

計画編

計画編

第1章 河川計画	3-1
第1節 河川計画に関する基本的な事項	3-1
第2節 洪水防御に関する計画の基本的な事項	3-5
第2章 河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理	3-20
第1節 河川環境等の整備と保全	3-20
第3章 河川管理施設配置計画	3-29
第3-1章 河道並びに河川構造物	3-29
第1節 河道計画	3-29
第2節 捷水路及び放水路	3-50
第3節 貯水池（ダム）	3-53
第4節 遊水地等	3-58
第5節 堰、水門、樋門	3-60
第6節 流況調整河川計画	3-61

第1章 河川計画

第1節 河川計画に関する基本的な事項

1. 1 総説

<考え方>

本章は、洪水防御に関する基本的な事項、河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する基本的な事項、河川環境の整備と保全に関する基本的な事項から構成されており、河川法に規定する河川整備基本方針及び河川整備計画等の策定に当たって、治水・利水・環境のそれぞれの観点から検討すべき基本的な事項を示したものである。

ここでは、河川計画を便宜上、「洪水防御に関する基本的な事項」「河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する基本的な事項」「河川環境の整備と保全に関する基本的な事項」に分けて記述しているが、実態上は、治水・利水・環境の機能が相互に関連しており、単純に機能ごとに分離することは不可能である。また、総合的な土砂管理からの視点や、維持管理、洪水予報、施設操作等の河川管理からの視点も重要である。実際に河川計画を立案する場合には、これらの機能の強化を総合的に勘案する必要がある。

地球温暖化がもたらす気温の上昇で、大気中の水蒸気量が増加すること等により、近年の水災害をもたらすような豪雨において、その降雨量が増大していると評価されており、更に温暖化の影響により、こうした極端豪雨における降雨量が増すことが予測されている。

長時間をする河川整備において、目標とする治水安全度を確保するためには、将来の気候変化等を見据えて対策を講じなければ、計画の見直しや追加的な対策の実施に迫られ、必要な河川整備に要する期間が長期化するおそれがあるため、河川計画を将来の降雨量の増加等を予め考慮したものに見直していく必要がある。

河川計画を策定・変更するためには、各種データを必要とする。降雨量、流量、水位、洪水痕跡、潮位、標高データ等の実測に基づくデータを活用し、経験した洪水の特徴を把握するとともに、将来気候における降雨の予測結果も活用し、将来の気象の状況を考慮して河川計画を検討することが必要である。

実測データに関しては、上下流、本支川といった水系全体で水位観測等を行い、降雨-流出特性や洪水の流下特性及びそれらの変化の把握に努め、必要に応じその結果を河川計画に反映していくことが重要である。

将来気候における降雨の予測に関しては、気候変動の影響に関する予測技術が進展し、現在、将来気候における膨大なアンサンブル計算結果が整備されており、これらを用いて河川計画の対象とするような極端現象を評価することが可能となっている。本章では、現時点を考えられる最良の河川計画の目標の設定の考え方や、温暖化による降雨量の増加等を予め考慮した計画の策定方法を示している。なお、今後の気候の変動状況や将来気候の予測に係る技術・知見の蓄積等を踏まえ、必要に応じ河川計画の目標の設定手法の改善を図っていく。

また、現況の施設能力や河川の整備の基本となる洪水の規模を超える洪水が発生し得ること、洪水防御の目標達成には時間を要することに鑑み、想定し得る最大規模まであらゆる規模の洪水に対して、氾濫やそれによる被害の特徴を分析し、氾濫による被害を軽減する対策についても検討しておくことが重要である。

<必 須>

河川計画の策定・変更に当たっては、河川の有する治水機能、利水機能、環境機能の調和に配慮しつつ、総合的な土砂管理等についても必要に応じて配慮するものとする。

その際、河川の維持・管理等の視点を十分考慮するものとする。

また、降雨量、流量等の水文諸量のほか、環境に関するデータ等、精度を十分考慮し、こ

これらの各種実績データを用いるとともに、更に目標とする治水安全度を確保するために、将来気候における降雨の予測結果も活用し、将来の気象の状況を考慮して洪水防御の目標とする洪水を検討する。

<推奨>

河川計画の策定・変更に当たっては、気候変動の影響により降雨量が増大することやこれまで発生していない降雨分布も含めた様々な時空間分布の降雨が発生する可能性が高まるごと、洪水防御の目標達成には時間を要することに鑑み、洪水防御のための対策に加え、氾濫の被害をできるだけ減らすよう河川整備を検討することが望ましい。

さらに、集水域と氾濫域を含む流域全体で、あらゆる関係者との協働による被害軽減のための対策の推進に必要な支援内容も併せて検討することが望ましい。

<例示>

河川計画の策定に当たって検討すべき視点としては、例えば以下の点がある。

- ・現在及び将来の気象の状況
- ・流域の自然環境の現況とその歴史的な変遷
- ・流域の土地利用等の社会環境の現況とその歴史的な変遷及び今後の見通し
- ・災害の歴史と改修の経緯
- ・所要の治水安全度の確保
- ・超過洪水時の被害軽減
- ・総合的な土砂管理
- ・水利用の状況と今後の見通し
- ・健全な水循環系の確保
- ・河川の維持・管理
- ・良好な自然環境の保全・復元
- ・良好な景観の維持・形成
- ・人と河川との豊かな触れ合い活動の場の維持・形成
- ・地域づくりとの連携
- ・経済的合理性

1. 2 河川整備基本方針と河川整備計画

<考え方>

河川の整備は将来的に達成すべき目標を定め、これに基づいて行われるが、河川の整備には多大な予算と時間を要することから、水系間や河川間等のバランスを図りながら、中期的な整備目標を定めて段階的に整備を行うことが一般的である。すなわち、河川自体が自然の営力によって変化するだけでなく、河川を取り巻く社会的状況や地域住民の河川に対するニーズも時代とともに変化することから、長期的な整備目標に対する具体的な整備の内容やその目標に至るまでの整備手順や整備時期などを現時点ですべて定めることは困難である。したがって、当面の整備目標が達成できると見込まれ、かつ住民が実感を持つことができる程度の期間を計画期間として設定し、長期的な目標を定める河川整備基本方針に沿って、中期的な具体的な整備の内容を示す河川整備計画を定めることとしている。

河川整備計画の検討においては、それぞれの地域特性に応じた治水対策を講じることにより早期に安全度の向上・確保を図りつつ、流域全体で水災害リスクを低減していく観点が重要である。例えば、流域全体及び当該地域の治水安全度向上のため、遊水地の整備や霞堤の整備・保全、土地利用と一体となった輪中堤の整備等といった沿川の遊水機能の確保

にも考慮した河川整備が挙げられる。また、上流区間と下流区間で河川管理者が異なる場合は相互調整及び連携を図り、上下流・本支川の背後地の人口・資産の集積状況、土地利用状況等の現況に加え、関連地域の社会経済情勢の発展に即応するよう「都市計画」や「土地利用計画」等との調整を図り、河川整備を検討することが重要である。

＜必 須＞

河川整備基本方針においては、全国的なバランスを考慮し、また個々の河川や流域の特性を踏まえて、水系ごとの長期的な河川の整備（河川工事及び河川の維持）の方針や整備の基本となるべき事項を定めなければならない。

また、河川整備計画においては、河川整備基本方針に定められた内容に沿って、地域住民のニーズなどを踏まえた、おおよそ 20～30 年間に行われる具体的な整備の内容を定めなければならない。

＜標 準＞

河川整備基本方針においては、以下の事項を定めることを基本とする。

- 1) 当該水系に係わる河川の総合的な保全と利用に関する基本方針
- 2) 河川の整備の基本となるべき事項
 - ① 基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項
 - ② 主要な地点における計画高水流量に関する事項
 - ③ 主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係わる川幅に関する事項
 - ④ 主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

河川整備計画においては、以下の事項を定めることを基本とする。

- 1) 河川整備計画の目標に関する事項
- 2) 河川の整備の実施に関する事項
 - ① 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施工により設置される河川管理施設の機能の概要
 - ② 河川の維持の目的、種類及び施行の場所

なお、河川整備計画は当該河川の具体的な河川整備の内容を明らかにするものであるが、限られた費用と時間の制約の中で整備を行うに当たっては施工順序の検討、他事業との計画調整や進度管理を含む事業調整などが不可欠であることを十分踏まえるとともに、以下の事項に留意することを基本とする。

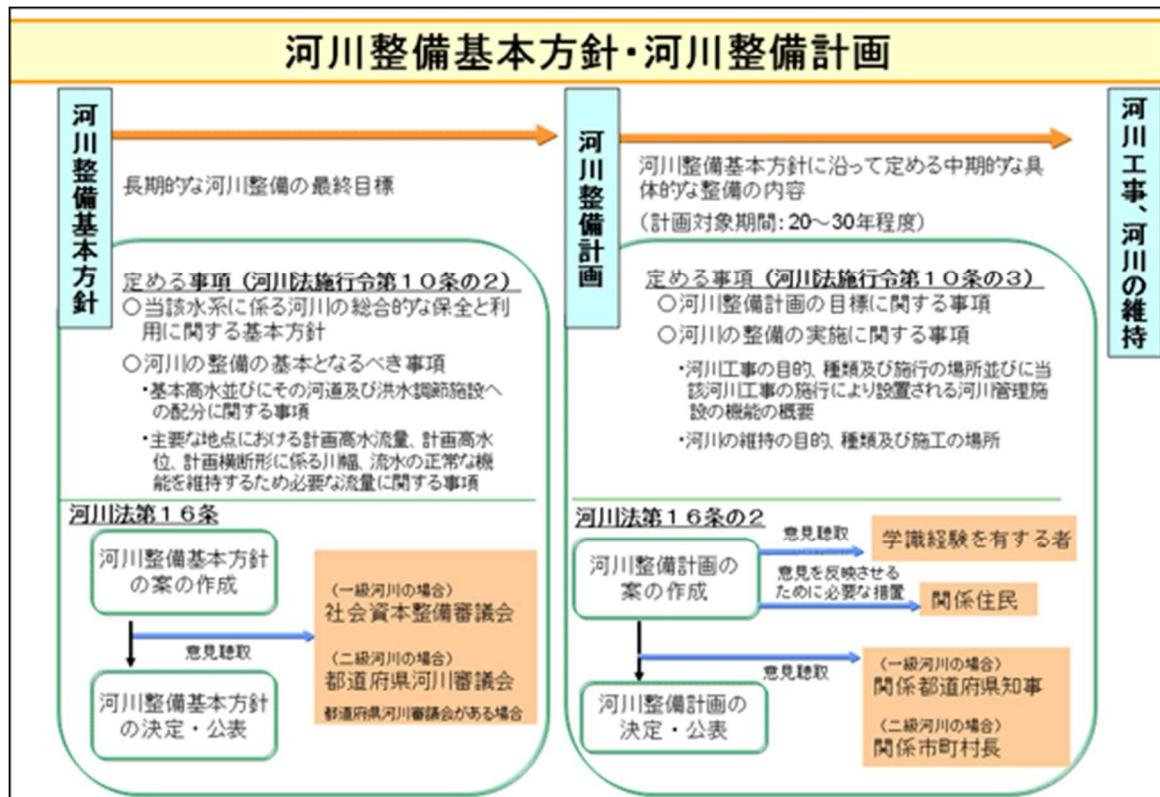
- 1) 河川整備計画の策定単位は、一連の河川整備の効果が発現する範囲を基本とする。
- 2) 計画期間は、一連区間ににおいて河川整備の効果を発現させるために必要な期間として、20～30 年程度を目途に定めるのが一般的であるが、調査・検討に時間を要するなど具体的な整備内容等に不確定な要素がある場合には、計画期間を通常のそれより短く設定して不確定部分を除くか、不確定部分を検討事項として明記し、明らかになった時点で適宜計画の見直しを行う。
- 3) 河川の整備内容の検討に当たっては、計画期間中に実現可能な投資配分を考慮するとともに代替案との比較を行う。
- 4) 河川の整備内容について、その必要性と効果がわかりやすい内容となるよう工夫する。
- 5) 河川の工事内容は、できるだけ将来的に手戻りがないよう配慮するが、整備の緊急性や施設の耐用年数などを考慮し、必要な場合には将来的な手戻りが生じることも妨げない。

- 6) 河川の維持内容については、単なる維持工事的なものではなく、計画的に実施すべき事項について定める。
また、観測や調査など、河川のモニタリングのために必要な事項についても定める。
- 7) 河川整備計画には、河川の概要や現状と課題等、河川の整備を進めるに当たって前提とすべき事項についても記述する。
また、河川整備計画については、当面の具体的な河川整備に関する事項を定めたものであり、流域の社会情勢の変化や地域の意向、河川整備の進捗状況や進捗の見通し、河川維持管理計画に基づく維持管理におけるP D C Aサイクルの中で得られた知見等を適切に反映できるよう、適宜その内容について点検を行い、必要に応じて変更することを基本とする。

<愛知県基準>

1. 3 参考 愛知県における河川整備基本方針等の作成の基本的な流れ

愛知県では、河川整備基本方針、河川整備計画の作成の基本的な流れについては、以下を参考としている。また、愛知県では学識経験者の意見を聴く場として流域委員会を開催することとしている。



出典：「国土交通省 web サイト 河川整備基本方針・河川整備計画について」（国土交通省）

図 1-1-1 河川整備基本方針・河川整備計画作成の基本的な流れ(1)

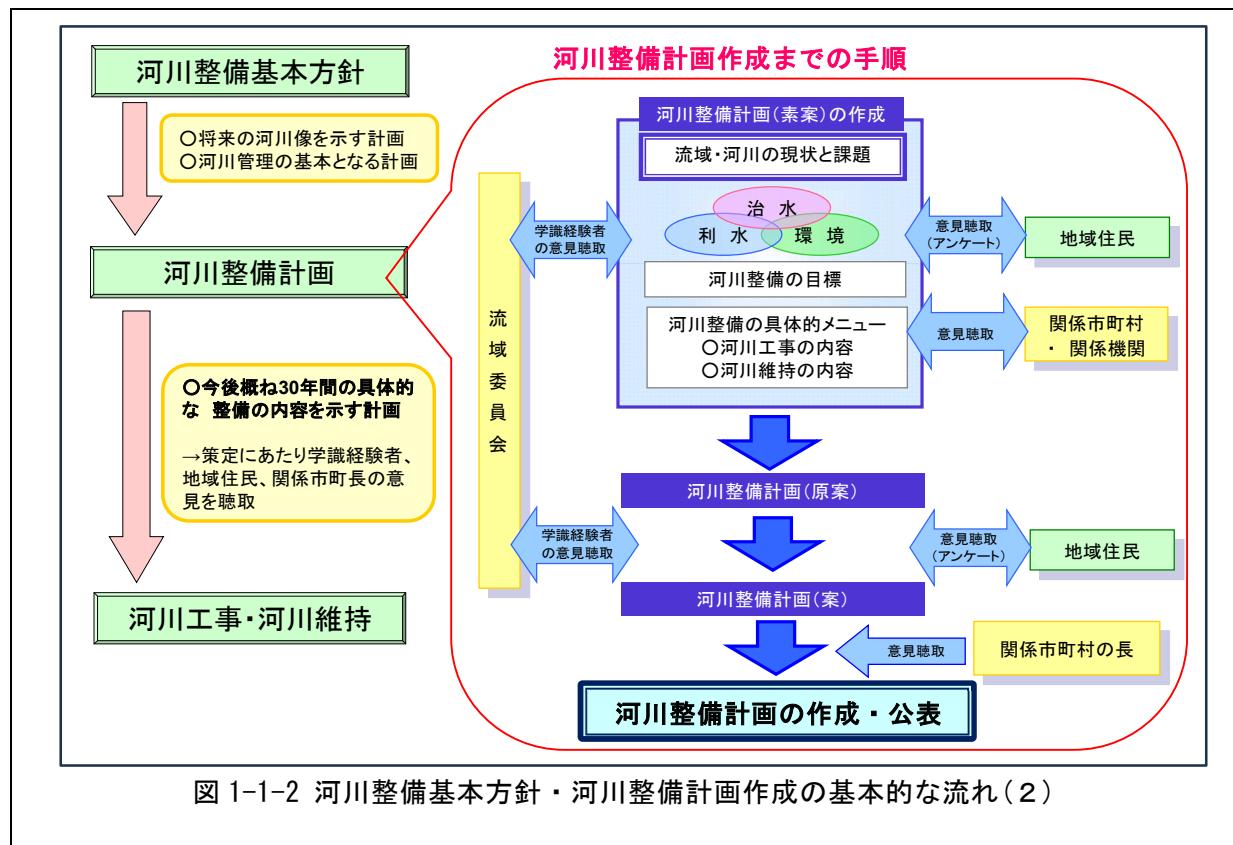


図 1-1-2 河川整備基本方針・河川整備計画作成の基本的な流れ(2)

第2節 洪水防御に関する計画の基本的な事項

2. 1 総説

2. 1. 1 洪水防御に関する計画の原則

<考え方>

洪水防御に関する計画の策定に当たっては河川及びその流域における他の河川計画その他各種の施設計画等との調整を図る必要がある。例えば、一般の河川については、河道計画と砂防計画や海岸保全計画、洪水調節計画と利水計画、河道計画と環境保全計画、河道計画と維持管理計画等についての調整である。

<必須>

洪水防御に関する計画は、河川の洪水による災害を防止又は軽減するため、計画基準点において計画の基本となる洪水のハイドログラフ（以下「基本高水」という。）を設定し、この基本高水に対してこの計画の目的とする洪水防御効果が確保されるよう策定するものとする。

また、洪水防御に関する計画は、基本高水に対してこの計画により設置される施設が水系を一貫して相互に技術的、経済的及び社会的に調和がとれ、かつ十分にその目的とする機能を果たすよう策定されなければならない。

2. 1. 2 超過洪水への対応

<考え方>

洪水防御に関する計画は、技術的、経済的及び社会的に適切であり、基本高水に対して、効果が確実に発揮できるものとなるよう配慮し、策定するものであるが、計画の規模を超える洪水（以下「超過洪水」という。）に対しては、技術的、経済的及び社会的に可能な範囲で超過洪水による被害ができる限り流域全体で最小化するよう計画上配慮する必要がある。ま

た、関係する地域社会に対して、河川整備前後における様々な規模の超過洪水が発生した場合の被害の態様を明らかにし、氾濫域の土地利用規制や立地の誘導等の被害対象を減少させる取り組み、氾濫発生時における住民等の自主的な避難や的確な水防活動、円滑な応急活動の実施など、流域の関係者により超過洪水の生起に際して適切な対応がとられるよう、氾濫による被害を軽減する取り組みを推進していく必要がある。

＜標 準＞

洪水防御に関する計画の策定に当たっては、河川の持つ治水、利水、環境等の諸機能を総合的に検討するとともに、この計画がその河川に起こり得る最大洪水を目標に定めるものではないことに留意し、計画の規模を超える洪水（以下「超過洪水」という。）の生起についても配慮することを基本とする。

2. 1. 3 河川整備基本方針と河川整備計画

＜標 準＞

河川整備基本方針においては、超過洪水の生起にも配慮し、計画基準点における基本高水のピーク流量とその河道及び洪水調節施設への配分、並びに主要地点での計画高水流量を定め、河川整備計画においては、現況施設能力を上回る洪水の生起にも配慮し、段階的に効果を発揮するよう目標年次を定め、一定規模の洪水の氾濫を防止し、必要に応じそれを超える洪水に対する被害を軽減する計画とする。その際に、既存施設の有効利用やソフト施策を重視するとともに、流域における対応を取り込むものとする。

2. 2 基本高水に関する基本的事項

2. 2. 1 基本高水の設定の手法

＜考え方＞

基本高水は、そのハイドログラフで代表される規模の洪水の起こりやすさ、つまり生起確率によって評価され、それが洪水防御に関する計画の目標としている安全の度合い、すなわち治水安全度を表している。

しかし、洪水のハイドログラフそれ自体は、その生起確率の計算等の対象としては必ずしも便利ではなく、そのピーク流量又は総ボリュームに着目して統計解析するには、多くの場合計算が複雑となり、資料不足のため十分な精度が得られないなどの難点がある。

したがって、基本高水を設定する方法としては、その取扱いが簡単であって一般の人々にとって理解しやすいよう、その洪水の起因となる降雨に着目して、所定の治水安全度に対応する超過確率を持つ対象降雨を選定し、この対象降雨から一定の手法でハイドログラフを設定する方法を標準とするが、これ以外でよりその河川に適合した方法を採用することもある。対象降雨から洪水流出モデルを用いて計算された洪水ハイドログラフのうち、洪水防御に関する計画の基本となるものを基本高水とする。

基本高水の設定に当たっては、計画規模に対応する適正なピーク流量を選定する等の観点から、総合的に検討を進める必要がある。基本高水は、洪水防御に関する計画の基本となるものであるから、洪水調節等の人工的な操作の加わらない洪水ハイドログラフでなければならない。

また、基本高水は計算された洪水ハイドログラフのうち、必ずしもピーク流量若しくは流出の総量が最大のものであるとは限らない。

なお、計画上、洪水のピーク流量の設定をもって洪水防御に関する計画の策定が可能な場合にあっては、基本高水はこのピーク流量で表すものとし、特に洪水のハイドログラフの設定を行う必要はない。

<標 準>

基本高水を設定する方法としては、種々の手法があるが、一般には対象降雨を選定し、これにより求めることを基本とする。

基本高水は、計画基準点ごとにこれを定めることを基本とする。

2. 2. 2 対象降雨の定義

<考え方>

「対象降雨」という表現は、従来の「計画降雨」を改めたものである。これは、「計画降雨」という表現が基本高水の設定のために一つの降雨を設定するものと誤解されることを避けるためである。すなわち、基本高水は計画規模の複数の降雨から検討されるものであり、基本高水の検討に用いた降雨群を「対象降雨」と定義する。

