

# ダクティル鉄管管路 配管設計標準マニュアル (配管図面作成用)

JDPA T 27



一般社団法人

日本ダクティル鉄管協会

# 目 次

1. はじめに	2
2. 配管図面の作成手順	3
2. 1 配管条件の確認	8
2. 2 管種（管厚）の選定	9
2. 3 接合形式の選定	9
2. 4 管路構成の決定	11
2. 5 使用曲管の決定	12
2. 6 各部配管方法の決定	14
2. 7 異形管部の防護検討	16
2. 8 管割、切管長さの算出	19
2. 9 継ぎ輪使用箇所の決定	24
2. 10 配管図の作成（平面図、縦断図）	25
2. 11 材料明細書の作成	25
3. 配管図面の作成例	34
4. 参考資料	46
4. 1 継手の許容曲げ角度表	46
4. 2 組み合わせベンド表	47
4. 3 Sベンド寸法表	51
4. 4 ひねりベンド算出方法	52
4. 5 曲率半径表	56
4. 6 防護コンクリート寸法表	57
4. 7 離脱防止継手による一体化長さ（ $l$ 寸法表）	62
4. 8 配水管の表示方法例	71
4. 9 継手および異形管の記号	72
（参考文献）	73

## 1. はじめに

ダクタイル鉄管は水道、下水道、工業用水道、農業用水などに幅広く使用されております。

これはダクタイル鉄管の持つ優れた強じん性・耐久性と施工性が高く評価されているためと考えられますが、管路の機能を十分に発揮させるためには、管の特性をよく生かした設計と施工を行うことが大切です。

本書はダクタイル鉄管管路を正しく設計していただくための配管図面の作成手順とその作成例、および参考資料を「配管設計標準マニュアル」としてまとめました。

本書がダクタイル鉄管管路の配管設計にたずさわられる諸氏にとってご参考になれば幸いです。

なお、ダクタイル鉄管の適用呼び径は50～2600ですが、本書では呼び径75～1000の耐震継手管路（GX形管路およびNS形管路）を対象としております。

### （主な関連規格）

JIS G 5526、5527	ダクタイル鋳鉄管、ダクタイル鋳鉄異形管
JIS A 5314	ダクタイル鋳鉄管モルタルライニング
JIS G 5528	ダクタイル鋳鉄管内面エポキシ樹脂紛体塗装
JWWA G113、114	水道用ダクタイル鋳鉄管、水道用ダクタイル鋳鉄異形管
JWWA G120、121	水道用GX形ダクタイル鋳鉄管、水道用GX形ダクタイル鋳鉄異形管
JWWA B120	水道用ソフトシール仕切弁
JDPA G 1042	NS形ダクタイル鋳鉄管
JDPA G 1049	GX形ダクタイル鋳鉄管
JSWAS G-1	下水道用ダクタイル鋳鉄管

備考	JIS	：日本産業規格
	JWWA	：日本水道協会規格
	JSWAS	：日本下水道協会規格
	JDPA	：日本ダクタイル鉄管協会規格

## 2. 配管図面の作成手順

配管図の作成手順を図1に示す。なお、以下の各項では配管設計に関する一般論について記述し、例題として図2および図3を基にした管路の設計ならびに図面作成例を、図面作成手順にしたがって記載した。

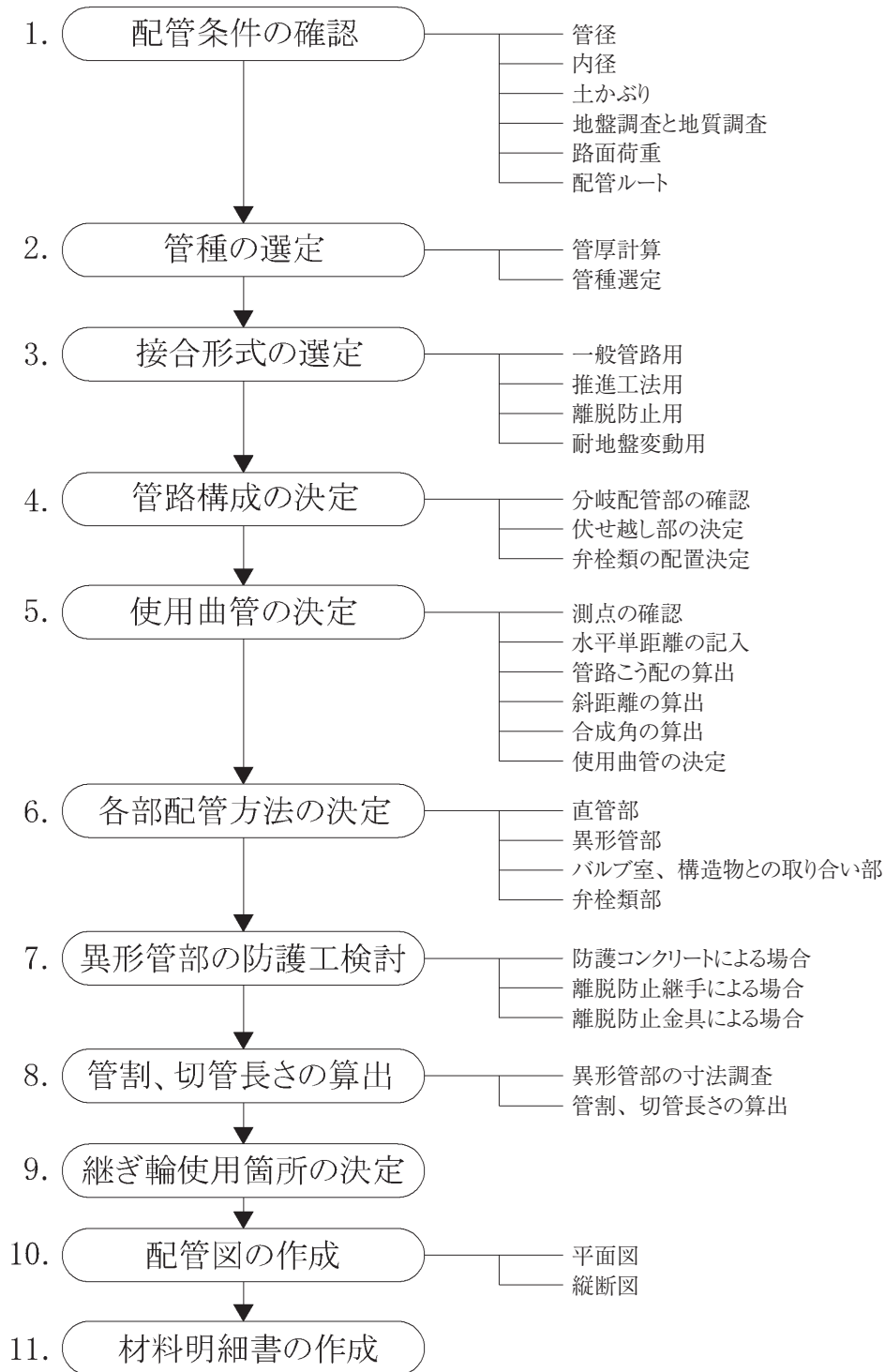


図1 配管図面の作成手順フロー

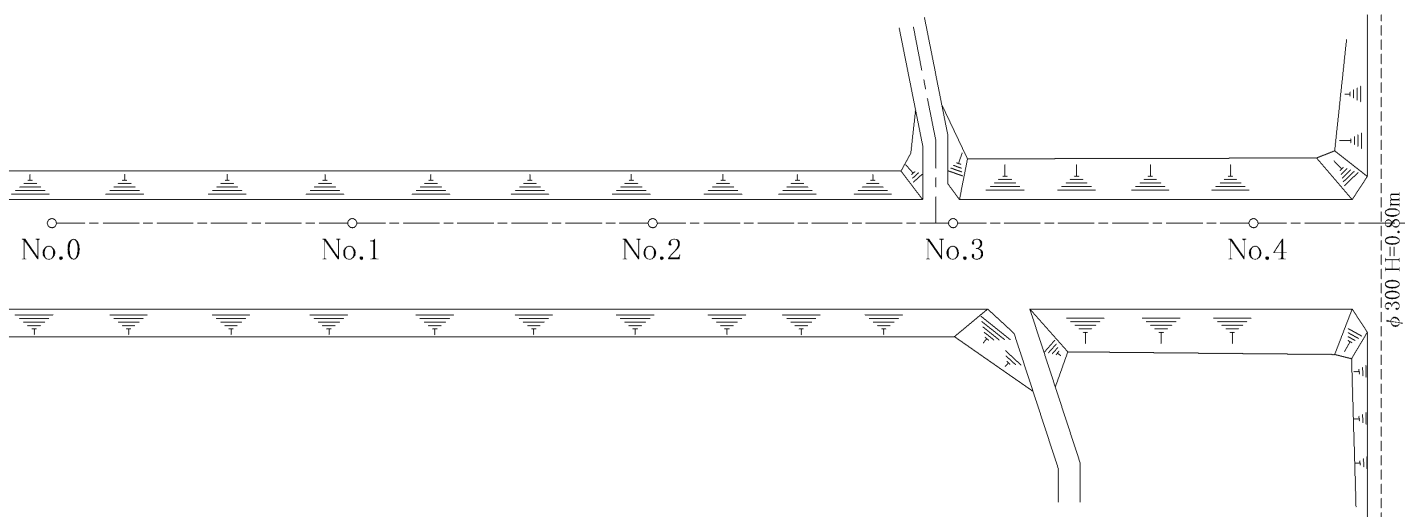
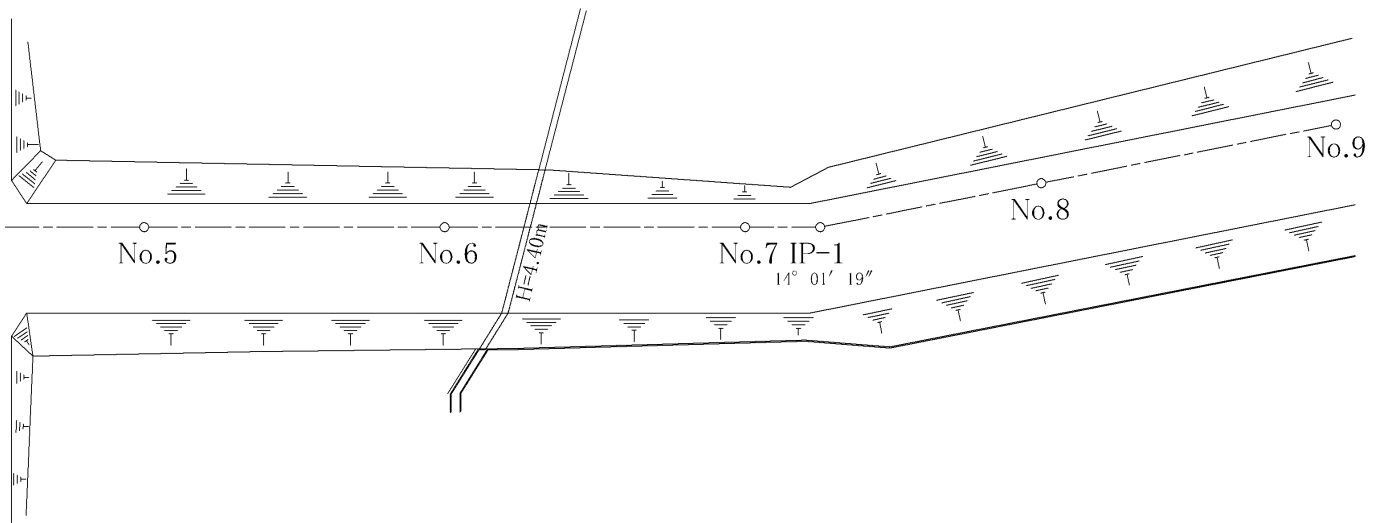


图 2 φ 200管路 测量平面图



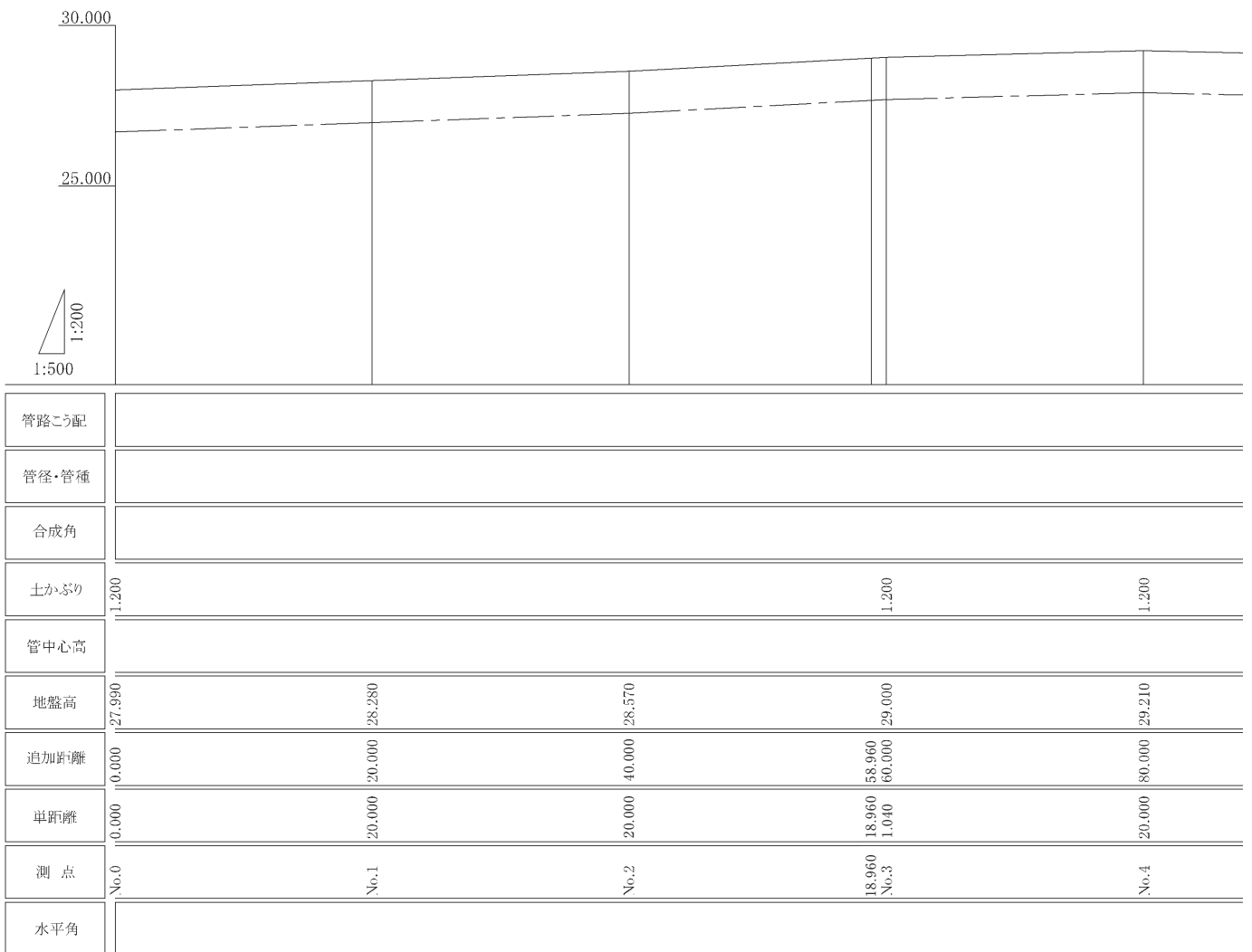
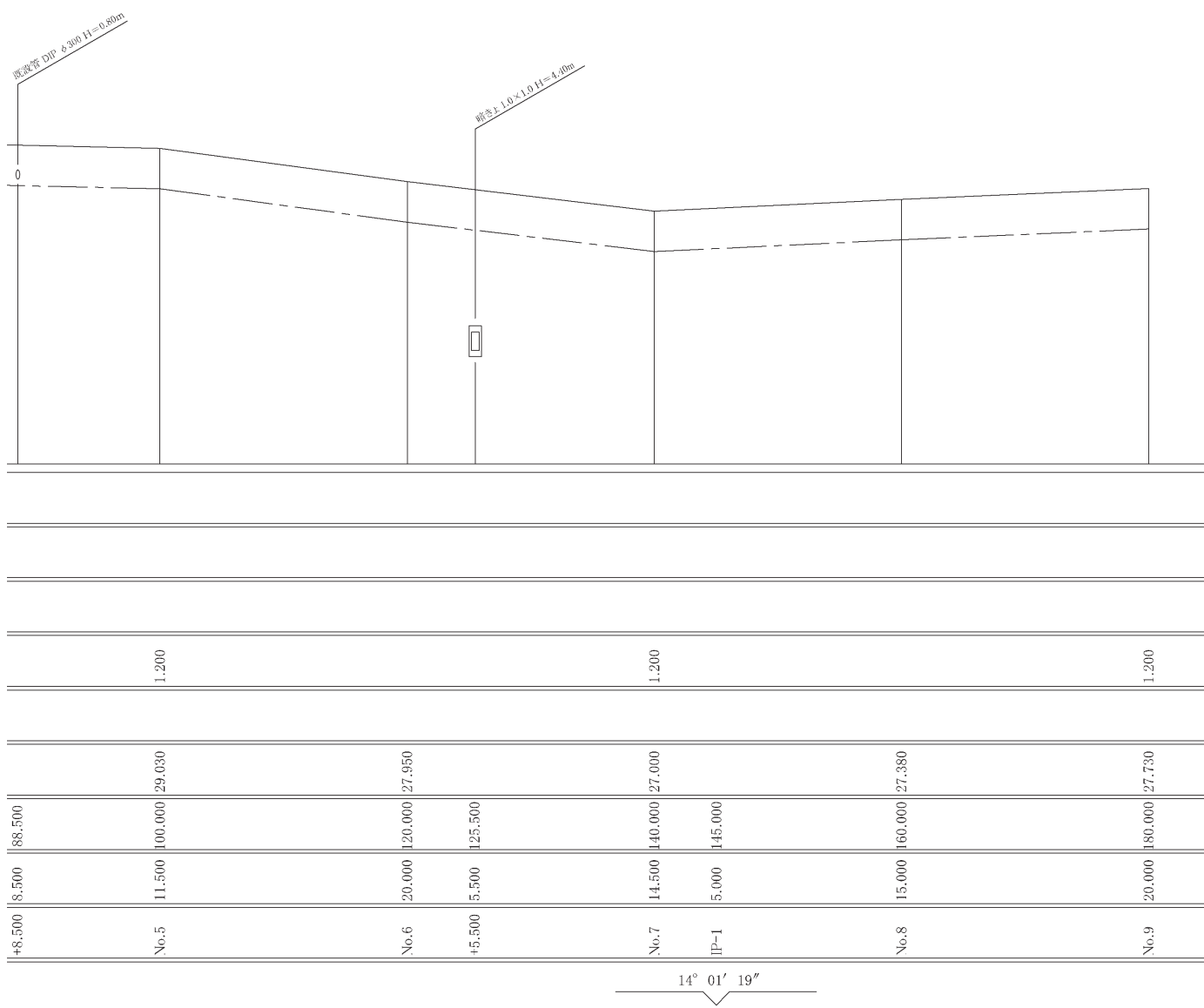


図3 φ200管路 測量縦断図





## 2. 1 配管条件の確認

設計図書によって、次の配管条件を確認する。

	例 題
<p><b>2. 1. 1 管径</b> 本管ならびに分岐管の管径を調べる。</p> <p><b>2. 1. 2 設計水圧</b> 静水圧と水撃圧を調べ、合計圧力を設計内圧とする。</p> <p><b>2. 1. 3 土かぶり</b> 公益社団法人 日本水道協会「水道施設設計指針」（以下「日水協・指針」という）配水管の項を参照する。 道路法施行令によれば、土かぶりの標準は1.2mと規定されているが、やむを得ないときは土かぶりを0.6mまで減少することができる。この場合には、輪荷重の増大や舗装工事などによる管の損傷防止のため、必要に応じて管を鉄筋コンクリート巻きにするか、鉄筋コンクリートの門形ラーメンまたはカルバート内に管を布設する。 なお、呼び径300以下の管については、平成11年3月31日付の建設省通達により舗装下0.3m以深（最小埋設深度0.6m）までの浅層埋設も可能である。</p> <p><b>2. 1. 4 地盤調査と土質調査</b> 安全、経済的な設計をするため地盤の調査を行い、また、土質試験を行って腐食性の有無を調べる。</p> <p><b>2. 1. 5 路面荷重</b> トラック、軌道などの荷重を調べる。</p> <p><b>2. 1. 6 配管ルート</b> 測量図（平面、縦断）によって配管ルートと管位置を確認する。</p>	<p>本 管：GX形φ200 分岐管：GX形φ100とする。</p> <p>静水圧：0.75MPa 水撃圧：0.55MPaとする。</p> <p>1.2mとする。</p> <p>砂質土で腐食性の少ない土質とする。</p> <p>トラック荷重245kN／台×2台並行同時通過とする。</p> <p>図2、図3による。</p>

## 2. 2 管種（管厚）の選定

管種の選定は「日水協・指針」による管厚計算式を用いる。

前述 2. 1 項の配管条件からGX形の管種はS種管を選定する。

表 1 ダクティル鉄管の管種および管厚

単位：mm

呼び径	GX形		NS形		
	1種管	S種管	1種管	3種管	S種管
75	7.5	6.0	7.5	6.0	—
100	7.5	6.0	7.5	6.0	—
150	7.5	6.5	7.5	6.0	—
200	7.5	6.5	7.5	6.0	—
250	7.5	6.5	7.5	6.0	—
300	7.5	7.0	7.5	6.5	—
350	7.5	7.0	7.5	6.5	—
400	8.5	7.0	8.5	7.0	—
450	9.0	7.5	9.0	7.5	—
500	—	—	—	—	8.5
600	—	—	—	—	10.0
700	—	—	—	—	11.0
800	—	—	—	—	12.0
900	—	—	—	—	13.0
1000	—	—	—	—	14.5

## 2. 3 接合形式の選定

接合形式は、その用途（使用目的）に適したものを選定する。

管種・継手ごとの耐震適合性については、厚生労働省の「管路の耐震化に関する検討報告書(平成26年6月)」における評価結果（表 2）を参考とする。

表 2 ダクティル鉄管等の耐震適合性

管種・継手	配水支管が備えるべき耐震性能	基幹管路が備えるべき耐震性能	
	レベル1地震動に対して、個々に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。	レベル1地震動に対して、原則として無被害であること。	レベル2地震動に対して、個々に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。
ダクティル鉄管（NS形継手等）	○	○	○
ダクティル鉄管（K形継手等）	○	○	注1)
ダクティル鉄管（A形継手等）	○	△	×
鉄管	×	×	×

