

## 第 3 章

# 低水計画の基本

## 第3章 低水計画の基本

### 第1節 総 説

低水時における河川の総合的管理を適正に行うため、河川の主要な地点に流水の正常な機能を維持するために必要な流量を設定するものとし、種々の利水計画は、この流量を十分考慮して将来の需要水量の予測、開発水量の算定等を行い策定するものとする。

### 第2節 流水の正常な機能を維持するために必要な流量

#### 2.1 流水の正常な機能を維持するために必要な流量

流水の正常な機能を維持するために必要な流量（以下、正常流量という）とは、舟運、漁業、景観、塩害の防止、河口閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、動植物の保護、流水の清潔の保持等を総合的に考慮し、渇水時において維持すべきであるとして定められた流量（以下、維持流量という）およびそれが定められた地点より下流における流水の占有のために必要な流量（以下、水利流量という）の双方を満足する流量であって適正な河川管理のために定めるものをいう。

#### 解 説

以下本文に示す各項目について解説するが、ある1つの項目の機能維持に必要な流量が、それ以外の項目の機能維持をも果たすことが多いのでこの点に留意しなければならない。

##### 1. 舟 運

舟運については、船の吃水の確保の点から水量の限度があるものと考えられる。

##### 2. 漁 業

漁業に対しては、地域や魚種により観点が異なるが、水質、流速、水深等について考慮する必要がある。河道の堰等で魚道が設けられている所では、少なくともその最小必要流量を確保しなければならない。

##### 3. 景 観

視覚的に満足を与える程度の流量と水質が要求される。なお、川下りの観光船がある河川においては、1. に対すると同様の考慮が必要となる。

##### 4. 塩害の防止

塩水の遡上によって用水や地下水の塩分濃度が上昇し、上水道、農業や漁業等に重大な影響を及ぼすことがある。

##### 5. 河口閉塞の防止

流量が減少すると土砂の堆積によって河口が閉塞される場合がある。しかし、その目的のためにのみ正常流量を増加させることは必ずしも得策でないので導流堤等他の施設等との併用を検討する必要がある。

##### 6. 河川管理施設等の保護

流量が減少することによる水位の低下によって、木製の施設（護岸の基礎や杭柵工）等が腐食したりすることがあるので注意しなければならない。しかし、これについては、正常流量の増加によるよりも河川管理施設の材料、構造、設計面で対処することを得策とすることが多い。

#### 7. 地下水位の維持

河川の流量の減少が地下水位の低下に直接影響する場合がある。特に大規模な分水を行う場合や冬期積雪地帯においては、その影響が大きいので注意しなければならないが、相当量の降雨が年間を通じて期待できる地方においては、正常流量の多寡が問題となることは少ない。

#### 8. 動植物の保護

動植物に対する棲息の場の提供が河川の存在意義の1つとして最近重要視されてきている。水生生物については水質が問題となるであろうし、河川の水位や流量の減少が湿原等を破壊し、その地域独特の植物等の生存を脅かし、その保護が必要となる場合にはそれら動植物の存在を勘案して検討する必要がある。

#### 9. 流水の清潔の保持

正常流量の決定にあたっての最も大きな要素の1つであり、2., 3., 4., 6., 8., 10.等の検討に際しても、併せて考慮しなければならないものである。

この水質面からの検討を行う場合には、水域の現在および将来における利用の状況を把握する必要がある。水質の目標値の設定に際しては、公害対策基本法第9条の規定による公共用水域の水質汚濁にかかわる環境基準を参考とするものとする。

なお、この場合において、正常流量の増加のみによって水質の維持を図ることを考えるべきではなく、河川水質汚濁対策事業、下水道整備事業、排水の水質規制等の手段をも総合的に考慮しなければならない。

#### 10. 水利流量

水利使用面からの検討にあたっては、許可水利使用のみならず慣行水利使用についてもその実態を十分に調査し、その目的、水量、使用の期間等を明らかにしなければならない。

流水の占用については、正常流量は、それが定められた地点より下流において取水される水位、水量を含んで設定されるものである。

このうち、取水位の維持については、堰の設定、取水施設の改良等を併せて検討する必要がある。

以上の項目のほかにも、例えば河口部におけるノリの栽培に対する影響が問題となった事例もあり、将来のその地域の水資源の利用を含めた河川の利用の実態に即した慎重な検討を行う必要がある。

## 2.2 計画基準点

計画基準点としては、既往の水文資料が十分得られ、水文解析の拠点となり、しかも低水に関する計画に密接な関係のある地点を選定するものとする。計画基準点は複数個設けてよい。

### 解 説

計画編第2章2.3の計画基準点に対応するもので、正常流量の設定や利水計画の策定に際しての計画基準点を定義したものである。

計画基準点の要件としては、長期の流量資料が得られることが必要であり、もし短期間の流量資料しかない場合は、降雨と流出の関係を解析し、降雨から長期間の流量を推定する方法や、隣接類似流域との流量相関式により補完する方法などがある。

また、基準点は、支川合流、取水地点等を考慮し選定することが望ましい。

基準点は複数個設けてもよいが、主要地点は高水に関する計画基準点と一致させることが望ましい。

## 2.3 正常流量の設定

正常流量は、その河川の計画基準点について定めるものとし、原則として10カ年の第1位相当の渇水時において維持できるように計画するものとする。

### 解 説

正常流量は河川に関する今後の諸計画の前提として維持すべきものであり、計画にあたっては、既往の水文資料からできるだけ長期間（20年～30年やむを得ぬ場合は10年程度）の資料を収集し、原則として10カ年第1位相当（20年第2位～30年第3位やむをえぬ場合は10年第1位）の渇水時において維持できるように計画する必要がある。なお、それが維持できないところにあつては、治水事業の目的の1つとして積極的にその維持を図るよう計画するものとする。

なお、正常流量を確保すべき安全度は原則として10カ年第1位相当としているが、これは過去に計画された水資源開発計画が原則として10カ年第1位相当を基準として策定されており、また水利使用許可も10カ年第1位相当を基準として処分されているため、既得の水利使用の安全度を尊重したことに基づいている。

## 第3節 需要水量の算定

### 3.1 需要水量の予測の手順

需要水量の予測にあたっては、予測の対象と予測精度を明確にする必要がある。  
予測は 1.資料収集 2.資料の分析 3.需要予測の方法 4.予測の評価 の手順で行う。

### 解 説

需要予測の対象は、1.生活用水、2.工業用水、3.農業用水に大別される。

この水利流量のほか、河川の維持流量についても考慮しなければならない。

なお、需給のひっばくする地域においては需要の抑制、水利用の合理化と高度化等、総合的観点からの検討が必要である。

需要予測は目標年のとり方によって短期的な需要予測と長期的な需要予測とに分けられ、需要予測の方法にもよるが予測精度が異なるため、予測精度を明確にしておく必要がある。

短期的な需要推定は現在の需要の増大のすう勢と、具体化している各種用水の需要発生計画に基づいてかなりの確実さをもって予測することが可能である。

一方、長期的な需要は、将来の人口、産業の構造および水の使用形態等を政策的に取り扱って推定する必要がある。また需要推定は、我が国の経済、社会の長期計画（県、市町村にあつてはそれぞれの長期計画）と関連するものであつて、現実の経済社会の動向によって常に修正する必要がある。

予測の評価は予測作業の中で各種の手法と比較、他機関の予測との比較評価をしながら行うものと、予測値とその実測値との対比でなされる評価とがある。

### 3.2 資料収集と資料の分析

水需要の予測にあたっては、その対象ごとにできるだけ多くの資料を収集し分析することが必要である。

## 解 説

水需要予測を行う対象に対して、過去および現時点での水使用の実績、その主たる需要の要因

例えば、1. 生活用水：給水人口、1人1日当たり給水量（最大、平均）、使途（家庭、学校、店舗等）

2. 工業用水：製造業出荷額、各業種別使途（冷却用水、温調用水、処理用水等）、回収率、海水使用量

3. 農業用水：水田・畑地面積、純用水量（減水深等）、粗用水量、計画用水量

等の資料を収集する。

さらに、将来具体化される各種用水の需要計画、国、県、市町村の長期計画をそれぞれの関係機関から収集する。なお、工業用水については各年工業統計、上水道用水については上水道統計が参考となる。

以上のようにして収集した資料を、その予測の対象、目的に照らして比較検討し、水需要の変動に重要な要素となっている事項を分析し、表ないしグラフ化すること等によって需要の動向を知ることが必要である。

