

第5章 設計、施工

5.1 設計

5.1.1 設計の進め方

調査結果や環境配慮計画等を踏まえ、現地への導入が可能と考えられる環境配慮工法を選定した上で、現地の条件から設定された設計条件を基に工法を決定し、詳細設計を行う。

【解 説】

1. 環境配慮工法の選定

農地・農業水利施設等に求められる農業の生産基盤等としての機能を考慮するとともに保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**を保全・形成するための役割を明確にして、現地への導入が可能と考えられる複数の環境配慮工法を選定する。

2. 設計条件の設定

農業の生産基盤等として施設を設計するために必要な基本的な条件（計画用水量、計画排水量、計画水位、用排水系統、計画交通量、計画幅員等）を満足した上で、保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**の保全・形成のための条件、施設に係る**流域・洪水・渇水条件、用水・排水条件**、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等について、個々の現地の条件から設定する。

3. 環境配慮工法の決定

設計条件や施工計画を考慮して、施設の機能性、安全性、経済性、施工性、維持管理作業性、景観面等の観点から最適な工法を決定する。

4. 工法等詳細設計

決定された工法について、設計条件を基に水理設計や構造設計等を行い、断面形状、使用する材料等の詳細設計を行う。

また、設計により得られた施工上の留意点等を施工指針等として取りまとめ、**工事**関係者間で情報を共有する。

第5章 設計、施工

5.1 設計

5.1.1 設計の進め方

調査結果や環境配慮計画等を踏まえ、現地への導入が可能と考えられる複数の環境配慮工法を選定した上で、現地の条件から設定された設計条件を基に工法を決定し、詳細設計を行う。

【解 説】

1. 環境配慮工法の選定

農地・農業水利施設等に求められる農業の生産基盤等としての機能を考慮するとともに保全対象生物のネットワークを保全・形成するための役割を明確にして、現地への導入が可能と考えられる複数の環境配慮工法を選定する。

2. 設計条件の設定

農業の生産基盤等として施設を設計するために必要な基本的な条件（計画用水量、計画排水量、計画水位、用排水系統、計画交通量、計画幅員等）を満足した上で、保全対象生物のネットワークの保全・形成のための条件、施設に係る**流域・水系等条件**、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等について、個々の現地の条件から設定する。

3. 環境配慮工法の決定

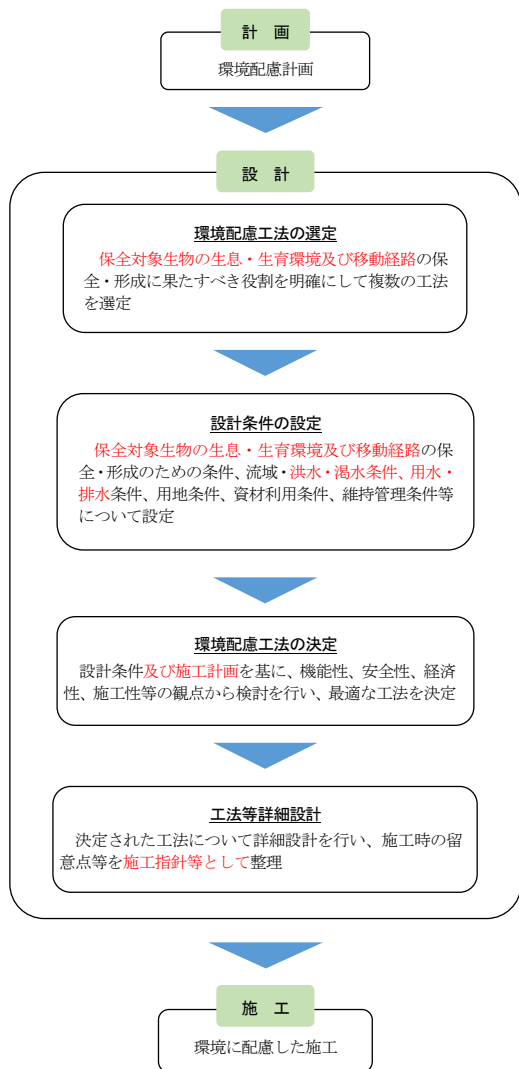
設計条件や施工計画を考慮して選定した複数の工法について、施設の機能性、安全性、経済性、施工性、維持管理作業性、景観面等の観点から検討を行い、最適な工法を決定する。

4. 工法等詳細設計

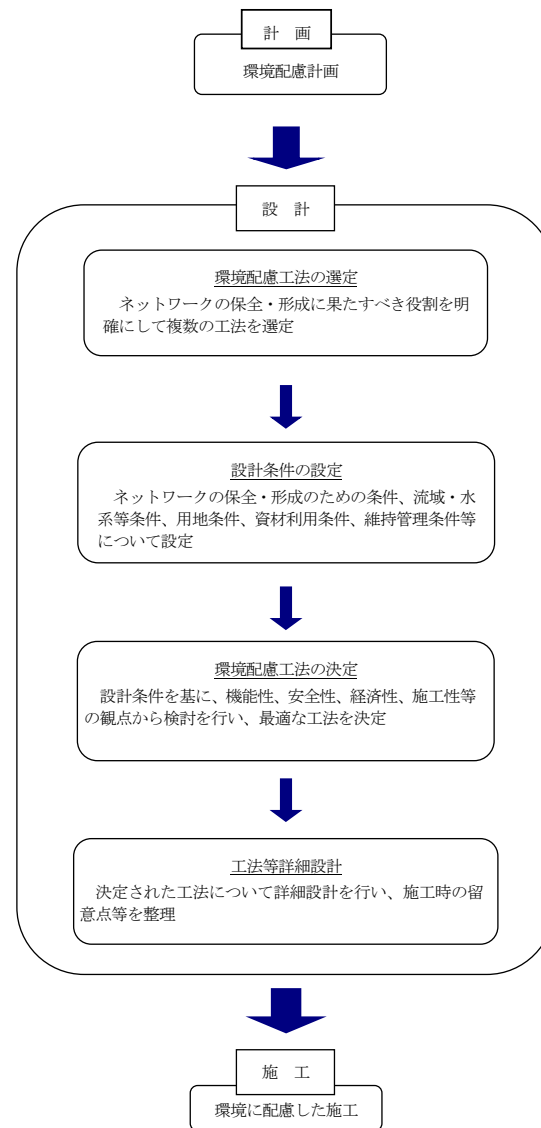
決定された工法について、設計条件を基に水理設計や構造設計等を行い、断面形状、使用する材料等の詳細設計を行う。

また、設計により得られた施工上の留意点等を施工指針等として取りまとめ、関係者間で情報を共有する。

[設計のフロー]



[設計のフロー図]



5.1.2 環境配慮工法の選定

生態系ネットワークとして、農地・農業水利施設等が果たす役割を明確にした上で、現地への導入が可能となる工法を選定する。

【解 説】

1. 施設機能の確保

環境配慮工法は、農業生産に必要な水量を安全かつ効率的に流下又は貯留させるなど、施設に本来求められる機能を満足した上で、生物の生息・生育環境や移動経路としての機能を確保することが必要である。なお、「生息・生育環境の確保」と「移動経路の確保」は、いずれかに取り組みればよいというものではなく、ともに取り組む必要がある。

2. 生態系ネットワーク形成に資する工法選定

工法の選定に当たっては、「4.2.4 環境配慮対策の検討」の「2.(2) 検討の視点」を参考に、生態系ネットワークの保全・形成において当該施設が果たすべき役割を明確にした上で、現地への導入が可能となる工法を選定する。

一般的に選定は、各工法の特徴を考慮した上で、導入可能な工法を用地条件により絞り込んだ後、さらに工事費や用地費、維持管理費等の経済性、地域住民の利用のしやすさ及び安全性を考慮して行う。

(1) 水路における生態系ネットワーク（主に魚類）

① 移動経路の確保

魚類等の移動経路を阻害する要因には、「水路内の落差、水路と河川との落差が大きすぎる」と又は「流速が速すぎる」とがある。

このため、環境配慮工法では、小さな段差、水路断面の拡幅、杭の設置等を組み合わせることにより、「落差の解消」や「流速の低減（多様な流速の創出）」を図ることが必要である。

工法としては、階段式の魚道や瀬・淵の設置等がある。

② 生息・生育環境の確保

魚類等の生息に関する環境要因としては、流速や水深、植生、底質などがあり、これらが生物にとって適さない場合は、隠れ場や産卵場として機能しない。

このため、環境配慮工法では、護岸や水路底に工夫を行うことで、「多様な流速・水深の確保」や「空隙の確保」、「多様な底質」、「多様な植生の確保」を図ることが必要である。

工法としては、瀬・淵の設置、木や自然石による護岸等の様々なものがある。

(2) 水路と水田における生態系ネットワーク（主に魚類）

① 移動経路の確保

魚類等の移動経路を阻害する要因としては、「水路と水田の落差」がある。

このため、環境配慮工法では、小さな段差、排水路の堰上げにより「落差の解消」を図ることが考えられる。工法として水路と水田を接続する魚道（水田魚道）があり、魚道には魚類の体高や遊泳力等を考慮した様々な形式がある。

なお、水田を全面的に改変する場合には、水田魚道の選択肢は広いが、整備済水田の場合には、施工性等からポリエチレン製（既製品）等による水田魚道が設置されることが多い。また、水稻

5.1.2 環境配慮工法の選定

ネットワークを構成する「生息・生育環境」又は「移動経路」として、農地・農業水利施設等が果たす役割を明確にした上で、現地への導入が可能となる工法を選定する。

【解 説】

1. 施設機能の確保

環境配慮工法は、農業生産に必要な水量を安全かつ効率的に流下又は貯留させるなど、施設に本来求められる機能を満足した上で、生物の生息・生育環境や移動経路としての機能を確保することが必要である。