<標 準>

対象降雨は、計画基準点ごとに選定することを基本とする。対象降雨は、降雨量、降雨量の時間分布及び降雨量の地域分布の3要素で表すことを基本とする。

2. 3 計画基準点の設定

<考え方>

計画基準点は、洪水防御に関する計画において、目標とする安全度を評価する地点であり、水理、水文解析の拠点となるような水位標のある地点やダム等主要な洪水調節施設が設けられる地点が適している。

<標 準>

計画基準点は、既往の水理、水文資料が十分得られて、水理、水文解析の拠点となり、しかも全般の計画に密接な関係のある地点を選定することを基本とする。計画基準点は、計画に必要な箇所に設けることを基本とする。

<例 示>

図1-2-1に示す本川の基準水位標A、支川B(C)の基準水位標B(C)、ダムD及びEの所在する地点は、いずれも計画基準点の候補地となりうる。

対象降雨の規模はこれらの各地点において異なってよく、また、同一地点においても計画の対象となる施設が異なれば、その施設ごとの対象降雨は必ずしも同一のものであることを要しない。

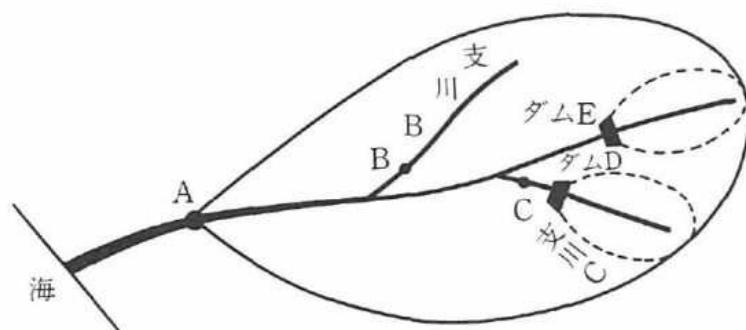


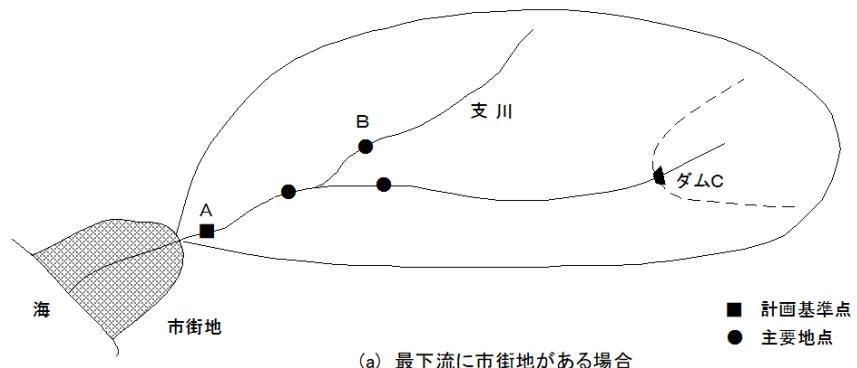
図1-2-1 基準地点模式図

<愛知県補足>

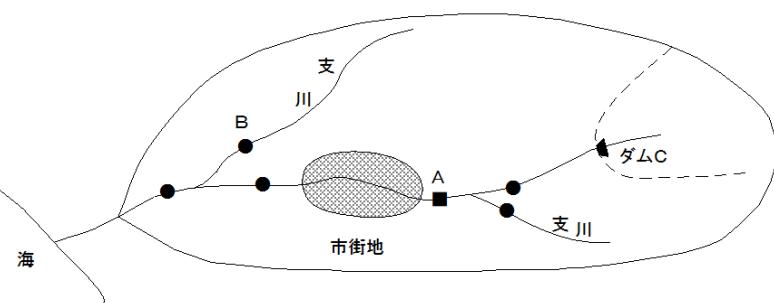
2.3.1 参考 愛知県における計画基準点の考え方

愛知県では、計画基準点の考え方について、以下も参考としている。

計画基準点は、河口部に近い市街地等の洪水防御対象区域の上流、計画基準点となる水位標のある地点やダム等の洪水調節施設が設けられている地点が適している。なお、1級河川等の支川計画を対象とする場合は、本川の背水の影響のない最下流端において計画基準点を設定する。また、本川計画で設定されている主要地点（補助基準点）を計画基準点とする場合や、すでに基準点が設定されていれば、これを考慮して設定することも考えられる。



(a) 最下流に市街地がある場合



(b) 中流部に市街地がある場合

出典：「洪水防御計画を中心とした中小河川計画の手引き 基本方針編」（財）国土技術研究センター）より一部加筆

図 1-2-2 基準地点模式図

2.4 計画規模の設定

2.4.1 計画の規模

<考え方>

計画の規模は、計画対象地域の洪水に対する安全の度合いを表すものであり、それぞれの河川の重要度に応じて上下流、本支川でバランスが保持され、かつ全国的に均衡が保たれることが望ましい。

河川の重要度とは、洪水防御に関する計画の目的に応じて流域の大きさ、その対象となる地域の社会的経済的重要性、想定される被害の量と質、過去の災害の履歴などの要素を考慮して定めるものである。

計画の規模が決定されると、それをもとに計画の立案に当たって必要となる対象降雨を選定することとなる。対象降雨は降雨量、降雨量の時間分布及び降雨量の地域分布の3要素によって表されるが、対象降雨の規模は、一般には降雨量の年超過確率で評価することとする。このようにして評価された対象降雨の規模は、対象降雨の降雨量について、1年間に何分の

1の確率でその値を超過するかということを示している。それゆえ、これはその降雨に起因する洪水のピーク流量の年超過確率とは必ずしも1:1の対応をしない。

しかし、洪水防御に関する計画においては、基本高水のピーク流量の年超過確率が重要な意味を持つので、年超過確率において両者の間に著しい差異が生ずるおそれがある場合には、これらの関係を明確にし、他の手法によって計画の規模を定めることを検討する必要がある。

＜標準＞

計画の規模の設定に当たっては、河川の重要度を重視するとともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定めることを基本とする。

＜例示＞

河川整備基本方針の策定に当たって、計画の規模を決定する際に、およそその基準として、河川をその重要度に応じてA級、B級、C級、D級及びE級の5段階に区分した場合の、その区分に応じた対象降雨の規模の標準を示すと表1-2-1のとおりである。

表1-2-1 河川の重要度と計画の規模

河川の重要度	計画の規模(対象降雨の降雨量の超過確率年)※
A級	200以上
B級	100～200
C級	50～100
D級	10～50
E級	10以下

(※) 年超過確率の逆数

一般に、河川の重要度は一級河川の主要区間においてはA級～B級、一級河川のそのほかの区間及び二級河川においては、都市河川はC級、一般河川は重要度に応じてD級あるいはE級が採用されている例が多い。

なお、特に著しい被害を被った地域にあっては、この既往洪水を無視して計画の規模を定めることは一般に好ましくない。したがって、このような場合においては、その被害の実態等に応じて民生安定上、この実績洪水規模の再度災害が防止されるよう計画を定めるのが通常である。

しかしながら、この場合においても上下流、本支川のバランスが保持されるよう配慮する必要がある。

2.4.2 計画規模の同一水系内での整合性

＜考え方＞

洪水防御に関する計画は計画規模の洪水を防御することを目的とするものであるが、同一水系内で必ずしも計画規模が、上下流、本支川間で連続する必要はない。

特に、同一水系内において、計画基準点を複数決定すると、相互の対象降雨の間には降雨量、継続時間等において関連性がないのが通常であり、単純に計画規模をそろえることは多くの場合、超過洪水の生起に際して、上下流の間では下流、本支川の間では本川が危険になるのが一般的であるので、この点も考慮して整合性を保つよう配慮すべきである。

なお、必要に応じ超過洪水による被害ができる限り流域全体で最小化し、過度に特定の地域に集中することのないよう配慮する必要がある。

<標準>

同一水系内における洪水防御に関する計画の策定に当たっては、その計画の規模が上下流、本支川のそれぞれにおいて十分な整合性を保つよう配慮することを基本とする。

<愛知県基準>

2. 4. 3 愛知県における計画規模の考え方

愛知県では、河川整備基本方針、河川整備計画の計画規模の考え方について、以下を参考としている。

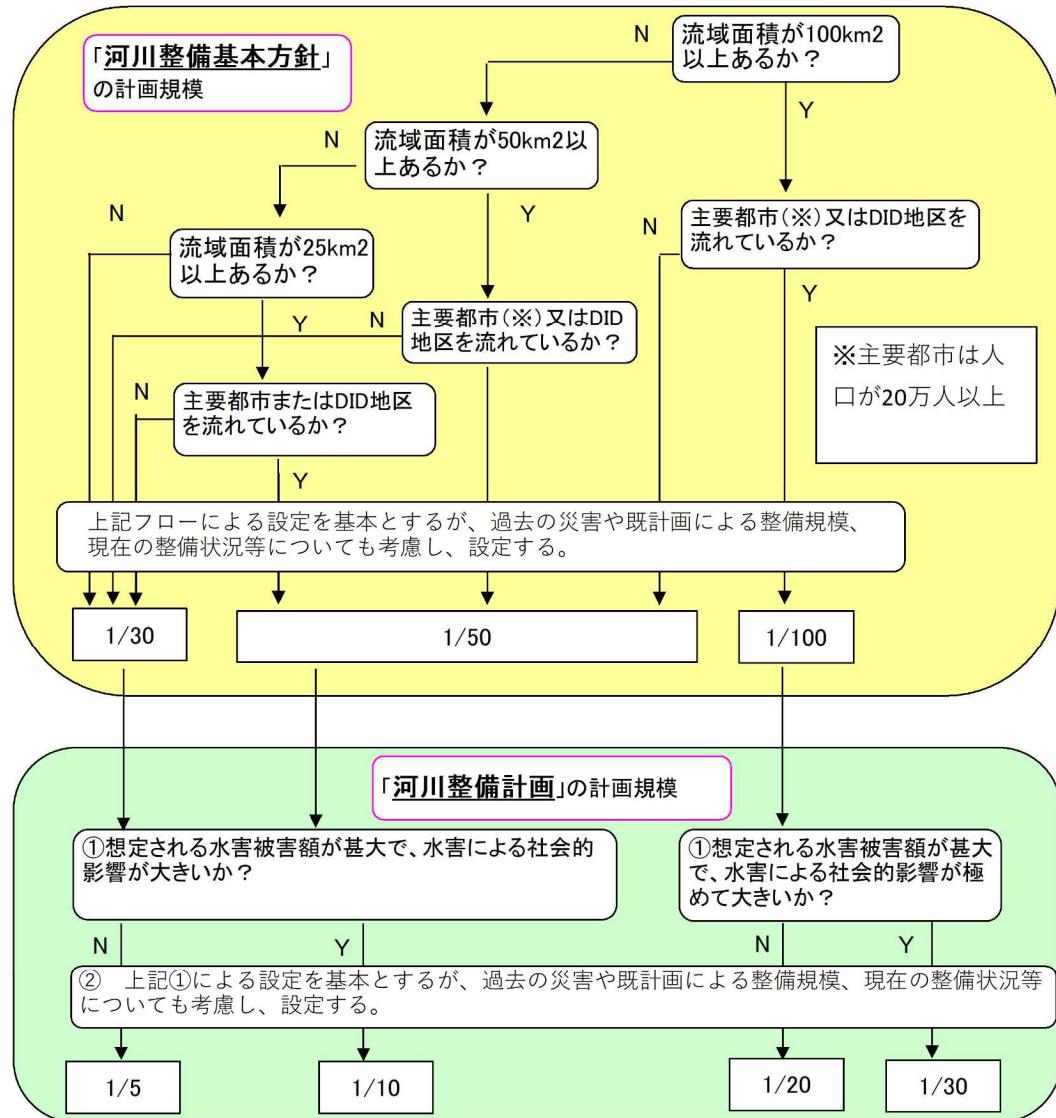


図 1-2-3 計画規模の設定フロー

2. 5 既往洪水の検討

<考え方>

水理・水文解析を行う上で最も重要なデータは、既往洪水の降雨と水位流量に関するものである。

降雨については、雨量の時間分布及び地域分布を明らかにするために、時間雨量のデータを流域内の主要地点についてできるだけ大量に収集する必要がある。

流量については、主要地点における実測値があればよいが、ない場合には洪水痕跡からの

逆算等、適切な方法を用いて推定する必要がある。なお、流量の検討に当たっては、補完的に危機管理型水位計を含む縦断的に設置されている水位計のデータやカメラ映像等を活用するなど、氾濫や遊水の影響をできるだけ正確に評価することが重要である。

洪水の氾濫の状況及び被害の実態は、事業の効果や重要度の判定に際して重要なものであるから、十分詳細な調査を行う必要がある。

なお、洪水防御に関する計画の策定にあたっては、再現性の高い流出計算モデルの構築が重要であるため、その基礎となる観測データの妥当性について点検を行うことが重要である。

＜標準＞

既往洪水の検討は、その洪水の原因となった降雨の性質、雨量の時間分布及び地域分布、その洪水の水位、流量等の水理・水文資料、洪水の氾濫の状況及び被害の実態等について行うことを基本とする。

2. 6 洪水流出モデルの構築

2. 6. 1 流出計算法の選定

＜考え方＞

降雨から流量への変換に当たっては、様々な流出計算法があるが、当該流域の流出特性等を踏まえ、それを適切に反映できるものを用いる必要がある。

なお、流域内の各地域における流出抑制対策等による雨水の貯留・保水機能や、地形条件による洪水の遊水機能を適切に評価し、河川の整備の基本となる洪水の規模に対して流出特性の変化が想定される場合は、これらの機能を評価可能な流出計算モデルを用いることが望ましい。

＜標準＞

降雨から流量への変換は、その対象とする河川の特性に応じた流出計算法を用いることを基本とする。なお、小流域の場合で、洪水調節などの貯留効果を考慮する必要がない河川計画の立案にあたっては流出計算の手法として合理式法を用いることができる。

2. 6. 2 洪水流出モデルの定数の設定

＜考え方＞

洪水流出モデルの諸定数は、通常、規模の小さい実績洪水から求めることが多いので、決定に当たっては不合理な結果とならないよう注意する必要がある。

また、諸定数の決定に当たっては、実績洪水が生起した時点から計画時点に至る開発等による流域条件の変化を十分加味する必要がある。特に流出率については流域の状況に応じ大きく変わるものであり、また、洪水流出量及び洪水のピーク流量に大きな影響を及ぼすものであるから、特に慎重な検討を必要とする。

＜標準＞

降雨を流量に変換するための洪水流出モデルの諸定数の決定に当たっては、次の事項について十分配慮することを基本とする。

- 1) 実績と計画の洪水規模の相違
- 2) 開発等による流域条件の変化

〈例　示〉

合理式法を用いる場合の流出係数、及び洪水到達時間の算出に当たり使用する流入時間（流域の最遠点から河道に到達するまでの時間）は以下の値を標準として定めてもよい。

〈流出係数〉		〈流入時間〉		
密集市街地	0.9	山地流域	2km ²	30min
一般市街地	0.8	特に急傾斜面流域	2km ²	20min
畠原野	0.6	下水道整備区域	2km ²	30min
水田	0.7			
山地	0.7			

2. 7 基本高水の設定

2. 7. 1 基本高水の設定の基本

〈標　準〉

基本高水は、本章 2.7.2 で選定する対象降雨について、本章 2.6 で構築した洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め、これを基に既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して設定することを基本とする。

〈推　奨〉

対象降雨を選定し、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを計算することは容易であるが、どのハイドログラフを基に基本高水を決めるかについては慎重な検討が必要である。

対象降雨（群）の選定に当たっては、本章 2.7.2 で定めるように、対象降雨の降雨量を気候変動による将来の降雨量の増加を考慮して設定し、地域分布、時間分布等の検討を行い、引き伸ばし率 2 倍程度にする場合が多い。

ハイドログラフの計算には、ダム、遊水地等の洪水調節施設は存在しないものとし、発電ダム等の利水ダムについては、操作規程に従った洪水時の操作（ただし、事前放流は除くこととし、ここでは河川の従前の機能の維持のために、ダムの設置に伴う下流の洪水流量の増加を相殺する操作を対象とする）を考慮するものとする。

通常、地域分布、時間分布等の検討結果で不適切な降雨を棄却されているので、計算されたハイドログラフ群の中から、最大流量となるハイドログラフのピーク流量を基本高水のピーク流量とする。

選定された基本高水の妥当性の評価として、気候変動予測モデルによる予測降雨波形から計算されたハイドログラフ群を用いるものとする。さらに、観測値が存在する実績の洪水や過去に大規模な水害をもたらした洪水から高水流量（氾濫戻し流量）を再現し、基本高水のピーク流量と比較することで妥当性を検証する方法もある。

また、流域面積の小さい河川では合理式による値と比較を行う等により、基本高水のピーク流量を検証することや、比流量を用いて、本支川バランス、上下流バランスや流域の気候特性や計画規模が同規模の他河川とのバランスを考慮することが必要である。

このほか、基本高水の決定方法としては、降雨量のほか、降雨の地域分布及び時間分布を多くの資料から確率評価する等により計画規模に対するピーク流量を定める方法等がある。

基本高水の設定の過程は図 2-2-4 のようになる。

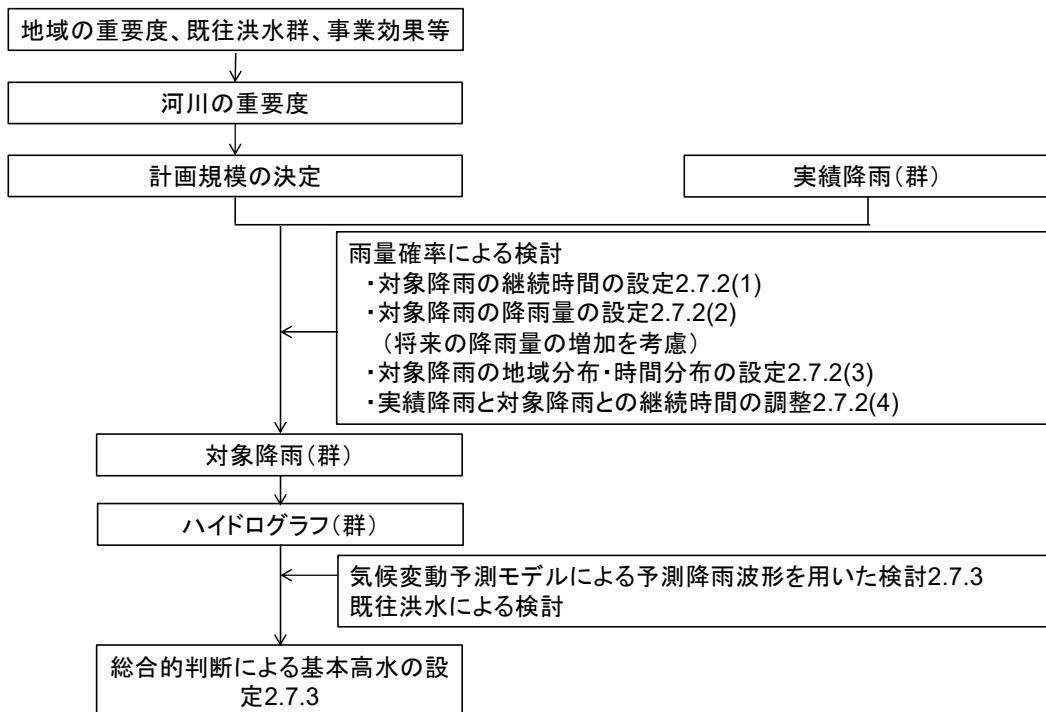


図 2-2-4 基本高水の設定

2. 7. 2 対象降雨の設定

(1) 対象降雨の継続時間の設定

<考え方>

対象降雨の継続時間は、流域の大きさ、洪水の継続時間、降雨の原因（台風性、前線性）等を検討すると同時に、対象施設の種類を考慮して定めるべきものである。

また、必ずしも継続時間の検討に必要な資料が十分得られるとは限らないので、統計解析等の理由からやむを得ず 1 日から 3 日を採用してきた場合が多い。

しかし、特に洪水の流域最遠点からの到達時間が数時間であるような河川においては、洪水のピーク流量に支配的な継続時間の降雨について別途検討する必要がある。

<標準>

対象降雨の継続時間は、流域の大きさ、降雨の特性、洪水流出の形態、計画対象施設の種類、過去の資料の得難さ等を考慮して決定することを基本とする。

<推奨>

洪水のピーク流量は、洪水到達時間内の降雨等の降雨特性に加え、流域の地形、河川の状況等の影響を受ける。このため、雨量データによる確率からの検討にあたって設定する対象降雨の継続時間は、洪水到達時間、過去の洪水の降雨状況、流出特性等を総合的に検討のうえ設定することが望ましい。

なお、流域の大きさや流域の形状等を踏まえ、洪水到達時間内の降雨が洪水のピーク流量に大きく影響すると考えられる場合には、洪水到達時間を重視し、対象降雨の継続時間を設定することが望ましい。

(2) 対象降雨の降雨量の設定

〈標 準〉

対象降雨の降雨量は、計画の規模（本章 2.4.1）を定め、さらに、降雨継続時間を定めることによって決定することを基本とする。

また、温暖化による将来の降雨量の増加を反映するために、実績降雨データを用いた確率統計解析により得られた確率雨量に 2°C 上昇時の降雨量変化倍率（現在気候と将来気候との降雨量の比）を乗じることで対象降雨の降雨量を定めることを基本とする。なお、降雨量変化倍率を用いる場合は、既に温暖化の影響を含んでいる可能性がある近年の実績降雨データを確率統計解析に用いる標本の対象としないことに留意する必要がある。

〈例 示〉

実績降雨データを用いた確率統計解析により得られた確率雨量に 2°C上昇時の降雨量変化倍率を乗じることで、河川整備基本方針で定める対象降雨の降雨量を設定した事例がある。

