

第3章 計 画

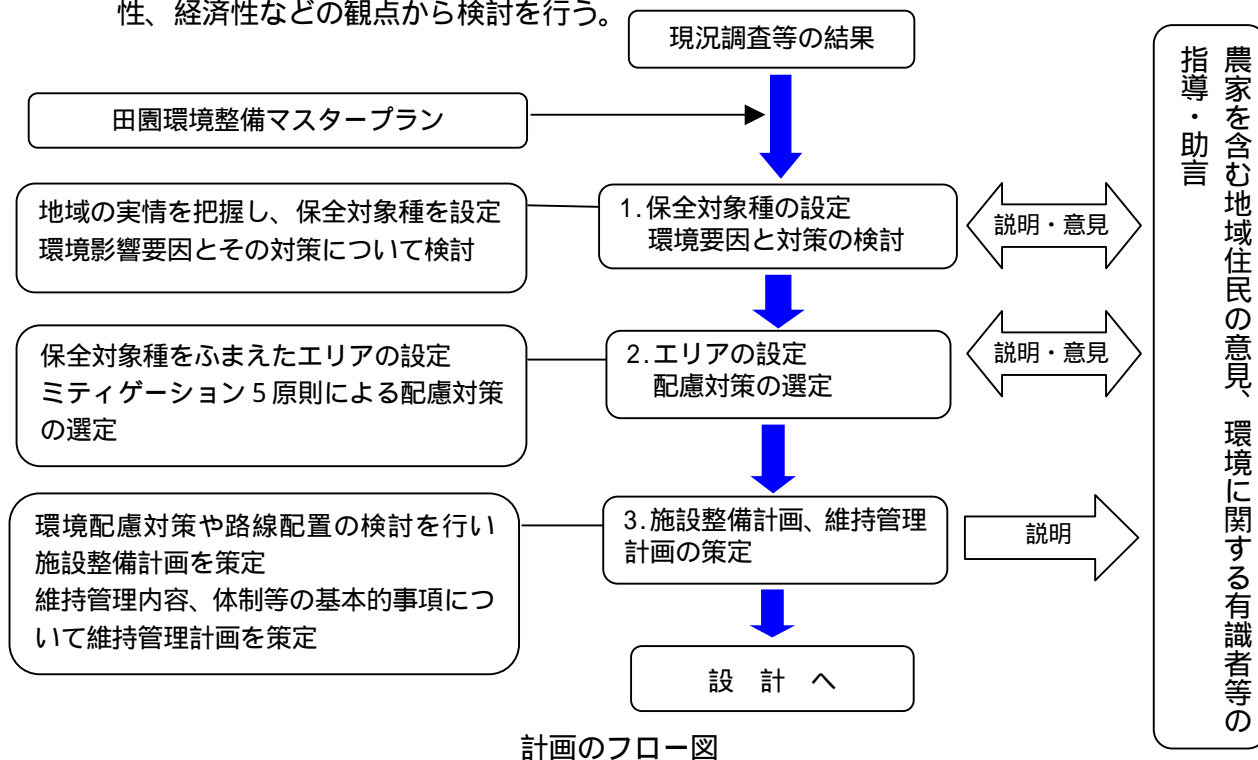
3.1 計画の基本的な考え方

農道における環境との調和への配慮計画では、田園環境整備マスタープランや調査の結果をふまえ、保全対象種の設定、配慮対策の選定、保全対象種を保全するエリアの設定、施設整備計画の策定、維持管理計画の策定を行う。

具体的な手法は、ミティゲーション5原則を基本に、周辺環境に対する影響を軽減するように検討を行う。

【解説】

1. 保全対象種の選定にあたっては、調査結果に基づきその地域の生態系（動植物及びその種間関係等）保全の観点から検討することはもとより、農村の生態系の特徴をふまえ、農家を含む地域住民の意識、地域の歴史文化の継続性、営農とのかかわりの視点からも検討を行う。
2. 対策手法については、農道整備による環境への影響要因を抽出し、影響要因ごとに対策を検討する。その際は、ミティゲーション5原則(P70参照)を基本とし、農道の機能や分類に応じて検討する。
3. 事業対象地域においては、保全対象種を保全するためのエリア設定を行う。エリア設定は、沿線の環境条件はもとより、営農、生活、歴史等の観点を含めて行う。
4. 施設整備計画では、生物に対する影響を回避する路線配置の検討や、緑化による生物の移動経路確保などの環境配慮対策について、安全性、快適性、効率性、維持管理作業性、経済性などの観点から検討を行う。



3.2 農道整備における環境影響要因とその対策

環境影響要因には、一次的影響（工事による直接的影響）及び二次的影響（道路供用後の間接的影響）があり、各々について対策を検討することが必要である。

【解説】

農道整備における具体的な環境影響要因としては、森林伐採、車の排気ガス、気候条件の変化等が考えられるため、改変範囲の最小化や気候条件の変化を考慮した緑化等の対策が必要である。

環境影響要因	懸念される具体的影響	対 策
【一次的影響】 （工事による直接的影響） 森林伐採 土工（切土、盛土、捨土） 集水範囲（水系）の変更	過度な伐採による植生の消失 根の切断や埋没による枯損・衰退 生物の生息場所の減少、分断・分散 湿地、池の乾燥・水枯れ・地下水位の低下 好湿性植物の枯損・衰退、水生動植物の消失	改変範囲の最小化 生物の生息・生育区域を通過しない路線設定 橋梁・高架橋・トンネル・擁壁等の設置 切土・盛土の縮小化 他の場所での生息・生育場所の確保 動物の移動ルート確保 現況集水範囲（水系）の確保
【二次的影響】 （道路開設後の間接的影響） 車の排気ガス 利用者の踏圧・廃棄物等の投棄 崩壊・洗掘 気温、風等の気候条件の変化 除雪による雪圧	枯損・衰退（山間地では影響は認められない） 生物の消失・構造変化 倒壊・埋設による枯損・衰退 植物の枯損・衰退 倒壊、幹・枝折れによる枯損・衰退	排気ガスに強い樹木の植栽 歩道の設置、利用者への啓発・標識設置 法面緑化等の法面保護 気候条件の変化を考慮した緑化 現況集水範囲（水系）の確保、緑化 既存表土の利用 融雪水路の利用・設置

3.3 保全対象種の設定及び具体的対策手法の検討

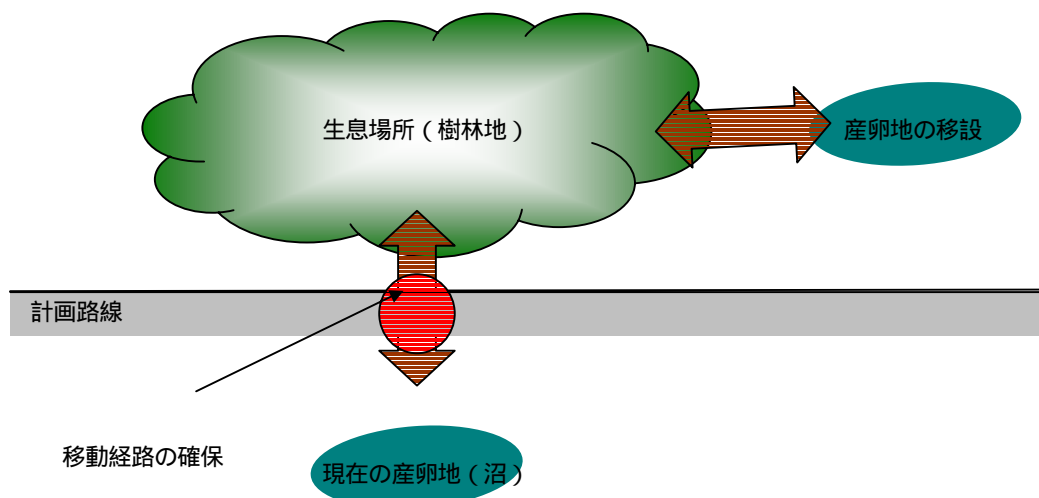
調査の結果から得られた注目すべき対象種の中から、現実的に対策手法が実施可能な保全対象種を設定し、その生息・生育が可能な一連の環境条件の組み合わせを検討する。なお、その設定にあたっては、施設機能の維持、維持管理、地域の営農などの視点からも検討を行い、農家を含む地域住民の意見を参考とする。

【解説】

1. 生物・生態学的な観点、住民の生活や社会的な観点及び営農の観点から評価し、地域の生態系の特徴を活かした生物種が持続的に生息・生育できるよう選定する。
2. 地域レベルから地点レベルまでの各レベルにわたり、保全対象種の保全に必要な環境条件を整理し、その優先度（主と従の関係）を検討のうえ、理想的なものを含めて環境条件を想定し、それに対応する複数の具体的対策手法を検討する。
3. 保全対象種の設定にあたっては、調査結果に基づいて、沿線の環境要素の価値区分を行う。価値区分については、関係法令（自然環境保全法、自然公園法等）において国、都道府県、市町村と区分されるので、それらの法令の選定基準を参考にして、現地調査結果等をふまえて設定する。

例) カエルを保全対象とした場合

工 種	懸念される影響	対 策
森林伐採	伐採による生息場所の喪失	生息区域を通過しない路線設定
土工（切土、盛土、捨土）	土工による産卵地との連続性の分断	産卵場所への移動路を通過しない 路線設定 切土、盛土の最小化 移動ルート確保 代替地の創出
集水範囲の変更	産卵地の乾燥、水枯れ、水生植物の喪失	現況集水範囲（水系）の確保



3.4 農道におけるミティゲーション5原則適用の考え方

調査結果によって、環境との調和への配慮対策が必要な区間が確認された場合には、その具体的な対策方法を検討する。

環境との調和に配慮する対策は、ミティゲーション5原則により選定することを基本とする。ミティゲーション5原則の適用にあたっては、農業生産性の向上等の事業目的確保への影響や費用、維持管理等の観点から、実施の可能性を順次検討し、最も適当なものを選定する。

5原則の対策は、それぞれ計画、設計、施工の各段階の必要な時期に検討する。

【解説】

1. 農道の計画段階におけるミティゲーション5原則適用にあたっては、路線計画の段階で「回避」としての代替路線を検討する。代替路線の設定が困難な場合には、最小化、修正、軽減・除去の可能性を検討する。代償は、他の措置を検討した上でなお生じる環境影響について行うものと考えられる。

計画の考え方【ミティゲーション5原則】

【回避】行為の全体または一部を実行しないこと
(A)

【最小化】

行為の実施の程度または規模を制限すること(B)

動物の移動経路に路線を通過させない

【修正】

環境そのものを修復、再生または回復すること(C)

道路の上部または下部に動物の移動経路を確保

【影響の軽減/除去】

行為期間、環境を保護及び維持管理すること(D)

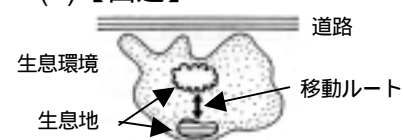
動植物を一時的に移植

【代償】

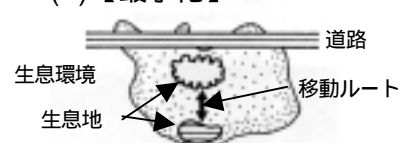
代償の資源または環境を置換または提供すること(E)

多様な生物が生息する環境と同様の環境を工事区域外に設置

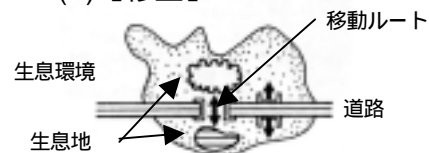
(A) 【回避】



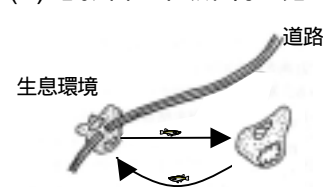
(B) 【最小化】



(C) 【修正】



(D) 【影響の軽減/除去】



(E) 【代償】



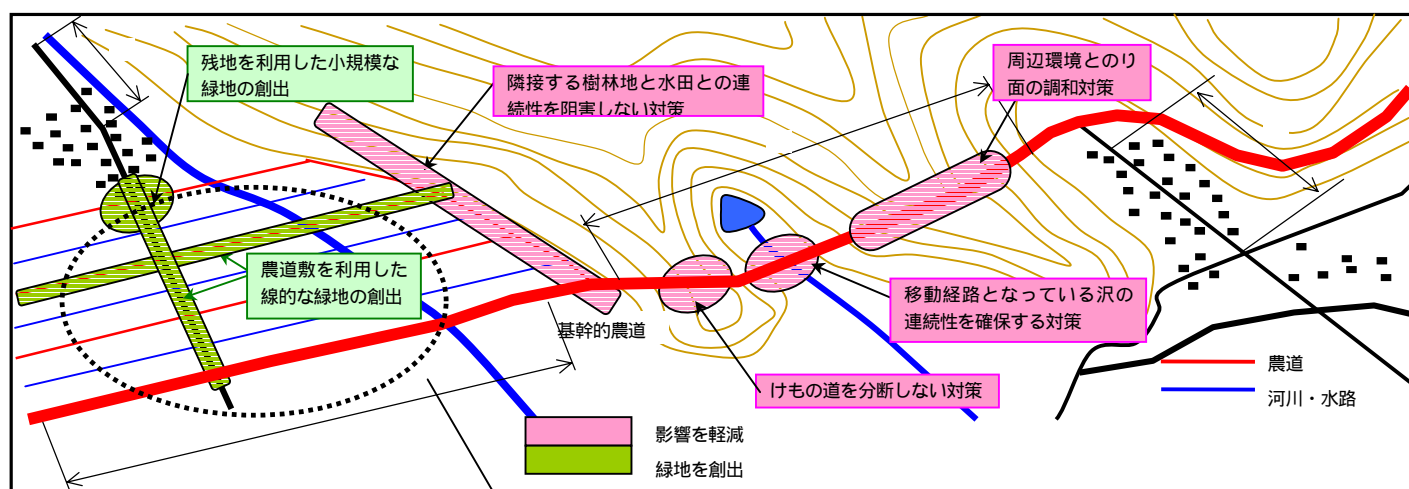
3.5 農道の分類に応じた整備

農道は、機能により基幹的農道、ほ場内農道、集落道に分類される。更に、山間部を通過する路線、平地部を通過する路線に分類される。農道の整備にあたっては、これらの分類に応じた整備が必要である。

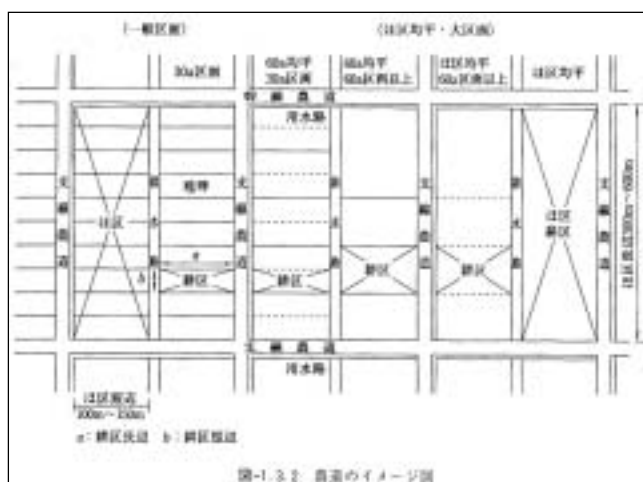
【解説】

農道は機能や配置により基幹的農道またはほ場内農道に分類されている。しかし、農道の周辺環境により生息・生育する生物の種が異なり、その環境に応じた対策が必要であることから、下表のとおり分類した。

農道の種類	具体的な例
基幹的農道(山間部)	広域農道等の里地、山間地区間
基幹的農道(平地部)	広域農道等の農地、原野区間
ほ場内農道	幹線農道、支線農道、耕作道
集落道(山間部)	集落道の里地、山間地区間
集落道(平地部)	集落道の平地、原野区間



