

設 計 便 覧

水 道 編

令和6年4月

滋 賀 県 企 業 庁

目 次

1. 総則	1
1-1 適用範囲	1
1-2 関係法令と技術基準	1
(1) 関係法令	1
(2) 技術基準等	1
2. 設計一般	4
2-1. 調査	4
(1) 事前調査	4
(2) 現地調査	4
2-2. 測量	6
(1) 一次測量と二次測量	6
(2) 作業フロー	6
(3) 基準点測量	6
(4) 現地測量	6
(5) 水準測量	7
(6) 路線測量	7
2-3. 地質・土質調査	8
(1) 調査手順	8
(2) 予備調査	8
(3) 本調査	8
(4) 調査項目	8
(5) 施設別調査内容	10
2-4. 関係機関との協議	12
(1) 道路（道路法上の道路）管理者との協議	12
(2) 河川管理者との協議	12
(3) 法定外公共物の管理者との協議	13
(4) 土地改良財産の管理者との協議	13
(5) 鉄道事業者との協議	13
(6) 地下埋設物管理者との協議	13
(7) 関係法令担当者との協議	13
2-5. 水理計算	15
(1) 流量計算	15
(2) 設計水圧	15

2-6. 設計諸元	16
(1) 土質・地盤	16
(2) コンクリート	19
(3) 鉄筋	22
2-7. 耐震性能	25
(1) 水道施設の重要度区分	25
(2) 設計地震動	25
(3) 耐震性能	26
(4) 耐震設計法	26
2-8. 浸水対策	27
3. 施設別設計	28
3-1. 材料	28
3-2. 埋設管路	29
(1) 管径の選定	29
(2) 管種の選定	29
(3) 管厚の決定	29
(4) 継手構造	29
(5) 管の塗装	30
(6) 管路設計	30
(7) 管路位置	31
(8) サンドエロージョン（サンドブラスト）防護	32
(9) 電食および腐食防止	32
(10) 明示テープ、埋設表示シート	32
(11) 管布設工法の選定	34
(12) 二重管方式	35
(13) 水圧試験	35
(14) 施工計画	35
3-3. 制水弁・弁室	36
(1) 制水弁設置箇所	36
(2) 制水弁の仕様	36
(3) 制水弁室の仕様	36
(4) 分水流量計	39
3-4. 空気弁・弁室	40
(1) 空気弁設置箇所	40
(2) 空気弁の仕様	40
(3) 補修弁の仕様	40

(4) 弁室の構造	41
(5) 人孔および鉄蓋	42
3-5. 排水設備	44
(1) 排水設備設置箇所	43
(2) 排水設備の構造	43
(3) 減勢槽の構造	44
3-6. 緊急給水栓	46
(1) 緊急給水栓設置位置	46
3-7. 鉄蓋	46
(1) 鉄蓋の仕様	46
3-8. 水管橋	47
(1) 水管橋の採用	47
(2) 水管橋の性能と構造	47
(3) 水管橋の管種	47
(4) 水管橋の形式	48
(5) 支承部の構造	48
(6) 落橋防止構造	49
(7) 伸縮可撓管	50
(8) 歩廊	51
(9) 空気弁	51
(10) 侵入防止柵	51
(11) 防食基準	51
3-9. 橋梁添架管	53
(1) 添架方法	53
(2) 橋梁添架管の構造	53
4. 数値基準	54
5. 成果の検定	54
6. 設計書添付図面	55
6-1. 設計書添付図面作成要領	55
(1) 適用範囲	55
(2) 図面の種類と標準縮尺	55
(3) 図面サイズ	55
(4) 輪郭と余白	55
(5) 設計書添付図面の着色	55
(6) 標題欄	56
6-2. 設計図面記載要領	57

(1) 適用	57
(2) 記載注意事項	58
7. 竣工図書作成要領	60
7-1. 竣工図面作成要領	60
(1) 適用	60
(2) 図面の種類と標準縮尺	60
(3) 図面サイズ	60
(4) 輪郭と余白	60
(5) 標題欄	60
(6) 竣工図面の提出	61
(7) 竣工図面の作成	61
参考資料	63
既設送水管路の水撃圧	63

1. 総 則

1-1 適用範囲

この設計便覧は、滋賀県企業庁における水道用水供給施設および工業用水道施設の管布設に係る設計に適用する。なお、更新に係る業務においても出来る限り本便覧を適用する。

1-2 関係法令と技術基準等

設計業務の実施にあたっては、関係法令、標準仕様書および技術基準等に準拠すること。

(1) 関係法令

水道施設の設計に関係する主な法令、規制項目規制内容を下記に示す。

表 1-1 主な規制法令等

法令	規制項目	規制内容
河川法	河川構造物（伏越，水管橋等）	土地占用，工作物の新築・改築、土地の掘削、河川保全区域における行為 河川予定地における行為 土地の形状の変更
道路法	道路計画	占用位置，掘削規制等
道路交通法	交通規制	道路使用等
労働安全衛生法	掘削等建設工事	土留め，掘削，建設機械
騒音規制法	騒音	建設機械
振動規制法	振動	建設機械
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	排水汚泥，石綿セメント管 コンクリート殻、アスファルト殻	産業廃棄物処理
水質汚濁防止法	排水水質基準	工事排水の排出制限
土壌汚染対策法	土壌の有害物質含有基準	一定規模※(3,000 m ² 以上)の土地の形質の変更

※一定規模とは、一路線事業で3,000 m²以上の施工を行うものを指す。

(2) 技術基準等

設計業務等の実施にあたっては、本設計便覧によるほか、以下に示す図書等に準拠して行うものとし、設計業務実施時に準拠図書に改訂版が存在する場合にはそれを優先する。

なお、本設計便覧と準拠図書の内容に相違がある場合には、本設計便覧を優先する。

上水道・工業用水道関係

名称	発行所名	発行年月
企業庁技術通達	滋賀県企業庁	
水道事業実務必携	全国簡易水道協議会	最新版
水道施設耐震工法指針・解説	日本水道協会	最新版
水道施設設計指針	日本水道協会	最新版
水道施設維持管理指針	日本水道協会	最新版
ダクタイル鋳鉄管便覧	日本ダクタイル鉄管協会	最新版
日本水道協会規格（JWWA）	日本水道協会	最新版

上水道・工業用水道関係

名称	発行所名	発行年月
ダクタイル鉄管協会発行の技術資料（JDPA）	日本ダクタイル鉄管協会	最新版
日本水道鋼管協会各種基準（WSP）	日本水道鋼管協会	最新版
工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針	経済産業省	最新版
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	最新版
水管橋設計基準	日本水道鋼管協会	最新版
水管橋設計基準（耐震設計編）	日本水道鋼管協会	最新版
水管橋外面防食基準	日本水道鋼管協会	最新版
水管橋工場仮組立および現場架設基準	日本水道鋼管協会	最新版
「追補」水管橋 橋台内配管施工指針	日本水道鋼管協会	最新版
工業用水道施設設計指針・解説	日本工業用水協会	最新版
工業用水道維持管理指針	日本工業用水協会	最新版
水道工事標準仕様書【土木工事編】	日本水道協会	最新版
水道施設設計業務委託標準仕様書	日本水道協会	最新版

一般土木等仕様書関係

名称	発行所名	発行年月
一般土木工事等共通仕様書	滋賀県	最新版
一般土木工事等共通仕様書 付則	滋賀県	最新版
一般土木工事等共通仕様書 付則（企業庁）	滋賀県企業庁	最新版
一般土木工事等工事必携	滋賀県	最新版
企業庁工事用施工管理基準	滋賀県企業庁	最新版
下水道工事用施工管理基準	滋賀県琵琶湖環境部	最新版
一般土木工事等施工管理基準及び規格値	近畿地方整備局	最新版
土木工事設計業務等委託必携	滋賀県	最新版

設計便覧（案）関係

名称	発行所名	発行年月
第1編 土木工事共通編	近畿地方整備局	最新版
第2編 道路編	近畿地方整備局	最新版
第3編 河川編	近畿地方整備局	最新版
第4編 電気・通信編	近畿地方整備局	最新版
第5編 機械編	近畿地方整備局	最新版
下水道編 I	滋賀県琵琶湖環境部	最新版
下水道編 II	滋賀県琵琶湖環境部	最新版
下水道編 III	滋賀県琵琶湖環境部	最新版

設計便覧（案）関係

名称	発行所名	発行年月
砂防編	滋賀県土木交通部	最新版
急傾斜地編	滋賀県土木交通部	最新版
土木工事等構造物標準設計便覧	滋賀県	最新版
滋賀県公共測量作業規定（世界測地系対応）	滋賀県土木交通部	最新版

下水道・トンネル関係

名称	発行所名	発行年月
下水道推進工法の指針と解説	日本下水道協会	最新版
推進工法体系Ⅰ（推進工法技術編）	日本推進技術協会	最新版
推進工法体系Ⅱ（計画設計、施工管理、基礎知識編）	日本推進技術協会	最新版
推進工法体系Ⅲ（関係法令 計算事例編）	日本推進技術協会	最新版
下水道推進工法用鉄筋コンクリート管（A-2）	日本下水道協会	最新版
シールド工事用標準セグメント（A-3, 4）	日本下水道協会	最新版
トンネル標準示方書（開削工法）・同解説	土木学会	最新版
トンネル標準示方書（シールド工法）・同解説	土木学会	最新版

コンクリート関係

名称	発行所名	発行年月
コンクリート標準示方書（基本原則編）	土木学会	最新版
コンクリート標準示方書（設計編）	土木学会	最新版
コンクリート標準示方書（施工編）	土木学会	最新版

道路関係

名称	発行所名	発行年月
アスファルト舗装要綱	日本道路協会	最新版

アスファルト舗装工事共通仕様書解説	日本道路協会	最新版
道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説	日本道路協会	最新版
道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説	日本道路協会	最新版
道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説	日本道路協会	最新版
道路橋示方書（Ⅴ耐震設計編）・同解説	日本道路協会	最新版
道路土工構造物技術基準・同解説	日本道路協会	最新版
道路土工－仮設構造物工指針	日本道路協会	最新版
道路土工－カルバート工指針	日本道路協会	最新版
道路土工－盛土工指針	日本道路協会	最新版
道路土工－擁壁工指針	日本道路協会	最新版
道路土工－軟弱地盤対策工指針	日本道路協会	最新版

2. 設計一般

2-1. 調査

路線の選定、埋設する管の位置や深さ、水道施設の位置、施工方法を検討するための資料を得る目的で実施する。

(1) 事前調査

現地調査に先立ち、必要な資料や情報を収集する。

ア 既設管の調査

管路管理システムや配管図、竣工図により既設管の埋設位置、口径、管種、空気弁やバルブの位置を確認する。

イ 地下埋設物の調査

水道管、ガス管、通信・電話ケーブル、電気ケーブル、下水道管等の地下埋設物について、各施設を管理する関係官公署、企業者等にその構造、埋設位置、深さや将来計画を聞き取り調査を行う。

ウ 用地調査

送水管の埋設箇所や道路敷や河川敷の境界が不明確な場合には、法務局において公図、土地台帳、登記簿等を調査する。また道路敷については道路台帳により調査し、河川敷については官民境界確定協議書等により調査する。

エ 関係法令による指定区域等

地質、地形的に危険な箇所や文化財保護・自然環境保護の観点から各法令等により区域を指定し行為の制限を行っている場合があるため、その指定区域を確認する。

急傾斜地区、地すべり地区、砂防指定地、自然公園特別地区、埋蔵文化財包蔵地など

オ 地質・土質調査

計画路線周辺の地下埋設物等管理者に地質・土質調査の有無を確認し、ボーリングデータ等

の既存資料の収集を行う。

(2) 現地調査

現地の状況や事前調査により取得した資料の内容を現地において調査、確認する。

ア 既設管の調査

事前調査に基づき空気弁・バルブの位置を確認する。管の埋設深さについては、空気弁、バルブの高さで確認し、必要に応じて弁室内の調査を行う。なお書類調査だけでは設計に必要な既設管の状況が明らかでない場合、試験掘を行う。

イ 地下埋設物の調査

事前調査に基づきマンホールやハンドホールの位置を確認する。地下埋設物が支障となる可能性がある場合は、その施設の管理者と立会のうえ埋設位置を確認する。

ウ 道路の状況確認

道路の管理区分(国道、市道、私道等)及び形状(幅員、車線構成、歩車道区分)、交通規制の状況、交通量、舗装種別、バス路線、通学路、通行止工事の場合の迂回路を確認する。

エ 現地の状況確認

計画路線周辺の土地利用状況、工事によって影響をうける施設(学校、病院、商業施設等)の利用状況を確認する。

オ 既設建造物の確認

計画路線周辺に存在する用排水管・ボックスカルバート等の地下構造物、擁壁・橋梁・護岸等の地上構造物について、その位置、構造を確認する。また、不可視の部分について施設管理者にその構造を確認する。

カ 電柱・架空線の確認

工事施工に伴い重機作業に支障となる電柱・架空線を確認する。

キ 井戸調査

管布設工法に推進工法やシールド工法を用いる場合や地盤改良工法を用いる場合、地下水の水質に影響を与える可能性があるため、計画管路周辺に存在する井戸の位置および所有者を確認する。また、工事の実施にあたっては、井戸の水質調査を実施する。

2-2. 測 量

工事に必要な図面、数量を得る目的で測量を実施する。管路法線の検討や工法決定のために実施する一次測量と工事に必要な図面、数量を得るために実施する二次測量から成る。

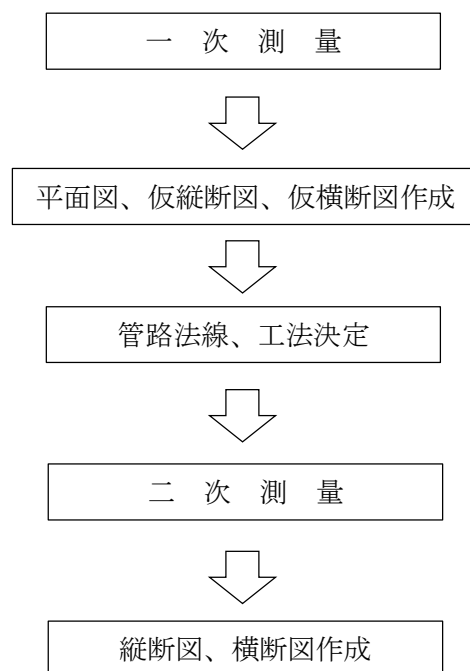
測量は滋賀県公共測量作業規定による。

(1) 一次測量と二次測量

一次測量は踏査選点、基準点測量、現地測量および水準測量または仮BM設置測量を実施する。また、ルート選定や工法選定の検討に必要な仮縦断測量、仮横断測量を実施する。

二次測量は管路法線等決定後、路線測量（中心線測量、縦断測量、横断測量）を実施する。

(2) 作業フロー



(3) 基準点測量

基準点測量は世界測地系を用いた測量とする。既知点の成果は国土地理院から入手する。

新点の配点は既知点の配点状況によるが、下表を標準とする。

表 2-1 線状における基準点配点間隔

基準点名	新点間隔距離 (m)	備考
2級基準点	500	
3級基準点	200	
4級基準点	50	

(4) 現地測量

現地測量とは、上記の既設点および新点の基準点を用いて、地形、地物等を測定し数値地形図データを作成する作業をいう。

測量延長は計画路線に前後 30m程度加えた延長、測量幅は 50mを標準とする。幅を 50m確保できない場合は、現地条件に合わせて任意とする。

基準点の配点密度は、既設点を含め下表を標準とする。

表 2 - 2 基準点の配点密度

10,000 m ² あたりの配点密度			
地 域 地図情報レベル	市街地	市街地近郊	山地
250	7 点	6 点	7 点
500	6 点	5 点	6 点
1,000	5 点	4 点	4 点

(5) 水準測量

既知点に基づき、新点である水準点の標高を定める作業をいい、既知点の成果は国土地理院から入手する。

(6) 路線測量

管路設計に用いる路線測量は以下に示す基準で行う。

その他の構造物については構造物の規模、設計内容により決定する。

表 2 - 3 路線測量の基準

区 分	測点間隔	測量幅	縮 尺	備 考
中心線測量	50m	—	1/500	
仮BM設置測量	500m	—	—	3級水準測量
縦断測量	50m	—	V=1/100 H=1/500	
横断測量	50m	30m	1/100	

2-3. 地質・土質調査

工事施工箇所の地質の状況を確認し、構造物の設計にあたり必要となる土質諸元を得る目的で地質・土質調査を実施する。

(1) 調査手順

地質・土質調査は、工事施工箇所、構造物設置箇所の地質の状況の概要を把握する予備調査と、構造物の詳細設計に必要な地盤条件や施工条件、設計に用いる地盤定数等を明らかにする本調査の順に実施する。

(2) 予備調査

地形図、地質図の入手、既存地質調査資料（ボーリングデータ等）の収集とその整理を行う資料調査と、現地において地質・土質、地下水、地形の改変などの概要を把握する現地踏査を主体とし、必要に応じて物理探査、サウンディングなどを実施する。

(3) 本調査

ボーリング調査、原位置試験、サンプリング、室内試験などを実施する。

(4) 調査項目

水道施設の設計に必要な一般的な地質・土質調査等を以下にまとめる。

表 2-4 ボーリングと原位置試験

調査方法	得られる地質・土質情報	調査結果の主な用途
機械ボーリング ボーリング径 (φ 66 以上)	柱状図 試料観察記録	詳細な地質構造の把握
標準貫入試験 ボーリング径 (φ 66 以上)	N値	地盤の硬さ、地盤定数の推定 支持力や液状化判定など
間隙水圧測定 ボーリング径 (φ 86 以上)	地下水位 間隙水圧	沈下検討、土圧・有効土被り圧の検討
現場透水試験 ボーリング径 (φ 86 以上)	地下水位 透水係数	排水計画、地下水解析
孔内載荷試験 ボーリング径 (φ 66 以上)※	変形係数 E	地盤反力係数算定等
P S 検層 ボーリング径 (φ 66 以上)※	P 波、S 波速度	地盤分類、動弾性係数の推定 耐震設計地盤定数
ガス調査 ボーリング径 (φ 86 以上)	濃度、範囲	メタンガス対策・防爆対応等