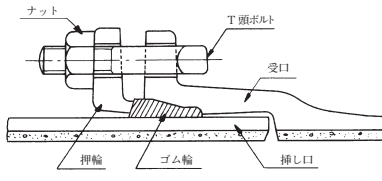
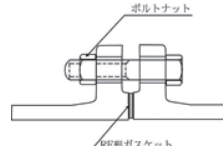
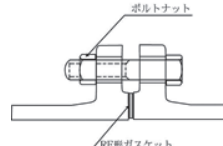
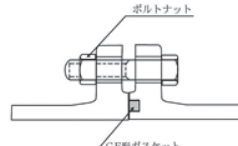

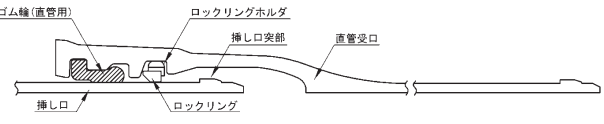
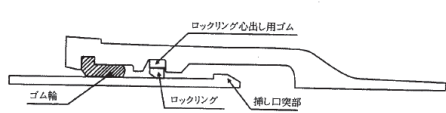
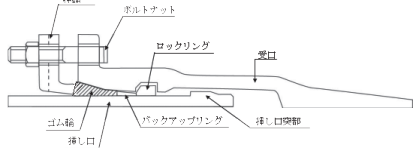
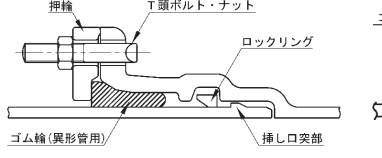
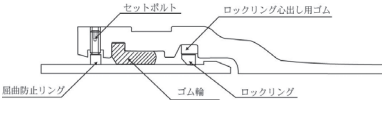
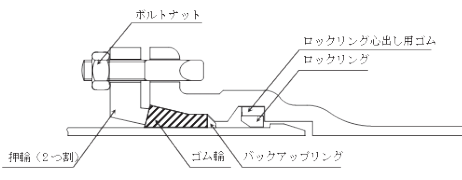
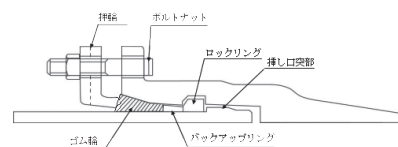
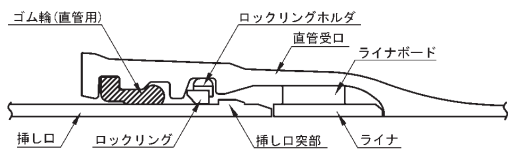
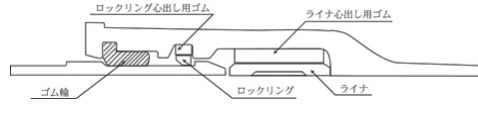
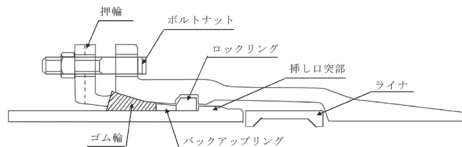
注1) ダクティル鉄管（K形継手等）は、埋立地など悪い地盤において一部被害は見られたが、岩盤・洪積層などにおいて、低い被害率を示していることから、良い地盤においては基幹管路が備えるべきレベル2地震動に対する耐震性能を満たすものと整理することができる。

備考) ○：耐震適合性あり

×：耐震適合性なし

△：被害率が比較的に低いが、明確に耐震適合性ありとし難いもの

表3 用途と代表的な継手

用途	代表的な継手	
一般継手	<p><b>K形</b></p>  <p><b>フランジ形</b></p>  <p><b>RF形-RF形(大平面座)</b></p>  <p><b>RF形(大平面座)-GF形(溝形)</b></p> 	<p><b>T形</b></p> 
伸縮形	<p><b>GX形 (呼び径75~450)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径75~450)</b></p> 	<p><b>NS形 (呼び径500~1000)</b></p> 
耐震継手	<p><b>GX形 (呼び径75~450)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径75~250)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径300~450)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径500~1000)</b></p> 	<p><b>GX形 (呼び径75~450)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径75~450)</b></p>  <p><b>NS形 (呼び径500~1000)</b></p> 

## 2. 4 管路構成の決定

### 2. 4. 1 分岐配管部の確認

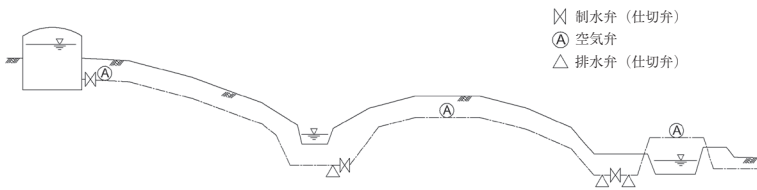
設計図書によって分岐配管位置と管径を確認する。

### 2. 4. 2 伏せ越し部の決定

測量縦断面図から既設埋設物（配管障害物）を確認し、伏せ越し配管方法を決定する。この場合、埋設物との間隔は0.3m以上を確保する。

### 2. 4. 3 付属設備の配置決定

付属設備は「日水協・指針」を参照して配置する。以下に、その主なる点を記す。



#### 1) 遮断用バルブ及び制御用バルブ

- ① 管路の水理条件、設置目的等に適合する機能を持つこと。
- ② 配水操作及び管路の維持管理に必要な場所であること。  
管路の始点、分岐点、交差部、水管橋・伏越部の両端、排水管の分岐部付近に設けるほか、管路が長いときは1～3 kmごとに設置する。
- ③ 必要に応じ、管径400mm以上のバルブにはバイパス弁を設けるか、充水機能を有した弁を設ける。

#### 2) 空気弁

- ① 管路の凸部その他適所に設ける。
- ② 空気弁は、水道用急速空気弁を採用し、適切な口径を選択する。
- ③ 空気弁には、補修弁を設ける。
- ④ 寒冷地においては、適切な凍結防止対策を講じる。

#### 3) 消火栓

- ① 沿線の建築物の状況などに配慮し、100～200m間隔に設置する。
- ② 原則として、単口消火栓は管径150mm以上の配水管に、双口消火栓は、管径300mm以上の配水管に取り付ける。
- ③ 消火栓には、補修弁を取付ける。
- ④ 寒冷地及び積雪地では、不凍式の地上式消火栓を用いる。また、地下式消火栓を用いる場合は、凍結防止の方策を講じる。
- ⑤ 消火栓の口径は、原則として65mmとする。

#### 4) 排水設備

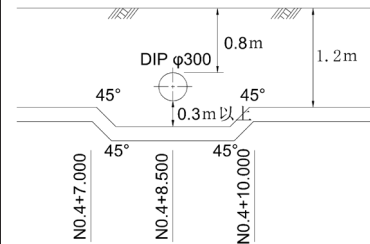
- ① 配水本管路の低部で、河川、用水路、下水管渠等の付近を選んで設ける。
- ② 支管網内の適所を選んで設ける。

## 例題

図2、図3から

測点No.2+18.960の位置でφ100を分岐配管する。

図3から測点No.4+8.500の位置に既設管（DIP φ300、H=0.8m）が認められたため、下図に示すように伏せ越しする。



下記の位置に設置する。

本管の分岐点下流側：

φ200仕切弁（No.2+19.470）

分岐管部：

φ100仕切弁（No.2+18.960）

排水管部：

φ100仕切弁（IP-1）

管路の凸部：

急速空気弁 + φ200 × φ75

フランジ付きT字管

（No.4+0.000）

（No.4+10.490）

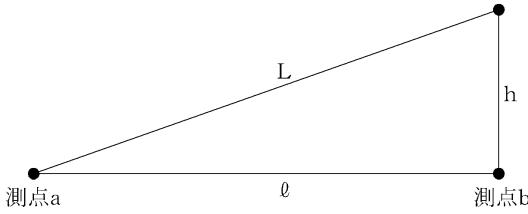
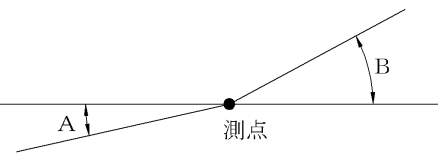
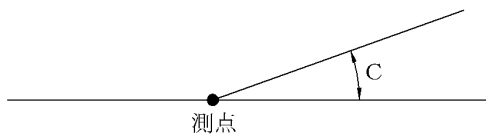
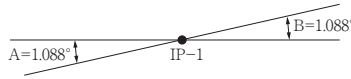
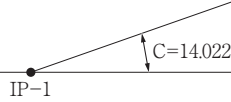
管路の凹部：

排水T字管（IP-1）

φ200 × φ100

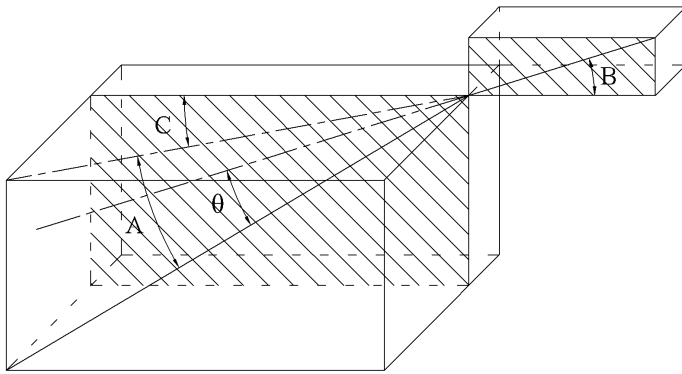
## 2. 5 使用曲管の決定

使用曲管の決定には種々の計算が伴うため、管割計算書(表12)を作成する。

	例題
<p><b>2. 5. 1 測点の確認</b> 配管ルート上の各測点を確認するとともに、伏せ越し部など追加した位置には新規に測点を設ける。</p> <p><b>2. 5. 2 水平距離の記入</b> 各測点間の水平距離を記入する。</p> <p><b>2. 5. 3 管路こう配の算出</b> 管路にこう配がある場合は、主要な測点間のこう配を算出する。</p>  <p>管路こう配 (i) = <math>h / l</math> ただし、 <math>h = (\text{測点 b 地盤高} - \text{土かぶり}) - (\text{測点 a 地盤高} - \text{土かぶり})</math></p> <p><b>2. 5. 4 斜距離の算出</b> 各測点間の斜距離を算出する。 <math>L = l / \cos (a)</math> こう配角度 (a) = <math>\tan^{-1} (i)</math></p> <p><b>2. 5. 5 合成角の算出</b> 垂直、水平角度において2以上の角度を持つ測点の合成角を算出する。 (垂直角：A、B)</p>  <p>A: 測点の手前こう配 B: 測点の後こう配</p> <p>(水平角：C)</p> 	<p>新規追加測点 No.2+18.960 (分岐部) No.4+7.000 No.4+8.500 (伏せ越し部) No.4+10.000</p> <p>表12参照</p> <p>図3から 測点No.0~No.2 <math>i = \frac{(28.57 - 1.20) - (27.99 - 1.20)}{40}</math> = 0.0145</p> <p>測点No.6~No.7 <math>i = \frac{(27.00 - 1.20) - (27.95 - 1.20)}{20}</math> = -0.0475</p> <p>同様にほかの測点間の管路こう配 (i) を求める。 表12参照</p> <p>測点No.0~No.1の斜距離を求める。前項2.5.3から <math>\alpha = \tan^{-1}(0.0145)</math> = 0.831° <math>L = \frac{20}{\cos 0.831^\circ} = 20.0021</math> ≒ 20.002mとなる。</p> <p>測点IP-1の合成角を求める。 (垂直角：A、B)</p>  <p>A=1.088° B=1.088°</p> <p>(水平角：C)</p>  <p>C=14.022°</p>

(合成角： $\theta$ )

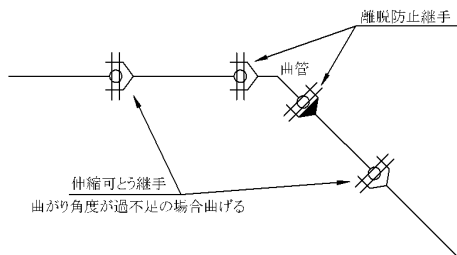
$$\cos \theta = \cos C \times \cos A \times \cos B + \sin A \times \sin B$$



### 2.5.6 使用曲管の決定

単独角、または合成角を持つ測点部について、もっとも適した曲管（90°、45°、22 1/2°、11 1/4°、5 5/8°の単独、または組み合わせ）を選定する。この場合、継手の許容曲げ角度（表20）以内の角度は除く。

また、曲管で角度に過不足が生じる際は、継手の許容曲げ角度以内で曲げ配管を行う。（ただし、離脱防止継手を除く）



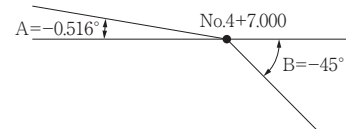
なお、曲げ配管をする場合は、施工誤差や布設後の可とう性確保を考慮し、設計時には許容曲げ角度に対して余裕を持った曲げ角度とし、なるべく複数の継手で曲げ配管を行うのが望ましい。

(合成角： $\theta$ )

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \cos 14.022^\circ \times \cos 1.088^\circ \\ &\times \cos 1.088^\circ + \sin 1.088^\circ \times \sin 1.088^\circ \\ \theta &= 14.019^\circ \end{aligned}$$

測点No.4+7.000の合成角を求める。

(垂直角：A、B)



(水平角：C)

$$C = 0^\circ$$

(合成角： $\theta$ )

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \cos 0^\circ \times \cos -0.516^\circ \times \cos -45^\circ \\ &+ \sin -0.516^\circ \times \sin -45^\circ \\ \theta &= 44.484^\circ \end{aligned}$$

同様にほかの測点の合成角（ $\theta$ ）を求める。

#### 表12参照

使用継手をGX形とすると、 $\phi 200$ の許容曲げ角度は表20から4°00'である。

測点IP-1

$$\text{合成角}(\theta) = 14.019^\circ$$

故に11 1/4°曲管を使用する。

測点No.4+7.000

$$\text{合成角}(\theta) = 44.484^\circ$$

故に45°曲管を使用する。

## 2. 6 各部配管方法の決定

直管部、異形管部、バルブ室などの配管方法は、表4に基づいて決定する。

表4 各部の配管パターン

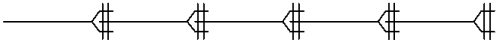
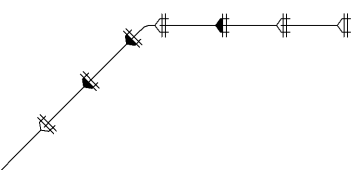
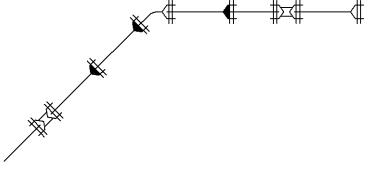
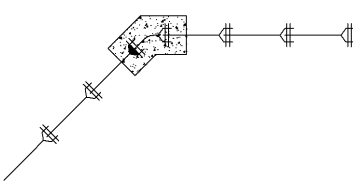
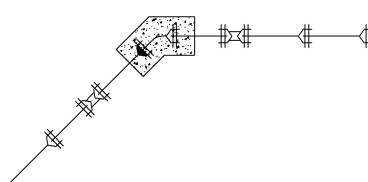
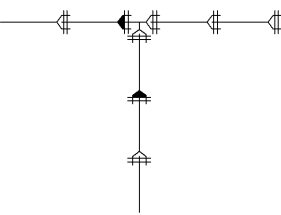
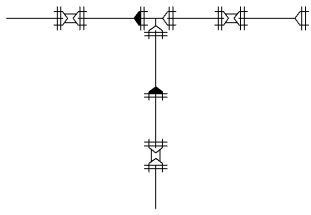
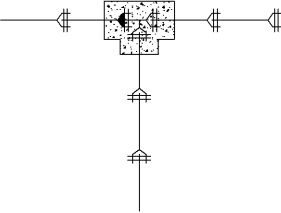
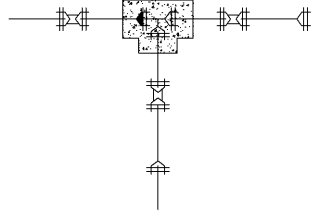
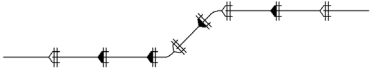
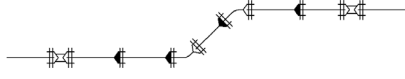
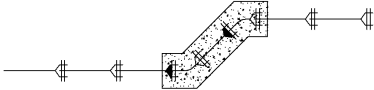

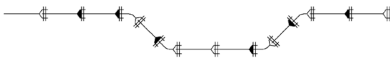
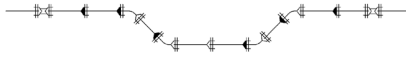
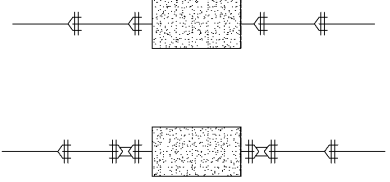
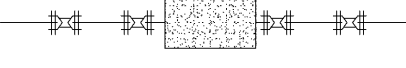
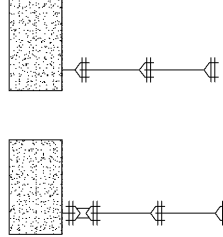
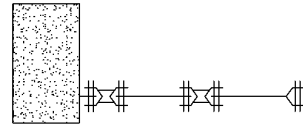
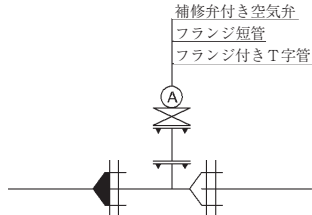
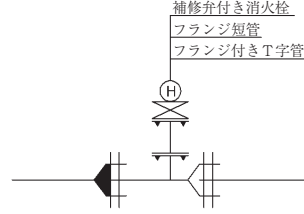
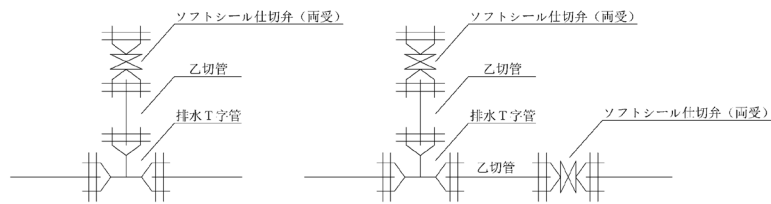
	地盤区分 種類	普通地盤の場合	軟弱地盤の場合 (継ぎ輪を用いる場合)
2. 6. 1	直管部		
2. 6. 2	曲管部		
			
2. 6. 3	T字管部 (分岐部)		
			
2. 6. 4	立ち上がり部		
			

表4 (続き) 各部の配管パターン

	地盤区分種類	普通地盤の場合	軟弱地盤の場合 (継ぎ輪を用いる場合)
2.6.5	伏せ越し部		
2.6.6	バルブ室の 前後部		
2.6.7	構造物との 取り合い部		
2.6.8	空気弁部	 <p>補修弁付き空気弁 フランジ短管 フランジ付きT字管</p>	
2.6.9	消火栓部	 <p>補修弁付き消火栓 フランジ短管 フランジ付きT字管</p>	
2.6.10	排水T字管部	 <p>ソフトシール仕切弁 (両受) 乙切管 排水T字管</p>	

備考)ここではNS形の例を示す。GX形も同様に配管する。



## 2. 7 異形管部の防護検討

曲管、T字管などの異形管は水平、鉛直ともに管内の水圧による不平均力を受け、その大きさは水圧、管径および曲がり角度が大となるほど大きくなる。曲管に働く不平均力は次式で計算される。

$$P = 2p \cdot A \sin(\theta / 2)$$

ここに、

P：水圧により曲がり部に働く外向きの合力（kN）

p：設計水圧（kN/m<sup>2</sup>（=10<sup>-3</sup>MPa））

A：管断面積（m<sup>2</sup>）

θ：曲がり角度（度）

この不平均力によって異形管が外側に移動し、継手が離脱する恐れがあるので、この力に対して異形管部を防護する必要がある。

防護の方法としては防護コンクリートを設ける方法、離脱防止継手を用いる方法および離脱防止金具を用いる方法がある。

（または離脱防止継手と防護コンクリートの併用もある。）

### 2. 7. 1 防護コンクリートによる場合

検討条件は

1) 呼び径 2) 異形管の種類 3) 設計水圧 4) 土かぶり 5) 地盤条件（土質、土の重量、土とコンクリートとの摩擦係数など）

から防護コンクリートの大きさ、形状を決定する。

計算式は「日水協・指針」による。

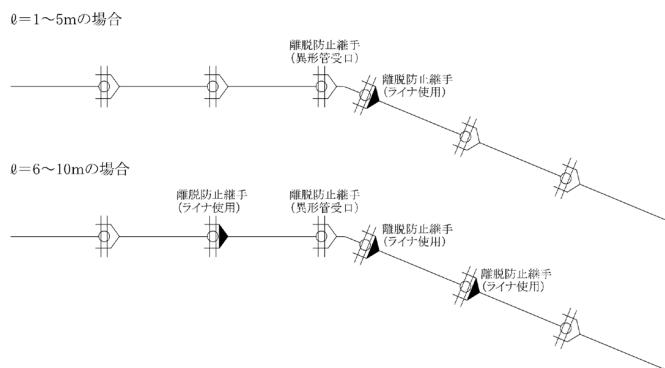
なお、標準的な場合の計算例を表25～表27に示す。

### 2. 7. 2 離脱防止継手による場合

市内配管などで管路が輻輳し、防護コンクリートを設けることができない場合や、軟弱地盤で防護コンクリートを設けると管路の不同沈下を起こす恐れがある場合は、異形管の前後部に離脱防止継手を用い、管路を一体化させる。

標準的な場合の一体化長さ（ℓ）を表28～表37に示す。

なお、一体化長さが50mを超える場合や、異形管部が多い複雑な管路で、管路のほとんどが離脱防止継手による剛構造管路にならざるを得ない場合が生じる。その結果、設計上の支障が生じたり鎖構造管路の機能を十分に発揮できないと判断される場合は、必要に応じて防護コンクリートの適用を検討する。



注) 上記はφ150～φ250の場合を示す。

### 2. 7. 3 離脱防止金具による場合

一体化範囲内の継ぎ輪などに、離脱防止金具を使用する場合もある。

## 2. 7. 4 一体化長さ早見表

一定の条件を満たす曲管部およびT字管部には以下に示す早見表による一体化長さを適用することができる。

### (1) 適用条件

表5に早見表による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には早見表による一体化長さを適用できないため、計算式によるものとする。

また、既設管路との接続部近辺などについてもここに示す一体化長さを適用することはできない。

早見表による一体化長さ適用時の留意点および計算式による一体化長さの詳細については、一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会の技術資料「NS形・S形 ダクタイル鉄管管路の設計JDBA T 35」、または「GX形ダクタイル鉄管 管路の設計JDBA T 57」による。

表5 適用管路の条件

項目	内容
呼び径	75~450
継手形式	GX形およびNS形
設計水圧	1.3MPa以下
土かぶり	(φ300以下) 0.6m以上、(φ350~φ450) 1.2m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) 曲管部の一体化長さ

曲管部およびT字管部の一体化長さは、表6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6 曲管部の一体化長さ（呼び径75~450）

