

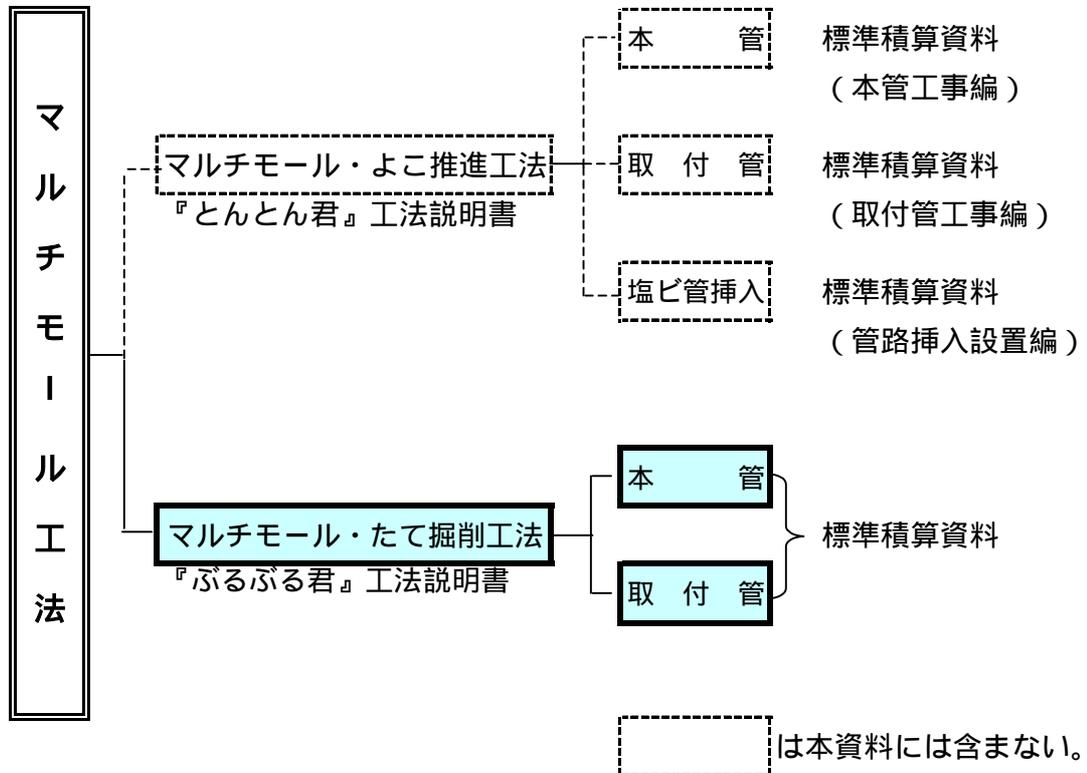
マルチモール・たて掘削工法

“ぶるぶる君”

工 法 説 明 書

マルチモール協会

マルチモール工法の分類



- 工法名称に関するお願い -

当工法の名称は、以前から「簡易推進工法」または「マルチモール工法」として皆様に親しまれてきましたが、前者の名称をご使用になると施工サイドで問題が生じる場合があります。即ち、「簡易」を誤解されて施工品質が保証されない『簡易な方法』で施工される場合があります。この点を良くご認識いただき、後者の「マルチモール工法」をご採用いただきたくお願い申し上げます。

A. 工法説明書

目 次 (1)

1. 工法概要	1
1. 1 適用工事	
1. 2 特 徴	
1. 3 概略仕様	
1. 4 概要図	
2. 装置機材	3
2. 1 主要装置	
2. 2 付属装置	
2. 3 関連機材	
2. 4 土留めパイプ	
3. 施工条件	5
3. 1 土質条件	
3. 2 設置条件	
3. 3 止水条件	
3. 4 掘削深さ	
3. 5 土留めパイプ埋設寸法	
4. 施工方法	8
4. 1 施工順序	
4. 2 掘 削	
4. 3 配 管	
4. 4 間詰材充填・埋め戻し	
4. 5 落差部での施工	
4. 6 標準設置図	
5. 工法選定上の注意	14
5. 1 掘削条件	
5. 2 補助工法の適用条件	
5. 3 土留めパイプ埋設条件	

