

# 河川横断水路施設の改修における留意点



長束 亮平

REPORT

技術本部 水工部

長束 亮平 RCCM (河川, 砂防及び海岸・海洋)

## 概要

河川を横断する上下水道や農業用水路等の水路施設は、河川改修事業に伴い改修されることが多い。水路施設の改修にあたっては、横断方法の変更により、当初計画していた以上の施工期間や工事費が必要となり、事業進捗の支障となるケースがある。そのため、早期に施設管理者と協議の上、改修後の河道条件や水路施設の水利条件、施工条件等を踏まえ、適切な河川横断方法を選定しておく必要がある。

本稿では、河川横断方法を選定する際の留意点について述べると共に、検討事例について紹介する。

キーワード | ●河川横断工 ●水路橋 ●伏せ越し ●河底横過トンネル ●サイフォン工

## 1. はじめに

一般的に水路施設の河川横断方法としては、その施工方法等から、河川の上を横断させる橋梁方式、河川の下を横断させる伏せ越し方式又は河底横過トンネル方式に分類できる。

河川横断方法の選定は、施設管理者と協議の上、諸条件に基づき適切な横断方法を選定する必要がある。

本稿では、河川横断方法を選定する際の留意点について述べると共に、検討事例を紹介する。

## 2. 河川横断方法の選定にあたっての留意点

### (1) 橋梁方式

河川の上を横断させる橋梁方式には、主に水路橋と橋梁添架があり、水路断面の違いによりフルーム形式とパイプ形式に分類される。

橋梁添架は、横断箇所付近に橋梁があり、構造上添架可能であれば、一般的に他の横断工法と比較して安価となるため採用されることが多い。

水路橋は、施工費が高価となる場合が多いため、他工法と経済性のほか、施工性や維持管理面等について比較を行い、適した工法を選定する必要がある。

なお、対象水路が開水路の場合、自然流下が可能かどうかで適応可否を判断することが多い。

### (2) 伏せ越し方式

伏せ越し方式は、開削工法により河川の下に水路を埋設して横断させる方式である。

伏せ越しでは、河床から2m以上掘り下げて水路を埋設しなければならないため、施工時の安全性確保や周辺環境に与える影響等を考慮して鋼矢板による土留め及び仮締切の仮設工を検討することが多い。そのため、施工条件によっては、仮設費で経済性に不利となる場合があるので、留意が必要である。

また、伏せ越しとなることで所定の水位・流量が確保可能かどうか、水利検証が必要となる。

### (3) 河底横過トンネル方式

河底横過トンネル方式は、シールド工法及び推進工法により河川の下を横断させる方式である。

推進工法は、推進管の管径から小口径管推進工法(150~700mm)、中大口径管推進工法(800~3000mm)に区分され、各々多様な工法がある中から、推進管の種類、施工延長、地盤等の条件に基づき適用可能な推進工法を選定する必要がある。

また、河底横過トンネルは、伏せ越しよりもさらに深い位置に設置されることから、立坑等の仮設費が高価となる場合があるので、留意が必要である。

表-1 用水路の河川横断方法一覧表

横断工法	橋梁方式 橋梁添架	橋梁方式 水路橋	伏せ越し方式 開削工法	河底横過トンネル方式 推進工法
適応水路規模	小規模	小~中規模	小~大規模	小~大規模
工事費	安価な場合が多い	高価な場合が多い	仮設工法により高くなる	土質条件により高くなる
施工期間	短い	長い場合が多い	仮設工法により長くなる	比較的短い
施工性	仮設は足場程度	仮締切が必要 杭基礎の場合あり	仮締切が必要 土留めが必要な場合あり	立坑、仮設備が必要 地盤改良が必要な場合あり
維持管理性	維持管理頻度は多い 維持管理は容易	維持管理頻度は多い 維持管理は容易	維持管理頻度は少ない 補修等は困難	維持管理頻度は少ない 補修等は困難
環境への影響	ほとんど影響ない	径間数が増えると大きくなる	掘削影響範囲が大きい	影響は限定的

### 3. 用水路改築方法の検討事例

#### (1) 現況施設の概要

検討事例として紹介する水路施設は、農業用水を供給するために国営かんがい排水事業により昭和49年～51年にかけて整備された管路である。水田地帯の地中をφ2700mmのヒューム管で横断しており、その途中に今回改修が計画されている河川の横断区間がある。