継手形式	適用土かぶり	呼び径	曲管部 <sup>1)</sup>					
			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)	
			0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
GX形 NS形	0.6m以上	75	1	1	1	1	1	4
		100					5	
		150					6	
		200					8	
		250					11	
		300					16	
	1.2m	350	2	3	7	8	15	
		400	3	4	9	9	17	
		450				10	19	
	1.5m	350	2	3	7	7	13	
		400					15	
		450					16	

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。

備考1) 表中の設計水圧は、0.75MPaは0.75MPa以下の場合、1.30MPaは0.75MPaを超え1.30MPa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6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出来る。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。

(3) T字管部の一体化長さ

表7 T字管部の一体化長さ（呼び径75～450）

継手形式	適用土かぶり	呼び径		T字管部 <sup>1)</sup>	
		本管側呼び径	枝管側呼び径	設計水圧 (MPa)	
				0.75	1.30
GX形 NS形	0.6m以上	75～300	75	1	1
			100		
			150		
			200		
			250	2	7
			300	7	13
	1.2m	350	350	7	14
			400	6	12
		400	400	7	16
			300	5	12
		450	450	8	18
			350	7	13
	1.5m	400	400	5	10
			400	7	15
		450	300	4	10
			450	8	17

注1) 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。

2) 枝管が表7に示す呼び径より小さい場合は、表のT字管部の値を用いて良い。

備考1) 表中の設計水圧は、0.75MPaは0.75MPa以下の場合、1.30MPaは0.75MPaを超え1.30MPa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。

## 2. 8 管割、切管長さの算出

### 2. 8. 1 異形管部の寸法調査

異形管部について、使用する異形管の各部寸法を調べる。

### 2. 8. 2 管割、切管長さの算出

測点間の斜距離から直管の使用本数と切管長さを算出する。

$$(L - a) / \ell = N' \text{ (本)}$$

$N'$  の数のうち、端数（小数点以下）を除いた数を直管の本数  $N$  とする。

$$(L - a) - (N \times \ell) = b \text{ (m)}$$

なお、切管の最小長さは原則として1 m以上とし、施工条件、経済性などを考慮して決める。

ここに、

$L$  : 斜距離 (m)

$\ell$  : 直管1本の長さ (m)

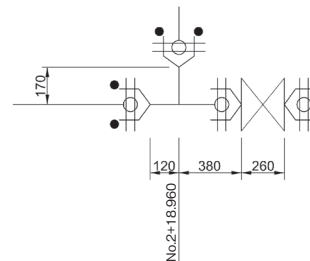
$a$  : 異形管の長さ (m)

$N$  : 直管の本数 (本)

$b$  : 切管長さ (m)

## 例題

JDPA G1049から、測点No.2+18.960の各部寸法を調べる。



測点No.0～No.2+18.960間を管割りする。

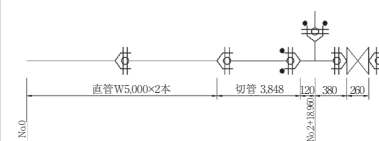
斜距離：58.968m（表12参照）

$\phi$ 200直管1本の長さ：5m

故に、直管は11本となる。

$$(58.968 - 0.120) - (11 \times 5) = 3.848\text{m}$$

したがって、



となる。

### 2. 8. 3 ライナの使用による伸び量

図4にライナを使用したGX形直管の継手構造を示す。ライナを装着するとライナの軸方向長さAと標準胴付寸法Yの差の分だけ挿し口が伸び出した状態で離脱防止継手となる。有効長は挿し口端部を基準に決定するため、ライナを使用することによって管路長はこの(A-Y)寸法分だけ長くなることになる。したがって、配管設計はこの寸法を考慮して行い、設計図にも明記しておく必要がある。ライナを使用した場合の伸び量を表8に示す。

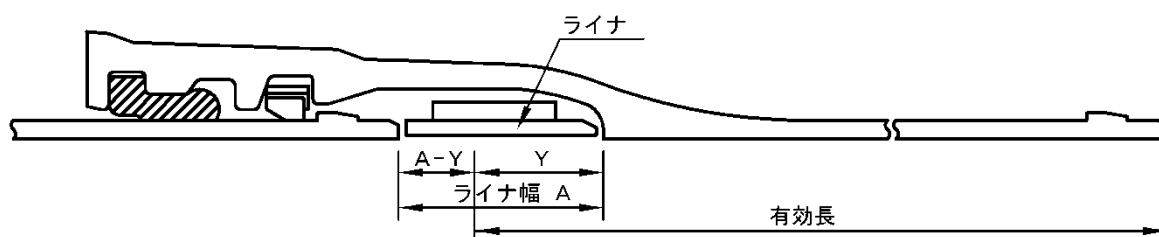


図4 ライナを使用した継手

表8 ライナの使用による伸び量

単位：mm

継手形式	呼び径	ライナ幅 A	標準胴付寸法 Y	ライナによる伸び量 (A-Y)
GX形	75、100	74	45	29
	150～250	99	60	39
	300	126	72	54
	350	130	74	56
	400	130	75	55
	450	135	77	58
NS形	75、100	72	45	27
	150～250	101	60	41
	300	122	69	53
	350	124	70	54
	400	124	71	53
	450	127	73	54
	500、600	143	75	68
	700～900	145	75	70
	1000	146	80	66

## 2. 8. 4 継ぎ輪（呼び径75～300）

図5にGX形継ぎ輪の継手構造を示す。継ぎ輪内の挿し口の間には、図5に示す標準胴付寸法（ $y_1$ 寸法）を確保する。これは、地震時の入り込み量や既設管との結び配管を行うための間隔で、配管設計時に考慮する必要がある。

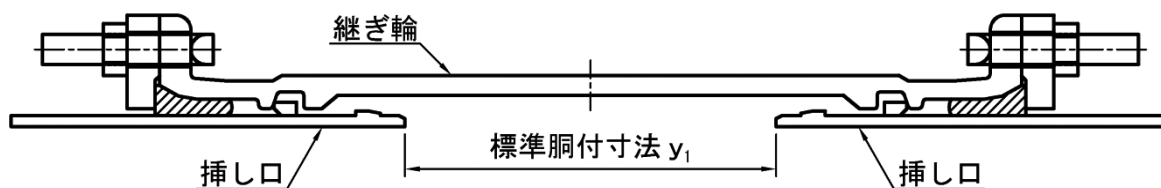


図5 継ぎ輪の胴付寸法

表9 継ぎ輪の標準胴付寸法（ $y_1$ ）

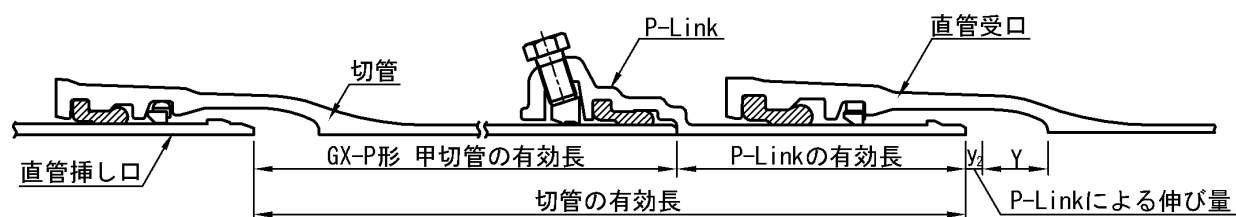
継手形式	呼び径	$y_1$ (mm)
GX形	75	190
	100	200
	150	240
	200、250	250
	300～450	300
NS形	75、100	220
	150～250	250
	300～450	300
	500、600	260
	700	300
	800、900	305
	1000	310

## 2. 8. 5 GX形におけるP-Link使用による伸び量（呼び径75～300）

GX形直管の切管部を直管受口に接合する場合、切管部にP-Linkを取り付ける必要がある。  
**図6**にP-Linkを使用した場合の直管の継手構造を示す。

P-Linkの挿し口の胴付寸法は、通常の直管受口の標準胴付寸法Yより $y_2$ だけ長くなることになる。有効長は挿し口端部を基準とするため、P-Linkを使用することにより管路長は、**図6**に示すようになる。したがって、配管設計はこの寸法を考慮して行い、設計図にも明記する必要がある。P-Linkを使用した場合の伸び量を**表10**に示す。

また、ライナを使用した場合は、**2. 8. 3**と同様に離脱防止状態となるため $y_2$ 寸法を考慮する必要はない。



【ライナ使用時】

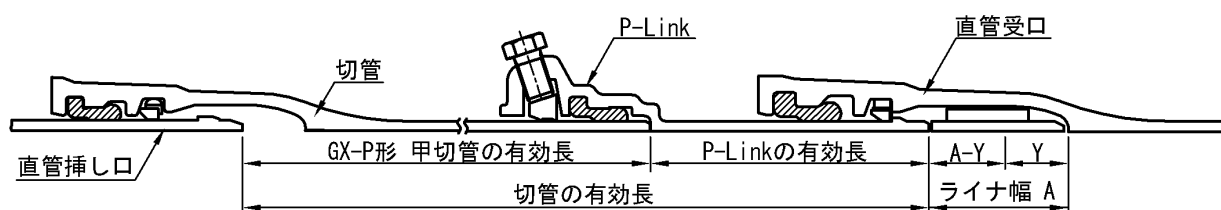


図6 P-Linkを使用した継手

表10 P-Link使用による伸び量

呼び径	P-Linkの有効長 (mm)	P-Linkによる 伸び量 $y_2$ (mm)
75	180	17
100	180	20
150	210	23
200	220	22
250	220	23
300	267	20

備考) 呼び径350～450にはP-Linkがないため、切管用挿し口リングによる施工となる。

## 2. 8. 6 最小切管寸法

切管の有効長の最小長さは小口径の場合、概ね1mとしている。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、現地においてどうしても1mが確保できない場合、本当にどこまでの長さなら切管可能かが問題となることがある。ここではそのような場合の参考となるように各呼び径における切管や解体作業が可能な最小長さを示した。

表11 最小切管寸法

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

- 備考1) 切管ユニットを使用する場合の各寸法は、切断加工をエンジンカッターで行う場合について示した。
- 2) 切管用挿し口リングを使用する場合の各寸法は、切断・溝切加工をパイプ切削切断機で行う場合について示した。
- 3) 各寸法は、管の切断、継手の接合、継手の解体に必要な最小寸法を各々算出し、それらのうち最も長い値を示した。なお、切管ユニットを使用する場合の寸法はP-Linkの有効長は含んでいない。
- 4) 切断部の外径又は外周長を実測し、外径許容差を満足していることを確認する必要がある。
- 5) 本寸法は継ぎ輪の預け代を考慮していない。そのような配管（せめ等）を行う場合の切管寸法は、別途検討すること。

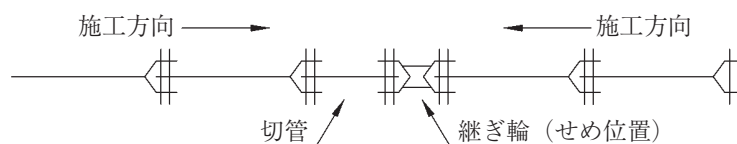


## 2. 9 継ぎ輪使用箇所の決定

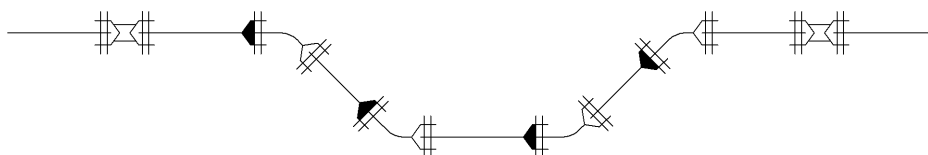
原則として下記の位置には継ぎ輪を用いる。

- 1) 「せめ」部
- 2) 離脱防止継手の連続使用により、管路の一体化が長くなっている配管の前後部。
- 3) 構造物との取り合い部。
- 4) 大きな曲げ配管を必要とする箇所。(例、不同沈下が予想される箇所)
- 5) その他、施工上必要な箇所。

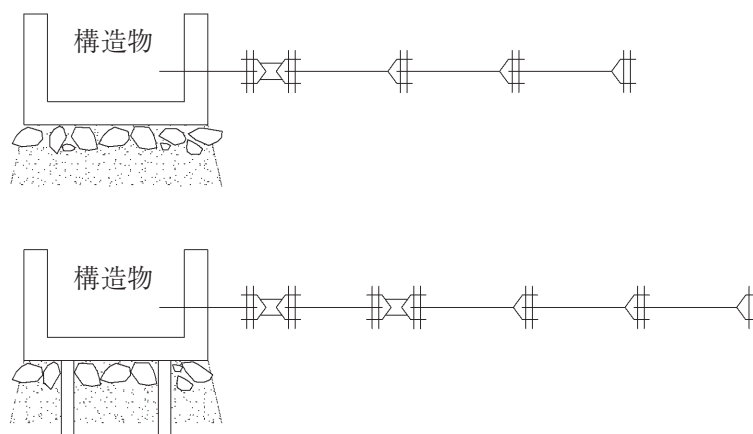
### せめ位置の継ぎ輪使用例



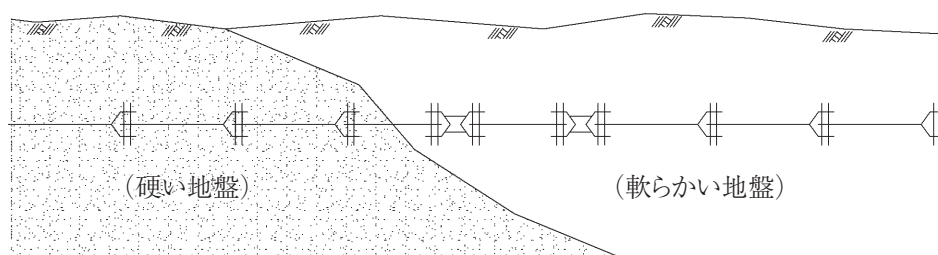
### 離脱防止継手の連続使用部の継ぎ輪使用例



### 構造物との取り合い部の継ぎ輪使用例



### 地盤層の異なる箇所に用いた継ぎ輪使用例



## 2. 10 配管図の作成（平面図、縦断図）

図11、図12参照。

弁栓類、異形管類および構造物などは旗上げにて明示する。

また、部分的に図、寸法が輻輳する箇所は部分拡大図をつくる。なお、図面の縮尺は1/200～1/500が望ましい。

## 2. 11 材料明細書の作成

表13～表15参照。

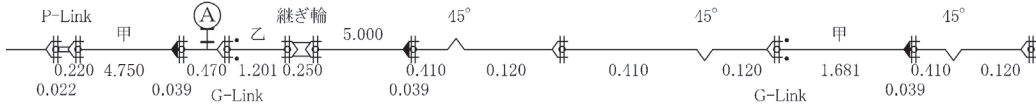
管割計算書および配管図から使用材料を積算し、材料明細書を作成する。

この際、積算もれのないよう注意する。また、切管は別表をつくる。

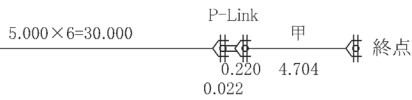
表12 管割計算書

φ 200管路						
始点		5.000×11=55.000				5.000×3=15.000
斜距離 m	20.002	20.002	18.964	1.040	20.001	
水平距離 m	20.000	20.000	18.960	1.040	20.000	
管高低差 m					1.010	
測点	No.0+0.000	No.1+0.000	No.2+0.000	No.2+18.960	No.3+0.000	
偏角	垂直A	0.831°	0.831°	1.232°	1.232°	
	垂直B	0.831°	1.232°	1.232°	0.602°	
	水平	—	—	—	—	
	合成	—	0.401°	—	0.630°	
使用曲管	—				—	
その他異形管			二受T字管 φ200×φ100	ソフトシール仕切弁 φ200		
直管 (本)	11				3	
切管・切管ユニット			乙 3.848、G-Link		甲 4.750、	
ライナ					1	
こう配 i	i = 0.0145		i = 0.0215		i = 0.0105	
斜距離 m	10.000	20.029	20.023	5.001	15.003	
水平距離 m	10.000	20.000	20.000	5.000	15.000	
管高低差 m		-0.180	-1.080	-0.950		
測点	No.4+10.000	No.5+0.000	No.6+0.000	No.7+0.000	IP-1	
偏角	垂直A	45°	-0.516°	-3.091°	-2.720°	1.088°
	垂直B	-0.516°	-3.091°	-2.720°	1.088°	1.088°
	水平	—	—	—	—	14.022°
	合成	45.516°	2.575°	0.371°	3.808°	14.019°
使用曲管	45°	—		—	11 1/4°	
その他異形管	急速空気弁、フランジ短管 フランジ付きT字管 φ200×φ75				二受T字管 φ200×φ100	
直管 (本)	10				6	
切管・切管ユニット					甲 3.332、P-Link	
ライナ					1	
こう配 i	i = 0.0090	i = 0.0540	i = 0.0475	i = 0.0190		

F付きT字(フランジ短管・空気弁)



	7.000	0.530	2.250	0.530
	7.000	0.375	2.250	0.375
0.210				
No.4+0.000	No.4+7.000			No.4+10.000
0.602°	-0.516°	-45°	0°	
-0.516°	-45°	0°	45°	
—	—	—	—	
1.118°	44.484°	45°	45°	
—	45°	45°	45°	
継ぎ輪、急速空気弁、フランジ短管 フランジ付きT字管 φ200×φ75				
	1			
P-Link	乙 1.201、G-Link		甲 1.681、G-Link	
	1		1	
	i = 0.0090	i = 1.0000	LEVEL	i = 1.0000



	20.003			
	20.000			
	0.730			
No.8+0.000	No.9+0.000			
1.088°				
1.003°				
—				
0.085°				
—				
	甲 4.704、P-Link			
	i = 0.0175			

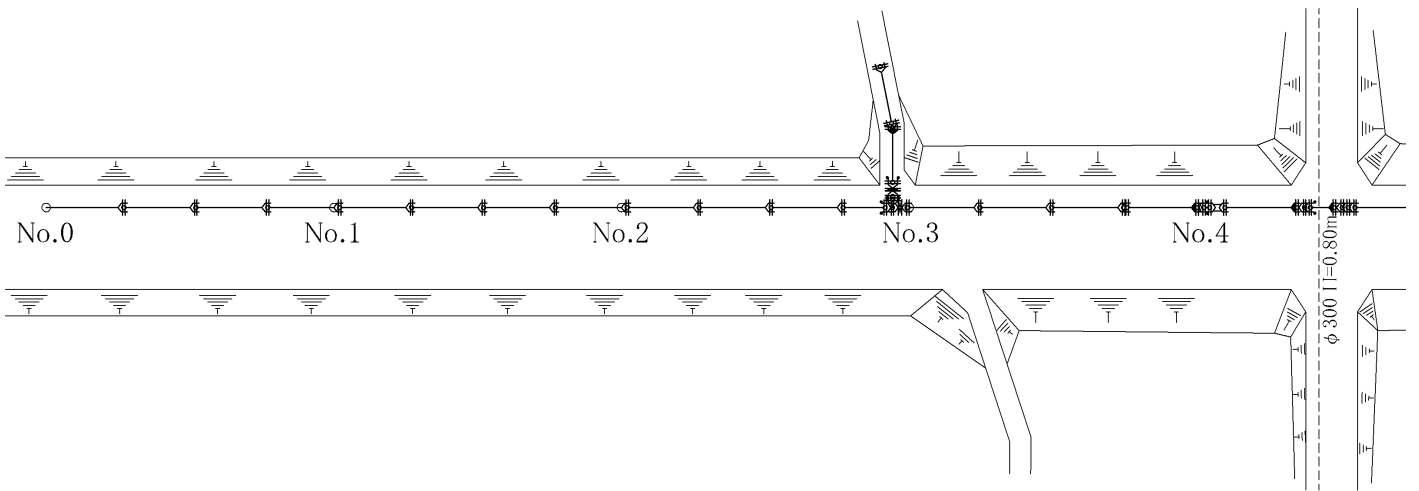
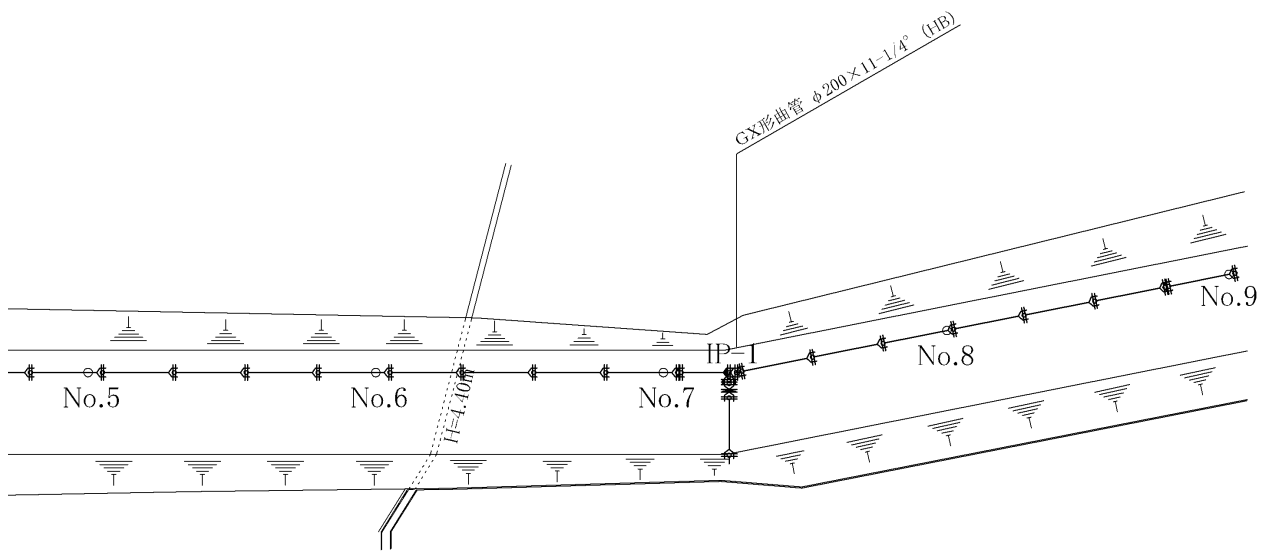
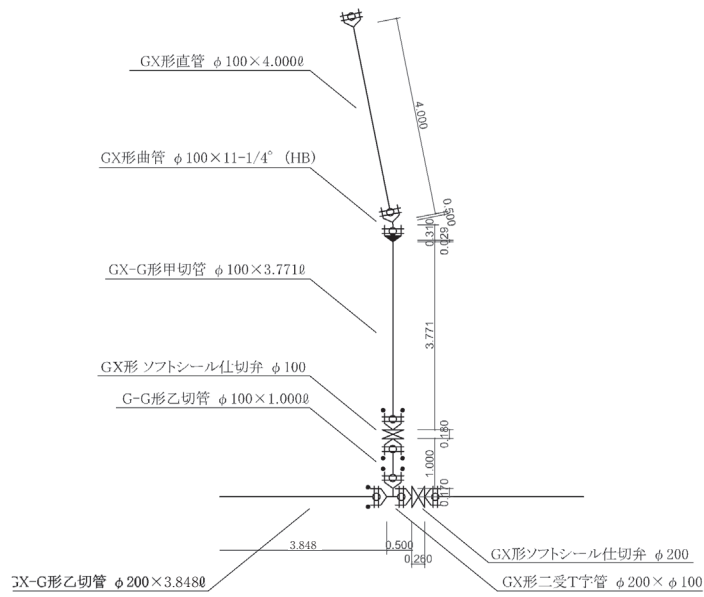


