

香川県広域水道企業団  
水道管路(開削)工事 設計マニュアル  
Ver.04

令和6年4月

# 水道管路(開削)工事 設計マニュアル

## 目次

<b>第1章 総則</b> .....	<b>1</b>
1.1 目的 .....	1
1.2 適用範囲 .....	1
1.3 水道管の分類 .....	1
1.4 設計の手順 .....	2
<b>第2章 基本事項</b> .....	<b>6</b>
2.1 設計水圧 .....	6
2.2 管径の選定 .....	7
<b>第3章 平面・縦断計画</b> .....	<b>8</b>
3.1 平面計画 .....	8
3.2 縦断計画 .....	9
<b>第4章 管路の設計</b> .....	<b>13</b>
4.1 管路の設計 .....	13
4.2 水圧試験 .....	37
4.3 不断水工法 .....	38
4.4 廃止する送・配水管等の対応 .....	39
<b>第5章 付帯施設の設計</b> .....	<b>40</b>
5.1 仕切弁等 .....	40
5.2 空気弁 .....	42
5.3 消火栓 .....	43
5.4 減圧弁 .....	44
5.5 排水設備 .....	45
5.6 弁室・鉄蓋 .....	46
<b>第6章 給水装置</b> .....	<b>50</b>
6.1 給水管の付替え工事 .....	50
<b>第7章 作図要綱（参考）</b> .....	<b>56</b>
7.1 基本事項 .....	56
7.2 関係機関への申請図面 .....	56
7.3 実施図面（開削工事） .....	57
7.4 実施図面（推進工事） .....	62

7.5 実施図面（仮設道） .....	63
<b>第8章 参考図面 .....</b>	<b>64</b>
<b>第9章【参考】工業用水道 .....</b>	<b>95</b>
9.1 工業用水道管の設計.....	95
<b>第10章【参考】推進工法 .....</b>	<b>96</b>
10.1 推進工法.....	96
<b>第11章【参考】水管橋 .....</b>	<b>99</b>
11.1 水管橋架設工及び橋梁添架工 .....	99
<b>第12章【参考】管路更生工法.....</b>	<b>101</b>
12.1 管路更生工法.....	101

## 第1章 総則

### 1.1 目的

本マニュアルは、香川県広域水道企業団（以下「企業団」という。）が施行（発注）する導水管、送水管、配水管（以下「送・配水管等」という。）の設計に関する標準的な事項を定め、一定の設計品質を確保し、また、設計図書の統一を図ることを目的とする。

### 1.2 適用範囲

本マニュアルは、企業団が布設する送・配水管等の設計に用いるものとする。

なお、本マニュアルは標準的なものであり、それぞれの現場状況等に応じて適宜運用するものとする。

### 1.3 水道管の分類

#### 1) 導水管

原水を浄水場へ有圧で導くもの。

#### 2) 送水管

浄水場から配水池まで送水するもの。

#### 3) 配水管

配水管は配水本管と配水支管に分類される。

##### ① 配水本管

管径 400 mm以上の配水管で、基本的に幹線として浄水を配水支管へ輸送、分配する役割を持ち、給水管の分岐のないもの。

##### ② 配水支管

管径 350 mm以下の配水管で、基本的に需要者へ供給の役割を持ち、給水管を分岐するもの。

## 1.4 設計の手順

配管設計には、新設管路と布設替管路の設計があり、両者に部分的な違いはあるが一般的な設計の手順は図-1.1のとおり。

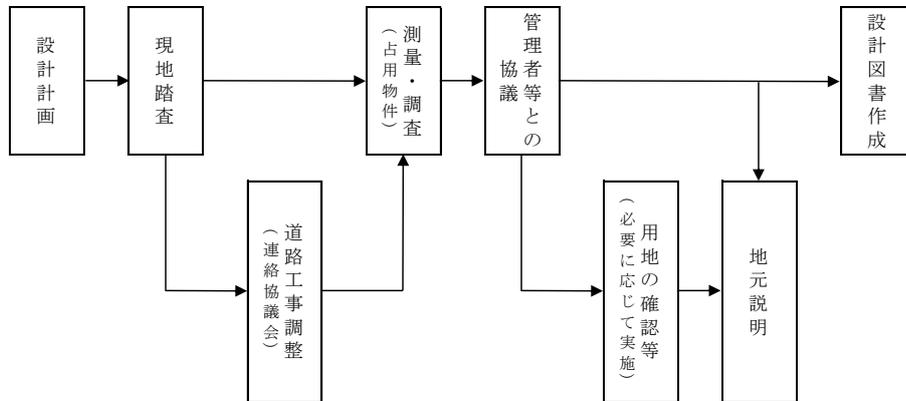


図-1.1 配管設計の手順

### 1) 設計計画

- (1) 設計対象路線に関し、全体計画及び関連する計画等について調査し、設計の目的と概要を十分に理解する。
- (2) 設計条件（新設工事、布設替工事、設計区間、管径、管種、工法、設計期間等）や設計対象路線上の問題点を把握する。
- (3) 必要に応じて関係部署と打ち合わせを行う。
- (4) 設計計画を立て、その計画に沿って設計を開始する。

### 2) 現地踏査

設計対象路線は、設計に先立ち十分な現地踏査を行い、配管工事に際しての障害物の有無や周辺環境を把握する。

調査すべき項目は概ね次のとおり。

- ① 道路現況・・・管理者区分、幅員、舗装の種別、掘削禁止の有無等
- ② 施工環境・・・交通状況（路線バスなど）、沿道状況（住宅街、商店街、病院、学校など）
- ③ 地上物件・・・電柱、架空線、軌道、街路樹等
- ④ 地下物件・・・水路、ライフライン埋設物、共同溝等

### 3) 道路工事調整

道路管理者、交通管理者及び占有企業者等で構成される道路工事調整協議会が設けられている場合は、同協議会において施工時期、道路工事並びに他企業者工事との同時施行の有無、近接工事などについて調整し、合理的かつ円滑な工事施行に努める。

このような協議会が設置されていない場合には、各管理者との協議の中で調整を行う。

### 4) 測量・調査

路線測量、土質調査、交通量調査、環境調査を必要に応じて実施する。

### 5) 埋設物調査

埋設物管理者の図面や現地踏査により、地下埋設物（水道、工業用水道、下水道、農業用水、電気、通信、ガス、共同溝等）の占有位置をはじめ、形状、寸法、材質、土被り、埋設年次などを明らかにする。

6) 管理者等との協議

道路占用工事を行うときは、国・県・市・町道などの道路管理者と協議を行い、道路改良工事等、他工事と関連がある場合は、各工事担当部署とも協議を行う。また、河川を占用する場合は、河川管理者との協議が必要である。このほか、軌道管理者、公共交通機関担当部署等との協議・調整が必要な場合がある。

交通規制を伴う場合は、交通管理者等と協議を行い、安全な施工に努める。

7) 用地の確認等

施工する用地が不明瞭な場合、公図、登記簿等で確認を行う。

なお、配水管は原則として道路等公共用地に埋設するものとする。

8) 地元説明

大規模な工事等で近隣への影響が懸念され、設計時の説明が必要な場合、地元住民に事前説明を行い、工事内容について理解を得ておく。

なお、説明内容については、入札情報の漏洩にならないよう十分留意すること。

9) 設計図書作成

送・配水管等布設工事の実施設計においては、設計図、特記仕様書、数量計算書、工事費積算書等を作成する。設計図の作成に当たっては、管種、口径、工事の始点・終点、占用位置など必要となる設計条件を明確にする。

① 工事名称（工務課通知(令和2年3月3日)）

(1) 土庄町、小豆島町、三木町、宇多津町、綾川町、琴平町、多度津町、まんのう町

〇〇町	町道〇〇線	導水管	新設	工事（〇〇〇〇）
	〇〇地区	送水管	更新	
		配水管	移設	
			更生	
			耐震補強	

(2) 本部、広域送水管理センター

〇〇線(第〇工区-〇)	導水管	新設	工事（〇〇〇〇）
	送水管	更新	
	配水管	移設	
		更生	
		耐震補強	

(3) 東かがわ市、さぬき市、高松市、丸亀市、坂出市、善通寺市、三豊市、観音寺市

〇〇市	市道〇〇線	導水管	新設	工事（〇〇〇〇）
	〇〇地区	送水管	更新	
	〇〇町	配水管	移設	
			更生	
			耐震補強	

② 工事（委託）場所（工務課通知(令和2年3月3日)）

A. 【行政区域内の一つの町や大字（又は字）で収まる場合】

1. 旧市（高松市、丸亀市、坂出市、善通寺市、観音寺市）の場合；市、町名を記載する。

〇〇市〇〇町（例）・高松市岡本町 ・坂出市府中町

2. 市町合併により市となったが、旧町名が残っている場合：市、町、大字（又は字）名を記載する。

△△市△△町△△（例）・三豊市高瀬町佐股 ・丸亀市綾歌町栗熊西

3. 市町合併により市となったが、旧町名が無い場合：市、大字（又は字）名を記載する。

□□市□□（例）・さぬき市末 ・東かがわ市引田

4. 行政区域が町（旧町や市町合併による新町）の場合：郡、町、大字（又は字）名を記載する。

××郡××町××（例）・綾歌郡綾川町滝宮 ・仲多度郡多度津町北鴨

B. 【行政区域内の複数の町や大字（又は字）に跨る場合】

主たる工事（委託）箇所のみ明記し、それに続けて、”他”のみを加える。

（例）（Aの記載法を基本とし）高松市の①岡本町と②一宮町と③香川町浅野に跨る場合

（例-1）①、②、③のうち主たる工事（委託）箇所が③香川町浅野であれば、  
高松市香川町浅野他

（例-2）①、②、③のうち主たる工事（委託）箇所が①岡本町であれば、  
高松市岡本町他

C. 【行政区域外の市町に跨る場合】

主たる工事（委託）箇所のみ明記し、それに続けて、他の行政区域の市町数を”外◇市◇町”と加える。

（例）（Aの記載法を基本とし）①丸亀市飯野町と②丸亀市飯山町東坂元と③綾歌郡宇多津町浜一番丁と④坂出市京町に跨る場合

（例-1）①、②、③、④のうち主たる工事（委託）箇所が①丸亀市飯野町であれば、  
丸亀市飯野町外1市1町 ←※①と②は同じ丸亀市であるため、②は表に出てこない。

（例-2）①、②、③、④のうち主たる工事（委託）箇所が③綾歌郡宇多津町浜一番丁であれば、  
綾歌郡宇多津町浜一番丁外2市 ←※①と②は同じ丸亀市であるため、集約する。

※上記B及びCにおける「他」と「外」の使い分けは下記のとおり。

・「他」・・・〇〇市〇〇町他のように「他」で完結する場合

・「外」・・・〇〇市〇〇町外◇市◇町のように「外」の後に市町数を記載する場合

- ③ 設計書の位置図について（2 水企工第 1093 号(令和2年4月27日)）
- (1) 設計図には位置図を添付すること。
  - (2) 位置図は、使用承諾された図であること。
  - (3) 位置図は、原則、国土地理院の「地理院地図」を用いること。
  - (4) 図面中に出典を必ず明記すること。
  - (5) 位置図は、設計図すべて通し番号であること。
  - (6) 縮尺は 100m 程度までとし、50m、30m を使用する場合は 500m 以上の図を追加するなど、入札時に位置がわかるように配慮する。

## 第2章 基本事項

### 2.1 設計水圧

#### 【自然流下方式の場合】

1. 静水圧 : 浄水池、配水池等からの高低差とする。(小数点3位切り上げ)  
※設計項目別基準高位置は下記参照。
2. 水撃圧 : 水撃圧は、0.55MPa とする。
3. 設計水圧 : 静水圧+水撃圧とする。  
ただし計算上 0.75MPa 以下ならば、0.75MPa とする。

#### 【ポンプ圧送方式の場合】

1. 静水圧 : ポンプ揚程高から管中心高の高低差とする。(小数点3位切り上げ)  
(注) ポンプ揚程高=ポンプ井 LWL+ポンプ全揚程
2. 水撃圧 : 静水圧の60%又は0.44MPa のいずれか大きい値とする。
3. 設計水圧 : 静水圧+水撃圧とする。  
ただし計算上 0.75MPa 以下ならば、0.75MPa とする。
4. 別途検討を要する施設は、上記によらずその結果による。

☆参考文献：土地改良事業計画設計基準・設計「パイプライン」

配水管等で既存の水圧データや将来予測の検討結果等の根拠がない場合は、次による。

設計水圧は、ダクタイル鋳鉄管、鋼管及びステンレス鋼管は 1.3MPa と設定し、その内訳は最大静水圧 0.75MPa、水撃圧 0.55MPa とする。

また、水道配水用ポリエチレン管は 1.00MPa と設定し、その内訳は最大静水圧 0.75MPa、水撃圧 0.25MPa とする。

最大静水圧は、「水道施設設計指針（日本水道協会）」に、「管の最高使用圧力は、ダクタイル鋳鉄管及び鋼管、ステンレス鋼管については、最も低い管種で 1.00MPa、硬質ポリ塩化ビニル管や水道配水用ポリエチレン管では 0.75MPa となっている」とあることから、0.75MPa と設定する。

水撃圧は、「水道施設設計指針（日本水道協会）」に、「ダクタイル鋳鉄管、鋼管及びステンレス鋼管では、目安として 0.45MPa～0.55MPa が見込まれ、硬質ポリ塩化ビニル管及び水道配水用ポリエチレン管では、管材のヤング率が前記の管材に比べて小さいことから 0.25MPa を見込んである」とあることから、それぞれ 0.55MPa、0.25MPa と設定する。

静水圧算定における設計項目別基準高位置

口径選定時において	送・配水施設（LWL）から受水施設（HWL）の高低差とする。
資材規格選定時等において	送・配水施設（HWL）から対象地点管中心高（一定の区間において、最も低い箇所）の高低差とする。

### 設計項目別基準高位置について

- ・口径選定と資材規格選定で目的が異なるため、別々に算定する必要がある。
- ・資材規格選定時等とは、資材規格選定や一体化長さの計算及び水圧試験をいう。
- ・一体化長計算時及び資材規格選定時においては、通常運用を行う送・配水施設より、高位である上流の送・配水施設から直送を行う場合があることに留意し、静水圧を算定すること。

## 2.2 管径の選定

導・送水管の管径は、次の各項を基とする。

1. 管路終点にて余裕水頭が 5.0m程度を確保できる口径を選定する。
2. 支線等の分岐箇所までは同一口径を基本とするが、著しく不合理な場合は検討を要する。
3. 複線区間においては、将来の管更新工事時の送水量（シングル送水が可能）を考慮した管径を選定する。
4. 自然流下式の管内流速は、3.0m/S程度を上限とする。
5. 流量公式はヘーゼン・ウィリアムス公式を用いて計算することとし、その際の流速係数 C 値は 110 とする。

配水管の管径は、次の各項を基とする。

1. 新設及び布設替工事いずれの場合でも、配水計画に従って流量・水圧を設定し、水理計算により使用管径を決定する。
2. 平常時について水理計算を行い、最小動水圧がその区域に必要な最小動水圧（0.15MPa）を下回らない管径を選定する。消火栓使用時も負圧にならないよう考慮する。
3. 配水区域内の動水圧の分布ができるだけ均等になるように計画する。
4. 動水圧の計算に際して、配水池、配水塔及び高架タンクの水位はいずれも低水位をとる。
5. 流量公式はヘーゼン・ウィリアムス公式を用いて計算することとし、その際の流速係数 C 値は 110 とする。

## 第3章 平面・縦断計画

### 3.1 平面計画

#### 3.1.1 埋設位置

送・配水管等の埋設位置は、次の各項による。

1. 送・配水管等の埋設路線は、道路管理者や占用管理者との協議により決定する。
2. 送・配水管等の埋設位置は、道路法及び関係法令により、歩道を基本とする。

##### 1. について

送・配水管等の埋設路線は、計画路線内の地下埋設物等の状況を確認し、道路管理者や占用管理者との協議により決定する。

##### 2. について

送・配水管等の埋設位置は、道路法施行令第十一条の三第二号により、歩道内での埋設を基本とする。

ただし、歩道の幅員が狭く施工が困難な場合や他の埋設物が既に占用されている場合は本線（車道）での埋設を検討する。このとき、維持管理の容易性に配慮し、原則として導・送・配水本管は道路の中央寄りに布設し、配水支管は給水管分岐の都合上、なるべく道路の片側寄りに布設する。

埋設位置は、当該計画路線の地下埋設物調査をもとに、埋設可能な位置を検討し、道路管理者との協議により決定する。

（水管又はガス管の占用の場所に関する基準）

第十一条の三 法第三十二条第二項第三号 に掲げる事項についての水管又はガス管に関する法第三十三条第一項 の政令で定める基準は、次のとおりとする。

- 一 水管又はガス管を地上に設ける場合においては、道路の交差し、接続し、又は屈曲する部分以外の道路の部分であること。
- 二 水管又はガス管を地下に設ける場合においては、次のいずれにも適合する場所であること。
  - イ 道路を横断して設ける場合及び歩道以外の部分に当該場所に代わる適当な場所がなく、かつ、公益上やむを得ない事情があると認められるときに水管又はガス管の本線を歩道以外の部分に設ける場合を除き、歩道の部分であること。出典：道路法施行令より抜粋

#### 3.1.2 他構造物との水平離隔

送・配水管等と他構造物との水平離隔は、次の項による。

1. 他構造物との水平離隔は、原則として 30 cm 以上を確保する。

##### 1. について

送・配水管等と他構造物及び他埋設物との平面的な離隔は、維持補修時に必要なスペースとして 30 cm 以上確保することを原則とする。また、30 cm 以上離せば漏水加害事故であるサンドエロージョン（サンドブラスト）が発生しにくいことが報告（※）されている。

※第57回全国水道研究会（平成18年5月）「水道管の漏水によるサンドエロージョン現象の実験的考察」による。

## 3.2 縦断計画

### 3.2.1 埋設深さ

送・配水管等の埋設深さは、次の各項による。

1. 送・配水管等の最小土被りは、道路法及び関係法令により1.2mを基本とし、道路管理者との協議により決定する。
2. 送・配水管等の口径が300mm以下の場合の最小土被りについて、浅層埋設が可能な管の場合は、道路の舗装厚+0.3m（最小0.8m）を基本とし、道路管理者との協議により決定する。
3. 空気弁の設置を可能な限り抑えた縦断計画とする。
4. 管路高さは、動水勾配線以下となるように設定する。
5. 地下水位が高い又は高くなることが予想される場合には、管の浮上防止を考慮する。

#### 1. について

送・配水管等の埋設深さは、道路法施行令第十一条の三第二号では、「水管の本線の頂部と路面との距離が1.2m（工事実施上やむを得ない場合にあっては、0.6m）を超えていること。」とされている。

（水管又はガス管の占有の場所に関する基準）

第十一条の三 法第三十二条第二項第三号に掲げる事項についての水管又はガス管に関する法第三十三条第一項の政令で定める基準は、次のとおりとする。

- 一 水管又はガス管を地上に設ける場合においては、道路の交差し、接続し、又は屈曲する部分以外の道路の部分であること。
- 二 水管又はガス管を地下に設ける場合においては、次のいずれにも適合する場所であること。
  - ロ 水管又はガス管の本線の頂部と路面との距離が一・二メートル（工事実施上やむを得ない場合にあっては、〇・六メートル）を超えていること。 出典：道路法施行令より抜粋

#### 2. について

管径が300mm以下のダクタイル鋳鉄管、鋼管及び水道用硬質ポリ塩化ビニル管並びに管径が200mm以下の水道配水用ポリエチレン管の埋設深さは、建設省通知「電線、水管、ガス管又は下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」により「水管の頂部と路面との距離は、道路の舗装厚に0.3mを加えた値（0.6mに満たない場合は0.6m）以下としないこと」とされている。

浅埋規定上は、0.6mまでの浅層埋設が可能であるが、維持管理面を考慮して最低深さを0.8mとした。ただし、道路管理者等との協議により、0.6mまでは可能とする。

### 3. について

既存の水道管は、空気弁設置箇所での漏水事故が多いため、新規に計画する管路は、空気弁の設置を可能な限り抑えた縦断計画とする。

横断する既存埋設管が多く、所定の埋設深度で計画した場合、伏せ越しが頻繁に発生する場合は、所定以上の埋設深度で計画すること。（概算経済比較を行うこと）

### 4. について

動水勾配線以上となれば、管内圧が大気圧よりも小さくなり、水中の空気が分離・滞留し、通水の妨げとなる。

また、管破損時には周囲から地下水が管内に吸引されるため、常に管内水圧を正圧とするため、動水勾配線以下に管路縦断を設定する。

### 5. について

地下水が高い又は高くなることが予想される場合には、管内空虚時に管が浮上しないよう注意する必要がある。

管の浮上防止のための最小土被りの例を表-3.1、また管が浮上する危険水位を表-3.2に示す。

表-3.1 浮上防止のための最小土被り

呼び径 (mm)	鋼管		ダクタイル鋳鉄管（3種管）	
	管厚(mm)	最小土被り(m)	管厚(mm)	最小土被り(m)
75	-	-	6.0	-
100	4.5	-	6.0	-
150	5.0	0.02	6.0	0.01
200	5.8	0.04	6.0	0.07
500	6.0	0.32	8.0	0.36
1000	9.0	0.72	13.0	0.80
1500	14.0	1.07	18.0	1.25
2000	18.0	1.45	23.5	1.68
2400	22.0	1.73	27.5	2.03
2600	24.0	1.86	29.5	2.05

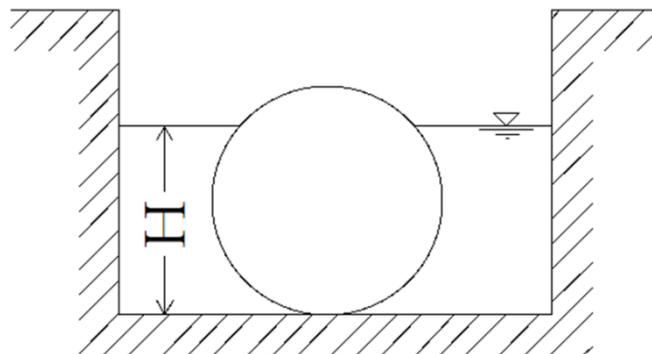
- 注) 1. 管上の土も水中に没するものと考え、埋戻し土の重量を(18-10=8kN/m<sup>3</sup>)として算出した。  
2. ダクタイル鋳鉄管については、モルタルライニングの重量を考慮している。

出典：水道施設設計指針 2012（一部抜粋）

表-3.2 管が浮上する危険水位

呼び径(mm)	鋼管		ダクタイル鋳鉄管（ ）内は 1種管、その他は3種管	
	管厚(mm)	水位 H(m)	管厚(mm)	水位 H(m)
100	4.5	-	(7.5)	(-)
			6.0	-
150	5.0	0.14	(7.5)	(-)
			6.0	-
200	5.8	0.17	(7.5)	(-)
			6.0	0.19
500	6.0	0.20	(9.5)	(0.31)
			8.0	0.27
1000	9.0	0.33	(16.5)	(0.54)
			13.0	0.47
1500	14.0	0.50	(23.5)	(0.76)
			18.0	0.64
2000	18.0	0.65	(30.5)	(0.99)
			23.5	0.84
2400	22.0	0.79	(36.5)	(1.17)
			27.5	0.97
2600	24.0	0.86	(39.5)	(1.26)
			29.5	1.04

注) ダクタイル鋳鉄管については、モルタルライニングの重量を考慮している。



出典：水道施設設計指針 2012（一部抜粋）

### 3.2.2 他構造物との鉛直距離

送・配水管等と他構造物との鉛直離隔は、次の各項による。

1. 送・配水管等を他埋設管と交差して布設する場合は、鉛直離隔として 30 cm以上を確保する。
2. 送・配水管等を道路横断構造物と交差して布設する場合は、鉛直離隔として横断物の基礎砕石から 30 cm以上を確保する。
3. 道路横断構造物の基礎構造が不明な場合は、水路内径下端より 60 cm程度を確保する。

#### 1. について

均しコンクリートや砕石などの基礎を設けていない地下埋設物と送・配水管等との鉛直離隔は、維持補修時に必要な間隔として 30 cm以上を確保する。また、30 cm以上離せば漏水加害事故であるサンドエロージョン（サンドブラスト）が発生しにくいことが報告されている。

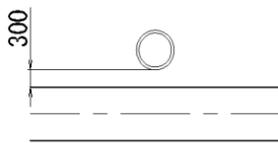
#### 2. について

道路横断構造物は、躯体と均しコンクリート、基礎砕石を一体の構造物として考える。送・配水管等と道路横断構造物の基礎砕石との鉛直離隔は、送・配水管等の維持補修時に必要な間隔として 30 cm以上を確保する。

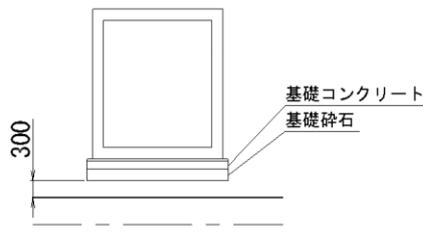
#### 3. について

道路横断構造物の竣工図がなく、基礎構造が不明な場合は、必要な離隔距離を確保できるように水路内径下端より 60 cm程度とする。

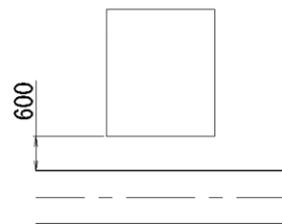
a) 埋設管



b) 水路  
（設計図書で構造がわかる場合）



c) 水路  
（構造不明、内寸のみ現地測量）



## 第4章 管路の設計

### 4.1 管路の設計

1. 管種及び継手構造：使用管種及び継手構造は管種毎の特徴を考慮し、表-4.1、表-4.2（以下「管路基準」という。）により選定することを基本とする。
2. 防食：ダクタイトル鋳鉄管の内面塗装については、エポキシ樹脂粉体塗装とし、外面はポリエチレンスリーブを全路線に設置する。また、水道配水用ポリエチレン管については、有機溶剤等の浸透が懸念される場合、溶剤浸透防護スリーブを設置する。  
上記以外でも、鋳鉄製の継手を使用する箇所にはポリエチレンスリーブを被覆する。  
水管橋など露出配管を行う場合は適切な防食措置を講じること。
3. 管の明示：補修時や他事業者等による掘削時の送・配水管等損傷を防止するため、管上に明示シートを埋設する。また、他の埋設管との誤認を避けるため、明示テープを取り付ける。  
ダクタイトル鋳鉄管を使用する際は、鉄管探知機等で埋設位置が把握できるように、必要に応じて識別マーカ等の措置を講ずる。  
水道配水用ポリエチレン管を使用する際は、原則、識別マーカ若しくはアルミシート等を経済性・施工性等を考慮して適正に設置する。
4. フランジ：設計水圧を満足する規格（最高許容圧力）を選定する。
5. 一体化長さ：ダクタイトル鋳鉄管の異形管防護の方法は、離脱防止継手による管路一体化を原則とし、異形管防護一体化長さの上限は基本的に50m程度とする。  
設計水圧や土被り等の埋設条件によってこれを超える場合は、防護コンクリート（スラストブロック）併用について検討する。このとき、最小スラストブロック寸法から計算を始め、50m未満とする。
6. スラストブロック  
：コンクリート厚の最小寸法は200mmとする。  
：コンクリート仕様は18-8-40 W/C $\leq$ 60%とする。
7. スラストブロック基礎  
：再生砕石基礎とする。  
：基礎厚は、コンクリート幅1000mm未満の場合は、基礎厚150mm、コンクリート幅1000mm以上の場合は基礎厚200mmとする。
8. 伸縮可撓継手：軟弱地盤や構造物との取り合い部等の不同沈下等により大きな変位が発生する恐れのある箇所には、撓み性の大きい伸縮可撓継手等を用いる。
9. 管の基礎：埋設管の基礎は、地盤の状態、荷重条件及び使用管種の特徴を考慮して設計し、水道配水用ポリエチレン管については原則として掘削溝底に10cmの砂を用いる。
10. ダクタイトル鋳鉄管における切管の有効長の最小長さは1mを基本とする。困難な場合は、協会が規定する有効長とする。水道配水用ポリエチレン管の最小切管長さは表-4.3のとおりとする。
11. 仮設配管：仮設管に使用する材料については管路基準によらず、現場での施工性、経済性、安全性等を考慮し、選択する。

1. について

送・配水管等の管種及び継手構造は、当該事業が水道管路の耐震化を目的としていることから、耐震管路を構築できる管種及び継手構造とする。また、管路基準により選定することを基本とするが、配水支管においては現場条件等によりやむを得ない場合は適宜、選定できるものとする。ただし、この場合においても選定管種は耐震管であること。なお、計画的に布設替えを行っている路線などで、次期工事の接続部にあたる部分のような撤去予定箇所に関しては、経済性・施工性を考慮し適正な管種を選定すること。

ダクタイトル鋳鉄管の管厚決定については、通常の開削工事については3種管又はS種管を基本とするが、以下に該当する場合は、計算によって決定する。

- ・埋設深さが2mを超える場合。（局所的な伏せ越部は対象外とする）
- ・静水圧が1 MPa を超える場合。
- ・特別な輪荷重が作用する場合。（通常の公道ではあてはまらない）

なお、GX形ダクタイトル鋳鉄管については、原則として溝切加工による挿しロリング取り付けは行わず、P-L i n k、G-L i n kを用いるものとする。

水道配水用ポリエチレン管の接合については、E F接合（融着）を基本とし、やむを得ない理由がある場合に限りメカニカル接合も可能とする。この場合、インナーコア挿入を原則とする。（30 水企工第2号（平成30年5月18日））なお、仕切弁、F付T字管及び伏越し部の接合については施工性等を考慮し、メカニカル接合にすることができる。

表-4.1 使用場所と選定管種

	使用範囲			
	形状	使用場所	口径	
DIP (GX/NS 等)	 【GX形 φ75~450】	 【NS形 φ500~1000】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導送水管・配水本管</li> <li>・配水支管</li> </ul> （重要給水施設、緊急輸送道路下、市街地、住宅地内主要路線、地震の影響を受けやすく地質地形上検討を要する場所、災害時に救援が難しい場所（離島）、工場隣接地・跡地等（有機溶剤対策が必要な場所）、高水圧地区）	75~ 2600
	 【US形 φ800~2600】			
HPPE			<ul style="list-style-type: none"> <li>・配水支管</li> </ul> （行き止まり管・限界集落地・住宅地内の断水影響等が小さい場所） <ul style="list-style-type: none"> <li>・水管橋等（紫外線対策管）</li> </ul>	50~ 150
SUS			<ul style="list-style-type: none"> <li>・導送水管・配水本管</li> </ul>	800~
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・水管橋等</li> </ul>	75 以上

※上記、選定管種によらない場合は本部主管課と協議すること。

表-4.2 管材に求められる性能（概要）と選定管種

管路区分（概要）		選定管種	
		呼び径	管種
<b>導送水管・配水本管</b> 断水時の影響範囲が大きい管路。管体の強靱性と繰り返しの地震に耐える性能（実績）が必要。		φ 75以上	DIP (GX等)
		φ 800～	DIP (NS等) /SUS
配水管支管	<b>市街地・住宅地内主要路線</b> 断水時の影響範囲が大きい管路。耐震管としての性能が必要な箇所。管体の強靱性と繰り返しの地震に耐える性能（実績）が必要。	φ 75以上	DIP (GX等)
	<b>重要給水施設・緊急輸送道路下</b> 学校等の避難所、病院につながる配水支管を含む管路・緊急輸送道路や河川横断・軌道下等の応急復旧が困難な管路。管体の強靱性と繰り返しの地震に耐える性能（実績）が必要。		
	<b>地震の影響を受けやすく地質、地形上検討を要する場所（盛土地盤・埋立地・護岸近傍等）</b> 地震被害が多い地質・地盤に埋設される管路。繰り返し地震に耐えられる性能（実績）等、被災時の耐震性能が求められる。		
	<b>災害時に救援が難しい場所（離島）</b>		
	<b>工場隣接地・跡地等（有機溶剤対策が必要な場所）</b> 浸透の懸念がない性能が必要。		
	<b>高水圧地区</b>		
	<b>行き止まり管・限界集落地・住宅地内の断水影響等が小さい場所</b> 断水影響が小さく、耐久性・強靱性を強く求めない場所。離島、山間部等、狭所での施工が求められる場所。	φ 50～150	HPPE
		φ 150以上	DIP (GX等)
<b>※水管橋等</b> 津波の遡上等も踏まえた管体の強靱性と繰り返しの地震に耐える性能（実績）が必要。		φ 75以上	DIP (GX等) /SUS
		φ 50～150	HPPE (紫外線対策管)

