

10 特殊工法

(2) 水管橋及び橋梁添架管

ア 水管橋及び橋梁添架管の概要

水管橋は配管が河川を横断する際の一工法である。河川を横断する水管橋については、治水に配慮しなければならない。また、洪水により水管橋自体が被害を受ける危険性もある。さらに、空気弁や塗装等の維持管理も必要であるため、採用にあたっては十分な検討を行う必要がある。

水管橋には、材質、構造形式等により種々の形式があるが、どの形式を採用するかについては、河川等の状況、経済性・周囲の環境・地質条件・荷重・耐震性や河川整備の将来計画等を十分調査検討する必要がある。

イ 事前調査及び事前協議

(7) 事前調査

A 水管橋

水管橋の設計に必要な主な事前調査は、次に示すものが挙げられる。

(a) 全体配管計画

全体配管計画は、一般的に経済的路線が選定されるので、その計画路線によって、河川横断位置が大略決められる。

河川管理者や道路管理者との協議によって、河川横断位置を大きく変更する場合は、全体配管計画の見直しが必要となる場合があるため、注意を要する。

(b) 地形踏査

地形の踏査を行い、河川横断位置の周辺状況を調査する。

(c) 測量

測量は水管橋の規模にもよるが、仮ベンチマークを架設地点付近に設置のうえ測量を行い、設計・架設計画上必要な平面図及び縦断図を作成する。

(d) 地盤調査

地盤の性質、構成、地下水位、地耐力等を調査し、下部工の位置、基礎工事や施工法の選定及び橋長、径間長等の計画を行うための資料とする。

また、地盤調査により、地盤の固有周期等耐震設計に必要な条件が明確にされる。

(e) 気象調査

架橋地点の風速、降雨、積雪、気温等を調査して、設計条件、材料の選定、施工法、施工時期の選定資料とする。

(f) 河川状況調査

流量、流速、水位、流れの方向、航行船舶、流木の状況、漁業及び治水上の規制事項を十分調査し、支間の決定や下部構造位置、高さ、形式の選

定のための資料とする。

(g) その他

必要に応じて架橋地点の道路交通状況や、地震動、地盤流動、洪水の規模・回数等を調査し設計の参考とする。

B 橋梁添架管

橋梁添架管の設計に必要な主な事前調査は、次に示すものが挙げられる。

(a) 全体配管計画

(水管橋と同じ)

(b) 橋梁構造確認

添架を行う橋梁に関して以下の事項について事前に調査する。

①添架可能箇所

②橋梁の老朽化

③PC、RC 橋の別

(c) 測量

橋梁添架管の場合は、既存橋梁の竣工図等があり、測量が不要な場合が多いが、地形踏査により現地状況と既存資料が大きく異なる場合等は、必要な部分について測量を行わなければならない場合もある。

(d) 地盤調査

橋梁添架管の場合は、一般に不要である。

(e) 気象調査及び(f)河川状況調査

橋梁添架管の場合は、一般に不要であるが、洪水位近くに配管を設ける等、添架管の取り付け位置によっては、気象調査や河川の状況調査を行い、添架管の安全性を確認しておくことが望ましい。(気象調査の内容及び河川状況調査の内容は水管橋と同じである。)

(イ) 事前協議

A 水管橋

河川横断の水管橋を計画する際は、河川管理者との協議が必要である。

特に、単独で水管橋を架設する場合は、架橋位置、橋長、径間割等の計画において、河川管理上必要とされる技術基準の規制を受ける。

河川に工作物を設置する際は、国土交通省の「河川管理施設等構造令」、「工作物設置許可基準」等を遵守しなければならないが、またこれら以外にも河川管理者から指示・指導が行われるため、事前協議は時間的余裕を持って開始することが望ましい。

B 橋梁添架管

橋梁添架管を計画する際は、河川管理者、橋梁所有者、道路管理者等との協議が必要である。

橋梁添架に際しては、協議先が水管橋より多く、各者が独自の管理基準を持っていることが多いため、調整に時間を要する。このため、事前協議は時間的余裕を持って開始することが望ましい。