## 3.3 需要予測の方法

水需要の予測は、生活用水、工業用水、農業用水等各目的に応じて行うものとする。

各種用水の需要の算定には種々の方法があり、それらの各種の算定結果を比較検討し、その予測の対象とするものに最も適した方法をとる必要がある。

なお、水需要の発生する地域の関係者も含め、関係行政機関との調整をとることが必要である。

## 解 説

各種用水の需要の推定方法には、

1. 人口および製造業出荷額などの基本フレームの増加の傾向と消費量の原単位の増減の動向から将来の水需要を想定しようとする“基本フレーム、原単位積の方法”
2. 人口、店舗面積、製造業出荷額などのような水需要に関連性の強い要素を変数とし、使用水量を予測する“線型方程式による方法”
3. 土地利用の将来予測と水の使用原単位の傾向的变化から予測する“土地利用分析による方法”
4. その外地域関連分析による方法、OR手法による等の方法がある。

いずれの方法も、それぞれ一長一短があり、さらに今後研究される必要がある。

通常の水需要の予測は基本フレーム、原単位積の方法によることが多い。これは、過去の各基本フレームおよび使用水量などの資料が入手できれば作業そのものは単純であること、短絡的な水需要想定としてはある程度の精度を期待できることなどの利点があるからである。反面特に生活用水については、個人的消費である家庭用水のほかには社会的消費の第2次、第3次産業に必要な用水などが含まれており、1人当たりの消費量でその地域の複雑な水消費構成を表現するには十分でない。

また、将来の地域構造的変化をとり入れにくいいため、長期的視点にたった水需要予測としては精度的に粗いものとなるなどの欠点がある。

そのため長期的需要推定にあたっては、3.の方法のように各種用水の需要予測が土地利用の面に立脚して行われることが必要であるが、そのためには、総合的な土地利用計画の一環として水需要予測を行うこととなるため、大々的な作業を要するうえに土地利用計画が法的規制などの政策を必要とし、計画が実施されない可能性もあるのでそれに応じた修正が常に要求される。

なお、原単位については、実使用ペースでの原単位と取水ペースでの原単位の両者が使用されているので注意する必要がある。

以上の方法のいずれの方法を用いてもよいが、各種の方法を比較し、対象とする需要予測に最適と判断される

結果を採用する。なお、決定にあたっては、関係者ならびに関係行政機関と十分調整する必要がある。

### 3.4 生活用水の需要予測

生活用水の需要予測にあたっては、計画目標年次の人口、上水道普及率、平均1人1日当たりの使用水量等をもとに必要水量を算定するものとする。

#### 解 説

生活用水の需要予測にあたっては、本章3.2の結果を参考として、計画目標年次の人口、上水道普及率、平均1人1日あたり使用水量の検討が必要である。

基本フレーム、原単位積の方法では計画目標年次の必要水量を次のようにして求める。

$$\text{人口} \times \text{上水道普及率} \times \text{平均1人1日あたり使用水量} \times 365 \text{日}$$

このようにして求めた必要水量は年間必要とする総需要水量となるが、実際の需要発生のパターンは夏期に多く冬期に少ないので、必要水量を毎秒当たりで表す場合には年間を区分して、各期別に必要な水量をパターン化する必要がある。

なお、最近の地盤沈下に伴う地下水規制による地下水の表流水への転換や雑用水として下水処理水の再利用等についても考慮する必要がある。

表 3-1 給水人口と給水量（昭和46年実績，水道統計）

| 給水人口による<br>規模別（万人） | 1人1日給水量（l） |     |
|--------------------|------------|-----|
|                    | 最 大        | 平 均 |
| 100以上              | 582        | 475 |
| 50～100             | 459        | 364 |
| 25～50              | 456        | 361 |
| 10～25              | 425        | 329 |
| 5～10               | 418        | 321 |
| 1～5                | 370        | 273 |
| 1以下                | 295        | 243 |
| 建設中                | 314        | 224 |
| 計                  | 461        | 358 |
| 簡 易 水 道            | 261        | 166 |

### 3.5 工業用水の需要予測

工業用水の需要予測にあたっては、計画目標年次における製造業出荷額、工業用水原単位をもとに必要水量を算定する。

#### 解 説

工業用水の需要予測にあたっては、本章3.2の結果を参考とし、計画目標年次の製造業出荷額、工業用水原単位の検討が必要である。

基本フレーム、原単位積の方法では計画目標年次の必要水量を次のようにして求める。

工業出荷額×工業用水原単位×365日

このようにして求めた必要水量は年間必要とする総需要量であるが、これを毎秒当たりで表すには、工業用水は一般に年間を通じて一定であるので、31 536 000秒で除して求める。

なお、最近の地盤沈下に伴う地下水規制による地下水の表流水への転換についても考慮する必要がある。

しかし、工業用水は使用目的によって、良質の淡水を必要とせず、他の代替手段（回収率の向上、下水処理水の再利用、海水の利用）が可能であるので、総需要量の予測はこれらの水量を考慮して検討することが必要であり、原単位としては淡水補給量としての原単位を使用する。

なお、工業用水原単位は、大規模工場では妥当な予測値を与えるが、中小規模の工場については、多くの場合過大な数値を与えることになるので、十分検討する必要がある。

### 3.6 農業用水の需要予測

農業用水の需要予測にあたっては、過去の実績資料を参考とし、計画目標年次の期別ごとの必要水量と総必要水量とを算定する。

#### 解 説

農業用水の需要予測については、本章3.2の結果を参考として現況の需要量を算定し、将来の新規需要については計画目標年次における畑地かんがいの新規必要面積、旧田補水必要面積、新規開田面積等の増大の要因のほか、減反および市街化区域の設定に伴う農地潰廃面積等の減少要因を予測し、これらの面積について、それぞれの農業用水の原単位（減水深等）を設定して、有効雨量等を考慮のうえ算定する。

このほか、かんがい施設の改修整備等の合理化による必要水量の転用も考えられる場合があるので十分考慮する必要がある。

なお、最近の地盤沈下に伴う地下水規制による地下水の表流水への転換についても考慮する必要がある。

また、農業用水の実際の需要は作物の種類、生育時期等により大きく変化するので、総必要量のほかに年間を区分して各期別に必要な水量を算定する必要がある。

表 3-2 土性別減水深（常時最大）

| 土 質   | 減 水 深  | 摘 要   |          |
|-------|--------|-------|----------|
| 砂 土   | 26.1cm | 6 地区  | 11 地点の平均 |
| 砂 壤 土 | 20.0   | 10 地区 | 14 地点の平均 |
| 壤 土   | 20.6   | 18 地区 | 29 地点の平均 |
| 植 壤 土 | 18.2   | 13 地区 | 20 地点の平均 |
| 植 土   | 17.5   | 11 地区 | 17 地点の平均 |
| 平 均   | 20.5   |       |          |

農業土木ハンドブック（農業土木学会編）による

## 第4節 新規に開発すべき水量の算定

### 4.1 新規に開発すべき水量の算定

計画目標年次における水需要量から現時点における供給可能量を差し引き今後新たに開発すべき水量を求め、そのうち水資源開発施設に依存すべき水量を算定する。

解 説

本章第3節で得られた将来の水需要量と現時点における供給可能量との差が今後開発により確保すべき水量となるが、このうち地下水等へ依存できる水量以外は河川水へ依存することとなる。

河川水への依存分のうち、正常流量を確保してもなお利用可能な自流量があればそれを差し引いて不足分を施設により開発することとなる。

## 第5節 河川における開発水量の算定

### 5.1 河川における開発水量の算定

河川における開発水量は、計画基準点を定め、次の各項を考慮して定める。

1. 取水地点を明らかにすること。
2. 基準渇水において原則として必要水量（需要水量に損失を見込んだ数量）が満たされること。
3. 経済性にも考慮を払うこと。

解 説

開発水量を算定する場合、取水地点の位置により残流域等が異なるためその流出形態が変化するので、取水地点を明確にする必要がある。また、取水地点が決まらない場合は、開発地点で算定するのが普通である。

いずれの場合でも、基準渇水について正常流水を先取りし、必要水量を考慮しつつ開発水量を算定するのであるが、ダム等の水源施設の築造の可能性はもちろん、経済的妥当性についても周囲の状況等を考慮して、総合的な観点より検討する必要がある。

