

施設配置等計画編
第2章 河川施設配置計画
第2-4章 水質保全施設

目 次

第1節	総説.....	1
第2節	河川における水質保全対策.....	1
第3節	貯水池・湖沼等における水質保全対策.....	4

令和4年6月 版

適用上の位置付け

河川砂防技術基準計画編は、基準の適用上の位置付けを明確にするために、下表に示すように適用上の位置付けを分類している。

分類		適用上の位置付け	末尾の字句例
考え方	技術資料	●目的や概念、考え方を記述した事項。	「…ある。」「…いる。」 「…なる。」「…れる。」
必須	技術基準	●法令による規定や技術的観点から実施すべきであることが明確であり遵守すべき事項。	「…なければならない。」「… ものとする。」
標準	技術基準	●特段の事情がない限り記述に従い実施すべきだが、状況や条件によって一律に適用することはできない事項。	「…を標準とする。」 「…を基本とする。」 「…による。」
推奨	技術資料	●状況や条件によって実施することが良い事項。	「…望ましい。」 「…推奨する。」 「…務める。」 「…必要に応じて…する。」
例示	技術資料	●適用条件や実施効果について確定している段階ではないが、状況や条件によっては導入することが可能な新技術等の例示。 ●状況や条件によって限定的に実施できる技術等の例示。 ●具体的に例示することにより、技術的な理解を助ける事項。	「…などの手法（事例）がある。」 「…などの場合がある。」 「…などが考えられる。」 「…の場合には…ことができる。」 「…例示する。」 「例えば…。」 「…事例もある。…もよい。」

関連通知等	関連する通知やそれを理解する上で参考となる資料
参考となる資料	例示等に示した手法・内容を理解する上で参考となる資料

第2-4章 水質保全施設

第1節 総説

<考え方>

河川等の水質保全対策やその施設等計画を検討する際は、河川管理者と流域の関係機関等で協力して複数の代替案を作成し、対策の位置、手法、期待される効果等を踏まえて比較検討を行った上で、対策案を設定することが重要である。

水質保全対策の選定の基本的な考え方は以下のとおりである。

1. 対策位置の選定

水質の流下方向の変化及び負荷量の分布状況から、汚濁の影響の大きい区域や流入河川・排水路を選定する。

2. 対策の抽出

対象とする水質項目に関して適用条件等を考慮して、適切な対策を抽出する。

3. 対策規模の設定

代表地点での予測結果と水質保全目標値を比較することにより行い、抽出された対策ごとに規模を設定する。

4. 対策の選定

抽出された対策の中から、立地条件、経済性、維持管理性等を比較することにより、最適な対策の選定と配置を行う。

配置に当たっては、動植物の生息・生育の場の状況、周辺環境との調和についても留意する必要がある。

対策案の設定に当たっては、対策の効果発揮までの時間的なずれを考慮する必要がある。

<標準>

河川等の水質の保全を図るため、水質に関する現況等を把握し、流域の自然環境や社会環境及びその変遷を踏まえ、河川の持つ治水、利水及び環境の多面的な機能と整合を図りながら、河川、貯水池・湖沼等における水質保全対策やその施設等計画を策定するものとする。

水質保全対策は、良好な水質の保全の方策（第1章 1.4 解説4）に基づいた役割分担に応じて、河川・貯水池・湖沼等と流域に個々に割り当てられたものについて、それぞれの特徴を踏まえながら、複数の対策案を検討し、最適な案を選定するものとする。

<推奨>

水質保全対策は、維持管理面でのウェイトが大きくなることから、管理がしやすく、ランニングコストの低い対策を選定することが望ましい。

第2節 河川における水質保全対策

<考え方>

河川における水質保全対策には、負荷削減、負荷の分離、流量の確保、及び河川の浄化機能の強化等がある。これらにおいて留意する点は以下のとおりである。

1. 負荷削減の手法を選定するに当たっては、浄化対象水質項目及びその性状を踏まえ、底泥・汚泥等の処分・利用も考慮する必要がある。

施設の位置は、効率良く負荷を削減できる箇所を設定するものとする。

2. 負荷の分離手法を選定するに当たっては、下流への影響を考慮する必要がある。

3. 流量の確保手法を選定するに当たっては、導水水源の流況、水質、利水計画、地理的条件及び導水地点下流の河川環境への影響を考慮する必要がある。

4. 河川の浄化機能の強化を選定するに当たっては、水質の縦断分布、流速、底泥の状態等を踏まえ、効率良く浄化機能の強化を図ることができる位置を設定するものとする。

これらの機能を組み合わせて複数の代替案を作成し、対策の位置、手法、期待される効果等を踏まえて比較検討を行った上で、対策案を設定する

<標準>

河川における水質保全対策には、負荷削減、負荷の分離、流量の確保、及び河川の浄化機能の強化等がある。これらの機能を組み合わせて複数の代替案を作成し、対策の位置、手法、期待される効果等を踏まえて比較検討を行った上で、対策案を設定するものとする。対策案の設定に当たっては、対策の水質目標、効果、経済性、維持管理性及び環境への影響等を踏まえるものとする。