2. ネットワーク形成に資する工法選定

工法の選定に当たっては、「4.2.4 環境配慮対策の検討」の「2.(2) 検討の視点」を参考に、ネットワークの保全・形成において当該施設が果たすべき役割を明確にした上で、現地への導入が可能となる工法を選定する。

一般的に選定は、各工法の特徴を考慮した上で、導入可能な工法を用地条件により絞り込んだ後、さらに工事費や用地費、維持管理費等の経済性、地域住民の利用のしやすさ及び安全性を考慮して行う。

(1) 水路における生物のネットワーク（主に魚類）

① 移動経路の確保

魚類等の移動経路を阻害する要因には、「水路内の落差、水路と河川との落差が大きすぎる」と又は「流速が速すぎる」とがある。

このため、環境配慮工法では、小さな段差、水路断面の拡幅、杭の設置等を組み合わせることにより、「落差の解消」や「流速の低減（多様な流速の創出）」を図ることが必要である。

工法としては、階段式の魚道や瀬・淵の設置等がある。

② 生息・生育環境の確保

魚類等の生息に関する環境要因としては、流速や水深、植生、底質などがあり、これらが生物にとって適さない場合は、隠れ場や産卵場として機能しない。

このため、環境配慮工法では、護岸や水路底に工夫を行うことで、「多様な流速・水深の確保」や「空隙の確保」、「多様な底質」、「多様な植生の確保」を図ることが必要である。

工法としては、瀬・淵の設置、木や自然石による護岸等の様々なものがある。

(2) 水路と水田における生物のネットワーク（主に魚類）

① 移動経路の確保

魚類等の移動経路を阻害する要因としては、「水路と水田の落差」がある。

このため、環境配慮工法では、小さな段差、排水路の堰上げにより「落差の解消」を図ることが考えられる。工法として水路と水田を接続する魚道（水田魚道）があり、魚道には魚類の体高等を考慮した様々な形式がある。

なお、水田を全面的に改変する場合には、水田魚道の選択肢は広いが、整備済水田の場合には、施工性等からポリエチレン製（既製品）等による水田魚道が設置されることが多い。また、水稻と畑作物のブロックローテーションが行われている地域では、営農上支障がないよう、簡易な魚道とす

改 定 案	現 行
<p>と畑作物のブロックローテーションが行われている地域では、営農上支障がないよう、簡易な魚道とすることが考えられる。</p> <p>② 生息・生育環境の確保</p> <p>水田やその周辺の小水路を利用する水生生物が必要とする植生や底質、水温などの環境要因は様々であるが、一般的には「水深が浅い」、「止水域又は緩やかな流れがあること」という湿地性の条件を好む。</p> <p>このため、環境配慮工法では、小水路や休耕田の活用により「浅い水深の確保」や「止水域又は緩やかな流れの確保」を図ることが重要である。</p> <p>また、水田の畦畔や法面については、在来植物を保全する観点や昆虫類等の生息環境を保全する観点から、現況の表土利用が考えられる。</p> <p>(3) 水田、水路等と樹林地における生態系ネットワーク（主に両生類）</p> <p>水田と樹林地の移動経路を阻害する要因には、「開水路の法面が急勾配であること」や「壁面が滑りやすいこと」等が挙げられる。</p> <p>このため、環境配慮工法では、これらの移動経路を阻害する要因を解消する必要がある。</p> <p>工法としては、水路への落下防止のための蓋掛け、緩傾斜護岸、開水路からの這い上がり施設としてワンド等の設置がある。なお、水路の機能や構造、管理等から蓋掛けやワンドの設置ができない場合は、落下した生物が集まる柵構造の部分にスロープなどを設置し、落下生物への脱出対策を検討する。また、トウキョウダルマガエルを対象としたスロープの角度に関する室内試験^{注1)}では、30°以下で一定の効果が得られるとされている。</p> <p>生息・生育環境の確保の考え方については、自然石や木などを用いて護岸に工夫を行うことで、「隠れ場となる空隙の確保」や「産卵等、生息環境となるような多様な底質や植生の確保」を図ることなどがある。</p> <p>(4) ため池周辺における生態系ネットワーク（主に魚類、両生類、昆虫類）</p> <p>ため池を中心とした生態系ネットワークでは、特にため池の緩傾斜の岸辺が有する多様な水深と植生が様々な生物に必要な生息・生育環境を確保している。</p> <p>このため、環境配慮工法においては、「多様な水深の確保」や「多様な植生の確保」が多くの生物にとって好適な生息・生育環境の共通条件となることが多い。</p> <p>工法としては、蛇かご工、木柵護岸工等がある。</p> <p>(5) 水路、農道等の緑地における生態系ネットワーク（主に哺乳類、鳥類、両生類、昆虫類）</p> <p>緑化工法については、自然の植生回復のほか、地域の気象や土質等の条件に適応した地域の植物（在来生物）を活用した植栽、高木、低木等を組み合わせた植栽等、保全対象生物の生息・生育環境及び移動経路を考慮した様々な工法がある。</p> <p>注) 農業水路に設置するカエルの脱出対策における配慮事項： ・スロープの角度はできるかぎり緩くすることが望ましい、その角度は現場条件により異なると考えられるが、室内実験では、30°以下で一定の効果が確認されている。 ・対策工の上流では、カエルの後脚が水路底に届かない水深にする。 ・流れに逆らう遊泳は得意ではないため、対策工周辺の流速は遅くなるよう留意する。</p> <p>出典) 渡部恵司、森淳，小出水規行，竹村武士（2009）：農業水路に転落したカエル類の脱出対策に関する基礎的実験，農業農村工学会論文集，263，15-21</p>	<p>ることが考えられる。</p> <p>② 生息・生育環境の確保</p> <p>水田やその周辺の小水路を利用する水生生物が必要とする植生や底質、水温などの環境要因は様々であるが、一般的には湿地の条件である「水深は浅いこと」、「止水域又は緩やかな流れがあること」が多くの生物が好む共通条件となることが多い。</p> <p>このため、環境配慮工法では、小水路や休耕田の活用により「浅い水深の確保」や「止水域又は緩やかな流れの確保」を図る必要がある。</p> <p>また、水田の畦畔や法面については、在来植物を保全する観点や昆虫類等の生息環境を保全する観点から、現況の表土利用が考えられる。</p> <p>(3) 水田、水路等と樹林地における生物のネットワーク（主に両生類）</p> <p>水田と樹林地の移動経路を阻害する要因には、「開水路の法面が急勾配であること」や「壁面が滑りやすいこと」等が挙げられる。</p> <p>このため、環境配慮工法では、これらの移動経路を阻害する要因を解消する必要がある。</p> <p>工法としては、水路への落下防止のための蓋掛け、緩傾斜護岸、開水路からの這い上がり施設としてワンド等の設置がある。なお、水路の機能や構造、管理等から蓋掛けやワンドの設置ができない場合は、落下した生物が集まる柵構造の部分にスロープなどを設置し、落下生物への脱出対策を検討する。また、トウキョウダルマガエルを対象としたスロープの角度に関する室内試験^{注1)}では、30°以下で一定の効果が得られるとされている。</p> <p>生息・生育環境の確保の考え方については、(1)の②や(2)の②の例を参考にする。</p> <p>(4) ため池周辺における生物のネットワーク（主に魚類、両生類、昆虫類）</p> <p>ため池を中心としたネットワークでは、特にため池の緩傾斜の岸辺が有する多様な水深と植生が様々な生物に必要な生息・生育環境を確保している。</p> <p>このため、環境配慮工法においては、「多様な水深の確保」や「多様な植生の確保」が多くの生物にとって好適な生息・生育環境の共通条件となることが多い。</p> <p>工法としては、蛇かご工、木柵護岸工等がある。</p> <p>(5) 水路、農道等の緑地における生物のネットワーク（主に鳥類、昆虫類）</p> <p>緑化工法については、自然の植生回復のほか、地域の気象や土質等の条件に適応した地域の植物（在来生物）を活用した植栽、高木、低木等を組み合わせた植栽等、保全対象生物のネットワークを考慮した様々な工法がある。</p> <p>注1) 農業水路に設置するカエルの脱出対策における配慮事項： ・スロープの角度はできるかぎり緩くすることが望ましい、その角度は現場条件により異なると考えられるが、室内実験では、30°以下で一定の効果が確認されている。 ・対策工の上流では、カエルの後脚が水路底に届かない水深にする。 ・流れに逆らう遊泳は得意ではないため、対策工周辺の流速は遅くなるよう留意する。</p> <p>出典：農業農村工学会論文集（農村工学研究所・資源循環工学研究領域）</p>

(6) 農道における生息域分断の対策（主に哺乳類、両生類）

農道によって動物の生息域が分断される場合には、農道の上部又は下部に「移動経路」を確保することにより、回避できなかった影響を同じ場所で修正することを検討する。ただし、生息域分断の対策によって有害鳥獣も往来しやすくなる場合があることから、検討に当たっては、周辺の鳥獣被害の状況を踏まえ、慎重に行う必要がある。

(7) 頭首工における生態系ネットワーク（主に魚類）

頭首工により魚類の移動経路が分断される場合は、魚道の設置により、「落差の解消」や「流速の低減」を図ることが有効である。魚道の形式には、隔壁型・部分越流型、水路型・斜路式、棚田式など様々な種類がある。