※表中のGX等とは、φ 75～450：GX形、φ 500以上：NS形等

※上記選定管種によらない場合は本部主管課と協議すること。

## 2. について

内面塗装について、モルタルライニングは管内水の停滞によりPH上昇や残留塩素の減少原因となる場合があるため、エポキシ樹脂粉体塗装を採用する。

ダクタイル鋳鉄管（管種問わず）及び鋳鉄製継手の外面には、土壌、地下水その他腐食要因から保護するためポリエチレンスリーブを被覆する。また、水道配水用ポリエチレン管は有機溶剤等の浸透が懸念される場合、これらから保護するため、溶剤浸透防護タイプのスリーブを被覆する。

なお、防護コンクリート部分や露出部については被覆しないものとする。

## 3. について

送・配水管等の埋設位置を明示するために、明示シートを埋設する。明示シートについては青色で幅 150 mmの2倍折込タイプを標準とし、地表面から 300 mmの位置への埋設を基本とする

が、舗装構成等に配慮し適宜決定すること。

地下埋設物の輻輳化などにより、道路掘削に伴う事故の防止を図るため地下に設ける占用物件には、「道路法施行令」第12条第2号ハ及び「道路法施行規則」第4条の3の2第2項の規定により、占用物件の名称、管理者名、布設年等を明示するテープを取り付ける。

明示の方法は、管径 350 mm以下は胴巻テープのみ、管径 400 mm以上については胴巻テープと天端テープの使用により、識別を明らかにすることを標準とするが、現場状況等に応じて管径 350 mm以下についても胴巻テープだけでなく、天端テープも取り付けることとする。

(1) 明示テープの形状

テープの仕様は次のとおり。

The diagram shows a marking tape with the following text: 香川県広域水道 水道管 2023 香川県広域水道 水道管 2023. A vertical dimension line on the right indicates a height of 50 mm. Below the tape, there are 8 numbered specifications:

1. テープの色は、地色を青とし、文字色を白とする。
2. テープの幅は、50mmを標準とする。
3. テープの長さ、20mを標準とする。
4. テープに切れ目がある場合、1箇所のみとし、その1方の長さは2m以上なければならない。
5. テープの裏面は、粘着性とする。
6. 文字は連続印刷とする。
7. 材質は、軟質塩化ビニル樹脂とする。
8. 表示文字は、実地の字体と多少異なる。

図番	図名	設計	図面名称	材質	数量	備註	質量( )
				塩化ビニール			
			埋設管表示テープ				尺座
			香川県広域水道仕様 50×20m				単位 mm
			形式				図池

導水管 導水管 導水管 導水管  
管 導水管 導水管 導水管 導水  
導水管 導水管 導水管 導水管

50

送水管 送水管 送水管 送水管  
管 送水管 送水管 送水管 送水  
送水管 送水管 送水管 送水管

50

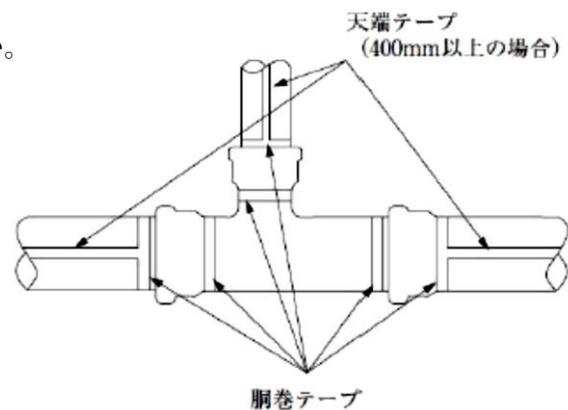


(2) 胴巻テープ間隔

- ①管長 4m以下：3 箇所/本 管の両端から 15～20 cm並びに中間 1 箇所
- ②管長 5～6m：4 箇所/本 管の両端から 15～20 cm並びに中間 2 箇所
- ③特殊管で、異形管、弁類に該当しない場合は、テープの間隔が 2m以上にならないようにする。

(3) 明示の方法

- ①明示年は 3 箇月程度ずれても差し支えない。
- ②胴巻テープは、1 回半巻きとする。
- ③異形管の場合は、図-4.1 のとおりとする。



出典：水道施設設計指針 2012（一部抜粋）

図-4.1 管の明示（二受T字管）

- ④標準的な施工時の天端貼り付けについては、表-4.3、表-4.4 のとおりとする。

表-4.3 標準的な施工時の天端貼り付け

	口径	
	400 未満	400 以上
配水管		有
送水管	有	有
導水管	有	有
工業用水管	有	有

表-4.4 テープの文字

	胴巻き部分	天端部分
配水管	年号入り	年号入り
送水管	年号入り	送水管+年号
導水管	年号入り	導水管+年号
工業用水管	工水	工水+年号

※詳細については、工務課事務連絡(平成30年8月3日)を参照すること。

広域送水管理センターについては、口径によらずすべて天端貼り付けを行う。

ダクタイル鋳鉄管は、埋設深さが深い箇所や導・送水管等重要性の高い管路については、必要に応じて識別マーカ等を設置する。ただし、鉄管探知機等で埋設位置が容易に判断でき、埋設管の管理が行える場合はこの限りではない。

水道配水用ポリエチレン管等非導電管は、鉄管探知機等で埋設位置を探索できるように識別マーカ又はアルミシート等を設置する。ただし、埋設位置が容易に判断でき、埋設管の管理が行える場合はこの限りではない。

識別マーカを設置する場合は、設置の位置、間隔は以下のとおりとする。

- ・曲管部（水平、垂直ベンド部）
- ・直管部（直線区間） 測点毎
- ・直管部（曲線区間） 曲線起終点及び測点毎
- ・その他維持管理上有益な箇所

識別マーカは、設置後、将来の道路改良工事などで撤去される恐れがあるので設置深さを考慮すること。

#### 4. について

フランジ規格は「設計水圧」が下記の「最高使用圧力」以下となるように選定する。

呼び圧力	最高使用圧力 (B)	備 考
7.5K	1.3 Mpa	
10K	1.4 Mpa	JIS B2239
16K	2.2 Mpa	JIS B2239
20K	2.8 Mpa	JIS B2239

組合せは、耐震性の面より水密性に優れたRF-GF形を基本とする。

#### 5. について

曲管やT字管などの異形管部では、管内の水圧による不平均力で異形管が移動するため、地中で管路を安定させるためには、確実な異形管防護を行う必要がある。

ダクタイル鋳鉄管の異形管防護は、離脱防止継手で一体化する方法と防護コンクリート（ス

ラストブロック）を打設する方法がある。

スラストブロックの設置は、他埋設管が輻輳している箇所や軟弱地盤では、施工性や不同沈下の観点から設置が困難な場合が多いため、異形管防護の方法は、離脱防止継手による管路一体化を原則とし、その値は次頁以降の一体化長さ早見表の値とする。ただし、表に記載の無い管径や、設計水圧が1.3MPaを超える場合は、計算により求めること。

なお、一体化長さの上限は50mとする。

#### ○一体化長さの計算

一体化長さの計算に使用する土質定数等は、以下のとおりとする。

- ・土質定数 埋戻土
- ・土の内部摩擦角（ $\phi$ ）：30°
- ・地盤反力係数（k）：3000kN/m<sup>3</sup>
- ・土と管の摩擦係数（ $\mu$ ）：0.3（ポリスリーブあり、中位の地盤）
- ・土の単位堆積重量（ $\gamma_s$ ）：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ダクタイル鋳鉄管の弾性係数（E）：160,000,000kN/m<sup>2</sup>

一例として、GX形離脱防止継手による呼び径100管端部及び仕切弁の必要一体化長さの計算方法を以下に示す。

(1) 検討条件

①呼び径	: D = 100
②管外径	: D <sub>2</sub> = 0.118m
③設計水圧（= 静水圧 + 水撃圧）	: p = 1.3MPa (= 1300kN/m <sup>2</sup> )
④土被り	: h = 0.8m
⑤管と土との摩擦係数	: μ = 0.4（ポリエチレンスリーブ無し）
⑥土の単位体積重量	: γ <sub>s</sub> = 16kN/m <sup>3</sup>
⑦設定安全率	: S <sub>p</sub> = 1.25

(2) 一体化長さの検討

図38に検討を行う管端部および仕切弁部の概要を示す。管端部や弁閉鎖時の仕切弁部には水圧による不平均力Pが作用する。これに対して、一体化された直管部には管と土との摩擦力fが抵抗力として作用する。このとき、管と土との摩擦力fの不平均力Pに対する安全率が設定安全率を確保するように必要一体化長さL<sub>p</sub>を求める。

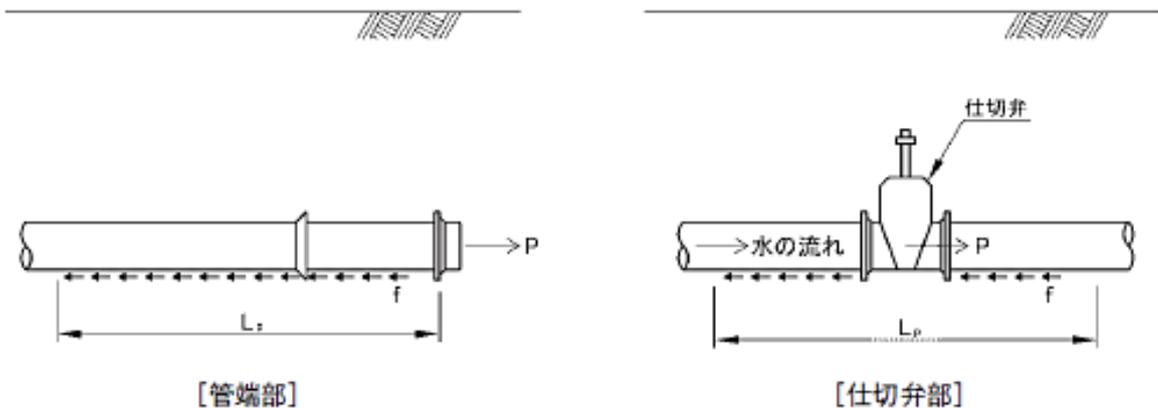


図38 管端部および仕切弁部の概要

① 管端部および仕切弁部に作用する不平均力

$$P = \frac{\pi}{4} D_2^2 p = 14217 \text{ kN} \dots\dots\dots (1)$$

ここに、P : 管端部および仕切弁部に作用する不平均力 (kN)

D<sub>2</sub> : 管外径 (= 0.118m)

p : 設計水圧 (= 1300kN/m<sup>2</sup>)

②土被りによる土圧

土被りによる土圧は、管中心での土被り（以下、有効土被りという）で計算する。有効土被り 2m以下の場合には垂直公式で計算し、2mを超える場合はヤンセン公式の値と有効土被り 2mの垂直公式の値を比較して大きい方を使用する。

ここでは、以下に示す垂直公式で計算する。

$$W_t = \gamma_s h_c \dots\dots\dots (2)$$

$$= 13.7 \text{ kN/m}^2$$

ここに、 $W_t$ ：土被りによる土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\gamma_s$ ：土の単位体積重量 (=16kN/m<sup>3</sup>)  
 $h_c$ ：有効土被り ( $=h + \frac{D_2}{2} = 0.859\text{m}$ )  
 $h$ ：土被り (=0.8m)  
 $D_2$ ：管外径 (=0.118m)

③必要一体化長さ

直管部に作用する管と土との摩擦力は次式で求まる。

$$f = \mu W_t \pi D_2 L_p \dots\dots\dots (3)$$

ここに、 $f$ ：管と土との摩擦力 (kN)  
 $\mu$ ：管と土との摩擦係数 (=0.4)  
 $W_t$ ：土被りによる土圧 (=13.7kN/m<sup>2</sup>)  
 $D_2$ ：管外径 (=0.118m)  
 $L_p$ ：必要一体化長さ (m)

また、上記の摩擦力が不平均力Pに対して、設定安全率を確保するためには次式を満足する必要がある。

$$S_p = \frac{f}{P} \geq 1.25 \dots\dots\dots (4)$$

ここに、 $S_p$ ：設定安全率  
 $f$ ：管と土との摩擦力 (kN)  
 $P$ ：管端部および仕切弁部に作用する不平均力 (=14.217kN)

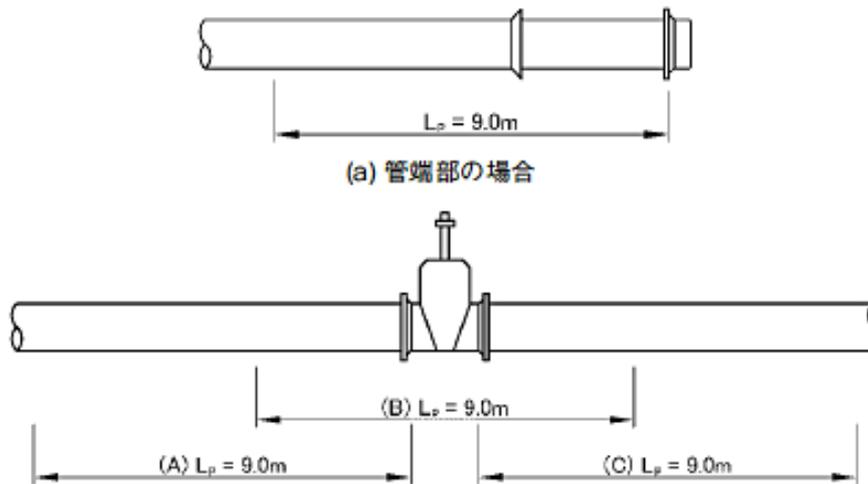
したがって、必要一体化長さは次式で求まる。

$$L_p \geq \frac{S_p P}{\mu W_t \pi D_2} = 880\text{m} \approx 9.0\text{m} \dots\dots\dots (5)$$

ここに、 $L_p$ ：必要一体化長さ (m)  
 $S_p$ ：設定安全率 (=1.25)  
 $P$ ：管端部および仕切弁部に作用する不平均力 (=14.217kN)  
 $\mu$ ：管と土との摩擦係数 (=0.4)  
 $W_t$ ：土被りによる土圧 (=13.7kN/m<sup>2</sup>)  
 $D_2$ ：管外径 (=0.118m)

(3)まとめ

以上の検討結果より、管端部および仕切弁部の不平均力を保持するための必要一体化長さは $L_p = 9.0\text{m}$ となる。図39に一体化長さを確保すべき位置を示す。



備考 一体化長さを確保する位置は(A)、(B)、(C)のいずれの位置でもよいが、(B)の場合は弁キョウ等による土圧低減が予想される。このため、(A)または(C)が望ましい。なお、(B)とする場合は一体化長さのなかに仕切弁の長さは含めないものとする。

(b) 仕切弁部（離脱防止継手形）の場合  
図39 一体化長さを確保すべき位置

(参考)

管端部や仕切弁部は、管と土との摩擦力のみで水圧による不平均力を保持するため、呼び径が大きくなると必要一体化長さが長くなる。そのため、他の一体化長さとは重複し、離脱防止継手による剛構造管路部が長くなり、鎖構造管路の機能を十分に発揮できないため、以下の対策を検討すべきである。

①管端部の場合

- ・管端部付近の直管部を巻き込むように防護コンクリートを打設し、不平均力を防護コンクリートのみで保持するかあるいは一体化と防護コンクリートの併用で保持するよう設計する。
- ・帽と接する位置に不平均力を保持できるだけの防護コンクリートを打設する。この防護コンクリートは、次の工区と接続するときには撤去することになる。
- ・立坑やその他の地中構造物に反力を期待できる場合は、H形鋼などで不平均力を伝達する。

②仕切弁部の場合

- ・仕切弁を直接地中に埋設する場合は、仕切弁または仕切弁前後の直線部を防護コンクリートで巻きたてて、防護コンクリート底面の土との摩擦力と側面の受働土圧で不平均力を保持する。この場合も、防護コンクリートのみあるいは一体化と防護コンクリートの併用のいずれかを検討する。
- ・弁室を築造する場合は、弁室底面の土との摩擦力と側面の受働土圧で不平均力を保持できるように弁室の大きさを設計する。この場合、弁室の壁に巻き込まれる管はパドルをつけるなど弁室と一体化される構造とする。また、弁室は防護コンクリートと比べて一般に大きく、地震時に弁室と地中部の管の挙動が異なる場合があるため、弁室と管との取り付け部は4.3の(2)項(頁17)に示す継ぎ輪の2個使いなどの変位吸収対策を検討することが望ましい。

○GX形継手（400mm以下）の一体化長さについて

4.5.2 曲管部およびT字管部（呼び径75～300）

GX形の曲管部およびT字管部の一体化長さには、以下に示す早見表を適用することができる。

(1)適用条件

表11に一体化長さを適用できる管路の条件を示す。これらを一つでも満足しない場合はここに示す一体化長さを適用できないため、別途計算式により算出する（JDKPA T 35参照）。  
なお、検討に用いる許容移動量は、NS形（呼び径75～300）と同値とする。

表11 適用管路の条件

項目	内容
呼び径	75～300
設計水圧	1.3MPa以下
土被り	0.6m以上
埋め戻し条件	一般的な埋め戻し土でN値5程度以上の締め固めによる

注) 一般的な埋め戻し土とは、①原則として塩分の少ない良質の砂あるいは良質土。②掘削土を埋め戻し土に使用する場合は、良質土であることと、粘土塊や転石、木根など異物を除去したもの。

(2)一体化長さ

曲管部およびT字管部の一体化長さは、表12の早見表から選定する。これらは、異形管に隣接する管の最低限の必要一体化長さを示したものである。また、一体化長さに異形管の長さは含めないものとする。

表12 曲管部およびT字管部の一体化長さ

単位 m

呼び径	曲管部 <sup>1)</sup>						T字管部 <sup>2)</sup>	
	22.5°以下		22.5°を超え 45°以下		45°を超え 90°以下		設計水圧	
	設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
75	1	1	1	1	1	4	1	1
100					5			
150					6			
200					8			
250				2	6	11	2	7
300				2	7	7	16	7

注 1) 単独曲管部では曲管の両側に一体化長さを確保する。

2) 枝管の呼び径で判断し、枝管側に表中の一体化長さを確保する。なお、本管側の一体化長さは呼び径によらず両側とも1mとする。

備考1) 表中の設計水圧は、0.75MPaは0.75MPa以下の場合、1.3MPaは0.75MPaを超え1.3MPa以下の場合に適用する。なお、設計水圧は静水圧と水撃圧を加えたものとする。

2) ポリエチレンスリーブの有無に関わらず、上表の値を適用する。

3) 曲管が2個以上の複合曲管部で90°を超え112.5°以下の角度であれば表12の45°を超え90°以下の曲管部の一体化長さをそのまま適用できる。ただし、112.5°を超える角度については管端部の一体化長さを用いる。

#### 4. 5. 3 曲管部およびT字管部（呼び径350～450）

呼び径350～450のGX形の曲管部およびT字管部の一体化長さには、以下に示す早見表を適用することができる。

##### (1)適用条件

表13に一体化長さを適用できる管路の条件を示す。これらを一つでも満足しない場合はここに示す一体化長さを適用できないため、別途計算式により算出する（JCPA T 35参照）。

なお、検討に用いる許容移動量は、NS形（呼び径350～450）と同値とする。

表13 適用管路の条件

項目	内容
呼び径	350～450
継手形式	GX形
設計水圧	1.3MPa以下
土被り	1.2m以上
埋め戻し条件	砂質土による一般的な埋め戻しとN値5程度以上の締め固めによる

##### (2)一体化長さ

曲管部およびT字管部の一体化長さは、表14および表15の早見表から選定する。これらは、異形管に隣接する管の最低限の必要一体化長さを示したものである。また、一体化長さに異形管の長さは含まないものとする。

表14 曲管部の一体化長さ<sup>1)</sup>（呼び径350～450）

単位 m

土被り 1.2m						土被り 1.5m														
呼び径	22.5°以下		22.5°を超え 45°以下		45°を超え 90°以下		呼び径	22.5°以下		22.5°を超え 45°以下		45°を超え 90°以下								
	設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)			設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)								
	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3		0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3							
350	1	2	3	7	8	15	350	1	2	3	7	7	13							
400							400							4	9	10	19	400	8	15
450							450											450		

表15 T字管部の一体化長さ<sup>2) 3)</sup>（呼び径350～450）

単位 m

土被り 1.2m				土被り 1.5m			
本管側 呼び径	枝管側 呼び径	設計水圧 (MPa)		本管側 呼び径	枝管側 呼び径	設計水圧 (MPa)	
		0.75	1.3			0.75	1.3
350	350	7	14	350	350	7	13
400	300	6	12	400	300	5	10
	400	7	16		400	7	15
450	300	5	12	450	300	4	10
	450	8	18		450	8	17

注1) 単独曲管部では曲管の両側に一体化長さを確保する。

2) 枝管の呼び径で判断し、枝管側に表中の一体化長さを確保する。なお、本管側の一体化長さは呼び径によらず両側とも1mとする。

3) 枝管が表15に示す呼び径より小さい場合は、表12のT字管部の値を用いて良い。

備考1) 適用条件：土被り1.2m以上

2) 表中の設計水圧は、0.75MPaは0.75MPa以下の場合、1.3MPaは0.75MPaを超え1.3MPa以下の場合に適用する。なお、設計水圧は静水圧と水撃圧を加えたものとする。

3) ポリエチレンスリーブの有無に関わらず、上表の値を適用する。

4) 曲管が2個以上の複合曲管部で90°を超え112.5°以下の角度であれば表14の45°を超え90°以下の曲管部の一体化長さをそのまま適用できる。ただし、112.5°を超える角度については管端部の一体化長さをを用いる。

### 5. 3 一体化長さ早見表

#### 5. 3. 1 計算条件他

ここでは、4. 5. 2 および 4. 5. 3 の適用範囲外のものについて以下の条件で計算した一体化長さで早見表を作成した。また、計算結果は0.5m単位で切り上げた。

なお、異形管前後の一体化長さの合計が50mを超えるものについては、原則として防護コンクリートを併用するものとする。

- (1) 土の単位体積重量  $\gamma = 16\text{kN}/\text{m}^3$
- (2) 管と土との摩擦係数  $\mu = 0.4$ （ポリエチレンスリーブ無し）  
およぼ0.3（ポリエチレンスリーブ有り）

#### 5. 3. 2 片落管部

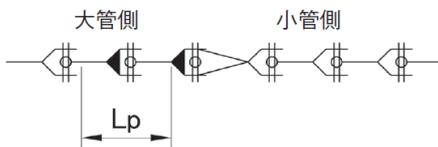


表24 片落管部の一体化長さ

単位：m

呼び径		土被りh=0.6m		土被りh=0.8m		土被りh=1.0m		土被りh=1.2m		土被りh=1.4m	
		水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)	
大管	小管	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
100	75	2.5 (3.5)	4.5 (6.0)	2.0 (3.0)	3.5 (4.5)	2.0 (2.5)	3.0 (4.0)	1.5 (2.0)	2.5 (3.5)	1.5 (1.5)	2.0 (3.0)
150	100	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.0 (5.0)	6.5 (8.5)	3.0 (4.0)	5.5 (7.0)	2.5 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.0)
200	150	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.0 (5.0)	6.5 (8.5)	3.0 (4.0)	5.5 (7.0)	3.0 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)
250	200	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.0 (5.0)	6.5 (8.5)	3.5 (4.5)	5.5 (7.0)	3.0 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)
300	100	13.5 (18.0)	23.5 (31.5)	11.0 (14.5)	18.5 (25.0)	9.0 (12.0)	15.5 (20.5)	8.0 (10.5)	13.5 (17.5)	7.0 (9.0)	11.5 (15.5)
	150	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)	9.0 (12.0)	15.5 (21.0)	7.5 (10.0)	13.0 (17.5)	6.5 (8.5)	11.0 (15.0)	5.5 (7.5)	10.0 (13.0)
	200	8.5 (11.5)	14.5 (19.5)	7.0 (9.0)	11.5 (15.5)	5.5 (7.5)	9.5 (13.0)	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.5 (5.5)	7.5 (9.5)
	250	5.0 (6.5)	8.0 (10.5)	4.0 (5.0)	6.5 (8.5)	3.0 (4.0)	5.5 (7.0)	3.0 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)
350	150	—	—	—	—	—	—	8.0 (10.5)	14.0 (18.5)	7.0 (9.5)	12.0 (16.0)
	200	—	—	—	—	—	—	6.5 (9.0)	11.5 (15.0)	6.0 (8.0)	10.0 (13.5)
	250	—	—	—	—	—	—	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.5 (5.5)	7.5 (9.5)
	300	—	—	—	—	—	—	3.0 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)
400	200	—	—	—	—	—	—	8.5 (11.0)	14.5 (19.0)	7.5 (9.5)	12.5 (16.5)
	300	—	—	—	—	—	—	5.0 (6.5)	8.5 (11.0)	4.5 (5.5)	7.5 (9.5)
	350	—	—	—	—	—	—	3.0 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)
450	300	—	—	—	—	—	—	7.0 (9.0)	11.5 (15.5)	6.0 (8.0)	10.5 (13.5)
	400	—	—	—	—	—	—	2.5 (3.5)	4.5 (6.0)	2.5 (3.0)	4.0 (5.5)

備考1. 土被りは大管側の土被りとした。

2. ( ) 内の数値は  $\mu = 0.3$  の場合の一体化長さを示す。

5. 3. 3 管端部および仕切弁部

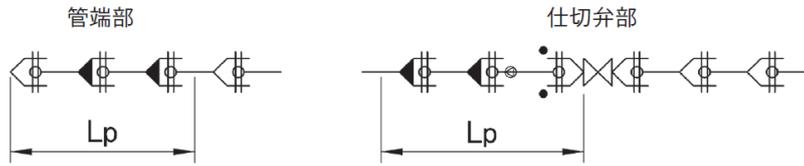


表25 管端部および仕切弁部の一体化長さ

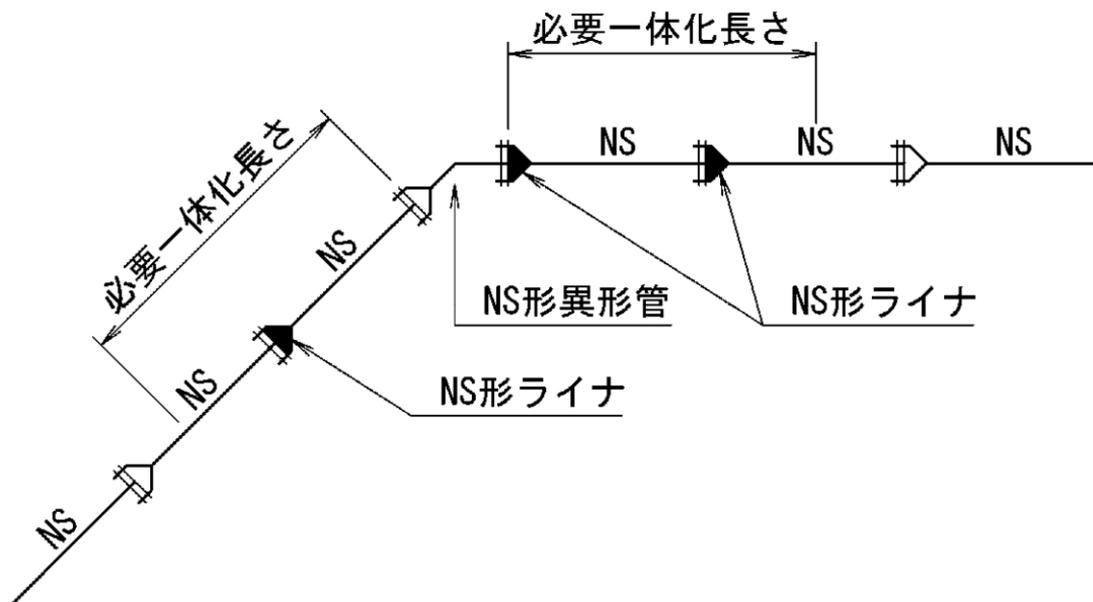
単位：m

呼び径	土被りh=0.6m		土被りh=0.8m		土被りh=1.0m		土被りh=1.2m		土被りh=1.4m	
	水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)		水圧(MPa)	
	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
75	5.5 (7.5)	9.5 (12.5)	4.5 (5.5)	7.0 (9.5)	3.5 (4.5)	6.0 (8.0)	3.0 (4.0)	5.0 (6.5)	2.5 (3.5)	4.5 (5.5)
100	7.0 (9.0)	11.5 (15.5)	5.5 (7.0)	9.0 (12.0)	4.5 (5.5)	7.5 (9.5)	3.5 (5.0)	6.0 (8.0)	3.0 (4.0)	5.5 (7.0)
150	9.5 (12.5)	16.0 (21.0)	7.0 (9.5)	12.5 (16.5)	6.0 (8.0)	10.0 (13.5)	5.0 (6.5)	8.5 (11.5)	4.5 (6.0)	7.5 (10.0)
200	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)	9.0 (12.0)	15.5 (20.5)	7.5 (10.0)	13.0 (17.0)	6.5 (8.5)	11.0 (14.5)	5.5 (7.0)	9.5 (12.0)
250	14.0 (18.5)	23.5 (31.5)	11.0 (14.5)	18.5 (25.0)	9.0 (12.0)	15.5 (20.5)	7.5 (10.0)	13.0 (17.5)	6.5 (9.0)	11.5 (15.0)
300	16.0 (21.0)	27.0 (36.0)	12.5 (16.5)	21.5 (28.5)	10.5 (14.0)	18.0 (24.0)	9.0 (12.0)	15.5 (20.5)	8.0 (10.5)	13.5 (17.5)
350	—	—	—	—	—	—	10.0 (13.5)	17.5 (23.0)	9.0 (12.0)	15.0 (20.0)
400	—	—	—	—	—	—	11.5 (15.0)	19.5 (25.5)	10.0 (13.0)	17.0 (22.5)
450	—	—	—	—	—	—	12.5 (16.5)	21.5 (28.5)	11.0 (14.5)	18.5 (25.0)

