 ; 上流端熱量

L_i ; 横からの流入熱量

ρ ; 水の密度

C_w ; 水の比熱

t_0 ; 総流下時間

ϕ_0 ; 水表面熱収支

H ; 平均水深

3-2 予測地域

調査地域のうち、流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて水温に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域

（主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二）

予測地域は貯水池及びダム下流域の河川のうち水温に係る環境への影響を受ける地域を基本として、以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

3-2-1 貯水池

貯水池内とダムからの放流地点とする。

3-2-2 ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、おおむねダム流域面積の 3 倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・ レクリエーションの状況

3-3 予測地点

流域の特性及び水温の変化の特性を踏まえて予測地域における水温に係る環境影響を的確に把握できる地点

（主務省令 第 25 条第 1 項第 3 号、別表第二）

水温に係る環境影響を予測する地点は以下を基本とする。

- ・ 貯水池内
- ・ ダム放流地点
- ・ 環境基準点等の公共用水域測定地点又は水質測定地点
- ・ 水温に係る環境影響を注意すべき地点
（農業用水取水地点、水産業（養魚、漁業など）等の営まれる地点等）

3-4 予測対象時期等

ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期

（主務省令 第 25 条第 1 項第 4 号、第 3 項、別表第二）

予測対象時期はダムの供用が定常状態にある時期とする。

貯水池内及び放流地点における予測のための数値シミュレーションによる計算期間

は10年程度を対象とするものとする。

また、ダム下流域については貯水池からの放流水水温計算結果より、水温の低下が顕著な時期および水温に係る環境への影響が顕著な時期（稲の生育期等）を抽出して水温予測を行うものとする。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

水温の予測を数値シミュレーションにより行う場合には、さまざまなパラメータの設定が必要であり、類似事例を参考とするほかに必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

4 環境保全措置の検討

4－1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4－1－1 環境保全措置の検討が必要な場合

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－2 検討の主体と目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－3 検討結果の検証

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

表Ⅲ－2－23 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
貯水池の存在 ダムの供用	選択取水施設	選択取水施設を用いて、水温の高い表層から取水することによって底層部冷水の影響を解消する。
	曝気循環施設	貯水池内で曝気循環を行い、水温成層を解消させて表層から底層までの水温を均一化し、冷水の影響を解消する。

4－2 検討結果の整理等

水質（土砂による水の濁り）（p3-113）と同一とする。

表Ⅲ－２－24 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			水温
環境影響			ダム建設前と比べ、下流河川において〇月～〇月に水温が低下する 場合がある。
環境保全措置の方針			ダム下流河川において、〇月～〇月の水温低下の影響を低減する。
環境保全措置案			選択取水設備の運用
環境保 全措 置 の 実 施 の 内 容	実施主体		事業者
	実施方法		選択取水設備は、平成〇年～〇年の各月日の 10 カ年最低水温を放 流目標水温とする。
	そ の 他	実施期間	試験湛水終了後のダム供用時
		実施範囲	貯水池
		実施条件	放流に当たっては、選択取水設備において施設最大流量の範囲で放 流する。
環境保全措置を講じた後の 環境の状況の変化			ダム下流河川において、ダム建設前に対する水温低下を抑えること ができる。
環境保全措置の効果			ダム下流河川の水温変化の影響を低減する効果が期待できる。
環境保全措置の効果の不確 実性の程度			選択取水設備は他のダムでも実施されており、不確実性は小さい。
環境保全措置の実施に伴い 生ずるおそれがある環境へ の影響			その他の水質への影響は小さいと考えられる。
環境保全措置実施の課題			特になし。
検討の結果			実施する。
			選択取水設備を運用することにより、ダム建設前水温(流入水温)と 同程度の水温で放流する効果が期待できる。

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

5-1-1 事後調査の目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、ダム供用開始後に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

水質（土砂による水の濁り）（p3-116）と同一とする。

5-3 事後調査の終了等の判断

水質（土砂による水の濁り）（p3-117）と同一とする。

6 評価の手法

水温による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、水温に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6-1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

表Ⅲ-2-25 水温の評価項目

影響要因	予測地域	評価項目
ダムの供用及び貯水池の存在	放流地点	水温
	ダム下流域	水温

6-2 評価基準

評価は現状水温と比較することによるほか、十分な環境保全措置を講じた結果、環境影響が低減されているかどうかを評価する。また、農業用水および水産業としての利水状況を考慮して評価を行う。

6-3 評価手法に係る留意事項

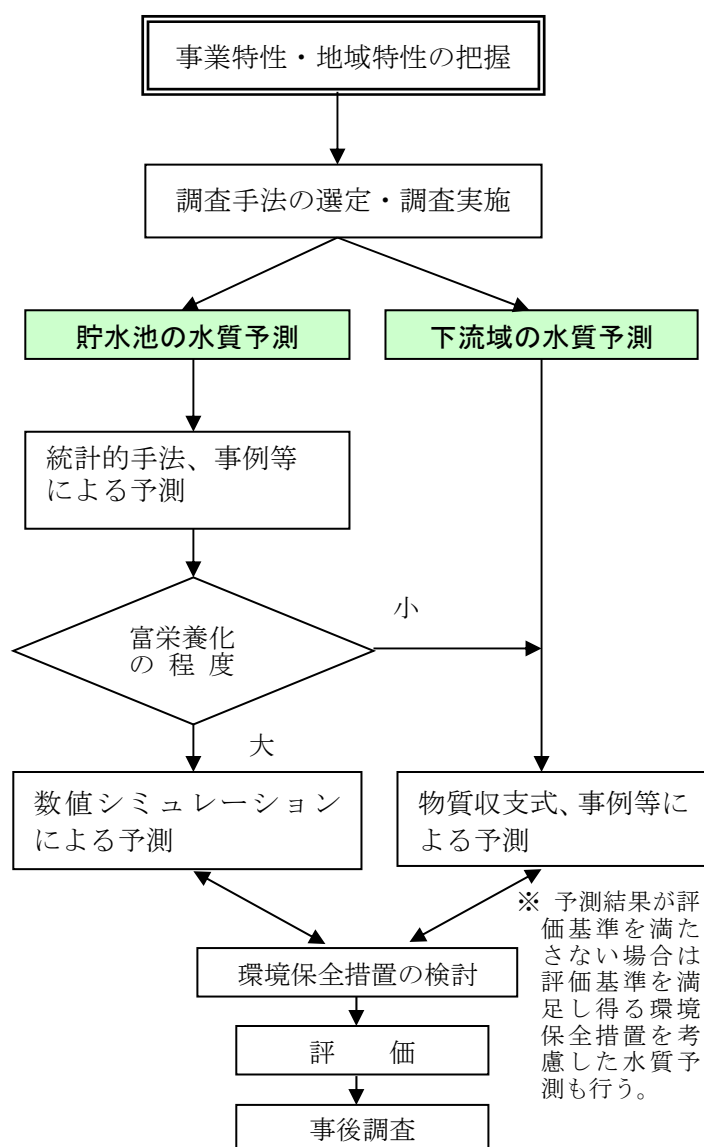
評価を行う過程において、下流域における利水に係わる新たな情報が得られた場合には、予測地域の見直しを行う必要がある。また、予測結果の評価については必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

＜水質－富栄養化＞

影響要因	土地又は工作物の存在及び供用（ダム の 供用及び貯水池の存在）

〔概 要〕

富栄養化の予測評価手順は次に示すとおりである。まず個々の事業特性及び事業を行う地域特性を把握し、これらを踏まえて適切な手法を選定して調査を行う。調査結果に基づき水質予測を行うが、貯水池の水質予測については統計的手法、事例等により富栄養化の程度を概略予測し、富栄養化の程度が大きく問題となるレベルであれば数値シミュレーションを用いて詳細予測を行うものとする。また、予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る環境保全措置を考慮した水質予測も行う。



下流域の水質予測は、物質収支式、事例等によるものとし貯水池の水質予測結果で得られる放流水質を踏まえて予測を行う。

予測結果の評価は、環境保全措置を考慮して適切な評価基準と照らし合わせて行う。予測の不確実性の程度が大きく環境保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査を行うものとする。

なお、数値シミュレーションで富栄養化現象を取り扱う上では、植物プランクトンの増殖に水温、濁りに伴う光減衰が大きく係わってくるため、水温、濁りの情報は富栄養化に係る情報と併せて取得し、予測も水温、濁りと同時に行う必要がある。

したがって、富栄養化の予測を数値シミュレーションで行う場合は、ダム の 供用と貯水池の存在に係る水温・濁りの予測を別途行う必要はない。

図Ⅲ－２－２４ 富栄養化の予測評価手順

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

富栄養化の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1－1 事業特性

富栄養化の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① ダムの基本諸元
- ② 貯水池の諸元
- ③ 流入流量
- ④ ダム放流設備の内容
- ⑤ ダム事業の目的

1－2 地域特性

富栄養化の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、地域の特性に係る下記のうち必要な項目の情報について把握する。

- ① 気象状況
- ② 地形、地質、土壌及び地盤
- ③ 水象、水質、水底の底質
- ④ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ⑤ 土地利用
- ⑥ 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- ⑦ 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況
- ⑧ 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画
- ⑨ 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ⑩ 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況
- ⑪ 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※地域特性の把握に利用が考えられる主な資料はp. 3-80～81に示す。

※下流域については、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる（p. 3-88参照）。

2 調査の手法

調査手法の選定は事業特性、地域特性を踏まえて行うものとする。

2-1 調査すべき情報

イ 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況
ロ 気象の状況
ハ 水温の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

※ 各項目は相互に密接な関係を有するため同時調査を基本とする。

2-1-1 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況

富栄養化に係る水質項目は以下の（１）から（６）を基本として調査を行うものとする。

（１）窒素類

窒素類の測定は次の項目を基本とする。

- ・全窒素
- ・アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）
- ・亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）
- ・硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）

$\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は無機態窒素と総称され、プランクトン等の有機物内に取込まれた形の有機態窒素を加えたものが全窒素となる。

無機態窒素は貯水池内で直接植物プランクトンの栄養として利用される。有機態窒素は、微生物の酸化分解作用により形態的には有機態窒素が分解されて $\text{NH}_4\text{-N}$ となり、酸化によって $\text{NO}_2\text{-N}$ 、さらに $\text{NO}_3\text{-N}$ へと化学的に変化し、貧酸素環境下では還元されて脱窒が起こる。

なお、窒素類のダムへの供給源としては河川を通じて流入してくるものが主体であるが、他に降雨等の自然供給によるもの、貧酸素環境下の還元状態で底質から溶出してくるものなどがある。

（２）リン類

リン類の測定は次の項目を基本とする。

- ・全リン
- ・オルトリン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）

全リンは、オルトリン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）を主体とする無機態リンとプランクトン等の有機物内に取込まれた形の有機態リンとの和である。無機態リンは、無機態窒素と同様、貯水池内で直接プランクトンの栄養として利用される。また、有機態リンは分解されて無機態リンとなる。

なお、リン類のダムへの供給源としては河川を通じて流入してくるものが主体であるが、他に貧酸素環境下の還元状態で底質から溶出してくるものなどがある。

（３）化学的酸素要求量（COD）

ダム湖沼（および海域）で用いられる有機汚濁の指標である。水中にある物質の中で、化学的に酸化できるものの量を示す尺度である。主に有機物がその対象であるが、一部低酸化状態の無機物（亜硝酸態窒素、アンモニア、第一鉄など還元性の物質）も含まれる。

（４）生物化学的酸素要求量（BOD）

河川で用いられる有機汚濁の指標である。水中にある物質の中で、好気性微生物によって酸化分解できるものの量を示す尺度で、分解しやすい有機物がその対象である。

BODとCODとの間には理論的な関係はないが、環境水中ではBODのほうがCODより低くなる傾向にあり、BOD対CODの比は１対２程度といわれている。

（５）その他の水質項目

富栄養化の予測を数値シミュレーションで行う場合には、適用するモデルに応じて（１）から（４）以外の必要な項目を加えるものとする。

なお、上流域にダム等の滞留水域が存在する場合には、植物プランクトンの指標となるクロロフィルa等を調査項目として加えることが望ましい。

（６）流量の状況

富栄養化に係る水質項目および水温、濁り、溶存酸素は河川流量の大小と密接な関係を有するため、同時に流量の状況を測定するものとする。

流量は、貯水池の水質環境を検討する上で最も重要な項目の一つであり、詳細なデータの集積を行う必要がある。このため、「総説」の事業特性把握の段階で流量情報が得られていない場合は別途連続観測を行う必要がある。

2-1-2 気象の状況

貯水池内の富栄養化において植物プランクトンの増殖要因である水温と光の条件を把握するために必要な以下の気象要素の把握を行う。

- ・ 気温
- ・ 日射量
- ・ 風速
- ・ 湿度
- ・ 雲量

2-1-3 水温等の状況

富栄養化における植物プランクトンの増殖を規定する要因等について次の項目の把握を行う。

- ・ 水温
- ・ 濁り（濁度、浮遊物質：SS）
- ・ 溶存酸素

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（富栄養化に係る事項のうち、水質汚濁に係る環境基準のあるものの状況については、当該環境基準に規定する測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析
（主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二）

2-2-1 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存データの収集および現地調査によるものとする。

現地調査を行う場合の調査方法は「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 30 日環水管第 30 号）、JIS K 0094（工業用水・工業排水の試料採取方法）、「国土交通省 河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省水管理・国土保全局）などに準じるものとする。

なお、公共用水域の水質調査結果等の既存データの収集により、富栄養化の予測・評価において必要とされる情報が収集できる場合には、現地調査を省略することも可能である。

また、富栄養化の予測で数値シミュレーションを行う場合には、日・時間単位の流量の情報が必要であり、既存データが得られない場合は現地調査を行う。

2-2-2 気象の状況

情報の収集は気象庁等が測定したデータを基本とし、時間・日単位のデータを収集する。

なお、近傍の地点で得られる気象情報があれば、これを用いて差し支えない。

2-2-3 水温、濁り、溶存酸素の状況

情報の収集は「2-2-1 富栄養化に係る事項」に準じるものとする。

なお、富栄養化の予測で数値シミュレーションを行う場合には、四季～月別の通年の情報が必要であり、通年の既存データが得られない場合は現地調査を行うものとする。

2-3 調査地域

流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて富栄養化に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の富栄養化の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域
（主務省令 第 24 条第 1 項第 3 号、別表第二）

2-3-1 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況

貯水池への流入河川およびダム下流河川のうち富栄養化に係る環境影響を受けるおそれのある地域を基本的な対象地域とし、以下を目安に、ダムの上下流地域について当該河川の状況を勘案しつつ適切に設定するものとする。

なお、水質項目のうち、生物化学的酸素要求量（BOD）はダムの上流域と下流域の河川、その他の水質項目はダム上流域の河川を調査の基本的な対象地域とする。

（１）ダム上流域

貯水池の富栄養化を予測するために必要な情報が把握できる地域とする。

（２）ダム下流域

以下の状況等を勘案して適切に設定するものとする。その範囲は、支川からの流入水による希釈及び自浄作用の効果によって、おおむねダム流域面積の３倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ・ レクリエーションの状況

2-3-2 気象の状況

貯水池および周辺地域とする。

2-3-3 水温、濁り、溶存酸素の状況

「2-3-1 富栄養化に係る事項」に準じるものとする。

2-4 調査地点

流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における富栄養化に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

（主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

2-4-1 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況

富栄養化に係る予測・評価に必要な調査地点は以下を基本として設定するものとする。

なお、国及び地方公共団体においてすでに測定を行っている水質環境基準点がある場合には、過去の資料が整備されている場合が多いため、これを調査地点として設定しても良い。

（１）貯水池への河川流入点

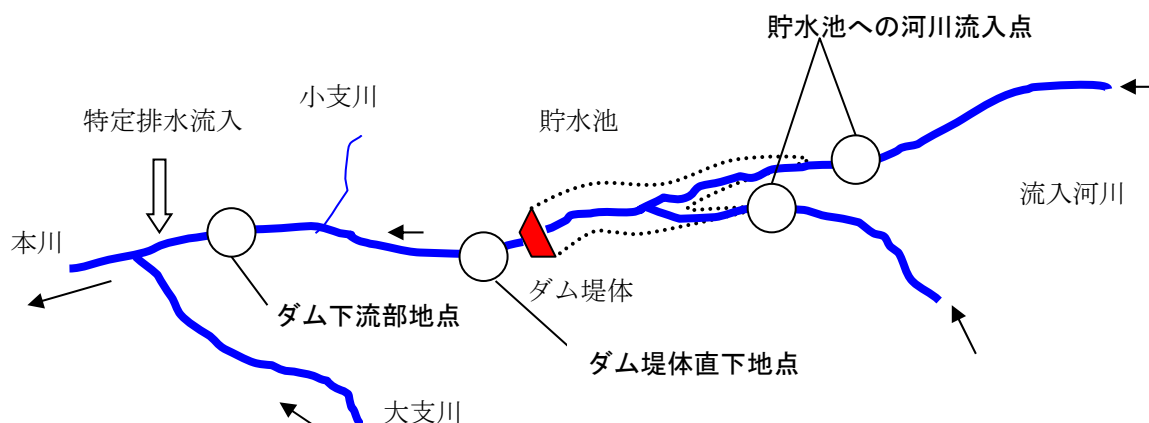
貯水池への流入河川のうち主要なものに係る流入地点とし、貯水池水質への影響を勘案し、流量規模、水質等を考慮して設定する。

（２）ダム堤体直下流地点

ダム堤体の直下流で、かつ他支川との合流点の上流であって、ダム供用後もダムサイトの水質状況として代表的な観測値が得られる地点を設定する。

（３）ダム下流部地点

ダム下流河川の水質状況を代表する観測値を得られる地点とし、特定の排水、大きな本支川の影響を受ける地点等は避けて設定する。



図Ⅲ－２－２５ 調査地点の設定例

２－４－２ 気象の状況

貯水池および周辺地域の地点とする。

２－４－３ 水温、濁り、溶存酸素の状況

「２－４－１ 富栄養化に係る事項」に準じるものとする。

２－５ 調査期間等

流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における富栄養化に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期

（主務省令 第 24 条第 1 項第 5 号、第 3 項、別表第二）

２－５－１ 富栄養化に係る事項及びその調査時における流量の状況

富栄養化に係る水質項目の濃度は河川流量によって変化するので、定期的な調査のほか、流量の増大する出水時にも調査を行うものとする。

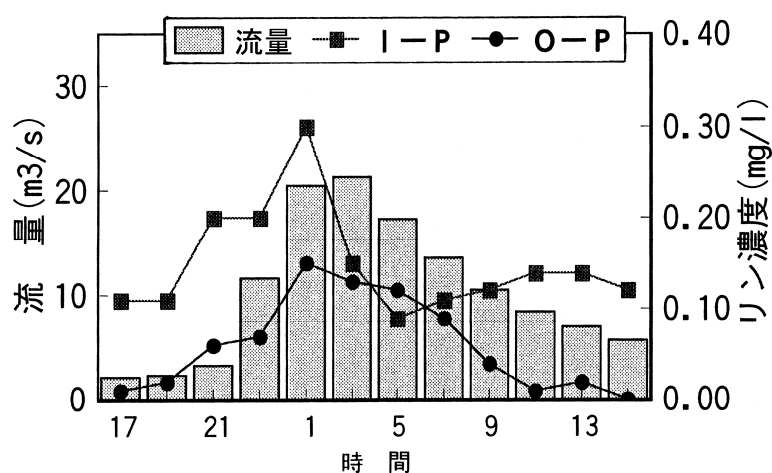
出水時の調査は、水質濃度または負荷量と流量の関係を把握し、数値シミュレーションによる予測の入力条件を作成するために行うものである。この関係はなるべく多くのデータから把握することが望ましいので、さまざまな流量時の調査を行うものとする。

なお、富栄養化の予測で数値シミュレーションを行う場合には、日・時間単位の流量データが必要である。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

表Ⅲ－２－２６ 富栄養化に係る水質項目の調査期間等

調査の種類	調査期間および時期	備 考
定 期 調 査	1年以上、1回／月以上	
出水時調査	1～数時期の出水時について、 1雨の出水開始から平水流量に 復帰するまで3回以上	少なくとも出水規模の異なる 2～3 時期について実施することが望ましい。



図Ⅲ－２－２６ 中小規模出水時の流量と無機態リン(I-P)、有機態リン(O-P)濃度の測定事例

(出典) 第31回日本水環境学会講演集 1997年

2-5-2 気象の状況

調査期間は1年以上とする。

なお、富栄養化の予測で数値シミュレーションを行う場合には、10年以上の日・時間単位の気象データが必要である。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-5-3 水温、濁り、溶存酸素の状況

「2-5-1 富栄養化に係る事項」に準じるものとする。

2－6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

富栄養化に係る調査に当たっては、上流域における人為的汚濁源の状況等を十分に把握した後、調査手法の選定を行うものとする。たとえば、上流域に人為的汚濁源が多いと予想される時には、貯水池への流下過程における水質変化把握などを考慮した流入河川の水質調査を行うものとする。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

統計的手法、富栄養化に係る物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析
(主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二)

貯水池内の富栄養化については、まず類似事例の引用・解析や類似例を用いた統計解析手法による予測を行い、影響が想定される場合には数値シミュレーションにより予測する。

下流域への影響については物質収支式を用いて予測を行うことを基本とする。

なお、類似事例の引用・解析や統計的手法により富栄養化の影響を予測する場合には、必ず周辺の既設貯水池の状況を調査し、類似事例の引用・解析や統計的手法の予測結果と併せて検討を行うものとする。

表Ⅲ－2－27 富栄養化の予測の基本的な手法

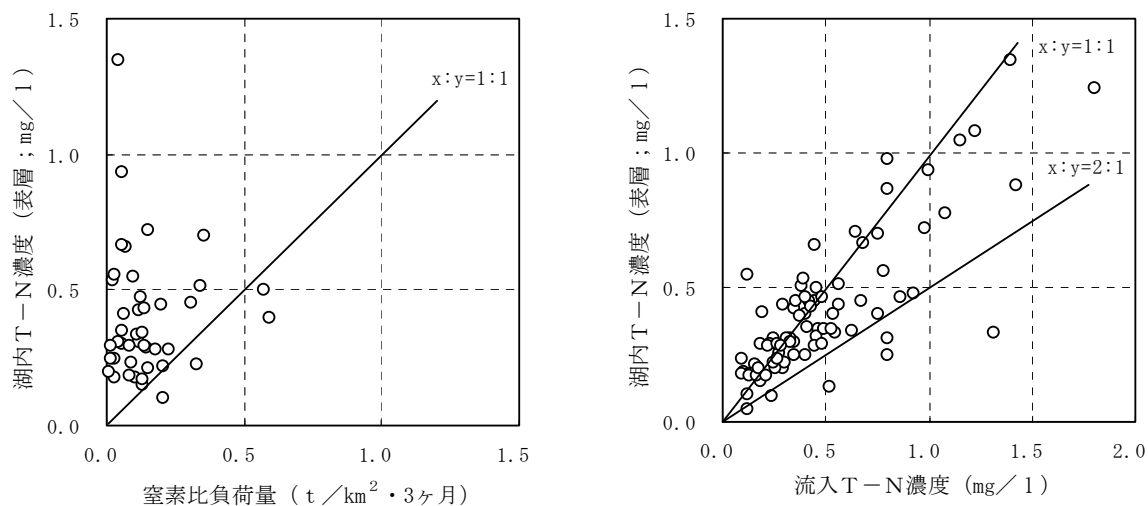
影響要因	予測地域	予測の基本的な手法	予測項目
ダムの供用 及び貯水池 の存在	貯水池内	①類似事例の引用、解析	流入水質を指標とした富栄養化の程度
		②栄養塩負荷モデル (フォーレンバイダー (Vollenweider) モデル)	栄養塩類を指標とした富栄養化の程度
		③数値シミュレーション (富栄養化モデル)	COD、窒素、リン、 クロロフィル a 等
	下流域	①物質収支式による計算・解析手法	BOD

3-1-1 貯水池の富栄養化の予測

(1) 類似事例の引用、解析

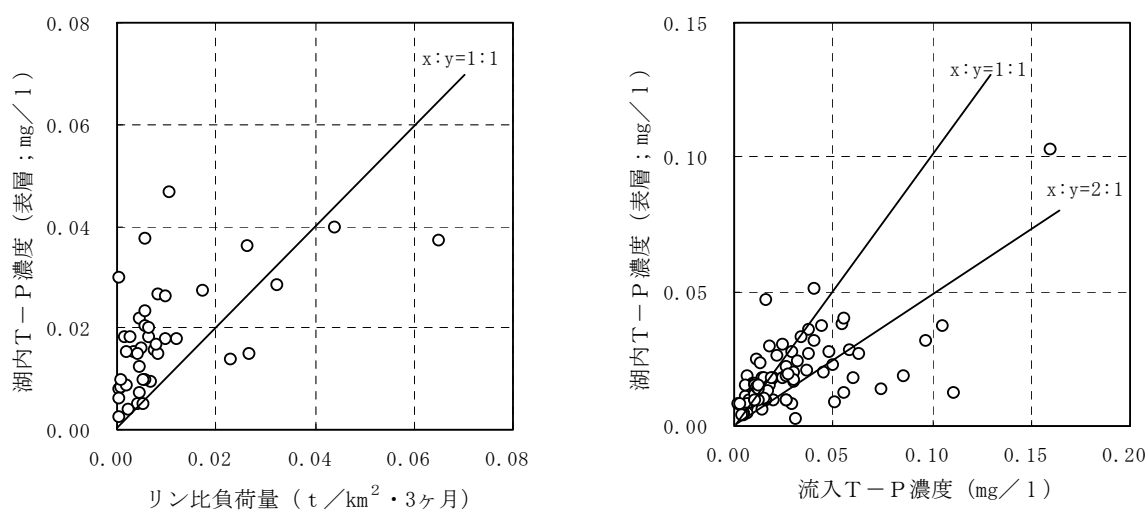
類似の事例および当該ダムの将来の流入窒素濃度、流入リン濃度等から、富栄養化の程度を判定する。

全国の農業用ダムのかんがい期における流入窒素・リンの濃度と湖内表層の全窒素・リンの濃度との関係（次頁の図参照）をみると、流入窒素濃度と湖内の窒素濃度との関係は比較的高いが、それでもかなりのばらつきがみられている。そのため、流入水質から湖内の水質を判定するためには、周辺の既設ダムの事例などからこのようなばらつきが生じる要因を明らかにする必要がある。



図Ⅲ－２－２７ 全国の農業用貯水池における流入全窒素と湖内全窒素の関係（かんがい期）

旧農林水産省農業工学研究所より資料提供を受けて作成



図Ⅲ－２－２８ 全国の農業用貯水池における流入全リンと湖内全リンの関係（かんがい期）

旧農林水産省農業工学研究所より資料提供を受けて作成

（２）統計的手法（フォーレンバイダーモデル；Vollenweider モデル）

一般に湖沼の水質は、栄養塩負荷量、湖盆形態、水理条件等により支配されている。このため、多くの湖沼についてこれらの諸条件と湖沼水質を統計的に解析すれば両者の回帰関係が求められ、この回帰関係からダム完成後の貯水池における富栄養化現象の程度を概略予測することができる。諸条件のうち、栄養塩負荷を主体とした栄養塩類の流入負荷量として得られた回帰式をフォーレンバイダー（Vollenweider）モデルとよび、次のような特徴がある。

（フォーレンバイダーモデルの特徴）

- ・ 年単位の長期予測に適する。
- ・ 数式が簡単で取り扱いが容易である。
- ・ 数多くの湖沼のデータを基に統計解析によりモデルのパラメーターが決められるため、予測値が従来の経験を超えるような異常値となることはない。
- ・ クロロフィル a、透明度、深水層の溶存酸素減少速度など他の富栄養化指標と相関性が認められる湖沼においてはこれらの指標も推定できる。

1) モデルの基礎式

フォーレンバイダーモデルの式はいくつかの変形があるが、基礎式は次式で表わされる。

$$C = L / (w_0 + \frac{H}{\tau})$$

- ここで C : 貯水池の栄養塩類濃度 ($\text{mg/L} = \text{g/m}^3$)
 L : 栄養塩類の面積負荷 (年流入負荷／貯水池面積) ($\text{mg/m}^2 \cdot \text{年}$)
 H : 貯水池の平均水深 (m)
 τ : 平均滞留時間 (有効貯水容量／年間総流入量) (年)
 w_0 : 沈降係数 (m／年)

である。

フォーレンバイダーの面積負荷による予測は、基礎式に基づいて C と $L / (w_0 + H / \tau)$ の相関関係を求めて貯水池の栄養塩濃度を予測するもので、モデル式としては、一般に以下のような指数曲線による回帰式が最もよく用いられる。 w_0 はフォーレンバイダーによると 10m/年 と推定されている。

$$C = \alpha \{ L / (w_0 + \frac{H}{\tau}) \}^\beta \quad \text{ここで、} \alpha、\beta \text{ は定数}$$

2) 栄養塩類の年流入負荷量の算定

汚濁負荷量調査により、貯水池に流入する栄養塩類の年間流入負荷量を算定する。

3) 平均滞留時間

計画流入流出調査の流入量に基づき、平均滞留時間を算出する。

$$\tau = V / Q$$

ここで、 τ ：平均滞留時間（年）

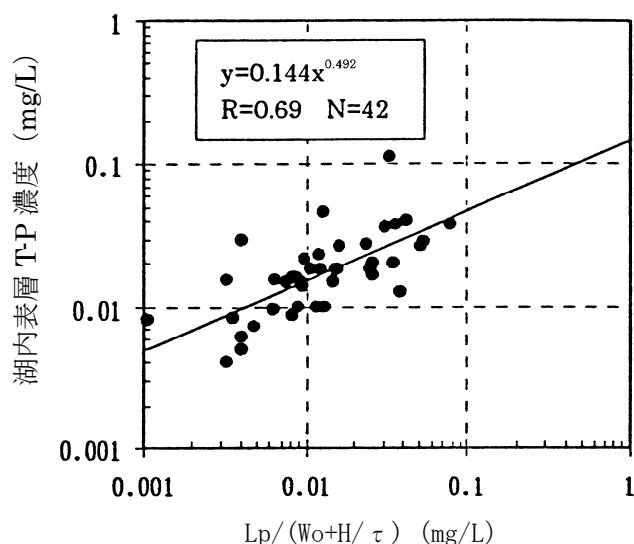
V ：有効貯水容量（ m^3 ）

Q ：年間総流入量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）

である。

（参考） 農業用貯水池におけるフォーレンバイダーモデルの適用例

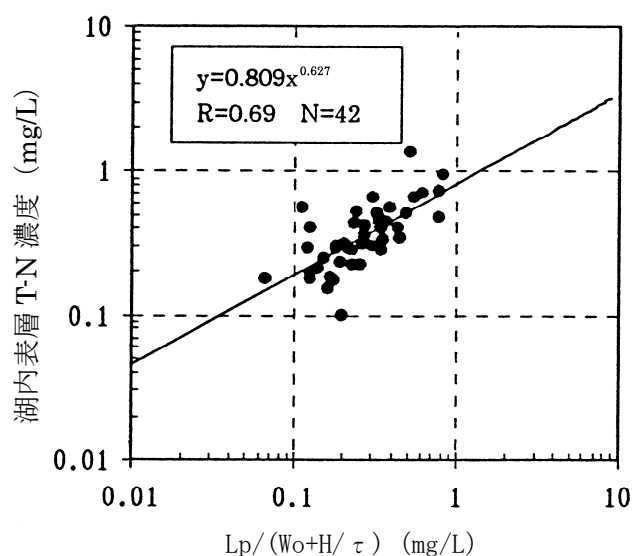
全国の農業用貯水池についてフォーレンバイダーモデルを適用した例を以下に示す。この図は、農業用水源池等水質調査結果およびダム管理年報に基づいたかんがい期における流入量、水質データを基に作成されたものである。全リンの流入負荷とともに全窒素の流入負荷についても検討を行っている。



注) 沈降係数は 20m/年として求めた。

リンにおけるフォーレンバイダーモデルの農業用貯水池への適用例

（出典）高橋・白谷・吉永・高橋・宗像：農業用ダム湖における水質の概略予測について、水と土 NO. 122



注) 沈降係数は 10m/年として求めた。

窒素におけるフォーレンバイダーモデルの農業用貯水池への適用例

（出典）高橋・白谷・吉永・高橋・宗像：農業用ダム湖における水質の概略予測について、水と土 NO. 122

4) 富栄養化の影響判定

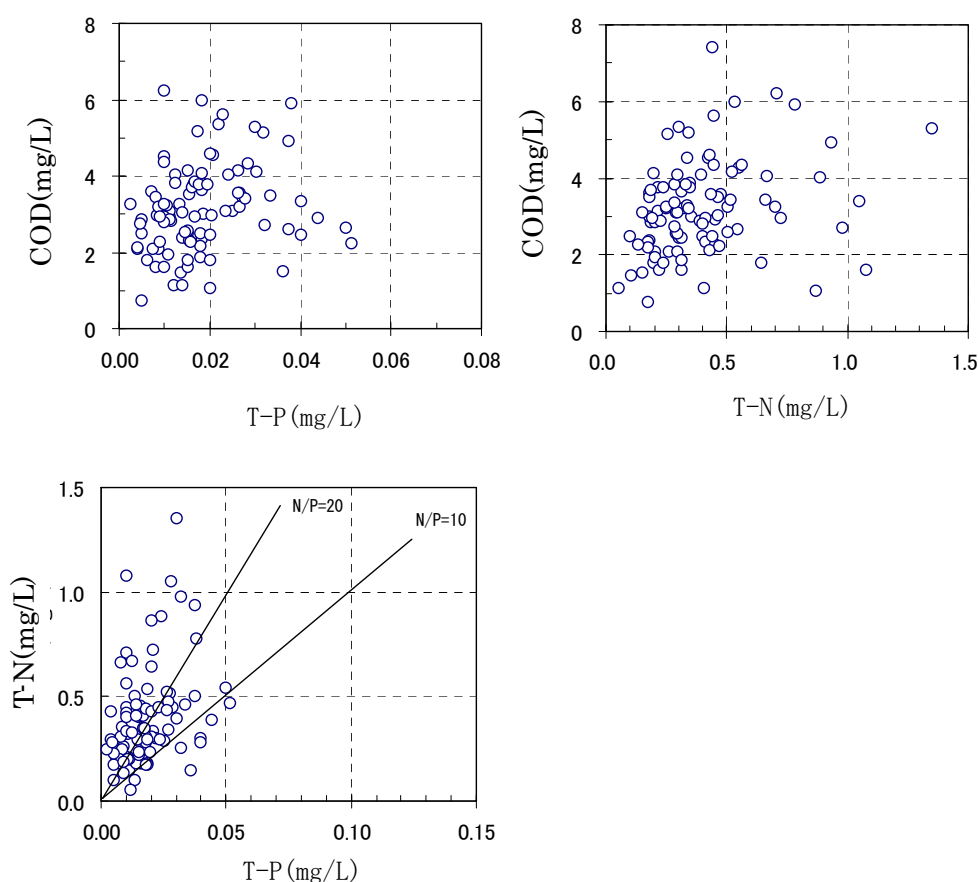
栄養塩類の濃度から貯水池の富栄養化状況を判定する目安としては、いくつかの分類があるが、ここではフォーレンバイダーによる栄養階級の分類を次表に示す。

全リン濃度だけからみると、富栄養化の心配のない貯水池での濃度は貧栄養の上限値である 0.01mg/l 以下と考えられる。しかし、下図に示した全国の農業用ダムのかんがい期における全リンと全窒素および全リンとCODの関係を見ると、全リンが 0.01mg/l であっても全窒素は最大 1mg/l 強、CODは最大 6mg/l 強の値を示しており、フォーレンバイダーによる予測結果のみでは単純に富栄養化の影響を判定できない。

このため、富栄養化の影響判定は、周辺の既設貯水池における水質状況、アオコ、赤潮、臭気等の発生の有無・程度を調査し、併せて検討することにより行うものとする。

表Ⅲ－2－28 フォーレンバイダーによる栄養塩類濃度からみた栄養階級の分類

階 級	T－P (mg/L)	無機態窒素量 (mg/L)
貧栄養	0.005～0.01	0.2～0.4
中栄養	0.01 ～0.03	0.3～0.65
富栄養	0.03 以 上	0.5 以 上



図Ⅲ－2－29 全国の農業用貯水池における全リンと全窒素・CODの関係

旧農林水産省農業工学研究所より資料提供を受けて作成

（３）数値シミュレーション（富栄養化モデル）

数値シミュレーションは、貯水池の流動等の水理的メカニズムならびに富栄養化の主体である植物プランクトンの増殖・呼吸・分解等の生物化学的メカニズム等を数値モデル化して計算を行い、富栄養化現象を表現する手法である。

水理的メカニズムをモデル化したものを「水理モデル」、生物化学的メカニズムをモデル化したものを「富栄養化モデル」と呼び、両者を併せて数値シミュレーションを行う。

これらのモデルの概要は次のとおりである。

１）水理モデルの概要

「土砂による水の濁り」の項に示したとおりである。

２）富栄養化モデルの概要

（ａ）富栄養化モデルの特徴と区分

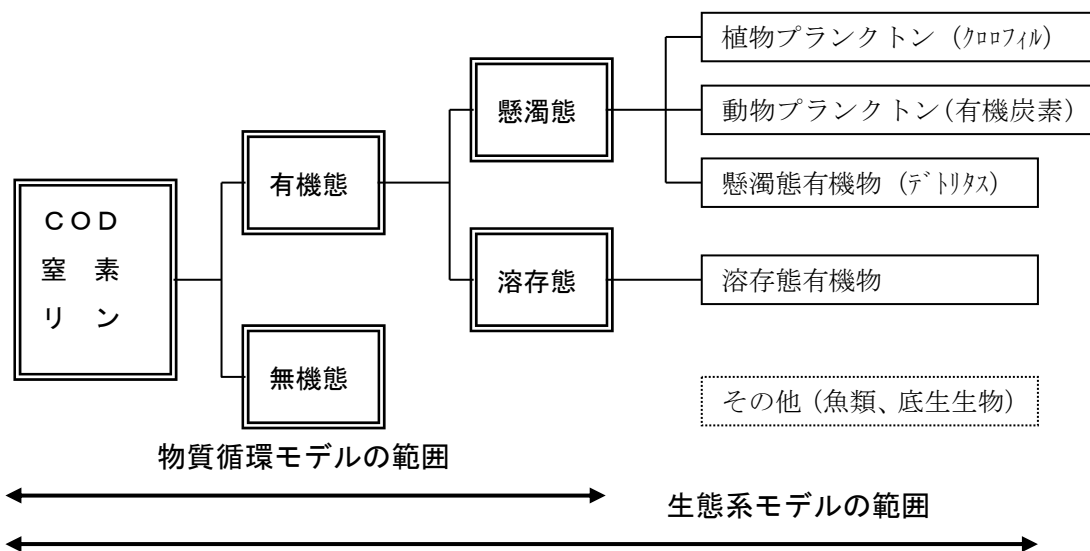
富栄養化モデルは、水域においてリンや窒素を栄養源として植物プランクトン（浮遊藻類）が増殖し、CODなどの有機物が増加するという富栄養化現象を数式により表現するモデルで、このため、水域で生じている現象や特殊性を考慮した水質表現が可能となる。

すなわち、富栄養化モデルは次のような特徴を有する。

（富栄養化モデルの特徴）

- ・ 水質の詳細な時系列変化（日、時間毎）の予測が可能である。
- ・ 対象水域に特有の生態系や物質循環の特性を考慮しやすい。

また、富栄養化モデルは、次のように、その対象とする水質項目から「物質循環モデル」と「生態系モデル」に区分される。なお、富栄養化モデルに捕食者として魚類や底生生物を考慮した事例もあるが、条件設定が難しいため一般的ではない。



図Ⅲ－２－30 富栄養化モデルの区分と水質項目

物質循環モデルは、水質項目を有機態（懸濁態・溶存態）と無機態に区分して、有機態から無機態への分解、無機態から有機態への生産など両者相互の循環をモデル化したもので、植物プランクトンなど現実の生態系を介在させないため、計算の手間が簡略化できるのが特徴である。

これに対して、生態系モデルは、クロロフィルを指標とする植物プランクトンが無機態の窒素、リンを栄養源として増殖し、これに伴ってCOD等の有機物が増加するという現実在水中で起こっている生態系のメカニズムをモデル化したもので、モデル的には複雑であるが、植物プランクトンの季節変化など現実即した状況が再現しやすい。

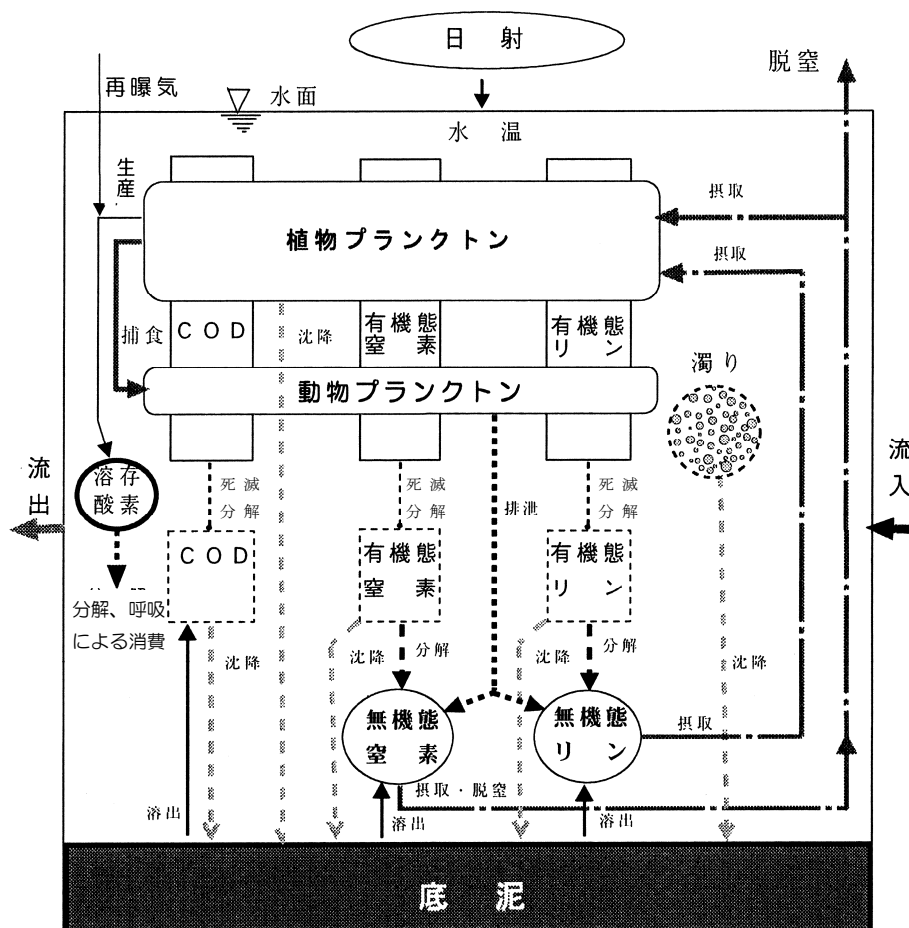
このため、貯水池の富栄養化予測においては近年生態系モデルが多く用いられている。生態系モデルの概要は次のとおりである。

（b）生態系モデルの概要

リンや窒素を栄養源として植物プランクトンが増殖し、有機物が増加するという現象を表す生態系モデルの概念は次に示すとおりである。この場合、植物プランクトンの上位捕食者として動物プランクトンを考慮しているが、植物プランクトンのみを取り扱う場合も多い。

モデルの中で、溶存酸素は、水面での再曝気、植物プランクトンの光合成生産に伴って供給され、有機物の分解に伴い消費されるという過程であらわされる。また、濁りは植物プランクトンの光の制限要因として用いられる。

生態系モデルは、このような諸過程を物質ごとに数式化して表現したものである。取り扱う物質の項目は概ね次のとおりで、これらのうち必要な項目だけを抽出したり、また必要に応じて項目を細分割、追加してモデルを構成している。



図Ⅲ－２－３１ 生態系モデルの基礎概念

（生態系モデルの対象項目）

・植物プランクトン（クロロフィルa：Chl-a）	・有機態リン（O-P）
・動物プランクトン（有機態炭素：O-C）	・無機態リン（I-P）
・化学的酸素要求量（COD）	・有機態窒素（O-N）
・生物化学的酸素要求量（BOD）	・無機態窒素（I-N）
・水温	・濁り（SS、濁度）
・溶存酸素（DO）	・水素イオン濃度（pH）

3) モデルの条件設定

(a) 流入・流出量条件

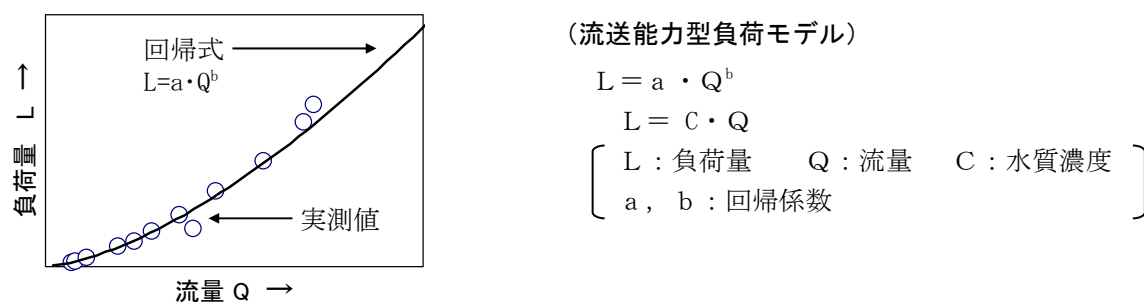
貯水池における流入量および流出量は計画流入流出量により設定する。

(b) 流入負荷量条件

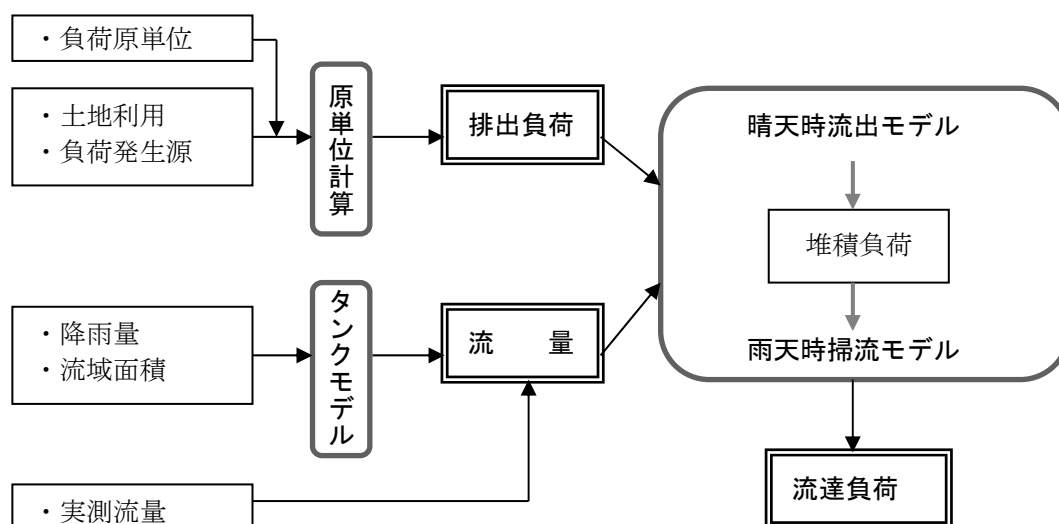
窒素、リン、COD等の流入負荷量条件は予測の精度を大きく左右するため、詳細かつ慎重に検討・設定する必要がある。流入負荷の推定手法としては、次の流送能力型モデルによるものおよびポルトグラフシミュレーションによるものが多く用いられる。

流送能力型の式は現況調査の水質・流量の実測値から流量と負荷量の関係を回帰式によって表現したもので、取扱いが簡便であるが、対象は現況負荷量のみで将来の新規負荷源に伴う流入負荷の変化は表現しにくい。

ポルトグラフシミュレーションは、流域の汚濁負荷量を基に流量の状況に応じた負荷の流出過程をモデル化してシミュレーションを行うもので、将来の新規負荷源についても対応可能である。



図Ⅲ-2-32 流送能力型負荷モデルの概要



注1) 実測流量がある場合にはタンクモデルによる流量計算は省略できる。

注2) 雨天時掃流モデルとは晴天時に流域に堆積した負荷が掃流されて流出する過程を示す。

図Ⅲ-2-33 ポルトグラフシミュレーションの概要

（c） 富栄養化モデルのパラメータ

富栄養化モデルでは、植物プランクトンの増殖・死滅速度をはじめとして対象物質の変化速度を決定する種々の生物・化学的反応を定義し、そのパラメータ（反応速度定数）を設定する必要がある。

パラメータは既存の文献による値等を参考にして設定するが、水域によって変動があるため、周辺の既設ダム等でのモデル再現計算などにより適切な値を設定することが望ましい。

（d） その他の条件

その他の条件としては次の項目が挙げられる。

表Ⅲ－2－29 その他の条件

項 目	条 件 設 定 方 法
水 温	流入河川での連続測定データによることが望ましいが、気温との相関関係から推定してもよい。
溶存酸素	現地測定結果等の流入河川のDOに水温条件を加味して適切に設定する。
濁 り	「流入負荷条件」の項で述べた手法に準じて適切に設定する。
気象条件 ・ 気温、湿度 ・ 風速、日射量 ・ 雲量	周辺の気象データを基に適切に設定する。日射量のデータがない場合は日照時間を基に推定してもよく、雲量データがない場合は省略することも可能である。

注1）水温、溶存酸素、濁りはいずれも流入水の条件である。

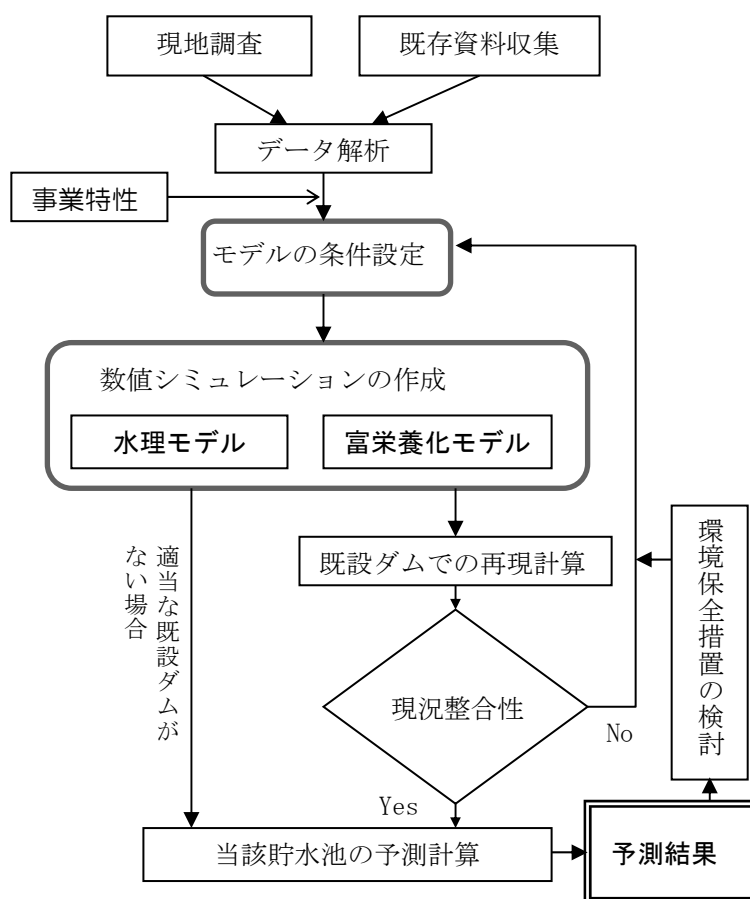
注2） いずれも日・時間単位のデータが必要とされる。

4) 数値シミュレーションの手順

数値シミュレーションによる富栄養化の予測手順は次のとおりである。まず現地調査、既存収集により得られたデータを解析し、さらに事業特性を加味しつつモデルの条件設定を行う。次いで水理モデルと富栄養化モデルから成る数値シミュレーションを作成する。