※使用する器具の形式による。

表 2-5 乱さない資料の採取

サンプラー	ボーリング径	適応土質
固定ピストン式シンウォールサンプラー	φ86 以上	軟らかい粘性土 N値 0~4
デニソン型サンプラー (ロータリー式二重管サンプラー)	φ116 以上	中位~やや硬い粘性土 N値 4~14
トリプルサンプラー (ロータリー式三重管式サンプラー)	φ116 以上	中位以上の粘性土 N値 4 以上 砂質土 N値 10 以下(適) N値 10 以上(最適)

表 2-6 室内試験

調査方法	得られる地質・土質情報	調査結果の主な用途
土粒子の密度試験 JISA1202	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	物質の判断、他の試験値の計算
含水比試験 JISA1203	含水比 W %	土の状態判断、他の試験値の計算
粒度分析 フルイ・沈降 JISA1204	粒径加積曲線	液状化の判定、粒度分布の良否 透水係数の推定 土の分類、材料としての判定
液性限界 ・塑性限界試験 JISA1205	液性限界 W_L % 塑性限界 W_P %	土の安定性の判定 塑性指数 (I_P)、液性指数 (I_L) コンシステンシー指数 (I_c)
湿潤密度試験 JISA1224	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	土の物理特性
一軸圧縮試験 JISA1216	一軸圧縮強さ q_u kN/m ² 変形係数 E_{50} MN/m ²	土の支持力、粘着力、鋭敏比
三軸圧縮試験	粘着力 (C) 内部摩擦角 (ϕ)	土の支持力、摩擦力
圧密試験 JISA1217	圧密係数 C_v cm ² /d 圧縮係数 C_c 体積圧縮係数 m_v m ² /kN	沈下量の計算、沈下に要する時間の計算

(5) 施設別調査内容

表 2-7 管路施設について

調査項目		開削工法	推進工法	シールド工法	
ボーリング	調査間隔	既存ボーリング資料を利用する。 掘削深度が深い場合は100mに1箇所実施する。 補助工法を使用する場合はその位置で行う。	原則 100mに1箇所および立坑設置予定箇所付近で実施する。 補助工法を使用する場合はその位置で行う。	原則 100mに1箇所および立坑設置予定箇所付近で実施する。 補助工法を使用する場合はその位置で行う。	
	調査深度	計画掘削深の2倍程度	管路部は管底+3m～+5m程度 立坑部は計画掘削深の2倍程度	管路部は管底+3m～+5m程度 立坑部は計画掘削深の2倍程度	
原位置試験	標準貫入試験	1 m毎に実施	1 m毎に実施	1 m毎に実施	
	間隙水圧測定 現場透水試験	原則行わない。 地下水位が高く掘削深度が深い場合、補助工法の検討に必要な場合に実施する。	管布設深度付近、立坑設置個所で必要に応じて行う。	管布設深度付近、立坑設置個所で必要に応じて行う。	
	孔内載荷試験	原則行わない。	原則行わない。	原則行わない。	
	P S 検層	原則行わない。	原則行わない。	原則行わない。	
	ガス調査	原則行わない。	間隙水圧測定時に可燃性ガスが検出された場合に行う。	間隙水圧測定時に可燃性ガスが検出された場合に行う。	
試料の採取	シウォールサンプリング デニソン型サンプリング	原則行わない。	立坑の応力計算に必要な場合に行う。 粘性土地盤で影響範囲内に重要構造物等がある場合に行う。	立坑の応力計算に必要な場合に行う。 粘性土地盤で影響範囲内に重要構造物等がある場合に行う。	
室内試験	物理試験	密度試験	ボーリング1本毎に代表的な土層で行う。特に砂質系の土層で行う。	ボーリング1本毎に代表的な土層で行う。特に沖積層の土層で行う。	ボーリング1本毎に代表的な土層で行う。特に沖積層の土層で行う。
		含水比試験			
		粒度試験			
		液性・塑性限界試験			
	力学試験	湿潤密度試験	乱さない資料を採取した場合に実施する。	乱さない資料を採取した場合に実施する。	乱さない資料を採取した場合に実施する。
		一軸圧縮試験			
		三軸圧縮試験			
圧密試験					

※ 弁室の設計を行う場合は、開削工法を適用する。

表 2-8 その他施設について

調査項目		水管橋	池状水槽類	建築物
ボーリング	調査間隔	橋台、橋脚の計画位置で構造物毎に1本行う。 構造物が面的に広がりがある場合は構造物毎に2本以上行う。	1施設1本以上行う。 他の施設を併設する場合は、全体の施設配置を考慮し、ボーリング位置を決定する。その場合のボーリングの間隔は50m未満とする。	1施設1本以上行う。 他の施設を併設する場合は、全体の施設配置を考慮し、ボーリング位置を決定する。その場合のボーリングの間隔は50m未満とする。
	調査深度	原則、耐震設計上の基盤面が確認できるまで行う。	原則、耐震設計上の基盤面が確認できるまで行う。	原則、耐震設計上の基盤面が確認できるまで行う。
原位置試験	標準貫入試験	1m毎に実施	1m毎に実施	1m毎に実施
	間隙水圧測定 現場透水試験	原則行わない。 地下水位が高く、仮設工の検討が必要な場合に行う。	原則行わない。 地下水位が高く、仮設工の検討が必要な場合に行う。	原則行わない。 地下水位が高く、仮設工の検討が必要な場合に行う。
	孔内載荷試験	深度が3m～10m間で3回程度行う。	深度が3m～10m間で3回程度行う。	深度が3m～10m間で3回程度行う。
	P S 検層	杭基礎の検討が必要な場合に行う。	杭基礎の検討が必要な場合に行う。	杭基礎の検討が必要な場合に行う。
	ガス調査	原則行わない。	原則行わない。	原則行わない。
試料の採取	シウォールサンプリング デニソソ型サンプリング	軟弱層全層で各層ごとに1回、地表付近に軟弱な粘性土がある場合は必ず行う。	軟弱層全層で各層ごとに1回、地表付近に軟弱な粘性土がある場合は必ず行う。	軟弱層全層で各層ごとに1回、地表付近に軟弱な粘性土がある場合は必ず行う。
室内試験	物理試験	密度試験	ボーリング1本毎に代表的な土層で行う。特に沖積層の土層で行う。	ボーリング1本毎に代表的な土層で行う。特に沖積層の土層で行う。
		含水比試験		
		粒度試験		
		液性・塑性限界試験		
	力学試験	湿潤密度試験	乱さない資料を採取した場合に実施する。	乱さない資料を採取した場合に実施する。
		一軸圧縮試験		
		三軸圧縮試験		
圧密試験				

2-4. 関係機関との協議

管路の布設や水道施設の設置にあたっては、道路・河川等の管理者、近接地下埋設物の管理者ならびに関係法令の担当者と協議を行う。

(1) 道路（道路法上の道路）管理者との協議

道路には国道、主要地方道、一般県道、市町道がある。

表 2-9 道路法による許可等

道路法	許可等内容	具 体 例
第 32 条	道路占用許可	道路に管路等を新たに埋設する場合
第 24 条	道路工事施工承認	境界ブロックの切下げによる乗入口の設置など道路管理者以外が道路施設を工事する場合
第 46 条	道路の通行禁止（制限）依頼	工事に伴い道路を通行禁止や片側交互通行にする場合

協議では、地下埋設物の埋設状況、路面復旧断面と材料、施工方法、施工時期、工事に伴う道路の通行制限や迂回路について協議、調整を行う。

国土交通省所管の国道においてシールド工事を行う場合は、「シールド工事占用許可条件と解説（案）（近畿地方整備局 平成 19 年 2 月）」に基づいて協議、申請を行う。

また、交通量が多い道路で工事を行う場合は、交通規制や施工方法について、工事箇所所管の警察署と事前に十分協議する。

(2) 河川管理者との協議

河川には、国または県が管理する一級河川と市町が管理し二級河川の規定を準用する準用河川がある。

表 2-10 河川法による許可

河川法	許可等内容	具 体 例
第 20 条	土地の占用の許可	河川敷に管路の埋設、水管橋を設ける場合の土地の占用に関する事項
第 26 条	工作物の新築等の許可	河川敷に管路の埋設、水管橋を設ける場合
第 55 条 第 27 条	河川保全区域における行為の許可	河川保全区域内において管路の埋設、敷地の造成をする場合

※ 河川保全区域は、河川の規模、堤防の有無により幅が規定されている。

協議では、工作物の構造、河床からの土被り、河床・護岸の防護方法、施工方法、施工時期について協議、調整を行う。

「河川管理施設等構造令」では、河川横過工作物について開削工法により河底を横過する工作物を「伏せ越し」、シールド工法および推進工法により河底を横過する工作物を「河底横過トンネル」、橋台や橋脚を設けて河川を横過する工作物を「橋」と定義し、各工作物の河川管理上必要とされる一般的な基準を定めている。このため、この基準の内容を十分に理解したうえで協議を行

う。

また、具体的な工学的内容については、「工作物設置許可基準」、「河川砂防技術基準（案）」「設計便覧河川編」に記載があるため、十分に理解し施設の設計を行う。

(3) 法定外公共物の管理者との協議

法定外公共物（いわゆる里道、水路）については、各市町において法定外公共物の管理に関する条例が制定されている。管路の埋設等の占用については、各市町に設計時点で事前協議を行い、工事実施時に条例に基づく許可を得る。

(4) 土地改良財産の管理者との協議

土地改良事業により設けられた農道、水路等については、各土地改良区が管理している。管路の埋設等の占用については、各土地改良区に設計時点で事前協議を行い、工事実施時に占用の許可を得る。

(5) 鉄道事業者との協議

軌道を横断する場合や線路の近接で工事する場合には、鉄道事業者と早期に協議を行う。

ア 設計協議

管路等詳細設計業務において、管布設計画図、施工計画図等が出来た段階で、軌道への影響、施工方法、補助工法の選定、施工時期等について協議する。

特に軌道を横断する場合には、工事による軌道への影響について解析し、その結果に基づき協議する。軌道の計測管理や施工分担、費用負担等について工事実施までに協議を整えておく。

イ 施工協議

施工協議は、受託業者決定後、工事の実施方法、施工時期について工事施工計画書に基づき行う。

また、設計協議において鉄道事業者へ軌道の計測管理を委託する場合や工事の一部を委託（工事施工委託）する場合には、鉄道事業者と協定を締結する必要がある。協定の締結にあたっては、工事等の内容および費用等を十分把握しておく必要がある。

(6) 地下埋設物管理者との協議

事前調査や現地調査を基に管路計画位置に近接して既設地下埋設物が存在する場合には、設計段階において、計画管の埋設位置・深さ、施工方法、既設地下埋設物の防護方法等について管理者と協議する。

(7) 関係法令担当者との協議

管の布設や施工に関し各法令により規制を受ける場合があるため、事前調査の段階で十分に調査を行い、法令の内容を確認したうえで担当者との協議する。

関係法令を表2-11に示す。なお、許認可者、担当者等は法令の改正や行政組織改編等により変更される場合があるため事前調査の段階で調査を行う。

(8) 供給先との施工協議

受託業者決定後、施工時期や責任分界点の確認、工事による断水の有無、責任分界点以降の配管更新の有無等について、工事施工計画書に基づき協議を行う。

表 2-1-1 関係法令と担当者

法律名等	許認可者	担当課等
水質汚濁防止法	知事	各環境事務所
騒音規制法	市町長	各市町
振動規制法	市町長	各市町
下水道法	市町長	各市町
森林法	知事、大臣	森林保全課、森林整備事務所
地すべり等防止法	知事ほか	農村振興課、森林整備事務所、 土木事務所
自然公園法	知事	自然環境保全課（環境事務所）
鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	知事	自然環境保全課
滋賀県自然環境保全条例	知事	自然環境保全課
ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例	知事	自然環境保全課
農業振興地域の整備に関する法律		農政課
農地法	農業委員会、 知事、大臣	農業委員会、農政課、 農業農村振興事務所
道路法	道路管理者	国道事務所、土木事務所、各市町
河川法	河川管理者	流域政策局河川・港湾室、各土木事務所、各市町
砂防法	土木事務所長	土木事務所
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	土木事務所長	土木事務所
都市公園法および県または各市町の都市公園条例	公園管理者	都市計画課 各市町
景観法	景観行政団体の長	都市計画課、土木事務所、 景観行政団体（市）の景観担当課
滋賀県風致地区内における建築等の規制に関する条例	市長	市風致地区担当課
建築基準法	建築主事	建築課、土木事務所
	指定確認検査機関	指定確認検査機関
建設工事に係る資源の再資源化等に関する法律	所管行政庁	土木事務所、特定行政庁
文化財保護法	滋賀県教育委員会 教育長、 文化庁長官	文化財保護課、各市町の文化財保護 担当課
滋賀県文化財保護条例	滋賀県教育委員会	文化財保護課
土壤汚染対策法	知事	各環境事務所

2-5. 水理計算

(1) 流量計算

- ・ ポンプ回りを除き管路の流量計算は、原則としてヘーゼン・ウィリアムス公式により求める。この場合、管路全体として、通常、C（流速係数）=110 とする。
- ・ 自然流下の場合は、管内流速は1 m/sec を目安とする。
- ・ ポンプ圧送の場合の管径は、原則としてポンプも含めた経済比較を行い管口径および流速を決定する。

(2) 設計水圧

水撃圧は原則として、解析的手法により求める。この場合、設計水圧は最大静水圧、水撃圧、動水圧を考慮する。

既設送水管路の水撃圧は、「平成 25 年度 第 KJ32-603 号水道用水管路水撃圧検討業務委託」の結果を参考とする。ただし、送水施設や管路の更新が行われている場合には、解析的手法により水撃圧を求める。

自然流下系統で解析的手法により求める必要がないと思われる場合、水撃圧は下記のとおりとする。

常 時 0.54 Mpa を見込む。

設計水圧 = 最大静水圧 + 水撃圧(0.54 Mpa)

(参照：水道施設設計指針・解説 2012 年版 P462)

地震時 上記と同じとする。ただし、地震時動水圧は考慮しない。

なお、バルブ等は、使用圧力が最大静水圧や最大動水圧以上で、かつ最高許容圧力が設計水圧以上のものを使用する。

2-6. 設計諸元

(1) 土質・地盤

各施設の設計に用いる土質・地盤定数は土質試験や原位置試験などの結果を総合的に判断し決定しなければならない。

ただし、大規模な構造物、特殊な施工条件、ゆるい砂質地盤ややわらかい粘土地盤上の構造物を検討する場合以外は、以下に示す一般的な値を用いてもよい。

ア 水道施設（管路）に用いる土質・地盤定数

(ア) 土の単位体積重量と強度定数

表 2-12 土砂の単位体積重量と内部摩擦角

種 別	状 態	単位体積重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)
普 通 土	乾燥したもの	14	30~40
	水分のあるもの	16	45
	水で飽和したもの	18	25~30
砂	乾燥したもの	16	30~35
	水分のあるもの	18	40
粘 土 混 り 砂	水で飽和したもの	20	20~25
	乾燥したもの	15	40~45
	水分のあるもの	19	20~25
粘 土	乾燥したもの	16	40~45
	水分のあるもの	20	20~25
	水で飽和したもの	—	14~20
シ ル ト		17	10~20

「水道施設設計指針 2012 P509」より

(イ) 地盤の許容支持力

表 2-13 地盤の許容支持力

土の種類	許容支持力 (kN/m ²)	土の種類	許容支持力 (kN/m ²)
粘 土	50~200	硬 い 砂	500~700
砂 混 り 土	300~400	硬 い 小 岩	500~800
水分の多い砂	10~300	土 岩 、 砂 岩	700~2500
水分の少ない砂	300~500	硬 い 岩	2000~5000

「水道施設設計指針 2012 P509」より

(ウ) 摩擦係数

表 2-14 コンクリートと土の摩擦係数

土の種類	摩擦係数 μ	土の種類	摩擦係数 μ
つき固めた土	0.50	砂 利	0.60
濁 土	0.33	粘 土	0.20~0.50
小 玉 石	0.60	乾 砂	0.50
玉 石	0.50	普通土又は湿土	0.20~0.33

「水道施設設計指針 2012 P509」より

表 2-15 管と土の摩擦係数

地盤の種類	摩擦係数 μ	
	ポリエチレンスリーブ あり	ポリエチレンスリーブ なし
硬い地盤	0.4	0.5
中位の地盤	0.3	0.4
軟弱地盤	0.2	0.3

「水道施設設計指針 2012 P514」より

(エ) 地盤反力係数

表 2-16 地盤反力係数 (K 値)

土の種類	K (kN/m ³)
非常に軟弱なシルトまたは粘土	2,800 ~ 14,000
軟弱なシルトまたは粘土	14,000 ~ 28,000
普通の粘土	28,000 ~ 140,000
硬い粘土	140,000 ~
砂 (粘着力なし)	28,000 ~ 83,000

「水道施設設計指針 2012 P514」より

イ 土木施設に用いる土質・地盤定数

(ア) 土の単位体積重量と強度定数

表 2-17 土の単位体積重量と強度定数

地 盤	土質	単位体積重量 (kN/m ³)		せん断抵抗 角 (度)	粘着力 (c) (kN/m ²)
		緩いもの	密なもの		
自然地盤	砂 および 砂 礫	18	20	—	—
	砂 質 土	17	19	—	—
	粘 性 土	14	18	—	—
裏込め土 盛 土	砂 および 砂 礫	20		35	—
	砂 質 土	19		30	—
	粘性土 (ただし $w_L < 50\%$)	18		25	—

注) 地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から 9kN/m³を差し引いた値としてよい。

「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P66」より

土質試験により強度定数を求める場合

・ 三軸圧縮試験

$$s = c + \sigma \tan \phi$$

s : せん断強さ (kN/m²)

σ : せん断面に作用する全垂直応力 (kN/m²)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)

・ 一軸圧縮試験

$$c = 1/2 \cdot q_u$$

c : 土の粘着力 (kN/m²)

q_u : 一軸圧縮強さ (kN/m²)

・ N値から推定する方法

粘性土の粘着力

$$c = 6N \sim 10N$$

砂質土のせん断抵抗角 ϕ

$$\phi = 4.8 \log N_I + 21 \quad \text{ただし } N > 5$$

$$N_I = \frac{170N}{(\sigma'_v + 70)}$$

$$\sigma'_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (x - h_w)$$

c : 粘着力 (kN/m²)