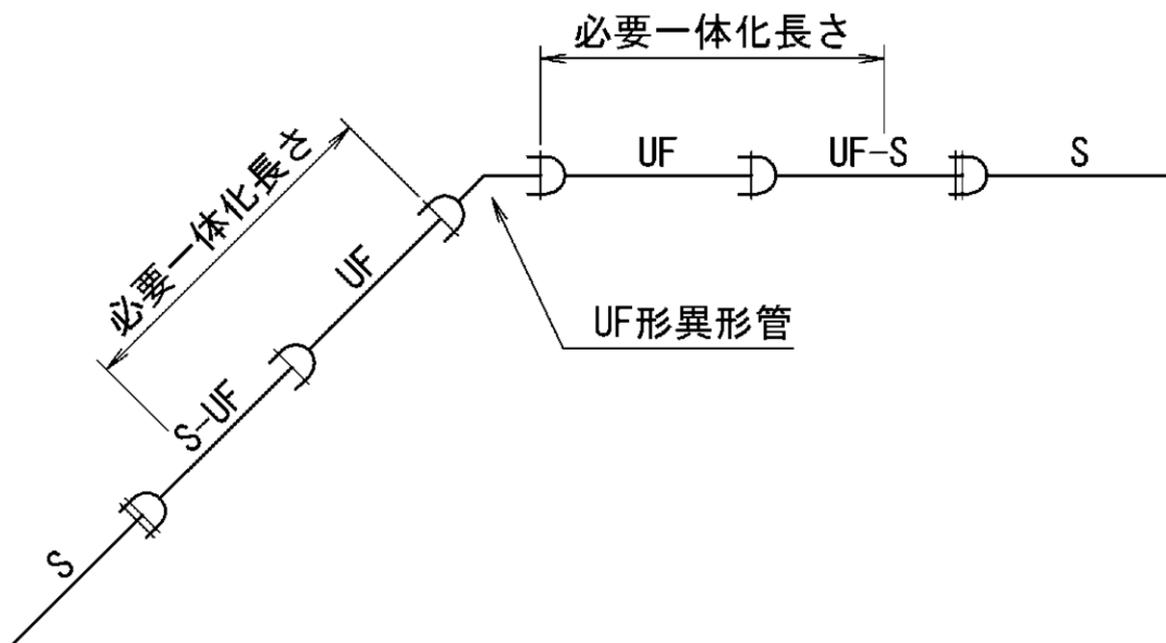
備考 ( ) 内の数値は  $\mu = 0.3$  の場合の一体化長さを示す。

○一体化の方法

口径が 1000mm 以下の路線は、必要一体化長さの区間に配置される直管受け口にライナを設置して一体化を図る。（GX形、NS形とも）



口径が 1100mm 以上の路線については、必要一体化長さの区間に UF 形受け口を配置して一体化を図る。



○不平均力の早見表

単位水圧当たりの不平均力を表7に示す。

表7 不平均力早見表

（水圧0.1MPa当たり、単位kN）

呼び径	曲管部 <sup>1)</sup>					その他 <sup>2)</sup>
	90°曲管	45°曲管	22 $\frac{1}{2}$ °曲管	11 $\frac{1}{4}$ °曲管	5 $\frac{5}{8}$ °曲管	
75	0.96	0.52	0.27	0.13	0.07	0.68
100	1.55	0.84	0.43	0.21	0.11	1.09
150	3.17	1.72	0.88	0.44	0.22	2.24
200	5.38	2.91	1.48	0.75	0.37	3.80
250	8.19	4.43	2.26	1.14	0.57	5.79
300	11.57	6.26	3.19	1.60	0.80	8.18
350	15.54	8.41	4.29	2.15	1.08	10.99
400	20.12	10.89	5.55	2.79	1.40	14.23
450	25.25	13.67	6.97	3.50	1.75	17.86
500	30.97	16.76	8.54	4.29	2.15	21.90
600	44.20	23.92	12.19	6.13	3.07	31.25
700	59.68	32.30	16.47	8.27	4.14	42.20
800	77.63	42.01	21.42	10.76	5.39	54.89
900	97.93	53.00	27.02	13.58	6.80	69.25
1000	120.37	65.14	33.21	16.68	8.36	85.11
1100	145.36	78.67	40.11	20.15	10.09	102.79
1200	172.44	93.32	47.58	23.90	11.97	121.93
1350	217.70	117.82	60.06	30.18	15.11	153.94
1500	268.23	145.16	74.00	37.18	18.62	189.67
1600	302.39	163.65	83.43	41.92	20.99	213.82
1650	321.38	173.93	88.67	44.55	22.31	227.25
1800	379.32	205.29	104.65	52.58	26.34	268.22
2000	471.80	255.34	130.17	65.40	32.76	333.62
2100	520.14	281.50	143.51	72.10	36.11	367.79
2200	577.40	312.49	159.30	80.04	40.09	408.28
2400	671.07	363.18	185.15	93.02	46.59	474.52
2600	800.15	433.04	220.76	110.91	55.55	565.79

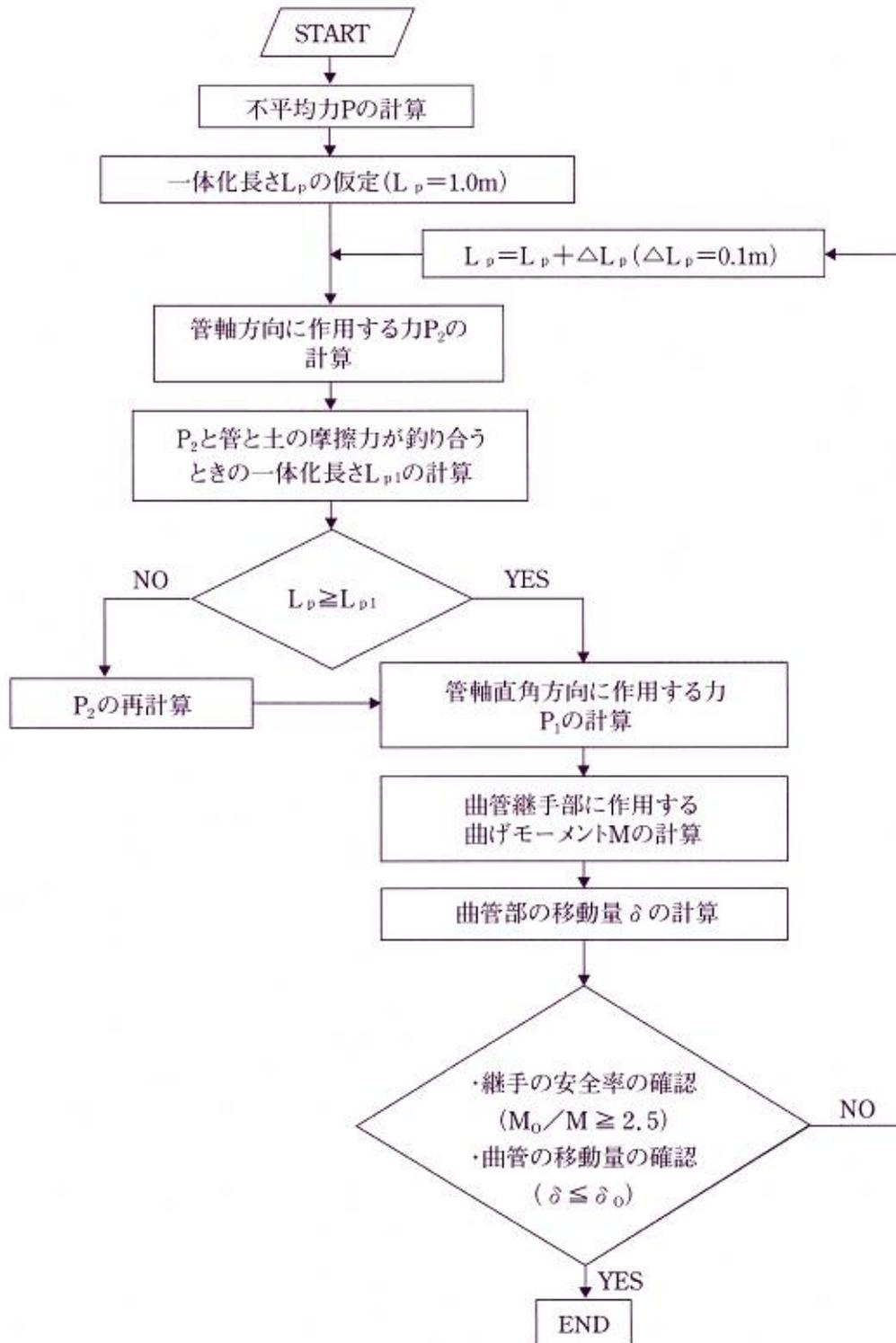
注 1) 図14(頁13)の曲管部の不平均力Pを示す。

2) 図14のT字管部、伏せ越し部、Sベンド部、栓および仕切弁部の不平均力Pに相当する。

なお、片落管部の不平均力は小管側の口径によるため省略した。

備考) 各不平均力は外径D<sub>2</sub>で計算した。

○必要一体化長さ（不平均力に対抗する拘束長）の計算フロー



## 6. スラストブロックについて

設計水圧や土被り等の埋設条件によって、必要一体化長さが50mを超える場合は、スラストブロック併用について検討する。

スラストブロックが大きいと、不同沈下及び掘削断面が大きくなるため、できるだけ小さくすることが望ましい。

したがって、最小スラストブロック寸法を設定し、離脱防止継手との併用により、一体化長さを原則50m以下とする。

ただし、推進部の立坑内下部については、スラストブロックのみで不平均力を保持するものとする。

スラストブロックの計算に使用する土質定数等は、以下のとおりとする。

- ・土とコンクリートの摩擦係数：0.50
- ・コンクリートの単位体積重量： $\gamma_C = 23\text{kN/m}^3$

なお、軟弱地盤では不同沈下等の問題があるため、検討を要する。

次項に、スラストブロック寸法表を添付する。構造については、スラストブロック内に継手受け口を含む場合と含まない場合に区分した。

スラストブロック最小寸法

口径	外径	受口外径 (mm)	コンクリート厚 (最小寸法) (mm)	スラストブロック最小寸法	
				直管部 (mm)	受口部 (mm)
NS φ 500	528.0	700.0	200	950×950	1100×1100
NS φ 600	630.8	804.0	200	1050×1050	1250×1250
NS φ 700	733.0	930.0	200	1150×1150	1350×1350
NS φ 800	836.0	1039.0	200	1250×1250	1450×1450
NS φ 900	939.0	1164.0	200	1350×1350	1600×1600
NS φ 1000	1041.0	1273.0	200	1450×1450	1700×1700
UF φ 1100	1144.0	1258.0	200	1550×1550	1700×1700
UF φ 1350	1400.0	1521.0	200	1800×1800	1950×1950

工区毎に行う水圧試験時には、管栓するために大きな不平均力が発生し、必要一体化長が50mを超える場合がある。

そこで、水圧試験時には計算における設計水圧を、静水圧（0.75MPa以下の管路では0.75MPa）として計算を行う。

また、工区境には継輪を設置し、一体化長さで拘束された管路の伸縮性を復元させること。

### 8. 伸縮可撓継手について

軟弱地盤や構造物との取り合い部等の不同沈下等により大きな変位が発生する恐れのある箇所には、撓み性の大きい伸縮可撓継ぎ手等を用いる。

不同沈下が想定される箇所は、以下のとおりである。

- ・ 弁室との取り合い部
- ・ 地質，地形の急変部
- ・ 推進部の前後

伸縮可撓管等で吸収する偏心量は、想定される不同沈下量及び地震時変位量に対応できるものとする。ただし検討を要しない軽微なものは、200 mmを標準とする。

それぞれのケースの考え方を以下に示す。

変位量の考え方

	①弁室との取り合い部 <sup>※1</sup>	②地質、地形の急変部	③推進部の前後
不同沈下量	構造物と管路部の圧密沈下量の差	各地質条件の管路部の圧密沈下量の差	立坑部と管路部の圧密沈下量の差
地震時変位	構造物と管路部の地震時変位量の相対変位	各地質条件の管路部の地震時変位量の相対変位	推進部と管路部の地震時変位量の相対変位

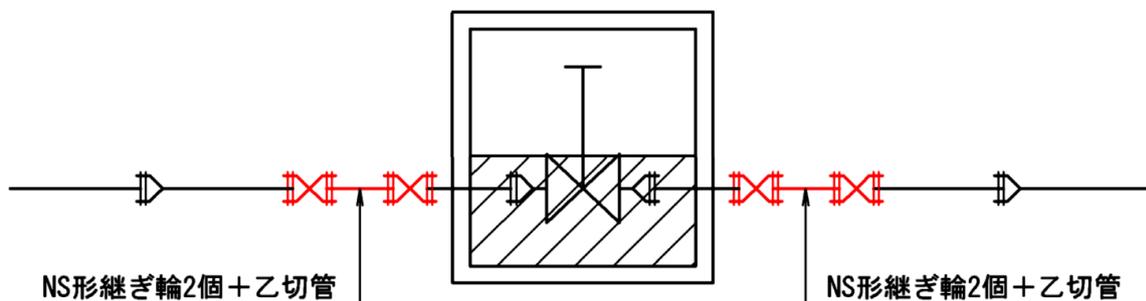
※1 弁室は構造物の違いより、壁と管体部に曲げによるせん断が発生する恐れがあるため、最低でも継輪2個＋乙切管の対策を行うことを原則とする。

ただし、継輪2個＋乙切管の対策を行う場合、不平均力は弁室で保持するものとする。

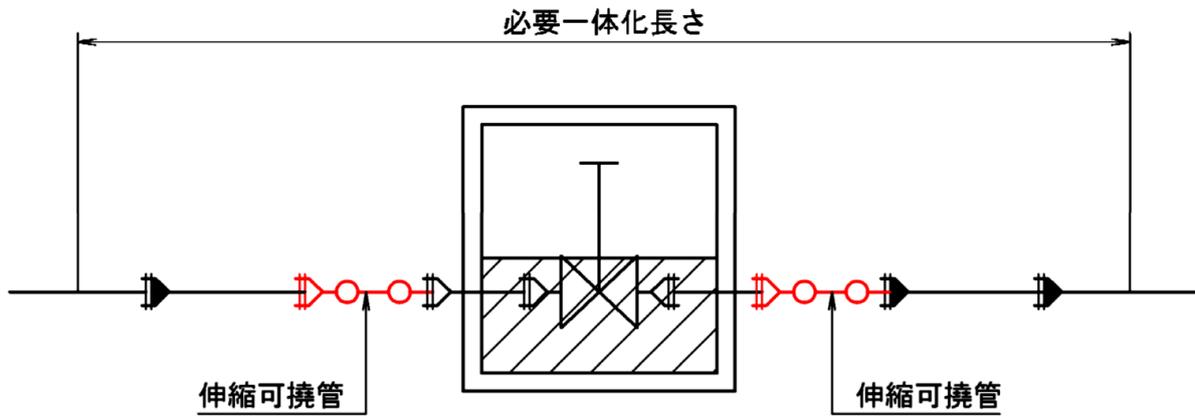
※2 軟弱地盤において、スラストブロックを設置する場合は、地盤改良等の圧密沈下対策や伸縮可撓継手の必要性について検討すること。

#### ① 弁室との取り合い部

- ・ 弁室の受働土圧、重量で不平均力を保持できる場合

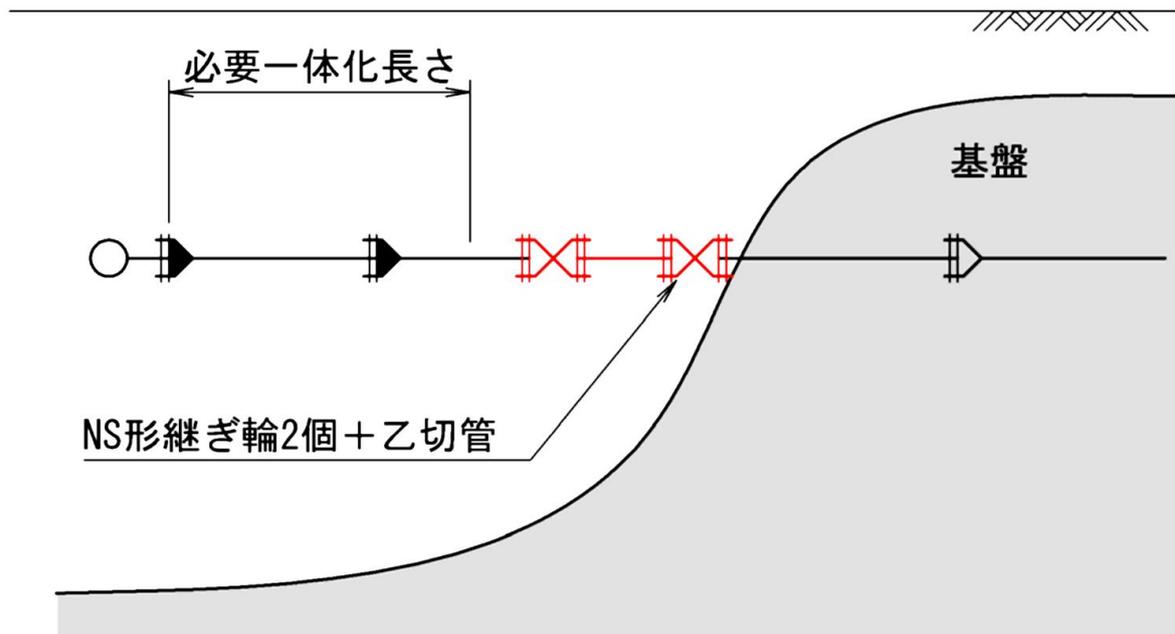


- ・弁室のみでは不平均力を保持できず、管路の一体化が必要な場合

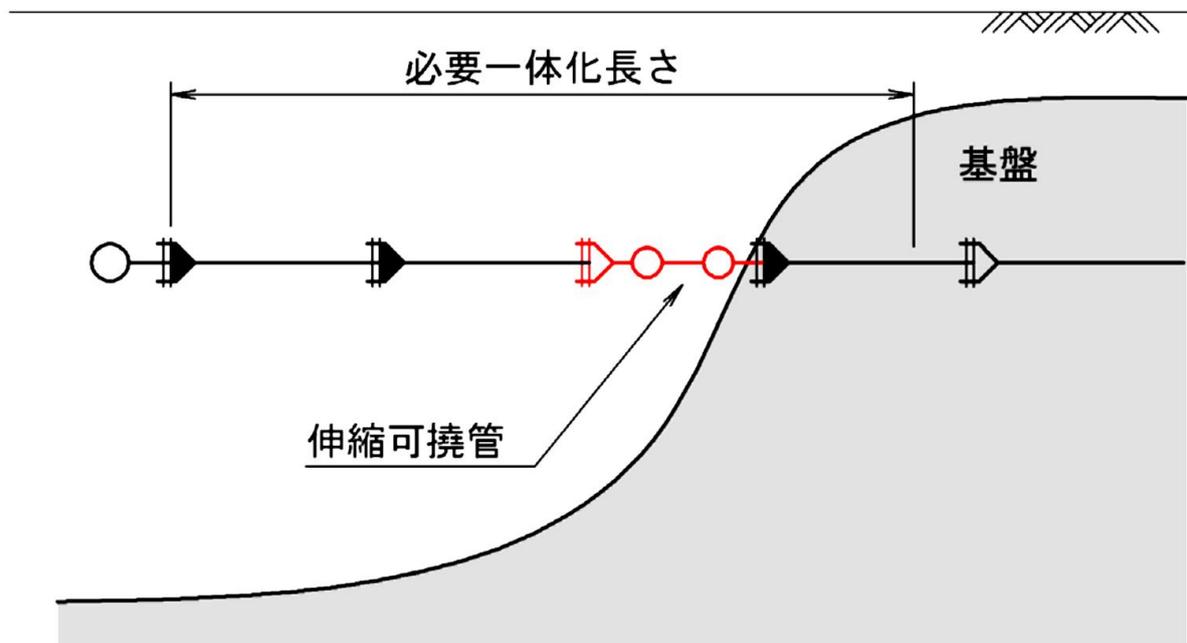


② 地質、地形の急変部

- ・地形、地質の急変部が必要一体化長さに入らない場合

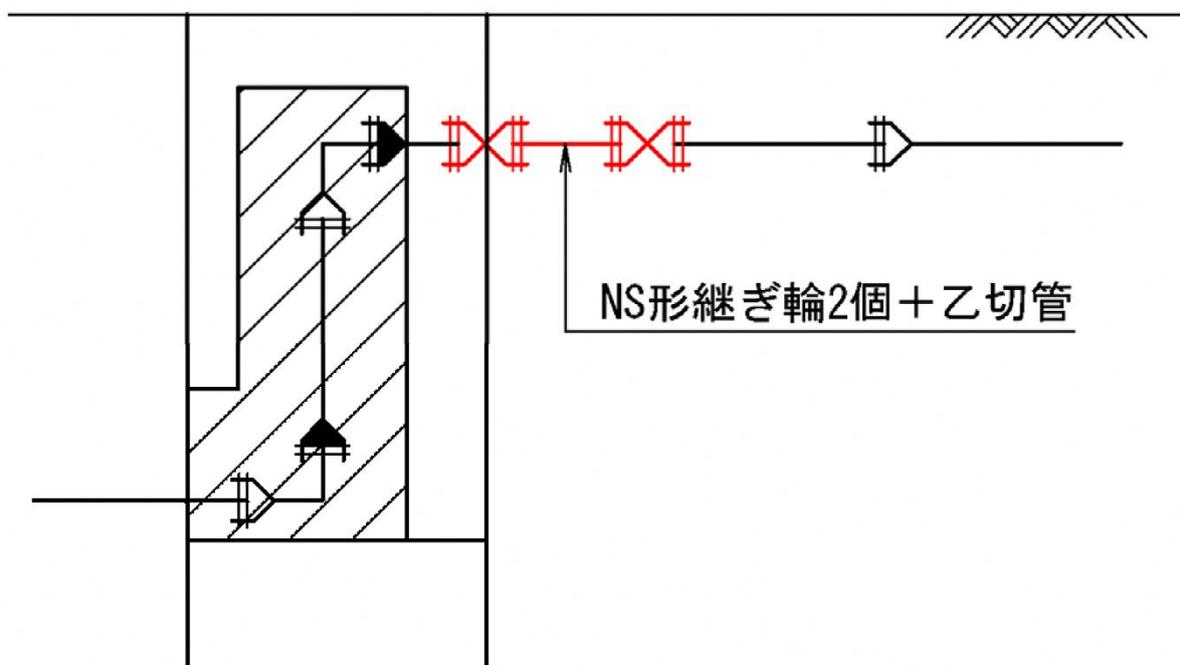


- ・地形、地質の急変部が必要一体化長さに入る場合

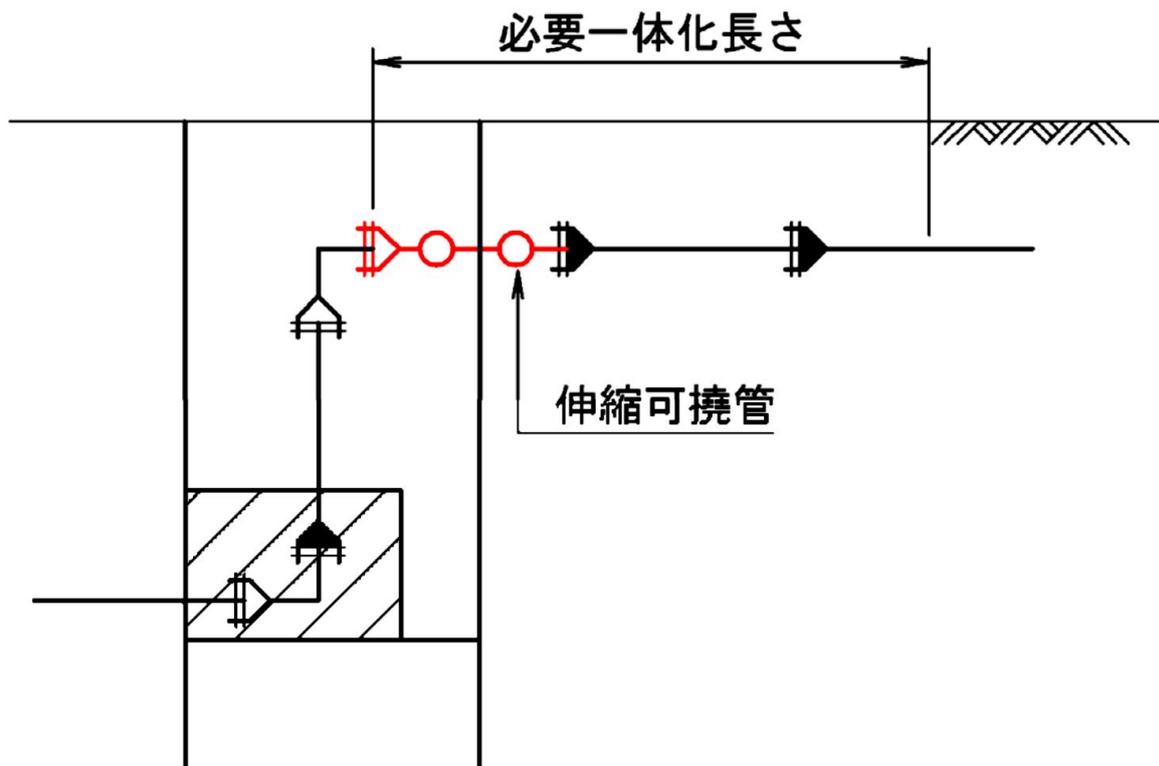


① 推進部の前後

- ・立坑と一般開削の境界部が必要一体化長さに入らない場合



- ・立坑と一般開削の境界部が必要一体化長さに入る場合



変位量を吸収する場合、NS 形継手加工伸縮可撓管又は、継輪 2 個＋乙切管を使用する。経済性を考慮し、継輪 2 個＋乙切管の使用を基本とするが、一体化必要長さ内での使用は不可（継輪用特殊押輪の設置により変位吸収機能の確保が困難）となる。

ゆえに、一体化長さ内で使用する場合は、伸縮可撓管とする。なお、短距離で大きな変位を吸収する必要がある場合等、設計者が伸縮可撓管の使用が有効と判断した場合は、別途協議により決定する。

継輪 2 個＋乙切管を使用する場合の許容曲げ角度は、以下のとおりとする。

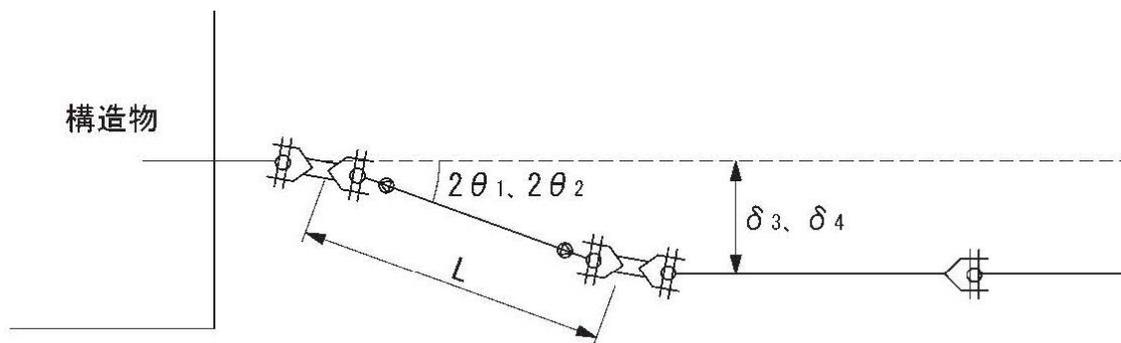
- ・常時（圧密沈下）＝施工時許容曲げ角度  $\delta 1 = L \tan^2 \theta 1$   
 $\delta 1$  : 吸収可能な地盤変位量（設計時）  
 $L$  : 管長  
 $\theta 1$  : 配管施工時の許容屈曲角
- ・地震時＝最大屈曲角  $\delta 2 = L \tan^2 \theta 2$   
 $\delta 2$  : 吸収可能な地盤変位量（地震時）  
 $L$  : 管長  
 $\theta 2$  : 最大屈曲角

（参考：継ぎ輪による変位（沈下）吸収量について）

継輪の許容曲げ角度の範囲内で、吸収可能な沈下量は以下のように求められる。

日本ダクタイル鉄管協会技術資料「GX形ダクタイル鉄管管路の設計T57」2021.2 抜粋

継ぎ輪による変位（沈下）吸収状況図



$$\delta 3 = L \tan 2 \theta 1$$

ここに、 $\delta 3$ ：継ぎ輪によって吸収可能な地盤変位（設計時）

L：管長

$\theta 1$ ：配管施工時のGX形の許容曲げ角度

$$\delta 4 = L \tan 2 \theta 2$$

ここに、 $\delta 4$ ：継ぎ輪によって吸収可能な地盤変位（地震時）

L：管長

$\theta 2$ ：配管施工時のGX形の許容曲げ角度

継輪2個＋乙切管の沈下吸収量を100mm対応とした時、2個の継ぎ輪間に使用する乙切り管の長さは、 $L = 100 \text{mm} / \tan \theta 1$ となる。各呼び径にて計算した結果を下表に示す。

沈下吸収量100mmの場合の乙切り管の必要長さ

呼び径	① 継手1箇所当りの 施工時許容曲げ角度	$\theta 1 = ① \times ②$ 継輪による配管時の 許容曲げ角度	$L = \delta / \tan \theta 1$ 乙切管の必要長さ
			$\delta$ （沈下吸収量）=100mm
φ 75～φ 450	4° 00' 00"	8° 00' 00"	712 mm
φ 500	3° 20' 00"	6° 40' 00"	856 mm
φ 600	2° 50' 00"	5° 40' 00"	1,008 mm
φ 700	2° 30' 00"	5° 00' 00"	1,143 mm
φ 800	2° 10' 00"	4° 20' 00"	1,320 mm
φ 900	2° 00' 00"	4° 00' 00"	1,430 mm
φ 1000	1° 50' 00"	3° 40' 00"	1,560 mm

※ φ 75～φ 450：GX形 φ 450～φ 1000：NS形

9. について

ダクタイル鋳鉄管、鋼管の基礎は、原則として平底溝とし、通常の土質、土被りであれば特別の基礎を必要としないが、掘削底が硬い岩盤の場合及び玉石等を含む地盤の場合は、砂基礎を行う。また、水道配水用ポリエチレン管については、10 cmの砂基礎を原則とする。

なお、道路管理者等から指示があった場合は、上記によらずその指示に従うこと。

10. について

ダクタイル鋳鉄管の切管の有効長の最小長さは1mを基本とする。

これは現地での切管や解体作業がスムーズに行える寸法として設定されている。

しかし、実際の施工現場では1m以下の切管がどうしても必要になる場合については、下記の表によることができる。

呼び径	GX形				NS形	
	切管ユニットを使用する場合		切管用挿しロリングを使用する場合			
	甲切管	乙切管	甲切管	乙切管	甲切管	乙切管
75	660	770	700	770	800	810
100	660	770	720	770	810	820
150	680	770	740	770	840	860
200	680	770	740	770	840	860
250	680	770	740	770	840	860
300	720	820	760	820	960	1000
350			970	1010	970	1010
400			970	1020	970	1020
450			980	1020	980	1020
500					910	1010
600					920	1020
700					950	1120
800					960	1140
900					970	1150
1000					1090	1150

日本ダクタイル鉄管協会技術資料「GX形ダクタイル鉄管管路の設計T57」2021.2 抜粋

日本ダクタイル鉄管協会技術資料「NS形・S形ダクタイル鉄管管路の設計T35」2022.2 抜粋

水道配水用ポリエチレン管の最小切管長さは、物理的な寸法と配管現場での作業性（余裕代）を考慮して表-4.3のとおりとする。

表-4.3 最小切管長さ

単位：mm

呼び径	最小切管長さ※1	挿入代 (標準差込長さ)※2	余裕代	クランプ幅※3
50	183以上	48～54	20	35
75	205以上	62～65	20	35
100	260以上	77～80	30	40
150	300以上	95～100	30	40

※1 最小切管長さは、(挿入代+余裕代) ×2+クランプ幅

※2 標準差込長さは、メーカーによって異なるため、各メーカーのカタログ等参照。  
(最大長さで計算)

※3 クランプ幅は、各メーカーのクランプにおける最大幅としている。

【配水用ポリエチレンパイプシステム協会HPより】

## 4.2 水圧試験

1. 管路の布設後は、水圧試験によって管路の水密性、安全性を確認する。

### 1. について

管路の接合、付属設備の取付け、コンクリート防護等の施工が終了した後、布設された管路全体の水密性、安全性を確認するため水圧試験を実施する。

水圧試験は、管径800mm以下の管路については管内充水による水圧試験とし、管端部を継輪・栓などで閉塞し試験を行うことを原則とする。この時、管端部の抜け出しがないよう、適切な防護措置を講じる。また、管径900mm以上の管路についてはテストバンドにて行うことを標準とする。

