

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）

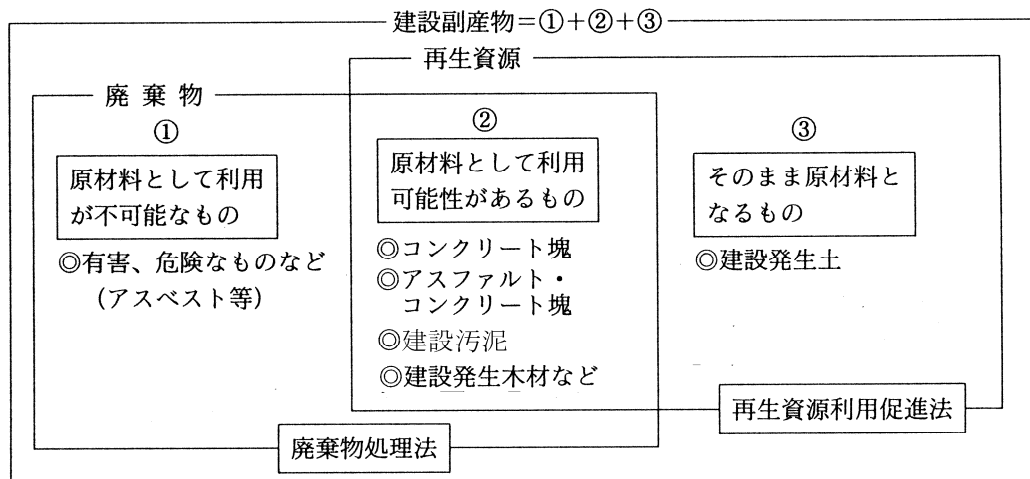
3-1-1 建設工事に伴う副産物（建設副産物）の種類

（1）建設副産物と再生資源、廃棄物との関係

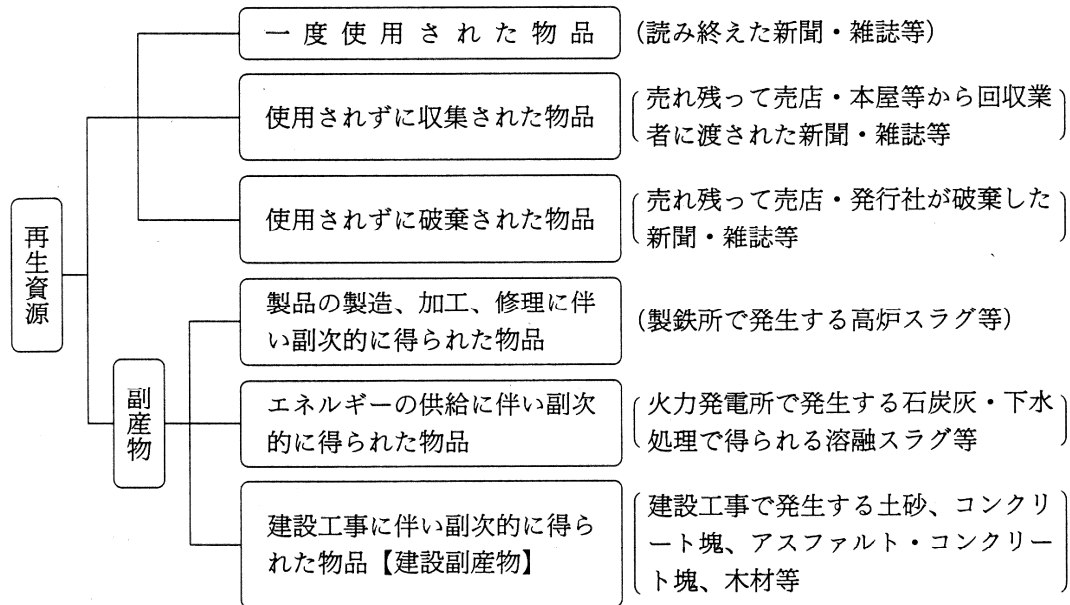
建設副産物は、建設工事に伴う副次的に得られる物品であり、再生資源と廃棄物が含まれている。