(8) 廃止ため池における生態系ネットワーク（主に両生類、昆虫類、水生植物）

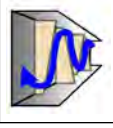
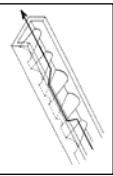
ため池の廃止工法としては、堤体開削工法、暗渠工法、埋立工法があり、環境配慮対策としては、以下のような方法がある。

- ・ビオトープ的に一部水域を残す
- ・ふとん籠（土砂等の下流域への流出防止や流木等による閉塞を目的として排水口に設置）
- ・生物の移殖・移植
- ・外来生物の侵入防止、流出防止
- ・濁水対策、騒音・振動対策
- ・仮設工事における配慮

ビオトープ的に一部水域を残す方法としては、誘導水路の底高を防災上問題がない範囲でため池最深部より高くする方法（堤体開削工法）や、暗渠の底高を防災上問題がない範囲でため池最深部より高くする方法（暗渠工法）がある。なお、設計に当たっては、適切な排水処理、土砂の流出防止、安定性の確保等に留意する。

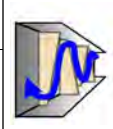

（詳細は、「農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課、設計課、防災課(2023)：防災重点農業用ため池の廃止工事における生態系配慮について」、「農林水産省農村振興局防災課(2025)：農業用ため池廃止工事の設計に関する手引き」を参照）

【環境配慮工法の選定に当たっての留意点】
環境配慮工法は、本表以外にも様々な工法があるため、選定に当たっては個々の現地の条件や各工法の特徴を十分理解の上、現地に適用可能な工法を選定する。






おけのの種類	おけの役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	工法選定に当たっての留意点	
水路における生物のネットワーク(主に魚類)	移動経路の確保	・小さな段差による「落差の解消」 ・勾配の緩和による「流速の低減」	魚道 階段式魚道	魚道が移動しやすいうに階段式のアール部を設け勾配を調整したもので、越流部が全幅であるのが特徴	・流量が少なくなると越流深が浅くなり、体高の高い魚類は通り困難 ・アール部で流速を抑え、減勢部分の延長を短くできるため、落差の大きい場合に適用可能 ・浮遊土砂が多量に運搬されるとアール部に土砂が堆積	
水路の形状と水の流れ	階段型(千鳥X型) 魚道	千鳥X型の形状と水の流れ		千鳥X型の形状と越流の流れをスムーズにするため、越流部の隔壁を円筒状(ハーフコーン)で知じしたもの	・水の冲刷力が大きく、多様な水深で流出になり、魚類は土上・降下時に経路を選択 ・流量が湧いても越流深を確保できるため、多種多様な魚類が通り ・アール部で流速を抑え、減勢部分の延長を短くできるため、落差の大きい場合に適用可能 ・コーンの交互配置により土砂の堆積を低減	
				千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ
			多摩川(東京都多摩市)	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ

行

【環境配慮工法の選定に当たっての留意点】
環境配慮工法は、本表以外にも様々な工法があるため、選定に当たっては個々の現地の条件や各工法の特徴を十分理解の上、現地に適用可能な工法を選定する。

生態系おけの種類	生態系おけの役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
水路における生態系ネットワーク(主に魚類)	移動経路の確保	・小さな段差による「落差の解消」 ・勾配の緩和による「流速の低減」	魚道 階段式魚道	魚道が移動しやすいうに階段式のアール部を設け勾配を調整したもので、越流部が全幅であるのが特徴	・流量が少なくなると越流深が浅くなり、体高の高い魚類は通り困難 ・アール部で流速を抑え、減勢部分の延長を短くできるため、落差の大きい場合に適用可能 ・コーンの交互配置により土砂の堆積を低減	・浮遊土砂が多い水路では流速が遅くなるとアール部に土砂が堆積するため、除去が必要である。 ・草刈り直後はゴミの引掛かりに留意して、通水阻害が起らないようにする必要がある。 ・堤防の浮き上がりや腐朽(木製の場合)がないか点検が必要である。
水路の形状と水の流れ	階段型(千鳥X型) 魚道	千鳥X型の形状と水の流れ		千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ
				千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ
			西奥野川地区(栃木県宇都宮市)	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ	千鳥X型の形状と越流の流れ


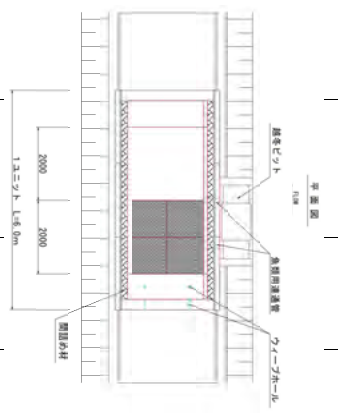
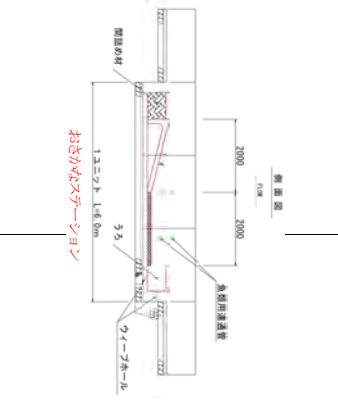
改定案

おけら の種別	おけら おける役割	環境工法 の目的	工法の種別	工法の種別	工法の概要	工法選定に当たつての留意点
水路における生物のネット （注：魚類）	生息・生育環境の確保	・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空間の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な底質や植生の確保」	水路側面	水路側面	魚介類等の生息のため敷土、砂、砂利等を水路底に配置したもの 目録のため現況水路の土砂を利用	・現況水路の発生土を活用し、生物の生息・生育条件に適した材料を選定 ・流速が早い場合は土砂が流される懸念 ・施工前・状況土の仮置、保存が必要
敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	底版 （ポーラス コンクリー ト）	底版 大和紀伊半島地区 （伊勢山線沿の川市） 	水生植物の生育環境保全のため、水路底版の一部に水生植物の塊茎を含んだ土砂に砕石を混合した層を設置するとともに、流出防止のための土砂止工を施工したものを 湧水が確認されている水路において、湧水を確保するため、水路底版に浸透性の素材を使用したもの	・地下水位が低く、どこかで地下浸透により、水量の減少が懸念 ・設計時に湧水量を考慮する必要
敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	底版	底版 亀岡地区（京都市亀岡市） 	水生植物の生育環境保全のため、水路底版の一部に水生植物の塊茎を含んだ土砂に砕石を混合した層を設置するとともに、流出防止のための土砂止工を施工したものを	・床止め工の材料に丸太（間伐材）を利用した場合、ボルトでの固定が必要 ・必要に応じてボルトの増し締め、木材の腐朽時には交換が必要 ・床止め工の材料は、木製の堰板（角落し）の利用も可能 ・土砂等が堆積した場合、水深が確保出来なくなるため、定期的な除去等の維持管理が必要
床止め工 ワント	床止め工 ワント	床止め工 ワント	床止め工 ワント	床止め工 ワント 前掲 西尾山地区（伊勢山線沿の川市） 	小流量時の水深を確保するため、水路底版に間伐材の杉丸太を設置したもの 目録のため現況水路の土砂を利用	・床止め工の材料に丸太（間伐材）を利用した場合、ボルトでの固定が必要 ・必要に応じてボルトの増し締め、木材の腐朽時には交換が必要 ・床止め工の材料は、木製の堰板（角落し）の利用も可能
前掲	前掲	前掲	前掲	前掲 きずみの地区（伊勢山線沿の川市） 	魚介類等の生息のため敷土、砂、砂利等を水路底に配置したもの 貝類の生息のため現況水路の土砂を利用	・現況水路の発生土を活用し、生物の生息・生育条件に適した材料を選定する。 ・流速が大きい場合は土砂が流される懸念がある。 ・施工前・状況土の仮置、保存が必要である。
前掲	前掲	前掲	前掲	前掲 亀岡地区（京都市亀岡市） 	小流量時の水深を確保するため、水路底版に間伐材の杉丸太を設置したもの	・土砂等が堆積した場合、水深が確保できなくなるため、定期的な除去等の維持管理が必要である。

生態系おけらの種別	生態系おけらにおける役割	環境工法の目的	工法の種別	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
水路における生態系ネット （注：魚類）	生息・生育環境の確保	・水路幅や水深の変化による「流速の低減」 ・構造物の設置等による「多様な流速の創出」	水路側面	水路側面	・覆石や杭の埋込材料を活用する。 ・乱石や覆石等は、一律の間隔にならなないように施工時に留意する。	・乱石部分、覆石部分ともに草や藻が溜まりやすいため、通水阻害が起きないように留意が必要である。 ・施工後の状況を踏まえ、覆石や杭を追加する等、順応的維持管理の検討が必要である。
敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	・魚介類等の生息のため敷土、砂、砂利等を水路底に配置したもの 貝類の生息のため現況水路の土砂を利用	・草刈り等、通水の水路と同様な維持管理が必要である。
敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	敷土 砂利 石 玉石 植生	・床止め工の材料に丸太（間伐材）を利用した場合、ボルトでの固定が必要 ・必要に応じてボルトの増し締め、木材の腐朽時には交換が必要である。 ・床止め工の材料は、木製の堰板（角落し）の利用も可能である。	・土砂等が堆積した場合、水深が確保できなくなるため、定期的な除去等の維持管理が必要である。
前掲	前掲	前掲	前掲	前掲 きずみの地区（伊勢山線沿の川市） 	魚介類等の生息のため敷土、砂、砂利等を水路底に配置したもの 貝類の生息のため現況水路の土砂を利用	・現況水路の発生土を活用し、生物の生息・生育条件に適した材料を選定する。 ・流速が大きい場合は土砂が流される懸念がある。 ・施工前・状況土の仮置、保存が必要である。
前掲	前掲	前掲	前掲	前掲 亀岡地区（京都市亀岡市） 	小流量時の水深を確保するため、水路底版に間伐材の杉丸太を設置したもの	・土砂等が堆積した場合、水深が確保できなくなるため、定期的な除去等の維持管理が必要である。