图11  $\phi 200$ 管路 平面配管图



A部詳細(二受T字管部)  
(平面図)



B部詳細(空気弁、伏せ越し部)  
(縦断面図)

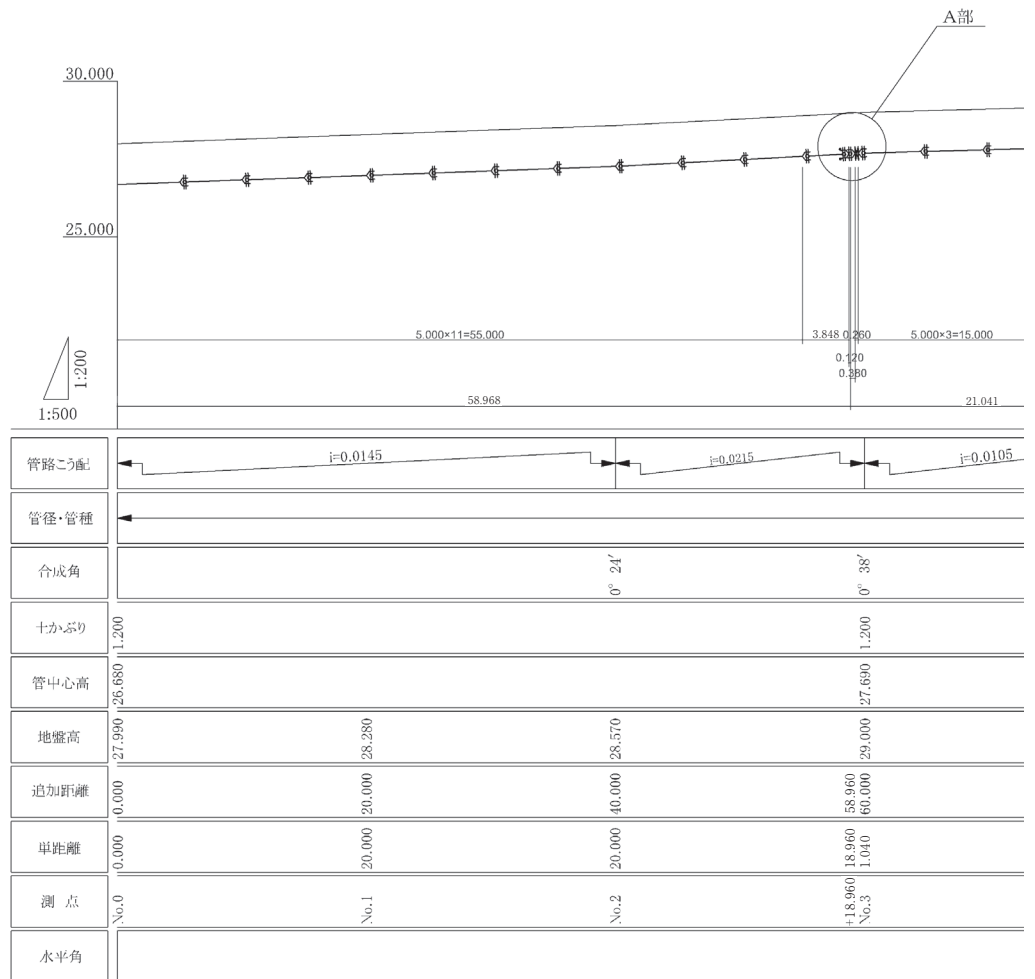
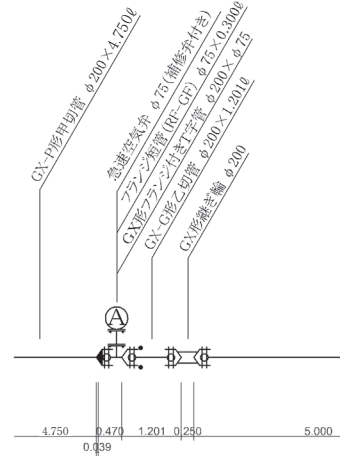


図12 φ200管路 縦断配管図

C部詳細(二受T字管部)

(平面図)

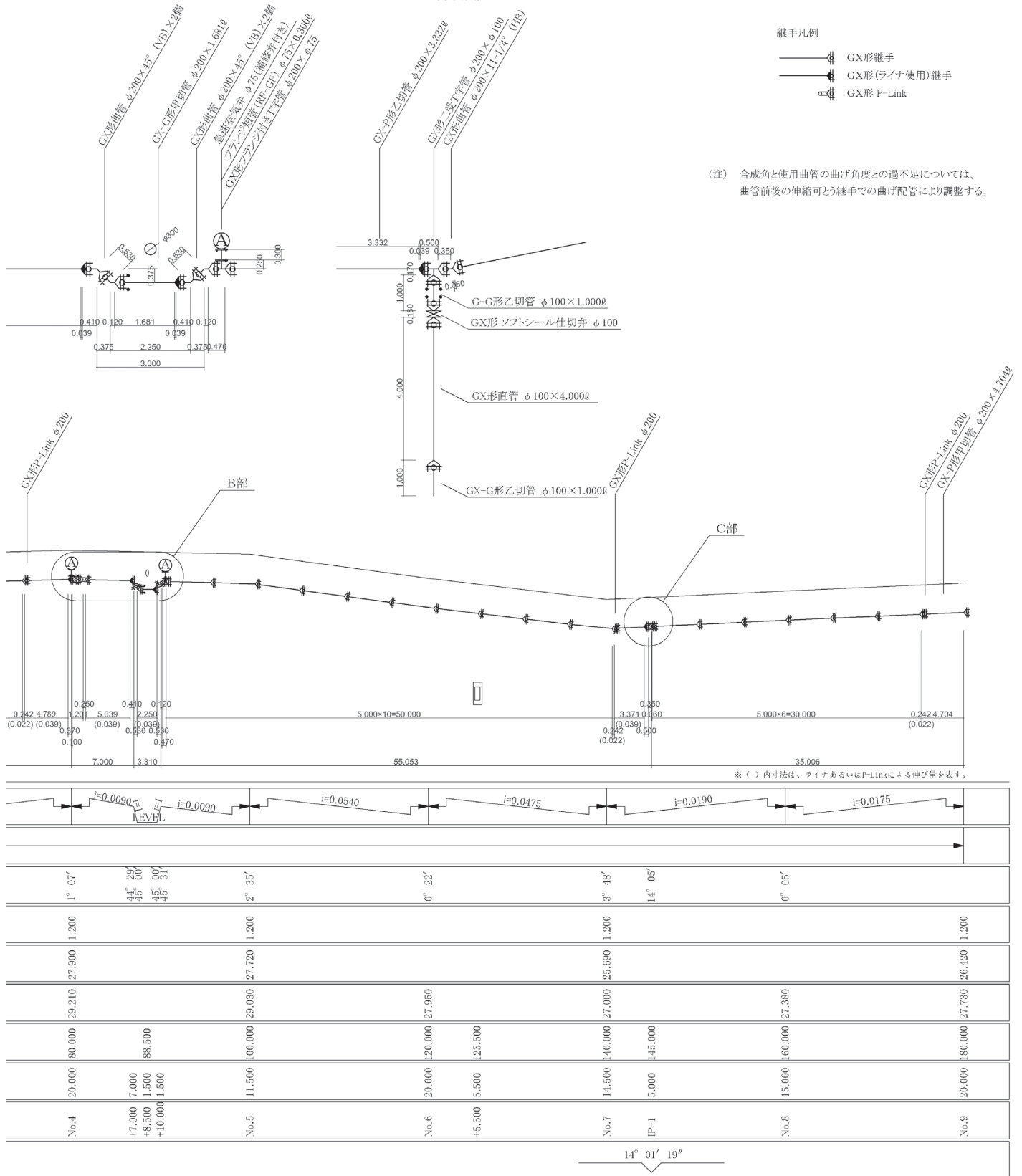




表13 φ200管路 材料明細書

名 称	呼び径・寸法	管種	単位	数量	備 考
GX形 直管	φ200×5000	S種	本	31	
GX形 切用管	φ200×5000	S種	本	5	
GX形 曲管	φ200×45°		個	4	
GX形 曲管	φ200×11 1/4°		個	1	
GX形 二受T字管	φ200×φ100		個	2	
GX形 フランジ付きT字管	φ200×φ75		個	2	
GX形 継ぎ輪	φ200		個	1	
GX形 両受ソフトシール仕切弁	φ200		基	1	
GX形 P-Link	φ200		組	3	
GX形 ライナ	φ200		組	4	
GX形 異形管接合部品	φ200		組	10	
GX形 G-Link	φ200		組	3	
GX形 直管	φ100×4000	S種	本	2	
GX形 切用管	φ100×4000	S種	本	2	
GX形 曲管	φ100×11 1/4°		個	1	
GX形 両受ソフトシール仕切弁	φ100		基	2	
GX形 ライナ	φ100		組	1	
GX形 異形管接合部品	φ100		組	2	
GX形 G-Link			組	5	
急速空気弁（補修弁付き）	φ75		個	2	
フランジ短管	φ75×300ℓ		個	2	
フランジ形接合部品（GF形）	φ75		組	4	

表14 φ200切管明細書

切管組み合わせ	原管形式	管種	有効長	残管長	切管箇所数	備考
	GX-GX	S種	4750	250	1	
	GX-GX	S種	4704	296	1	
	GX-GX	S種	3332	1668	1	
	GX-GX	S種	2882	2118	2	
	GX-GX	S種	3848	1152	1	

表15 φ100切管明細書

切管組み合わせ	原管形式	管種	有効長	残管長	切管箇所数	備考
	GX-GX	S種	3771	229	1	
	GX-GX	S種	3000	1000	3	

### 3. 配管図面の作成例

φ500管路の配管図作成例を以下に示す。

(配管条件)

設計水圧：0.75MPa

土かぶり：1.2m

埋設部の地盤および土質：砂質土で腐食性の少ない土質とする。

異形管部の防護：NS形離脱防止継手を使用する。

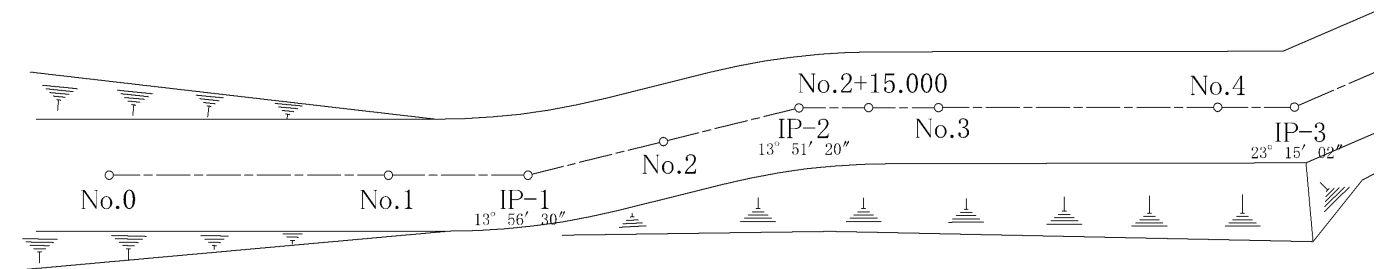
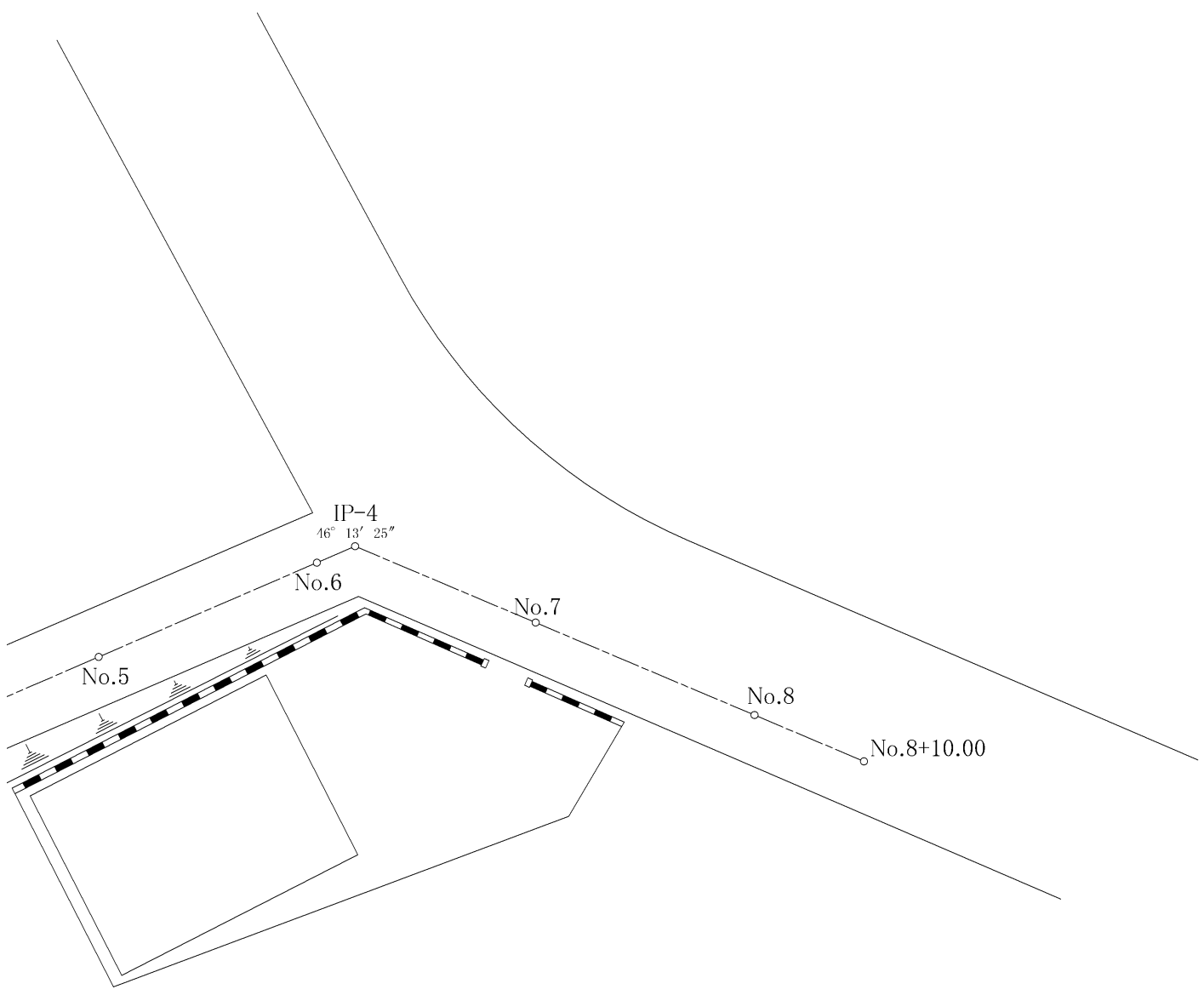


図13 測量平面図



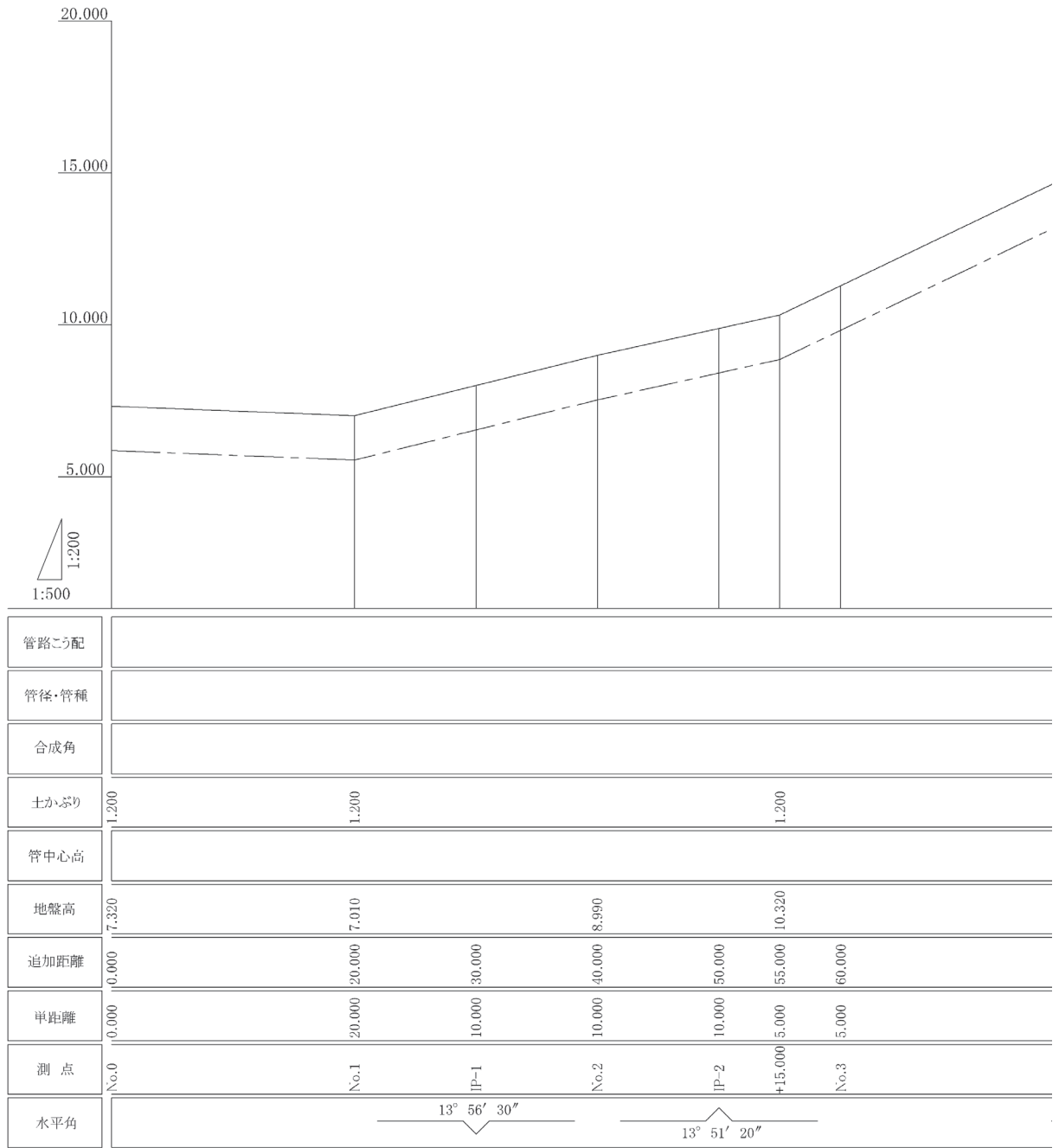


図14 測量縦断面図

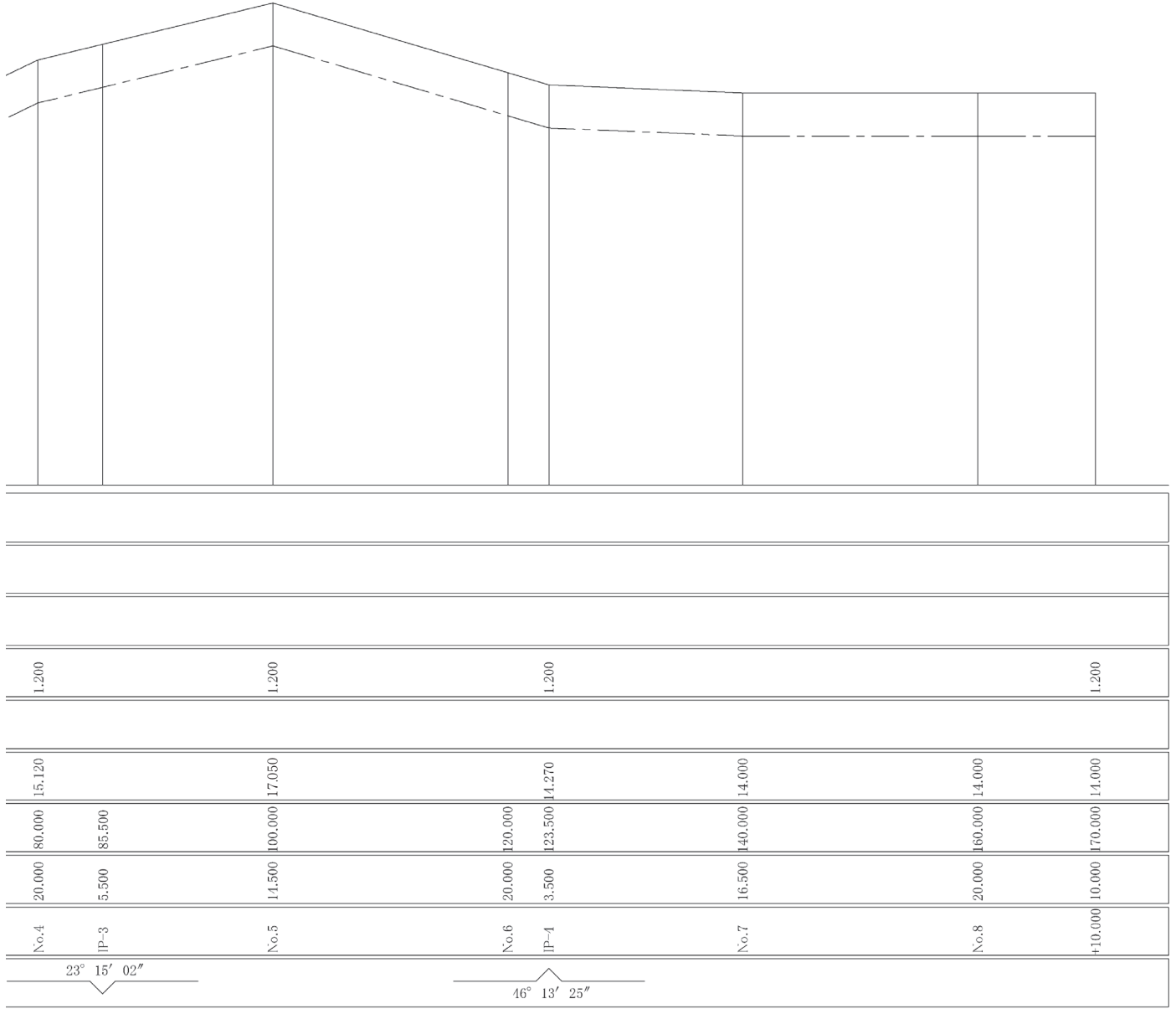
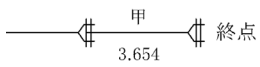