ϕ : せん断抵抗角 (°)

σ'_v : 標準貫入試験を実施した地点の有効上載圧 (kN/m²)

N_I : 有効上載圧 100kN/m²相当に換算したN値。

ただし、原位置の σ'_v が $\sigma'_v < 50\text{kN/m}^2$ である場合には、
 $\sigma'_v = 50\text{kN/m}^2$ として算出する。

N : 標準貫入試験から得られるN値

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

x : 標準貫入試験を実施した地点の原地盤面からの深さ (m)

h_w : 地下水位の深さ (m)

(イ) 地盤の許容支持力

表 2-18 支持地盤の種類と許容支持力度 (常時値)

支持地盤の種類		許 容 鉛直支持力度 q_a (kN/m ²)	目安とする値	
			一軸圧縮強度 q_u (kN/m ²)	N 値
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000	10,000 以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10,000 以上	—
	軟岩・土丹	300	1,000 以上	—
礫 層	密なもの	600	—	—
	密でないもの	300	—	—
砂 質 地 盤	密なもの	300	—	30~50
	中位なもの	200	—	20~30
粘性土地盤	非常に堅いもの	200	200~400	15~30
	堅いもの	100	100~200	10~15

「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P69」より

(ウ) 摩擦係数

表 2-19 コンクリートと地盤との間の摩擦係数と付着力

せん断面の条件	支持地盤の 種 類	摩擦係数 $\mu = \tan \phi_B$	付着力 C_B
岩または礫とコンクリート	岩 盤	0.7	考慮しない
	礫 層	0.6	考慮しない
土と基礎のコンクリートの間に 割栗石または砕石を敷く場合	砂 質 土	0.6	考慮しない
	粘 性 土	0.5	考慮しない

「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P70」より

(2) コンクリート

ア コンクリートの単位体積重量

表 2-20 コンクリートの単位体積重量 (kN/m³)

名 称	単位体積重量
鉄筋コンクリート	24.5
コンクリート	23.0

「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P52」より

イ コンクリートの許容応力度

(ア) 鉄筋コンクリート部材

- a 鉄筋コンクリート部材におけるコンクリートの許容圧縮応力度、許容せん断応力度及び許容付着応力度は、表 2-21 の値とする。なお、許容付着応力度は直径 51mm 以下の鉄筋に対して適用する。

表 2-21 コンクリートの許容応力度 (N/mm²)

コンクリートの設計基準強度 (σ_{ck})		21	24	27	30	40
		応力度の種類				
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7.0	8.0	9.0	10.0	14.0
	圧縮軸応力度	5.5	6.5	7.5	8.5	11.0
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合 (τ_{a1})	0.22	0.23	0.24	0.25	0.27
	斜引張鉄筋と共同して負担する場合 (τ_{a2})	1.6	1.7	1.8	1.9	2.4
	押抜きせん断応力度 (τ_{a3})	0.85	0.90	0.95	1.00	1.20
付着応力度	異形棒鋼に対して	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0

また、コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 τ_{a1} は、次の影響を考慮して補正を行う。

① 部材断面の有効高 d の影響

下表に示す部材断面の有効高 d に関する補正係数 c_e を τ_{a1} に乗じる。

表 2-22 部材断面の有効高 d に関する補正係数 c_e

有効高 d (mm)	300 以下	1,000	3,000	5,000	10,000 以上
c_e	1.4	1.0	0.7	0.6	0.5

② 軸方向引張鉄筋比 p_t の影響

下表に示す軸方向引張鉄筋比 p_t に関する補正係数 c_{pt} を τ_{a1} に乗じる。ここで、 p_t は中立軸よりも引張側にある軸方向鉄筋の断面積の総和を部材断面の幅 b 及び部材断面の有効高 d で除して求める。

表 2-23 軸方向引張鉄筋比 p_t に関する補正係数 c_{pt}

軸方向引張鉄筋比 p_t (%)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0 以上
c_{pt}	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5

③ 軸方向圧縮力の影響

軸方向圧縮力が大きな部材の場合、式 (1) により計算される軸方向圧縮力による補正係数 c_N を τ_{a1} に乗じる。

$$c_N = 1 + M_0/M \quad \dots \dots \dots (1)$$

ただし、 $1 \leq c_N \leq 2$

ここに、

c_N : 軸方向圧縮力による補正係数

M_0 : 軸方向圧縮力によるコンクリートの応力度が部材引張縁で零となる

曲げモーメント (N・mm)

$$M_0 = \frac{N}{A_c} \cdot \frac{I_c}{y}$$

- M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)
- N : 部材断面に作用する軸方向圧縮力 (N)
- I_c : 部材断面の図心軸に関する断面二次モーメント (mm⁴)
- A_c : 部材断面積 (mm²)
- y : 部材断面の図心により部材引張縁までの距離 (mm)

b コンクリートの許容支圧応力度は式 (2) により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = \left[0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b} \right] \sigma_{ck} \dots \dots \dots (2)$$

ただし、 $\sigma_{ba} \leq 0.5 \sigma_{ck}$

ここに、

- σ_{ba} : コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm²)
- A_c : 局部荷荷の場合のコンクリート面の全面積 (mm²)
- A_b : 局部荷荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (mm²)
- σ_{ck} : コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

(イ) 無筋コンクリート部材

無筋コンクリート部材におけるコンクリートの許容応力度は下表の値とする。ただし、局部荷荷の場合の許容支圧応力度は、式 (2) により算出する値とする。

表 2-24 無筋コンクリートの許容応力度 (N/mm²)

応力度の種類	許容応力度		備 考
圧縮応力度	$\frac{\sigma_{ck}}{4} \leq 5.5$	4.5	σ_{ck} : コンクリートの設計基準強度 σ_{tk} : コンクリートの設計基準引張強度 (JIS A 1113 の規定による)
曲げ引張応力度	$\frac{\sigma_{tk}}{7} \leq 0.3$	0.225	
せん断応力度	$\frac{\sigma_{ck}}{100} + 0.15$	0.33	
支圧応力度	$0.3 \sigma_{ck} \leq 6.0$	5.4	

(ウ) 場所打ち杭

a 水中で施工する場所打ち杭のコンクリートの許容応力度は表 2-25 の値とする。ただし、コンクリートの配合は、単位セメント量 350kg/m³以上、水セメント比 55%以下、スランプ 15~21cm を原則とする。

表 2-25 水中で施工する場所打ち杭のコンクリートの許容応力度 (N/mm²)

コンクリートの呼び強度		30	36	40
水中コンクリートの設計基準強度 (σ_{ck})		24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	8.0	9.0	10.0
	軸圧縮軸応力度	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合 (τ_{a1})	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と共同して負担する場合 (τ_{a2})	1.7	1.8	1.9
付着応力度	異形棒鋼に対して	1.2	1.3	1.4

b 大気中で施工する場所打ち杭のコンクリートの許容応力度は、表 2-21 の値の 90% とする。

上記に記載のコンクリートの許容応力度は、「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P79~P82」および「設計便覧 道路編 (近畿地方整備局) P3-8」より出典

(3) 鉄筋

ア 鉄筋の規格

- ・土木構造物の鉄筋コンクリートに使用する鉄筋は、異形棒鋼 SD345 を標準とする。
- ・鉄筋の定尺は 12.0m 以下を標準とする。
- ・重ね継手長や定着長で調整できる鉄筋は原則として定尺鉄筋 (50cm ピッチ) を使用する。

イ 鉄筋の許容応力度

(ア) 鉄筋の許容応力度は、直径 51mm 以下の鉄筋に対して下表に示す値とする。

表 2-26 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

鉄筋の種類			SD345
応力度、部材の種類	引張応力		
	荷重組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含まない場合	一般部材	180
		水中あるいは地下水位以下に設ける部材	160
	荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含む場合の基本値		200
鉄筋の重ね継手長あるいは定着長を算出する場合の基本値		200	
圧縮応力度			200

「道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) P85」より

(イ) ガス圧接継手の許容応力度は、十分な試験及び管理を行う場合、母材の許容応力度と同等としてよい。

(ウ) 機械式継手等の継手強度は、使用条件を考慮した試験に基づいて適切に定めた値としてよい。

ウ 鉄筋の継手

鉄筋の重ね継手長は以下の式により求めた値以上とする。

$$l_a = \frac{\sigma_{sa}}{4 \cdot \tau_{oa}} \cdot \phi$$

ここに、 l_a : 重ね継手長 (mm)

σ_{sa} : 鉄筋の重ね継手長を算出する際の許容引張応力度
(SD345 の場合 : 200 N/mm²)

τ_{oa} : コンクリートの付着応力度

($\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ の場合 : 1.6 N/mm²)

($\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ の場合 (水中施工の場所打ち杭) : 1.2 N/mm²)

ϕ : 鉄筋の直径 (mm)

(ア) 異形鉄筋の重ね継手長は、下表の値以上とする。ただし、耐震を考慮した橋脚の柱のように、重ね継手を用いると継手が有効に働かなくなることが懸念される場合には、ガス圧接継手とする。

表 2-27 鉄筋径と重ね継手長

鉄筋径	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
重ね継手長 (mm)	410	500	600	690	790	910	1000	1100	1190	1290	1600

($\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ 、SD345 の場合)

(イ) 水中で施工する場所打ち杭の主鉄筋の重ね継手長は、下表の値以上とする。また、帯鉄筋の継手の種類はフレアー溶接を原則とし、溶接長さは 10ϕ を標準とする。ただし、深礎杭の帯鉄筋の重ね継手長は、上表の値以上、かつ、主鉄筋の配置を考慮して決定するものとする。

表 2-28 水中で施工する場所打ち杭の鉄筋径と重ね継手長

鉄筋径	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
重ね継手長 (mm)	550	670	800	920	1050	1210	1340	1460	1590	1710	2130

($\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 、SD345 の場合)

(ウ) 鉄筋径 29mm 以上は原則としてガス圧接継手とし、ガス圧接が不可能な場合は重ね継手等とする。

上記に記載の鉄筋の継手は、「設計便覧 共通編 (近畿地方整備局) P1-55」より出展

エ 鉄筋のかぶり

一般的な土木構造物の鉄筋のかぶりは、鉄筋の直径以上で下表に示す値以上とする。

表 2-29 鉄筋の最小かぶり (mm)

環境条件	最小かぶり		
	はり	柱、壁	フーチング
大気中の場合	35	40	—
水中および土中の場合	—	70	70

「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 P188」より

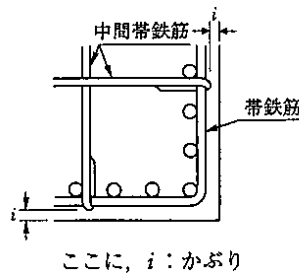


図 2-1 鉄筋のかぶり

なお、場所打ち杭などの構造物により個別に既定のあるものについては、その規定によるものとする。
また、国土交通省では構造物ごとに主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離を規定している。

表 2-30 構造物と主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離 (d)

構造物	区分	d (mm)
ボックスカルバート	頂版・側壁	100
	底版	110
樋門、樋管の ボックスカルバート部	頂版・側壁	120
	底版	150
擁壁	たて壁	100
	フーチング	110

2-7. 耐震性能

耐震性能の照査にあたっては、「水道施設耐震工法指針・解説 2022年度版」および「工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針」に則って実施する。

(1) 水道施設の重要度区分

水道施設の耐震設計における重要度は、「水道施設耐震工法指針・解説 2022年度版」における下表の区分とする。

企業庁の水道施設は、各受水市町へ水を供給する重要な施設であるため、下表の重要度区分によるランクA1またはA2の施設とする。ただし、排水処理施設・脱臭処理施設等はランクBとする。

また、工業用水道施設の耐震設計における重要度は、「工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針」に則り実施する。

企業庁の工業用水道施設は、代替施設がないことから、ランクA1またはA2の施設とする。

なお、工業用水道施設を検討する場合には以下に記載の「水道施設」を「工業用水道施設」と読み替える。

表2-31 水道施設の重要度区分

水道施設の重要度区分	対象となる水道施設
ランクA1の水道施設	取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設および送水施設のうち、ランクA2の水道施設以外の水道施設
ランクA2の水道施設	取水施設、導水施設、浄水施設および送水施設のうち、次の1)および2)のいずれにも該当する水道施設 1) 代替施設がある水道施設 2) 破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高い水道施設
ランクBの水道施設	上記ランクA1、ランクA2以外の水道施設

(2) 設計地震動

水道施設の耐震設計に用いる地震動は、下表に示す2段階のレベルの地震動を考慮するものとする。

表2-32 設計地震動

設計地震動	設計地震動の定義
レベル1地震動	施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの
レベル2地震動	施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの

(3) 耐震性能

水道施設に求められる耐震性能は下表のとおりである。

表 2-33 耐震性能

耐震性能の水準	性能
限界状態 (1)	水密性および水道施設としての機能が損なわれていない限界の状態
限界状態 (2)	局部的にわずかに水密性が損なわれ、部分的に水道施設としての機能低下が生じるが、速やかに機能回復できる限界の状態
限界状態 (3)	これを超えると構造安全性が失われ、水道施設の早期の機能回復が困難となる限界の状態

水道施設の重要度区分と設計地震動のレベルに応じ確保すべき耐震性能は下表のとおりである。

表 2-34 水道施設の重要度の区分別の要求性能に対する照査に用いる設計地震動と限界状態

水道施設の重要度区分	要求性能	設計地震動		限界状態		
		レベル 1	レベル 2	限界状態 1	限界状態 2	限界状態 3
ランク A 1 の水道施設	使用性	○	—	○	—	—
	復旧性	—	○	—	○	—
	安全性	—	○	—	—	○
ランク A 2 の水道施設	使用性	○	—	○	—	—
	復旧性	—	—	—	—	—
	安全性	—	○	—	—	○
ランク B の水道施設	使用性	—	—	—	—	—
	復旧性	○	—	—	○	—
	安全性	○	—	—	—	○

△：ランク B の水道施設のうち、構造的な損傷が一部あるが、断面修復等によって機能回復が図れる施設に適用する。

レベル 2 地震動について

表 2-35 水道施設の重要度別の確保すべき耐震性能

水道施設の重要度区分	限界状態 1	限界状態 2	限界状態 3
ランク A 1 の水道施設	—	○	—
ランク A 2 の水道施設	—	—	○
ランク B の水道施設	—	—	※

※：断水やその他の給水への影響ができるだけ少なくなるとともに、速やかな復旧ができるよう配慮する。

(4) 耐震計算法

耐震設計の実施にあたっては、比較的単純な構造物においては静的解析による設計を、固有周期が比較的長い構造物、形状が複雑な構造物、重要度の高い構造物などは動的解析を用いた設計を行う。

静的解析を行う場合の耐震計算法については表 2-36 を原則とする。

表 2-36 耐震計算法

構 造 物	耐震計算法	
	レベル 1 地震動	レベル 2 地震動
埋設管路※	応答変位法	応答変位法
立坑(人孔)、暗渠、共同溝、 シールドトンネル	応答変位法	応答変位法
水管橋、水路橋	震度法	地震時保有水平耐力法
池状構造物	震度法、応答変位法	震度法、応答変位法
地上水槽	震度法	震度法
浄水場本館、上屋建築物	建築基準法による	建築基準法による

※ 鎖構造耐震管路により設計する場合には、埋設管路の耐震計算を省略することができる。

「水道施設耐震工法指針・解説 2022 年総論」より

2-8. 浸水対策

施設設計における浸水対策については、滋賀県地先の安全度マップ（最新版）の 1/100 年確率降雨による浸水深、および浸水想定区域図（最新版）の計画規模における浸水深を確認し、浸水深が高くなる方を設計外力として設計する。

3. 施設別設計

3-1. 材料

滋賀県企業庁の管路工事に使用する材料および塗装等の仕様は下表のとおりとする。なお、これによりがたい場合には、これと同等以上の品質を有する材料を使用する。

このうち、浄水または浄水処理過程において水に接する資材等は「水道施設の技術的基準を定める省令」第1条第1項17号ハの規定に適合したものとする。

表3-1 材料および塗装等の仕様

分類	名称	規格
ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	JIS G 5526
	水道用ダクタイル鋳鉄管	JWWA G 113
	NS形ダクタイル鋳鉄管	JDPA G 1042
	GX形ダクタイル鋳鉄管	JDPA G 1049
	ダクタイル鋳鉄異形管	JIS G 5527
	水道用ダクタイル鋳鉄異形管	JWWA G 114
	推進工法用ダクタイル鋳鉄管	JDPA G 1029
	PN形ダクタイル鋳鉄管	JDPA G 1046
鋼管	水輸送用塗覆装鋼管	JIS G 3443
	水輸送用塗覆装鋼管異形管	JIS G 3451
	水道用推進鋼管	WSP 018
弁	水道用ダクタイル鋳鉄仕切弁	JWWA B 122
	水道用ダクタイル鋳鉄仕切弁（鉛レス対応品）	JWWA B 122
	水道用ソフトシール仕切弁	JWWA B 120
	水道用バタフライ弁	JWWA B 138
	水道用急速空気弁	JWWA B 137
	水道用補修弁	JWWA B 126
蓋	水道用円形鉄蓋（T-25）	JWWA B 132
	円形鉄蓋（T-14）	JIS A 5506
	水道用角形鉄蓋	JWWA B 133
その他	水道用ダクタイル鋳鉄管内面 ^ホ キシ樹脂粉体塗装	JWWA G 122
	水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料	JWWA K 139
	水道用ダクタイル鋳鉄管用 ^ホ リフレンスリーブ ^ダ	JWWA K 158

注) JIS: 日本工業規格、JWWA: 日本水道協会規格、JDPA: 日本ダクタイル鋳鉄管協会規格、WSP: 日本水道鋼管協会規格

3-2. 埋設管路

(1) 管径の選定

送水管の管径の決定にあたっては、次の各項を検討のうえ決定する。

ア 始点の水位は低水位とし、終点の水位は計画水位によって算定する。

イ ポンプ送水の場合には、ポンプ揚程と管径との間の経済的関係を考慮する。

「水道施設設計指針」4.2.3 参照

(2) 管種の選定

管路は原則として、企業庁の危機管理水量を含む需要量（将来を含む）に対応できるダクタイル鋳鉄管による鎖構造管路とする。ただし、管径が大きく支間長の長い水管橋の場合には鋼管またはステンレス管を使用する。