河川における水開発については、ダム、湖沼開発、流況調整河川等があるが、このうちダムにおける開発水量算定の一般的手順ならびに算定例を次に示す。

開発水量の算定例

- ①：ダム地点での自然流量
- ②：B地点でダムの流域以外から流出してくる流量
- ③：B地点での自然流量（①+②）
- ④：B～C間で不特定目的に確保すべき流量
- ⑤：不特定用水を確保した後のB地点の流量（B地点に対するダム貯水可能量）（③-④）
- ⑥：⑤が負になった場合、ダムから補給すべき流量（B地点に対する不特定用水補給のためのダムからの放流量）（④-③）
- ⑦：C地点での自然流量。ただし、この例ではB～C間で使用された不特定用水は、半月の間にすべて還元されるとし、それ以外にB～C間では流入がないとしている。
- ⑧：C地点より下流で不特定目的に確保すべき流量
- ⑨：不特定用水を確保した後のC地点の流量（C地点に対するダム貯水可能量）（⑦-⑧）
- ⑩：⑨が負になった場合、ダムから補給すべき流量（C地点に対する不特定用水補給のためのダムからの放流量）（⑧-⑦）
- ⑪：利用可能量（不特定用水補給後の自流）（⑤，⑨ともに正の時の小さいほうの値）
- ⑫：ダムから補給した不特定目的の流量（⑥+⑩）
- ⑬：新規取水量。半月が6日となる場合は1.2倍している。
- ⑭：⑬>⑪のとき新規取水のため、ダムから補給する量（⑬-⑪）



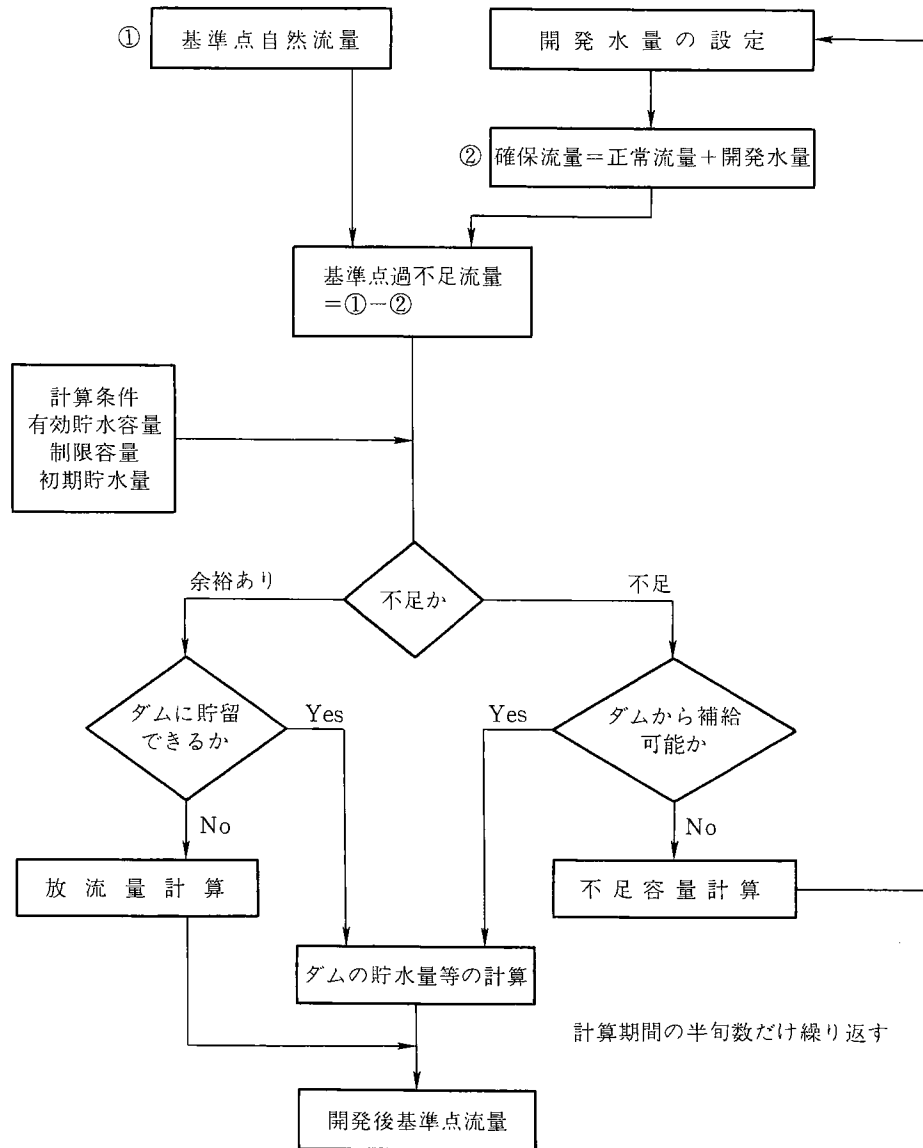


図 3-1 開発水量算定の手順

- ⑮：⑬<⑪のとき⑪の利用可能量のうち、新規に取水してもなお余裕として残る流量 (⑪-⑬)
- ⑯：⑮>①のとき⑮のうちダム貯水量の回復に役立たない流量 (ダム下流残流域からの流入量) (⑮-①)
- ⑰：ダムへの流入量のうち、そのまま無目的に放流される流量 ((①, ⑮)の小さい方)-⑱)
- ⑱：ダムへの流入量のうち、ダムに貯留される流量 (ダム回復のための流量) (①, ⑮ (半旬前の 22) のいずれか小さい方の値)
- ⑲：ダムからの全補給量 (⑫+⑭)
- ⑳：ダム貯留量の減少分のうち不特定目的の流量を補給したことに起因するもの ((半旬前の㉑)+⑫-⑱)
- ㉑：ダム貯留量の減少分のうち、新規取水のための流量を補給したことに起因するもの ((半旬前の 21)+⑭)  
ただし、⑱>0かつ⑱>(半旬前の㉑)の場合は((半旬前の 21)-{⑱-(半旬前の㉑)})である。ここで、補給は㉑が優先される。

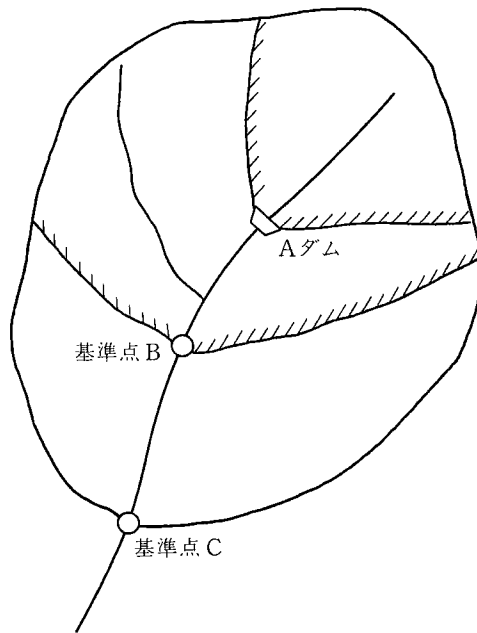


図 3-2

㉔：ダム貯留量の全減少量（貯留容量とその時点の貯留量との差）（㉓+㉒）

㉔の値のうち最大のものに  $60 \times 60 \times 24$  を乗じた値が不特定用水補給と新規取水のために必要なダム容量となる（この計算例では  $150.94 \times 60 \times 60 \times 24 = 13\,041\,216 \text{ m}^3$  となる）。

注）この例では不特定用水のうち自分流はすべて還元され、ダムからの補給分は還元されないとしているが、不特定用水の還元やその他の流入については、実情に合った取扱いをする必要がある。