表16 管割計算書

φ 500管路					
斜距離 m	20.002	10.049	10.049	10.039	
水平距離 m	20.000	10.000	10.000	10.000	
管高低差 m	0.000	-0.310		1.980	
測点	No.0+0.000	No.1+0.000	IP-1	No.2+0.000	IP-2
偏角	垂直A	-0.888°	5.654°	5.654°	5.069°
	垂直B	5.654°	5.654°	5.069°	5.069°
	水平	—	13.942°	—	13.856°
	合成	6.542°	13.874°	0.585°	13.802°
使用曲管		5 5/8 °	11 1/4 °	—	11 1/4 °
その他異形管	排水T字管			継ぎ輪	
直管 (本)	2		1	2	
切管 甲・乙	甲4.000、乙2.827		甲3.196	乙2.000、甲4.975	
ライナ			1	1	
こう配 i	i = 0.0155		i = 0.0990		i = 0.0887
<p>F付きT字(フランジ短管・空気弁)</p>					
斜距離 m	20.139	3.524	16.502	20.000	
水平距離 m	20.000	3.500	16.500	20.000	
管高低差 m	1.930		-2.780	-0.270	
測点	No.5+0.000	No.6+0.000	IP-4	No.7+0.000	No.8+0.000
偏角	垂直A	5.512°	-6.747°	-6.747°	0.940°
	垂直B	-6.747°	-6.747°	-0.940°	0.000°
	水平	—	—	46.224°	—
	合成	12.259°	—	46.458°	0.940°
使用曲管	5 5/8 ° x 2個		—	45°	—
その他異形管	急速空気弁、フランジ短管 フランジ付きT字管 φ500 x φ75			継ぎ輪	
直管 (本)	3			1	
切管 甲・乙			乙4.373		6
ライナ			1		
こう配 i	i = 0.1183		i = 0.0164		LEVEL

5.020	5.091	20.365	5.526	14.567
5.000	5.000	20.000	5.500	14.500
1.330		4.800		
No.2+15.000	No.3+0.000	No.4+0.000	IP-3	No.5+0.000
5.069°	10.868°	10.868°	5.512°	
10.868°	10.868°	5.512°	5.512°	
—	—	—	23.251°	
5.799°	—	5.356°	23.142°	
5 5/8 °	—	5 5/8 °	22 1/2 °	
	3			1
甲4.167		甲3.000、甲3.603	甲4.673	甲4.000、甲2.984
1		1	1	1
	i = 0.1920		i = 0.0965	

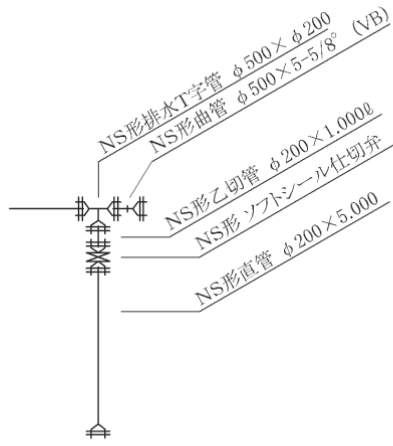


10.000				
10.000				
	No.8+10.000			
甲3.654				



A部詳細(排水T字管部)

(平面図)



B部詳細(空気弁部)

(縦断図)

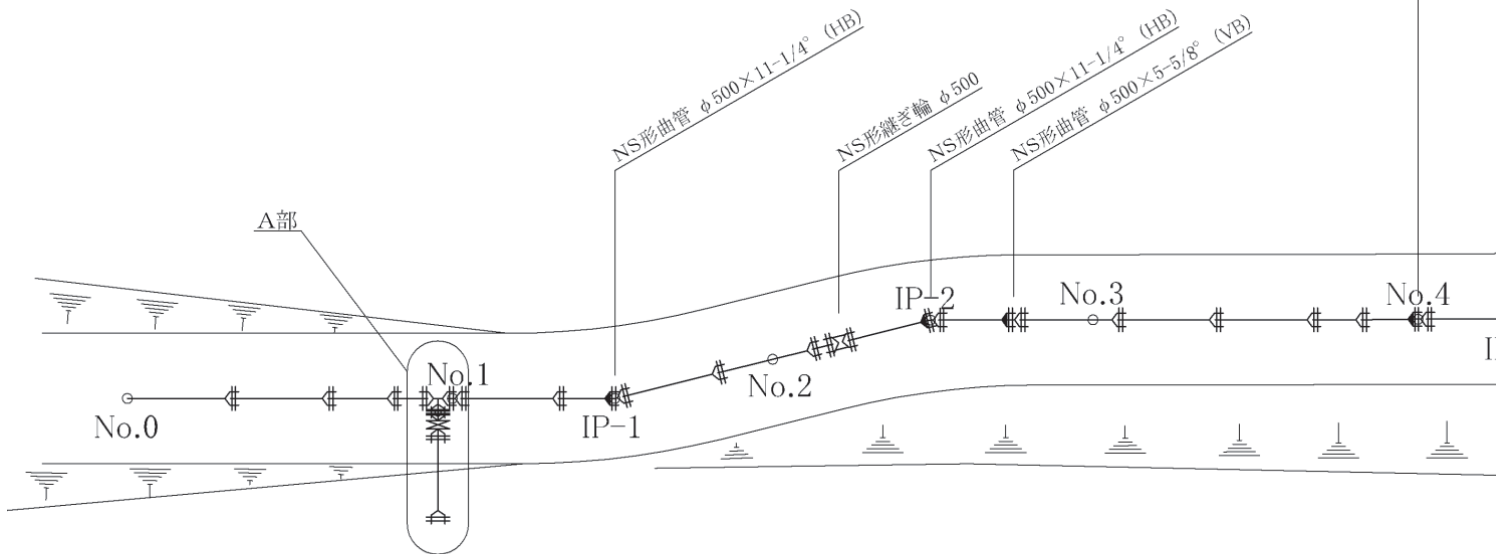
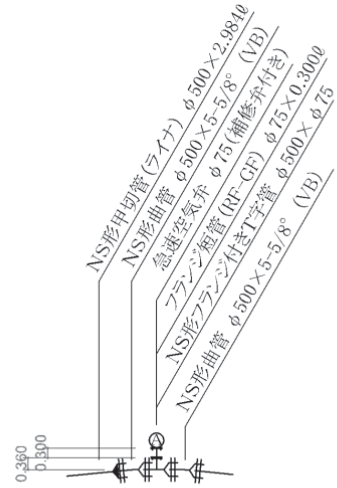
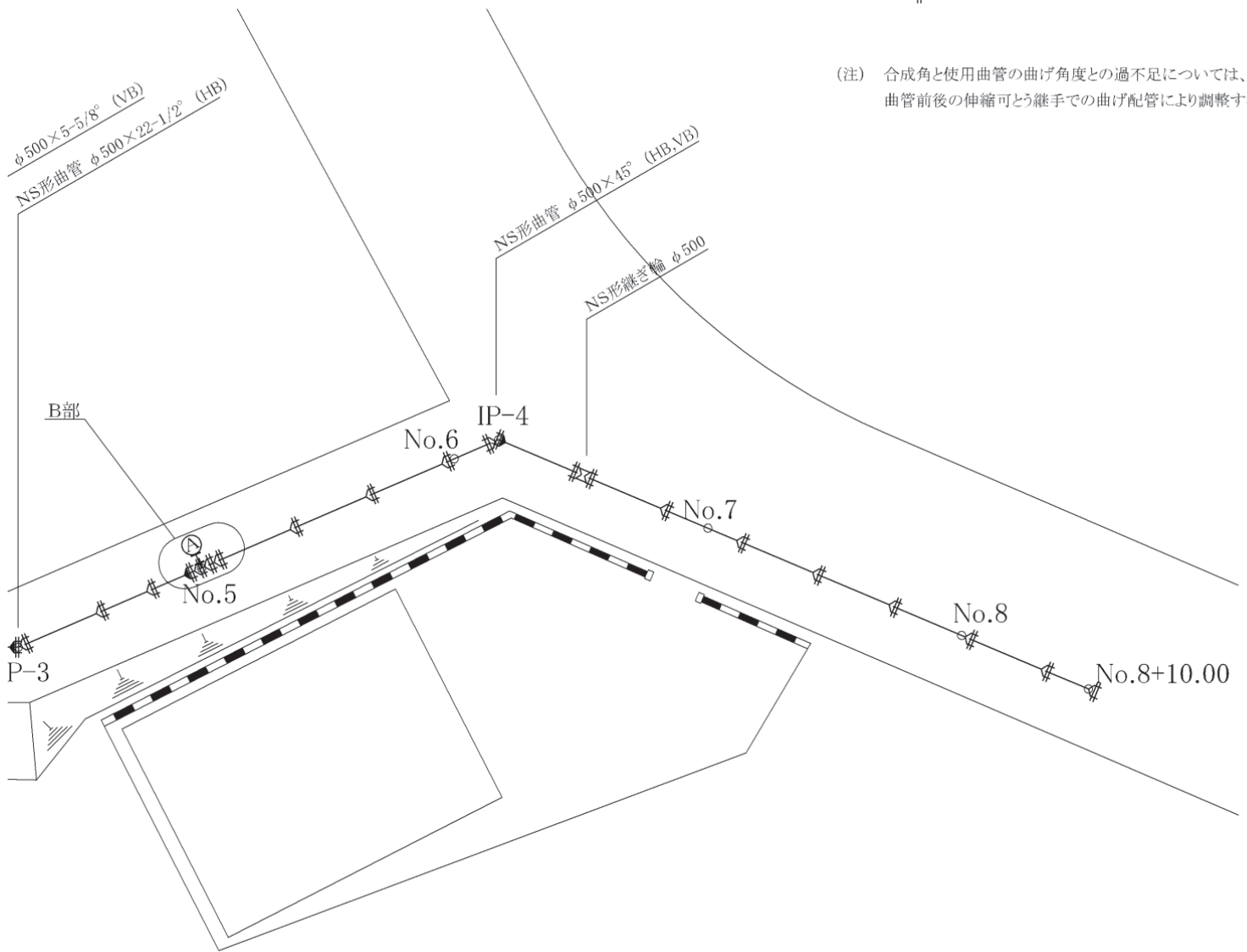


図15 平面配管図

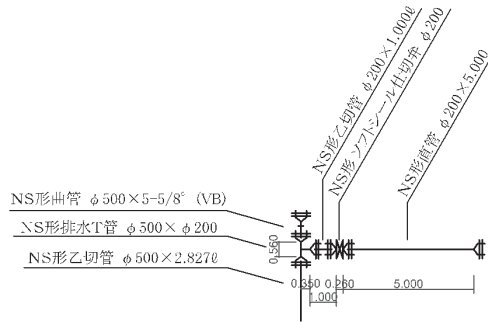


継手凡例

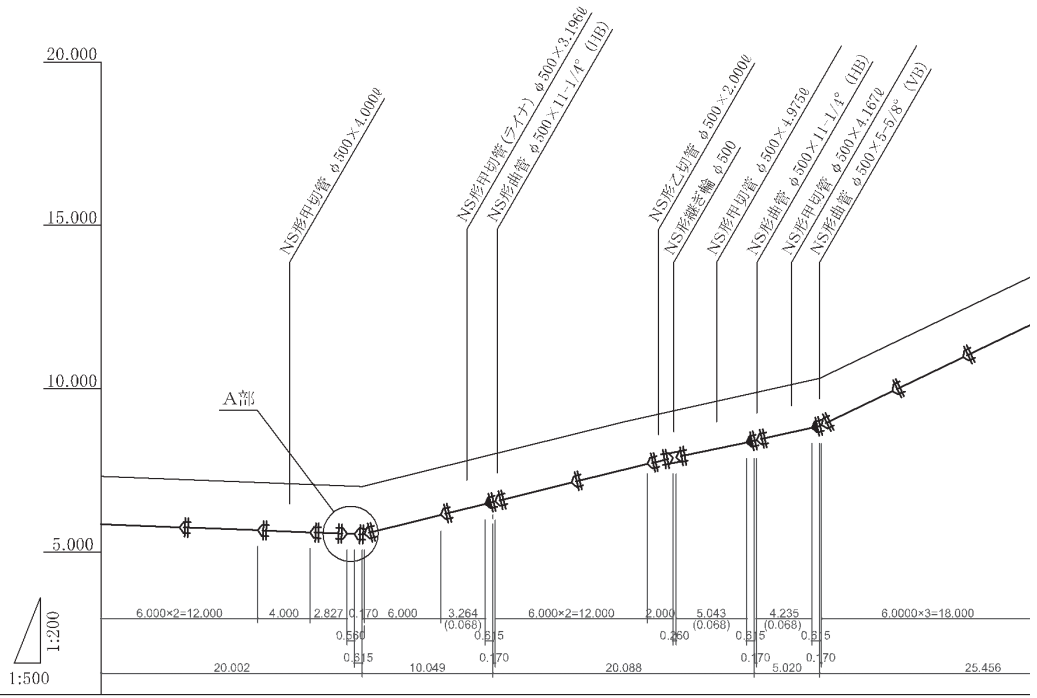
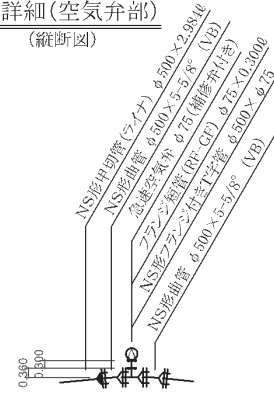
- 継手 — NS形継手
- 継手 — NS形(ライナ使用)継手

(注) 合成角と使用曲管の曲げ角度との過不足については、  
曲管前後の伸縮可とう継手で曲げ配管により調整する。

A部詳細(排水T字管部)  
(平面図)



B部詳細(空気弁部)  
(縦断面)



管路こう配	← $i=0.0155$ $i=0.0990$ $i=0.0887$ $i=0.1920$ →			
管径・管種	←			
合成角		6° 33'	13° 52'	0° 35'
土かぶり	1.200	1.200		1.200
管中心高	5.856	5.516		8.856
地盤高	7.320	7.010	8.990	10.320
追加距離	0.000	20.000	30.000	40.000
単距離	0.000	20.000	10.000	20.000
測点	No.0	No.1	IP-1	No.2
			-15.000	No.3
水平角	13° 56' 30"		13° 51' 20"	

図16 縦断配管図

継手凡例

-  NS形継手
-  NS形(ライナ使用)継手

(注) 合成角と使用曲管の曲げ角度との過不足については、  
曲管前後の伸縮可とう継手での曲げ配管により調整する。

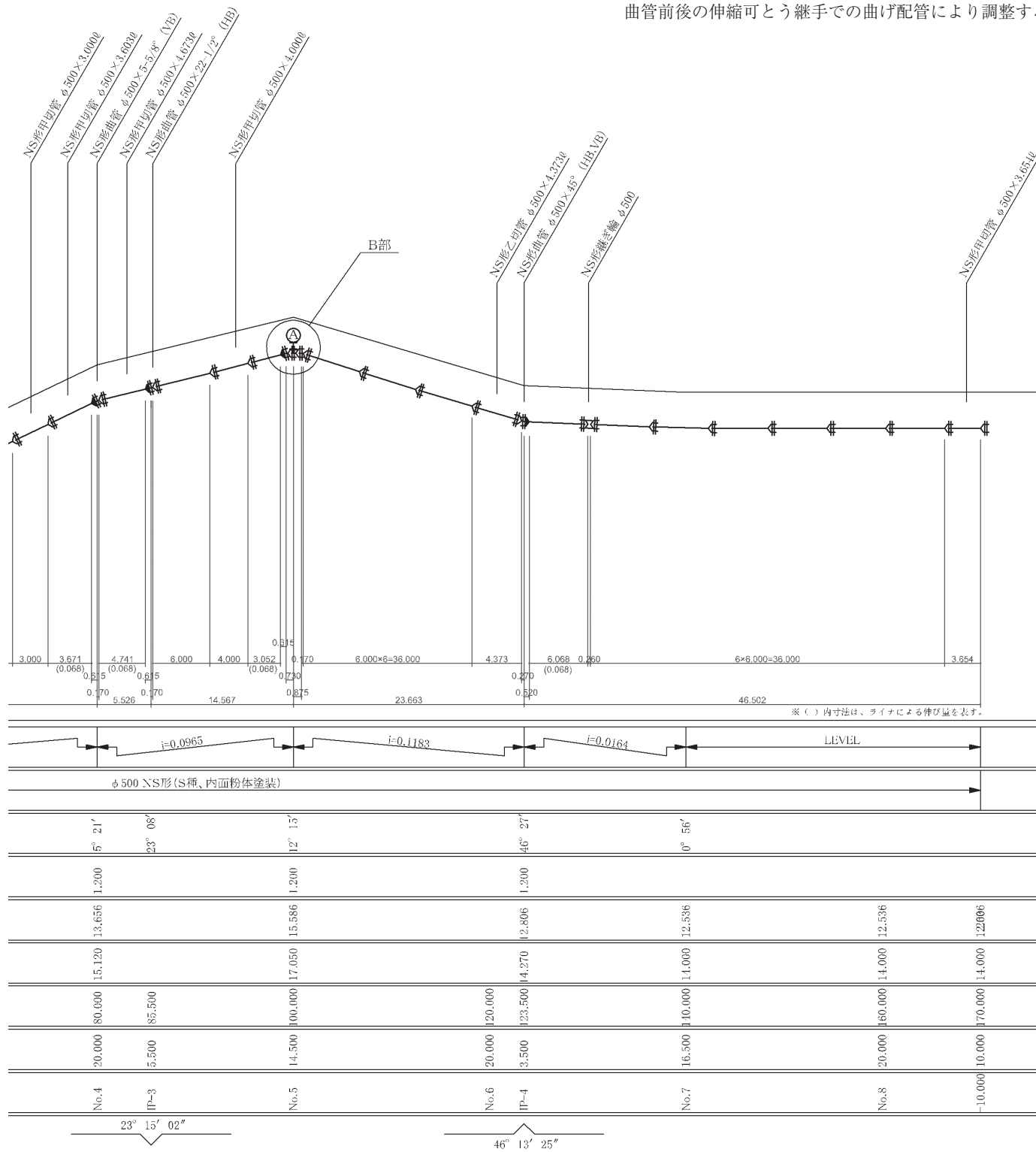


表17 材料明細書

名称	呼び径・寸法	管種	単位	数量	備考
NS形 直管	φ 500×6000	S種	本	19	
NS形 切用管	φ 500×6000	S種	本	11	
NS形 曲管	φ 500×45°		個	1	
NS形 曲管	φ 500×22 1/2°		個	1	
NS形 曲管	φ 500×11 1/4°		個	2	
NS形 曲管	φ 500× 5 5/8°		個	5	
NS形 フランジ付きT字管	φ 500× φ 75		個	1	
NS形 排水T字管	φ 500× φ 200		個	1	
NS形 継ぎ輪	φ 500		個	2	
NS形 ライナ	φ 500		個	7	
NS形 切管用挿し口リング	φ 500		個	13	
NS形 直管	φ 200×5000	3種	本	1	
NS形 切用管	φ 200×5000	1種	本	1	
NS形 両受ソフトシール仕切弁	φ 200		基	1	
NS形 切管用挿し口リング	φ 200		個	1	
急速空気弁（補修弁付き）	φ 75		個	1	
フランジ短管	φ 75×300 ℓ		個	1	
フランジ形接合部品（GF形）	φ 75		組	2	

表18 φ500 切管明細書

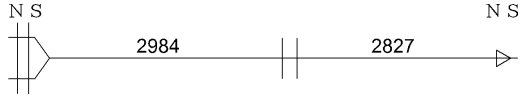

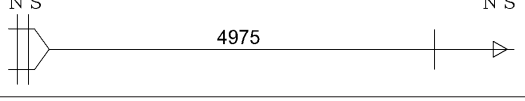
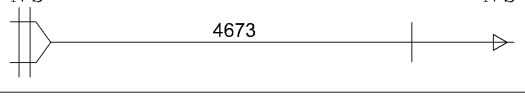
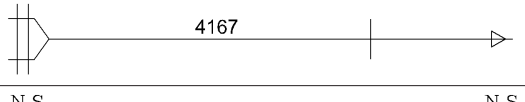
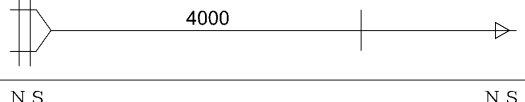
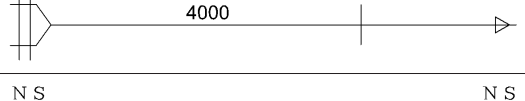
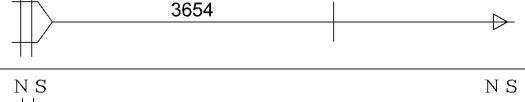
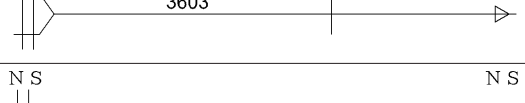
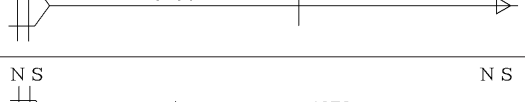

切管組み合わせ	原管形式	管種	有効長	残管長	切管箇所数	備考
	NS - NS	S種	5811	189	2	
	NS - NS	S種	5000	1000	2	
	NS - NS	S種	4975	1025	1	
	NS - NS	S種	4673	1327	1	
	NS - NS	S種	4167	1833	1	
	NS - NS	S種	4000	2000	1	
	NS - NS	S種	4000	2000	1	
	NS - NS	S種	3654	2346	1	
	NS - NS	S種	3603	2397	1	
	NS - NS	S種	3196	2804	1	
	NS - NS	S種	4373	1627	1	

表19 φ200切管明細書

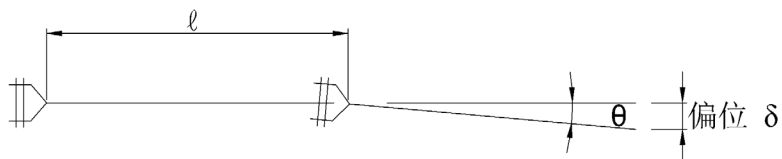
切管組み合わせ	原管形式	管種	有効長	残管長	切管箇所数	備考
	NS - NS	1種	1000	4000	1	

#### 4. 参考資料

##### 4. 1 継手の許容曲げ角度表

表20 継手の許容曲げ角度と許容される偏位

呼び径	GX形				NS形			
	曲げ角度	管1本あたりに許容される偏位 (m)			曲げ角度	管1本あたりに許容される偏位 (m)		
		4 m	5 m	6 m		4 m	5 m	6 m
75	4°00'	0.28	—	—	4°00'	0.28	—	—
100	4°00'	0.28	—	—	4°00'	0.28	—	—
150	4°00'	—	0.35	—	4°00'	—	0.35	—
200	4°00'	—	0.35	—	4°00'	—	0.35	—
250	4°00'	—	0.35	—	4°00'	—	0.35	—
300	4°00'	—	—	0.42	3°00'	—	—	0.31
350	4°00'	—	—	0.42	3°00'	—	—	0.31
400	4°00'	—	—	0.42	3°00'	—	—	0.31
450	4°00'	—	—	0.42	3°00'	—	—	0.31
500	—	—	—	—	3°20'	—	—	0.35
600	—	—	—	—	2°50'	—	—	0.29
700	—	—	—	—	2°30'	—	—	0.26
800	—	—	—	—	2°10'	—	—	0.22
900	—	—	—	—	2°00'	—	—	0.21
1000	—	—	—	—	1°50'	—	—	0.19