ほ場内農道



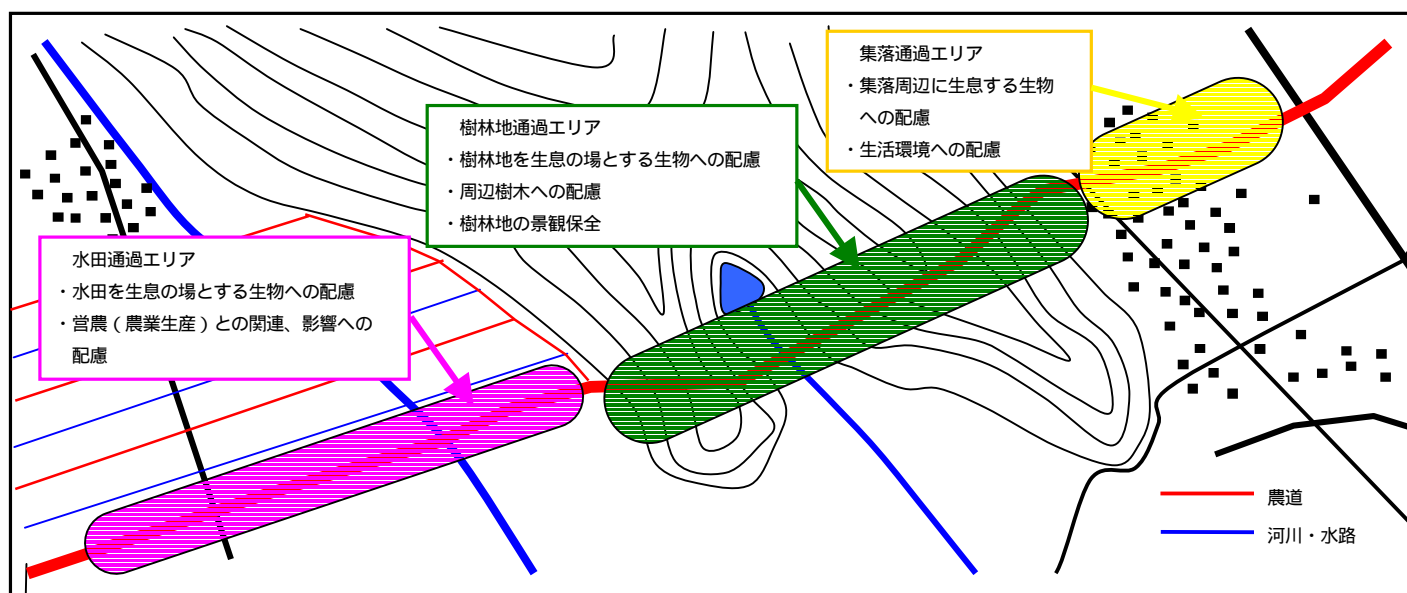
3.6 エリアの設定

農道はため池などとは異なり、農道そのものが生物の生息・生育空間となることは少なく、生物の移動や生息空間に影響を与えるものとして位置づけられる。また、沿線の土地利用はひとつの路線の中で水田・樹林地・集落などに変化し、生息する生物種も区間によって異なることから、環境との調和への配慮にあたって保全対象種を保全するエリア設定を行い、沿線の環境・生態系に十分配慮した整備を行うことが必要である。

【解説】

1. 農道は1つの路線の中で、沿線環境、利用形態などは必ずしも全線一様でない場合が多い。沿線の特徴をふまえた整備を行うために、計画段階でエリア設定を行うことが望ましい。
2. エリア設定は、沿線の環境、利用形態等をふまえて行う。

周辺環境とのかかわりに配慮したエリア設定のイメージ



3.7 施設整備計画

3.7.1 路線配置の考え方

農道の施設整備計画の検討にあたっては、調査結果及びエリア設定をふまえ、森林伐採、土工などの工種でどこをどの様に整備するかを検討する。

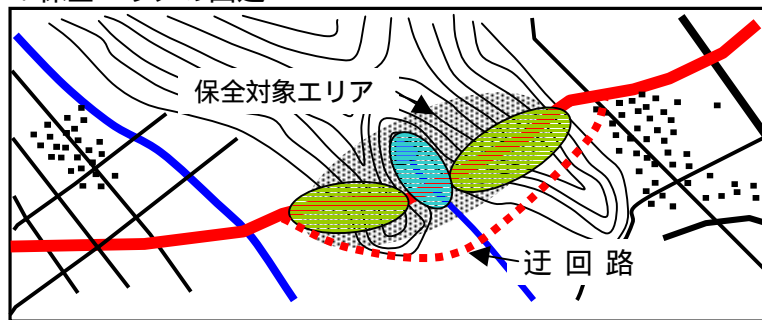
路線配置は、調査結果をふまえ、農道の機能に応じた安全かつ円滑な交通を確保することを基本に、保全エリアの回避、法面の発生抑制などできるだけ地域の自然環境に影響を与えず、影響を最小化するように検討する（回避・最小化）。

路線回避が困難な場合には、代替地への移植・移動により保全する（代償）。

また、農作物への獣害が問題となっている地域においては、これらに留意した路線配置が必要である。

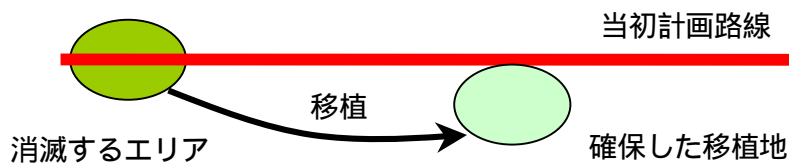
【解説】

1. 保全エリアの回避



・調査結果から設定された保全エリアを迂回する路線を設定

2. 代替地への移植・移動



保全することが必要なエリアの例

- ・良好な二次林
- ・良好な水辺や湿地
- ・豊かな生物相を有する地域
- ・特異な生物相を有する地域
- ・繁殖地（営巣木）や産卵場所
- ・生態系の上位に位置する種の採餌環境及び採餌場所
- ・繁殖での利用や使用頻度の高いけもの道が存在する地域
- ・渡りや移動の中継地となる地域
- ・地域に固有な社寺林や屋敷林
- ・地域に密着した樹林や緑地
- ・その他（地域からの要望、学識経験者の意見等）

地形改変範囲の縮小化方策の例

- ・縦断勾配の工夫により、切土・盛土を小さくする
- ・擁壁、補強土壁、栈橋の採用
- ・橋梁、高架橋、トンネル等の採用

[出典：「エコロード」

（亀山 章 ソフトサイエンス社 1997年）]

3. 農作物への獣害に対する配慮

・特に中山間地域では、農作物への獣害が問題となっており、路線を設定するにあたっては有害獣の生息域を分断し、獣害を引き起こすことのないよう留意する必要がある。

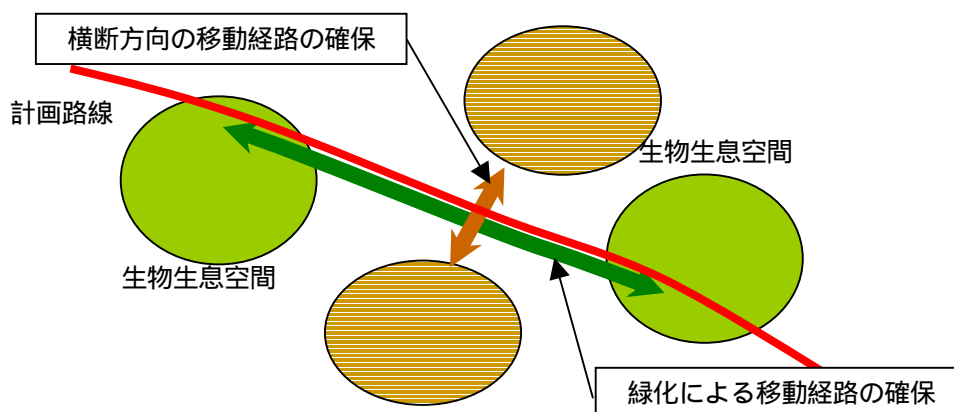
3.7.2 緑化による生物の移動経路確保計画

事業対象地域において独立した生物生息空間があり、それらを連続させることが地域の生物相の多様化に有効である場合には、農道の緑地帯を利用した移動経路を確保することが考えられる。

また、現在、農道により生物生息空間が分断されている場合、農道の改修に当たって道路を横断する動物の移動経路を確保することにより、分断された生物生息空間を連絡することが考えられる。

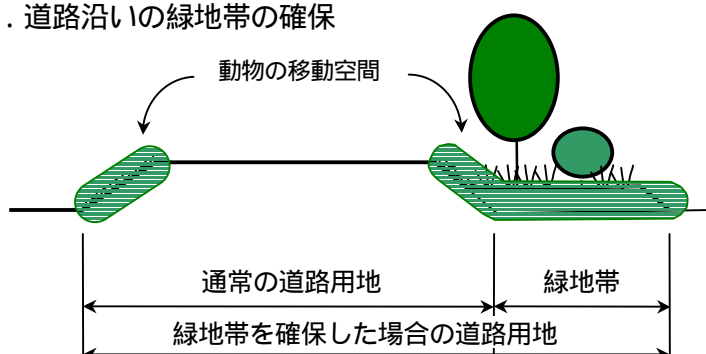
【解説】

1. 農道を利用した移動経路の整備



- ・農道の新設、改修にあたっては、縦断方向及び横断方向における生物の移動経路の確保を検討する。
- ・縦断方向の移動については道路沿いに連続した緑地帯を確保する方策が考えられる。また、横断方向については、ボックスカルバートやオーバブリッジなどの方策が考えられる。

2. 道路沿いの緑地帯の確保



- ・道路沿いに、中木、低木、草本からなる帯状の緑地を設置し、動物の移動経路とする。
- ・通常の道路用地にあわせ、緑地帯の用地が必要となる。
- ・緑化にあたっては植樹などのイベントを開催するなど、農家以外の地域住民の参加を促進することが望ましい。
- ・緑化する植物種については、在来種と呼ばれる地域に自生する植物を中心とする。また農業に影響を与える昆虫が生息しやすい植物は避けることが望ましい。

3.8 維持管理計画

維持管理計画は、農道の機能を保持し、安全で円滑な交通を維持することを基本として、環境配慮に関する内容もふまえて検討することが重要である。

維持管理計画の策定にあたっては、計画検討の段階から、地元関係者と十分協議調整を行い、合意形成を図るとともに、生態系の保全や住民参加の促進等についても検討することが重要である。

【解説】

1. 農道の一般的な維持管理内容を下表に示す。将来的に安全かつ安定的な農道として利用していくためには、これらの管理を管理主体が適切に行うことが重要である。

項 目	内 容
交通管理	交通規制（重量制限、速度制限、農業利用車両の駐停車帯確保、災害時の規制、一般車両の進入規制）や安全施設の設置、除雪
巡視	路面、路肩、排水工、のり面保護工、橋梁、トンネル、交通安全施設、交通管理施設等を対象に定期的を実施
補修	農道の機能及び舗装工種に応じて適切な工法により適切な時期に実施
環境美化	側溝の土砂浚え、清掃、草刈り、植栽手入れ、ごみ拾い等環境美化活動

2. 維持管理計画の策定にあたっては、保全対象種を中心として、地域の環境配慮対策に関する十分な合意を諮り、それに基づき将来的にどのような体制、手法で行うか検討する必要がある。計画策定の際には、保全対象生物に関する十分な知見が必要となるため、有識者等の指導・助言を受け策定することが必要である。

また、その際には、農道を横断する生物の生息範囲の保全なども検討する必要がある。さらに、生態系配慮工法の効果についても、維持管理の中で利用状況などを簡易的にモニタリングできるような手法の検討も重要である。

3. 維持管理計画の策定に際しては、従来、維持管理に携わってきた市町村等に加え、農家を含む地域住民の維持管理への参加促進を検討する。特に、生態系配慮工法のモニタリングにあたっては、地域の環境学習と一体的に実施するなど、農家を含む地域住民の農道に対する親しみを増進することにより維持管理に対する住民参加を促進する。

第4章 設 計

4.1 設計にあたっての基本的考え方

環境との調和に配慮した農道は、農業生産活動や社会生活活動等に供するために農業機械等の車輛や人の安全で快適な走行が確保されるなど道路としての基本的機能を有するとともに、農道周辺の生物の生息・生育環境を保全することが求められる。

これらの機能の確保は、設計を行う際に経済性や維持管理など相反する部分があるため、地域条件に応じた適切なものとなるよう農家を含む地域住民及び有識者等の議論や意見をふまえ、地域の合意形成を図りつつ、総合的な検討を行う必要がある。

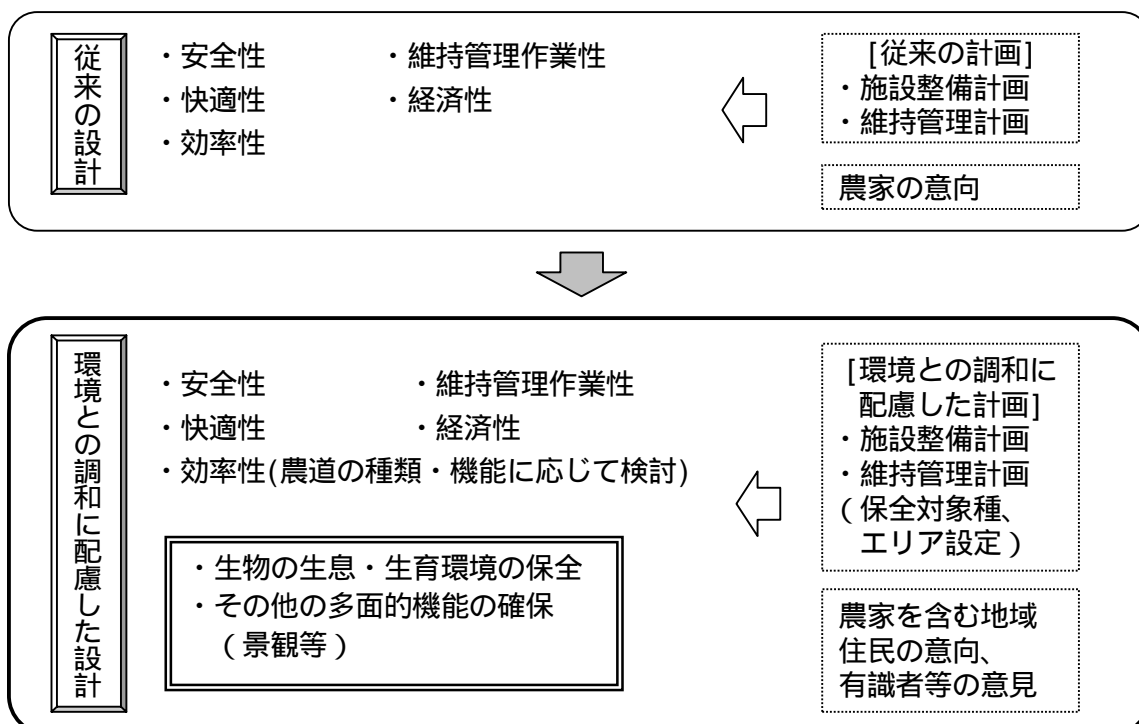
【解説】

1. 従来の農道の設計では、効率性や経済性の観点から最短距離となる路線とするとともに、設計速度を30～50km/hと設定するのが一般的であったが、生物の生息・生育環境への影響が大きくなる場合がある（設計速度が大きいほど最小曲線半径が大きくなり、山林等の地形条件によっては伐採範囲が広がる場合がある）。今後、環境との調和に配慮した農道の設計を行うにあたっては、計画で定めた施設整備計画、維持管理計画をふまえて、道路としての機能と生物の生息・生育空間の保全との調和を図るような総合的な検討が必要である。

農道においては、農道周辺の生物の生息・生育環境への影響を最小限にすることが重要であり、農家を含む地域住民及び有識者等の合意形成に努めながら、農道の種類等に応じて効率性を抑えることや法面植栽や植栽帯の設置を検討することも必要である。

2. 設計・施工の段階で、新たに、重要性が明らかになった条件が環境配慮の基本に関わるような場合には、既存の計画内容にとられることなく必要な部分について計画段階の調査内容にまで立ち戻り、環境配慮の基本から再検討を行うことを含め、弾力的対応が重要となる。