<例示>

(1) 負荷削減

① 直接浄化による水質保全

発生負荷源への対策（流域対策）の遅れ等により、河川等が汚濁し緊急的な改善を要する条件下では有効な対策である。

直接浄化による水質改善を計画する場合には、対象水域の水理・水質特性及び施設の設置位置を調査し、水域の特性に対応した最も適切な方法、規模を設定する。

直接浄化法を選択するに当たっては、対象水域の水理・水質の特性に応じて、適切な浄化方法を選択するものとする。例えば、粒子性と溶解性の構成比等により、浄化方法が異なってくる。また、直接浄化法は、汚泥の管理が必要であり、汚泥管理がしやすく、ランニングコストの低い対策を選択することが望ましい。対象水量は、浄化施設の大きさを決定する上で重要であり、目標の達成頻度などを踏まえ、決定する。

対策施設の設置位置は、場所（堤内地、高水敷、河道等）、広さ、形状、高低差及び動植物の生息・生育の場等によって、浄化方法、取水・放流方式が左右されるため、十分な調査が必要である。

参考に主な直接浄化手法を下表に示す。

[参考] 直接浄化法の手法

浄化方法	原理	浄化対象	特徴
接触酸化	生物酸化 沈殿	有機物、SS NH ₄ -N	礫、プラスチック等の接触材の付着微生物群の生育による有機物の分解
土壌浄化	ろ過 吸着	有機物、栄養塩類 SS、色	土壌の持つ吸着、分解ろ過、建物への取り込みの作用を利用
酸化池	生物酸化 沈殿	有機物、栄養塩類 SS	池の微生物による有機物の分解及び栄養塩類の取り込み、流速低下によるSS物質の沈殿
植生浄化	植物吸収 沈殿	有機物、栄養塩類 SS	植物による栄養塩の取り込み、流速低下によるSS物質の沈殿、土壌への吸着、生物の生息・生育場としても機能

直接浄化法には各種のものがあるが、これまでに実績が多いものには接触酸化法がある。接触酸化法は、礫等の接触材によるろ過や沈殿及び付着生物による有機物の分解を期待した手法で、河川の自浄作用を応用した対策である。

② 底泥の浚渫

底泥が水質汚濁の要因となっている場合は、汚濁堆積物を直接除去する浚渫は有効な対策である。しかし、流入負荷の再堆積により効果の持続性確保が困難になることや、浚渫土の処理負担について留意する必要がある。

底泥の浚渫計画は、浚渫の範囲及び量を定めるとともに、浚渫工法、時期を決定し、底泥処理配土計画を立てる。

浚渫の範囲及び量の設定は、底質調査結果をもとに、栄養塩類濃度と溶出速度等の関係から、浚渫を必要とする底泥栄養塩濃度を定め、浚渫する範囲と浚渫深度（浚渫量）を定める。

浚渫工法は、対象水域の水理状況、底泥の性状等に応じて決定するが、浚渫に当たってはできるだけ底泥を乱さないようにすることが重要である。特に有害物質の除去基準を越えた底泥は、流失したり飛散することのないような工法を計画するとともに、処理に当たっては無害化処理、管理型処分地への配土等を行わなければならない。

また、浚渫の時期については、のりや魚介類等の採取時期、底泥からの臭気の発生時期等に配慮する必要がある。

底泥処理配土計画を立てるに当たっては、ストックヤードでの固化や天日乾燥等の処分方法の計画、及び最終処分地の計画を定めるものとする。

(2) 負荷の分離

負荷の分離手法には、流水保全水路が挙げられる。

流水保全水路とは、河川水と汚濁水とを分離する目的のものである。

計画に当たっては汚濁水の流入状況、上水道の取水位置、流域の有害物質の保有状況及び放流水質等を勘案して適切な流水の分離方法を検討し、対象区域、ルート、処理方法等を定める。

流水保全水路は、河道内において、河川水と汚濁水とを分離して流す低水路であるため、河川の下流部で上水道用水を取水している河川や、汚濁支川・排水路が幾つも流入している河川などでは水質保全対策として有効である。