また、工業用水道管についてはポリエチレン管の使用について検討する。

(3) 管厚の決定

ア 管厚の決定は、設計水圧・土圧・荷重等の計算結果による。ただし、JWWA G 113・114 の解説による直管の管種選定表が設計条件に合致する場合は、計算を省略することができる。

イ 推進工法、シールド工法の二重管方式では、鞘管を考慮しない条件のもとで内挿管の管厚の設計を行う。（鞘管は仮設構造物として扱い、管厚検討時の設計条件にはこれを含めない。）

(4) 継手構造

ア メカニカル継手

鎖構造耐震管路に用いるダクタイル鋳鉄管の直管及び異形管は、表3-2によるものとする。

なお、配管工法（シールド、推進、パイプインパイプ等）や施工条件等により最適な耐地盤変動（耐震用、軟弱地盤用等）の継手構造を用いること。

表3-2 メカニカル継手

	直管	曲管	丁十字管	継輪	片落管
75 mm～400 mm	G X	G X	G X	G X	G X
450 mm～1,000 mm	N S	N S	N S	N S	N S
1,100 mm以上	S・U F・U S	U F	U F	S・U S	U F

鎖構造管路の場合、異形管部は伸縮継手形状に対応した剛結形式の継手を用いる。

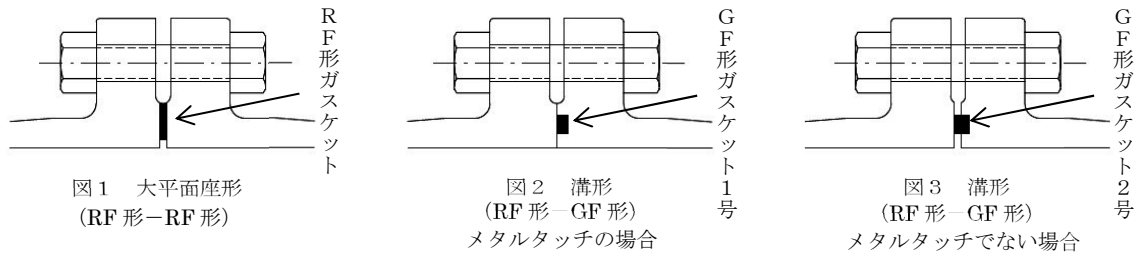
切管の継手については、以下の事項に注意する。

- ・ G X形にはP-L i n k、G-L i n kの継手があるが、採用にあたっては経済比較および施工実績等を考慮して決定する。
- ・ N S形切管用挿しロリングは、口径φ75 mm～450 mmはタッピンねじタイプとし、φ500 mm以上はリベットタイプとする。なお、「タッピンねじタイプ」は新設管用であり、「タッピンねじタイプ（継輪接合用）」は既設管用であるため注意すること。

イ フランジ継手

鎖構造管路におけるフランジ継手形式は、RF形-GF形（1号・メタルタッチ）を標準とする。

図3-1 フランジ継手形式



(5) 管の塗装

水道用管材の内面塗装は下表の規格を標準とする。

表3-3 内面塗装仕様

管種	内面塗装仕様
ダクトイル鋳鉄管（上・工水道用）	エポキシ樹脂粉体塗装
鋼管	水道用無溶剤形エポキシ樹脂塗料塗装方法
ステンレス鋼管	塗装を行わない
その他新製品等	随時、検討を行う

(6) 管路設計

管路設計の基本的な考え方を以下に示す。

- ・ 管路は、継手の伸縮、屈曲機能を備えた鎖構造耐震管路とする。
- ・ 異形管防護には、離脱防止継手による管路の一体化長さを確保する方法と防護コンクリートを設ける方法がある。管路の耐震性を確保するよう、これらの方法を組み合わせ適切な管路構造になるよう設計する。なお、管路の一体化長さは50mを超えないものとする。
- ・ 防護コンクリートを設ける場合には、管路構造、施工条件を考慮し、その設置位置を決定する。
- ・ 異形管の挿し口と接合する直管受口部にはライナーを使用する。
- ・ φ75～φ450NS形・GX形の布設における工区境で、帽止め完了が必要で近年中の接続が見込まれる場合は、終点部は切管とし溝切り加工のみを施工したうえで、K形継輪と栓、特殊押輪を用いて止水することとしてもよい。
- ・ 管路と構造物との取合部は、構造物と管路の挙動が異なることから継輪や伸縮可撓管を使用する。
- ・ 立坑内に防護コンクリートを設ける場合は、埋戻し土の沈下により新管継手部等に管軸直角方向の曲げモーメントが作用することの無いよう、防護コンクリートを立坑底部に密着させる。
- ・ ダクトイル鉄管協会の「一体化長さ早見表」の設計条件に合致する場合は、その値を採用する。

- ・ 特殊押輪による一体化の場合は、各メーカーの許容水圧の範囲内であることを確認すること。

- ・ 開削工法で道路を横断する場合には、片側交互通行が可能な管割、継手位置とする。

管路更新設計時は基本的な考え方に加え、特に以下の点に留意すること。

- ・ 更新管路の充水作業、洗管作業（供用開始前を含む）の時期と範囲を確認し、その作業に支障がない構造とする。（設計対象工区だけでなく、路線全体を考慮すること）

- ・ 濁水発生防止のため、充水作業による排気（空気）が既設管路に流れない構造とする。

- ・ 送水切替えのため、既設管路上に弁やストッパーを新設する場合は、それらの不平均力対策を行うこと。

- ・ 充水作業、水圧試験、洗管作業、送水切替などで閉操作する既設弁の不平均力対策を行うこと。

- ・ 管路抜け出し防止のため、閉操作する既設弁周辺管路の継手部材（ボルト・ナット）の劣化状況等を確認し、交換の必要性について検討すること。

- ・ 既設非耐震管路の継手を露出させる施工計画とする場合は、即時の離脱防止対策を行う。継手を露出させない施工計画とする場合でも、既設管路直近を掘削する場合は、地盤の緩みを前提とした対策を行うこと。

- ・ 既設管の吊り防護、受け防護を行う場合は、「水道施設維持管理指針 2016 P465 図-8.5.15、図-8.5.16」を参考に適切な防護を行うこと。

- ・ 既設管の曲管部、管端部を露出させる場合は、「水道施設維持管理指針 2016 P465 図-8.5.17」を参考に適切な防護を行うこと。

- ・ 舗装の本復旧時の手戻りを防ぐため、舗装仮復旧時に路盤材の構成を考慮しておくこと。

- ・ 既設管の位置が図面と異なる場合を想定し、必要に応じ、既設管位置確認のために試掘を行うこと。

露出配管設計時は基本的な考え方に加え、特に以下の点に留意すること。

- ・ G X形等の耐震管の場合、直管受け口にライナーを入れて管路を一体化するが、継手が真っ直ぐに配管されていなかった状態で不平均力が作用した場合、異形管が移動したり管路が蛇行したり、場合によってはその移動によって継手部を損傷させ継手が離脱する可能性があるため、固定金具で継手部を固定するなどの対策について検討すること。

- ・ 一時的な仮設配管にG X形等の耐震管を使用する場合、異形管継手やライナーを入れた一体化継手に曲げが発生しないように注意すること。また、その管路が微動することで継手を損傷させないために、適切な管路の固定を行うこと。（チェンブロックは微動を許容するため、好ましくない。）

管路撤去設計時は、以下の点に留意すること。

- ・ 不要な旧管は原則撤去とする。

- ・ 撤去における掘削深さは、撤去管の上部 1/2 が露出する高さまでとする。ただし、口径や条件により全露出とする場合があるため、監督職員と協議を行うこと。

- ・ 既設管撤去時における掘削幅も考慮すること。
- ・ 廃止管内に充填材を使用する場合は、配合（表3-4）とし、これによりがたい場合は別途協議すること。

表3-4 充填材標準配合

高炉B (kg)	水(kg)	起泡材(kg)	空気量(%)	比重	W/C (%)	P/C (%)	圧縮強度 (N/mm ²)
325	208	3.6	69	0.54	64	1.1	1.0

(7) 管路位置

公道に管を布設する場合は、道路法等の関係法令の規定によるとともに道路管理者と協議する。
また、公道以外の土地に管を布設する場合は、その土地の管理者と協議する。

ア 埋設深さ

- (ア) 管路の土被りは、1.2mを標準とする。ただしφ300mm以下の管路は浅層埋設の対象となることから道路管理者と協議のうえ、経済性および安全性を考慮し決定する。
- (イ) 管路の埋設深さは、制水弁および空気弁等の取付けに必要な深さを確保する。

イ 埋設位置

- (ア) 管路の埋設位置は、維持管理がしやすいように歩道または路肩部（車輪位置を避ける。）を選定する。また、出来るだけ管路上部に縦断埋設物が存在しない位置を選定する。
- (イ) 既存地下埋設物との離隔は原則50cmとする。ただし、既存地下埋設物がφ300mm以下の塩ビ管等の場合は、離隔の縮小についてその管理者と協議する。（近接協議の要領より）

(8) サンドエロージョン（サンドブラスト）防護

サンドエロージョン防護の基本的な考え方を以下に示す。

- ・ 既設管との離隔が50cm以上確保出来ない場合でかつ、静水圧が0.6Mpaを超える場合は、サンドエロージョン現象による既設管毀損防止のためゴム板や耐摩板による防護を検討すること。
- ・ 静水圧が0.6Mpa以下の場合であっても、既設管との離隔が30cm未満となる場合は、同様にサンドエロージョン防護を検討すること。
- ・ サンドエロージョン防護が必要な既設管は、ガス管に限らない。
- ・ 既設管に水道管がある場合は、その水道管漏水によるサンドエロージョン現象で、当庁送水管が毀損漏水する可能性があるため、その防護を検討すること。

防護策の参考例は「水道施設維持管理指針 2016 P463 図-8.5.14」。

(9) 電食および腐食防止

ダクタイル鋳鉄管による埋設管路については、原則としてポリエチレンスリーブを全線に施工する。継手部については、ポリエチレンスリーブを重ね合わせ記録すること。

(10) 明示テープ、埋設表示シート

ア 管明示テープ

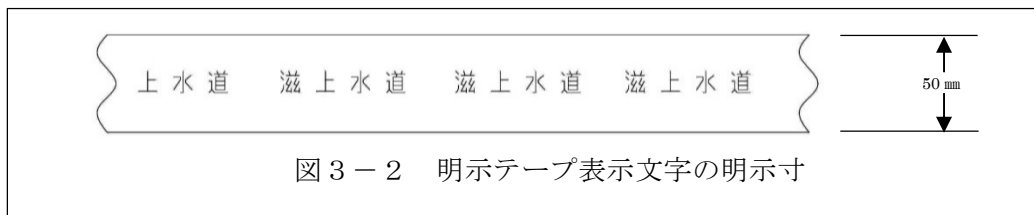
- (ア) 管明示テープは地中に埋設する管の名称等を表示するものであり、埋設管布設後、埋戻し

前に取り付ける。

- (イ) 管明示テープの材質は、塩化ビニールテープとし、厚み 0.15 mm 幅 50 mm 以上とする。
- (ウ) 管明示テープの寸法および文字は表 3-5、文字の寸法等は図 3-2 を参考とする。

表 3-5 明示テープの寸法及び文字

区分	寸法	生地色	文字		
			色	表示文字	
水道	厚：0.15mm 幅：50mm	青	白	滋上水道	
工業用水道	厚：0.15mm 幅：50mm	白	黒	滋工業用水道	



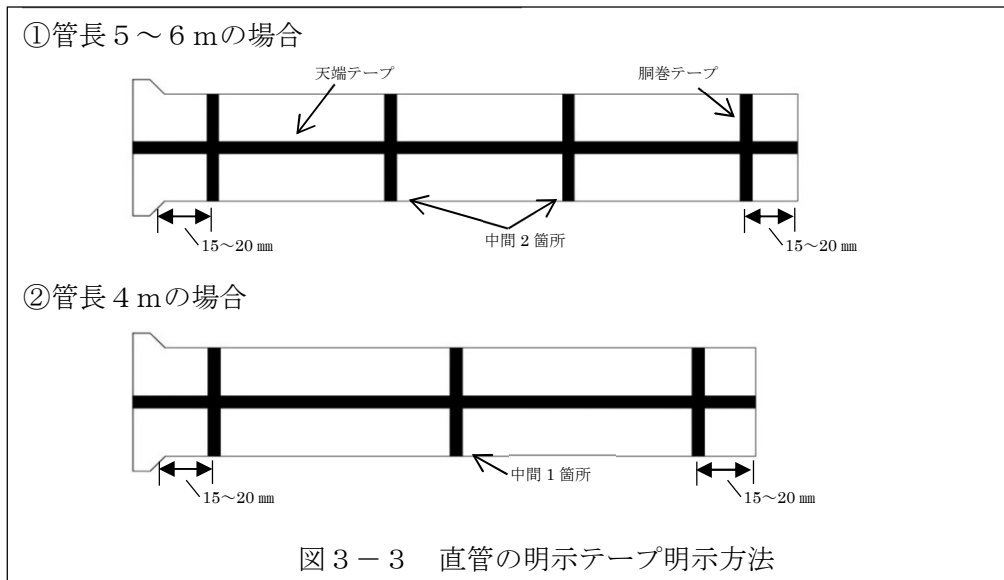
(エ) 管明示テープの貼り方

a 胴巻テープ

胴巻テープは管の円周方向に 1 周半巻きとし、その間隔は管長が 4 m 以下の場合には 1 本当たり 3 箇所とし、管の両端から 15~20cm 及び中間に 1 箇所とする。また、管長が 5 ~ 6 m の場合は 1 本当たり 4 箇所とし、管の両端から 15~20cm 及び中間に 2 箇所とする。

b 天端テープ

管の天端にテープを貼ることとする。



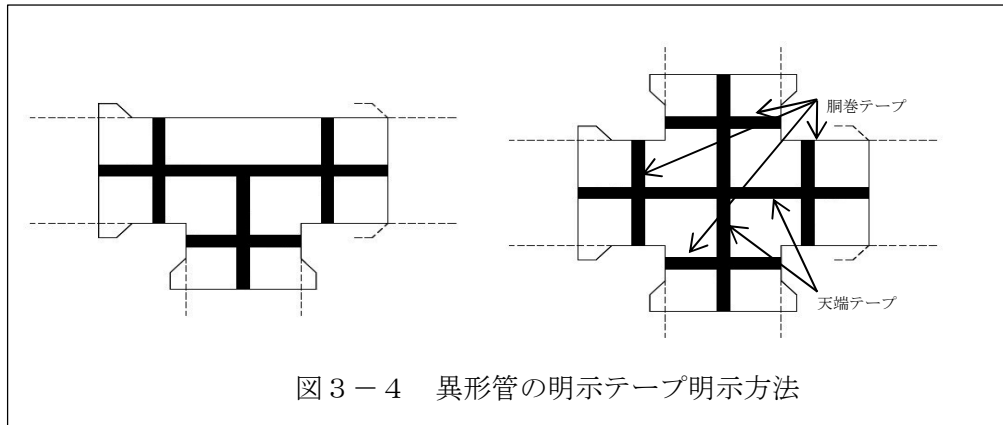


図 3-4 異形管の明示テープ明示方法

イ 埋設表示シート

- (ア) 埋設表示シートは、埋設された管を将来掘り起こす際に、その管の存在を掘削段階で事前
に確認するためのものであり、原則として管天端から 60cm 上に設置する。
- (イ) 埋設表示シートの材質は、ポリエチレンクロス製とし、幅は 150 mm 以上（2 倍折込み）
とする。
- (ウ) 埋設表示シートの寸法および表示する文字は、表 3-6 によるものとする。
- (エ) 埋設表示シートの埋設位置まで所定の方法で埋戻転圧した後、管の中心線に添って直上に
布設する。

表 3-6 埋設表示シート寸法及び文字

区分	幅	生地色	文字	
			色	表示文字
水道	150mm	青	白	水道管注意
工業用水道	150mm	白	黒	工業用水道管注意

ウ 管探査用コイル

- (ア) I P 点、他の占用物件との輻輳箇所、異形管連続箇所等には管探査用コイルを埋設する。
- (イ) 管探査コイルは、探知機で検知できる深さ（路面より 50cm 以内）に設置する。
- (ウ) 道路未改良区間については、埋設位置について道路管理者等と協議すること。

(11) 管布設工法の選定

管の布設工法は、工事費が低廉で工期も短く施工も確実で、将来の維持管理も容易な開削工法を標準とする。ただし、物理的な諸条件や経済性、施工性に問題があるなど、開削工法が採用できない場合に限り推進工法やシールド工法を採用する。

工法を選定するにあたっての主な要因を下記に示す。

ア 物理的条件

- ・ 軌道または河川を横断する場合
- ・ 交通量の多い道路や地下埋設物が輻輳した道路

イ 施工性

- ・ 迂回路、仮水路など仮設工設置の可否
- ・ 地下埋設物による施工の難易度
- ・ 地質・土質条件、地下水による施工の難易度

ウ 周辺環境

- ・ 近接構造物、地下埋設物への影響
- ・ 騒音、振動による影響

エ 経済性

- ・ 本工事と必要な補助工、仮設工を含んだ施工費と維持管理費の合計額の比較
- ・ 施工期間

オ 維持管理

- ・ 管体の耐久性（耐震性能、耐腐食性）
- ・ メンテナンス性能（応急対応や空気弁や仕切弁などの付属設備の交換の容易性）
- ・ 施設更新の容易性

(12) 二重管方式

推進工法やシールド工法を採用する場合は原則として推進管やシールド工用セグメントを鞘管としダクタイル鋳鉄管等を内挿管とした二重管方式とする。

ア 内挿管と鞘管の管径

推進工法では内挿管と鞘管の管径は、内挿管布設時の施工性を考慮し、内挿管径より 200 mm 程度管径の大きい鞘管を用いる。（内挿管が $\phi 600$ mm の場合、推進管は $\phi 800$ mm）