ここで、用いた 2°C 上昇時の降雨量変化倍率は、気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会において、気候変動予測モデル等を用いた影響分析結果を踏まえ定められた値であり、現在気候（20世紀末の気候）と将来気候（21世紀末の気候）における確率雨量の比である。その地域ごとの 2°C 上昇時の降雨量変化倍率は以下のとおりである。

〈地域区分〉	〈2°C上昇時の降雨量変化倍率〉
全国（北海道除く）	1.1倍
北海道	1.15倍

また、確率雨量は、降雨量変化倍率の前提としている現在気候の期間が 2010 年までであることを踏まえ、2010 年までの雨量標本を用い定常の確率統計解析により算定している。

(3) 対象降雨の時間分布及び地域分布の設定

〈標 準〉

対象降雨の降雨量の時間分布及び降雨量の地域分布は、既往洪水等を検討して選定した相当数の降雨パターンについて、その降雨量を本章 2.4.1 によって定められた計画の規模に等しくなるように定めることを基本とする。この場合において、単純に引き伸ばすことによって著しく不合理が生ずる場合には、修正を加えることを基本とする。

<推 奖>

対象降雨の降雨量が与えられた場合には、残りの 2 要素、すなわち、その時間分布及び地域分布を定めて、対象降雨を選定する。この場合の考え方としては大別して次の 2 つの方法がある。

- 1) 対象降雨の3要素、すなわち、降雨量、降雨量の時間分布及び降雨量の地域分布相互間の統計的若しくは気象学的な関係を明らかにして、降雨量が与えられた場合の時間分布及び地域分布をその関係に基づいて定める方法。
 - 2) 降雨量を定めた後に、過去に生起した幾つかの降雨パターンをそのまま伸縮して時間分布と地域分布を作成し、それらがこれら要素間の統計的な関係からみて特に生起し難いものであると判断されないと採用する方法。

一般的に通常後者を用いる方が単純でわかりやすいが、既往の降雨の選定に当たっては、大洪水をもたらしたものやその流域において特に生起頻度の高いパターンに属する降雨を落とさないよう注意しなければならない。選定すべき降雨の数はデータの存在期間の長短に応じて変化するが、その引き伸ばし率は2倍程度にする場合が多い。

＜例　示＞

降雨量を引き伸ばすことによって生ずる不合理なこととは、地域分布に大きな隔たりがある降雨や、時間的に高強度の雨量の集中が見られる降雨において、その河川のピーク流量に支配的な継続時間における降雨強度が対象降雨のそれとの間で、超過確率の値において著しい差異を生ずる場合があることである。

具体的な対象降雨の選定手法としては次のような例が考えられる。

- 1) 地域分布に大きな偏りがある降雨を引き伸ばした結果、流域の一部地域での降雨量が著しく大きくなり、当該一部地域の降雨の超過確率が、計画規模の超過確率に対して著しく差異があるような場合には、対象降雨として採用することが不適当であると考えられるため、当該降雨パターンの引き伸ばし降雨を対象降雨から棄却すること。
- 2) 短時間に降雨が比較的集中しているパターンを引き伸ばした結果、洪水のピーク流量に支配的な影響を及ぼす降雨継続時間内での降雨強度の超過確率が、計画規模の超過確率に対して著しく差異があるような場合には、対象降雨として採用することが不適当であると考えられるため、当該降雨パターンの引き伸ばし降雨を対象降雨から棄却すること。
- 3) 上記1) 及び2) の降雨パターンについて、地域分布や時間分布に修正を加え、超過確率の著しい差異を是正することにより、対象降雨として採用すること。

(4) 実績降雨と対象降雨との継続時間の調整

＜標　準＞

本章 2.7.2(3)において選定された実績降雨の継続時間が対象降雨のそれと異なる場合は、その長短に応じて次のように調整することを基本とする。

- 1) 実績降雨の継続時間が対象降雨のそれよりも短い場合、実績の継続時間はそのままにして、降雨量のみを対象降雨の降雨量にまで引き伸ばす。ただし、この場合において、本章 2.7.2 (3) 1) で述べたような不合理が生ずる場合には、その範囲において修正を加える。
- 2) 実績降雨の継続時間が対象降雨のそれよりも長い場合、1) と同様の取扱いとするが、引き伸ばし後の一連の降雨量が対象降雨の降雨量に比較して相当に大きくなる場合には、対象降雨の継続時間に相当する時間内降雨量のみを引き伸ばし、それ以前の降雨は実績の降雨をそのまま用いる。

＜例　示＞

本章 2.7.2(3)において選定された実績降雨の継続時間が対象降雨のそれに一致することは極めてまれである。しかしながら、本章 2.4.1において対象降雨の規模を決定する場合に用いる資料にしても、対象降雨の継続時間に一致する継続時間の降雨ではないのが普通であるから、通常の場合は何ら調整をする必要はない。ただし、実績の降雨継続時間が対象降雨のそれに比較して相当に長く、しかも引き伸ばした後の降雨量が対象降雨の降雨量に比較して相当に大きい場合には調整をしなければ不合理な結果となる。

この場合においては、図 1-2-5 に示すように、一連の降雨中の主体とみなされる部分を中

心において、対象降雨継続時間に相当する時間内の降雨量が対象降雨の降雨量に等しくなるように引き伸ばし、対象降雨の前に接続して存在する降雨については、実績降雨をそのまま用いることを原則とする。調整の方法としては、このほかに種々の方法が考えられるが、河川計画においては他の河川との比較が必要となる場合が多いので1つの方法に統一することとした。ただし、洪水調節施設の計画が予想される場合については前後の降雨を含めた一連の降雨に検討を加える必要がある。

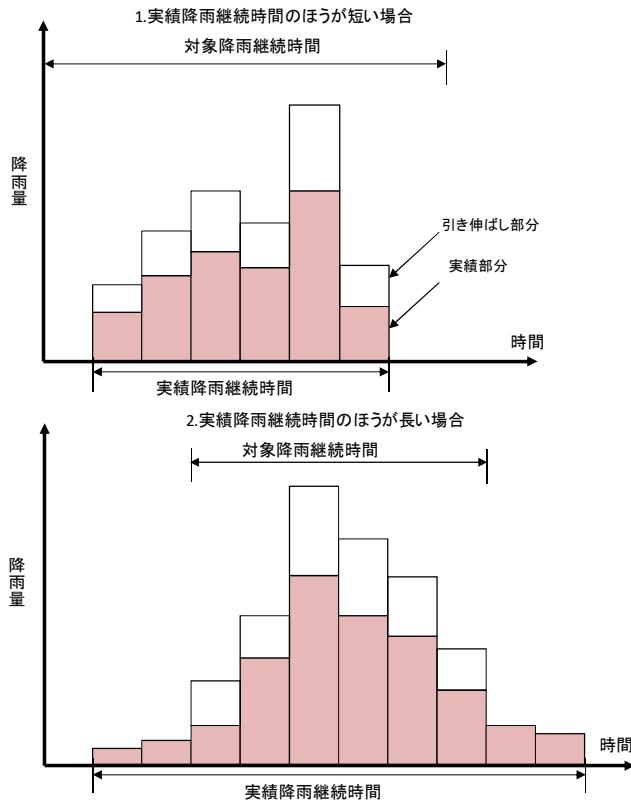


図 1-2-5 降雨継続時間の調整

2. 7. 3 総合判断による基本高水の設定

<考え方>

気候変動の影響を反映した基本高水は、2.7.2(1)～(4)によって継続時間、降雨量、時間分布および地域分布の設定を行った対象降雨（群）を用い、洪水流出モデルにより降雨から流量へ変換されたハイドログラフ（群）から選定する。

一方、このハイドログラフ（群）には、実績降雨波形を対象に、その継続時間内の降雨量を対象降雨の降雨量になるよう人為的に引き伸ばすことで、その後に時間分布、地域分布の検証プロセスを経たとしても、生起し難いと考えられる尖鋭的な降雨波形によるハイドログラフが含まれる場合や、逆に、実績降雨波形の数が少ないと考えられる場合がある。このため、基本高水の選定にあたり、様々な観点から、その妥当性を評価することが必要となる。

これまで、対象降雨の降雨量に対する基本高水は、観測流量データに定常性を仮定した複数の統計解析手法を適用して得られた確率流量や、過去に大規模な水害をもたらした洪水の高水流量（氾濫戻し流量）等を用いて、基本高水のピーク流量の妥当性についての検証を行った上で設定してきた。しかし、この方法では、将来の気候変動による影響を考慮することができないため、別途の手法による評価が必要である。例えば、気候変動予測モデルから得られた降雨波形のうち、対象降雨の降雨量相当の予測降雨波形によるハイドログラフ群等を用い、総合的に判断して基本高水を設定する方法がある。

<例　示>

気候変動の影響を反映した基本高水は、実績降雨を対象降雨の降雨量（2.7.2(2)）へ引き伸ばすことで得られる対象降雨（群）を用い、洪水流出モデルにより降雨から流量へ変換されたハイドログラフ（群）から設定し、それらの中から、最大流量となるハイドログラフのピーク流量を基本高水のピーク流量と設定している例がある。

設定された基本高水のピーク流量の妥当性の評価にあたっては、将来起こり得る事象として気候変動予測モデルによる予測降雨波形の時空間分布を用いた検討結果を活用する。

例えば、気候変動予測モデルによる予測降雨波形を用いた検討として、図1-2-6に示すように、引き伸ばし等により降雨波形を大きく歪めることができないよう、対象降雨の降雨量相当におけるアンサンブル計算による予測降雨波形から計算されたハイドログラフ群のピーク流量の最大値と最小値の範囲内に決定する基本高水のピーク流量が収まっているかどうか等の検証を行った例がある。

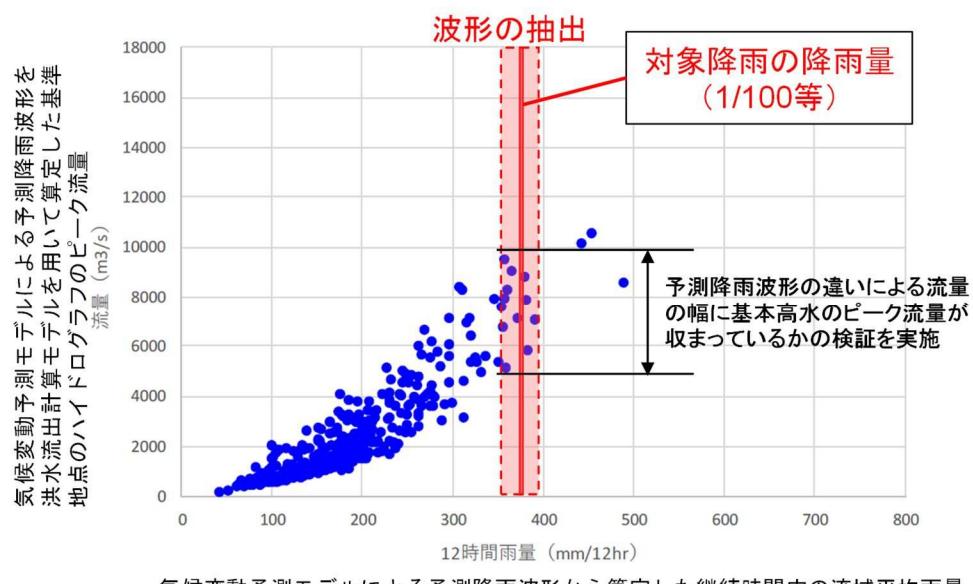


図1-2-6 気候変動予測モデルによる予測降雨波形を用いた検討

2.7.4 内水の考慮

<考え方>

河川の下流部や盆地等において、基本高水のピーク流量の設定にあたって内水の排水量を無視できない場合がある。

この場合には既に存在する内水排除計画を考慮するほか、現在具体的な排水構想がない場合でも、将来の当該区域の開発状況の想定、他の類似区域の排水計画等を参考にして、必要に応じ適切な排水量を基本高水算定時に加算する必要がある。

<標準>

内水の影響が大きいと考えられる場合には、別途その影響を考慮することを基本とする。

<例　示>

基本高水算定時に加算する排水量の算定方法としては、内水解析モデルにより排水量を算定する方法や、比流量で都市区域 $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 程度、一般区域 $2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 程度とする方法がある。

2. 8 計画高水流量に関する事項

2. 8. 1 計画高水流量の定義

＜考え方＞

1つ又は複数の基本高水から算出される計画基準点やその他主要な地点での河道流量は、河道の特性やダム等の規模等の水理学的条件によりそれぞれ異なるものであり、基本高水を合理的に河道、洪水調節施設等による洪水調節に配分するとは、算出されたこれらの流量を上下流や本支川間のバランスに考慮しつつ、本章2.8.2に記載した事項についての検討を行った上で、河道や洪水調節施設等による洪水調節に配分することを意味する。

河道及び洪水調節施設等の計画には、その地点の高水流量が第一義的に重要である。ただし、ダムの洪水調節容量の決定においては、高水流量のみでなく、ハイドログラフの形状、貯水池容量確保の可能性、ダムの操作ルール等が関係するので、これらの要素を総合的に検討して計画を立てることが重要である。

なお、「洪水調節施設等による洪水調節」の「等」には、将来の降雨予測技術の向上や操作ルールの変更、施設改良等を想定し、計画高水流量の設定に用いる降雨に対し、利水ダム等の事前放流により確保可能な容量も含む。これは、河川管理者による河川の管理行為の一環として、治水上の必要性から治水協定の協議・締結等を通じて実施するものであり、操作規程への位置づけ等を行うことで、洪水調節施設による洪水調節と同等の扱いとされる。

気候変動を踏まえ設定された基本高水に対し、上下流・本支川の背後地の人口・資産の集積状況や土地利用状況等の現況及びその将来動向、並びに河川環境との調和や維持管理の観点を踏まえ、河道の洪水の貯留機能の向上と相まって流下能力の向上を図るよう、改めて、河道の平面形や縦断形、川幅等を設定（詳細は、計画編第3-1章第1節河道計画を参照）することが重要である。また、上流区間と下流区間で河川管理者が異なる場合は相互調整及び連携を図り、本川のみならず上流区間や支川も含め、地形特性による遊水機能を有する沿川背後地における遊水地の整備が流域全体及び当該地域の治水安全度向上に資する場合は、これらによる洪水調節機能等も考慮して計画高水流量を設定することが望ましい。

＜標準＞

洪水防御に関する計画においては、基本高水を合理的に河道、ダム等に配分して、主要地点の河道、ダム等の計画の基本となる高水流量を決定するものとする。これを計画高水流量という。

2. 8. 2 計画高水流量の決定に際し検討すべき事項

＜標準＞

河道、ダム、遊水地等の計画高水流量を決定するに際しては、次の各事項について十分検討することを基本とする。

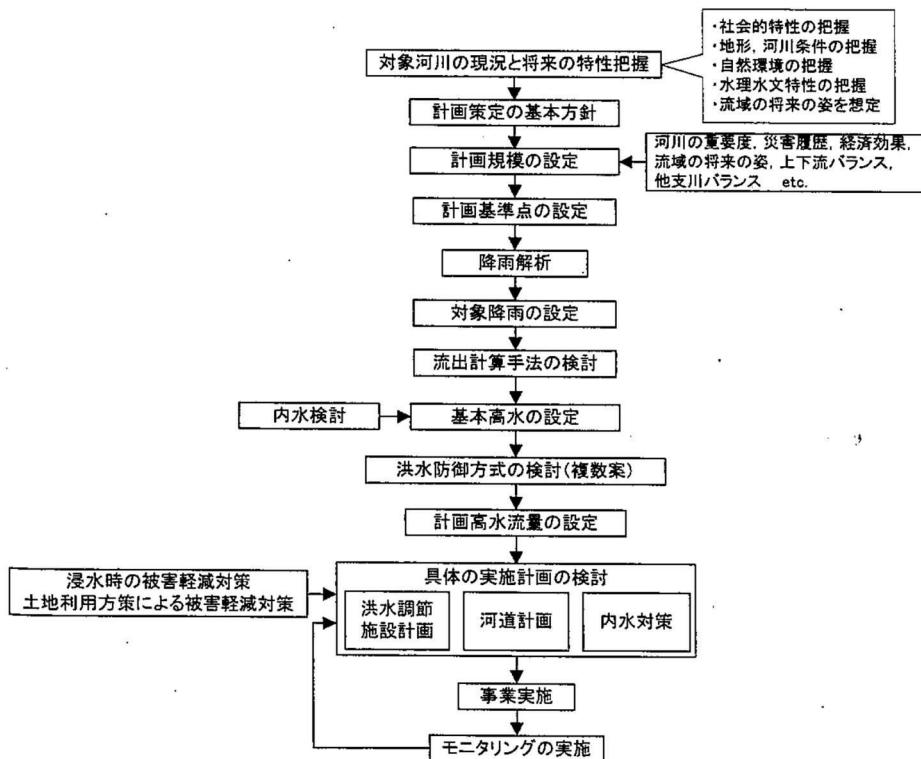
- 1) ダム、調節池、遊水地といった洪水調節施設の設置の技術的、経済的、社会的及び環境保全の見地からの検討
- 2) 河道については、現河道改修、捷水路、放水路、派川への分流等についての技術的、経済的、社会的及び環境保全の見地からの検討
- 3) 河川沿川における現在及び将来における土地利用の状況及び河川に関連する他事業との計画の調整についての諸問題の検討
- 4) 著しく市街化の予想される区域については、将来における計画高水流量の増大に対する見通しとその対処方針の検討
- 5) 超過洪水に対する対応の技術的、経済的、社会的検討

- 6) 事業実施の各段階における施設の効果の検討
 7) 改修後における維持管理の難易についての検討

<愛知県基準>

2.9 参考 愛知県における計画作成フロー（事例）

愛知県では、河川整備基本方針、河川整備計画の計画作成フローについて、以下を参考としている。



出典：「洪水防御計画を中心とした中小河川計画の手引き 基本方針編」（財）国土技術研究センター）より

図 1-2-7 中小河川の計画策定から事業実施までの流れ

※「第1章 河川計画」のうち、「第3節 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する基本的な事項」、「第4節 河川環境の整備と保全に関する基本的な事項」については、今後追記予定。

第2章 河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理

第1節 河川環境等の整備と保全

1. 1 総説

<考え方>

河川環境等に関する計画の策定に当たっては、文献調査、現地調査、関係者からのヒアリング等を行い、1. これらの分析から河川・流域等の特性及びそれらの歴史的変遷等の把握、2.

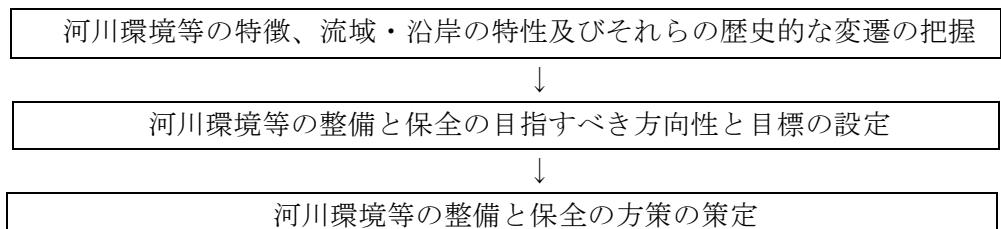
河川環境等の整備と保全の目指すべき方向性の設定、3. この方向性と治水・利水面等を総合的に勘案し、河川環境等の整備と保全の目標の設定、4. 目標を踏まえた河川環境等の整備と保全の方策の策定、と段階ごとに検討を行う必要がある。

<必 須>

河川環境等の整備と保全に関する計画を策定するに当たっては、河川環境等の特徴、流域・沿岸の自然環境や社会環境及びそれらの歴史的な変遷等を把握し、治水・利水機能との整合を図りながら、河川環境等の整備と保全の目標を設定し、それを実現するための方策を策定するものとする。また、この際には、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全等を総合的に勘案するものとする。

<例 示>

策定の流れを以下に示す。



河川環境等の整備と保全に関する検討を行うに当たっては、以下の点に留意する必要がある。

1. 河川・流域等の特性及びそれらの歴史的な変遷を十分に踏まえ、その川らしさとは何かということについて十分に検討すること。
2. 既往文献調査、現地調査、有識者、地元関係者、市民団体等からのヒアリング等を十分に行うこと。
3. 調査結果を河川環境情報図（河川環境等に関する情報を適切に把握することを目的として、河床形態や植生の状況、動植物の生息・生育環境、河川環境の特徴等をわかりやすく図面上に整理したもの）等にとりまとめ、河川環境等の特徴を把握すること。
4. 「現況の環境を保全するとともにできる限り向上させる」という考え方のもとで、河川全体の俯瞰的な把握を踏まえ、「河川環境管理シート」をツールとして使いながら、河川環境が相対的に良好な場を参考として、河川環境の評価を行うこと。
5. 治水・利水上の検討を行った後に環境面に配慮するのではなく、順応的管理の考え方を踏まえ、検討の初期段階より治水面・利水面・環境面から総合的な検討を行うこと。

<愛知県基準>

愛知県では、「多自然川づくりアドバイスブック」（平成21年4月、愛知県建設部河川課）

を作成しているのでこれを参考とするものとする。

また、関連する通知等は以下のとおり。

- 1) 「今後の多自然川づくりの取組方針（案）について（通知）」（平成20年3月、愛知県建設部河川課）

1.2 河川環境等の特徴の把握

＜考え方＞

1. 河川環境等の把握手法

河川環境等の特徴を把握するに当たっては、現況だけではなく、歴史的な変遷も含めて把握する。その際、航空写真・地形図や平面図・縦断図・横断図等を経年的に並べて、みお筋、瀬・淵、河床形態などの河川形状（土砂の移動に対する変化を含む）、河川植生、河川及び周辺の土地利用の状況、流域の状況などの変化について把握する。

収集した情報を分析し、河川を類似した特性（河道特性、自然環境特性、社会環境特性等）を持つ区域に区分し、各区域ごとに、河川環境情報図等にとりまとめ、その川の特徴、その川らしさ、課題などについて整理する。