生態系サービスの種類	生態系サービスにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
水路における生態系ネットワーク (主に魚類)	生息・生育環境の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空隙の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な底質や植生の確保」 	水路断面	<p>底版削り型</p> <p>底版 (ポーラスコンクリート)</p>	 <p>大分県伊平野地区 (大野山緑地の川市)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水生植物の生育環境確保のため、水路底版の一部に水生植物の塊茎を含んだ土砂と砕石を混合した層を設置するための土砂止工を施工したものである。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水生植物の根群地域の深さを踏まえた土砂層の厚さを設定する。 ・土砂層の流況を防ぐため、土砂止工が必要である。 ・流出のリスクを低減させるための土砂止工に加えて、土砂と砕石を混合し、塊茎の固着力を高める工夫が必要である。 ・水生植物が過繁茂した場合、通水障害のおそれがあるため、必要に応じて部分施工を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈り等、通常の水路と同様な維持管理が必要である。
				<p>底版 (ポーラスコンクリート)</p>	 <p>庄川左岸地区 (富山県砺波市)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・湧水が確認されている水路において、湧水を確保するため、水路底版に透水性の素材を使用したもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位が低いところでは地下浸透により、水量の減少が懸念される。 ・設置時に湧水量を考慮する必要がある。 ・湧水による湧水により底版が移動する可能性があるため、対策が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・泥上げ等、通常の水路と同様な維持管理が必要である。

生態系サービスの種類	生態系サービスにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
<p>水圏における生態系ネットワーク (主に魚類)</p>	<p>生息・生育環境の確保</p>	<p>・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空隙の確保」 ・産卵場、生息・生育環境となるような「多様な底質や植生の確保」</p>	<p>水強断面</p>	<p>二次創出系 (底引きタイフ)</p>	<p>・コンクリートの2面間に栗石等を投入し、間隙のある状況をつくることにより、土砂の堆積を誘発させ、植物の定着による昆虫類や魚類の定着を誘引する構造</p>	<p>・対象生物を絞り込み、工法を適定する必要が ある。 ・底面砕石は、固定して いないため、排水時に 流されることがあるこ とから、施工時に各石 について引き抜きチェ ックを行う必要があ る。 ・湧水にも対応可能であ る。</p>	<p>・土砂の堆積が多くな ると、流阻阻害が発 生するため、定期的 な土砂の撤去が必要 である。この場合、 全て撤去ではなく、 流況が改善するよう 配慮が必要である。</p>
<p style="text-align: center;">川尻地区(広島県庄原市)</p> 							

生態系サービスの種類	生態系サービスにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
<p>水路における生態系ネットワーク (主に魚類)</p>	<p>生息・生育環境の確保</p>	<p>・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空隙の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な底質と植生の確保」</p>	<p>水路断面 二次創出系 (魚梁等)</p>	 <p>乙坂合川地区 (福岡県糟川市)</p>	<p>・コンクリート三面水路に生息・生育環境としての空隙を設けた生態系保全を目的とする魚梁等 (よどみ) を設けるため、本橋水路底よりも60cm程度の高さを設ける構造</p>	<p>・周囲に排水水(外水)のたまり、又は少ない場合や、結核の大きい砂礫が流下する水路では、土砂の堆積作用が十分に抑制されず、うろ(空隙)部が閉塞する可能性があるため、事前に排水水の有無について確認が必要である。</p> <p>・1ユニットの延長は6m程度必要である。</p> <p>・越冬セットを設ける場合は、呼吸部分のスペース確保 (敷地) が必要である。</p> <p>・越冬セットを設ける場合は、通水管で水路区間と往來できる状態を構築する。</p> <p>・おさかひなストーン部分は深みとなるため、適宜安全設備を設置する必要がある(危険注意看板、水難防止フロート)。</p>	<p>・堰板による定期的なメンテナンスが必要である(水路は流側にて堰板を設置することにより、水位差によるうろ部への水流を発生させ、掃流力を利用し溜まった土砂を取り除く効果がある。)</p>
<p>生態系サービスの種類</p>	<p>生息・生育環境の確保</p>		<p>水路断面 二次創出系 (魚梁等)</p>		<p>適用に係る留意点</p>	<p>維持管理に係る留意点</p>	

おけんの種類	おけんごおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	護岸	工法の種類	工法の概要	工法の概要	工法選定に当たつての留意点
おけんの種類 水路における生物のネットワーク (主に魚類)	おけんごおける役割 生息・生育環境の確保	環境配慮工法の目的 ・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空隙の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な底質や植生の確保」	護岸	土水路	護岸	水路を土水路にしたもので、植物が生育し、多様な生物の生息環境を形成	水路を土水路にしたもので、隙間を生物の隠れ場としたもの ・自然石で護岸したもの、隙間を生物の隠れ場としたもの ・最近では同様な機能を有する二次製品あり	・法面が浸食される恐れがあるため、流速の早い水路や水変動が大きい水路等には不慮な例あり ・水路の法面の雑草や侵食に対する維持管理面は増えるが、縁を配ったので草刈りが容易になったとの評価
			かご系		三江地区 (兵庫県豊前市)	<ul style="list-style-type: none"> 栗石等を蛇かごや布田かごで包んだ工法で、多孔質な護岸を形成 水中部は魚類、陸上部は小動物の休息や避難場所を形成 	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な更新が必要だが、間伐材等の材料が得やすい場所が適当 柵草の場合、高低差がでけると生物の這い上がり困難 耐久性に劣るため定期的な更新が必要であり、地底の腐かが得られることが重要 地上部では詰めた土壌に植生が形成 	
			木系		塚山地区 (静岡県長岡市)	<ul style="list-style-type: none"> 護岸を粗朶構工等、木材の利用により隙間を生物の隠れ場としたもの 	<ul style="list-style-type: none"> 現地発生材が採れれば材料として活用可能 用地が確保できる場所は、自然石をランダムに配置したのが適当 石工技術者の確保が必要 (特に護岸高が高い場合) 	
			自然石系		駒場北地区 (秋田県大仙市)	<ul style="list-style-type: none"> 自然石で護岸したもので、隙間を生物の隠れ場としたもの 最近では同様な機能を有する二次製品あり 	<ul style="list-style-type: none"> 植物が生えた際の草刈りや空隙のゴミ除去等の維持管理が必要である。 	

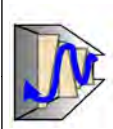
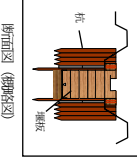
現 行

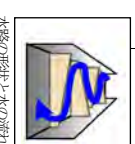
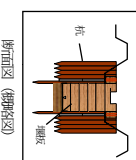
おけんの種類	おけんごおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	護岸	工法の種類	工法の概要	工法の概要	工法選定に当たつての留意点
おけんの種類 水路における生態系ネットワーク (主に魚類)	おけんごおける役割 生息・生育環境の確保	環境配慮工法の目的 ・構造物の設置等による「多様な流速・水深の創出」 ・隠れ場となるような「空隙の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な底質や植生の確保」	護岸	土水路	護岸	水路を土水路にしたもので、隙間を生物の隠れ場としたもの ・自然石で護岸したもの、隙間を生物の隠れ場としたもの ・最近では同様な機能を有する二次製品あり	<ul style="list-style-type: none"> 法面が侵食される恐れがあるため、流速の早い水路や水変動が大きい水路等には不慮な例あり 水路の法面の雑草や侵食に対する維持管理面は増えるが、縁を配ったので草刈りが容易になったとの評価 	
			かご系		塚山地区 (新潟県長岡市)	<ul style="list-style-type: none"> 栗石等を蛇かごや布田かごで包んだ工法で、多孔質な護岸を形成 水中部は魚類、陸上部は小動物の休息や避難場所を形成 	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な更新が必要だが、間伐材等の材料が得やすい場所が適当 柵草の場合、高低差がでけると生物の這い上がり困難 耐久性に劣るため定期的な更新が必要であり、地底の腐かを得られることが重要である。 	
			木系		三江地区 (兵庫県豊前市)	<ul style="list-style-type: none"> 護岸を粗朶構工等、木材の利用により隙間を生物の隠れ場としたもの 	<ul style="list-style-type: none"> 現地発生材が採れれば材料として活用可能 用地が確保できる場所は、自然石をランダムに配置したのが適当 石工技術者の確保が必要 (特に護岸高が高い場合) 	
			自然石系		駒場北地区 (秋田県大仙市)	<ul style="list-style-type: none"> 自然石で護岸したもので、隙間を生物の隠れ場としたもの 最近では同様な機能を有する二次製品あり 	<ul style="list-style-type: none"> 植物が生えた際の草刈りや空隙のゴミ除去等の維持管理が必要である。 	