A . 工法説明書

1 . 工法概要

1.1 適用工事

本工法は、主に用排水路等の障害物付近で、開削せずに安全かつ経済的に小口径のたてとよこの下水道配管を実現するものであり、以下に示すたて穴掘削を対象とする。

小型マンホール用立坑（下流側推進・上流側開削の落差解消部） 公共ます用立坑（深くて人力掘削ができない宅地内）

従来、これらの工事では障害物の関係で立坑が深くなり、大きな立坑が必要とされるか、または危険でたて穴掘削作業ができない等の問題があった。これを解決したのが本工法であり、高台の住宅地での公共ますのたて穴掘削用としても利用されている。

1.2 特徴

狭い場所でも、深いたて穴が簡単に掘れる。

- ・車庫内でも、掘削可能。（マシン設置寸法：高さ 2.0m × 0.9m 角）
- ・従来比で、約 1/10 の掘削面積（開削工事との比較）

低振動・低騒音、経済的で施工が速い。

- ・1日1カ所の掘削も可能。（施工条件による）
- ・木片や木の根も容易に破砕できる。
- ・地下水位が高い場所でも掘削可能。

よこ推進工法と接合が可能。

- ・非開削でたて（小型マンホール・公共ます）とよこ（本管・取付管）の接合ができる。

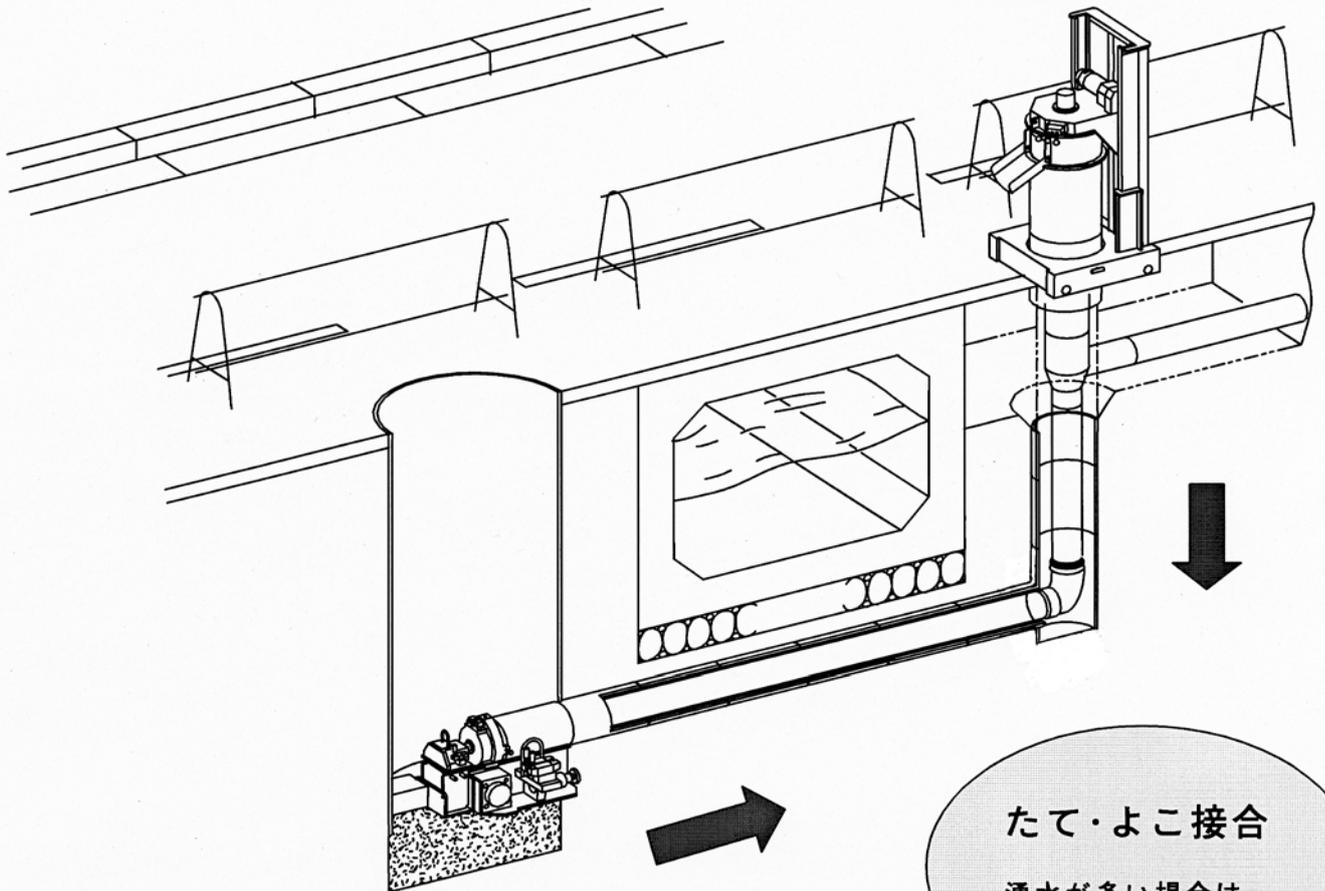
1.3 概略仕様

表 1 - 1 概略仕様

項 目	仕 様
工 法 名	マルチモール・たて掘削工法
掘 削 方 式	高速鎖回転掘削 + オーガ排土
掘 削 直 径	500 mm
最 大 掘 削 深 さ	3.5 ~ 4.0 m （土質条件による）
最 小 作 業 ス ペ ー ス	幅 1.0 m × 長さ 1.5 m × 高さ 2.0 m
土 留 め パ イ プ	直径 520 × 長さ 980 (600) mm 材質：硬質塩化ビニル管 (VU500)
適 用 土 質	N 値 : 1 N < 30 ~ 40 れき混入率 : 30% 以下
必 要 人 員	3 人

1-4 概要図

小型マンホール用
公共ます用
たて掘削工法



本管・取付管用
よこ推進工法

たて・よこ接合
湧水が多い場合は、
別途補助工事が必要

2 . 装置機材

2 . 1 主要装置

表 2 - 1 主要装置の仕様

装 置 名	項 目	仕 様