流水保全水路で処理が必要な場合には、放流先の水質状況や基準等を踏まえた放流目標水質の設定を行い、設定された水質項目と目標値とに対応した処理方法を選定するものとする。

汚濁水を流下させる場合は、放流地点における影響を評価し、必要に応じ水質改善対策を実施する。

(3) 流量の確保

流量の確保による効果は、汚濁水の希釈のほか、溶存酸素の改善、水域の滞留時間の短縮等が挙げられる。

浄化用水の導入を計画するに当たっては、対象水域の水質、流量等を調査し、浄化用水量を決定する。また、ほかの治水・利水計画と十分調整を図る必要がある。

流量確保の方法は他の河川などからの浄化用水の導水とダムなどによる維持流量の確保が考えられる。ここでは導水による浄化用水の確保について示す。

計画を立てる場合、浄化用水量は、河川の水利用状況、下水道整備状況等により変化するので現状並びに将来の推移を十分に勘案し、各時点における効果を明らかにする必要がある。また、導水元の導水可能量については、導水元の河川の利用や河川環境の保全等に留意する。浄化用水を流す河道の疎通能力についてもチェックが必要である。

導水の取水口及び放流口の位置については、動植物の生息・生育の場に留意する必要がある。貯水池、導水路、揚水ポンプ等の計画は、治水・利水目的で計画している施設計画と十分調整し、これらの施設と兼用できるものは調整して計画する。

下水処理水、海水等の導入は、都市内の小河川で、近くに水源がない場合に有効である。導入する水質については導入先の水域の水質改善が図られることに留意して、必要に応じて導入水の処理も考慮する必要がある。

(4) 河川の浄化機能の強化

感潮域やダム、堰等の湛水区域等の水が滞留するようなところでは酸素が欠乏し、有機物の分解が進まない場合がある。このようなところでは、曝気や噴水により、酸素を供給することによって酸化力の増大を図る方法がある。

この場合には、対象水域の水理・水質特性、河道の状態及び施設の設置位置等を調査し、必要な規模を設定するものとする。

また、単調な河道に、瀬、淵、曲がり等の変化を持たせたり、河岸に植生帯を設けることも、水質保全のための有効な手法である。

第3節 貯水池・湖沼等における水質保全対策

<考え方>

貯水池・湖沼等における水質保全対策には、湛水域の水質保全を目的としたものと、下流域への影響を軽減するためのものがある。なお、貯水池・湖沼等とは、貯水池、湖沼のほか、堰湛水池、及び調節池が含まれる。

貯水池・湖沼等では、冷水問題、濁水長期化問題及び富栄養化問題に対し、それぞれ適した対策があるが、これらには、目的とする水質問題のほかに、ほかの水質問題にも効果を持つものがある。例えば、冷水問題の対策である選択取水設備は、洪水時及びその後における運用により、濁水長期化問題にも効果がある。

一方、ある水質問題に対する対策が、ほかの水質問題への影響となる場合もある。例えば、選択取水設備については、冷水問題に重きを置いて表面取水に偏ると、洪水時及びその後には洪水時に流入した濁水塊は貯水池に滞留し、濁水の長期化となるおそれがある。富栄養化問題においては、水温と濁度のコントロールを間違えると、富栄養化問題を助長することになる場合もあり得る。

このように、水質保全対策の選定においては、対策の併用化及び影響の防止の面から事前の水質シミュレーションや、改善効果等をモニタリングしながら段階的に対策を実施する順応的管理の導入等十分な検討が必要である。

貯水池・湖沼等における機能ごとの水質保全対策で留意する点は以下のとおりである。

1. 水温・流動制御の手法を選定するに当たっては、貯水池内の成層状況を示す水温の鉛直分布を踏まえ、貯水池の回転率及び流入水の貯水池内での拡散状況等を考慮する必要がある。
施設の位置は、貯水池形状に応じて設定し、その規模については、放流量や気象条件等から、水温躍層の形成状況及び効果の予測を行ったうえで設定するものとする。
2. 負荷削減の手法を選定するに当たっては、浄化対象水質項目及びその性状を踏まえ、底泥・汚泥の処分・利用等を考慮する必要がある。
施設の位置は、効率良く負荷を削減できる箇所に設定するものとする。
3. 負荷の分離手法を選定するに当たっては、下流への影響を考慮する必要がある。
施設の位置は、できるだけその延長を短くできる箇所に設定するものとする。
4. 導水を選定するに当たっては、導水の水源となる河川の流況、水質、利水計画、地理的条件を考慮することが必要である。