改 定 案

わげ-1 の種別	わげ-1にお ける役割	環境配慮工法 の目的	工法の種類	工法 の 概 要	工法選定に当たっての留意点
水路における 生物のネット ワーク (主:魚類)	生息・生育環 境の確保	・構造物の設置等に よる「多様な流 速・水質の創出」 ・隠れ場となるよう な空隙の確保！生 育環境となるよう うな「多様な底質 や植生の確保」	護岸 複合工 井桁型工 中継石 断面図 (御寮図)	木材の井桁構造により 魚類等の生息空間を確保 したもので 流れに変化を持たせ、 よどみを形成 法面の安定効果あり 護岸上部を木道として 整備し、地域住民の利用 を考慮	・現状水路内で生息環境を確保する場合、採用 ・井桁型上部の方角材は安全のため滑らないよ う四角の形状が適当 ・木材を用いる場合は定期的な更新が必要
			二次製品系 中継石 上への 正石 断面図 (御寮図)	水路底部に空間のある 二次製品 (魚巣フロック) を配置し魚類等の隠れ場 としたもの	・現状水路内で生息環境を確保する場合、採用 ・常時水位の高さに魚巣フロックを配置した方 が効果的 ・土砂の堆積が多いところでは空間が埋まるた め効果は低下 ・魚巣フロック内の空隙の大きさは対象魚種に 応じて検討
			瀬・淵 断面図 (御寮図)	自然石護岸 (水制口) により、流速の速い水路 において多様な流れを形 成し、魚類の生息環境を 確保したもので	・直線部で単調な流れにな る場所への設置が効果的 である。 ・土砂の堆積や植生の繁茂 が創出される。 ・先端部は旋阻防止のため、 縦径の大きな石を設 置し、移動防止のため木 杭で固定する。
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)	
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)	
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)	

生態系わげ-1 の種別	生態系わげ-1 における役割	環境配慮工法 の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
水路における 生態系ネット ワーク (主:魚類)	生息・生育環 境の確保	・構造物の設置等に よる「多様な流 速・水質の創出」 ・隠れ場となるよう な空隙の確保！生 育環境となるよう うな「多様な底質 や植生の確保」	護岸 複合系 中継石 井桁型工 断面図 (御寮図)	・木材の井桁構造により 魚類等の生息空間を確 保したもので ・流れに変化を持たせ、 よどみを形成 ・法面の安定効果あり ・護岸上部を木道として 整備し、地域住民の利 用を考慮	・現状水路内で生息環境を 確保する場合に採用す る。 ・常時水位の高さに魚巣フ ロックを配置した方が効 果的である。 ・土砂の堆積が多いところ では空間が埋まるため効 果が低下する。 ・魚巣フロック内の空隙の 大きさは対象魚種に 応じて検討が必要である。	・木材が腐朽するた り、定期的な更新と 破損した場合の補修 が必要である。
			二次製品系 自然石 断面図 (御寮図)	・水路底部に空間のある 二次製品 (魚巣フロッ ク) を配置し魚類等の 隠れ場としたもので	・直線部で単調な流れにな る場所への設置が効果的 である。 ・土砂の堆積や植生の繁茂 が創出される。 ・先端部は旋阻防止のため、 縦径の大きな石を設 置し、移動防止のため木 杭で固定する。	・流水が低減すること から、土砂の堆積に 留意する必要がある。 ・水質の繁茂や、水制 工部分へのゴミなど の堆積に留意して、 適度な維持管理が必要 である。
			瀬・淵 断面図 (御寮図)	・自然石護岸 (水制口) により、流速の速い水 路において多様な流れ を形成し、魚類の生息 環境を確保したもので		
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)		
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)		
			断面図 (御寮図)	安曇野地区 (長野県安曇野市)		

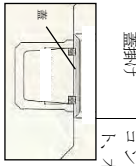
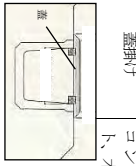
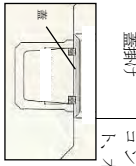
<p>初めからの種類</p> <p>水路と水田における生物のネットワーキング (主に魚類)</p>	<p>初めからおける役割</p> <p>水の連続性の確保 落差の解消 「配速の緩和」による「流速の低減」</p>	<p>環境配慮工法の目的</p> <p>・小さな段差による「落差の解消」 ・勾配の緩和による「流速の低減」</p>	<p>工法の種類</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>  <p>水路の形状と水の流れ</p> <p>千鳥島X型 魚道</p>  <p>断面図 (側面図)</p>	<p>工法の概要</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>	<p>工法の留意点</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>
---	--	---	---	--	---

<p>生態系がけのの種類</p> <p>水路と水田における生態系ネットワーキング (主に魚類)</p>	<p>生態系がけの役割</p> <p>移動経路の確保</p>	<p>環境配慮工法の目的</p> <p>・小さな段差による「落差の解消」 ・勾配の緩和による「流速の低減」</p>	<p>工法の種類</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>  <p>水路の形状と水の流れ</p> <p>千鳥島X型 魚道</p>  <p>断面図 (側面図)</p>	<p>工法の概要</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>	<p>工法の留意点</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p> <p>千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道 千鳥島X型 魚道</p>
---	--------------------------------	---	---	--	---

<p>コトウ の種類</p> <p>水路と水田 における生 物のネット ワーク（主に 魚類）</p>	<p>コトウにお ける役割</p> <p>移動経路の 確保</p>	<p>環境配慮工法 の目的</p> <p>・小さな段差に よる「落差の 緩和」 ・勾配の緩和に よる「流速の 低減」</p>	<p>工法の種類</p> <p>水田魚道</p> <p>波付管</p> <p>半円形コルゲ ート管魚道</p> <p>断面図（御膳図）</p>	<p>工法の種類</p> <p>保水池</p> <p>池</p> <p>断面図（御膳図）</p>	<p>工法の概要</p> <p>・コルゲート管（内面凹凸 タイプ）や波付くう電 線管等を使用し、底面の 凹凹により水の流れを変 化させたもの ・凸部が箱筋（ほふく）型 ・通し時の引っ掛かりとな るため通しの手助け</p>	<p>工法との留意点</p> <p>・体高の低い底生魚（ドジョウ等）の場合は、 流量や水深が小さくても通し可能 ・排水路と田面の差が小さい場所へ適用 も容易 ・コルゲート管や電線管は、安価、軽量で加工 も容易 ・隔壁角度の変更が容易であり、水深と流速を 任意に調整することが可能 ・既存の水田魚道の最大勾配と同程度の20°で も効果を発揮</p>
	<p>生態・生育環 境の確保</p>	<p>・産卵等、生 息・生育環境 となるような「浅い水深 の確保」、「上 水域又は緩 やかな流れ の確保」</p>	<p>池</p>	<p>保水池</p>	<p>・代償処置して新たに池を 整備したもの ・写真にイバラトミヨの生 息環境のための保水池</p>	<p>・護岸や底質等が生物の生息条件を考慮した材 料を使用 ・新たに施設を整備する場合、維持管理方法や 体制の確立が必要 ・用地は換地より生じた営農条件の悪い土地 や荒地等を利用</p>

<p>生態系コトウ の種類</p> <p>水路と水田に おける生態系 ネットワー ク（主に魚類）</p>	<p>生態系コトウ における役割</p> <p>移動経路の 確保</p>	<p>環境配慮工法 の目的</p> <p>・小さな段差による 「落差の解消」 ・勾配の緩和による 「流速の低減」</p>	<p>工法の種類</p> <p>水田魚道</p> <p>波付管（コルゲ ート管、波付電 線管等）</p> <p>半円形（又は角 形）コルゲート 管魚道</p> <p>断面図（御膳図）</p>	<p>工法の概要</p> <p>・コルゲート管（内面凹 凸タイプ）や波付電線 管等を使用し、底面の 凹凸により水の流れを 変化させたもの ・凸部が箱筋（ほふく）型 ・通し時の引っ掛かりとな るため通しを助ける</p>	<p>工法との留意点</p> <p>・体高の低い底生魚 （ドジョウ等）の場 合は、流量や水深が 小さくても通し可能 である ・排水路と田面の差が 小さい場所へ適用で きる ・コルゲート管や電線 管は、安価、軽量で 加工も容易である</p>	<p>維持管理に際する留意点</p> <p>・通し口の先端が水没 すると通しが阻害さ れるため、末端にフ ロート等を付けて、 水面に出るようにす る必要がある。</p>
	<p>生態系コトウ における役割</p> <p>移動経路の 確保</p>	<p>・小さな段差による 「落差の解消」 ・勾配の緩和による 「流速の低減」</p>	<p>水田魚道</p>	<p>・代償処置して新たに池を 整備したもの ・写真にイバラトミヨの生 息環境のための保水池</p>	<p>・体高の低い底生魚 （ドジョウ等）の場 合は、流量や水深が 小さくても通し可能 である ・排水路と田面の差が 小さい場所へ適用で きる ・コルゲート管や電線 管は、安価、軽量で 加工も容易である</p>	<p>・堰の浮き上がりや 腐朽（木製の場 合）がないか点検が必要 である。 ・ゴミやカリ草等が引 っ掛かった場合は除去 が必要である。</p>



生態系かけがいの役割		生態系かけがいの役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要		適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
水路と水田における生態系ネットワーク (主として魚類)	生態系かけがいの役割 移動経路の確保	環境配慮工法の目的 ・小さな段差による「落差の解消」 ・勾配の緩和による「流速の低減」	水田魚道 双翼型魚道 	池 保全池 	水路 承水路 	川西中筋2期地区 (徳川県福井市) 	<ul style="list-style-type: none"> 傾斜障害越流型魚道の利点を踏まえ、小規模魚道の通し率を高める目的で、障害を新たな形状(双翼型)とした魚道 双翼部の間隔が150mmの場合、対象魚種は体長15cm以下 	<ul style="list-style-type: none"> 最下流部(魚類通し口)は底生魚への配慮として水路の底面に接するように設置し、又はすり付けを行い、連続性を確保する。 二次製品ではコンクリート製とRPP製があり、重機施工が困難な場合はRPP製が施工しやすいため、流速が早い場合は流さなければならないように固定が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 越流水深として20mm以上確保することが必要である(堆積等により流量調節する)。 ゴミや刈り草等が引っかけた場合は除去が必要である。
	生態・生育環境の確保	<ul style="list-style-type: none"> 産卵等、生態・生育環境となるような「浅い水深の確保」、 「止水域又は緩やかな流れの確保」 				<ul style="list-style-type: none"> 代償処置して新たに池を整備したもの 写真はインフラトミヨの生息環境のための保全池 	<ul style="list-style-type: none"> 護岸や底質等は生物の生息・生育条件を考慮した材料を使用する。 用地交換地により生じた営農条件の悪い土地や残地等を利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 新たに腐植を整備する場合、維持管理方法や体制の検討が必要である。 	
						<ul style="list-style-type: none"> 山際からの湧水や流出水を集めるために設置された承水路 	<ul style="list-style-type: none"> 水生生物の中干し期の一時的な避難場所として、産卵や越冬場として利用されるため落水後の水の確保が重要である。 山際からの湧水は、湿地の原因となる場合があるので、営農上支障のない場所を選定する必要がある。 農地が一部潰れ地になるため、農家の理解が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 時間が経つと埋まつたり崩れたりするため、カエル類の産卵前に当たる春先などに再度掘削する必要がある。 	