整理された河川環境情報図等から、「河川環境区分シート」、「代表区間選定シート」、「河川環境経年変化シート」の3種類のシートから構成される「河川環境管理シート」を作成し、定量的な河川環境の変化を把握する。特に、河川環境経年変化シートは、生息場としての河川形状と河川環境の変化を把握することが出来るため、特に重要な作業シートとなる。

「河川環境区分シート」は、「河川全体の俯瞰的な把握」を踏まえ、河川全体の環境を概観し、河川環境が類似した一連区間（河川環境区分）を区分けするための作業シートである。

「代表区間選定シート」は、上記で区分けした河川環境区分毎に、典型性の観点から良好な場（1km区間）を、評価や改善にあたって参考とする「代表区間」として選定するための作業シートである。また、あわせて特殊性の観点から重要な場を含む区間も、改変する際に留意すべき「保全区間」として選定する作業シートである。

「河川環境経年変化シート」は、河川水辺の国勢調査において概ね5年おきに取得される生息場データを用いて、河川環境の経年変化を把握するための作業シートである。

2. 水質の把握手法

河川環境等のうち、特に水質に関しては、河川の特性に応じ、現況並びにこれまでの変化の状況整理を行う。整理に当たっては、局所的な特性についても考慮する必要がある。

水質の現況解析を行って、その河川における水質変化のメカニズムの把握及びその原因究明に努める必要がある。

水質に関する現況等の情報をもとに、将来の変化を考慮し、将来における水質を予測するための解析を行う。解析は、対象とする水域の特性、必要とする予測の精度、利用できるデータ等に応じて適切な手法を選択して行う。また、水質には生物や水利用等にとって重要な時期があることから、渇水や低水時のみならず、年間を通じた予測が必要である。

＜標準＞

河川、海岸及び渓流特性、動植物の生息・生育・繁殖環境、河川・海岸及び渓流利用の状況、流域・沿岸の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な変遷等について、調査を行い、河川環境等の特徴を把握することを基本とする。

これらの調査結果については河川等の全体及び区域ごとに体系的にとりまとめるものとする。

1. 3 河川環境等の整備と保全の目標の設定

1. 3. 1 目指すべき方向性の設定

<考え方>

目指すべき方向性とは、河川環境等の特徴及び流域の特性等の把握の結果を踏まえた、河川環境等の整備と保全の目指すべき方向であり、区域ごとに設定することが重要である。

目指すべき方向性の設定に当たっては、以下の点に留意する必要がある。

- ・ ヒアリングなどによって得られた地域の意見を十分に踏まえる必要がある。
- ・ 河川環境等の歴史的な変遷を十分に踏まえる必要がある。
- ・ 自然環境の観点からは、その川の「もともとの姿」(原風景)が参考となるが、その場合、いつ頃の川の状況を参考とするかが問題となる。日本の川の多くは、古の時代より人々が嘗々と手を加えてきた結果、その姿が緩やかに変化し、その前提で土地利用がなされてきている。したがって、全く人為の影響がない頃の川の姿を参考にすることは非常に難しい。そこで、近年の大幅な改修が行われる以前で、人為的な影響が比較的少なかったころの「もともとの川の姿」(例えば、高度経済成長期以前の大幅な改修が行われる前の川の河川形状や河川環境等)を参考にすることが考えられる。なお、都市河川の場合は、現状や将来の社会環境に見合った河川環境の創出を方向性として設定する必要がある。

「もともとの川の姿」を把握する手段としては、昔の地形図や平面図、縦断図、横断図、航空写真、市町村史・郷土史、地元の古老からの聞き取り調査の結果等を参考とすることができる。そのほか、対象区域の近傍で、人為的な影響が少なく、良好な河川環境が保たれている場所の川の姿、あるいは、地形、地質、河川形態等の自然環境が類似し、人為的な影響が少なく、良好な河川環境が保たれているほかの川の姿を参考にすることも考えられる。

<標準>

河川環境等の整備と保全の目指すべき方向性の設定に当たっては、河川環境等の特徴及び流域・沿岸の特性等を踏まえ、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全の観点から設定することを基本とする。

<例示>

1. 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全の目指すべき方向性の設定

動植物の良好な生息・生育環境の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定するものとする。

1) その川らしい河川環境の保全・創出

その川がもともと有していた動植物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出することに努める。このため、川の自然の復元力を最大限に活かし、その川がもともと有していた河川形状を保全・創出を図る。また、川の有しているダイナミズムを尊重することも重要である。

2) 連続した環境の確保

川に生息する動物の中には、川の上下流、本川と支川・水路や池沼、川と川の周辺部、あるいは、海水域と淡水域を行き来して生活しているものもいる。また、水域と陸域の両方を必要とする動物や、植生のある場所を移動経路としているものもある。このような動物の移動を妨げないようにするために、上下流方向、横断方向の連続した環境を確保するとともに、周辺環境との連続性も確保する必要がある。また、感潮域においては、潮位の変動に伴い、海から上流へ遡上する流れが生じるため、このような場が形成する

特徴的な生態系についても考慮する必要がある。

3) その川らしい動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出

学術上又は希少性の観点から重要な種、重要な群落及び注目すべき生息地などの保全・創出を図り、瀬・淵、河原、河畔林、ワンド、湿地など、その川の特徴的な環境に生息・生育・繁殖する動植物に着目することにより、その川らしい動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出していくことが重要である。

必要に応じ、外来種に対する対応についても整理する。

4) 水の循環の確保

川の流れは、周辺の地下水と密接な関係があり、地下水位は河川植生の生育などにも影響を与えている。また、川の中の湧水は、清冽で水温もほぼ一定であることが多いため、そこでは本流とは異なった環境が形成され、河川環境の多様性を増す重要な要素ともなっている。したがって、自然な水の流れを遮断しないように、水際部の透水性を確保するなど、水の循環の確保が必要である。

2. 良好的な景観の保全・創出の目指すべき方向性の設定

良好な景観の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定する。

- 1) 河川特有の瀬、淵、河原といった河川形態、水量変動、連続性等のダイナミズムを感じさせる「川らしさ」の尊重
- 2) 適正な構造美を併せ持った「構造物」の妥当性
- 3) 水質の保全
- 4) 河川景観の阻害要因を制限するための施策
- 5) 川と地域のまちづくり、街並み等と一体となって地域らしさを感じさせる良好な景観の保全・創出

なお、ここにおける景観とは、名勝や優れた自然的構成要素による主要な眺望景観だけでなく、これ以外の眺めや風景といった近傍の景観も含む。

主要な眺望景観については、地域の景観特性、主要な眺望点、景観資源（自然的構成要素）の状況を踏まえるものとする。

3. 人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の目指すべき方向性の設定

人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定する。

- 1) 動植物の生息・生育・繁殖環境等を確保するとともに、河川形態、水量・水質等を踏まえる。
- 2) 利用状況やニーズに配慮する。
- 3) 利用者の快適性・安全性に配慮する。
- 4) 河川の有する自然環境を活かした体験活動や環境学習の場であることに配慮する。
- 5) 地域の歴史・文化に配慮する。

4. 良好的な水質の保全の目指すべき方向の設定

良好な水質の保全については、利水、動植物の生息・生育・繁殖環境の保全、人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の確保、景観、生活環境の保全、観光、地下水質の維持等に留意して、目指すべき方向性を設定するとともに、それらを代表できる指標を設定する。

河川及び貯水池・湖沼等では、一般的に BOD や COD が指標として用いられてきたが、河川

の特性を踏まえ、必要に応じ以下のような適切な指標を設定する。

- 1) 利水（水道用水）が重要な要素である場合には、アンモニア、トリハロメタン生成能、2MIB、臭気、塩素イオン等が挙げられる。
- 2) 動植物の生息・生育環境の保全が重要な要素である場合には、SS、濁度、DO、塩素イオン、水温等が挙げられる。
- 3) 人と河川との豊かな触れ合い活動の場の確保が重要な要素である場合には、SS、濁度、色度、透視度（透明度）、大腸菌、臭気等が挙げられる。
- 4) 景観が重要な要素である場合には、SS、濁度、色度、透視度（透明度）等が挙げられる。
- 5) 内部生産の抑制が重要な要素である場合には、クロロフィル、栄養塩、DO等が挙げられる。
- 6) また、アオコを生じさせない、川底が見えるようにするなど定性的な目標を最初に設定し、その実現のためにクロロフィルや透視度といった定量的な指標を目標として設定することは有効な方法である。

1. 3. 2 目標の設定

＜考え方＞

水面・利水面・環境面のそれぞれについて、相互のトレードオフ等の関係を総合的に調整したうえで、順応的管理の考え方も踏まえ、具体的な目標を設定する。

なお、河川環境等の整備と保全の目標は上流・下流等河川環境等の特徴に対して区分した区域ごとに設定するものとするが、その際、地域において十分に情報交換や意見交換などをを行いながら、目標を検討する必要がある。

動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の目標を検討するに際しては、河川環境管理シートを活用する。河川環境を俯瞰して河川環境が相対的に良好な場や重要な要素を含む場を原則保全しつつ、河川環境が相対的に劣っている場を改善することにより河川環境の底上げを図ることが重要である。

水質については、設定した方向性を代表する指標ごとに目標値を設定する。

河川の水質は、自然・人為的要因により縦断的に異なった特性を示すことから、水質保全目各々の区域において検討を行う。

貯水池・湖沼等においても、必要に応じて水域の区分を行って検討を行う。

目標値は、必要に応じて、渇水や水利用の時期及び動植物の生息・生育にとって重要な時期を勘案して設定する。なお、河川の放流先が内湾等の閉鎖性水域の場合には、必要に応じて、広域的な水質保全を考えた目標を検討するものとする。

水質保全目標の設定の際には、流域の関係機関等と調整を図るとともに、環境基準値にも配慮する必要がある。

＜標準＞

河川環境等の整備と保全の目標は、目指すべき方向性を踏まえ、治水面・利水面・環境面を総合的に調整し、河川環境等の特徴に対応して区分した区域ごとに設定することを基本とする。

<例　示>

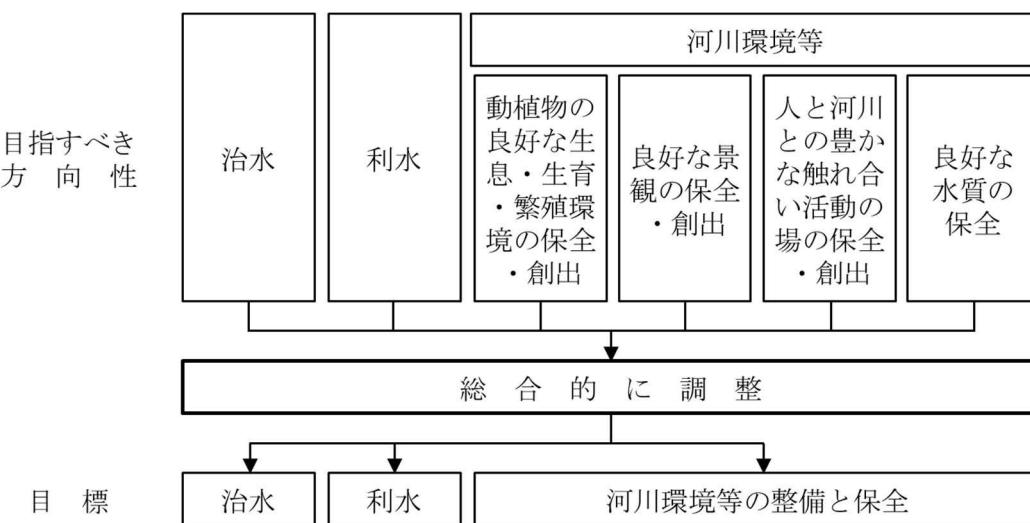


図 2-1-1 河川環境等の整備と保全の目標フロー

1. 4 河川環境等の整備と保全の方策

<考え方>

治水・利水・環境の観点及び河川等の平面形、縦断形、横断形、及び植生等を考慮し、複数の検討ケースを設定する。検討ケースごとに、将来の維持管理の水準や樹木等の状況を勘案し、河道形状や粗度係数を設定する。

各ケースについて、将来の河道の状況（河床変動等）や河川環境の状況等を予測し、治水上、利水上の効果と環境への影響等を総合的に評価することが重要である。このため、河川環境等情報図から作成される河川環境管理シートと当該区間の改修内容等を重ねることにより、改修が河川環境等にどのような影響を与えるかについて予測することが重要である。

その影響が重大なものと予測される場合には、計画全体が均衡のとれたものとなるよう、必要に応じ計画案を修正する。

計画策定において、地元住民やその河川等に関わりのある関係者、市民団体等との意見交換、情報交換を密に行うことが望ましい。

<標　準>

河川環境等の整備と保全の目標を達成するため、必要となる方策について策定するものとする。

方策を検討するに当たっては、流域の住民、関係機関等との連携、適切な役割分担について考慮することを基本とする。

<例　示>

1. 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方策

動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す。

- ・動植物の良好な生息・生育・繁殖環境をできるだけ改変しない
- ・多様な河川形状を保全・創出する
- ・河川における連続した生育環境を確保する

- ・流域での自然の広がりを考慮する
- ・注目すべき生物種等の保全を図る
- ・水の循環を確保する
- ・川の有しているダイナミズムを確保する
- ・市民、学識者、関係団体等の理解と協力を得る

検討の視点について、具体的な例を以下に示す。

- ・低水路は平坦な河床を避け、自然な形状の河床となるようにする
- ・低水路やみお筋の幅は、もともとの川の幅を参考にする
- ・低水路の横断形は、もともとの川の低水路の横断形を参考にする
- ・低水路の法線形は、もともとの川の低水路の法線形を参考にして緩やかに蛇行させる
- ・河床の縦断形は、もともとの川の河床の縦断系を参考にする
- ・もともとの川に瀬や淵が形成されていた場合には、瀬や淵ができるようにする
- ・山付き部の淵は、極力保全する
- ・河岸の入り組み部や湾曲部を保全して、よどみができるようにする
- ・支川・水路との連続性を確保する
- ・水際域は、できるだけ固めないようにする
- ・高水敷（中水敷）の高さは、将来の植生や土砂の堆積状況などを踏まえる
- ・河岸ののり勾配はできるだけ緩くすることが望ましいが、用地等の制約条件が厳しい場合には、河岸ののり勾配をきつくした方が多様な環境を形成できる場合もある
- ・河畔林はできるだけ保全する

2. 良好的な景観の保全・創出の方策

良好な景観の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す

- ・その川の河川景観の特徴との調和を図る
- ・地域の自然環境と調和を図る
- ・地域の歴史、伝統・文化との調和を図る
- ・河川構造物及び許可工作物の外観に配慮する
- ・良好な河川景観が保全されるよう誘導する
- ・市民、学識者、関係団体等の理解と協力を得る

検討の視点について、具体的な例を以下に示す。

- ・河岸・護岸に植物が繁茂し、歴史や自然を感じさせる
- ・河道が緩やかに蛇行している
- ・のり肩が曲面で植物が繁茂し、のり肩の線が柔らかい
- ・高水敷にアイストップとなる気がある
- ・水際に微妙な入り組みがあり、植物が繁茂している
- ・瀬・淵や州などにより、流れに平面的な変化がある
- ・水質が清冽である
- ・水面幅が広い
- ・河原をずっと歩くことができ、水辺にもおりやすい
- ・見通し距離が長い
- ・山の稜線が連続して見える
- ・人工物の彩度が低い
- ・看板、電柱、鉄塔などの景観障害物が目立たない
- ・河川周辺に、並木やアイストップとなる木、樹木群がある
- ・河川と一体となった公園がある

- ・河川沿いに高架道路が連続していない

3. 人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の方策

人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す

- ・利用と自然環境との調和を図る
- ・良好な活動の場を維持する
- ・水辺へのアクセス性の向上を図る
- ・利用状況、利用に対するニーズに応じた活動の場を整備する
- ・地域住民、市民団体等と連携を図る

検討の視点について、具体的な例を以下に示す

- ・動植物の良好な生息・生育環境に配慮する
- ・利用者（特に、老人、子供、身障者等）が無理のない動作で快適に利用できるよう、構造、材料、仕上げなどに配慮する
- ・環境学習の場としての活用に配慮する
- ・地域や河川の歴史・文化を踏まえ、自然素材の活用や大きさ・形などに配慮する
- ・経済性及び管理の容易性に配慮する
- ・不特定多数の活動を阻害する行為を制限する

4. 良好的な水質の保全の方策

水質は流域の自然環境や社会環境の影響を大きく受けることから、その保全に当たっては、流域全体での取り組みが求められる。そのため、流域の関係機関の施策と緊密な連携・協議を図り、適切な役割分担を図っていくものとする

流域の関係機関としては、地方公共団体、地域関係団体等が挙げられ、例えば河川管理者とこれらの機関により、流域ごとに協議会を設置することも有効である。

また、河川管理者及び流域の関係機関が実施する方策には、それぞれ実施できる範囲があるため、必要に応じて調整を図り、方策（役割分担）にフィードバックすることも必要である。

なお、水質保全のための計測は、水質問題が顕在化していない水域においても、流域の将来変化を考慮して策定しておく必要がある。

河川における水質保全策は、流域の汚濁負荷量分布、河川の水質変化特性、流域対策の効果等を踏まえ、水質保全目標に対して適切に策定するものとする。

河川における水質保全方策を策定するに当たっては、水質保全目標を達成するのに最も効果的な対策を選定し、水質浄化効果の予測を行って、その結果を役割分担に反映させる必要がある。

対策の選定に当たっては、浄化対象水質項目の性状、他の水質項目や生態系への影響、維持管理、必要な稼働年数等を考慮する必要がある。

河川及び貯水池・湖沼等における水質保全対策を機能別にみると次のようにになり、これらを適切に組み合わせた水質保全方策を策定する。

- ・負荷削減
- ・負荷の分離
- ・流量の確保
- ・河川の浄化機能の強化
- ・水温・流動制御
- ・その他

現況水質と目標水質との乖離、対策実施の技術的、経済的可能性等の点から、水質保全目標

を早期に達成することが困難な場合には、必要に応じて段階計画や代替案を検討するものとする。

水質事故等の異常水質への対応についても、必要に応じて関係機関との連携、情報収集、資器材の準備等、方策の検討を行う。

流域における水質保全対策は、主に流域の関係機関により計測・実施されることになるが、下流河川の環境への影響等も踏まえ、機能を組み合わせた上で、効果的なものとすることが重要である。

第3章 河川管理施設配置計画

第3-1章 河道並びに河川構造物

第1節 河道計画

1. 1 総説

<考え方>

河川整備の実施に当たっては、河川整備基本方針及び河川整備計画を策定することが必要となる。

河川整備基本方針は、当該河川において将来的に達成すべき目標を定めるものであり、河川整備の基本となるべき事項として、基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分、主要な地点における計画高水流量、主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅に関する事項等を定めるものである。河川整備基本方針における河道計画としては、計画高水流量を流下させることができるように、主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅等を検討し、定めることとなる。

河川整備計画は、河川整備基本方針に定められた内容に沿って段階的に一連の河川整備の効果を発現させるため、河川整備の段階に応じて目標とする洪水流量に対する被害の防止又は軽減、河川環境の整備と保全、河川の適正な利用等が図られるよう具体的な整備内容を定めるものである。河川整備計画における河道計画としては、目標とする洪水流量のうち河道への配分流量に対する被害の防止又は軽減等が図られるよう、主要な地点以外における計画高水位のほか、河道の法線、川幅、河床高、河床勾配等の河道の平面形や縦横断形、河道の制御施設、堰、樋門、水門等の河川構造物の配置等を検討し、定めることとなる。

さらに、実際の河道整備の実施に際しては、河川整備計画に定められた内容に沿って、河道の平面形や縦横断形、河川構造物の配置や構造等について、より詳細に検討・設計を行うこととなる。

<標準>

1) 河道の定義

河道とは、河川の流水が流下する土地空間をいい、通常は堤防又は河岸と河床で囲まれた部分を指す。また、河道は様々に変化するものであり、流水に伴って土砂そのほかの流下物をも流下せるものである。

2) 河道計画の定義

河道計画は、河川整備基本方針や河川整備計画の策定・変更等に当たって、計画高水位、河道の平面形、縦横断形、床止め・護岸・水制等河道を制御する河川構造物の配置等に関する事項のうち、必要な事項を検討し、定めるものである。

1. 2 河道計画策定の基本

1. 2. 1 河道計画策定の基本

<考え方>

河川整備基本方針の策定における河道計画の検討では、主要な地点における計画高水位及び計画高水流量を流下させることができる計画横断形に係る川幅等について検討する。

河川整備は段階的に実施するものであり、河道の平面形・縦横断形の概略設定及び河道制御施設の配置に関する河道計画については、河川整備計画の策定や変更等に際して策定する。

特に、河川整備計画における河道計画の策定に当たっては、流下能力の確保、堤防等の河川管理施設の安全性の確保、河川環境の整備と保全、河川の適正な利用、維持管理、経

済性等を総合的に検討することが重要となる。

その際、川づくりの基本である「多自然川づくり」の考え方を踏まえ、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観の保全・創出が図られるように河道計画の検討・策定を行うことが重要である。

また、河道は、流水の作用、土砂移動、植物の繁茂等によって様々に変化するものであることから、土砂流送特性や河床の変動、長期的な機能の維持についても考慮することが重要であり、特に土砂移動の顕著な河川ではこの点に十分留意する必要がある。

なお、河道整備の実施段階で生じた課題、維持管理を通して明らかとなつた課題、段階整備の目標を上回る洪水の発生、その他の河道計画策定期からの河川の状況の変化等を踏まえ、適宜、河道計画の見直しを行うことにも留意する必要がある。