各種パラメータの妥当性は周辺の既設ダムを対象とした再現計算によることが望ましいが、適当な対象がない場合は、これまでに各所のダムで実施されたパラメータを参考として設定してもよい。ただし、この場合は必ず事後調査を行って予測結果を検証しておくものとする。

なお、予測結果によっては対策を講じた場合のシミュレーションも実施する必要がある。



図Ⅲ－２－３４ 数値シミュレーションの手順

3-1-2 下流域への影響予測（BOD）

貯水池において、富栄養化現象が発生する可能性がきわめて小さくとも、ダム の 供 用 によ っ て 下 流 域 の 流 況 が 変 化 す る こ と に よ り、河 川 水 質 へ の 影 響 が 想 定 さ れ る た め、下 流 域 へ の 影 響 予 測 は 原 則 と し て 行 う も の と す る。

ダム 下 流 域 の B O D の 予 測 は、沈 降 や 分 解 に よ る 減 少 を 加 味 し た 次 の 物 質 収 支 式 を 用 い る。減 少 速 度 の 設 定 に 当 た っ て は、実 測 の 水 質（B O D）濃 度 と 流 量 の 関 係 か ら 適 切 に 設 定 す る も の と す る。

$$C_N = L_N / Q_N$$

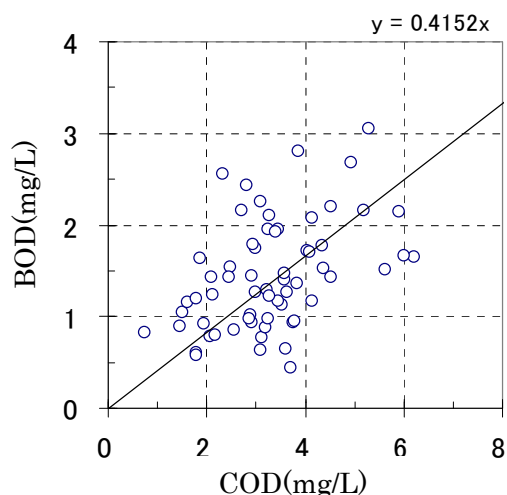
$$L_N = L_0 \cdot \exp(-k \cdot t_0) + \sum L_i \cdot \exp(-k \cdot t_i)$$

$$Q_N = Q_0 + \sum Q_i$$

こ こ で

- C_N ; 濃 度
- Q_N ; 最 下 流 流 量
- Q_0 ; 上 流 端 流 量
- Q_i ; 横 か ら の 流 入 量
- L_N ; 最 下 流 負 荷 量
- L_0 ; 上 流 端 負 荷 量
- L_i ; 横 か ら の 流 入 負 荷 量
- t_0 ; 総 流 下 時 間
- t_i ; i 地 点 か ら 最 下 流 地 点 ま で の 流 下 時 間
- k ; 減 少 速 度

な お、貯 水 池 の 富 營 養 化 予 測 に お い て、有 機 物 を C O D の み で 代 表 さ せ る 場 合 に は、次 の 農 業 用 貯 水 池 で の B O D と C O D の 関 係 な ど を 参 考 に し て B O D へ の 換 算 を 行 う も の と す る。



図Ⅲ-2-35 全国の農業用貯水池におけるBODとCODの関係

旧農林水産省農業工学研究所より資料提供を受けて作成

3-2 予測地域

調査地域のうち、流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて富栄養化に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は貯水池及びダム下流の河川のうち、富栄養化に係る環境影響を受ける地域を基本とし、ダム下流の河川については、本川もしくは大きな支川の合流点までを基本に、以下の事項を勘案して適切に設定するものとする。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況

3-3 予測地点

流域の特性及び富栄養化に係る事項の変化の特性を踏まえて予測地域における富栄養化に係る環境影響を的確に把握できる地点
(主務省令 第25条第1項第3号、別表第二)

調査地域を基本に、以下の事項を勘案して適切に設定するものとする。

- ・ 貯水池内
- ・ ダム放流地点
- ・ 本川との合流前地点及び合流後地点
- ・ 環境基準点等の公共用水域測定地点又は水質測定地点
- ・ 富栄養化に係る環境影響を注意すべき地点

3-4 予測対象時期等

ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測対象時期は、ダムの供用が定常状態にある時期とする。

貯水池内及び放流地点における水質予測のための数値シミュレーションによる計算期間は10年程度を対象とするものとする。

ダム下流域については、数値シミュレーションによる貯水池からの放流水質濃度計算結果を基に、水質濃度の上昇が顕著な時点に予測を行うものとする。数値シミュレーションによる貯水池の予測を行わない場合は、低水流量時を対象に予測を行うものとする。

3－5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

富栄養化の予測を数値シミュレーションにより行う場合には、さまざまなパラメータの設定が必要であり、類似事例を参考とするほかに必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

4 環境保全措置の検討

4－1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4－1－1 環境保全措置の検討が必要な場合

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－2 検討の主体と目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－3 検討結果の検証

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

富栄養化に係る環境保全措置については、「水環境総説」に示した水質保全対策手法例（p3-82）が考えられる。

植物プランクトンの増殖抑制を目的とした選択取水や曝気、負荷の流入防止を目的としたバイパス水路や副ダム（前貯水池）等の対策を実施する例が多い。

表Ⅲ－2－30 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
貯水池の存在 ダムの供用	バイパス水路	流入水の一部又は全部を取水口付近あるいは直接下流に放流することで流入負荷を削減する。 また、流入水の低減に伴う滞留時間の増加によって、水域の自浄作用を増進させる。
	副ダム （前貯水池）	貯水池の流入部付近に一時的に貯留できる副ダム等を設置し、濁質とともに栄養塩類を沈降させる。
	選択取水施設	有光層の水を放流することにより、表層水の滞留時間を減少させ、植物プランクトンの増殖を抑制する。
	曝気循環施設	貯水池内で曝気循環を行い、植物プランクトンを有光層以深に循環させて不活性化し、増殖を抑制する。 また、底層水を好気化させ、栄養塩類等の底泥からの溶出を削減する。

4-2 検討結果の整理等

水質（土砂による水の濁り）（p3-113）と同一とする。

表Ⅲ－2－31 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			富栄養化		
環境影響			貯水池及び下流河川において富栄養化による水環境の変化が生ずる。		
環境保全措置の方針			貯水池の富栄養化を低減することにより、富栄養化による水環境の変化を低減する。		
環境保全措置案			曝気循環施設の設置		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者		
	実施方法		曝気循環施設を設置し、湖水を循環させることにより、植物プランクトンの増殖抑制を行う。		
	その他	実施期間	試験湛水終了後のダム供用時		
		実施範囲	貯水池		
		実施条件	曝気循環施設は〇月～〇月の期間で運転し、曝気循環施設の空気吐出口の水深は最低水位を下限とし、水面下〇mとする。		
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			環境保全措置実施における貯水池のクロロフィルaは、実施なしに比べ低減し、植物プランクトンの増殖を抑えることができる。		
環境保全措置の効果			ダム下流河川のBODは低下し、現況のBODに近づき水環境の変化の影響を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度			曝気循環施設は他のダムでも実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			その他の水質への影響は小さいと考えられる。		
環境保全措置実施の課題			特になし。		
検討の結果			実施する。		
			曝気循環施設を設置することにより、富栄養化による水環境の変化の影響が低減される効果が期待できる。		

5 事後調査

5－1 事後調査に係る留意事項

5－1－1 事後調査の目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5－1－2 事後調査を必要とする要件

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5－1－3 事後調査の実施時期

事後調査は、ダム供用開始後に実施する。

5－2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

水質（土砂による水の濁り）（p3-116）と同一とする。

5－3 事後調査の終了等の判断

水質（土砂による水の濁り）（p3-117）と同一とする。

6 評価の手法

富栄養化による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境保全に関する施策によって、富栄養化に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査・予測結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6－1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

表Ⅲ－2－32 富栄養化の評価項目

影響要因	予測地域	評価項目
ダムの供用及び貯水池の存在	貯水池内	COD、全リン、全窒素※、クロロフィルa
	ダム下流域	BOD

※：富栄養化の状態が窒素制限の場合に適用される。

6－2 評価基準

評価は現状水質と比較することによるほか、十分な環境保全措置を講じた結果、環境影響が低減されているかどうかを評価する。また、利水状況等を考慮して環境基準、農業用水基準、水産用水基準、今後の河川水質管理の指標について（案）等と比較検討した評価も行う。

6－3 評価手法に係る留意事項

評価を行う過程において、下流域における利水等に係わる新たな情報が得られた場合には、予測地域や評価基準の見直しを行う必要がある。

＜水質－溶存酸素量＞

影響要因	土地又は工作物の存在及び供用（ダム の 供用及び貯水池の存在）

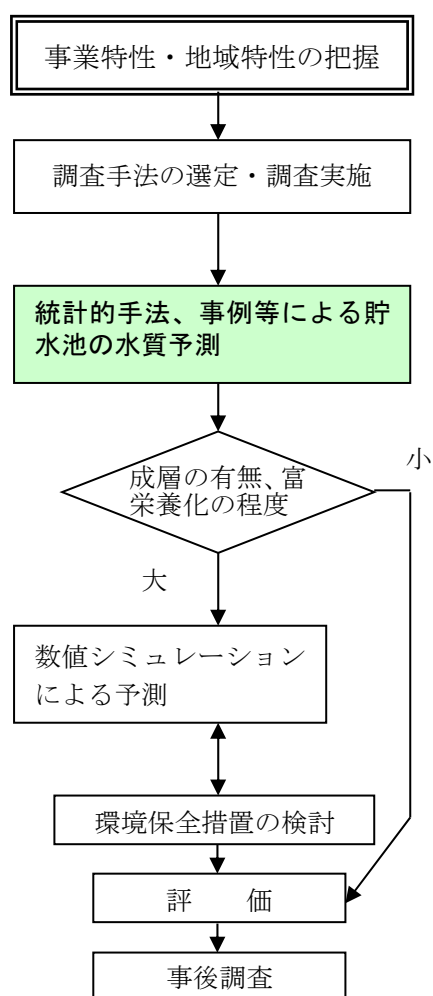
〔概 要〕

溶存酸素の予測評価手順は次に示すとおりである。まず個々の事業特性及び事業を行う地域特性を把握し、これらを踏まえて適切な手法を選定して調査を行う。調査結果に基づき水質予測を行うが、貯水池の水質予測については統計的手法、事例等により

富栄養化の程度を概略予測し、富栄養化の程度が大きく問題となるレベルであれば数値シミュレーションを用いて詳細予測を行う。また、予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る環境保全措置を考慮した水質予測も行う。

予測結果の評価は、環境保全措置を考慮して適切な評価基準と照らし合わせて行う。予測の不確実性の程度が大きく保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査を行うものとする。

溶存酸素は、貯水池で水温成層が形成されるとほとんどの場合底層が貧酸素状態となるので、水温成層の状況によっても概略の影響は判断できる。しかし、貧酸素水の定量的な予測を行うためには、植物プランクトンの光合成に伴う酸素の生成が重要な条件となるので、富栄養化の予測と併せて実施するものとする。



※ 予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る環境保全措置を考慮した水質予測も行う。

図Ⅲ－２－３６ 溶存酸素量の予測評価手順

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

溶存酸素量の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1-1 事業特性

溶存酸素量の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① ダムの基本諸元
- ② 貯水池の諸元
- ③ 流入流量
- ④ ダム放流設備の内容
- ⑤ ダム事業の目的

1-2 地域特性

溶存酸素量の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、地域の特性に係る下記のうちから必要な項目の情報について把握する。

- ① 気象状況
- ② 地形・地質、土壌及び地盤
- ③ 水象、水質、水底の底質
- ④ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ⑤ 土地利用
- ⑥ 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- ⑦ 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況
- ⑧ 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画
- ⑨ 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ⑩ 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況
- ⑪ 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※地域特性の把握に利用が考えられる主な資料はp. 3-80～81に示す。

※下流域については、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる（p. 3-88 参照）。

2 調査の手法

調査手法の選定は事業特性、地域特性を踏まえて行うものとする。

2-1 調査すべき情報

- イ 溶存酸素量の状況
- ロ 水温の状況

（主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二）

2-1-1 溶存酸素量（DO）の状況

水中に溶解している酸素の量で、酸素が溶解する量は気圧、水温、溶解塩類濃度の影響を受ける。DO は水の自浄作用の強さや有機汚染の程度を表す。

2-1-2 水温の状況

DO は水温によって変化するため、水温－DO の関係を把握するために調査を行う。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（溶存酸素量の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する溶存酸素量の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析

（主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二）

2-2-1 溶存酸素量の状況

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存のデータの収集及び現地調査によるものとする。

現地調査を行う場合の調査方法は「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 30 日環水管第 30 号）、JIS K 0094（工業用水・工業排水の試料採取方法）、「国土交通省 河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省水管理・国土保全局）に準じるものとする。

なお、公共用水域の水質調査結果等の既存のデータの収集により、溶存酸素量の予測・評価において必要とされる情報が収集できる場合には、現地調査を省略することも可能である。

2-2-2 水温の状況

溶存酸素量の予測に数値シミュレーションを用いる場合には、四季の水温情報が必要であり、通年の資料が得られない場合は現地調査を行うものとする。

2-3 調査地域

流域の特性及び溶存酸素量に係る事項の変化の特性を踏まえて溶存酸素量に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域並びに当該地域より上流の地域で当該地域の溶存酸素量の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域

（主務省令 第 24 条第 1 項第 3 号、別表第二）

2-3-1 溶存酸素量の状況

貯水池予定区域及びダム上流地域のうち流入河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

2-3-2 水温の状況

「2-3-1 溶存酸素量の状況」と同一の地域とする。

2-4 調査地点

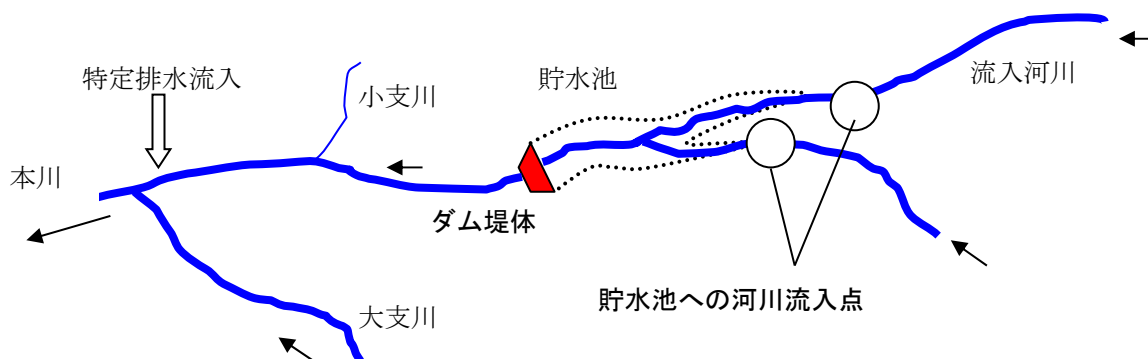
流域の特性及び溶存酸素量に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における溶存酸素量に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

（主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

2-4-1 溶存酸素量の状況

溶存酸素量に係る予測・評価に必要な調査地点は、貯水池への流入河川のうち主要なものに係る地点として、貯水池水質への影響を勘案し、流量規模等を考慮して設定する。

なお、国及び地方公共団体においてすでに観測を行っている水質環境基準点がある場合には、過去の資料が整備されている場合が多いため、これを調査地点として設定しても良い。



図Ⅲ-2-37 調査地点の設定例

2-4-2 水温の状況

「2-4-1 溶存酸素量の状況」と同一の地点とする。

2-5 調査期間等

流域の特性及び溶存酸素量に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における溶存酸素量に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期

（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

2-5-1 溶存酸素量の状況

調査期間は1年以上、調査頻度は1回／月以上を基本とする。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-5-2 水温の状況

「2-5-1 溶存酸素量の状況」と同一の調査期間とする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

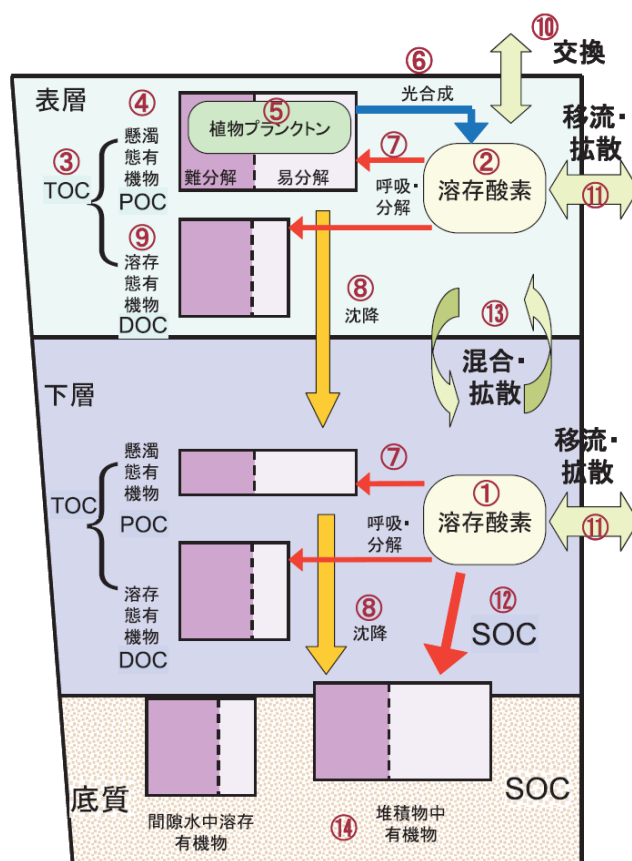
3-1 予測の基本的な手法

溶存酸素の物質の収支に関する計算又は事例の引用若しくは解析
(主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二)

溶存酸素量は富栄養化を表すひとつの指標であり、貧栄養湖では深さ方向の差は少ない。一方、富栄養湖では上層は植物性プランクトンの光合成のため飽和するが、深くなるにつれて酸素濃度は減少し、底層付近では酸素は消失して貧酸素水塊が形成される。このため、底層における貧酸素状況は、富栄養化の程度によってある程度判断できる。

したがって、貯水池内の溶存酸素量については、まず類似事例を用いた統計解析手法により富栄養化の程度についての予測を行い、影響が想定される場合にはDOをモデルに組み入れた数値シミュレーションにより予測する。

なお、統計的手法により富栄養化の影響を予測する場合には、必ず周辺の既設貯水池の状況を調査し、統計的手法の予測結果と併せて検討を行うものとする。



出典：「貧酸素水塊の形成機構と生物への影響評価に関する研究（特別研究）」（平成 22 年 9 月 独立行政法人国立環境研究所）

図Ⅲ-2-38 貯水池内における溶存酸素の動態

表Ⅲ－２－３３ 溶存酸素量の予測の基本的な手法

影響要因	予測地域	予測の基本的な手法	予測項目
ダムの供用 及び貯水池 の存在	貯水池内	・統計的手法 (類似事例による予測) ・数値シミュレーション (富栄養化モデル)	溶存酸素量 (DO)

3-1-1 統計的手法

フォーレンバイダーモデルによる予測手法は、「富栄養化」の項に示した方法を用いるものとする。

全リン濃度からみると、富栄養化の心配のない貯水池での濃度は貧栄養の上限値である 0.01mg/l 以下と考えられる。しかし、全国の農業用ダムのかんがい期における全リンと全窒素および全リンとCODの関係をみると、フォーレンバイダーによるリンの予測結果のみでは単純に富栄養化の影響を判定できない。

このため、統計解析手法による予測の結果、富栄養化の程度が低い場合であっても、類似事例による予測を行うものとする。類似事例による予測は、近傍の地形、標高等の似ている既設貯水池における水温成層、富栄養化の状況等の調査を行い、この調査結果を併せて検討することにより行うものとする。

3-1-2 シミュレーションモデル

富栄養化の関連指標としてDOを組み込んだモデルを用いるものとする（詳細は「富栄養化」(p3-160)の項を参照）。

3-2 予測地域

調査地域のうち、流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて溶存酸素量に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は溶存酸素量に係る環境影響を受ける貯水池内とする。

なお、ダムからの貧酸素放流水は、下流域に至るまでに曝気されて酸素の供給を受けるため、通常下流域で貧酸素状態となることはない。しかし、貯水池内で貧酸素水塊が形成されると鉄イオン (Fe^{2+}) やマンガン (Mn^{2+}) が水中に多量に溶出する場合があります。曝気による酸化で、赤水等の発生により水質が悪化する事例が報告されている。このため、貧酸素水塊の発生が予測される場合は、放流方法等を含めた下流域への対策について検討を行う必要がある。

3-3 予測地点

流域の特性及び溶存酸素量の変化の特性を踏まえて予測地域における溶存酸素量に係る環境影響を的確に把握できる地点
(主務省令 第25条第1項第3号、別表第二)

貯水池内の地点とする。

3-4 予測対象時期等

ダムの供用が定常状態であり、適切に予測できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測対象時期は、ダムの供用が定常状態にある時期とする。

貯水池内における予測のための数値シミュレーションによる計算期間はおおむね富栄養化の数値シミュレーションと同一期間とする。

3-5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

溶存酸素量の予測を類似事例により行う場合には、類似の貯水池の属性（地理的条件、富栄養化の状況、成層型、貯水池の運用、貯水池のDOなど）を十分吟味して行うことが必要である。

溶存酸素量の予測を数値シミュレーションにより行う場合には、さまざまなパラメータの設定が必要であり、類似事例を参考とするほかに必要に応じ専門家の助言を受けることが望ましい。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4-1-2 検討の主体と目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4-1-3 検討結果の検証

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

一般に水温成層が形成される貯水池では底層は貧酸素状態となるが、ダムからの貧酸素放流水は、下流域に至るまでに曝気されて酸素の供給を受けるため、通常下流域で貧酸素状態となることはない。しかし、貯水池内で貧酸素水塊が形成されると鉄イオン（ Fe^{2+} ）やマンガン（ Mn^{2+} ）が水中に多量に溶出する場合があります、曝気による酸化で、赤水等の発生により水質が悪化する事例が報告されている。このため、貧酸素水塊の発生が予測される場合は、放流方法等を含めた下流域への対策について検討を行う必要がある。

表層取水を行う対策としては「選択取水」、水温成層の解消を目的とした対策としては「曝気循環」等の対策がある。このほか、酸素消費を引き起こす有機物の低減という観点からは、「バイパス水路」、「副ダム（前貯水池）」等の対策も有効である。

表Ⅲ－２－３４ 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
貯水池の存在 ダムの供用	流入水質対策	有機物、栄養塩の削減を図る。 有機物の分解に DO が消費されるため、事前にこれを削減することで、DO の減少を抑制できる。
	バイパス水路	貯水池に流入する水質・水量を調節することで、水質悪化原因の回避・低減を図る。 植物プランクトンの増殖の要因となる栄養塩を入れないことにより、内部生産量を減少、及び有機物を減少できる。
	副ダム（前貯水池）	貯水池に流入させる前に一時的に貯留できるダム等を設置し、有機物の沈降を図る。 前貯水池で流入する有機物の沈降及び植物プランクトンが発生・沈降し、その結果、貯水池内の有機物を減少できる。
	選択取水施設	特定の水深より取水を行うことで、植物プランクトンの増殖を抑制する。 有光層で取水することにより、滞留時間を減少させ、表層での植物プランクトンの増殖を低減し、内部生産量を減少できる。
	浚渫	浚渫により汚濁した底泥を除去することにより、底泥での酸素消費を抑制、又は栄養塩の溶出を減らす。
	曝気循環施設	貯水池内のエアレーションにより池内循環を行い、鉛直循環及びこれによる表層水温の低下を図り、植物プランクトンの増殖の抑制を図る。 表層で発生した植物プランクトンを有光層以深に送り込むことにより、増殖を抑制するとともに、循環、混合による植物プランクトン濃度の希釈が行える。
	底層曝気	深層曝気施設などにより、貯水池底層水に酸素を供給する。 強制的に、底層の DO を回復できる。

4-2 検討結果の整理等

水質（土砂による水の濁り）（p3-113）と同一とする。

表Ⅲ-2-35 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			溶存酸素量		
環境影響			貯水池及び下流河川において溶存酸素量の減少による水環境の変化が生ずる。		
環境保全措置の方針			貯水池底層の無酸素状態を改善することにより、溶存酸素量の変化による影響を低減する。		
環境保全措置案			深層曝気施設の設置		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者		
	実施方法		深層曝気施設を貯水池の湖底に設置し、湖水へ酸素を供給することにより、底層の無酸素状態を改善する。		
	その他	実施期間	試験湛水終了後のダム供用時		
		実施範囲	貯水池		
		実施条件	深層曝気施設は〇月～〇月の期間で運転し、吐出口は運転時の水流で底泥を巻き上げないこととし、湖底上〇mとする。		
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			貯水池底層の溶存酸素量が増加し、無酸素状態が改善される。		
環境保全措置の効果			貯水池内の溶存酸素量が改善され、下流河川の水環境への影響を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度			深層曝気施設は他のダムでも実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			その他の水質への影響は小さいと考えられる。		
環境保全措置実施の課題			特になし。		
検討の結果			実施する。		
			深層曝気施設を設置することにより、溶存酸素量による水環境の変化の影響が低減される効果が期待できる。		

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

5-1-1 事後調査の目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、ダム供用開始後に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

水質（土砂による水の濁り）（p3-116）と同一とする。

5-3 事後調査の終了等の判断

水質（土砂による水の濁り）（p3-117）と同一とする。

6 評価の手法

溶存酸素量による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、溶存酸素量に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6-1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

表Ⅲ-2-36 溶存酸素量の評価項目

影響要因	予測地域	評価項目
ダムの供用及び 貯水池の存在	貯水池内	溶存酸素量（DO）

6-2 評価基準

評価は現状水質と比較することによるほか、十分な保全措置を講じた結果、影響が低減されているかどうかを評価する。また、将来のダム湖の利用状況を考慮して環境基準、水産用水基準、今後の河川水質管理の指標について（案）等と比較検討した評価も行う。

なお、数値シミュレーションによる予測では、評価水深は全層を対象に行うものとする。

＜水質—水素イオン濃度＞

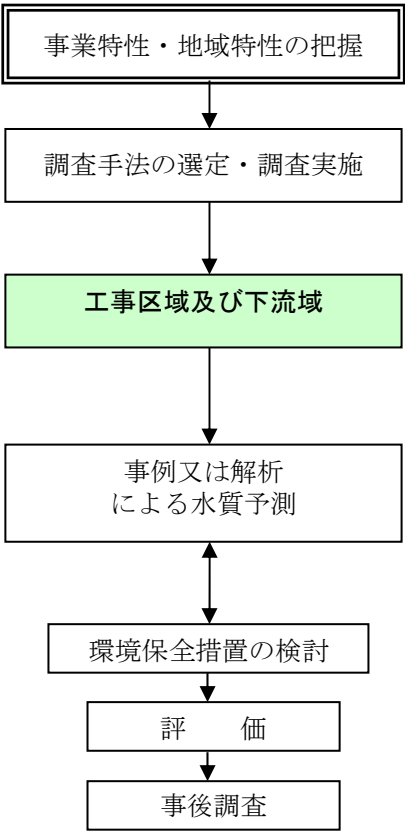
影響要因	工事の実施（ダムのかんたの工事）

〔概 要〕

水素イオン濃度の予測評価手順は次に示すとおりである。まず個々の事業特性及び事業を行う地域特性を把握し、これらを踏まえて適切な手法を選定して調査を行う。予測方法は事例の引用あるいは解析を基本とする。予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る保全措置を考慮した水質予測も行う。

予測結果の評価は、環境保全措置を考慮して適切な評価基準と照らし合わせて行う。予測の不確実性の程度が大きく環境保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査を行うものとする。

水素イオン濃度の予測は、工事中に発生するアルカリ水の影響を基本とするが、堤体材料(原石、ロック材等)中のパイライト (Pyrite：黄鉄鉱 FeS_2) が酸化して酸性水が発生した事例もあり、工事中以外に水素イオン濃度を変化させる要因があると考えられる場合には、標準的な手法にとどまらず予測等を行う必要がある。



※ 予測結果が評価基準を満たさない場合は評価基準を満足し得る環境保全措置を考慮した水質予測も行う。

図Ⅲ－２－39 水素イオン濃度の予測評価手順

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

水素イオン濃度の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1－1 事業特性

水素イオン濃度の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① 濁水の処理方式
- ② ダム堤体の規模・形式
- ③ 工区、工事期間の計画

1－2 地域特性

水素イオン濃度の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、地域の特性に係る下記のうちから必要な項目の情報について把握する。

- ① 気象状況
- ② 地形・地質、土壌及び地盤
- ③ 水象、水質、水底の底質
- ④ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況
- ⑤ 土地利用
- ⑥ 貯水池の満水位の湛水域および原石山の工事区域に係る地形・地質、土壌及び地盤の状況
- ⑦ 上流域及び下流域における工場・事業場、集落、畜産施設等の汚濁負荷源の状況
- ⑧ 上流域及び下流域における下水道や浄化槽、農業集落排水施設等の整備状況と将来整備計画
- ⑨ 上流域及び下流域における水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ⑩ 上流域及び下流域における水産業、レクリエーション等水域の利用状況
- ⑪ 環境保全を目的とした基準等の指定状況（水質環境基準、排水基準等）

※地域特性の把握に利用が考えられる主な資料はp. 3-80～81に示す。

※下流域については、おおむねダム流域面積の3倍程度の流域面積（3A）に相当する地域までが考えられる（p. 3-88参照）。

2 調査の手法

調査手法の選定は事業特性、地域特性を踏まえて行うものとする。

2-1 調査すべき情報

水素イオン濃度及びその調査時における流量の状況
(主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二)

工事の実施に係る水素イオン濃度を予測するために必要な以下の事項の把握を行うものとする。

- ・ 水素イオン濃度（pH）
- ・ 調査時における流量

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（水素イオン濃度の状況については、水質汚濁に係る環境基準に規定する水素イオンの濃度の測定の方法を用いられたものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析
(主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二)

情報の収集は、公共用水域の水質調査結果等の既存データの収集及び現地調査によるものとする。

現地調査を行う場合の調査方法は「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 30 日環水管第 30 号）、JIS K 0094（工業用水・工業廃水の資料採取方法）、「国土交通省 河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省水管理・国土保全局）に準じるものとする。

なお、公共用水域の水質調査結果等の既存データにより、水素イオン濃度の予測・評価において必要とされる情報が収集できる場合には、現地調査を省略することも可能である。

2-3 調査地域

ダムの堤体の工事实施区域及びその周辺の区域
(主務省令 第 24 条第 1 項第 3 号、別表第二)

ダムの堤体の工事实施区域及びその周辺の区域のうち、水素イオン濃度に係る環境への影響を受けるおそれのある地域を基本として、工事区域及び下流域について以下を目安に当該河川の状況を勘案して適切に設定するものとする。

なお、一般にコンクリート製造、打設等に伴い発生するアルカリ水は、pH調整処理施設で中和処理を行ったのち放流するため、調査地域の設定は濁りや水温、富栄養化のように広くとる必要はない。

2-3-1 工事区域

水素イオン濃度を予測するために必要な情報が把握できる地域とする。

対象とする工事区域は、概ね以下の通りとする。

- ・ ダム堤体に関する工事区域

2-3-2 ダム下流域

工事区域周辺の下流域を基本に、以下の事項を勘案して適切に設定するものとする。

- ・ 水道用水、工業用水、農業用水等の利水状況
- ・ 重要な動植物の生育・生息状況、地域を特徴づける生態系の状況

2-4 調査地点

流域の特性及び水素イオン濃度に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における水素イオン濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

（主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

水素イオン濃度に係る予測・評価に必要な調査地点は、以下を基本として設定するものとする。

なお、国及び地方公共団体においてすでに観測を行っている水質環境基準点か同等の観測地点がある場合には、過去の資料が整備されているため、これを調査地点として設定してもよい。

2-4-1 工事区域

工事区域のうち周辺への影響を勘案し、排水量等を考慮して設定する。

2-4-2 ダム下流域

工事区域周辺の下流域のうち、河川の水素イオン濃度状況を代表する観測値を得られる地点とする。

なお、本川および大きな支川の影響を受ける地点等は避けて設定する。

2-5 調査期間等

流域の特性及び水素イオン濃度に係る事項の変化の特性を踏まえて調査地域における水素イオン濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間及び時期

（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

水素イオン濃度は河川流量によって変化することが考えられるので、定期的な調査を実施するものとする。

なお、出水時には水素イオン濃度に影響を及ぼすコンクリート打設等を行わないため、出水時の調査を実施する必要はない。

水素イオン濃度の調査は、水素イオン濃度と流量の関係を把握し、工事区域の水素イオン濃度予測の基礎データ（水素イオン濃度と流量の関係）を得るためのものである。この関係はなるべく多くのデータから把握することが望ましいが、濁りと流量の関係のように良好な相関がみられないこともある。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

表Ⅲ－2－37 水素イオン濃度及びその調査時における流量の調査期間等

調査の種類	調査期間及び時期	備 考
定期調査	1年以上、月1回以上	

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

水素イオン濃度に係る調査に当たっては、地質由来等による酸性水の影響を受けている場合には、測定方法や採水時期によってpH値の変動が大きくなるため、調査手法について専門家の意見を聞いて実施することが必要である。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

事例の引用又は解析

（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

形式や堤体の規模等の類似したダム of 工事に伴う処理水及び河川下流の水素イオン濃度の事例による予測を基本とするが、適切な事例がない場合は、以下の完全混合式による予測を行う。

表Ⅲ－2－38 水素イオン濃度の予測の基本的な手法

影響要因	予測地域	予測の基本的な手法	予測項目
工事の実施	工事区域	類似事例の引用又は解析	水素イオン濃度
	下流域	類似事例の引用又は解析	水素イオン濃度

3-1-1 完全混合式

水素イオン濃度の予測は、ダム of 堤体の工事に伴う排水が水域で完全に混合することを仮定した以下の完全混合式を基本に行うものとする。

$$[H^+] = \frac{[H^+]_0 Q_0 + \sum [H^+]_i Q_i}{Q_0 + \sum Q_i}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

ここで

$[H^+]$: 混合後の水素イオン濃度

$[H^+]_0$: 上流河川水素イオン濃度

$[H^+]_i$: p H処理後の水素イオン濃度

Q_0 : 上流河川流量

Q_i : 排水量

ただし、天然水の p Hは炭酸イオンの存在に依存することが多いので、炭酸イオン濃度と p Hの範囲によっては、完全混合式が成立しない場合もあることに留意しなければならない。

3-1-2 排水量及び排水の水素イオン濃度

ダム堤体の工事に伴う排水量及び水素イオン濃度に係る放流水質は濁水処理計画、類似事例及び水素イオン濃度に係る規制値を勘案して設定するものとする。

なお、ダム事業における濁水処理施設は、水質汚濁防止法の特定施設に相当するため、次の排水基準の適用を受ける。また、都道府県条例において上乗せ排水基準が定められている場合にはこれによる必要がある。

表Ⅲ－２－３９ 水素イオン濃度に係る排水基準（水質汚濁防止法）

項 目	許容限度
水素イオン濃度	海域以外の公共用水域に排出されるもの 5.8 以上 8.6 以下 海域に排出されるもの 5.0 以上 9.0 以下

3－2 予測地域

調査地域のうち、流域の特性及び水素イオン濃度に係る事項の変化の特性を踏まえて水素イオン濃度に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

（主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二）

一般にコンクリート製造、打設等に伴い発生するアルカリ水は、pH調整処理施設で中和処理を行ったのち排水される。このため、水素イオン濃度に係る環境影響を受けるおそれがあると考えられる地域は工事区域周辺に限られるので、予測地域は工事区域周辺の下流域とする。

3－3 予測地点

流域の特性及び水素イオン濃度に係る事項の変化の特性を踏まえて予測地域における水素イオン濃度に係る環境影響を的確に把握できる地点

（主務省令 第 25 条第 1 項第 3 号、別表第二）

予測地点は以下を基本とする。

- ・ 工事に係る処理水の放流地点
- ・ 工事区域周辺の下流域で環境基準点等の公共用水域測定地点又は水質測定地点
- ・ 水素イオン濃度に係る環境影響を注意すべき地点
（農業用水取水地点、水産業等の利用地点等）

3－4 予測対象時期等

工事による水素イオン濃度に係る環境影響が最大となる時期

（主務省令 第 25 条第 1 項第 4 号、第 3 項、別表第二）

予測対象時期は、ダムの堤体の工事に伴い発生するアルカリ水が最大となる期間とする。

なお、予測対象時期の河川流量は、低水流量時を基本に行うものとする。

3－5 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

4 環境保全措置の検討

4－1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4－1－1 環境保全措置の検討が必要な場合

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－2 検討の主体と目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

4－1－3 検討結果の検証

水質（土砂による水の濁り）（p3-110）と同一とする。

表Ⅲ－2－40 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	中和処理施設	排水に中和剤を注入し、中和処理を行い、適正な水素イオン濃度を確保する。

4－2 検討結果の整理等

水質（土砂による水の濁り）（p3-113）と同一とする。

表Ⅲ－２－４１ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目	水素イオン濃度		
環境影響	コンクリート打設作業排水に伴うアルカリ分の流出による水環境の変化が生ずる。		
環境保全措置の方針	コンクリート打設時に発生するアルカリ性排水を中和処理することにより、アルカリ性排水による影響を低減する。		
環境保全措置案	濁水処理施設(中和処理施設)の設置		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者
	実施方法		濁水処理施設(中和処理施設)を設置し、排水に中和剤を混合して pH 調整を行う。
	その他	実施期間	工事期間中
		実施範囲	ダムサイト
		実施条件	処理水の pH は環境基準(6.5～8.5)の範囲とする。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化	中和処理によって適性な処理水質が確保できる。		
環境保全措置の効果	アルカリ性排水が中和され、下流河川の水環境への影響を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度	中和処理は他のダムでも実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	その他の水質への影響は小さいと考えられる。		
環境保全措置実施の課題	特になし。		
検討の結果	実施する。		
	濁水処理施設(中和処理施設)を設置することにより、アルカリ性排水による水環境の変化の影響が低減される効果が期待できる。		

5 事後調査

5－1 事後調査に係る留意事項

5－1－1 事後調査の目的

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5－1－2 事後調査を必要とする要件

水質（土砂による水の濁り）（p3-115）と同一とする。

5－1－3 事後調査の実施時期

事後調査は、工事中に実施する。

5－2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

水質（土砂による水の濁り）（p3-116）と同一とする。

5－3 事後調査の終了等の判断

水質（土砂による水の濁り）（p3-117）と同一とする。

6 評価の手法

水素イオン濃度による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、水素イオン濃度に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

6－1 評価項目

評価項目は以下を基本とする。

表Ⅲ－2－42 水素イオン濃度の評価項目

影響要因	予測地域	評価項目
工事の実施	工事区域	水素イオン濃度
	下流域	水素イオン濃度

6－2 評価基準

評価は環境保全措置（アルカリ水の中和処理）を講じたときの影響低減効果について定量的な評価を行うものとする。

また、環境基準、農業用水基準、水産用水基準、今後の河川水質管理の指標について（案）等を考慮して評価を行う。

Ⅲ－３ 土壌に係る環境その他の環境

＜地形及び地質－重要な地形及び地質＞

影響要因	土地又は工作物の存在及び供用

１ 手法の選定に当たって把握すべき情報

重要な地形及び地質の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

１－１ 事業特性

重要な地形及び地質の調査、予測及び評価に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて、以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ①土砂及び原石採取、堤体及び取水・放流設備工事、工事用道路・付替道路・管理設備等の設置工事に伴う土地の改変
- ②貯水池の運用諸元

１－２ 地域特性

重要な地形及び地質の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第１項第２号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、対象ダム事業実施区域及びその周囲の地形及び地質に関わる地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

①重要な地形及び地質の存在に関する情報(1)

調査又は資料名	発行者	選定対象・選定地域
自然環境保全調査「すぐれた自然図」(20万分の1、都道府県別)	環境庁	すぐれた自然
第2回自然環境保全基礎調査「動植物分布図」(20万分の1、都道府県別)	環境庁	
第2回自然環境保全基礎調査「表土改変状況調査報告書」	環境庁	
第3回自然環境保全基礎調査「自然景観資源調査報告書」(都道府県別、全国版)	環境庁	自然景観資源
第3回自然環境保全基礎調査「自然環境情報図」(20万分の1、都道府県別)	環境庁	特定植物群落、自然景観資源
「湖沼調査報告書」(地方別7分冊、全国版)	環境庁	
「河川調査報告書」(地方別7分冊、全国版)	環境庁	
「海域調査報告書」(全国版)	環境庁	
「干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書」(都道府県別39分冊)	環境庁	
ふるさと いきものの里100選	環境庁	
日本の地形レッドデータブック 第1集 新装版	小泉武栄・青木賢人編	

②重要な地形及び地質の存在に関する情報(2)

調査又は資料名	発行者	選定対象・選定地域
保護林	林野庁	森林生態系保護地域、特定地理等保護林
名水百選	環境庁	
都道府県等の環境管理計画等	都道府県等	
市町村史等	市町村等	
ジオパーク	世界ジオパーク ネットワーク 日本ジオパーク ネットワーク	世界ジオパーク 日本ジオパーク

注）特殊な地形及び地質に立地・生息するもの、地形及び地質に関わる部分を整理する。

③環境の保全と国民の福祉等を目的として法令等により指定された地域の地形及び地質に関わる規制の情報

法 令 名	指 定 地 域 等
自然環境保全法	原生自然環境保全地域 自然環境保全地域 都道府県自然環境保全地域
自然公園法	国立公園 国定公園 都道府県立自然公園
文化財保護法及び地方公共団体における条例	特別史跡・特別名勝、特別天然記念物 史跡・名勝、天然記念物
首都圏近郊緑地保全法	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
近畿圏の保全区域の整備に関する法律	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
都市緑地保全法	緑地保全地区
森林法	保安林
都市計画法	風致地区
河川法	河川区域、河川保全区域
景観法	景観計画区域、景観地区
海岸法	海岸保全区域
温泉法	国民保養温泉地
世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約	自然遺産 複合遺産

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 地形及び地質の概況
 ロ 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性
 （主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

2-1-1 地形及び地質の概況

調査地域における地形及び地質の概況を調査する。

2-1-2 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

重要な地形及び地質について、分布状況、特性、重要さの内容及び程度を調査する。
 調査すべき情報の整理内容の例は下表のとおりである。

- ・ 地形及び地質の概況
- ・ 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

表Ⅲ-3-1 地形及び地質の調査すべき情報の整理内容の例

調査すべき情報		整理する内容
地形及び地質の概況	地形及び地質の概況	・ 地形及び地質の分布状況、特性の概況 等
重要な地形及び地質の分布、状態及び特性	重要な地形及び地質の分布	・ 確認位置
	重要な地形及び地質の状態	・ 風化の程度、湧水量 等
	重要な地形及び地質の特性	・ 成立過程、成立環境条件の状況 等

重要な地形及び地質として以下にあげるものが考えられる。

- ①法律、条例によって定められた重要な地形及び地質（名勝・天然記念物など）
- ②公的機関等によって定められた重要な地形及び地質
- ③その他、関係地方公共団体、専門家その他当該情報に関する知見を有するものの意見を基に選定もしくは抽出されている重要な地形及び地質

また、動物・植物・生態系など他の項目との関連で留意すべき内容については調査対象とする。

①法律、条例等によって定められた重要な地形及び地質（名勝・天然記念物など）

法律名	選定基準となる区分
文化財保護法 （文化庁告示第2号） 地方公共団体における 条例	地質鉱物に係る天然記念物（国宝及び重要文化財指定基準並びに特別史跡名勝天然記念物及び史跡名勝天然記念物指定基準） ① 岩石、鉱物及び化石の産出状態 ② 地層の整合及び不整合 ③ 地層の褶曲及び衝上 ④ 生物の動きによる地質現象 ⑤ 地震断層など地殻運動に関する現象 ⑥ 洞穴 ⑦ 岩石の組織 ⑧ 温泉並びにその沈殿物 ⑨ 風化及び浸食に関する現象 ⑩ 硫気孔及び火山活動によるもの ⑪ 氷雪霜の営力による現象
世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約 （平成4年9月28日公布）	以下に示す地形・地質に係る登録基準に該当するもの 「生命進化の記録や、地形形成における重要な進行中の地質学的過程、あるいは重要な地形学的又は自然地理学的特徴といった、地球の歴史の主要な段階を代表する顕著な見本である。」
自然環境保全法 （昭和47年法律第85号）	以下に示す第22条3項の指定基準に該当するもの 「地形若しくは地質が特異であり、又は特異な自然の現象が生じている土地の区域及びこれと一体となって自然環境を形成している土地の区域でその面積が政令で定める面積以上のもの」
古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法（昭和41年法律第1号）	わが国の歴史上意義を有する建造物、遺跡等が周囲の自然的環境と一体をなして古都における伝統と文化を具現し、及び形成している土地の状況。 現在、京都市、奈良市、鎌倉市のほかに、天理市、橿原市、桜井市、奈良県生駒郡斑鳩町、同県高市郡明日香村、逗子市並びに大津市の合計8市1町1村が「古都」に指定されている。

②公的機関等によって定められた重要な地形及び地質

文献名	選定基準となる区分・重要度の分類基準
自然環境保全基礎調査報告書 （各県版「すぐれた自然図」環境庁）	すぐれた、又は特異な「地形・地質、自然現象」 ア) 点又は線的分布をするものについては、模式的、記念物的意味を持つ岩石、鉱物、化石などの露頭、典型的な地形種類（小地形）、火山現象、水文、気象、海象現象で、限られた分布をするものであること。 イ) 面的分布をするものについては、ア)のうち大規模なもの、及び地形・地質、自然現象などの様々な要素の組合せにより、地球科学的意味を持った景観を構成するものであること。 （自然環境保全調査報告書原文より抽出） ※但し、ア)、イ)より、地形及び地質に係るものを抽出し、選定する。
地方版レッドデータブック 「ひょうごの地形・地質・自然景観」（1998年、田中眞吾・中島和一編）の例	Aランク：規模的、質的に優れており貴重性の程度が最も高く、全国的価値に相当するもの Bランク：Aランクに準ずるもので、地方的価値、都道府県的価値に相当するもの Cランク：Bランクに準ずるもので、市町村的価値に相当するもの 要注目：人間生活との関わりを密接に示すもの、地元の人に愛されているもの等、貴重なものに準ずるものとして保全に配慮すべきもの
日本の地形レッドデータブック 第1集新装版 （2000年、小泉武栄・青木賢人編）	保護上重要な地形及び地質として選定された地形及び地質（選定基準） ① 日本の地形を代表する典型的かつ希少な、貴重な地形 ② ①に準じ、地形学の教育上重要な地形もしくは地形学の研究の進展に伴って新たに注目したほうが良いと考えられる地形 ③ 多数存在するが、なかでも典型的な形態を示し、保存することが望ましいもの ④ 動物や植物などの生育地として重要な地形
日本ジオパークネットワーク （ http://www.geopark.jp/index.html ）	地質遺産の保護を目的に、地球科学的な重要性、珍しさ、美しさを持つ地域 認定基準の概要 ・地球科学的に重要かつ珍しい景観を含む、あるいは美しい露頭が見られる地域が、明確に定められ、それが地域経済と文化の発展に役立てられる必要がある。また単に地学的なサイトだけでなく、地域の地質と繋がりのある自然、歴史、文化に関するサイトも含まれる。 国内のジオパーク（2015年12月現在） ・世界ジオパーク：8地域 ・日本ジオパーク：31地域

③その他、関係地方公共団体、専門家その他当該情報に関する知見を有するものの意見を基に選定もしくは抽出されている重要な地形及び地質

文献名	選定基準となる区分
各種の地質に関する文献等	同一地域を対象として収録され、なるべく複数の文献で、紹介されているもの （例1）化石、岩石・鉱物の主要産出地、地形・地層の模式地など学術的・地史的・教育題材的に重要な箇所。 （例2）鍾乳洞、溶岩トンネル、風穴、甌穴等の特異なもので、かつ水没等の恐れのあるもの。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
(主務省令 第24条第1項第2号、別表第二)

文献その他の資料及び現地調査により、調査地域における地形及び地質の概況、重要な地形及び地質の分布状況と、重要さの内容及び程度を把握する。

2-2-1 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査では、次のものを収集・整理する。

- ・ 地形図(1/25,000、国土地理院)
- ・ 土地分類図(1/200,000、国土庁土地局国土調査課)
- ・ 土地分類基本調査(1/50,000、都道府県)
- ・ 地形分類図及び説明書(1/50,000程度のを基本とする。)
- ・ 地質図及び説明書(1/50,000程度のを基本とする。)
- ・ 該当ダム事業に係る地質調査関係資料

調査地域の地形及び地質に関する地方誌及び学会誌、学術調査報告書、地方公共団体が実施した各種調査の報告、地学案内書等が整備されている場合には、これらの文献その他の資料を整理及び解析し、重要な地形及び地質の特性、分布状況について把握する。情報が不足している場合は必要に応じ、知見を有する有識者等にも適宜、聴取による情報の収集を行う。

2-2-2 現地調査

現地調査は踏査により調査地域内の確認を行うものとする。また、必要に応じて測量、ボーリング調査、観測（地下水観測、気象観測、地盤変動観測等）を行い、予測・評価に求められる有効なデータを得る場合もある。

2-3 調査地域

対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域
(主務省令 第24条第1項第3号、別表第二)

調査地域は、事業実施区域及びその周辺の範囲とする。具体的には、ダム堤体や原石山等の土地改変域と、ダム供用による貯水・水位変化・流況変化の影響が及ぶ貯水予定域及び上・下流域を対象とする。なお、存在する重要な地形・地質の分布特性も勘案し、必要に応じて拡張して設定する。

2-4 調査地点

地形及び地質の特性を踏まえて調査地域における重要な地形及び地質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

調査地点は、地形及び地質の概況を適切に把握でき、かつ、調査地域における重要な地形および地質に係る環境影響を予測・評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路とする。

2-5 調査期間等

地形及び地質の特性を踏まえて調査地域における重要な地形及び地質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期
(主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二)

調査期間は基本的に1年間とし、調査する時期は、周辺の地形及び地質が見通せ、踏査も比較的容易な落葉期が望ましいが、地域特性、地形及び水理特性を勘案し、適宜設定することとする。とくに地下水が関与するような場合は、地下水変動による重要な地形及び地質の状況の変化がわかるように十分な期間又は時期を設定する。

長期間の観測結果が存在している場合には、観測結果と現地調査により得られた結果とを比較できるようにする。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

重要な地形及び地質について、分布又は成立環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

予測の基本的な手法は、事業の実施に伴う改変の程度を踏まえ、重要な地形及び地質への環境影響について類似の事例や既存の知見を参考に分析する手法とする。

重要な地形及び地質の改変の程度の予測は、「直接的改変」と「湛水」、「成立環境の変化」に分けて行う。直接的改変では、重要な地形及び地質の量的変化を取り扱い、直接的改変以外では「湛水」、「重要な地形及び地質の成立環境の質的变化」による影響を取り扱う。なお、直接的改変以外で取り扱う要因は、地質の劣化や不安定化、地下水位の変化による湧水の涸渇等のように既存の知見等により重要な地形及び地質への環境影響が明らかなものを対象とする。地下水の変化等を扱う場合は、必要に応じて情報を補い予測を行う。

3-1-1 直接的改変

「直接的改変」では、土砂及び原石採取、ダムの堤体・取水・放流設備の設置工事、道路・管理設備等の設置工事に関わる土地の掘削及び盛土による重要な地形及び地質への影響について予測する。