行		現	
<p>水田、水路等における生物のネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p> 	<p>水田、水路等と樹林地における生物のネットワーク（主に水生類）</p>
<p>水田、水路等における生物のネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p> 	<p>水田、水路等における生物のネットワーク（主に水生類）</p>
<p>水田、水路等における生物のネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p> 	<p>水田、水路等における生物のネットワーク（主に水生類）</p>

業		改	
<p>生態系ネットワークの種類</p>	<p>生態系ネットワークにおける役割</p>	<p>環境配慮工法の目的</p>	<p>生態系ネットワークにおける役割</p>
<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p>	<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>
<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p>	<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>
<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>	<p>移動経路の確保</p>	<p>・横断できるような「障害」の修正</p>	<p>水田、水路等における生態系ネットワーク（主に水生類）</p>

ネットワークの種類	ネットワークにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要	工法選定ご当たりの留意点
			迂回路	トンネル、橋梁		
水田、水路等と樹林地における生物のネットワーク（主に両生類）	移動経路の確保	・落下しないような「侵入の防止」	迂回路	トンネル、橋梁	<ul style="list-style-type: none"> 生物の移動経路を確保するため、トンネル（または橋梁）を設けたもの 	<ul style="list-style-type: none"> 対象区間の選定では対象生物の生息状況を十分把握しておくことが必要 対象生物が通過可能なような規模を設定 トンネル等が見つけやすいように誘導する施設（植樹等）が必要
				ネット等		
			緩傾斜護岸	自然石系	<ul style="list-style-type: none"> 水路の護岸を自然石等による緩傾斜護岸で樹林地へのカエル類等の移動経路を確保したもの。自然石以外に布田かご、木系（組架棚工等）等の工法あり 	<ul style="list-style-type: none"> 現地材材が活用できる場合が適当 できない場合は、二次製品等を活用 自然石は穴を組合せてなるべく空隙がでるように配置
			迂回路	かご系 木系 二次製品系	<ul style="list-style-type: none"> 水路の護岸を自然石等による緩傾斜護岸で樹林地へのカエル類等の移動経路を確保したもの。自然石以外に布田かご、木系（組架棚工等）等の工法あり 	<ul style="list-style-type: none"> 対象区間の選定では対象生物の生息状況を十分把握しておくことが必要 対象生物が通過可能なような規模を設定 トンネル等が見つけやすいように誘導する施設（植樹等）が必要


生態系ネットワークの種類	生態系ネットワークにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
			迂回路	トンネル、橋梁			
水田、水路等と樹林地における生態系ネットワーク（主に両生類）	移動経路の確保	・落下しないような「侵入の防止」	迂回路	トンネル、橋梁	<ul style="list-style-type: none"> 生物の移動経路を確保するため、トンネル（又は橋梁）を設けたもの 	<ul style="list-style-type: none"> 対象区間の選定では対象生物の生息状況を十分把握しておくことが必要である。 対象生物が通過可能なような規模の設定が必要である。 トンネル等が見つけやすいように誘導する施設（植樹等）が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> トンネル内部の堆積物・漂着物・土砂・樹木の除去等の維持管理が必要である。
				ネット等			
			緩傾斜護岸	自然石系	<ul style="list-style-type: none"> 水路の護岸を自然石等による緩傾斜護岸で樹林地へのカエル類等の移動経路を確保したもの 自然石以外にぶんどんかご、木系（組架棚工等）等の工法あり 	<ul style="list-style-type: none"> 対象区間の選定では対象生物の生息状況を十分把握しておくことが必要である。 対象生物が通過可能なような規模を設定 トンネル等が見つけやすいように誘導する施設（植樹等）が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 草刈りやエミの除去などの維持管理が必要である。
			迂回路	かご系 木系 二次製品系	<ul style="list-style-type: none"> 水路の護岸を自然石等による緩傾斜護岸で樹林地へのカエル類等の移動経路を確保したもの 自然石以外にぶんどんかご、木系（組架棚工等）等の工法あり 	<ul style="list-style-type: none"> 対象区間の選定では対象生物の生息状況を十分把握しておくことが必要である。 対象生物が通過可能なような規模を設定 トンネル等が見つけやすいように誘導する施設（植樹等）が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 草刈りやエミの除去などの維持管理が必要である。



行		現				
ネットワークの種属 水田、水路等と樹林地における生物のネットワーク（主に両生類）	ネットワークにおける役割の確保	環境配慮工法の目的 ・壁などでできるような「空配の緩和」、「障りなくい壁面」の確保	壁面 スロープ、ランド 自然石系 かこ系 木系 二次製品系	 	工法の概要 個體・動物が落下した場所に違い、上げられるようにスロープの設置や自然石を積んだもの	工法選定に当たっての留意点 ・効果を発揮させるためには延長距離を長くすることにも、移動経路を確保するためには違い上がり先は面側に設置する必要がある。 ・水の流が、ある場合に生物をランドに送り着きやすくするため、流れの变化や流速を運くする等の工夫が必要。 ・対象生物の生活史を考慮の上、適当な場所に設置。 ・新たに構造物を設置せず現況の山際の地形の利用も検討。 ・スロープの材質や対象とする生物によっては、直射日光の当たる場所では、温度の上昇により、生物にダメージを与える可能性があるため、土で覆う等の配慮が必要。
		生息・生育環境の確保	護岸	「水路における生物のネットワーク（主に魚類）」の「生息・生育環境の確保」を参照（p.69～70）		

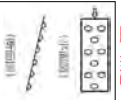



業		定		業			
生態系ネットワークの種属 水田、水路等と樹林地における生態系ネットワーク（主に両生類）	生態系ネットワークにおける役割の確保	環境配慮工法の目的 ・登坂できるような「勾配の緩和」、「障りにくい壁面」の確保	壁面 スロープ、ランド 自然石系 かこ系 木系 二次製品系	 	工法の概要 ・個體・動物が落下した場所に違い、上げられるようにスロープの設置や自然石を積んだもの	適用に係る留意点 ・効果を発揮させるためにはスロープを長くすることにも、移動経路を確保するためには違い上がり先は面側に設置する必要がある。 ・水の流が、ある場合に生物をランドに送り着きやすくするため、流れの变化や流速を運くする等の工夫が必要である。 ・対象生物の生活史を考慮の上、適切な場所に設置することが必要である。 ・新たに構造物を設置せず現況の山際の地形の利用も検討する。	維持管理に係る留意点 ・スロープの材質や対象とする生物によっては、直射日光の当たる場所では、温度の上昇により、生物にダメージを与える可能性があるため、土で覆う等の配慮が必要である。 ・ランドは、土物の堆積が過度になると機能が低下するため、必要に応じて後継を行う必要がある。
		生息・生育環境の確保	護岸	「水路における生態系ネットワーク（主に魚類）」の「生息・生育環境の確保」を参照（p.5-10～15）			

カテゴリーの種類	カテゴリーごとの役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	工法の留意点
ため池周辺における生物のネット（主に魚類、水生類、昆虫類）	・移動経路の確保 ・生息環境の確保・保全	・生息・生育環境と異なるような「多様な水深の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な植生の確保」 ・隠れ場となるような「空巣の確保」	護岸 自然石系 断面図（御影図） 自然石・盛土 自然石・盛土 自然石 断面図（御影図）	連結金具等で自然石群を強固に固定したものを、自然石間の空隙部の間詰土と背面土が連続し、植物の根も定着しやすく、生物の生息・生育環境を形成	・皿池等が囲み緩やかのため池で護岸が必要で、水際と水庫を繋ぎ合わせる場合において、地境で自然石が入り手可能な場合に適用
			複合系 断面図（御影図） 巨石 断面図（御影図） かご系 断面図（御影図） 水生植物 断面図（御影図） 木系 断面図（御影図） 木杭 断面図（御影図） 水生植物 断面図（御影図） 木杭 断面図（御影図）	既設護岸の前面に土砂や捨石で緩傾斜をつくり、ヨシ等の群落を形成するもの。捨石やヨシ等の植生により、生物の生息空間を形成	・捨石は現地での発生材を利用。盛土には改良土を利用 ・傾斜が緩いほど土や捨石量が多くなり、工事費が嵩増 ・緩傾斜護岸の範囲・傾斜角は、貯水量を考慮
			木杭 断面図（御影図） 水生植物 断面図（御影図） 木杭 断面図（御影図）	流入部等流れのある場所に蛇かご等により護岸し、捨石や植栽を行うもの。捨石や植生により、生物の生息空間を形成。写真は大格にかごにて施工した例	・木杭や丸太、石は地境で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）を優先 ・木杭の補修等が必要
			木杭と丸太による木柵の護岸工法であり、木柵間にヨシ等を植栽したものを、木柵間の植生により、生物の生息空間を形成。写真は木杭と石を組合せたもの	木杭と丸太による木柵の護岸工法であり、木柵間にヨシ等を植栽したものを、木柵間の植生により、生物の生息空間を形成。写真は木杭と石を組合せたもの	・木杭や丸太、石は地境で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）を優先 ・木柵の補修等が必要