＜標 準＞

河道計画は、多自然川づくりを基本として、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和に配慮するとともに、土砂流送特性や長期的な機能の維持についても配慮し、河川整備の段階に応じて目標とする河道配分流量に対する被害の防止又は軽減、河川が本来有している自然環境や多様な景観の保全・創出、河川の適正な利用等が図られるよう策定することを基本とする。

また、計画策定に当たっては、総合的な土砂管理についても必要に応じて配慮するものとする。

＜愛知県基準＞

愛知県では、「多自然川づくりアドバイスブック」（平成21年4月、愛知県建設部河川課）を作成しているのでこれを参考とするものとする。

1. 2. 2 河道計画検討の基本的な流れ

＜考え方＞

まず、地形、地質等の自然条件、既往洪水の発生状況、現況河道の課題を含むその河川の特性、地域の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な変遷を把握（計画編第1章河川計画による）する。それらを踏まえ、治水面・利水面・環境面の各目標等（計画編第1章河川計画による）を総合的に勘案し、河道計画の具体的な検討を進める。

本節の1.4に示す考え方に基づいて計画高水位を設定した後、目標とする河道配分流量を流下させることができるかどうか検討する。その結果も含めて、流下能力の不足、洪水の流下の支障となる横断工作物の存在、河道の平面形の不良、過去の主要な災害の原因等を調査し、改修を必要とする理由及び区間を定める。その結果を踏まえて、河道の平面形、縦横断形について複数の検討ケースを設定する。

各検討ケースにおいて、設定した平面形、縦横断形等の下で、長期的に河道が安定するよう、河道の侵食・洗掘・堆積を防止・抑制するための構造物などの配置計画を検討する。改修河道の平面形、縦横断形の設定によっては、内水排除や利水等の機能に影響が生じる場合があるので、必要に応じて、堰、樋門、水門、そのほか（治水機能以外を主目的とした構造物を含む）の施設の新設や改築、統廃合等についても検討する。その際、平常時及び洪水時の流水の挙動と河床・河岸形状の変化特性、土質・地質特性、土砂流送特性を十分踏まえ、河道計画の中での位置付けと役割、優先順位や設置時期の判断基準を明確にし、所要の機能を必要最小限の施設の新設や既設施設の改築で発揮させる方策を検討するとともに、良好な

河川環境の整備・保全等を十分に考慮した措置を講ずるようにする。

各検討ケースの設定に当たっては、水位、流量、流況等の変化による下流区間への影響や上下流バランスに留意する。

検討ケースごとの治水・利水・環境への効果及び影響について、総合的に評価するものとする。

<標準>

河道計画は、河川の特性、周辺地域の状況、地域の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な変遷を踏まえ、治水面・利水面・環境面の各目標等を総合的に勘案し、主に以下の手順によって具体的な検討を進め、総合的な評価をもとに、計画全体が均整のとれた計画となるまで必要な修正を繰り返して検討を行うことを基本とする。

- 1) 計画高水位の設定
- 2) 改修を必要とする理由に応じた計画区間の設定
- 3) 河道の平面形、縦横断形等について複数の検討ケースの設定
- 4) 河川構造物などの設定
- 5) 治水・利水・環境への効果及び影響について総合的な評価

<推奨>

河川の特性の把握に当たっては、実際の洪水等によって生じた状況変化を適切に捉えることが重要であることから、調査編 第2章水文・水理観測を参考に、降水量、水位、流量などの水文・水理量の把握・蓄積を図るとともに、調査編 第4章河道特性調査を参考に、河道状況の時間的変化、洪水の作用、土砂流送特性、河道を取り巻く諸状況等の調査・分析を行うことが望ましい。

特に、河口部や分合流地点、河川構造物等による堰上げの影響が及ぶ区間や、洪水流量の変化に対する河床形状変化の追随性が高く、洪水流量が比較的小さい場合にも一定の土砂流送とそれに伴う河床地形形成が起こる区間などにおいては、同じ流量の下でも水理量が変わり得ることから、水位多点連続観測等により多点かつ複数種類の水文・水理量の把握・蓄積を図るとともに、これらを連携させて水理解析や河床変動等の解析を行うことにより、河川の流れの総合的把握に努めることが望ましい。

<推奨>

現況施設能力を上回る洪水の生起についても配慮して、避難等のソフト対策を活かすための施設による対応についても検討することが望ましい。

<愛知県基準>

中小河川に関する河道計画の考え方等は「中小河川に関する河道計画の技術基準について」（平成22年8月、国土交通省）を通知しているのでこれを参考とするものとする。

1. 2. 3 河道計画の検討に用いる水理解析

<考え方>

洪水流の水理解析は、所定の流下能力や侵食・洗掘に対する安全性の確保、流下能力を維持するための樹木群管理や河積の確保等の目的に応じた河道計画の内容を具体的に検討するためには実施するものである。

解析手法の選定に当たっては、各種解析手法の原理と特徴、その適用限界などを理解した

上で、検討の目的を達成するための適切な解析手法を選択することが重要である。

＜標 準＞

河道計画の検討に当たって水理解析を行う際には、本手引き調査編を参照し、河川の特性や検討の目的に応じた適切な解析手法を用いることを基本とする。

＜例 示＞

洪水流の解析法としては、対象とする河道において、縦断方向に断面変化が大きくなく、水理量の横断面内の変化よりも縦断的な変化が大きい場合には、断面内で平均された平均水深や平均流速の流下方向変化を求める一次元解析法が用いられる。一次元不等流計算、準二次元不等流計算、一次元不定流計算、準二次元不定流計算がこれにあたる。これに対し、河道の横断面内の水理量変化と縦断方向の変化の両方を検討する必要がある場合には、水深方向の水理量に水深平均値を用い（川幅が水深に比して十分大きい場合）、水深平均流速、水位の平面分布を求める平面二次元流解析が用いられる。さらに水理量の横断方向、縦断方向の他に、鉛直方向の変化も同様に重要な場合には、準三次元流解析及び三次元流解析が用いられる。

河床変動、河床材料変化及び土砂流送の解析法としては、解析の目的に対して、河床高、粒径、流砂、流れ場の解析レベル（流れ、流砂（掃流・浮遊）、河床の形状・粒径変化といった各事象を記述する解像度又は範囲）について適切に組合せた解析法が用いられる。

単断面の河道であれば、一次元解析、複断面の河道であれば、準二次元解析を用いることが一般的であるが、以下に示すように各河川の抱える課題に応じて、より適切な解析手法を用いて検討した事例がある。

- 1) 本川の低水路河床低下、分派地点周辺の樹木繁茂状況や中州形状などによる分派量減少の課題に対して、準三次元流解析と平面二次元河床変動解析を用いて、今後の河道改修計画を検討した例がある。また、洪水観測を実施し、本川流量に応じた分派量の変化など、分派現象の全体像を把握した例がある。
- 2) 洪水時に多量の土砂移動が生じ、河床形状が大きく変化する河道区間を対象として、洪水時の観測水面形と平面二次元流・河床変動解析を用いて、洪水時の現象解明に関する検討を行った例がある。

1. 3 現況河道の評価

＜考え方＞

現況河道の評価は、河道計画の検討の前提となるものであり、主な評価の観点として以下の事項が挙げられる。

- 1) 流下能力
- 2) 堤防等の河川管理施設の安全性
- 3-1) 動植物の生息・生育・繁殖環境、河川景観
- 3-2) 河川等の利用
- 4) 維持管理

流下能力の評価手法としては、調査編 第4章河道特性調査、第5章河川における洪水流の水理解析を参考にして、現況の河道特性を調査・分析し、河道特性に応じた適切な解析手法を用いて、現況河道の流下能力を評価することが挙げられる。

堤防の安全性の評価手法としては、過去の被災履歴、「河川堤防設計指針」に基づく安全性の評価結果等を参考に評価することが挙げられる。床止め、堰などの河川管理施設については、過去の被災状況、維持管理の状況等を参考に評価することが挙げられる。

動植物の生息・生育・繁殖環境、河川景観の評価手法としては、適切に河川環境調査を行った上で、評価することが挙げられる。

河川等の利用の評価手法としては、適切に利用実態を把握した上で、河川空間を利用面から評価することが挙げられる。

維持管理の評価手法としては、定期的または出水後に行う縦横断測量あるいは点検等の結果を用いて、流下能力の変化、施設の安全性に影響を及ぼすような河床・河岸の変化、樹木の繁茂状況を把握し、維持管理上の課題を把握・抽出し評価することが挙げられる。

＜標準＞

河道計画を検討する際には、流下能力、堤防等の河川管理施設の安全性、河川環境の整備と保全、維持管理等に関する事項のうち必要な事項について現況河道を適切に評価することにより、現況河道の状況や課題を踏まえた上で、改修が必要な区間の検討、河道の平面形・縦横断形や河川構造物の配置等の検討を行うことを基本とする。

＜推奨＞

河口部や分合流地点、河川構造物等による堰上げの影響が及ぶ区間や、洪水流量の変化に対する河床形状変化の追随性が高く、洪水流量が比較的小さい場合にも一定の土砂流送とそれに伴う河床地形形成が起こる区間などにおいては、同じ流量の下でも水理量が変わり得ることから、河川の流れの総合的把握を行った上で、流下能力を評価することが望ましい。

1. 4 計画高水位

1. 4. 1 計画高水位設定の基本

＜考え方＞

計画高水位は、その水位以下で計画高水流量を流下させることができるように設定された水位であり、堤防高や橋梁の桁下高を設定する基準となるとともに、支川の河道計画や内水処理計画を策定する際の基本条件ともなる。さらに、堤防が決壊した場合のはん濫流量は河道内水位が高いほど大きくなるため、計画高水位の設定は河川管理にとっても重要である。

このように、河道計画を検討する際には、計画高水位をどのように設定するかが最も重要な検討事項となるが、ほとんどの河川では既に計画高水位が定められており、それに基づいた河川改修や河川管理がなされてきていることを踏まえる必要がある。

＜標準＞

計画高水位は、その水位以下で計画高水流量を流下させることができるように設定された水位であって、堤防高や橋梁の桁下高、支川の河道計画や内水処理計画など、様々な計画の基本となる事項であるとともに、堤防が決壊した場合の被害の大きさをも左右する河川管理上最も重要な計画事項である。

計画高水位の設定においては、既に計画高水位が定められている場合と、計画高水位が定められていない若しくは定められてはいても新川の整備に近いような全面的な改修を行う場合とは分けて検討することを基本とする。

(1) 計画高水位が設定されている河川で河道計画を見直す場合

＜考え方＞

過去に計画高水位が定められている河川区間で河道計画の見直しを行う場合、計画高水位を以前よりも高くすることは河川を大幅に再改修するに等しいことになり、部分的な場合を除き現実的ではないばかりでなく、洪水をできるだけ低い水位で流すという治水の大原則に

反するものであることから、既往の計画高水位を踏襲するのが一般的である。

また、やむを得ず計画高水位を上げることが必要となる場合においても、その範囲はできるだけ小さくするものとし、できる限り既往洪水の最高水位以下にとどめることが望ましい。

＜標 準＞

過去に計画高水位が定められている河川区間で河道計画の見直しを行う場合、既往の計画高水位を上回らないよう定めることを基本とする。

(2) 新たに計画高水位を設定する場合

＜考え方＞

捷水路及び放水路などの新川の整備のように過去に計画高水位の定められていない河川や全面的な河川改修を行うため必ずしも過去の計画高水位にとらわれる必要性がない河川で新たに計画高水位を定める場合には、計画高水流量、河道の縦横断形、接続する河川の計画高水位、地形や土地利用の状況などの地域の特性等を考慮しつつ、沿川の地盤高を上回る高さが極力小さくなるように計画高水位を検討することが重要である。

特に、計画の規模の小さい河川では、計画を超える洪水が発生する可能性が高いことから、計画高水位を地盤高以下として掘込河道とすることも検討されるが、水系全般の安全度から見て上流部の河道を過度の掘込河道とした場合には、下流部の安全上大きな問題となることから、下流河道の条件を十分考慮するとともに、低水時における地下水位の確保、各種用水の取水位の確保、そのほかの流水の正常な機能の維持を図るための対策及び河川環境の整備と保全に対しても十分考慮する必要がある。また、既に計画高水位が周辺地盤高よりも低く定められている掘込河川において、大幅な拡幅や掘削を必要とする河川改修に新たに着手する場合には、必要に応じて計画高水位の見直しを検討することが望ましい。

＜標 準＞

新たに計画高水位を定める場合には、計画高水流量、河道の縦横断形、接続する河川の計画高水位、地形や土地利用の状況などの地域の特性等を考慮しつつ、沿川の地盤高を上回る高さが極力小さくなるよう計画高水位を定めることを基本とする。

1. 4. 2 本川の背水区間ににおける支川の計画高水位

＜考え方＞

本川の背水区間に内の支川の計画高水位は、本川の各水位に対応する支川の洪水流量に基づく支川の高水位を包絡して定めるのが正しいが、本川が計画高水位の場合と、支川が計画高水流量の場合の2つを基準として差し支えない。

＜標 準＞

本川の背水区間に内の支川の計画高水位は、次の水位のいずれか高いほうを基準にして定めることを基本とする。

- 1) 本川が計画高水位であって支川は本川のピーク流量に対応する合流量が流下する場合に、背水計算によって求められる水位
- 2) 支川から計画高水流量が合流するときの本川流量に対応する本川水位を出発水位として背水計算によって求められる水位

<例 示>

本川と支川の流域の状況が極端に違っている場合で、ピークの出現状況がほとんど関係ないと思われる場合には本川の背水はほとんど水平と考えられる。このような場合には標準1)の水位は合流点の本川水位に対して水平の水位とすることができる。

また、本川の計画高水流量に対して支川のそれの比が比較的小さいような場合には、標準2)の水位に代えて支川の計画高水流量に対応して等流計算によって求められる水位とすることができる。

1. 4. 3 河口部の計画高水位

<考え方>

河口部における水理現象は、波と流れと潮汐・高潮等の潮位変動、淡水と海水の存在、河口砂州が存在する場合には洪水時の河口砂州のフラッシュ等による河床変動など、物理現象として非常に複雑である。それら複雑な水理現象のうち、どの現象が計画の対象とする洪水時の水位に影響するかは、検討対象とする河口部の河道特性、周辺海岸を含む河口の地形、海象等によって異なる。

河口部の計画高水位を検討する際は、洪水の発生と潮位の変動を十分に調査した上で河口部の出発水位を設定することが重要である。河口砂州がない場合には、出発地点は導流堤等を含めた河口部の形状から定まる海域との境界として、出発水位は基本的に朔望平均満潮位を与える。河口砂州がある場合には、洪水中の水位・流量と砂州のフラッシュの状況との関係を適切に調査・把握・分析した上で、出発地点や出発水位を検討することが必要となる。将来的に河口部の埋め立てや浚渫を行う可能性がある場合には、河口部の水理現象が変化する可能性があるので、それらによる影響を十分考慮することが必要となる。

なお、河川を遡上又は流下する津波は、洪水、高潮と並んで計画的に防御対策を検討することが必要となるが、河口部の計画高水位の設定に当たっては、河川管理施設の諸元等を定める際に対象とする計画津波と洪水との同時生起は考えない。

<標準>

河口部の計画高水位は、河口付近の河川・海域の水理・気象特性を把握し、河口及び河口付近の河道特性並びに河口部における課題への対応方法を踏まえ、洪水時の河床変動、海水塩分濃度の影響、潮位偏差等の河口部付近における水理現象のなかで、計画に取り入れることが妥当と判断される事象について考慮して定めることを基本とする。

<推奨>

河口部の計画高水位の設定に当たっては、河川の状況に応じ、河口付近の河川・海域の水理・気象特性として、以下のようないくつかの事項を考慮することが望ましい。

1) 洪水時の河床変動

河口部では、河口砂州の存在、洪水時の河口砂州や河床高等の地形の変動等による水位への影響が無視できない場合がある。このような河川においては、洪水時の河口地形の変動を考慮することが必要となる。河口部の地形変動を考慮するための河床変動計算においては、出発水位は冲合部で与える必要がある。

2) 海水塩分濃度の影響

河口部では、河川水と海水の密度差により塩水くさびが発生し、洪水時の水面から河床までを有効河積として見込めない場合がある。このような河川においては、海水塩分濃度の影響による水位上昇量を考慮することが必要となる。

3) 洪水と高潮の同時生起

台風によってもたらされる洪水の発生と高潮が同時に生起する可能性が高い河川では、既往洪水における洪水ピークと潮位偏差の関係について整理を行い、必要に応じて洪水時の既往最高潮位や既往最大痕跡水位、洪水防御計画の規模と同一の確率の偏差を考慮した水位等により河口部の計画高水位を設定する。また、河口部付近の背後地が特に重要な地域である場合には、洪水防御計画の規模相当の確率の偏差を考慮した水位についても検討することが必要となる。

1. 5 河道の平面形、縦横断形の基本

1. 5. 1 河道の平面形

＜考え方＞

河道の平面形は、既設堤防の状態、沿川における家屋の密集状況、自然環境や河川利用の状況、用地取得の状況等を勘案し、現河道の平面形を中心に設定する方が有利な場合が多いが、目標とする河道配分流量や流況、土砂流送特性、河道の縦横断形等も適切に勘案しながら河道計画全体の検討の中で設定することが重要である。

また、河道の平面形の設定に当たっては、以下の事項に留意することが重要である。

- 1) 流下能力からみて現況の河道に十分な余裕のある平面形であっても、一般には河道の貯留効果を考慮してその平面形を確保することが望ましい。なお、計画上の効果としては、洪水によってその効果に差異があることなどの理由から河道貯留による流量低減の効果は考慮しないのが通例であるが、この河道貯留の効果を低く評価するという趣旨ではない。
- 2) 洪水時における流況を踏まえて、堤防の安全性の確保、侵食・堆積に対する河道の維持等の点を総合的に検討する。一般に急流河川では直線に近い形状とする場合が多い。また、緩流部の河川では、必ずしも直線的である必要はないが急な曲がりは避け、場合によっては適切な蛇行形状にすることにより、堤防や河岸の侵食対策の必要範囲を限定することも可能である。
- 3) 蛇行形状の設定に当たっては、現状の河道、背後の地形・地質の状況、土地利用状況等を考慮するものとし、家屋の連たん地域や旧川の締切り箇所などができるだけ水衝部とならないよう配慮するものとする。
- 4) 現河道の屈曲の著しい河川、あるいは、現河道沿いに大規模な家屋連たん地域が形成されている河川などについては、放水路、捷水路等の新川の整備を組み込んだ河道の平面形を検討すべき場合もある。このような場合については、現河道利用部分と新川の整備部分を組合せた幾つかの河道の平面形を設定し、それについて、地形、地質、現在並びに将来の土地利用(地域の分断について考慮することが重要)、行政区画、用排水路系統、地下水位への影響、内水対策、計画区間の上下流への影響、自然環境、景観、経済性、改修後の維持管理等を勘案して河道の平面形を選定する。
- 5) 当該河川固有の自然環境や河川の利用状況等との関係に十分に配慮して、河川環境の整備と保全が容易となるようにする。特に、川幅が比較的狭い単断面の河川では、平常時のみお筋の現況が良好な河川環境を形成している場合には、河道の法線は、その位置を極力変更しないように設定する。

＜標準＞

河道の平面形は、堤防や低水路の法線、川幅等を定めるものであり、堤内地にとって土地利用を制約する最も重要な条件となる。

河道の平面形は河道計画全体の検討の中で定めるものとし、目標とする河道配分流量、沿

川の土地利用状況、自然環境、現況の河道、洪水時の流況、土砂流送特性、長期的な河道の維持、河川整備及び維持管理に要する費用の経済性等を総合的に勘案し、必要な川幅を確保し、適切な位置や形状となるように設定することを基本とする。

1. 5. 2 河道の縦断形

＜考え方＞

河床の横断形は流水等の作用により横断方向に一様な高さとはならないが、一般にはそのような河道の横断形のうち低水路（単断面では河岸を除く河床）の平均河床高により縦断形を整理し、その勾配を河床勾配とする。護岸等構造物の安全性においては、河床の横断形状や局所的な洗掘が重要なため、平均河床高に加えて最深河床高を参考に設計・管理の目安となる河床高を設定することが重要である。

上流からの土砂供給量の変化に伴って、下流側河道の河床変動が生じる場合等には、河道計画の検討対象としている区間において改修後の洪水や河床変動等により、計画時に想定した低水路平均河床高より平均河床高が低下・上昇する場合がある。この変化は1洪水で生じるとは限らず、中長期的に進行するものであり、河道の縦断形の検討に当たっては、調査編第4章 河道特性調査を参考に、このような平均河床高の低下・上昇が起こらないか留意する必要がある。あわせて、重要な河川構造物の敷高、用水の取水位、支川であれば合流点の本川の河床高、岩盤露出地点の河床高、周辺地下水位等を十分考慮してこれらに支障が生じないよう河道の縦断形を設定することが重要である。

また、河道の縦断形は特に水生生物の自由な移動、瀬や淵の形成などの動植物の生息・生育・繁殖環境や河川の利用面などに強く関連するので、縦断方向の連続性の確保など河川環境も十分に考慮し、その河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出することができるよう検討することが必要となる。

なお、現況の河道において大幅な変化が進行中でない限り、一般には現状の河床勾配によることが将来の河道の維持上有利となることが多いことから、通常の河川では、現況の低水路平均河床高の縦断形にならって河道の縦断形を定め、河床勾配は上流から下流に向かい急から緩へと変化させるのが一般である。

＜標準＞

河道の縦断形は、本節の1.4で設定した計画高水位の縦断形の下、平均河床高、護岸等構造物の設計・管理の目安となる河床高、高水敷高、堤防高の縦断形により構成されるが、河道計画においては、これらのすべてを計画事項として定めるというものではなく、目標とする河道配分流量の流下能力確保、構造物の安全性確保等から必要となる事項を定めるものである。