なお、水圧試験は原則、管径40mm以上かつ延長40m以上の管路を対象とする。

試験水圧及び保持時間等は次のとおり。

#### 《管内充水による水圧試験》

試験水圧	保持時間	合格範囲
0.75MPa又は設計静水圧 いずれかの大きい方	24時間	試験水圧 (MPa) × 0.9 以上の水圧を保持

#### 《テストバンドによる水圧試験》

試験水圧	保持時間	合格範囲
0.50MPa	5分間	0.40MPa 以上の水圧を保持

### 4.3 不断水工法

1. 不断水工法には、不断水分岐工法と不断水バルブ設置工法があり、採用に当たっては効果と経済性を考慮する。
2. 不断水工法は、十分な強度、耐久性、水密性を有する構造、材質のものを選定するものとし、耐震管及び耐震適合管から分岐する場合は、耐震型を選定すること。
3. 軟弱地盤における不断水工法では、十分な基礎を設けるか又は地盤の不同沈下などに対応できる伸縮可撓継手を使用する。
4. 不断水分岐工法を行う際、被分岐管と同径分岐も可能とするが、被分岐管の強度、老朽度等を考慮の上、行うこと。

#### 1. について

不断水工法は、既設管を断水しないで分岐管を取り出したり、既設管にバルブを設置する工法であるが、採用に当たっては断水の影響についての効果や経済性等を検討し、採用の可否を判断するものとする。

#### 2. について

不断水工法に用いる不断水分岐用割T字管及び不断水バルブは、十分な強度、耐久性、水密性を有する構造、材質のものを選定する。また、GX形ダクタイトイル鑄鉄管等の耐震管及び良質地盤に布設されたK形ダクタイトイル鑄鉄管等の耐震適合管から分岐する場合は、耐震型不断水分岐用割T字管を使用することを標準とする。（不断水分岐用割T字管に使用するボルトナットは原則ステンレス製とする。）

不断水分岐用割T字管及び不断水バルブの構造例を図-4.2、図-4.3に示す。

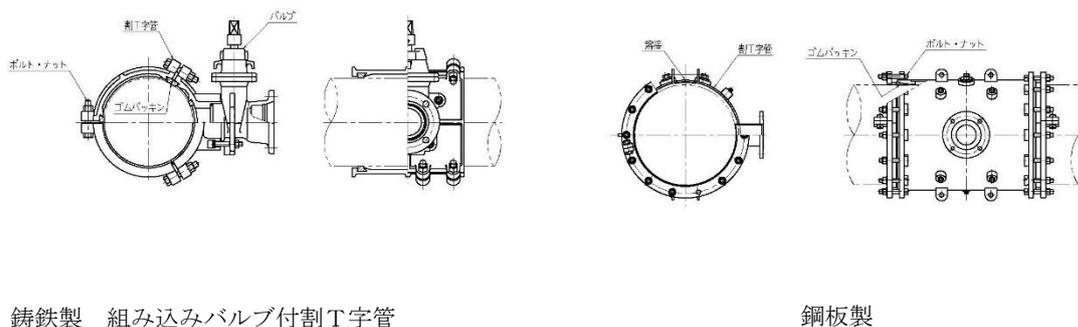


図-4.2 不断水分岐用割T字管の構造例

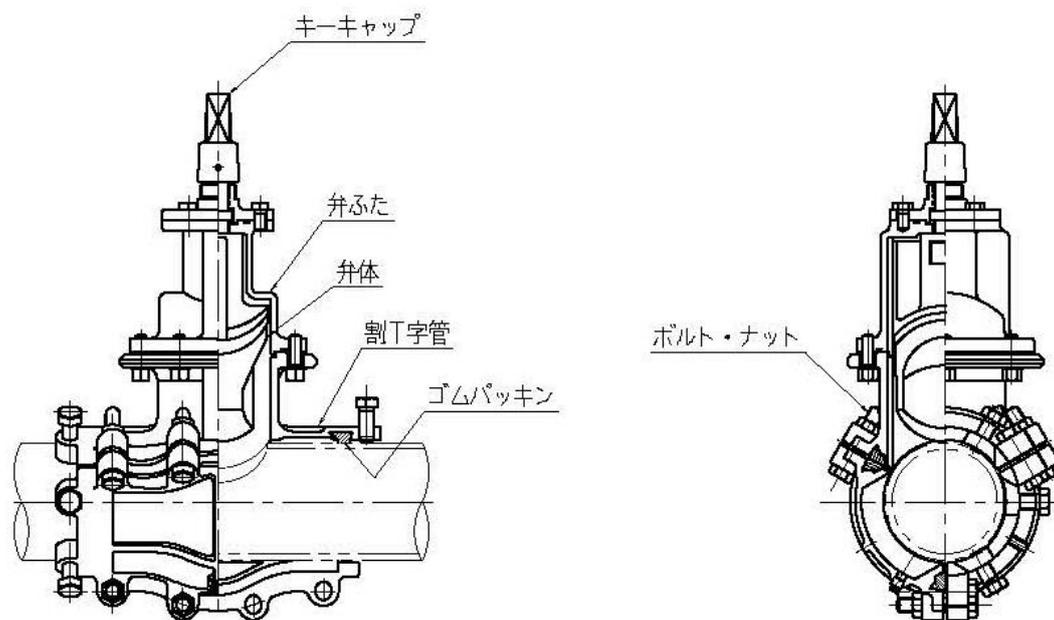


図-4.3 不断水バルブの構造例

### 3. について

既設管に取付けた不断水分岐用割T字管及びバルブによって、水圧による不平均力や荷重等が新たに加わることになるので、必要に応じ適当な防護工を行う。また、軟弱地盤における場合は、不同沈下が起きないように十分な基礎工を施し、必要に応じ分岐管側の適当な箇所にも可撓性のある伸縮継手などを設ける。

## 4.4 廃止する送・配水管等の対応

1. 廃止する送・配水管等の対応については、道路管理者等関係者と協議し、決定する。

### 1. について

道路や河川等に埋設された送・配水管等を布設替え等により廃止する場合には、当該管理者と協議の上、許可条件に従い施工すること。

## 第5章 付帯施設的设计

### 5.1 仕切弁等

送・配水管等の仕切弁等は、次の各項による。

1. 導水管・送水管・配水本管：管路の始点、分岐部、交差部、水管橋・伏越部・軌道横断等の両端、排水管の分岐部付近に設置するほか、管路が長い場合は1～3km程度ごとに設置するものとする。

また、標高差が大きく長い斜面の上部及び下部に設置する。

配水支管：配水本管からの分岐部、水管橋・伏越部・軌道横断等の両端、排水管の分岐部付近に設置し、管網の構成状況に応じて、分岐部、交差部に設置する。

2. バルブの設置位置は後々の維持管理を考慮して設置すること。
  3. 大口径、高水圧のバルブには、必要に応じ、副弁を設けるか、充水機能を有した弁を使用する。
  4. 導水管・送水管・配水本管においては、必要に応じて流量調整機能に優れたバタフライ弁を使用する。
  5. ソフトシール仕切弁は、ドレン箇所や副弁などの常時締切状態で使用する箇所には原則使用しない。
  6. 詳細の仕様は以下のとおりとする。
    - ・水圧：バルブの最高許容圧力 $\geq$ 設計水圧
    - ・操作方法：センターキャップ式 手動操作
    - ・塗装仕様：内外面エポキシ樹脂粉体塗装
    - ・弁棒はSUS403製とする。
    - ・ロングヨーク形式バルブや継足キーなどを用いて、バルブ操作のし易い高さにバルブの天端が位置するように設置する。
  7. 仕切弁選定の際には、耐震継手一体化型を標準とする。
  8. バルブの開閉方向は、以下を標準とする。
    - ・広域送水管理センターは、「左回り開・右回り閉」とする。  
(つば付きキーキャップ仕様)
    - ・高松・東讃・中讃・西讃・小豆ブロック統括センターは、「右回り開・左回り閉」とする。
- ※本部工務課は、路線毎に異なる。

#### 1. について

仕切弁の配置は、系統切り替え時、断水時及び洗管時など、維持管理に必要な場所に設けることとするが、経済性を考慮し、なるべく少数で最大の効果を上げられる位置を選定する。

なお、導水管・送水管・配水本管において仕切弁間の距離が長くなる場合は、中間バルブとして1～3km程度ごとに設けることとする。

2. について

バルブの設置位置は、交差点の車道部や輪荷重のかかる場所は外し、維持管理を行う上で適した場所に設置すること。

3. について

バルブ開閉に要するトルクは、弁体に働く水圧が高いほど、また、口径が大きくなるほど大きくなる。そこで、副弁を設置するか副弁内蔵のバルブを設置し、上・下流の圧力差を軽減して、本弁の開閉を容易にすることが必要である。一般に、水圧が0.40MPa程度以上で、管径400mm以上のバルブは考慮が必要となる。

上・下流側の圧力差があっても、充水機能を有したバタフライ弁などを使用すれば、容易にバルブの開閉が可能となる。

5. について

ゴム弁体である特性上から、記載の箇所については、ソフトシール仕切弁を原則使用しない。

6. について

バルブの最高許容圧力とは耐圧部分に異常をきたさない最高の圧力（静水圧＋水撃圧）であることから、記載の式を満たすこと。

7. について

バルブの取付方法としては、フランジ継手接合があるが、管路の耐震性を高めるため、GX形継手等の継手を持つバルブを可能な範囲で選定すること。

8. について

広域送水管理センターのバルブについては、誤操作を防止するために「左回り開・右回り閉」に統一する。（延長ロッドもつば付きキーキャップとする。）

高松・東讃・中讃・西讃・小豆ブロック統括センターのバルブについては、「右回り開・左回り閉」に統一する。

## 5.2 空気弁

送・配水管等の空気弁は、次の各項による。

1. 管路の凸部、水管橋頂部、伏越部の両端に設置するほか、導水管・送水管・配水本管において管路が長い場合は1～3km程度ごとに設置するものとする。
2. 急速空気弁を標準とし、補修弁を設置する。
3. 空気弁天端と地表面の離隔は30cm程度とする。また、最低でも15cmは確保すること。
4. 管径800mm以上の管路は、施工・維持管理上の要所に人孔用フランジ付T字管を用いる。
5. 水道配水用ポリエチレン管でT字管を用いて空気弁を設置する場合は、鋳鉄製の融着用挿口付フランジ付T字管の使用を標準とする。
6. 詳細の仕様は以下のとおりとする。
  - ・水圧：空気弁の最高許容圧力 $\geq$ 設計水圧
  - ・塗装仕様：内外面エポキシ樹脂粉体塗装
  - ・補修弁の操作レバーはステンレス製とする。
  - ・口径：適切な口径の空気弁を選択する。※導・送水管については、本管口径が100mm～600mmは75mmの空気弁とし、700mm以上は100mm以上の空気弁とする。

### 1. について

水管橋等に設置する場合は、必要に応じて適切な凍結防止対策を講じること。

導水管・送水管・配水本管において管路延長が長い場合、1～3km程度の間隔でバルブが設けられるので、バルブとバルブの間に空気弁を設ける。この際、管路の縦断が片勾配ならば、バルブの至近距離で最も高い位置に設ける。

### 3. について

将来的な道路高さの変更に対応できるように、30cm程度確保するようにする。

### 4. について

人孔は、管径800mm以上の内面継手、鋼管の接合等、管の布設工事施工上必要であり、かつ、管路布設後の内部点検などの維持管理に必要となるため、空気弁設置に併せて人孔用フランジ付T字管を用いる。

### 5. について

水道配水用ポリエチレン管に空気弁を設置する場合は、設置時及び使用時における空気弁本体の安定性を高めるために、鋳鉄製の融着用挿口付フランジ付T字管の使用を標準とする。

### 6. について

空気弁の許容圧力とは耐圧部分に異常をきたさない最高の圧力（静水圧＋水撃圧）であることから、記載の式を満たすこと。

空気弁の口径は、単位時間あたりの吸気量及び排気量等の検討により、適切なサイズを選択する。一般的な急速空気弁の選定口径を表-5.1に示す。

表-5.1 急速空気弁選定表（参考）

配水管管径 (mm)	急速空気弁 呼び径 (mm)	
75	20	
100		
150	25	
200		
250		
300		
350		75
400		
450		
500		100
600		
700		
800		
900		
1000		

### 5.3 消火栓

消火栓の設置は、次の各項による。

1. 消火栓は配水支管に100～200m間隔に設置する。設置位置は消防部署との協議により決定するが、交差点内、玄関先、商店の店先、車両の進入口等への設置は避けるなど設置場所に注意する。
2. 単口消火栓は管径150mm以上、双口消火栓は管径300mm以上の配水支管に設置することを原則とするが、管径150mm未満の配水管であっても、消火用水の供給が水利的に有利である場合は単口消火栓を設置してもよい。
3. 消火栓の口径は原則として65mmとし、補修弁を設置する。
4. 地表面から消火栓の弁棒キャップ天端までの離隔は30cm程度とし、フランジ短管により調整する。なお、最低でも15cmは確保すること。
5. 水道配水用ポリエチレン管の場合は、鋳鉄製の融着用挿口付フランジ付T字管の使用を標準とする。
6. 排水設備として消火栓を設置する場合は、消火栓として取り扱わないこと。

#### 1. について

消火栓は、建築物の分布状況、消防ポンプに使用するホースの延長の限度等に配慮して、一般に100～200m間隔に、また、配水支管を道路の両側に布設する場合は、互い違いになるよう

に設置するが、消火栓は開発行為等によるものを除き、消防部署等の費用により設置されるものであり、設置場所や仕様の変更等については消防部署との事前協議を要する。

## 2. について

管径150mm未満の管であっても、管網が形成されている等により水利的に有利である場合は単口消火栓を設置してもよい。

## 4. について

将来的な道路高さの変更に対応できるように、30cm程度確保するようにする。

## 5. について

水道配水用ポリエチレン管に消火栓を設置する場合は、設置時及び使用時における消火栓本体の安定性を高めるために、鋳鉄製の融着用挿口付フランジ付T字管の使用を標準とする。

## 6. について

維持管理上、排水設備として消火栓を設置する場合は消火栓として取り扱わず、この場合の鉄蓋は「排水栓」「ドレン」等表示されたものを使用すること。

## 5.4 減圧弁

配水管の減圧弁の設置は、次の各項による。

1. 地形、地勢等により配水区域内の適正な動水圧を確保できない場合等に設置する。
2. 減圧弁の機種は、減圧区域の状況、管路の常用流量、最大流量、常用圧力及び維持管理等を考慮し選定する。
3. 減圧弁には、バイパス管路を設ける。

### 1. について

配水管の整備に当たっては、時間最大配水量に対して、配水区域内の動水圧ができるだけ均等になるように管径を決定することが基本であるが、地形、地勢によっては一部の地域で適正動水圧を超えることも考えられ、このような場合に適正な動水圧を確保するため減圧弁を設置する。設置箇所の例としては、次のとおり。

#### 1) 配水本管

- ・地盤の高低差が大きく、動水圧が過大となる配水区域の直上流の箇所
- ・水需要の少ない夜間などの時間帯に動水圧が過大となる箇所
- ・他系統との連絡箇所

#### 2) 配水支管

- ・配水本管からの分岐箇所
- ・配水ブロック入口箇所

## 2. について

減圧弁の特性、減圧幅、維持管理の容易性、経済性等について検討し、適切な機種を選択する。

## 3. について

減圧弁は保守、点検、修理を適時、適切に行って、正常な機能を維持することが必要であるので、断水せずに作業を行うために同口径又は1口径下のバイパス管路を設置する。

## 5.5 排水設備

送・配水管等の排水設備は、次の各項による。

1. 河川下越し管の立ち上がり後に設置するほか、導水管・送水管・配水本管において管路が長い場合は1～3km程度ごとに設置するものとする。
2. 配水本管路の低部、配水支管網内の適所等で、適切な排水場所（河川、用水路等）のある付近に設ける。
3. 必要に応じ、放流先の護岸や河床の浸食を防止するため護床工を設ける。
4. 排水弁は鋳鉄製（内面粉体塗装）とする。
5. 排水弁の一次側配管は耐震管を使用する。
6. 排水管吐出口の方向は、放流先河川の下流向きとする。
7. 排水管の口径選定は、必要排水量若しくは流速の計算結果を基に決定する。

## 1. について

仕切弁と同様で、管路が長くなる場合は、1～3km程度ごとに設けることとする。  
また、その際は仕切弁より一次側の近傍に設けることとする。

## 2. について

排水設備は、管路の凹部、管路の末端、系統の異なる管路の連絡部など適所に設け、排出先の選定条件としては、下流側末端を含め排水量を処理できる流下能力を有する構造物等とする。  
また、河川、用水路等へ排水設備を設ける場合は、河川管理者等関係者と協議を行うこと。

## 3. について

排水管の吐出口付近が、放流によって浸食される懸念がある場合は、河川管理者等関係者と協議の上、コンクリート、蛇籠、捨石等の防護工を施すこと。

## 6. について

下流側直下に湾曲部や狭小部があるような箇所には設置しないこととする。

## 7. について

参考：排水管内の平均流速の許容最大限度は、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説「パイプライン編」を7.5m/s（5.0m/s×1.5）とする。

## 5.6 弁室・鉄蓋

### 1. 弁室

バルブ及び空気弁には弁筐又は弁室を使用する。

### 2. 鉄蓋

弁筐の鉄蓋はバルブ情報が示せる表示キャップ対応型とし、口径、用途等を表示する。

鉄蓋表面に企業団団章を表示することを標準とする。

### 1.2. について

弁筐は、水道用円形鉄蓋（JWWA B 132）1号又は2号と水道用レジンコンクリート製ボックス（JWWA K 148）を組み合わせたもの、若しくは水道用ねじ式弁筐（JWWA B 110）を標準とする（準拠品も可）。また、弁室については、水道用円形鉄蓋（JWWA B 132）3号又は4号と水道用レジンコンクリート製ボックス（JWWA K 148）を組み合わせたものを標準とする。

上記弁筐、弁室の選定については、バルブ・空気弁の大きさ及び現場条件等により適宜、選定するものとする。以下の表を選定の参考とする。

仕切弁

口径	弁筐	弁室
φ200未満	ねじ式弁筐 (A・Cタイプ)	円形1号
φ200未満（副弁）		円形2号
φ200未満（ドレン）		
φ200以上φ350以下	/	円形2号
φ350以上φ400以下		
φ450以上		円形4号

※各BCで鉄蓋等の仕様が若干異なるため、工務課周知（3水企工第3071号（令和3年6月28日））を参照すること。

鉄蓋の仕様は、高松・東讃・中讃・西讃・小豆ブロック統括センターは、青色入りを標準とし、広域送水管理センターは、色無し標準とする。

空気弁室については、高松・東讃・中讃・西讃・小豆ブロック統括センターBCは円形3号又は4号とし、広域送水管理センターのみ角形3号を選定する。

水道用レジンコンクリート製ボックスについては、ボックスの強度及び耐久性保持のため、断絶がないよう接合面を接合材で接着するとともに、鉄蓋の受枠をボックス上部壁にボルトで固定させる。（元水企工第13204号（令和2年3月26日））

なお、消火栓の弁室及び鉄蓋については消防部署等と協議の上、決定すること。

弁筐、弁室の組み立て参考図を図-5.1から図-5.4に示す。

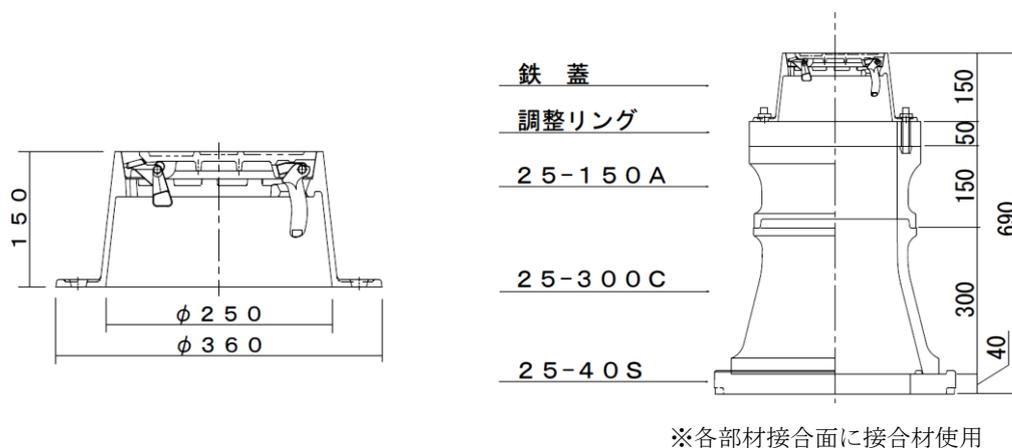


図-5.1 仕切弁鉄蓋（円形1号）及び弁筐組み立て参考図

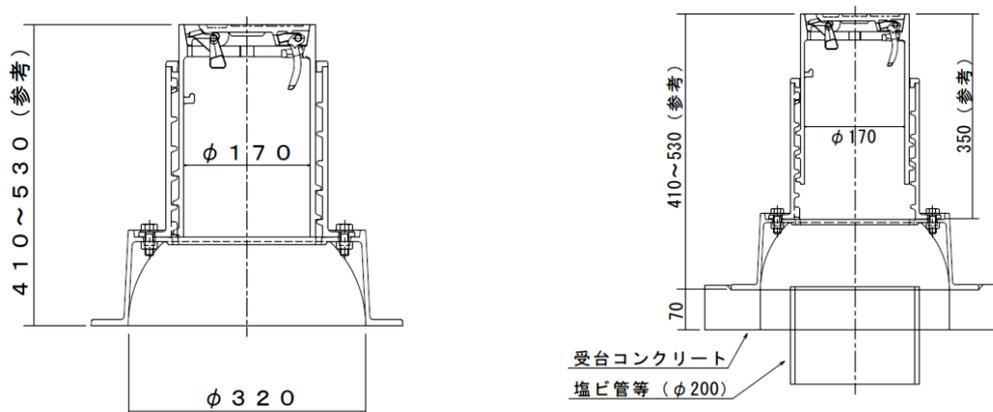


図-5.2 ねじ式弁筐及び設置参考図（A形タイプ）

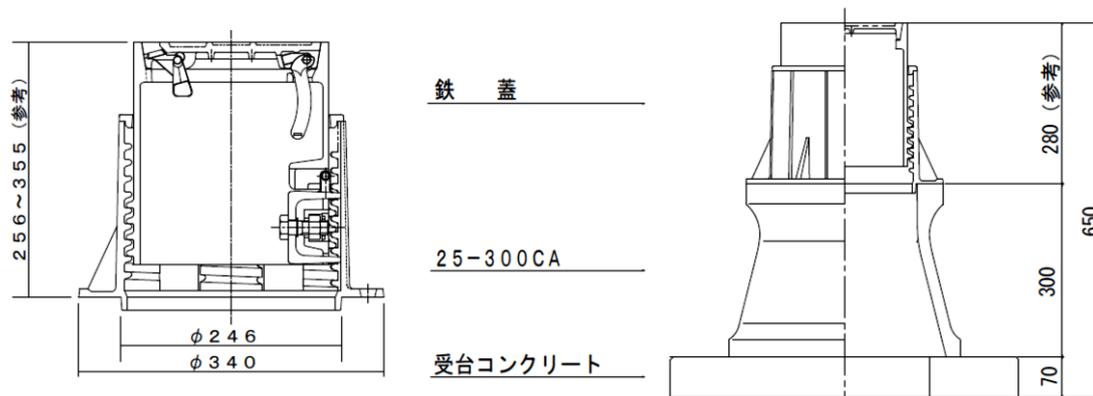


図-5.3 ねじ式弁筐及び設置参考図（C形タイプ）

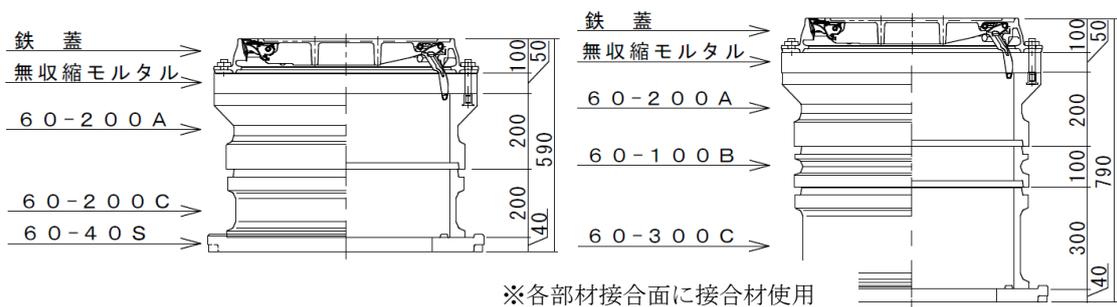


図-5.4 円形4号鉄蓋及び弁室組み立て参考図

鉄蓋の参考図を図-5.5 から図-5.7 に示す。



図-5.5 仕切弁鉄蓋参考図

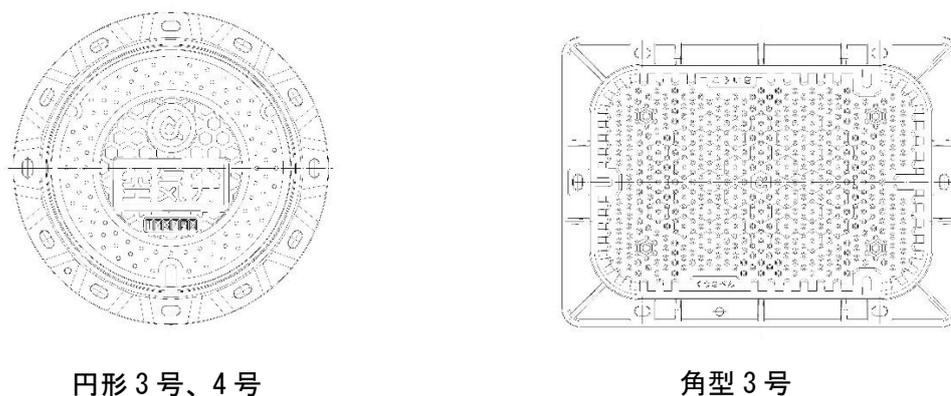


図-5.6 空気弁鉄蓋参考図

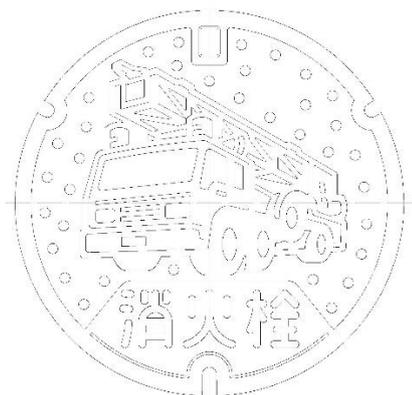


図-5.7 消火栓鉄蓋参考図

2. について

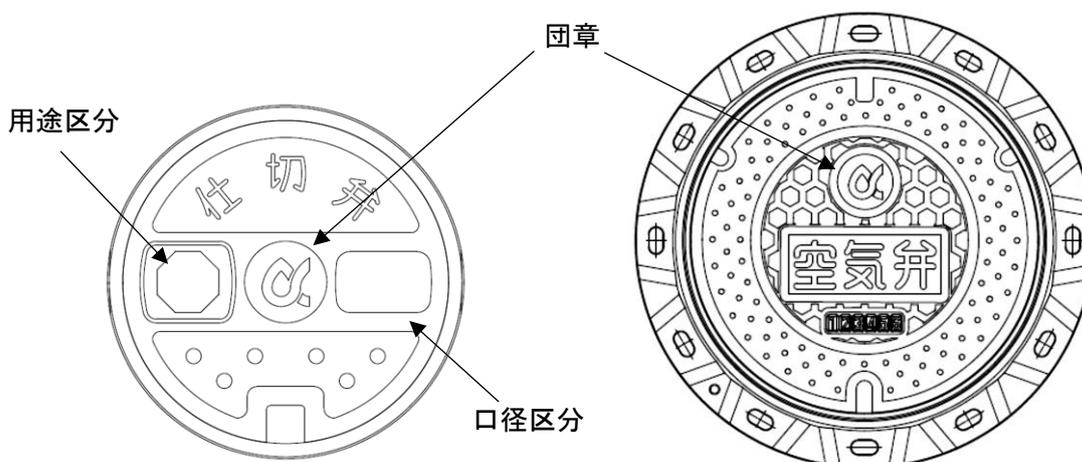


図-5.8 仕切弁鉄蓋参考図

図-5.9 空気弁鉄蓋参考図

【高松・東讃・中讃・西讃・小豆ブロック統括センター】

表示キャップは取替可能なものとし、口径区分及び用途区分等を表示する。

＜表示の例＞

口径区分：50・75・100・150・200・250・300・350

用途区分：配水・導水・送水・給水・閉・インサート・ドレン 等

仕切弁及び空気弁等ボックスの鉄蓋（消火栓鉄蓋は除く）表面に、企業団団章を表示することを標準とする。鉄蓋の参考図を図-5.5、図-5.6 に示す。

【広域送水管理センター】

表示キャップは取替可能なものとし、口径区分及び流向を表示する。

＜表示の例＞

口径区分：50・75・100・150・200・250・300・350

用途区分：流向、流向+D 等

## 第6章 給水装置

### 6.1 給水管の付替え工事

配水管の布設替え等に伴い、給水管の付替え工事を行う場合は、次の各項による。

1. 給水装置工事施工基準（香川県内版）に基づき行うものとする。
2. 新設管は原則、既設管と同一管径で布設する。
3. 既設給水管において鉛管が使用されている場合は、原則、全て布設替えを行うものとする。
4. 鉛管が使用されていない部分は、原則、既設管を流用する。
5. 管径 50mm 以上の給水管に関しては、原則、鉛管取替工事を行わない。
6. 民地内の掘削復旧方法については、原則、花崗土、常温合材又はモルタル復旧までとする。
7. 水栓番号毎に「香川県広域水道企業団施工給水装置工事竣工図」を作成する。

#### 1. について

材料、分岐方法、配管パターン、埋設深度・位置などに関する基本事項は給水装置工事施工基準（香川県内版）に基づき施工すること。

#### 2. について

付替え工事に伴い新設する給水管の管径は原則、既設管と同一管径とする。また、既設管が管径 20 mm未満の場合は、流用する部分を除き管径 20 mmで新設すること。

#### 3. 4. について

既設管が鉛管の場合は、メーター以降も含め布設替えを行い、鉛管以外の部分は流用することを原則とする。ただし、経年劣化や損傷している場合は二次災害防止等の観点から流用せず、布設替えを行うものとする。

配水管布設替えに伴う給水管付替え工事の施工範囲の例を次頁に示す。

施工範囲の例による施工を基本とするが、現場条件や維持管理上の問題など様々な要素を考慮し、装置ごとに最適な付替え範囲を検討し、適宜判断すること。

#### 5. について

管径 50mm 以上の給水管は、分岐件数が多く供給範囲が広い場合が多いため、原則、鉛管取替工事を行わないこととする。ただし、輻輳管の解消を目的とする場合は、50 mm以上の給水管であっても鉛管取替工事を行うものとする。

また、分岐部付近に既設仕切弁がない場合や経年劣化により使用できない恐れがある場合は、将来的な分岐先からの漏水に備えるために、仕切弁を新設することを原則とする。（**施工範囲の例 5) 既設給水管分岐部が 50 mm以上の場合参照**）