イ 内挿管の施工

内挿管の布設は、先導そりを用いて布設する。

ウ 充填材

内挿管と鞘管との空隙には、エアミルクまたはエアモルタルを用いて充填する。

充填材の圧縮強度は $1.0 \sim 1.5 \text{N/mm}^2$ 程度とする。

エ 鞘管の設計

鞘管は、常時作用する外力および鞘管布設時に作用する推力等に対し安全であること。

(13) 水圧試験

水圧試験は、工事完了時までには充水加圧試験を行う。試験方法は共通仕様書による。（第 16 編 水道編第 2 章管布設工事第 2 節施工一般 2-2-2-19 水圧試験、水道施設設計指針 7. 配水施設 7.5 配水管 7.5.12 水圧試験）なお、不断水類については、仕様耐水圧以上の水圧により加圧試験を行う。

ア 割 T 字管およびストッパーバルブ

本管に取り付けた後、監督職員立会いのうえ、所定の水圧試験を行い、これに合格すること。

表 3-6 割T字管およびストッパーバルブ加圧試験

製品耐圧仕様	水圧試験圧力	試験時間
7.5 k 仕様	1.0MPa 以上	5 分間保持
10.0 k 仕様	1.0MPa 以上	
16.0 k 仕様	1.6MPa 以上	

イ 内挿管（推進工事がある場合）

内挿管布設完了後、さや管との空隙充填前に水圧試験（2.0 時間保持）を実施すること。試験時の圧力については別途協議を行うこと。

大口径管路で、工事完了時までに充水加圧試験を行えない場合は、テストバンドによる試験を行う。また、特記仕様書に記載することにより、充水加圧試験を行えるようになった時点で、あらためて充水加圧試験を行う。

(14) 施工計画

施工計画は、現地の状況を勘案のうえ施工に伴う交通規制の時間帯や規制方法、工区割等を立案する。

以下に施工計画の立案に際し注意する事項を挙げる。

ア 開削工法については、請負工事積算基準書の日当たり作業量より管路の日当たり布設延長を算出し、日あたり布設延長を基に施工計画を立案する。

イ 開削工法で道路を横断する場合には、片側交互通行が可能な管割、継手位置とする。

ウ 防護コンクリートを設ける場合には、管路構造、施工条件を考慮し、その設置位置を決定する。

エ 推進工法・シールド工法の立坑（発進、到達）は、鞘管の布設後にダクティル铸铁管を内挿するので、ダクティル铸铁管の布設作業に必要な大きさを確保するとともに吊込作業に支障とならない切梁・腹起の配置とする。

オ 工事に伴う公害（騒音、振動、粉塵等）対策のため、施工方法、作業時間を指定する必要がある場合は、その内容、期間等を明示する。

カ 軟弱地盤で工事を行う場合は、測定箇所、測定時間を指定して振動調査を実施する。

キ 工事の工種や施工場所に応じた安全施設と交通誘導員の配置を検討する。

3-3. 制水弁・弁室

(1) 制水弁設置箇所

制水弁の設置箇所は以下のとおりとする。

ただし、維持管理上の操作性を考慮して交通量の多い道路内、交差点内とならないよう将来計画も含めて十分検討し、出来る限り歩道や路肩内に設置すること。

ア 管路の始点と終点、分岐点、排水部、交差部に設ける。

イ 河川横断箇所（伏越、水管橋）や軌道・国道横断箇所等の前後に設ける。

ウ 上記以外で区間延長が長い場合は 1～3 km ごとに設置する。

(2) 制水弁の仕様

制水弁の仕様は以下を標準とする。

表 3-7 制水弁の仕様

口 径		形 式	塗 装
φ 400 mm以下	常時開	水道用ソフトシール仕切弁	内外面 水道用 ^{エポキシ} 樹脂粉体塗装
	常時閉	水道用ダクタイル鋳鉄製仕切弁	内面 水道用 ^{エポキシ} 樹脂粉体塗装 外面 合成樹脂（ ^{エポキシ} 系）塗装等
φ 450 mm以上		水道用バタフライ弁 （充水機能付）	

ア 原則として、常時開の場所には操作性がよく濁りの発生の少ないソフトシール仕切弁を、常時閉の場所には完全止水性と耐久性のあるダクタイル鋳鉄製仕切弁を使用する。

流量計等の設置に伴い必要となるバイパス管路区間内で、常時閉でも濁りの対処が出来ない場所には、耐震継手となるソフトシール仕切弁を用いる。

イ ソフトシール仕切弁は耐塩素性の弁体とする。

ウ 鋳鉄製仕切弁の弁座、めねじこまは原則としてビワライトまたは同等品の鉛レス対応品を標準とする。

エ 制水弁の開閉方向は右回し閉、左回し開とする。

オ 仕切弁のネジ形式は立形内ネジ式を標準とする。

カ バルブの設置高さは、キャップや開度計が見え、地下水位により水没しない高さとする。

キ バルブ操作で生じる水圧差による不平均力に対して、弁が移動しないようにする。

(3) 制水弁室仕様

ア 制水弁のみを操作・維持管理するための弁室はプレキャストブロック構造を標準とする。

流量計や電動バタフライ弁などを設ける場合は、弁室に水密性を必要とするため、場所打ちコンクリート構造を標準とする。

イ プレキャストブロック構造制水弁室の仕様は以下を標準とし、管路および制水弁と弁室は分離した構造とする。

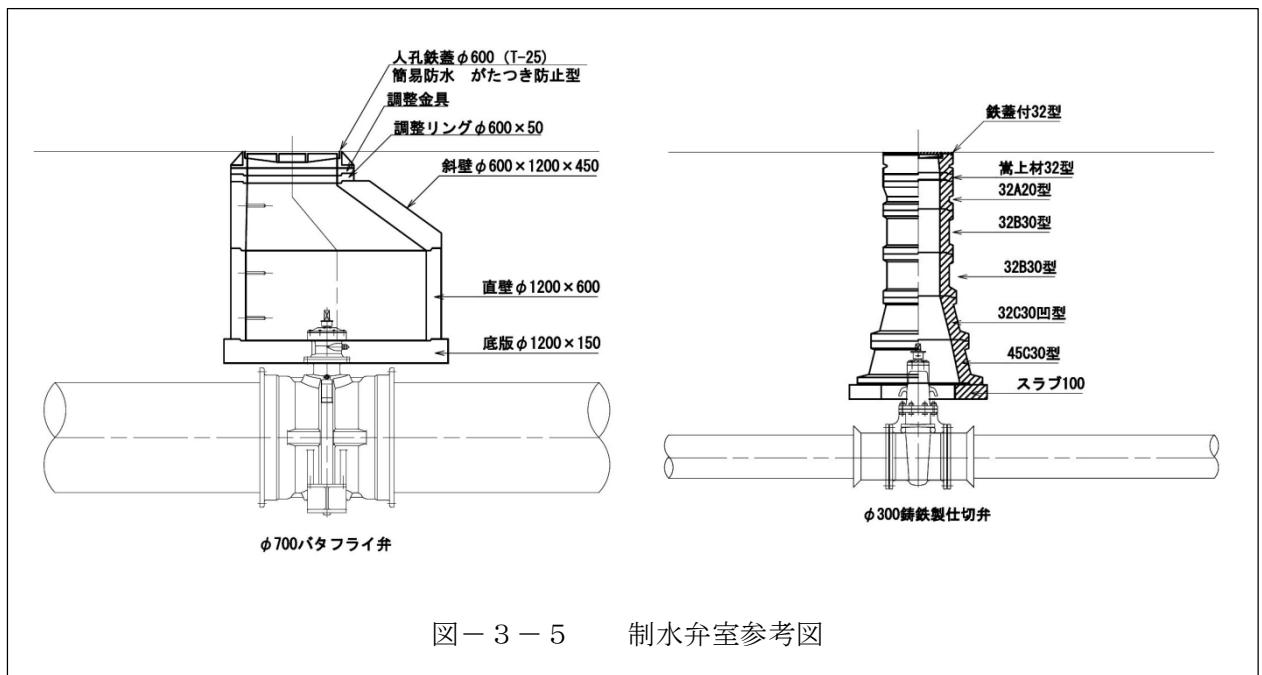
ウ 制水弁室についてはレジンコンクリート製の弁室の使用についても検討すること。

表 3-8 制水弁室の仕様（その1）

バタフライ弁	構造細目
450 mm以上	マンホール側塊 下径 1,200 mm、上径 600 mm

表 3 - 9 制水弁室の仕様 (その 2)

鋳鉄製仕切弁	ソフトシール仕切弁	構造細目
400 mm	350~400 mm	マンホール側塊 下径 900 上径 600
250~350 mm	250~300 mm	上内径 320 mm 上から 320 mm(D32) 蓋付枠-32B (必要高) -32C-45C-ス ラブ
200 mm以下	200 mm以下	上内径 320 mm 上から 320 mm(D32) 蓋付枠-32B (必要高) -32C-スラブ



ウ 場所打ちコンクリート構造制水弁室の仕様は以下を標準とする。

- ・ 管路および制水弁等と弁室は一体構造とする。
- ・ 制水弁にかかる不平均力を弁室躯体で抵抗させるよう、管にパドルを設け、これをコンクリート壁内に収めた構造とする。
- ・ 弁室付近には必要変位量に対応した伸縮機構（継ぎ輪等）を設ける。
- ・ 補修時に弁が取り外せるような蓋構造とする。
- ・ 弁室内には排水用ポンプが設置できるピットを設ける。
- ・ バルブの開閉方向、バルブNo.等を明示したSUSプレートを弁室に取り付ける。
- ・ 弁室の安定性および部材の安全性の照査は以下の項目について行うこと。
 - ① 不平均力に対し弁室が抵抗すること。
 - ② 不平均力や土圧・水圧などの外力に対して弁室の部材が安全であること。
 - ③ 不平均力によるパドル部の押抜力に対し壁が安全であること。

- ④ 弁室は必要な耐震性能を有すること。
- ⑤ 液状化地盤に設ける弁室については、液状化対策を行うこと。

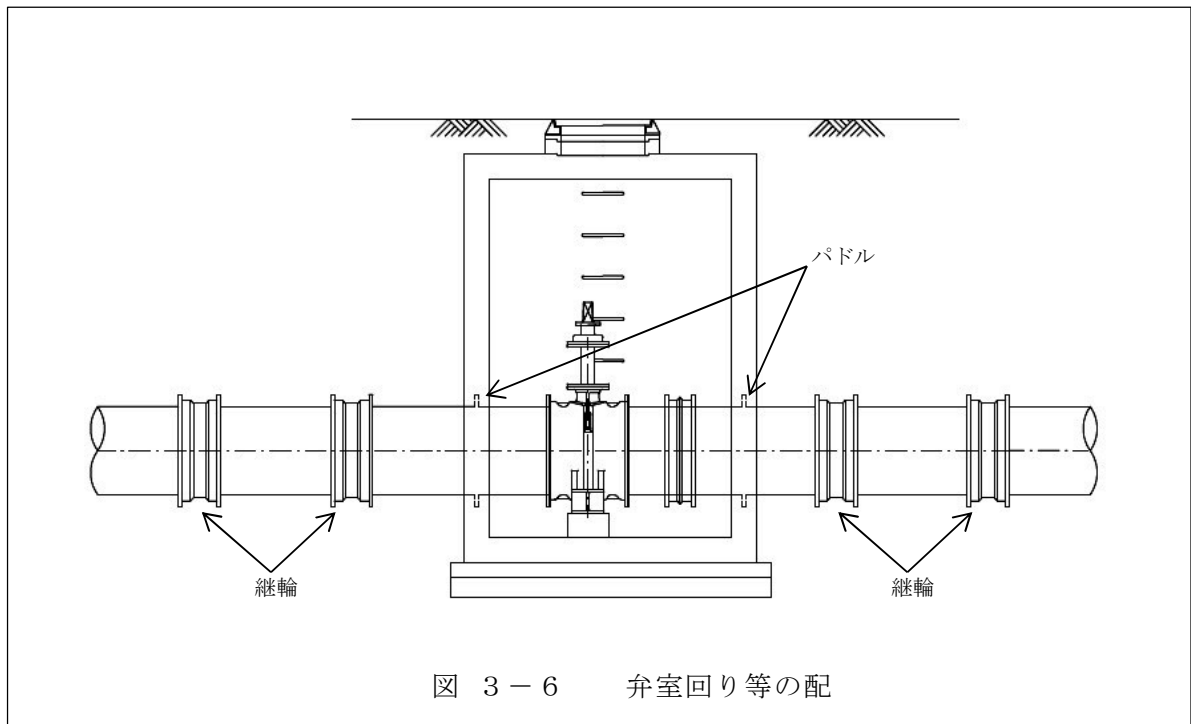


図 3-6 弁室回り等の配

エ 施工条件等によりやむを得ず場所打ちコンクリート構造の弁室に替えて、プレキャスト製の弁室を用いる場合は、以下の仕様とする。

- ・ 管路および制水弁等と弁室は一体構造とする。
- ・ 弁室にかかる不平均力を弁室外部の防護コンクリートおよび弁室躯体で抵抗させるため、管にパドルを設け、これを防護コンクリート内に配置し、さらに防護コンクリートと弁室躯体の接合部にはアンカーを設け一体となる構造とする。
- ・ 弁室の安定性および部材の安全性の照査は以下の項目について行うこと。

- ① 不平均力に対し弁室と防護コンクリートで抵抗すること。
- ② 防護コンクリートと弁室躯体の接合部が一体構造となるよう、不平均力に対しアンカーが安全であること。

(アンカーの引張力、アンカーと防護コンクリートの付着力およびアンカーインサート部の強度)

- ③ プレキャスト製の弁室は一般的に不平均力を考慮した製品でないため、不平均力に対する弁室躯体の抵抗力を構造計算により確認すること。

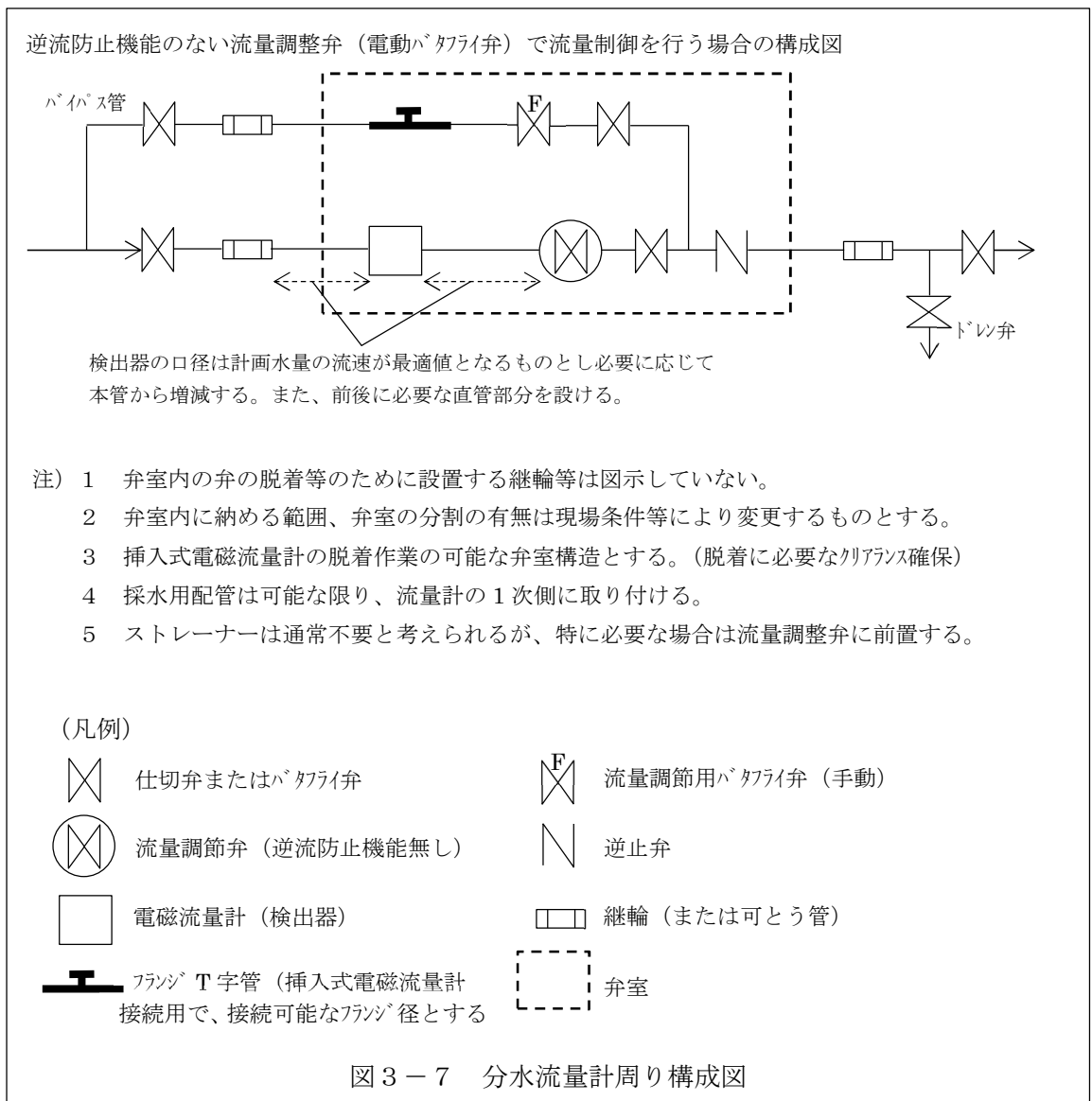
オ バルブが深く地盤からスピンドルまでが1.5m以上の場所にはロングスピンドル形の仕様を採用するか継棒を弁室内に入れておくこととし、継棒はバルブ開閉方向が分かる形状とする。弁室内に入れておく継棒は、抜止め機能のあるものとする。

カ フランジアダプターを設置する場合の注意点は以下のとおり。

- ・ フランジアダプターは、新規設置時の配管調整と、制水弁の更新が必要な場合に設ける。設計にあたっては、その目的を十分理解し設計すること。
- ・ フランジアダプターは一般的に離脱防止機能を有していない。設計にあたっては、不平均力により離脱しない構造とすること。

(4) 分水流量計

流量計室、電動弁室には、排水設備、照明設備、換気設備、電源コンセント等を設置することを標準とする。



3-4. 空気弁・弁室

(1) 空気弁設置箇所

ア 管路の凸部には空気弁を設置する。

ただし、維持管理上の操作性を考慮して交通量の多い道路内、交差点内とならないよう将来計画も含めて十分検討し、出来る限り歩道や路肩内に設置すること。

イ 区間延長が長い場合には、制水弁付近に設置する。

- ウ 正逆流となる管路の伏越箇所等には、正逆流を考慮して空気弁を設置する。
- エ 管路工事において既設管へ接続し、既設管から充水して水圧試験を行う場合は、その充水方法について検討し、空気抜きが必要となる場合は空気弁を設置する。