河道の縦断形は、一般には現況河道の縦断形を重視しつつ、河道の平面形及び横断形と関連させて堤内地盤高、河川環境、土砂流送特性、河床の安定、経済性等を考慮するとともに、地下水位、用水の取水位、既設の重要な河川構造物の敷高なども考慮して定めることを基本とする。

＜推奨＞

河道の縦断形の設定に当たっては、河川の状況に応じ、以下の事項に留意することが望ましい。

- 1) 調査編 第4章 河道特性調査を参考に、上流からの供給土砂量の変化等により、河道計画の検討対象としている区間の平均河床高の低下・上昇が想定される場合には、

長期的な河床変動を十分に考慮すること。

- 2) 上下流間の生物移動の連続性を確保するという観点から、床止め等は極力避けることが望ましいが、河床の安定上やむを得ず必要になった場合には、上下流間の生物移動の連続性や景観、設置後の河床変動に十分配慮すること。
- 3) 捷水路のように部分的に河床勾配を変化させる必要がある場合には、前後の河床勾配の状況を勘案して縦断形を決定すること。また、部分的だけでなく大幅に河床勾配を変更する場合には、横断形なども組合せ、将来の河道の安定も考慮して縦断形を定めること。
- 4) 土砂生産の盛んな山地部の河道や扇状地の上流河道では、洪水時の土砂流出により急激に河床が上昇する場合がある。そのような現象の予測は技術的に難しいものの、過去の経験等を踏まえ、砂防施設等による土砂流出制御とあわせて、総合的に対策を検討すること。

1. 5. 3 河道の横断形

(1) 横断形の基本

<考え方>

最小流量と最大流量の比が大きい我が国の河川では、規模の大きな洪水時には堤防付近の流速を抑え、規模の小さな洪水時及び平水時には流路の安定化等を図るために複断面とすることが多いが、急流河川で広い川幅の中に幾本もの流路があって、しかもこれが変動する場合には、低水路と高水敷を明確に設定することは河道の維持の点から困難な場合もある。また、目標とする河道配分流量の小さい河川では単断面とするのが一般的である。

河道の横断形は、自然の営力により常に変化するものであり、平面形や縦断形との関係によっては局所的な深掘れを生ずる場合もあることから、これらの点を十分考慮して検討するとともに、河道の制御施設の検討を行うことが必要となる。

また、河道の横断形は、河川環境、河川の利用等にとっても重要であり、河川が有している自然の特性やメカニズムを活用するため、標準横断形による上下流一律の画一的形状での整備は避けるよう努めるとともに、平常時及び洪水時の流況を把握して、流水等の自然の作用に対して適したものであることが必要となる。

特に、川幅が比較的狭い単断面の河川において、横断形を検討する際には、まず拡幅を先行して検討し、できる限り洪水流量と河床勾配、河床材料に対応した川幅の確保を目指した上で、社会的・自然的な制約を踏まえて川幅や法線を設定することが重要となる。また、河道の拡幅を行う場合に、河岸の河畔林など河岸の自然環境が良好なときには、片岸を拡幅することなどにより、出来る限りそのような河岸を保全することが重要となる。

設定した河道の平面形内の断面において流下断面を大きくする必要のある場合には、低水路河床の掘削、低水路幅の拡幅あるいは高水敷の掘削等を検討することになるが、いずれの場合においても河道の安定、河川管理施設等への影響、河川空間の利用、河川環境への影響等を総合的に判断して適切な方法を採用することが必要となる。

低水路河床の掘削、低水路幅の拡幅あるいは高水敷の掘削等を行う必要がある場合には、新しく形成される低水路の横断形は、もともとの川の姿を参考に、河床変動による河積の変化に配慮するとともに、あわせて瀬や淵あるいは動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・復元を図ることのできるよう、適切な河床あるいは河岸形状に設定することが必要となる。

特に、川幅が比較的狭い単断面の河川においては、河床掘削を実施した場合、河川環境への影響や流速の変化に伴う河床変動への影響が相対的に大きいことから、河床掘削をなるべく避けるとともに、やむを得ず河床掘削を実施する場合においては掘削後の河床の安定につ

いて十分検討を行うことが必要となる。

多数の河川において河道特性が調査され、河床材料の大きさと平均年最大流量の水理量との関係が整理されている。この関係は、河床材料の大きさに対して中長期的に安定する低水路幅を設定する上で有効である。

＜標 準＞

河道計画においては、河道の横断形のすべてを計画事項として定めるというものではなく、堤防の高さ、高水敷の高さ・幅、管理に必要とされる低水路河岸の位置など、必要な事項を定めるものである。

河道の横断形は、河道の平面形及び縦断形、地形・地質、動植物の生息・生育・繁殖環境等を含む河川環境、沿川の土地利用状況等を勘案し、河道の流下能力を確保した上で土砂流送特性や長期的または局所的な河床変動を十分に考慮して定めることを基本とする。

(2) 堤防の高さ

＜考え方＞

堤防は、目標とする河道配分流量以下の流水を越流させないよう設けるべきであり、洪水時の波浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇に対し、堤防の高さにかかるべき余裕をとることが必要となる。また、洪水時の巡視や水防活動を実施する場合の安全の確保、流木等流下物への対応等種々の要素をカバーするためにも、堤防にはかかるべき余裕をとることが必要となる。

また、上流区間の堤防の高さを過度に高くした場合には、下流区間の安全上大きな問題となることなどから、河川の整備状況、目標とする河道配分流量流下時の水位縦断形、堤内地の地盤高や土地利用状況等を勘案し、必要に応じて段階的な堤防の整備を検討することなどにより、水系全体の安全度や上下流バランスの確保に配慮しながら堤防の高さを設定することが重要となる。

＜標 準＞

堤防の高さは、河川管理施設等構造令の規定に基づき設定することを基本とする。

(3) 低水路河岸の位置及び高水敷の高さ・幅

＜考え方＞

低水路河岸の位置及び高水敷の高さ・幅は一般に現状の河道形状を重視して定め、高水敷の高さは冠水頻度が数年に1回程度となるように流下能力を試算して定める場合が多いが、河道の縦横断形の変遷や維持、周辺の動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・復元の重要性、植生等の将来的な遷移予測、工作物の設置状況、高水敷の利用形態やその地域性等を総合的に勘案し定めることが重要である。

河道の平面形や砂州発生の有無等により、洪水時に河岸侵食を受けやすい区間と受けにくい区間があることから、特に堤防及び高水敷を有する河川においては堤防防護の観点から設定するライン(堤防防護ライン)と低水路河岸を安定化させる観点から設定するライン(低水路河岸管理ライン)を設定し、これらのラインと現況横断を勘案して河岸侵食への対応を検討することが重要となる。

また、洪水時の高水敷の安定を確保する観点から、高水敷上の流速が過度に大きくならないように留意することが重要となる。

1) 堤防防護ライン

洪水時の河岸侵食によって生ずる堤防の破壊を防止することを目的として設定するラインである。したがってこのラインは、堤防区間の全川にわたり設定する必要がある。一般に堤防防護ラインの位置は1洪水で堤防が危険な状況とならないような位置に設定することが必要となる。必要な高水敷の幅を確保できない場合には護岸等による河岸の防護で対処することになる。

2) 低水路河岸管理ライン

河道内において治水、利水、環境等の面から期待される機能を確保するために、河岸侵食を防止する必要がある区間を示すものであり、低水路河岸を安定化させることを目的に必要に応じ設定するものである。

<標準>

低水路河岸の位置及び高水敷の高さ・幅は、河道の維持、高水敷の冠水頻度、利用、動植物の生息・生育・繁殖環境等を考慮して定めることを基本とする。

また、特に堤防及び高水敷を有する河川においては、堤防防護ラインや必要に応じて低水路河岸管理ラインを設定し、低水路河岸の位置及び高水敷の幅を定めることを基本とする。

1. 5. 4 支川の合流点形状

<考え方>

合流点においては、異なる流向・流速を持つ2つ以上の流れが合流するため、流況が通常の河道区間より複雑になり、堤防沿いの高流速あるいは死水域、支川からの土砂の流入、規模の大きな洗掘・堆積、流れの抵抗による上流側での水位上昇等が生じる可能性があるため、これらが生じにくい形状とする必要がある。

また、合流部の縦断形状の設定にあたっては、水面の連続性や河床の安定性を確保するよう努めるとともに、水生生物の自由な移動の確保にも配慮することが必要となる。落差工を設置せざるを得ない場合は、水生生物の自由な移動を確保するための工夫を行うことが必要となる。

<標準>

支川の合流点の形状は、合流点の流況、土砂流送特性、洗掘・堆積状況を踏まえ、合流点前後における洪水流下を安定させ、河床の洗掘、堆積を防ぐため、本川になめらかに合流する形状とすることを基本とする。ただし、支川の目標とする河道配分流量が本川に比して極めて小さく、本川に対する合流の影響が小さい場合にはこの限りではない。また、合流部の縦断形状の設定にあたっては、水生生物の自由な移動の確保にも配慮することを基本とする。

1. 5. 5 堤防に沿って設置する樹林帯

<考え方>

堤防に沿って設置する樹林帯は、堤防の決壊・はん濫により著しい被害が生じるおそれのある場合に、越水時における洗掘の防止による堤防の決壊の防止、堤防の決壊時におけるはん濫流による決壊部の拡大の防止を図るために設置するものである。

樹林帯の整備にあたっては、周辺の植生等の自然環境や堤内地の土地利用と調和するように配慮することが重要である。

＜標 準＞

堤防に沿って設置する樹林帯は、堤防の決壊・はん濫により著しい被害を生ずるおそれのある区間に對し、必要に応じて設置することを基本とする。

1. 6 河道の制御施設の計画

1. 6. 1 河道の制御施設計画の基本

＜考え方＞

河道計画の検討においては、流下能力を確保し、その河道が長期的に安定することが重要である。本節の1.5で設定した平面形、縦横断形等の下で、流下能力を確保できるよう堤防を配置するとともに、長期的に河道が安定するよう、河道の侵食・洗掘・堆積を防止・抑制するための構造物などの配置計画を検討する必要がある。

河道の制御施設の配置に当たっては、平常時及び洪水時の流水の挙動と河床・河岸形状の変化特性、土質・地質特性、土砂流送特性を十分踏まえ、河道計画の中での位置付けと役割、優先順位や設置時期の判断基準を明確にし、所要の機能を必要最小限の施設の新設や既設施設の改築で発揮させる方策を検討し、良好な河川環境の整備・保全等を十分に考慮した措置を講ずる必要がある。

なお、施設の設置がその周辺の河床あるいは河岸の侵食を助長する場合があるので、洪水時の堤防の安全性の確保や河川環境の保全等の観点から十分に留意する必要がある。

＜標 準＞

河道の制御施設としては、流水が河川外に流出することを防止するために設ける堤防のほか、堤防や河岸の侵食、河床の洗掘や堆積を制御するために設ける護岸、水制工、床止め（帶工、落差工）などがある。

河道の制御施設の計画に当たっては、対象とする河川区間の河道の平面形及び縦横断形、河道特性、洪水流の流況、地質、河川環境などを踏まえ、長期的または局所的な河川の変動特性を十分に考慮するとともに、各制御施設の特性を十分に理解した上で、経済的で河道制御の目的に最も適した制御施設を一つ若しくは各制御施設の組合せを選定し、設置する法線、設置箇所及び延長等を定めることを基本とする。

その際、河川環境に与える効果、影響についても十分検討し、河川環境にとって望ましい河道が維持されるようにすることを基本とする。

＜推 奨＞

特に、比較的規模の小さい河川では、河道計画や河川環境における河道の制御施設の役割・影響が大きいため、過去の経験や類似河川の状況、既往の資料等を参考に適切な施設を計画することが望ましい。

1. 6. 2 堤防の計画

＜考え方＞

本節の1.1で記したように、河道とは、堤防又は河岸と河床で囲まれた部分を指すものであることから、堤防は、河道の平面形や横断形を制御し、河道を形成する根幹的な施設となる。

堤防は、流水が河川外に流出することを防止するため、護岸、水制等の施設と一体となって、計画高水位以下の流水による侵食作用や浸透作用に対して安全となるよう設けるとともに、目標とする河道配分流量以下の流水を越流させないよう設けるべきものであり、本節の1.5の河道の平面形及び縦横断形の検討の中で、堤防の配置等を検討することが必要となる。

<標 準>

堤防は、流水が河川外に流出することを防止するために設けるものであり、その配置を計画するに当たっては、本節の 1.5 で設定した河道の平面形及び縦横断形に基づき、設置箇所、法線、高さ等を定めることを基本とする。

1. 6. 3 護岸の計画

<考え方>

護岸には、堤防表のり面を保護し、堤防と一体となって河道の平面形や横断形を制御する高水護岸と、高水敷の河岸や掘込河道の堤内地盤を保護し、低水路や掘込河道の平面形や横断形を制御する低水護岸がある。高水護岸と低水護岸が一体化したものを見出しが重要である。

護岸は河道の自然環境上重要な水際に設けられるなど河川環境との関連が強いことから、その計画策定に当たっては、必要性について十分に検討するとともに、護岸が必要な場合であっても、高水敷や水制の設置等の対策を併用するなどにより、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・復元、周辺の景観と調和した良好な景観の維持・形成、人と河川との豊かな触れ合い活動の場の維持・形成等に適した計画とすることが重要である。また、河川の特質に応じて創意工夫を行うことにより、河川環境を十分考慮した経済的な護岸工法を見出すことが重要である。

<標 準>

護岸は、高水敷やほかの構造物とともに流水による侵食作用から堤防（掘込河道にあっては堤内地）を保護するために設けるものであり、その配置を計画するに当たっては、高水敷幅等の河道の横断形、洪水時の流水状況、みお筋の変化、背後地の地形・地質、土地利用等を十分に踏まえた上で、生物の生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出に配慮して、その必要性（設置箇所）、法線、延長を定めることを基本とする。

なお、橋梁、樋門、水門及び堰、床止め等の構造物の上下流には、河川管理施設等構造令及び同令施行規則に定めるところにより、必要な護岸を設置するものとする。

<推奨>

川幅の比較的狭い単断面の河川では、護岸は、直接人の目に触れる部分を極力小さくすることが望ましい。なお、その護岸自体が川らしい景観を創出する場合は、その限りではない。

また、水際及び後背地を重要な生息空間とする生物が分布している場合は、護岸は、生息・生育・繁殖空間や移動経路としての機能を持つことが望ましい。

1. 6. 4 水制の計画

<考え方>

護岸と同様に、水制も河道の平面形や横断形を制御する施設であるが、次に挙げるとおり、護岸と異なる河岸保護の機能あるいは河岸付近の地形・流水制御の機能を有するので、必要とされる治水上の効果と、河川環境の整備と保全上の効果及び影響等を十分に検討して、配置等を計画する必要がある。

- 1) 護岸は直接的に河岸を被覆して侵食を防ぐのであるから、目的を確実に達成しやすい。一方、水制は水はね効果、流速低減効果によって、間接的に河岸の防御を図るものであるので、適切に配置や構造形式を決めないと効果が十分でないことがある。
- 2) 水制を適切に配置することによって平水時の川幅を狭め、平水時の水深を増大させる

ことができる所以、航路維持や河川環境の整備・保全のために設けることもある。

- 3) 水制の河岸への取付け部及びその下流は、洪水時の複雑な流れによって侵食されやすいので配慮が必要である。
- 4) 水制と水制の間は、土砂が堆積し、植物の生育環境となるとともに、魚類等の水生生物が生息・生育・繁殖・避難する場となる。

<標 準>

水制は、高水敷やほかの構造物とともに流水による侵食作用から堤防（掘込河道にあっては堤内地）、河岸を保護するために設けるものであり、その配置を計画するに当たっては、河道の平面形及び縦横断形、河道特性、河川環境等を踏まえ、動植物の生息・生育・繁殖環境、景観、流下能力への影響、上下流や対岸への影響等を十分に考慮して定めることを基本とする。

<推 奨>

川幅が比較的狭い単断面の河川においては、特に河岸や水際部が河川環境に与える影響が相対的に大きいことから、同じのり勾配で平坦な河川にするのではなく、河道特性や自然環境上の特性を十分に踏まえ、水制工などを活用することによりできる限り縦断的・横断的に自然な変化をもつ河岸・水際部になるように努める。

1. 6. 5 床止めの計画

<考え方>

流水の作用によって河床が侵食・低下すると、護岸等の基礎が浮き上がり、治水上危険な状態になるとともに、河床の低下に伴って各種用水の取入れが困難になる等の障害を生じる。

床止めは、このような場合に河床を河川管理上必要な高さに維持し、安定させるために設けるものである。

床止めは、河川環境に及ぼす影響も大きく、また周辺の河床の安定にも十分な検討を要することから、できる限り設置しないことが望ましく、河床の安定のためにやむを得ない場合にのみ設置するものである。

特に、床止めは上下流の流水の連続性を断ち、魚類等の遡上・降下等を阻害する形態となるため、床止めを設置する場合には、構造の工夫や魚道の設置等により、魚類等の遡上・降下等に十分に配慮するとともに、長期にわたって機能を維持し、河床が安定するよう、将来の維持管理についても十分に配慮することが必要となる。

なお、魚道を設置する場合、対象地点の流況、床止め上下流の水位変動の範囲、対象魚類等ごとの遡上時期、経路、降下時期等を十分検討の上、対象魚類等が遡上・降下できるよう対象流量、水位、配置等を設定する。

<標 準>

床止めは、河床の安定を図るためにやむを得ない場合に設置するものであり、その配置を計画するに当たっては、周辺の河岸や河川管理施設への影響、維持管理、魚類等の遡上・降下等に十分配慮して定めることを基本とする。

また、床止めの設置により遡上・降下する魚類等への影響が懸念される場合には、魚道を設置することを基本とする。

1.7 河口部の計画

1.7.1 河口部の計画の基本

<考え方>

河口部の計画の主たる内容は、河口部の河道計画と高潮対策・津波対策の計画とに大別される。

河道計画としては、河口部の計画高水位、平面形、縦横断形及び河口閉塞等の河口部における課題への対応等の検討が必要である。

高潮対策・津波対策を考慮する必要がある場合には、海岸部の高潮対策・津波対策と整合のとれたものとする必要がある。高潮対策・津波対策としては、河口部に水門を設ける場合と高潮区間・津波遡上区間を設定して堤防で対応する場合とに分けられる。

河口部は、河川と海との両方からの作用が働く場所であり、河川の流れ、潮汐流、波浪、流砂、漂砂等の影響を受け、水理現象や土砂移動が非常に複雑となる。また、汽水域としての特徴、干潟としての特徴など、自然環境としても特徴を持った河川環境を有している。

このため、河口部の計画に当たっては、適切な調査を行い、河川側と海側の両方の条件を総合的に勘案し、河口砂州や河床の変動等に伴う利水や舟航等への影響や維持管理等に留意しながら、現地の自然環境とも調和した計画となるよう検討を行うことが重要である。

<標準>

河口部の計画に当たっては、河川及び海の両方の条件を十分考慮し、以下の事項に留意した上で、平面形、縦横断形、河口部における課題への対応方法等を慎重に決定することを基本とする。

- 1) 目標とする河道配分流量を安全に流下できるものであること
- 2) 高潮対策・津波対策を考慮する必要がある場合には、施設設計の対象とする高潮・津波に十分対応できるものであること
- 3) 全体の河道計画の中で、機能的、経済的にバランスのとれたものであること
- 4) 河口あるいは海岸の自然のバランス（河川から海岸への土砂の供給等）を崩して2次的被害を発生させないこと
- 5) 長期間にわたって維持が容易であること
- 6) 河口付近の利水や舟航等に支障を与えないこと
- 7) 河川及び河口周辺海域の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境、良好な景観、人と河川との豊かな触れ合い活動の場を損なわないこと

<推奨>

河口部における水理現象や土砂移動、改修工事等の効果・影響を把握することは技術的に難しい課題を有していることから、十分な現地調査や類似河川の状況、洪水時の河口部の実績水位ハイドロや周辺の観測潮位等のデータ収集による流況や河床変動の分析等を踏まえ、考慮すべき条件や現象を適切に設定し、必要に応じて水理模型実験や数値シミュレーションを用いて河口部の計画を検討することが望ましい。

また、河口部の環境特性に関する物理化学的あるいは生態学的な知見は必ずしも十分とは言い難いので、類似河川の状況や過去の経験なども踏まえて慎重に調査・検討を行うことが望ましい。

1.7.2 河口部における課題への対応方法の選定

<考え方>

河川によっては、河口に砂州が発達し、流水の自由な流下が阻害されることがある。河口

閉塞が生じることにより、以下のような障害が発生することがある。

- 1) 河口付近の水深とみお筋が一定せず舟航が困難となる。
- 2) 河口港の場合は、港内水深が浅くなり着船不良などの障害が起こる。
- 3) 洪水の疎通が阻害される。
- 4) 河口付近の背後地に排水不良が起こる。

また、河口閉塞が生じていない河川においても、塩水の遡上や潮汐の影響による水位低下等により、河口付近の利水や舟航等に支障が生じることがある。

このような河口部における課題に対しては、導流堤、水門等の施設の設置や砂州の開削等により対応する場合が多いが、河口部は、海岸及び河川で生起する種々の現象が同時に、あるいは別々に作用し合って非常に複雑である。

河口部における課題への対応方法の選定に当たっては、施設の設置や砂州の開削等が河口に及ぼす影響について十分な検討を行い、河川と海の両方の影響を受けて河口部に成り立っている自然のバランスを大きく損なうことのないよう塩性湿地、干潟、汽水域等の重要性、沿岸漂砂や塩水遡上への影響等に十分な配慮が必要である。

<標準>

河口部における課題への主な対応方法としては、導流堤、水門、暗渠、砂州の開削等があり、その選定に当たっては、流量の変化等河川の特性、漂砂や潮流等河口部付近の海の特性、河口部の自然環境、経済性、長期間にわたる維持等を考慮して決定することを基本とする。