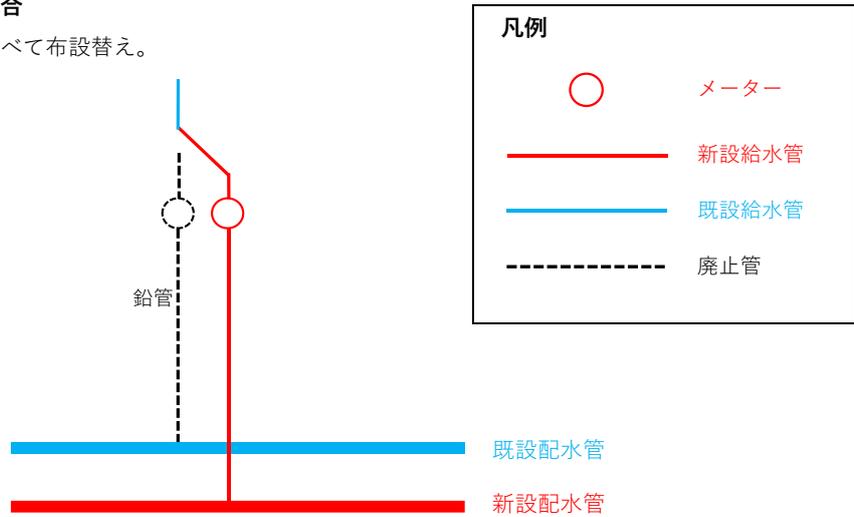
#### 6. について

民地内の掘削部がタイル、大理石等の特殊な場合であっても復旧方法について 6.1.6 記載のとおりとする。

< 配水管布設替えに伴う給水管付替え工事施工範囲の例（参考） >

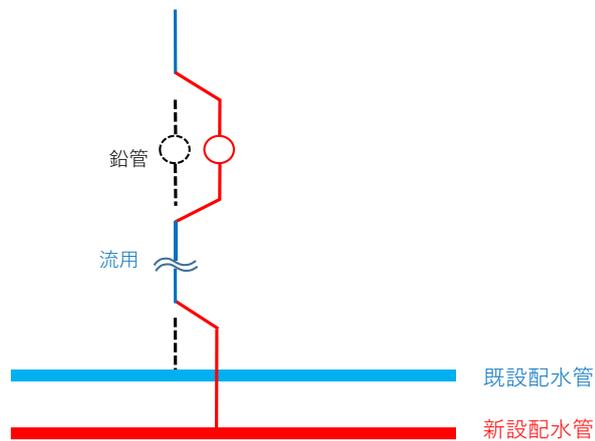
1) 既設給水管がすべて、鉛管の場合

鉛管部分はメーター以降まですべて布設替え。



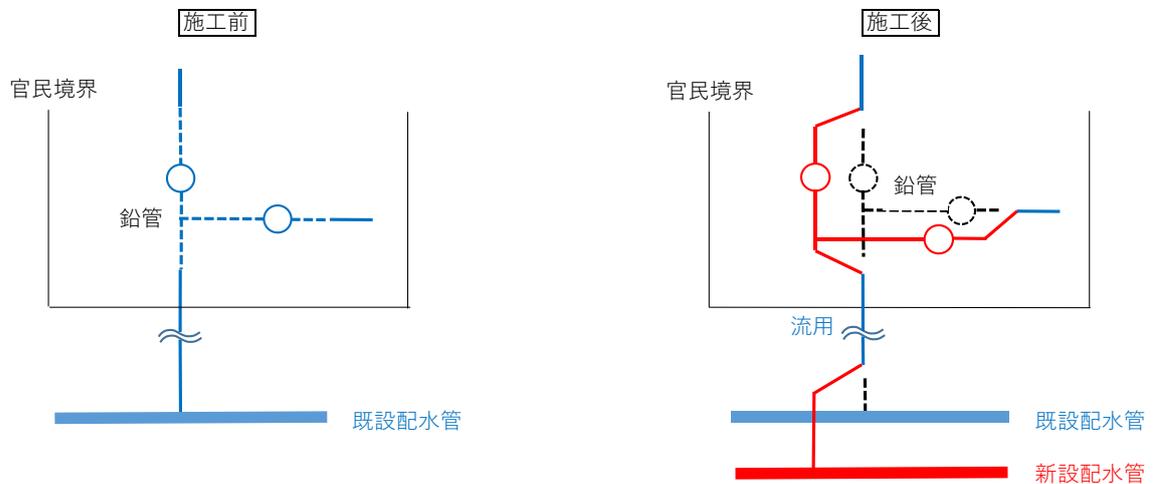
2) 既設給水管が一部、鉛管の場合

鉛管部分をすべて布設替えし、既設管を一部流用。



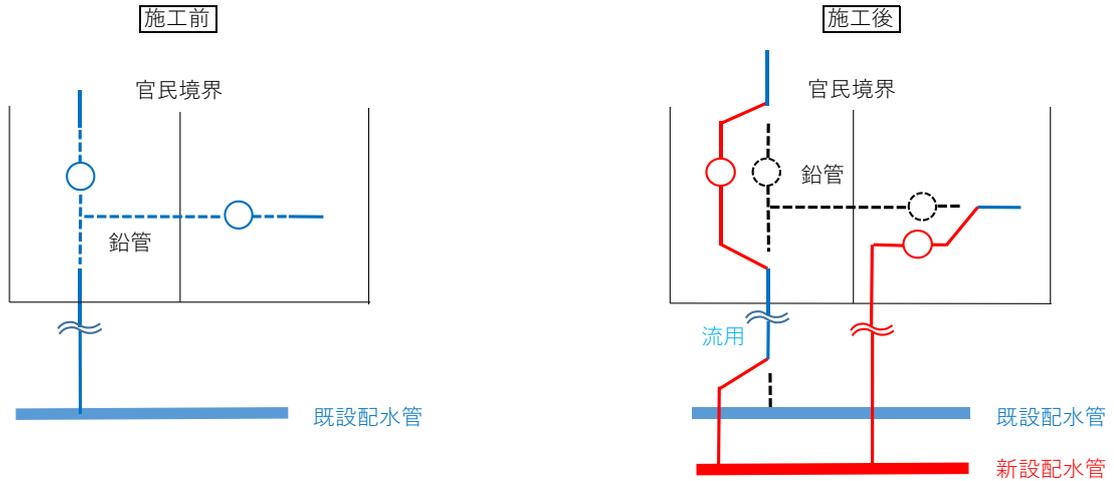
3) 既設給水管が同一民地内で分岐している場合

民地内で分岐部を新たに作り、鉛管を布設替え。



4) 既設給水管が別の民地へ分岐している場合

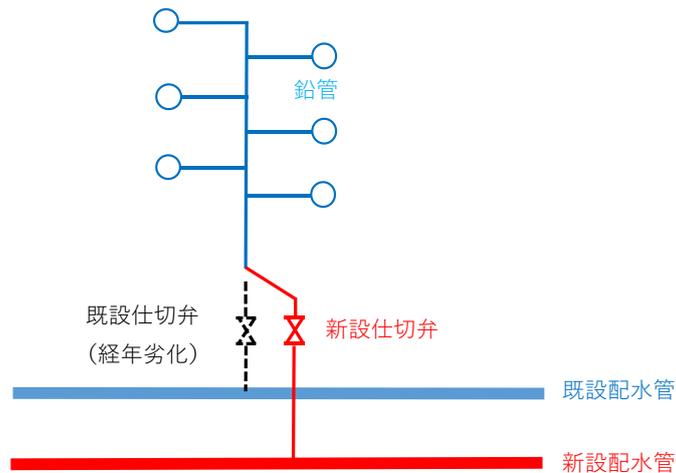
他民地内への分岐部を解消するため、配水管に分岐部を新たに作り、鉛管を布設替え。



5) 既設給水管分岐部が50mm以上の場合

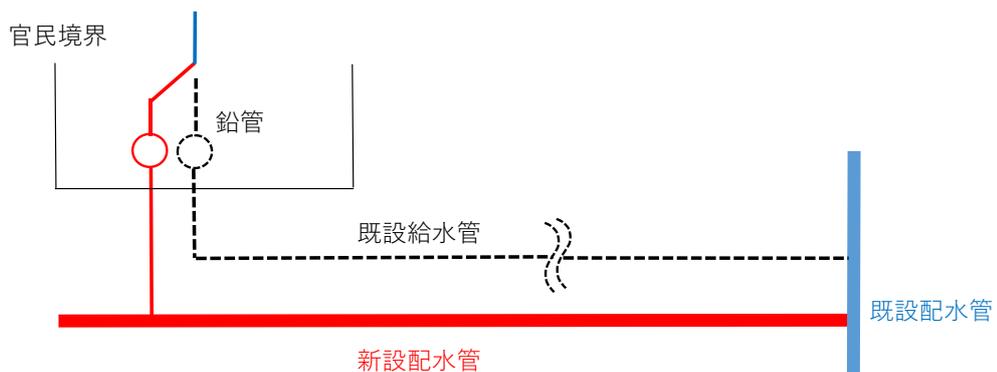
分岐先の鉛管は原則、布設替えを行わないこととするが、50mm以上についても布設替えの是非について検討すること。

既設仕切弁（経年劣化）がある場合は、仕切弁を新設する。



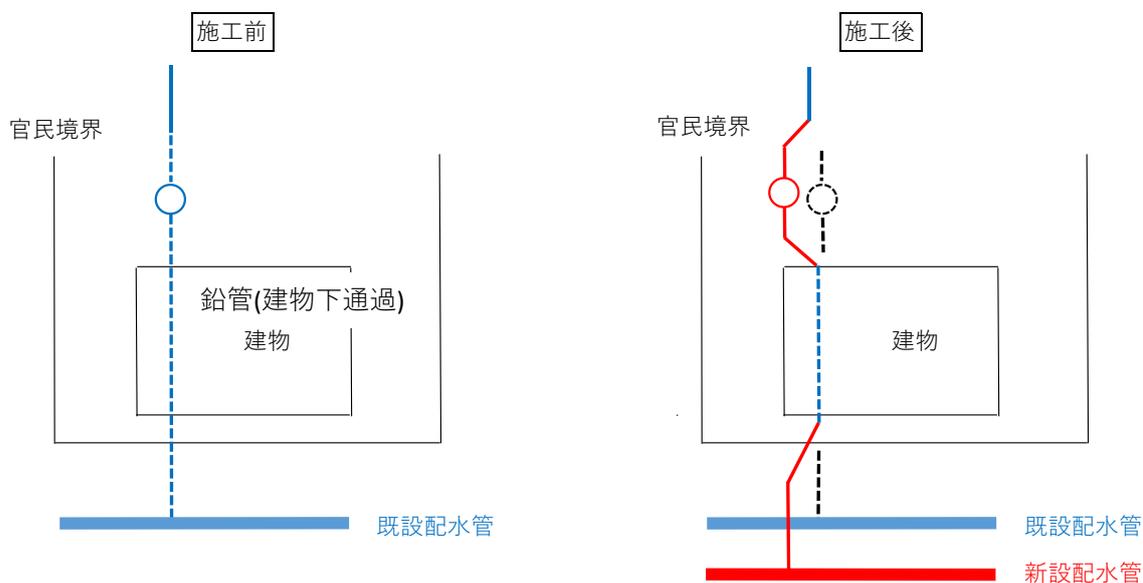
6) 既設給水管の近接する配水管からの付替え

既設給水管の延長が長く、配水管に並走しているため、近接する配水管から付替え。



7) 構造物等が支障となり布設替えできない場合

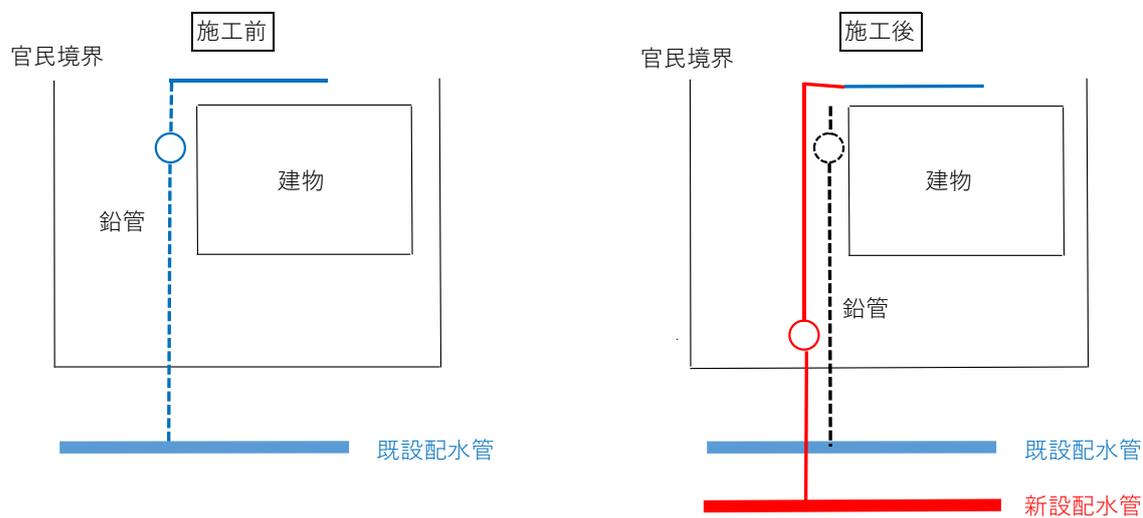
構造物等が支障となり布設替えできない場合は、前後で可能な範囲を布設替え。



※上記以外の施工方法がない場合に適用する。

8) メーター位置が民地の奥にある場合

メーター位置を官民境界付近まで移設。



7. について

給水管を一部でも施工した場合、「香川県広域水道企業団施工給水装置工事竣工図」（図-6.1、図-6.2 参照）を水栓番号毎に作成する。





## 第7章 作図要綱（参考）

### 7.1 基本事項

図面作成にあたっては、既存の図面や作図の方法がブロック統括センター毎に異なっているため、第7章、第8章は、参考資料として記述している。

#### 7.1.1 図面サイズ

基本A1サイズとする。

#### 7.1.2 レイヤ（以下に示す種別にレイア分けを行う）

- ① 現況図
- ② 電柱名、家屋名
- ③ 計画線、引出線
- ④ 測点、IP点
- ⑤ 他企業埋設物

#### 7.1.3 タイトルボックス

☆ 【参考図 8.1】 参照

### 7.2 関係機関への申請図面

#### 7.2.1 平面図（縮尺：1/500程度） ☆ 【参考図 8.2.1】 参照

表記項目（対象物、主要箇所は赤色で着色）

- 図示
  - a. 舗装復旧範囲（面積をハッチング表記）
- 注記
  - b. 占用物の位置、管種、口径、延長
  - c. 区画線復旧位置、数量（種別、寸法、延長等）

#### 7.2.2 舗装展開図（縮尺：任意）：任意で着色 ☆ 【参考図 8.2.2】 参照

舗装復旧面積計算に必要な各所寸法を表記した展開図を作成する。

#### 7.2.3 横断面図（縮尺：1/100程度）：対象物、主要箇所は赤色で着色

作図要綱は、【実施図面（開削工事）横断面図 7.3.3】による。

#### 7.2.4 掘削断面図（縮尺：1/30程度）：対象物、主要箇所は赤色で着色

作図要綱は、【実施図面（開削工事）掘削断面図 7.3.4】による。

### 7.2.5 舗装構成図（縮尺：1/10 程度）

作図要綱は、【実施図面（開削工事）舗装構成図 7.3.4.e】による。

### 7.2.6 保安施設図（縮尺：任意） ☆ 【参考図 8.2.3】 参照

直線部、交差点部の1工程当り工事範囲の保安施設の配置を丸囲み番号で表し、番号説明の凡例を設ける。

#### 図示項目

- a. 道路幅員
- b. 工事範囲、掘削部
- c. 掘削・運搬重機
- d. 交通誘導員
- e. 工사용看板
- f. バリケード（工事箇所の囲い、歩行者用通路）

片側交互通行の場合

- g. 車両停止位置
- h. 車両の流れ（矢印）

注1) 仮復旧、仮復旧を行う必要がある場合は、【6.2.1～6.2.5】同要綱により作成する。

注2) 工事施工時の施設配置を略図で表すものであるが、道路管理者との協議等が必要な場合は実測平面図により作成する

## 7.3 実施図面（開削工事）

### 7.3.1 配管平・縦断面図 ☆ 【参考図 8.3.1～8.3.1.6】 参照

図面中レイアウトは、上段に平面図（縮尺：1/500 程度）、下段に縦断面図（縮尺：V 1/100, H 1/500 程度）とする。

#### 表記項目（平面図）

##### ○図示

- a. 計画配管図（受口を表した管割図を線図により表し、赤色で着色）
  - ※受口表示は、日本ダクタイル鉄管協会【便覧】表示記号による。
  - ※伏越し、分岐部、泥吐管取出し等の詳細表示が必要な箇所は引出して拡大表示する。
  - ※表示記号の凡例を表記する。
- b. 他企業等埋設物
  - 以下に示す表示色、線種にて表し、凡例を表記する。
  - イ. 既設導・送水道管（青・一点鎖線）
  - ロ. 既設配水管（水色・一点鎖線）
  - ハ. 公共下水道管渠（茶・破線）
  - ニ. 流域下水道管渠（紫・破線）

ホ. 四国ガス（緑・二点鎖線）

ヘ. N T T（オレンジ・二点鎖線）

ト. 電力（ピンク・二点鎖線）

その他.（任意で着色）

c. 架線、電柱名（N T T、電力）

d. 埋設道路に面した家屋名（苗字程度）、店舗名を注記表示

e. 管理設時に交差する地下構造物（種別、形状、土中位置を引出し線にて略図表記）

f. 座標リスト

○注記

g. 管種、口径、延長（実距、管距）、土工延長

h. IP 点、NO 測点

※曲管を使用しての IP 点には引出し線にて角度を注記表示する。

※上記 c～f は測量成果

#### 表記項目（縦断面図）

○縦断面図

i. 計画配管図（受口を表した管割図を線図により表し、赤色で着色）

※受口表示は、日本ダクタイル鉄管協会【便覧】表示記号による。

※口径  $\phi 600$  以上は実寸法表示とする。

j. 他企業埋設物（着色要綱は【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 7.3.1.b】による）

k. 地下構造物（種別、形状、土中位置を引出し線にて表記）

l. 計画配管と地下埋設物、構造物との離隔寸法。

○縦断面表

m. 土被り

n. 管天高（位置を示す凡例を記載）

o. 地盤高

p. 追加距離 ①実距

②管距

q. 点間距離 ①実距

②管距

r. 測点

s. 曲率図

#### 7.3.2 配管詳細図（縮尺：NON） ☆【参考図 8.3.2～8.3.2.2】参照

平面伏図を表示記号（略図）による管割り図で表し、伏越し、分岐部、泥吐管取出し等の縦断表示が必要な箇所は別途作成（ $\phi 600$  以上は実寸法表示）する。

表記項目

○図示

受口、挿し口、異形管、弁類、ライナ、フランジの表示記号は、日本ダクタイトイル鉄管協会【便覧】を使用し、凡例を表記する。

※但し、【便覧】に未記載な特殊押輪、異形管接合部品、Gリンクは別紙参考図による。

※切管は受口、挿し口とも形状（NS、GX、K）を表示記号で表すこと。

○寸法線

- a. 異形管（L1、L2 …）、切管、ライナ、弁類
- b. IP 間距離
- c. 必要一体化長さ（拘束長）
- d. 管種、口径を注記表示
- e. 総延長（詳細あたり、工区間、総事業量）
- f. 昼夜の作業区間割り ※区別がある場合
- g. 機械据付、人力据付の区間割り ※区別がある場合

○注記

- h. 部材名称（異形管、切管、ライナ、弁類）
- i. 直管（本数）
- j. 要所寸法線部の測点（IP 点等）
- k. 起終点の測点

7.3.3 横断面図（縮尺：1/100 程度） ☆ 【参考図 8.3.3～8.3.3.2】 参照

表記項目

○図示（赤色で着色）

- a. 計画配管（掘削断面）
- b. 他企業埋設物（着色要綱は【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 6.3.1.b】による）

○寸法線

- c. 道路幅員（舗装幅員）
- d. 埋設管平面位置（舗装境からの寄り）
- e. 掘削幅
- f. 舗装復旧幅
- g. 管天深さ
- h. 掘削深さ

○注記

- i. 管種、口径
- j. 舗装種別、舗装厚

### 7.3.4 掘削断面図（縮尺：1/30程度） ☆【参考図 8.3.4～8.3.4.3】参照

寸法・規定は、全国簡易水道協議会発刊【水道事業実務必携】による。

#### 表記項目

##### ○図示

- a. 埋設管（管外形寸法は mm 単位を四捨五入して cm 単位とする）
- b. 埋戻し材の構成
  - ※埋戻し材の構成は、道路管理者（国、県、市、町）の埋戻し条件を確認すること。
  - ※管保護のためサンドベッドを行う場合は、厚さ 10 cm 程度とする。
- c. 継手掘（会所掘）
- d. 土留矢板 ※掘削深 1.5m 以上に使用。
- e. 舗装構成図
  - ※交通量による種別（ランク）を確認し作成する。

##### ○寸法線

- f. 掘削幅
- g. 舗装復旧幅
- h. 掘削深
- i. 埋戻し材別厚み
- j. 管天深
- k. 継手掘寸法
- l. 機械掘削、人力掘削の判別
- m. 砂巻内管位置

##### ○注記

- n. 管種、口径
- o. 舗装種別、舗装厚
- p. 矢板（種類、長さ）
- q. 埋戻し材名

### 7.3.5 立坑仮設図（縮尺：任意） ☆【参考図 8.3.7～8.3.7.3】参照

弁室築造、推進工事等の土留工を施工する際に参考図として作成し、その旨を図面中に記載。

#### 表記項目

##### ○図示（各部材間の位置関係が判るように実寸法表示とする）

- a. 矢板及び、必要に応じて親杭
- b. 支保材（切梁、腹起しの配置）
- c. 覆工板、覆工マット（形状、配置）
- d. 余掘り
- e. 計画配管
- f. スラストコンクリート形状 ※必要な場合立坑内位置が判るように作図。
- g. 埋戻し材の構成

- h. 基礎 ※推進工事の場合
  - i. 他企業埋設物（着色要綱は【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 7.3.1.b】による）  
※坑内露出の際に吊り防護等の措置が必要な場合は要領図を作成。
  - j. 土質調査の柱状図
  - k. 土質別範囲（深さ）を断面図に表記。
  - l. 土質改良範囲（薬注）
  - m. 施工ヤード平面図、横断面図  
※立坑、作業ヤード、重機、ユニット、プラント設備等の配置を測量平面に表記。
- 寸法線
- n. 掘削幅、長さ、深さ
  - o. 覆工板、覆工マット（幅、長、厚み）
  - p. 余掘り（幅、深さ）
  - q. 計画配管位置
  - r. スラストコンクリート形状 ※必要な場合
  - s. 機械掘削、人力掘削の判別
  - t. 埋戻し材別厚み
  - u. 矢板・親杭の撤去、据置き範囲の判別
  - v. 基礎寸法 ※推進工事の場合
  - w. 施工範囲の他企業埋設物位置
  - x. 土質別範囲（深さ）
  - y. 土質改良範囲（薬注）
  - z. 施工ヤード平面図で施設の配置位置
- 注記
- イ. 矢板・親杭の種別、形状、寸法
  - ロ. 支保材（切梁、腹起し）の形状、寸法
  - ハ. 覆工板、覆工マット（幅、長、厚み）
  - ニ. 埋戻し材名

### 7.3.6 弁室構造図（縮尺：1/20） ☆【参考図 8.3.8】参照

弁室は口径、埋設深別に構造図を作成する。

## 7.4 実施図面（推進工事）

### 7.4.1 配管平・縦断面図 ☆【参考図 8.3.1～8.3.1.6，8.4.1，8.4.2】参照

表記項目（平面図）

作図要綱は、【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 7.3.1.a～h】による。

表記項目（縦断面図）

○縦断面図

【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 7.3.1.i～l】の項目に加え、以下の項目を表記する。

a. 立坑

b. 推進管

c. 土質改良範囲（薬注）

○縦断面表

【実施図面（開削工事）配管平・縦断面図 7.3.1.m～s】による。

### 7.4.2 配管詳細図（縮尺：NON） ☆【参考図 8.3.2～8.3.2.2，8.4.6】参照

表記項目

○図示

【実施図面（開削工事）配管詳細図 7.3.2】の項目に加え、以下の項目を表記する。

a. 推進管内断面（推進管中芯高、挿入管芯高の表記）

○寸法線

【実施図面（開削工事）配管詳細図 7.3.2.a～g】による。

○注記

【実施図面（開削工事）配管詳細図 7.3.2.h～k】の項目に加え、以下の項目を表記する。

b. 推進管中芯高及び、挿入管芯高

### 7.4.3 推進工事関連図（縮尺：任意） ☆【参考図 8.3.7～8.3.7.3，8.4.3～8.4.5】参照

表記項目

【実施図面（開削工事）立坑仮設図 7.3.5】の項目に加え、以下の項目を表記する。

a. 仮設備工詳細図（支圧壁、坑口コンクリート等）

b. 坑口地盤改良図

### 7.4.4 横断面図（縮尺：1/100程度） ☆【参考図 8.3.3～8.3.3.2，8.4.7】参照

表記項目

○図示（赤色で着色）

【実施図面（開削工事）横断面図 7.3.3.a.b】の項目に加え、以下の項目を表記する。

a. 推進管

○寸法線

【実施図面（開削工事）横断面図 7.3.3.c～h】による。

○注記

【実施図面（開削工事）横断面図 6.3.3.i.j】の項目に加え、以下の項目を表記する。

b. 推進管

## 7.5 実施図面（仮設道）

☆【参考図 8.5.1 , 8.5.2】参照

1. 推進立坑築造、副弁を有するバルブ部のピット築造等の要因により仮設道を設ける必要がある場合は、作図要綱【7.3 実施図面（開削工事）】に則り平面図、縦横断面図を作成し参考図として作成し、その旨を図面中に記載する。
2. 対象道路の管理者と協議を行い、道路形状、速度、道路認定の確認を行い計画を行うこと。

## 第8章 参考図面

### 8.1 タイトルボックス（2水企工第1069号（令和2年4月27日））

- ・A1サイズ図面の場合、標準サイズ：枠縦84mm、横150mm、行高さ14mm  
A1サイズで作成し、A3・A4印刷を行い設計書に添付しても可。  
A3サイズ・A4サイズで作成の場合は、名盤サイズ縮小も可。
- ・年度の欄に「実施設計図」「変更設計図」「（第2回）変更設計図」と記載する。
- ・年度の欄の空白場所に工事管理番号を記載してもよい。
- ・図番は基本的に分冊「1/10」と記載する。
- ・変更設計時に図が増えた場合、分冊表記としなくともよい。
- ・縮尺は「1/500」「1:500」統一を持たせる。
- ・縮尺が無いものは「NON」と記載する。
- ・図中に縮尺が多数あるものは「図中記載」とする。
- ・位置図を1番とする。

#### ① 実施

令和 5 年度 実施設計図			
工事名	綾歌西山線(第1工区)配水管新設工事		
工事場所	丸亀市綾歌町岡田西		
図面名	位置図		
縮尺	NON	番号	1/10
香川県広域水道企業団		西讃ブロック統括センター	

管理番号を記入してよい

#### ② 変更

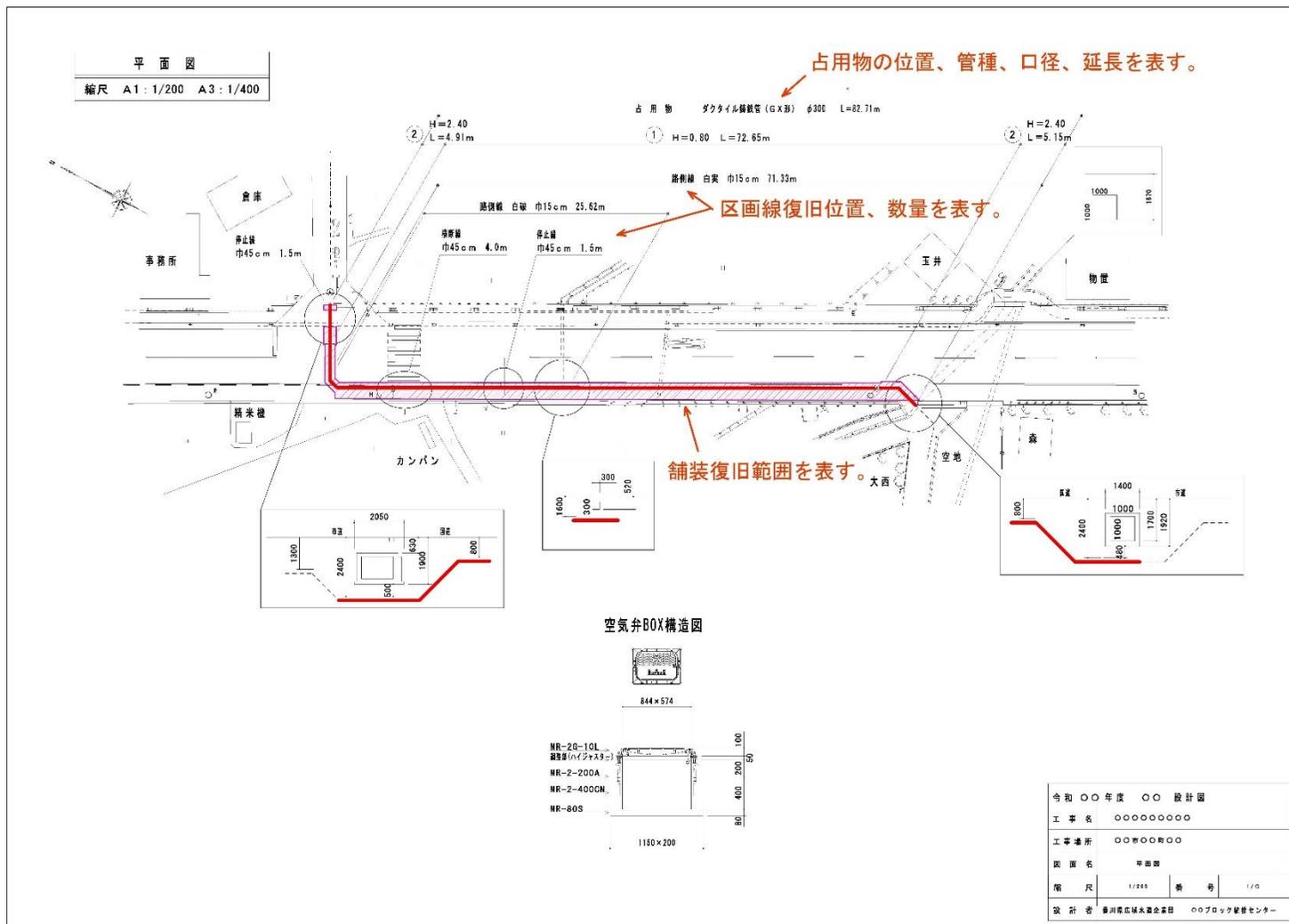
令和 5 年度 変更設計図			
工事名	綾歌西山線(第1工区)配水管新設工事		
工事場所	丸亀市綾歌町岡田西		
図面名	位置図		
縮尺	NON	番号	1/10
香川県広域水道企業団		西讃ブロック統括センター	