本 体	形 式	高速鎖回転掘削
	能 力	掘削直径 : 500 mm
	寸 法	幅 900 × 長さ 900 × 高さ 2,000 mm
	質 量	580 kg
	機 能	鎖回転掘削・オーガ旋回・昇降
油 圧 ユ ニ ッ ト (高速鎖回転用)	形 式	小型空気圧縮機付モータ駆動式油圧装置
	能 力	モータ : 11kw × 4P 油圧 : 14MPa
	寸 法	幅 1,150 × 長さ 1,155 × 高さ 1,350 mm
	質 量	400 kg
	機 能	本体(高速鎖回転)駆動用の油圧発生装置
小 型 油 圧 ユ ニ ッ ト (昇降・旋回用)	形 式	標準可変ポンプユニット
	能 力	モータ : 1.5kw × 4P 油圧 : 11MPa
	寸 法	幅 400 × 長さ 450 × 高さ 650 mm
	質 量	50 kg
	機 能	本体(昇降・オーガ旋回)駆動用の油圧発生装置

2 . 2 付属装置

表 2 - 2 付属装置の仕様

装 置 名	項 目	仕 様
ホ ー ス	仕 様	油圧ホース: 1/2 インチ × 2 本 (14MPa) 1/4 インチ × 4 本 (11MPa)
	用 途	掘削機本体と油圧ユニットを接続
土 留 め パ イ プ 円 周 切 断 装 置	仕 様	VU500 塩ビ管切断
	質 量	30 kg
	機 能	先端土留めパイプの円周切断
コ ア 抜 き 切 断 装 置 (メタルクラウン)	仕 様	直径 300 , 350 コア抜き切断
	質 量	20 kg
	機 能	先端土留めパイプのコア抜き

2.3 関連機材

表 2 - 3 関連機材の仕様

機 材 名	項 目	仕 様
クレーン付 トラック	仕 様	4ton車 吊り能力 : 2.9t
	用 途	装置機材の運搬・搬入・搬出
発 動 発 電 機	仕 様	25kVA
	用 途	油圧ユニット等の動力源
潜 水 ポ ン プ	仕 様	口径 : 50 mm 揚程 : 5m
	用 途	水替工 (湧水時)

2.4 土留めパイプ

(1) 目的

掘削中およびたてよこ接合時における土留め用のパイプとして使用する。

(2) 材料

よこ方向のコア抜きおよび円周切断が容易な材料 (プラスチック製) を使用する。

材 質 : 硬質塩化ビニル管 (VU500)