< 環境との調和に配慮した農道の設計 >



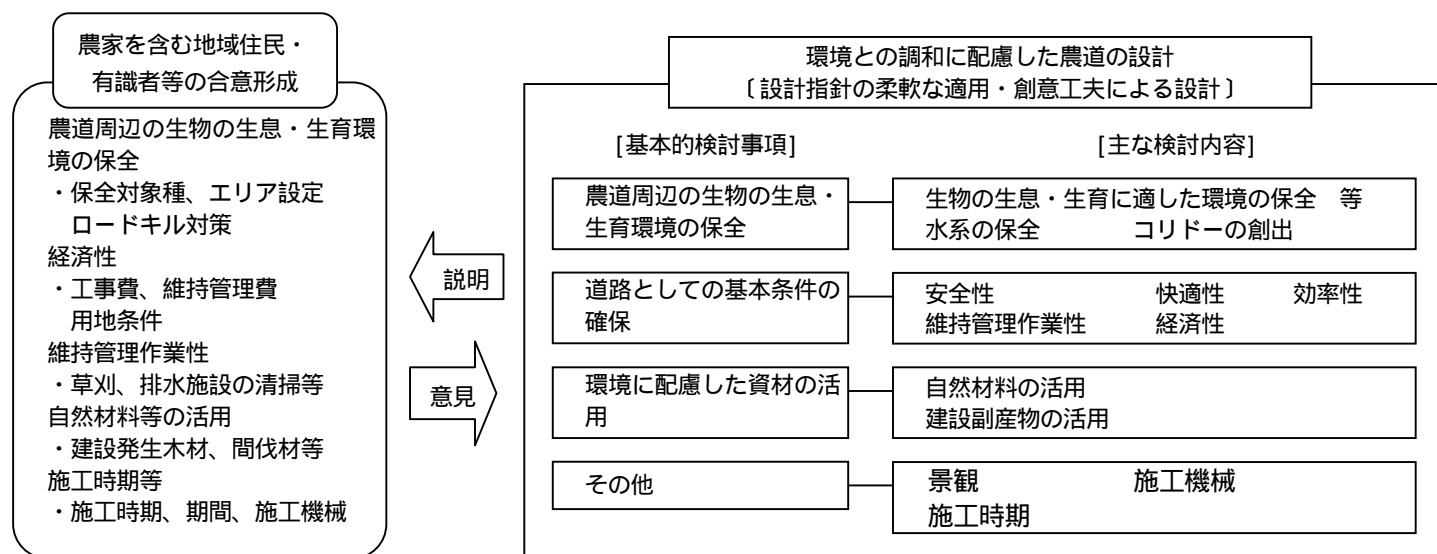
4.2 設計にあたっての検討事項

4.2.1 基本検討事項

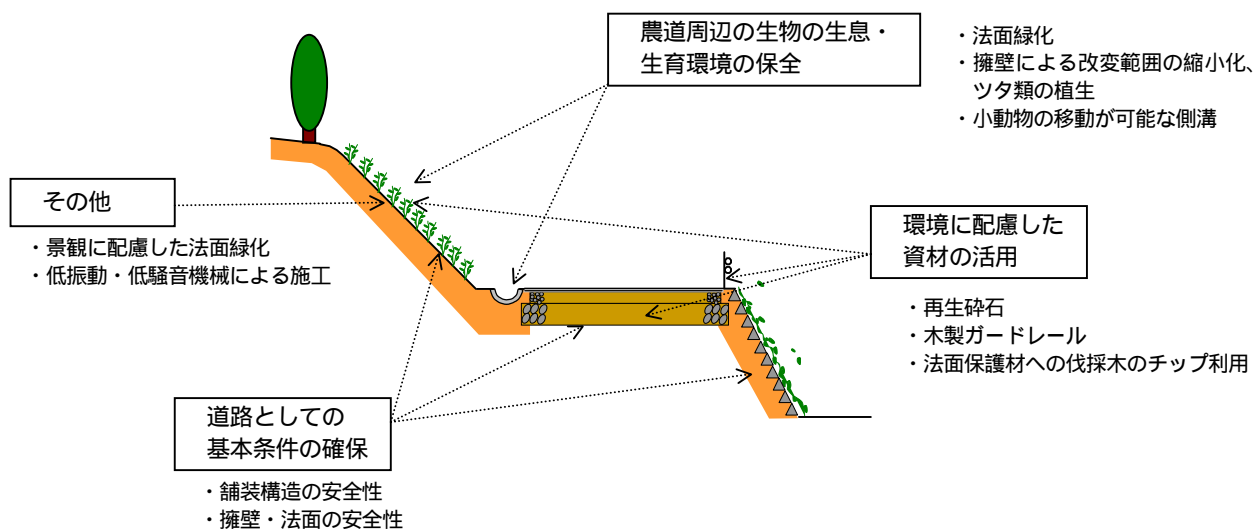
環境との調和に配慮した農道は、農道周辺の生物の生息・生育環境の保全、道路としての基本条件の確保、環境に配慮した資材の活用、その他の多面的機能（景観等）への配慮が行われている必要がある。

【解説】

農道の設計にあたっては、農業生産活動及び社会生活活動の向上だけでなく、下記のような多面的な視点から検討する必要がある。



〔山間部における農道設計の検討事項の例〕



4.2.2 生物の生息・生育環境の保全

農道においては、農道建設により農道周辺の生物の生息・生育環境への影響を最小限に抑えることが重要であり、ミティゲーション5原則に基づき、生物の生息・生育環境の保全対策を検討することが必要である。また、道路緑化は生物の保全の役割を担っていることから、地域の植生との連関を考慮し、地域の自然植生に即した緑化方式を検討する。

生活史に応じて生息場所を移動する動物種もあることから、必要となる生息範囲を考慮して、保全対象種に適した生息場所の保全を検討する必要がある。

【解説】

1. 農道周辺の生物の生息・生育環境への影響を最小限に抑えるため、ミティゲーション5原則に基づき、生物の生息・生育環境の保全対策を検討する。
2. 道路緑化は、生物の移動経路としての役割など、生物の生息・生育環境保全機能だけでなく、交通安全機能、修景機能、生活環境保全機能があり、単一の目的や機能だけにとらわれることなく、柔軟に対処することが必要である。

(1) 生物の移動経路の確保

道路沿いの緑化は、緑の景観をつくるだけではなく、動物の生息環境を保全する役割をもつ。また、道路は帯状に連続していることから、道路の路傍や法面等に緑化を行うことは、生物の移動経路の確保や分断された動物の生息地を連結させる生態学的回廊（コリドー）として有効である。

[農道を利用した線的緑地の確保の例]



ほ場に沿って設置された帯状の緑地は、昆虫類の住処となるとともに、雨によるほ場からの土砂流出を防止する役目も果たす。

(2) 鳥類の道路横断用誘導植栽

地上採餌性の鳥類や草地環境を好む鳥類は、法面草地を好むため、衝突事故を起こしやすい。また、樹林地帯を伐採した道路の見通しの悪い場所では、ハト類やキジ等の低空を移動する鳥類が事故に遭いやすい。このため、飛翔高度が低い種による衝突事故を回避するため、車より高いところで安全に横断飛行できるような誘導植栽を設けることが必要である。

設置位置は、従来から移動が頻繁に行われていた場所、あるいは樹林帯が近接しているような場所を選んで行う。また、樹種は原則として在来種を用いる。

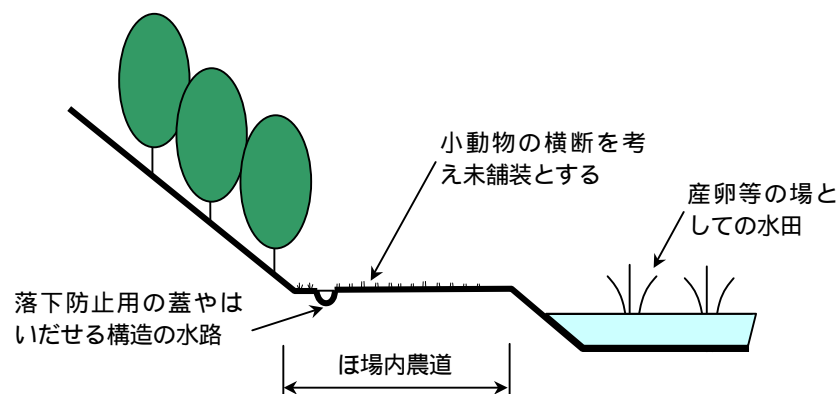
[鳥類のための横断誘導植栽の例]



[出典：自然と共生をめざす道づくり]

(3) 樹林地と水田との連続性の確保

道路側溝の構造や舗装を工夫し、樹林地と水田の間の両生類等の移動を阻害しないように配慮する。



アカガエルのように、樹林地で生活し産卵のために水田へ移動する生物も多い。このため、水田と樹林地の間に農道を整備する場合には、樹林地と水田の間の移動を阻害しないよう、水路への転落防止対策等を検討する。

(4) 残地を活用した緑地の確保

交差点の隅きり部など、農道整備の中で発生する残地を有効に活用して緑地を創出するなど、小規模な緑地が数多く点在することが、生物相の多様化に有効である。



[出典：やさしさあふれる道づくり農道景観整備事例集]

4.2.3 道路としての基本条件の確保

環境との調和に配慮した農道についても道路としての基本的な要件である、安全性、快適性、効率性、経済性、維持管理作業性を確保する必要があるため、比較設計の上、十分な検討・確認が必要である。

【解説】

1. 安全性の確保

舗装の構造、橋梁・高架・トンネル等の主要構造物や擁壁等の安全性について確認するほか、法面保護や法止めでは自然素材を使用する場合も多いため、安定計算により、安全性を検討することが重要である。

また、農家を含む地域住民や維持管理作業者等の安全を図るため、転落防止等の安全対策を検討する必要がある。

2. 快適性の確保

山間部の集落道において生物の生息・生育環境を保全するため、道路幅員を狭くする場合においては、走行の快適性を確保するため待避所等の設置を検討することが必要である。

3. 効率性の確保

環境との調和に配慮した農道は、生物の生息・生育環境を保全するため、回避や最小化等により農道の延長が長くなる場合がある。このため、路線設計においては農道の機能や目的をふまえ、効率性との調和を考慮のうえ路線を検討することが必要である。

4. 経済性の確保

環境との調和に配慮した農道は、改変区域を小さくするための橋梁を採用する区間が増大するなど、経済性を優先する従来の農道と比べて、用地費や工事費が増大する場合が多い。このため、各種工法等の選択における経済性の比較が重要となる。環境に配慮した工法においても、コスト縮減となる施工方法や使用材料を採用することにより、経済性の確保に努める必要がある。

5. 維持管理作業性の確保

農道の維持管理作業の容易さへの配慮や、維持管理費の軽減等についても検討する必要がある。

4.2.4 環境に配慮した資材の活用

地域で採取できる自然材料は周辺環境と調和しやすく、工事費が安くなる場合もあることから、その利用について工夫することが望ましい。

農道改修時に発生したアスファルト・コンクリート塊等を再利用することは、廃棄物の発生抑制による環境への配慮、社会的コストの縮減及び工事費の縮減にも効果的であることから、積極的に検討する必要がある。

道路緑化は、生物の生息・生育環境を修復する役割をもつが、緑化植物に移入種を用いると現況の生態系に影響を及ぼす場合があるため、生物多様性保全の観点から緑化植物の取り扱い方については十分な配慮が必要である。

【解説】

1. 周辺地域にない自然材料（石材・間伐材等）を遠隔地等から持ち込む場合には、工事費が高くなるほか、周辺との景観と調和しない場合もあるため、注意する必要がある。

2. 建設副産物の活用の例

- ・アスファルト・コンクリート塊を路上再生路盤工法により原位置で路盤材として利用する。
- ・コンクリート塊の破砕材を積ブロックの裏込材等として利用する。
- ・建設発生木材（伐採木等）や間伐材等を木杭、木柵、木排水路として利用する。
- ・建設発生木材（伐採木等）や間伐材等をチップ化し法面緑化の基盤材や堆肥等として利用する。

間伐材やそだ材等の自然材料を活用する際には、適正な維持管理・補修を行う必要がある。また、「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」等で示されている一定の環境負荷低減効果が認められる資材の使用に努める。

[伐採木の法面緑化材としての利用例]



伐採後の根株等を現場で、自走式破砕機でチップにしている状況



チップを種子・肥料等と混合し緑化材として、法面にまき出している状況

[出典：循環型農村社会の形成をめざして]

[間伐材等の木製ブロックとしての利用例]



[出典：平成14年版 森林土木木製構造物施工マニュアル]

3．農道及び農道周辺における緑化植物の導入については、下記の事項に留意する必要がある。

(1) 在来種への影響

緑化植物の導入については、生物多様性保全の観点から、移入種による自生種の生息地消失、自生種との間の浸透性交雑、在来の地域性系統の遺伝子攪乱等の危険性を考慮する必要がある。

在来種に影響を及ぼす移入種の例としては、セイタカアワダチソウ、オオブタクサ、アレチウリ、クイモ等がある。

(2) 農地や家屋沿いの緑化の留意点

農地や家屋沿いの緑化は、樹木等による日照、落ち葉、鳥や昆虫が集まる等の影響を考慮し、農家を含む地域住民及び有識者等の合意形成を図ったうえで行う必要がある。また、樹種によっては農作物病虫害の中間宿主となるため、注意を要する。

(3) 樹種選定の留意点

樹種選定に際し、留意すべき事項は次の通りである。

- ・農家を含む地域住民との話し合いで決定するなど、住民が愛着のもてるものとする
- ・強健で萌芽力が強く、整枝剪定に耐え、生育が良好なこと。
- ・病虫害、大気汚染、風に強いこと。
- ・気候、土壌など、その土地の条件に適合したものであること（例えば、風雪害に強いものなど）。
- ・付近の植生及び風景等沿道の諸条件に適合したものであること。
- ・維持管理の容易なものであること。
- ・根の伸長により舗装を破壊しないものであること。
- ・低廉で継続的な市場供給力があること。

(4) 客土材・緑化基盤材等の利用上の留意点

緑化植物の導入等において、客土材や緑化基盤材等を用いる場合は、移入種の種子等が混入している場合があるため、留意する必要がある。

4．植物の生育度合いを左右する主要因の一つが土壌であり、自生種による植生回復を促進するため表土扱いの採用を検討する。利用箇所には、盛土法面での土羽土、残地埋戻し土、樹木・植生工の客土材料等が考えられる。

平坦地や緩傾斜地で表土層が厚い場合には、可能な限り表土の品質維持のため、ショベル系掘削機を利用する。表土全体を剥ぎ取り、乱さない状態で利用する表土移植は、自然復元工法として採用されている。

4.2.5 農道の主な検討事項

環境との調和に配慮した農道の設計は、山間部と平地部、基幹的農道とほ場内農道等、それぞれの特徴をふまえ、生物の生息・生育環境の保全方策を検討することが重要である。

【解説】

農道の設計における生物の生息・生育環境保全方策は、該当農道の目的、特徴、自然・社会条件等をふまえ、次の農道種類別における主な検討事項を参考として検討する。

[農道の種類別における生物の生息・生育環境保全方策の主な検討事項]

	主な検討事項	参照頁	基幹的農道 (山間部)	基幹的農道 (平地部)	ほ場内農道	集落道 (山間部)	集落道 (平地部)
			広域農道等の里地、山間地区間	広域農道等の農地区間	幹線農道、支線農道、耕作道	集落道の里地、山間地区間	集落道の平地区間
1. 幅員	・ 区間別の幅員設定 (狭小化区間の検討)	p.87					
2. 設計速度	・ 設計速度の低速化 (低速化区間の検討)	p.87					
3. 路線と縦断	・ 生物の生息区域の回避 (路線を生息区域から離す)	p.90					
	・ 改变範囲の縮小化 (縦断勾配の工夫)	p.90					
	・ 改变範囲の縮小化 (擁壁、橋梁等の設置)	p.90					
4. 舗装構造	・ わだち舗装 (わだちのみの部分舗装)	p.92	×	×		×	×
5. 排水施設	・ 集水域を考慮した排水施設	p.93					
	・ 脱出可能な排水施設	p.93					
	・ 浸透性排水路・排水樹	p.93					
6. 法面	・ 法面緑化	p.95					
7. 構造物	・ 動物の連絡ルート	p.97					
8. 交通安全施設等	・ 道路への動物の侵入防止対策(ロード・キル対策)	p.101					
	・ 伐採木や間伐材利用の道路標識・防護柵	p.102					

凡例 : 検討すべきである、 : 検討することが望ましい
: 場合によっては検討する、× : 検討を要しない

4.3 設計の手順

環境との調和に配慮した農道の設計は、計画段階で設定された基本事項をふまえ、具体的な個々の現地条件に照らしつつ、設計条件を設定し、幅員と設計速度の設定、路線設計と縦断設計、構造物等設計、経済性検討、施工性検討、維持管理作業性検討の手順で行い、道路の舗装構造・主要・付帯構造物等を決定する。

設計にあたっては、農家を含む地域住民及び有識者等の意見や議論を聞いた上で適用可能な数種の工法を選定し、これらを地域住民等に説明し、さらに意見を聞くなどして、地域住民等の意見をできる限り設計に反映させることが重要である。

【解説】

1. 計画段階では、環境との調和に配慮した対策工法と範囲を大まかに想定して、設計条件となる基本事項（保全対象種への配慮対策等）を定めている。設計段階では、これをふまえて、現地測量や用地調査によって明らかとなる具体的な地形立地や用地条件等を加味し、区間別に機能性（「農業生産性の向上」と「保全対象種の保全等の環境との調和への配慮」の両面）、安全性、経済性及び維持管理の観点から工法選定と施設設計を行う。
2. 具体的には、次のような手順で行う。区間別の路線設計、設計速度、橋梁・トンネル・擁壁等の採用にあたっては、数案について比較設計を行いながら、農家を含む地域住民及び有識者等との合意形成を基本として決定する。また、一つの路線でも、例えば水田地帯を通過する区間、山林地帯を通過する区間等によって、生物の生息・生育環境が異なるとともに、用地条件、維持管理条件等の設計条件が異なる場合があるため、設計速度の設定や構造物等の採用にあたっては、設計条件をふまえて区間別に検討する。
3. 最終的に選定した構造及び工法については、環境との調和に配慮した農道としての要件（農道としての機能と生物の生息・生育空間としての機能）を満たしているか否かを確認する必要がある。
4. 農道設計において手引きに記載していること以外に必要な事項については、計画設計基準・設計「農道」などによって検討する。
5. 設計条件は、調査・計画及び農家を含む地域住民及び有識者等の意見をふまえて設定する。
 - (1) 保全対象種の生物の生息・生育条件
保全対象種の生息・生育環境に係る調査及び計画における配慮対策をふまえ、保全対象種の生息・生育に適した環境条件を考慮した施工時期・施工期間・施工範囲等を設定する。
 - (2) 流域・水系等条件
沢、湿地、池等では水生動物が生息していることから、生息・生育場所及び範囲に