3-1-2 湛水

「湛水」では、ダム供用後の貯水による恒常的水没による重要な地形及び地質への影響について予測する。

3-1-3 成立環境の変化

「成立環境の変化」では、ダム供用による水位や流況の変化に伴い、次の要因による重要な地形及び地質の水没や劣化・不安定化の促進などの影響が考えられる。

- a) 地下水位の上昇・低下
- b) 浸食や堆積環境の変化

特に、影響が甚大であると想定される場合は、水環境分野での調査、予測及び評価を参考として、重要な地形及び地質への影響を予測するに当たって必要な情報を得るように努める。

3-2 予測地域

調査地域のうち、地形及び地質の特性を踏まえて重要な地形及び地質が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

土地改変又は、ダム供用による貯水等により、重要な地形及び地質がこれらの影響を受けるおそれのある地域を含む範囲を予測地域とし、原則として調査地域と同様とする。具体的に、「直接的改変」ではダム堤体等の周辺と原石山の直接土工事が及ぶ地域、「湛水」では貯水予定地、「成立環境の変化」では貯水池周辺の地下水位上昇が考えられる地域と、貯水池上流・下流の流況の変化が及ぶ範囲となる。

3-3 予測対象時期等

地形及び地質の特性を踏まえて重要な地形及び地質に係る環境影響を的確に把握できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

3-3-1 直接的改変

土砂及び原石採取、ダムの堤体及び取水・放流設備の設置工事、道路及び管理設備等の設置工事で、面的な改変が最大となった時期が、直接的改変による影響が最大になると考えられる。このため各土工事の終了時期を予測対象時期とする。

3-3-2 湛水

ダム供用後の湛水による恒常的な水没は、ダム運用により異なるが、一般的条件として制限水位の時期を予測対象時期とする。

3-3-3 成立環境の変化

ダム供用後の水位や流況の変化に伴う「地下水位の上昇・低下」「浸食や堆積環境の変化」による影響であり、影響がある場合も影響のあらわれ方は各種条件によって大きく異なるものと考えられるため適宜、予測対象時期を設定する。

3-4 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあっては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第29条第1、2項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第30条）

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

環境保全措置の検討は以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

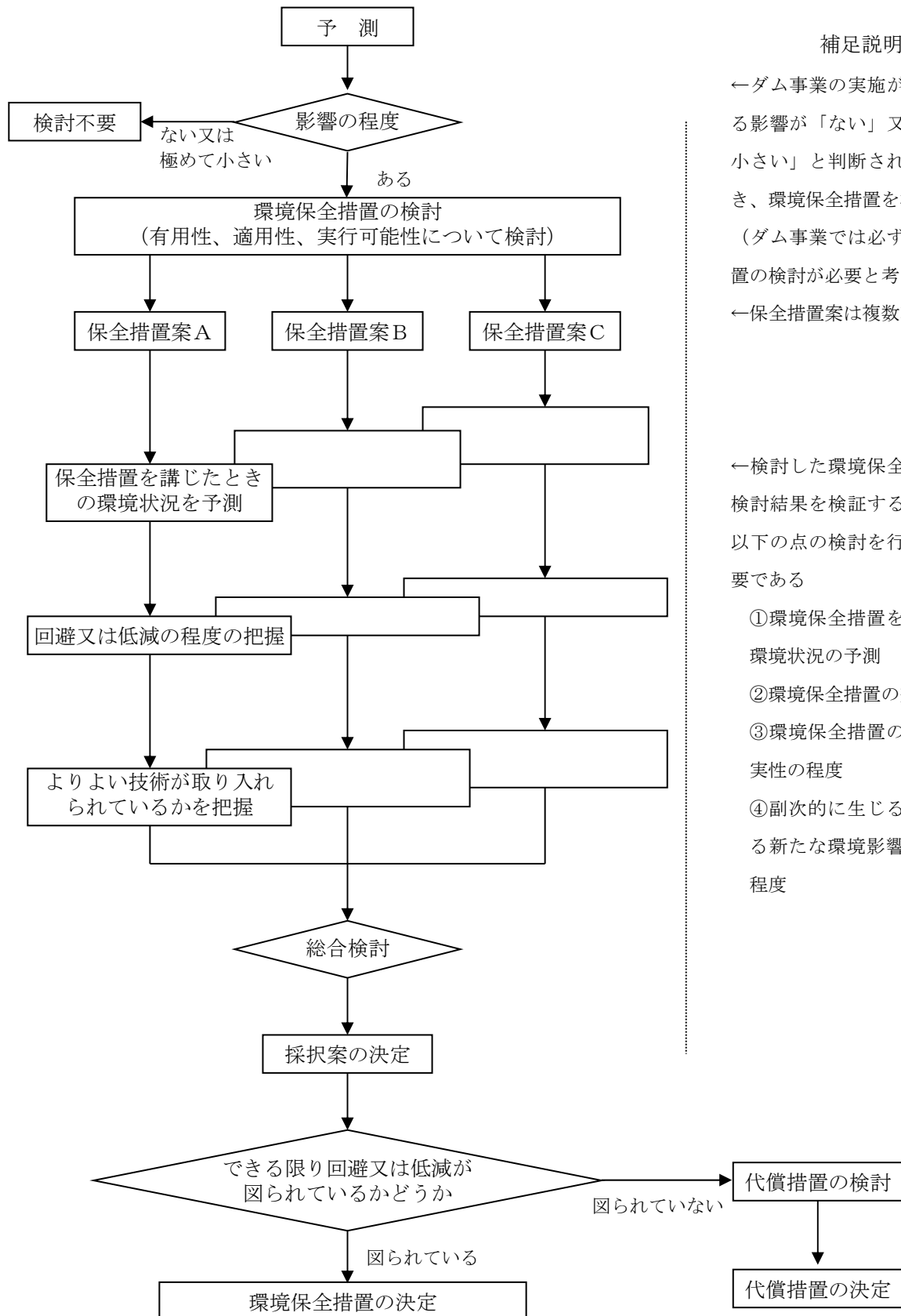
- ① 当該影響を回避又は低減すること
- ② 当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③ 国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証する。

このため、以下の検討を行う。

- ① 環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ② 環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図Ⅲ－３－１ 環境保全措置検討のフロー

表Ⅲ－３－２ 回避又は低減及び代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は、一部を行わないこと等により、環境要素に対する環境影響を回避すること（例えば、原石山、工事用道路の位置の変更）又は、環境影響の程度を少なくすること（例えば、原石山採取場所の規模縮小による改変の最小化）。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又はすべての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること（例えば、湧水場所の移転）。

表Ⅲ－３－３ 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	のり面勾配の修正	土地の改変面積の最小化による影響への回避・低減
		モルタル部やコンクリート部の制限	自然斜面等（露頭）の被覆の回避・低減
		湧水場所の移転	堤体により消失する湧水地の代償
		代替箇所の検討	化石産地や重要な露頭の代替による代償
	原石山跡地の存在	原石山及び掘削する位置の変更	土地の改変による重要な地形・地質の消失・縮小への回避・低減
	道路の存在	道路の路線位置の変更	土地の改変による重要な地形・地質の消失・縮小への回避・低減
		道路のトンネル化	土地の改変による重要な地形・地質の消失・縮小への回避・低減
		道路の橋梁化	土地の改変による重要な地形・地質の消失・縮小への回避・低減
		切土・盛土の位置の変更	土地の改変による重要な地形・地質の消失・縮小への回避・低減
	ダムの供用及び貯水池の存在	斜面安定工法の変更	安定工による劣化や不安定化の影響への回避・低減
		地下水流路の確保	通水工法の採用、止水壁の設置
		湧水の代替水源の確保	水脈切断による湧水量の影響への代償

4-2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要なに応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響
- ④代償措置に当たっては、環境影響を回避又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置に当たっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあつては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

（主務省令 第31条第1項）

環境保全措置の検討を行った場合は、検討結果を表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ①そのような措置を行う主体
- ②事業者と主体との関係
- ③措置の内容と効果

表Ⅲ－３－４ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目		重要な地形及び地質
環境影響		重要な地形及び地質の一部が消失する。
環境保全措置の方針		既往の調査結果について整理し、重要な地形及び地質に関する記録を保存することにより、学術的な情報の保全を図る。
環境保全措置案		既往調査内容の整理、保存
環境保全措置の実施内容	実施主体	事業者
	実施方法	既往の調査結果等について整理し、その記録を保存する。さらに、専門家及び関係機関との協議を踏まえて、必要な措置を講じる。 また、整理した記録の開示方法について検討を行う。
	その他	
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	記録保存であるため、限定されない。
		実施条件
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化		特になし。
環境保全措置の効果		重要な地形及び地質に関する記録が保存されることにより、学術的な情報が保全できる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度		不確実性はない。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響		他の環境要素への影響はないと考えられる。
環境保全措置実施の課題		特になし。
検討の結果		実施する。
		地形的特性や地質学などの観点からの記録を保存することにより、学術的な情報が保全できることから、事業者の実効可能な範囲内で重要な地形及び地質への影響はできる限り回避又は低減されることが考えられる。

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

（主務省令 第32条第1項）

5-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①予測した事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているか、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性の程度が大きい場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合等で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行う。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、土地又は工作物の存在及びダム供用開始後に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

（選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

（主務省令 第 32 条第 2 項）

（事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

（主務省令 第 32 条第 3 項）

事後調査の項目及び手法の選定は、地形及び地質に係る調査に準じて行うものとする。

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針をできる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

5－3 事後調査の終了等の判断

事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

（主務省令 第32条第4項）

事後調査の終了の判断に当たっては、専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うこととする。

6 評価の手法

対象ダム事業の実施により、重要な地形及び地質の内容に及ぶおそれがある影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じ、その他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、基準や目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

評価は、調査及び予測の結果を踏まえて、ダム事業の実施により、重要な地形及び地質の内容に係わる影響のおそれが、事業者により実行可能な範囲で、回避され、又は低減されているものであるかについて示す。

この回避・低減の評価は、①予測結果で環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断した場合はそのことをもって、②環境保全措置を検討した場合は環境保全措置により回避・低減される程度をもって行う。また、回避・低減が困難な場合は、代償措置について検討することとする。

また、重要な地形及び地質に対する影響の回避・低減の程度を明らかにする上で適切な指標（国又は、地方公共団体の基準、目標等）がある場合は、その指標の考え方及びその指標との整合性についても明らかにすることとする。

IV 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素

IV－１ 動物・植物・生態系

（環境影響評価の項目に係る調査、予測及び評価の手法）

陸生及び水生の動植物に関し、生息種又は生育種及び植生の調査を通じて抽出される学術上又は希少性の観点から重要な種の分布状況、生息状況又は生育状況及び学術上又は希少性の観点から重要な群落の分布状況並びに動物の集団繁殖地その他の注目すべき生育地の分布状況について調査し、これらに対する環境影響の程度を把握できること。

（主務省令 第22条第1項第2号）

地域を特徴づける生態系に関し、上記の動物及び植物の調査結果その他の調査結果により概括的に把握される生態系の特性に応じて、上位性（生態系の上位に位置する性質をいう。）、典型性（地域の生態系の特徴を典型的に現す性質をいう。）及び特殊性（特殊な環境であることを示す指標となる性質をいう。）の視点から注目される動植物の種又は生物群集を複数抽出し、これらの生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境を調査し、これらに対する環境影響その他の生態系への環境影響の程度を適切に把握できること。

（主務省令 第22条第1項第3号）

動物、植物及び生態系の項目に係る環境影響評価に当たっては、まず、

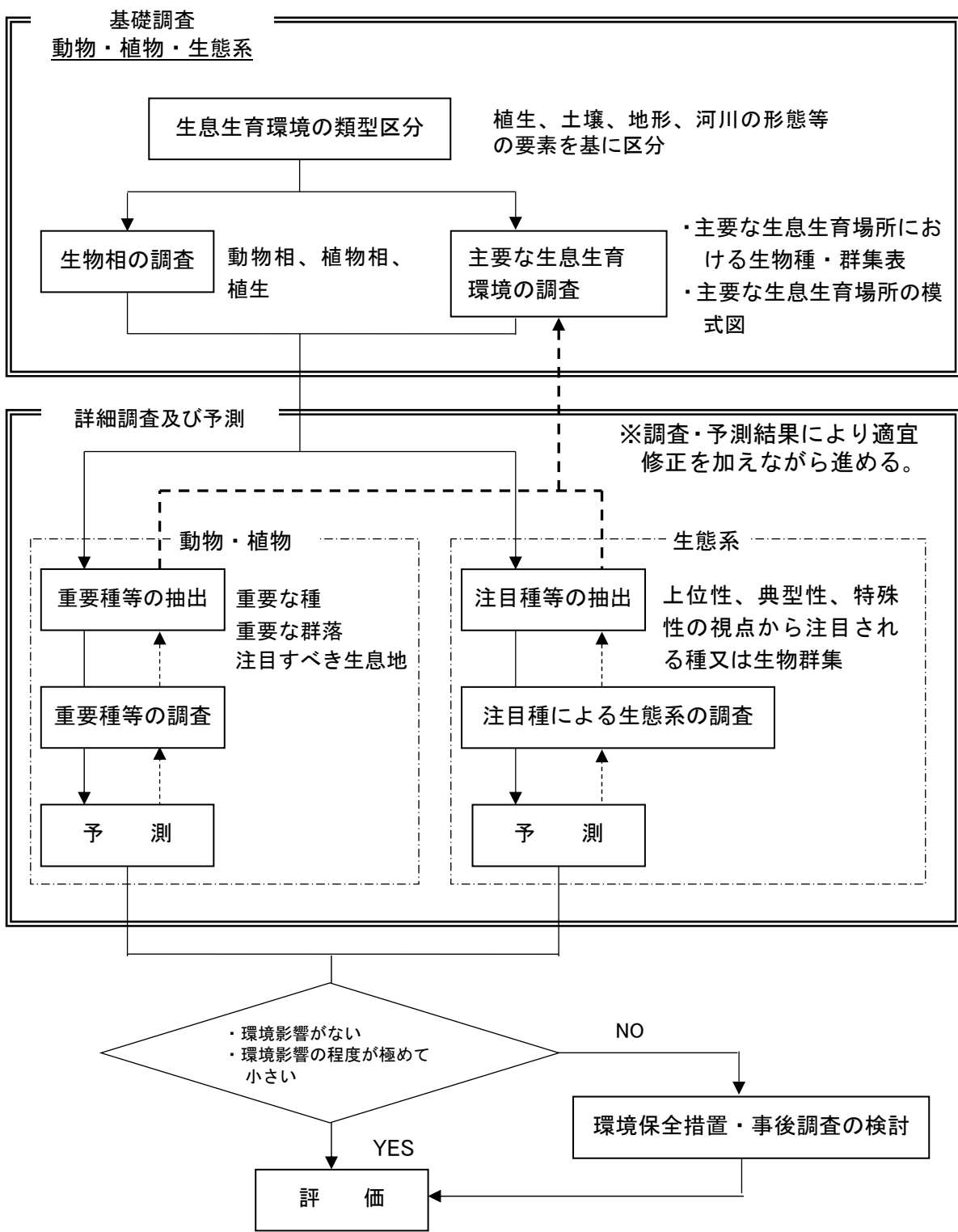
- ① 動植物相及び植生を把握するための調査（基礎調査）
- ② ①に加えて地域を特徴づける生態系の特性を概括的に把握するための調査（詳細調査）

を実施し、

- ①動物及び植物の項目では、学術上又は希少性の観点から重要な種等を抽出し、これらに対する環境影響の調査、予測及び評価を行う。
- ②生態系の項目では、上位性、典型性及び特殊性の視点から注目される種等を抽出し、これらが指標する生態系に対する環境影響の調査、予測及び評価を行う。

生態系の項目に係る環境影響評価においては、注目される種等を抽出する方法以外に適切な方法が選定できる場合は、その方法を用いてもよいが、本アセスマニュアルでは、注目される種等を抽出する方法を中心に述べるものとする。

このような手順をフローにすると、次のとおりである。



図Ⅳ－１－１ 調査手順のフロー

上記フローの動物、植物、生態系に関する「生物相の調査」と「主要な生息生育環境の調査」は、一体的に実施する必要があることから、本アセスマニュアルにおいては、基礎調査を解説したのち、動物、植物及び生態系における詳細調査等について、解説する。

＜基礎調査（動物、植物、生態系）＞

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

事業者は、対象ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法を選定するに当たっては、計画段階配慮事項の検討の経緯等について整理した上で、当該選定を行うに必要と認める範囲内で、当該選定に影響を及ぼす対象ダム事業の内容並びに対象ダム事業実施区域及びその周囲の自然的社会的状況に関し、次に掲げる情報を把握しなければならない。

（主務省令 第20条）

1-1 事業特性

重要な種及び注目すべき生息地の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す生物への影響に着目した事業特性に関する情報を把握する。

- ① 本体工事、原石採取工事、施工設備・工事用道路の設置、付替道路、工事用道路等の付帯工事、仮排水路、排水処理施設等の工事用仮施設の設置、土捨場の設置、湛水域の伐採等
- ② 本体、原石山・土捨場跡地、道路、貯水池の存在及び運用

＜参考1 生物への影響に着目した事業特性の把握内容の例＞

1. 直接改変範囲の把握

工事計画図により直接改変範囲を把握する。

2. 工事中の影響の把握

工事実施計画書等により工事の実施内容、工程等を把握する。

3. 供用後の影響の把握

施設運用計画書等によりダムの水位変動、ダム下流の流量変動等を把握する。

4. 環境保全措置の把握

工事実施計画書等により緑化計画等の内容を把握する。

1-2 地域特性

重要な種及び注目すべき生息地の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、対象ダム事業実施区域及びその周囲の自然的社会的状況に関わる地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

なお、資料は継続的に更新されているものが多く、最新の情報を確認する。

表Ⅳ－１－１ 既往資料等での動物、植物及び植生の状況

調査又は資料名	発行者	動物、植物の情報
第1回自然環境保全調査 「すぐれた自然図」 「植生自然度図」	環境省	すぐれた自然(20万分の1、都道府県別) 「植生自然度図」(20万分の1、都道府県別)
第2、3回自然環境保全基礎調査 「植生調査報告書」 「現存植生図」 「特定植物群落調査報告書」 「動物分布調査報告書」 「河川調査報告書」 「湖沼調査報告書」 「動植物分布図」 「自然環境情報図」 「植物目録」等	環境省	(都道府県別、全国版) 植生調査報告 現存植生図(5万分の1) 日本の重要な植物群落(都道府県別) 日本の重要な哺乳類、両生類・爬虫類、日本の重要な淡水魚類、日本の重要な昆虫類、日本産鳥類の繁殖分布 河川調査：原生流域の分布、遡上不可能地点、魚類調査地点、魚類相 湖沼調査：非改変湖沼、特定湖沼の魚類相 動植物分布図(都道府県別) 自然環境情報図(20万分の1、都道府県別)
第4回自然環境保全基礎調査 「巨樹・巨木林調査報告書」(圏域版・8分冊、全国版) 「動植物分布調査報告書」	環境省	巨樹・巨木 日本の重要な哺乳類、両生類・爬虫類、日本の重要な淡水魚類、日本の重要な昆虫類、日本産鳥類の繁殖分布、日本の重要な陸産及び淡水産貝類
第5回自然環境保全基礎調査 「動物分布調査報告書」	環境省	日本の重要な哺乳類、両生類・爬虫類、日本の重要な淡水魚類、日本の重要な昆虫類、日本産鳥類の繁殖分布、日本の重要な陸産及び淡水産貝類
第6、7回自然環境保全基礎調査 「哺乳類分布調査報告書」「鳥類繁殖分布調査」「植生調査」 「特定哺乳類生息状況調査報告書」	環境省	日本の重要な哺乳類、日本産鳥類の繁殖分布、植生分布
日本の絶滅のおそれのある野生生物(いわゆるレッドデータブック：RDB) レッドリスト	環境省	絶滅、野生絶滅、絶滅危惧、準絶滅危惧、情報不足、絶滅のおそれのある地域個体群
我が国における保護上重要な植物種の現状	我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会	保護上重要な植物種
国立、国定公園内指定植物図鑑	環境省	指定植物
河川水辺の国勢調査	国土交通省	哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、底生動物、その他動物、種子植物・シダ植物、植生
天然記念物緊急調査「植生図・主要動植物地図」	文化庁	特別天然記念物、天然記念物、都道府県指定天然記念物、学術上価値の高い生物群集
保護林	林野庁	森林生態系保護地域、森林生物遺伝資源保存林、特定動物生息地保護林
特に水鳥の生息地として国際的に重要な日本湿地目録	IWRB 日本委員会	水鳥の生息地として重要な湿地
植物群落レッドデータブック	日本自然保護協会	原生自然としての価値等
地方版レッドデータブック	各都道府県	絶滅危惧種等
動物誌等	各都道府県等	
植物誌	各都道府県等	
都道府県等の環境に関する計画等	各都道府県等	環境基本計画、田園環境整備マスタープラン等
市町村史等	各市町村等	
特定外来生物等一覧、我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(環境省HP)	環境省	哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、クモ・サソリ類、甲殻類、昆虫類、軟体動物等、植物

表Ⅳ－１－２ 環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に関わる規制の内容その他の状況

法 令 名 等	指 定 地 域 等
文化財保護法	特別天然記念物（種指定、地域指定） 天然記念物（種指定、地域指定）
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	国内希少野生動植物種 緊急指定種 生息地等保護区
特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）	ラムサール条約湿地
自然環境保全法	原生自然環境保全地域 自然環境保全地域 都道府県自然環境保全地域
自然公園法	国立公園 国定公園 都道府県立自然公園
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣保護区（国設） 鳥獣保護区（都道府県指定） 休猟区 特定猟具使用禁止区域等
古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法	古都指定市町村
首都圏近郊緑地保全法	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
近畿圏の保全区域の整備に関する法律	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
都市緑地法	特別緑地保全地区
森林法	保安林
水産資源保護法	保護水面
河川法	河川保全区域
保護林	森林生態系保護地域 森林生物遺伝資源保存林 特定動物生息地保護林
国有林野「緑の回廊」	森林生態系保護地域を中心に他の保護林とのネットワーク形成
都道府県条例による天然記念物指定、希少動植物指定	都道府県
生物多様性基本法に基づく生物多様性地域戦略	地方公共団体が定める重点地区・拠点等の地域

表Ⅳ－１－３ 地形、気候、水系など無機質な自然環境の情報

資 料 名	情報の内容
気象庁年報	大気環境(気温、湿度、降水量、風向、風速等)
流量年表	水環境(河川流量)
水質年表	水環境(水質、底質)
全国公共水域水質年鑑	
地形図	土壌環境・その他の環境(地形)
土地分類図	土壌環境・その他の環境 (地形・地質・傾斜度、土地利用等)
土地分類基本調査	
都道府県土地利用基本計画(規制図)	
土地利用図	土地利用など

２ 調査の手法

２－１ 調査すべき情報

- イ 脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況
 ロ 種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況
 ハ 動植物その他の自然環境に係る概況
 (主務省令 第24条第1項第1号、別表第二)

２－１－１ 脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況

調査地域における動物相及びその特徴を明らかにする。調査対象は主として哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類、底生動物とし、必要に応じてクモ類、土壌動物等を加える。

２－１－２ 種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況

植物に係る事項として調査すべき項目は以下を基本とする。

(１) 植物相

調査地域における植物相及びその特徴を明らかにする。

調査対象は主として種子植物及びシダ植物とし、必要に応じて、蘚苔類・付着藻類・地衣類を加える。

(２) 植生

調査地域に分布する一定規模以上の植物群落について、群落高、階層構造、種組成、被度・群度、生育条件等を把握し、その分布と特性を明らかにする。

２－１－３ 動植物その他の自然環境に係る概況

主要な生息生育環境の状況を明らかにする。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
(主務省令 第24条第1項第2号、別表第二)

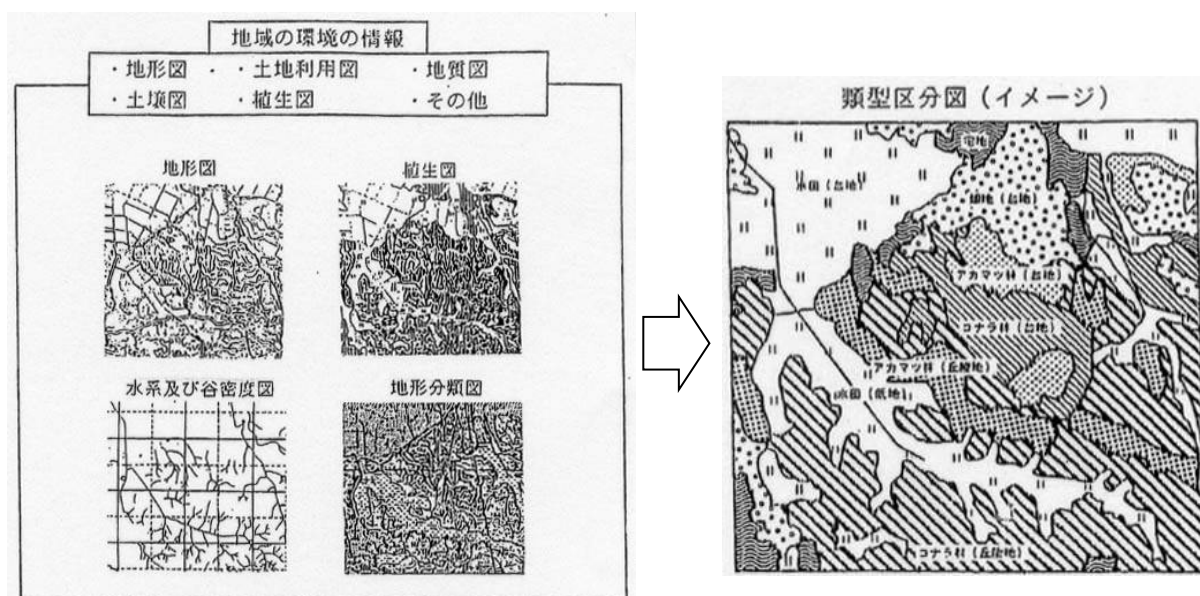
2-2-1 地域環境の類型区分

調査の対象地域には、多くの場合、多様な生息生育環境が複合して存在していることから、調査の実施に当たって、これらを簡単に類型区分し、以下の生物相の調査及び主要な生息生育環境の調査の基礎とする。

調査地域全体については、地形、土地利用、地質、土壌、植生等の概要を基にして、植物、動物、生態系の基盤となる主要な生息生育環境を地図上に整理することにより、地域の自然環境に関する簡単な類型区分を行う。手法としては、地形図、地質図、土壌図、土地利用図、植生図、航空写真等の既存資料を利用し、これらを選択的に、マッピング、オーバーレイ等により行うことが想定される。

また、河川域については、河川形態、河川植生、構造物の設置の状況等により簡単な類型区分を行う。

なお、既往資料の調査年度、植生、土地利用等の状況から地域環境の改変の程度を勘案し、必要に応じて現地踏査を行う。



図IV-1-2 地域環境の類型区分（例）

2-2-2 動物相

(1) 文献その他の資料調査

文献や論文、有識者による調査結果等を収集、整理し、調査地域における生息種の状況等を把握する。

(2) 現地調査

各種動物の現地調査は、その生息環境を踏まえ、予測・評価に必要な内容を把握する。各種動物の主な現地調査手法を表Ⅳ-1-4 (1) に示す。また、表Ⅳ-1-5 に示す文献も参考になる。

また、現地調査とともに必要に応じて地元で聞き取り調査を行うこととし、研究機関の学識経験者、地元自治体関係者、地元有識者等を対象として行う。

<参考2 現地調査における留意事項>

- ・ 現地調査は、地域特性に関する情報を踏まえ、事業特性に示された各工事が実施される位置・場所を中心に行う。
- ・ 工事を実施する場所の動植物の生息・生育状況を概観し、出現種や影響内容を想定する。
- ・ 工事を実施する周辺の場所でも工事によって間接的に影響を受けやすい湿地や沢のほか、脆弱な環境について、また、重要な種の生息・生育地についても注意を払う。

2-2-3 植物相

文献その他の資料及び現地調査により調査地域における植物相(フロラ)を把握する。

現地調査は、調査地域の様々な生育環境を広く踏査することにより生育している植物を記録する。これに植生調査等による記録種を加え、植物リストを作成し、地域の植物相の特徴を明らかにする。主な現地調査手法を表Ⅳ-1-4 (2) に示す。また、表Ⅳ-1-5 に示す文献も参考になる。

2-2-4 植生

既存の文献資料や空中写真及び現地調査により、調査地域における植生の分布状況や群落特性を把握する。

現地調査は植物社会学的方法によるものとし、調査地域にみられる一定規模以上の植物群落について、群落高、階層構造、種組成、被度・群度、生育条件(地形、地質、土壌等)を調査する。

また、水生植物については、群落組成、被度・群度、生育条件(水深、地形、底質等)を調査する。

この調査結果を群落組成表等に整理することにより群落区分を行い、空中写真判読や現地確認踏査結果と合わせて現存植生図(縮尺1/5千~1/1万程度)を作成する。

主な現地調査手法を表Ⅳ-1-4 (2) に示す。また、表Ⅳ-1-5 に示す文献も参考になる。

表Ⅳ－１－４（１）主な現地調査手法の概要（動物）（１／５）

対 象	調査手法	内 容
哺乳類相	フィールドサイン法	内容：調査対象地域を可能な限り詳細に踏査してフィールドサイン（糞や足跡、食痕、巣、爪痕、クマ棚、モグラ塚などの生息痕跡）を発見し、生息する動物種を確認する方法である。 適用動物：主要な大・中型哺乳類各種 適用時期：主に秋季～春季。特に積雪のある地域では、足跡の確認が容易であるとともに、足跡トレースにより分布域をかなりの精度で把握し得るため、積雪期の実施が重要。 使用機材等：目視観察では特に機材は必要ない。 調査実施上の留意点：足跡のつき易い砂地や泥地、糞の残り易いコンクリートや石の上等に特に留意する必要がある。適当な場所がない場合などには、ケモノ道として利用され易い林道の上に細かい砂や水を撒いて足跡をつき易くするとよい（足跡トラップ等と呼ばれる）。また、山間部の林道等では、夜間に走行車両から活動個体を搜索するのも効果的である（ライトセンサス等と呼ばれる）。 なお、キツネやタヌキ等は既存の林道を利用することが多い、テンやイタチは沢沿いに多い等の、当該地域の生息の可能性の高い動物種の特性にあわせて効果的なルート設定を行うことが重要である。 備考：活動個体や死体等は厳密にはフィールドサインに含まれないが、これらの情報もフィールドサイン法の調査結果と一体的に整理する。足跡や糞、食痕等による種の判定には、ある程度の熟練を要する。
	トラップ法	内容：代表的な植生等に複数箇所の罠区（調査区）を設定し、通常各罠区 20～50 個程度のトラップを 1～数晩設置して行う。トラップは、生け捕り可能なライブトラップ（シャーマントラップ）を使用する。また、設置直後は小型哺乳類がトラップを忌避する可能性があるため、一晚餌を付けただけの状態で放置した後に（捕獲はされない）翌晩に設置する。あるいは数晩にわたって設置することが望ましい。 適用動物：主要な小型哺乳類（モグラ類、ネズミ類各種） 適用時期：一般的に、秋季～春季がよい。高標高域では晩秋での捕獲効率がよく、低地では冬季がよい傾向がある。いずれの場合も夏季は捕獲効率が低下するので、避ける必要がある。 使用機材等：シャーマントラップ等 調査実施上の留意点：調査実施に当たっては、環境省に鳥獣保護法に基づく捕獲許可申請を行う必要がある。 罠区は土壌の発達した林床、草本の密生した草地や休耕地等、多くの種の生息する環境域に対応するよう設定する必要がある。 またトラップは、樹木や倒木、石の下、草本の株元等の巣口周囲を中心に設置するとよい。 いずれのトラップも、ドブネズミ程度の比較的大型種を対象としたものと（ラットトラップ）、アカネズミ以下の小型の種を対象としたものがあるので（マウストラップ）、生息の予測される種構成にあわせて、適宜選択する必要がある。 種の判定には各部位の計測値が重要となるため、各捕獲個体の全長、尾長、後趾長、耳長、体重等を計測しておくことが望ましい。 備考：このほかに、上記のトラップでは確認し難い食虫類（トガリネズミ、ジネズミ、ヒミズ、モグラ等）を確認するために、バケツ程度の容器を地中に埋設して捉えるピットホールトラップ、モグラ類を捕獲するモールドトラップの方法がある。 また、ヤマネの生息確認のためにセキセイインコ等の巣箱を多数設置する方法などがある。
	無人撮影法	内容：代表的な植生等や獣道に無人撮影装置を昼夜設置し、哺乳類等の写真撮影を行い、生息種を把握する。 適用動物：哺乳類等各種 適用時期：春季～冬季 使用機材等：無人撮影装置（赤外線カメラ） 調査実施上の留意点：当該地域の生息の可能性が高い動物種の特性に合わせて、無人撮影装置の画角や高さを調整する。

表Ⅳ－１－４（１）主な現地調査手法の概要（動物）（２／５）

対 象	調査手法	内 容
哺乳類相	バットディテクター	内容：コウモリ類の鳴音を確認し、生息を把握する。 適用時期：コウモリ類が活動する春季～秋季。 使用機材等：バットディテクター 調査実施上の留意点：バットディテクターでは、コウモリ類の種を特定することは難しく、科あるいは属の把握となる。
	かすみ網、ハープトラップ	内容：コウモリ類を捕獲し、生息種を確認する。 適用時期：コウモリ類が活動する春季～秋季。 使用機材等：かすみ網、ハープトラップ 調査実施上の留意点：バットディテクターによるコウモリ類の生息状況の確認結果を踏まえて、洞窟等の入り口や移動経路上にかすみ網やハープトラップを設置し、飛来するコウモリ類を捕獲する。 調査実施に当たっては、環境省に鳥獣保護法に基づく捕獲許可申請を行う必要がある。
鳥類相	ラインセンサス法	内容：あらかじめ設定しておいたセンサスルート上を歩いて、一定の範囲内に出現する鳥類を姿や鳴き声により識別して、種別個体数をカウントする方法。 適用動物：行動圏の広いワシタカ類や海上等の観測距離の遠いものを除く鳥類全体。 適用時期：特に季節を問わないが、時期によって生息する鳥類が異なるため、各季節で代表的な時期に実施することが望ましい。 使用機材等：通常、8～10 倍程度の双眼鏡を使用。 調査実施上の留意点：センサスルートは、環境特性に応じて複数設定することが望ましく、多くの環境が1ルート内に含まれるようなルート設定は避けた方がよい。また、各ルートのセンサス方向は可能な限り逆光を避けるようにするのがよい。多くの場合、センサスルート長 2～3km 前後、観察半径 50m、センサス速度 1.5～2.0km/h で 1 回行われるが、環境条件等に応じて適宜修正する。 当該手法では、出現する鳥類の鳴き声によって識別することが重要となるため、囀り等の頻繁な好天時の日の出後 3 時間程度までに調査する必要がある。また、夜行性の鳥類を確認するために必要に応じて夜間に調査を行う。 備考：当該手法は、すべての種を把握し得るものでないため、鳥類相の把握に当たっては、夜間などセンサス時間外やセンサスルート以外の地域における調査を適宜行い、種構成の補完を図ることが重要である。 鳴き声や飛翔個体のシルエット等によって種の識別を行う必要があるため、調査者はある程度の熟練を要する。
	ポイントセンサス法	内容：あらかじめ設定しておいたセンサスポイント上において、観測し得る鳥類を主に姿により識別して、種別個体数をカウントする方法。 適用動物：観測距離の遠い場所での鳥類全般。 適用時期：特に季節を問わないが、環境によって主要な生息時期が異なるため、適切な時期設定をする必要がある。 使用機材等：通常、20 倍以上の地上型望遠鏡（フィールドスコープ、プロミナー、スポッティングスコープ等と呼ばれるもの）又は 10 倍程度の双眼鏡を使用。各種の個体数が多い場合にはカウンターにより計数するとよい。 調査実施上の留意点：観測方向に可能な限り逆光を避けるようにすることが重要である。 備考：このほか、ワシタカ類の飛翔経路や時間等を地形図に記録する定点観測もある。

表Ⅳ－１－４（１）主な現地調査手法の概要（動物）（３／５）

対 象	調査手法	内 容
両生類・ 爬虫類相	直接観察	内容：調査対象地域を可能な限り詳細に踏査して各種の成体、卵、幼生を確認する方法。 適用動物：両生・爬虫類全般 適用時期：春季～秋季。両生類では、特に各種の繁殖期が確認に適している。 使用機材等：特別な機材は必要としないが、両生類の繁殖地では幼生を採取するための玉網があると便利。 調査実施上の留意点：両生類は繁殖期に繁殖場所の水辺に集中するため、その時期を逃さないようにすることが重要。特にサンショウウオ類は非繁殖期における成体の確認が極めて困難であるため、卵あるいは幼生の確認に主力を注ぐべきである。また、繁殖期におけるカエル類の鳴き声は、種の確認が容易であるとともに、繁殖域をある程度表面的に把握し得る情報となるので、夜間を中心として調査するとよい。 カメ類は日中水辺の倒木上等に多いこと、ヤモリは市街地の電灯周囲や人家の壁に夜間よく出現すること等の各種の習性を考慮して、適切な場所、時間帯で調査することが重要である。 両生・爬虫類全般を通じて、道路脇の側溝にすることが多いので、調査の際には特に注意しておくことよい。 両生類の卵、幼生、集団での鳴き声等は各種の繁殖情報となるので、その数等を地形図に記入しておくことよい。 備考：両生類の卵や鳴き声による種の判断は、ある程度の熟練を要する。
昆虫類相	任意採集・ 直接観察	内容：調査対象地域を踏査しつつ、生息する種を確認するもので、場所の環境条件等を考慮してスウィーピング、ビーティング、石起こし等を逐次併用して採集するか、直接観察によって種を確認する。 ①スウィーピング：捕虫網を水平に振って草本上や花上の昆虫をすくい採る方法。 ②ビーティング：樹上等の昆虫を叩き棒で叩き落とし、下に落ちた昆虫を白布（ビーティングネット）で受け取って採集する方法。 ③その他の採集法：石起こしと呼ばれる石や倒木を起こして下に潜る昆虫を採集する、あるいは倒木や落葉の中から探し出す方法等のほか、河川の水底の昆虫を受け取るサーバーネットを用いる方法（水生昆虫の調査でよく用いる）や流水表面上を流下してくる昆虫を採集する流下昆虫ネットを用いる方法等がある。 ④直接観察：大型のチョウ類やトンボ類等の、採集するまでもなく外観で種名の判別が可能な種群について、直接目視観察によって確認する方法。また、多くのバッタ目の種やセミ類等のように、種の判別に鳴き声を適用し得る種では、声による確認が極めて有効である。 適用動物：昆虫類全般 適用時期：昆虫類は種によって出現期が限られるため、春季～秋季のうちに複数回の調査が必要。 使用機材等： ①スウィーピング：捕虫網、殺虫管（酢酸エチル等の殺虫液を入れる） ②ビーティング：ビーティングネット、叩き棒、殺虫管 ③その他の採集法：移植ごてやくわ、殺虫管、サーバーネット等。 ④直接観察：特に機材を必要としないが、双眼鏡を併用することは極めて有効。 調査実施上の留意点：種の確認効率が著しく低下するので、悪天候、低温、強風時は避けて調査することが重要。 スウィーピングやビーティングは、場所や植物を換えながら何度も繰り返す。 備考：種数が膨大なため、昆虫類相の完全把握には熟練した調査員と多大な調査日数が必要。

表Ⅳ－１－４（１）主な現地調査手法の概要（動物）（４／５）

対 象	調査手法	内 容
昆虫類相	ライトトラップ法	内容：夜間、白布のスクリーン（カーテンともいう）に光を投射して、誘引される夜行性昆虫を採集する方法（カーテン法）。 投射光には、多くの昆虫類の可視領域に対応した紫外線を発する蛍光管（ブラックライト等）、又は水銀灯を用いるのがよい。 適用動物：夜行性昆虫（ガ類、コウチュウ類、カメムシ類等） 適用時期：多くの種の確認には夏季が適している。ただし、季節によって種構成が異なるため春季～秋季に複数回数実施することが望ましい。 使用機材等：スクリーン、光源（ブラックライト、水銀灯等）、発電機、殺虫管等。 調査実施上の留意点：周囲の明るい満月の晴天時、強風時は、確認効率が低下するので避ける。また、近くに街灯等の強い光源のある場所も避けるべきである。 備考：誘引された昆虫類を収納箱（ボックス）に落とし込んで採集する方法（ボックス法）もあるが、ガ類の鱗粉が剥がれる等のために種の同定が難しくなるので、昆虫類相の把握には、上記のカーテン法のほうがより有効である。
	ベイトトラップ法 （ベイト・ピット・ホールトラップ）	内容：糖蜜や腐肉等の誘引餌（ベイト）を入れたトラップ（プラスチックコップ等）を、口が地表面と同じになるように埋設して、落ち込んだ昆虫を採集する方法。 適用動物：オサムシ・ゴミムシ類、アリ類等の地表徘徊性昆虫 適用時期：多くの種の確認には夏季～初秋季が有効。ただし、季節によって種構成が若干異なるため、春季～秋季のうちに複数回実施することが望ましい。 使用機材等：プラスチックコップ、くわ又はピッケル等、殺虫液 調査実施上の留意点：植生等の異なる複数の場所に調査区を設け、1 調査区当たり 20～50 個のトラップを 1 ～数晩設置した後に回収することが望ましい。また、降雨時や低温時は昆虫類の活動性が低下するため、避けた方がよい。 備考：このほかにも様々なものがあり、例えば、タテハチョウ類の確認のためにバナナを設置しておく方法（バナナトラップとも呼ばれる）も有効である。
魚類相	網等による手法	内容：投網やセルびん等を用いて魚類を捕獲し、確認する方法。 適用動物：魚類全般 適用時期：特に季節を問わないが、回遊魚の生息が考えられる場合には、その種の特性と地域の条件に応じて適宜時期設定する必要がある。 使用機材等：流速、水深及び河床等の環境条件、生息の予想される魚類の構成等に応じて、投網、タモ網、さで網、かご網、四手網、刺網、定置網、セルびん、電気ショッカー等を適宜選択して使用する。 調査実施上の留意点：投網は比較的浅い水域に、刺網は流れの緩やかで水深のある水域に適している等、条件によって適用すべき網の種類が異なること、各網の目の大きさによって捕獲される魚類の構成が異なることから、事前に調査対象地域の条件を把握しておいて必要とする網を用意しておく必要がある。 備考：内水面漁業調整規則等の都道府県で設定されている規則に従い、漁業協同組合との調整も含め、事前に必要な手続きを行う。
	潜水観察	内容：調査者が水中で魚類を直接観察する方法 適用動物：魚類全般 適用時期：特に季節を問わないが、回遊魚の生息が考えられる場合には、その種の特性と地域の条件に応じて適宜時期設定する必要がある。 使用機材等：マスク、シュノーケル、ウエットスーツ等。また、長時間の観察、水深が深い場所での調査には、レギュレーター等の機材を用いることが望ましい。 調査実施上の留意点：一般に、水中からの接近ではさほど魚類が逃避することはないが、できる限り静かに観察することが重要である。 生息密度の推定資料となるため、各調査地点の環境条件、観察面積及び各種の観察個体数を記録しておくことよい。 備考：濁った水塊や深く暗い部分等では観測が困難である。 水面が穏やかな場合には、地上からの直接あるいは双眼鏡による観察によってかなりの魚類を観察することができるので、移動時等に併用するとよい。

表Ⅳ－１－４（１）主な現地調査手法の概要（動物）（５／５）

対 象	調査手法	内 容
底生動物相	コドラート法・ 枠取り法	内容：単位面積当たりの出現種、現存量の環境別、季節別の把握を目的とし、河床の砂礫地では一般に 50cm×50cm のコドラートを設置し、サーバーネット、フルイ等を使用して枠内の底生生物を定量的に採集する。 適用動物：底生動物 適用時期：一般に四季を通して行うことが望ましいが、場合によっては種類・量が多い場合や少ない場合となる、夏季及び冬季（又は早春）とすることもある。 使用機材等：サーバーネット、フルイ等 調査実施上の留意点：流域、流速等によって生物相が異なるため、様々な地点で調査する必要がある。 備考：止水域ではエクマンバージ採泥器を使用する必要がある。また、水草の生えた川岸等も手網を用いて採集を行う。
動物全般	聞き取り調査	内容：農林漁業従事者、狩猟者などの地元住民や有識者からの聴取のほか、狩猟、漁業関係機関などの統計資料を利用する。 適用動物：狩猟、漁業対象種やなじみ深く指標性の高い種が有効 適用時期：特に季節を問わない 使用機器等：聞き取りに当たっては、地方名、同名異種等の混乱を避けるため、図鑑、写真等を用いて種の特定を確実にを行う。 調査実施上の留意点：調査初期に行う方が効果的。 備考：現地調査だけでは全容の把握が困難なものについて、現地調査結果を補完するために行う。 狩猟、漁業など産業に結びついた種以外の情報が得られにくい。
	調査の効率化や 精度向上に寄与 する可能性のある 最新技術	・音響カメラによる水中の地形等の把握 ・糞や体毛等の DNA 分析による行動圏や個体数の推定 ・環境 DNA 分析による水生生物の存在確認や分布範囲の把握 ・バイオリギング（記録機器の個体への装着）やテレメトリー調査による行動圏の推定 ・レーダーによる鳥の飛行経路の把握

出典：「環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集」（平成 3 年 環境庁企画調整局環境影響評価課）を一部修正

「環境アセスメント技術ガイド（生物の多様性・自然の触れ合い）」（平成 29 年 3 月 環境影響評価技術手法に関する検討会）の情報を追記

表Ⅳ－１－４（２）主な現況調査手法の概要（植物）

対象	調査手法	内 容
陸上植物	植生調査 （植物群落の調査）	植生調査は、まず全域の見通しがきく何カ所かの地点から概観するか、航空写真を併用して、予備的に優占種やその高さ、常緑・落葉性、色調などから相観区分を行う。 この相観植生調査により把握した地域の植物群落の分布概況から各植生区域の代表的地区を選定し、方形区（コドラート：正方形を基本とする面積を持った抽出単位）を設定し、方形区ごとに階層区分（例えば、高木層、亜高木層、低木層、草本層等）を行い、段階毎にその優占種と高さ（m）、植被率（%）を調査票に記録する。そして、方形区内を踏査しながら階層毎に生育する全種名をあげ、出現種の被度（優占度）と群度を判定し、地形、風当、日当、土湿等と含め調査票に記録する。 被度と群度の判定方法は、Braun－Blanquet の植物社会学的手法が一般的である。 方形区は、原則として、他の植生タイプとの移行帯にあると考えられる地点を避け、それぞれの植生タイプのうち、よく発達している均質な地点を数地点以上（概ね一つの植生タイプについて5地点以上）づつ選定する。 方形区的面積は、ある群落がその特徴的な組成や構造を発展させることのできる最も狭い面積以上の広さをとることが必要であり、通常、調査範囲内に生育する植物群落高以上を一边とする方形区を基準とする。 各群落の分布を把握するため、植生図を作成する。 ある植物群落内、又はいくつかの群落を横切って糸を張りこれに触れる植物を記録して群落の組成を解析する線状法（ライントランセクト法）、ある群集内又はいくつかの群集を横切って基準線を引き、それに沿った一定の帯状の調査区を調査して環境要因の斬進的变化に対する個体群や群落の変化などの解析、あるいは個体群や群落の境界を決定する帯状法（ベルトトランセクト法）がある。 近年では、UAV（Unmanned Aerial Vehicle 通称ドローン）を用いて植物群落の分布を把握する方法もある。
	植物相調査	植物相（ある区間・地域に生育している全植物種のリスト）の把握及び注目すべき種の生育確認位置の把握を目的として行われる。 植物相に係る調査は、調査ルートを踏査し、直接的な観察により周辺に出現する植物を同定、記録して行う。必要に応じて写真撮影、標本作成、地形図上への生育地点の図示を行う。 調査ルートは、調査対象区域における植物の生育環境を網羅するよう設定する。湿地等の特殊な生育環境については、貴重種等が生育する可能性が高いため特に留意して調査を実施する。
	土壌調査	土壌を分類し、類型ごとの分布とそれぞれの基本的性状を明らかにするもので、調査地点に1～1.5mの縦穴（試坑）を掘り、露出した土壌断面のスケッチを行うとともに層位、土壌の色（土色）、粒径区分（土性）、厚さ、堆積物の状況、粘性、植物根の分布状況を調べる。必要に応じ土壌試料を採取し、実験室内で科学的・物理的・生物的・鉱物学的方法などで分析を行う。 土壌の分類結果を基に、分布状況を示す土壌図を作成する場合もある。
水生植物	観察法	陸上、船上、水中等からの箱メガネ等を用いた目視観察、あるいは、目視が困難な場合は潜水観察によるものであり、大型水生植物（水草、海藻類、海草類等）に適した方法である。
	採水法 ネット法	植物プランクトン等を採取器やネットにより採取し、沈殿量の測定並びに種の同定及び個体数の計測を行う方法である。 ネット法は、定性的な調査であるが、ろ水量等から定量的な調査も可能である。
	コドラート法 （方形枠法）	一定面積（潮間帯における定量的調査は、30cm×30cm、50cm×50cm程度、河川における定量的調査は、50cm×50cm程度）内の磯や水草、海草等の表面の付着物を採取し検鏡したり、枠内の生物全てをかき取り計量する方法である。 磯の全くない河川、湖沼及び海域における付着物の調査では、一定面積の塩化ビニール製板等を水中に懸架し、一定期間後に取り出し表面の付着物を採取する方法（人工基物による方法）がある。

出典：環境庁企画調整局環境影響評価課

「環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集」（1996）を一部修正

表Ⅳ－１－５ 主な現地調査手法の文献例

文献名	発行所等
自然環境アセスメント技術マニュアル	財団法人自然環境研究センター（1995）
環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集	環境庁企画調整局環境影響評価課（1996）
平成 28 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】	国土交通省水管理・国土保全局河川環境課（2016）
平成 28 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【河川版】	国土交通省水管理・国土保全局河川環境課（2016）
田んぼの生きもの調査 2009 調査マニュアル	農林水産省農村振興局（2009）