#### ③ 竣工

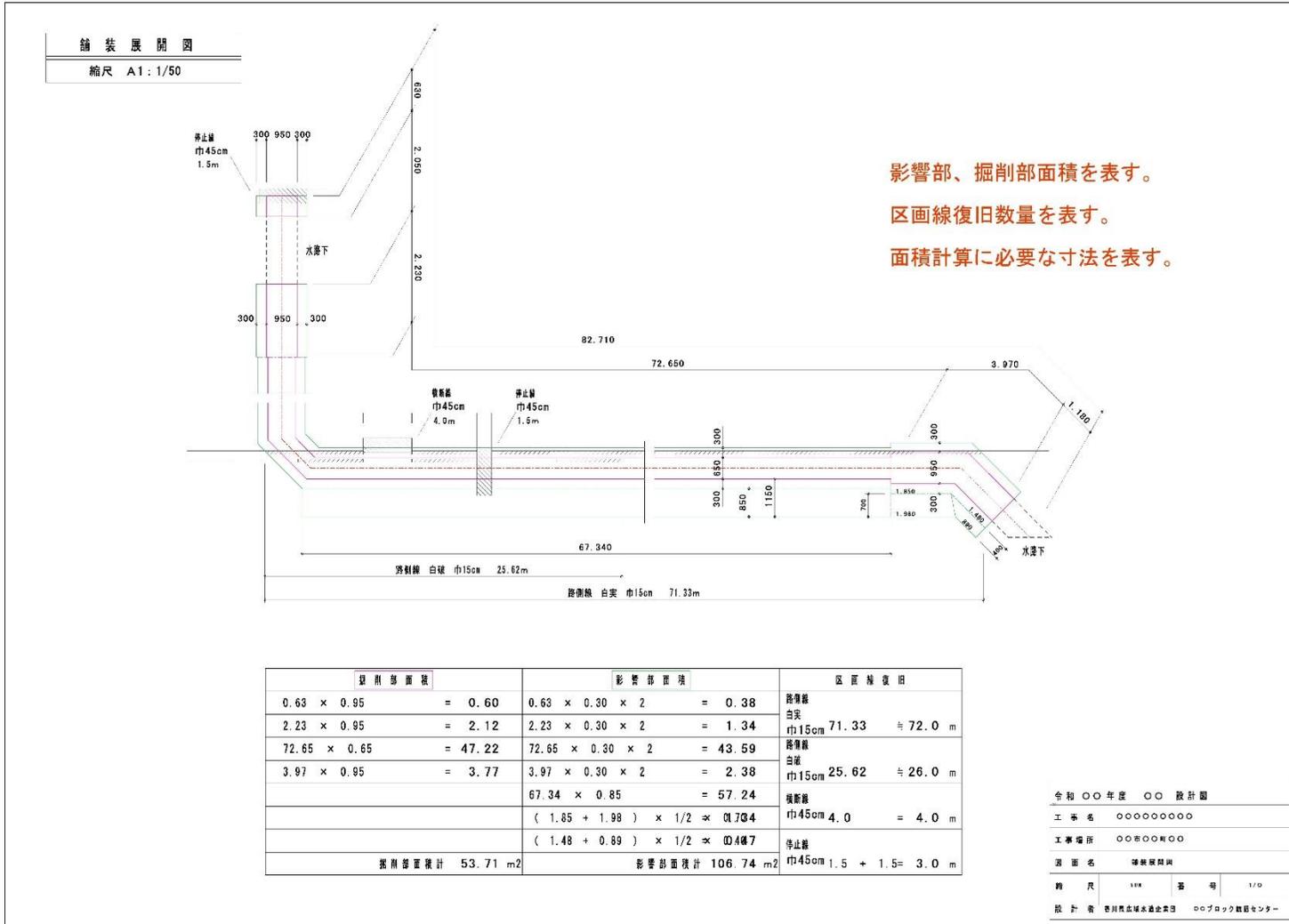
令和 5 年度 竣工図			
工事名	綾歌西山線(第1工区)配水管新設工事		
工事場所	丸亀市綾歌町岡田西		
図面名	位置図		
縮尺	NON	番号	1/10
香川県広域水道企業団		西讃ブロック統括センター	

香川県広域水道企業団 本部  
香川県広域水道企業団 ○○ブロック統括センター  
※課名は不要

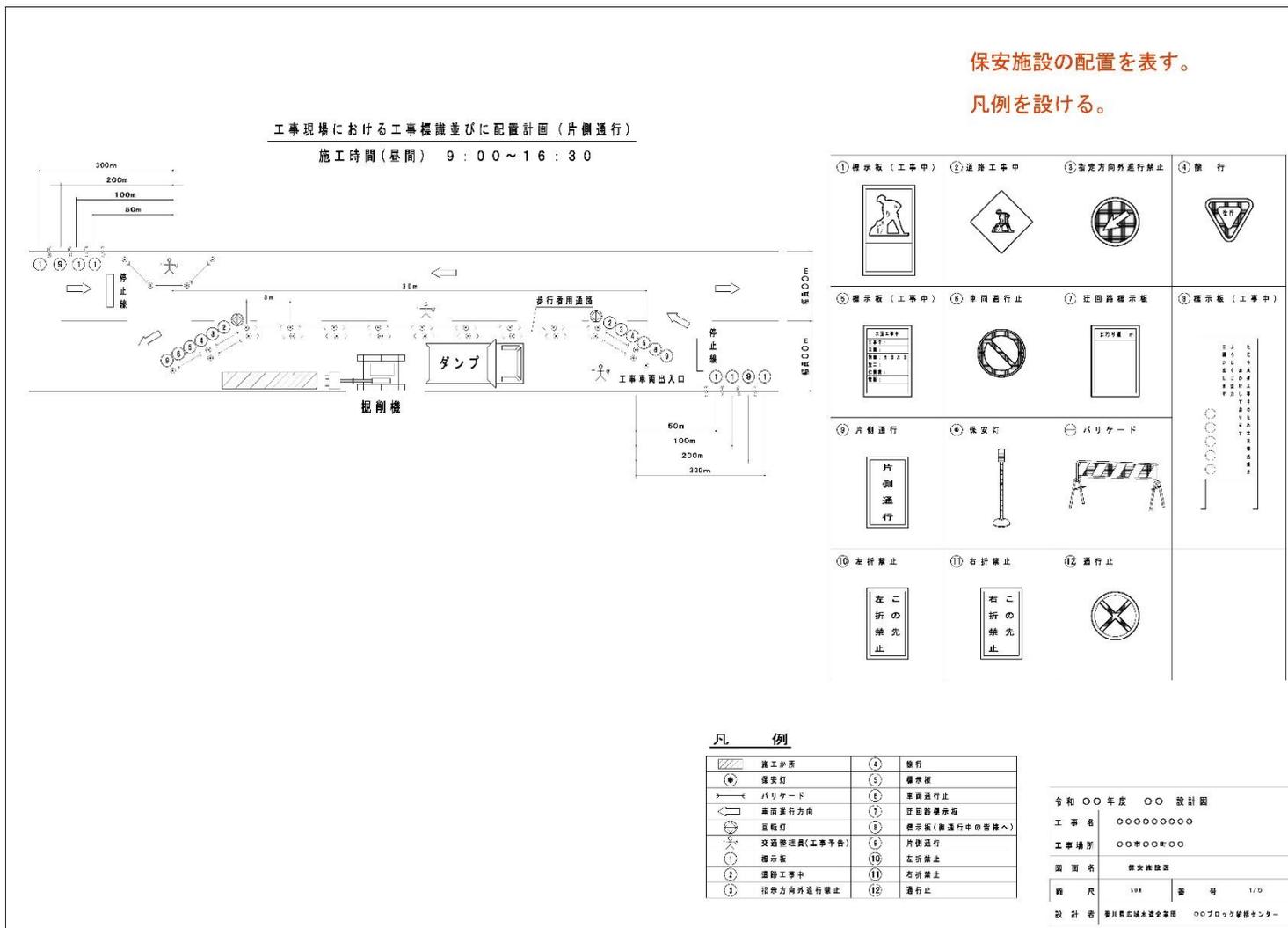
8.2 関係機関への申請図面  
8.2.1 平面図 レイアウト



8.2.2 舗装展開図 レイアウト

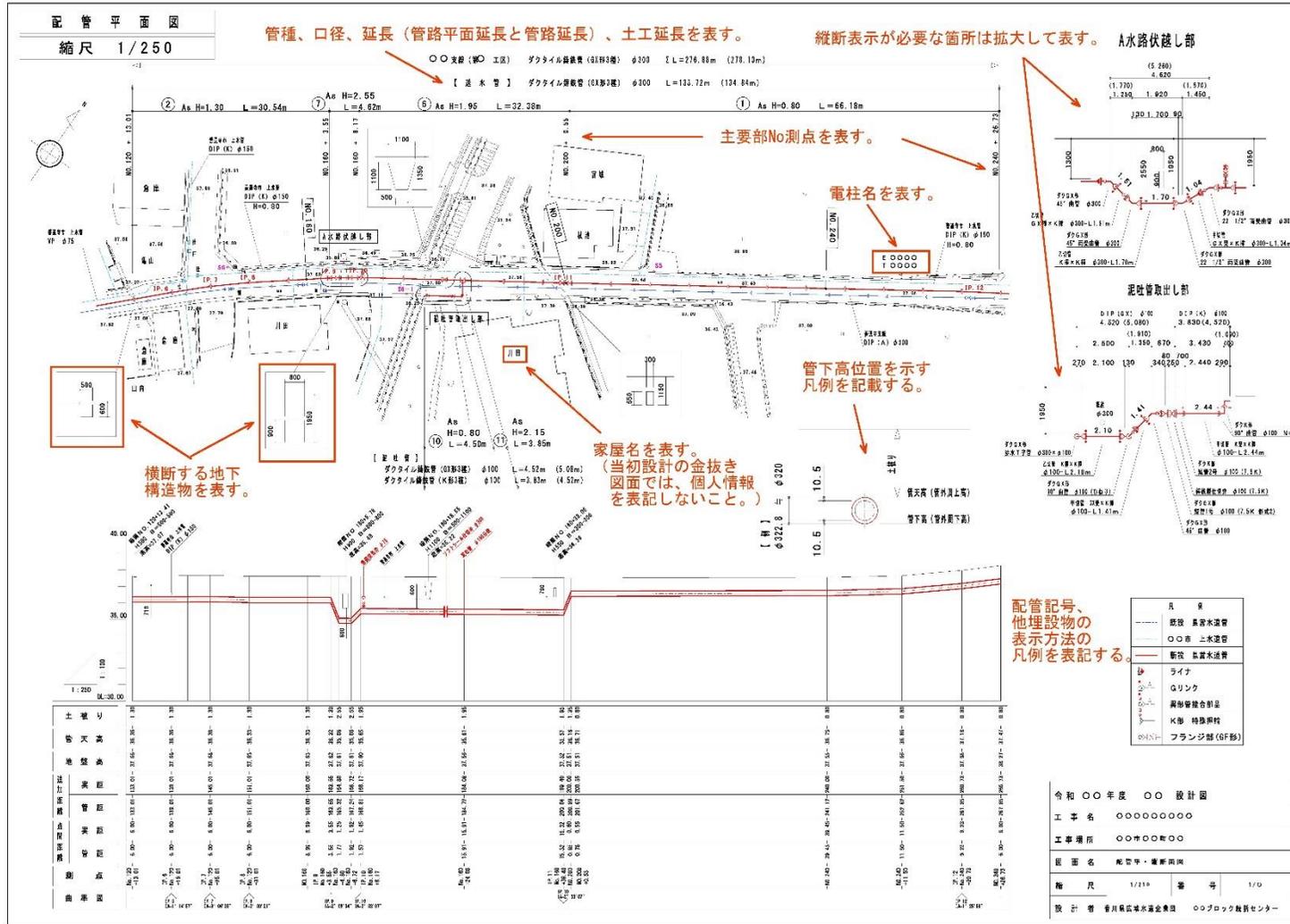


8.2.3 保安施設図 レイアウト

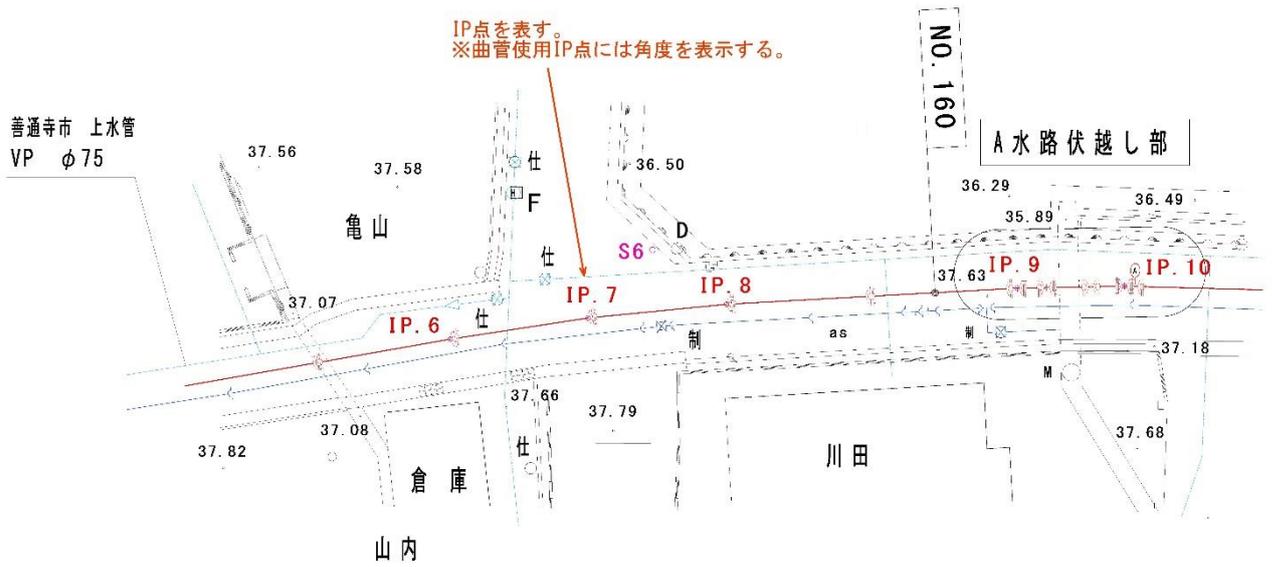


8.3 実施図面（開削工事）

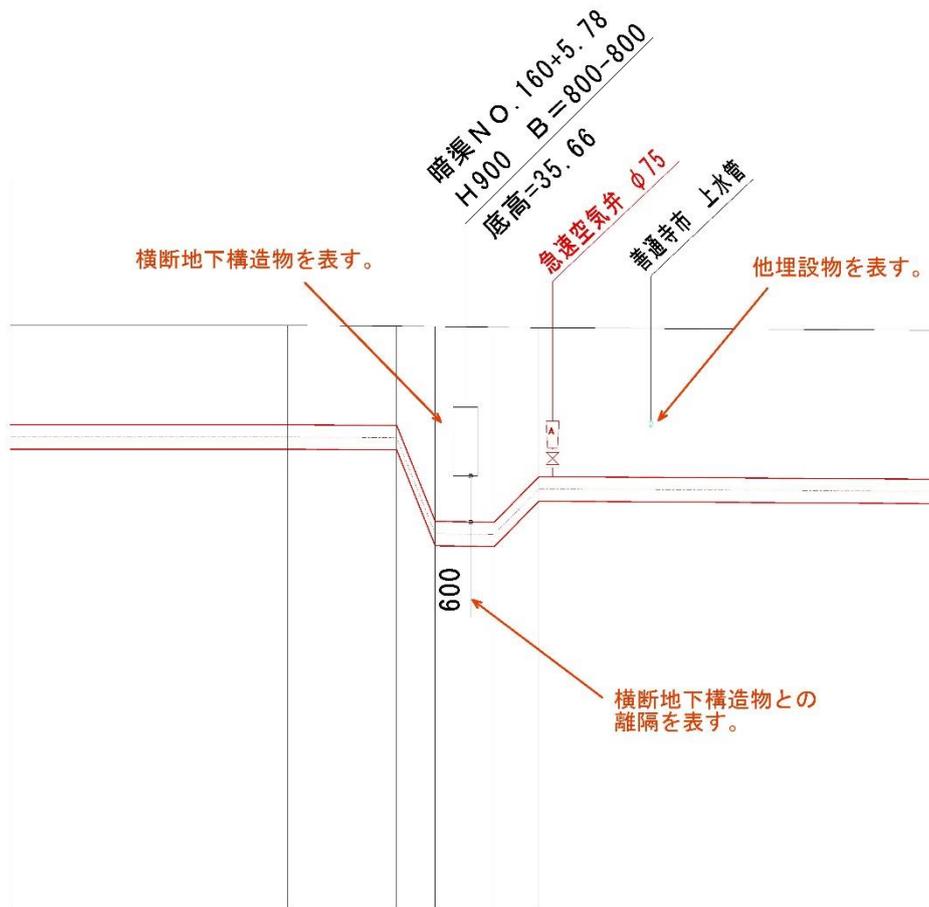
8.3.1 平・縦断面図 レイアウト



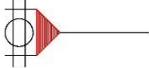
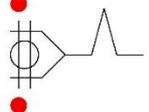
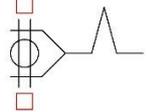
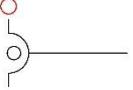
8.3.1.1 拡大詳細（平面図）



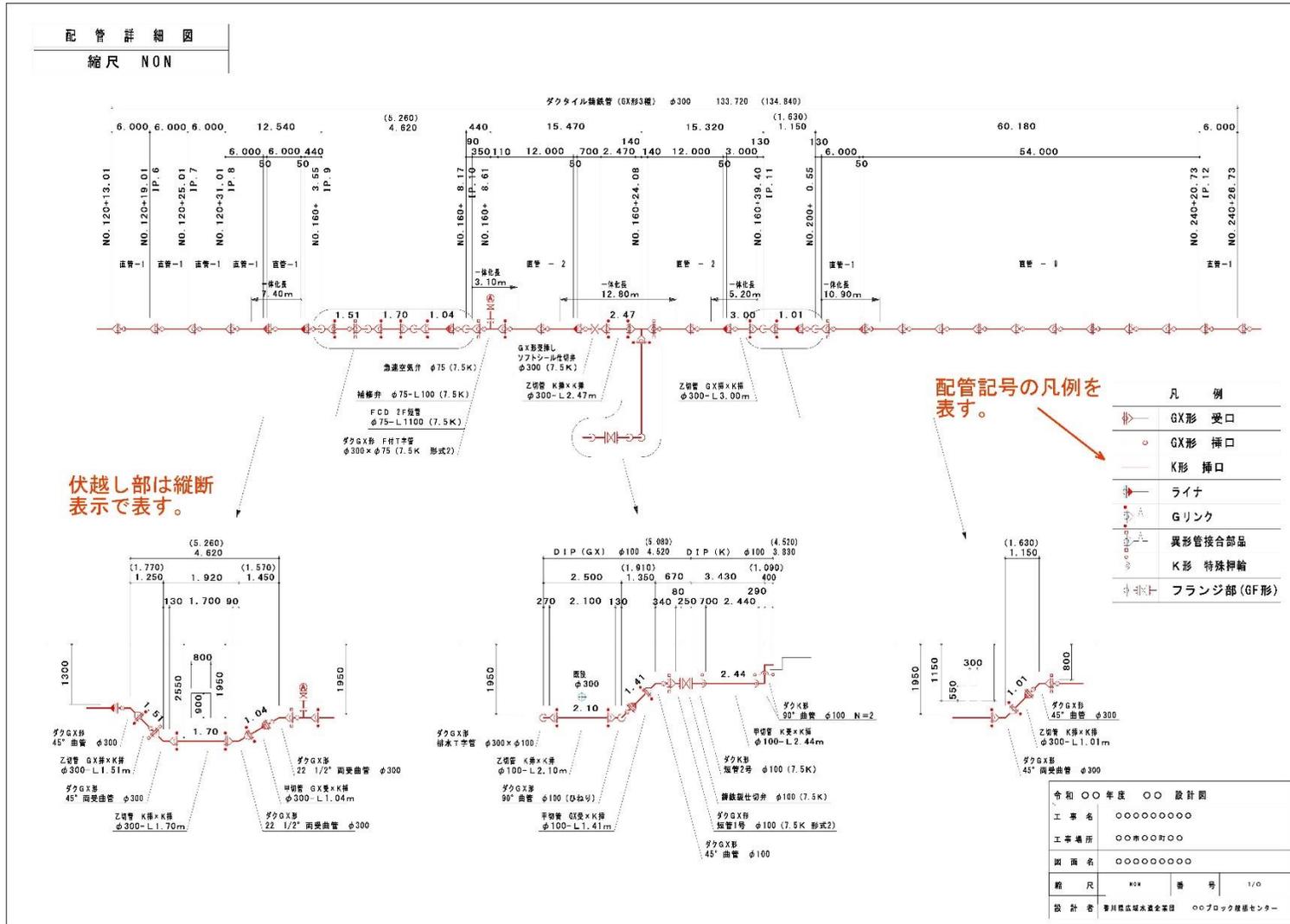
8.3.1.2 拡大詳細（縦断図）



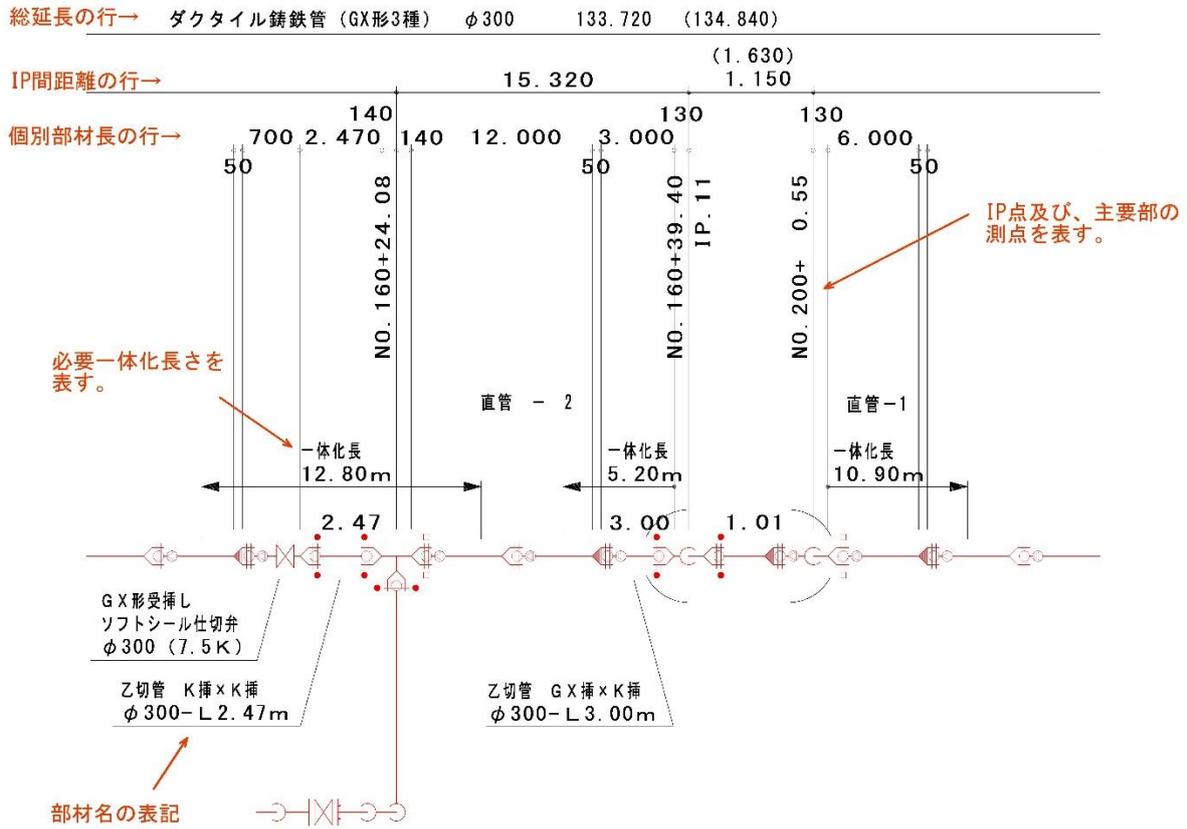
8.3.1.3 拡大詳細（凡例）

凡 例	
	既設 導・送水管
	既設 配水管
	新設 導・送水管
	ライナ
	Gリンク
	異形管接合部品
	K形 特殊押輪
	フランジ部（GF形）

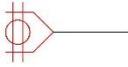
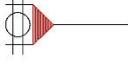
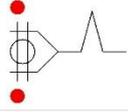
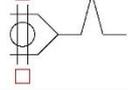
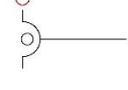
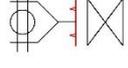
8.3.2 配管詳細図 レイアウト



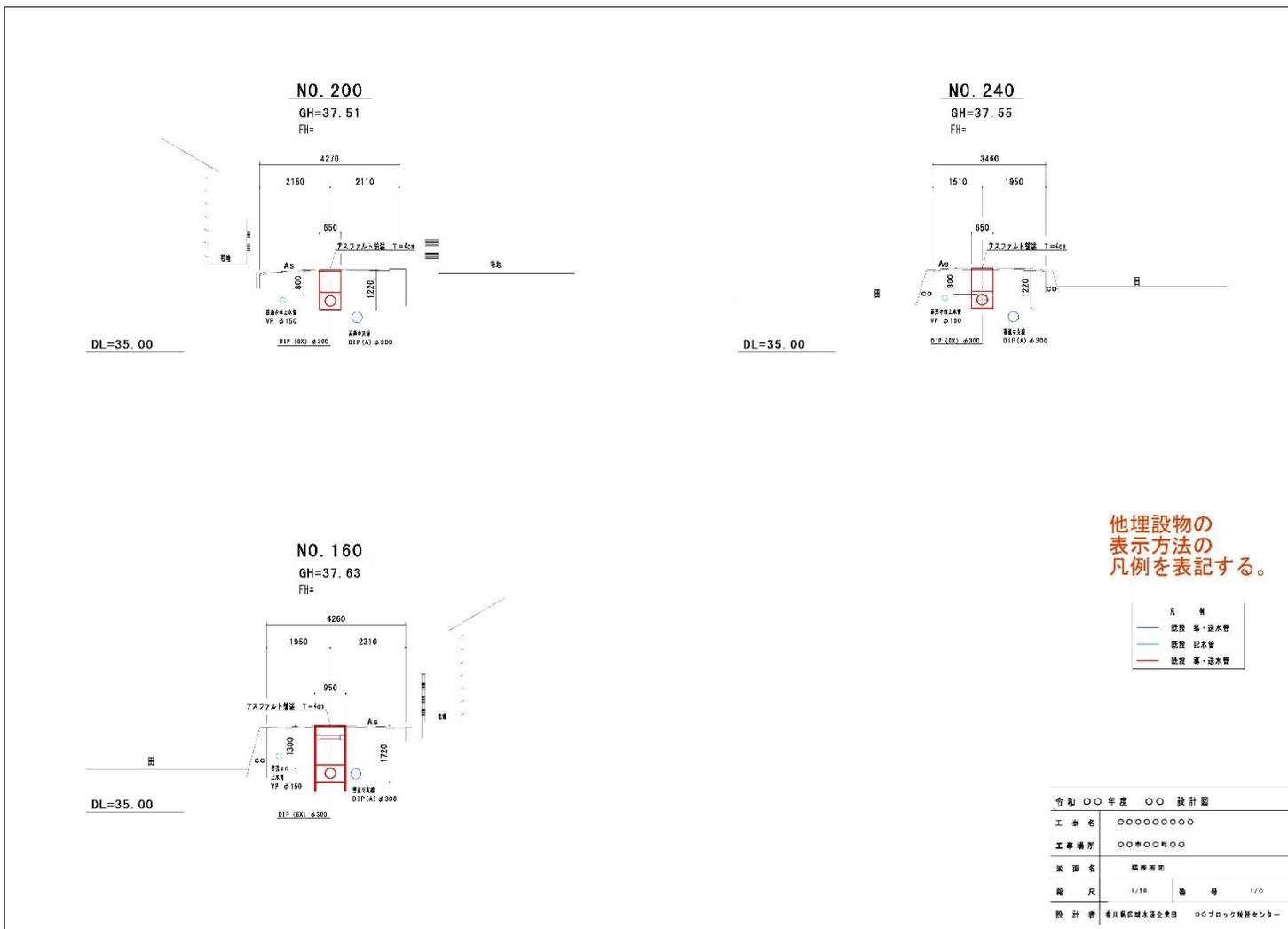
8.3.2.1 拡大詳細（配管図）



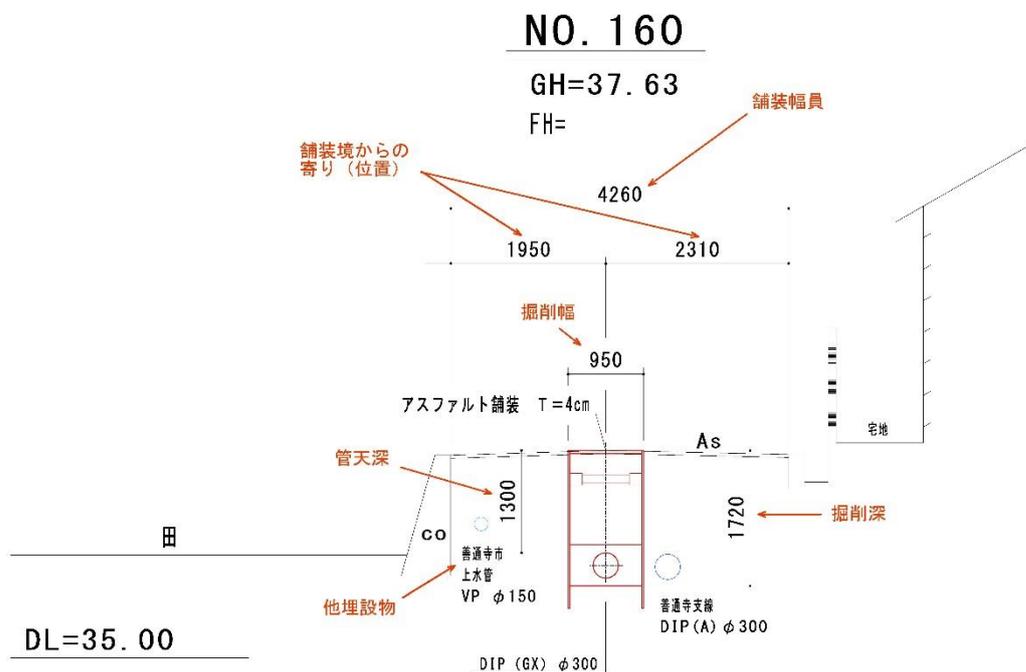
8.3.2.2 拡大詳細（記号凡例）

凡 例	
	GX形 受口
	GX形 挿口
	K形 挿口
	ライナ
	Gリンク
	異形管接合部品
	K形 特殊押輪
	フランジ部（GF形）

8.3.3 横断面図 レイアウト



8.3.3.1 拡大詳細（横断面図）



8.3.3.2 拡大詳細（他埋設物凡例）

凡 例	
	既設 導・送水管
	既設 配水管
	新設 導・送水管

8.3.4 掘削断面図 レイアウト

掘削幅 ※ 未量寸法を採用する				
管 径	辺込距離(寸法) (単位) D5-b1×2	総合埋戻し幅(単位) D2+b3×2	片込埋戻し幅(単位) D5-(b1+b2+C)×2	総合埋戻し幅(単位) D2+(b2+C)×2
φ300	408+50×2 = 508 ㎜ 550	322.8+150×2 = 622.8 ㎜ 650	408+(50+100+50)×2 = 308 ㎜ 350	322.8+(150+50)×2 = 722.8 ㎜ 750
φ100	198+50×2 = 298 ㎜ 350	118+150×2 = 418 ㎜ 420 ㎜ 550	190+(50+100+50)×2 = 390 ㎜ 390	118+(150+50)×2 = 518 ㎜ 530
φ300	445+50×2 = 545 ㎜ 600	322.8+250×2 = 822.8 ㎜ 850	445+(50+100+50)×2 = 345 ㎜ 350	322.8+(250+50)×2 = 922.8 ㎜ 950

※  
 D5 : 管口外径 (G×形) φ300 - 438 , φ100 - 130 , (K形) φ300 - 445  
 D2 : 管外径 (G×形) φ300 - 322.8 , φ100 - 118 , (K形) φ300 - 322.8  
 b1 : 片込距離 S  
 b2 : 片込距離 軽便管先行、大管後付 - 150  
 b3 : 片込作業幅 (G×形) - 150 , (K形) φ100 - 250  
 C : 片込長 埋戻し片込 50