関する調査結果等をふまえ、可能な限り影響を少なくする。また、生物の生息・生育に必要な水深・水面範囲等を設定し、沢や湿地等が乾燥や水枯れしないような排水系統の設定や地下水位の低下等による影響を検討する。

(3) 用地条件

側溝の緩傾斜化や法面への植栽等によって、従来の農道と比較して用地幅を広くする計画の場合には、調査等による地権者等の意向をふまえ、確保可能な農道用地を整理しておく。

(4) 資材利用条件

地域で採取できる自然材料（石材、間伐材等）や建設副産物などの資材について、種類や概略の利用可能量等を整理しておく。

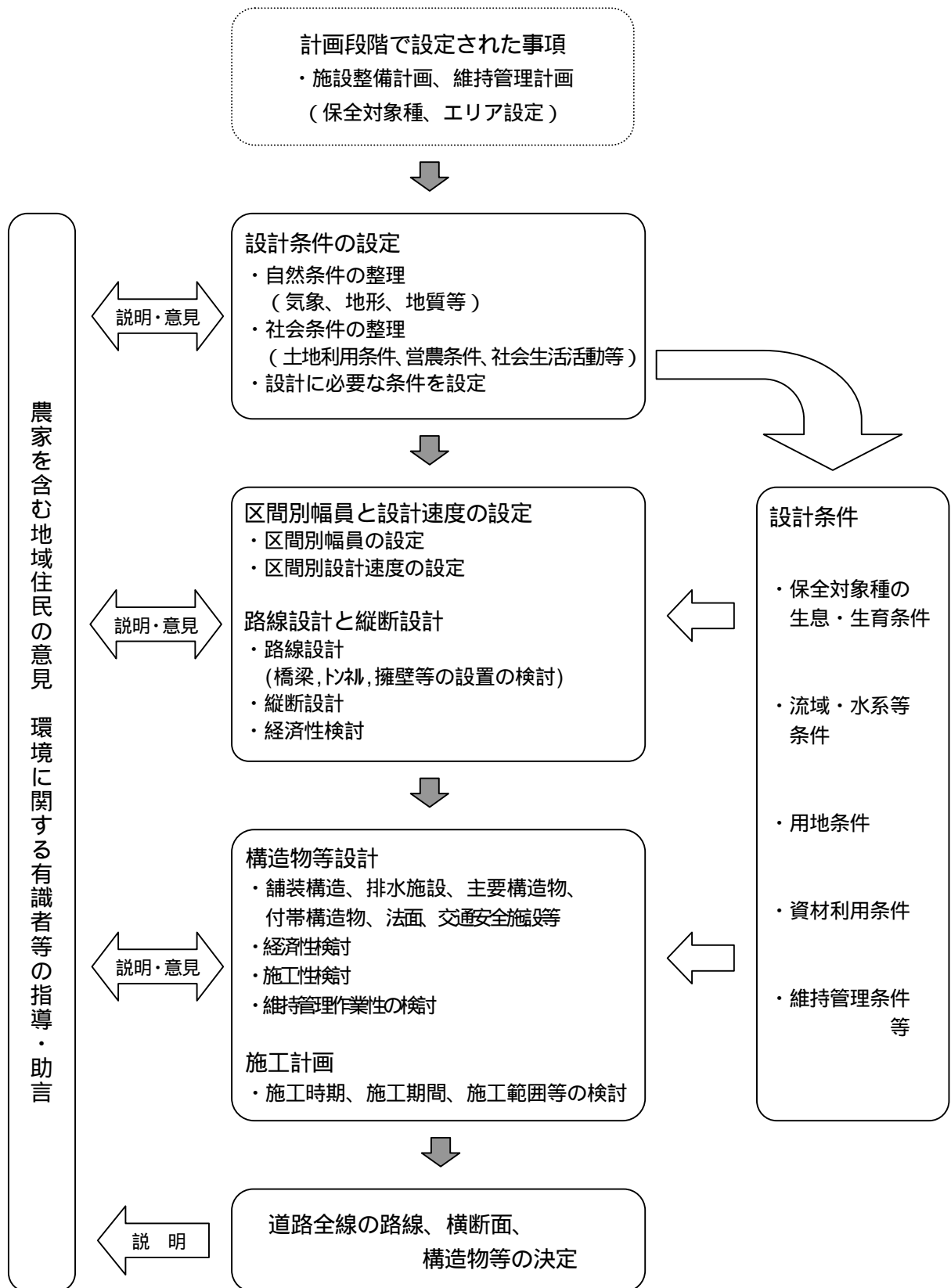
(5) 維持管理条件

市町村や農家を含む地域住民等の維持管理への対応の程度により工法の選択肢が異なる。このため、維持管理計画に基づき維持管理作業の内容・範囲・頻度や維持管理条件等を設定する。

[設計条件の設定例]

項 目	設計条件の例	設計条件を基に検討する事項の例
(1) 保全対象種の生物の生息・生育条件	・保全対象種の生息・生育環境である湿地の範囲	・生息・生育環境から離れた路線、工事期間中の移植、施工時期、施工期間、施工範囲
	・保全対象種の生息範囲と移動ルート	・生物の移動のための連絡道の設置
	・樹林伐採可能範囲	・幅員の狭小、低速の設計速度、縦断勾配の弾力的運用
(2) 流域・水系等条件	・維持すべき河川・沢の流域範囲	・現況流域を考慮した排水施設
(3) 用地条件	・用地取得可能範囲	・緩勾配の盛土法面の採用範囲
(4) 資材利用条件	・コンクリート塊の発生量(t)	・再生砕石の利用量・方法・範囲
	・伐採木・抜根の発生量(m ³)	・チップ化による利用量・方法・範囲 ・案内板・ガードレールとしての利用場所
(5) 維持管理条件	・維持管理内容・範囲・頻度、参加メンバー等	・農道沿いの残地取り扱い方法・範囲

[環境との調和に配慮した農道の設計手順の例]



4.4 基本設計

4.4.1 幅員と設計速度の設定

車道幅員及び設計速度については、計画交通量・計画交通車両や農道の種類・性格等を考慮し、道路周辺の土地利用条件、地域営農条件、生物の生息・生育条件、農家を含む地域住民等の意向をふまえつつ、道路敷及び法面等の改変範囲を小さくするため、区間によっては幅員を狭くしたり、設計速度を下げることを検討する。

【解説】

1. 車道幅員の狭小化の検討

地形条件によっては、車道幅員を狭小化することにより、道路敷及び法面等の改変範囲が小さくなり、生物の生息・生育環境への影響を最小限にすることが可能となる。このため、現行基準の中での特例の適用等により、区間によっては幅員を狭くすることを検討する。

2. 設計速度の低速化の検討

設計速度は、農道の種類及び機能に応じて決定し、交通安全上できる限り長区間にわたって同一とすることが望ましい。しかし、設計速度を下げることにより、地形条件により即した曲線半径や縦断勾配の設定ができるため、道路敷及び法面等の改変範囲が小さくなり、生物の生息・生育環境への影響を最小限にすることが可能となる。このため、現行基準の中での特例の適用等により、区間によっては設計速度を下げることを検討する。

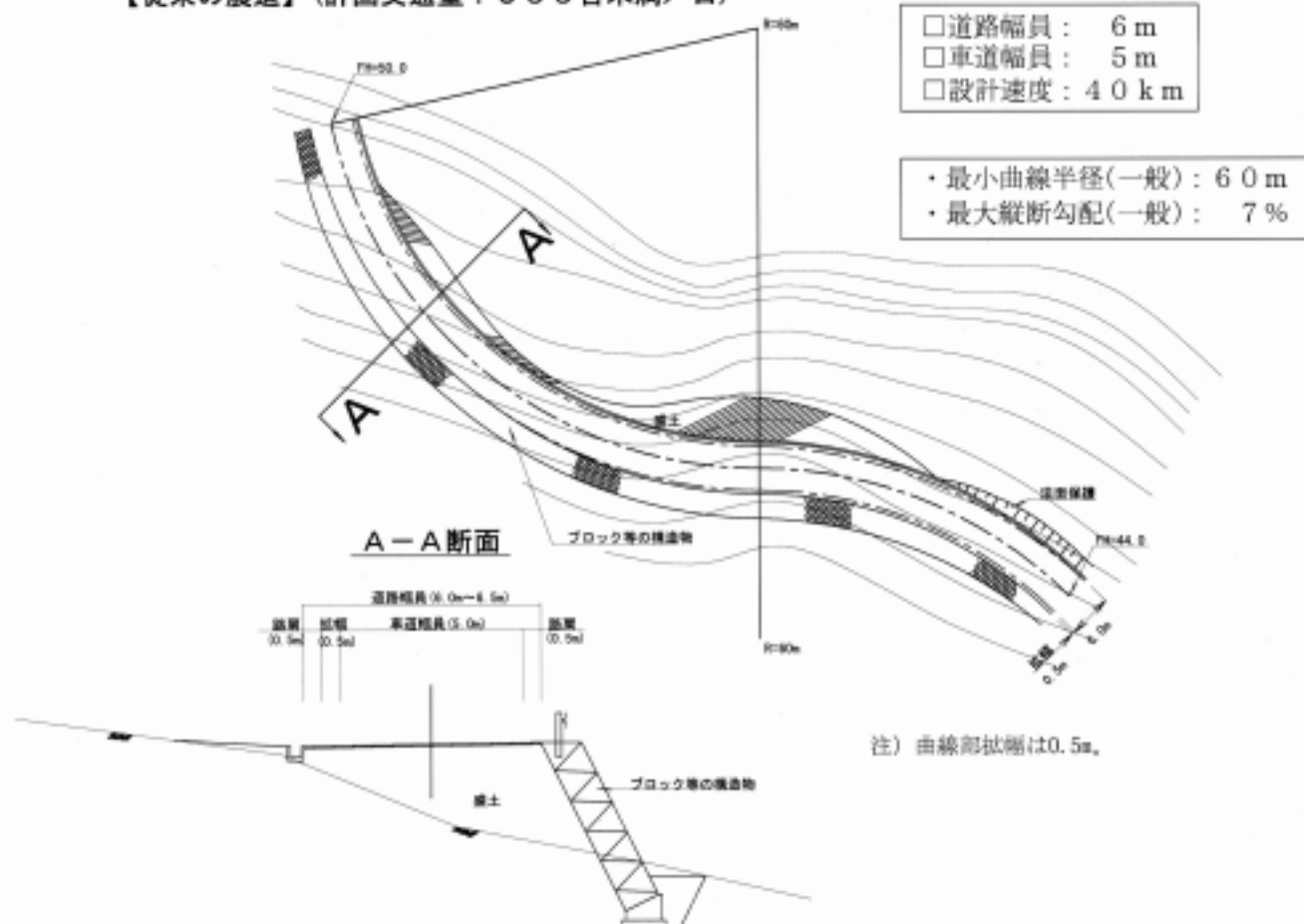
(車道幅員及び設計速度の決定方法、設計速度と最小曲線半径・最大縦断勾配の基準は、p.89参照)

【計画設計基準・設計『農道』「3.5 設計速度」からの抜粋】

設計速度は、曲線半径、視距、縦断勾配、片勾配等、道路の幾何構造を決定する基礎となるものである。設計速度の上限値は、基幹的農道、幹線農道等他の農道に比べて幅員が大きく一般交通量の多い農道を考慮し50km/hrとした。設計速度の下限値は、支線農道、耕作道の機能を考慮し30km/hrとした。ただし、地形等の特殊条件によって20km/hrまで低下させることができるものとした。

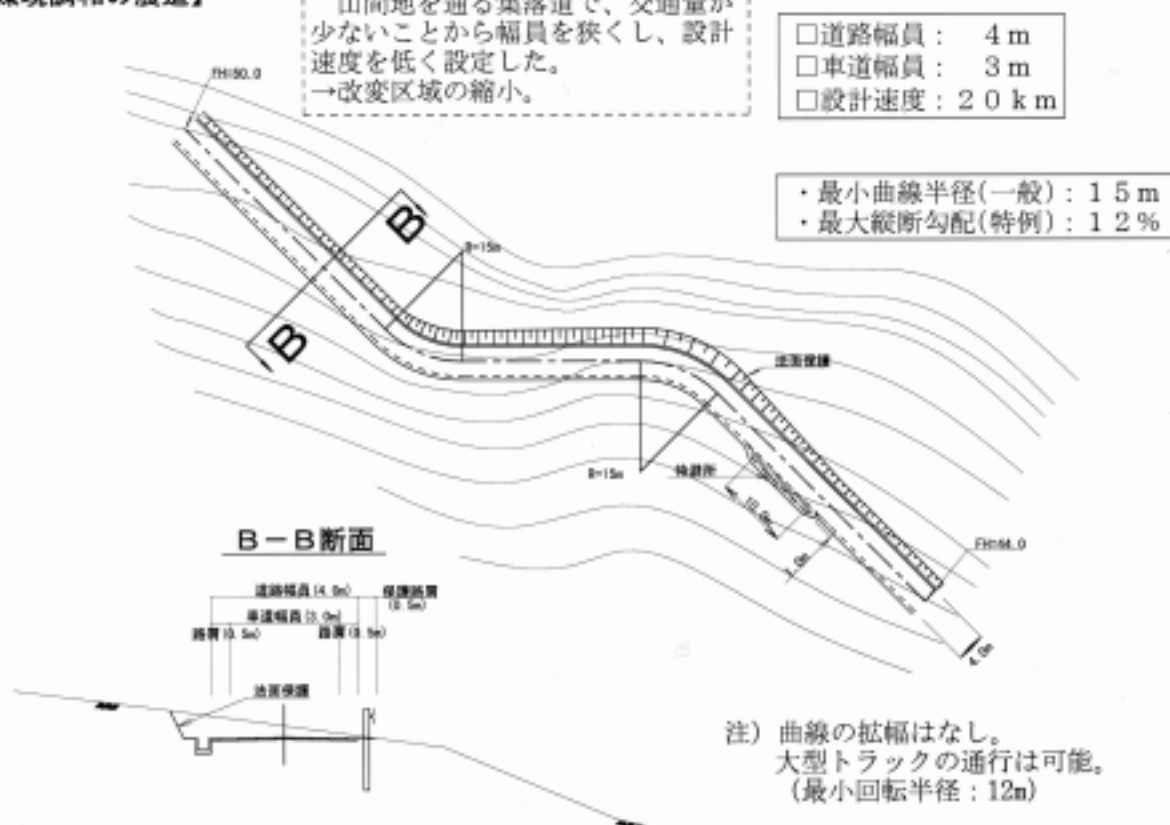
【道路幅員と設計速度による改良区域の最小限化の例】

【従来の農道】（計画交通量：500台未満／日）



【環境調和の農道】

山間地を通る集落道で、交通量が少ないことから幅員を狭くし、設計速度を低く設定した。
→ 改良区域の縮小。



[参考]幅員と設計速度の設定方法

1. 車道幅員の決定方法

車道幅員は、一般に計画交通量によって決定する。500台/日未満の農道等の場合等においては、当該農道の目的、機能等に応じ、計画交通車両によって決定できる。

計画交通量と車道幅員との関係

計画交通量	車道幅員	
	一般(m)	特例(m)
4,000台/日以上	6.5	6.0
4,000台/日未満 1,500台/日以上	6.0	5.5
1,500台/日未満 500台/日以上	5.5	5.0
500台/日未満	5.0～2.5	4.5～2.0

注：特例とは地形の状況その他の特別の理由により、やむを得ない場合をいう。

2. 設計速度の決定方法

設計速度は、農道の種類及び性格に応じて決定する。地形の状況、その他の理由によりやむを得ない場合は、20km/hとすることができる。

車道幅員と設計速度の組合せの標準

車道幅員(m)	設計速度	
	一般(km/h)	特例(km/h)
6.5	50	40
6.0	50, 40	30
5.5	40	20
5.0～2.0	40, 30, 20	20

注：特例とは地形の状況等の理由から一般部と同一とすることによって著しく不経済となるなど特別の理由によりやむを得ない場合をいう。

3. 設計速度と最小曲線半径・最大縦断勾配

設計速度と最小曲線半径・最大縦断勾配

設計速度 (km/h)	最小曲線半径		最大縦断勾配	
	一般(m)	特例(m)	一般(%)	特例(%)
50	100	80	6	9
40	60	50	7	10
30	30	-	8	11
20	15	-	9	12

注：特例とは地形の状況、その他特別の理由によりやむを得ない個所についてはこの欄に掲げる値まで縮小することができる。

4. 設計速度により規定されるその他の事項

曲線長・緩和区間の長さ、片勾配、曲線半径による曲線部の拡幅量、縦断曲線の半径・長さ、など

[出典：土地改良事業計画設計基準 設計「農道」]

4.4.2 路線設計と縦断設計

農道の基本路線の設定は計画時点で行われているが、実際の施工路線は、測量や用地調整等の具体的な現地条件によって最終的に一定の調整が必要となるのが通例である。その際、農道周辺の土地利用条件、地域営農条件、生物の生息・生育条件、設計速度、路線による工事費や維持管理の難易性の違い、維持管理体制等を考慮しつつ、計画で定めた基本的考え方に基づき、路線設計と縦断設計を行う必要がある。