2-2-5 生態系

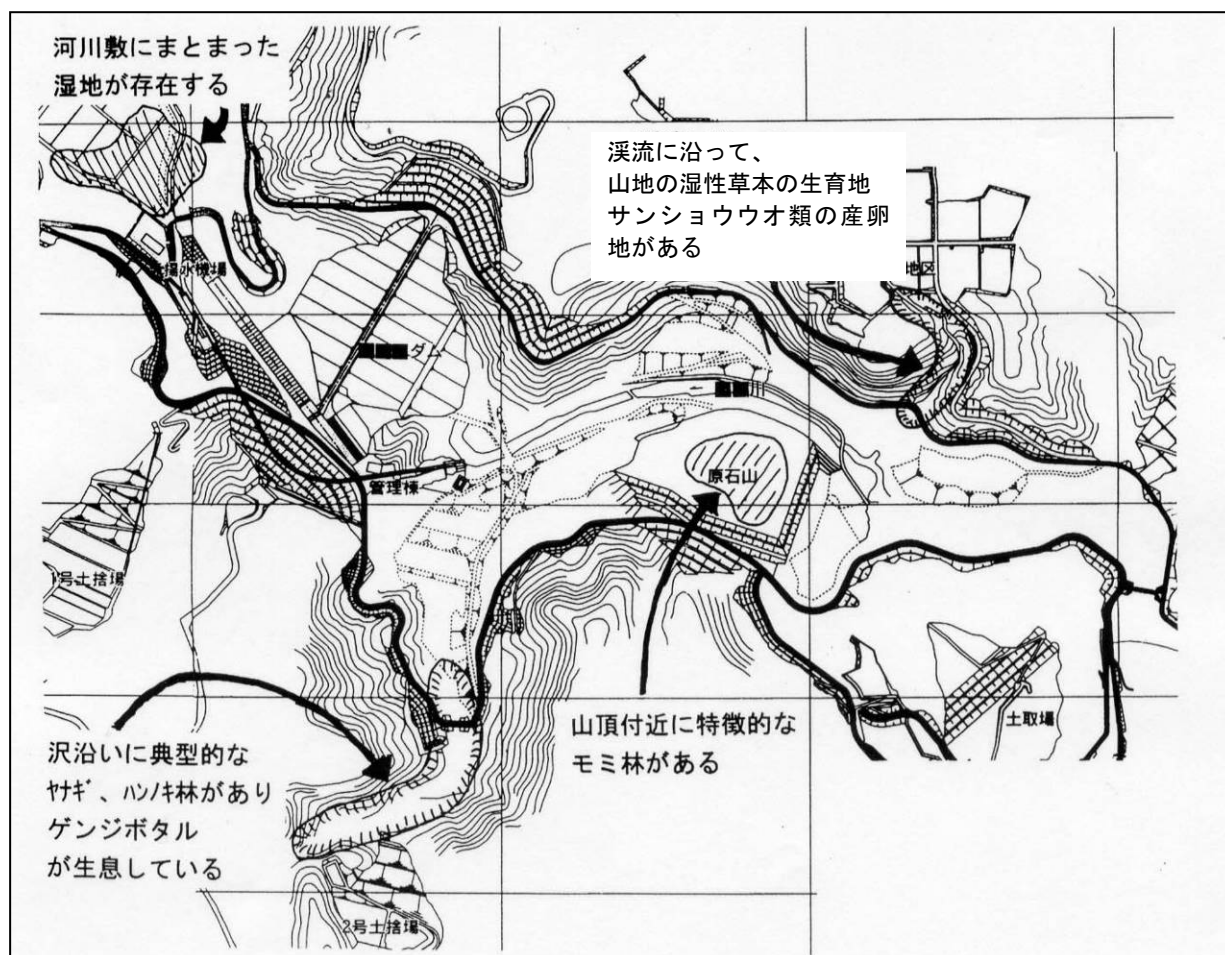
動植物の調査時における生態系調査のための情報収集の視点を表Ⅳ-1-6に示す。

表Ⅳ-1-6 生態系の調査のための情報収集の視点

情報収集の視点
・生物の生息生育基盤（植生、土地利用、河川形態、河床材料 等） ・食物連鎖、共生関係 ・農林水産業、レクリエーション等による利用状況

2-2-6 主要な生息生育環境の調査

文献その他の資料及び現地調査に基づき主要な生息生育環境の情報を整理する。



図Ⅳ-1-3 主要な生息生育環境のとりまとめ例

2-3 調査地域

(工事の実施)

対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域

(土地又は工作物の存在及び供用)

イ 水生動物、水生植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域並びに対象ダム事業実施区域の下流の地域で、ダムの供用によってその生息環境が環境影響を受けるおそれがあると認められる地域

ロ 水生動物以外の動物、水生植物以外の植物については、対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域

(主務省令 第24条第1項第3号、別表第二)

調査地域は対象ダム事業に係る動物、植物への影響が把握できる範囲とする。

2-3-1 河川域

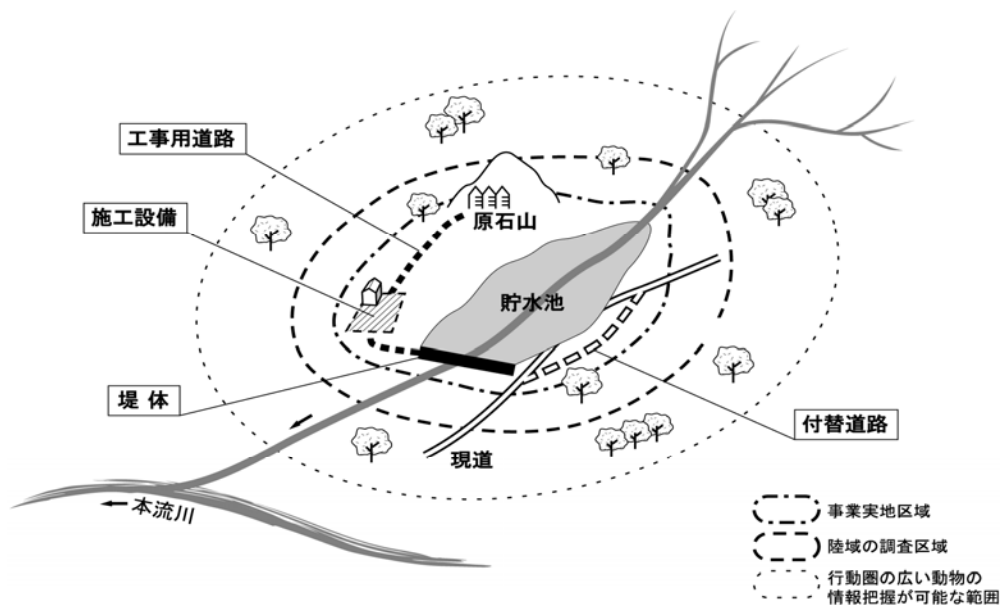
湛水区域及び湛水区域上流、下流を含む範囲とする。湛水区域上流は、植物の生育状況や魚類、底生動物、爬虫類、両生類の生息状況を勘案して予測・評価に必要な情報が把握できる地域とする。

湛水区域下流は、本川もしくは支川の合流点を勘案して、適切な範囲を設定する。

2-3-2 陸域

調査地域は、想定される影響の範囲や水系としてのまとまり、地形条件や植生の連続性等を考慮して対象によって適切な範囲を設定する。

特に猛禽類や中大型哺乳類は行動圏が広いことから、調査範囲を拡張して調査する。



図IV-1-4 陸域の調査地域概念図

2-4 調査地点

動物・植物の生息・生育等の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地、重要な種及び群落、地域を特徴づける生態系に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路

(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

調査地点及び調査経路は、調査地域の地形や植生の状況を勘案して、動物相、植物相、植生の状況を把握でき、また、重要な種及び注目すべき生息地、重要な種及び群落、地域を特徴づける生態系に係る環境影響を予測・評価するために必要な情報を得られるように設定する。

2-4-1 動物

(1) 哺乳類

哺乳類の調査地点は、中大型哺乳類の踏査経路については、地形や植生等の条件及び対象事業実施範囲を考慮して設定する。

小型哺乳類については、植生等の条件を勘案しながら対象事業実施範囲及び調査地域内全体をカバーするように、トラップ等の設置地点を設定する。

(2) 鳥類

鳥類の調査地点は、ラインセンサス法を実施する場合は生息環境として関連性のある地形や植生等の条件及び対象事業実施範囲を考慮して、センサスルートを設定する。

また、特定地域に集まる鳥類及び行動圏の広い猛禽類等を把握するために定点観察法を実施する場合は、なるべく視野が広く見通しのきく場所や対象とする鳥類の生態に応じた場所に定点を設定する。

(3) 両生類・爬虫類

両生類・爬虫類の踏査経路については、生息環境として関連性のある地形や植生等の条件及び対象事業実施範囲を考慮して設定する。

特に谷筋や湿地等の分布に配慮して設定する。

(4) 昆虫類

昆虫類については、生息環境として関連性のある地形や植生等の条件及び対象事業実施範囲を考慮して、踏査経路やトラップの設置地点を設定する。

(5) 魚類

魚類の調査地点は、調査地域の中で地形や流況、水質等の条件及び対象事業実施範囲を勘案して、設定する。

調査地点は事業による環境影響の予測・評価ができるよう、湛水区域上流部、湛

水区域、湛水区域下流部末端、下流河川等の条件を目安として調査地点を設定する。

（６）底生動物

底生動物の調査地点は、調査地域の中で地形や流況、水質等の条件及び対象事業実施範囲を勘案して、各々の条件に応じてその代表的な地点を選んで設定する。

調査地点は事業による環境影響の予測・評価ができるよう、湛水区域上流部、湛水区域下流部末端、下流河川等の条件を目安として調査地点を設定する。

２－４－２ 植物

植物相の調査ルートは、当該地域の植物相に詳しい有識者の意見を参考とし、調査地域の地形や植生状況を勘案して、植物の様々な生育環境を広く踏査できるように設定する。特に崖地、水湿地等の特異な立地も調査ルートに含めるように留意する。

２－４－３ 植生

群落組成調査は、代表的な植生や典型的・特徴的な植生を選んで、それらの植生のできるだけ均質な場所に調査地点を設ける。

調査地点は、調査地域に分布する植物群落ごとに可能な限り複数地点を設ける。

陸上植物についてコドラートを設ける場合は、その面積を調査する植生の群落高に応じて次を基本とする。

高木林（亜高木層を含む）	→	10m×10m～20m×20m
低木林（下層は草本層のみ）	→	5m×5m～10m×10m
ススキ草原（高茎草原）	→	5m×5m～10m×10m
シバ草原（低茎草原）	→	2m×2m～5m×5m
耕地雑草	→	5m×5m～10m×10m
コケ群落	→	1m×1m～2m×2m
地衣群落	→	0.5m×0.5m～1m×1m

２－４－４ 生息・生育地

湧水地あるいは湿地等特異な生物群集を支える生息・生育地は調査地点あるいは調査ルートに加える。

2-5 調査期間等

動物の生息、植物の生育等の特性を踏まえて調査地域における重要な種及び注目すべき生息地、重要な種及び群落、注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯
(主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二)

2-5-1 調査期間

動物については、調査期間は年間4季にわたって実施することを基本とするが、重要な種の特性や注目すべき生息地の特性を勘案して期間を設定する。

植物、植生については、春季～秋季にわたって、植物の季節的消長や開花、結実を考慮して、適切な時期に調査を実施する。

2-5-2 調査時期、時間帯

調査時期、時間帯は、調査地域における生息種及びその活動時期、時間帯を勘案して設定する。表Ⅳ-1-7に各種動物の一般的な調査時期を示した。

表Ⅳ-1-7 動物についての一般的な調査時期

調査対象動物群	早春	春	夏	秋	冬
哺乳類		○	○	○	○
鳥類	○*	○	○	○	○
爬虫類		○	○	○	
両生類	○	○	○	○	
昆虫類		○	○	○	
魚類		○	○	○	
底生動物	○		○		○

(注) * : 猛禽類や渡り鳥を対象とする場合に実施

＜動物＞

影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用

1 調査の手法

1-1 調査すべき情報

- イ 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況
 ロ 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である動物の種の生息の状況及び生息環境の状況
 （主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

1-1-1 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況

重要な種について、その分布位置、生息の状況、重要さの内容及び程度と生息環境の状況を調査する。

1-1-2 注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である動物の種の生息の状況及び生息環境の状況

注目すべき生息地について、その分布位置、動物の生息状況、重要さの内容及び程度と生息環境の状況を調査する。

重要な種は学術上又は希少性の観点から抽出する。また、注目すべき生息地は学術上若しくは希少性の観点又は地域の象徴であることその他の理由から抽出する。

重要な種及び注目すべき生息地の抽出に際しては、次の法令指定、文献等を参考とする。

○文化財保護法

文化財保護法及び同法に基づく条例で指定された動植物に係る天然記念物

○絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律

- ・国内希少野生動植物種
- ・緊急指定種
- ・生息地等保護区の区域

○特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）

- ・指定された湿地

○レッドデータブック2014（哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、その他無脊椎動物）－日本の絶滅のおそれのある野生生物－（2014、2015、環境省）

- ・絶滅
- ・野生絶滅

- ・絶滅危惧Ⅰ類（絶滅危惧ⅠA類、絶滅危惧ⅠB類）
 - ・絶滅危惧Ⅱ類
 - ・準絶滅危惧
 - ・情報不足
 - ・絶滅のおそれのある地域個体群
- 地方版レッドデータブック
- ・絶滅危惧種 等
- その他既存調査結果、専門家の意見等

1-2 調査の手法

調査項目は「動物相」と「動物の重要な種及び注目すべき生息地」である。各項目は、環境影響の予測やその後の環境影響評価に利用できるような調査結果が得られるように想定し、どのような情報が調査項目に対応するか確認する。

表Ⅳ-1-8 動物調査結果から得られる情報（例）

動物調査の項目	調査結果から得られる情報
1. 動物相	・当該地で保全すべき重要な種の存在 ・種構成・多様性の状態
2. 動物の重要な種及び注目すべき生息地	
（1）希少種	・希少種の生息状況等
（2）注目すべき生息地	・当該地で保全すべき生息地の存在

1-2-1 動物相調査

対象動物群について、調査対象とした地区内に生息する個体や、種構成を調べ、確認種リストを作成するとともに、種組成の内容説明、解説を動物の多様性の観点から整理する。その際、必要に応じて従来あまり扱っていなかったような陸産貝類やミミズ類などの小動物も対象になるか検討する。下記の動物群（陸産貝類やミミズなどの小動物なども含む）について、調査が必要とされたものを対象とする。

①哺乳類

生息確認種リスト、生息状況（地域に特有、外来等の別）及び注目すべき生息地（営巣場所、ねぐら、餌場等）の位置、生息環境条件を対象とする。

②鳥類

生息確認種リスト、生息状況（地域に特有、渡り区分、外来等の別）及び注目すべき生息地（営巣場所、ねぐら、餌場等）の位置、生息環境条件を対象とする。

③爬虫類・両生類

生息確認種リスト、生息状況（地域に特有、外来等の別）及び注目すべき生息地（繁殖場、越冬場等）の位置、生息環境条件を対象とする。

④魚類

生息確認種リスト、生息状況（地域に特有、外来等の別）及び注目すべき生息地

(繁殖場、稚魚の避難場、越冬場等)の位置、生息環境条件を対象とする。

⑤昆虫類

生息確認種リスト、生息状況(地域に特有、外来種の別)及び注目すべき生息地(繁殖場、食草の分布、越冬場等)の位置、生息環境条件を対象とする。

⑥底生動物

生息確認種リスト、生息状況及び注目すべき生息地の位置、生息環境条件を対象とする。

⑦その他の動物

生息確認種リスト、生息状況及び注目すべき生息地の位置、生息環境条件を対象とする。

なお、上記のそれぞれについて、重要な種(関連する種)・生息地(生息している範囲)を導き出し、その位置などを明確にする。

重要な種等については、必要に応じてさらに詳細な調査を行い、分布、生息状況、現存量(個体数、大きさ等)、生理・生態、生活史等を調査するとともに、研究機関の学識経験者、地元自治体関係者、その他地元有識者等を対象として重要な種等に関する知見を聴取する。

1-2-2 動物の重要な種及び注目すべき生息地

①希少種(個体)の調査

天然記念物、種の保存法の指定種、レッドデータブック掲載種などに取り上げられている希少種や、営巣などが認められ、繁殖している大型獣、猛禽類などの個体がある場合については、対象個体についての調査が必要となる。このような場合は、対象となる希少種や個体の存在、図面上での当該地内の位置、その特性、性質、重要性などの評価について整理する。

動物相調査で抽出された保全すべき重要な種は、「動物相」の項目で、方法書の段階で選定された「注目種」等は「生態系」の項目で扱い、ここでは、上記のような既存の資料で取り上げられている希少種を扱う。

②注目すべき生息地の調査

動物にとって注目すべき生息地(特に小動物の場合)がある場合については、生息地の存在、図面上での範囲や形、位置、その特性、重要性などの評価について整理する。

大型動物は個体や種の保護が必要であるが、小動物は生息地の保護がより有効である。また、生態系調査との連携を強く意識することは必要であるが、動物調査の項目では基本的な情報を得るにとどめる。

1－3 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

事業者による調査では、調査及び予測の対象とする重要な種及び注目すべき生息地に関する分布生息の情報を網羅的に収集することが必ずしも十分にできないことから、当該地域の専門家による助言を得ることが不可欠である。

助言の結果は、内容や分類群毎に一覧表形式で整理するとわかりやすい。

2 予測の手法

2-1 予測の基本的な手法

動物の重要な種及び注目すべき生息地について、分布又は生息環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析

(主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二)

2-1-1 予測の準備

(1) 予測条件の整理

最新の事業計画及び他の環境変化の予測結果などに基づいて、予測に必要な条件を整理する。

①各種工事毎に位置・範囲を整理

動物に対する直接的な影響範囲を確定するためには、切土、盛土などの地形の改変区域を示す造成計画図だけでなく、工事実施のために伐開する範囲を示した図面も必要である。事業計画の内容については、本体工事だけでなく、工事用道路や付替道路などの付帯施設及び資材置場や現場事務所などの仮設備についての計画位置図も必要である。

②計画上の温存、復元、創出の別を整理

移動や移植などの復元、代償に係る環境保全措置についても予測条件として必要であるが、現状のまま残るものと、復元、創出するものとは明確に分けて整理する。

③貯水池の運用計画・放流計画を把握

供用時については、貯水池の運用計画や下流河川への放流計画などについても把握しておく必要がある。すなわち、貯水容量や湛水面積の季節変動、下流河川の流況の変化などについて整理しておく。

④他の環境要素の予測結果を整理

環境変化については、地象、水象、水質、騒音・振動、植物などの予測結果に基づいて、地形特性の変化、水文環境の変化、河川の流量や水深の変化、騒音・振動レベルの変化、植生の変化などを把握し整理する。

(2) 予測対象の確定

上記(1)の予測条件の整理結果に基づいて、動物に対する影響の内容、範囲などを確認し、予測対象を確定する。

①影響の内容、範囲の確認

現地調査の結果、方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や新たな予測対象が確認された場合は再整理する必要がある。

事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合などは、予測対象を再整理する必要がある。

②予測に関する変更点の説明

方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や十分な情報が得られなかった場合は、調査手法の妥当性を問われる可能性があり、その理由などについて適切な説明が必要である。

③追加調査の必要性の検討

新たな予測対象が確認された場合や事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合は、その予測対象についての調査が十分に行われているかどうかを検討し、必要に応じて追加調査を実施する。

(3) 予測手法の確定

再整理した予測対象毎にその予測手法を検討し、確定する。

①調査結果からの最新の知見を用いる

再整理をした予測対象のうち、方法書の段階で想定していたものについては、最新の知見や事例も踏まえて予測手法の再検討を行い、適切な手法を設定する。

②方法書以降の予測内容の対処

新たに確認された予測対象や追加された予測対象については、その予測対象に適合する予測手法を検討し、予測のために必要な情報が不足している場合は追加調査を実施する。

2-1-2 工事の実施に係る予測手法

重要な種の分布、生息状況、生息量、生態特性並びに予定されている事業計画の内容等を踏まえ、重要な種が事業の実施に伴って受ける主要な影響の種類を特定し、影響の程度を推定する。

重要な種の分布、生息状況、現存量（個体数、大きさ等）、生理・生態、生活史等の調査結果を踏まえ、類似事例、専門家の意見等により予測する。

また、可能な限り定量的な予測手法も検討する。

2-1-3 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測手法

「2-1-2 工事の実施に係る予測手法」で述べた同様の考え方で予測を行う。

「ダムの供用及び貯水池の存在」による、水環境の変化に伴う重要な種及び注目すべき生息地への影響について予測することも含まれる。

また、可能な限り定量的な予測手法も検討する。

表Ⅳ－１－９ 影響の種類例

保全対象のオーダー	影響の種類例
個体	直接的損傷による 死滅 当該地からの逃避 生息阻害 繁殖阻害 生育環境状況の変化による (採餌、営巣、移動条件等) 生息阻害 (結果として生じる死滅を含む) 繁殖阻害
個体群	直接的損傷による 死滅 当該地からの逃避 構成メンバー数の減少※ 維持・更新阻害 生育環境状況の変化による (採餌、営巣、移動条件等) 行動圏域の減少 (結果として生じる死滅を含む) 構成メンバー数の減少※ 当該地からの逃避 維持・更新阻害
生息地（群集）	直接的損傷による 消滅（死滅） 当該地からの逃避 構成メンバー数の減少※ 維持・更新阻害 種構成の変化 生育環境状況の変化による (採餌、営巣、移動条件等) 分布域・構成メンバー数の減少※ (結果として生じる消滅を含む) 当該地からの逃避 維持・更新阻害 種構成の変化

注)※の影響は、構成メンバーの死滅、当該地からの逃避、生息阻害又は繁殖阻害の結果として生じる影響である。

なお、ここであげた影響は、すべての直接的影響に属するものである。間接的影響の取扱いについては、今後の検討課題とした。また、事業の実施により生じる各種の環境影響要因は、施設の設置や土地の改変等によって半永久的に生じるもの、施設等を利用し管理することにより生じるもの、工事中に一時的に生じるものの３種類があることに留意する必要がある。

出典：自然環境アセスメント研究会「自然環境アセスメント技術マニュアル」（1995）

2-2 予測地域

調査地域のうち、動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は次によるものとする。但し、騒音等の環境要素への影響から想定される範囲についても勘案することとする。

2-2-1 河川域

湛水区域及びその周辺並びに湛水区域下流の影響が及ぶおそれのある区域とする。

2-2-2 陸域

事業実施区域及びその周辺とする。

2-3 予測対象時期等

動物の生息の特性を踏まえて重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を的確に把握できる時期

(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、次のような事項を勘案して適切に設定する。

2-3-1 工事の実施に係る予測対象時期等

- ①生息状況への影響については、原則として施工設備及び工事用道路の設置時期とする。
- ②生息環境条件の変化による影響については、重要な種及び注目すべき生息地が受ける影響が最も大きくなると想定される時期について予測する。なお、影響の内容及び対象種等の生態を考慮して必要に応じて複数の期間に設定することも想定する。
- ③事業の実施に際して工期・工区が区分され、その間隔が長期に及ぶ場合、又は施設等の稼働が段階的に行われ、その間隔が長期に及ぶ場合には、必要に応じて、各工期・工区、又は段階毎に時期を設定して予測する。

2-3-2 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

重要な種及び注目すべき生息地等が受ける影響が定常状態になった時期について予測する。また、必要に応じて、供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合には、定常状態に至るまでの適切な時期について予測する。

2-4 予測の内容

動物調査によって得られる情報、それに伴う予測の内容の関係は以下のとおりである。

表Ⅳ-1-10 動物調査結果から得られる情報と予測内容

動物調査の項目	調査結果から得られる情報	予測の内容
1. 動物相	・当該地で保全すべき重要な種の存在 ・種構成・多様性の状態	・動物相の変化の程度
2. 動物の重要な種及び注目すべき生息地 (1) 希少種 (2) 注目すべき生息地	・希少種の生息状況等 ・当該地で注目すべき生息地の存在	・動物の重要な種及び注目すべき生息地の変化の程度

2-4-1 動物相の変化の程度

事業の実施による地域において保全すべき重要な種や動物相の変化の程度を予測する。

①「保全すべき重要な種の存在」について

改変区域の地形、環境基盤などの状況と地域の保全上重要な動物種の生息環境特性などから、特定の種又は種群が著しく減少するなどの変化の可能性について、動物相全体として捉え、既存知見や類似事例の引用などによって定性的に予測する。

②「種構成・生物多様性の状況」について

改変区域の動物相の種構成の変化や生物多様性などの生物指標（固有種、普通種、稀な種）の変化についても定性的に予測する。

また、動物相の変化についての定量的な予測は、膨大な調査が必要となるため予測内容としている例は多くないが、地域の動物相がどう変化していくかは地域住民などにとっても関心のある事項なので、定性的にでも予測しておく必要がある。

2-4-2 動物の重要な種及び注目すべき生息地の変化の程度

事業の実施による地域の動物の重要な種の生息状況及び注目すべき生息地の存在に関する変化の程度を予測する。

①間接的な影響にも注目

動物の重要な種及び生息地については事業による直接的な改変だけでなく、生息環境や成立基盤の変化による間接的な影響についても予測する。

②消失・減少割合などを定量的に示す

直接的な改変については、改変区域図と動物の重要な種の生息地及び注目すべき生息地の位置の図面を重ね合わせ、それぞれの対象毎に改変される範囲、改変量、全体の現存量（分布面積、個体数など）に占める改変割合、健全性や生息条件別の改変面積、改変割合などを算定し、定量的に予測する。

近年では、種の分布モデル（Species Distribution Model：SDM）※により重要な種の生息地推定の精度を向上させる研究が進んでおり、環境影響評価への活用が期待されている。

③他の環境要素の予測結果を用いて予測

生息環境・種の消失、繁殖力を含む健全性の低下、注目すべき生息地内の種構成や生息地の構造の変化による間接的な影響については、地象、水象、水質、地下水、水底の泥土、騒音・振動、植物などの予測結果を用いて生息地の変化をできる限り定量的に予測するとともに、その環境の変化が動物の重要な種及び注目すべき生息地に及ぼす影響について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。

※ 「種の分布モデル（Species Distribution Model：SDM）」とは、対象種の確認位置情報と確認位置の環境条件を統計的あるいは機械学習等で関係づけ、分布状況が不明な場所で分布範囲を推定する手法。使用できるデータ等に応じて、GLM や Maxent 等のモデルがある。

2-5 予測結果のとりまとめ

予測の結果について現況との比較ができるように、図表などを用いてわかりやすくとりまとめる。また、事業計画の代替案がある場合には、それらの予測結果との比較もできるように工夫してまとめる。

また、予測に用いた手法や条件を明記しておき、予測条件が変化した場合にも対応できるようにしておく必要がある。

2-6 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 環境保全措置の検討

3-1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

(環境保全措置の検討)

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあつては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第29条第1、2項）

(検討結果の検証)

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第30条）

3-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

3-1-2 検討の主体と目的

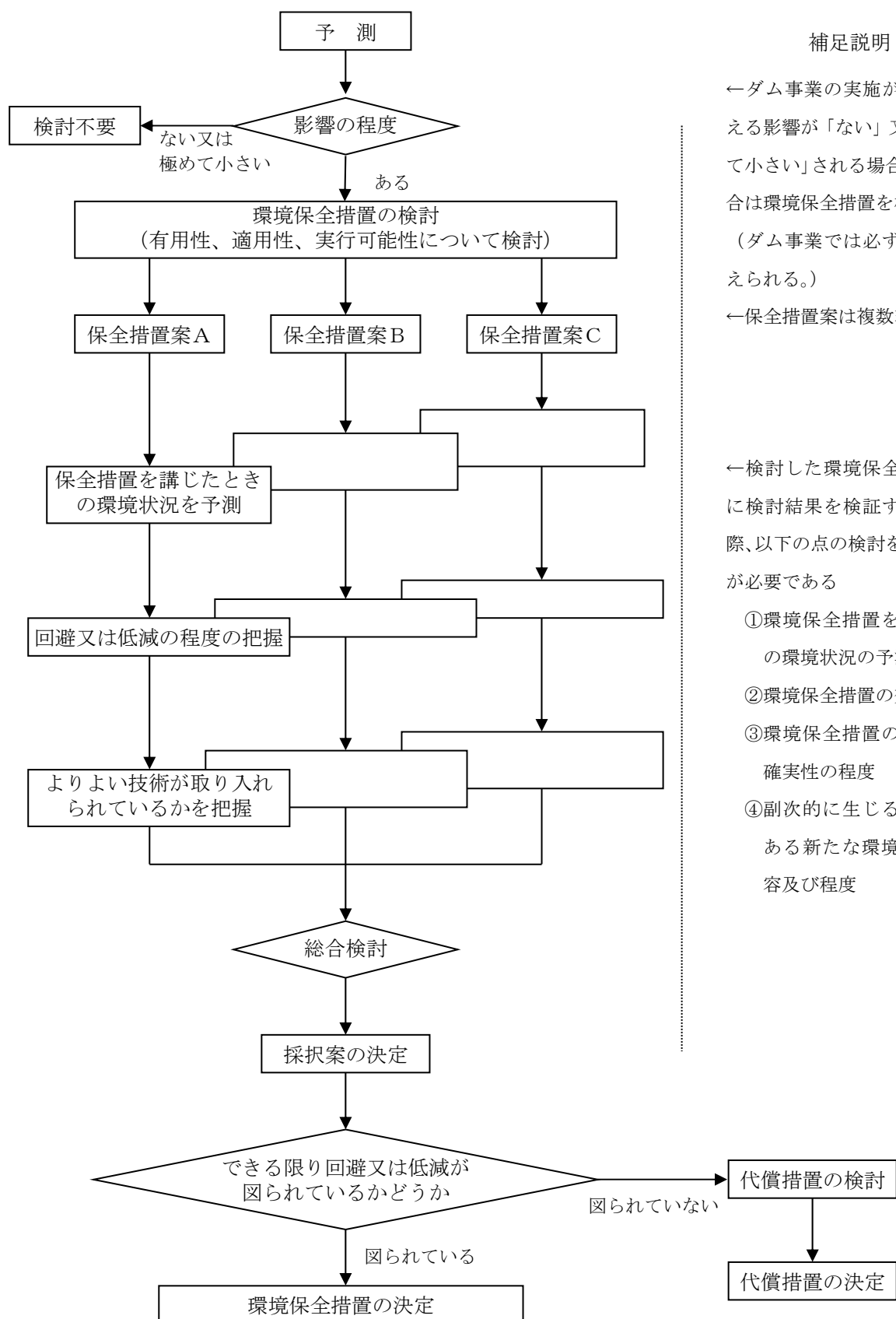
環境保全措置の検討は以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ①当該影響を回避又は低減すること
- ②当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

3-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ①環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ②環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図IV-1-5 環境保全措置検討のフロー

表Ⅳ－１－１ 回避又は低減及び代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は、一部を行わないこと等により、環境要素に対する環境影響を回避すること（例えば、原石山、工事用道路の位置の変更による保全対象への影響の回避）又は、環境影響の程度を少なくすること（例えば、原石山採取場所の規模縮小による保全対象への改変の最小化）。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又はすべての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること（例えば、水没する湿地環境を別の場所に移転・整備）。

表Ⅳ－１－１２(1) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
工事の実施	・ダムの堤体の工事	工事の低騒音化	音に敏感な種への影響の低減	発破などの防音施設の設置
		繁殖期を避けた工事の実施	繁殖行動への影響の回避	工事スケジュールの変更
	・原石の採取の工事	照明の配慮	光に敏感な種への影響の低減	照明へのルーバーの設置
		工事現場の仮囲いの設置	車輛による小動物の轢死及び沈砂池への迷入等の回避・低減	布シートによる仮囲いの設置
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	水質悪化の防止	水環境の変化に伴う生息環境の変化の低減	濁水処理プラントの設置
		材料ヤード、工事用道路の位置の変更	地形改変による動物の生息環境の消失・縮小の回避・低減	擁壁構造の採用・のり勾配の修正
	・建設発生土の処理の工事	工事による改変部分の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	ダムサイト周辺の法面の自然植生の回復
		常時満水位以上の水位区間の樹木の残置	吹込みに対する抑制や表土流出の抑制による影響の低減	常時満水位～サーチャージ水位区間の森林の残置
		伐採順序の配慮	移動性動物の伐採区域への追い込みの回避・低減	谷部からの伐採の実施
		工事中の環境管理	想定されない影響による動物への間接的影響の回避・低減	環境監視員による巡視・工事関係者への環境教育
		食草・食餌木の移植	繁殖場所が確保されることによる代償	チョウ類の幼虫のエサとなる草本の植栽
		重要種の移植	生息環境の消失・縮小の代償	—
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	堤体法面の自然植生の回復	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償	裸地に対する植生回復工
		堤体工に伴う切土斜面の緑化	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	コンクリート法枠工内での樹木の植栽
		ダム下流部における自然環境の整備	貯水池により消失する動物の生息環境の代償	下流河道環境整備
	原石山跡地の存在	原石山、建設発生土処理場及び掘削する位置の変更	地形改変による生息地の消失・縮小の回避・低減	—
	建設発生土処理場の跡地の存在	原石山跡地及び建設発生土処理場跡地の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		原石山跡地及び建設発生土処理場跡地におけるビオトープの整備	樹林及び湿地環境を創出し、貯水池により消失する動物の生息環境の一部代償	—

表Ⅳ－１－１２(２) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	道路の存在	道路の路線位置の変更	地形改変による動物の生息環境の消失・縮小の回避・低減	—
		道路のトンネル化	地形改変による動物の生息環境の消失・縮小の回避・低減	—
		道路の橋梁化	地形改変による動物の生息環境の消失・縮小の回避・低減	—
		切土・盛土の位置の変更	地形改変による動物の生息環境の消失・縮小の低減	掘削面の勾配の検討
		道路等の整備に伴い発生する伐開面への吹込み防止	森林の後退が抑制され、森林性動物の生息環境への影響の低減	森林伐採量の最小化
		旧道の撤去及び樹林の復元	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償	—
		改良型側溝による小動物保護	側溝から脱出できないことによる小動物の轢死の回避・低減	—
		道路法面の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		小動物の道路下沢部移動通路の設置	沢沿いを移動する動物の移動経路が確保されることによる小動物への影響の低減	カルバートボックスやパイプなどの活用
	ダム の 供用及び貯水池の存在	貯水池と流入河川及び沢部との連続性確保	流出土砂を抑制し堆積を防止することによる影響の低減	伐採範囲の最小化・樹林の保護・育成
		移入動物の侵入防止	地域本来の生育種の攪乱を防止することによる低減の導入規制	ブルーギルやブラックバス等の外来魚の導入規制
		下流河道内での湿地の造成	湿地状の池の造成を行うことによる魚類、両生類、水生昆虫類等の生息環境の代償	湿地部の造成と支川からの流入
		溪流環境の整備	水制により瀬淵が維持され、動物の生息環境が確保されることによる代償	木杭による瀬淵の整備
		魚道の設置	魚道の設置により魚類、甲殻類がダムへ遡上が可能になることによる移動分断の低減	バーチカルスロット型魚道、アイスハーバー型魚道等
		コウモリ用洞窟の整備	代替洞窟を整備することによる生息環境の代償	代替洞窟の整備
		水切れ防止堰の設置	水位低下等でも水が枯れず水位変動が少なくなり、湖岸帯への植物定着による動物の生育環境の代償	堰状構造物の設置

表Ⅳ－１－１２(3) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
土地又は工作物の存在及び供用	ダム の 供用 及び 貯水池 の 存在	試験湛水時の仮堰の設置	堰上流側サーチャージ区間全域の生息環境、繁殖環境の水没が免れることによる影響の低減
		湧水の水を別の場所から補給	地下水の変化による影響の低減
		ダム運用の検討	ダム下流河川の流況の安定化に伴う影響の低減
		砂や礫をダム直下に置く	ダム下流河川の河床構成材料の変化に伴う影響の低減
		選択取水設備	ダム下流河川の冷水化等の影響の低減

3－2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要な応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- ④代償措置にあっては、環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置にあっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあっては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

(主務省令 第31条第1項)

環境保全措置の検討を行った場合には、検討結果を表形式で整理することが望ましい。整理例を表Ⅳ－１－１３に示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ① そのような措置を行う主体
- ② 事業者と主体との関係
- ③ 措置の内容と効果

表Ⅳ－１－１３ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			〇〇〇（例えば、ゲンゴロウ）
環境影響			ダム堤体及び貯水池の出現する範囲は、対象種の生息環境として適さなくなる。
環境保全措置の方針			個体の移動により事業の影響を低減する。
環境保全措置案			生息適地を選定し、移動
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者
	実施方法		改変区域内に生息する個体を採集し、生息適地に移動する。 移動方法の検討及び実施に当たっては、移動先への生態的攪乱等について十分に検討し専門家の指導及び助言を受けるものとする。
	その他	実施期間	工事期間中
		実施範囲	改変区域内の生息箇所(採集地)及び生息適地(移動先)
		実施条件	生息個体の確認地点における生息環境調査及び移動先候補地の環境調査の結果を基に、移動先となる湿地環境を選定する。 また、種の生態的特性、地域特性を踏まえ、移動時期等の移動方法を検討し、移動方法をより詳細にするものとする。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			移動先の湿地等がこれらの種の生息環境となる。
環境保全措置の効果			移動先の湿地等がこれらの種の生息環境として利用されることが期待できる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度			移動に関する知見及び野外における移動の事例は少なく、その効果に係る知見が不十分である。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			移動の実施は、移動先の動植物の生息・生育環境の攪乱を生じる可能性があるが、1箇所によくの個体を移動しないことから、著しい影響はないと考えられる。
環境保全措置実施の課題			移動適地の選定や移動時期等については、環境調査を行い、十分な検討を行った上で実施する必要がある。
検討の結果			実施する。
			移動先の湿地等がこれらの種の生息環境として利用されることが期待できるが、その効果に係る知見が不十分である。

＜参考3 検討結果の整理に当たっての留意事項＞

①計画段階での配慮事項も示す

施設の配置や工事用道路の線形等について、計画段階で環境保全に配慮した事項があれば、それらも含めて整理する。

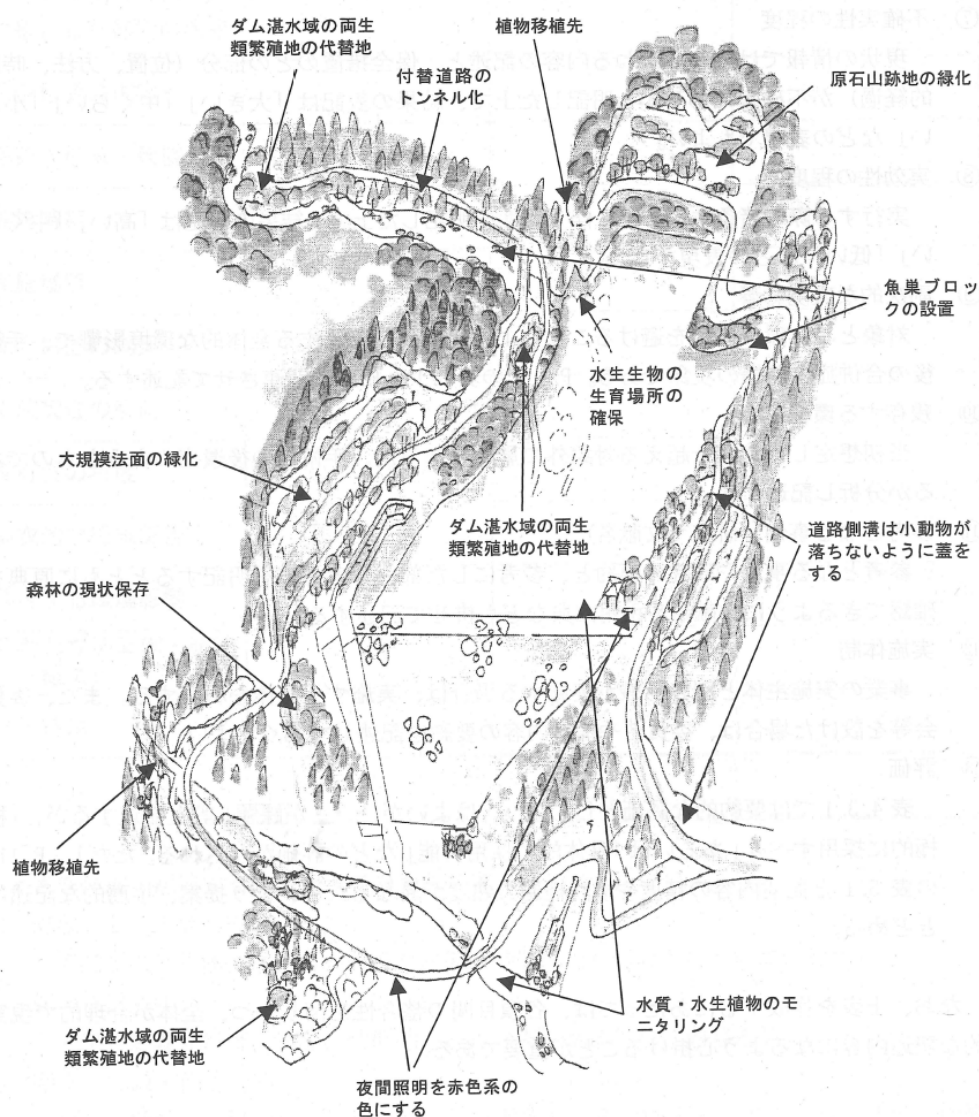
②複数案の比較は表で示す

複数の代替案について検討した場合は、それぞれの効果の程度、不確実性の程度、他の環境要素への影響などが比較できるような表に整理して示す。

③最終的な実施案は図で示す

生物を対象とする保全措置は、その内容とともにどの場所で実施するかが重要であり、表では場所のイメージがわかりにくいため、地形図上や鳥瞰図上に表示する。

また、計画図面に直接反映しにくい程度のものであっても、ポンチ絵などで積極的に提案し表現しておくことは有効である。



環境保全措置実施案の表現事例

4 事後調査

4-1 事後調査の実施時期及び要件

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

(主務省令 第32条第1項)

4-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①予測した事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているか、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

4-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性が大きい場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合等で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行う。

4-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、工事中及びダム供用開始後に実施する。

4-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

(選定の際に記述すべき事項)

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

(主務省令 第 32 条第 2 項)

(事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項)

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

(主務省令 第 32 条第 3 項)

事後調査の結果は、実際の事業の実施に伴う環境への影響を把握するとともに、環境影響評価の結果と比較することを前提としていることから、事後調査の手法は現況調査の手法と同一とすることが望ましい。

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針について、できる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

4－3 事後調査の終了等の判断

事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

(主務省令 第32条 第4項)

供用後の事後調査については、環境が安定するまでの期間として、供用後おおむね5年間を目途とするが、終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けること又はその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うこととする。

5 評価の手法（動物、植物、生態系共通）

対象ダム事業の実施により当該選定項目に係る環境要素に及ぶおそれがある影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、基準や目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

5－1 回避・低減の観点

評価は、調査及び予測の結果を踏まえて、ダム事業の実施により、動物、植物、生態系に係わる影響のおそれが、事業者により実行可能な範囲で、回避され、又は低減されているものであるかについて示す。

この回避・低減の評価は、①予測結果で環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断した場合はそのことをもって、②環境保全措置を検討した場合は環境保全措置により回避・低減される程度をもって行う。回避・低減の程度は、残そうとする種あるいは生態系の持続可能性という観点から評価する。

また、回避・低減が困難な場合は、代償措置について検討することとする。代償措置については、残そうとする種あるいは生態系の持続可能性という観点から評価することに加え、ダムの供用により消失するものと新たに創出するものを生物多様性の維持の観点から評価する。

5-2 基準、目標等との整合の観点

動物、植物、生態系に対する影響の回避・低減の程度を明らかにする上で適切な指標（国又は、地方公共団体の基準、目標等）がある場合は、その指標の考え方及びその指標との整合性についても明らかにすることとする。

国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策等の内容は、以下に示すとおりである。

5-2-1 国が実施する環境の保全に関する施策

- ①「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に定める基準
- ②「自然公園法」および「都道府県立自然公園条例」に定める基準
- ③「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」に定める基準
- ④「文化財保護法」に定める基準
- ⑤「猛禽類の保護の進め方」に定める基準

5-2-2 地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策

- ①「都道府県環境基本計画」及び「市町村環境基本計画」に定める方針・環境指標等
- ②「農村環境計画」、「田園環境整備マスタープラン」、「農業農村整備環境対策指針」などに定める動植物、生態系の保全に関わる目標や方針
- ③「環境保全条例」、「各種指針」などに定められる、動植物、生態系の保全に関わる目標や方針

5-2-3 その他の指標等

- ①文献、学術雑誌、学術論文等の文献資料のうち、客観性を有するもの
- ②類似事例のうち、対象事業との類似性について客観的根拠のあるもの
- ③その他の客観性を有する指標

5-3 評価に当たっての留意事項

5-3-1 評価の客観性確保

類似事例や既往知見の引用による定性的予測において、生物種・群集の生息環境や学術的価値、生存を圧迫する要因などが明らかにされている学術的な文献、あるいは土壌環境、植生などに関連した基準や目標値についての研究報告を用いて、評価の客観性を高めることができる。

また、各種施策における生態系等に関わる基準が定められている場合は参考にする。

なお、類似事例を利用する場合は、当該事業の環境条件の違いや設定条件の違いなども十分考慮する必要がある。

5-3-2 生態系に関するもの以外の項目の評価との関係

準備書や評価書においては、生態系などの生物の多様性分野に関する環境要素毎の評価結果は、大気・水環境分野、人と自然との触れ合い分野、環境負荷分野などに関するそれぞれの環境要素毎の評価結果と合わせて、「対象事業に係る環境影響の総合的な評価」としてとりまとめて示す必要がある。それぞれの環境要素間には、トレードオフの関係が成立するものがあることから、総合的な評価においては、これら環境要素間の関係や優先順位について事業者はどう捉えて対応したのかについて明確に示す必要がある。

総合評価の手法及び表現方法としては、一覧表に整理する方式の他に一対比較による方法や得点化する方法などが知られている。今後は、事業者の総合的な見解として、対象事業が及ぼす環境影響に対する環境配慮のあり方をその根拠とともに、住民などにわかりやすく簡潔に伝えられるよう創意工夫を重ねていく必要がある。

＜植物＞

影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用

1 調査の手法

1-1 調査すべき情報

植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況
(主務省令 第24条第1項第1号、別表第二)

1-1-1 植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況

重要な植物種及び植物群落又は重要な植物個体について、その分布位置、生育状況、重要さの内容・程度等と生育環境の状況を調査する。

重要な種及び植物群落は、学術上又は希少性の観点から抽出する。抽出に際しては、次の法令指定、文献等を参考とする。また、重要な植物個体は、天然記念物、巨樹・巨木等のような特定の植物個体に対する指定・指摘を参考とする。

○文化財保護法

文化財保護法及び同法に基づく条例で指定された動植物に係る天然記念物

○絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律

- ・国内希少野生動植物種
- ・緊急指定種
- ・生息地等保護区の区域

○レッドデータブック2014（植物Ⅰ、植物Ⅱ）－日本の絶滅のおそれのある野生生物－（2015、環境省）

- ・絶滅
- ・野生絶滅
- ・絶滅危惧Ⅰ類
- ・絶滅危惧Ⅱ類
- ・準絶滅危惧
- ・情報不足
- ・絶滅のおそれのある地域個体群

○我が国における保護上重要な植物種の現状（1989、（財）日本自然保護協会、（財）世界自然保護基金日本委員会）

- ・絶滅
- ・絶滅寸前

- ・危険
- ・希少種
- ・現状不明

○わが国における緊急な保護を必要とする植物群落の現状と対策（植物群落レッドデータブック）（1996、（財）日本自然保護協会、（財）世界自然保護基金日本委員会）

○地方版レッドデータブック

- ・絶滅危惧種 等

○その他既存調査結果、専門家の意見等

1-2 調査の手法

調査項目は「植物相」、「植生」、「植物の重要な種及び群落」である。各項目は、環境影響の予測やその後の影響評価に利用できるような調査結果が得られるように想定し、どのような情報が調査項目に対応するか確認する。

表Ⅳ-1-14 植物調査結果から得られる情報（例）

植物調査の項目	調査結果から得られる情報
1. 植物相	・当該地で保全すべき重要な種の存在 ・種構成・多様性の状態
2. 植生	・当該地の植物群落の内容 ・群落の分布・配置・規模（面積、形状）
3. 植物の重要な種及び群落	
（1）希少種	・希少種の生育状況等
（2）注目すべき群落	・当該地で保全すべき群落の存在

1-2-1 植物相調査

対象植物群について、調査対象とした地区内に生育する個体や、種構成を調べ、確認種リストを作成するとともに、種組成の内容説明、解説を植物等の多様性の観点から整理する。その際、必要に応じて従来あまり扱っていなかったような藻類や菌類などの隠花植物も対象になるか検討する。下記の植物群（藻類や菌類などの隠花植物も含む）について、調査が必要とされたものを対象とする。

①種子植物

生育確認種リスト、生育内容（地域に特有、外来、移出等の別）及び保全すべき重要な種の生育位置、生育環境要素を対象とする。

②シダ植物

生育確認種リスト、生育内容（地域に特有、外来、移出等の別）及び保全すべき重要な種の生育位置、生育環境要素を対象とする。

③その他維管束植物外

a. 藻類

生育確認種リスト、保全すべき重要な種の生育拠点、分布範囲等を対象とする。

b. 蘚苔類

生育確認種リスト、保全すべき重要な種の生育場所、生育範囲等を対象とする。

c. 地衣類

生育確認種リスト、保全すべき重要な種の生育場所、付着部分等を対象とする。

d. 菌類

生育確認種リスト、保全すべき重要な種の発生場所、発生条件の要素を対象とする。

なお、上記のそれぞれについて、重要な種・群落（成立している範囲）を導き出し、その位置などを明確にする。

重要な植物種及び植物群落、重要な植物個体については、必要に応じてさらに詳細な調査を行い、分布、生育状況、現存量（個体数、大きさ等）、生理・生態、生活史等を調査するとともに、研究機関の学識経験者、地元自治体関係者、その他地元有識者等を対象として重要な種等に関する知見を聴取する。

1-2-2 植生調査

植生調査では、基本調査で作成された調査対象地域の植生概要図をさらに現地に即して精度を上げるものとする。また、植生タイプ毎に任意に地点を選定し、植生調査表（組成表）の作成、毎木調査等を行う。

生態系調査との連携を考慮し、森林構造や必要な断面での植生に絞って調査することなども試みる。

①植生概要図の精度の向上

基本調査で作成した植生図の確認・修正を行い、湿地や小さな沢沿いの植物群落などはその地点を植生図に示すなど、現地に即した精度にする。

②植生タイプ毎の把握

植生タイプ毎に任意に調査区を設定し、植生調査表（組成表）の作成や毎木調査等を行う。

③植生の成立経過の情報

植生タイプ毎にその成立に至った経過に関する情報も得る。

なお、生態系調査への情報支援として、森林構造や森林内の低木層や草本層に限った植生図、生育環境の嗜好別（湿性、乾性等）の植生図等の作成については動物及び生態系調査と連携した調査を検討する。

1-2-3 植物の重要な種及び群落

①希少種（個体）の調査

天然記念物、種の保存法の指定種、レッドデータブック掲載種などに取り上げられている希少種や、巨木、地域で信仰の対象として、また山菜や薬草などの採集として利用されている植物が認められた場合についても調査の対象となる。このような場合は、対象となる希少種や個体の存在、図面上での当該地内の位置、その特性、

性質、重要性などの評価について整理する。

植物相調査で抽出された保全すべき重要な種は、「植物相」の項目で、方法書の段階で選定された「注目種」等は「生態系」の項目で扱い、ここでは、上記のような既存の資料で取り上げられている希少種を扱う。

②注目すべき群落の調査

注目すべき群落については、その存在、図面上での範囲や形、位置、その特性、重要性などの評価について整理する。

狭い範囲に局所的・遺存的に生育する植物や成立する群落は、移植などの保護対策や調査対象全域の環境の保全を図ることが有効である。また、生態系調査との連携を強く意識することは必要であるが、植物調査の項目では基本的な情報を得るにとどめる。

1－3 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

事業者による調査では、調査及び予測の対象とする重要な種及び注目すべき生息地に関する分布生息の情報を網羅的に収集することが必ずしも十分にできないことから、当該地域の専門家による助言を得ることが不可欠である。

助言の結果は、内容や分類群毎に一覧表形式で整理するとわかりやすい。

2 予測の手法

2-1 予測の基本的な手法

植物の重要な種及び群落について、分布又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析

(主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二)

2-1-1 予測の準備

(1) 予測条件の整理

最新の事業計画及び他の環境変化の予測結果などに基づいて、予測に必要な条件を整理する。

①各種工事毎に位置・範囲を整理

植物に対する直接的な影響範囲を確定するためには、切土、盛土などの地形の改変区域を示す造成計画図だけでなく、工事实施のために伐開する範囲を示した図面も必要である。事業計画の内容については、本体工事だけでなく、工事用道路や付替道路などの付帯施設及び資材置場や現場事務所などの仮設備についての計画位置図も必要である。

②計画上の温存、復元、創出の別を整理

緑化や移植などの復元、代償に係る環境保全措置についても予測条件として必要であるが、現状のまま残るものと、復元、創出するものとは明確に分けて整理する。なお、緑化については、表土流出防止、植生の復元、景観・観光及び地元の意向等その目的を明確に記述する。

③貯水池の運用計画・放流計画を把握

供用時については、貯水池の運用計画や下流河川への放流計画などについても把握しておく必要がある。すなわち、貯水容量や湛水面積の季節変動、下流河川の流況の変化などについて整理しておく。