生態系カテゴリーの種類	生態系カテゴリーにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点
ため池周辺における生態系ネット（主に魚類、水生類、昆虫類）	移動経路の確保 生息・生育環境の確保	・生息・生育環境と異なるような「多様な水深の確保」 ・産卵等、生息・生育環境となるような「多様な植生の確保」 ・隠れ場となるような「空巣の確保」	護岸 自然石系 断面図（御影図） 自然石 断面図（御影図） 複合系 断面図（御影図） 巨石 断面図（御影図） かご系 断面図（御影図） 水生植物 断面図（御影図）	既設護岸の前面に土砂や捨石で緩傾斜をつくり、ヨシ等の群落を形成するもの。捨石やヨシ等の植生により、生物の生息・生育空間を形成	・皿池等勾配が緩やかいため池で、護岸が必要で、水際に水草を繋ぎ合わせる場合において、地境で自然石が入り手可能な場合に適用できる。 ・捨石は現地での発生材を利用する。盛土には改良土を利用する。 ・傾斜が緩いほど土や捨石量が多くなり、工事費が増加となる。 ・緩傾斜護岸の範囲・傾斜角は、貯水量を考慮して設定する。 ・ため池の周辺に樹木や刈草域などがなく、自然環境が劣化している場合に考慮する。	・草刈りなどの維持管理が必要である。 ・植物が生えた際の草刈り等の維持管理が必要である。
			木杭 断面図（御影図） 水生植物 断面図（御影図） 木杭 断面図（御影図）	流入部等流れのある場所に蛇かご等により護岸し、捨石や植栽を行うもの。捨石や植生により、生物の生息・生育空間を形成	・木杭や丸太、石は地境で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）を優先 ・木杭の補修等が必要	
			木杭と丸太による木柵の護岸工法であり、木柵間にヨシ等を植栽したものを、木柵間の植生により、生物の生息空間を形成。写真は木杭と石を組合せたもの	木杭と丸太による木柵の護岸工法であり、木柵間にヨシ等を植栽したものを、木柵間の植生により、生物の生息空間を形成。写真は木杭と石を組合せたもの	・木杭や丸太、石は地境で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）を優先 ・木柵の補修等が必要	

生態系かけがいの種類	生態系かけがいの役割	環境配慮工法の目的	工法の種類		工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
農道における生息域分断の対策 (主に哺乳類、両生類)	移動経路の確保	・植樹できるような「障害の修正」	迂回路 (盛土部)	トンネル (ボックスカルバー、パイプカウルバー)	 <p>五ヶ瀬大原2期地区 (鹿児島県徳之島町)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・農道の下部に連絡ルートを設置することにより、回遊できなかった影響を同じ場所へ修正 	<ul style="list-style-type: none"> ・そのままでは埋まっていたけもの道に沿って設置 ・陥入や出入り口付近は崩壊せず自然に上げとすることが望ましい ・側溝には動物が落下しないような対策（フタ等）が必要である ・出入り口の上部は覆土して隠蔽する。 ・誘導及び姿を隠すための網柵が必要である。 ・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止する。 ・水を好まない動物の利用が考えられる場合、底部に土壌や落葉を入れたり、内部に排水用の柵を設置する。 ・工法選定に当たっては、周辺の鳥獣被害の状況を踏まえて、慎重に検討することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル内部の堆積物・漂着物・土砂・倒木の除去等の維持管理が必要である。



生態系サービスの種類	生態系サービスにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
農道における生態系サービスの提供 (主に哺乳類、両生類)	移動経路の確保	・植野できるような「障害の修正」	迂回路 (盛土部)	 <p>長崎県対馬市</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・農道の上部に連絡ルートを設置することにより、回遊できなかった影響を同じ場所へ修正 	<ul style="list-style-type: none"> ・路面は土壌等を利用した自然仕上げとする。 ・幅員はできるだけ大きく、壁面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が必要である。 ・出入り口周辺部は、侵入防止柵を設置して道路内への侵入を防止する。 ・工法選定に当たっては、周辺の鳥獣被害の状況を踏まえて、慎重に検討することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽や侵入防止柵の管理、農道部分への土砂流出・倒木の除去等の維持管理が必要である。
頭上工における生態系ネットワーク (主に魚類)	移動経路の確保	・小さな段差による「落差の緩和」 ・勾配の緩和による「流速の低減」	魚道	 <p>階層型・部分越流型（ハーフコン型）魚道</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・半欄干擁壁階壁（ハーフコン）により仕切られたゾーン部から構成され、ゾーンを交互に配置し多様な流況を創出 	<ul style="list-style-type: none"> ・流量は、越流水深・越流流速に左右され、ゾーン間の側面勾配が急になると流れが乱れやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴミや釣り竿等が引っかけた場合は除去が必要である。

生態系への影響	生態系への影響 における役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
頭首工における生態系ネットワーク (主として魚類)	移動経路の確保	<ul style="list-style-type: none"> 小さな段差による「落差の解消」 勾配の緩和による「流速の低減」 	魚道 水路型・斜路式(粗石付格柵型)魚道 	 ひつが池地区(ひつが池運動公園)	<ul style="list-style-type: none"> 斜路式コンクリート水路に大小の玉石を植石して粗度を大きくし減勢を図り、瀬上経路を形成させたもの 	<ul style="list-style-type: none"> 同一断面での平均流速はブローチクナイより速くなり、休息域の確保も困難であるため、小型魚や底生魚向けには緩勾配又は低水深とする。 流速低減のため、粗石を大面に貼ると流れが乱れやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 粗石に切り草等のゴミが引っかけた場合は、除去が必要である。
その他			棚田式魚道 	 八丈地区(八島第三次市)	<ul style="list-style-type: none"> 階段状となり、直径400～500mm程度の丸みのある粗石をネットに固定するほか、ネットも固定して、水がネット底に流れないようにコンクリートで固め、石の大きさの半分以下になるようコンクリートを打設 横方向は、ランダムに石を配置することにより、流況の変化が発生するとともに、隔壁間にブローチがあるため、瀬上タイムニングを図りながら魚種を問わず通しが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 対象魚種により、設置勾配を決定する。 必ずブローチができるよう配置粗石の半分以下となるようコンクリートを打設する。 横方向に隙間がある場合は、ランダムにコンクリートで埋め、全て埋めたい。 コンクリート面は、コブを配置する。コブは、ランダムに配置する。 設置ネットの下に水の流況が不安いよう留意する。 横方向の配置は、ランダムに配置することが重要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ゴミや切り草等が引っかけた場合は除去が必要である。

その他の魚道形式

- 階段型(建設式)：全面階段型、部分階段型(ブラスター型、ノルウェー型、切欠き(ツチ)型、傾斜階段型)
- 斜路型(建設式)：全面階段型、部分階段型(ブラスター型、ノルウェー型、切欠き(ツチ)型、傾斜階段型)
- 水路型(その他)：ブローチ付コンクリート式、溝孔式、ブローチ付コンクリート式、ブローチ付コンクリート式
- 水路型(その他)：ブローチ付コンクリート式、溝孔式、ブローチ付コンクリート式
- 水路型(その他)：ブローチ付コンクリート式、溝孔式、ブローチ付コンクリート式

詳細は、「公益財団法人農業農村工学会(2014)：よりよき放牧のために「頭首工の魚道」設計指針」を参照

生態系かけがいの種類	生態系かけがいにおける役割	環境配慮工法の目的	工法の種類	工法の概要	適用に係る留意点	維持管理に係る留意点	
<p>廃止ため池における生態系ネットワー（主に両生類、昆虫類、水生植物）</p>	<p>生息・生育環境の確保</p>	<p>・多様な生息・生育空間の確保</p>	<p>ため池廃止時の水域確保</p>	<p>堤体開削工法</p>	<p>・保全対象生物と合わせて必要な水域（揚所、大きな水穴等）を有し、設計に当たっては、適切な排水処理、土砂の流出防止、安定性の確保等に留意する。</p>	<p>・定期的な草刈りやゴミ、土砂の除去が必要である。 ・外来生物の侵入がないか定期的なモニタリングが必要である。</p>	
			<p>暗渠工法</p>	<p>竹原2期地区（広島県竹原市）</p> 	<p>・堤体の一部又は全部を開削し、ため池の貯水機能を喪失させる工法 ・堤体を開削して誘導水路の底高を、防災上問題がない範囲でため池最高部より高くすること、一部水域を残す。</p>	<p>・保全対象生物と合わせて必要な水域（揚所、大きな水穴等）を有し、設計に当たっては、適切な排水処理、土砂の流出防止、安定性の確保等に留意する。</p>	<p>・堤体の決壊リスクは低減されるが、流水等により暗渠崩壊の可能性があるおそれがあるため、適切な管理が行われるよう管理体制を整備する必要がある。 ・定期的な草刈りやゴミ、土砂の除去が必要である。 ・外来生物の侵入がないか定期的なモニタリングが必要である。</p>
			<p>暗渠工法</p>	<p>竹原2期地区（青森県平川市）</p> 	<p>・現況堤体に暗渠を設け、ため池の貯水機能を喪失させる工法 ・暗渠の底高を、防災上問題がない範囲でため池最高部より高くすること、一部水域を残す。</p>	<p>・保全対象生物と合わせて必要な水域（揚所、大きな水穴等）を有し、設計に当たっては、適切な排水処理、土砂の流出防止、安定性の確保等に留意する。</p>	<p>・定期的な草刈りやゴミ、土砂の除去が必要である。 ・外来生物の侵入がないか定期的なモニタリングが必要である。</p>