また、水質保全対策の実施においては、学識者等からの指導助言が得られる体制の構築や流域関係者と連携して取り組むことも重要である。

<標準>

貯水池・湖沼等における水質保会対策には、水温・流動の制御、負荷削減、負荷の分離及び導水等がある。これらの機能を組み合わせて複数の代替案を作成し、対策の位置、手法、期待される効果等を踏まえて事前の影響検討を行った上で、対策案を設定するものとする。対策案の設定に当たっては、対策の水質目標、効果、経済性、維持管理性、環境への影響及び、学識者等の助言等を踏まえるものとする。

<例事>

上記の考え方を踏まえた上で、適切な手法を選定することが必要である。

1. 水温・流動の制御

(1) 選択取水設備

選択取水設備は、冷水対策、濁水長期化対策、及び富栄養化対策に適用可能である。いずれの場合も、貯水池が成層化することが適用条件であり、貯水池の水温・水質特性、濁質分布並びに流入水の水質特性に応じて、運用方法を検討する必要がある。

(2) 曝気式循環施設

曝気式循環施設は、冷水対策、濁水長期化対策、及び富栄養化対策に適用可能である。貯水池特性及び水質特性を踏まえ、曝気循環の目的に応じた手法、位置、規模等を設定する。施設の設置・運用・効果確認を行う際の標準的事項や留意事項については、既存の技術資料の活用が有効である。

また、選択取水設備と組み合わせることにより、効果が大きくなることもある。

2. 負荷削減

(1) 流入水質対策

流入水質対策は、富栄養化対策に適用可能であり、栄養塩の削減を図るものである。浄化手法としては、植生浄化、土壌浄化等が挙げられる。汚濁支川の水質・負荷量特性を踏まえ、対象流量、用地条件、維持管理性、コスト等を考慮して、手法、位置、規模等を設定する。

(2) 前貯水池

前貯水池は富栄養化対策に適用可能であり、貯水池に流入させる前に一時的に貯留できるダム等を設置し、栄養塩の沈降を図るものである。

栄養塩の性状（溶存態と粒子態の比率等）や流入負荷量特性を踏まえ、栄養塩の沈降に必要な滞留時間と対象流量をもとに、用地条件、経済性等を考慮して、施設規模（容量）及び位置を設定する。

(3) 底泥浚渫

底泥浚渫は富栄養化対策に適用可能であり、底泥の酸素消費の抑制及び栄養塩の溶出抑制のために行う。底泥浚渫を計画するに当たっての手順及び留意事項は、河川における水質保全対策の底泥浚渫と同様である（第2節 河川における水質保全対策参照）。

(4) 流域における水質保全対策

河川管理者が流域で行うことのできる対策としては、以下のものが挙げられる。

① 普通河川での直接浄化等を実施する。

② 濁水、富栄養化等の著しい貯水地において、貯水池の周辺に「環境保全帯」を設け、樹林帯の整備を行う。

3. 負荷の分離

バイパスは濁水長期化対策及び富栄養化対策に適用可能である。濁水長期化対策としては、流入河川中に含まれる濁度の高い濁水をバイパスする方法と貯水池上流端より流入する清水を取水し、貯水池をバイパスする方法（清水バイパス）がある。富栄養化対策とし

では、植物プランクトンの増殖の要因となる栄養塩を貯水池に入れなかったことにより、植物プランクトンの増殖を低減する。

いずれについても、流入荷川の水質・負荷量特性を踏まえ、貯水池の運用及び下流側の水量、水質、環境を考慮して計画を立てる必要がある。また、出水時の土砂等への対応を考慮する必要がある。

4. 導水

導水は富栄養化対策に適用可能である。ほかの水源から導水することにより湖沼等の回転率を上げ、植物プランクトンの増殖抑制を図る。ただし、導水される水の栄養塩濃度に留意する必要がある。

導水を計画するに当たっては、対象水域及び導水水源の水質、流量等を調査し、治水・利水計画と十分な調整を図り、導水量を決定する。

なお、着色（赤水、黒水）、有害物質の蓄積・溶出等の問題への対策としては、底泥対策（浚渫、覆砂）、曝気循環による底層 DO の改善等が挙げられる。

<関連通知等>

- 1) ダム貯水池水質改善の手引き 平成 30 年 3 月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 2) ダム貯水池水質改善に向けた水質シミュレーション活用のためのマニュアル（案）令和 3 年 5 月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 3) ダム貯水池水質改善に向けた気泡式循環施設マニュアル（案）令和 3 年 5 月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課