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。

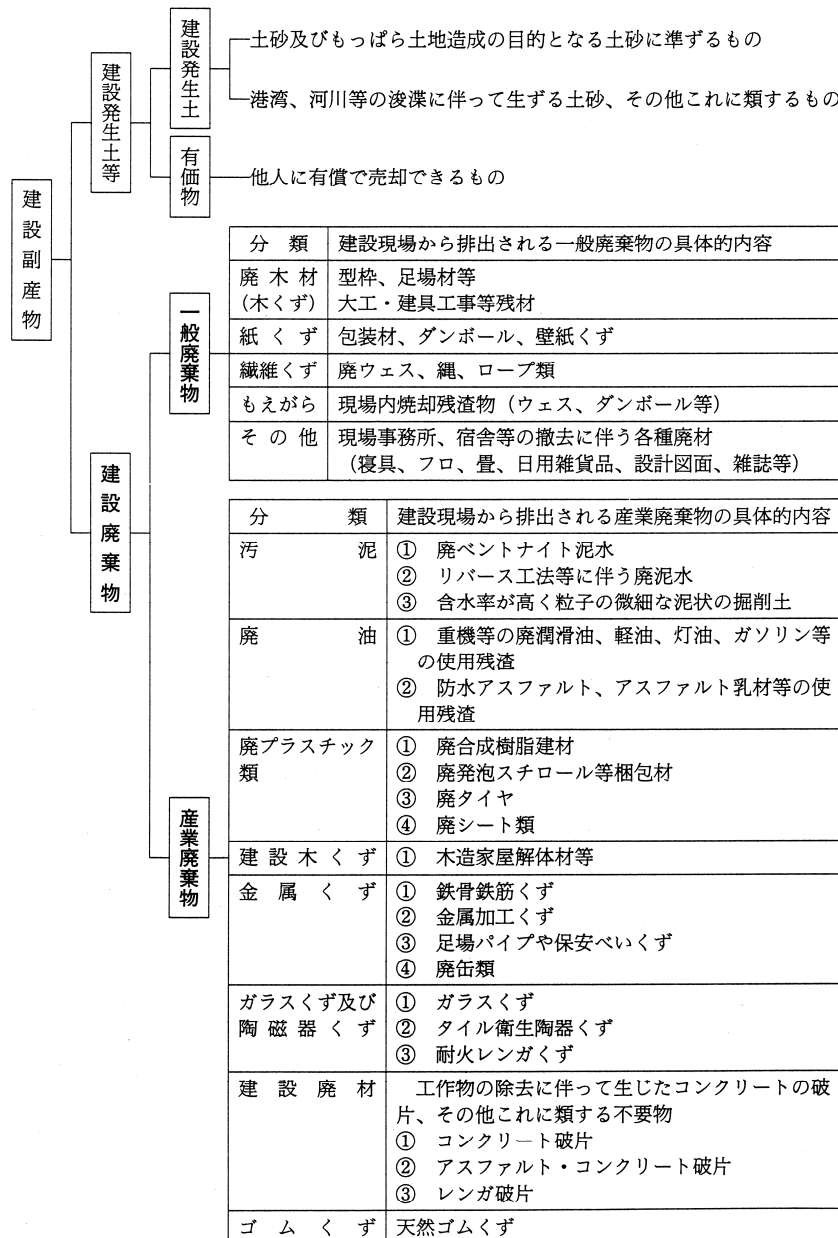
建設副産物の分類は、図VI-1-3に示すとおりである。

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

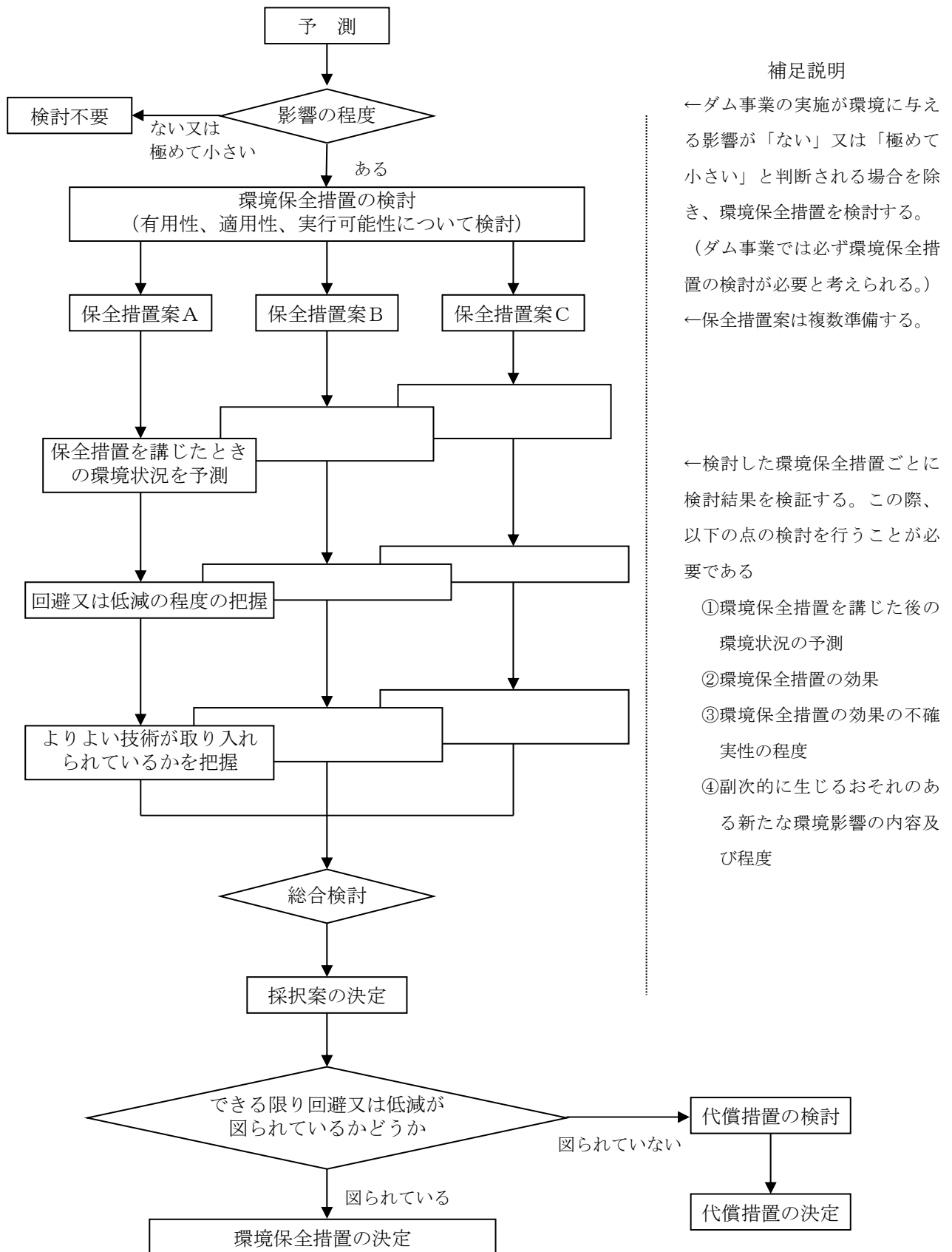
環境保全措置の検討は、以下を目的として実行可能な範囲内で事業者が行う。

- 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。

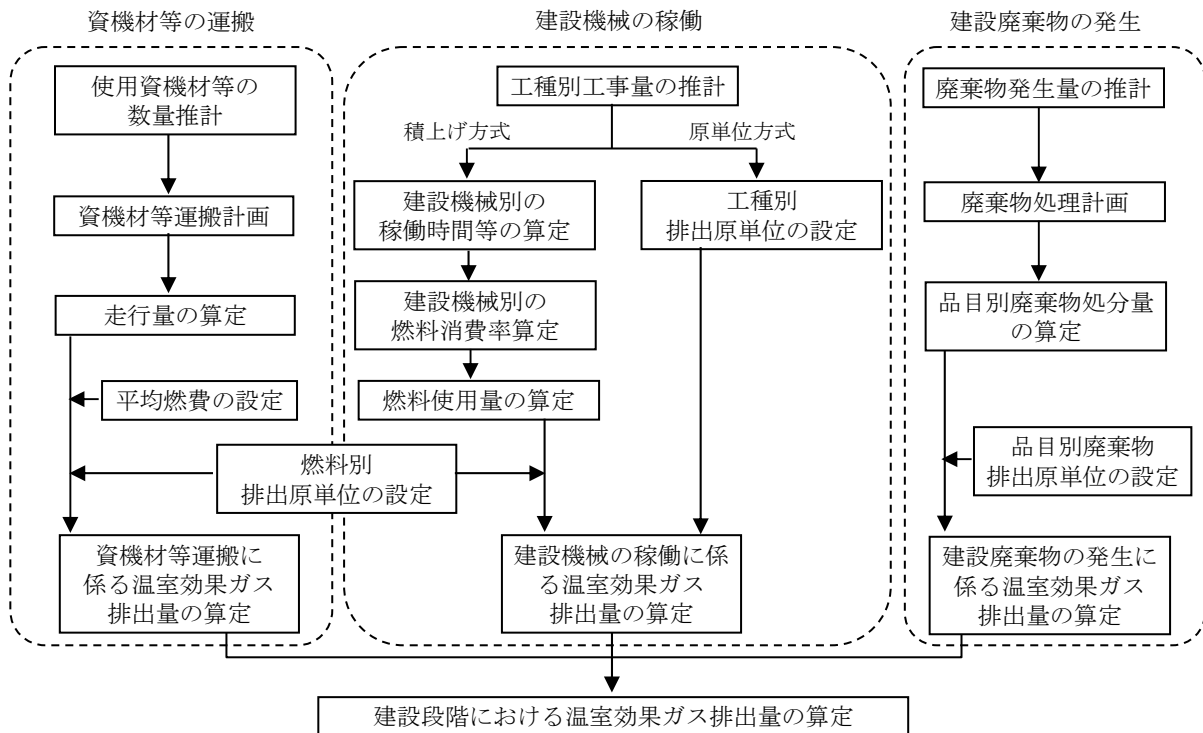
3 予測の手法

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 稼働台数 台	⑨ 1台当り稼働月数 月/台	⑩ 稼働日 日/月	⑪ 総稼働時間 hr	⑫ 電力 kWh	⑬ CO ₂ 排出量 kgCO ₂ /	⑭ CO ₂ 排出量 kgCO ₂	
掘削	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	1油圧ジャッキ	27 t	110.0	0.188	19.6	60	66.00	1	6.0	6.0	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	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	機械	3トンバックホウ	0.45 m ³	80.0	0.188	11.3	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	機械	4トンバックホウ	2.3 m ³	140.0	0.156	21.8	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	機械	5トンバックホウ	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
吹付	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	7吹付機材	10 m ³ /hr	48.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	8吹付機材	75 kW	75.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	9吹付機材	10 m ³ /hr	132.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	11吹付機材	25 m ³ /hr	35.8	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	12吹付機材	50 t	8.1	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
覆工	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	13吹付機材	10 m ³ /hr	48.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	14高圧コンクリートポンプ	4.2 m ³ /hr	4.2	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	15高圧コンクリートポンプ	0.3 m ³ /hr	0.3	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	16シート台車	1.5 m ³ /hr	1.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	17コンクリートポンプ車	45.0 m ³ /hr	45.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