計 画 編

ダ ム 開 発

|      | ①                 | ②          | ③          | ④                        | ⑤            | ⑥            | ⑦          | ⑧                        | ⑨            | ⑩            |
|------|-------------------|------------|------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--------------|--------------|
| 年・月  | ダ ム<br>地 点<br>流 量 | 残流域<br>流 量 | B地点<br>流 量 | 上 流<br>不特定<br>確 保<br>流 量 | 貯 水<br>可 能 性 | 補 給<br>不 特 定 | C地点<br>流 量 | 下 流<br>不特定<br>確 保<br>流 量 | 貯 水<br>可 能 性 | 補 給<br>不 特 定 |
| 39.7 | 7.92              | 8.08       | 16.00      | 13.60                    | 2.40         | —            | 16.00      | 15.50                    | 0.50         | —            |
|      | 31.33             | 31.97      | 63.30      | 13.60                    | 49.70        | —            | 63.30      | 15.50                    | 47.80        | —            |
|      | 34.70             | 35.40      | 70.10      | 13.60                    | 56.50        | —            | 70.1       | 15.50                    | 54.60        | —            |
|      | 91.08             | 92.92      | 184.00     | 11.40                    | 172.60       | —            | 184.0      | 5.70                     | 178.30       | —            |
|      | 17.72             | 18.08      | 35.80      | 11.40                    | 24.40        | —            | 35.8       | 5.70                     | 30.10        | —            |
|      | (31日)             | 5.40       | 5.50       | 10.90                    | 13.68        | —            | 2.78       | 10.9                     | 6.84         | 4.06         |
| 8.   | 3.07              | 3.13       | 6.2        | 11.40                    | —            | 5.20         | 6.2        | 5.70                     | 0.50         | —            |
|      | 2.97              | 3.03       | 6.0        | 11.40                    | —            | 5.40         | 6.0        | 5.70                     | 0.30         | —            |
|      | 2.13              | 2.17       | 4.3        | 11.40                    | —            | 7.10         | 4.3        | 5.70                     | —            | 1.40         |
|      | 1.49              | 1.51       | 3.0        | 7.75                     | —            | 4.75         | 3.0        | 9.30                     | —            | 6.30         |
|      | 8.76              | 8.94       | 17.7       | 7.75                     | 9.95         | —            | 17.7       | 9.30                     | 8.40         | —            |
|      | (31日)             | 12.08      | 12.32      | 24.4                     | 9.30         | 15.10        | —          | 24.4                     | 11.16        | 13.24        |
| 9.   | 3.96              | 4.04       | 8.0        | 7.75                     | 0.25         | —            | 8.0        | 9.30                     | —            | 1.30         |
|      | 8.66              | 8.84       | 17.5       | 7.75                     | 9.75         | —            | 17.5       | 9.30                     | 8.20         | —            |
|      | 4.21              | 4.29       | 8.5        | 7.75                     | 0.75         | —            | 8.5        | 9.30                     | —            | 0.80         |
|      | 3.42              | 3.48       | 6.9        | 7.75                     | —            | 0.85         | 6.9        | 9.30                     | —            | 2.40         |
|      | 35.28             | 36.01      | 71.29      | 5.50                     | 65.79        | —            | 71.29      | 5.50                     | 65.79        | —            |
|      | (31日)             | 50.59      | 51.61      | 102.20                   | 5.50         | 96.70        | —          | 102.2                    | 5.50         | 96.70        |
| 10.  | 9.36              | 9.54       | 18.9       | 5.50                     | 13.40        | —            | 18.9       | 5.50                     | 13.40        | —            |
|      | 9.90              | 10.10      | 20.0       | 5.50                     | 14.50        | —            | 20.0       | 5.50                     | 14.50        | —            |
|      | 54.65             | 55.75      | 110.4      | 5.50                     | 104.90       | —            | 110.4      | 5.50                     | 104.90       | —            |
|      | 14.95             | 15.25      | 30.2       | 5.50                     | 24.70        | —            | 30.2       | 5.50                     | 24.70        | —            |
|      | 10.64             | 10.86      | 21.5       | 5.50                     | 16.00        | —            | 21.5       | 5.50                     | 16.00        | —            |
|      | (31日)             | 10.54      | 10.76      | 21.3                     | 6.60         | 14.70        | —          | 21.3                     | 6.60         | 14.70        |
| 11.  | 8.79              | 8.94       | 17.7       | 5.50                     | 12.20        | —            | 17.7       | 5.50                     | 12.20        | —            |
|      | 5.74              | 5.86       | 11.6       | 5.50                     | 6.10         | —            | 11.6       | 5.50                     | 6.10         | —            |
|      | 18.02             | 18.38      | 36.4       | 5.50                     | 30.90        | —            | 36.4       | 5.50                     | 30.90        | —            |
|      | 7.18              | 7.32       | 14.5       | 5.50                     | 9.00         | —            | 14.5       | 5.50                     | 9.00         | —            |
|      | 5.64              | 5.76       | 11.4       | 5.50                     | 5.90         | —            | 11.4       | 5.50                     | 5.90         | —            |
|      | (31日)             | 5.05       | 5.15       | 10.2                     | 5.50         | 4.70         | —          | 10.2                     | 5.50         | 4.70         |
| 12.  | 5.40              | 5.50       | 10.9       | 5.50                     | 5.40         | —            | 10.9       | 5.50                     | 5.40         | —            |
|      | 5.00              | 5.10       | 10.1       | 5.50                     | 4.60         | —            | 10.1       | 5.50                     | 4.60         | —            |
|      | 4.36              | 4.44       | 8.8        | 5.50                     | 3.30         | —            | 8.8        | 5.50                     | 3.30         | —            |
|      | 4.21              | 4.29       | 8.5        | 5.50                     | 3.00         | —            | 8.5        | 5.50                     | 3.00         | —            |
|      | 4.16              | 4.24       | 8.4        | 5.50                     | 2.90         | —            | 8.4        | 5.50                     | 2.90         | —            |
|      | (31日)             | 4.85       | 4.95       | 9.8                      | 6.60         | 3.20         | —          | 9.8                      | 6.60         | 3.20         |

第3章 低水計画の基本

| 水 量 計 算 例           |             |           |        |        |            |           |           |                  |               |              |              | 半旬平均 | m <sup>3</sup> /sec |
|---------------------|-------------|-----------|--------|--------|------------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------|--------------|------|---------------------|
| ⑪                   | ⑫           | ⑬         | ⑭      | ⑮      | ⑯          | ⑰         | ⑱         | ⑲                | ⑳             | ㉑            | ㉒            |      |                     |
| 不特定補給後の自流⑤⑨のうちいずれか小 | ダム補給<br>不特定 | 新規<br>取水量 | ダム補給新規 | 余 裕    | 残流域<br>無 効 | ダム<br>無 効 | ダム<br>回 復 | ダム<br>補 給<br>合 計 | ダム補給累計<br>不特定 | ダム補給累計<br>新規 | ダム補給累計<br>合計 |      |                     |
| 0.50                | —           | 12.50     | 12.00  | —      | —          | —         | —         | 12.00            | 0             | 16.31        | 16.31        |      |                     |
| 47.80               | —           | 12.50     | —      | 35.30  | 3.97       | 15.02     | 16.31     | —                | 0             | 0            | —            |      |                     |
| 54.60               | —           | 12.50     | —      | 42.10  | 7.40       | 34.70     | —         | —                | —             | —            | —            |      |                     |
| 172.60              | —           | 12.50     | —      | 160.10 | 69.02      | 91.08     | —         | —                | —             | —            | —            |      |                     |
| 24.40               | —           | 12.50     | —      | 11.90  | —          | 11.90     | —         | —                | —             | —            | —            |      |                     |
| —                   | 2.78        | 15.00     | 15.00  | —      | —          | —         | —         | 17.78            | 2.78          | 15.00        | 17.78        |      |                     |
| —                   | 5.20        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 17.70            | 7.98          | 27.50        | 35.48        |      |                     |
| —                   | 5.40        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 17.90            | 13.38         | 40.00        | 53.38        |      |                     |
| —                   | 8.50        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 21.00            | 21.88         | 52.50        | 74.38        |      |                     |
| —                   | 11.05       | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 23.55            | 32.93         | 65.00        | 97.93        |      |                     |
| 8.40                | —           | 12.50     | 4.10   | —      | —          | —         | —         | 4.10             | 32.93         | 69.10        | 102.03       |      |                     |
| 13.24               | —           | 15.00     | 1.76   | —      | —          | —         | —         | 1.76             | 32.93         | 70.86        | 103.79       |      |                     |
| —                   | 1.30        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 13.80            | 34.23         | 83.36        | 117.59       |      |                     |
| 8.20                | —           | 12.50     | 4.30   | —      | —          | —         | —         | 4.30             | 34.23         | 87.66        | 121.89       |      |                     |
| —                   | 0.80        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 13.30            | 35.03         | 100.16       | 135.19       |      |                     |
| —                   | 3.25        | 12.50     | 12.50  | —      | —          | —         | —         | 15.75            | 38.28         | 112.66       | 150.94       |      |                     |
| 65.79               | —           | 12.50     | —      | 53.29  | 18.01      | —         | 35.28     | —                | 3.00          | 112.66       | 115.65       |      |                     |
| 96.70               | —           | 12.50     | —      | 84.20  | 33.61      | —         | 50.59     | —                | 0             | 65.07        | 65.06        |      |                     |
| 13.40               | —           | 12.50     | —      | 0.90   | —          | —         | 0.90      | —                | 0             | 64.17        | 64.16        |      |                     |
| 14.50               | —           | 12.50     | —      | 2.00   | —          | —         | 2.00      | —                | 0             | 62.17        | 62.16        |      |                     |
| 104.90              | —           | 12.50     | —      | 92.40  | 37.75      | —         | 54.65     | —                | 0             | 7.52         | 7.52         |      |                     |
| 24.70               | —           | 12.50     | —      | 12.20  | —          | 4.68      | 7.52      | —                | 0             | 0            | 0            |      |                     |
| 16.00               | —           | 12.50     | —      | 3.50   | —          | 3.50      | —         | —                | —             | —            | —            |      |                     |
| 14.70               | —           | 15.00     | 0.30   | —      | —          | —         | —         | 0.30             | 0             | 0.30         | 0.30         |      |                     |
| 12.20               | —           | 12.50     | 0.30   | —      | —          | —         | —         | 0.30             | 0             | 0.60         | 0.60         |      |                     |
| 6.10                | —           | 12.50     | 6.40   | —      | —          | —         | —         | 6.40             | 0             | 7.00         | 7.00         |      |                     |
| 30.90               | —           | 12.50     | —      | 18.40  | 0.38       | 11.02     | 7.00      | —                | 0             | 0            | 0            |      |                     |
| 9.00                | —           | 12.50     | 3.50   | —      | —          | —         | —         | 3.50             | 0             | 3.50         | 3.50         |      |                     |
| 5.90                | —           | 12.50     | 6.60   | —      | —          | —         | —         | 6.60             | 0             | 10.10        | 10.10        |      |                     |
| 4.70                | —           | 12.50     | 7.80   | —      | —          | —         | —         | 7.80             | 0             | 17.90        | 17.90        |      |                     |
| 5.40                | —           | 12.50     | 7.10   | —      | —          | —         | —         | 7.10             | 0             | 25.00        | 25.00        |      |                     |
| 4.60                | —           | 12.50     | 7.90   | —      | —          | —         | —         | 7.90             | 0             | 32.90        | 32.90        |      |                     |
| 3.30                | —           | 12.50     | 9.20   | —      | —          | —         | —         | 9.20             | 0             | 42.10        | 42.10        |      |                     |
| 3.00                | —           | 12.50     | 9.50   | —      | —          | —         | —         | 9.50             | 0             | 51.60        | 51.60        |      |                     |
| 2.90                | —           | 12.50     | 9.60   | —      | —          | —         | —         | 9.60             | 0             | 61.20        | 61.20        |      |                     |
| 3.20                | —           | 15.00     | 11.80  | —      | —          | —         | —         | 11.80            | 0             | 73.00        | 73.00        |      |                     |