生物の生息・生育環境への影響を最小限にするためには、縦断勾配の工夫や、橋梁、トンネル、擁壁等の採用について、経済性及び農家を含む地域住民の意見をふまえて検討する。

【解説】

1. 生物の生息・生育環境からの路線の回避

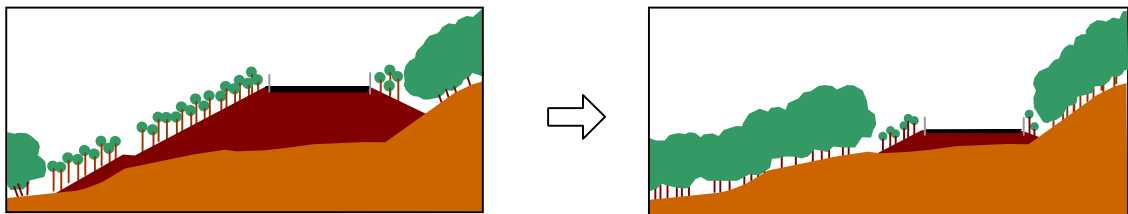
農道の基本路線の設定は計画時点で行われているが、設計段階で新たに重要な生物の生息・生育環境が明らかになった場合には、可能な限り回避することが望ましい。

2. 生物の生息・生育環境への影響の最小限化

(1) 縦断勾配の工夫による改変範囲の縮小

法面による改変範囲を最小限とするためには、縦断勾配を工夫して切土や盛土を最小限に抑えることを検討する。

[縦断勾配の工夫による改変範囲の縮小化の例]

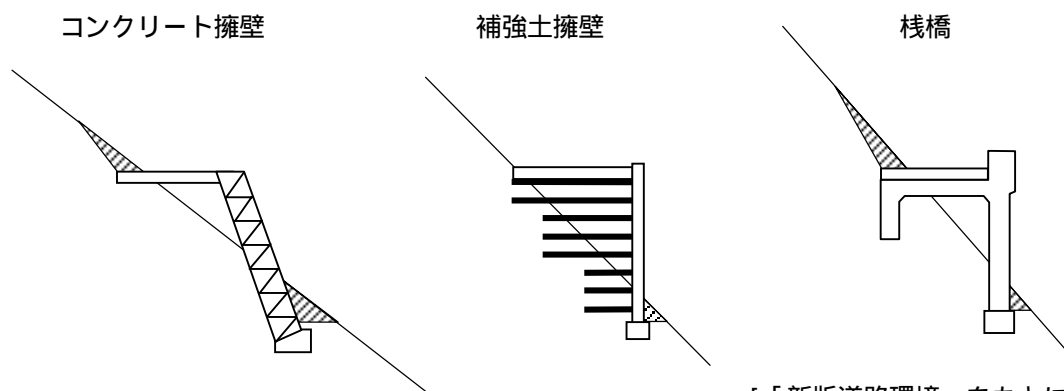


[「エコロード」をもとに作成]

(2) 擁壁や栈橋による改変範囲の縮小

長大盛土法面による地形の改変を回避する手法としては、コンクリート擁壁、補強土擁壁、栈橋等の採用や法面等の勾配の工夫を検討する。

[擁壁・栈橋利用による改変範囲の縮小化の例]



[「新版道路環境」をもとに作成]

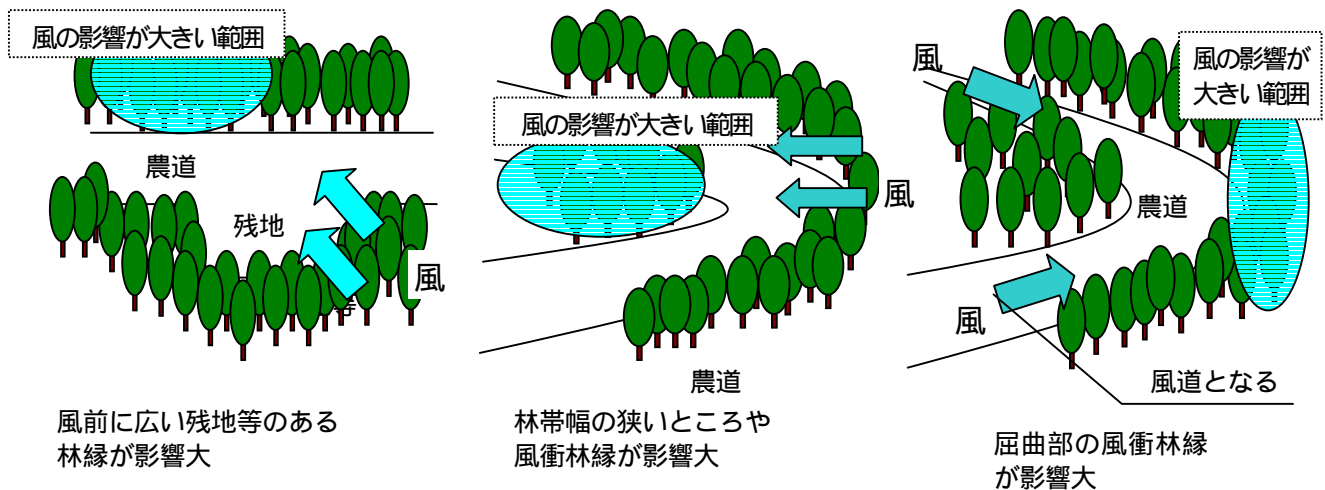
(3) その他の改変範囲の縮小方策

路線が生物の生息・生育環境を回避できない場合には、生物への影響を最小限にするため、橋梁、トンネル等により改変面積等を最小とする方法があるが、採用にあたっては経済性や農家を含む地域住民等の意見をふまえる必要がある。例えば、広範囲の切土となるような区間では、可能な限りトンネル構造を採用することで、現況の環境をある程度残すことが可能となる。

3. 風等の気象による植物への影響の検討

立枯れや風倒などの顕著な影響が予想される場合や気象条件の厳しい高山地帯や海岸部、寒冷地、強い季節風の吹く地域においては、気象による植物への影響を考慮する必要がある、風が増強されたり、冷気が滞留しないような路線線形や道路構造を検討する。

[風による樹木への影響例]



[「新版道路環境」をもとに作成]

4.5 構造物等設計

4.5.1 舗装構造設計

舗装は、舗装工種の特性を考慮し、舗装目的、施工条件等に適合するもので構造上安全かつ経済的な工種を選定する。

ほ場内農道においては、交通車両、交通量、耐久性及び維持管理等の条件を考慮しつつ、農家を含む地域住民等の意見をふまえて、部分舗装を含めて舗装構造を検討する。

【解説】

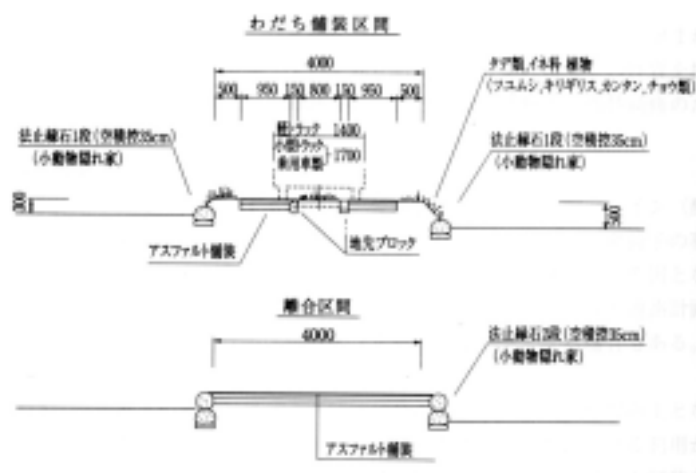
1. 部分舗装

ほ場内農道の耕作道等の交通量が少なく、また大型車輛の通行が少ない区域においては、全面舗装ではなく、わだちのみの部分舗装とする方法を検討する。緑のネットワークの一環として部分舗装を行うことも考えられる。

[ドイツで実施されているわだち部分のみの舗装例]



[わだち部分のみの舗装断面図例]



[出典：土地改良事業計画設計基準・設計「農道」]

2. 透水性舗装

透水性舗装は、降雨の表面排水の抑制、植生・地中生態の保全、地下水涵養の観点から有効な手法であるが、計画交通量が少ない路線において、目詰まり等の耐久性や経済性を検討したうえで採用を検討する。

4.5.2 排水施設設計

農道には、その機能低下を招くことのないよう必要に応じて排水施設を設置するが、下流域に存在する湿地や沢が水枯れしないよう、現況の集水範囲を大きく変えないことに留意することが重要である。

排水施設については、生物の生息・生育状況や環境条件に応じて、小動物が脱出可能な排水施設や浸透性排水路・排水柵の設置を検討する。

【解説】

1. 排水施設による水枯れ等への配慮

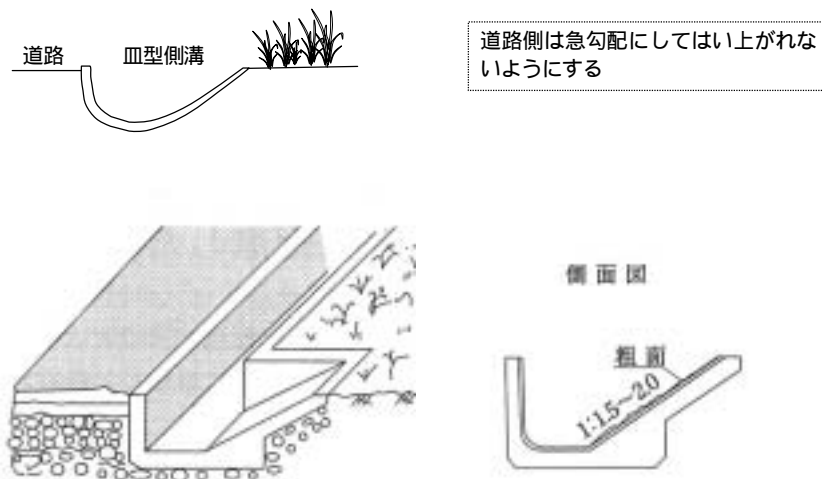
山間部においては、湿地や沢などに小動物や植物が生息・生育しており、排水施設によって集水範囲を変えることにより、湿地や沢が乾燥や水枯れが生じないように縦断設計や排水施設設計を行うことが重要である（次頁参照）。

また、貴重種等が生息・生育している水田においても排水施設の集水範囲の変更による生息・生育環境への影響が考えられる場合は、同様の配慮を検討する。

2. 小動物が脱出可能な排水施設

側溝に転落した両生類等の小動物（カエル、サンショウウオ、ネズミなど）が這い上がれず、側溝の中で死亡することがないように、這い上がれる形態の側溝や集水柵の設置を検討する。

〔小動物が脱出できる構造の側溝の例〕



〔出典：土地改良事業計画設計基準・設計「農道」〕

3. 浸透性排水路・排水柵

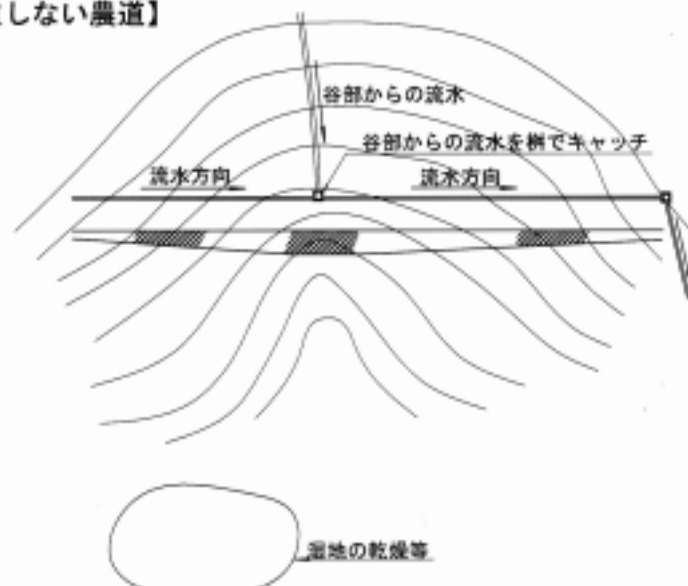
浸透性排水路・排水柵は、植生・地中生態の保全、地下水涵養の観点から有効な手法であるが、排水量や流末状況等の現場条件を考慮し、目詰まり等の耐久性や経済性を検討したうえで採用を検討する。

〔集水域を考慮した排水施設の例〕

【現 況】

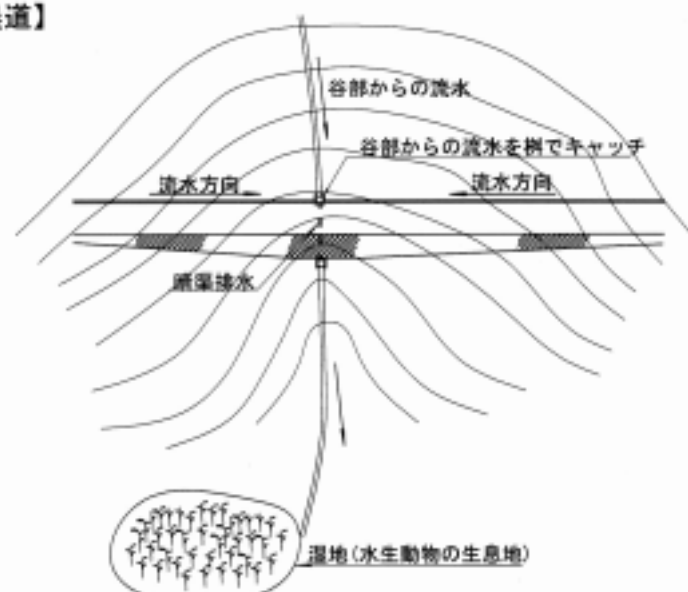


【集水域を考慮しない農道】



経済性を考慮し流末
処理箇所を減らした。

【環境調和の農道】



集水域を変えないで
谷部の湿地 (水生生物
の生息地) を保全した。

4.5.3 法面設計

農道の切土及び盛土部分の法面の勾配は、法面の規模や形状、見え方等を把握した上で、法面の安定を確保するとともに法面緑化工法と併せて検討することが必要である。

法面緑化は、自然環境の回復という面で重要であり、木本種を活用することも有効である。また、生物の移動用通路としての機能も有することから生態的ネットワーク（エコロジカルネットワーク）として有効である。

山地等では道路に占める法面の割合が非常に大きく、生物の生息・生育環境に及ぼす影響が大きい。このため、法面の取扱いに関しては十分な注意を払い、切土法面のラウンディングなど、可能な限り自然と調和させるような方法を検討する。

【解説】

1. 法面緑化

法面緑化は、現況植生を考慮し、木本種を含めて次頁に示す法面緑化工法例を参考として検討する。緑化植物は、在来種を用いるなど、その取り扱いには留意が必要である（P82参照）。また、盛土部等では、在来種による植生回復を促進するため表土の利用を検討する。

なお、環境保全上特に配慮すべきところでは、盛土法面を高木類の植栽などが可能となる緩勾配にすることも考えられる。

[張芝工による法面緑化の例]



[表土の利用例]

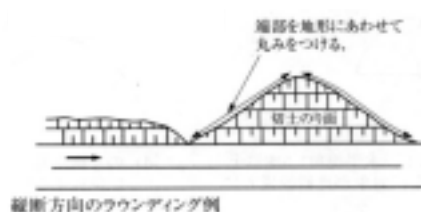


[出典：自然と共生をめざす道づくり]

2. ラウンディング

ラウンディングは法面浸食防止と景観向上のために行うものであり、周辺の自然植生が侵入しやすく、自然状態への早期回復も期待できる。切土法面で質が一様の場合、直線または折線となり地盤との接続部が角張り、見た目に馴染みが悪い。これを緩和するために法面に緩やかな丸みをつけるラウンディングの手法が用いられている。

[ラウンディング例]



[出典：新版道路環境]

[法面緑化工法の例]