令和〇〇年度 〇〇設計図

工事名 ○○○○○○○○

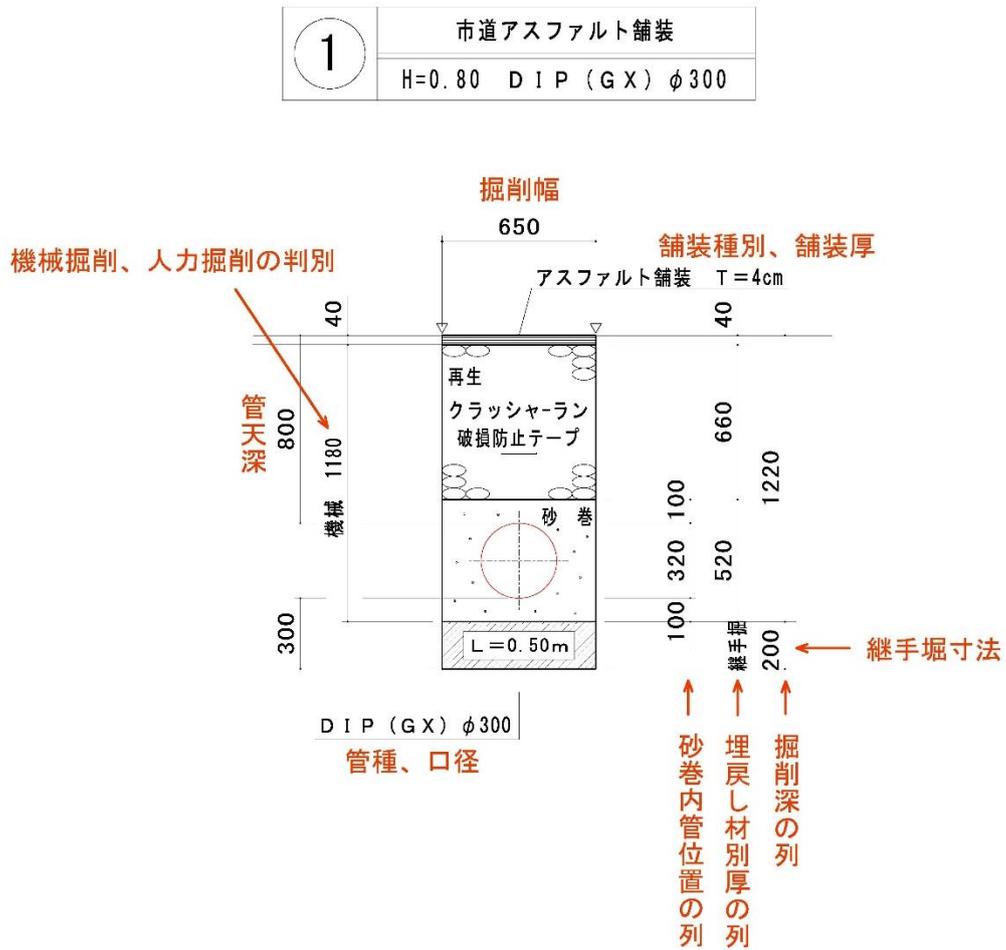
工事場所 ○○○○○○○○

平面図 標準断面図

階 尺 1/30 番 号 1/10

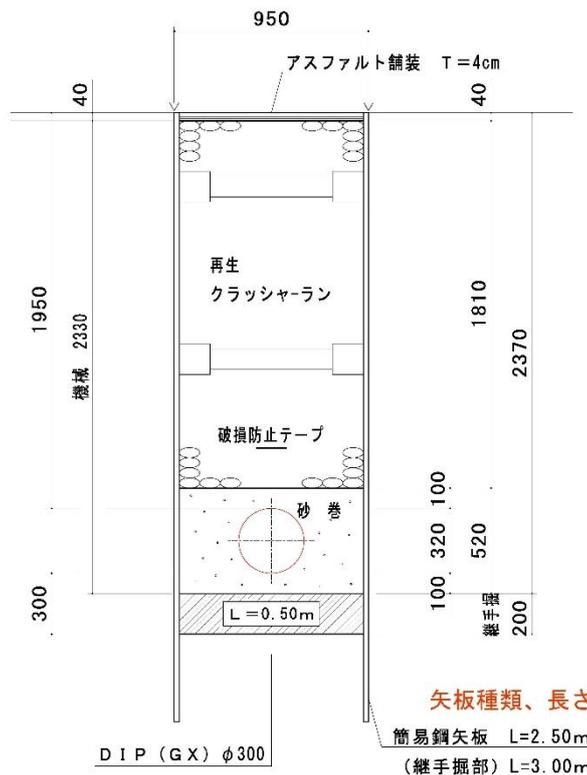
設計者 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 〇〇プロセッサセンター

8.3.4.1 拡大詳細（素掘断面）

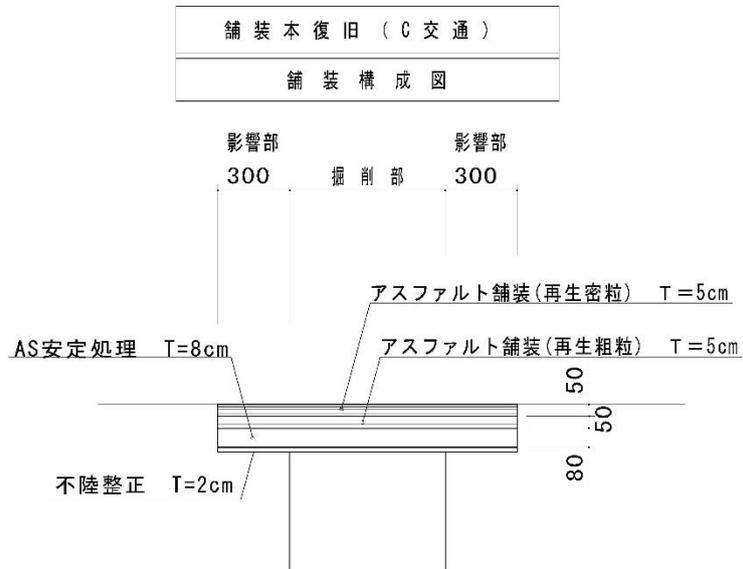


8.3.4.2 拡大詳細（矢板断面）

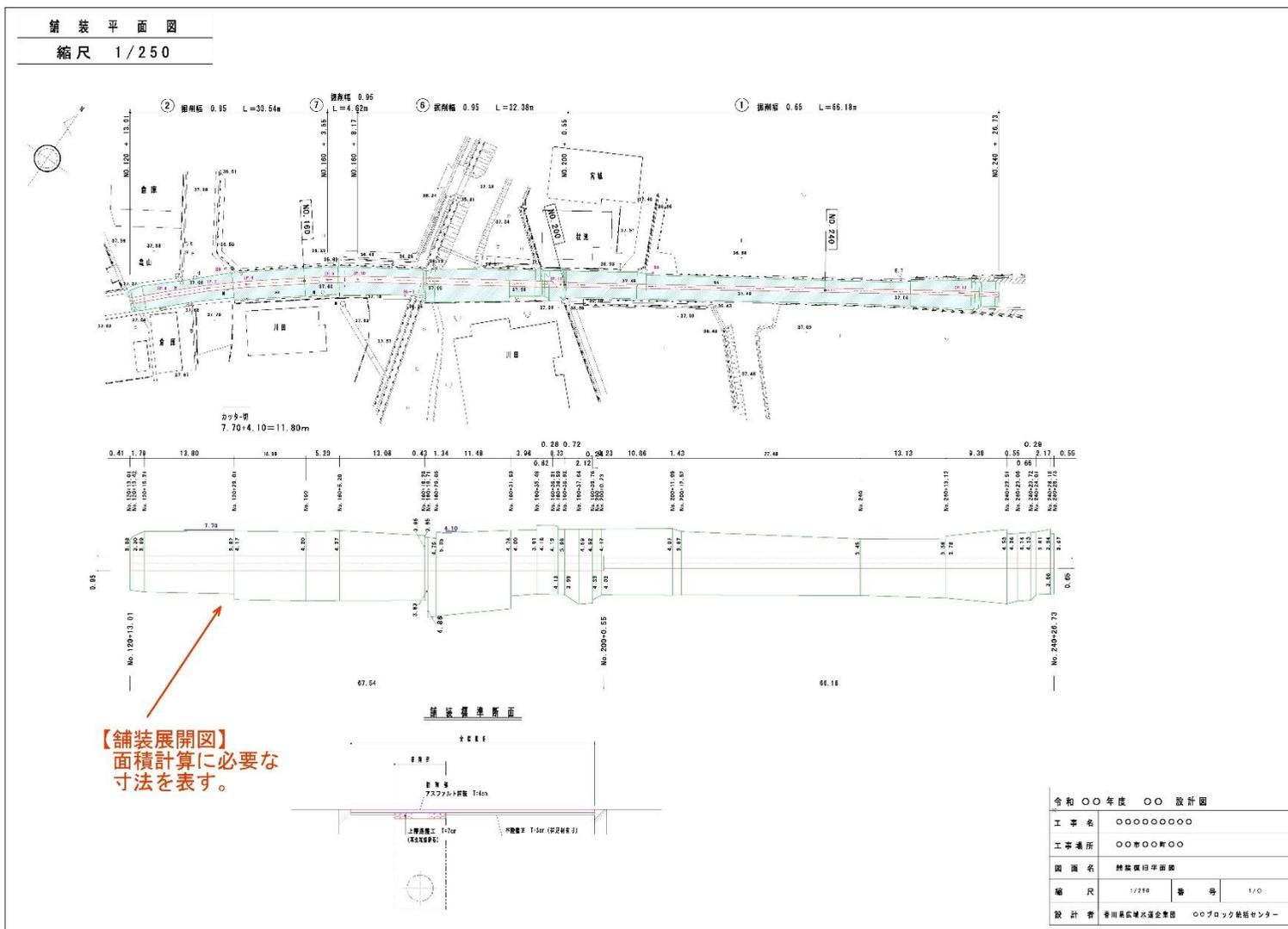
6	市道アスファルト舗装
	H=1.95 D I P ( G X ) φ 300