#### 4. 2 組み合せベンド表

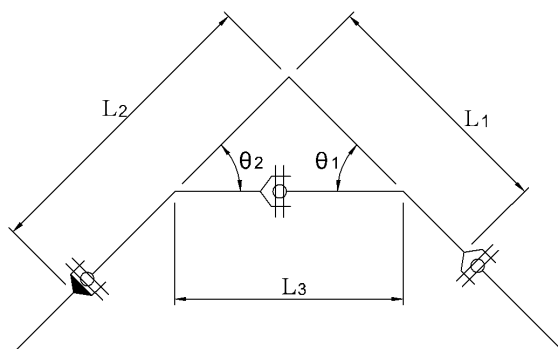


表21 GX形組み合せベンド表

$\theta_1 + \theta_2$	D	75			100			150		
		$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
$45^\circ + 45^\circ$		353	613	400	377	637	420	432	702	470
$45^\circ + 22\ 1/2^\circ$		227	601	380	246	626	400	282	677	440
$45^\circ + 11\ 1/4^\circ$		157	615	370	172	642	390	199	677	420
$45^\circ + 5\ 5/8^\circ$		117	638	370	129	667	390	153	704	420
$22\ 1/2^\circ + 45^\circ$		341	487	380	366	506	400	407	552	440
$22\ 1/2^\circ + 11\ 1/4^\circ$		173	541	350	190	565	370	207	589	390
$22\ 1/2^\circ + 5\ 5/8^\circ$		123	584	350	137	610	370	151	637	390
$11\ 1/4^\circ + 45^\circ$		355	417	370	382	432	390	407	469	420
$11\ 1/4^\circ + 22\ 1/2^\circ$		281	433	350	305	450	370	319	477	390
$11\ 1/4^\circ + 5\ 5/8^\circ$		155	529	340	172	552	360	175	569	370
$5\ 5/8^\circ + 45^\circ$		378	377	370	407	389	390	434	423	420
$5\ 5/8^\circ + 22\ 1/2^\circ$		324	383	350	350	397	370	367	421	390
$5\ 5/8^\circ + 11\ 1/4^\circ$		269	415	340	292	432	360	299	445	370

$\theta_1 + \theta_2$	D	200			250			300		
		$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
$45^\circ + 45^\circ$		495	785	530	543	833	570	533	843	570
$45^\circ + 22\ 1/2^\circ$		323	745	490	351	770	510	347	787	525
$45^\circ + 11\ 1/4^\circ$		230	750	470	255	767	490	247	765	500
$45^\circ + 5\ 5/8^\circ$		180	780	470	202	798	490	192	773	490
$22\ 1/2^\circ + 45^\circ$		455	613	490	478	645	520	479	653	515
$22\ 1/2^\circ + 11\ 1/4^\circ$		231	646	430	235	653	440	241	647	445
$22\ 1/2^\circ + 5\ 5/8^\circ$		169	699	430	171	707	440	175	678	435
$11\ 1/4^\circ + 45^\circ$		460	520	470	477	545	490	460	550	470
$11\ 1/4^\circ + 22\ 1/2^\circ$		356	521	430	356	531	430	353	534	425
$11\ 1/4^\circ + 5\ 5/8^\circ$		198	626	410	198	626	410	192	587	390
$5\ 5/8^\circ + 45^\circ$		490	470	470	508	492	490	466	498	455
$5\ 5/8^\circ + 22\ 1/2^\circ$		409	459	430	409	469	430	383	470	410
$5\ 5/8^\circ + 11\ 1/4^\circ$		336	488	410	336	488	410	309	470	385



表21 (続き) GX形組み合わせバンド表

$\theta_1 + \theta_2$	D	350			400			450		
		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	L	590	895	615	638	943	655	707	1007	710
45° + 22 1/2°		385	820	555	417	843	585	464	888	625
45° + 11 1/4°		278	791	525	304	818	550	342	858	585
45° + 5 5/8°		220	797	510	243	824	535	277	857	565
22 1/2° + 45°		516	688	550	541	716	570	591	760	615
22 1/2° + 11 1/4°		257	662	460	268	670	465	292	698	490
22 1/2° + 5 5/8°		188	691	445	199	700	450	218	722	470
11 1/4° + 45°		490	577	500	516	603	525	560	638	565
11 1/4° + 22 1/2°		368	550	440	383	555	455	411	579	480
11 1/4° + 5 5/8°		198	595	395	207	607	405	222	622	420
5 5/8° + 45°		494	521	485	522	545	510	559	574	545
5 5/8° + 22 1/2°		395	483	425	412	486	440	433	506	460
5 5/8° + 11 1/4°		315	478	395	327	487	405	342	502	420

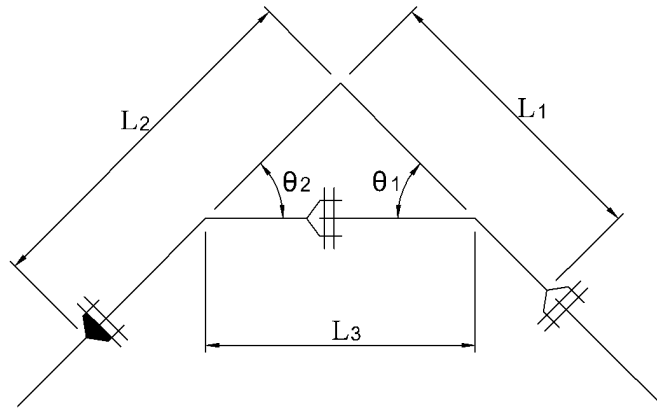
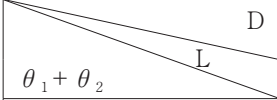


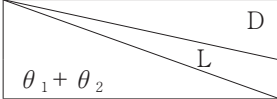
表22 NS形組み合わせバンド表

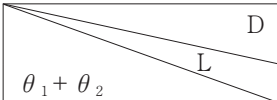
$\theta_1 + \theta_2$ \ $\begin{matrix} D \\ L \end{matrix}$	75			100			150		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	433	533	400	468	618	450	468	618	450
45° + 22 1/2°	295	518	350	336	594	450	336	644	450
45° + 11 1/4°	232	548	350	244	590	400	244	590	400
45° + 5 5/8°	194	570	350	201	616	400	201	616	400
22 1/2° + 45°	406	416	400	456	466	400	494	486	450
22 1/2° + 11 1/4°	223	491	350	273	491	350	290	526	400
22 1/2° + 5 5/8°	173	534	350	223	534	350	233	575	400
11 1/4° + 45°	440	344	400	440	394	400	440	394	400
11 1/4° + 22 1/2°	341	373	350	376	390	400	376	440	400
11 1/4° + 5 5/8°	218	485	350	218	485	350	218	485	350
5 5/8° + 45°	466	301	400	466	351	400	466	351	400
5 5/8° + 22 1/2°	384	323	350	425	333	400	425	383	400
5 5/8° + 11 1/4°	335	368	350	335	368	350	335	368	350

$\theta_1 + \theta_2$ \ $\begin{matrix} D \\ L \end{matrix}$	200			250			300		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	589	739	550	624	824	600	455	655	460
45° + 22 1/2°	407	683	500	428	771	550	302	598	415
45° + 11 1/4°	317	725	500	329	768	550	222	592	390
45° + 5 5/8°	263	757	500	270	803	550	178	593	380
22 1/2° + 45°	533	557	500	571	628	550	399	500	410
22 1/2° + 11 1/4°	308	610	450	326	644	500	204	494	340
22 1/2° + 5 5/8°	244	665	450	254	706	500	154	513	330
11 1/4° + 45°	575	467	500	575	517	500	392	422	390
11 1/4° + 22 1/2°	460	458	450	460	508	450	298	401	345
11 1/4° + 5 5/8°	302	602	450	302	602	450	165	453	310
5 5/8° + 45°	607	413	500	607	463	500	393	378	375
5 5/8° + 22 1/2°	515	394	450	515	444	450	318	349	330
5 5/8° + 11 1/4°	452	452	450	452	452	450	255	363	305

表22 (続き) NS形組み合せベンド表

	350			400			450		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	516	716	510	578	798	570	650	870	630
45° + 22 1/2°	341	639	450	382	703	500	431	752	545
45° + 11 1/4°	254	627	420	284	685	465	323	724	505
45° + 5 5/8°	206	625	405	232	682	450	266	719	485
22 1/2° + 45°	439	541	450	484	600	495	533	649	540
22 1/2° + 11 1/4°	221	518	360	242	559	390	266	581	415
22 1/2° + 5 5/8°	167	535	345	183	574	375	202	596	395
11 1/4° + 45°	426	455	425	465	504	465	505	542	500
11 1/4° + 22 1/2°	316	423	365	342	459	395	366	481	415
11 1/4° + 5 5/8°	173	470	320	186	502	345	200	514	355
5 5/8° + 45°	425	407	410	462	451	445	499	486	480
5 5/8° + 22 1/2°	334	368	350	359	398	375	381	417	395
5 5/8° + 11 1/4°	265	378	320	284	405	340	299	415	355

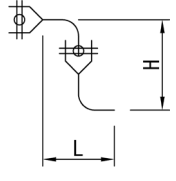
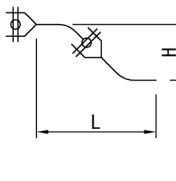
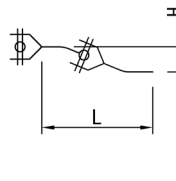
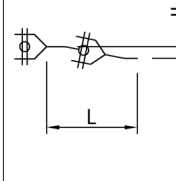
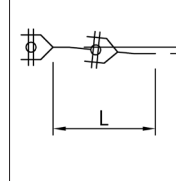
	500			600			700		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	837	1082	795	934	1179	875	1086	1376	1020
45° + 22 1/2°	561	1143	690	626	1199	750	725	1416	870
45° + 11 1/4°	437	1202	690	491	1258	750	569	1485	870
45° + 5 5/8°	362	1246	690	410	1306	750	475	1541	870
22 1/2° + 45°	851	889	890	909	949	940	1068	1117	1115
22 1/2° + 11 1/4°	446	1156	785	476	1181	815	554	1410	965
22 1/2° + 5 5/8°	333	1252	785	359	1283	815	416	1528	965
11 1/4° + 45°	927	729	890	985	779	935	1159	915	1110
11 1/4° + 22 1/2°	711	891	785	748	909	810	876	1087	960
11 1/4° + 5 5/8°	435	1143	785	464	1164	810	539	1390	960
5 5/8° + 45°	984	633	890	1045	679	935	1230	796	1110
5 5/8° + 22 1/2°	807	778	785	848	793	810	994	950	960
5 5/8° + 11 1/4°	698	880	785	734	894	810	860	1069	960

	800			900			1000		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
45° + 45°	1181	1486	1105	1393	1843	1340	1500	1965	1435
45° + 22 1/2°	789	1539	940	921	1855	1150	992	1978	1225
45° + 11 1/4°	621	1619	940	715	1978	1150	772	2077	1225
45° + 5 5/8°	519	1680	940	591	2022	1150	640	2156	1225
22 1/2° + 45°	1169	1210	1220	1342	1483	1420	1442	1582	1525
22 1/2° + 11 1/4°	605	1547	1055	687	1817	1230	737	1941	1315
22 1/2° + 5 5/8°	454	1676	1055	511	1969	1230	548	2103	1315
11 1/4° + 45°	1273	991	1220	1458	1227	1415	1568	1307	1520
11 1/4° + 22 1/2°	962	1190	1055	1099	1405	1225	1177	1500	1310
11 1/4° + 5 5/8°	591	1529	1055	669	1793	1225	717	1915	1310
5 5/8° + 45°	1351	860	1220	1549	1074	1415	1665	1143	1520
5 5/8° + 22 1/2°	1091	1039	1055	1249	1230	1225	1338	1312	1310
5 5/8° + 11 1/4°	944	1176	1055	1078	1384	1225	1155	1477	1310

### 4. 3 Sベンド寸法表

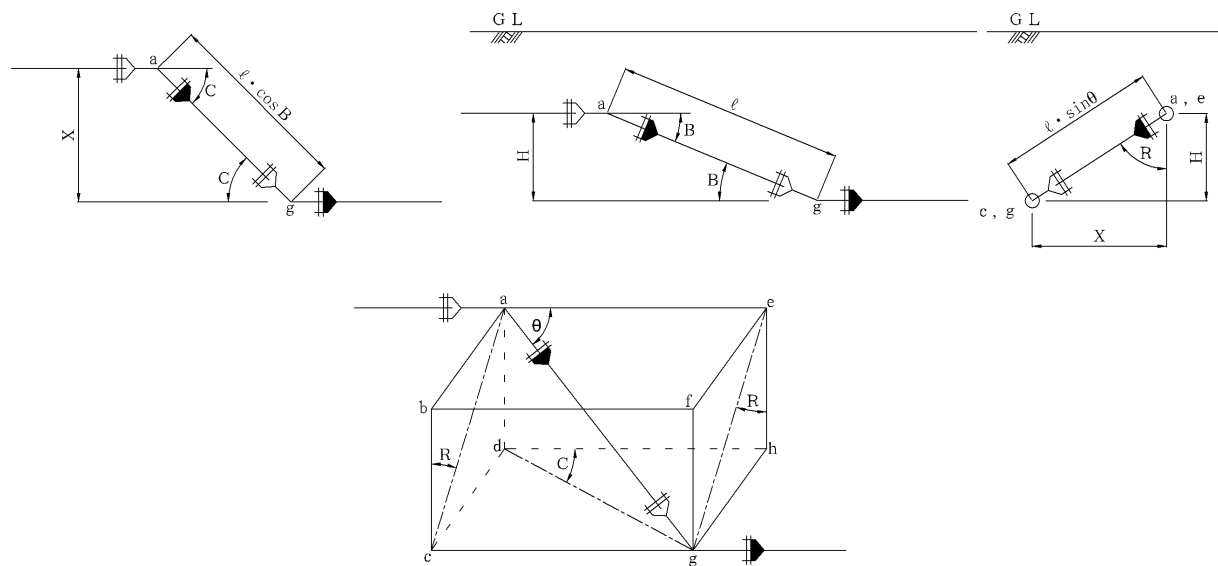
表23 SベンドのLおよびH寸法

単位：mm

接合形式	呼び径	90° 曲管		45° 曲管		22 1/2° 曲管		11 1/4° 曲管		5 5/8° 曲管	
											
		L	H	L	H	L	H	L	H	L	H
GX形	75	480	480	682	282	692	137	673	66	678	33
	100	520	520	716	296	731	145	713	70	718	35
	150	630	630	802	332	788	156	732	72	738	36
	200	750	750	904	374	865	172	812	79	818	40
	250	850	850	973	403	884	176	812	79	818	40
	300	815	815	973	403	904	180	792	78	748	37
	350	920	920	1050	435	943	188	812	80	758	37
	400	1035	1035	1118	463	962	191	832	82	778	38
	450	1175	1175	1212	502	1020	203	872	86	798	39
NS形	75	500	500	682	282	673	133	693	68	698	34
	100	550	550	768	318	769	153	693	68	698	34
	150	650	650	768	318	865	172	693	68	698	34
	200	750	750	938	388	865	172	891	87	897	44
	250	850	850	1024	424	961	191	891	87	897	44
	300	730	730	785	325	702	140	634	62	589	29
	350	840	840	871	361	750	149	664	65	609	30
	400	965	965	973	403	818	163	713	70	648	32
	450	1105	1105	1075	445	875	174	743	73	668	33
	500	1360	1360	1357	562	1510	300	1555	153	1566	77
	600	1555	1555	1494	619	1568	312	1604	158	1616	79
	700	1810	1810	1741	721	1857	369	1902	187	1915	94
	800	2015	2015	1886	781	2030	404	2090	206	2105	103
900	2360	2360	2288	948	2366	471	2426	239	2444	120	
1000	2565	2565	2450	1015	2530	503	2595	256	2614	128	

## 4. 4 ひねりベンド算出方法

### 4. 4. 1 ひねりSベンド



ここで、

管路の高低差	: H	管路の水平偏差	: X
水平角	: C	使用する曲管の曲がり角	: $\theta$
垂直角	: B	上下曲がりIP間距離	: $l$
回転角	: R		

上図のひねりSベンドでは、高低差Hと水平偏差Xが与えられると、次式により回転角R、上下曲がりIP間斜距離 $l$ 、水平角C、垂直角Bが求められる。

$$R = \tan^{-1} \frac{X}{H} \dots\dots\dots (1)$$

$$l = \frac{1}{\sin \theta} \cdot \sqrt{X^2 + H^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$B = \sin^{-1}(\sin \theta \cdot \cos R) \dots\dots\dots (3)$$

$$C = \sin^{-1} \left( \frac{\sin \theta \cdot \sin R}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta \cdot \cos^2 R}} \right) \dots\dots\dots (4)$$

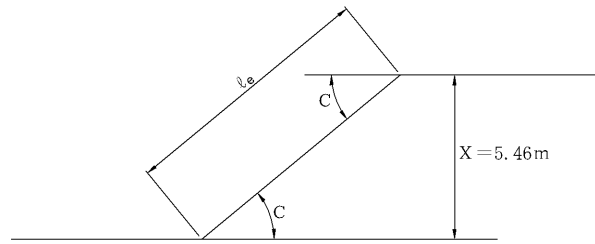
なお、ここで、

$$0 \leq B \leq \theta$$

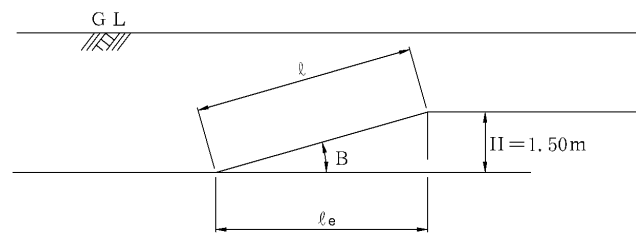
$$0 \leq C \leq \theta$$

であることは明らかである。

(ひねりSベンド計算例)



使用曲管 45°



回転角Rは (1) 式より、

$$R = \tan^{-1} \frac{X}{H} = 74.64^\circ = 74^\circ 38'$$

実長  $l$  は (2) 式より、 $\theta = 45^\circ$  曲管を使用すると、

$$l = \frac{1}{\sin \theta} \cdot \sqrt{X^2 + H^2} = 8.008\text{m}$$

垂直角Bは (3) 式より、

$$B = \sin^{-1}(\sin \theta \cdot \cos R) = 10.80^\circ = 10^\circ 48'$$

水平角Cは (4) 式より、

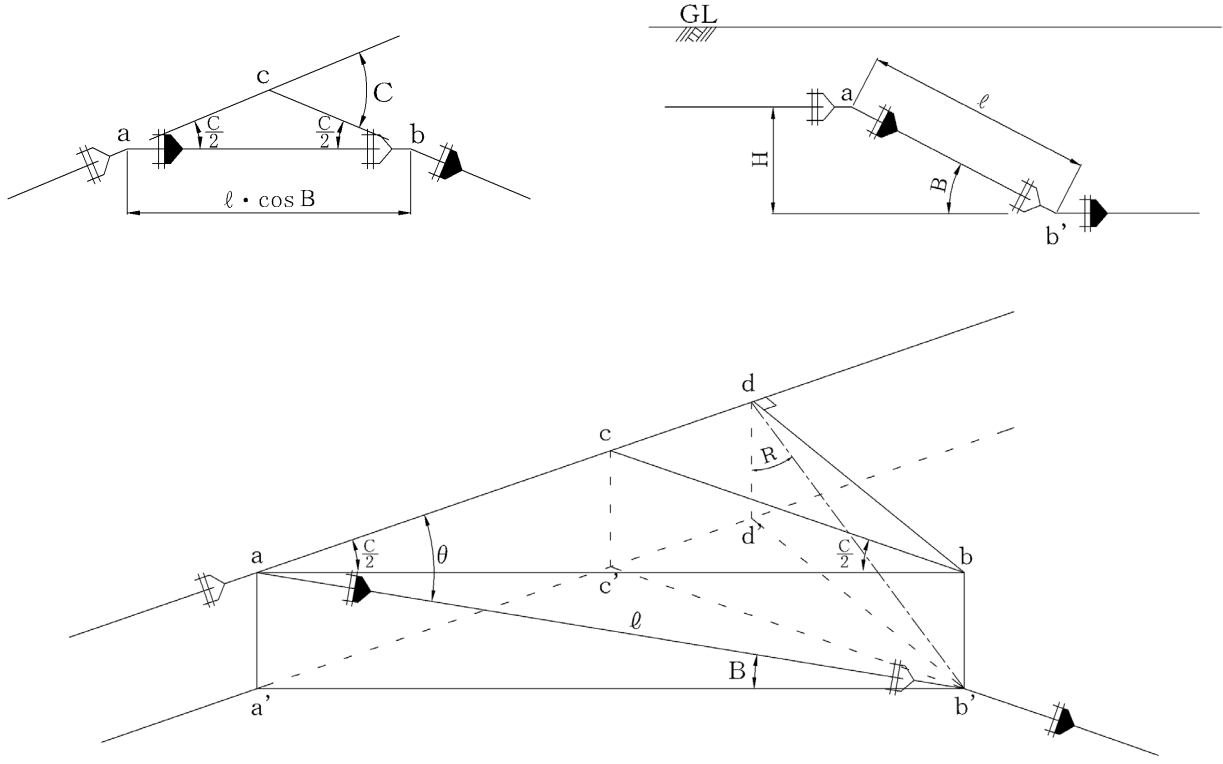
$$C = \sin^{-1} \left( \frac{\sin \theta \cdot \sin R}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta \cdot \cos^2 R}} \right) = 43.96^\circ = 43^\circ 57'$$

$l$  の水平投影長さ  $l_e$  は

$$l_e = l \cdot \cos B = 7.866\text{m}$$

となる。

#### 4. 4. 2 ひねりベンド



ここで、

- 管路の高低差 : H      使用する曲管の曲がり角      :  $\theta$
- 水平角            : C      上下曲がりIP間距離            :  $l$
- 垂直角            : B
- 回転角            : R