④他の環境要素の予測結果を整理

環境変化については、地象、水象、水質などの予測結果に基づいて、地形特性の変化、水文環境の変化、河川の流量や水深の変化などを把握し整理する。

(2) 予測対象の確定

上記(1)の予測条件の整理結果に基づいて、植物に対する影響の内容、範囲などを確認し、予測対象を確定する。

①影響の内容、範囲の確認

現地調査の結果、方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や新たな予測対象が確認された場合は再整理する必要がある。

事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合などは、予測対象を再整理する必要がある。

②予測に関する変更点の説明

方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や十分な情報が得られなかった場合は、調査手法の妥当性を問われる可能性があり、その理由などについて適切な説明が必要である。

③追加調査の必要性の検討

新たな予測対象が確認された場合や事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合は、その予測対象についての調査が十分に行われているかどうかを検討し、必要に応じて追加調査を実施する。

(3) 予測手法の確定

再整理した予測対象毎にその予測手法を検討し、確定する。

①調査結果からの最新の知見を用いる

再整理をした予測対象のうち、方法書の段階で想定していたものについては、最新の知見や事例も踏まえて予測手法の再検討を行い、適切な手法を設定する。

②方法書以降の予測内容の対処

新たに確認された予測対象や追加された予測対象については、その予測対象に適合する予測手法を検討し、予測のために必要な情報が不足している場合は追加調査を実施する。

2-1-2 工事の実施に係る予測手法

重要な植物種及び群落等が受ける主要な影響の種類を特定し、その影響による変化の程度について分布、生育状況、現存量（個体数、大きさ等）、生理・生態、生活史等の調査結果を踏まえ、類似事例、専門家の意見等により予測する。

また、可能な限り定量的な予測手法も検討する。

2-1-3 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測手法

「2-1-2 工事の実施に係る予測手法」で述べた同様の考え方で予測を行う。

表Ⅳ－１－１５ 影響の種類の場合

保全対象のオーダー	影 響
植物個体	直接的損傷による 死滅 生育阻害 繁殖阻害 生育環境状況の変化による 生育阻害 (結果として生じる消滅を含む) 繁殖阻害
種(個体群)	直接的損傷による 死滅 規模(面、数(量))の減少※ 更新阻害※ 生育環境状況の変化による 規模(面、数(量))の減少※ (結果として生じる消滅を含む) 更新阻害※ ※個体群構成メンバーの死滅又は生育阻害又は繁殖阻害の結果として生じるものである。
植物群落	直接的損傷による 消滅(死滅) 規模(面、数(量))の減少※ 維持・更新の阻害※ 生育環境状況の変化による 種構成の変化 規模(面、数(量))の減少※ 維持・更新の阻害※ 種構成の変化 ※個体群構成メンバーの死滅又は生育阻害又は繁殖阻害の結果として生じるものである。

(注)植物個体:巨樹・巨木、個体指定の天然記念物等をいう。

出典: 自然環境アセスメント研究会「自然環境アセスメント技術マニュアル」(1995)

2-2 予測地域

調査地域のうち、植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

重要な植物種及び群落等が受ける特定された影響の種類から想定される影響範囲を予測地域とする。

2-2-1 河川域

湛水区域及びその周辺並びに湛水区域下流の影響が及ぶおそれのある区域とする。

2-2-2 陸域

事業実施区域及びその周辺とする。

2-3 予測対象時期等

植物の生育及び植生の特性を踏まえて重要な種及び群落に係る環境影響を的確に把握できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、次のような事項を勘案して適切に設定する。

2-3-1 工事の実施に係る予測対象時期等

- ①重要な植物種及び群落等が受ける影響が最も大きくなると想定される時期について予測する。
- ②事業の実施に際して工期・工区が区分され、その間隔が長期に及ぶ場合、又は施設等の稼働が段階的に行われ、その間隔が長期に及ぶ場合には、必要に応じて、各工期・工区、又は各段階毎に予測する。

2-3-2 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

重要な植物種及び群落等が受ける影響が定常状態になった時期について予測する。
また、必要に応じて、供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合には、定常状態に至るまでの適切な時期について予測する。

2-4 予測の内容

植物調査によって得られる情報、それに伴う予測の内容の関係は以下のとおりである。

表Ⅳ-1-16 植物調査結果から得られる情報と予測内容

植物調査の項目	調査結果から得られる情報	予測の内容
1. 植物相	・当該地で保全すべき重要な種の存在 ・種構成・多様性の状態	・植物相の変化の程度
2. 植生	・当該地の植物群落の内容 ・群落の分布・配置・規模（面積、形状）	・植生の変化の程度
3. 植物の重要な種及び注目すべき生息地 （1）希少種 （2）注目すべき群落	・希少種の生育状況等 ・当該地で保全すべき群落の存在	・植物の重要な種及び群落の変化の程度

2-4-1 植物相の変化の程度

事業の実施による地域の保全上重要な種や植物相の変化の程度を予測する。

①「保全すべき重要な種の存在」について

改変区域の地形、環境基盤などの状況と地域の保全上重要な植物種の生息環境特性などから、特定の種又は種群が著しく減少するなどの変化の可能性について、植物相全体として捉え、既存知見や類似事例の引用などによって定性的に予測する。

②「種構成・生物多様性の状況」について

改変区域の植物相の種構成の変化や生物多様性などの生物指標（固有種、普通種、稀な種）の変化についても定性的に予測する。

また、植物相の変化についての定量的な予測は、膨大な調査が必要となるため予測内容としている例は多くないが、地域の植物相がどう変化していくかは地域住民などにとっても関心のある事項なので、定性的にでも予測しておく必要がある。

2-4-2 植生の変化の程度

事業の実施による地域の植生の変化の程度を予測する。

①植生の量的変化

改変区域図と現存植生図を重ね合わせ、植物群落タイプ別に改変面積や改変割合などを算定して定量的に予測する。

②新たな復元・創出によって生じる変化（人為的变化）

緑化などによって新たに創出される植生についても、緑化計画図などに基づいて改変後の植生として予測する。なお、緑化に当たっては、表土の流出防止、植生復元、景観・観光及び地元の意向等の目的を明確にしておくこと。

③植生自然度の変化

植物群落を植生自然度などによって評価している場合は、その評価区分別に変化

の程度を予測する。

なお、植生の変化については、遷移の進行や人為的な管理の形態変化など工事による改変に関わらない変化もあるので、これらを区別し予測しなければならない。

2-4-3 植物の重要な種及び群落の変化の程度

事業の実施による地域の植物の重要な種の生育状況及び群落の存在に関する変化の程度を予測する。

①間接的な影響にも注目

植物の重要な種及び群落については事業による直接的な改変だけでなく、生育環境の変化による間接的な影響についても予測する。間接的な影響としては、ダムの出現に伴う気象変化（温度、風向、風速等）、貯水池の水位変化に伴う地下水位の変化等が考えられる。

②消失・減少割合などを定量的に示す

直接的な改変については、改変区域図と植物の重要な種及び群落の位置の図面を重ね合わせ、それぞれの対象毎に改変される分布地、改変量、全体の現存量（分布面積、個体数など）に占める改変割合、活力度や生育条件別の改変面積、改変割合などを算定し、定量的に予測する。

③他の環境要素の予測結果を用いて予測

生育環境・種の消失、繁殖力を含む活力度の低下、群落の種構成や構造の変化による間接的な影響については、水象、水質などの予測結果を用いて生育環境の変化をできる限り定量的に予測するとともに、その環境の変化が植物の重要な種及び群落に及ぼす影響について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。

2-5 予測結果のとりまとめ

予測の結果について現況との比較ができるように、図表などを用いてわかりやすくとりまとめる。また、事業計画の代替案がある場合には、それらの予測結果との比較もできるように工夫してまとめる。

また、予測に用いた手法や条件を明記しておき、予測条件が変化した場合にも対応できるようにしておく必要がある。

2-6 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 環境保全措置の検討

3－1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

3－1－1 環境保全措置の検討が必要な場合

動物(p. 4-31)と同一とする。

3－1－2 検討の主体と目的

動物(p. 4-31)と同一とする。

3－1－3 検討結果の検証

動物(p. 4-31)と同一とする。

表Ⅳ－１－１７(1) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
工事の実施	・ダムの堤体の工事	水質悪化の防止	水環境の変化に伴う生育環境の変化の低減	濁水処理プラントの設置
	・原石の採取の工事	材料ヤード、工事用道路の位置の変更	地形改変による植物の生育環境の消失・縮小の回避・低減	擁壁構造の採用・のり勾配の修正
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	工事による改変部分の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	ダムサイト周辺の法面の自然植生の回復
		常時満水位以上の水位区間の樹木の残置	吹込みに対する抑制や表土流出の抑制による影響の低減	常時満水位～サーチャージ水位区間の森林の残置
	・道路の付替の工事	工事中の環境管理	想定されない影響による植物への間接的影響の回避・低減	環境監視員による巡視・工事関係者への環境教育
	・建設発生土の処理の工事	重要種の移植	生育環境の消失・縮小の代償	—
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	堤体法面の自然植生の回復	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護による代償	裸地に対する植生回復工
		堤体工に伴う切土斜面の緑化	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	コンクリート法枠工内での樹木の植栽
		ダム下流部における自然環境の整備	貯水池により消失する植物の生育環境の代償	下流河道環境整備
	原石山跡地の存在	原石山、建設発生土処理場及び掘削する位置の変更	地形改変による生育地の消失・縮小の回避・低減	—
	建設発生土処理場の跡地の存在	原石山跡地及び建設発生土処理場跡地の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		原石山跡地及び建設発生土処理場跡地におけるビオトープの整備	樹林及び湿地環境を創出し、貯水池により消失する植物の生育環境の一部代償	—
	道路の存在	道路の路線位置の変更	地形改変による植物の生育環境の消失・縮小の回避・低減	—
		道路のトンネル化	地形改変による植物の生育環境の消失・縮小の回避	—
		道路の橋梁化	地形改変による植物の生育環境の消失・縮小の回避	—
		切土・盛土の位置の変更	地形改変による植物の生育環境の消失・縮小の低減	掘削面の勾配の検討
		旧道の撤去及び樹林の復元	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護による代償	—
		道路法面の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—

表Ⅳ－１－１７(2) 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの供用及び貯水池の存在	流出土砂を抑制し堆積を防止することによる影響の低減	伐採範囲の最小化・樹林の保護・育成
	湖岸帯の自然植生の回復	湖面風吹込みによる林内の乾燥化の抑制による植物への影響の低減	—
	下流河道内での湿地の造成	湿地状の池の造成を行うことによる水生植物等の生育環境の代償	湿地部の造成と支川からの流入
	試験湛水の弾力的運用	弾力的運用に伴い森林伐採面が減少し、林内への風の吹込みによる影響の回避・低減	—
	湖面風吹込みによる溪流の乾燥化の防止	流入部周辺に風が吹き込むことをさえぎることによって乾燥による森林の裏退を低減	
	溪流環境の整備	水制により瀬淵が維持され、動植物の生息生育環境が確保されることによる代償	木杭による瀬淵の整備
	水切れ防止堰の設置	水位低下等でも水が枯れず水位変動が少なくなり、湖岸帯への植物定着による動物の生育環境の代償	堰状構造物の設置
	試験湛水時の仮堰の設置	堰上流側サーチャージ区間全域の生息環境、繁殖環境の水没が免れることによる影響の低減	—
	湧水の水を別の場所から補給	地下水の変化による影響の低減	—
	ダム運用の検討	ダム下流河川の流況の安定化に伴う影響の低減	—
	砂や礫をダム直下に置く	ダム下流河川の河床構成材料の変化に伴う影響の低減	—
	選択取水設備	ダム下流河川の冷水化等の影響の低減	—

3-2 検討結果の整理等

動物(p. 4-36)と同一とする。

表Ⅳ-1-18 環境保全措置の検討結果の整理例

項目		〇〇〇（例えば、多年生草本）	
環境影響		直接改変により個体が消失する。	
環境保全措置の方針		消失する個体から種子を採取し、播種を行う。	
環境保全措置案		生息適地を選定し、播種する	
環 境 保 全 措 置 の 実 施 の 内 容	実施主体		事業者
	実施方法		直接改変の影響を受ける個体から種子を採取し、生育適地に播種する。生育適地は、専門家の助言を得ながら適地を調査、検討していく。
	その他	実施期間	生育地の改変前
		実施範囲	改変区域内の生育箇所(採取地)及び生育適地(播種地)
		実施条件	生育個体の確認地点の環境、対象種の生態等を基に、生育適地を選定する。また、播種地の環境の改変に配慮し、1カ所に多くの播種を行わない。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化		正常に発芽して生育する個体、発芽しない個体等、多様な状況になると考えられる。	
環境保全措置の効果		直接改変による個体の消失による影響を低減する効果が期待できる。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度		播種により、生育環境が変化するため、播植個体が生育するか不確実性を伴う。専門家の助言及び指導を受けることにより、不確実性を小さくすることができると考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響		播種の実施は、移植先の動植物の生息・生育環境の攪乱を発生させる可能性があるが、1カ所に多くの播種を行わないことから、攪乱の影響は低減できる。	
環境保全措置実施の課題		モニタリングにより播種した種の生育を確認する必要がある。	
検討の結果		実施する。	
		直接改変による個体の消失による影響を低減する効果が期待できる。	

4 事後調査

動物(p. 4-39)と同一とする。

5 評価の手法

動物(p. 4-41)と同一とする。

＜生態系＞

影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用

1 調査の手法

1-1 調査すべき情報

複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況

(主務省令 第24条第1項第1号、別表第二)

注目される動植物の種又は生物群集を抽出するとともに、これらの生態、他の動植物との関係、又は生息生育環境への影響を予測し、評価するために必要な情報を調査する。

＜参考4：注目種の考え方＞

① 注目種等の抽出方法

上位性、典型性及び特殊性の視点から注目種等を抽出する。特に上位性及び典型性の視点からは、中規模や小規模なスケールの生態系にも着目し、複数の注目種等を抽出することとする。

a. 既存の資料等を基にして選定

環境省の自然環境保全基礎調査による指定種、各種レッドデータブック、天然記念物他、各県の自然環境保全指針等、地域の自然史資料、各種学会・同好会誌等を資料とし、生態学的な考察を経て抽出する。

b. 現地調査による確認種からの選定

動物又は植物調査中に確認された種の中から、生態的な情報の蓄積がある種、生態的な情報を現地で再調査しやすい種及び他種との関係がわかりやすい種を抽出する。

② 注目種に関する情報

a. 注目種の生活史（ライフサイクル）

既存資料による一般的な内容と現地で得られた情報を合わせてとりまとめる。

b. 生活史上での現地状況

現地での繁殖、越冬、移動等の生活史上での状況を整理する。

c. 生息環境の要因

現地に注目種が生息生育している要因を非生物的なもの（地形の傾斜、空中湿度、光り、水など）と生物的なもの（植物、繁殖条件、餌条件、他種との競争など）に分けて整理する。

d. 数量的な情報

個体数、現存量、地域個体群の分布域、潜在的な生育環境域等のうち、生物種の特性に応じて、生態系への影響評価にとって肝要と考えられる数量的な情報を収集し、整理する。

なお、以上の注目種の抽出は、上位性、典型性及び特殊性の3つの観点から情報を整理することとする。

＜参考5 注目種抽出の際の着眼点＞

注目種を抽出する際には、生息生育環境の区分を各々指標する種およびその双方に関係する種を選定する。例えば、計画地を横断する環境区分と、縦断する環境区分を想定する。

・横断方向

生息生育環境

- ① 尾根部分から斜面地の森林環境
- ② 谷部の沢などの水環境およびそれらの間に存在する水辺環境

各生息生育環境を指標する種

- ① 森林を指標する種
- ② 沢などの水環境を指標する種

双方の生息生育環境に関係する種として

- ③ 森林域と水辺を行き来する種あるいは水辺環境を指標する種

・縦断方向

生息生育環境

- ① 湛水域およびその上流
- ② 湛水域およびその上流又は下流域の環境

各生息生育環境を指標する種

- ① 上流域に生息し、その環境を指標する種
- ② 下流域に生息し、その環境を指標する種

双方の生息生育環境に関係する種として

- ③ 上流域と下流域を移動し、双方の環境を指標する種

【農村地域を代表する種】

山間部や比較的良好な自然が残っている里山などでダム計画がある場合と異なり、農業用のダムや大型のため池などは、農地や樹園地、人工林などに囲まれた環境に存在する場合も少なくない。このような場合、上位性・典型性・特殊性の注目種に該当する種が想定しにくいことも考えられる。しかし、特に典型性・特殊性の観点にそぐわないものであっても、イモリ、マルタニシやアカトンボ類など、農村地域の環境に普通に見られ、農業とともに生活していた種について「農村地域を代表する種」として注目種に選定するという考え方も採用すべきである。

【地域で保全が求められている種】

「人と自然との触れ合い分野」等から、地域で関心を持たれている野草や薬草、守って欲しいと思われているホタルなどについては「地域で保全が求められている種」として注目種に選定するという考え方も採用すべきである。

＜参考6 上位性・典型性・特殊性の考え方＞

上位性(生態系を形成する生物群集において、栄養段階の上位に位置する種が対象)

基本的に、肉食の動物あるいは極相林等多くの条件が整った環境に生育する植物が対象で、生物群集の栄養段階の上位に位置する生物を調査することになる。

なお、注目種については、対象となる生物群集スケールの設定を明確にした上で、複数の調査対象を設けるべきである。

- 森林 — 大スケール (クマ、キツネ、イタチ、イヌワシ、フクロウなど)
 中スケール (マムシ、ヒキガエル、オサムシ、アシナガバチなど)
 小スケール (トンボ、カマキリ、サシガメ、クモなど)
- 河川 — 大スケール (カワネズミ、ヤマセミなど)
 中スケール (カワガラス、イワナなど)
 小スケール (トンボ、ヘビトンボ、大型カワゲラなど)
- 土壌 — 大スケール (モグラ、ヒミズなど)
 中スケール (オサムシ、ゴミムシなど)

典型性(生態系の中で重要な機能的役割を持つあるいは生物多様性を特徴づける種や群集が対象)

生物間の相互関係や生態系の機能に重要な役割を担う、あるいは現存量や専有面積が大きい、個体数や総量が大きい種が対象である。

植物では、コナラ、ブナ、スダジイ、ヨシ・マコモなど遷移の高次段階に出現成立し、多くの生物の多様性を育む指標となるもの。動物では、ヒメネズミ、コイ科の小魚、ヨシノボリ、ドジョウ、淡水貝類、サワガニ、フキバッタ類など個体数(重)量が大きく、エネルギーフローも大きいと考えられる。

なお、ここでは生態系保全上重要なキース種や事業の影響を受けやすい種など複数種を取り上げるべきで、単に環境耐性が強いために現存量が多い種などを選定すべきでない。

特殊性(対象地域内で専有面積が小規模で特殊な環境に生息生育する種や群集が対象)

小規模な湿地、湧水、洞窟、風衝裸地、岩場などの特殊な条件下に発生し、微妙なバランスにより維持されており、容易に復元できない環境に依存して生息している種が対象である。

樹洞や洞窟性のコウモリ、石灰岩地の陸貝、湿地性のモウセンゴケ、ムカシヤンマやハッチョウトンボ、湧水で繁殖するスナヤツメやホトケドジョウのほか、蛇紋岩地、火山や段丘にみられる植生などが調査対象である。

1-2 調査の手法

調査項目は「基盤環境と生物群集の関係」、「注目種・群集」、「重要な生態系の機能」である。各項目は、環境影響の予測やその後の影響評価に利用できるような調査結果が得られるように想定し、どのような情報が調査項目に対応するか確認する。

広域生態系：注目種の行動圏や生息生育範囲の広がり調査地域より大きい、あるいは大部分であるような生態系

小規模生態系：調査地域のごく一部分で、時に複数あるような生態系

表Ⅳ-1-19 生態系調査結果から得られる情報（例）

生態系調査の項目	調査結果から得られる情報
1. 基盤環境と生物群集の関係	・ 非生物環境の基盤環境の情報 ・ 基盤環境の上に成り立つ生物群集の状況 ・ 基盤環境と生物群集の関係
2. 注目種・群集	・ 上位性、典型性、特殊性から選定された種・群集の生息・生育状況 ・ 注目種を取り巻く生態系の状況
3. 重要な生態系の機能	・ 生態系が存続している機能の状態 ・ 生態系の許容力の状態 ・ 生態系の成り立ちの経緯と存続可能性

1-2-1 基盤環境と生物群集の関係に着目した調査

方法書あるいは先行した環境影響評価段階の「地形及び地質」、「動物」、「植物」の各調査結果から対象とする生態系の基盤情報を整理し、その結果にさらに「生態系」の現地調査による生物群集の情報を加えてとりまとめる。

「広域生態系」の場合は、方法書段階の調査結果や既存資料が主要な情報とならざるを得ないが、「小規模生態系」が対象の場合は、環境影響評価の調査において個々の対象となる生態系での現地調査結果を利用する。

調査対象の生態系に関して、基盤環境の類型に生物群集を入れ込んだ図表が作成できるような情報を得る。

1-2-2 注目種・群集に関する調査

注目種・群集を選定し調査を行う場合は、それらの注目種・群集毎に調査計画を立てて実施する。基本的には「地形及び地質」、「動物」、「植物」の各調査結果を活用するものとするが、必要なものは「生態系調査」として独自に行わなければならない。特に「小規模生態系」を対象とした場合は、独立に情報収集が必要になる。

生態系調査の整理内容、実施方法の例を以下に示す。

表Ⅳ－１－２０ 生態系調査の参考例概要

調査すべき情報		整理する内容	調査方法例
動植物等の自然環境に係る概況		上位性、典型性、特殊性の注目種の整理、抽出 注目種の確認状況 地域の生態系の概要	動物・植物相調査結果とりまとめ
複数の注目種等の生態、他の動植物との関係、生息環境、生育環境の状況	複数の注目種等の生態	個体数、群集構造 繁殖、産卵等の時期 日周活動 季節移動	群落構造(樹高、胸高直径、階層別構造、ギャップ、落果、樹冠、林床構造) 大型哺乳類:足跡法、区画法 中型哺乳類:糞粒法、 小型哺乳類 捕獲放逐法 鳥類:タイムスタディ法、スナップリーディング法 両生類・爬虫類:捕獲法 昆虫類:ライトトラップ法(ボックス法) 捕獲個体の解剖、高密度な観察、卵塊・幼生確認調査、流下仔魚捕獲、夜間調査、鳥集団ねぐら地観察、テレメ調査 相調査結果のとりまとめ
	他の動植物との関係	食性 捕食、被食関係 その他の種間関係	文献調査、捕獲個体の解剖 観察(行動内容とその位置の整理)
	生息環境、生育環境の状況	上位性 行動範囲等の生息環境の広がり 移動経路 繁殖場所 生活痕の高密度に確認される主要な生息地 生息地の成立条件となる自然環境(植生、地形等)	相調査結果のとりまとめ 獣道追跡調査 相調査結果のとりまとめ 相調査結果のとりまとめ 文献調査、相調査結果のとりまとめ
		典型性 生息環境の広がり 生息環境の成立条件となる自然環境(植生、地形等) 気象、流況等の経年変動 移動の阻害要因となる地形や施設の分布状況	相調査結果のとりまとめ 相調査結果のとりまとめ 文献調査 文献調査、現地踏査
		特殊性 生息環境の広がり 生息環境の成立条件となる自然環境(洞窟、湧水、湿原)	相調査結果のとりまとめ 現地踏査

＜参考7 まとめ方の参考例＞

①生態的特性表の整理

生態系調査の実施を対象とした現場（主要な生息生育環境）で確認される生物（種および群集）のうち、さらに生態系をとらえる際に重要となる主要な生物を抽出し、それぞれ現地調査で得られた情報を基に生態的知見についてとりまとめる。

対象とした環境の利用を定着性と移動性の観点から整理し、移動するものは繁殖や給餌など一時的な滞在の様式、生活史や食性、捕食者など他種との関係を整理する。また、環境依存性の程度や環境形成に関与する程度などについても記述する。

②主要な環境要素－生物種・群集表

ここでは、個々の調査対象地別に、そこに存在する環境要素の区分について、それらに見られた種・群集がそれぞれの環境要素を利用し依存していたか、整理する。種によっては、生活史の中で複数の環境要素を利用していたり、この対象外に広がるものもある。基本的には、対象範囲内の事柄を初めに整理し、その後対象外の環境要素との関連を追加すると良い。

③食物網の模式図

食物連鎖関係による食物網については様々な表現方法が考えられるが、ここでは、エネルギーの流れる方向と個々の量と頻度が表現できるように工夫する。季節による変化も忘れてはならない。また、人工的な環境に存在する食物に対する依存性も表現すべきである。

④生態系の概要模式図

上記の作業により得られた情報により、個々の調査対象地別に断面図と平面図（時には鳥瞰図）を作成し、存在している主要な環境要素と確認された種の配置を模式的に表現する。また、その中に改変や環境変化が想定される部分がある場合は、その位置と変化の内容を表現する。さらに、周辺の環境と密接に関係している場合は②と同様な手法で表現する。

以上、基本的には個々の調査地点毎に現地で得られた情報に基づいて作成するものとし、不明な項目は既存資料により補うものとするが、その際は現地の情報と字体を変えて表現するなど、明白に区別する。

また、現地の景観や環境要素の写真も併せて整理すると良い。

追加

・環境基盤情報の図又は表

対象環境の成立（成り立ちの歴史）、変遷、将来性を整理し表現したもの

・人とのかかわりの情報をまとめた図又は表

対象環境の地域での位置付け、利活用、資源性、価値観などを示したもの

1－3 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

事業者による調査では、調査及び予測の対象とする重要な種及び注目すべき生息地に関する分布生息の情報を網羅的に収集することが必ずしも十分にできないことから、当該地域の専門家による助言を得ることが不可欠である。

助言の結果は、内容や分類群毎に一覧表形式で整理するとわかりやすい。

2 予測の手法

2-1 予測の基本的な手法

（工事の実施）

注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析

（土地又は工作物の存在及び供用）

注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度（土砂の移動に関する計算又は事例の引用もしくは解析により把握された貯水池内の河床の変化の程度及び事例の引用又は解析により把握されたダムの下流の河床の変化の程度を含む。）を踏まえた事例の引用又は解析

（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

2-1-1 予測の準備

（1）予測条件の整理

最新の事業計画及び他の環境変化の予測結果などに基づいて、予測に必要な条件を整理する。

①各種工事毎に位置・範囲を整理

生態系に対する直接的な影響範囲を確定するためには、切土、盛土などの地形の改変区域を示す造成計画図だけでなく、工事実施のために伐開する範囲を示した図面も必要である。事業計画の内容については、本体工事だけでなく、工事用道路や付替道路などの付帯施設及び資材置場や現場事務所などの仮設備についての計画位置図も必要である。

②計画上の温存、復元、創出の別を整理

移動や移植、緑化などの復元、代償に係る環境保全措置についても予測条件として必要であるが、現状のまま残るものと、復元、創出するものとは明確に分けて整理する。

③貯水池の運用計画・放流計画を把握

供用時については、貯水池の運用計画や下流河川への放流計画などについても把握しておく必要がある。すなわち、貯水容量や湛水面積の季節変動、下流河川の流況の変化などについて整理しておく。

④他の環境要素の予測結果を整理

環境変化については、地象、水象、水質、騒音・振動、植物などの予測結果に基づいて、地形特性の変化、水文環境の変化、河川の流量や水深の変化、騒音・振動レベルの変化、植生の変化などを把握し整理する。

（2）予測対象の確定

上記（1）の予測条件の整理結果に基づいて、生態系に対する影響の内容、範囲などを確認し、予測対象を確定する。

①影響の内容、範囲の確認

現地調査の結果、方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や新たな予測対象が確認された場合は再整理する必要がある。

事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合などは、予測対象を再整理する必要がある。

②予測に関する変更点の説明

方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や十分な情報が得られなかった場合は、調査手法の妥当性を問われる可能性があり、その理由などについて適切な説明が必要である。

③追加調査の必要性の検討

新たな予測対象が確認された場合や事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合は、その予測対象についての調査が十分に行われているかどうかを検討し、必要に応じて追加調査を実施する。

(3) 予測手法の確定

再整理した予測対象毎にその予測手法を検討し、確定する。

①調査結果からの最新の知見を用いる

再整理をした予測対象のうち、方法書の段階で想定していたものについては、最新の知見や事例も踏まえて予測手法の再検討を行い、適切な手法を設定する。

②方法書以降の予測内容の対処

新たに確認された予測対象や追加された予測対象については、その予測対象に適合する予測手法を検討し、予測のために必要な情報が不足している場合は追加調査を実施する。

2-1-2 工事の実施に係る予測手法

本体工事、原石採取工事、施工設備・工事用道路の設置、付替道路の設置、土捨場の設置、湛水域の伐採等による以下の影響について予測する。

- ① 上位性注目種の生息環境の消失又は改変
- ② 上位性注目種の移動経路の分断
- ③ 地域の典型性あるいは特殊性を現す生息生育環境及びそこに生息・生育する生物群集の消失又は改変
- ④ 地域の典型性を現す移動（魚道もしくはけもの道等の移動経路）の分断、消失、改変

また、本体、原石採取工事、施工設備及び工事用道路の設置、付替道路の設置、土捨場の設置、湛水域の伐採等の実施により生じる騒音・振動、濁水等の水質の変化については、大気環境、水環境の予測結果を踏まえて、保全対象への影響については定性的に予測する。ただし、注目種等への影響が甚大であると想定される場合は、騒音・振動は大気環境に関する予測評価手法を、水質の変化は水環境に関する予測評価手法を各々検討し、地域を特徴づける生態系への影響を予測するに当たっての必要な情報を得よう努める。

2-1-3 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測手法

本体、原石山・土捨場跡地、道路、貯水池の存在及び運用による以下の影響について定量的又は定性的に予測する。

- ① 上位性指標種の生息環境の消失又は改変
- ② 上位性指標種の移動経路の分断
- ③ 地域の典型性あるいは特殊性を現す生息生育環境及びそこに生息・生育する生物群集の消失又は改変
- ④ 地域の典型性を現す移動（魚道もしくははけもの道等の移動経路）の分断、消失、改変

また、ダムの供用及び貯水池の存在により生じる新たな水面出現による水域生物相の変化、造成部付近への環境の変化の影響、ダム下流の河床及び水質の変化・流況の変化による影響、貯水池内の堆砂による生息生育環境及び生物群集の変化について、定量的又は定性的に予測する。このうち、「水質の変化」については、水環境の予測結果を踏まえて、保全対象への影響について予測する。水質の変化による注目種等への影響が甚大であると想定される場合は、水環境において手法を検討し、地域を特徴づける生態系への影響を予測するに当たって必要な情報を得るよう努める。

2-2 予測地域

調査地域のうち、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は、注目種等の行動圏等の生態を踏まえて設定する。

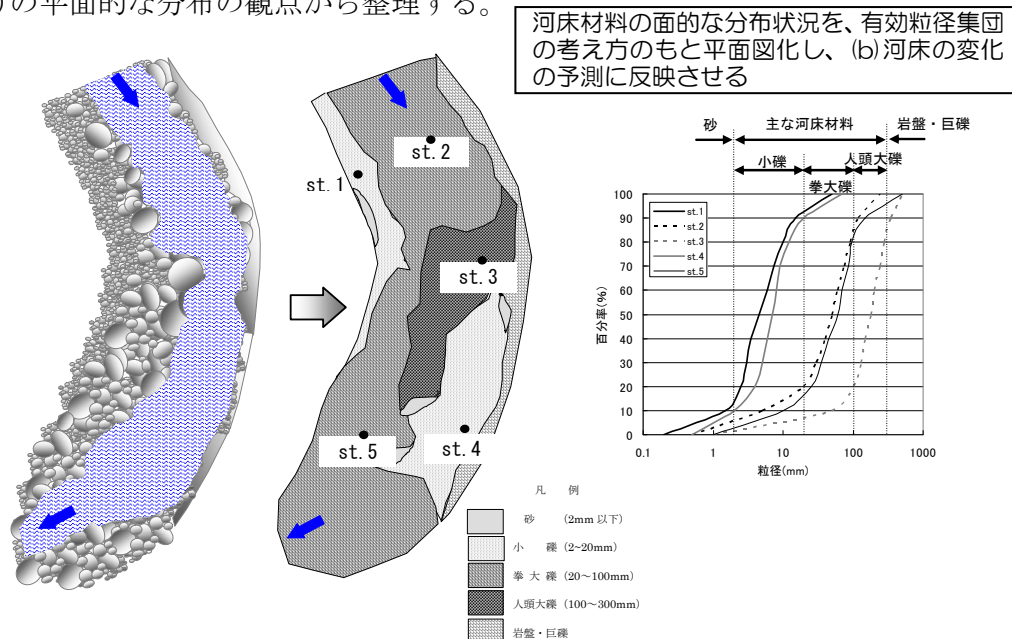
＜参考8 直接改変以外の予測手法①＞

ダム下流河川の河床の変化による影響

ダム下流河川の河床の変化は、現在の河床の形成要因を踏まえ、表面の主な河床材料の変化及び河床高の変化をもって予測する。詳細については、「ダムが下流河川の物理環境に与える影響についての捉え方（国総研資料第521号 2009年）」を参考にする。

(a) 現在の河床の形成要因

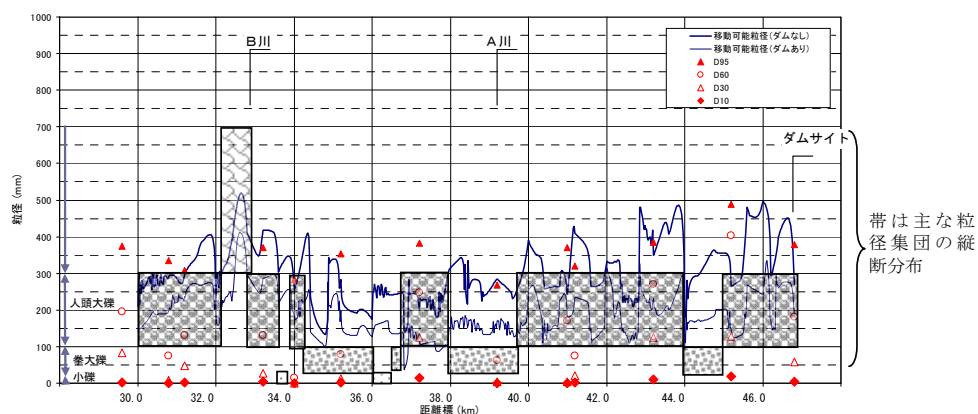
現在の河床の形成要因を、流域（本支流流域の位置、面積および地形・地質）及び河道（河床構成材料の粒径及びその分布、インパクトとしての流量）の視点から整理する。このうち、河床構成材料の平面分布は、河床に分布する材料の粒径集団（表面の主な河床材料、砂及び岩盤・巨礫等）の平面的な分布の観点から整理する。



表面の主な河床材料の粒径集団の平面分布

(b) 河床の変化の予測

ダムの存在及び供用により、下流河川では流量や土砂供給量の変化が生じる。この変化の程度は、ダムによる流量調整の大小や、ダム下流河川における土砂供給の傾向により異なると考えられることから、予測に当たっては、想定される物理環境（流量や土砂供給量の変化とこれによる河床構成材料等）のインパクトレスポンスを踏まえ、適切な手法を選定する必要がある。



表面の主な河床材料の粒径集団の大局的な動きの予測例

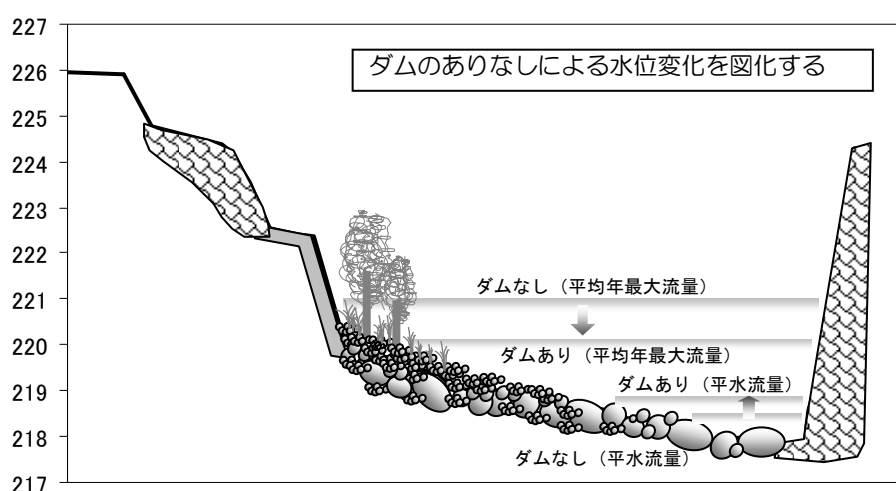
＜参考９ 直接改変以外の予測手法②＞

ダム下流河川の流況の変化

ダム下流河川の流況の変化による生息・生育環境の変化は、冠水頻度の変化や植生の消長に関する水理解析等をもって予測する。詳細については、「ダムが下流河川の物理環境に与える影響についての捉え方（国総研資料第521号 2009年）」を参考にする。

冠水頻度の変化は、等流計算又は不等流計算により、流量変化による水位変化を算出し、推定する。計算に用いる流量は、出水時と平常時に分けて設定する。出水時流量は、河川整備計画等における流出計算手法により与えられる、想定確率規模見合いの流量を基に設定する。また、平常時流量は、利水計画その他で検討されている河川流況（豊水、平水、低水、渇水）から適切に設定する。なお、流量の設定に当たっては、河川整備基本方針や河川整備計画等といった上位計画との整合に配慮するものとする。

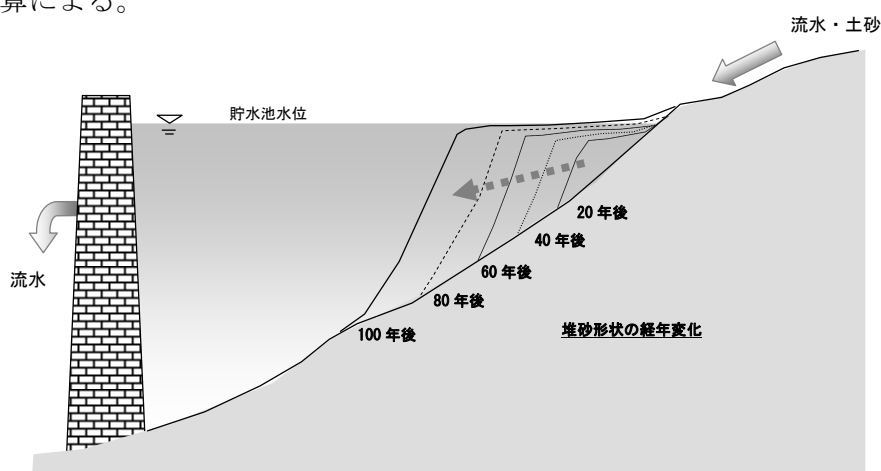
また、植生の消長に関する水理解析は、河川の物理環境と植生の消長関係を適切に再現する手法を採用する。



冠水頻度の予測結果の整理例

貯水池末端の堆砂形状

貯水池末端の堆砂形状は、事例の引用及び解析、又は数値計算による。事例の引用及び解析は、ダムの計画堆砂量と安息角等から堆砂形状を解析する方法による。また、数値計算は、河床変動計算による。



堆砂形状の予測例

2-3 予測対象時期等

動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を的確に把握できる時期

(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、次のような事項を勘案して適切に設定する。

2-3-1 工事の実施に係る予測対象時期等

- ① 工事に伴う影響については、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る影響が最も大きくなると想定される時期について予測する。
- ② 直接的改変の影響については、原則として施工設備及び工事用道路の設置時期とする。
- ③ 事業の実施に際して工期・工区が区分され、その間隔が長期に及ぶ場合、又は施設等の稼働が段階的に行われ、その間隔が長期に及ぶ場合には、必要に応じて、各工期・工区、又は段階ごとに時期を設定して予測する。

2-3-2 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る影響が定常状態になった時期について予測する。また、必要に応じて、供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合には、定常状態に至るまでの適切な時期について予測する。

2-4 予測の内容

生態系調査によって得られる情報、それに伴う予測の内容の関係は以下のとおりである。

表Ⅳ-1-21 生態系調査結果から得られる情報と予測内容

生態系調査の項目	調査結果から得られる情報	予測の内容
1. 基盤環境と生物群集の関係	・非生物環境の基盤環境の情報 ・基盤環境の上に成り立つ生物群集の状況 ・基盤環境と生物群集の関係	・基盤環境と生物群集の関係の変化の程度
2. 注目種・群集	・上位性、典型性、特殊性から選定された種・群集の生息・生育状況 ・注目種を取り巻く生態系の状況	・注目種・群集の変化の程度
3. 重要な生態系の機能	・生態系が存続している機能の状態 ・生態系の許容力の状態 ・生態系の成り立ちの経緯と存続可能性	・重要な生態系の機能の変化の程度

2-4-1 基盤環境と生物群集の関係の変化の程度

事業の実施による地域の生態系の基盤環境と生物群集の変化の程度を予測する。

- ①基盤環境の変化を予測した上で、その変化が基盤環境と生物群集の関係に及ぼす影響を予測する。
- ②基盤環境の変化については、改変区域図と基盤環境の類型区分図とを重ね合わせ、類型区分の面積割合の変化などを算定し、定量的に予測する。
- ③基盤環境と生物群集の関係の変化については、基盤環境の変化の予測結果に基づいて、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって定性的に予測する。
- ④なお、事業の実施により新たな水域や緑地が形成される場合は、それも改変後の基盤環境に含めて考えることが必要である。また、予測に当たっては、基盤環境や植生が時間の経過に伴って変化していくことにも留意することが必要である。

2-4-2 注目種・群集の変化の程度

事業の実施による地域の生態系を指標する注目種・群集の変化の程度を予測する。

- ①注目種・群集の生息・生育状況の変化の程度及び注目種・群集と他の動植物との関係の変化の程度について予測する。
- ②注目種・群集の生息・生育状況の変化の程度については、改変区域図と注目種・群集の生息・生育分布図などとの重ね合わせにより、生息・生育地の面積、個体数、個体数密度、現存量などの変化を算定し、できる限り定量的に予測する。また、地象、水象、水質、騒音・振動、植物などの予測結果を用いて、生息・生育環境の変化を予測し、それらが注目種・群集に及ぼす影響について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。
- ③注目種・群集と他の動植物との関係の変化の程度については、基盤環境の変化及び注目種・群集の生息・生育状況の変化の予測結果に基づいて、注目種・群集の

変化がどのように他の生物に関係し影響が伝播するのか、捕食者や餌生物の変化などによる種間関係の変化について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。

2-4-3 重要な生態系の機能の変化の程度

事業の実施による地域の重要な生態系の機能の変化の程度を予測する。

重要な生態系の機能に関する調査結果及び基盤環境と生物群集の関係の変化の予測結果などを用いて、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって生態系の機能を保っている構造の変化を明らかにした上で、機能の変化を予測する。

なお、Habitat Evaluation Procedure (HEP)^{※1}やPopulation Variability analysis (PVA)^{※2}などの定量的な予測手法に関する研究が進んでおり、一部の猛禽類のように国内での調査事例が増えてデータが蓄積され、解析に必要なパラメータが整備されるなどの条件が整ってくれば、環境影響評価にも適用可能となってくると考えられる。

2-5 予測結果のとりまとめ

予測の結果について現況との比較ができるように、図表などを用いてわかりやすくとりまとめる。また、事業計画の代替案がある場合には、それらの予測結果との比較もできるように工夫してまとめる。

とりまとめに当たっては、調査地域全体と事業実施区域内とに区分し、それぞれについて現況と改変後の基盤環境の類型区分毎の量的・質的变化の程度がわかるように、整理して示す。

また、予測に用いた手法や条件を明記しておき、予測条件が変化した場合にも対応できるようにしておく必要がある。

2-6 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

※1「Habitat Evaluation Procedure (HEP:ハビタット評価手続)」とは、複雑な生態系の概念を特定の野生生物のハビタット（生息環境）に置き換え、その適性について定量的に評価する手法。

※2「Population Variability analysis (PVA:個体群存続可能性分析)」とは、種や個体群の危機の状況を認識し、絶滅リスクを評価するための分析。

3 環境保全措置の検討

3-1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-2 検討の主体と目的

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-3 検討結果の検証

動物(p. 4-31)と同一とする。

表Ⅳ－１－２２(1) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
工事の実施	・ダムの堤体の工事	工事の低騒音化	音に敏感な種への影響の低減	発破などの防音施設の設置
		繁殖期を避けた工事の実施	繁殖行動への影響の回避	工事スケジュールの変更
	・原石の採取の工事	照明の配慮	光に敏感な種への影響の低減	照明へのルーバーの設置 夜間照明を赤色系の色にする
		工事現場の仮囲いの設置	車輛による小動物の轢死及び沈砂池への迷入等の回避・低減	布シートによる仮囲いの設置
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	水質悪化の防止	水環境の変化に伴う生息生育環境の変化の低減	濁水処理プラントの設置
		材料ヤード、工事用道路の位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避・低減	擁壁構造の採用・のり勾配の修正
	・建設発生土の処理の工事	工事による改変部分の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	ダムサイト周辺の法面の自然植生の回復
		常時満水位以上の水位区間の樹木の残置	吹込みに対する抑制や表土流出の抑制による影響の低減	常時満水位～サーチャージ水位区間の森林の残置
		伐採順序の配慮	移動性動物の伐採区域への追い込みの回避・低減	谷部からの伐採の実施
		工事中の環境管理	想定されない影響による動植物への間接的影響の回避・低減	環境監視員による巡視・工事関係者への環境教育
		食草・食餌木の移植	繁殖場所が確保されることによる代償	チョウ類の幼虫のエサとなる草本の植栽
		重要種の移植	生育環境の消失・縮小の代償	—
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	堤体法面の自然植生の回復	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償	裸地に対する植生回復工
		堤体工に伴う切土斜面の緑化	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	コンクリート法枠工内での樹木の植栽
		ダム下流部における自然環境の整備	貯水池により消失する動植物の生息生育環境の代償	下流河道環境整備
	原石山跡地の存在	原石山、建設発生土処理場及び掘削する位置の変更	地形改変による生育地・生息地の消失・縮小の回避・低減	—
	建設発生土処理場の跡地の存在	原石山跡地及び建設発生土処理場跡地の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		原石山跡地及び建設発生土処理場跡地におけるビオトープの整備	樹林及び湿地環境を創出し、貯水池により消失する動植物の生息生育環境の一部代償	—

表Ⅳ－１－２２(2) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	道路の存在	道路の路線位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避・低減	—
		道路のトンネル化	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避	—
		道路の橋梁化	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避	—
		切土・盛土の位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の低減	掘削面の勾配の検討
		道路等の整備に伴い発生する伐開面への吹込み防止	森林の後退が抑制され、森林性動物の生息環境への影響の低減	森林伐採量の最小化
		旧道の撤去及び樹林の復元	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償	—
		改良型側溝による小動物保護	側溝から脱出できないことによる小動物の轢死の回避・低減	—
		道路法面の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		小動物の道路下沢部移動通路の設置	沢沿いを移動する動物の移動経路が確保されることによる小動物への影響の低減	カルバートボックスやパイプなどの活用
	ダムの供用及び貯水池の存在	貯水池と流入河川及び沢部との連続性確保	流出土砂を抑制し堆積を防止することによる影響の低減	伐採範囲の最小化・樹林の保護・育成
		湖岸帯の自然植生の回復	湖面風吹込みによる林内の乾燥化の抑制による植物への影響の低減	—
		移入動物の侵入防止	地域本来の生育種の攪乱を防止することによる低減の導入規制	ブルーギルやブラックバス等の外来魚の導入規制
		下流河道内での湿地の造成	湿地状の池の造成を行うことによる魚類、両生類、水生昆虫類、水生植物等の生息生育環境の代償	湿地部の造成と支川からの流入
		試験湛水の弾力的運用	弾力的運用に伴い森林伐採面が減少し、林内への風の吹込みによる影響の回避・低減	—
		湖面風吹込みによる溪流の乾燥化の防止	流入部周辺に風が吹き込むことをさえぎることによって乾燥による森林の裏退を低減	

表Ⅳ－１－２２(3) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの供用及び貯水池の存在	溪流環境の整備	水制により瀬淵が維持され、動植物の生息生育環境が確保されることによる代償	木杭による瀬淵の整備
		魚道の設置	魚道の設置により魚類、甲殻類がダムへ遡上が可能になることによる移動分断の低減	バーチカルスロット型魚道、アイスハーバー型魚道等
		コウモリ用洞窟の整備	代替洞窟を整備することによる生息環境の代償	代替洞窟の整備
		水切れ防止堰の設置	水位低下等でも水が枯れず水位変動が少なくなり、湖岸帯への植物定着による動物の生育環境の代償	堰状構造物の設置
		試験湛水時の仮堰の設置	堰上流側サーチャージ区間全域の生息環境、繁殖環境の水没が免れることによる影響の低減	—
		湧水の水を別の場所から補給	地下水の変化による影響の低減	—
		ダム運用の検討	ダム下流河川の流況の安定化に伴う影響の低減	—
		砂や礫をダム直下に置く	ダム下流河川の河床構成材料の変化に伴う影響の低減	—
		選択取水設備	ダム下流河川の冷水化等の影響の低減	—

3－2 検討結果の整理等

動物(p. 4-36)と同一とする。

4 事後調査

動物(p. 4-39)と同一とする。

5 評価の手法

動物(p. 4-41)と同一とする。

V 人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素

V-1 景観

<景観－主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観>

影響要因	土地又は工作物の存在及び供用

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

事業特性や地域特性に関する情報を把握するに当たっては、既存資料や地形図・空中写真の収集・整理、専門家への意見聴取及び概略踏査等により行う。

また、作業の効率化と情報の共有化が可能であるので「景観」、「人と自然との触れ合いの活動の場」については併せて調査を実施することが望ましい。

これらの作業から、調査地域・地点の設定及び主要な眺望点、景観資源、主要な眺望景観を把握する。

<既存資料の収集・整理>

既存資料は、国、都道府県、市町村等の公的機関が発行・公表しているものを収集することを基本とする。市販のものや個人・団体等が発行している資料にも有効なものがあることから広く収集するよう努める。

<専門家への意見聴取>

既存資料では把握することのできない情報を得るためや、既存資料の所在を確認するために行う。意見聴取の対象者としては、地元の大学等の研究者、博物館学芸員、地方自治体職員、学校教職員、地域の自然愛好家、活動団体代表等が挙げられる。

<概略踏査>

概略踏査は、既存資料からでは得ることのできない現地の状況を把握するとともに、既存資料や意見聴取の結果を確認することを目的として行う。

1-1 事業特性

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す景観への影響に着目した事業の特性に係る情報を把握する。

- ①堤体及び関連施設の設置、堤体材料採取地の設置、施工用仮設備の設置、工事用道路及び付替道路の設置、仮用排水路、排水処理施設等の工事用仮施設の設置、建設発生土受入れ地の設置、湛水域の樹木の伐採、堤体材料仮置場の設置
- ②堤体及び関連施設の存在、堤体材料採取地跡地の存在、建設発生土受入れ地の存在、工事用道路及び付替道路の存在、貯水池の存在及び運用（下流の維持流量を含む）

1-2 地域特性

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、対象ダム事業実施区域及びその周辺の自然的社会的状況に関わる地域の特性に係る情報を把握する。以下に地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を例示する。