ウ 水管橋及び橋梁添架管の形式選定

水管橋及び橋梁添架管の形式・構造・施工方法の選定にあたっては、河川等の状況、経済性・周囲の環境・地質条件・荷重・耐震性や河川整備の将来計画等を十分調査検討し、最も適切な構造形式を選定すること。

エ 設計

(7) 水管橋

水管橋の設計は、管材質により以下の基準に基づき設計を行うこと。

ダクタイル管：JDPA T 41 ダクタイル鉄管による水管橋の設計と施工

日本ダクタイル鉄管協会

鋼管：WSP007-99 水管橋設計基準 日本水道鋼管協会

WSP064-2007 水管橋設計基準（耐震設計編） 日本水道鋼管協会

ステンレス鋼管：WSP068-2004 水道用ステンレス鋼管設計・施工指針

日本水道鋼管協会

なお、設計に際しては下記の事項に留意すること。

- ・自重、水荷重、地震荷重、風荷重及び積雪荷重に対して安全であること。
- ・支持部分は、管の水圧、地震荷重、温度変化に対して安全な構造とすること。
- ・橋台付近の埋設管については、必要に応じて撓み性のある伸縮可とう管を設けること。
- ・水管橋の下部構造物（橋台、橋脚等）は堅固な構造にする。また、橋脚は必要に応じて衝突物に対する防護工を施すこと。
- ・水管橋の最も高い位置に空気弁を設けること。空気弁には、保温及び外的要因による損傷防止のため、カバーを設置すること。
- ・水管橋の維持管理ができるよう点検歩廊を設け、落下防止のための安全措置を講じること。
- ・水管橋には適切な落橋防止措置を講じること。
- ・水管橋には水管橋外面防食基準(WSP009)に基づき適切な防食措置を講じること。
- ・原則として歩行防止柵を設けること。

(イ) 橋梁添架管

橋梁添架管の設計は、管材質により以下の基準に基づき設計を行う。

・ダクタイル管

→ JDPA T 41 ダクタイル鉄管による水管橋の設計と施工

日本ダクタイル鉄管協会

・鋼管

→ WSP007-99 水管橋設計基準 日本水道鋼管協会

WSP064-2007 水管橋設計基準（耐震設計編） 日本水道鋼管協会

・水道配水用ポリエチレン管、鋼帯がい装管、

保護層付水道配水用ポリエチレン管

→ これらの管を対象とした橋梁添架管の基準は無いため、管材メーカーに管材設計条件を確認し、「WSP007-99 水管橋設計基準」や「WSP064-2007 水管橋設計基準（耐震設計編）」等を準用して設計を行う。

また、橋梁添架管の管支持金物については、設計基準類がないため、以下の基準を参考に設計を行う。

・鋼材

→ 道路橋示方書・同解説（Ⅱ鋼橋編）（最新版） 日本道路協会

・アンカー

→ 各種合成構造設計指針・同解説（最新版） 日本建築学会

なお、設計に際しては下記の事項に留意すること。

- ・考慮する荷重は、自重、水荷重とし、構造計算を行い、安全を確認すること。
- ・橋梁添架管の最も高い位置に空気弁を設けること。空気弁には、保温及び外的要因による損傷防止のため、カバーを設置すること。
- ・原則として歩行防止柵を設けること。ただし、橋梁の一般通行の支障となる場合には設置しなくてもよい。

<保護層付 PEP 管及び鋼帯がい装管の橋梁添架について>

保護層付 PEP 管及び鋼帯がい装管の橋梁添架にあたっては、以下の点について注意する必要がある。

- ・支持バンド：U型バンド・パイプサポートの支持金具
- ・支持金物：等辺山形鋼・アンカーボルトの寸法を口径・支持間隔・添架位置等の条件により検討する。
- ・支持間隔：最大曲げ応力及びたわみ量から標準支持間隔は、 $\phi 50$ で 1.5 m、 $\phi 75$ で 2.0 m、 $\phi 100$ で 2.5 m とするが、これを基本して、施工性や景観を考慮して、単管 1 本ごとに 2 箇所以上支持することが望ましい。また、空気弁、曲管部等は、その両側近傍 (0.5 m 以内) を支持する。
- ・温度変化による管自体の伸縮量を吸収させる目的での伸縮継手の設置の必要はない。
- ・管には直に歩行防止柵を設置しないこと。構造物・支持金物へ設置すること。