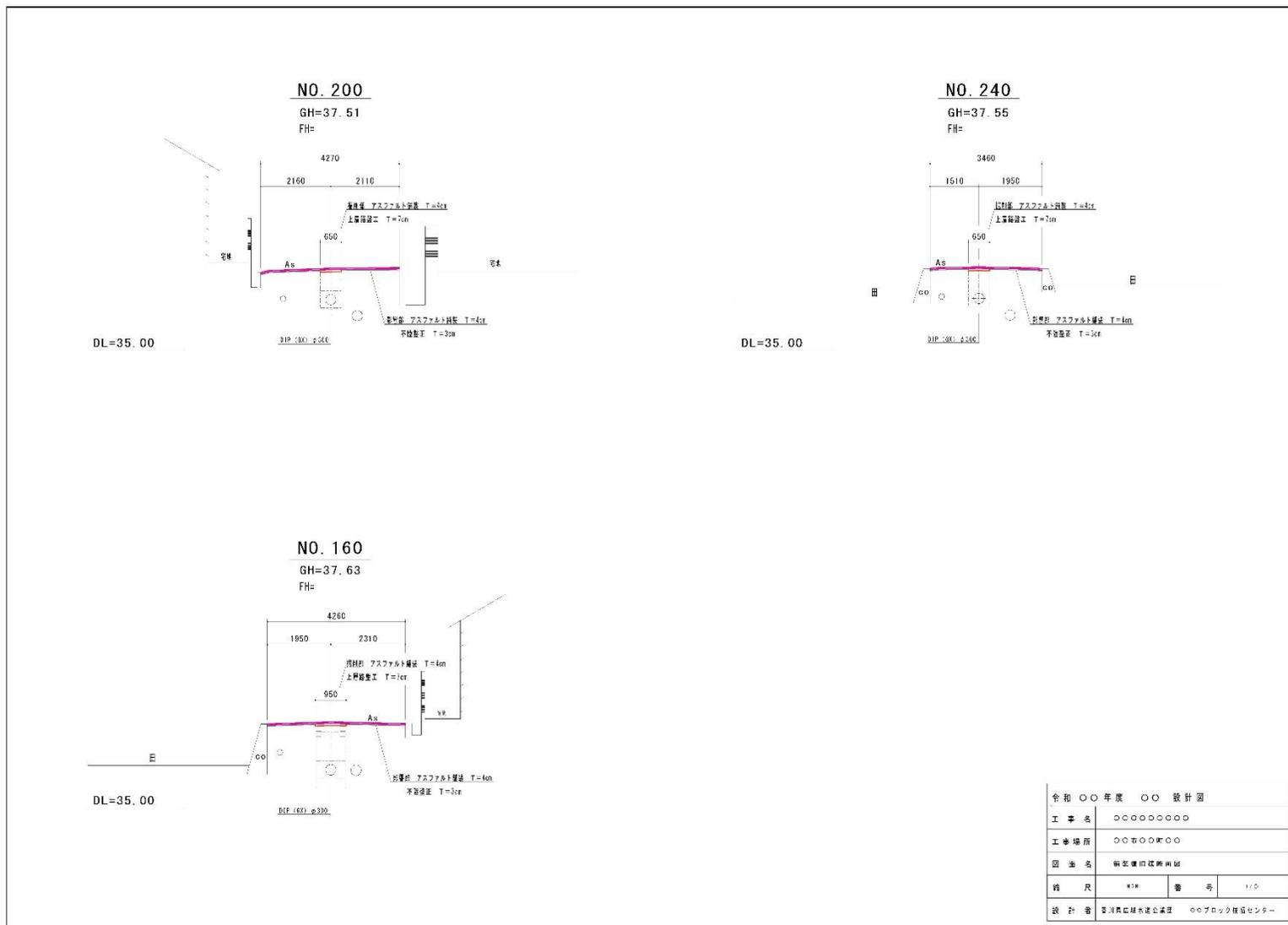
8.3.4.3 拡大詳細（舗装構成図）



8.3.5 舗装復旧平面図 レイアウト



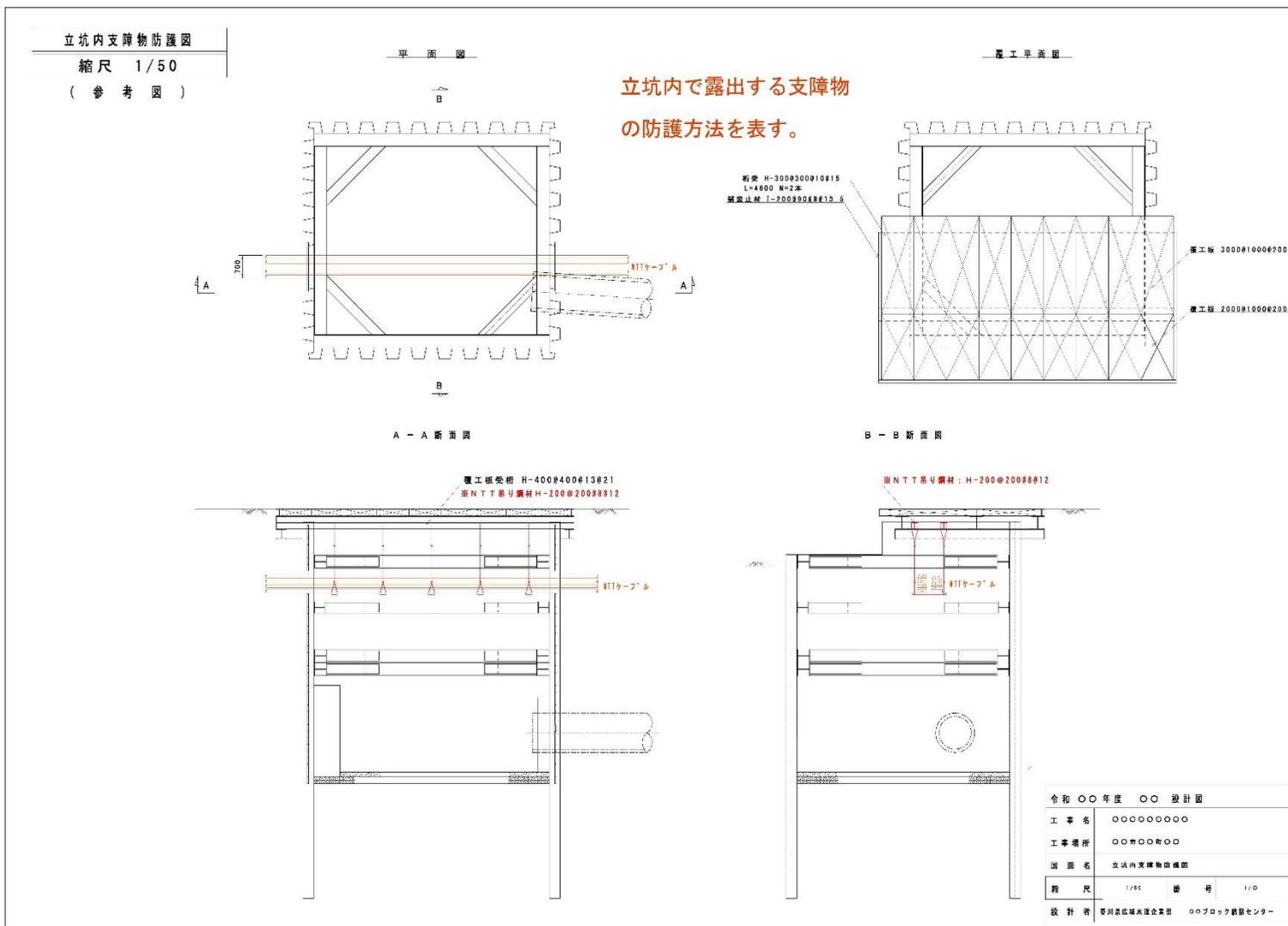
8.3.6 舗装復旧横断面図 レイアウト



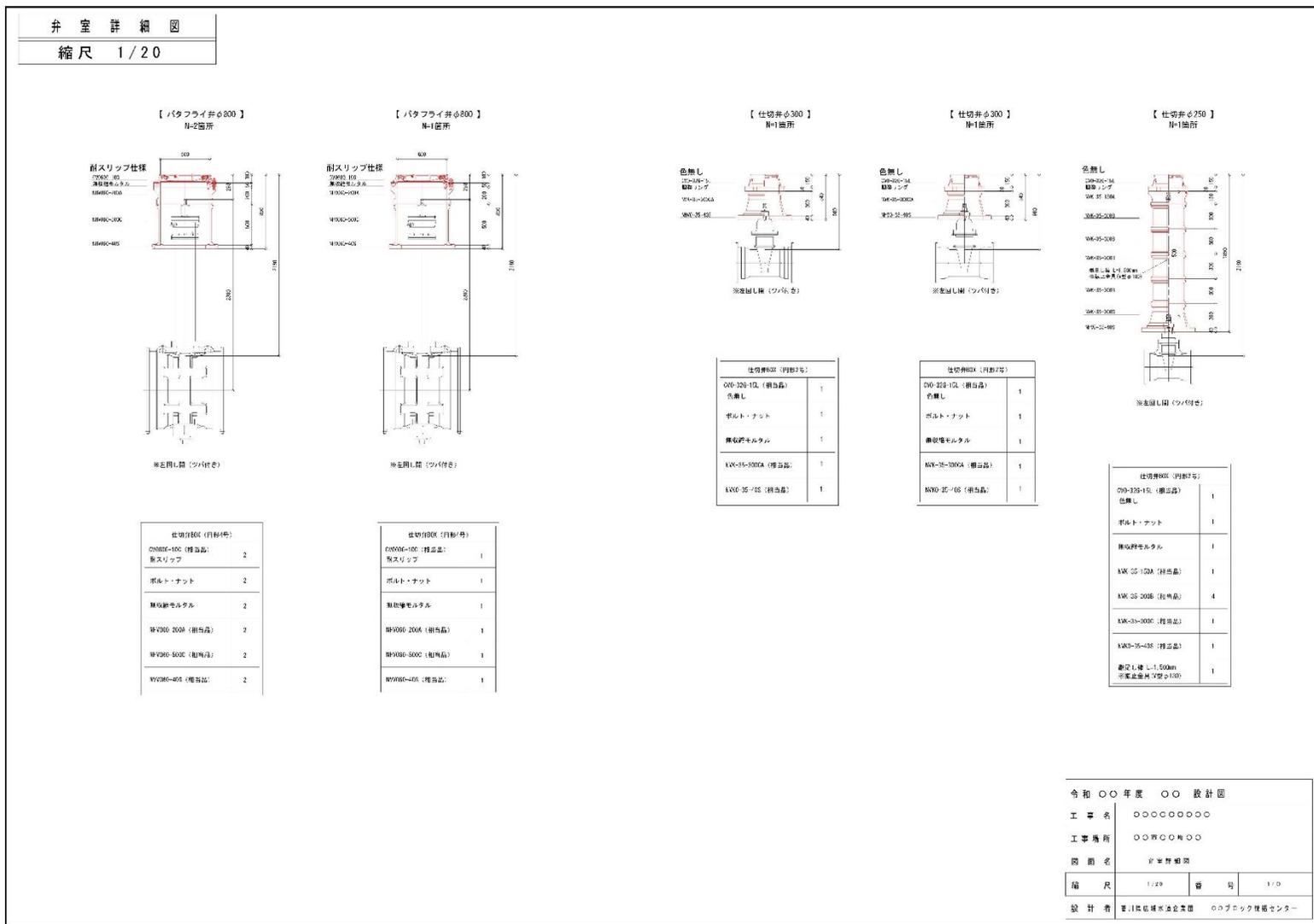




8.3.7.3 立坑内支障物防護図

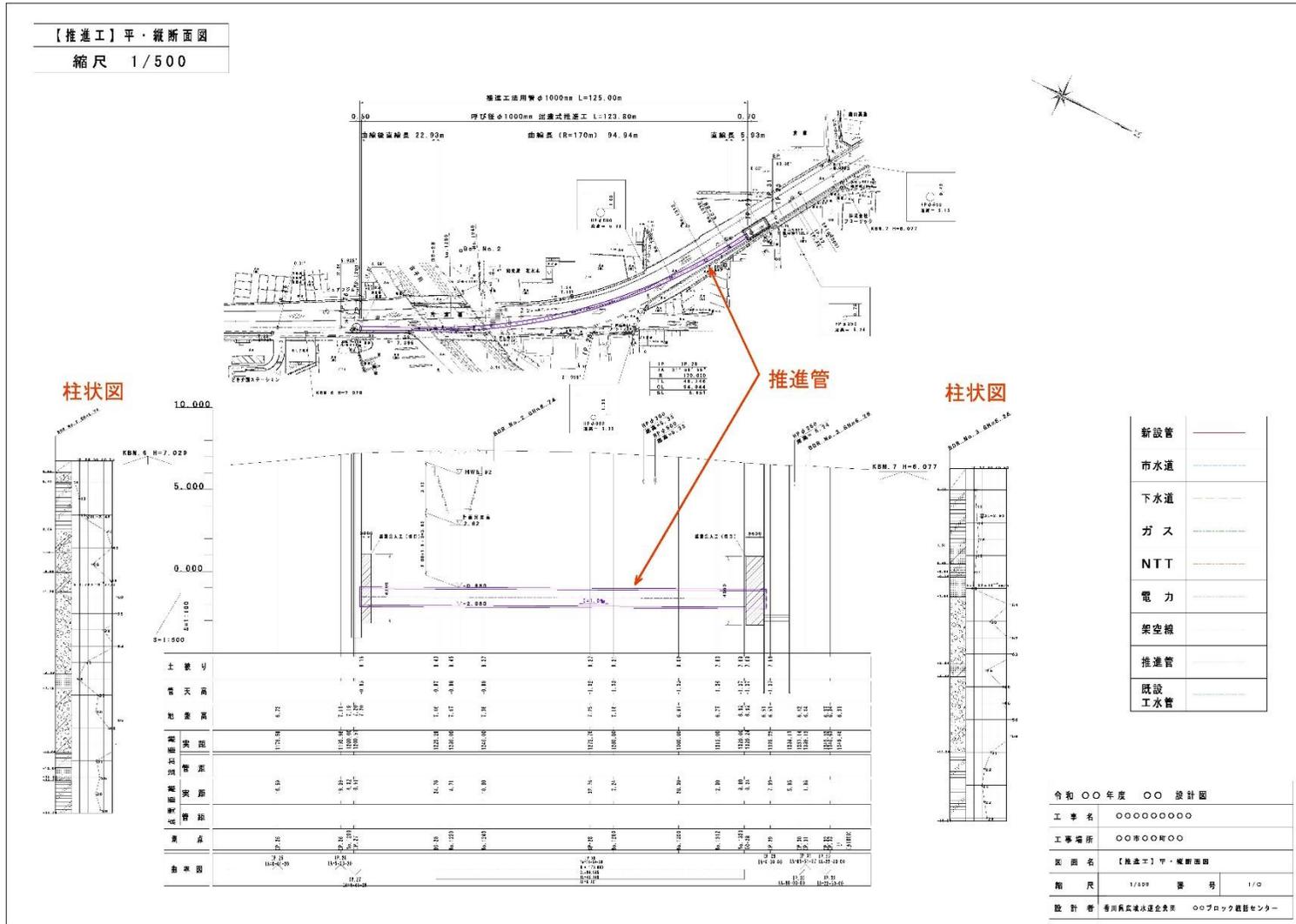


8.3.8 弁室構造図

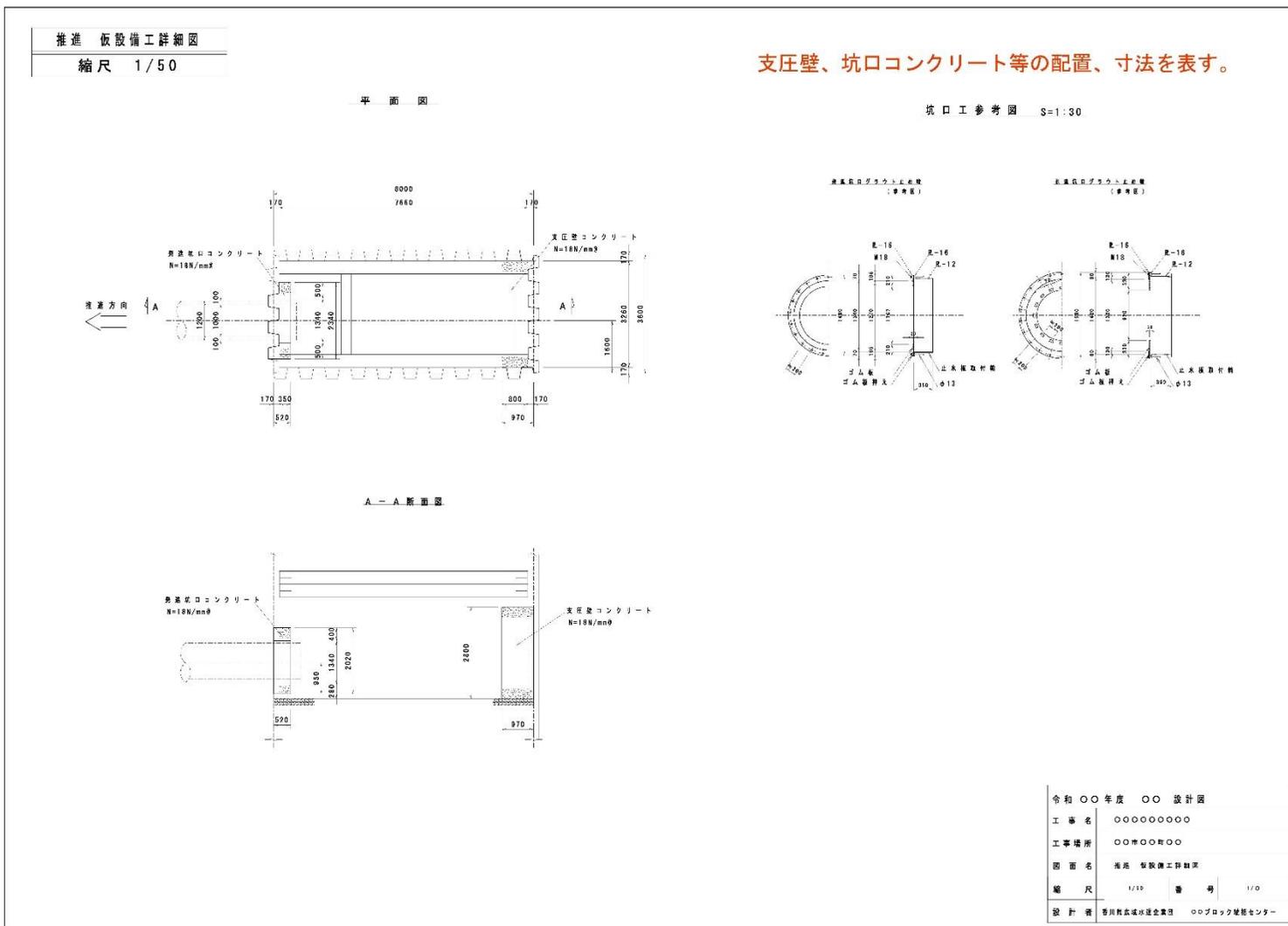




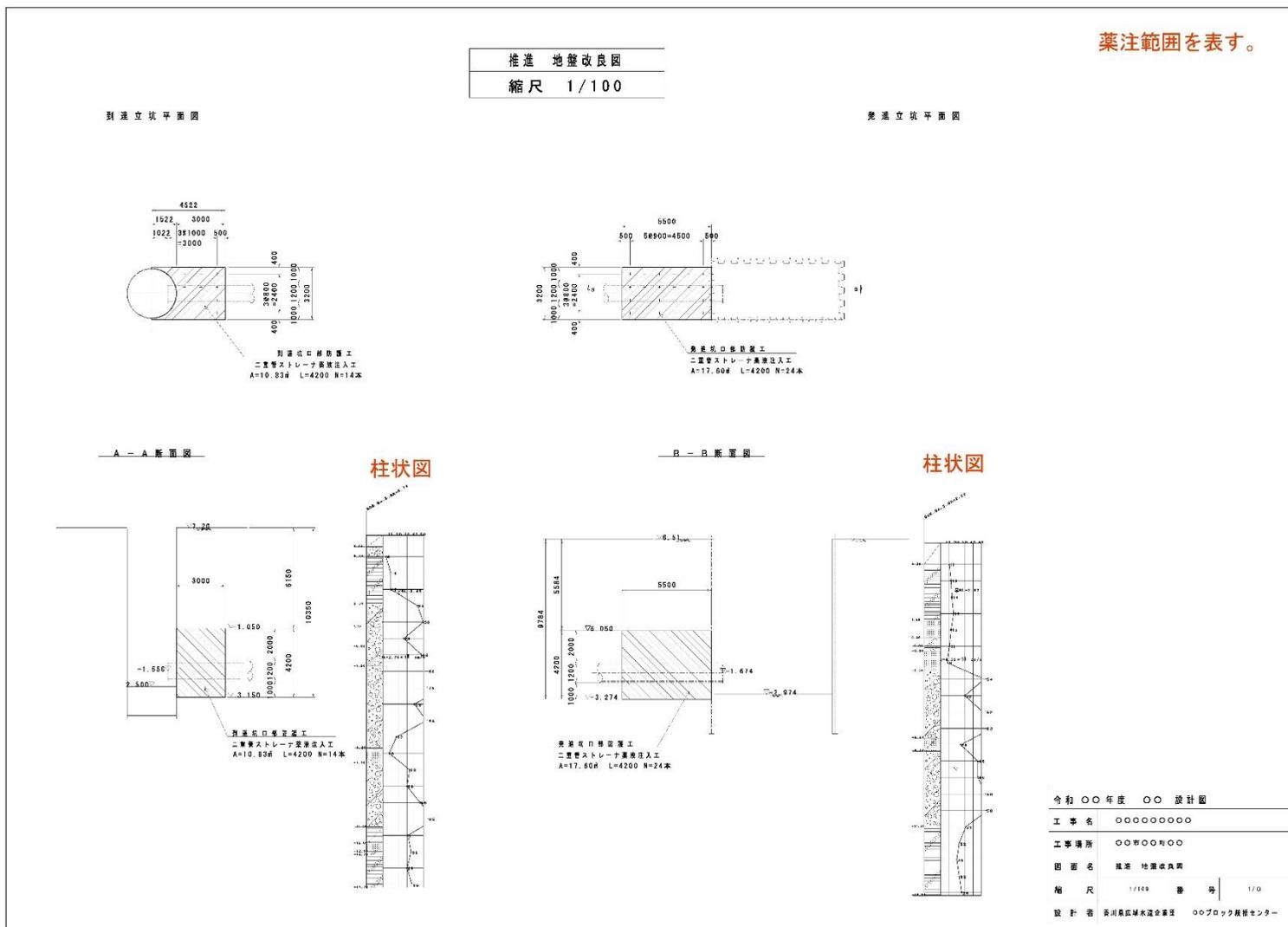
8.4.2 推進工 平・縦断面図 レイアウト



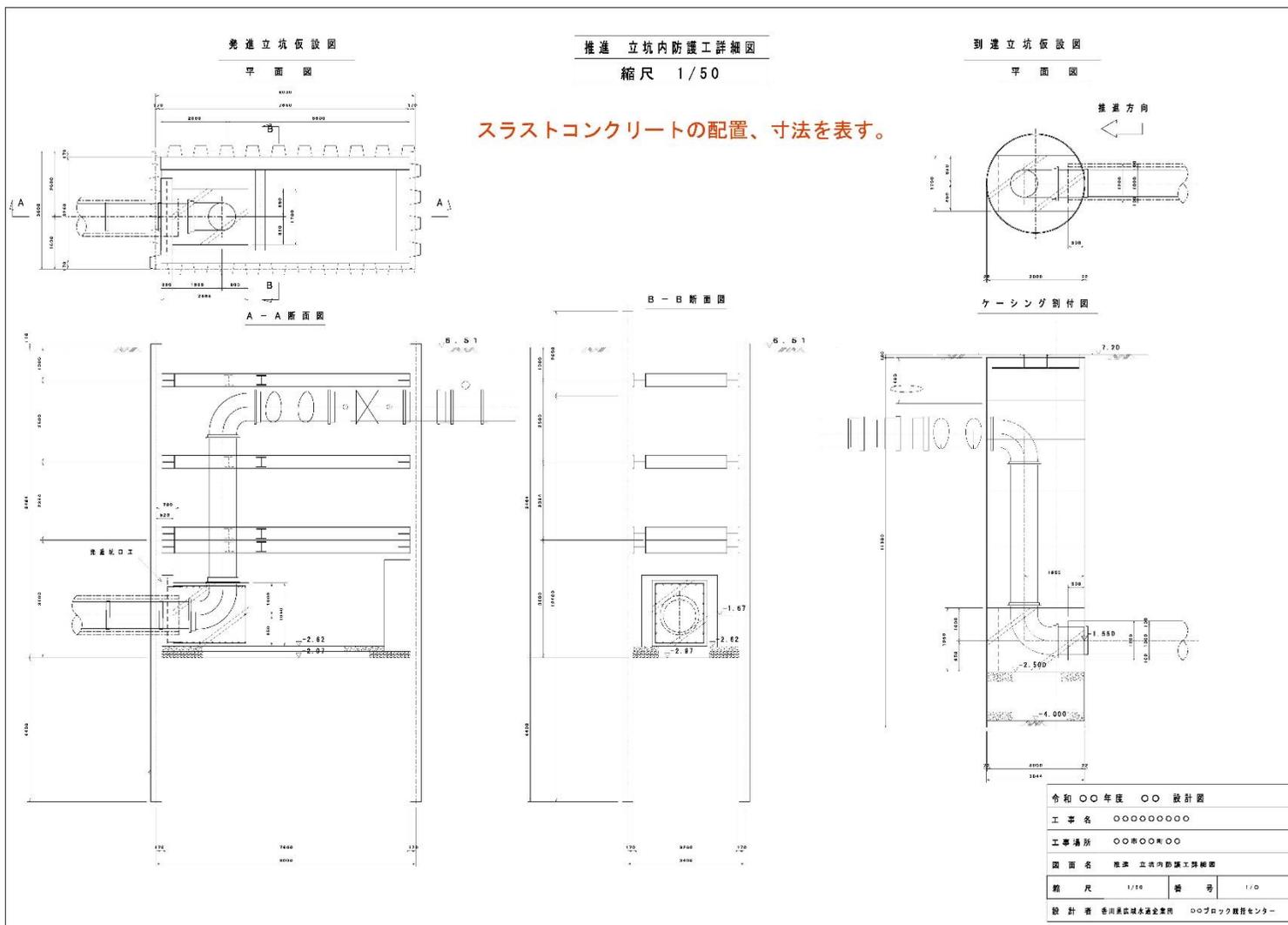
8.4.3 推進 仮設備工詳細図 レイアウト



8.4.4 推進 地盤改良図 レイアウト

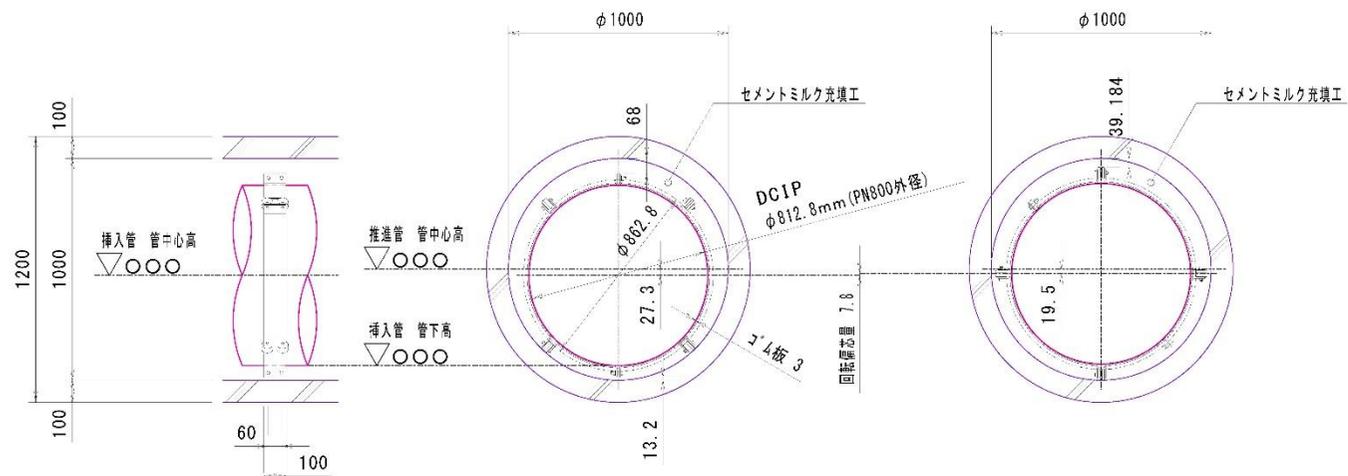


8.4.5 推進 立坑内防護工詳細図 レイアウト

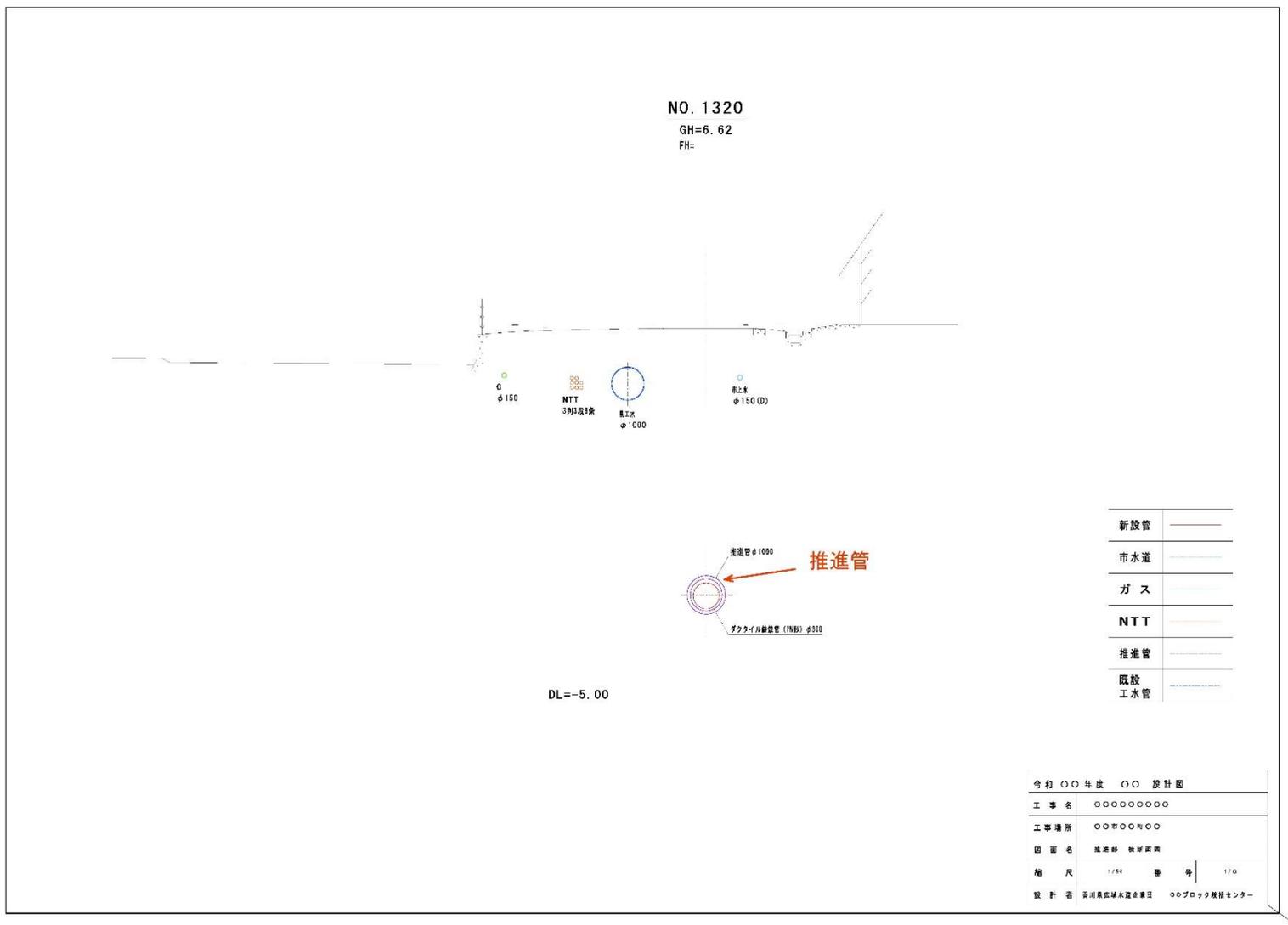


8.4.6 推進管内 挿入断面図

推進管内挿入断面図

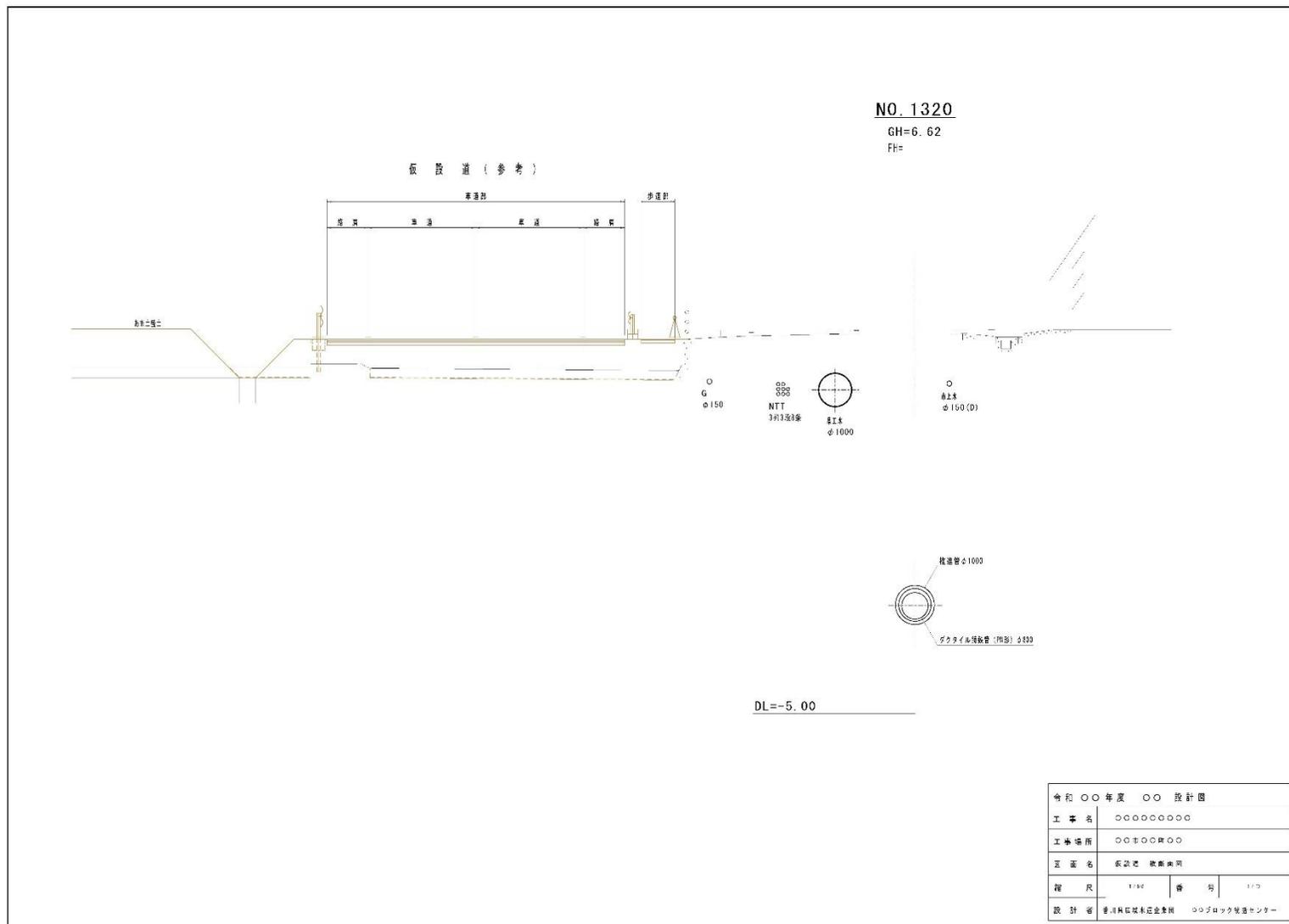


8.4.7 推進部横断面図





8.5.2 仮設道横断面図



## 第9章【参考】工業用水道

### 9.1 工業用水道管の設計

基本的には4.1 管路の設計に準じるが、次の各項による。

1. ダクタイル鋳鉄管の内面塗装については、モルタルライニングを標準とする。
2. 管上に埋設する明示シートの色は白とし、明示テープについては全ての管路において胴巻テープ及び天端テープ、用途テープを取り付けることを原則とする。

#### 1. について

工業用水道管は比較的管径が大きく、また、管内水も停滞しにくいことから内面塗装による影響を受けにくい。以上のことから、内面塗装についてはエポキシ樹脂粉体塗装よりも安価なモルタルライニングを標準とする。

#### 2. について

建設省の通達により工業用水の明示シートは白色と区分されている。

明示テープは、管径によらず全ての管の天端に取り付け、更に上水道管との誤認を防ぐため、天端明示テープに沿って、用途（工業用水管）が明記されたテープを天端に取り付ける。

## 第10章【参考】推進工法

### 10.1 推進工法

推進工法は、次の各項による。

1. 推進工法を採用する場合の条件は、以下のとおりとする。
  - ・開削工法が適さない場合（交通量の多い道路、道路占用条件、周辺環境条件）
  - ・管渠の埋設位置が深く、経済的に有利となる場合
  - ・鉄道、河川、構造物下の横断施工の場合
2. 推進の線形は、直線を基本とし、占用条件、施工性等を考慮して計画すること。
3. 推進工法における最小土被りは、管外径、土質条件、周辺の構造物や埋設物及び施工方法を考慮して、十分なものとする。
4. 他構造物との離隔距離は、施工方法、掘削断面、土質条件、地下埋設物、周辺構造物の種類等を考慮して、その管理者と協議を行い、十分安全な距離としなければならない。
5. 立坑位置は、道路形態、交通量、地下埋設物、架空線、周辺の環境条件（病院、学校等）、騒音、振動、水質等の制約条件並びに維持管理の容易さ等に留意し、工事用地が確保できる箇所を選定すること。
6. 立坑内の埋め戻し材料は、沈下を防止するため、再生砕石を原則とし配管横引き部については、4.1 管路の設計に準じる。
7. 推進工法及び立坑築造工法の工法毎に経済比較を行うこと。  
また、必要に応じて水管橋架設工法や橋梁添架工法との経済比較を行うこと。

#### ☆参考文献

日本下水道協会資料【下水道推進工法の指針と解説】

#### 1. について

鉄道、河川、構造物下の横断施工の場合は、以下のようなことを留意しなければならない。

- ①地下水の多い場所や土質条件によっては、補助工法の検討が必要。
- ②軟弱な地盤で施工する場合には、推進管の沈下に対する検討が必要。
- ③地盤条件、施工方法によっては、地表面の沈下に対する検討が必要。
- ④推進中、障害物に遭遇した場合の処置についての検討が必要。
- ⑤発進立坑は、当初の立坑築造から、推進工、管内配管工、管内充填工、埋戻し工、土留めの撤去まで、長期にわたり立坑周辺に与える影響が大きいことから、立坑位置の選定については、特段の配慮が必要。

#### 2. について

推進の線形は、平面線形と縦断線形に分けて検討する。

布設位置は、管理者が定める占用区分に従うが、将来計画等もあるため、管理者と十分協議を行わなければならない。

**※河川管理者と協議を行う場合は、【河川工作物チェックシート(横過トンネル)、(管類)】に基づき協議を行い、事前協議書を作成する。**

立坑は、適正な推進延長ごとに設置されるのが望ましいが、種々の制約条件によっては、長距離推進やシールド工法等の技術的検討も必要である。

縦断は、管内配管が圧力管であるため、基本的に勾配は考慮しなくてよい。

また、埋設物、構造物への影響が懸念される場合は、計画段階で各管理者と施工方法、防護方法等について協議する必要がある。

推進の線形は、施工性、安全性、経済性に配慮して計画しなければならないが、線形を決定する際の考慮すべき事項は次のとおりである。

- ①路線の状態及び周辺環境、土質状況
- ②管渠、立坑用地の占用及び使用についての管理者等の条件
- ③地下埋設物への障害、及び既設構造物に対する近接施工の影響検討

#### ④立坑の位置

### 3. について

一般に推進管の深さは立坑構築、湧水処理、作業性、将来の維持管理から浅い方がよいが、安全な施工のためには、種々の条件を考慮して、十分な土被りをとらなければならない。必要な最小土被りは、想定される土の緩み高さを考慮して一般に 1.0～1.5D(D:管外径)程度とされている。これより土被りが少ない場合には、地表面の陥没あるいは地盤沈下、または逸脱、噴発等が発生する危険性が高くなるため、次の項目について十分配慮しなければならない。

- ①施工方法
- ②土質条件
- ③補助工法及び防護方法
- ④地下埋設物及び周辺構造物
- ⑤管種

土被りが大きくなり、推進管に作用する地下水圧が推進管継手部の耐水圧の限度を超えるような場合は、別途考慮する必要がある。

### 4. について

離隔距離は施工方法、土質条件により異なるが、地盤沈下等により地下埋設物及び周辺構造物に損傷を与えない距離とする。十分に安全な距離が確保できない場合は、地下埋設物及び周辺構造物の管理者と十分協議を行い、必要な対策を講じる。

### 5. について

立坑周辺は、推進機や杭圧入引抜機を設置する施工ヤードが必要であるため、工事用地が確保できる箇所を選定し、道路管理者及び地権者に事前に了解を得て設計すること。

### 7. について

工法選定において、経済比較表が必要となるため設計時に作成しておくこと。

例：ケーシング立坑 鋼製ケーシング方式 回転圧入式 アート工法

ケーシング立坑 鋼製ケーシング方式 回転圧入式 ケコム工法

※推進・立坑築造工法は、立坑築造工法単体ではなく、立坑築造工法と薬液注入工の合算で比較表を作成すること。

推進工法の分類を図-10.1、推進工法で一般的に用いられる土留め工法を図-10.2 に示す。



図-10.1 推進工法の分類

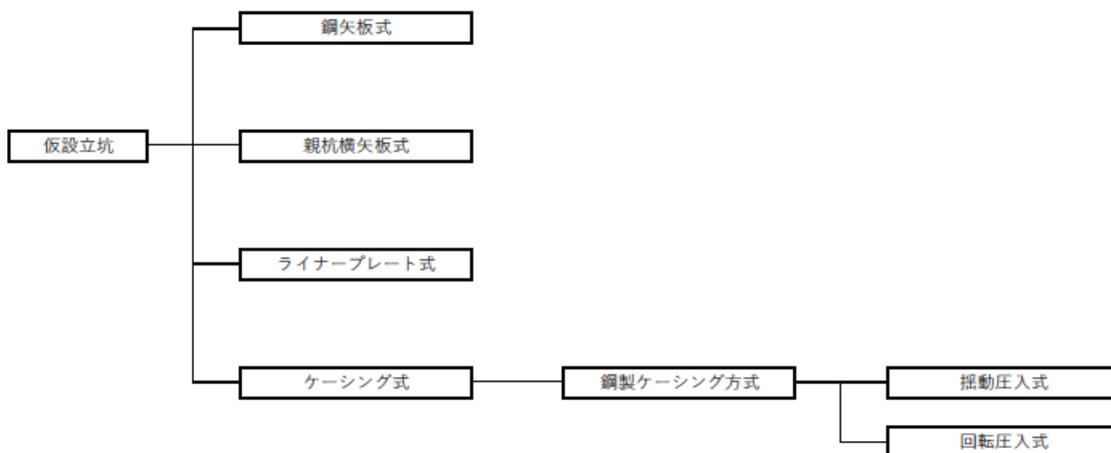


図-10.2 推進工法で一般的に用いられる土留め工法

## 第11章【参考】水管橋

### 11.1 水管橋架設工及び橋梁添架工

水管橋架設工及び橋梁添架工は、次の各項による。

1. 水管橋架設工及び橋梁添架工を採用する場合の条件は、以下のとおりとする。
  - ・河川、水路等の横断施工の場合
2. 水管橋の線形は、占用条件、施工性等を考慮して計画すること。
3. 水管橋架設工法及び橋梁添架立工の工法毎に経済比較を行うこと。  
また、必要に応じて推進工法との経済比較を行うこと。
4. その他、日本水道協会・日本道路協会・日本水道鋼管協会資料を参照すること。

#### 1. について

河川、水路等の横断施工の場合は、以下のようなことを留意しなければならない。

- ① 地下水の多い場所や土質条件によっては、補助工法の検討が必要。
- ② 軟弱な地盤で施工する場合には、基礎工の沈下に対する検討が必要。

#### 2. について

水管橋架設工及び橋梁添架工の線形は、平面線形と縦断線形に分けて検討する。

布設位置は、管理者が定める占用区分に従うが、将来計画等もあるため、管理者と十分協議を行わなければならない。

**※河川管理者と協議を行う場合は、【河川工作物チェックシート(管類)又は(橋梁)】に基づき協議を行い、事前協議書を作成する。**

埋設物、構造物への影響が懸念される場合は、計画段階で各管理者と施工方法、防護方法等について協議する必要がある。

水管橋架設工及び橋梁添架工の線形は、施工性、安全性、経済性に配慮して計画しなければならないが、線形を決定する際の考慮すべき事項は次のとおりである。

- ① 路線の状態及び周辺環境、土質状況
- ② 占用及び使用についての管理者等の条件
- ③ 地下埋設物への障害、及び既設構造物に対する近接施工の影響検討
- ④ 基礎工の位置

#### 3. について

管種についても、ステンレス鋼管を基本とするが必要に応じて経済性、維持管理等を考慮し検討すること。

#### 4. について

水管橋を設計するにあたり、以下の技術資料を参照すること。

- |                       |              |              |
|-----------------------|--------------|--------------|
| ・水管橋設計基準              | WSP 007-2023 | 日本水道鋼管協会     |
| ・水管橋設計基準(耐震設計編)       | WSP 064-2023 | 日本水道鋼管協会     |
| ・水道用ステンレス鋼管設計・施工指針    | WSP 068-2022 | 日本水道鋼管協会     |
| ・水道用鋼管路における伸縮可撓管      | WSP 024-2013 | 日本水道鋼管協会     |
| ・水道施設耐震工法指針・解説 2022年版 |              | 公益社団法人日本水道協会 |
| ・道路橋示方書・同解説(V耐震設計編)   |              | 公益社団法人日本道路協会 |

※最新版か確認すること。

水管橋形式選定のフローを図-11.1に示す。

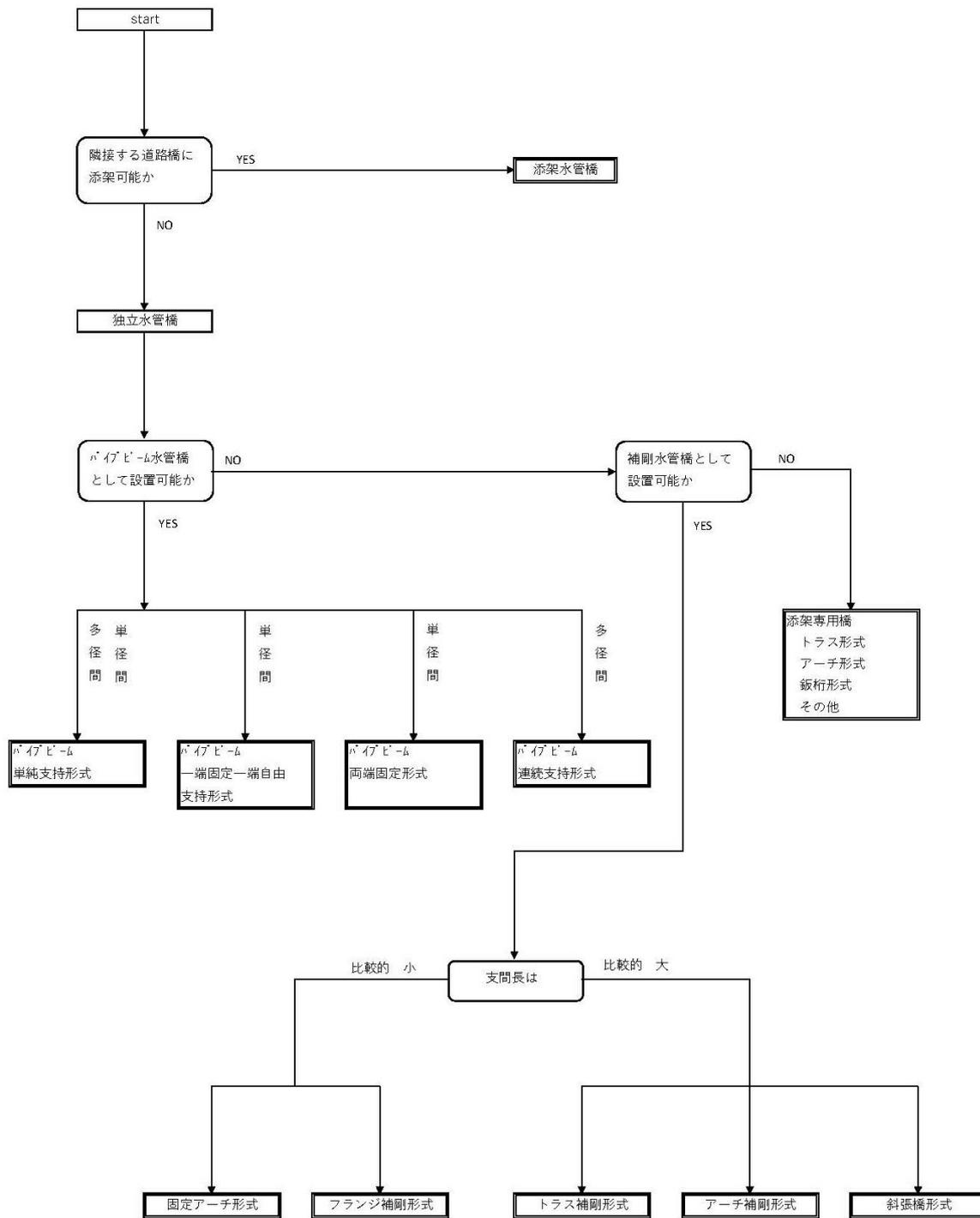


図-11.1 水管橋形式選定フロー

## 第12章【参考】管路更生工法

### 12.1 管路更生工法

管路更生工法は、次の各項による。

1. 管路更生工法を採用する場合の条件は、以下のとおりとする。
  - ・既設管が狭隘な道等に埋設されており、既設管の更新が困難な場合
  - ・水管橋や推進工法等で施工条件に制約があり、既設管の更新が困難な場合
2. 更生工法は、既設管の強度が期待できるものに採用する。工法の選択に際しては、既設管路状況などについて十分調査する（※）。
3. 管内のクリーニングは、管径、施工延長及び工法等の条件によって、適切な方法を用いて行う。

#### ☆参考文献

日本水道協会資料【水道施設設計指針2012】

#### 2. について

既設管路更生工法は、管内に沈積又は結節して大きくなった錆こぶによって機能が低下した管路を、種々の機材を使用して通水能力の回復及び赤水発生防止を図るものであり、铸铁管又は鋼管等を対象とする。

この工法の適用に当たっては、既設管の管体及び継手部の強度が今後の使用に耐えるものとする。

したがって、この工法は、布設替工法及び既設管内布設工法等とは異なり、すべてが新しい機能に回復するわけではなく、緊急的、暫定的な方法である。

この工法には種類が多く、それぞれ適用管径、使用材料など施工上の特徴がある。工法の選択に際しては、既設管路状況などについて、次のような事項に関して十分調査する。

- ①管種、管径
- ②管体の強度
- ③異形管部及び附属設備の設置位置
- ④給水管の分岐位置
- ⑤管網構成状況及び管路整備計画
- ⑥設定耐用年数

管路更生工法の例を次に示す。なお、バルブなどの附属設備及び分岐部等は部分的に開削し、作業口として使用する。これら附属設備及び分岐部はすべて布設替する。

**※近年、老朽管路の更新化にも対応した管路更生工法として、高密度で高耐圧の材質でパイプの中にパイプをつくることを可能とした工法も確立されている。**

上記工法を交付金対象として取り扱えるかについては、本部主管課及び計画課と協議を行うこと。

#### 3. について

既設管内のクリーニングは、採用する工法により錆落としの程度に違いがあり、合成樹脂管挿入工法のように管の挿入に支障とならない程度に行う工法がある。

クリーニングは、管内を移動する機材を用いて水圧、動力、人力等によって行うが、管径、延長、異形管、給水管の分岐等の管路状態及び通水開始までの所要時間を含めた検討を行い、管路条件に適合した工法を選択する。

一般に用いられる工法としては、スクレーパ工法、ジェット工法及びポリピッグ工法等がある。

スクレーパ工法は、フレキシブルな軸の周りに弾力に富んだスクレーパを、放射状に数段取付けた構造の機材を用いて行う方法であり、ピアノ線等を用いたけん引式と水圧を利用して推進させる水圧式とがある。

けん引式は、管径 300mm 以上の管に適しており、水圧式は、管径 250mm 以下で水圧が 0.20MPa 以上確保できる場合に有利である。

なお、一回の施工延長は管路の状態によって左右されるが、けん引式の作業区間は 100m 前後が一般的であり、水圧式はそれ以上の場合でも可能である。

ジェット工法は、特殊高圧ポンプにより、水を 9.8～14.7MPa 程度に加圧して、特殊ノズルにより、管内面の斜め後方に噴射されるジェット流の反動を利用して前進させ錆こぶを除去する工法である。