寸 法 : 直径 520 mm

(3) 使用条件

先端管はたてよこ接合時は埋設するが、中間管は再利用が可能である。

周辺地盤への影響防止のため、土留めパイプのすべてを埋設する場合もある。

小型マンホール用立坑で使用する時は、その落差部を埋設する。

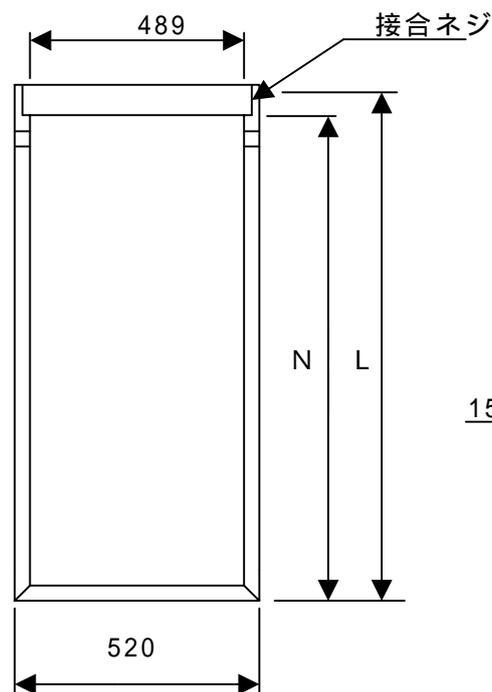
たて掘削のみの場合は、先端管も再利用が可能である。

再利用できるパイプは、損耗品扱いとする。

(4) 形状

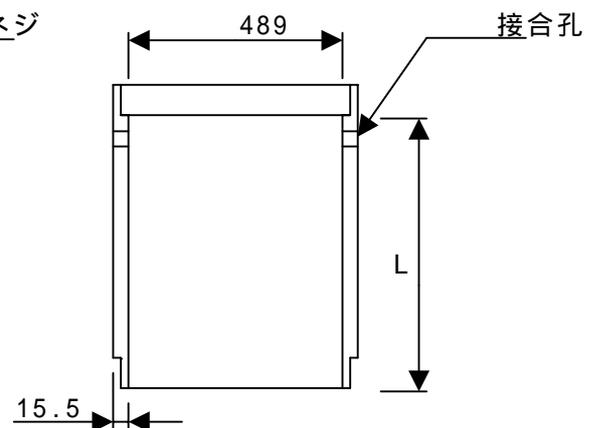
先端管形状 (K500 - A)

L = 980 (N = 935)



中間管形状 (K500 - B)

L = 600



3 . 施工条件

3 . 1 土質条件

たて掘削における土質条件は、下記の通りである。

表 3 - 1 土質条件と掘削深さ

土 質	N 値	最大掘削深さ	備 考
粘土・シルト	1 N < 40	3.5 m	
砂 質 土	1 N < 40	4.0 m	湧水がない場合のみ
れき混じり土	1 N < 30	3.5 m	

玉石の大きさの程度は 100 以下とする。

れき混入率は 30% 以下とする。

3 . 2 設置条件

本工法は、住宅地の狭い場所での施工も対象としているので、十分に事前調査を行い下記の事項を検討・考慮して施工計画を立てる必要がある。

表 3 - 2 設置条件

項 目	条 件	備 考	
寸 法	マシン寸法	幅 0.9 × 長さ 0.9 × 高さ 2.0 m	
	高さ制限	2.0 m	
	移動幅	1.0 m (マシンの最小移動幅)	
	作業寸法	幅 1.0 × 長さ 1.5 m × 高さ 2.0 m (最小)	
搬入・移動・搬出	周辺環境	宅地内外、屋内外、軒下、車庫内	家屋内は不可
	高さ制限	電線、屋根、樹木、塀、その他	
	吊込み手段	移動式クレーン車 (専用トラッククレーン車) クレーン能力、移動距離 宅地内への吊り込みの可否	積算検討
	横移動手段	横引き移動 (人力、レバー) 段差・こう配の有無、距離、地盤状況	段差・傾斜地は不可
掘 削 面 (整地工)	傾 斜	水平、傾き程度	傾斜地は不可
	表面状態	コンクリート、アスファルト、土間 盛土の状況、構造物等	軟弱な表面は別途相談
	地中状態	地中埋設物の調査および試掘確認 (水道、ガス、地中ケーブル、過去の配管等)	必ず実施

