

施設配置等計画編
第2章 河川施設配置計画
第2-1章 河道並びに河川構造物
第2節 捷水路及び放水路

目 次

第2節	捷水路及び放水路	1
2.1	捷水路及び放水路の計画	1
2.2	トンネル構造による河川	2
2.2.1	計画の基本	2
2.2.2	断面及び縦断勾配	3

平成31年3月 版

第2章 河川施設配置計画

第2-1章 河道並びに河川構造物

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。

<推奨>

- 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) 縦断形については、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に努める必要がある。このため、特に沿川流域の排水路システム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。

<参考となる資料>

放水路への洪水分派に伴う分派点付近の本川河床変動の解析を行った事例としては、下記資料 1) が参考となる。

- 1) 岡田裕之介、大吉雄人、福岡捷二：[斐伊川放水路への洪水分派に伴う分派点付近の本川河床変動に関する研究](#)，河川技術論文集，第 20 巻，2014 年 6 月

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ないか、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、他の都市的土地利用と比較すると、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。

<例示>

土地利用の高度化・複雑化が進んでいる大都市地域においては、事業を地上や浅い地下（浅深度地下）において効率的・効果的に行うことが難しい傾向にあることから、土地所有者等による通常の利用が行われない大深度地下の利用が進められつつある。河川事業においても、トンネル構造による地下河川を整備にあたり、事業進捗を図るため、ルート・構造、大深度地下の特定、事業施行に伴う環境保全対策等について検討を行い、大深度地下使用認可の申請が行われた事例がある。

<参考となる資料>

トンネル構造による河川（放水路）の整備事例としては、下記資料 1) が参考となる。トンネル構造による河川の段階整備計画の考え方については、下記の資料 2) が参考となる。

- 1) [日下川の内水対策について（第4回 仁淀川流域学識者会議資料-5）](#)，平成 27 年 1 月 28 日，国土交通省 四国地方整備局・高知県。
- 2) (財)国土開発技術研究センター：[都市河川計画の手引き－立体河川施設計画編一](#)，平成 7 年 4 月。

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。

<参考となる資料>

トンネル構造による河川の断面及び縦断勾配の計画については、下記の資料が参考となる。

- 1) (財)国土開発技術研究センター：[都市河川計画の手引き－立体河川施設計画編一](#)，平成7年4月。