(3) 不断水工法

不断水工法は、既設管を断水することなく分岐管を取出したり、既設管にバルブを設置する工法であり、不断水分岐工法と不断水バルブ設置工法とがある。

不断水工法による分岐工及びバルブ設置工は、次の各項を基にして行う。

ア 不断水工法を採用する際は、試験掘り等により既設管の管種、外径、真円度、使用水圧等の確認をする。

イ 既設管に不断水割T字管を取付けたのち、所定の水圧試験を行って漏水のないことを確認してから、穿孔作業を行う。

ウ 分岐本管の耐震形の有無に関わらず、不断水割T字管は耐震形フランジレスのタイプを使用する。フランジレスにできない場合は、フランジの付いた不断水割T字管を使用し、フランジ部に耐震補強金具（離脱防止性能3DkN）を設置する。

解説表 4-10-6 分岐本管が鋳鉄管の場合の不断水工法標準

本管口径 分岐口径	φ 50 mm	φ 75 mm	φ 100 mm	φ 150 mm	φ 200 mm	φ 250 mm 以上
φ 50 (PEP)	通常	耐震形①	耐震形①	耐震形①	耐震形①	耐震形①
φ 75 (GX)	—	耐震形②	耐震形②	耐震形②	耐震形②	耐震形②
φ 75 (PEP)	—	耐震形①	耐震形①	耐震形①	耐震形①	耐震形①
φ 100 (GX)	—	—	耐震形②	耐震形②	耐震形②	耐震形②
φ 100 (PEP)	—	—	耐震形①	耐震形①	耐震形①	耐震形①
φ 150 (GX)	—	—	—	耐震形②	耐震形②	耐震形②
φ 150 (PEP)	—	—	—	耐震形①	耐震形①	耐震形①
φ 200 (GX)	—	—	—	—	耐震形③	耐震形③
φ 250 以上	—	—	—	—	—	耐震形③

※通常：不断水割T字管(SF型)GF形+ソフシール仕切弁+PE挿し口付フランジ短管GF形等

→ソフシール仕切弁両側フランジ部：耐震補強金具(3DkN)設置

※耐震形①：耐震形不断水割T字管(PE挿し口 ソフシール仕切弁付き)

※耐震形②：耐震形不断水割T字管(K形挿し口 ソフシール仕切弁付き)

→K形挿し口側：G-Link設置

※耐震形③：耐震形不断水割T字管(K形受口 ソフシール仕切弁付き)

→K形受口側：高性能特殊押輪(3DkN)設置

地盤変位及び不同沈下等に対する対策が必要となる箇所における不断水分岐については、現場状況を考慮して、耐震可とう型及び免震型の採用を検討

すること。※免震型においては、フランジ部に耐震補強金具(3DkN)を設置する必要がある。

なお、不断水割T字管は、原則として二つ割りをを用いるが、口径によっては三つ割しか製造していないメーカーもあるため、設計の際には、見積を収集して比較検討を行うこと。

一般的に、不断水の三つ割T字管は、二つ割りより高額になることが多いが、現地への搬入、既設管への取り付け、締め付け調整が行いやすく、取り付ける既設管が老朽化している場合など、現場の状況に合わせて用いられることがある。

<水道局における不断水バルブ設置工法の採用方針>

- (a) 将来、水系切替、断水作業等により開閉作業を行なう頻度が高い箇所については、耐震型ソフトシール型を使用する。
- (b) 一時的な断水により設置する場合で、将来にわたり常時閉又は開の場合のバルブ形式は定めない。見積等により経済性を考慮して決定する。
- (c) 水圧試験は、設計水圧で 10 分間を基本とするが、既設管が塩ビ管の場合には試験水圧は最大 1.0MPa とする。
- (d) 不断水バルブ設置場所については、不断水割T字管と同じとする。