(2) 空気弁の仕様

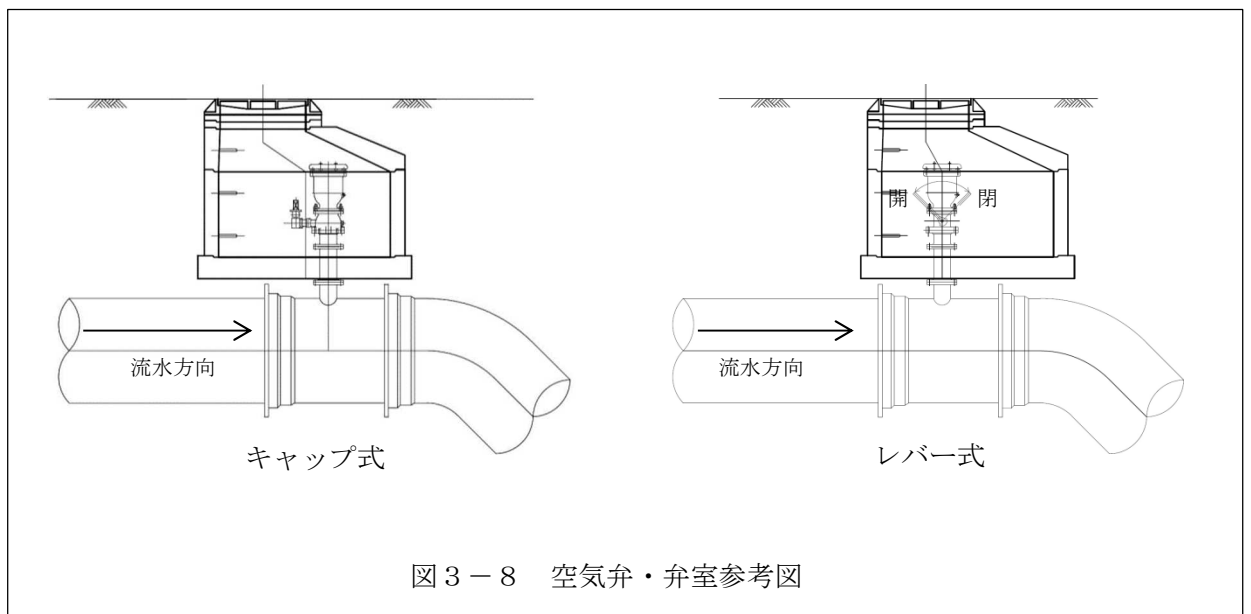
ア 空気弁は以下の仕様を標準とする。

弁の種類	急速形空気弁
本体の材質	F C D
内面塗装	水道用エポキシ樹脂粉体塗装
外面塗装	合成樹脂（エポキシ系）塗装等
詳細仕様	S U S ボルト仕様
	圧力計取付用短管等（プラグ、ステンズ製短管、コック付）
耐圧仕様	設計水圧による

- イ フランジ短管の防食のため、補修弁の直下までポリエチレンスリーブを施工する。
- ウ 空気弁の直下には空気弁維持管理のため補修弁を設置する。
- エ 空気弁本体以外のフランジ継手部はすべてフランジ補強金具を取り付けること。

(3) 補修弁の仕様

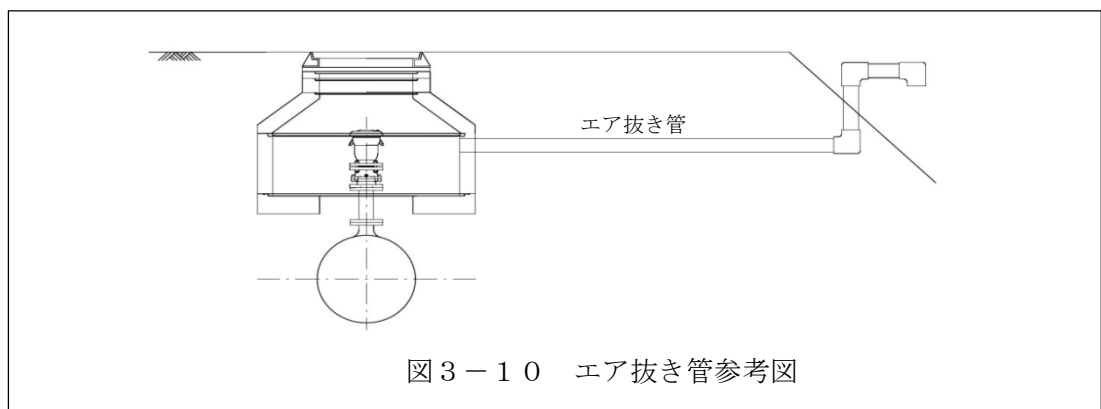
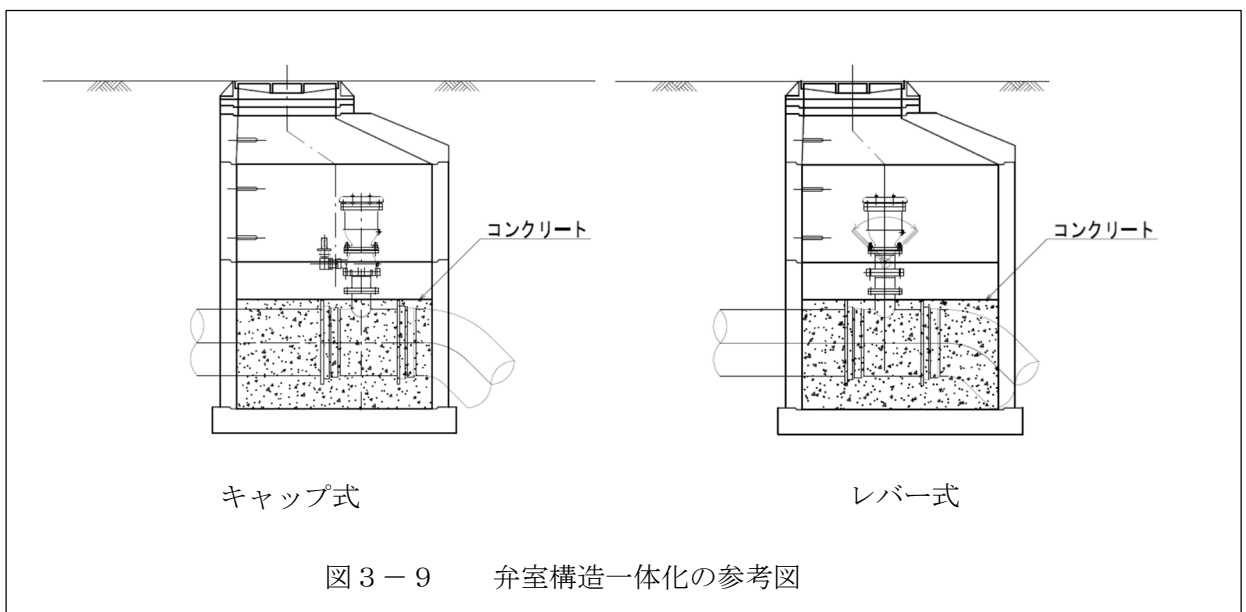
- ア 弁体はボール弁、キャップ式を標準とする。
- イ 材質及び耐圧仕様については空気弁の仕様と同じとする。
- ウ レバー式の場合は、開閉方向は流水方向閉、流水逆方向開とする。



(4) 弁室の構造

- ア 空気弁室には原則として2号組立マンホールを使用する。設置場所の状況によってはレジンコンクリートを使用する。
- イ 通常の地盤に空気弁を設ける場合には、弁室と空気弁の配管を分離した構造とする。
- ウ 液状化しやすい地盤に空気弁を設ける場合には、本管に防護コンクリートを設け、その上部

- に弁室を設置する。防護コンクリートおよび弁室躯体はボルト等で固定し一体構造とする。
- エ 本管到人孔蓋を設ける場合は、空気弁室鉄蓋を 900 mm とする。
- ※ (5) 人孔および鉄蓋参照
- オ 空気弁室には、エア抜き管を設け、道路交通等支障にならない場所で吸排気を行う。
- カ エア抜き管の口径は空気弁の口径程度とし、最小口径については 50A、最大口径は 100A とする。
- キ エア抜き管には外部からの虫獣の進入を防ぐためステンレス製防虫網（ねじ込み式）を設置する。
- ク エア抜き管についても道路占用申請図面に記入する。
- ケ エア抜き管が設置出来ない場合に限り、鉄蓋を穴あきタイプにする。
- コ 弁操作および維持補修・修繕作業のスペースを考慮した配置とすること。
- サ 路面排水が多い箇所については、排気バルブ付き鉄蓋を採用する等考慮すること。

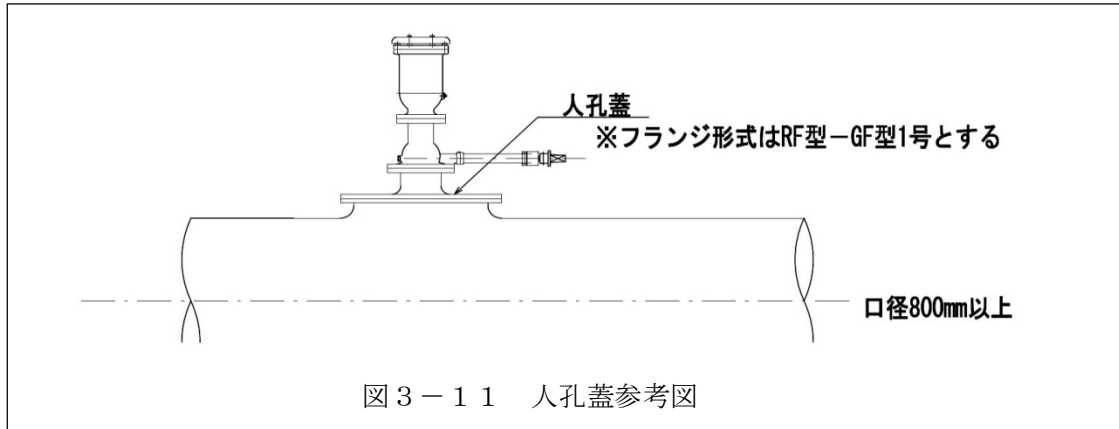


(5) 人孔および鉄蓋

- ア 管径 800 mm 以上の内面継手のダクタイル鋳鉄管には、人孔 T 字管および人孔蓋を利用して空気弁を取り付けることで、管施工時の作業員、材料・機材の搬入口となり、また管布設後の内部点検などの維持管理に活用できるため、施工・維持管理上の要所には空気弁を兼ねた人孔と

する。

イ 人孔設置箇所の空気弁室鉄蓋は、900×600 mm親子鉄蓋を標準とする。



3-5. 排水設備

(1) 排水設備設置箇所

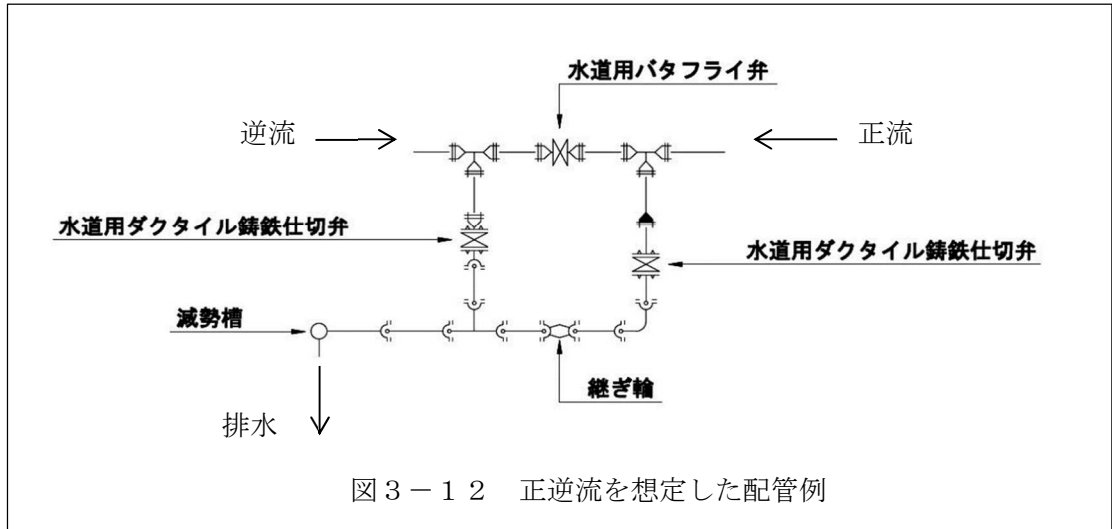
排水設備の設置位置は以下のとおりとする。なお、排水先の河川・水路の流下経路や背後地の状況、流下能力を確認し、排水により周辺に影響を与えないか検討する。

ア 排水設備は仕切弁の間の管路の底部で、排水先の河川や水路等の付近に設置する。

イ 基本的に配管内全水量を自然排水できる場所とする。

ウ 流水下流部末端に設置し洗管ができる構造とする。

エ 正逆流となる管路では、それぞれの方向で洗管が出来る構造とする。

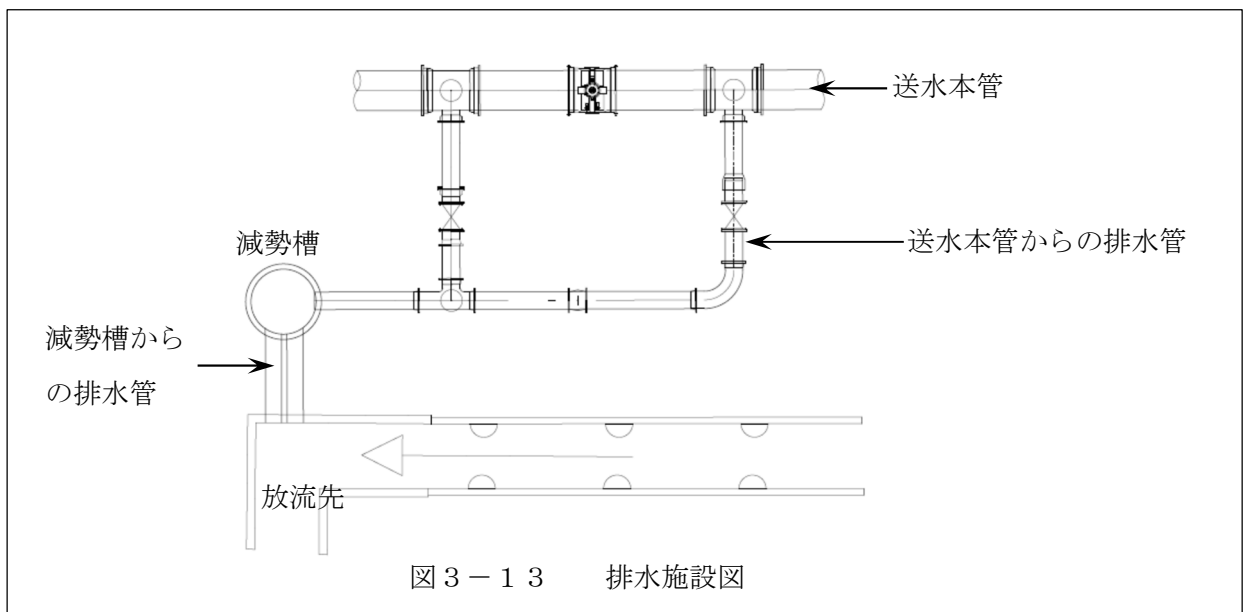


(2) 排水設備の構造

ア 排水設備に使用する制水弁・弁室の仕様は、3-3による。

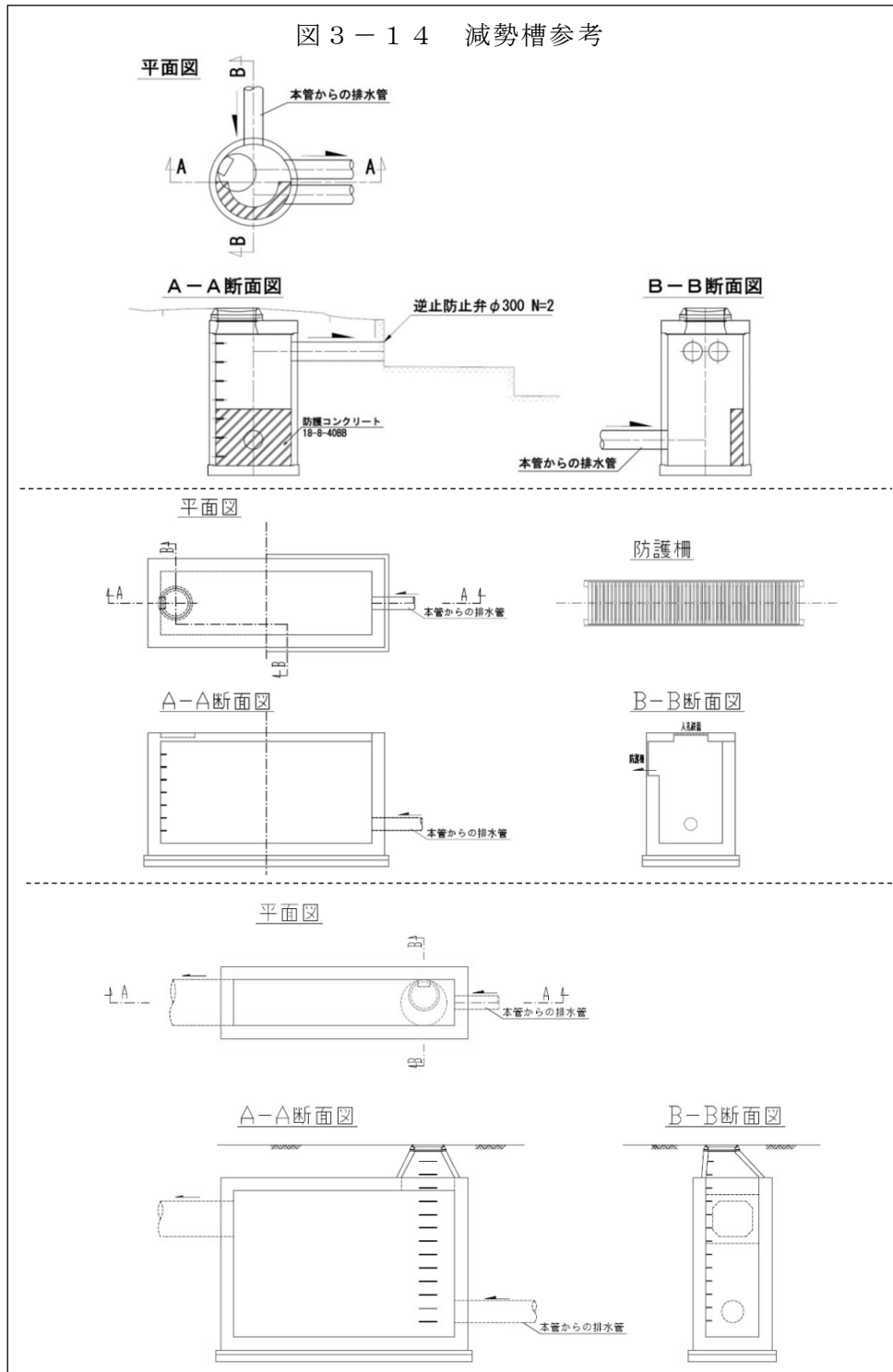
イ 本管から取出す排水管の管径は本管の $1/2 \sim 1/3$ 程度とする。ただし、放流先に流下能力がある場合は、排水管の管径をこれより大きくする。