現況水路は、河川改修に伴う河道掘削により管の必要土被りの不足等が生じるため、河川横断区間の既設水路を改築することとなった(図-1)。

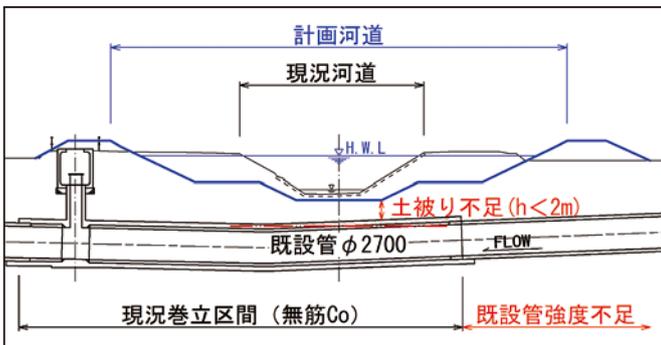


図-1 河川改修による影響

#### (2) 河川横断方法の検討

河川を横断する施設は、河川に対し直角方向に設置することが基本であるが、現況水路は河川に対し約76°の斜め方向に横断している。水路を直角方向に変更した場合、水路延長と曲点が増えることで水路の損失水頭が増加する(図-2)。検証の結果、損失水頭の増加量が現況で見込まれていた余裕水頭を上回り計画流量の通水が困難となることが判明したため、水路の設置位置は、現況と同位置に計画した。なお、斜め横断となることによる治水安全性の低下に配慮し、河床の安定性向上を図るために護床工を設置する計画とした。

設置位置が現況と同位置になることから、推進工法の場合、現況水路が支障となり施工が困難となる。そのため、施工方法は開削工法として、既設管を撤去後に新設管の布設を行う計画とした。

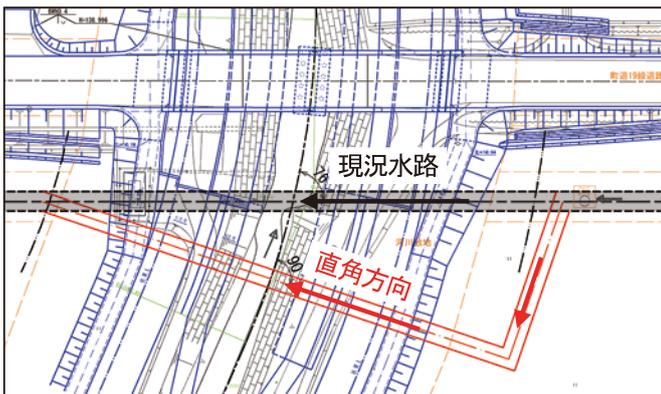


図-2 河川横断方向

#### (3) 用水路改築構造の検討

水路構造は、施工方法が開削工法となるため、河川管理施設構造令の「伏せ越し」に準拠して計画した。

管渠の構造は、鉄筋コンクリート構造に準ずる構造であることを条件として経済性、施工性について検討を行った結果、既設管と新設管の接続に際し、現場での位置調整が可能となるダクタイル鋳鉄管を採用し、2mの土被りが確保できる深さに埋設する計画とした。

また、流水が河川外に流出することを防止するために、通水を遮断するための制水バルブの設置を検討した。管路と同様にバルブも地中に埋設されるが、操作性や維持管理を考慮して弁室内にバルブを設置する構造とした。

#### (4) 仮設計画、施工計画の検討

掘削方法は、掘削深が最大で8mに達することから、周辺環境への影響等を考慮し、切梁式鋼矢板による土留め掘削を採用した。なお、施工条件として取水期間中の通水を確保する必要があり、限られた施工期間での工事であったが、施工性に優れたダクタイル鋳鉄管を採用したことにより、当初の計画どおり2カ年で工事を完了させることができた(図-3、4)。

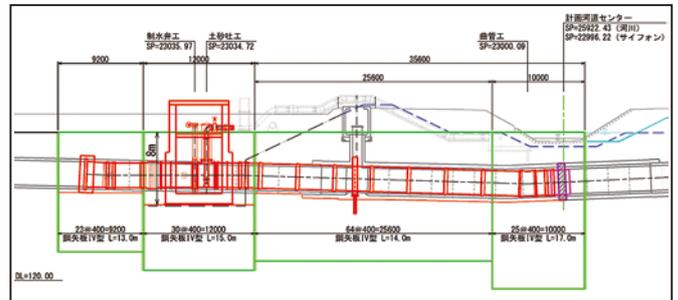


図-3 左岸側改築計画(1年目施工)

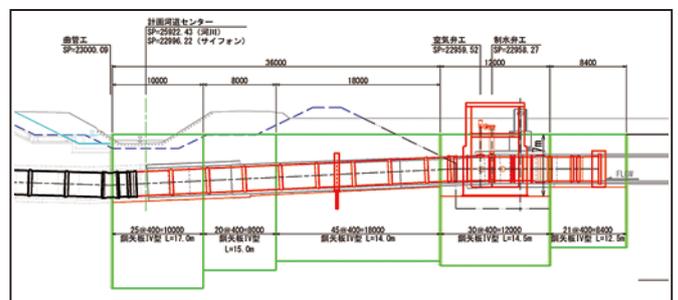


図-4 右岸側改築計画(2年目施工)

### 4. おわりに

河川を横断する水路施設の改修は、施工方法により工事費が大きく異なり、計画変更があった場合、事業進捗に及ぼす影響が大きい。そのため、施設管理者と協議のもと、早期の改修計画策定が必要であり、本稿がその一助になれば幸いである。