5.1.3 設計条件の設定

調査結果や環境配慮計画等を踏まえ、保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**の保全・形成のための条件、流域・**洪水・渇水条件、用水・排水条件**、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等、個々の現地の条件から設計条件を明らかにする。

【解 説】

1. 設計条件の設定の考え方

現地調査や環境配慮計画等を踏まえ、農業の生産基盤等として施設を設計するために必要な基本的な条件（計画用水量、計画排水量、計画水位、用排水系統、計画交通量、幅員等）を考慮し、保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**の保全・形成のための条件、流域・**洪水・渇水条件、用水・排水条件**、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等、個々の現地の条件から設計条件を明らかにする。

設計条件を設定するに当たっては、有識者の指導・助言を得ながら、農家を含む地域住民に説明し、合意を形成することが重要である。

2. 検討項目の例

(1) 保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**の保全・形成のための条件

保全対象生物の**生息・生育環境及び移動経路**の保全・形成のために適した環境条件（水深、流速、流量、底質、水質、周辺の緑地や水路内の隠れ場などの環境等）を整理し、**生態系**ネットワークに極力影響を与えないような設計条件を設定する。

(2) 流域・**洪水・渇水条件、用水・排水条件**

水路と河川、水路の上下流、水田と水路、水田と樹林地の間を移動する生物の移動経路の阻害や、水路やため池の乾燥や水枯れ、水際の植物や樹林の伐採などによる生物の**生息・生育環境の消失**を引き起こさないよう、施設構造・**規模**、施工時期、施工期間、工事の仮設計画、施工方法、施工範囲等を設定する。

(3) 用地条件

水路や農道等の整備に際し、現況の用地幅と比較して施設用地や工事区域を広くする場合や地形、周辺構造物等により環境配慮工法を導入するための施設用地や工事区域の確保が困難で導入できる工法が限定される場合等は、用地条件として設定する。

(4) 資材利用条件

経済性や景観面、資源の有効利用の観点から地域で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）や現地発生材（水路底土、表土、ため池の浚渫土、栗石、ブロック等）を環境配慮工法の資材として利用する場合は、種類や資材としての賦存量（利用可能量）等を把握する。

また、地区内外から土砂等を調達する場合は、**生態系への影響を防ぐため**、外来生物が混入しないよう留意する。

(5) 維持管理条件

市町村や農家を含む地域住民等が維持管理に関与する程度を勘案しつつ、計画段階で設定された維持管理計画に基づき、過度な負担が生じないような作業の内容、範囲、頻度等の維持管理条件を設定する。

5.1.3 設計条件の設定

調査結果や環境配慮計画等を踏まえ、保全対象生物のネットワークの保全・形成のための条件、流域・水系等条件、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等、個々の現地の条件から設計条件を明らかにする。

【解 説】

1. 設計条件の設定の考え方

現地調査や環境配慮計画等を踏まえ、農業の生産基盤等として施設を設計するために必要な基本的な条件（計画用水量、計画排水量、計画水位、用排水系統、計画交通量、幅員等）を考慮し、保全対象生物のネットワークの保全・形成のための条件、流域・水系等条件、用地条件、資材利用条件、維持管理条件等、個々の現地の条件から設計条件を明らかにする。

設計条件を設定するに当たっては、地元の有識者の指導・助言を得ながら、農家を含む地域住民等に説明し、合意を形成することが重要である。

2. 検討項目の例

(1) 保全対象生物のネットワーク保全・形成のための条件

保全対象生物のネットワークの保全・形成のために適した環境条件（水深、流速、流量、底質、水質、周辺の緑地や水路内の隠れ場などの環境等）を整理し、生物のネットワークに極力影響を与えないような設計条件を設定する。

(2) 流域・水系等条件

水路と河川、水路の上下流、水田と水路、水田と樹林地の間を移動する生物の移動経路の阻害や水路やため池の乾燥や水枯れ、水際の植物や樹林の伐採などによる生物の**生息・生育環境の喪失**を引き起こさないよう、施設構造、施工時期、施工期間、工事の仮設計画、施工方法、施工範囲等を設定する。

(3) 用地条件

水路や農道等の整備に際し、現況の用地幅と比較して施設用地や工事区域を広くする場合や地形、周辺構造物等により環境配慮工法を導入するための施設用地や工事区域の確保が困難で導入できる工法が限定される場合等は、用地条件として設定する。

(4) 資材利用条件

経済性や景観面、資源の有効利用の観点から地域で採取・利用できる自然材料（石材、間伐材等）や現地発生材（水路底土、表土、ため池の浚渫土、栗石、ブロック等）を環境配慮工法の資材として利用する場合は、種類や資材としての賦存量（利用可能量）等を把握する。

また、地区内外から土砂等を調達する場合は、類似した生態系や環境で採取されるものを選定するとともに、外来種の混入に留意する。

(5) 維持管理条件

市町村や農家を含む地域住民等が維持管理に関与する程度を勘案しつつ、計画段階で設定された維持管理計画に基づき、過度な負担が生じないような作業の内容、範囲、頻度等の維持管理条件を設定する。

【参考資料】

【設計条件の検討例】

～ゲンジボタル（保全対象生物）の検討例～

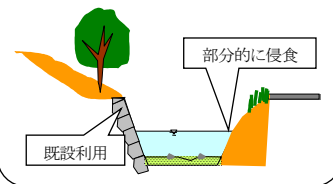
【水路の状況と基本的な条件】

- 水路の左岸はブロック積み、右岸は土羽で侵食により一部崩壊、水路底は砂利
- 水路の右岸側を改修する計画
- 計画流量 Q1=0.3m³/s Q2=0.2m³/s
Q1：代掻き期最大 Q2：普通期最大

【保全対象生物】

ゲンジボタル

【現況水路のイメージ】



【個々の現地の条件】

○ホタルが生息するための条件

- ・きれいな水を好み、急流でないこと
- ・ホタル幼虫、餌となるカワニナ（巻貝）が生息するため年間を通じた水の確保
- ・幼虫の孵化の場（土羽）とホタルの産卵の場（コケ）
- ・幼虫が孵化のため土羽まで登れるような水路斜面
- ・カワニナの生息の場（土砂）、幼虫の隠れ場（石）など砂地で小石が散在
- ・草木などにより水面に直射日光を余り受けない日陰の場所
- ・ホタル成虫の休息場や繁殖の場として水路沿いの草木

○水路の流域・用水・排水系統条件

- ・揚水機場により取水しているかんがい期間以外は水路には溪流水が流れるのみ

○用地条件

- ・水路の右岸側に道路、左岸側は山際であるなど水路敷幅に制限がある区間有

○資材利用条件

- ・地域で利用できる材料として間伐材や自然石が潤沢

○維持管理条件

- ・地域ではホタルの保護活動を行っており、草刈りがしやすい構造や水路内の観察のために、水路に安全に降りるために必要な構造



個々の現地の条件から環境配慮工法の設計条件を設定

【設計条件】

- ・土羽の法面、コケが繁茂する壁面の材料を使用
- ・ホタル幼虫が登れるような粗い壁面を使用
- ・水路底の材料（砂）と自然石を配置
- ・一定の水位が確保できる部分を設置
- ・水路沿いに草木を植栽
- ・管理のための階段を設置 等

【参考資料】

【設計条件の検討例】

－保全対象生物ゲンジボタルの検討例－

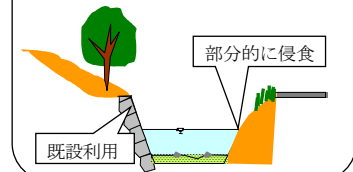
【水路の状況と基本的な条件】

- 水路の左岸はブロック積み、右岸は土羽で侵食により一部崩壊、水路底は砂利。
- 水路の右岸側を改修する計画
- 計画流量 Q1=0.3m³/s Q2=0.2m³/s
Q1：代掻き期最大 Q2：普通期最大

【保全対象生物】

ゲンジボタル

【現況水路のイメージ】



【個々の現地の条件】

○ホタルが生息するための条件

- ・ホタル幼虫、餌となるカワニナが生息するため年間を通じた水の確保
- ・幼虫の孵化の場（土羽）とホタルの産卵の場（コケ）
- ・幼虫が孵化のため土羽まで登れるような水路斜面
- ・カワニナの生息の場（土砂）、幼虫の隠れ場（石）
- ・ホタル成虫の休息場や繁殖の場として水路沿いの草木

○水路の流域・水系等条件

- ・かんがい期は、揚水機場により取水している期間以外は水路には溪流水が流れるのみ

○用地条件

- ・水路の右岸側に道路、左岸側は山際であるなど水路敷幅に制限がある区間有

○資材利用条件

- ・地域で利用できる材料として間伐材や自然石が潤沢

○維持管理条件

- ・地域ではホタルの保護活動を行っており、草刈りがしやすい構造や水路内の観察のために水路に安全に降りるために必要な構造



個々の現地の条件より環境配慮工法の設計条件を設定する。

【設計条件】

- ・土羽の法面、コケが繁茂する壁面の材料を使用
- ・ホタル幼虫が登れるような粗い壁面を使用
- ・水路底の材料（砂）と自然石を配置
- ・一定の水位が確保できる部分を設置
- ・水路沿いに草木を植栽
- ・管理のための階段を設置 等