①眺望点及び景観資源並びに眺望景観の状況

a. 地形図等

調査又は資料名	発行者	備 考
地形図	国土地理院	2.5万分の1、5万分の1、1万分の1（大都市近郊）
地勢図	国土地理院	20万分の1
国土基本図	国土地理院	2.5千分の1（都市部周辺）、5千分の1（その他の地域）
湖沼図	国土地理院	1千分の1、主要湖沼
土地利用図	国土地理院	2.5万分の1、5万分の1
土地分類基本調査	国土庁、都道府県	5万分の1
土地分類基本調査	国土庁	20万分の1～
土地条件図	国土地理院	2.5万分の1、平野部

b. 調査等により選定された資源等

調査又は資料名	発行者	備 考
第1回自然環境保全調査(緑の国勢調査) 「すぐれた自然図」	環境省	20 万分の 1、都道府県別
第2回自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査) 「現存植生図」 「植生調査報告書」 「特定植物群落調査報告書」 「湖沼調査報告書」 「河川調査報告書」 「動植物分布図」 「動植物分布調査報告書」 等	環境省	5 万分の 1 都道府県別、全国版 都道府県別、全国版 都道府県別、全国版 都道府県別、全国版 20 万分の 1、都道府県別 都道府県別、全国版
第3回自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査) 「現存植生図」 「植生調査報告書」 「特定植物群落追加・追跡調査報告書」 「特定植物群落調査報告書」 「自然景観資源調査報告書」 「湖沼調査報告書」 「河川調査報告書」 「自然環境情報図」 「植物目録」 等	環境省	5 万分の 1 都道府県別、全国版 都道府県別 都道府県別 全国版 都道府県別、全国版 地方別・7 分冊、全国版 地方別・8 分冊、全国版 20 万分の 1、都道府県別
第4回自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査) 「巨樹・巨木林調査報告書」 「動植物分布調査報告書」 「植生調査報告書」 「植生改変図(第2, 3回現存植生図に対応)」 「1990 年身近な生きものの調査」 「湖沼調査報告書」 「河川調査報告書」 「自然環境情報図」 「シギ・チドリ類渡来湿地目録」 「ガンカモ科鳥類の生息調査報告書」 「日本の典型地形 都道府県別一覧」 「河川水辺の国勢調査年鑑」 天然記念物緊急調査 「植生図、主要動植物地図」	環境省 国土地理院 国土交通省河川局監修 文化庁	圏域版・8 分冊、全国版 分類群別、10 分冊 全国版 5 万分の 1 20 万分の 1 地方別・7 分冊、全国版 地方別・8 分冊、全国版 20 万分の 1、都道府県別 20 万分の 1、都道府県別
〇〇百選 「日本の棚田百選」 「美しい日本のむら景観百選」 「名水百選」 「ふるさといきものの里百選」 「森林浴の里百選」 「日本の百選データブック」 等	農林水産省 農林水産省 環境省水質保全局 環境省自然保護局 地球環境財団 大蔵省印刷局	
ー特に水鳥の生息地として国際的に重要な 日本湿地目録ー	IWRB 日本委員会	

c. 法令等に係わる指定地域等

調査又は資料名	発行者	備 考
国立・国定公園 公園計画図等	環境省、都道府県	
都道府県立自然公園計画図等	都道府県	
自然環境保全地域等区域図	環境省、都道府県	
都道府県自然環境保全地域等区域図等	都道府県	
鳥獣保護区等位置図	都道府県	
史跡名勝天然記念物指定目録	文化庁	
全国遺跡地図	文化財保護委員会	5 万分の 1、都道府県別
文化財分布図	各地方自治体等	
風致地区等指定図	各地方自治体	1 万分の 1～5 千分の 1
土地利用基本計画図	都道府県	5 万分の 1、都道府県別

d. 空中写真

調査又は資料名	発行者	備 考
国土地理院撮影（カラー）	国土地理院	平野部 8 千分の 1 山間部 1 万分の 1～1.5 万分の 1
国土地理院撮影（白黒）	国土地理院	平野部 1 万分の 1～2 万分の 1 全国 4 万分の 1
林野庁及び都道府県林務部撮影	林野庁及び都道府県	2 万分の 1（主として山地部対象）

e. 利用統計、施設・地区一覧

調査又は資料名	発行者	備 考
全国観光情報ファイル	（社）日本観光協会	地域別全 15 巻 ジャンル別編全 21 巻
自然公園利用者統計	環境省	
観光便覧、観光要覧	各地方自治体	
温泉分布図	各地方自治体	
郷土誌	各地方自治体	
ガイドブック	民間出版社等	
観光パンフレット	各地方自治体	

f. 法令・行政計画

調査又は資料名	発行者	備 考
都道府県環境基本計画、指針	都道府県	基礎調査データ等を活用
市町村環境基本計画、指針	市町村	基礎調査データ等を活用
景観条例、景観計画、環境管理計画等	各地方自治体	基礎調査データ等を活用

g. その他

調査又は資料名	発行者	備 考
国勢調査	総務省統計局	5年毎
都道府県要覧	都道府県	
市町村要覧	市町村	
都道府県史	都道府県	
市町村史	市町村	

② 環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に関わる規制の内容その他の状況

法 令 名	指 定 地 域 等
自然環境保全法	原生自然環境保全地域 自然環境保全地域 都道府県自然環境保全地域
自然公園法	国立公園 国定公園 都道府県立自然公園
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	国内希少野生動植物種 緊急指定種 生息地等保護区
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣保護区（国指定） 鳥獣保護区（都道府県指定） 休猟区 特定猟具使用禁止区域等
文化財保護法	名勝 天然記念物 重要伝統的建造物群保全地区
首都圏近郊緑地保全法	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
近畿圏の保全区域の整備に関する法律	近郊緑地特別保全地区 近郊緑地保全区域
都市緑地法	特別緑地保全地区
森林法	保安林
温泉法	温泉の掘削等 国民保養温泉地
生産緑地法	生産緑地地区
都市の美観風致を維持するための樹木の保存に関する法律	保存樹木又は保存樹林
都市公園法	都市公園
農業振興地域の整備に関する法律	農業振興地域 農用地区域
古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法	歴史的風土保存区域 歴史的風土特別保存地区
明日香村における歴史的風土の保存及び生活環境の整備等に関する特別措置法	第一種歴史的風土保存地区 第二種歴史的風土保存地区 （いずれも古都保存法の歴史的風土特別保存地区に該当）
地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律	重点区域
市民農園整備促進法	市民農園区域
都市計画法	都市計画区域 地域地区（風致地区等）
水産資源保護法	保護水面
河川法	河川保全区域
景観法	景観計画区域 景観地区等
保護林	森林生態系保護地域 森林生物遺伝資源保存林 特定動物生息地保護林
国有林野「緑の回廊」	森林生態系保護地域を中心に他の保護林とのネットワーク形成

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 主要な眺望点の状況
- ロ 景観資源の状況
- ハ 主要な眺望景観の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

2-1-1 主要な眺望点の状況

主要な眺望点の状況に関する調査は、その改変・非改変の可能性に関わらず、環境影響評価の対象となる主要な眺望景観を構成する主要な眺望点すべてについて実施する。

調査は、主要な眺望点の規模・標高及び利用状況（利用ピーク時期、利用時間帯等）、法令等の指定状況について把握する。なお、主要な眺望点の分布については、「1-2 地域特性」で把握した情報を用いる。

ここで、主要な眺望点の規模に関する情報は、主要な眺望点の改変を予測する情報として用いる。また、標高に関する情報は、主要な眺望景観の変化を予測する際の仰角・俯角等を解析するための情報として用いる。さらに、主要な眺望点の利用状況に関する情報は、調査期間等並びに予測対象時期の設定に用いるものとする。

「主要な眺望点」の例を以下に示す。

●主要な眺望点の例

眺 望 点	特 徴
集 落 等	・ 集落周辺の眺望の良い地点、地域に密着した眺望の効く場所。 （公園、橋、農地等のオープンスペース等）
展 望 地	・ 地形図及び地方公共団体等の観光資料で展望地・展望台としてあげられているもの。
道 路	・ 周辺道路上で眺望の良いオープンスペース等。
野外レクリエーション地	・ 里山、自然歩道等の野外レクリエーション地で眺望の効く場所等。

2-1-2 景観資源の状況

景観資源の状況に関する調査は、その改変・非改変の可能性に関わらず、環境影響評価の対象となる主要な眺望景観を構成する景観資源すべてについて実施し、景観資源の分布、景観資源の状況（形状、規模、色調等）、自然特性（見どころとなる時期等）について把握する。このうち、景観資源の分布、状況については、「1-2 地域特性」で整理した情報を用いる。

ここで、景観資源の分布に関する情報は、景観資源の改変を予測する情報として用いる。また、景観資源の種類、自然特性に関する情報は、調査期間等並びに予測対象時期の設定に用いるものとする。

また、景観資源の分布、状況、自然特性の他に、普遍価値、固有価値について把握することもある。

主な「景観資源」の例を以下に示す。

表V-1-1 景観資源の例（自然的構成要素）

要 素	抽出の基準
山 岳	地形図に山岳として名称が記載されているもので優れた景観資源として認められているもの。
高 原	一般的に〇〇高原、〇〇ヶ原、〇〇台、〇〇平と呼ばれるもので広い面積の平坦地もしくは緩斜地で、比較的標高の高い（500m以上を一応の目安とする）ところで優れた景観資源として認められているもの。
原 野	地形図に〇〇原野として名称が記載されているもの、またはそれに類するもので優れた景観資源として認められているもの。
湿 原	一般的には、高層湿原、中層湿原、低層湿原、沼沢と呼ばれているもので優れた景観資源として認められているもの。
湖 沼	地形図に単独の湖沼として、もしくは湖沼群として名称が記載されているもので優れた景観資源として認められているもの。自然地形を活かして造成されたダム湖沼も湖沼として取り上げる。
峡 谷	一般的に〇〇峡、〇〇峡谷、〇〇谷と呼ばれるもので優れた自然景観として認められているもの。なお、山間部を流れる溪流は河川としてではなく、溪谷として取り扱う。
滝	地形図に滝もしくは諸瀑として名称が記載されているもので、優れた景観資源として認められているもの。
河 川	河川の中流・下流部の河川風景（河川＋周辺）で優れた景観資源として認められているもの。
海 岸	砂浜、砂丘、砂嘴、岩礁、断崖などによって構成される海岸風景（背後地も含める）で、優れた景観資源として認められているもの。
岬	地形図に〇〇岬、〇〇ノ鼻、〇〇崎などと記載されているもので、優れた景観資源として認められているもの。
島 嶼	地形図上に記載されている島嶼で、優れた景観資源として認められているもの。
岩石・洞窟	岩柱、洞窟、洞穴、岩門、鍾乳洞、溶岩原、賽ノ河原、断崖、岩壁、岩礁、海蝕崖、海蝕洞などで、優れた景観資源として認められているもの。
植 物	森林、植物帯、植物群落、自生地などで景観資源として価値の高いもの、たとえば、〇〇美林、風景林、花期・紅葉期に著名なもの。
自然現象	火山現象（噴火・泥火山現象・地獄現象など）、潮流現象（渦流、潮流など）、気象現象（樹氷、霧氷、流水など）自然現象で優れた景観資源として認められているもの。

【出典：自然環境アセスメント指針（（社）環境情報科学センター編）を一部加筆修正】

※表中の「優れた景観資源」とは、「景観資源の定義に該当するもの」である。

【法令等の指定対象のうち景観資源として選定すべきもの】

（１）「文化財保護法、条例」で指定された自然的構成要素と一体をなす名勝

表Ⅴ－１－２に「国宝及び重要文化財指定基準並びに特別史跡名勝天然記念物指定基準」（昭和 26 年 5 月 10 日告示）における名勝〔396 件（うち特別名勝 36 件）、平成 28 年 1 月現在〕の指定対象を示す。

このうち自然的構成要素を対象に指定されているものは、一般的に環境影響評価の対象となる。また、公園・庭園、橋梁・築堤等については、そのものは人文的構成要素であり環境影響評価の対象としないが、例えば、「棚田」、「河川と一体となった橋梁」等、周辺の自然的構成要素と一体として捉えることが可能な場合は、景観資源とする。

表Ⅴ－１－２ 「文化財保護法」における名勝の指定対象と景観資源との対応

指定対象	景観資源として 対象とする基準
1. 公園、庭園	△
2. 橋梁、築堤	△
3. 花樹、花草、紅葉、緑樹などの叢生する場所	○
4. 鳥獣、魚虫などの棲息する場所	○
5. 岩石、洞穴	○
6. 峡谷、瀑布、溪流、深淵	○
7. 湖沼、湿原、浮島、湧泉	○
8. 砂丘、砂嘴、海浜、島嶼	○
9. 火山、温泉	○
10. 山岳、丘陵、高原、平原、河川	○
11. 展望地点	×

表中の凡例

○：一般的に景観資源として扱うべきもの

△：自然的構成要素と一体とみなせる場合は対象とすべきもの

×：一般に景観資源とはならないもの。ただし、「11. 展望地点」は「主要な眺望点」となることに留意。

（２）「第３回自然環境保全基礎調査 自然景観資源調査報告書」（環境庁）で選定されている景観資源

自然景観の骨格をなす地形・地質及び自然景観として認識される自然現象を対象とし、それらの位置、特性、眺望性、利用の状況、保護の現状等について整理したもの。

（３）その他法令や地方自治体の条例等で指定、あるいは要覧、郷土資料等に記載されている景観資源等

景観及び緑地等に係わる法令及び条例等の指定を受けた保全地域等や、校歌、童謡などに歌われる地域の自然環境のシンボル（〇〇の池、〇〇の丘等）等も、景観資源とみなされることがある。

２－１－３ 主要な眺望景観の状況

主要な眺望景観の状況に関する調査は、環境影響評価の対象となるすべての主要な眺望景観について実施する。

主要な眺望景観の状況については、現地調査によって視覚的に把握する。

把握した内容は、フォトモンタージュ等の視覚的に景観の変化を予測するための情報として用いるものとする。

表V－１－３ 調査すべき項目と情報

項 目	調査すべき情報
主要な眺望点の状況	・ 主要な眺望点の分布 ・ 主要な眺望点の規模・標高 ・ 主要な眺望点の利用状況（利用ピーク時期、利用時間帯等）
景観資源の状況	・ 景観資源の分布 ・ 景観資源の状況（形状、規模、色調等） ・ 景観資源の自然特性（見ごろとなる時期等）
主要な眺望景観の状況	・ 主要な眺望景観の状況

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
(主務省令 第24条第1項第2号、別表第二)

主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観について、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によって把握する。なお、必要に応じて聞き取り調査を行う。

2-2-1 文献その他の資料調査

文献や論文等を収集、整理し、調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観の状況等を把握する。

2-2-2 地方公共団体等への聞き取り調査

「2-2-1 文献その他の資料調査」では情報が不足すると判断される場合、補足として、地方公共団体、地元有識者等に聞き取り調査を実施し、主要な眺望点及び景観資源について必要な情報を収集する。

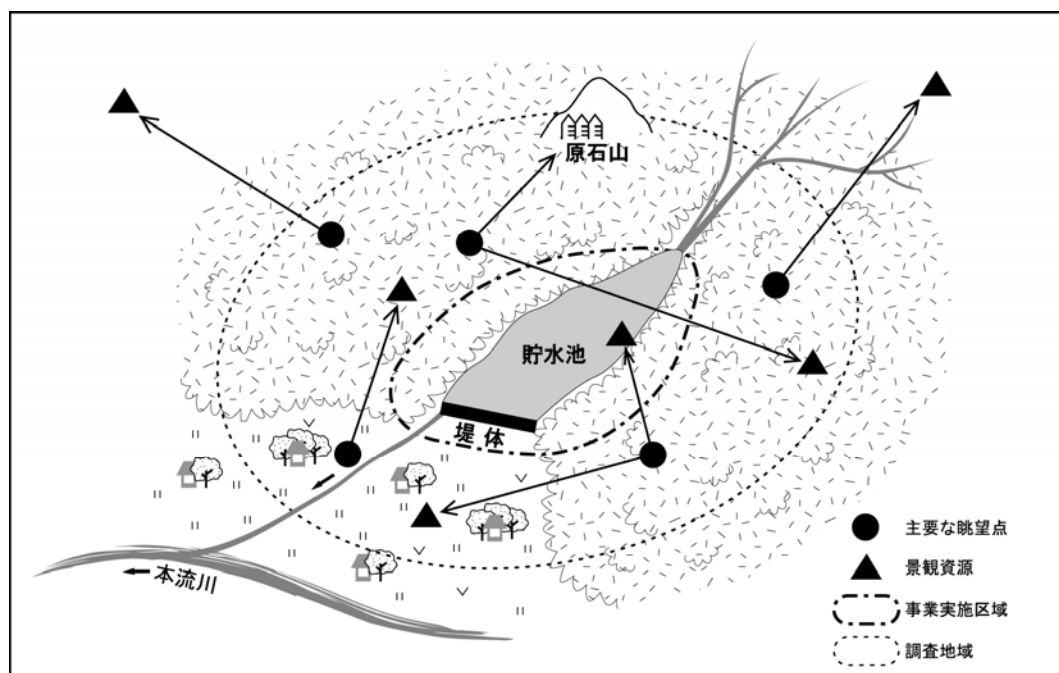
2-2-3 現地調査

主要な眺望景観について、現地調査によって景観資源の「大きさ」「形」「色」などの見え方、全体的なまとまりや特徴などの「イメージ」について目視により把握する。現地調査に際しては、写真撮影等を用いる。写真撮影では人間の静視野に最も近くなるように留意する。28mm（35mm フィルム換算焦点距離）を使用した場合の画角は人の静視野に近いと考えられる。ただし、28mm で景観を撮影した場合、実際に人が見た視対象の大きさとはイメージが異なるので気をつけたい。最終的な景観シミュレーション用として 50mm（35mm フィルム換算焦点距離）程度での撮影も同時にしておくことが望ましい。

2-3 調査地域

主要な眺望点の状況、景観資源の状況及び主要な眺望景観の状況を適切に把握できる地域
(主務省令 第24条第1項第3号、別表第二)

調査地域は、主要な眺望点の状況及び景観資源の状況並びに主要な眺望景観の状況を適切に把握できる地域とする。調査地域は、「1-2 地域特性」で設定した「対象ダム事業実施区域及びその周辺」を調査地域とする。



図V-1-1 調査地域図

2-4 調査地点

景観の特性を踏まえて調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

調査地点は、調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点とする。調査地点は「1-2 地域特性」で把握した調査地点とする。

2-5 調査期間等

景観の特性を踏まえて調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

調査期間等は、調査地域における主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を予測評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時間及び時間帯として、以下の地域特性に留意して設定する。期間は原則として一年間とする。

なお、影響の程度が時期によって変化することが予想される影響要因についても対象とする場合には、必要に応じて、その影響の発生の条件等を考慮した設定を行う。

2-5-1 主要な眺望点の利用状況

主要な眺望点の利用状況（利用ピーク時期、利用時間帯等）に留意し、調査時期及び時間帯を設定する。

2-5-2 景観資源の状況

見ごろとなる時期（例えば、紅葉等）等、景観資源の種類、自然特性に留意し、調査時期及び時間帯を設定する。

2-5-3 主要な眺望景観の状況

上記及びその関係から、重要となる時期及び時間帯に留意して設定する。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

主要な眺望点及び景観資源についての分布の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析並びに主要な眺望景観についての完成予想図、フォトモンタージュ法その他の視覚的な表現方法（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

景観の予測とは、見る主体である人間と見られる対象である環境との視覚的関係の変化の予測である。具体的には、事業計画による構造物等が見えるかどうか、見えた場合はその程度を予測することを意味する。

予測の基本的な手法は、

- ①主要な眺望点及び景観資源についての分布の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析
 - ②主要な眺望景観についての完成予想図、フォトモンタージュ法その他の視覚的な表現方法
- とする。

表V-1-4 予測方法

調査項目	予測項目	予測手法
主要な眺望点	・ 主要な眺望点の改変の程度	事業計画との重ね合わせにより、改変の程度を予測する。
景観資源	・ 景観資源の改変の程度	事業計画との重ね合わせにより、改変の程度を予測する。
主要な眺望景観	・ 主要な眺望景観の変化	フォトモンタージュ、スケッチパース、模型などにより視覚的な変化を予測する。

上記①では、主要な眺望点及び景観資源の分布状況と事業計画の重ね合わせを行い、位置、改変の程度等を把握する。把握した改変の程度を踏まえ、事例の引用又は解析により、予測を行う。

上記②で、一般的にフォトモンタージュ法とは、撮影した現状の写真上に、完成予想図を合成したものである。これを基に、色や形、視界に入る環境影響要因の大きさ、イメージ等の変化より、景観の変化を予測するものである。

また、現状の写真撮影が困難な場合等に視覚化する資料として、スケッチパース図、CG（コンピュータグラフィックス）、完成模型写真等による予測がある。

表V－1－5 景観の予測に用いられる代表的な視覚的表現方法

表現方法	内 容
フォトモンタージュ法による表現方法	主要な眺望点から撮影した写真に、対象事業の完成予想図を合成して景観の変化を予測する方法。 合成にはコンピュータグラフィックスを応用することもある。 最も一般的に用いられている手法で、再現性は比較的高く適用範囲も広い。
スケッチパース（透視図法）による表現方法	主要な眺望点からの完成予想図を透視図法によって描く方法で、背景もすべて描く点でフォトモンタージュ法とは異なる。 透視図法はフォトモンタージュ法に比べて再現性の面で劣るが、景観の状況、視野範囲を自由に設定できる。
コンピュータグラフィックスを用いた表現方法	コンピュータを用いて地形、植生、構造物（既存のもの、事業により新たに出現するもの）をすべて作画する手法。 必要なデータが入力されていれば、予測は画面上における計算処理のみで済むことから、予測に必要な眺望点が多い場合、概略的な予測、仮想視点からの予測、複数案の比較等を行うのに有効である。 ダム湖等を望む道路からの連続的に変化する景観（シークエンス景観）を予測することもある。
模型による表現方法	周辺地域を含めて対象事業の完成模型を作成し、模型上の主要な眺望地点からファイバースコープ等を用いた写真によって景観の変化を予測する。 再現性は、模型の精度に左右される。 対象範囲が限定されており、予測に必要な眺望点が多い場合には有効な方法である。

作成したフォトモンタージュ等を用いて対象事業実施区域（及びその施設構造物）の可視の程度を把握する。事業実施区域（及びその施設構造物）の可視の程度が小さく、眺望景観の変化の程度がきわめて小さい場合は、影響はきわめて小さいものと判断される。

なお、影響が認められる場合には、事業実施区域（及びその施設構造物）の目立ちやすさを示す物理的指標を解析することで、眺望景観の変化の程度が人間に与える影響（圧迫感、目立ちやすさ等）を把握する方法がとられる。

物理的指標は、影響の大きさを示し、環境保全措置の検討において参考とする情報となる。特に視距離については、構造物のディテールやテクスチャーまで考慮した環境保全措置を講ずるべきか否かを判断する情報となる。物理的指標の代表的な例を表V－1－6に示す。各指標の解析手法は以下のとおりである。

●視距離

フォトモンタージュ上で、主要な眺望点から望む眺望景観を阻害する事業実施区域（あるいは構造物）が存在する範囲のうち、最も影響が大きいと思われる地点を把握する。主要な眺望点及び、その地点の標高を考慮して、2点間の実距離を視距離とする。視距離が遠くなるほど、テクスチャーの判断は難しくなる。

遠景域（3km 以遠）において、特に重要な景観資源等が存在し、影響が認められる場合には、物理的指標（見えの大きさが $1/3^\circ$ 以上等）を用いての認知距離界を設定する。

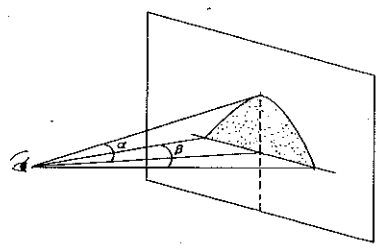
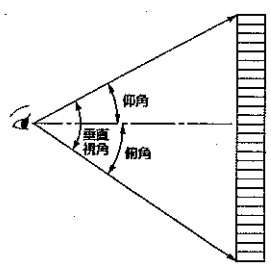
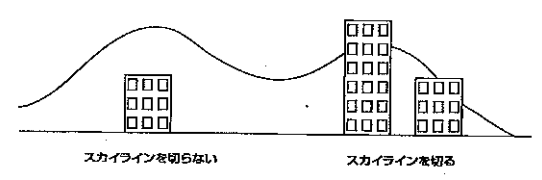
●水平見込角

フォトモンタージュ上で、主要な眺望点から望む眺望景観を阻害する事業実施区域（あるいは構造物）が存在する範囲を把握し、平面図上で主要な眺望点からその範囲が見える視角（水平見込角）を測定する。水平見込角が 10° を越えると目立つようになる。なお、この時の眺望阻害要素の認知距離界は、対象の幅の 5.6～2.7 倍（水平見込角 $10^\circ \sim 20^\circ$ ）と言われている。

●仰角・俯角

フォトモンタージュ上で、主要な眺望点から望む眺望景観を阻害する事業実施区域（あるいは構造物）が存在する範囲のうち、最も影響が大きいと思われる地点を把握する。その地点と主要な眺望点の標高及び視距離から、仰角（あるいは俯角）を測定する。

表V-1-6 物理的指標の代表的な例（参考）

指 標	内 容	
視距離	視距離によって施設などの認知を規定する要因（テクスチャー、色彩、形態等）が変化するので、保全水準の達成の程度の判定及び保全対策の立案への指標としても役立つ。	景観の視距離を近景・中景・遠景と区分すると、この3区分は対象によってその絶対的距離は異なってくるが、概ね以下のような感覚でとらえられる。 ○近景…対象の要素やディテールが目につきやすい領域（500m程度以内） ○中景…対象全体の形態がとらえやすく、対象が景観の主体となる領域（500m～3 km程度） ○遠景…対象が景観のごく一部となる領域（3 km程度以遠）
水平見込角	視点からの対象の見えの大きさを表わす指標で、視点から対象を見込む水平見込角を指標値として用いる。	水平見込角が、10° を超えると対象構造物は目立つようになる。  α : 垂直視角 β : 水平見込角
仰角	仰角とは、対象物の上端と視点を結ぶ線と水平線のなす角。構造物の見えの面積とほぼ比例関係にある仰角を圧迫感の指標として用いる。仰角が大きいと圧迫感を感じる。	
俯角	対象物の下端と視点を結ぶ線と水平線のなす角。俯瞰景観においては、俯角が目につき易さの重要な指標となる。	
スカイライン切断の有無	スカイラインとは山が空を背景として描く輪郭線のこと。	人工物の出現により、スカイラインの連続性が切断された場合には、景観上の支障が大きくなるとされている。 

3-2 予測地域

調査地域のうち、景観の特性を踏まえて主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は景観の特性を踏まえ、調査地域のうち「堤体及び関連施設」、「堤体材料採取地跡地」、「建設発生土受け入れ地」、「工事用道路及び付替道路」、「貯水池」の存在が、主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に影響を及ぼすと予想される地域とする。景観における予測地域は、「2-3 調査地域」ですでに設定した調査地域（資料を収集する範囲）を用いるものとする。

3-3 予測対象時期等

景観の特性を踏まえて主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を的確に把握できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

3-3-1 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

予測対象時期は、主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係る環境影響を的確に把握できる時期として、以下の点に留意して設定する。

(1) 事業特性からの設定

1) 施設の存在に係る予測対象時期等の設定

「ダムの堤体」、「原石山跡地」、「道路」、「建設発生土処理場の跡地」及び「貯水池」の存在が景観に及ぼす影響は、一般的にダム完成直後で最大となる。したがって、予測対象期間は、ダム完成直後を基本とする。

また、夏季におけるダム堤体の日射による照り返し等、環境影響を的確に把握できる予測対象時期（季節）を設定する。

2) 施設の供用に係る予測対象時期等の設定

施設の供用に際しては、貯水池の水位変動に伴う裸地の出現等の影響が考えられることから、水位の低下する夏季を予測対象時期とするなど、環境影響を的確に把握できる予測対象時期等を設定する。

（２）地域特性からの設定

１）主要な眺望点の利用状況

主要な眺望点の利用状況（利用ピーク時期、利用時間帯等）に留意し、予測対象時期及び時間を設定する。

２）景観資源の状況

見ごろとなる時期（例えば、紅葉等）等、景観資源の種類、自然特性に留意し、予測対象時期及び時間を設定する。

（３）エージング効果からの設定

改変部の植生の回復、ダム完成後の堤体の明度低下等、周辺の景観とどのようになじむかについて、適切に把握できる予測対象時期を設定する。

３－４ 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあつては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第 29 条第 1、2 項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第 30 条）

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

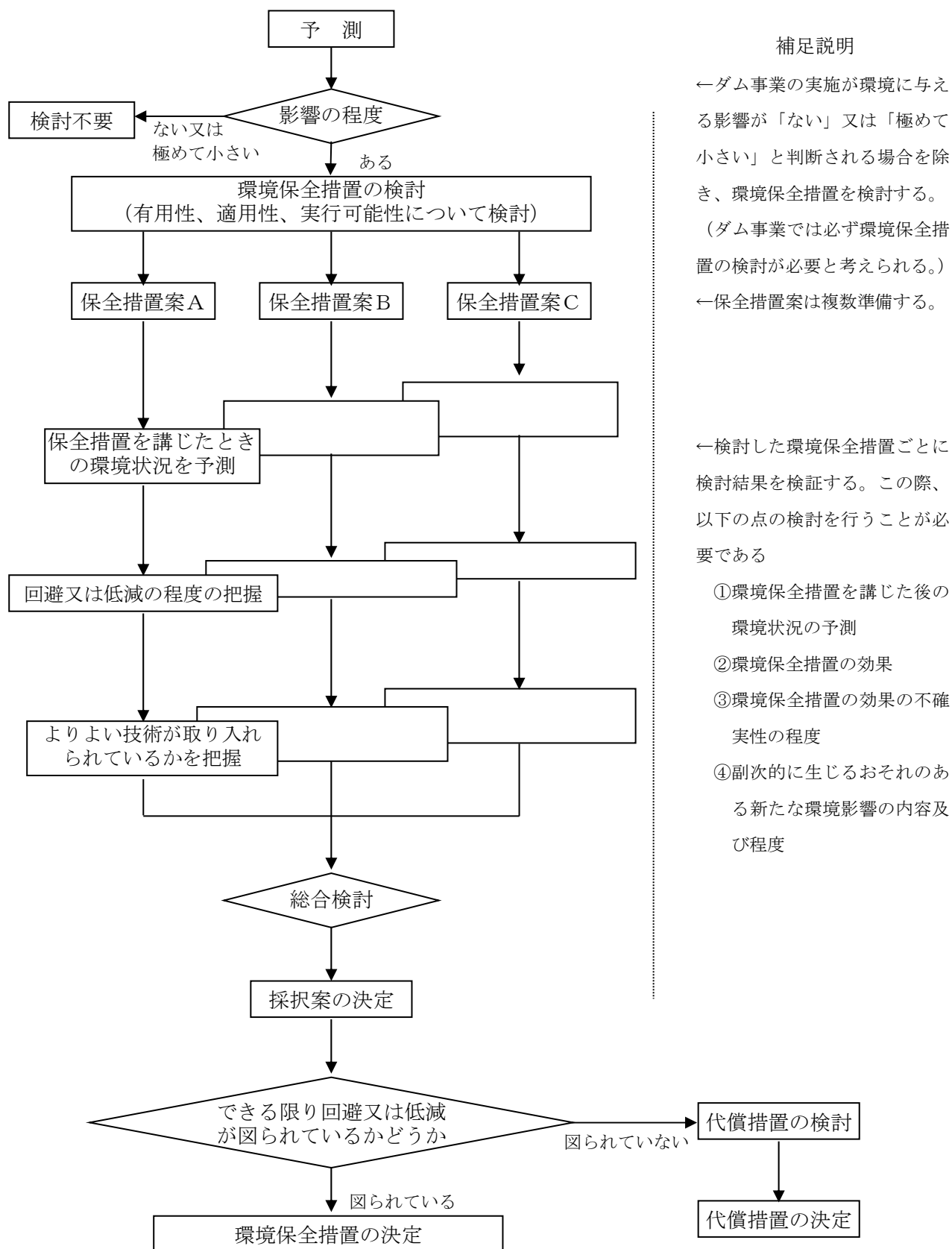
環境保全措置の検討は以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ①当該影響を回避又は低減すること
- ②当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ①環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ②環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図V-1-2 環境保全措置検討のフロー

表V-1-7 回避又は低減及び代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は、一部を行わないこと等により、環境要素に対する環境影響を回避すること又は、環境影響の程度を少なくすること。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又はすべての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること。

表V-1-8 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
土地又は工作物の存在及び供用	・ダムの堤体の存在	工事施工ヤード、工事用道路等の設置位置の検討による地形改変の最小化	原石山の位置の変更、道路の路線位置の変更、切土・盛土の位置の変更等により、主要な眺望点及び景観資源の改変を回避・低減する。
	・原石山跡地の存在	低明度・低彩度の色彩の採用	構造物を周囲の自然景観に馴染むような低明度・低彩度の色彩とすることにより、周辺の自然景観と調和する。
	・建設発生土の処理場の存在	法面等の植生の回復	法面等の地形改変部の緑化による復元により、周辺の自然景観と調和する。
	・道路の存在		
	・ダムの供用及び貯水池の存在		

4-2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- ④代償措置にあつては、環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置にあつては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあつては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

（主務省令 第31条第1項）

環境保全措置の検討を行った場合は、検討結果を表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ①そのような措置を行う主体
- ②事業者と主体との関係
- ③措置の内容と効果

表V－1－9(1) 環境保全措置の検討結果の整理例

項 目			主要な眺望景観（A 山）	
環境影響			原石山による A 国立公園及び B 火山群を望む主要な眺望景観は変化すると予測される。	
環境保全措置の方針			原石山の跡地の植生を回復することにより、A 国立公園及び B 火山群を望む眺望景観の保全を図る。	
環境保全措置案			a. 植生の回復（原石山の跡地）	
			a-1. 常落混交広葉樹林の復元・整備	a-2. 自然の遷移に任せる
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者	事業者
	実施方法		原石山の跡地は跡地形状に配慮し、改変地や水没地内の樹木、表土等を利用し、常落混交広葉樹林として植生の回復を図る。	原石山の跡地は跡地形状に配慮し、改変地や水没地内の表土等を利用し、植生の生育基盤の整備を行い、自然の遷移による植生の回復を促す。
	その他	実施期間	対象事業により造成地等が出現した後。	対象事業により造成地等が出現した後。
		実施範囲	原石山の跡地	原石山の跡地
		実施条件	改変地や水没地内の樹木、表土等を利用する。	改変地や水没地内の表土等を利用する。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			原石山及びその周辺の現存植生は、スギ・ヒノキ植林であるが、環境保全措置実施後に、常落混交広葉樹林となる。	原石山及びその周辺の現存植生は、スギ・ヒノキ植林であるため、スギ・ヒノキの種子が供給され、スギ・ヒノキ林が形成される可能性がある。
環境保全措置の効果			A 山からの主要な眺望景観（環境保全措置実施後）は、周囲のスギ・ヒノキ植林と違和感はなく、周囲の山々と調和した眺望景観になり自然的な感じがする。	a-1 案の場合と同様に、周囲の樹林地景観と調和した眺望景観になると考えられる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度			原石山周辺の景観と調和した樹林地が復元することから、不確実性の程度は小さい。	原石山の周辺の景観と調和した樹林地が復元することから、不確実性の程度は小さい。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。	他の環境要素への影響は想定されない。
環境保全措置実施の課題			特になし。	特になし。
検証の結果			実施する。 環境保全措置案の a-1 案については、樹林地景観が復元されることから主要な眺望景観（A 山）への影響はできる限り回避・低減されていると考えられる。一方、a-2 案については、原石山の跡地に対し植生の生育基盤整備を行い自然の遷移に任せることから、樹林地景観が復元され、主要な眺望景観（A 山）への影響はできる限り回避・低減されると考えられるが、a-1 案と比較して環境保全措置の効果が現れるまでに時間がかかる。従って、a-2 案よりも a-1 の方がより良い環境保全措置であると考えられる。	実施しない。

表V－1－9(2) 環境保全措置の検討結果の整理例

項目		環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
主要な眺望景観	A 山	原石山による A 国立公園及び B 火山群を望む主要な眺望景観は変化する。	原石山の跡地の植生を回復することにより、A 国立公園及び B 火山群を望む眺望景観の保全を図る。	○植生の回復（原石山の跡地） ・原石山の跡地は跡地形状に配慮し、改変地や水没地内の樹木、表土等を利用し、常落混交広葉樹林として植生の回復を図る。	常落混交広葉樹林として植生の回復を図ることについては、樹林地景観が復元されることから主要な眺望景観（A 山）への影響はできる限り回避・低減されると考えられる。

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

（主務省令 第32条第1項）

5-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①予測した事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているか、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性が大きく環境保全措置を講ずる場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を行う。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は、ダム供用開始後に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

（選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

（主務省令 第32条第2項）

（事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項）

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

（主務省令 第32条第3項）

事後調査の結果は、実際の事業の実施に伴う環境への影響を把握するとともに、環境影響評価の結果と比較することを前提としていることから、事後調査の手法は現況調査の手法と同一とすることが望ましい。

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針をできる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

5-3 事後調査の終了等の判断

事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

（主務省令 第32条第4項）

供用後の事後調査については、原則として評価書において予測（環境保全措置を講じた場合も含む）された景観が醸成されるまでの期間（例えば、植生の回復を前提に予測しているのであれば、植生の回復後）とするが、終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家等の助言を受けること又はその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うこととする。

6 評価の手法

対象ダム事業の実施により、主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に及ぶおそれがある影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され又は低減されており、必要に応じて、その他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、基準や目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

評価は、調査及び予測の結果を踏まえて、ダム事業の実施により、主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観に係わる影響のおそれが、事業者により実行可能な範囲で、回避され、又は低減されているものであるかについて示す。

この回避・低減の評価は、①予測結果で環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断した場合はそのことをもって、②環境保全措置（工事方法、保全設備対策等）を検討した場合は環境保全措置により回避・低減される程度をもって行う。

また、回避・低減が困難な場合は、代償措置について検討することとする。

V-2 人と自然との触れ合いの活動の場

＜人と自然との触れ合いの活動の場＞

主要な人と自然との触れ合いの活動の場＞

影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

事業特性や地域特性に関する情報を把握するに当たっては、既存資料や地形図・空中写真の収集・整理、専門家への意見聴取及び概略踏査等により行う。

また、作業の効率化と情報の共有化が可能であるので、「景観」、「人と自然との触れ合いの活動の場」については併せて調査を実施することが望ましい。

これらの作業から、当該地域における主要な「人と自然との触れ合いの活動の場」の分布状況と対象ダム事業実施区域との位置関係を把握する。

＜既存資料の収集・整理＞

既存資料は、国、都道府県、市町村等の公的機関が発行・公表しているものを収集することを基本とする。市販のものや個人・団体等が発行している資料にも有効なものがあることから広く収集するよう努める。

特に近年、各自治体が環境基本計画等を策定する際に、市民の自然との触れ合いの活動の場所や生物の生息・生育地等を調査している例もあり、これらのデータを見落とさないようにする。

＜専門家への意見聴取＞

既存資料では把握することのできない情報を得るためや、既存資料の所在を確認するために行う。意見聴取の対象者としては、地元の大学等の研究者、博物館学芸員、地方自治体職員、学校教職員、地域の自然愛好家、活動団体代表等が挙げられる。

＜概略踏査＞

概略踏査は、既存資料からでは得ることのできない現地の状況を把握するとともに、既存資料の収集・整理や専門家への意見聴取の結果を確認することを目的として行う。

1-1 事業特性

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握するものとする。

- ① 堤体及び関連施設の設置、堤体材料採取地の設置、施工用仮設備の設置、工事用道路及び付替道路の設置、建設発生土受入れ地の設置、湛水域の樹木の伐採、堤体材料仮置場の設置
- ② 堤体及び関連施設の存在、堤体材料採取地跡地の存在、建設発生土受入れ地の存在、工事用道路及び付替道路の存在、貯水池の存在及び運用（下流の維持流量を含む）

1-2 地域特性

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、対象ダム事業実施区域及びその周囲の自然的社会的状況に関わる地域の特性に係る情報を把握する。

地域特性として把握する項目及び地域特性の把握に利用が考えられる主な資料を以下に例示する。なお、ここで収集した資料等は、根拠資料として別途整理しておく必要がある。

＜把握する項目＞

- ①人と自然との触れ合いの活動の場を構成する野外レクリエーション地等の施設や場の分布
- ②人と自然との触れ合いの活動の場を構成する野外レクリエーション地等の施設や場の利用の状況
- ③人と自然との触れ合いの活動の場を構成する地形、植生等の状況

表V-2-1 収集する文献と調査する項目例

調査又は資料名	発行者	備 考	把握する項目
地形図	国土地理院	2.5 万分の 1、5 万分の 1、1 万分の 1（大都市近郊）	①、③
田園環境整備マスタープラン	市町村		①、②、③
農村環境計画	市町村		①、②、③
環境基本計画	地方自治体		①、②、③
第3回自然環境保全基礎調査 「自然景観資源調査報告書」 「自然環境情報図」	環境庁（現環境省）	20 万分の 1、都道府県別	③
日本の棚田百選	農林水産省		①、③
国立・国定公園 公園計画図等	環境省、都道府県		①、③
都道府県立自然公園計画図等	都道府県		①、③
都市公園	地方自治体		①
長距離自然歩道	環境省、都道府県		①、③
史跡名勝天然記念物	文化庁、地方自治体		①、③
全国観光情報ファイル	（社）日本観光協会		①、③
自然公園利用者統計	環境省、各地方自治体		②
観光便覧、観光要覧	地方自治体		①、③
ガイドマップ	民間出版社等		①、③
観光パンフレット	地方自治体等		①、③

注）「調査する項目」の○数字は、上記の調査する項目の○数字に対応する。

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 人と自然との触れ合いの活動の場の概況
- ロ 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

2-1-1 人と自然との触れ合いの活動の場

環境影響評価において予測評価の対象とする「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の人が利用している、人と自然との触れ合いの活動及び日常的な人と自然との触れ合いの活動が行われる施設又は場のことである。

当該地域において、自然構成要素の分布、自然資源の概要を把握し、人と自然との触れ合いの活動がどのように行われているかを定性的に把握する。

〈自然との触れ合いの活動の例〉

登山、トレッキング、スキー、ハイキング、森林浴、魚釣り、散策、サイクリング、オリエンテーリング、自然観察、バードウォッチング、ピクニック、キャンプ、花・新緑・紅葉等の鑑賞、スターウォッチング 等

2-1-2 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況

「1-2 地域特性」で把握した「人と自然との触れ合いの活動の場」について、利用状況・利用特性等を、既存資料の収集・整理や専門家への意見聴取、概略踏査により把握する。

○分布状況

「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」の定義に該当する活動の場の分布、面積・延長等について把握する。

分布については、地域特性の把握時に抽出されているので、そのデータを用いるものとし、ここでは活動の場の面積・延長等の詳細情報について把握するものとする。

○利用の状況

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の年間利用者概数、収容人数（キャンプサイト数等）、利用時期・時間、利用交通機関・経路、最寄りの集落等からの所要時間等について把握するものとする。

また、活動の場において行われている主要な人と自然との触れ合いの活動の内容について把握するものとする。なお、人と自然との触れ合いの活動の内容を勘案し、必要に応じて騒音、水質等の情報を収集する。

上記のうち、主要な人と自然との触れ合いの活動の内容については、地域特性の把握時において抽出されているが、現地調査により詳細を把握するものとする。

○利用環境の状況

主要な人と自然との触れ合いの活動の場を取りまく自然資源について、その内容、景観等の特性を把握するものとする。

表V－2－2 状況把握の内容及び利用目的

把握項目	把握内容の概要	項目の利用目的
分布状況	分布、面積・延長等	活動の場及び活動の場を取り巻く自然資源の改変を予測するためのデータとして用いる。
利用状況	年間利用者概数、収容人数（キャンプサイト数等）、利用の交通機関・経路、最寄りの箇所からの所要時間等	利用性の変化を予測するためのデータとして用いる。
	利用時期・時間	現地調査時期や予測対象時期の設定に用いる。
	主要な人と自然との触れ合いの活動の内容	快適性の変化（騒音、照明、水質）予測の必要性の決定に用いる。
利用環境の状況	主要な人と自然との触れ合いの活動の場を取り巻く自然資源	快適性の変化（景観の変化）を予測するデータとして用いる。
	自然資源の季節的变化（花・新緑・紅葉）等	現地調査時期や予測対象時期の設定に用いる。
	普遍価値・固有価値	地域の特性や主体の特性による価値を認識する。

2-2 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
(主務省令 第24条第1項第2号、別表第二)

調査の基本的な手法として、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によって把握する。なお、必要に応じて聞き取り調査を行う。

2-2-1 文献その他の資料調査

○文献その他の資料調査

「1-2 地域特性」では、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の概況を把握するが、調査時には、さらに分布状況や利用の状況、利用環境について詳細に把握する。

表V-2-3 文献・資料毎に抽出する内容

文献・資料名	抽出内容の概要	発行元
全国観光情報ファイル	所在地、概要、面積・延長、利用時期、交通機関、所要時間、周辺環境等	(社)日本観光協会
地方自治体の観光関連資料	所在地、概要、面積・延長、利用時期、交通機関、所要時間、周辺環境等	都道府県及び市町村
市町村要覧	所在地、概要、交通機関	市町村

2-2-2 施設管理者等への聞き取り調査

主要な人と自然との触れ合いの活動の場の利用状況に関する情報（利用者概数、収容人数等）が、文献資料では不足すると判断される場合には、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の管理者や関係地方公共団体に対して聞き取り調査を行い、必要な情報を確認するものとする。

2-2-3 現地調査

主要な人と自然との触れ合いの活動の場において、活動の場をとりまく自然資源等、利用環境の状況について、写真撮影等により視覚的に把握するものとする。また、活動の内容の詳細について目視確認より把握するものとする。

2-3 調査地域

対象ダム事業実施区域及びその周辺の区域

（主務省令 第24条第1項第3号、別表第二）

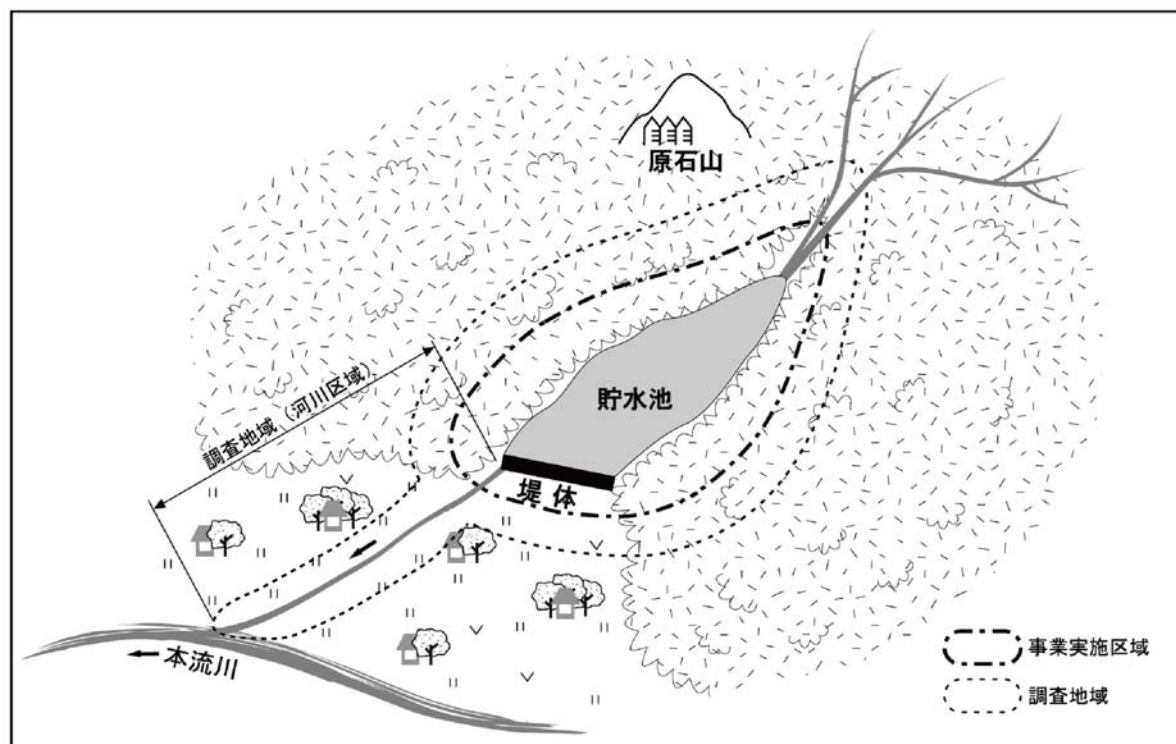
調査地域は以下の2つの範囲からなる区域とする。

2-3-1 対象ダム事業実施区域とその周辺

対象ダム事業実施区域とその周辺を調査地域とする。

2-3-2 水質に影響が及ぶと考えられる範囲

ダム建設によって、水質に影響が及ぶと考えられる範囲を調査地域とする。原則として本川合流地点又は主要な支川との合流地点付近までの河川区域であるが、詳細については「水質」の項に準じるものとする。



図V-2-1 調査地域図

2-4 調査地点

人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて調査地域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

（主務省令 第24条第1項第4号、別表第二）

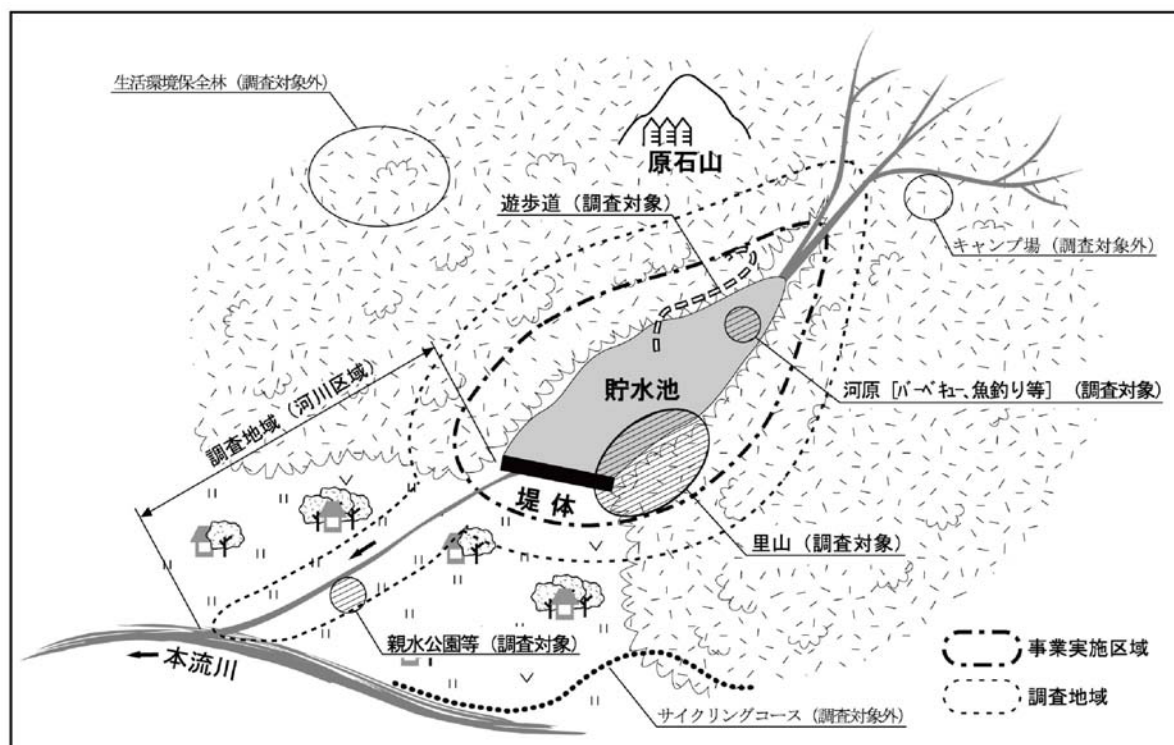
調査地点は、「1-2 地域特性」で把握した主要な人と自然との触れ合いの活動の場のうち、対象事業の実施により消失・改変及び利用性や快適性へ影響を受けるおそれのある主要な人と自然との触れ合いの活動の場を調査対象地点として選定する。