## 第 5 章

# 環境保全計画の基本

## 第5章 環境保全計画の基本

### 第1節 総 説

本章は、河川にかかわる自然環境の適正な保全、河川空間の環境および流水の量質に関する維持改善についての計画を策定するための基本となるものである。

#### 解 説

河川は自然と社会との接点に位置する自然物であって自然環境および生活環境を構成する重要な要素であると認識されている。

したがって、河川にかかわる環境の保全、改善などについては十分な配慮が必要であり、河川を取り巻く社会との関連において環境保全計画の目標を定めなければならない。総合河川計画が定められている河川においては、その中で設定した環境計画に基づいて策定することとなる。

このような考え方にたって本章では第9章以降の施設計画立案に際して考慮する必要がある環境保全に関する計画についての考え方を示した。

環境調査に関しては調査編第16章水質・底質調査および第18章河川環境調査を、また、総合河川計画については計画編第1章を、さらに工事中の環境に対する考え方については施工編第5章環境保全をそれぞれ参照のこと。

なお、河川空間とは、河川敷地およびその上空をさすものとする。

### 第2節 環境保全計画策定の基本方針

環境保全計画は河川環境の適正な保全（改善）と利用に資するため、一般に次の各項について定めるものとする。

1. 河川環境保全整備計画
2. 水質保全（改善）計画

#### 解 説

環境保全計画は、河川空間の環境保全整備計画と水質の保全計画に分けて策定することを示したものであるが、環境保全計画を構成するこれらの計画が互いに独立したものではなく、相互に関連し補完しあうものであることはいうまでもない。

### 第3節 河川環境保全整備計画

#### 3.1 河川環境保全整備計画

河川環境保全整備計画は、河川空間の保全と利用に資するため、保全および整備についての基本的な考え方を設定するものとする。

〔参 考 5.1〕 環境保全整備計画における区域の区分

〔参 考 5.1.1〕 環境保全整備計画における区域の区分

環境保全整備計画の策定にあたっては、河川の区間を例えば次のように区分する。

1. 河川敷等の自然環境を保全し、または回復に努める区域
2. 河川および周辺の美的景観を保全する区域
3. 都市公園、運動場等の都市的利便施設を整備する区域
4. その他の一般的区域

これらの区域に区分するにあたっては、次のような事項について配慮する必要がある。

1. 現在の自然の状況
2. 現在の河川敷の利用状況および、河川周辺の土地利用の変化を配慮した将来の河川敷の土地利用の在り方
3. 河川の現況ならびに今後必要な河川改修
4. 河川にかかわる環境に関する他の法令に基づく指定の状況
5. 河川敷の土地利用の変化に伴う維持の難易

なお、区域の設定、計画の決定にあたっては水系を一貫した捉え方に基づく必要があり、また関係地方行政機関等の意見を反映させるため必要に応じ連絡協議会等を設置することも考慮する。

〔参 考 5.1.2〕 河川敷等の自然的環境を保全し回復に努める区域

河川敷等の自然的環境を保全し回復に努める区域（以下「自然環境区域」という）は、原生自然環境保全区域等自然的環境を保全すべき地域について設定するものとする。

本区域において通常決定する必要がある計画の内容は、保全すべき自然的景観、動植物の種類など自然的環境保全要素、保全の方法、実施する河川工事の内容等である。

自然的環境を保全すべき地域とは、次のような地域である。

1. 自然環境法による原生自然環境保全地域、自然環境保全地域の特別地域および類似の地域
2. 自然公園法の特別地域および類似の地域
3. 鳥獣保護および狩猟に関する法律における鳥獣保護区および類似の地域

本地域において実施する河川工事は、予め環境を配慮した代替手法も含め十分事前調査を行って実施するものであり、この計画の中にその調査の結果が十分反映されている必要がある。

〔参 考 5.1.3〕 美的景観を保全する区域

美的景観を保全する区域は、隣接地が自然的公園、神社仏閣、史蹟等である区域、河川に関する歴史的意義を持つ区域等について設定するものとする。

本区域において通常決定する必要がある計画の内容は、保全する美的景観等の内容、保全の方法、実施する河川工事の内容等である。

本地域においては、景観を損なわず、さらに、より良い景観の創造を図る必要があるが、具体的には例えば次のようなことになる。

河川工事における護岸工は、強度のみに着目した画一的なものにせず、間知石、蛇籠、玉石やあるいはそのような配慮をしたブロックを用いるとか、護岸に表土をかぶせ、芝付けをすることなどがある。また、ダムの掘削のり面の処理も周辺の景観に適応した工法により、かつ、画一的でない配置をすることが望ましい。また橋梁等の構造物についても同様であって、そのタイプや色彩は周辺の景観に重大な影響を与えるものであり、十分検討

する必要がある。

〔参考5.1.4〕 都市的利便に供する区域

都市的利便に供する区域は、都市計画区域およびその周辺区域等において都市的利便施設を整備することが望ましい区域について設定するものとする。

本区域において通常決定する必要がある計画の内容は、整備する都市的利便施設の内容および関連して実施する河川工事の内容等である。

本区域においては、河川と親しみ、自然環境の健全利用を推進するための都市的利便施設を整備と整合させるようその基盤の整備を図り、必要に応じこれらの施設の整備を計画する。

本区域においても、必要に応じ現状の自然環境の保全について配慮する地域を定め、施設整備地域と調和させる必要がある。

なお、本区域は都市公園としての機能を持つものであり、また、非常災害時の緊急避難地ともなるものである。都市的利便施設としては、例えば次のようなものがある。

児童公園、運動場、遊歩道、サイクリングロード、釣り場等。

### 3.2 河川整備事業計画

河川事業として実施する河道整備事業は、1つは低水路を掘削整正し、護岸を設け、高水敷を整地するもので、これにより洪水の疎通をよくするとともに公園、緑地等としても利用し、河川の適正な利用を図るものである。他の1つは河川に親しむ自由使用的施設の整備がある。

高水敷の整備計画は一般には洪水の冠水頻度が年1回以下になる地域について計画する。施設計画にあたっては、対岸や上・下流に対し治水上の配慮が十分でなければならない。

#### 解 説

冠水頻度を年1回以下の地域に計画するとしたのは治水上の理由よりむしろ利用計画上の配慮である。冠水の影響の大きい施設を設ける場合は冠水による維持管理の費用を考慮して頻度の低い区間を選ぶ必要がある。

治水計画との関係については、例えば、高水敷の一部をかなり近い将来に掘削する予定の場合は、河岸の護岸は簡易なものとし、上物計画にあたっては掘削予定線で利用区分しておく等の配慮をするものとする。

上・下流や対岸への配慮としては、高水敷の利用を急ぐあまり、低水路が堤防に近接している対岸の護岸を不十分なままで放置し、相対的に治水上著しく危険にするようなことがある。このようなことは絶対に避けねばならないことはいうまでもない。