		機械施工による工法			人力施工による工法			
		種子散布工	客土種子吹付工	厚層基材吹付工 (植生基材吹付工)	張芝工, 筋芝工, 植生筋工	植生マット工, 植生シート工	植生土のう工	植栽工
施工方法		・ポンプを用いて、基盤材を厚さ 1 cm 未満に散布する工法	・ポンプまたはモルタルガンを用いて、基盤材を厚さ 1 ~ 3 cm に吹付ける工法	・ポンプまたはモルタルガンを用いて、基盤材を厚さ 1 ~ 10 cm に吹付ける工法	・全面、市松に芝を張り付ける工法 ・切芝を土羽打ちを行いながら施工する工法	・全面に植生マットまたは植生シートを張り付ける工法	・土のうまたは植生袋を法枠の中に固定する工法	・植え穴を掘って苗木などを植え付ける工法
使用材料	基盤材	・木質繊維等 (ファイバー)	・土壌 ・土壌 + ファイバー ・土壌 + パーク堆肥	・砂 + 有機質基材 ・有機質基材 (パーク堆肥, ピートモス等)	・切芝, ロール芝	・種子, 肥料, 生育基盤材等を包含, 装着した厚みのあるマット状のもの ・種子, 肥料等を装着したシート状のもの	・繊維袋に土または改良土, 種子等を詰めたもの	・苗木, 成木, ポット苗
	浸食防止剤	・粘着剤, 被膜剤等	・粘着剤, 被膜剤, 合成樹脂, 繊維等	・高分子樹脂, セメント, 繊維等	-	-	-	-
	植 物	・草本種子	・草本種子 ・木本種子	・草本種子 ・木本種子	・野芝	・草本種子 ・木本種子	・草本種子 ・木本種子	・樹木類 ・つる性植物
	肥 料	・化成肥料	・堆肥, P K 肥料 ・緩効性肥料	・堆肥, P K 肥料 ・緩効性肥料	・化成肥料 ・緩効性肥料	・化成肥料 ・緩効性肥料	・堆肥, P K 肥料 ・緩効性肥料	・堆肥, P K 肥料 ・緩効性肥料
	補助材料	・繊維網, 金網, むしろ, 編柵, アンカーピン	・繊維網, 金網, むしろ, アンカーピン	・繊維網, 金網, むしろ, アンカーピン	・目串, 播土, 目土 ・止め杭, アンカーピン	・目串 ・止め杭, アンカーピン	・目串 ・アンカーピン	・支柱
適用条件		・1:1より緩勾配 ・土砂(土壌硬度23mm以下)	・1:0.8より緩勾配 ・土砂(土壌硬度23mm以下), 礫質土	・1:0.8より緩勾配 ・土砂(土壌硬度23mm以下), 礫質土, 岩	・1:1(張芝), 1:1.2(筋芝)より緩勾配 ・粘性土(土壌硬度27mm以下) ・砂質土(土壌硬度235mm以下)	・1:1より緩勾配 ・粘性土(土壌硬度27mm以下) ・砂質土(土壌硬度235mm以下)	・1:0.8より緩勾配 ・肥料分の少ない土砂, 硬質土砂, 岩	・1:1.5より緩勾配 ・土砂(土壌硬度25mm以下)
備 考		・肥料分の少ない土質では追肥管理を必要とする	・肥料分の少ない土質には草本類を導入した場合には追肥管理を必要とする場合が多い	・肥料分の少ない土質には草本類を導入した場合には追肥管理を必要とする場合が多い	・張芝：小面積で造園敵効果が必要である場合に使用 ・筋芝：小面積の盛土に適用	・マットまたはシートは法面に密着させる必要がある	・草本種子を使用する場合には保肥性の優れた土とする	・厚層基材吹付工と併用可能 ・植え穴からの浸透水による破壊に注意を要する
概 略 図								

【「のり面保護工設計・施工の手引き」
「道路土工のり面工・斜面安定工指針」をもとに作成】

4.5.4 構造物（動物の連絡ルート、擁壁等）設計

農道により動物の生息域が分断される場合においては、農道の上部または下部に連絡ルート（けもの道）を設置し、動物の移動路の確保を検討する。

擁壁の設計にあたっては、当該農道の規模、重要度、環境条件等を考慮し、安全かつ経済的なものとするが、生物の生息・生育環境の保全や景観の観点から植栽ブロックの設置やツタ類等の植栽を検討することが望ましい。

【解説】

1. 生息域分断の改善対策（移動経路の確保）

農道によって動物の生息域が分断される場合には、農道の上部・下部に連絡ルートを設置することにより、回避できなかった影響を同じ場所で均衡させることを検討する。動物の移動経路の確保には以下の工法がある。工法及び設置箇所はけもの道を調査した上で、分断範囲や分断前後の移動可能範囲を考慮し、有識者等の意見をふまえて選定することが必要である。

- ・構造物：ボックスカルバート、パイプカルバート、オーバブリッジ
- ・誘導施設：小動物のための横断誘導路

[動物の移動経路工法の留意点]

現状地形	工 法	留 意 点
盛土部	ボックスカルバート パイプカルバート	<ul style="list-style-type: none"> ・それまで使われていたけもの道に沿って設置する。 ・路面や出入り口付近は舗装せず自然の仕上げとすることが望ましい ・側溝には生き物が落下しないような（フタ等）対策を行う。 ・出入り口の上部は覆土して植栽を行う。また誘導及び姿を隠すための植栽を行う。 ・出入り口周辺部は、進入防止柵を設置して道路内への侵入を防ぐ。 ・水を好まない動物の利用が考えられる場合、底部に土壌や落ち葉を入れたり、内部に歩行用の柵を設ける。
切土部	オーバブリッジ	<ul style="list-style-type: none"> ・路面は土壌等を用いた自然の仕上げとすることが望ましい。 ・幅員は出来るだけ大きく、壁高欄を設置し通行車両が見えないように配慮する。 ・出入り口部分には誘導及び姿を隠すための植栽を行う。 ・出入り口周辺部は、進入防止柵を設置して道路内への侵入を防ぐ。

[道路構造物と動物の移動例]

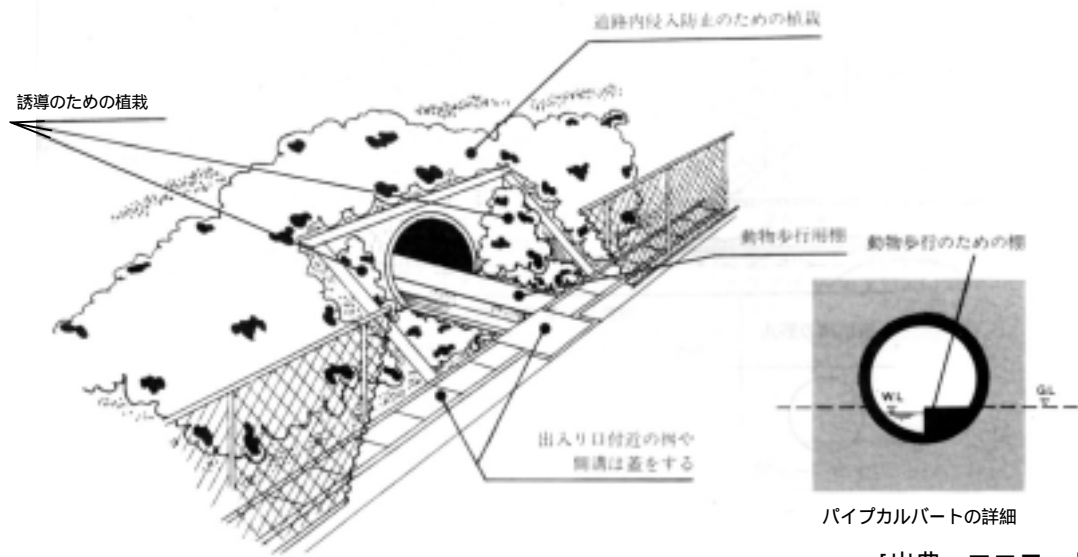
	ボックスカルバート	ボックスカルバート内の側溝	パイプカルバート	オーバブリッジ	橋梁下	備 考
タヌキ						
ノウサギ						ボックスカルバートの利用においては比較的広く天井が高い構造を 선호するようである。
イタチ						
キツネ						
テン						
イノシシ						立地条件の良いボックスカルバートを時折利用するという情報がある。
シカ						
サル						
オコジョ						
リス						通過事例はいずれも短く明るいボックスである。

注：これらの判断は、これまでの調査結果に基づいており、可能性については特に考慮していない。

凡例： = 良く移動している = 移動している = あまり移動していない

[出典：エコロード]

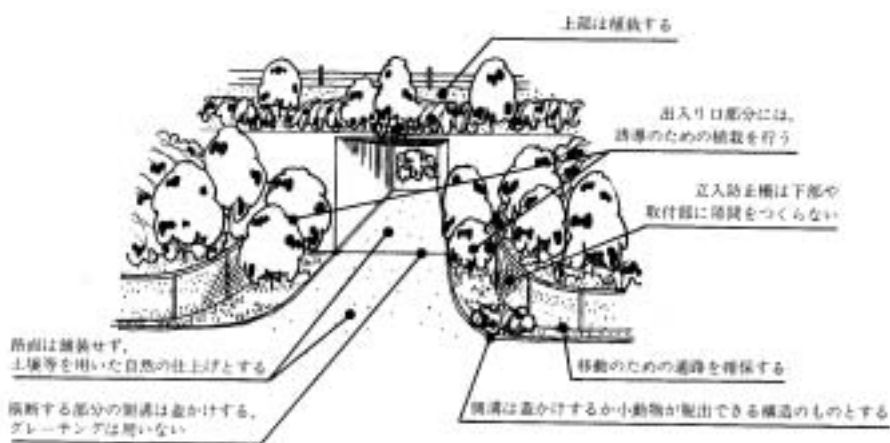
[動物の移動のためのパイプカルバート例]



パイプカルバートの詳細

[出典：エコロード]

[動物の移動のためのボックスカルバート例]



[出典：エコロード]



[出典：新版道路環境]

[リスのつり橋の例]



[サル専用の橋によるけもの道の例]



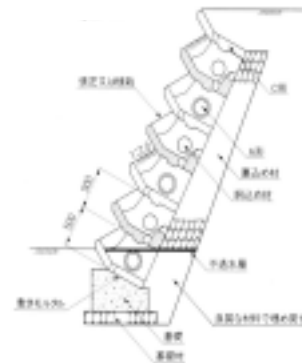
[出典：新版道路環境]

2. 環境との調和に配慮した農道に用いられる主な工法や方策としては、次のようなものがあげられる。

(1) 植栽ブロック

植栽ブロックは擁壁としての機能とともに、植生により生物の生息・生育環境の保全や景観保全の機能を有する。

[植栽ブロックの設置例]



(2) 開削トンネル

開削しプレキャストのトンネルを設置後に盛土して、地形を復元する工法である。切土面が長大となる箇所において、生物の生息・生育環境を復元する方法として考えられる。

[開削トンネルの設置例]



(3) トンネル坑口

坑門形式は、背後の山の形状により決定されるが、一般に坑門壁面を有する形式と坑門壁面を持たないものがある。坑門壁面を持たない形式は控えめでシンプルな景観となる場合が多く、最近では坑門の下部を多少前面に伸ばし、背後の土留めを緑化する工法が見られる。

(4) ツル植物による緑化

擁壁、橋台、橋脚などのコンクリート構造物には、小動物の生息環境としてツル植物による緑化等が考えられる。

緑化方法は、壁面の下部に植栽基盤を設けてツルをはい上がらせるタイプと、上部に植生基盤を設けて下垂させるタイプに大別される。

[ツル植物による擁壁の緑化例]



[出典：道と緑のキーワード事典]

[ツル植物の登攀タイプと代表例]

	登攀タイプ		植物名
常緑	巻つる型	巻きひげ	ツリガネカズラ
		巻きつる	サネカズラ、ツルグミ、ムベ、カロライナジャスミン
	吸着型	気根・付着根	イタビカズラ類、ヘデラ類、ツルマサキ、テイカカズラ
		吸盤	ツリガネカズラ
	下垂型		ツルニチンソウ
落葉	巻つる型	巻きひげ	エビヅル、ノブドウ、ヤマブドウ、ブドウ
		巻きつる	スイカズラ、ツキヌキニンドウ、フジ、ノウゼンカズラ類
		巻葉柄	クルマチス類
	吸着型	気根・付着根	ツルアジサイ、ノウゼンカズラ類、イワガラミ、ツタウルシ
		吸盤	ナツツタ、アメリカツタ

注) 1. ツリガネカズラ、ノウゼンカズラは巻つる・吸着の両性を有する。

2. 移入種については、在来種等への影響に留意する(P82参照)。

[出典]土地改良事業計画設計基準設計「農道」

[橋脚に設置した巣箱例]



[出典：エコロード]

4.5.5 交通安全施設等設計

交通安全施設の設計は、人間の安全性確保以外に、野生生物に対する安全・保護対策用の侵入防止柵、動植物への影響が少ない照明施設、運転者への注意喚起の標識設置等を検討することが重要である。

【解説】

1. 道路への侵入防止対策（ロードキル対策）

山間部等の野生生物が生息する地域においては、ロードキルを減少させるため、主として野生生物の道路への侵入防止対策を検討する。

（1）侵入防止柵の工夫

- ・シカに対しては、フェンスの高さを上げる。
- ・小動物の対応として、フェンスの隙間や構造物との接点の隙間をなくす。
- ・フェンスの網目を小さくしたり、構造や形状を工夫する。
- ・法面などに縦排水溝からの小動物の侵入防止の工夫をする。

〔立入防止柵の構造と動物の侵入防止効果〕

種類	立入防止柵	有刺鉄線	格子型	金網型
大型ほ乳類	シカ	×		
	クマ	×		
	サル	×	×	×
	イノシシ	×		
	カモシカ	×		
中小型ほ乳類	キツネ	×		
	タヌキ	×		
	テン	×	×	
	イタチ	×	×	
	ノウサギ	×		
	リス	×	×	×

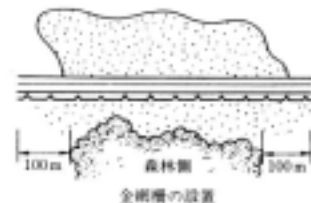
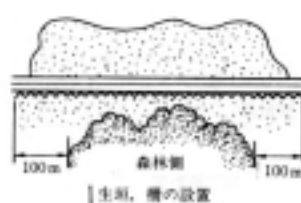
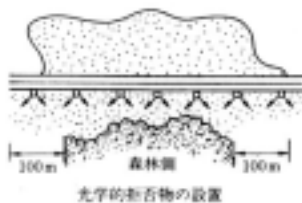
×=効果なし、おおむね自由に行来する。 =あまり効果はない。
=効果あり、侵入はほぼ防止される

〔フェンスのよじ登りを防止するための縦格子柵例〕



〔出典：自動車道路のランドスケープ〕

〔出典：エコロード〕



（2）採餌木植栽の工夫

- ・植栽機能や周辺植生等に配慮する。
- ・鳥類の食餌木の植栽に配慮する。



〔哺乳類が道路に侵入しないようにするための手法例〕

〔出典：エコロード〕

2．環境との調和に配慮した道路標識の設置

(1) 運転者への注意喚起の標識

車輛の速度を抑えることによる野生生物との事故回避は、有効な対応である。

(2) 伐採木や間伐材を利用した道路標識

農道建設の際に伐採した木材や間伐材を利用した道路標識の設置を検討する。

[運転者への注意喚起の標識例]



[出典：自然と共生をめざす道づくり]

[木製案内板例]



[出典：森林土木木製構造物施工マニュアル]

3．環境との調和に配慮した防護柵

(1) 周辺環境との色彩的な調和に配慮した防護柵

ガードレールや防護柵の色調に関しては、安全性を考慮しつつ、農道管理者及び農家を含む地域住民等の意見をふまえて検討することが望まれる。

(2) 伐採木や間伐材を利用した防護柵

農道建設の際に伐採した木材や間伐材を防護柵として利用する。

[鋼管内蔵木製防護柵例]



[出典：森林土木木製構造物施工マニュアル]

4．動植物への影響が少ない照明施設

道路照明や前照灯の光が周辺環境によっては道路外に漏れ、動物等に影響を及ぼす場合には、光が道路外に漏れない灯具や照明の採用、遮光壁の設置を検討する。

[一般的な照明]



[ハクチョウのねぐらに配慮した高欄照明]



邑知潟
(ハクチョウのねぐら)



高欄から照明のポールが突き出ているため、照明範囲が橋梁の外にも広がる。



ハクチョウのねぐらに影響を与えないように、照明が橋梁の外に広がらない高欄照明を採用した。

[石川県羽咋市での事例]

4.6 施工計画・実施上の留意点

環境に配慮した施設整備を的確に進めるには、施工計画において現地条件に応じた的確な施工時期の設定や順序等の工夫、適切な仮設計画策定を行うとともに、計画設計内容の確実な施工担当者への伝達、現場条件の変化に的確に対応できるような体制づくりが重要である。

【解説】

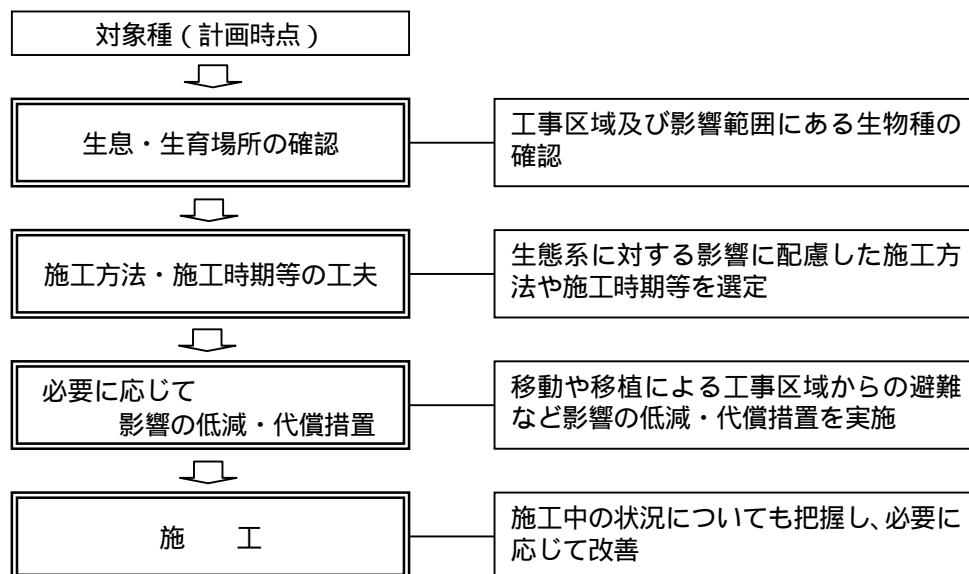
1. 仮設計画を含めた施工計画の策定においては、工事実施中を通じて生物の生息・生育条件が確保されるか否かの視点から確認することが重要であり、できる限り農道周辺の生物に影響を与えないような施工・仮設範囲を施工方法も含めて検討する。