2-4-1 対象ダム事業実施区域とその周辺

ダム事業実施区域とその周辺に主要な人と自然との触れ合いの活動の場の存在位置がある場合及び隣接する場合は、その地点を調査対象とする。

2-4-2 水質に影響が及ぶと考えられる範囲

原則として本川合流地点又は主要な支川との合流地点付近までの河川区域及び河川区域に隣接する主要な人と自然との触れ合いの活動の場が存在し、その活動内容が河川と密接な関係にあるとき、その地点を調査対象とする。



図V-2-2 調査地点図

2-5 調査期間等

人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて調査地域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

調査期間等は、調査地域における主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を予測評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時間及び時間帯とする。

調査期間及び時期は、季節変化に伴う利用形態の変化等を考慮し、利用の多い期間及び時期を含むように配慮する。また、利用の多い期間及び時期については、必要に応じて現地の人と自然との触れ合いの活動の場の管理者、公共交通機関関係者等の意見を参考にする。

なお、人と自然との触れ合いの活動の性質によっては人と自然との触れ合いの活動の中心となる時間帯が特定されるものもある（早朝時のバードウォッチング等）。

2-6 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

主要な人と自然との触れ合いの活動の場について、分布又は利用環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析

（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

対象ダム事業の実施により、主要な人と自然との触れ合いの活動の場及び活動内容に及ぼす影響を以下の項目について予測するものとする。

人と自然との触れ合いの活動の場の予測とは、対象ダム事業の実施によって活動の場における人と自然との関わりの変化の予測である。予測に当たっては、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状態の変化が、人との関わりにどのように変化をもたらすかについて出来る限り留意する。工事の実施により、主要な人と自然との触れ合いの活動の場及び活動内容に及ぼす影響を以下の項目について予測する。

3-1-1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度（消失・縮小又は新たな場の出現）

事業計画の実施に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場の消失・縮小又は新たな場の出現の程度を予測する。

予測は、地図上で主要な人と自然との触れ合いの活動の場と事業計画との重ね合わせを行い、消失・縮小又は新たな場の出現が生じる位置、程度等を確認することにより行う。

3-1-2 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の利用性の変化

事業計画の実施に伴う利用面積の増減、アクセス性の変化等利用機会の変化又は利用価値の改変の程度を予測する。

（1）利用面積の増減

3-1-1と同様、事業計画を重ね合わせることで等によって、利用面積の増減を把握し、それに伴うキャパシティ量の変化、及び利用を支えている資源の増加・縮小から利用機会の増減を把握する。

（2）アクセス性の変化

アクセス性の変化による到達時間の変化を地図上の計画距離等から算出し把握する。

3-1-3 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の快適性の変化

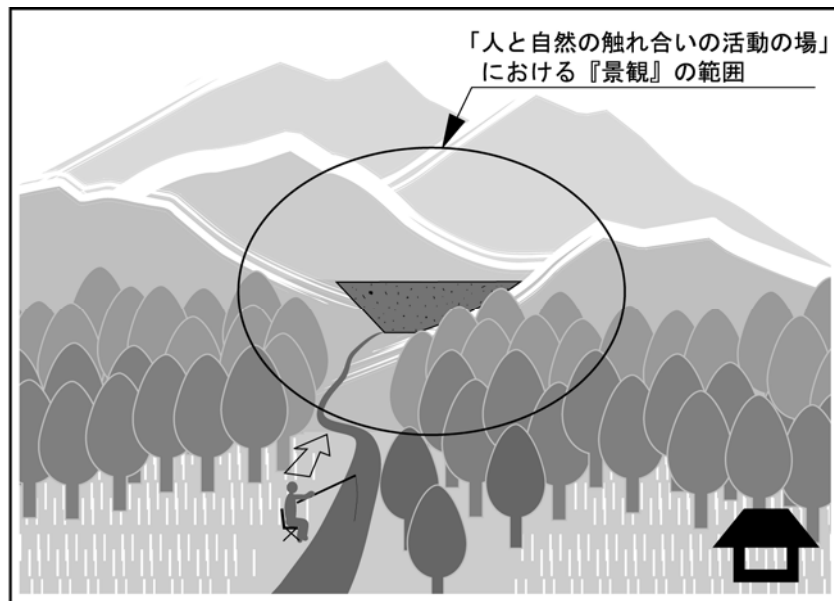
事業計画の実施に伴う景観、騒音、照明、水質による快適性の変化を予測する。

予測は、主要な人と自然との触れ合いの活動の場の活動内容が以下のような場合を想定して行う。

（１）景観の変化

事業計画地が視野に入り、特に自然性が損なわれる場合に予測を行う。この場合の基本的な手法はフォトモンタージュ・スケッチにより、色・形・イメージ等の変化を定性的に予測することによる。

なお、「景観」の予測が主要な眺望点について行うのに対して、「人と自然との触れ合いの活動の場」における予測は、ダム堤体等の要素を背景として行う（図V-2-3参照）。



図V-2-3 「人と自然との触れ合いの活動の場」における景観の概念図

（２）騒音の程度

活動性が低く、特に静穏さが求められる活動（観察、鑑賞等）が行われている場合に予測を行う。この場合、騒音発生源とその影響範囲、並びに人と自然との触れ合いの活動の場の位置関係を把握し、騒音による影響を定性的に予測する。

（３）照明の程度

夜間に行われる活動（スターウォッチング等）が行われている場合に予測を行う。この場合、夜間の照明について調査を実施し、その結果を用いて人と自然との触れ合いの活動への影響を定性的に予測する。

（４）水質の変化

ダム下流に位置し、水を利用した活動が行われている場合に予測を行う。この場合、「水環境」において実施した水質調査・予測結果から、人と自然との触れ合いの活動の場への影響を定性的に予測する。

3-2 予測地域

調査地域のうち、人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は、対象事業の実施により、改変、利用性の変化、快適性の変化が生じると予測される場とする。

改変の程度：「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在、供用」により生じる主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度。

利用性の変化：「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在、供用」により生じると想定される主要な人と自然との触れ合いの活動の場の利用性の変化。

快適性の変化：「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在、供用」により生じると想定される主要な人と自然との触れ合いの活動の場の快適性の変化。

なお、快適性についての影響予測地域は、景観、騒音、照明、水質等の他の要素の変化により影響が生じる場合の「人と自然との触れ合いの活動の場」を含むものとする。

3-3 予測対象時期等

人と自然との触れ合いの活動の場の特性を踏まえて主要な人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を的確に把握できる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、次のような事項を勘案して、適切に設定する。

3-3-1 工事の実施に係る予測対象時期等

- ①主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変の程度（消失・縮小又は新たな場の出現）について、工事用道路や施工施設の面積、延長等が最大となる期間を選定する。
- ②主要な人と自然との触れ合いの活動の場の利用性の変化について、工事用道路や施工施設の面積、延長等が最大となる期間を選定する。
- ③主要な人と自然との触れ合いの活動の場の快適性の変化について、快適性に与える影響が最大となる期間を選定する。

3-3-2 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

主要な人と自然との触れ合いの活動の場が受ける影響が定常状態になった時期について予測する。また、必要に応じて、供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合には、定常状態に至るまでの適切な時期について予測する。

ここでいう定常状態とは、時間の経過等により景観が回復したり、動物・植物の生育・生息が回復することによって、人と自然との触れ合いの活動の場の利用性や快適性が一定の状態に落ち着くことを意味する。

3-4 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

4 環境保全措置の検討

4－1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4－1－1 環境保全措置の検討が必要な場合

景観（p5-20）と同一とする。

4－1－2 検討の主体と目的

景観（p5-20）と同一とする。

4－1－3 検討結果の検証

景観（p5-20）と同一とする。

表V-2-4(1) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
工事の実施	・ダムの堤体の工事	工事の低騒音化	快適性の変化（騒音）の回避・低減	低騒音型建設機械の採用
		活動時間を避けた工事時間の限定	快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	人と自然との触れ合いの活動シーズン中の工事の停止
	・原石の採取の工事	夜間の照度の低下	快適性の変化（夜間の照度）の回避・低減	照明へのルーバーの設置
		水質悪化の防止	快適性の変化（水質）の回避・低減	沈砂地・濁水処理施設の設置
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	材料ヤード、工事用道路の位置の変更	触れ合いの活動の場の消失・縮小の回避・低減	—
		工事による改変部分の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	ダムサイト周辺の法面緑化
	・建設発生土の処理の工事	アクセス性の確保	利用性の変化の回避・低減、触れ合いの活動の場の消失・縮小の回避・低減	遊歩道・登山道等の移設
			快適性（景観・騒音・粉じん）・利用性の変化の回避・低減	アクセス道路と工事用道路の分離
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	堤体の形式、表面の仕上げの変更	快適性の変化（景観）の回避・低減	周辺景観に調和した石積みによる表面の仕上げ
		堤体法面の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	天端道路とアバットメントとの取付け部の緑化
		堤体工に伴う切土斜面の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	コンクリート法枠工内での樹木の植栽
		触れ合いの活動の場の整備又は移設	触れ合いの活動の場の消失・縮小の回避・低減	ダムサイトを見学するための案内看板、展望所、展示館等の設置
		アクセス性の確保	利用性の変化の回避・低減	遊歩道・登山道等の移設
	原石山の跡地の存在	原石山及び掘削する位置の変更	快適性の変化（景観）の回避・低減	主要な眺望点から見えない場所での掘削
		原石山跡地の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	法面における樹木の植栽
		触れ合いの活動の場の整備又は移設	触れ合いの活動の場の消失・縮小の回避・低減又は代償	公園、広場の整備
		アクセス性の確保	利用性の変化の回避・低減	遊歩道・登山道等の移設

表V-2-4(2) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	道路の存在	道路の路線位置の変更	利用性・快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	—
		道路のトンネル化	利用性・快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	トンネル坑口の景観検討
		道路の橋梁化	利用性・快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	橋梁のデザイン検討
		切土・盛土の位置の変更	利用性・快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	掘削面の勾配の検討
		湖畔道路周辺の緑化	利用性・快適性の変化（景観・騒音）の回避・低減	道路沿いの並木によって人工物を遮蔽
		触れ合いの活動の場の整備又は移設	触れ合いの活動の場の消失・縮小、利用性・快適性の変化の代償	道路沿いの公園、広場の整備
		アクセス性の確保	利用性の変化の回避、低減	遊歩道・登山道等の移設
	ダム の 供用及び貯水池の存在	ダム湖岸法面の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	裸地化した湖岸法面の緑化
		構造物の形式、表面仕上げ等の変更	快適性の変化（景観）の回避・低減	建物、取水施設、発電施設等
		ダム湖周辺における触れ合いの活動の場の移設又は創出	触れ合いの活動の場の消失・縮小、利用性・快適性の変化の代償	公園、広場、キャンプ場等の整備
		動植物の生息・生育及び人と自然との触れ合いに配慮した多自然型水辺の整備	触れ合いの活動の場の消失・縮小の変化の回避・低減、又は代償	多自然型護岸・自然観察路の整備等
	その他	建設発生土処理場の位置の変更	快適性の変化（景観）の回避・低減	—
		建設発生土処理場盛土斜面の緑化	快適性の変化（景観）の回避・低減	長大盛土斜面の緑化

4-2 検討結果の整理等

景観（p5-23）と同一とする。

環境保全措置の検討を行った場合は、表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

なお、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合とは、地元自治体がダム事業実施区域に隣接して人と自然との触れ合い活動の場となるような、公園や遊歩道などを一体的に整備するような場合が考えられる。

表V-2-5(1) 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			主要な人と自然との触れ合いの活動の場		
環境影響			付替道路等の整備による騒音及び照明の変化により、主要な人と自然との触れ合いの活動の場における快適性が変化する。		
環境保全措置の方針			建設機械の稼働に係る騒音及び照明の変化を低減する。		
環境保全措置案			・低騒音型建設機械を採用する。 ・低騒音の工法を採用する。 ・遮音シート、仮囲いを設置する。 ・照明へのルーバーの設置		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者		
	実施方法		低騒音型建設機械の採用、低騒音の工法の採用、遮音シート、仮囲いの設置、照明へのルーバーの設置を行う。		
	その他	実施期間	工事期間中		
		実施範囲	対象事業実施区域及びその周辺		
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。		
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。		
環境保全措置の効果			騒音及び照明の変化の要因を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。		
環境保全措置実施の課題			特になし。		
検討の結果			実施する。		
			低騒音型建設機械の採用をはじめ、低騒音の工法の採用、遮音シート、仮囲いの設置、照明へのルーバーの設置により、騒音及び照明の変化を低減する効果が期待できる。		

表V-2-5(2) 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			主要な人と自然との触れ合いの活動の場	
環境影響			主要な人と自然との触れ合いの活動の場における近傍の風景が、付替道路等により変化する。	
環境保全措置の方針			a. 周囲の自然景観との調和	b. 近傍の風景の変化の低減
環境保全措置案			付替道路構造物における低明度・低彩度の色彩を採用する。	道路法面の植生を回復させ、緑化する。
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者	事業者
	実施方法		付替道路構造物を低明度・低彩度の色彩とする。	道路法面の植生を回復させ、緑化する。
	その他	実施期間	工事期間中	工事期間中
		実施範囲	対象事業実施区域内	対象事業実施区域内
		実施条件	周辺の自然景観との調和を考慮する。	周辺の自然景観との調和を考慮する。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。	特になし。
環境保全措置の効果			付替道路構造物に低明度・低彩度の色彩を採用することにより、周辺の自然景観と調和する。	道路法面を緑化することにより、近傍の風景の変化が低減する。
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。	既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。	他の環境要素への影響は想定されない。
環境保全措置実施の課題			特になし。	特になし。
検討の結果			実施する。	実施する。
			低明度・低彩度の付替道路構造物とすることで、付替道路と周囲の自然景観との調和が図られる。また、道路法面を緑化することにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場における近傍の風景の変化を低減する効果が期待できる。	

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

景観（p5-25）と同一とする。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

景観（p5-26）と同一とする。

5-3 事後調査の終了等の判断

事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意しなければならない。

（主務省令 第32条第4項）

供用後の事後調査については、環境が安定するまでの期間として、供用後おおむね5年間を目途とするが、終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家等の助言を受けること又はその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うこととする。

6 評価の手法

対象ダム事業の実施により、主要な人と自然との触れ合いの活動の場及び活動内容に及ぶおそれがある影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され又は低減されており、必要に応じて、その他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、基準や目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

評価は、調査及び予測の結果を踏まえて、ダム事業の実施により、主要な人と自然との触れ合いの活動の場及び活動内容に係わる影響のおそれが、事業者により実行可能な範囲で、回避され、又は低減されているものであるかについて示す。

この回避・低減の評価は、①予測結果で環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断した場合はそのことをもって、②環境保全措置を検討した場合は環境保全措置により回避・低減される程度をもって行う。また、回避・低減が困難な場合は、代償措置について検討することとする。

また、主要な人と自然との触れ合いの活動の場に対する影響の回避・低減の程度を明らかにする上で適切な指標（国又は、地方公共団体の基準、目標等）がある場合は、その指標の考え方及びその指標との整合性についても明らかにすることとする。

VI 環境への負荷の量の程度により予測及び評価 されるべき環境要素

VI－１ 廃棄物等

廃棄物等＜建設工事に伴う副産物＞

影響要因	工事の実施

１ 廃棄物等の調査、予測及び評価の考え方

環境影響評価法における廃棄物等は、環境への負荷、すなわち排出自体を把握することにより調査、予測及び評価する項目であり、大気、水質などのように環境の状態を評価する項目とは性格が異なる。

環境影響評価法における廃棄物等は、事業に伴って発生する副産物のうち、「資源の有効な利用の促進に関する法律」（以下「資源有効利用促進法」という。）の「再生資源」と「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下「廃棄物処理法」という。）の「廃棄物」を指している。

ダム工事における建設副産物は、関係法令等に基づいて適正に処理されているが、再利用の促進による処分容量の確保及び効率的な資源の活用という観点から予測及び評価を行うものとする。

このような廃棄物等の環境項目としての特性を踏まえ、調査については事業特性と地域特性の把握を行うことにより予測及び評価に必要な情報が得られるため、調査は実施しない。

また、一般的に建設副産物の予測については、予測の不確実性は小さく、また効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずることはないため、特別な場合を除いて事後調査は行わない。

２ 手法の選定に当たって把握すべき情報

建設工事に伴う副産物の予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

２－１ 事業特性

建設工事に伴う副産物の予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模、工事計画の概要等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① 原石山、建設発生土処理場の位置
- ② ダムの諸元
- ③ 工事計画

2-2 地域特性

建設工事に伴う副産物の予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第 20 条第 1 項第 2 号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、以下に示す地域の特性に係る情報を把握する。

- ① 自然条件（年降水量、年平均気温、年降雪量）
- ② 地形・地質条件
- ③ 土地利用

また、事業実施に伴う廃棄物の発生及び処理が、地域の実情に即して適正に実施されているかどうかについて検討するための資料として、既存資料の収集・整理により、以下の内容について把握する。

④ 廃棄物等の処理（再生化を含む）・処分の状況

事業において発生した廃棄物等が処理・処分される範囲において、以下の内容について把握する。

- ・再資源化施設の概要
- ・中間処理施設の概要
- ・最終処分場の概要

また、対象事業がある地域及び業界団体等における廃棄物等の発生量、排出量、再生利用量、減量化量（脱水、乾燥等）並びに最終処分量の状況も把握する。

⑤ 廃棄物等に係る排出抑制、適正処理に関する計画等

国、県、市町村、業界団体等が定める廃棄物の排出抑制、適正処理に関する計画等の状況を把握する。

- ・都道府県が定める計画等
- ・市町村又は一部事務組合が定める計画等
- ・事業者団体又は事業者等が定める計画等

⑥ 地域における廃棄物減量化の活動等

当該事業実施区域が位置する地域における廃棄物減量化の活動等について把握する。なお、地域における廃棄物減量化の活動は、事業実施段階において、当該事業による廃棄物削減に寄与する可能性を有している。

⑦ 関連法令等

廃棄物等に係る法的規制の状況について、以下の内容について把握する。

- ・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令等の一部を改正する政令」（平成 9 年 12 月 10 日政令第 353 号）
- ・「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（平成 12 年 5 月 31 日法律第 104 号）

なお、地域における廃棄物等発生処理等に係る計画や目標が定められている場合や、廃棄物等の処分場が不足するなど、地域特有の課題を有する場合があることから、調査範囲は、事業実施区域の位置する県、市町村、また複数の市町村が一括して廃棄物等の処理を行う場合は、一部事務組合の事業範囲等を調査範囲として設定する。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

建設工事に伴う副産物の種類ごとの発生及び処分の状況の把握
 （主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

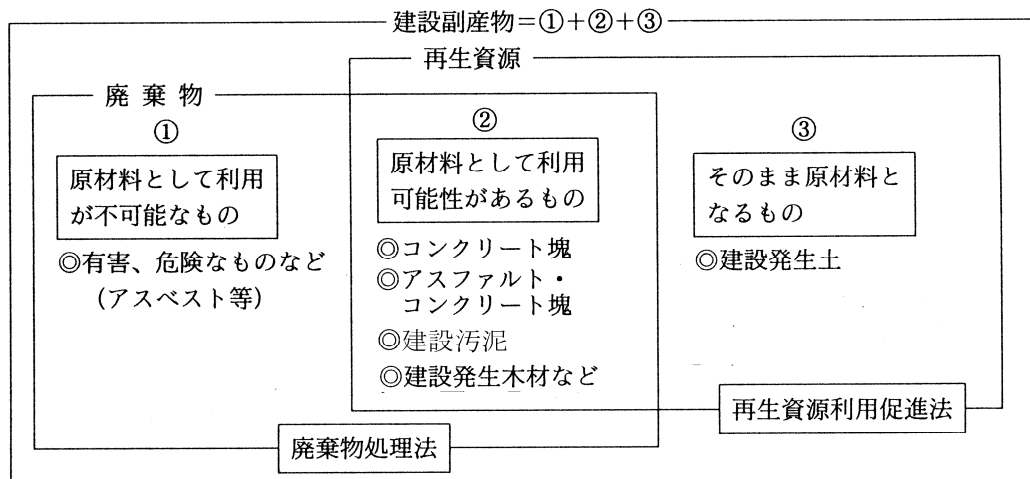
3-1-1 建設工事に伴う副産物（建設副産物）の種類

（1）建設副産物と再生資源、廃棄物との関係

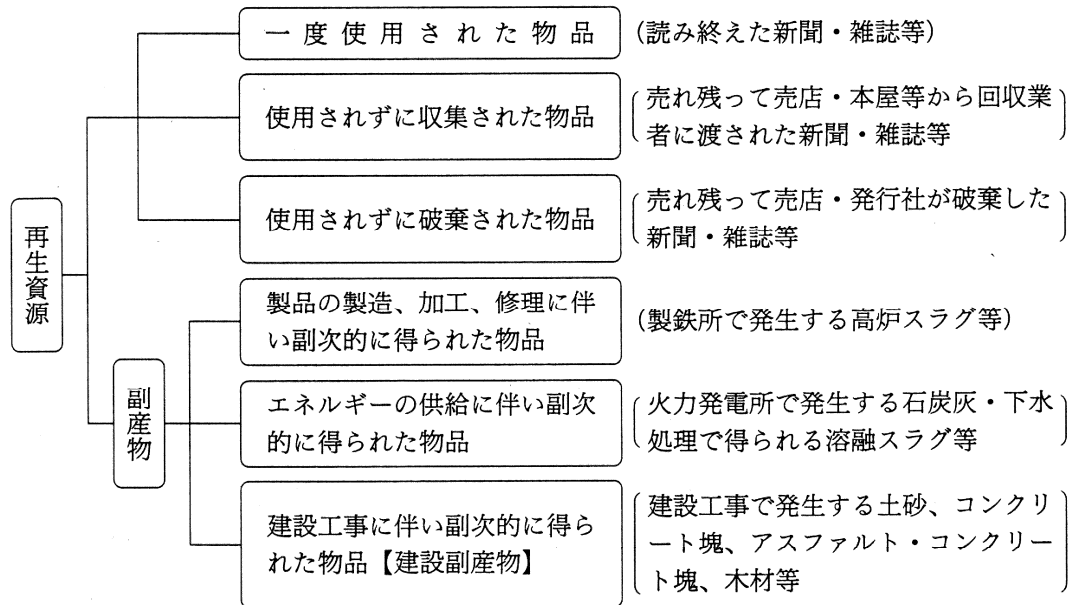
建設副産物は、建設工事に伴う副次的に得られる物品であり、再生資源と廃棄物が含まれている。

資源有効利用促進法では「再生資源」、廃棄物処理法では「廃棄物」の定義がされている。

再生資源は、建設副産物のうち有用なものであって、原材料として利用可能なものの又はその可能性のあるものを指す。



図VI-1-1 建設副産物と再生資源、廃棄物との関係



図VI-1-2 再生資源の定義

(2) 建設副産物の種類

再生資源は、資源有効利用促進法第2条で「製品の製造、加工、修理若しくは販売、エネルギーの供給若しくは土木建築に関する工事に伴い副次的に得られた物品」と定義されており、工場や工事現場における事業活動に伴って副次的に発生する物質一般を含むものを指している。このうち、建設工事に伴う副次的に発生する物品を建設副産物といい、再生資源である「建設発生土等」と、一般廃棄物や産業廃棄物が含まれる「建設廃棄物」に区分される。

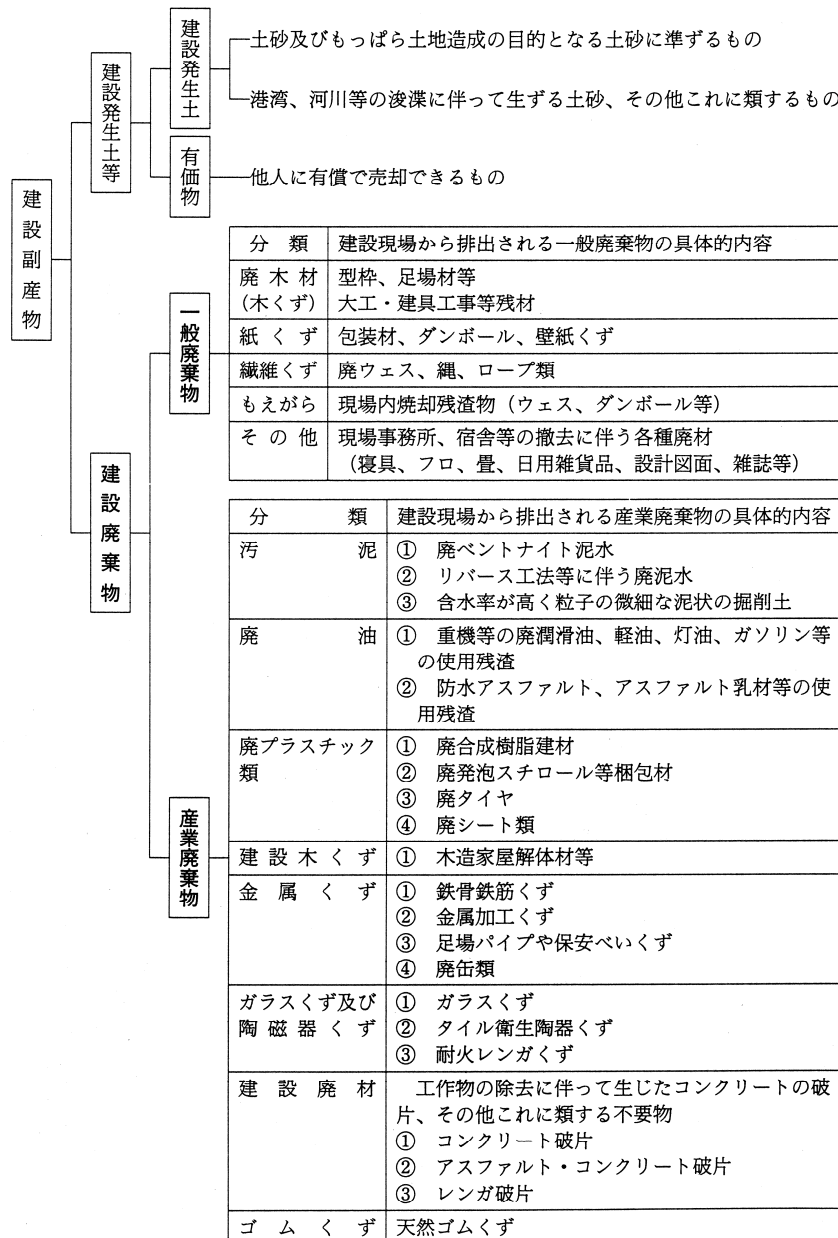
建設副産物の分類は、図VI-1-3に示すとおりである。

これらの建設副産物のうち、一般的な発生量を考慮すると、以下の建設副産物が予測の対象となる。

- ・建設発生土
- ・建設汚泥（濁水処理に伴う脱水ケーキ等を含む）
- ・アスファルト・コンクリート塊
- ・コンクリート塊

一般に、切土工等又は既存の工作物の除去に伴い発生する建設副産物は、建設発生土の場合は他事業に流用し、アスファルト・コンクリート塊やコンクリート塊の場合は現場内利用や再資源化施設への搬出による再資源としての有効利用を図った上で、再利用困難なものは最終処分場への搬出により処分が行われている。

また、造成工事等に伴う建設副産物としては、樹木伐採に伴う伐採木、除根に伴う木根も想定されるものの、これらの伐採木、木根の基となる立木については、その所有者に対して補償により対応することが原則であり、これらの処理についても、その所有者が行うこととなることから、一般的には予測の対象としては取り扱わない。



図VI-1-3 建設副産物の種類一覧

3-1-2 建設副産物の発生及び処分の状況

工事計画に基づいて、建設発生土、建設汚泥、アスファルト・コンクリート塊などの発生状況の把握を行うものとする。建設副産物の発生状況は種類ごとに可能な範囲で定量的に行うものとする。

なお、廃棄物等の予測結果のとりまとめに当たっては、発生量とともに、再生利用分並びに差し引き後の最終処分量についても示すことを基本とする。

建設副産物等の発生量の予測手法としては、以下の手法が挙げられる。

- ① 統計資料等に基づく原単位積み上げによる方法
- ② 工事計画に基づく発生量の積算による方法

（１）統計資料等に基づく原単位積み上げによる方法

以下の算定式により発生量を算定する。

$$(\text{廃棄物等の発生量}) = (\text{事業による活動量}) \times (\text{原単位})$$

（２）工事計画に基づく発生量の積算による方法

工事計画から算定できる内容としては、以下の事例が挙げられる。

- ・地下構造物の設定に基づく掘削土量（建設発生土）の推計
- ・既設構造物の撤去における廃アスファルト、コンクリート量の推計

廃棄物等に係る予測結果のとりまとめ例を、表Ⅵ－１－１に示す。

表Ⅵ－１－１ 廃棄物等予測結果のとりまとめ例

廃棄物の種類	具体的内容	発生量（t）	発生量のうち 再生利用分（t）	最終処分量（t）
木くず	伐採樹木			
建設発生土				
がれき類	コンクリート塊			
：	アスファルト・コンクリート塊			
合 計				

３－２ 予測地域

対象ダム事業実施区域（主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二）

建設副産物が発生する工事区域を予測地域とする。

なお、建設発生土等の建設副産物の運搬経路にあたる地域については、「騒音」、「振動」で取り扱うものとする。

３－３ 予測対象時期等

工事期間（主務省令 第 25 条第 1 項第 4 号、第 3 項、別表第二）

工事期間全体を通じた期間を対象に予測を行うことを基本とする。

3-4 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

他ダムの事例を引用して予測する場合には、規模や工事内容からみて適切かどうかの検討を行う必要がある。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあつては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第 29 条第 1、2 項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第 30 条）

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

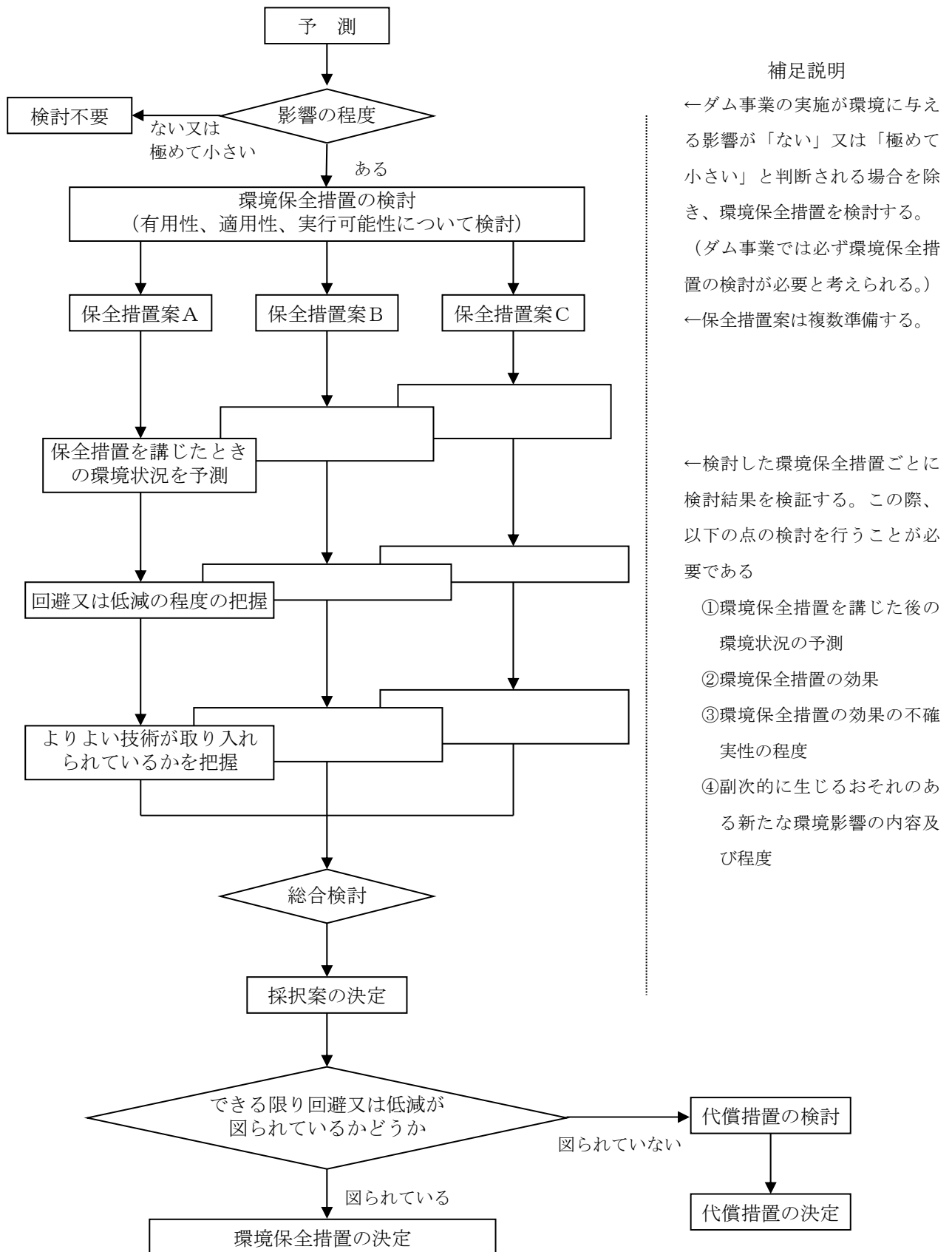
環境保全措置の検討は、以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ① 当該影響を回避又は低減すること
- ② 当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③ 国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標を達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ① 環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ② 環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図VI-1-4 環境保全措置検討のフロー

表Ⅵ－１－２ 回避又は低減、代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は一部を行わないこと、行為の実施及び実施の方法に配慮すること等により、環境要素に対する影響を回避すること又は影響の程度を小さくすること。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又は全ての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること。

表Ⅵ－１－３ 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	・ダムの堤体の工事	分別の徹底	再生資源と廃棄物を分別することによって、廃棄物の発生を抑制する。
	・原石の採取の工事	建設汚泥の減量化、再生利用	脱水、乾燥、焼却等による減量化を図るとともに、再生利用を行う。
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	建設発生土の工事間流用などの再利用	建設発生土を土地造成など他工事において、有効利用を図る。
	・道路の付け替えの工事	再資源化の促進	再資源化施設によりコンクリート塊などの再生利用を図る。
	・建設発生土の処理の工事	適正処理	脱水ケーキなどの産業廃棄物を適正に処理・処分するとともに、廃棄物の収集・運搬に当たっては運搬車両等の適正化を図る。

※1：建設副産物の再生利用

コンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊を資材等として再生利用する方法は、一般には再資源化施設等への搬出が挙げられる他、現場内での破碎処理等により、現場内で再生利用する方法がある。

また、建設汚泥の再生利用としては、土質改良等による現場内利用や再処理施設における再資源化後に有価物として利用する方法がある。

以下に、建設副産物の再生利用例を示す。

表Ⅵ－１－４ コンクリート塊の再生利用例

再利用の方法	内 容
再資源化施設への搬出	既存のコンクリート構造物の除去工事に伴い発生したコンクリート塊を再資源化施設で砕石等の有価物として再生し、一般の市場や他の現場で舗装路盤材として利用。 現在、コンクリート解体材の概ね３分の２はこの方法で再生利用されている。
事業内利用	現位置でコンクリート塊を破碎、粒度調整等を行い、砕石として排水溝、擁壁、路盤材、盛土材等に利用。
	撤去する樋門や橋梁などのコンクリート構造物を部材単位に切り、それらを護岸基礎として利用。
	コンクリート構造物を取り壊して発生したコンクリート塊の小割りしたものを護岸等の法面等において、金網で編んだフトン籠の中詰材として利用。

表Ⅵ－１－５ アスファルト・コンクリート塊の再生利用例

再利用の方法	内 容
再資源化施設への搬出 （プラント再生工法）	アスファルト・コンクリート塊を再生アスファルトプラント等において再生し、基層・表層用アスファルト混合物あるいは路盤材、構造物の裏込材として一般の市場や他の現場で道路舗装に利用。
事業内利用	現位置でアスファルト・コンクリート塊を破碎、粒度調整等を行い、土質材料として、路盤材、盛土材等に利用。

※アスファルト・コンクリート塊の発生抑制工法として、舗装改良時に用いる路上再生工法がある。

表Ⅵ－１－６ 建設汚泥の再生利用例

再利用の方法	内 容
事業内利用	利用用途に照らしてその利用用途に応じた適切な品質を有していることが必要で、建設汚泥の場合は、脱水、安定化、焼成等を行い、土質材料として使用する方法が一般的である。
有償売却する方法	現場内及び再処理施設において、焼成や流動化処理土などの方法で再資源化を行った後に、有価物として一般の市場や他の現場で再生利用できるものとして活用。

4－2 検討結果の整理等

環境保全措置の検討を行った場合は、以下の事項を明らかにする。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響
- ④代償措置に当たっては、環境影響を回避又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置に当たっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に対し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあっては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

（主務省令 第31条第1項）

環境保全措置の検討を行った場合には、検討結果を表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ① そのような措置を行う主体
- ② 事業者と主体との関係
- ③ 措置の内容と効果

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

（主務省令 第 32 条第 1 項）

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査である。

一般的に建設副産物の予測については、予測の不確実性は小さく、また効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずることはないため、特別な場合を除いて事後調査は行わない。

6 評価の手法

建設工事に伴う副産物による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、建設工事に伴う副産物に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

建設副産物の評価に当たっては、以下の事項に留意して行うものとする。

なお、建設発生土処理場についてはその位置を記載することが必要であり、建設発生土処理場から発生する濁水、捨土に伴う動物・植物・生態系等に係る影響評価はそれぞれの項目において取り扱うものとする。

- ・ 種類ごとの分別の徹底状況
- ・ 建設副産物の現場内利用、再生資源の活用状況
- ・ 現場での脱水、乾燥、焼却等による減量化の状況
- ・ 収集・運搬に当たっての運搬車両等の適正化の状況
- ・ 法令による基準及び地方自治体の処理計画、関係機関の要綱等の基準との整合

また、評価は、「廃棄物等」、「温室効果ガス等」それぞれについて行うが、それぞれの環境保全措置が他方ではその効果がマイナスになる可能性が指摘されている。例えば、廃棄物等の発生量の低減のためのリサイクルの実施が、リサイクル工程における温室効果ガス発生量の増大を招く場合等も想定される。そのため、「環境への負荷分野」として統合して評価を行う必要がある。

VI－2 温室効果ガス等

温室効果ガス等＜建設工事に伴う排出＞

影響要因	工事の実施

1 温室効果ガス等の調査、予測及び評価の考え方

環境影響評価法における温室効果ガス等は、環境への負荷、すなわち排出自体を把握することにより調査、予測及び評価する項目であり、大気、水質などのように環境の状態を評価する項目とは性格が異なる。

環境影響評価法における温室効果ガス等は、事業に伴って発生する温室効果ガス等のうち、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に規定する温室効果ガス及び「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」に規定する特定物質であり、以下の要素をいう。

- ①温室効果ガス
- ②オゾン層破壊物質
- ③有害化学物質
- ④その他（熱帯材の使用）

これらのうち、熱帯材等の環境との関わりの深い資源の消費、オゾン層破壊物質の排出及び有害化学物質の環境中への排出については、現時点で具体的な実施方法を整理することは困難と判断し、予測の対象とはしない。

環境影響評価法における温室効果ガス等は、事業実施に伴って発生する温室効果ガス等のうち、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に規定する温室効果ガスについて、事業の内容等を勘案し、工事の実施による温室効果ガスの排出量について予測及び評価を行うものとする。

温室効果ガスによる影響は原因（環境負荷の発生）と結果（環境影響の発生）との間に時間的、空間的な広がりがある。そのため、対象事業の特性から求められる環境負荷の程度（排出量）及び排出量削減の状況を明らかにすることによって予測及び評価を行うものとする。

このような温室効果ガス等の環境項目としての特性を踏まえ、調査については事業特性と地域特性の把握を行うことにより予測及び評価に必要な情報が得られるため、調査は実施しない。

また、一般的に温室効果ガスの予測については、予測の不確実性は小さく、また効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずることではないため、特別な場合を除いて

事後調査は行わない。

温室効果ガスの削減については、1992 年に「国連気候変動枠組み条約」が採択され、我が国も署名して 1994 年から発効している。我が国では「地球温暖化対策の推進に関する法律」第二条第 3 項において温室効果ガスとして下記の物質が定められている。

- ①二酸化炭素（CO₂）
- ②メタン（CH₄）
- ③一酸化二窒素（N₂O）
- ④ハイドロフルオロカーボン（HFC）
- ⑤パーフルオロカーボン（PFC）
- ⑥六ふっ化硫黄（SF₆）
- ⑦三ふっ化窒素（NF₃）

これらの物質のうち、以下の状況を考慮して、①から③の 3 物質（二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素）を対象として予測を行う。なお、②と③については地球温暖化係数を用いて CO₂ 発生量に換算する。

- ・これまでの実績として二酸化炭素排出量のみを対象とした事例が多い。
- ・二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素は、環境影響評価の対象となる事業行為により、必然的に排出される物質である。
- ・メタン、一酸化二窒素は、影響要因となる行為が二酸化炭素と共通の部分が多い。

2 手法の選定に当たって把握すべき情報

温室効果ガス等の予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

2-1 事業特性

温室効果ガス等の予測及び評価の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

- ① 工事計画（工種、工法、規模、期間等）
- ② 工事に使用する建設機械の種類、使用燃料、台数
- ③ 資機材運搬等車両の種類、使用燃料、運搬台数
- ④ 工事に伴い発生する廃棄物の種類、発生及び処分の状況
- ⑤ 伐採する樹木の内容、面積

※バイオマス(生物)由来の CO₂ の発生は、京都議定書では自然界での炭素循環の範囲内として算定の対象から除外されているが、森林に固定されている炭素をできるだけ維持することが必要であることから、樹木の伐採を環境影響要因とし、これに係る情報を把握する。

2-2 地域特性

温室効果ガス等の予測及び評価の選定に当たっては、以下に示す地域の特性に係る情報を把握する。

① 温室効果ガス等の状況

温室効果ガス等の状況は、対象事業実施区域にある自治体等の地域における排出量を示す。

調査は、対象事業ごとの温室効果ガス等排出量とする。

② 土地利用の状況

土地利用の状況は、森林、農地、河川、道路、学校、工場・事業所、住宅等の土地利用状況を把握する。

③ 温室効果ガス等の削減等に関する施設

国、都道府県、市町村及び事業者団体等が定める温室効果ガス等の削減に関する計画等の状況を把握する。

- ・国、都道府県が定める計画等
- ・市町村が定める計画等
- ・事業者団体又は事業者が定める計画等

④ 地域における温室効果ガス等の削減の活動等

地域において、温室効果ガス等の削減に寄与している活動等についてまとめる。これらの活動は事業の実施段階において、当該事業による温室効果ガス等削減量に寄与する可能性を有している。

⑤ 関連法令等

法的規制等について把握する。具体的には以下の内容について把握する。

- ・「地球温暖化対策推進法」（平成 14 年 6 月）
- ・「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（平成 6 年） 等

なお、把握する範囲は、温室効果ガス等の削減対策が進められている地域の範囲（国、都道府県、市町村）や当該事業の業種の範囲（事業者全体、事業内容）が考えられる。

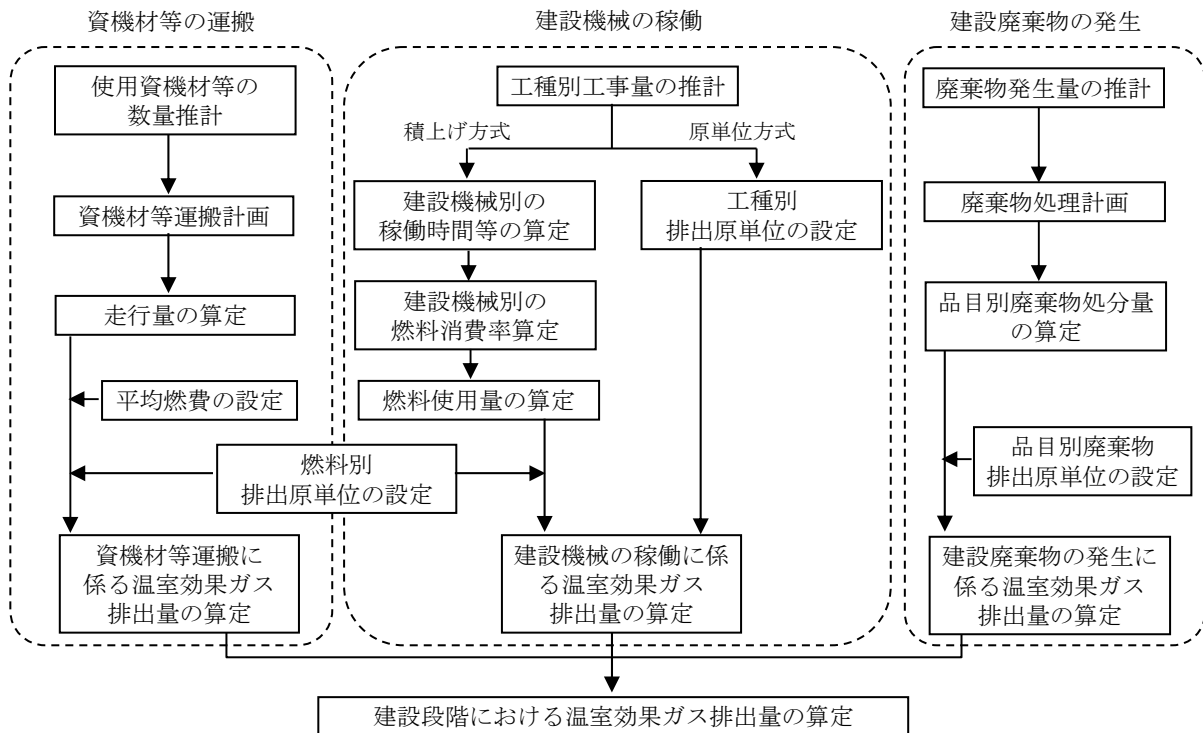
3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

工事の実施による温室効果ガス等の排出量の把握

予測の基本的な手法は、資機材等の運搬、建設機械の稼働及び建設廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量を把握する。排出量の把握は定量的に行うものとする。

予測手順を以下に示す。



図VI-2-1 建設段階における予測のフロー

出典:道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン(平成22年3月 環境省)

予測項目は、以下のとおりとする。また、予測手法については、温室効果ガスの種類ごと（p6-16 参照）の排出量、総排出量が予測できることを基本とする。

予測項目：温室効果ガス排出量：温室効果ガスの種類ごとの排出量の算定

予測は、温室効果ガス等の種類別の排出量を算出することにより行う。温室効果ガス等排出量の算定方法の基本的な手法としては以下に示した計算式による。

$$(\text{各温室効果ガス排出量}) = \Sigma \{ (\text{活動量}^{※1}) \times (\text{排出係数}) \} \quad (\text{活動の種類について和をとる})$$

$$(\text{温室効果ガス総排出量}) = \Sigma \{ (\text{各温室効果ガス排出量}) \times (\text{地球温暖化係数}^{※2}) \}$$

※1：温室効果ガスの排出につながる活動量のことであり、燃料の使用量、廃棄物の焼却処理量などが挙げられる。

※2：地球温暖化係数とは、温室効果ガスである物質ごとに地球の温暖化をもたらす程度の二酸化炭素に係る当該程度に対する比を示す数値として国際的に認められた知見に基づき政令で定める係数をいう。（表VI-2-2 参照）

温室効果ガスの排出係数は、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」に示される値を用いることを原則とする。この係数は逐次見直されるので、予測を行う時点で最新のものを使用するものとする。

この際、排出係数に関する資料として、以下が参考となる。

- ・「地球温暖化対策の推進に関する法律」に示される排出係数
- ・「産業連関表による二酸化炭素排出原単位」に示される排出原単位
- ・IPCC（気候変動に関する政府間パネル）による最新の評価報告書に示される排出原単位及び地球温暖化係数

なお、排出係数の設定に係る根拠データなど妥当性を明らかにできる場合は、排出係数を独自に設定することも可能である。この場合は係数の出典を明示する。各燃料の炭素排出係数を表VI-2-1に示す。この係数は、一定の熱量を得る際に排出されるCO₂の量を示し、この数値が少ない燃料ほど、温暖化への影響が少ないといえる。表に示した数値は、全国の平均的な数値であるため、実際に使用した燃料の炭素排出係数が得られる場合には、施行令第3条第2項の規定に基づき、それらを用いることができる。

表VI-2-1 各種燃料の単位発熱量と炭素排出係数

燃料の種類	単位発熱量 (MJ/単位)	炭素排出係数 (kgC/MJ)	(参考) 単位発熱量×炭素排出係数×44/12 (kgCO ₂ /kg, l, Nm ³)
ガソリン(1)	34.6	0.0183	2.32
軽油(1)	37.7	0.0187	2.58
LPG(kg)	50.8	0.0161	3.00
灯油(1)	36.7	0.0185	2.49
都市ガス(Nm ³)	44.8	0.0136	2.23

注) 数値は「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」別表第一による。

表Ⅵ－２－２ 地球温暖化係数

	温室効果ガス		地球温暖化係数
1	二酸化炭素	CO ₂	1
2	メタン	CH ₄	25
3	一酸化二窒素	N ₂ O	298
4	ハイドロフルオロカーボン	HFC	－
	トリフルオロメタン	HFC-23	14,800
	ジフルオロメタン	HFC-32	675
	フルオロメタン	HFC-41	92
	1・1・1・2・3・4・4・5・5・5-デカフルオロペンタン	HFC-43-10mee	1,640
	1・1・1・2・2-ペンタフルオロエタン	HFC-125	3,500
	1・1・2・2-テトラフルオロエタン	HFC-134	1,100
	1・1・1・2-テトラフルオロエタン	HFC-134a	1,430
	1・1・2-トリフルオロエタン	HFC-143	353
	1・1・1-トリフルオロエタン	HFC-143a	4,470
	1・2-ジフルオロエタン	HFC-152	53
	1・1-ジフルオロエタン*1	HFC-152a	124
	フルオロエタン*1	HFC-161	12
	1・1・1・2・3・3-ヘプタフルオロプロパン	HFC-227ea	3,220
	1・1・1・2・2・3-ヘキサフルオロプロパン*1	HFC-236cb	1,340
	1・1・1・2・3・3-ヘキサフルオロプロパン*1	HFC-236ea	1,370
	1・1・1・3・3・3-ヘキサフルオロプロパン	HFC-236fa	9,810
	1・1・2・2・3-ペンタフルオロプロパン	HFC-245ca	693
	1・1・1・3・3-ペンタフルオロプロパン*1	HFC-245fa	1,030
	1・1・1・3・3-ペンタフルオロブタン*1	HFC-365mfc	794
5	パーフルオロカーボン	PFC	－
	パーフルオロメタン	PFC-14	7,390
	パーフルオロエタン	PFC-116	12,200
	パーフルオロプロパン	PFC-218	8,830
	パーフルオロブタン	PFC-31-10	8,860
	パーフルオロシクロブタン	PFC-c318	10,300
	パーフルオロペンタン	PFC-41-12	9,160
	パーフルオロヘキサン	PFC-51-14	9,300
	パーフルオロデカリン*2	PFC-91-18	7,500
	パーフルオロシクロプロパン*2		17,340
6	六ふっ化硫黄	SF ₆	22,800
7	三ふっ化窒素	NF ₃	17,200