ウ 排水設備には排水の水勢により排水先の河川・水路に影響をあたえるため減勢槽を設ける。



(3) 減勢槽の構造

- ア 減勢槽は排水の水質が確認できる構造とする。
- イ 本管埋設位置が深く、自然排水できない箇所でも減勢槽を設け、吸引により短時間で排水が可能な構造とする。
- ウ 減勢槽から放流先までの排水管の口径は、本管から取り出す排水管の口径よりも大きくし、流速が小さくなる構造とする
- エ 減勢槽を設置出来ない場合でも、洗管時の採水が出来る場所を確保する
- オ 排水管の排水口が水没する可能性がある場合はゲートを設置する。
- カ 排水先の河川・水路に保護が必要な場合は、蛇かごやフトンかごを設置する。



3-6. 応急給水栓

応急給水栓は、受水市町ごとに1箇所設ける。

(1) 応急給水栓設置位置

応急給水栓は、市町の防災計画などで指定されている避難場所の近傍の空気弁に併設して設置する。必要に応じて減圧弁の設置を検討する。

なお、設置位置およびその構造は、各市町と協議のうえ決定する。

3-7. 鉄蓋

(1) 鉄蓋の仕様

ア 弁室に取り付ける鉄蓋は、簡易防水形を標準とし、φ600以下の鉄蓋は蝶番形を使用する。流量計などの機械電気設備を弁室内に設置する場合は、完全防水形とする。チェーン式は歩道以外には採用しない。

ただし、機器の直上にない点検口用鉄蓋については開閉の容易な構造のものとする。

耐荷重	道路部（歩道を含む）	T-25
	その他	T-14

(参考) 耐荷重の区分けにおける「その他」とは、将来にわたって道路部（歩道部を含む）となることが全くないと想定される場所のことをいう。

イ 鉄蓋記載内容

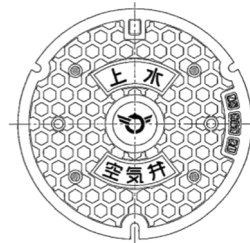
鉄蓋の記載内容、順序は下記を標準とする。

上水（工水）

滋賀県マーク

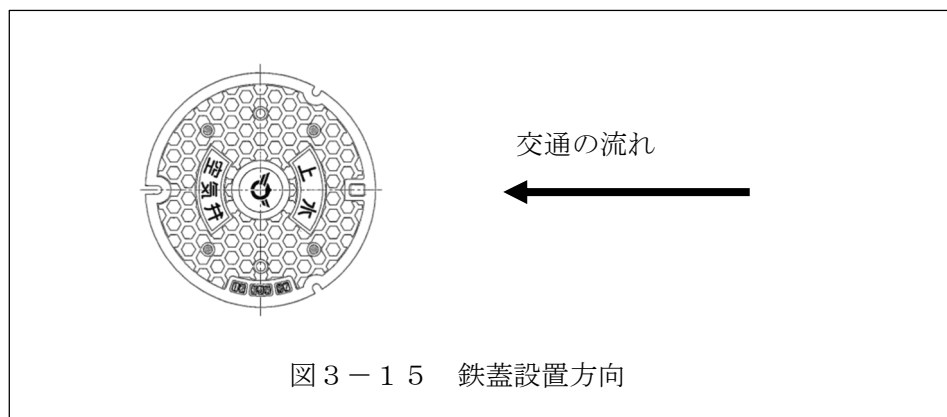
施設名称

（空気弁（室） 仕切弁（室） 泥吐弁（室） 流量計室）



ウ 設置方向

矢印や突起のない蓋は、現場条件にもよるが、蝶番を交通の流れの方向とすることを原則とし、矢印や突起のある蓋は、打ち合わせにより決定すること。



3-8. 水管橋

(1) 水管橋の採用

水管橋の採用にあたっては、管布設工（推進工法、シールド工法）と経済性、施工性、工事による周辺環境への影響、法令による規定を十分に調査し比較検討のうえ決定しなければならない。検討する主な項目を下記に示す。

経済性

- ・ 本工事と必要な仮設工を含んだ施工費
- ・ 塗装塗替え等の維持管理費
- ・ 施工期間

施工性

- ・ 管布設工事では迂回路、仮水路の確保
- ・ 水管橋工事では工事用道路、仮設ヤードの確保、工事中の河川流下能力の確保、架設

方法

工事による周辺環境への影響

- ・ 施工時の濁水対策
- ・ 騒音、振動による影響

法令による規定

- ・ 河川を横過する場合は、「河川管理施設等構造令」および「工作物設置許可基準」に基づき河川管理者と協議すること。
- ・ 道路を横過する場合は、「道路構造令」に基づき道路管理者と協議すること。

(2) 水管橋の性能と構造

ア 管径，支間長，架設地点の地理的条件及び景観との調和を考慮して，最も適切な構造形式を選ぶ。

イ 自重，水圧，地震力，風圧及び積雪荷重等に対して安全であること。

ウ 支持部分は，管の水圧，地震力，温度変化に対して安全な構造とすること。

エ 橋台付近の埋設管には，可撓性のある伸縮継手を設け，屈曲部には必要に応じて防護工を施す。

オ 橋脚は，必要に応じて衝突物に対する防護工を施す。

カ 水管橋の最も高い位置に防凍工を施した空気弁を設ける。また，必要に応じて管理歩廊を設ける。

キ 水管橋には，適切な落橋防止措置を講じる。

ク 水管橋には，適切な防食措置を講じる。

(3) 水管橋の管種

管種の決定にあたっては，経済性，施工性，維持管理などを考慮して検討を行う必要がある。また，選定にあたりイニシャルコストだけでなく，耐用年数や維持管理費用などを含めた将来

にかかる費用とリスクの比較検討までを行う。以下に水管橋使用時の各管種の特徴を示す。

表 3-9 水管橋の管種と特徴

管 種	特 徴	
ダクタイル鋳鉄管	長 所	継手接合であるため施工性が良い。継手に伸縮可とう性があり耐震性に優れる。
	短 所	重量が重い。小口径水管橋で使用されることから、歩廊を設置できないため維持管理性が悪い。
鋼 管	長 所	加工性が良い。溶接継手により管路全体が一体構造となり主桁として使用できる。展性があり変形に強い。
	短 所	電食の対策が必要である。内外面の防食が損傷を受けると腐食しやすい。
ステンレス管	長 所	耐食性に優れている。小口径で短スパンのパイプビーム水管橋や橋梁添架管の実績が多い。
	短 所	大口径になるとコストが割高となる。溶接継手に時間がかかる。他の金属との絶縁処理が必要となる。

(4) 水管橋の形式

水管橋の形式を大別するとパイプビーム形式水管橋、補剛形式水管橋および水道管添架専用橋に区分される。

パイプビーム形式水管橋は、通水管自体の強度と剛性を利用し、発生する荷重を支持する水管橋で、一般的に小口径で支間長が 20m 程度までの水管橋に用いられる。

補剛形式水管橋は、通水管と補剛材を組合せ一体構造の強度と剛性を利用し荷重を支持する水管橋で、支間長は一般にトラス補剛形式で 40m 程度、アーチ補剛形式で 80m 程度である。

水道管添架専用橋は、トラス形式、アーチ形式等の橋桁を架橋し通水管を添架した構造である。

(5) 支承部の構造

ア 支承形式

水道橋の支承は、リングサポート形式またはサドルサポート形式の鋼製支承を基本とする。

ただし、特別な理由のある場合はこの限りでない。

イ 支承の性能

(ア) 可動支承の移動可能量は、温度変化による桁の伸縮量、据付余裕量等のほか、地震動により生じる下部工の相対変位も吸収できるよう設定する。

なお、プレート沓では、可動支承の移動可能量は伸縮可撓管の移動可能量と同程度とする。

(イ) 支承が破損した場合でも伸縮可撓管の伸縮性能を損なわないようにするために、伸縮可撓管に段差相当の可撓性を持たせるか、段差防止構造を設ける。

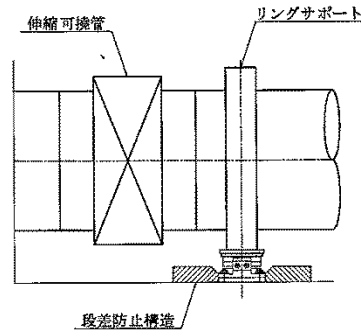


図 3 - 1 6 段差防止構造例

ウ 沓座部寸法

下部構造における支承前面側アンカーボルト中心と下部構造頂部縁端との距離（支承縁端距離） S (m)は、以下の値以上とする。

$$S = 0.20 + 0.005 \cdot L$$

ここで、 L : 支間長 (m)

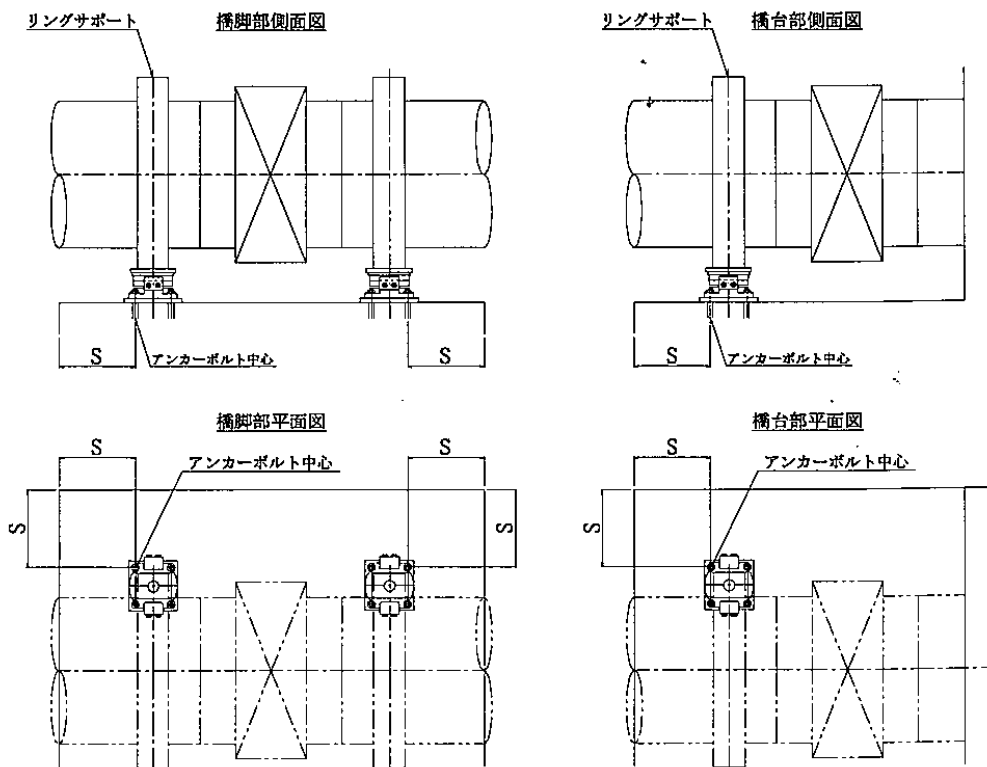


図 3 - 1 7 支承縁端距離

(6) 落橋防止構造

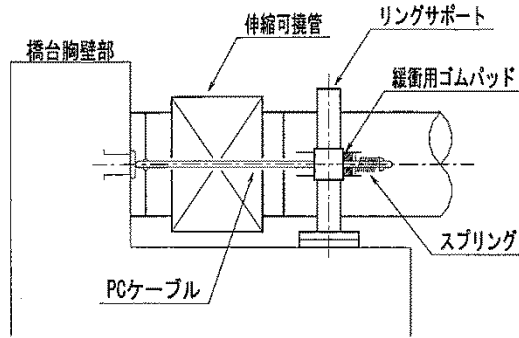
ア 落橋防止構造

落橋防止構造は以下に定めるものを原則とする。

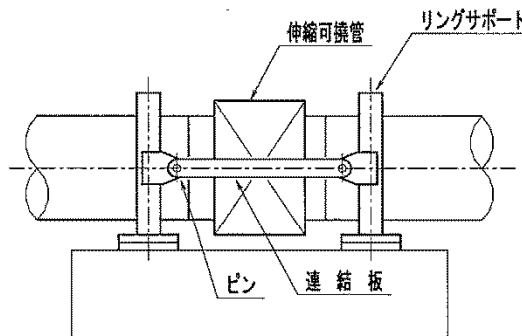
- (7) 上部構造と下部構造を連結する構造
- (イ) 2連の上部構造を相互に連結する構造

(ウ) 上部構造若しくは下部構造に突起を設ける構造

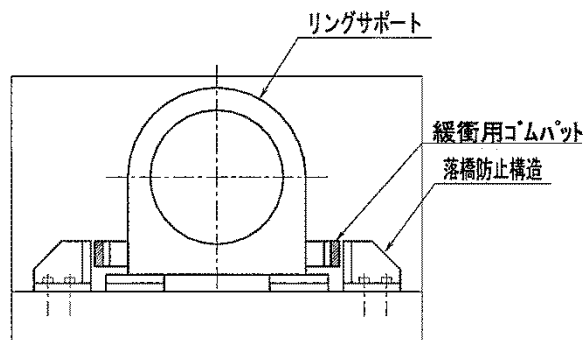
図 3-18 落橋防止構造



上部構造と下部構造を連結する構造例
(緩衝材を用いた構造)



2連の上部構造を相互に連結する構造例
(緩衝材を用いない構造)



下部構造に突起を設ける構造例

イ 落橋防止構造の性能

落橋防止構造は、伸縮可撓管部からの漏水を防止、上部構造が橋台および橋脚から脱落するのを防ぐため設置する。

ウ 落橋防止構造の移動可能量

落橋防止構造の移動可能量は、伸縮可撓管の許容伸縮量を超えないことを基本とする。

(7) 伸縮可撓管

橋台とこれに接続する埋設管との間には不同沈下が生じやすく、地震時の振動も異なることから伸縮可撓継手を設置する。

上部工の温度変化による伸縮や支承が破損した場合でも通水が確保できるよう橋台や橋脚部分に伸縮可撓継手を設ける。伸縮量については、周辺環境を考慮すること。

(8) 歩廊

水管橋の維持管理のため、水管橋の橋長が長い場合には必要に応じて歩廊を設ける。

主構部の伸縮部においては、歩廊もこれに対応した構造とし、歩廊から主構部に不要な応力がかからないよう留意する。

積雪寒冷地では歩廊及び主構部の設計においては雪荷重を見込む。

(9) 空気弁

原則として、水管橋の最も高い位置に空気弁を設けるとともに、水管橋の設計においては、空気弁の維持管理が容易となるようその構造に留意する。

また、空気弁の凍結による損傷の恐れがある地域においては、カバー等による凍結防止対策を施すか、ステンレス製など凍結による損傷に比較的強い材質の空気弁等を検討する。

(10) 侵入防止柵

水管橋上部および歩廊等へ人が侵入することにより生じる事故を防止するため、水管橋の両端部には侵入防止柵を設ける。

(11) 防食基準

ア 適用範囲

この防食基準は、新設する水管橋の管体およびリングサポート等の付属品の外面に適用する。また、既設管の塗替にあたっては、現場溶接部の塗装仕様を適用する。

イ 期待耐用年数

塗膜の期待耐用年数は各設置条件・環境条件により異なるが、水管橋の場合鋼管内に水を流すためその外面に結露が生じ湿潤乾燥を繰り返すことにより、一般的な塗装部に比べ短くなる傾向にある。水管橋の環境条件を考慮した期待耐用年数を下表に示す。

表 3-10 設置環境と期待耐用年数

塗装仕様	田園地帯	市街地	工業地帯	海岸地帯
L-1	6年～8年	6年～8年	6年～8年	5年～7年
L-2	8年～10年	8年～10年	8年～10年	6年～8年
L-2A	10年～12年	10年～12年	10年～12年	8年～10年
L-3	10年～12年	10年～12年	10年～12年	8年～10年
S-1	15年以上	15年以上	15年以上	12年以上