1. 7. 3 河口部における課題への主な対応方法

(1) 導流堤

<考え方>

導流堤は、河口砂州部の漂砂と河道内の流れを制御することにより河口閉塞を防止・抑制する施設である。配置に当たっては、当該河口部における河川の流れ・流砂と沿岸の波浪・漂砂のメカニズムを踏まえて、設置目的が達成できるよう検討することが重要である。長さや配置等により、設置後の地形変化が異なるので、導流堤の計画に当たっては、その機能と河口部及びその周辺に与える影響を考慮する必要がある。

<標準>

導流堤は、河口位置の固定、みお筋の安定化、河口水深の維持、洪水時及び平水時の水位の低下などを目的に設置する施設であり、その配置を計画するに当たっては、その目的に応じた機能が十分発揮できるよう、また周辺海岸への影響を極力小さくするよう、長さ、間隔、方向、高さ、幅、構造等の検討を行うことを基本とする。

<例示>

導流堤の長さ、間隔、方向、高さ、幅、構造は、設置の目的、河口規模によって異なるが、一般に次のようなことがいえる。

1) 導流堤の長さ

河口位置を偏流させず、河道幅のなかに開口位置を固定させたいときは、汀線位置の季節的変動を見極めた上で、干潮時汀線より多少海側まで導流堤を河道幅の間隔で両側に2本出す必要がある。片側1本の場合は、ある程度海中にまで出せば沿岸漂砂の卓越方向の上手側、下手側のどちら側に設置しても導流堤沿いに川筋が固定する。

河口部の水深をある程度の深さ以上にかつ開口幅を維持したい場合は、2本の導流堤をあ

る程度の深さの所まで突出させる必要がある。なお、全国の一級河川の導流堤の先端部の水深とその河床変動を調べた結果では、外海に面している河川の場合、導流堤の先端水深が4~5mあればその水深をほぼ維持することができ、2~3mでは浅くなることがあり、1m以下では砂州が発生している。

導流堤の基部は、原則として堤防、護岸などの構造物がある場合にはこれに接着させ、天然海岸、中導流堤の場合は、荒天時に波が基部の背後に回り込まない位置まで河道側に延ばす必要がある。

2) 導流堤の間隔

河口閉塞を防止する上で、導流堤の間隔は狭い方が河川の掃流力の増大を図ることになり、これによるフラッシュ効果は大きくなる。しかし、洪水疎通の面からは、導流堤間隔が狭いと河口部の水位上昇の原因となり、河道計画上問題が生じる場合もあるので、河口水位の変化、導流堤間隔と導流堤間の河床高の関係の検討結果に基づいて河口幅を決める必要がある。

3) 導流堤の方向

汀線に対して導流堤の方向を大きく傾けると、導流堤で反射した波によって汀線の後退等を生じることがある。さらに、流砂量の多い河川では流出土砂を一方向だけに補給することになり、河口付近の海浜の土砂収支を変えてしまうので、このような場合には十分な対策が必要となる。また、導流堤を急激に曲げると、洪水時に主流が突き当たり、深掘れの問題が生じる。このようなことから、導流堤の方向は、汀線に対して直角とすることが一般的であり、沖合において緩やかに曲げたり、多少の角度を付ける場合もある。

4) 導流堤の高さ

導流堤の高さは、砂州部では波が導流堤の天端を乗り越えて河道内に砂が持ち込まれないように、最高砂州高より1m以上の高さにする必要がある。飛砂の多いところではその対策も考えておく必要がある。海側の導流堤先端部の高さは、高波浪時の越波は許容されるが、一般には朔望平均満潮位より約2m以上の高さとしている例が多い。

5) 導流堤の幅と構造

導流堤の幅は、導流堤の構造によって決まるものであり、波と河川流(洪水流)に対して破壊されないだけの十分な構造とし、必要に応じて根固め、消波工を設ける。なお、導流堤の構造は、不透過にした方が河口位置を固定しやすく、また漂砂を阻止することができ効果的である。ただし、透過性のある導流堤でも幅を広くし、空隙を小さくすれば不透過と同様の効果を得ることができる。

(2) 水門

<考え方>

水門は、導流堤の設置、砂州の開削、河道掘削と組み合わせて、塩水遡上や波浪・高潮・津波の侵入あるいは潮汐の影響による水位低下への対策として設置する場合が多く、暗渠放流口に閉塞する土砂を上流に水をためてフラッシュ放流するために設置する場合もある。土砂埋塞による操作への支障、過大な波力の作用、砂礫衝突による劣化等の影響を受けにくくなるよう、汀線変化の激しい海浜に設置する場合は、設置位置を十分に検討する必要がある。

計画規模の小さい河川では、河口のやや上流部に水門とポンプを設け、ポンプ排水と併用している例が多い。

<標準>

水門は、塩水・波浪・高潮及び津波の侵入防止、上流の水位維持、暗渠閉塞土砂のフラッ

シユ放流等を目的に設置するものであり、目標とする河道配分流量の疎通に支障を与えないように、設置目的に応じて設置位置等の検討を行うことを基本とする。

(3) 暗渠

<考え方>

暗渠は、流量規模の小さい河川において河口部が標高の高い砂丘・海浜にあり、掘削してもすぐに河口や河道が閉塞することなどにより、開水路で河道を維持することが困難な場所に用いられることが多い。また、暗渠とすることにより海浜を分断しないので、利用への影響を軽減できる。

上流端に水門を設け、暗渠内に土砂が堆積した場合のフラッシュ効果を高めたり、砂州高を低く抑えるために河口周辺に到達する波浪を低減させる離岸堤を設け、その背後に暗渠を設置するなど、他の河川構造物との併用による対策が効果的である。

暗渠先端部は、作用する波力が大きく、波により著しく洗掘されるので十分な対策が必要となる。特に急勾配の砂礫海岸に暗渠を伸ばすと、漂砂下手側へ侵食が及ぶことから、計画時においてはこの点についても十分検討することが必要となる。

<標準>

暗渠は、河口砂州の部分を貫通させ、河川水を海に流出させることを目的に設置する施設であり、その機能が十分得られるよう、設置方向、長さ等の検討を行うことを基本とする。

<例示>

暗渠の設置方向、長さについては、一般に次のようなことがいえる。

1) 暗渠の設置方向

暗渠本体の設置方向は、海岸の汀線に直角とした方が長さが短く経済的であり、特殊な条件の場合以外は汀線に直角とすることが一般的である。暗渠先端の開口部は、波が直接暗渠内に侵入しないように曲がりを付け、開口部の方向は、沿岸漂砂が卓越している海岸では漂砂の下手側方向へ向けることが一般的である。波の入射方向の変動に伴って沿岸漂砂が変動する場合は、暗渠を2連あるいは4連とし、開口部を両方向としておくとよい。

2) 暗渠の長さ

暗渠の上流端は、海浜部の上流側とし、波のうちあげによる影響を受けない位置とすることが一般的である。暗渠敷高は、高い方が暗渠内の堆砂防止に有利である。

暗渠の先端は、汀線変動を把握し、開口部が埋没しない位置とする必要がある。なお、砂州部上流河道の河床高が低く、暗渠敷高を高くできない場合は、先端部が海床高より高い位置となる海中まで延ばす必要がある。このとき洪水時の河川水位と潮位との差が大きくなないと、暗渠内に堆砂した場合フラッシュされないおそれがあるので注意を要する。

(4) 砂州の開削

<考え方>

一般的に、河口砂州は、洪水によりフラッシュした後、波浪の作用による左右岸の海岸からの沿岸漂砂、沖側の河口テラスからの岸沖漂砂、あるいはその両方により再形成される。砂州の開削により、河口閉塞の対策を行う方法としては、河口を大規模に掘削して水深と川幅を維持する方法と河口砂州の一部を開削し、洪水時の砂州のフラッシュを容易に進行させ、河口水位の上昇を防止する方法がある。どちらの方法が良いかは、対象とする河口の河口砂州の形成要因を分析して決める必要がある。

河口を大規模に掘削して河積を維持する方法は、内湾などで波の作用が比較的小さく、掘削後の漂砂による再堆積が少ない場合に適している。外洋に面して波の作用が強く、漂砂による河床上昇が生じる河口では、導流堤との併用が必要である。また、大規模な掘削は、周辺の海岸侵食の原因となる場合があるので、その場合掘削土砂を侵食海岸に供給するなどの対策が必要となる。

河口砂州のフラッシュを容易にするための開削は、河口砂州の一部または全部の砂州頂高を自然状態より低くし、洪水初期に砂州をフラッシュさせようとするものである。ただし、太平洋岸で台風が接近してくる場合のように、洪水前に周期の長い高波が来襲すると、河口砂州を遡上・降下する波によって沿岸・岸沖方向の漂砂が発生し、砂州開削部が均されてしまう場合があることに留意が必要である。

なお、河口の大規模掘削や河口砂州の一部開削を計画する場合は、砂州開削部や掘削河道をどの程度維持できるかを確認することが重要である。

＜標準＞

砂州の開削は、河口の水深と川幅を維持することや、洪水時の砂州のフラッシュを容易に進行させ河口水位の上昇を防止することを目的に実施するものである。

砂州の開削に当たっては、開削部の長期的な維持や周辺の自然環境への影響を十分検討することを基本とする。

1. 8 河道計画と維持管理

1. 8. 1 維持管理を見据えた河道計画の検討

＜考え方＞

河川管理においては、調査、計画、設計、施工、維持管理の各プロセスにおける検討結果や留意点等を次のプロセスに適切に引き継ぎ、反映させることが重要である。

河道は、出水や日常的な流水の作用による河床変動、樹木の成長や樹木群落の範囲拡大等により様々に変化するものであり、河道の整備後の様々な変状に対しては、維持管理により対応することとなる。そのため、河道計画の検討に当たっては、その後の設計や施工だけではなく、維持管理も見据えながら検討を行い、現況河道の課題を踏まえて、顕著な河床変動や樹林化の進行等が生じにくく、維持管理しやすい河道となるように計画することが重要である。また、河道の平面形や縦横断形の設定と河道の制御施設の配置には相互作用があること、上流から供給される土砂の量や質が河床変動に影響を与えることに留意する必要がある。

＜標準＞

河道の平面形、縦横断形、河道の制御施設の構造や配置等の検討に当たっては、長期的視点で維持管理に要するコストにも配慮し、以下に留意することを基本とする。

- 1) 土砂の堆積や樹林化による流下能力の低下が生じにくい河道とすること
- 2) 河床低下による河川管理施設の基礎の洗掘等、河川管理施設の安定性の低下が生じにくい河道とすること
- 3) 河岸侵食による堤防の安全性の低下が生じにくい河道とすること

＜推奨＞

維持管理しやすい河道計画とするため、改修後の河道について、河道形状や植生分布の変化を予測することが望ましい。その際、目標とする治水・利水・環境機能を維持するために必要となる維持管理対策の内容を設定し、その労力（頻度・コスト等）を試算することで維

持管理の容易さを確認するとよい。なお、試算に当たっては、上流から供給される土砂の量や質を数通り変化させ、河床変動に与える影響を確認することが望ましい。予測の結果、顕著な河床変動、樹林化の進行、維持管理コストの増大等が懸念される場合には、河道の平面形、縦横断形、河道の制御施設の構造や配置等を見直すものとする。

<例　示>

河道形状や植生分布の変化を予測するためには、以下の方法がある。

- 1) 水位、摩擦速度、掃流力等の各種水理量の縦断分布による河床高の変化傾向の予測、横断面内のかく乱頻度の変化による植生の変化傾向の予測
- 2) 植生の拡大や流失を表現することが可能な河床変動計算による河床高や植生分布の変化予測
- 3) 過去に実施された河川整備、維持管理対策に対する河道の応答特性に基づく河床形状及び植生分布の変化傾向の予測

1. 8. 2 河道の変動特性の維持管理への反映

<考え方>

本節の1.8.1の検討によって、顕著な河床変動や樹林化の進行等が生じにくい河道を計画し、それに基づいて設計・施工された場合においても、出水や日常的な作用を受け、維持管理が必要となる。そこで、河川の巡視、点検による状態把握、維持管理対策を効果的かつ効率的に実施し、河道の治水・利水・環境機能を長期にわたって維持するため、河道の変動特性等を踏まえた維持管理上の留意点を河川維持管理計画に反映することが重要である。

<標準>

河道計画の検討により明らかとなった維持管理上の留意点を河川維持管理計画に反映することを基本とする。

<推奨>

維持管理上の留意点としては、以下の事項が考えられる。留意する事項と区間を明らかにして、河川維持管理計画に具体的に記載することが望ましい。

- 1) 土砂の堆積による流下能力の低下
- 2) 河床低下や局所洗掘による護岸等の河川管理施設の不安定化
- 3) 再樹林化による流下能力の低下
- 4) 砂州の発達に伴う偏流の発達による側方侵食の発生　　等

1. 8. 3 維持管理を踏まえた河道計画の見直し

<考え方>

河川維持管理計画に基づく維持管理によっては、目標とする治水機能等を維持できない場合や、維持管理に多大なコストを要する場合には、河道の状態把握結果や分析結果等に基づいて河道計画を再検討することが重要である。

<標準>

河道の状況や維持管理の状況を適切に把握・評価し、その結果も踏まえて、適宜、河道計画の点検を行い、必要に応じて見直すことを基本とする。

<推 横>

河道の変化を把握し、出水の発生状況を時系列に整理した上で、河道の変化が生じた時の出水の特徴を整理するなどして、河道の変化要因を分析する。こうした分析結果を踏まえ、必要に応じて河道計画の見直しを行う。

なお、河道の状態把握の結果を分析・評価するに当たっては、個々の施設や被災箇所周辺の河道に限定せず、施設周辺の河道の変化、上下流区間の河道の変化についても合わせて確認することが望ましい。具体的には、施設周辺の河床が洗掘されることで施設に被害が生じたり、堰等の河川横断構造物の撤去に伴い上流区間の河床が低下し護岸等に被害が生じたりすることがある。一連区間で生じた個々の変化要因を分析することに加え、各種の変状が相互に関連する可能性があることを念頭に置くことで、河道の変化要因をより適切に評価することが可能となる。

第2節 捷水路及び放水路

2. 1 捷水路及び放水路の計画

<考え方>

捷水路(あるいはショート・カット)とは、著しく屈曲した河道を、新川の整備により短絡する水路をいう。

放水路(あるいは分水路)とは、洪水の一部又は全部を河川の途中から分岐して、直接海、ほかの河川あるいは元の本川等に放流する水路をいう。

大河川において、激しい蛇行・屈曲区間が数多く存在していた頃、大規模な捷水路工事が数多く実施された。しかし、現在では、大河川の主要な区間については、改修工事の進捗の結果、河川の平面形状がほぼ固定されてきたので、大規模な捷水路工事はほとんど見受けられない。一方、中小河川の改修工事においては、著しく屈曲した河道に対して、比較的最近まで数多くの捷水路工事が実施されている。また、放水路計画において地形上あるいは土地利用上の制約等から、やむを得ずトンネル構造による河川が計画されることが特に大都市部ではまれではない。

このほか、支川の合流処理方法として、本川の背水の影響を軽減させるために合流点を付け替える場合や、支川の山地流域からの洪水流量をできるだけ短絡させ処理するために合流点を付け替える場合があり、この場合も新川の整備が行われる。

<標準>

捷水路及び放水路などの新川の設定に当たっては、洪水の安全な流下を図るとともに、新川及び周辺の環境、現在及び将来の社会環境、周辺の地下水位、地下水の水質、用排水路系統、堤内地の内水対策、新川の整備後の河道の維持管理等を考慮するとともに、放流先水域の環境への影響や分流元河川の環境への影響についても検討し、適切な計画を策定するものとする。

<推 横>

- 1) 捷水路では、河道延長が短縮するので従来より河床勾配が急になる。したがって、湾曲している現状で河床が安定している河川においては、その安定を崩すことになる。例えば、上流部で流速が増加することにより、洗掘が生じて構造物を危険にし、下流部では堆積を起こして水位上昇を招くことなどが考えられる。

したがって、捷水路を計画する場合、捷水路区間のみではなく、その上流側及び下流側の相当の区間について、河床勾配、河道の法線、横断形の改良を同時に計画するものとする。このため、上下流を含む区間における河道の形状、河床勾配、構造物、河床材料、流

況等、河床変動に関する基礎調査を行い、計画された新しい河道による河床変動の予測を行い新河道の修正と予測計算を繰り返して最適な計画を見出す必要がある。

- 2) 放水路の計画に当たっては、洪水の安全な流下を図るとともに、周辺環境、社会環境、地下水位、地下水の水質、用排水路系統、内水対策、土砂堆積、河道維持等を考慮し、放流先水域の環境への影響や分流元河川への影響、経済性についても十分検討するものとする。また、放水路区間のみではなく、分流点上下流の相当の区間について、河床勾配、河道の法線、横断形、構造物の改良等を同時に計画するものとする。
 - a) 分流方式は、自然分流によるのか、固定堰あるいは水門などの構造物によるのかを決定し、構造物を設置する場合は、本川側に設置するのか、放水路側に設置するのか、あるいは両側に必要なのかを決める。
 - b) 縱断形については、捷水路の場合と同じく、一般に放水路区間はその上下流より急勾配となり、また、河床材料が著しく異なることから通水による河床変動が大きくなる場合が多く、洪水エネルギーの減殺方法を十分検討するとともに、橋梁、護岸等の根入れを深くするなど、構造物の安全対策を慎重に検討すべきである。
 - c) 放水路への分流の影響により、分流点上流で水面勾配が大きく変化することで河床洗掘が生じ、分流点前面や放水路区間では、放水路への分流により土砂の流送能力が低下することで土砂堆積が生じることなどが考えられる。このため、分流点近傍及び本川の分流点上下流区間の水位・流速や河床の変化等について、水理解析や河床変動解析により事前に検討することが望ましい。
 - d) 放水路による分流により、本川河口及び周辺海岸への供給土砂が減少すると想定される場合、本川河口及び周辺海岸の侵食を招くおそれがあるので留意する。
 - e) 高水分流を目的とした放水路では、本川の水利用に支障を与えないように低水分流は行わないのが通例ではあるが、豊水時の浄化用水導入など非洪水時の河川機能についても検討すべきである。
- 3) 捷水路、放水路等の新川を開削する場合には堤内地の内水対策について十分に配慮して新たな内水問題が起こらないよう努める必要がある。このため、特に沿川流域の排水路系統を十分に把握しておかなければならない。

築堤区間については内水対策について検討して現状の排水機能を損なわないように努めるものとする。また、上下流の河道の条件が可能ならばできるだけ掘込河道となるように河道を設定すべきである。この場合新川の沿川流域からの流出も計画高水流量に算入するものとする。

なお、地下水位や地下水質への影響についてもあらかじめ十分調査し、著しい障害が生じないよう配慮する必要がある。

2. 2 トンネル構造による河川

2. 2. 1 計画の基本

〈考え方〉

トンネル構造による河川とは、河川流量の一部または全量を流下、もしくは河川流量を低減させる目的で設置されるトンネル構造の河川である。

トンネル構造による河川は、洪水時における流下物などによる断面の閉塞など、河道維持の上では通常の河川に比べて課題が多い。さらには、人為操作が加わる場合もあるなど管理面での課題も挙げられる。このため、河道計画において捷水路や放水路を計画する場合には、できるだけトンネル構造による河川としないことが望まれる。しかしながら、現状の河川の下流部が都市化していて十分な河道拡幅が不可能であり、分水路も家屋密集地帯を通さなければならぬか、地形上開水路の選定が不可能である場合には、河道拡幅等に伴う都市機能

等への影響の大きさ、治水事業の緊急性、河川環境の向上、施工性、経済性等に十分配慮した上で代替案との比較のなかで検討しなければならない。

トンネル構造による河川を導入したことによって、何らかの事態でトンネル構造による河川が使用不能になった場合においても、現状より不利になることがないよう、特にやむを得ない場合を除き現状河道は確保するものとする。現状の河道を確保することの意義は、都市域における貴重な水辺空間を保持する観点からも重要である。都市域における河川は、他の都市的土地区画と比較すると、その規模と連続性において極めて優れ、かつ多様な環境機能に富んだ空間を形成している。したがって、トンネル構造による河川の導入により、土地の高度利用の名目から現状河道を安易に廃止、縮小することは決して好ましいものではない。

<標 準>

トンネル構造による河川は、地形の状況、そのほか特別の理由によりやむを得ない場合に限り設けるものとし、ルートは、地形・地質条件、地上の利用条件、地下埋設物等の調査を行って決定するものとする。なお、線形は著しい屈曲を避けるよう定めるものとする。

また、特にやむを得ない場合を除き現状河道は確保するものとする。

<推 奨>

代替案との比較検討の結果、トンネル構造による河川を整備することとなった場合、その完成には通常長期間を要するので、施工分割ごとに暫定的な運用を行い、事業の効果を早期に発揮させるため、施工の分割と施工性、工程、他の治水対策の整備状況との関連等を十分に検討し、貯留施設として部分的に運用を開始するなど、最も効果的な段階整備計画を立案することが望ましい。

2. 2. 2 断面及び縦断勾配

<標 準>

トンネルの断面は、設計流量の流下に必要な断面積のほかに、原則として十分な空面積を確保するものとする。

さらに、トンネルの縦断勾配は、洪水処理機能の確保、水理的な安定性、維持管理上の観点から適切な勾配を決めるものとする。

<推 奨>

1) 断面

開水路方式のトンネルの場合は、流木、浮遊ゴミ等の流下による疎通障害や高速水流が流れると空気圧が低下する。このため、十分空気が補給でき、空気流の流下ができるように設計流量の流下に必要な断面積の 15%程度を下回らない値を標準として空面積を確保する必要がある。

圧力管方式のトンネルについては、流下能力、空気混入量、負圧の発生状況、止水性、サージング現象及び覆工計画等を考慮して断面形を設定するものとし、維持管理の状況に応じてインバートを設ける。圧力管方式の場合については、混入空気の状況を模型実験などにより十分把握するとともに、必要に応じて、土砂、流木、浮遊ゴミなどの地先の特性を考慮した適切な断面割増を行うものとする。さらに、空気混入を極力減ずるための呑口部や流入部の形状、管内からの空気抜き等の対策工を施す必要がある。