*1：平成 27 年度から追加された HFC

*2：平成 27 年度から追加された PFC

注）上表は平成 28 年度に報告する平成 27 年度排出量以降に適用します。

出典：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（平成 27 年 5 月 環境省・経済産業省）

3-1-1 資機材等の運搬に伴う温室効果ガス

資機材等の運搬車両の運行に伴う温室効果ガス排出量の算定は、車種別の走行量（台 km）を平均燃費で除して、排出係数を乗じることによって算出するものとする。

$$\text{温室効果ガス排出量} = \Sigma (\text{走行量} / \text{燃費} \times \text{燃料種別の排出係数})$$

- ・走行量は工事量を標準的な運搬単位で除すことで算定するものとする。
- ・工事量の算定に当たっては、主要工種に限定することも可能である。

各温室効果ガスの排出量は以下の式により算定する。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} = \Sigma \{ \text{走行量 (km)} / \text{燃費 (km/l)} \times \text{排出係数 (kgCO}_2\text{/l)} \}$$

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (kgCH}_4\text{)} = \Sigma \{ \text{走行量 (km)} / \text{燃費 (km/l)} \times \text{排出係数 (kgCH}_4\text{/l)} \}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (kgN}_2\text{O)} = \Sigma \{ \text{走行量 (km)} / \text{燃費 (km/l)} \times \text{排出係数 (kgN}_2\text{O/l)} \}$$

- ・走行量(km)は工事の全期間における当該事業の主な工種に係る工事量を基に、1台当たりの平均的な輸送量を設定して算定する。なお、原則として往復分を考慮する。
- ・燃費の設定に当たっては、車種別の平均的な燃費を用いる。
- ・資機材等の運搬では、走行速度を考慮せずに算定することも可能とする。
- ・建設副産物の運搬についても扱うこととする。

算定事例を以下に示す。

<参考1 資機材の運搬に伴う温室効果ガス排出量算定例>

資機材の運搬に伴う温室効果ガス (GHG) 排出量算定例

工種	使用重機	単位	工事量	1台当り 工事量	輸送距離 (往復)	平均燃費 (設定)	使用 燃料	GHG 排出係数	走行量	燃料 消費量	GHG 排出量
				単位/台	km	km/リットル		kgCO ₂ /リットル	km	リットル	tCO ₂
コンクリート運搬	アジテーター車	m ³	100,000	5.0	12	2.7	軽油	2.62	240,000	88,889	233
鉄筋運搬	大型トラック(4t)	t	102,000	3.8	24	2.7	軽油	2.62	644,211	238,596	625
残土運搬	大型タンブトラック(10t)	m ³	510,000	5.5	40	2.7	軽油	2.62	3,709,091	1,373,737	3,599
セグメント運搬	専用トレーラ	ヶ	500	1.0	60	2.0	軽油	2.62	30,000	15,000	39
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

出典:道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン(平成22年3月 環境省)

3-1-2 建設機械の稼働に伴う温室効果ガス

建設機械の稼働に伴う温室効果ガス排出量の算定は、「積み上げ方式」又は「原単位方式」によって行うものとする。

①積み上げ方式による算定式

$$\text{温室効果ガス排出量} = \sum (\text{活動量} \times \text{排出係数})$$

温室効果ガス
排出要因

②原単位方式による算定式

$$\text{温室効果ガス排出量} = \sum (\text{工事量} \times \text{排出係数})$$

建設機械の
種類

積み上げ方式は、比較的詳細な工事計画等が必要となるが、予測精度はそれだけ高く、個々の工程や工種、建設機械の種類など細かな環境保全措置の効果を検討することができる。一方、原単位方式は、建設機械の稼働に伴う温室効果ガス排出量の算定が比較的容易にできるが、不確実性は大きくなる。

（１）積み上げ方式

工事計画が明確であり、建設機械の稼働台数や走行距離等を把握できる場合は、各機械の燃料使用量に排出係数を乗じて、温室効果ガス排出量を積み上げることができる。

工種に応じて適切な建設機械や工法の組合せ（ユニット）を設定し、ユニット１日当たりの温室効果ガス排出係数を積み上げ方式に準じてあらかじめ設定しておくことにより、工事に必要な工種ごとにユニット数と作業日数を乗じることにより温室効果ガス排出量を算定することができる。

積み上げ方式における建設機械の温室効果ガス排出量算定式を表Ⅵ-2-3に示す。

表Ⅵ－２－３ 建設機械の温室効果ガス排出量算定式

排出源	算定式
内燃機関	$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} = \text{燃料使用量 (リットル)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (kgCO}_2\text{/リットル)}$ $\text{CH}_4 \text{ 排出量 (kgCH}_4\text{)} = \text{燃料使用量 (リットル)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出原単位 (kgCH}_4\text{/リットル)}$ $\text{N}_2\text{O 排出量 (kgN}_2\text{O)} = \text{燃料使用量 (リットル)} \times \text{N}_2\text{O 排出原単位 (kgN}_2\text{O/リットル)}$ $\text{燃料使用量 (L)} = \text{総稼働時間 (h)} \times \text{時間当たり燃料消費量 (リットル/h)}$ $\text{総稼働時間 (h)} = \text{総稼働日数 (日)} \times \text{日当たり稼働時間 (h/日)}$ $\text{時間当たり燃料消費量 (リットル/h)} = \text{定格出力 (kW)} \times \text{燃料消費率 (リットル/kWh)}$
電動機	$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} = \text{使用電力量 (kWh)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (kgCO}_2\text{/kWh)}$ $\text{使用電力量 (kWh)} = \text{総稼働時間 (h)} \times \text{実負荷出力 (kW)}$ $\text{実負荷出力 (kW)} = \text{定格出力 (kW)} \times \text{負荷率}$

注) 機械の月当たり稼働日及び日当たり稼働時間は国土交通省「土木工事積算基準」（土木工事積算研究会編著）、機械の日当たり稼働時間及び出力時間当たり燃料消費量は「建設機械等損料算定表」（日本建設機械化協会）から設定することができる。

出典：道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン（平成 22 年 3 月 環境省）

建設機械ごとの燃料消費率の例、温室効果ガス排出量の算定事例を以下に示す。

＜参考２ 建設機械ごとの燃料消費率の例＞

建設機械ごとの燃料消費率の例

機械名	燃料消費率 (リットル/kWh)	年間標準		1 日当たり 運転時間 (h/日)
		運転時間 (h)	運転日数 (日)	
ブルドーザ	0.175	490	90	5.4
ホイールローダ	0.153	610	140	4.4
ダンプトラック	0.050	1,000	170	5.9
クローラクレーン	0.089	600	110	5.5

（注）燃料消費率は負荷が考慮されたものである。

出典：「建設機械等損料算定表 平成 17 年度版」（日本建設機械化協会）

出典：道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン（平成 22 年 3 月 環境省）

＜参考3 建設機械の温室効果ガス排出量算定事例＞

表 4-11 建設機械の温室効果ガス排出量算定事例

工種	動力	使用機材		機械能力				稼働時間				消費量合計			排出量		
		① No.	② 能力	③ 定格出力 kW	④ 燃料消費率 リットル/kWh	⑤ 燃料消費量 リットル/h	⑥ 負荷率 %	⑦ 実効出力 kW	⑧ 稼働数 台	⑨ 1台当り稼働月数 月/台	⑩ 総稼働月数 月	⑪ 日当り稼働日 日/月	⑫ 月当稼働日 日/月	⑬ 総稼働時間 hr	⑭ 電力 kWh	⑮ CO ₂ 排出単位 kgCO ₂ /h	⑯ CO ₂ 排出量 kgCO ₂
掘削			計画工程		建設機械等燃料算定表	建設機械等燃料算定表		③×⑥		③×④		土木工事 積算基準	⑩×⑪×⑫		⑦×⑬		p.22-23
	電気	1油圧ジャッキ	27 t	110.0		80	88.00	1	6.0	6.0	2.9	23	400.2		26,413.2	0.418	11,041
	機械	27トンバックホウ	0.7 m ³	104.0	0.188	19.6			1	6.0	6.0	5.7	23	786.6	15,379.6	2.62	40,295
	機械	3トンバックホウ	0.45 m ³	80.0	0.188	11.3			1	6.0	6.0	5.6	23	772.8	8,717.2	2.62	22,839
	機械	4トンバックホウ	2.3 m ³	140.0	0.156	21.8			1	6.0	6.0	5.8	23	800.4	17,480.7	2.62	45,800
	機械	5トンバックホウ	10 t	246.0	0.054	13.3			2	6.0	12.0	6.1	23	1,683.6	22,384.9	2.62	58,596
小計	機械	6箇所作業車	12 m	70.0	0.041	2.9			1	11.0	11.0	5.3	23	1,340.9	3,848.4	2.62	10,083
	電気	7吹付機械	10 m ³ /hr	48.5		70	32.55	1	6.0	6.0	5.2	23	717.6	67,790.8	26,413.2	188,653	
	電気	8コンクリートポンプ	75 kW	75.0		40	30.00	2	6.0	12.0	6.8	23	1,876.8	23,357.9	0.418	9,764	
	電気	9コンクリートポンプ	104.3	104.3		60	3.60	1	6.0	6.0	5.3	23	731.4	56,304.0	0.418	23,535	
	機械	10支保工台車	4 t	132.0	0.054	7.1			1	6.0	6.0	5.7	23	786.6	2,633.0	0.418	1,101
	電気	11コンクリートポンプ	25 m ³ /hr	35.8		40	14.32	1	8.0	8.0	5.6	23	1,030.4	5,806.9	2.62	14,680	
覆工	電気	12コンクリートポンプ	50 t	8.1		40	3.24	1	8.0	8.0	5.6	23	1,030.4	14,755.3	0.418	6,168	
	電気	13コンクリートポンプ		2.2		50	1.10	4	5.0	20.0	3.0	12	720.0	3,338.5	0.418	1,395	
	電気	14高圧コンクリートポンプ		4.2		50	2.10	3	4.0	12.0	3.5	12	504.0	5,806.9	0.418	56,853	
	電気	15高圧コンクリートポンプ		0.3		50	0.15	6	4.0	24.0	3.5	12	1,008.0	792.0	0.418	331	
	電気	16シート台車		1.5		50	0.75	2	5.0	10.0	3.0	23	890.0	517.5	0.418	218	
	電気	17コンクリートポンプ車		45.0		70	31.60	1	4.0	4.0	7.1	23	653.2	20,575.8	0.418	8,601	
小計	機械	18コンクリートポンプ	4.5 m ³	213.0	0.080	12.8			2	8.5	17.0	5.1	23	1,994.1	25,484.6	2.62	66,770
	電気	19バックホウ	0.7 m ³	104.0	0.188	19.6			1	2.0	2.0	5.7	16	182.4	25,484.6	23,094.9	76,423
	機械	20掘削ローラ	2.5 t	21.0	0.155	3.3			1	2.0	2.0	5.7	16	182.4	593.7	2.62	9,344
	電気	21高圧コンクリートポンプ		4.2		50	2.10	3	2.0	6.0	3.5	7	147.0	308.7	0.418	156	
	電気	22コンクリートポンプ		0.3		50	0.15	6	2.0	12.0	3.5	7	284.0	44.1	0.418	199	
	機械	23コンクリートポンプ	0.7 m ³	104.0	0.188	19.6			1	8.0	8.0	5.7	16	729.6	14,265.1	2.62	37,375
小計	機械	24コンクリートポンプ	10 t	246.0	0.054	13.3			2	8.0	16.0	6.1	16	1,561.6	20,744.3	2.62	54,350
														39,169.4	352.8	102,771	
														138,051.8	150,249.6	424,500.0	

※ 「建設工事における二酸化炭素排出量の算定」、日本建設機械化協会、2002.10 を参考に作成。

（２）原単位方式

道路 1km 当たりや面積当たり、あるいは、事業費当たりの温室効果ガス排出量といった温室効果ガス排出原単位を用いて算定する。工事量を工事区間長とした場合の CO₂ 排出量は以下の式により算定される。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t CO}_2\text{)} = \sum \left\{ \text{工事区間長 (km)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (t CO}_2\text{/km)} \right\}$$

建設機械の
種類

ここで用いる排出原単位は、出典を明らかにするとともに、それを使用することの妥当性を明らかにする必要がある。

排出原単位の算定事例を以下に示す。

＜参考４ 排出原単位の算定事例＞

表 4-12 高速道路（４車線）建設工事の建設機械（直接負荷）による CO₂ 排出原単位

モデル区間	代表工種	CO ₂ 排出原単位	
		(tC/km)	(tCO ₂ /km)
土工区間	切盛土工、のり面工、跨路橋下部工、 函渠工、付帯工（側道）、用排水工、交 通管理施設、舗装	618.5	2,267.8
鋼橋梁区間	上部工、下部工、舗装	351.0	1,287.0
PC 橋梁区間	上部工、下部工、舗装	382.0	1,400.7
トンネル区間	トンネル工、舗装	194.6	713.5

（注）PC とはプレストレストコンクリート（Pre-Stressed Concrete）の略。

「高速道路事業における CO₂ 排出量推計手法の提案」

（平成 16 年 12 月、（財）高速道路技術センター技術検討委員会環境計画研究部会編）より作成

出典：道路事業における温室効果ガス排出量に関する環境影響評価ガイドライン（平成 22 年 3 月 環境省）

3-1-3 建設廃棄物の発生に伴う温室効果ガス

建設廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量は、廃棄物の焼却、埋立の区分に応じ、以下の式によって行うものとする。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} = \Sigma (\text{種類別の廃棄物の焼却処理量 (t)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 (kgCO}_2\text{/t)})$$

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ 排出量 (kgCH}_4\text{)} &= \Sigma (\text{種類別の廃棄物の埋立処理量 (t)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出係数 (kgCH}_4\text{/t)}) \\ &+ \Sigma (\text{種類別の廃棄物の焼却処理量 (t)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出係数 (kgCH}_4\text{/t)}) \end{aligned}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (kgN}_2\text{O)} = \Sigma (\text{種類別の廃棄物の焼却処理量 (t)} \times \text{N}_2\text{O 排出係数 (kgN}_2\text{O/t)})$$

$$\begin{aligned} \text{温室効果ガス排出量 (kgCO}_2\text{)} [\text{CO}_2 \text{ 換算}] \\ &= \text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} + \text{CH}_4 \text{ 排出量 (kgCH}_4\text{)} \times 25 [\text{地球温暖化係数}] \\ &+ \text{N}_2\text{O 排出量 (kgN}_2\text{O)} \times 298 [\text{地球温暖化係数}] \end{aligned}$$

排出係数は原則として「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」に基づき、廃棄物の種類別・処分方法別に、表VI-2-4に示すとおり設定する。

一時的な建設工事で発生するアスファルト・コンクリート塊や建設残土などの建設副産物は、それに対応した排出係数は設定されていないため、排出係数はゼロと考えることが可能である。ただし、その運搬については「資機材等の運搬」で考慮する必要がある。

また、建設時に発生する廃棄物量等の把握が困難な場合は、その旨を明らかにして本項目を割愛する。

表VI-2-4 廃棄物の種類別・処分方法別の排出係数

廃棄物の種類	焼却による CO ₂ 排出係数 (kgCO ₂ /t)	焼却による CH ₄ 排出係数 (kgCH ₄ /t)	埋立による CH ₄ 排出係数 (kgCH ₄ /t)	焼却による N ₂ O 排出係数 (kgN ₂ O/t)
廃プラスチック類	2,556	—	—	0.17
汚泥	—	0.0097	—	0.45
紙くず [※]	—	—	136	0.010
木くず [※]	—	—	151	0.010

注) 1. 埋立の排出係数は嫌気性埋立に対応したものであり、準好気性埋立処分場に対しては、メタン補正係数として0.5を乗じる。

＜参考5 温室効果ガス排出量の予測方法の例＞

○ライフサイクルアセスメント（LCA）手法を用いた温室効果ガス排出量の算定手法

農林水産省農村振興局では、原単位方式を用いて、土地改良事業でダム等の農業用施設を建設する際に、施設のライフサイクル全体（建設・供用・廃棄）で排出又は削減される温室効果ガス量を、実施設計レベルの情報を基に算定する「算定プログラム」と、事業の計画段階において簡易に算定する「算定シート」を開発している。

1. 温室効果ガス算定プログラム

実施設計レベルの詳細な工事内容の数量を基に、農業水利施設等の建設、供用、廃棄の各段階における温室効果ガスの排出量を算定。

積算体系、工事工種体系を選択後、工事の工法、燃料、材料、機械の各条件を入力することで、自動的に算定される。工種体系、原単位の設定は以下の通り。

＜工種体系の設定＞ 土地改良積算基準に準拠し設定

＜原単位の設定＞

項 目	原単位の設定方法
原燃料	「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」第3条と「JEMAL」の値を併記
資 材	代表資材について建設物価等の市場価格に基づき、「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）」から原単位を設定
建設機械	代表建設機械について建設物価等の市場価格に基づき、産業連関表から原単位を設定
施設機械	産業連関表から原単位を設定
施設供用	運用実績に基づき、原単位を設定

温室効果ガス等に係る予測結果のとりまとめ例を、表－1に示す。

表－1 温室効果ガス等予測結果のとりまとめ例

温室効果ガス 段 階	二酸化炭素 排出量	メタン排出量	一酸化二窒素 排出量	温室効果ガス 総排出量 (二酸化炭素 等価排出量)
建設段階				
供用段階				
廃棄段階				
合 計				

2. 温室効果ガス算定シート

事業の計画段階で把握できる農業水利施設等の基礎的な諸元（例：コンクリートダムであれば、堤体積、総貯水量、有効貯水量の3項目）を基に、施設の建設、供用、廃棄の各段階における温室効果ガス排出・削減量の概算値を算定。

参考 HP：「土地改良事業における温室効果ガス算定手法」

(http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/kankyo_hyoka/ghg_sheet.html)

3-2 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺

予測地域については、基本的に対象事業を実施する区域及びその周辺とする。

3-3 予測対象時期等

工事期間中

予測対象時期は、工事期間中とする。

3-4 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

他ダムの事例を引用して予測する場合には、規模や工事内容からみて適切かどうかの検討を行う必要がある。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

廃棄物等（p6-8）と同一とする。

4-1-2 検討の主体と目的

廃棄物等（p6-8）と同一とする。

4-1-3 検討結果の検証

廃棄物等（p6-8）と同一とする。

表Ⅵ-2-5 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果
工事の実施	・ダムの堤体の工事	環境負荷の少ない工法の採用	環境負荷の少ない工法を採用する。
	・原石の採取の工事	環境負荷の少ない建設機械の利用	低燃費型建設機械や省エネ機構搭載型建設機械を採用する。また、エンジン回転数の抑制、アイドリングストップ等の建設機械の省エネ運転に努める。さらに、建設機械等は適正に点検整備し、適正な燃料消費率を維持する。
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事		
	・道路の付け替えの工事	工事期間の短縮	工事の合理化による工事期間の短縮を図る。
	・建設発生土の処理の工事	廃棄物等の発生抑制	工事に伴う廃棄物等の発生量を抑制する。
		温室効果ガス等吸収量が期待できる樹木等の維持	樹木の伐採を最小限にするほか、法面緑化等によって、樹木等が保有する温室効果ガス吸収機能の確保を図る。

4-2 検討結果の整理等

廃棄物等（p6-12）と同一とする。

表Ⅵ－２－６ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			温室効果ガス	
環境影響			工事中には建設機械の稼働や工事用車両の運行、建設廃棄物の処理に伴い温室効果ガスが排出される。	
環境保全措置の方針			温室効果ガスの排出量を低減する。	
環境保全措置案			・低炭素型建設機械の採用 ・高負荷運転の抑制 ・建設機械の点検及び整備による性能維持 ・低燃費車種の採用、積載の効率化、運搬計画の合理化による運搬距離の最適化 ・廃棄物等の発生抑制	
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者	
	実施方法		低炭素型建設機械の採用、高負荷運転の抑制、建設機械の点検及び整備による性能維持、低燃費車種の採用、積載の効率化、運搬計画の合理化による運搬距離の最適化、廃棄物等の発生抑制を行う。	
	その他	実施期間	工事期間中	
		実施範囲	対象事業実施区域	
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。	
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。	
環境保全措置の効果			温室効果ガス排出の要因を低減する効果が期待できる。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。	
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。	
環境保全措置実施の課題			特になし。	
検討の結果			実施する。	
			低炭素型建設機械の採用、高負荷運転の抑制、建設機械の点検及び整備による性能維持、低燃費車種の採用、積載の効率化、運搬計画の合理化による運搬距離の最適化、廃棄物等の発生抑制などにより、温室効果ガスの排出量を低減する効果が期待できる。	

5 事後調査

廃棄物等（p6-13）と同一とする。

6 評価の手法

温室効果ガス等による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって、温室効果ガス等に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

温室効果ガス等の評価に当たっては、以下の事項に留意して行うものとする。

- ・ 環境影響評価における評価では、温室効果ガス排出量(CO₂換算)の削減目標値を設定する。この値は、各種原単位を用いて算出するものと、類似事例を用いて算出するものがあり、当初の事業計画に基づき算定された排出量との比較により評価されることとなる。
- ・ 環境モデル都市などでは独自の温室効果ガス削減率を設定している場合もあるため、これらについても調査して整合を図る必要がある。
- ・ 評価は、「廃棄物等」、「温室効果ガス等」それぞれについて行うが、それぞれの環境保全措置が他方ではその効果がマイナスになる可能性が指摘されている。例えば、廃棄物等の発生量の低減のためのリサイクルの実施が、リサイクル工程における温室効果ガス発生量の増大を招く場合等も想定される。そのため、「環境への負荷分野」として統合して評価を行う必要がある。

VII 一般環境中の放射性物質

Ⅶ 一般環境中の放射性物質

Ⅶ－１ 放射線の量

＜放射線の量（建設工事に伴う飛散等）＞

環境影響評価法に基づく環境影響評価では、天然由来放射性物質も含む「一般環境中の放射性物質」を対象としており、東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質（以下「事故由来放射性物質」という。）に限定されるわけではないが、環境省では、当面の課題として、事故由来放射性物質への対応を具体化するため、平成 27 年 3 月に「環境影響評価技術ガイド（放射性物質）」を策定している。

事故由来放射性物質で汚染された地区で土地改良事業を実施する場合（避難指示区域等で事業を実施する場合が一つの目安）、関連工事（ダム の 堤 体 の 工 事、原 石 の 採 取 の 工 事、施 工 設 備 及 び 工 事 用 道 路 の 設 置 の 工 事、建 設 発 生 土 の 処 理 の 工 事 並 び に 道 路 の 付 替 の 工 事 等）に伴い、粉じんの発生、土砂による水の濁りが発生し、放射線の量を上昇させることが想定される。このため、本章では「環境影響評価技術ガイド（放射性物質）」を参考に、事故由来放射性物質を対象として想定した予測手法等についてとりまとめた。なお、「放射線の量」とは、空間線量率等によって把握されるものをいう。

影響要因	工事の実施

1 手法の選定に当たって把握すべき情報

放射性物質の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえて行う。

1－1 事業特性

放射性物質の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、対象ダム事業実施区域の位置、事業の規模等の事業概要に加えて以下に示す事業の特性に係る情報を把握する。

避難指示区域等の空間線量率が高い土地で、土地の形状の変更等の事業を実施する場合には、土地の造成等の影響要因に応じて、表Ⅶ－1 に示すような放射性物質の拡散・流出が考えられる。

このような影響要因が考えられる事業の場合には、それぞれの影響要因の特性に応

じて、工事の施工方法、工事の期間、工事の手順等を整理するとともに、表土掘削の位置、切土、盛土等の土量、土砂の仮置場、土捨場、工事用車両の運行ルート等の情報を整理し、放射性物質の拡散・流出が考えられる事業特性があるか把握する。

表Ⅶ－１ 工事中の影響要因及び考えられる拡散・流出等の内容

主な影響要因	考えられる拡散・流出等の内容
土地の造成	・ 工事に伴い、放射性物質を含む粉じんが飛散する。 ・ 降雨により、放射性物質を含む表土が濁水として流出する。 ・ 放射性物質を含む建設副産物（廃棄物、建設発生土、伐採樹木）等が発生する。
水底の掘削 （しゅんせつを含む）	・ 水底の掘削に伴い、放射性物質を含む底泥が巻き上げられ、濁水として周囲に拡散する。 ・ 放射性物質を含む掘削土が発生する。

1－2 地域特性

放射性物質の調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、主務省令第20条第1項第2号に定める「地域特性に関する情報」を踏まえ、以下に示す地域の特性に係る情報を把握する。

【自然的状況】

- ① 一般環境中の放射性物質の状況
- ② 水象、水質、水底の底質その他の水に係る環境の状況（水環境の状況）
- ③ 地形の状況 等

【社会的状況】

- ④ 人口の状況
- ⑤ 土地利用の状況（住宅、子どもが利用する施設（学校、公園等）等の分布状況）
- ⑥ 河川・湖沼及び海域の利用の状況
- ⑦ 交通の状況 等

2 調査の手法

2-1 調査すべき情報

- イ 空間線量率
 - ロ 放射能濃度の状況
 - ハ 気象、水象等の自然的状況
 - ニ 土地利用、水域利用等の社会的状況に関する情報
- (主務省令 第 24 条第 1 項第 1 号、別表第二)

調査すべき情報は、空間線量率や放射能濃度等に係る情報のほか、環境影響や環境保全措置を検討する上で必要となる項目として、気象、水象等の自然的状況や、土地利用、水域利用等の社会的状況に関する情報が考えられる。

2-2 調査の基本的な手法

- 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析
- イ 空間線量率
 - ロ 放射能濃度の状況
- (主務省令 第 24 条第 1 項第 2 号、別表第二)

調査の基本的な手法は、地方公共団体等が有する文献その他の資料による調査が基本となる。ただし、必要な情報を既存資料から収集することが困難な場合には、専門家等からの知見を収集するものとし、なお必要な情報が得られないときは、現地調査・踏査その他の方法により情報を収集する。

調査は、放射性物質汚染対処特措法に基づく空間線量率の調査手法が参考となる。ただし、環境保全措置の検討に必要となる場合には、必要に応じ放射能濃度も調査する。調査方法としては以下のようなものが参考となる。

2-2-1 空間線量率

空間線量率の測定については、以下のような方法が参考となる。

- ・放射性物質汚染対処特措法の施行規則第 43 条（放射線の量が正確に検出される放射線測定器を用いて、地表五十センチメートルから一メートルの高さで測定し、汚染の状況を把握すること、毎年一回以上定期的に放射線測定器の較正を行うこと）

2-2-2 放射能濃度の状況

(1) 土壌の採取の方法

試料の採取の方法については、以下のような方法が参考となる。

- ・環境試料採取法（昭和 58 年、文部科学省放射能測定法シリーズ）
- ・ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法（昭和 57 年、文部科学省放射能測定法シリーズ）

(2) 土壌の分析の方法

試料の分析の方法については、以下のような方法が参考となる。

- ・ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成4年改訂、文部科学省放射能測定法シリーズ）

(3) 水質・底質の採取の方法

試料の採取の方法については、以下のような方法が参考となる。

- ・水質調査方法（昭和46年9月30日付け環水管第30号、環境庁水質保全局長通知）
- ・底質調査方法（平成24年8月8日付け環水大発120725002号、環境省水・大気環境局長通知）
- ・地下水質調査方法（平成元年9月14日付け環水管第189号、環境庁水質保全局長通知）
- ・環境試料採取法（昭和58年、文部科学省放射能測定法シリーズ）
- ・ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法（昭和57年、文部科学省放射能測定法シリーズ）

(4) 水質・底質の分析の方法

試料の分析の方法については、以下のような方法が参考となる。

- ・公共用水域及び地下水について、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー測定を行い、放射性セシウム134、放射性セシウム137の分析を行う。
- ・分析方法については、原則として文部科学省放射能測定法シリーズに準じるものとし、検出下限の目標値は、水質で1Bq/L程度、底質で1～10Bq/kg程度とする。

出典：「平成26年度公共用水域及び地下水における放射性物質の常時監視実施方針」（環境省）

2-3 調査地域

事業特性及び地域特性の現状や将来計画を踏まえて、放射性物質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第24条第1項第3号、別表第二)

事業特性（表土掘削の位置等）及び地域特性（住宅の配置、子どもが利用する施設（学校、公園等）、利水地点、水域の利用状況等）の現状や将来計画を踏まえて、事業の実施により影響を及ぼすおそれがある地点を含む範囲とすることが望ましい。

2-4 調査地点

放射性物質の拡散・流出の特性を踏まえて調査地域における放射性物質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点
(主務省令 第24条第1項第4号、別表第二)

調査地点は、拡散・流出防止措置を講じる必要がある工事等を行う事業実施区域及

び影響を受けるおそれがある地点を基本とし、事後調査において、事業実施区域周辺の空間線量率や放射能濃度の変化を把握するために必要となる地点とすることが望ましい。

2-5 調査期間等

放射性物質の拡散・流出の特性を踏まえて調査地域における放射性物質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯（主務省令 第24条第1項第5号、第3項、別表第二）

空間線量率や放射能濃度の調査に当たっては、豪雨等の自然現象により放射性物質を含む土壌の流出入が生じ、その前後で空間線量率や放射能濃度が変化する等の変動が想定される場合には、必要に応じて季節別や月別等の変化を確認することが望ましい。

現況の変動の範囲を把握しておくことは、工事中の事後調査等において、自然現象による変動の範囲内にあるか否かを検討するための重要な情報となり得る。

現況の空間線量率や放射能濃度がほとんど変動しないと想定される場合には、代表的な時期に1回程度の調査とすることも考えられるが、事後調査において現況調査結果と比較する場合には、上記の観点について慎重に検討する必要がある。

なお、空間線量率は大気中に含まれる天然放射性物質による影響（降雨による大気中のラドン等放射性物質の降下による空間線量率の上昇）や、積雪による影響（積雪による遮蔽効果による空間線量率の低減）があるため、これらの影響を受けない時期に調査を実施することが望ましい。

3 予測の手法

3-1 予測の基本的な手法

環境保全措置の効果に関する知見を活用又は既往の放射性物質に係る知見に基づき定性的に予測する解析（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

一般環境中の放射性物質については、現状では環境の保全の観点からの基準又は目標が存在しない。加えて、一般環境中に存在している放射性物質が拡散・流出することで生ずる空間線量率や放射能濃度の変化を定量的に予測するための知見が現時点では十分に蓄積されていない。

そのため、予測手法としては、講じようとする環境保全措置を踏まえ、保全対象において放射線量が上昇しないか既往の放射性物質に係る知見に基づき定性的に予測する手法や環境保全措置の効果に関する知見を活用し、環境保全措置を見込まない場合と環境保全措置を講じた場合を比較する手法が考えられる。

予測手法のイメージを表Ⅶ-2に示す。

表Ⅶ-2 予測手法とそのイメージ（1/2）

予測手法	予測のイメージ
拡散・流出防止措置を踏まえた定性的な予測	・建設機械の稼働に伴い、一時的に放射性物質を含む粉じん等が飛散するおそれがあるが、適宜転圧及び散水を行うとともに、放射性物質を含む裸地面が生じる場所では粉じん防止剤の散布を行い、放射性物質を含む粉じん等の発生を極力抑制する計画である。以上の計画より、建設機械の稼働に伴う放射性物質を含む粉じん等による保全対象における放射線量の上昇は生じないと予測する ・切土により放射性物質を含む建設発生土が生じるが、建設発生土は盛土材として全て使用し、切土量と盛土量のバランスをとるため、残土は生じない計画である。以上の計画より、対象事業実施区域外に放射性物質を含む建設発生土の搬出は行わないことから、工事用資材等の搬出入に伴う放射性物質を含む粉じん等による保全対象において放射線量の上昇は生じないと予測する ・放射性物質を含む表土（裸地面）が一時的に生じることから、敷地境界近傍の保全対象において、放射線量が上昇するおそれがあるが、放射性物質を含まない土砂により速やかに覆土した上で、舗装を行い、放射線を遮へいする計画である。以上の計画より、造成等の施工による保全対象において放射線量の上昇は生じないと予測する

表Ⅶ－２ 予測手法とそのイメージ（２/２）

予測手法	予測のイメージ
拡散・流出防止措置を踏まえた定性的な予測	・放射性物質を含む水底の掘削を行うことにより、放射性物質を含む水の濁りが周辺の水域に拡散するおそれがあるが、汚濁防止膜を展張することにより、放射性物質を含む水の濁りの拡散を極力抑制する計画である。以上の計画より、水底の掘削による保全対象における放射線量の上昇は生じないと予測する ・放射性物質を含む表土（裸地面）が一時的に生じ降雨により放射性物質を含む濁水が発生するおそれがあるが、沈砂池及び濁水処理施設を設けることにより、放射性物質を含む濁水の流出を抑える計画である。以上の計画より、造成等の施工による保全対象における放射線量の上昇は生じないと予測する 等
既往の放射性物質の知見に基づく定性的な予測	・放射性物質を含む表土（裸地面）が一時的に生じることから、敷地境界近傍の保全対象において、放射線量が上昇するおそれがあるが、本事業では、放射性物質を含まない土砂により、厚さ 50cm の覆土を行う計画である。既往の知見によれば、放射線線量当量率は、厚さ 30cm の覆土を行った場合に約 1/40、厚さ 40cm では 1/140 に減少するとされている。以上のことから、造成等の施工による保全対象において放射線量の上昇は生じないと予測する 等

出典：環境省総合環境政策局環境影響評価課「環境影響評価技術ガイド（放射性物質）」（平成 27 年 3 月）一部修正

3－2 予測地域

調査地域のうち、放射性物質の拡散・流出の特性を踏まえて放射性物質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
（主務省令 第 25 条第 1 項第 2 号、別表第二）

事業特性（表土掘削の位置等）及び地域特性（住宅の配置等）の現状や将来計画を踏まえて、事業の実施により影響を及ぼすおそれがある地点を含む範囲とすることが望ましい。

3－3 予測地点

放射性物質の拡散・流出の特性を踏まえて予測地域における放射性物質に係る環境影響を的確に把握できる地点
（主務省令 第 25 条第 1 項第 3 号、別表第二）

事業特性（表土掘削の位置等）及び地域特性（住宅の配置等）の現状や将来計画を踏まえて、事業の実施により影響を及ぼすおそれがある地点を含む範囲とすることが望ましい。

3-4 予測対象時期等

工事による放射性物質に係る環境影響が最大となる時期
(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、工事による影響が最大と想定される時期を基本とする。例えば、以下のような時期が考えられる。

一般的な土地の造成においては、樹木の伐採及び抜根並びに除草、落葉及び根等の有機物を多く含む表土の除去、下層土壌の掘削及び盛土の順で行われることが考えられる。事故由来放射性物質は主に表土に存在するとされているため、放射性物質を含む粉じんの飛散や濁水の流出は、樹木の伐採及び抜根並びに除草後から表土の除去時までの工事の初期に最大となると考えられるため、この時期を予測時期とすることが考えられる。

なお、土地の造成等に伴う粉じんや濁水の影響の予測は、一般には建設機械の稼働が最大となる時期や、裸地の面積が最大となる時期を対象とすることが多い。しかし、事故由来放射性物質は主に表土に存在するとされていることから、放射性物質を含む表土の改変が行われていない時期に建設機械の稼働が最大となる場合や、放射性物質を含む表土が存在しない時期に裸地の面積が最大となっても、必ずしも放射性物質の拡散・流出が最大になるとは限らないことに留意する必要がある。

また、水底の掘削（しゅんせつを含む）や捨石投入等に伴う水の濁りの発生についても、底泥中の事故由来放射性物質は表層付近にその多くが存在するとされているため、放射性物質を含む水の濁りの予測時期は、水底の掘削や捨石投入等の工事の初期とすることが考えられる。

ただし、工事期間中の空間線量率や放射能濃度が、一時的に現状より上昇することが予測される場合には、「放射線に係る影響が最大となる時期」と併せて「工事完了後」を予測して比較したり、工事工程ごとに予測する等、評価手法に応じて時期を適切に設定することが必要である。

4 環境保全措置の検討

4-1 環境保全措置の検討および検討結果の検証

（環境保全措置の検討）

事業者は、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外の場合にあっては、事業者により実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償すること及び当該環境影響に係る環境要素に関して国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討しなければならない。

事業者は、環境保全措置の検討に当たっては、環境影響を回避し、又は低減させる措置を検討し、その結果を踏まえ、必要に応じ、損なわれる環境の有する価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）を検討しなければならない。

（主務省令 第29条第1、2項）

（検討結果の検証）

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象ダム事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証しなければならない。

（主務省令 第30条）

環境保全措置としては、放射性物質の拡散・流出、廃棄物や建設発生土の発生をできる限り抑制し、環境影響を回避・低減することを方針として立案する。

事故由来放射性物質は主に土壌中の粘土鉱物に付着し、土壌の表面付近（表土）、底質や森林の林床等に存在するとされていることから、放射性物質を含む粉じんの発生抑制、放射性物質を含む表土の降雨による水の濁りの発生抑制、放射性物質を含む廃棄物や建設発生土の発生抑制が環境保全措置の基本となると考えられる。

4-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

ダム事業の実施による環境への影響が「ない」又は「極めて小さい」と判断される場合を除き、環境保全措置の検討を行う。

4-1-2 検討の主体と目的

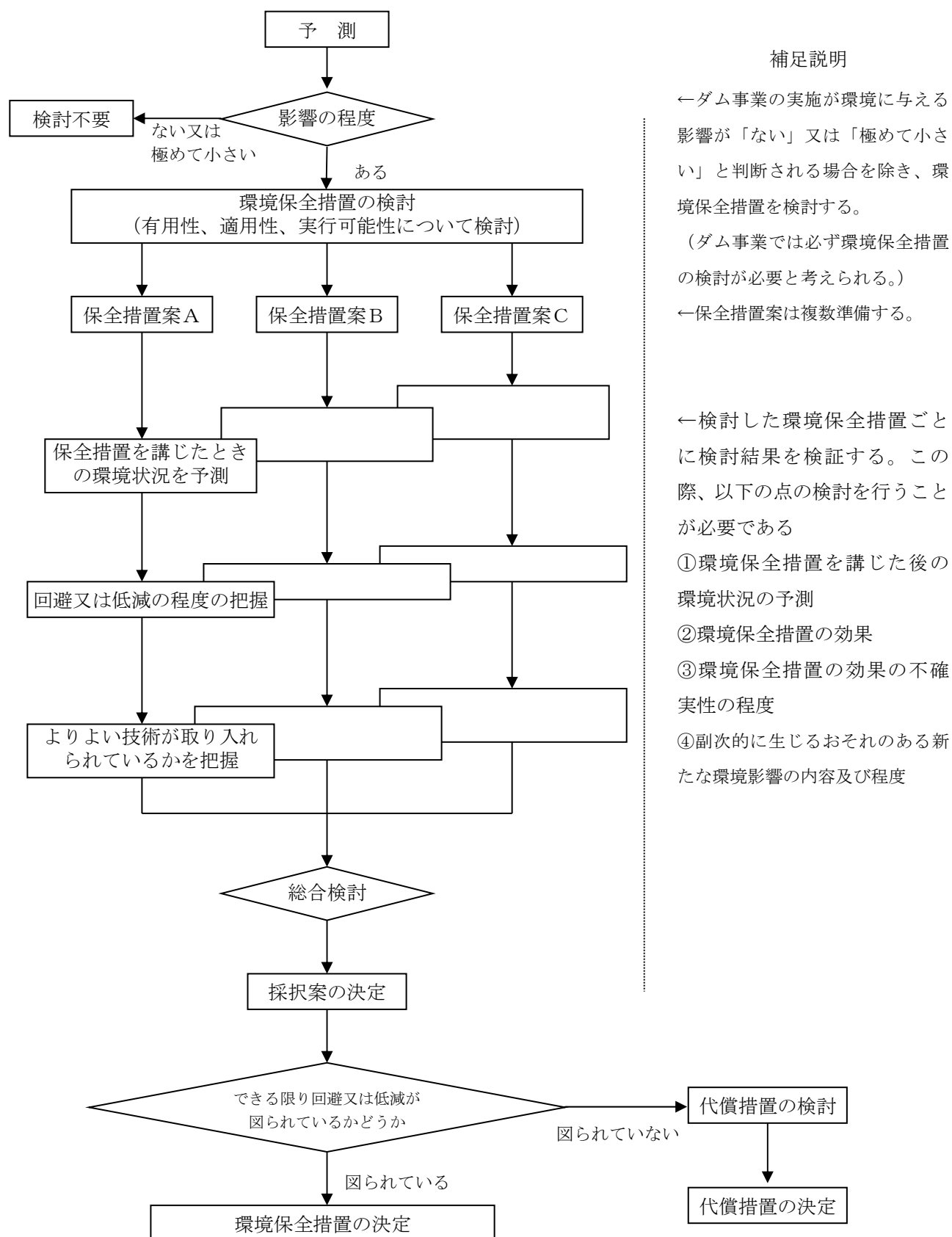
環境保全措置の検討は、以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- ① 当該影響を回避又は低減すること
- ② 当該影響を回避又は低減されない場合には環境の有する価値を代償すること
- ③ 国又は地方公共団体によって基準又は目標が示されている場合には当該基準又は目標の達成に努めること

4-1-3 検討結果の検証

環境保全措置の検討を行ったときは、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避又は低減されているかどうかを検証するため、以下の検討を行う。

- ① 環境保全措置の検討に当たっては複数の案を作成する。
- ② 環境保全措置を講じた後の環境状況の予測を行い、環境保全措置の効果、効果の不確実性の程度、副次的に生じるおそれがある新たな環境影響の内容及び程度を明らかにする。



図Ⅶ－１ 環境保全措置検討のフロー

表Ⅶ－３ 回避又は低減、代償の内容

回避又は低減	ある行為をその場で実施しないこと又は一部を行わないこと、行為の実施及び実施の方法に配慮すること等により、環境要素に対する影響を回避すること又は影響の程度を小さくすること。
代 償	事業の実施により損なわれる環境のうち、特定の環境又は全ての環境について同程度の質等をもった環境を別の場所に創出すること。

工事に伴い放射性物質の影響が想定される事業の環境保全措置の例を表Ⅶ－４ に示す。

環境保全措置の基本は、放射性物質を含む粉じんの発生抑制、放射性物質を含む表土の降雨による水の濁りの発生抑制、放射性物質を含む廃棄物や建設発生土の発生抑制と考えられる。

表Ⅶ－４ 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の内容と効果	発生源対策	拡散・流出過程対策
工事の実施	・土地の造成	散水、転圧、粉じん防止剤の散布等により粉じん発生を抑制	○	
	・水底の掘削（しゅんせつを含む）	切土量と盛土量のバランスをとり建設発生土を抑制	○	
		建設発生土を現場内で利用することにより、事業実施区域外への搬出を抑制	○	
		覆土や舗装等により放射線量を低減	○	
		降雨時等の濁水が発生しやすい時期の表土掘削を極力避け、水の濁りの発生を抑制	○	
		降雨時等の濁水が発生しやすい時期に表土掘削する場合には、1 日当たりの範囲を小区分化することにより、粉じん及び水の濁りの発生を抑制	○	
		タイヤ洗浄装置の設置により、工事用資材等の搬出入に伴う車両からの粉じん等の飛散を抑制		○
		防風措置、仮囲いの設置により、粉じん等の飛散を抑制		○
		汚濁防止膜の展張により、水の濁りの拡散を抑制		○
		沈砂池及び濁水処理施設の設置により、濁水の流出を抑制		○

4-2 検討結果の整理等

事業者は、環境保全措置の検討を行ったときは、次に掲げる事項を明らかにできるように整理しなければならない。

- ①環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- ②環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- ③環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- ④代償措置にあつては、環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由
- ⑤代償措置にあつては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容
- ⑥代償措置にあつては、当該代償措置の効果の根拠及び実施が可能であると判断した根拠

(主務省令 第31条第1項)

環境保全措置の検討を行った場合には、検討結果を表形式で整理することが望ましい。以下に整理例を示す。

また、事業者以外が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、以下に示す事項が明らかになるように整理する。

- ① そのような措置を行う主体
- ② 事業者と主体との関係
- ③ 措置の内容と効果

表Ⅶ－５ 環境保全措置の検討結果の整理例

項目			一般環境中の放射性物質		
環境影響			建設工事に伴い、放射性物質を含む粉じん、濁水、建設副産物(廃棄物、建設発生土)等が発生する。		
環境保全措置の方針			建設工事に伴う飛散等を低減する。		
環境保全措置案			・ 必要に応じ土工事等において、散水を行う。 ・ 工事区域の出口において工事用車両のタイヤの洗浄を行う。 ・ 建設発生土を現場内で利用することにより、事業実施区域外への搬出を抑制する。 ・ 沈砂池及び濁水処理施設の設置により、濁水の流出を抑制する。		
環境保全措置の実施の内容	実施主体		事業者		
	実施方法		必要に応じた散水、工事区域の出口における工事用車両のタイヤ洗浄、建設発生土の現場内利用、沈砂池及び濁水処理施設の設置を行う。		
	その他	実施期間	工事期間中		
		実施範囲	対象事業実施区域		
		実施条件	工事の状況を観察しながら適切に行う。		
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			特になし。		
環境保全措置の効果			建設工事に伴う飛散等の発生要因を低減する効果が期待できる。		
環境保全措置の効果の不確実性の程度			既往のダム事業においても実施されており、不確実性は小さい。		
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響は想定されない。		
環境保全措置実施の課題			特になし。		
検討の結果			実施する。		
			必要に応じて散水を実施するほか、工事区域の出口における工事用車両のタイヤ洗浄、建設発生土の現場内利用、沈砂池及び濁水処理施設の設置を行うなどにより、建設工事に伴う飛散等を低減する効果が期待できる。		

5 事後調査

5-1 事後調査に係る留意事項

事業者は、次のいずれかに該当すると認められる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、対象ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するための調査を行わなければならない。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- 四 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合

(主務省令 第 32 条第 1 項)

5-1-1 事後調査の目的

事後調査は環境影響評価法に基づいて、評価書の公告・縦覧を終えたあと、事業着手後に環境影響評価の調査、予測及び評価の不確実性及び不十分な環境保全措置の効果を補う等の観点から行う調査で、①予測した事業による影響が予測範囲内であるか、②環境影響評価により検討した環境保全措置が十分に機能しているか、その効果を把握するとともに、③予測結果を上回る著しい環境影響が確認された場合には、必要に応じて環境保全措置の追加・再検討などを行うことを目的とする。

5-1-2 事後調査を必要とする要件

予測の不確実性が大きい場合や効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合等で、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査を実施する。

5-1-3 事後調査の実施時期

事後調査は工事中に実施する。

5-2 項目及び手法の選定の際に記述すべき事項

(選定の際に記述すべき事項)

事後調査の項目及び手法の選定に当たっては、以下に示す項目に留意する。

- ① 事後調査の必要性、事業特性及び地域特性に応じ適切な項目を設定すること。
- ② 事後調査を行う項目の特性、事業特性及び地域特性に応じ適切な手法を選定するとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能となるようにすること。
- ③ 事後調査の実施に伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、できる限り環境への影響が小さい手法を選定すること。
- ④ 必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な根拠に基づき選定すること。

(主務省令 第 32 条第 2 項)

(事後調査の項目及び手法の選定の際に記述すべき事項)

事後調査の項目及び手法の算定に当たっては、以下に示す事項をできる限り明らかにするよう努める。

- ① 事後調査を行うこととした理由
- ② 事後調査の項目及び手法
- ③ 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針
- ④ 事後調査の結果の公表の方法
- ⑤ 関係する地方公共団体その他の事業者以外の者（以下「関係地方公共団体等」という。）が把握する環境の状況に関する情報を活用しようとする場合における当該関係地方公共団体等との協力又は当該関係地方公共団体等への要請の方法及び内容
- ⑥ 事業者以外の者が事後調査の実施主体となる場合にあっては、当該実施主体の氏名（法人にあっては、その名称）並びに当該実施主体との協力又は当該主体への要請の方法及び内容
- ⑦ 上記事項の他、事後調査の実施に関し必要な事項

(主務省令 第 32 条第 3 項)

事後調査の結果は、実際の事業の実施に伴う環境への影響を把握するとともに、環境影響評価の結果と比較することを前提としていることから、事後調査の項目及び手法は現況調査の手法と同一とすることが望ましい。

例えば、以下が考えられる。

- ・ 現況調査で把握した空間線量率と比較できるように、同じ地点で空間線量率を測定する
- ・ 覆土による環境保全措置の効果を確認するために、覆土した箇所の空間線量率を測定する
- ・ 沈砂池及び濁水処理施設の環境保全措置の効果を確認するために、下流域の堆積物の放射能濃度を測定する
- ・ 建設発生土や廃棄物の処分等の取扱いを検討するため、放射能濃度を測定する

事後調査は、環境保全措置の一環として実施されるものであり、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針をできる限り明らかにし、準備書、評価書に記載しなければならない。

6 評価の手法

放射性物質の拡散・流出による影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているものであるかどうかを評価する。

また、国又は地方公共団体によって、選定項目に係る環境要素に関する環境の保全の観点からの基準又は目標が示されている場合には、これらとの整合が図られているかどうかを評価する。

評価は事業者として可能な範囲で影響を回避又は低減されていることにより評価する。

放射線量の場合、現状では環境の保全の観点からの基準又は目標が存在しないため、評価は事業による放射線量の上昇が実行可能な範囲内で回避・低減されているかという観点から行う。具体的には、事業の実施による土地の形状の変更等に伴い、保全対象において放射線量が上昇することがないように環境保全措置が講じられていることを基本とする。

また、工事に伴う覆土や放射性物質を含む表土の掘削等により、事業実施前に比べて空間線量率が低減されることも想定される。

評価手法とその評価のイメージを表Ⅶ－6に示す。

表Ⅶ－6 評価手法とそのイメージ（1/2）

評価手法	評価のイメージ
事業者により実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているか	・建設機械等の稼働に伴う放射性物質を含む粉じん等による放射線の影響の回避・低減を図るため、適宜転圧及び散水を行うとともに、放射性物質を含む裸地面が生じる場所では粉じん防止剤の散布を行い、放射性物質を含む粉じん等の発生を極力抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、建設機械等の稼働に伴う放射性物質を含む粉じん等による放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・建設発生土の搬出入に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、建設発生土は盛土材として全て使用し、切土量と盛土量のバランスをとり、残土は生じない計画である。以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴う放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する

表Ⅶ－6 評価手法とそのイメージ（2/2）

評価手法	評価のイメージ
事業者により 実行可能な範囲 内で回避され、又は低減 されているか	・放射性物質を含む表土（裸地面）が一時的に生じることに伴う敷地境界近傍の保全対象において放射線の影響の回避・低減を図るため、放射性物質を含まない土砂により速やかに覆土した上で、舗装を行い、放射線を遮へいする環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、造成等の施工による一時的な放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・降雨による放射性物質を含む濁水の発生に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、降雨時等の濁水が発生しやすい時期の表土掘削を極力回避し、放射性物質を含む濁水の発生を抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、造成等の施工による一時的な放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・放射性物質を含む表土（裸地面）からの放射性物質を含む粉じん等の発生や、放射性物質を含む濁水の発生に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、降雨時等の濁水が発生しやすい時期に表土掘削する場合には、1日当たりの範囲を小区分化することにより、粉じん等及び水の濁りの発生を抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、造成等の施工による一時的な放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・タイヤ等に付着した放射性物質を含む土砂による粉じん等に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、タイヤ洗浄装置の設置により、放射性物質を含む粉じん等の飛散を抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴う放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・建設機械の稼働に伴う放射性物質を含む粉じん等に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、防風措置、仮囲いの設置により、粉じん等の飛散を抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、建設機械の稼働に伴う放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・水底の掘削による放射性物質を含む水の濁りの発生に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、汚濁防止膜を展張することにより、放射性物質を含む水の濁りの拡散を極力抑制する環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、水底の掘削に伴う放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する ・降雨による放射性物質を含む濁水の発生に伴う放射線の影響の回避・低減を図るため、沈砂池及び濁水処理施設を設けることにより、放射性物質を含む濁水の流出を抑える環境保全措置を講じる計画である。以上のことから、造成等の施工による一時的な放射線の影響は、実行可能な範囲内で回避又は低減されていると評価する 等

出典：環境省総合環境政策局環境影響評価課「環境影響評価技術ガイド（放射性物質）」（平成 27 年 3 月）一部修正