※田園地帯：市街地や工業地帯からの汚染がなく、海岸から2km以上離れた海塩粒子の影響のない地帯

市街地：工業地帯からの汚染が軽微で、海岸から離れた海塩粒子の影響のない地帯

工業地帯：一般の工場の多い場所で、化学工場の排ガスや重油燃焼の排ガスなどの影響のない地帯

海岸地帯：工業地帯からの影響がなく、潮風、海塩粒子の影響を受ける地帯（海上を含む）

ウ 塗装仕様

2スパン以上の主要水管橋の塗装仕様は、L-3 または S-1 とする。

その他の水管橋の塗装仕様は、L-2 とする。

エ 塗装仕様

(ア) 一般部の塗装仕様

表 3-1-1 一般部の塗装仕様

塗装仕様	塗装工程	塗料名	塗装回数	標準 使用量 g/m ² /回	塗装 方法	目標 膜厚 (μm)	塗装間隔 (20℃)
L-1	工場	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	1	660	スプレー	150	1日～10日
		エポキシ樹脂 MIO 塗料 下塗	1	400	スプレー	60	1日～12ヶ月
	現場	塩化ゴム系塗料 中塗	1	200	は け	30	1日～1ヶ月
		塩化ゴム系塗料 上塗	1	180	は け	25	
L-2	工場	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	1	660	スプレー	150	1日～10日
		エポキシ樹脂 MIO 塗料 下塗	1	400	スプレー	60	1日～12ヶ月
	現場	ポリウレタン樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	1日～10日
		ポリウレタン樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	
L-2A	工場	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	1	660	スプレー	150	1日～10日
		エポキシ樹脂 MIO 塗料 下塗	1	400	スプレー	60	1日～12ヶ月
	現場	シリコン変性アクリル樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	1日～10日
		シリコン変性アクリル樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	
L-3	工場	有機ジンクリッチ [®] イント 下塗	1	650	スプレー	50	1日～10日
		エポキシ樹脂塗料 下塗	1	330	スプレー	60	1日～10日
		エポキシ樹脂 MIO 塗料 下塗	1	400	スプレー	60	1日～12ヶ月
	現場	ポリウレタン樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	1日～10日
		ポリウレタン樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	
S-1	工場	無機ジンクリッチ [®] イント 下塗	1	750	スプレー	75	1日～10日
		エポキシ樹脂塗料(ミストコート) 下塗	1	160	スプレー	—	1日～10日
		エポキシ樹脂塗料 下塗	1	330	スプレー	60	1日～10日
		エポキシ樹脂 MIO 塗料 下塗	1	400	スプレー	60	1日～12ヶ月
	現場	フッ素樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	1日～10日
		フッ素樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	

注 ・鋼板に一次防錆プライマーを塗装する場合は無機ジンクリッチプライマーまたは機能性プライマー(ジンク含有量が50%程度の無機ジンクプライマー)とする。

・工場で上塗まで塗装する場合はエポキシ樹脂 MIO 塗料を同系の下塗塗料に替えてもよい。

(イ) 現場溶接部の塗装仕様

表 3-12 現場溶接部の塗装仕様

塗装仕様	塗料名	塗装回数	標準 使用量 g/m ² /回	塗装 方法	目標 膜厚 (μm)	塗装間隔 (20℃)
L-1F	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	4	240	は け	240	1日～10日
	塩化ゴム系塗料 中塗	1	200	は け	30	
	塩化ゴム系塗料 上塗	1	180	は け	25	1日～1ヶ月
L-2F	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	4	240	は け	240	1日～10日
	ポリウレタン樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	
	ポリウレタン樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	1日～10日
L-2AF	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	4	240	は け	240	1日～10日
	シリコン変性アクリル樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	
	シリコン変性アクリル樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	1日～10日
L-3F	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	5	240	は け	300	1日～10日
	ポリウレタン樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	
	ポリウレタン樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	1日～10日
S-1F	変性エポキシ樹脂塗料 下塗	5	240	は け	300	1日～10日
	フッ素樹脂塗料用 中塗	1	160	は け	30	
	フッ素樹脂塗料 上塗	1	130	は け	25	1日～10日

注 ・塗替にあたっては、錆を落とすためのケレン作業を行った後で施工する。

3-9. 橋梁添架管

既存あるいは新設の道路橋に水道管を添架した構造である。

(1) 添架方法

橋梁添架管は、橋梁部材（主桁、横桁、対傾構等）に直接添架せず、添架用の支持具を橋梁主桁に取付け、その上部に設置する。

なお、既存の道路橋へ添架する場合は、橋の主構造に影響を与えるため、添架に伴う影響を構造計算で検証したうえで道路管理者と協議する。

また、新設の道路橋に添架する場合は、道路管理者が新設橋梁の計画段階で添架物件に関する調査を実施されるので、道路管理者に添架依頼を行う。

(2) 橋梁添架管の構造

ア 橋梁の可動端の位置に合わせて、必要に応じて伸縮継手を設ける。

イ 橋台付近の埋設管には可撓性のある伸縮継手を設け、屈曲部には所要の防護工を施す。

ウ 添架管の最も高い位置に防凍工を施した空気弁を設ける。

エ 水管橋には、適切な防食措置を講じる。

4. 数値基準

数値基準については原則として「水道事業実務必携 全国簡易水道協議会 第2部第1編第1章第2節 数値基準等」によることとする。これに記載のないものについては積算基準年月に対応した国土交通省の「土木工事数量算出要領（案）」による。

5. 成果の検定

監督職員は受注者より下記の「設計条件等一覧表」「チェックリスト」の提出をうけ、これらを参考として成果物の検定を行う。なお、様式のないものについては、受注者は監督職員と協議のうえ様式を定めこれを作成することとする。

監督職員は検定後、速やかにこれらの写しを経営課計画管理室に提出することとする。

① 設計条件等一覧表

設計計算を必要とした構造物等については、土質定数・鉄筋の許容引張応力度・継手長など設計をするうえで採用した各種条件等を構造物毎に一覧表にまとめる。

② チェックリスト

別途定めるチェックリストにより設計業務内容の間違い、もれ等の有無について受注者により最終確認を行うとともに、監督職員においても、これを参考にして成果の検定を行う。様式のないものについては委託業務のなかで様式を作成することとし、それぞれの委託業務の主要な内容を全て網羅するものとする。

6. 設計書添付図面

6-1. 設計書添付図面作成要領

(1) 適用範囲

設計書添付図面は本要領によるほか、JISA0101「土木製図通則」、土木学会制定「土木製図基準」および国土交通省制定「CAD製図基準（案）」による。

(2) 図面の種類と標準縮尺

設計書添付図面の種類及び縮尺は以下のとおりとする。なお、工事内容等により、これによりがたい場合は別途指示する。

表6-1 図面の種類および標準縮尺

図面名称	標準縮尺
1. 位置図	1/5,000 または 1/2,500
2. 平面図	1/500
3. 縦断面図	縦 1/100、横 1/500
4. 横断面図	1/100
5. 配管図	1/500
6. 一般図	任意の縮尺
7. 詳細図	任意の縮尺
8. その他	任意の縮尺

(3) 図面サイズ

設計書添付図面のサイズはA1版を標準とする。なお、設計図面の枚数が多くなる場合は、図面をA3版に縮小したものとする。

(4) 輪郭と余白

図面には輪郭を設ける。輪郭線は実線とし、線の太さは1.4mmを原則とする。
輪郭外の余白は20mm以上を原則とする。

(5) 設計書添付図面の着色

設計書に添付する図面の着色は、下記のとおり着色する。

ア 位置図・平面図・縦断面図

- (当初) 施工する箇所およびその数量を赤色で着色する。
- (変更) 新規箇所およびその数量を赤色で着色する。
廃工箇所およびその数量を黄色で着色する。
変更のない箇所およびその数量をオレンジ色で着色する。

イ 標準横断面図・横断面図

- (当初) 施工する箇所を赤色で着色する。
- (変更) 新規箇所を赤色で着色する。
廃工箇所を黄色で着色する。
変更のない箇所をオレンジ色で着色する。

ウ 管割図

- (当初) 施工する箇所を赤色で着色する。
- (変更) 新規箇所を赤色で着色する。
廃工箇所を黄色で着色する。
変更のない箇所をオレンジ色で着色する。

エ 一般図、構造図等

- (当初) 一般図等で1つの図面上に施工するものと施工しないものが混在している図面の場合、施工しないものに×をするなど、施工するものとの明確化をはかる。

(6) 標題欄

標題の寸法及び様式は下記を標準とし、図面の右下隅に記載する。縮尺が図面内に種々ある場合は、それぞれ図ごとに縮尺を記入する。

	100	
	30	70
10	区 分	当 初 第 回変更
10	年度・番号	令和 年度 第 号
10	事 業 名	
10	工 事 名	
10	地 名	市 郡 町
20	図 面 名	
10	縮 尺	
10	図 面 番 号	枚ノ内
10	滋 賀 県 企 業 庁	

業務委託の場合、受注業務名・受注者名及び担当者名を輪郭外の余白に下記要領により記入する。

	100			
	20	40	20	20
8	受注業務名			
8	受注者名	担当者名		

6-2. 設計図面記載要領

(1) 適用

設計書添付図面は本記載要領により記載する。

この要領に定めのない事項については、監督職員と協議のうえ決定する。

表 6-2 設計書添付図面記載要領

工種	図面種別	記載事項	備考
配 管 工 事	位置図	方位、施工箇所、施工延長、主要道路の名称、公共施設の名称、施工位置周辺の地名	市、町の地形図を利用する。
	平面図	方位、工事起終点、測点、仮ベンチマークの位置と標高、地下埋設物の位置・名称・管種・管径と土被、ボーリング位置、構造物の位置と寸法、測点の管中心座標および I P 点の座標、管中心線形要素	管中心座標および I P 点の座標は、世界測地系座標とする。
		(開削工法) 管形状、管種、管径、管布設延長、管心長、	管心長とは弁等を含む管の中心での延長、管布設延長とは弁等含まない管の中心での延長である。
		(推進工法) 管体延長(さや管)、推進延長、管心長(内挿管)	
	(シールド工法) セグメント組立延長、切羽作業工延長、管心長(内挿管)		
縦断面図	工事起終点、測点、単距離、追加距離、地盤高、管底高(さや管)、管中心高(内挿管)、土被、縦断曲線、平面曲線、横断管の位置と名称、河川・水路の位置と名称、構造物の位置と名称、ボーリング柱状図		
横断面図	測点、地盤高、管中心高(内挿管)、土被、管底高(さや管) 道路幅員、地下埋設物の位置・名称と土被、河川・水路の位置と名称、構造物の位置と名称		

工種	図面種別	記載事項	備考
配管工事	配管図	工事起終点、測点 管種・管径・管延長と本数 仕切弁・空気弁の名称、形式 防護コンクリートの位置・寸法	伏越等で屈曲が多い箇所については、詳細図を作成する。
	一般図 詳細図	構造物等の名称・寸法・仕様および必要な事項 構造計算に用いたボーリング柱状図	防護コンクリート、空気弁室、仕切弁室、排泥弁室、減勢槽等で工事目的物の図面、土留工や補助工法等の仮設図、その他必要な図面

(2) 記載注意事項

ア 平面図

- ・ 管路の測点の配列方向は、図面の左側を起点とし、右方に配列する。
- ・ 図面サイズはA1サイズを標準とする。分割する場合は、前後の図面と20m～40m程度重複して作成する。
- ・ 道路には路線名を記入する。
- ・ 河川、水路にはその名称、流向方向を記入する。
- ・ 建物名称（所有者）を記入する。
- ・ 地下埋設物には名称、管種、口径、土被を記入する。標記する線種は任意とし、地下埋設物が多い場合には線種が重複しないこと。
- ・ 地下埋設の横断図は特記事項が無い限り50m間隔で作成する。

表6-3 地下埋設物記載例

下水道管	—< (S) HP φ300 h=1.4 >—
上水道管	—< (W) VP φ100 h=1.2 >—
ガス管	—< (G) DIP 中圧 φ100 h=1.2 >—
NTTケーブル	—< (T) 4条 5段 h=1.2 >—
電力ケーブル	—< (E) 3条 5段 h=1.2 >—
工業用水道管	—< (I) SP φ1000 h=1.4 >—
農業用水路	—< (A) SP φ1000 h=1.2 >—
	↑ ↑ ↑ ↑ 種別 管材 管径 土被り

表 6-4 管材記号

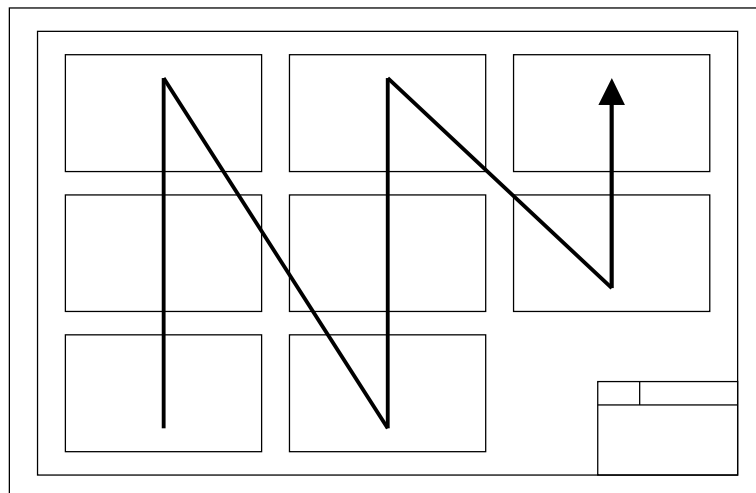
種 別	記 号	種 別	記 号
遠心力鉄筋コンクリート管	HP	陶 管	EP
下水道用硬質塩化ビニル管	VU	鋼 管	SP
水道用硬質塩化ビニル管	VP	鋳 鉄 管	CIP
リブ付硬質塩化ビニル管	PRP	ダクタイル管	DIP
強化プラスチック複合管	FRP	鉛 管	LP
ポリエチレン管	PE	石綿セメント管	ACP

イ 縦断面図

- ・ 図面上の測点配列方向は平面図の配列方向に合致させる。
- ・ 図面サイズはA1サイズを標準とする。分割する場合は、前後の図面と20m~40m程度重複して作成する。
- ・ 記載事項は最下段より順に上段に測点、単距離、追加距離、地盤高、管底高（さや管）、管中心高（内挿管）、土被、縦断曲線、平面曲線の順で記載する。
- ・ 縦断面図の横断管は、旗揚げし、名称、管径、土被等を記載する。
- ・ 縦断面図の河川、水路は、旗揚げし、名称、断面寸法、水位、河床高を記載する。
- ・ 縦断面図の構造物は、旗揚げし、名称、断面寸法を記載する。
- ・ ボーリング柱状図は、管路中心線の投影位置に名称、地盤高を旗揚げし記載する。

ウ 横断面図

- ・ 横断箇所は視方向は起点から終点方向とする。
- ・ 横断箇所の間隔は、50mとする。
- ・ 横断面図の配置は図面左側の下段から上段に配列する。



測点の番号順に→の方向に配置する。

- ・ 地下埋設物は、旗揚げし、名称、管径、土被等を記載する。
- ・ 河川、水路は、旗揚げし、名称、断面寸法、水位、河床高を記載する。
- ・ 構造物は、旗揚げし、名称、断面寸法を記載する

7. 竣工図書作成要領

7-1. 竣工図面作成要領

(1) 適用

この要領は、共通仕様書「第16編 水道編」16-2-9-2に規定する滋賀県企業庁発注の水道管路工事の竣工図（位置図、平面図、縦断面図、横断面図、一般図、詳細図）に適用する。

竣工図面の作成は、本要領によるほか、JISA0101「土木製図通則」、土木学会制定「土木製図基準」および国土交通省制定「CAD製図基準（案）」の規定による。

この要領に定めのない事項については、監督職員と協議のうえ決定する。

(2) 図面の種類と標準縮尺

設計書添付図面の種類及び縮尺は以下のとおりとする。なお、工事内容等により、これによりがたい場合は別途指示する。

表7-1 図面の種類および標準縮尺

図面名称	標準縮尺
1. 位置図	1/5,000 または 1/2,500
2. 平面図	1/500
3. 縦断面図	縦 1/100、横 1/500
4. 横断面図	1/100
5. 配管図	1/500
6. 一般図	任意の縮尺
7. 詳細図	任意の縮尺
8. その他	任意の縮尺

(3) 図面サイズ

設計書添付図面のサイズはA1版を標準とする。

(4) 輪郭と余白

図面には輪郭を設ける。輪郭線は実線とし、線の太さは1.4mmを原則とする。輪郭外の余白は20mm以上を原則とする。

(5) 標題欄

標題の寸法及び様式は下記を標準とし、図面の右下隅に記載する。縮尺が図面内に種々ある場合は、それぞれ図ごとに縮尺を記入する。

	100	
	30	70
10	施 工 年 度	令和 年度
20	事 業 名	令和 年度 第 号 〇〇工区 〇〇工事
10	図 面 名 称	
10	縮 尺	市 郡 町
10	図 面 番 号	枚ノ内
10	事 業 主 体	滋 賀 県

(6) 竣工図面の提出

ア 竣工図面の確認

受注者は、竣工図面の提出にあたっては、製本前に竣工図面の記載内容等について監督職員の確認を受けること。

イ 提出部数

竣工図面等の提出部数は下記のとおりとする。

- | | | |
|--------------|-------|-------------|
| ・白焼き製本 | A 1 版 | 2 部 (背文字入り) |
| ・白焼き製本 (縮小版) | A 3 版 | 2 部 (背文字入り) |
| ・電子媒体ファイル | C D | 2 部 |

(7) 竣工図面の作成

ア 竣工図面の作成

竣工図面の作成は、「6-2 設計図面記載要領」に則り記載する。

イ 竣工図面記載注意事項

(ア) 平面図・配管図

- ・ 平面図には、その平図面の範囲に該当する配管図を添付する。平面図は図面上部に配管図は図面下部に配置する。
- ・ 測点の管中心座標、I Pの座標、基準点の座標およびKBMの座標等は、リスト表にして記載する。施工誤差の範囲内で施工されている場合は設計の座標とする。任意に作成した座標もリスト表に記載する。
- ・ 配管図には管番号を記入する。
- ・ 配管図には配管線上の測点およびI P番号を記入する。
- ・ 配管図には空気弁、仕切弁、マーカールピンを明示する。

- ・ 配管図には近接交差した既設管、既設構造物を明示し、実測した離隔を記入する。
- (イ) 縦断面図
- ・ 管心高、土被り、管勾配は実測値を記載する。
- (ロ) 横断面図
- ・ 掘削線は記入しない。
 - ・ 管心高、土被り、管勾配は実測値を記載する。
- (エ) 一般図・詳細図
- ・ 竣工図として提出する図面は以下のとおり。
 - 防護コンクリート、空気弁室、仕切弁室、排泥弁室、減勢槽等で工事目的物の図面および残存する仮設構造物（土留矢板等）
 - ・ 空気弁室等の構造物の設置高さは実測値を記載する。

参 考 資 料

(既設送水管路の水撃圧)

「平成 25 年度 第 KJ32-603 号 水道用水管路水撃圧検討業務」