### 3.3 ダム周辺環境整備事業計画

国民の余暇時間の増大と行動半径の拡大等に伴いダムおよび貯水池周辺の環境を整備し、周辺の自然環境との調和を図るとともに、貯水池のもつ固有のレクリエーション効用の発揮を図るためダム周辺の環境整備を図る必要がある。これにより国民が親しめるダムおよび貯水池周辺環境を創造し、併せて周辺の河川区域および河川保全区域の適正管理に資するものである。

#### 解 説

水辺のレクリエーション機能については、河川環境整備事業計画でも強調されているが、ダムにおいても貯水池の大規模化と最近の利用者の増加に対処し、新しくつくられた河川（貯水池）の貯水池空間を利用したレクリエーション機能の増進を図るもので、洪水貯留域等（等としたのは河川保全区域や余裕高も含むため）の整備を



実施するもので河川事業として位置付けられる。これとあいまって河川敷地および貯水池水面の適正管理、周辺敷地利用の適正誘導、利用者の安全管理等の河川管理上の効果も含むものである。

事業計画としては周辺敷地の整地、護岸、植栽、遊歩道、トイレ、ゴミ処理施設等の環境保全施設、案内施設、警報施設等の基盤整備が中心である。なお、個々の植栽や施設の基準や上物の占用許可準則は現在検討中である。事業の適用対象は当面、管理中のダムとするが、将来は建設中のダムにも共同費用割振(コストアロケーション)の一部として負担させる制度の導入が必要であり検討することとしている。

### 3.4 砂防環境整備事業計画

砂防設備およびその周辺を整備して土砂災害の防止機能の高揚を図るとともに、環境の保全、育成を図るため、砂防設備周辺の環境の整備を図るものとする。これにより、砂防設備と周辺の景観との調和を図るとともに親しみやすい水辺や緑地等自然空間を確保し、国民が親しめる砂防設備周辺環境の創造に資するものである。

#### 解 説

砂防設備は、自然環境の保全、回復、育成を図ることによって、土砂災害を防止しようとするものであるが、さらに、積極的に砂防設備周辺の公園、レクリエーション機能の高揚を図ろうとするものである。

また、自然環境にマッチした防災設備として、天然石等現地資材の利用、工学的手法のみでなく樹林帯等植物学的手法の活用等を図る必要がある。

また、高水敷や流路沿空間は異常洪水に対する安全弁として防災機能を確保しつつ、平常時は公園、緑地、レクリエーションの場として活用を図るものとする。

#### 〔参 考 5.2〕 河川等の植樹

掘込河道の天端、堤防裏のり尻の植樹については別に定める河岸等植樹基準(案)により行うものとする。

遊水地や大河川の高水敷およびダムの貯水池周辺については流水への影響その他を慎重に検討して実施するものとする。

#### 1. 河岸等植樹の背景

従来、堤防、河岸等に植樹することは、河川管理施設に対する影響を考慮して禁止してきたところであるが、河川環境の整備改善と都市の緑化対策等の面から、河岸等の植樹を河川管理上支障のない形で認めようとするものである。

すなわち、最近においては、河川のもつ自然環境としての価値の再認識とともに、都市に緑地を提供することによって日常生活環境に寄与すべく、その面での機能改善が要請されることとなり、それにこたえて数年来河川環境整備事業を推進して河道の整備等を行ってきたが、しかし、緑化可能な高水敷等をもたない河川については、いまだに河川環境を改善する方策をもてない現状にあり、緑化に対する強い要請と諸般の社会情勢の変化に対応して河岸等の植樹を一定基準のもとで、かつ的確な維持管理を前提として実施しようとするものである。

#### 2. 植樹位置および樹木の種類

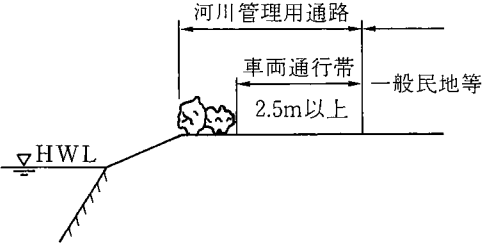
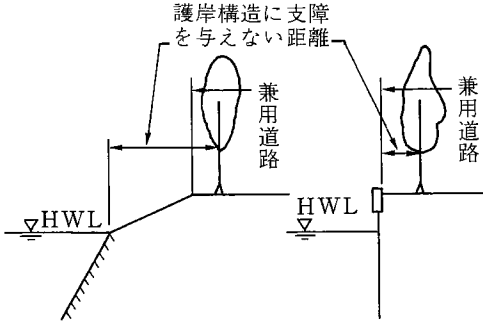
植樹位置は河岸の河川管理用通路に植樹する場合には必要な幅を確保し、堤防に植樹する場合には堤防定規断面外に植樹のスペース、根張りの深さを確保するよう定めるものとし、樹木の種類は別表の河岸等植樹基準(案)によるものとする。

第5章 環境保全計画の基本

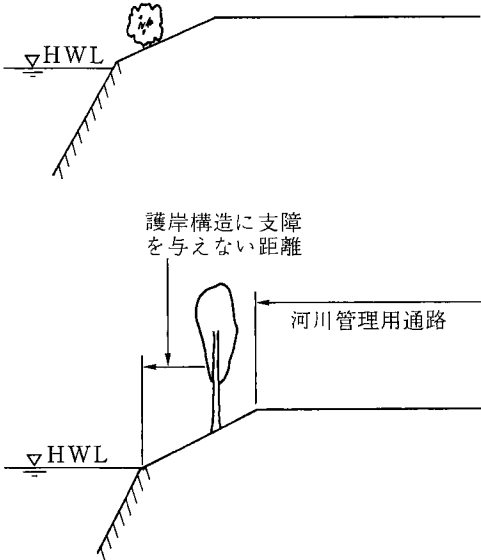
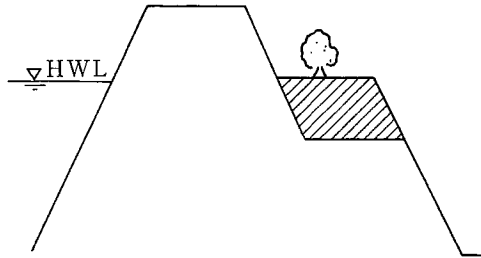
河岸等の植樹基準(案)  
用語の意義

|        |   |
|--------|---|
| 掘込河道   | 一定区間を平均した場合に、計画高水位が堤内地盤高以下の河道でその堤防高（堤内地盤から盛土又はパラペットの天端までの高さ）が60 cm未満のものをいう。 |
| 側帯     | 河川管理施設等構造令第24条に規定する側帯をいう。   |
| 河道の高水敷 | 河川法第6条第1項第3号に規定する土地で遊水地、湖沼及びダム貯水池に係るものを除いたものをいう。                            |
| 遊水地    | 下流河道の洪水時の流量を低減させるために河道に隣接して設けられる流水を貯留する土地をいう。                               |
| 湖沼の前後  | その計画高水位が水面勾配をもたないで定められている湖沼の河川法第6条第1項第3号に規定する土地をいう。                         |
| 高規格堤防  | 超過洪水に伴う越水等によっても破堤が生じない幅の広い堤防をいう。  |
| 自立式護岸  | 自立式である鋼矢板護岸及びコンクリート擁壁護岸等の基礎構造を含めて自立式である護岸をいう。                               |
| 高木     | 別表「樹木分類表」中高木類に属する樹木及びこれらに類する樹木で成木時の高さが1 m以上のものをいう。                          |
| 低木     | 別表「樹木分類表」中低木類に属する樹木及びこれらに類する樹木で成木時の高さが1 m未満のものをいう。                          |
| 耐風性樹木  | 別表「樹木分類表」中深根系に属する樹木及びこれらに類する樹木で耐風性を有すると認められるものをいう。                          |
| 耐潤性樹木  | 別表「樹木分類表」中耐潤性樹木とされた樹木及びこれらに類する樹木で耐潤性を有すると認められるものをいう。                        |