小計	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	18コンクリートポンプ車	4.5 m ³ /hr	4.5	0.080	12.8	70	31.60	2	8.5	17.0	5.1	20,575.8	2.62	68,770	
	電気	19バックホウ	0.7 m ³	104.0	0.188	19.6	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
	電気	20掘削ローラ	2.5 t	21.0	0.155	3.3	50	2.10	3	2.0	6.0	3.5	593.7	2.62	1,556	
	電気	21高圧コンクリートポンプ	4.2 m ³ /hr	4.2	0.054	7.1	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
	電気	22コンクリートポンプ車	0.3 m ³ /hr	0.3	0.054	7.1	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
小計	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	23コンクリートポンプ車	0.7 m ³ /hr	0.7	0.188	19.6	60	66.00	1	8.0	8.0	5.7	14,265.1	2.62	37,375	
	電気	24コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	25コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	26コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	27コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
小計															138,653	
小計	電気	7吹付機材	10 m ³ /hr	48.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	8吹付機材	75 kW	75.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	9吹付機材	10 m ³ /hr	132.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	11吹付機材	25 m ³ /hr	35.8	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	12吹付機材	50 t	8.1	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	13吹付機材	10 m ³ /hr	48.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
小計	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	14高圧コンクリートポンプ	4.2 m ³ /hr	4.2	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	15高圧コンクリートポンプ	0.3 m ³ /hr	0.3	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	16シート台車	1.5 m ³ /hr	1.5	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	17コンクリートポンプ車	45.0 m ³ /hr	45.0	0.054	7.1	60	66.00	1	6.0	6.0	400.2	26,413.2	0.418	11,041	
	電気	18コンクリートポンプ車	4.5 m ³ /hr	4.5	0.080	12.8	70	31.60	2	8.5	17.0	5.1	20,575.8	2.62	68,770	
小計	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	19バックホウ	0.7 m ³	104.0	0.188	19.6	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
	電気	20掘削ローラ	2.5 t	21.0	0.155	3.3	50	2.10	3	2.0	6.0	3.5	593.7	2.62	1,556	
	電気	21高圧コンクリートポンプ	4.2 m ³ /hr	4.2	0.054	7.1	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
	電気	22コンクリートポンプ車	0.3 m ³ /hr	0.3	0.054	7.1	60	66.00	1	2.0	2.0	5.7	3,566.3	2.62	9,344	
	電気	23コンクリートポンプ車	0.7 m ³ /hr	0.7	0.188	19.6	60	66.00	1	8.0	8.0	5.7	14,265.1	2.62	37,375	
小計	電気	計画工程	計画工程	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	建設機械等 燃料算定表	
	電気	24コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	25コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	26コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	27コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
	電気	28コンクリートポンプ車	10 t	246.0	0.054	13.3	60	66.00	2	8.0	16.0	6.1	20,744.3	2.62	54,350	
小計															138,653	
合計															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。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t CO}_2\text{)} = \sum \{ \text{工事区間長 (km)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位 (t CO}_2\text{/km)} \}$$

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。