上図のひねりベンドでは、高低差Hと水平角Cが与えられると、次式により上下曲がりIP間斜距離 $l$ 、垂直角B、回転角Rが求められる。

$$l = \frac{H \cdot \cos \frac{C}{2}}{\sqrt{\sin^2 \theta - \sin^2 \frac{C}{2}}} \dots\dots\dots (5)$$

$$B = \sin^{-1} \frac{H}{l} \dots\dots\dots (6)$$

$$R = \cos^{-1} \frac{H}{l \cdot \sin \theta} \dots\dots\dots (7)$$

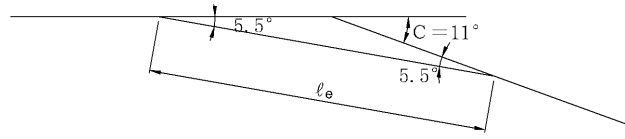
なお、ここで、

$$0 \leq B \leq \theta$$

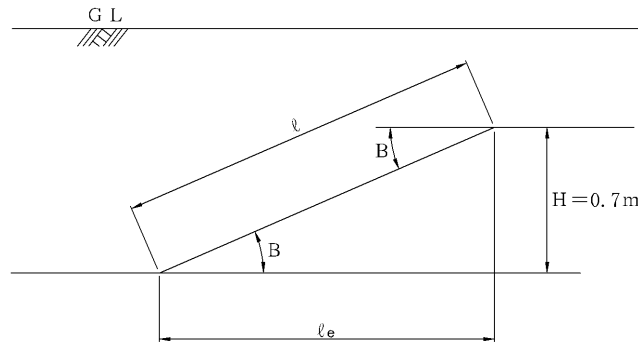
$$0 \leq \frac{C}{2} \leq \theta$$

であることは明らかである。

(ひねりバンド計算例)



使用曲管 11 1/4°



実長  $l$  は (5) 式より、

$$l = \frac{H \cdot \cos \frac{C}{2}}{\sqrt{\sin^2 \theta - \sin^2 \frac{C}{2}}} = 4.101 \text{ m}$$

垂直角  $B$  は (6) 式より、

$$B = \sin^{-1} \frac{H}{l} = 9.83^\circ = 9^\circ 50'$$

回転角  $R$  は (7) 式より、

$$R = \cos^{-1} \frac{H}{l \cdot \sin \theta} = 28.96^\circ = 28^\circ 58'$$

となる。



#### 4. 5 曲率半径表

$\theta$  : 継手 1 箇所 の 曲げ 角度 (度)  
 $\ell$  : 管 1 本 の 長さ (m)  
 R : 曲率半径 (m)

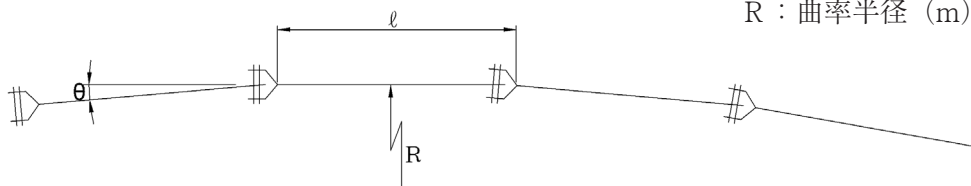


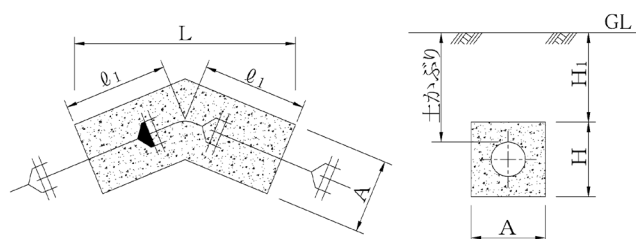
表24 継手 1 箇所 の 曲げ 角度

単位 度、分

曲率半径 R (m)	管 1 本 の 長さ (m)							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
20	2° 52'	—	—	—	—	—	—	—
30	1° 55'	2° 52'	3° 49'	—	—	—	—	—
40	1° 26'	2° 09'	2° 52'	3° 35'	—	—	—	—
50	1° 09'	1° 43'	2° 17'	2° 52'	3° 26'	—	—	—
60	0° 57'	1° 26'	1° 55'	2° 23'	2° 52'	3° 49'	—	—
70	0° 49'	1° 14'	1° 38'	2° 03'	2° 27'	3° 16'	—	—
80	0° 43'	1° 04'	1° 26'	1° 47'	2° 09'	2° 52'	3° 35'	—
90	0° 38'	0° 57'	1° 16'	1° 35'	1° 55'	2° 33'	3° 11'	3° 49'
100	0° 34'	0° 52'	1° 09'	1° 26'	1° 43'	2° 17'	2° 52'	3° 26'
110	0° 31'	0° 47'	1° 03'	1° 18'	1° 34'	2° 05'	2° 36'	3° 07'
120	0° 29'	0° 43'	0° 57'	1° 12'	1° 26'	1° 55'	2° 23'	2° 52'
130	0° 26'	0° 40'	0° 53'	1° 06'	1° 19'	1° 46'	2° 12'	2° 39'
140	0° 25'	0° 37'	0° 49'	1° 01'	1° 14'	1° 38'	2° 03'	2° 27'
150	0° 23'	0° 34'	0° 46'	0° 57'	1° 09'	1° 32'	1° 55'	2° 17'
160	0° 21'	0° 32'	0° 43'	0° 54'	1° 04'	1° 26'	1° 47'	2° 09'
170	0° 20'	0° 30'	0° 40'	0° 51'	1° 01'	1° 21'	1° 41'	2° 01'
180	0° 19'	0° 29'	0° 38'	0° 48'	0° 57'	1° 16'	1° 35'	1° 55'
190	0° 18'	0° 27'	0° 36'	0° 45'	0° 54'	1° 12'	1° 30'	1° 49'
200	0° 17'	0° 26'	0° 34'	0° 43'	0° 52'	1° 09'	1° 26'	1° 43'
210	0° 16'	0° 25'	0° 33'	0° 41'	0° 49'	1° 05'	1° 22'	1° 38'
220	0° 16'	0° 23'	0° 31'	0° 39'	0° 47'	1° 03'	1° 18'	1° 34'
230	0° 15'	0° 22'	0° 30'	0° 37'	0° 45'	1° 00'	1° 15'	1° 30'
240	0° 14'	0° 21'	0° 29'	0° 36'	0° 43'	0° 57'	1° 12'	1° 26'
250	0° 14'	0° 21'	0° 28'	0° 34'	0° 41'	0° 55'	1° 09'	1° 23'
260	0° 13'	0° 20'	0° 26'	0° 33'	0° 40'	0° 53'	1° 06'	1° 19'
270	0° 13'	0° 19'	0° 25'	0° 32'	0° 38'	0° 51'	1° 04'	1° 16'
280	0° 12'	0° 18'	0° 25'	0° 31'	0° 37'	0° 49'	1° 01'	1° 14'
290	0° 12'	0° 18'	0° 24'	0° 30'	0° 36'	0° 47'	0° 59'	1° 11'
300	0° 11'	0° 17'	0° 23'	0° 29'	0° 34'	0° 46'	0° 57'	1° 09'
310	0° 11'	0° 17'	0° 22'	0° 28'	0° 33'	0° 44'	0° 55'	1° 07'
320	0° 11'	0° 16'	0° 21'	0° 27'	0° 32'	0° 43'	0° 54'	1° 04'
330	0° 10'	0° 16'	0° 21'	0° 26'	0° 31'	0° 42'	0° 52'	1° 03'
340	0° 10'	0° 15'	0° 20'	0° 25'	0° 30'	0° 40'	0° 51'	1° 01'
350	0° 10'	0° 15'	0° 20'	0° 25'	0° 29'	0° 39'	0° 49'	0° 59'

#### 4. 6 防護コンクリート寸法表

##### 水平曲がり



(計算条件)

- ・設計水圧：1.30MPa
- ・土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・コンクリートの単位体積重量：22.5kN/m<sup>3</sup>
- ・土とコンクリートの摩擦係数：0.5
- ・土の内部摩擦角：30°
- ・背面受働土圧と鉛直土圧を見込む
- ・安全率：1.5以上

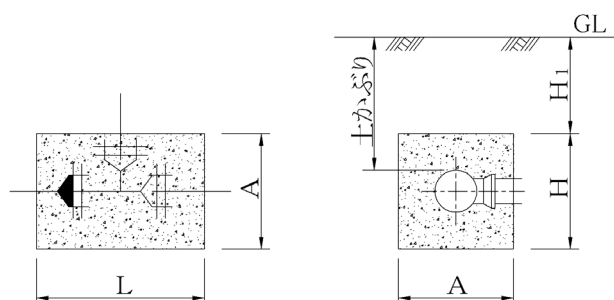
表25 防護コンクリート寸法例 (水平曲がり)

土かぶり	呼び径	曲がり 角度	防護コンクリート寸法 (m)					コンクリート 容積 (m <sup>3</sup> )	不平均力 (kN)
			A	H	$l_1$	L	H <sub>1</sub>		
0.6m	75	5 5/8°	0.40	0.40	0.30	0.62	0.45	0.09	0.9
		11 1/4°	0.40	0.40	0.30	0.64	0.45	0.09	1.7
		22 1/2°	0.40	0.40	0.30	0.67	0.45	0.09	3.4
		45°	0.40	0.40	0.30	0.71	0.45	0.09	6.8
		90°	0.40	0.40	0.65	1.20	0.45	0.20	12.5
	100	5 5/8°	0.45	0.45	0.35	0.72	0.43	0.13	1.4
		11 1/4°	0.45	0.45	0.35	0.74	0.43	0.13	2.8
		22 1/2°	0.45	0.45	0.35	0.77	0.43	0.13	5.5
		45°	0.45	0.45	0.45	1.00	0.43	0.17	10.9
		90°	0.45	0.45	0.95	1.66	0.43	0.36	20.1
	150	5 5/8°	0.50	0.50	0.40	0.82	0.43	0.18	2.9
		11 1/4°	0.50	0.50	0.40	0.85	0.43	0.18	5.7
		22 1/2°	0.50	0.50	0.40	0.88	0.43	0.18	11.4
		45°	0.50	0.50	0.80	1.67	0.43	0.36	22.3
		90°	0.50	0.50	1.75	2.83	0.43	0.80	41.2
	200	5 5/8°	0.55	0.55	0.45	0.93	0.44	0.24	4.8
		11 1/4°	0.55	0.55	0.45	0.95	0.44	0.24	9.7
		22 1/2°	0.55	0.55	0.60	1.28	0.44	0.32	19.3
		45°	0.55	0.55	1.20	2.43	0.44	0.63	37.8
		90°	0.55	0.55	2.65	4.14	0.44	1.40	69.9
250	5 5/8°	0.60	0.60	0.55	1.13	0.44	0.33	7.4	
	11 1/4°	0.60	0.60	0.55	1.15	0.44	0.33	14.8	
	22 1/2°	0.60	0.60	0.80	1.69	0.44	0.48	29.4	
	45°	0.60	0.60	1.60	3.19	0.44	0.97	57.6	
	90°	0.60	0.60	3.60	5.52	0.44	2.17	106.5	
300	5 5/8°	0.65	0.65	0.60	1.23	0.44	0.41	10.4	
	11 1/4°	0.65	0.65	0.60	1.26	0.44	0.41	20.9	
	22 1/2°	0.65	0.65	1.00	2.09	0.44	0.68	41.5	
	45°	0.65	0.65	2.05	4.04	0.44	1.40	81.4	
	90°	0.65	0.65	4.60	6.97	0.44	3.13	150.5	

表25 (続き) 防護コンクリート寸法例 (水平曲がり)

土かぶり	呼び径	曲がり 角度	防護コンクリート寸法 (m)					コンクリート 容積 (m <sup>3</sup> )	不平均力 (kN)
			A	H	$\ell_1$	L	H <sub>1</sub>		
1.2m	350	5 5/8°	0.70	0.70	0.65	1.33	1.04	0.49	14.0
		11 1/4°	0.70	0.70	0.65	1.36	1.04	0.49	28.0
		22 1/2°	0.70	0.70	0.70	1.51	1.04	0.53	55.7
		45°	0.95	0.95	0.95	2.12	0.91	1.51	109.3
		90°	1.30	1.30	1.30	2.76	0.74	4.11	202.0
	400	5 5/8°	0.75	0.75	0.70	1.44	1.04	0.59	18.1
		11 1/4°	0.75	0.75	0.70	1.47	1.04	0.59	36.3
		22 1/2°	0.80	0.80	0.80	1.73	1.01	0.80	72.2
		45°	1.10	1.10	1.10	2.45	0.86	2.35	141.5
		90°	1.45	1.45	1.45	3.08	0.69	5.68	261.5
	450	5 5/8°	0.80	0.80	0.80	1.64	1.04	0.74	22.8
		11 1/4°	0.80	0.80	0.80	1.67	1.04	0.74	45.5
		22 1/2°	0.90	0.90	0.90	1.94	0.99	1.14	90.6
		45°	1.20	1.20	1.20	2.68	0.84	3.03	177.7
		90°	1.65	1.65	1.65	3.50	0.61	8.40	328.3
	500	5 5/8°	0.85	0.85	0.85	1.74	1.04	0.86	27.9
		11 1/4°	0.85	0.85	0.85	1.78	1.04	0.86	55.8
		22 1/2°	0.95	0.95	0.95	2.05	0.99	1.30	111.1
		45°	1.30	1.30	1.30	2.90	0.81	3.82	217.9
		90°	1.80	1.80	1.80	3.82	0.56	10.88	402.5
	600	5 5/8°	0.95	0.95	0.95	1.94	1.04	1.12	39.9
		11 1/4°	0.95	0.95	0.95	1.98	1.04	1.12	79.6
		22 1/2°	1.15	1.15	1.15	2.48	0.94	2.32	158.5
		45°	1.55	1.55	1.55	3.46	0.74	6.48	310.9
		90°	2.05	2.05	2.05	4.35	0.50	15.95	574.6
	700	5 5/8°	1.10	1.10	1.10	2.25	1.02	1.73	53.8
		11 1/4°	1.10	1.10	1.10	2.30	1.02	1.73	107.5
		22 1/2°	1.30	1.30	1.30	2.80	0.92	3.30	214.0
		45°	1.75	1.75	1.75	3.90	0.69	9.24	419.9
		90°	2.30	2.30	2.30	4.88	0.50	22.39	775.8
	800	5 5/8°	1.20	1.20	1.20	2.46	1.02	2.14	70.0
		11 1/4°	1.20	1.20	1.20	2.51	1.02	2.14	139.9
		22 1/2°	1.45	1.45	1.45	3.13	0.89	4.51	278.4
		45°	1.95	1.95	1.95	4.35	0.64	12.69	546.2
		90°	2.55	2.55	2.55	5.41	0.50	30.36	1009.2
	900	5 5/8°	1.30	1.30	1.30	2.66	1.02	2.59	88.3
		11 1/4°	1.30	1.30	1.30	2.71	1.02	2.59	176.5
		22 1/2°	1.60	1.60	1.60	3.45	0.87	5.98	351.3
		45°	2.15	2.15	2.15	4.80	0.59	16.90	689.0
		90°	2.75	2.75	2.75	5.83	0.50	37.78	1273.1
	1000	5 5/8°	1.40	1.40	1.40	2.87	1.02	3.10	108.6
		11 1/4°	1.40	1.40	1.40	2.92	1.02	3.10	216.9
		22 1/2°	1.70	1.70	1.70	3.67	0.87	6.93	431.7
		45°	2.30	2.30	2.30	5.13	0.57	20.42	846.8
		90°	2.95	2.95	2.95	6.26	0.50	46.32	1564.8

## T字管



(計算条件)

- ・ 設計水圧：1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ コンクリートの単位体積重量：22.5kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土とコンクリートの摩擦係数：0.5
- ・ 土の内部摩擦角：30°
- ・ 背面受働土圧と鉛直土圧を見込む
- ・ 安全率：1.5以上

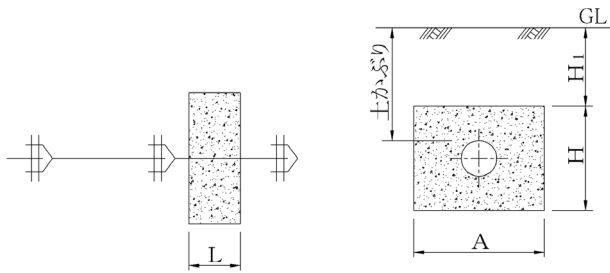
表26 防護コンクリート寸法例 (T字管)

土かぶり	呼び径		防護コンクリート寸法 (m)				コンクリート容積 (m <sup>3</sup> )	不平均力 (kN)
	本管	枝管	A	H	L	H <sub>1</sub>		
0.6m	75	75	0.60	0.60	0.60	0.35	0.21	8.8
	100	75	0.60	0.60	0.60	0.36	0.21	8.8
		100	0.75	0.75	0.75	0.30	0.41	14.2
	150	75	0.60	0.60	0.60	0.38	0.20	8.8
		100	0.75	0.75	0.75	0.31	0.40	14.2
		150	1.20	0.75	1.20	0.31	1.04	29.2
	200	100	0.70	0.70	0.70	0.36	0.31	14.2
		150	1.10	0.80	1.10	0.31	0.92	29.2
		200	1.65	0.80	1.65	0.31	2.09	49.4
	250	100	0.70	0.70	0.70	0.39	0.30	14.2
		150	1.05	0.85	1.05	0.31	0.87	29.2
		250	2.10	0.85	2.10	0.31	3.57	75.3
	300	100	0.70	0.70	0.70	0.41	0.28	14.2
		150	1.00	0.90	1.00	0.31	0.81	29.2
		200	1.50	0.90	1.50	0.31	1.88	49.4
		300	2.50	0.90	2.50	0.31	5.33	106.4

表26 (続き) 防護コンクリート寸法例 (T字管)

土かぶり	呼び径		防護コンクリート寸法 (m)				コンクリート容積 (m <sup>3</sup> )	不平均力 (kN)
	本管	枝管	A	H	L	H <sub>1</sub>		
1.2m	350	250	1.15	1.15	1.15	0.81	1.37	75.3
		350	1.60	1.60	1.60	0.59	3.85	142.8
	400	300	1.35	1.35	1.35	0.74	2.23	106.4
		400	1.75	1.75	1.75	0.54	5.02	184.9
	450	300	1.35	1.35	1.35	0.76	2.18	106.4
		450	1.95	1.95	1.95	0.50	6.94	232.1
	500	350	1.55	1.55	1.55	0.69	3.33	142.8
		400	1.75	1.75	1.75	0.59	4.89	184.9
		450	1.95	1.95	1.95	0.49	6.86	232.1
		500	2.15	2.15	2.15	0.39	9.29	284.6
	600	400	1.70	1.70	1.70	0.67	4.31	184.9
		450	1.90	1.90	1.90	0.57	6.15	232.1
		500	2.10	2.10	2.10	0.47	8.44	284.6
		600	2.45	2.45	2.45	0.30	13.66	406.3
	700	450	1.90	1.90	1.90	0.62	5.95	232.1
		500	2.10	2.10	2.10	0.52	8.23	284.6
		600	2.45	2.45	2.45	0.34	13.40	406.3
		700	3.00	2.50	3.00	0.32	20.76	548.6
	800	500	2.05	2.05	2.05	0.59	7.36	284.6
		600	2.40	2.40	2.40	0.42	12.26	406.3
		700	2.85	2.60	2.85	0.32	19.13	548.6
		800	3.50	2.60	3.50	0.32	29.20	713.6
	900	600	2.40	2.40	2.40	0.47	11.93	406.3
		700	2.75	2.70	2.75	0.32	18.13	548.6
		800	3.35	2.70	3.35	0.32	27.32	713.6
		900	3.95	2.70	3.95	0.32	38.35	900.3
	1000	600	2.35	2.35	2.35	0.55	10.77	406.3
		800	3.20	2.80	3.20	0.32	25.36	713.6
		1000	4.45	2.80	4.45	0.32	50.21	1106.5

管路末端部



(計算条件)

- ・ 設計水圧：1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ コンクリートの単位体積重量：22.5kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土とコンクリートの摩擦係数：0.5
- ・ 土の内部摩擦角：30°
- ・ 背面受働土圧と鉛直土圧を見込む
- ・ 安全率：1.5以上

表27 防護コンクリート寸法例 (管路末端部)

土かぶり	呼び径	防護コンクリート寸法 (m)				コンクリート容積 (m <sup>3</sup> )	不平均力 (kN)
		A	H	L	H <sub>1</sub>		
0.6m	75	0.65	0.65	0.30	0.32	0.12	8.8
	100	0.75	0.70	0.75	0.31	0.39	14.2
	150	1.20	0.75	1.20	0.31	1.05	29.2
	200	1.65	0.80	1.65	0.31	2.12	49.4
	250	2.10	0.85	2.10	0.31	3.63	75.3
	300	2.55	0.90	2.55	0.31	5.64	106.4
1.2m	350	1.60	1.60	1.60	0.59	3.92	142.8
	400	1.80	1.80	1.80	0.51	5.58	184.9
	450	2.00	2.00	2.00	0.44	7.64	232.1
	500	2.15	2.15	2.15	0.39	9.47	284.6
	600	2.50	2.50	2.50	0.30	14.84	406.3
	700	3.10	2.50	3.10	0.32	22.72	548.6
	800	3.65	2.55	3.65	0.34	31.97	713.6
	900	4.15	2.65	4.15	0.34	42.77	900.3
	1000	4.55	2.80	4.55	0.32	54.09	1106.5

#### 4. 7 離脱防止継手による一体化長さ (ℓ 寸法表)

##### 水平曲管部

(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)
- ・ 地盤反力係数：3000kN/m<sup>3</sup>

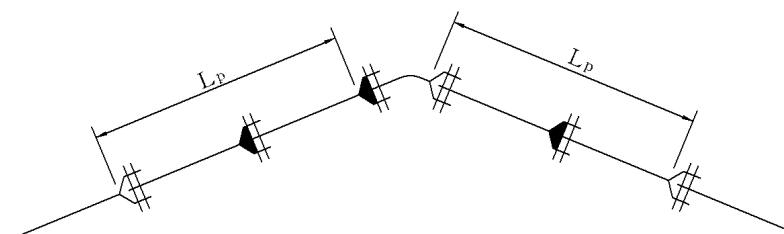


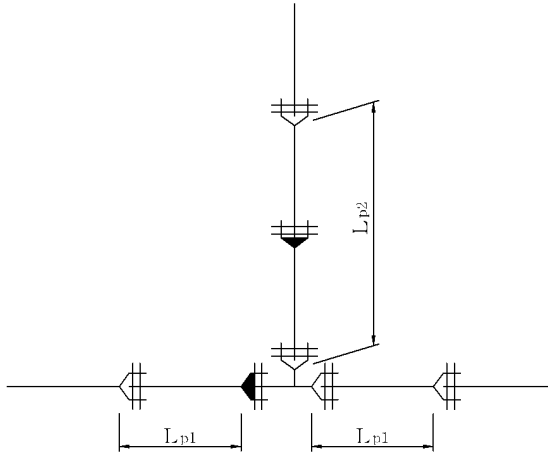
表28 水平曲管部一体化長さ (呼び径75~450)