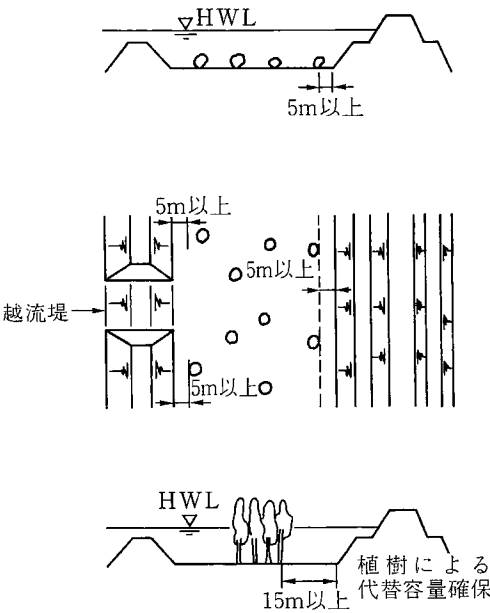
| 河川区域の区分 | 一般的基準   |
|---------|---|
| 掘込河道の河岸 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹の位置は、河川管理用通路（道路法上の道路と兼用しているもの（以下「兼用道路」という。）及び河岸法面とすること。</li> <li>2 河川管理用通路（兼用道路を除く。）においては、植樹樹木は低木のみとし必要な車両通行帯等を確保すること。</li> <li>3 河岸法面に植樹する場合においては、超過洪水の安全な疎通と法面の安定に配慮すること。</li> <li>4 樹木の枝、根等が背後の民地との境界線又は道路法上の道路（以下「道路」という。）の建築限界を侵すことのないようにすること。</li> </ol> |
| 堤防の裏小段  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹の位置は、漏水等の堤防保全上の問題のない区間に限ること。</li> <li>2 植樹は、盛土を設けて行うこと。</li> <li>3 樹木の枝、根等が背後の民地との境界線又は道路の建築限界を侵すことのないようにすること。</li> </ol>  |
| 堤防の側帯   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹の位置は、漏水等の堤防保全上の問題のない区間に限ること。</li> <li>2 第1種側帯においては、植樹樹木は低木のみとすること。</li> <li>3 樹木の枝、根等が背後の民地との境界線又は道路の建築限界を侵すことのないようにすること。</li> </ol>   |
| 河道の高水敷  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 高木の植樹の位置は、川幅が上下流に比較して広い急拡部等で、洪水時の流水が死水状態若しくはそれに近い状態にあり、計面上も計画高水流量の疎通に必要な流水断面となっていない区域に限ること。</li> </ol>   |
| 遊水地     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹は、遊水地の必要な貯水機能を別途確保して行うとともに、洪水時に流出しないと認められるものに限ること。</li> </ol>  |
| 高規格堤防   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹は、掘込河道の基準に準じて行うこと。</li> </ol>  |

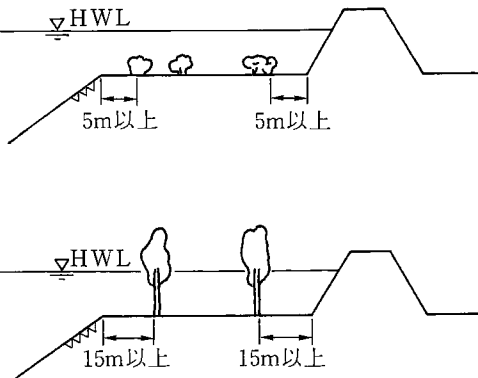
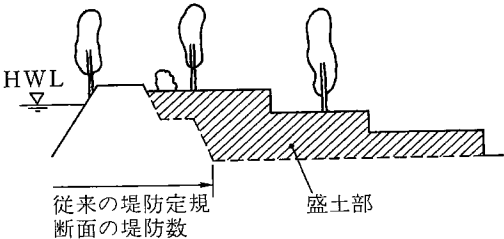
| 河川区域<br>の区分   | 植樹の<br>位置区分   | 技 術 的 細 目 基 準  |
|---------------|---------------|--|
| 掘込河道<br>の 河 岸 | 河川管理<br>用 通 路 | <p>(兼用道路以外の場合)</p> <p>1 堤内側及び堤外側いずれの植樹の場合も2.5m以上の車両通行帯を確保すること。<br/>                     &lt;模式図&gt;</p>  <p>(兼用道路の場合)</p> <p>1 植樹する高木は耐風性樹木であること。<br/>                     2 高木の植樹は、護岸の高さが計画高水位以上の場合に限ること。<br/>                     3 高木の植樹は、樹木の主根が成木時においても護岸構造に支障を与えないよう、護岸法肩から必要な距離を離すこと。<br/>                     &lt;模式図&gt;</p>  |

5

| 河川区域の区分 | 植樹の位置区分 | 技術的細目基準  |
|---------|---------|--|
|         | 河岸法面    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹は、護岸の高さが計画高水位以上の場合に限ること。</li> <li>2 植樹を行った場合には、張芝等の法面保護工を実施すること。</li> <li>3 高木の植樹は、河岸法面法肩より堤内側が河川管理用通路（兼用道路を含む。）である場合に限ること。</li> <li>4 植樹する高木は耐風性樹木であること。</li> <li>5 高木の植樹は、樹木の主根が成木時においても護岸構造に支障を与えないよう、護岸法肩から必要な距離を離すこと。</li> </ol> <模式図>  |
| 堤防裏小段   |         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植樹は、樹木の主根が成木時においても堤防の定規断面内に入らないよう、裏小段の堤防法尻沿いに必要な盛土を設けることとし、必要に応じ縁切り施設を設けて行うこと。この場合に水防活動等の支障とならないよう留意するとともに、盛土が堤防の安全性を損わないものであること。</li> <li>2 1の盛土部分には張芝等の法面保護工を実施すること。</li> </ol> <模式図>   |



| 河川区域の区分 | 植樹の位置区分 | 技術的細目基準  |
|---------|---------|--|
| 遊水地     |         | <p>1 植樹は、遊水地の必要な貯水機能を損わないよう代替容量を確保して行うこと。</p> <p>2 低木の植樹は、堤防法尻、越流施設及び排水門から5 m以上の距離を離すとともに、洪水時の水深、流速等からみて、流出防止のための措置を講ずるか又は流出しないと認められる位置とすること。</p> <p>3 高木の植樹は、堤防法尻、越流施設及び排水門から15 m以上の距離を離すとともに、洪水時の水深、流速等からみて、流出防止のための措置を講ずるか又は流出しないと認められる位置とすること。</p> <p>4 植樹する高木は、耐風性・耐潤性樹木であること。</p> <p>&lt;模式図&gt;</p>  |

| 河川区域<br>の 区 分 | 植 樹 の<br>位 置 区 分 | 技 術 的 細 目 基 準  |
|---------------|------------------|--|
| 湖 沼 の<br>前 浜  |                  | <p>1 低木の植樹は、堤防法尻及び低水路法肩から 5 m 以上の距離を離すこと。</p> <p>2 高木の植樹は、堤防法尻及び低水路法肩から 15 m 以上の距離を離すこと。</p> <p>3 植樹する高木は、耐風性・耐潤性樹木であって、植樹は一本立で 0.1 ha あたり 1 本の密度を限度として行うこと。</p> <p>〈模式図〉</p>                                    |
| 高 規 格<br>堤 防  |                  | <p>1 従来の堤防定規断面の堤防敷上の高規格堤防への植樹については、掘込河道の基準に準じて行うこと。</p> <p>ただし、高規格堤防の所要の断面が未完成である場合は、盛土部のみ植樹を行えることとし、植樹の位置は、樹木の主根が成木時においても従来の堤防の定規断面内に入らない位置とすること。</p> <p>2 従来の堤防定規断面の堤防敷以外の高規格堤防への植樹は随意とする。</p> <p>〈模式図〉</p>  |

5

## 第4節 水質保全（改善）計画

### 4.1 水質保全（改善）計画

水質保全（改善）計画は、公共用水域の水質の保全（改善）についての基本的な考え方を設定するものとする。

水質保全計画の策定にあたっては、河川の現況水質、底質の状況、河川の環境基準等を勘案し、環境基準達成のための施策相互間の関係を明らかにするものとする。

なお、水質保全（改善）計画においては、源頭水源を持たない都市内河川の流況の確保についても配慮するものとする。

#### 解 説

河川の水質保全は、基本的には流域内の工場排水等に対する排水規制、家庭排水に対する下水道の整備によって達成するものであるが、これらの施策との整合性をとりつつ、過渡的ならびに恒久的施策として以下の施策が必要となる場合が多い。

### 4.2 水質保全（改善）の方法

水質保全（改善）を行う場合には、対象水域の状況に応じ次の方法によるものとする。

1. 汚泥のしゅんせつ
2. 流況の改善
  - 他の河川からの導水
  - 貯水池からの補給
  - 維持用水の循環
  - 海水、下水処理水等の導水
3. 水質保全水路
  - 汚濁水と清浄水との分離
  - 河川水の汚濁源への接触防止
4. 汚濁負荷削減
  - 酸化池、沈澱堰、浸透池等の設置
  - 天然現象や鉱山排水による酸性河川の中和対策として石灰投入等
5. その他

#### 解 説

組み合わせとしては、しゅんせつした上で導水する方法が広く用いられている。

河川水の汚濁源への接触防止の例としては、北上川水系赤川において河川水が伏没して硫黄の鉱体に接触し、強酸性水となって排出されるため、河道をコンクリートの三面張りとし、河川水の伏没を防止する事業を実施している例がある。