3. 3 止水条件

たて・よこ接合部にある程度の湧水があると配管接合ができない。この場合は、別途補助工法が必要である。この適用条件は下記の通りである。

(1) 補助工法が必要な場合

- ① 地下水位が高い場所
- ② 接合部の湧水量が 10 l / 分 以上の場合
- ③ 湧水量が 10 l / 分 以下の僅かでも、土質が滞水砂層等の場合

(2) 補助工法が不要な場合

- ① ウェルポイント等で宅地内の地下水位が十分に低下している場所
- ② 宅地が高台等で明らかに地下水位が予想されない場所

3. 4 掘削深さ

たて掘削深さは、下記のように決定される。

掘削深さとは、土留めパイプが地表から埋まっている深さを示す。

(1) たて・よこの接合がある場合

$$\begin{aligned} \text{掘削深さ} &= (\text{宅地内 G L} - \text{公共ます等底部 E L}) + 0.20 \text{ m} \\ &= (\text{ます設置に必要な最小深さ}) + 0.20 \text{ m} \end{aligned}$$

(2) たて単独で使用する場合

$$\text{掘削深さ} = (\text{宅地内 G L} - \text{公共ます等底部 E L} - 0.10) \text{ m}$$

(3) 立管長さ

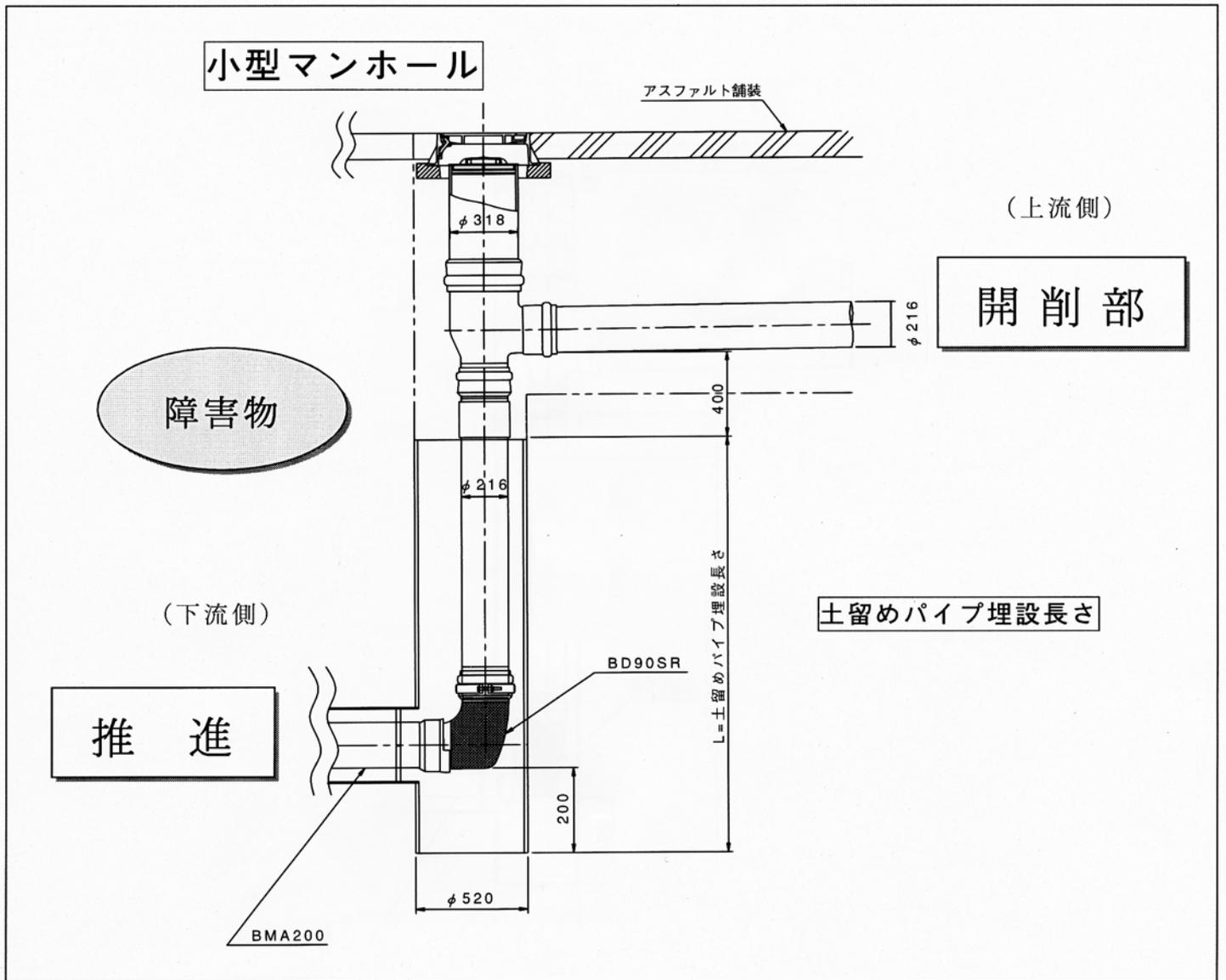