接合形式	土かぶり	呼び径	5 5/8°		11 1/4°		22 1/2°		45°		90°		
			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	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	
GX形 NS形	0.6m 以上	75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	
		100	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	
		150	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	6.0
		200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	8.0
		250	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	6.0	11.0
		300	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	7.0	7.0	16.0	
	1.2m 以上	350	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	7.0	8.0	15.0	
		400	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	7.0	9.0	17.0	
		450	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	9.0	10.0	19.0	

表29 水平曲管部一体化長さ (呼び径500~1000)

接合形式	土かぶり	呼び径	5 5/8°		11 1/4°		22 1/2°		45°		90°	
			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	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
NS形	1.2m	500	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	2.0 (2.0)	2.0 (2.5)	7.0 (8.5)	6.0 (8.0)	13.5 (18.0)
		600	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.5 (1.5)	1.5 (1.5)	2.0 (2.5)	2.5 (2.5)	9.0 (11.0)	7.5 (9.5)	16.0 (21.0)
		700	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.5 (1.5)	1.5 (1.5)	2.5 (2.5)	3.0 (3.0)	9.5 (12.0)	8.5 (11.0)	18.0 (23.5)
		800	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	3.0 (3.0)	3.5 (3.5)	10.5 (13.0)	9.5 (12.0)	20.0 (-)
		900	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	2.0 (2.0)	2.0 (2.0)	3.0 (3.5)	3.5 (4.0)	11.0 (14.0)	10.5 (13.5)	22.0 (-)
		1000	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	2.0 (2.0)	2.0 (2.0)	3.5 (3.5)	4.0 (4.0)	14.5 (18.5)	11.5 (15.0)	24.0 (-)

## 水平T字管部



(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)
- ・ 地盤反力係数：3000kN/m<sup>3</sup>

呼び径500以上は、枝管側を直管1本分とした場合の本管側の一体化長さを示す。本管側の計算値が発散した場合のみ、必要最小の枝管側一体化長さに対する本管側一体化長さを示した。

表30 水平T字管部一体化長さ (呼び径75~450)

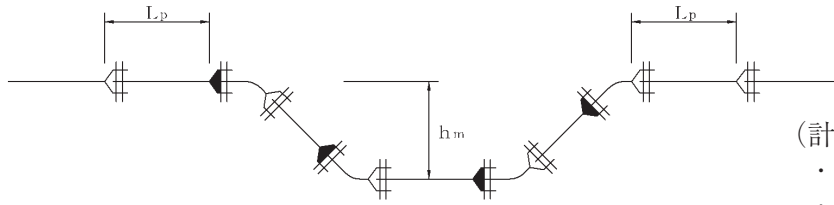
接合形式	土かぶり	呼び径		設計水圧 (MPa)			
		本管	枝管	0.75		1.30	
				L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>	L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>
GX形 NS形	0.6m 以上	75	75	1.0	1.0	1.0	1.0
			100	75	1.0	1.0	1.0
		100		1.0	1.0	1.0	1.0
		150	75	1.0	1.0	1.0	1.0
			100	1.0	1.0	1.0	1.0
			150	1.0	1.0	1.0	6.0
		200	100	1.0	1.0	1.0	1.0
			150	1.0	1.0	1.0	1.0
			200	1.0	1.0	1.0	6.0
		250	100	1.0	1.0	1.0	1.0
			150	1.0	1.0	1.0	6.0
			250	1.0	2.0	1.0	7.0
	300	100	1.0	1.0	1.0	1.0	
		150	1.0	1.0	1.0	6.0	
		200	1.0	1.0	1.0	6.0	
		300	1.0	7.0	1.0	13.0	
	1.2m 以上	350	250	1.0	2.0	1.0	7.0
			350	1.0	7.0	1.0	14.0
		400	300	1.0	6.0	1.0	12.0
			400	1.0	7.0	1.0	16.0
450		300	1.0	5.0	1.0	12.0	
		450	1.0	8.0	1.0	18.0	



表31 水平T字管部一体化長さ（呼び径500～1000）

接合形式	土かぶり	呼び径		設計水圧 (MPa)			
		本管	枝管	0.75		1.30	
				L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>	L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>
NS形	1.2m	500	350	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	1.5 (1.5)	6.0 (6.0)
			400	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	2.0 (2.5)	6.0 (6.0)
			450	1.0 (1.5)	6.0 (6.0)	2.5 (3.0)	6.0 (6.0)
			500	1.5 (1.5)	6.0 (6.0)	3.0 (3.0)	7.5 (9.5)
		600	400	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	1.5 (2.0)	6.0 (6.0)
			450	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	2.0 (2.5)	6.0 (6.0)
			500	1.0 (1.5)	6.0 (6.0)	3.0 (3.0)	6.0 (6.0)
			600	2.0 (2.0)	6.0 (6.0)	3.5 (3.5)	9.0 (11.5)
		700	450	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	2.0 (2.0)	6.0 (6.0)
			500	1.0 (1.5)	6.0 (6.0)	2.5 (2.5)	6.0 (6.0)
			600	1.5 (2.0)	6.0 (6.0)	3.5 (4.5)	6.0 (6.0)
			700	2.5 (2.5)	6.0 (6.0)	4.5 (4.5)	10.0 (13.0)
		800	500	1.0 (1.0)	6.0 (6.0)	2.0 (2.5)	6.0 (6.0)
			600	1.5 (1.5)	6.0 (6.0)	3.0 (3.5)	6.0 (6.0)
			700	2.0 (2.5)	6.0 (6.0)	5.0 (5.0)	6.0 (7.5)
			800	3.0 (3.0)	6.0 (6.0)	5.0 (5.0)	11.0 (15.0)
		900	600	1.0 (1.5)	6.0 (6.0)	3.0 (3.0)	6.0 (6.0)
			700	2.0 (2.0)	6.0 (6.0)	4.0 (4.5)	6.0 (6.0)
			800	2.5 (3.0)	6.0 (6.0)	5.5 (5.5)	7.0 (9.5)
			900	3.0 (3.5)	6.0 (6.0)	5.5 (5.5)	12.5 (16.5)
		1000	600	1.0 (1.5)	6.0 (6.0)	2.5 (2.5)	6.0 (6.0)
			800	2.0 (2.5)	6.0 (6.0)	5.0 (5.5)	6.0 (6.5)
			1000	3.5 (4.0)	6.0 (6.0)	5.5 (5.5)	14.5 (20.0)

伏せ越し部



(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)

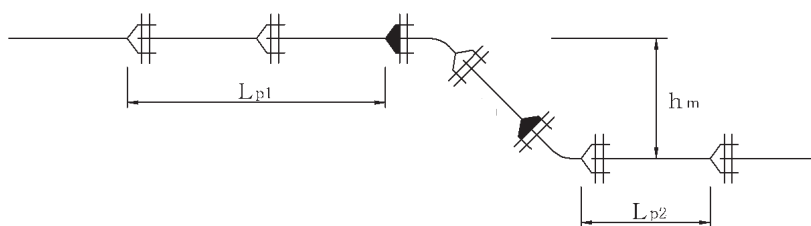
表32 伏せ越し部一体化長さ (呼び径75~450)

接合形式	土かぶり	呼び径	5 5/8°		11 1/4°		22 1/2°		45°		90°		
			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	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	
GX形 NS形	0.6m 以上	75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	
		100	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	
		150	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	6.0
		200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	8.0
		250	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	6.0	11.0
		300	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	7.0	7.0	7.0	16.0
	1.2m 以上	350	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	7.0	8.0	15.0	
		400	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	7.0	9.0	17.0	
		450	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	9.0	10.0	19.0	

表33 伏せ越し部一体化長さ (呼び径500~1000)

接合形式	土かぶり	呼び径	直結 (45°)		モーメントアーム 1.0m		モーメントアーム 2.0m		モーメントアーム 3.0m	
			設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
			0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
NS形	1.2m	500	1.0 (1.0)	2.0 (2.5)	1.5 (2.0)	9.5 (12.5)	6.0 (8.0)	14.0 (18.5)	7.5 (10.0)	15.5 (20.5)
		600	1.0 (1.0)	3.0 (4.0)	1.0 (1.5)	10.0 (13.5)	7.0 (9.0)	16.0 (21.0)	8.5 (11.5)	17.5 (-)
		700	1.0 (1.0)	4.5 (5.5)	1.0 (1.0)	10.0 (13.0)	7.0 (9.0)	17.0 (22.5)	9.0 (12.0)	19.5 (-)
		800	1.0 (1.0)	4.5 (5.5)	1.0 (1.0)	9.0 (12.0)	6.5 (9.0)	18.0 (-)	9.5 (12.5)	20.5 (-)
		900	1.0 (1.0)	7.0 (9.0)	1.0 (1.0)	8.0 (11.0)	6.5 (8.5)	18.5 (-)	10.0 (13.0)	22.0 (-)
		1000	1.0 (1.0)	11.0 (14.5)	1.0 (1.0)	10.5 (14.0)	7.5 (10.0)	21.0 (-)	11.0 (14.5)	24.0 (-)

## 垂直Sベンド部



(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)
- ・ 土の内部摩擦角：30°

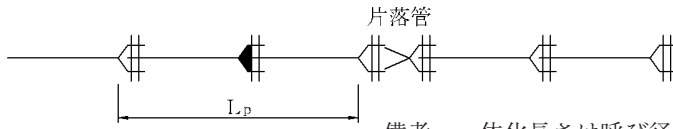
表34 垂直Sベンド部一体化長さ (呼び径75~450)

接合形式	土かぶり	呼び径	5 5/8°		11 1/4°		22 1/2°		45°		90°	
			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	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
GX形 NS形	0.6m 以上	75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0
		100	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
		150	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0
		200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	8.0
		250	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	6.0	11.0
		300	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	7.0	7.0	16.0
	1.2m 以上	350	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	7.0	8.0	15.0
		400	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	7.0	9.0	17.0
		450	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	9.0	10.0	19.0

表35 垂直Sベンド部一体化長さ（呼び径500～1000）

接合形式	土かぶり	モーメントアーム	呼び径	設計水圧（MPa）			
				0.75		1.30	
				L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>	L <sub>p1</sub>	L <sub>p2</sub>
NS形	1.2m	直結（45°）	500	2.0 ( 2.5)	1.5 (2.0)	3.0 ( 3.0)	2.5 ( 2.5)
			600	2.5 ( 2.5)	2.0 (2.0)	3.5 ( 4.5)	2.5 ( 3.5)
			700	3.0 ( 3.0)	2.5 (2.5)	4.5 ( 5.5)	3.5 ( 4.5)
			800	3.0 ( 3.0)	2.5 (2.5)	4.5 ( 5.5)	3.5 ( 4.5)
			900	3.5 ( 3.5)	3.0 (3.0)	7.0 ( 9.5)	6.0 ( 8.0)
			1000	3.5 ( 3.5)	3.0 (3.0)	11.0 (14.5)	9.5 (12.5)
		1.0m	500	3.0 ( 3.0)	2.0 (2.0)	9.5 (12.5)	7.0 ( 9.0)
			600	3.0 ( 3.0)	2.5 (2.5)	10.0 (13.5)	8.0 (10.5)
			700	3.0 ( 3.5)	2.5 (2.5)	10.0 (13.0)	7.5 (10.0)
			800	3.5 ( 3.5)	3.0 (3.0)	9.0 (12.0)	7.5 (10.0)
			900	3.5 ( 3.5)	3.0 (3.0)	8.0 (11.0)	7.0 ( 9.0)
			1000	3.5 ( 3.5)	3.0 (3.0)	10.5 (14.0)	9.0 (12.0)
		2.0m	500	6.0 ( 8.0)	4.5 (6.0)	14.0 (18.5)	10.0 (13.5)
			600	7.0 ( 9.0)	5.0 (6.5)	16.0 (21.0)	11.5 (15.0)
			700	7.0 ( 9.0)	5.0 (6.5)	17.0 (22.5)	12.0 (16.0)
			800	6.5 ( 9.0)	4.5 (6.0)	18.0 (23.5)	12.5 (16.5)
			900	6.5 ( 8.5)	4.5 (6.0)	18.5 (24.5)	13.0 (17.0)
			1000	7.5 (10.0)	5.0 (7.0)	21.0 (27.5)	14.5 (19.0)
		3.0m	500	7.5 (10.0)	5.0 (6.5)	15.5 (20.5)	10.0 (13.0)
			600	8.5 (11.5)	5.5 (7.0)	17.5 (23.5)	11.0 (14.5)
			700	9.0 (12.0)	6.0 (7.5)	19.5 (25.5)	12.0 (16.0)
			800	9.5 (12.5)	6.0 (8.0)	20.5 (27.5)	12.5 (17.0)
			900	10.0 (13.0)	6.0 (8.0)	22.0 (-)	13.0 (-)
			1000	11.0 (14.5)	6.5 (9.0)	24.0 (-)	14.5 (-)

## 片落管部



備考 一体化長さは呼び径に応じて決定されるため、接合形式にはよらない。

(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)
- ・ 土の内部摩擦角：30°

表36 片落管部の一体化長さ

呼び径		土かぶり = 0.6m		土かぶり = 0.8m		土かぶり = 1.0m		土かぶり = 1.2m	
		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
大管	小管	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
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)
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)
200	100	8.5 (11.0)	14.5 (19.0)	6.5 ( 8.5)	11.0 (15.0)	5.5 ( 7.0)	9.0 (12.0)	4.5 ( 6.0)	8.0 (10.5)
	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)
250	100	11.0 (15.0)	19.5 (25.5)	9.0 (11.5)	15.0 (20.0)	7.5 ( 9.5)	12.5 (16.5)	6.5 ( 8.5)	10.5 (14.0)
	150	8.5 (11.5)	14.5 (19.5)	7.0 ( 9.0)	11.5 (15.5)	5.5 ( 7.5)	9.5 (12.5)	5.0 ( 6.5)	8.0 (11.0)
	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)
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)
	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)
	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)
	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)
350	150	-	-	-	-	-	-	8.0 (10.5)	14.0 (18.5)
	200	-	-	-	-	-	-	6.5 ( 9.0)	11.5 (15.0)
	250	-	-	-	-	-	-	5.0 ( 6.5)	8.5 (11.0)
	300	-	-	-	-	-	-	3.0 ( 3.5)	4.5 ( 6.0)
400	150	-	-	-	-	-	-	9.5 (12.5)	16.5 (21.5)
	200	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.0)	14.5 (19.0)
	250	-	-	-	-	-	-	7.0 ( 9.0)	11.5 (15.5)
	300	-	-	-	-	-	-	5.0 ( 6.5)	8.5 (11.0)
	350	-	-	-	-	-	-	3.0 ( 3.5)	4.5 ( 6.0)
450	200	-	-	-	-	-	-	10.0 (13.0)	17.0 (22.5)
	250	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.0)	14.5 (19.0)
	300	-	-	-	-	-	-	7.0 ( 9.0)	11.5 (15.5)
	350	-	-	-	-	-	-	5.0 ( 6.5)	8.5 (11.0)
	400	-	-	-	-	-	-	2.5 ( 3.5)	4.5 ( 6.0)

表36 (続き) 片落管部の一体化長さ

呼び径		土かぶり = 0.6m		土かぶり = 0.8m		土かぶり = 1.0m		土かぶり = 1.2m	
		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
大管	小管	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
500	250	-	-	-	-	-	-	10.0 (13.0)	17.0 (22.5)
	300	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.5)	14.5 (19.5)
	350	-	-	-	-	-	-	7.0 ( 9.0)	11.5 (15.5)
	400	-	-	-	-	-	-	5.0 ( 6.5)	8.5 (11.0)
	450	-	-	-	-	-	-	2.5 ( 3.5)	4.5 ( 6.0)
600	300	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)
	350	-	-	-	-	-	-	10.0 (13.5)	17.5 (23.0)
	400	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.5)	14.5 (19.5)
	450	-	-	-	-	-	-	7.0 ( 9.0)	11.5 (15.5)
	500	-	-	-	-	-	-	5.0 ( 6.5)	8.0 (11.0)
700	400	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)
	450	-	-	-	-	-	-	10.0 (13.5)	17.5 (23.0)
	500	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.0)	14.5 (19.5)
	600	-	-	-	-	-	-	4.5 ( 6.0)	8.0 (10.5)
800	450	-	-	-	-	-	-	13.0 (17.5)	22.5 (30.0)
	500	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)
	600	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.0)	14.5 (19.0)
	700	-	-	-	-	-	-	4.5 ( 6.0)	8.0 (10.5)
900	500	-	-	-	-	-	-	14.5 (19.0)	24.5 (33.0)
	600	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.5)	20.0 (26.5)
	700	-	-	-	-	-	-	8.5 (11.0)	14.0 (19.0)
	800	-	-	-	-	-	-	4.5 ( 6.0)	7.5 (10.0)
1000	600	-	-	-	-	-	-	14.5 (19.0)	24.5 (32.5)
	700	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.0)	19.5 (26.0)
	800	-	-	-	-	-	-	8.0 (10.5)	14.0 (18.5)
	900	-	-	-	-	-	-	4.5 ( 6.0)	7.5 (10.0)

## 管端部および仕切弁部

(計算条件)

- ・ 設計水圧：0.75MPa、1.30MPa
- ・ 土の単位体積重量：16kN/m<sup>3</sup>
- ・ 土と管との摩擦係数：0.4 (0.3)

備考 一体化長さは呼び径に応じて決定されるため、接合形式にはよらない。

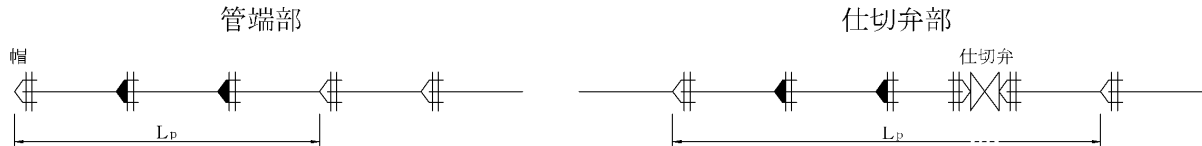


表37 管端部および仕切弁部一体化長さ

呼び径	土かぶり = 0.6m		土かぶり = 0.8m		土かぶり = 1.0m		土かぶり = 1.2m	
	設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30	0.75	1.30
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)
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)
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)
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)
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)	16.0 (17.5)
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)
350	-	-	-	-	-	-	10.0 (13.5)	17.5 (23.0)
400	-	-	-	-	-	-	11.5 (15.0)	19.5 (25.5)
450	-	-	-	-	-	-	12.5 (16.5)	21.5 (28.5)
500	-	-	-	-	-	-	13.5 (18.0)	23.0 (31.0)
600	-	-	-	-	-	-	15.5 (20.5)	26.5 (35.5)
700	-	-	-	-	-	-	17.5 (23.0)	30.0 (40.0)
800	-	-	-	-	-	-	19.0 (25.5)	33.0 (44.0)
900	-	-	-	-	-	-	21.0 (27.5)	36.0 (48.0)
1000	-	-	-	-	-	-	22.5 (30.0)	38.5 (-)

#### 4. 8 配水管の表示方法例

##### 4. 8. 1 管路

管種および管径の表示は原則として文字記号を用い、次の表による。

名称	石綿セメント管	亜鉛めっき鋼管	塗覆装鋼管	铸铁管	ダクタイル铸铁管
文字記号	ACP φ○○	GP φ○○	SP φ○○	CIP φ○○	DIP φ○○
名称	硬質塩化ビニル管	耐衝撃性硬質塩化ビニル管	硬質塩化ビニルライニング鋼管	鋼板巻込み石綿セメント管	プレストレストコンクリート管
文字記号	VP φ○○	HIVP φ○○	SGP-VAまたはSGP-VBφ○○	SACP φ○○	PCP φ○○

##### 4. 8. 2 管径

管径を符号で図示する場合は、次の表による。

管径	φ75	φ100	φ150
符号			
管径	φ200	φ250	φ300
符号			

備考1. この表は給水装置の表示の場合にも準用する。

- 線や点の長さ、間隔はなるべくこの表に準じるが寸法を示す数字（単位mm）は記入しない。
- 管種は4. 8. 1の表に準じて線の上に沿わせて図示するが管径は記入しない。

##### 4. 8. 3 弁栓類その他

弁栓類その他の表示は図示記号を用い、次の表による。

名称	制水弁		逆止弁	消火栓			
	仕切弁	バタフライ弁		地上式単口	地上式双口	地下式単口	地下式双口
図示記号							
名称	空気弁			片落管	管の交差	メータ	
	単口	双口	急速				
図示記号							

##### 4. 8. 4 工事別の表示（計画・新設・既設・撤去・埋設）

管路、弁栓類、その他を色別で図示する場合は、次の表による。

区分	計画	新設	既設	撤去	埋設
色別	桃色破線	赤色実線	青色実線	黄色または橙色実線	緑色実線



#### 4. 9 継手および異形管の記号

##### 4. 9. 1 継手

表38 継手の記号例

接合形式	記号	
	管体	接合状態
K形		
T形		
U形		
UF形		
NS形		(ライケ装着時) 
NS形 (E種管)		(ライケ装着時) 
GX形		(ライケ装着時) 
S形		
US形		
P II形		
PN形		
S50形		(ライケ装着時) 
フランジ形	RF形 GF形	RF-RF形 RF-GF形

#### 4. 9. 2 異形管

表39 異形管の記号例

名称		記号	名称	記号	
三受T字管			フランジ付きT字管		
二受T字管			うず巻式フランジ付きT字管		
片落管	受挿し		排水T字管		
	挿し受		継ぎ輪		
曲管	90°		短管	1号	
	45°			2号	
	22 1/2°		フランジ短管		
	11 1/4°		帽		
	5 5/8°		栓		

備考) 受口の記号はNS形を示す。

#### (参考文献)

水道施設設計指針 (公益社団法人 日本水道協会)

配水管および給水装置の表示標準 (公益社団法人 日本水道協会)

西山利夫: 配水管 (大阪水道工業会)

便覧 (一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会)

ダクタイル鉄管管路 設計と施工 JDP A T 23 (一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会)

NS形・S形 ダクタイル鉄管管路の設計 JDP A T 35 (一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会)

GX形ダクタイル鉄管 管路の設計 JDP A T 57 (一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会)

一般社団法人

# 日本ダクタイル鉄管協会

<https://www.jdpa.gr.jp>

本部・関東支部	東京都千代田区九段南4丁目8番9号（日本水道会館） 電話 03（3264）6655（代） FAX 03（3264）5075
関西支部	大阪府中央区南船場4丁目12番12号（ニッセイ心斎橋ウエスト） 電話 06（6245）0401 FAX 06（6245）0300
北海道支部	札幌市中央区北2条西2丁目41番地（札幌2・2ビル） 電話 011（251）8710 FAX 011（522）5310
東北支部	仙台市青葉区本町2丁目5番1号（オーク仙台ビル） 電話 022（261）0462 FAX 022（399）6590
中部支部	名古屋市中村区名駅3丁目22番8号（大東海ビル） 電話 052（561）3075 FAX 052（433）8338
中国四国支部	広島市中区立町2番23号（野村不動産広島ビル） 電話 082（545）3596 FAX 082（545）3586
九州支部	福岡市中央区天神2丁目14番2号（福岡証券ビル） 電話 092（771）8928 FAX 092（406）2256