石灰投入等の実例としては利根川の吾妻川、北上川の赤川等がある。



## 4.3 しゅんせつによる水質保全

汚泥のしゅんせつ計画は、調査編 16 章水質・底質調査第 3 節底質調査により調査した結果をもとに、しゅんせつの範囲および量を定めるとともに、汚泥の性質、汚泥中に含まれる有毒物質の量等を考慮して、2 次公害を発生させないようにしゅんせつ工法を決定し、捨土処理計画を立てるものとする。

## 解 説

汚泥のしゅんせつにあたっては、汚泥が原因で悪臭が発生する等汚泥が河川環境に及ぼす影響を明らかにし、しゅんせつ計画を策定するものとする。

流域の開発が進み、水質汚濁が著しい河川や湖沼の底には、家庭下水や工場排水に起因する有機性堆積物がきわめて多い。また、この堆積物の中には、人の健康に有害な水銀、カドミウム、PCB等のいわゆる有害物質を含んでいるものもある。堆積した汚泥は生物化学的分解の過程で長期間にわたり流水中の溶存酸素を消費するほか、水中に有機物および有害物質を溶出して水質を悪化させる。よどんだ河川や湖沼では、汚泥は嫌気性分解によってメタンガスまたは、硫化水素を発生させ悪臭を放つ。

汚泥のしゅんせつの目的は、悪臭の発生を防ぎ、溶存酸素の消費を少なくし、危険な有害物質を取り除くことにあるが、しゅんせつにあたってはできるだけ汚泥を乱さないようにすることが重要で、必要に応じ仮締切工を施工してしゅんせつする。特に有害物質の除去基準を超えた汚泥は、しゅんせつ運搬にあたって流出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、処理にあたっては汚泥を薬品かコンクリート等で固型化するか、コンクリート槽に密閉する等の処理をしなければならない。

また、しゅんせつの時期については、のりや魚介類等の採取時期、夏期の特に臭気が激しく発生する時期を避ける等の配慮をする必要がある。

汚泥その他公害の原因となる物質が堆積し、または水質が汚濁している河川、湖沼等の公共用水域において、国や地方公共団体が実施するしゅんせつ事業、浄化用水の導入事業等のうち、事業者の事業活動による公害を防止するために実施するものについては、関係事業者にその費用の全部または、一部を負担させることになるが、費用を負担させる事業者の範囲、事業者負担金の額について定めたものに「公害防止事業費負担法」(昭和 45 年 12 月 25 日、法律第 133 号)がある。

水銀等の有害物質を含むへどろの除去については、昭和 49 年 5 月 30 日、環境庁水質保全局長通達(環水管第 114 号)「底質の処理、処分等に関する暫定指針」について(昭和 50 年 11 月 18 日一部改正)を参考とされたい。

## 4.4 流況改善による水質保全

流況改善計画においては、対象水域の状況に応じ、次の各項から適当な方式を選択するものとする。なお、計画にあたっては、浄化用水量、費用等について検討することはもちろんであるが、他の治水、利水計画と十分調整を図るものとする。

1. 貯水池からの補給
2. 大河川からの導水
3. 海水の導入
4. 維持用水の循環

## 解 説

流入する汚泥負荷量が非常に多く、これに比べ自流の少ない河川の浄化対策としては、自己流域内にダム等を設けて維持用水の増大を図るか、水質のよい水を他の流域または海域に求め、ポンプ、導水路等で導入し、流況

の改善を図ることが水質保全上有効である。

これらの計画を立てる場合、浄化用水量については、本章〔参考5.3〕浄化用水量の算定方法により求めるが、浄化用水量は、河川の水利用状況により変化するので現状なら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、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。流況改善計画の費用については、建設費のみでなく、維持管理費も含め検討する必要がある。

また、ダム、導水路、揚水ポンプ等の計画は、他の治水目的で計画している洪水調節ダム、放水路、内水排除ポンプ等や、利水目的で計画している上工農水用ダムや導水路計画と十分調整し、これら施設と兼用できるものは兼用する計画とするものとする。

“維持用水の循環”は、都市内の小河川で、下水道等が完備したため流水がなくなった河川で、水質の良い水を循環させ流況の改善を図るもので、補給水は蒸発等により損失した水のみで足りるので、近くに多量の浄化用水を得ることができない場合有効である。

〔参考5.3〕 浄化用水量の算定方法

浄化水の導入（流況改善も同じ）による効果は、希釈のみを考えた場合には次式で求めることができる。

$$C_2 = \frac{C_1 Q_1 + C_s Q_s}{Q_1 + Q_s} \quad (5-1)$$

ここに、

- $Q_1$  : 導水前の河川の流量 (m<sup>3</sup>/s)
- $Q_s$  : 導水する水の量 (m<sup>3</sup>/s)
- $C_1$  : 導水前の河川の水質 BOD (ppm)
- $C_s$  : 導水する水の水質 BOD (ppm)
- $C_2$  : 導水後の河川の水質 BOD (ppm)

浄化水の導入量は、一般に多いほどよいが、他の施策との関連のもとに、環境基準の早期達成の必要性、現状ならびに将来の導入可能状況、各時点における効果等を勘案して計画するものとする。

水質保全水路により汚水を分離した場合の効果についても、同様に次式により求めることができる。

$$C_2 = \frac{C_1 Q_1 - C_s Q_s}{Q_1 - Q_s} \quad (5-2)$$

記号は前式の導入を分水と読み替えたもの。

4.5 水質保全水路による水質保全

水質保全水路は、その目的に応じ次の2つの方法から選択するものとするが、計画にあたっては他の水質保全計画と十分比較検討すること。

1. 河川水と汚泥水とを分離する目的のもの
2. 河川水が汚濁源に接触して汚染されるのを防止する目的のもの

解 説

1.の河川の中で河川水と汚濁水とを分離して流すことは、河川の下流部で上水道用水を取水している河川や、下水道がいまだ整備されていない河川などでは水質保全対策として非常に有効である。

河川の中で河川水と汚濁水とを分離して流す方法としては、河幅の広い河川では河川内に低水路と平行に第2

低水路のようなものを設けることが可能であり、小河川では現在の河床の下に汚水専用の暗渠を設け、上部のオープン水路に上流からのきれいな河川水を流すいわゆる2層構造が考えられる。しかし、これらの汚水専用水路は河川に対し縦断的に布設することになり、河川管理上好ましいものではない。したがって、この種の目的をもった保全水路については利害損失が大きいため、計画にあたっては将来の下水道の3次処理計画や下流における水利用計画等も含めて十分検討する必要がある。

2.については本章4.2の解説を参照のこと。

#### 4.6 汚濁負荷の削減による水質保全

河川空間内での汚濁負荷の削減を計画する場合には、水域の状況に対応した最も適切な方法を選択するものとする。

##### 解 説

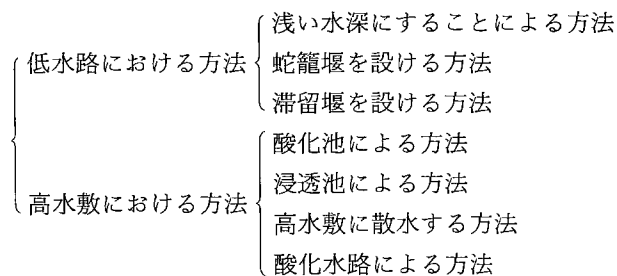
空間としての河川環境を保ちつつ、酸化、沈澱等の浄化対策を行うものである。

確立した方法はないが、例えば次のような方法を試験的に行っている。

1. 酸化池
2. 滞留堰
3. 浸透池
4. 散水ろ床
5. 酸化水路

河川で汚泥負荷除去事業を行う場合、単に処理のスペースがそこにあるからということであってはならない。基本的なことは、汚濁負荷除去のみを目的とするのではなく、治水上支障のないことはもとより、より良い河川環境を保ちながら浄化を図ろうとすることにある。その施設そのものが周辺と一体として河川の環境的意義を持つものでなければならない。

一般的に考えられる手法としては次のようなものがある。



物理的、生物化学的には有機物に対しては酸素や太陽エネルギーを供給して微生物を繁殖させ有機物を分解する一連のプロセスと、それを沈澱、ろ過、魚等による吸収等により除去するプロセスとがあり、さらに栄養塩類に対してはミズアオイ、ホテイアオイ等の浮標植物により、あるいは栄養塩類→藻類→巻貝、甲殻類、幼虫→魚類の食物連鎖により、さらに藻類のろ過によって除去する考え方がこれらの方法の基本になっている。

これらは、具体的実績が全くない状況であり、数多く試験的に実施し、その集積に努める必要がある。