工事用道路や仮廻し道路においては、生物の生息・生育環境を考慮して、ルートや規模等を検討する。必要に応じて、土砂流防対策や濁水処理のほか水生生物の生息・生育に必要な一定の水が溜まる部分を残す等の工夫が必要である。また、工事実施中は生息・生育条件の確保が困難である場合には、一時的に生物を移動させるような対応を検討する必要がある。

2. 施工前に保全対象種の生息・生育状況や場所等の確認を行い、施工方法、施工時期、施工期間等の工夫を行う必要がある。また、必要に応じて影響の低減や代償措置を講ずることとする。

例えば、オオタカ等の貴重種の猛禽類が生息する地域においては、繁殖時期には繁殖巣付近では工事を避ける。また、サンショウウオ類は、卵と幼生期を水中で生活し、成体は樹林の落葉や倒木の下などに生息する。したがって、産卵池の改変や代替池を作る場合は、秋から冬の期間に行う必要がある。

< 保全対象種に配慮した施工手順例 >



- 3．従来の設計図面のみでは、環境配慮対策の考え方は施工担当者に伝わりにくく、誤解によって予期しない施工結果となることが懸念される。このため、設計図面に図面どおりに施工する箇所とある意図を持って現場あわせで施工する箇所の指示やその内容等を記載したり、簡単なポンチ絵を利用した説明を付ける等の工夫を行うことが望ましい。また、環境に配慮した施工マニュアルやパンフレット等を用意し、現地で施工関係者への説明会等を実施することも周知徹底に効果がある。
- 4．特に自然環境の保全や自然生態系の維持を主眼とした整備の場合には施工現場での管理も重要となることから、計画から設計までの経緯をよく理解している人やその経過で指導・助言を得た有識者等から引き続き協力・支援を得ることが望ましい。
- 5．設計内容と異なる現場条件が生じた場合には、自然生態系の保全という目的を達成するためのより良い施工方法について弾力的に検討し、必要に応じて設計変更を行うという融通の利く体制が望ましい。また、施工担当者や施工管理者の現場での経験が次の施工への確に反映されるようなフィードバックについても検討することが望ましい。

[施工計画の留意点]

項 目	施工計画の留意点
施工時期・施工期間	・繁殖期や生息に重要な時期に施工を行わないようにする。
施工範囲	・施工範囲を最小限とする工法を検討する。
仮設範囲	・資材置場等の仮設ヤードを最小限とする。
工事用道路	・できる限り生態系に影響の少ない路線にする。 ・延長や幅員は、できるだけ小さくなるよう設計する。 （ケーブルクレーン等の利用による資材搬入など） ・完了後に復元工事や在来種による緑化等を行い復旧する。
汚濁水等の処理	・周辺の自然環境に対する影響が少ない工法や処理方法を検討する。 （汚濁防止膜、沈砂池等の設置など）
地下水・湧水への影響	・地下水や湧水等への影響を確認し、必要に応じて対策を検討する。 （地下水位の低下など）
樹林の伐採	・樹林の伐採は最小限とする。 ・生物の移動時間を確保し、全域を段階的に伐採する。
保全対象種の移植	・仮植地や移植地、移植時期、実施の体制、維持管理等を検討する。
施工機械	・生物の生息・生育環境への影響が予測される場合等は、低騒音・低振動の施工機械の使用に努める（「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」等で認められる建設機械参考）

第5章 維持管理

維持管理計画に基づき、地域住民の参加及び関係機関等との連携により、適正な維持管理を行うことが重要である。維持管理は、できるだけ生態系に配慮し、自然の変化や生物の生息・生育条件に応じた管理を行うことが望ましい。

モニタリングは、維持管理や環境学習の一環として行い、結果の客観性を確保する観点から、定期的・継続的に実施することが望ましい。

【解説】

1. 維持管理の継続的推進

農道周辺に生物の生息・生育環境の保全のため、農道、側溝及び法面等のゴミや廃棄物等の不法投棄の防止、草刈りや残地活用による植生等の管理等、農家を含む地域住民等の参加により定期的に行なわれるとともに、地域が一体となって、啓発活動を行なうことが望ましい。

2. 自然の変化や生物の生息・生育条件に応じた管理

貴重種の生息・生育範囲については、その生息・生育環境を保全することが必要であり、法面等の草刈りを必要な部分に限って行い、遷移を進行させて樹林化させることで植生の多様性を図ったり、動物の生息場所としての茂み等植物形態の多様性を確保することが望ましい。

3. 農道沿いの植栽

農道沿いの残地や歩道がある場合は、生物の多様性にとって有効な緑地や景観に配慮するため、農家を含む地域住民等の参加により景観植物等の植栽を行い、地域住民が愛着を持てる農道とすることが望ましい。ただし、生態系に影響を及ぼす恐れがある場合は在来種の植物を導入し、移入種の植栽は行わないものとする。

4. モニタリング

農道周辺に貴重な動植物が生息・生育している場合等においては、農道整備による影響を把握するため、農家を含む地域住民及び有識者等の参加によりモニタリングを行うことが望ましい。追跡調査を行うことで、環境保全対策の効果の確認や新たな問題点を把握することが可能となる。

[地域住民による農道沿いのゴミ拾い例]



[出典：地域住民活動事例調査研究報告書]

[地域住民による農道沿いの景観植物の植栽例]



[出典：やさしさあふれる道づくり農道景観整備事例集]

．移入種編

1．1 移入種の侵入が農業農村に与える影響

1．1．1 移入種による農林水産業への被害実態

近年、国外または国内の他地域から本来の野生生物がもつ移動能力をはるかに超えて意図的、非意図的に移動・移入した種による農林水産業への被害が多数報告されている。

移入種が農林水産業に与える影響としては、防除の困難な雑草や害虫による食害などがある。

過去に食用として導入されたスクミリンゴガイによる水稻食害やブラックバスのため池等への侵入による内水面漁業への影響、野生化したペットによる農業被害などが見られる。

【解説】

1．近年、移入種による農林水産業への被害が多数報告されていることから、本編においては、移入種のうち、栽培種や飼育種など人為的な管理やコントロールが行われているものを除く、主に外国由来種のうち農業や農業用施設の管理に影響を及ぼしている事例を中心とした留意点等を紹介する。

2．移入種が農林水産業に与える影響としては、病虫害の蔓延や除草作業の労力増大、農薬使用量の増大のほか、農産物や水産物の食害、農業用施設における貝類(カワヒバリガイ)の付着による利水障害などがある。

3．農林水産業に影響を与える移入種として報告されているものを以下に示す

スクミリンゴガイ(通称：ジャンボタニシ)による農業被害

経 緯	○1971年頃 アルゼンチンから食用として輸入 ○1981年頃 日本各地で養殖事業を開始 ○1983年 農林水産省が検疫対象として取り扱うこととする ○1984年 九州・沖縄地域で水稻の被害発生
生 態	○成虫が水田や水路の土中で越冬、春の引水から活動 ○5月から産卵開始、用水路のコンクリート面や稲株に赤色の卵塊で産卵、1雌当たり2400～8500卵を産卵 ○卵期間2～8週間、約2ヶ月で殻高3cmの成貝
被害作物	○水稻、レンコン、カラー、い草、ミズイモ 等
被害地域	○九州、沖縄、山陽、四国、近畿、東海、関東地域
被害形態	○移植後(3週間後)の被害を受けやすい、特に深水(水深4cm)、成貝密度2～3貝/m ² 以上で食害発生

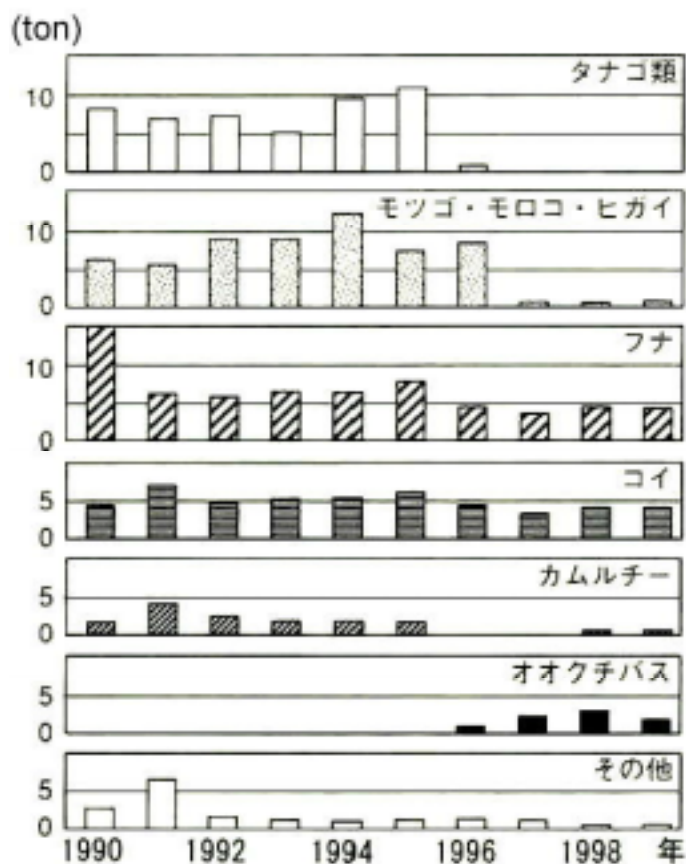
水稻での発生面積(平成13年度)

(単位：千ha)

	全 国	関 東	東 海	近 畿	中四国	九 州	沖 縄
H 9 年	63.0	2.8	0.9	2.9	4.1	52.0	0.1
1 0	63.1	6.2	1.2	3.6	3.9	48.0	0.1
1 1	59.3	5.4	1.4	3.8	3.8	44.8	0.2
1 2	65.6	7.8	1.5	3.7	5.2	47.3	0.2
1 3	67.4	8.5	1.4	4.1	8.7	44.5	0.2

(生産局植物防疫課調べ)

宮城県伊豆沼における魚種別漁獲量の経年変化



オオクチバスが漁獲量として数字が挙がるほど増加した1996年以降、タナゴ類及びモツゴ、モロコ等の小型魚種の減少が著しい。

それ以外の魚種でも、一年目の稚魚の激減が確認されている。

[出典 : 「移入・外来・侵入種」(2001 筑地書館 : 川道、岩槻、堂本)]

漁業権漁場における外来魚の生息状況の推移

年度	移植制限 制定都道 府県数	オオクチバス		コクチバス		ブルーギル	
		都道府 県数	河川湖 沼数	都道府 県数	河川湖 沼数	都道府 県数	河川湖 沼数
H9	32	40	465	8	17	32	226
H10	36	44	399	19	46	39	236
H11	42	46	484	21	75	41	358
H12	45	44	477	27	80	42	319
H13	46	45	471	26	81	39	318

全国内水面漁業協同組合連合会調べ

農林水産業に影響を与える移入種の例

【ほ乳類】		【無脊椎動物】	
タイワンザル		イネミズゾウムシ	
タイワンリス		アフリカマイマイ	
チョウセンシマリス		スクミリンゴガイ	
ヌートリア		アメリカザリガニ	
アライグマ		カワヒバリガイ	
ニホンイタチ		メタセルカリア	
チョウセンイタチ		【維管束植物】	
テン		イタリアンライグラス	
ハクビシン		イチビ	
ジャワマンゲース		オオブタクサ	
イノシシ・イノブタ		ブタクサ	
ノブタ・ケラマジカ		アメリカセンダングサ	
【魚類】		オオアレチノギク	
オオクチバス		アレチウリ	
コクチバス		【鳥類】	
ブルーギル		カワラバト	

：国内で影響が確認されたもの

：カワヒバリガイとともに持ち込まれた
メタセルカリア（魚類に影響を及ぼす
寄生虫の幼生）が問題となった

：海外で影響が確認されるなど、国内
でも影響を及ぼす可能性がある

資料：移入種（外来種）への対応方針について 平成14年8月 野生生物保護対策検討会移入種問題分科会
をもとに作成

1. 1. 2 移入種による影響と対策

移入種の侵入は、在来の近縁な種との交雑の進行、交雑による遺伝的汚染、他種の捕食や生息の場の占奪等による生態系の攪乱から生物多様性を損なう場合がある。

植物や動物を対象として営まれる農林水産業は、移入種の侵入により、直接的には農作物への病虫害の蔓延や食害、家畜への伝染病の発生、漁獲量の低下などの課題とともに、農村地域に在来の生物相と生態系や林業等に悪影響を及ぼすおそれがある。

これらに対して、移入種の侵入予防、侵入の初期段階での対応、定着した種の駆除・管理の3段階で対応する必要がある。

【解説】

1. 移入種による影響

- (1) 移入種による問題には、自然生態系への影響、農林水産業など産業への影響、生活・健康への影響がある。
- (2) 自然生態系への影響には、在来種の駆逐、交雑による在来種の純系の喪失がある。
 - ・在来種の駆逐は、ブラックバス、マングースなどにより在来種が捕食され、個体数の減少や局所的な絶滅などの問題である。植物では、在来種と移入種（外来種）で生活に必要な資源の共通性が高く、競争力の強い移入種に資源が独占され、在来種が排除されることもある。
 - ・交雑による在来種の純系喪失の例としては、アジア大陸原産のタイリクバラタナゴと絶滅危惧種のニッポンバラタナゴの交雑により、ニッポンバラタナゴの純系が途絶えることや、マルハナバチとオランダ原産のセイヨウオオマルハナバチの交雑によりマルハナバチが駆逐されるとともに、マルハナバチを訪花昆虫としていた植物への影響が危惧されている。
- (3) 産業への影響としては、食害や強害雑草の侵入、病虫害の蔓延、農作物の食害などの農業被害がある。特に、水質浄化を目的にため池などに導入されたホテイアオイやウォーターレタスは、観賞植物として管理されているならば良いが、その異常繁殖により管理できない場合、水質の悪化や取水施設への影響をもたらすことが問題となっている。また、漁業では、ブラックバスやブルーギルなどによる漁業対象種の漁獲量の減少などがあげられる。
- (4) 生活・健康への影響としては、移入種による伝染病の持ち込み、移入種であるブタクサ（帰化植物）類による花粉症の発生などがある。

農村地域の移入種の侵入による主な影響

主 な 影 響	概 要 等
病害虫の蔓延	クリタマバチ、イネミズゾウムシ、ウリミバエ等が侵入し、病害虫発生被害。
強害雑草の侵入	セイタカアワダチソウ、外来タンポポ等が侵入し、農作物への雑草混入被害(生育障害、生産物混入等)
農作物の食害等	食用等の養殖用への移入に伴い、スクミリンゴガイ、カワヒバリガイ、アメリカザリガニ等の異常繁殖による稲の食害や畦畔等漏水被害
内水面漁獲量の減少	釣対象としての移入に伴い、ブラックバス、ブルーギル等の異常繁殖によるモロコ等の小型魚種の漁業被害
自然生態系の攪乱	食用、観賞用等としての移入に伴い、ウシガエル、カダヤシや法面緑化外来種等による生物相、遺伝的汚染等の被害

2. 移入種への対応

- (1) 「新・生物多様性国家戦略(平成14年3月27日 地球環境保全に関する関係閣僚会議決定)」において、「移入種(外来種)等生態系への攪乱要因の対応方針として、侵入予防、初期段階での対応、定着種の駆除・管理の3段階で対応する必要がある」と記載されている。
- (2) また、この中で農林漁業関係の対策として、「林業種苗法」による移入種対策、「都道府県内水面漁業調整規則」による水産動植物保護のための移入種対策があげられている。

農林漁業関係の主な対策

林業種苗法	国内林業に著しい悪影響を生じ、または生じるおそれがある劣悪な種苗の輸入規制を実施
水産資源保護法 (都道府県内水面 漁業調整規則)	水産資源の保護・培養及び漁業被害の防止の観点から、生息域の拡大の防止及び生息数の減少を図ることを基本に、ブラックバスやブルーギル等の移植の禁止措置(沖縄県を除く全ての都道府県)を講じるとともに、密放流防止の啓発、資源抑制のための駆除、生態系の復元等の事業支援などを実施

1.2 農業農村整備事業における移入種への留意点

農業農村整備事業における移入種への留意点としては、新たな導入の防止、定着したものの駆除・管理がある。新たな導入の防止については、「地域で採取できる自然材料の活用」、「意図的導入・非意図的導入を防止するための普及・啓発」がある。