2) 縦断勾配

トンネル本体の縦断勾配が適当でない場合には、緩勾配の区間で堆積の生じるおそれがあ

る。したがって、全区間にわたり掃流力のバランスを考慮して縦断勾配を設定する必要がある。

圧力管方式のトンネル内の流速は、水路勾配に無関係で、動水勾配に関係するため、縦断勾配は維持管理面から決定される要素が強い。

圧力管方式の運用において、洪水後のトンネル内残留水の排水を下流端ポンプ場より行う場合は、下流側を低くした勾配とすることが望ましい。

第3節 貯水池（ダム）

3. 1 洪水調節計画

3. 1. 1 ダムの計画高水流量

<考え方>

ダムの計画高水流量は、ダムの洪水調節計画の基本量であり、ダムごとに決めるものとする。この場合、下流の計画基準点の基本高水に対するダムの効果、ダム地点直下の河道に対するダムの効果、水系全体の洪水調節施設計画との均衡等を総合的に検討する必要がある。

<必須>

ダムの計画高水流量は、下流の計画基準点の基本高水に対するダムの効果、ダム地点直下の河道に対するダムの効果、水系全体の洪水調節施設計画との均衡等を総合的に検討するため、計画編 第1章 第2節 2.7 基本高水の決定 で決定された基本高水に対応するダム地点のハイドログラフ、及びダム地点を計画基準点としている場合はダム地点におけるハイドログラフのピーク流量、洪水調節容量について検討し、合理的に決定するものとする。

<標準>

具体的にダムの計画高水流量を決定するには、

- 1) 基本高水決定に用いたハイドログラフ群に対応するダム地点のハイドログラフのピーク流量が最大となるハイドログラフ及び洪水調節容量が最大となるハイドログラフ
- 2) ダム流域の対象降雨より求められるダム地点のハイドログラフ群のピーク流量が最大となるハイドログラフ及び洪水調節容量が最大となるハイドログラフを検討し、ピーク流量の最も大きいもので決定することを標準とする。

3. 1. 2 洪水調節方式

<考え方>

ダムによる洪水調節方式は、河川の状況、洪水流出の水文学的特性、貯水容量、放流設備、調節の目的、調節効率、操作の確実性、維持管理の容易性、ダム地点直下を含めた下流部の河道の流下能力などに応じて最も確実かつ効果的な方式を採用することが重要である。

また、既にダムが運用されている水系にダムを新設する場合や、既に複数のダムが運用されている水系では、既設ダムの運用変更も含め、ダム群全体の運用が最適なものとなるよう検討することが重要である。

<標準>

ダムによる洪水調節方式は、下流計画基準点に対し目標とする洪水調節効果を確実に挙げることの中から、洪水流出の特性、調節効率、操作の確実性、維持管理の容易性、既設ダムを含むダム群全体の運用の最適化等を考慮して決定することを標準とする。

<例 示>

ダムによる洪水調節の方式には、以下のものがある。

1) 一定率一定量放流方式

洪水調節開始流量以上の流入量に対し、ピーク流量に達する流量までは流入量の一定割合を、ピーク流量に達した流量以降は一定量を放流する調節方式で、一般に、ダム下流の洪水量が下流計画基準点の洪水量の大部分を占めるような河川等に適する。なお、中小洪水にも大きな調節効果が期待できるため、河道の整備が余り進んでいない河川等で採用されることもある。

2) 一定量放流方式

洪水波形等にかかわらず一定量の放流を行う、いわゆるピークカット方式であって、一般に大規模洪水に対して高い調節効果を発揮できるが、中小洪水には相対的に調節効果は小さい。

3) 自然調節方式

洪水調節ゲートを有さないか、若しくはゲートはあっても一定開度保持等により調節操作を行わない方式であり、必要な洪水調節容量は大きいが、人為的な操作がなく管理が容易なため、一般に、流出の速い小流域のダムを中心に用いられている。小流域のダム（おおむね 20 km²以下）や洪水調節容量の小さいダム（おおむね相当雨量*50mm 以下）では、ゲート操作の繁雑さを避けるため、自然調節方式とすることが望ましい。また、相当雨量 100mm 以下のダムでは自然調節方式を検討することが望ましい。

4) 不定率調節方式

下流域からの流出との間に時間差があり、洪水の前半部あるいは後半部において特に調節を要する場合や最大流量付近を特に貯留する必要のある場合に採用される方式であり、洪水波形によっては効率の良い方式であるが、洪水波形を精度良く予測する必要がある。

また、既設ダムの治水、利水の容量の再配分や運用の見直しにより、それ以前の運用よりも大きな効果が見込める場合もある。このため、既にダムが整備され運用されている水系にダムを新設する場合や、既に複数のダムが運用されている水系では、既設ダムの運用を変更（そのための施設改良を含む）することも含め、洪水調節などダム群全体の効果が最適なものとなるよう検討することが重要である。

*洪水調節容量/流域面積をmm単位で表したもの

3. 1. 3 洪水調節容量

<考え方>

洪水調節容量は、洪水時にダムによって一時的に貯留することとした容量であり、計画で対象とする規模の洪水に対して洪水調節に必要な容量として、平常時最高貯水位または洪水貯留準備水位から洪水時最高水位までの間で確保するものである。

この場合、洪水調節容量には、流入洪水の予測に関する不確実性、現実の洪水調節操作における制約、貯水池内への堆砂による影響等の様々な要因も考慮して余裕を見込むものとする。

<必 須>

洪水調節容量は、洪水調節計画で対象とするハイドログラフ及び調節方式から設定し、余裕を見込むものとする。

<標準>

具体的に貯水池の洪水調節容量を決定するには、基本高水の決定に用いたハイドログラフ群に対応するダム地点のハイドログラフ及びダム流域の対象降雨より求められるダム地点のハイドログラフ群について洪水調節計算を行い、必要とされる調節容量の最も大きいものに原則として2割程度の余裕を見込んで決定することを標準とする。

<推奨>

限られた貯水容量をより効率的に活用する観点から、必要に応じて、洪水の発生が予想された時点であらかじめ放流を行うことで、貯水位を下げ洪水調節容量を確保することを検討する。その方式の採用や運用にあたっては、操作の確実性、下流河道への影響等に対する十分な検討が必要である。

3. 2 そのほかの計画

3. 2. 1 流入土砂対策に関する計画

<考え方>

ダムの所期の目的を損なうことなく、貯水池から土砂を排出し、適正に下流へ土砂を流すための対策を検討することは、総合的な土砂管理を進める上で重要である。

<標準>

貯水池の機能保持、総合的な土砂管理及び河川環境等の整備と保全を図るため、必要に応じて流入土砂対策に関する計画を策定することを標準とする。

<推奨>

流入土砂対策に関する計画は、ダム地点上流域の砂防計画と調整を図りつつ、土砂の発生抑制（貯水池周辺等の斜面対策等）、貯水池への流入の抑制・通過（貯砂ダム、排砂バイパス、排砂ゲート等）、貯水池からの土砂の排出（浚渫・掘削、排砂管・排砂ゲート等）といった各種対策の組み合わせにより、ライフサイクルコストや河川環境への影響等を考慮して策定することが望ましい。

3. 2. 2 貯水池周辺の地すべり防止計画

<考え方>

貯水池の機能を保持するとともに貯水池周辺の安全性を確保するため、ダムの運用に起因する地すべりの防止を図る必要がある。

<標準>

貯水池内又は貯水池に近接する土地において、ダムの運用に起因する地すべりを防止するため、貯水池周辺の地すべり調査を実施した上で、必要がある場合には、地すべり防止工を計画することを標準とする。ただし、ダム再生として、堤体のかさ上げを伴わず、貯水池の運用変更のみを実施する場合は、既設ダムにおける貯水位の変動実績等に基づき、運用変更後における貯水池周辺斜面の安定性を確認することを標準とする。

3. 2. 3 貯水池周辺の漏水防止計画

<考え方>

貯水池の機能を保持するため、流水の貯留に起因するダム貯水池周辺への漏水の防止を図る必要がある。

<標準>

貯水池に近接する土地において、流水の貯留に起因する貯水池からの漏水に対し、貯水池の機能を保持することを目的として、貯水池周辺の地質調査を実施した上で、必要に応じて貯水池周辺の漏水防止工を計画することを標準とする。ただし、ダム再生として、堤体のかさ上げを伴わず、貯水池の運用変更のみを実施する場合は、既設ダムにおける貯水位の変動実績等に基づき、運用変更後における貯水池周辺の遮水性を確認することを標準とする。

3. 2. 4 管理用水力発電計画

<考え方>

ダム管理の合理化やダムの包蔵する水力エネルギーの適正利用に向けた取り組みが重要である。

<標準>

ダム管理の合理化及びダムの包蔵する水力エネルギーの適正利用を図ることを目的として、管理用水力発電施設の設置を検討することを標準とする。

3. 2. 5 環境に関する検討事項

<考え方>

ダムを計画するに当たっては、環境への影響を十分に考慮する必要がある。

<必須>

ダムを計画するに当たっては、水・土壤等の環境、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境、人と河川との豊かな触れ合い、環境への負荷の視点から環境への影響を十分に考慮するものとする。

特に、ダム建設後の流況の変化等による下流河川の環境への影響等を十分勘案するものとする。

また、流域の自然環境及び社会環境を踏まえ、環境への影響を極力、回避・低減するとともに、新たな環境の創出についても考慮するものとする。

<標準>

1) ダムを計画するに当たり、以下に示す事項について留意することを標準とする。

a) 水・土壤等の環境の保全

ダムを計画するに当たっては、水・土壤等への影響が考えられるため、以下の事項を勘案することを標準とする。

- ・ 水環境(土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量、水素イオン濃度)の指標で示される水質の変化

- ・ 地形・地質、地盤及び土壤等の改変並びに地下水の変化

b) 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全

ダムを計画するに当たっては、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全の視点から、以

下の事項を勘案することを標準とする。

動物	重要な種の繁殖地等の主要な生息地の改変 重要な種の移動経路の分断 注目すべき生息地の改変 重要な種及び注目すべき生息地の生息環境の変化(改変部付近の環境の変化、ダム下流河川の河床構成材料、流況、水質の変化)
植物	重要な種及び群落の生育地の改変 重要な種及び群落の生育環境の変化(改変部付近の環境の変化、ダム下流河川の河床構成材料、流況、水質の変化)
生態系	上位性の注目種に対する改変及び変化 繁殖地等の生息地の改変 移動経路の分断 生息・生育・繁殖環境の変化(ダム下流河川の河床構成材料、流況、水質の変化) 典型性の注目種に対する改変及び変化 生息・生育・繁殖環境の改変 生息・生育・繁殖環境の変化(貯水池の出現、貯水池内の堆砂による生息・生育・繁殖環境の変化、ダム下流河川の河床構成材料、流況、水質の変化) 特殊性の注目種に対する改変及び変化 生息・生育・繁殖環境の改変 生息・生育・繁殖環境の変化(地下水位の変化、改変部付近の環境の変化、ダム下流河川の河床構成材料、流況、水質の変化) 移動性の注目種に対する改変及び変化 移動経路の分断

c) 人と河川との豊かな触れ合いの場の維持

① 良好的景観の維持

ダムを計画するに当たっては、良好な景観の維持の視点から、以下の事項を勘案することを標準とする。

- ・ 主要な眺望点及び景観資源の改変の程度
- ・ 主要な眺望景観の変化
- ・ 地形及び地質、文化財への配慮

② 觸れ合い活動の場の維持

ダムを計画するに当たっては、触れ合い活動の場の確保の視点から、以下の事項を勘案することを標準とする。

- ・ 觸れ合い活動の場及び自然資源の改変の程度(消滅・縮小)
- ・ 觸れ合い活動の場の利用性の変化
- ・ 觸れ合い活動の場の快適性の変化

d) 環境への負荷の量

ダムを計画するに当たっては、環境への負荷の量の程度を踏まえ、以下の事項を勘案することを標準とする。

- ・ 建設副産物(廃棄物、再生資源)の量

2) ダム下流の河川に対する必要な流量の確保や流況の変化等は、ダム計画の基本となる部分であるため、計画段階から十分勘案しておくことを標準とする。

- ・ 流況の変化による河床構成材料の変化(アーマー化)

- ・冠水頻度の変化
- ・親水区域
- ・回遊魚等の遡上・降下
- ・河川水位の変化による地下水の変化

- 3) 環境の保全という視点だけでなく、新たな環境の創出という視点が必要であり、計画段階で十分配慮することを標準とする。
- ・周辺環境と調和のとれた水源地整備
 - ・ダム堤体の景観デザイン
 - ・ダム堤体、原石山及び土捨場の出現による触れ合いの場の形成

第4節 遊水地等

4. 1 計画の基本

<考え方>

遊水地等とは、平地部において、洪水の一部を貯留して下流のピーク流量を低減させるために設けられるもののほか、内水処理や支川処理の一環として設けられるものもある。

遊水地等の型式としては、自然の地形を利用し、周囲堤、囲繞堤(いぎょうてい)、越流堤などで囲む型式や土地を掘り込んで貯留機能を確保する型式、又は地下空間に貯留機能を確保する型式等がある。

遊水地等の土地の有効な利用を図るため、洪水処理以外の目的にも活用することも併せて検討しておくことが必要である。

<標準>

遊水地等の計画に当たっては、地形、土地利用の状況、地下水位、河川の状況、自然環境、流量調節条件、越流頻度、経済性、維持管理などを考慮するものとする。

<推奨>

一般に遊水地等は、遊水地として機能する頻度はごく限られていることに鑑み、土地の有効利用を図るため、遊水地等の多目的な利用について積極的に検討することが望ましい。

<愛知県補足>

愛知県では、洪水を一時的にためて、洪水の最大流量(ピーク流量)を減少させるために設けた区域を調節池と呼ぶ。

4. 2 遊水地等の位置の選定

<考え方>

遊水地等は地形上、土地利用上の制約から位置を任意に選定することが困難な場合が多いが、洪水調節効果から考えると、治水計画上考えられている洪水防御の対象地域にできるだけ近いことが望ましい。しかし、下流域になればなるほど対象洪水のハイドログラフが扁平になるため、カット量に比較して大きな容量を必要とし、山間部の貯水池のように大きな水深がとれないで広大な面積を必要とする。また、下流の都市周辺地域では都市化の進行が著しく、用地の確保が難しくなっているので、目的とする洪水調節効果が発揮されるよう、これらを総合的に勘案して決定しなければならない。

<標 準>

遊水地等は、洪水防御の対象地域に対する洪水調節効果が確実で貯水容量の確保が有利である地点に設けるものとする。

4. 3 洪水調節計画

4. 3. 1 調節施設の計画

<標 準>

遊水地等の調節施設は、調節の目的に応じた効果を確実に挙げるような十分な調節機能を有するように計画するものとする。

<推奨>

一般に、遊水地等はダム等の調節施設と異なり、河道からの横越流方式をとることが多い。この場合、調節施設の計画に考慮すべき事項は次のとおりである。

- ・越流堤の高さは、調節開始流量（4.3.2 参照）に直接関係するもので、越流堤の長さと合わせて、調節後のハイドログラフの形を支配し、洪水調節の効果を左右することから、慎重に検討する必要がある。
- ・越流堤付近の河道計画に当たっては、河床変動や洪水時の流況を慎重に検討する必要がある。また、適正な洪水調節が行えるように、整備後の維持管理に留意する必要がある。
- ・河川の整備が進むと、水位と流量の関係が変化し、越流堤等からの越流量も影響を受けるため、河川整備計画の目標に応じた段階的な整備を考慮することが必要である。
- ・越流堤上下流における河道特性を踏まえた最適な洪水調節効果を得るための越流堤の配置、高さ及び長さの設定を行うには、河道と遊水地内の水の流れを一体として捉えた非定常平面二次元流解析等により、洪水流量の時間変化や遊水地への洪水流入量を算定し、調節効果の検討を行うことが望ましい。なお、解析手法に関しては、本手引き調査編を参考に適切な手法を用いるのがよい。

<例 示>

計画規模の洪水を対象として完成した遊水地について、河川整備計画の目標に応じ、頻度の高い中規模洪水に対しても効果を発揮できるよう、起伏ゲート構造に改良した事例がある。

4. 3. 2 調節開始流量

<考え方>

調節開始流量とは、越流堤等から遊水地等への流入が始まる流量である。これを大きくとれば、すなわち越流堤を高くすれば計画規模の出水に対しての調節効果は大きいが、中小洪水に対しては調節効果を発揮しにくい。逆に小さくとすれば、すなわち越流高を低くすると中小洪水に対しては十分な調節効果を有するが、計画規模の出水に対する調節効果が減少する場合が多い。このように調節の目的、洪水流出の特性、遊水地等の容量、河川改修に伴う越流堤前面の水位と流量の関係の変化等を考慮して、所期の効果を確実に挙げるよう調節開始流量を決定しなければならない。

<標 準>

調節開始流量は、調節の目的、洪水流出の特性などを考慮して、所期の効果を確実に挙げるよう決定するものとする。

第5節 堤、水門、樋門

5. 1 設置の基本

<考え方>

堰は、設置目的により分流堰、潮止堰、取水堰等に区分され、その構造により固定堰、可動堰に分類される。

水門・樋門は、河川又は水路を横断して設けられる施設であり、堤防の機能を有しているものをいう。

堰・水門・樋門(以下、「堰等」という。樋管を含む)の設置位置の選定に当たっては、それぞれの設置目的を十分に果たすように選定する必要があるが、特に堰については、設置によって河状に乱れを生じ、洪水時の流水の疎通に障害となるおそれがある。

堰の設置は、河道の縦断形を将来にわたって制御するものであるため、設置位置の検討にあたっては、流心が直線状で流速変化が少なく、流心が安定して流水による河床変動の少ない地点を選び、河道計画に整合するよう計画することが重要である。

堰は建設費を節減するため川幅の狭い箇所への設置が有利と考えられる向きもあるが、一般に、狭窄部は洪水時における流速が大きく、河積に影響を与える施設を配置すると洪水の流下を阻害するとともに、局所的に流速を助長し、河床洗掘を誘発するおそれがあるため、狭窄部での設置を避けるものとする。ただし、堰の設置によって洪水の流下が妨げられても、その上流部に治水上の支障を及ぼさない箇所は除くものとする。

堰等を計画するに当たっては、地域の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な経緯を踏まえ、治水・利水・環境について目指すべき方向性を総合的に勘案し、水・土壤等の環境、動植物の生息・生育・繁殖環境、景観、人と河川と触れ合い活動の場等への効果及び影響を検討し、最適な計画とする。

堰等構造物は、河川景観の中でシンボル的な役割を果たす場合があり、これら大規模な構造物等を中心とした拠点のデザインにあたっては、周辺景観との調和に配慮しつつ施設の特徴を活かした魅力的な河川景観の形成をはかることが大切である。

堰等の構造物が設置されたことにより、堤防の弱点となるおそれがあり、また、操作、維持管理の面を考慮しても、その数は極力少なくするのが望ましいので、可能な限り統合に努める必要がある。

堰等が長期にわたりその機能を発揮するためには、適切な点検・整備・補修ができるスペースの確保等が必要であり、施設配置計画段階から維持管理面に配慮することが重要である。

<標準>

堰等の設置位置は、河道計画やその設置目的に応じて選定し、治水・利水・環境面を総合的に勘案し、河道の湾曲部や河道断面の狭小な箇所、河状の不安定な箇所等はできるだけ避けるものとする。また、これらは極力統合に努め、設置箇所数を少なくするものとし、個々の施設配置計画にあたっては、点検・整備・補修スペースの確保等、維持管理面に配慮するものとする。

5. 2 堤の湛水位

<考え方>

堰の位置及び堰の計画湛水位の設定に当たっては、地下水位の変化、堤内地の排水不良等の問題に十分に配慮する必要がある。地形の状況等によりやむを得ない場合には、堤内地盤又は高水敷等に盛土等による適切な措置を講じる必要がある。

<標 準>

堰の計画湛水位は、原則として高水敷高より 50cm 以上低くするとともに、堤内地盤高以下とする。

ただし、盛土等適切な措置を講じた場合にはこの限りではない。

5. 3 堰の魚道

<考え方>

魚道計画に当たっては、対象地点の流況、堰上下流の水位変動の範囲、対象魚類等との遡上時期、経路、降下時期、堰からの取水・放流操作等を十分検討の上、対象魚類等が遡上・降下できるとともに、取水施設への迷入を低減できるよう対象流量、水位、配置等を設定する。

<標 準>

堰の建設により遡上・降下する魚類等への影響が懸念される場合には、魚道を設置するものとする。

<推奨>

堰の設置による魚類等の生息環境への影響をできるだけ低減するため、遡上・降下する魚類等を対象に魚道を設置することが望ましい。対象魚類等は、水産資源からみて重要な魚種のみでなく、それ以外の魚類や甲殻類等についても併せて検討する。

第6節 流況調整河川計画

<考え方>

流況調整河川は、2 以上の河川を連絡することによって、洪水処理、河川相互の余剰流量を利用した維持流量の導水、新規利水の開発及び別途施設による開発水の導水等を行うものである。

流況調整河川とダム等の貯留施設とが関連を有する場合には、計画の策定に当たっては相互の補給関係を明確にし、開発水量が重複しないように注意する必要がある。

また、導水量を決める場合には、導水する元の河川の正常流量や水利用等に支障を与えないよう十分調査する必要がある。

<標 準>

流況調整河川の計画策定に当たっては、新川及び周辺の環境、現在及び将来の社会環境、周辺の地下水位、地下水の水質、用排水路系統、堤内地の内水対策を考慮するとともに、導水先水域の環境への影響や導水元河川の環境への影響についても検討し、適切な計画を策定することを標準とする。