定着したものの駆除・管理については、ため池等の管理と合わせた「移入種の駆除作業」、「駆除に対する意識啓発」及び「流入、流出防止対策」がある。

【解説】

1. 農業農村整備事業及び完成した施設の維持管理に関わる移入種の問題の例を下表に示す。近年、親水や修景、自然との調和などに配慮した整備も積極的に行われるようになってきた。その中で、緑化や造園的な植栽などが進められているが、認識の欠如や知識の不足により、移入種を利用することがある。また、善意の目的で畦畔管理の省力化を目的としたグラウンドカバープランツ、ため池などの水質浄化のために持ち込まれたホテイアオイが増加して、除去作業に多大な労力を必要としていることもある。

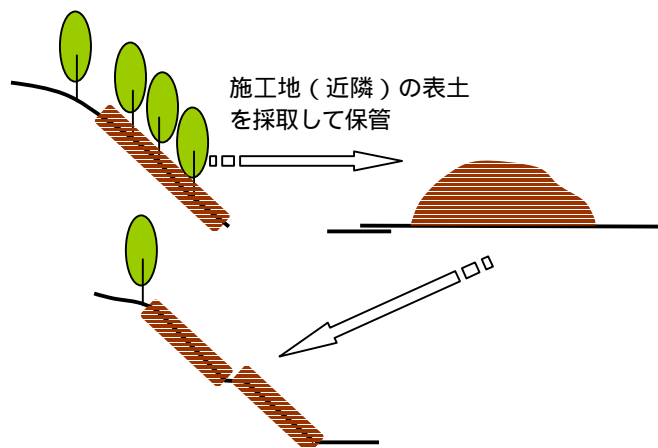
2. 農業農村整備事業の中で、移入種の使用を防止するためには、地域で確保できる自然材料を利用することが望ましい。また、移入種については、明らかになっていないことも多く、緑化や植栽などの種の選定にあたっては、学識経験者や有識者等の協力を得ることが必要である。

農業農村整備事業及び維持管理に関わる移入種問題の例

項 目	内 容	留意事項・対応方策
法面緑化	農道などの法面緑化に移入種を使用	<ul style="list-style-type: none"> ・地域で採取できる自然材料の利用 ・潜在自然植生の種を利用
景観保全等のための植物導入	農道の並木、親水整備等景観保全のための緑化に移入種を使用	<ul style="list-style-type: none"> ・地域で採取できる自然材料の利用 ・潜在自然植生の種を利用
誤った魚類の導入等	かつて生息していた魚類等を復元するため、誤って移入種を導入	<ul style="list-style-type: none"> ・魚類等の導入にあたっては、学識経験者や有識者等の協力を得る
第三者による意図的導入	ため池にブラックバスを放流するなど、第三者が意図的に移入種を導入する	<ul style="list-style-type: none"> ・意識の啓発活動 ・都道府県内水面漁業調整規則による移植の禁止規定の遵守 ・定期的調査による監視(モニタリング) ・駆除
連続する水系等からの非意図的導入	連続する河川や水路に生息する移入種が移動し定着する	<ul style="list-style-type: none"> ・駆除 ・流入、流出防止措置

3. 農業農村整備事業の中で、移入種の導入が危惧されるのは、法面緑化に用いる緑化材料、グラウンドカバープランツとしての移入種の利用である。

法面緑化にあたっては、施工地近隣の林地内表土を採取、保管し、法面緑化に利用することで、移入種の導入を防止することが考えられる。



(1) 徳島県での事例



徳島県が作成している啓発用のパンフレット

徳島県内水面漁業調整規則

(移植の禁止)

第29条の2 次に掲げる魚種(卵を含む)を移植してはならない。

1. ブラックバス(オオクチバス、コクチバスその他オオクチバス属の魚)
2. ブルーギル

(罰則)

違反した者は、6ヵ月以下の懲役もしくは10万円以下の罰金に処し、またはこれを併科する。

(2) 秋田県における取組み事例

平成 1 1 年度「ブラックバス等生息・影響等調査」

- ・ 県内 6 9 市町村中、 4 8 市町村 (6 9 . 6 %) で生息を確認
- ・ 県内 3 大河川の米代川、雄物川、子吉川や八郎湖の全てで生息を確認。



< 秋田県啓発ポスター >

ブラックバスの密放流やリリース (再放流) を内水面漁業調整規則で罰則を設けて禁止するだけでなく、啓発ポスターも作成して、一般の人や、土地改良区等への啓発普及に務めている。

平成 1 3 年度「外来魚被害緊急対策事業」他

- ・ 農業用ため池における駆除を毎年 7 ケ所ずつ実施予定。
- ・ 水産庁と県と合わせて 1 ケ所当たり 2 8 万円を補助。
- ・ 平成 1 3 年度は、羽後町・岩城堤ため池、五城目町・大由沢ため池、横手市・蛭藻沼等で駆除作業が行われた。



< 羽後町・岩城堤ため池での駆除作業 >

秋田県内最初の駆除作業で、土地改良区 5 名、ザッコの会 15 名、湯沢雄勝淡水魚愛好会 15 名、その他協力者 5 名の計 40 名が参加し、約 2,000 匹のブラックバスを駆除した。

1.3 最近の移入種を巡る動き

1.3.1 「移入種（外来種）への対応方針」のとりまとめ

環境省自然環境局は、野生生物保護対策検討会移入種問題分科会をおき、検討を進めてきた。その結果が、平成14年8月に「移入種（外来種）への対応方針」としてとりまとめられ、移入種等に関わる用語について定義を行っている。

【解説】

1. 環境省自然環境局では、移入種（外来種）に関する問題について、平成12年8月に野生生物保護対策検討会移入種問題分科会をおき、検討を進めてきた。この検討結果として、平成14年8月に「移入種（外来種）への対応方針」が取りまとめられている。

そのため、ここでは参考としてその内容について簡単に紹介する。

2. 「移入種（外来種）への対応方針」においては、移入種等に関わる用語について、以下のように定義を行っている。

特に、「移入種（外来種）」と標記しているのは、1992年策定の環境基本計画や生物多様性国家戦略において、「移入種」と標記しているが、他方「外来種」という用語も同様の意味で使用されており、両者の意味内容に差がないことを示す必要があるとして「移入種（外来種）」と標記している。

移入種に関わる用語の定義

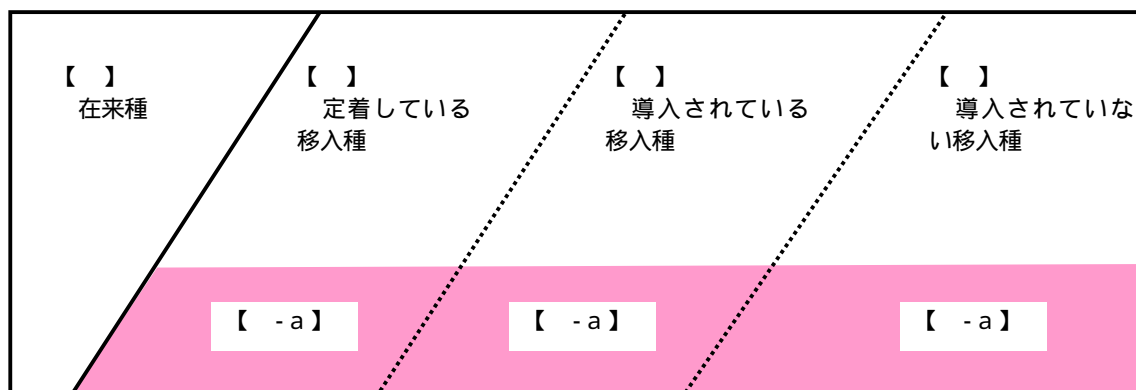
移入種(外来種)	過去あるいは現在の自然分布域外に導入された種、亜種、それ以下の分類群であり、生存し、増殖することができるあらゆる器官、配偶子、種子、卵、無性的繁殖子を含む。
侵略的移入種(外来種)	移入種(外来種)のうち、導入(introduction)または拡散した場合に生物多様性を脅かす種
導入	移入種(外来種)を直接・間接を問わず人為的に、過去あるいは現在の自然分布域外へ移動させること。この移動には、国内移動、国家間または国家の管轄範囲外の区域との間の移動があり得る。
意図的導入	移入種(外来種)を、人為によって、自然分布域外に意図的に移動または放出すること。
非意図的導入	導入のうち、意図的でないものすべてを指す。
定着	移入種(外来種)が、新しい生息地で、継続的に生存可能な子孫を作ること成功する過程のこと。

資料：移入種（外来種）への対応方針について 平成14年8月 野生生物保護対策検討会移入種問題分科会

1.3.2 移入種の分類とその影響

我が国の「移入種（外来種）への対応方針」（平成14年8月）では、移入種（外来種）の中で外国から移入されている種について、生物多様性への影響から、以下のようなカテゴリーを設定している。

【解説】



	定 義
カテゴリー【 】	在来種
カテゴリー【 】	我が国に定着している種で -aに含まれないもの
カテゴリー【 -a】	我が国に定着しており、我が国で生物多様性への影響等が報告されている、あるいは懸念される種
カテゴリー【 】	我が国に導入*されているが、定着していない種で -aに含まれないもの
カテゴリー【 -a】	我が国に導入されているが定着していない種で、生物多様性への影響等が報告されている、あるいは懸念される種
カテゴリー【 】	、 、 に含まれていない全ての種で -aに含まれないもの
カテゴリー【 -a】	国外で生物多様性への影響等が顕著に確認されていて、我が国での利用によって影響が生じるおそれが高い種及び種群

導入はいずれも封じ込め下での導入を除く

カテゴリーに対応した取組みの考え方

カテゴリー	予 防		モニタリング・早期対応	導入されたものの管理
	意図的導入	非意図的導入		
-a	環境放出利用に際して事前の影響評価に基づいて確認	未定着地域（特に要注意地域）への侵入の早期発見	未定着地域（特に要注意地域）への拡散の防止	既定着地域内での封じ込め、制御
-a		未発見地域（特に要注意地域）への侵入の早期発見	未発見地域（特に要注意地域）への拡散の防止	既導入地域内での封じ込め、制御
-a		侵入経路での早期発見	侵入経路での早期発見と拡散の防止	

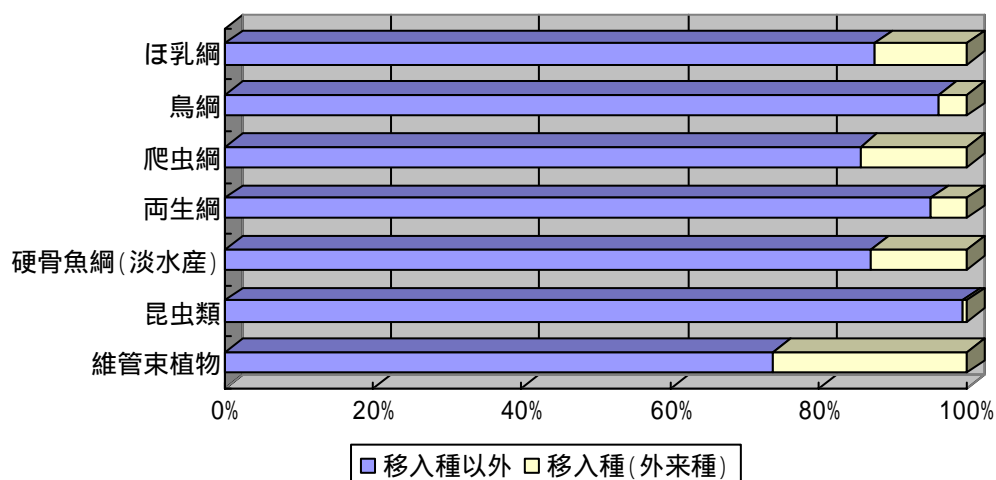
1.3.3 農村地域に生息・生育する移入種

日本において移入種は、過去100年から150年の間に急速に増加してきていると言われており、その大きな理由として交通手段の急速な発達や活発な経済活動のために世界規模での移動が頻繁になったことがあげられる。

我が国の移入種としては、脊椎動物で108種、昆虫類で256種、維管束植物で1,553種がリストアップされている。

【解説】

1. 野生化する移入種が、急速に増加している現在、それぞれの分類群での移入種の定着種数、動物相、植物相に占める割合などを正確に把握することが難しい。
2. 移入種と判定するためには、その種が本来そこに分布していないことを明確にする必要があり、国外からの移入種では比較的容易な場合もあるが、国内での移入種の場合は困難である。
3. このように、現在作成されている移入種リストは暫定的なものであり、決して完全なものとはいえないものの、我が国の外来種としては、脊椎動物で108種、昆虫類で256種、維管束植物で1,553種がリストアップされている。



日本産野生生物既知種数と移入種の割合の目安

資料：移入種（外来種）への対応方針について 平成14年8月 野生生物保護対策検討会移入種問題分科会

引用文献

- 「ため池維持管理の実態」 2002. 8 農林水産省農村振興局事業計画課
「都市の中に生きた水辺を」1996 身近な水環境研究会 編 信山社
「国立公害研究所研究報告22」1981 桜井
「水辺環境の保全」 1998 江崎、田中 編 朝倉書店
「ため池の自然 生き物たちと風景」 2001 浜島繁隆ほか 編著 信山社サイテック
「野鳥ガイド」 1998 唐沢孝一 著 新星出版
「農」及び「水辺」環境づくり技術マニュアル 1994 大阪府農林水産部耕地課
「ため池ヘドロを有効利用した新しいため池改修工法の開発」 2000 農業工学研究所
「農村に適した水質改善方法」1995 (社)農村環境整備センター
「福島県農業農村整備環境対策指針」 1998 福島県農林水産部農地計画課
「環境に配慮した溜池改修工事の施工事例について」
～愛媛県美川村「赤蔵ヶ池地区」での取り組み～(参考資料)
「兵庫県ため池整備構想 新たなため池文化の創造を目指して」 1998 兵庫県
「ひょうごのため池」2002 兵庫県農林水産部農村水産局農地整備課
「空から見た農業農村整備」1994 大分県農政部耕地課
「積川今池ため池環境づくり子どもワークショップ」 大阪府
「ため池環境整備アイテムハンドブック～環境との調和に配慮したため池整備に向けて～」
近畿農政局土地改良技術事務所
「身近な水辺 ため池の自然学入門」 1994 ため池の自然談話会 編 合同出版
「エコロード 生き物にやさしい道づくり」1997 亀山 章 編 ソフトサイエンス社
「生き物の水辺」 1998 桜井善雄 著 新日本出版社
「ビオトープネットワーク、環境の世紀を担う農業への挑戦」
1999 日本生態系協会 ぎょうせい
「ビオトープ用語解説」 2000 人と自然の研究所 カルティベイトカンパニー
「自然と共生をめざす道づくり ーエコロード・ハンドブッカー」1995
(財)道路環境研究所、エコロード検討委員会編 大成出版社
「循環型社会の形成を目指して「建設ゼロエミッション」の推進」
2002 農林水産省農村振興局整備部
「平成14年度版 森林土木木製構造物施工マニュアル」 2002
日本治山治水協会、日本林道協会
「土地改良事業計画設計基準 設計「農道」 1998 農林水産省構造改善局監修
(社)農業土木学会
「新版道路環境」2002 辻・足立・大西・桐越共著 山海堂
「のり面保護工設計・施工の手引き」1990 (社)農業土木事業協会編
「道路土工 - のり面工・斜面安定工指針」 1999 日本道路協会 編
「水と緑のキ・ワ・ド事典」 2002 道路緑化保全協会 編 技報堂出版
「自動車道路のランドスケープ 環境と景観の立場から見た道路づくり」
1994 三沢彰ほか著 ソフトサイエンス社
「地域住民活動事例調査研究報告書」 1998 全国土地改良事業団体連合会 編
「やさしさあふれる道づくり 農道景観整備事例集」1992(社)農村環境整備センター
「宮城県ホームページ」
「移入・外来・侵入種」 2001 川道、岩槻、堂本 編 筑地書館
「徳島県作成パンフレット」
「徳島県内水面漁業調整規則」

参考文献

- 「土地改良事業計画指針 『農村環境整備・追補』」 2002
農林水産省農村振興局農村政策課監修 (社)農業土木学会
- 「土地改良事業計画設計指針 「ため池整備」」 2000
農林水産省構造改善局設計課監修 (社)農業土木学会
- 「エコロジカルポンド計画・設計の手引き」 1997
社団法人雨水貯留浸透技術協会編 山海堂
- 「上田市のため池」 1991 長田ほか 編
- 「多自然型川づくり施工と現場の工夫」 1998 (財)リバーフロント整備センター
- 「農道環境整備マニュアル」 1995 (社)農村環境整備センター
- 「生態系保全のための緑化植物の取り扱いに関する提言」 2002
(財)リバーフロント整備センター
- 「移入種(外来種)への対応方針について」
2002 野生生物保護対策検討会移入種問題分科会
- 「外来種ハンドブック」 2002 日本生態学会 編 地人書館