塩ビ管挿入深さは立管長さと同じとする。

立管長さの計算式

$$\text{立管長さ} = (\text{掘削深さ}) - \ell - 0.20 \text{ m}$$

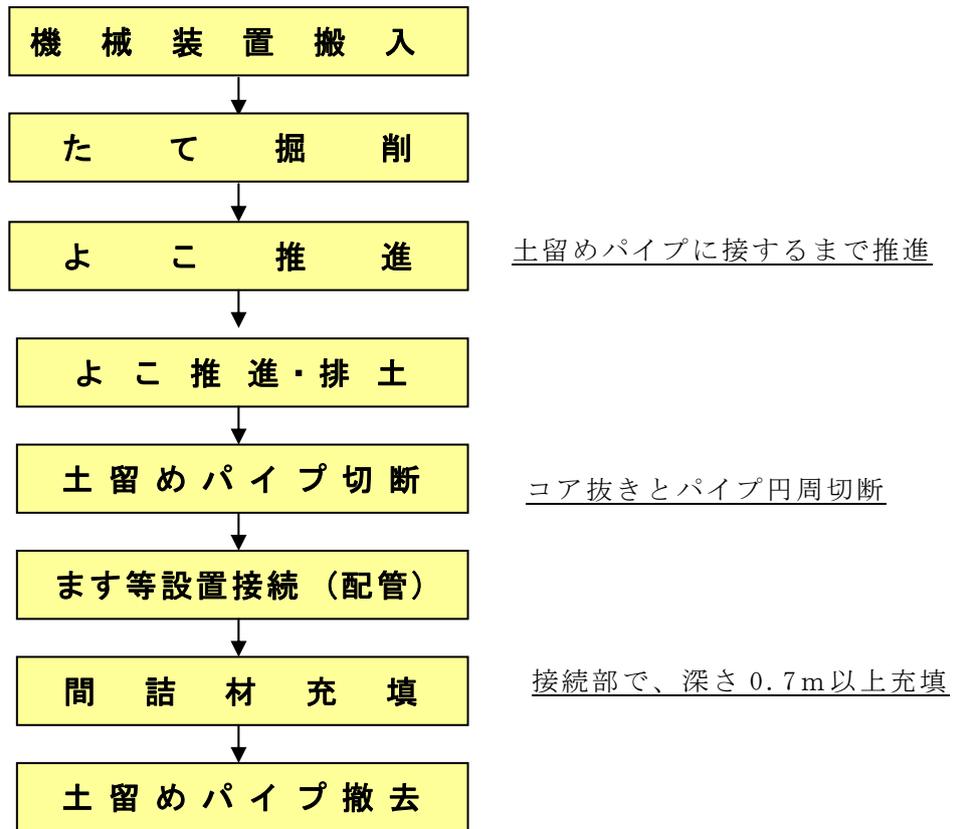
品名	形式	ℓ (mm)
ドロップ用 90° 曲管	BD90SR150	266
	BD90SR200	331
特殊公共ます	BMDR100-200	217
	BMDR125-200	
	BMDR150-200	

3. 5 土留めパイプ埋設寸法



4. 施工方法

4. 1 施工順序（たてよこ接合時）



4. 2 掘削（次頁掘削工程図参照）

(1) 事前作業

- ・湧水の状況を確認。多い場合は補助工法が必要。（地盤改良工：除外工事）
- ・掘削面のコンクリート切断、整地（整地工：除外工事）

(2) 掘削機の設置

- ・掘削面にベースプレートを敷き、測量して位置を決める。
- ・表層土を手掘りして、転石や基礎等の障害物のないことを確認する。
- ・本体ベースにメガネアンカーまたはオールアンカーを打ち込み固定する。

(3) 掘削

- ・ハンマ装置を高速回転させながら、オーガを旋回させ所定の位置まで掘削する。

(4) 排土

- ・排土は自動的にシュートから排出されるが、土質条件によっては、土留めパイプ接続毎に、オーガを引き抜き中間排土を行う。排土回数は、深くなるに従って多くなる。

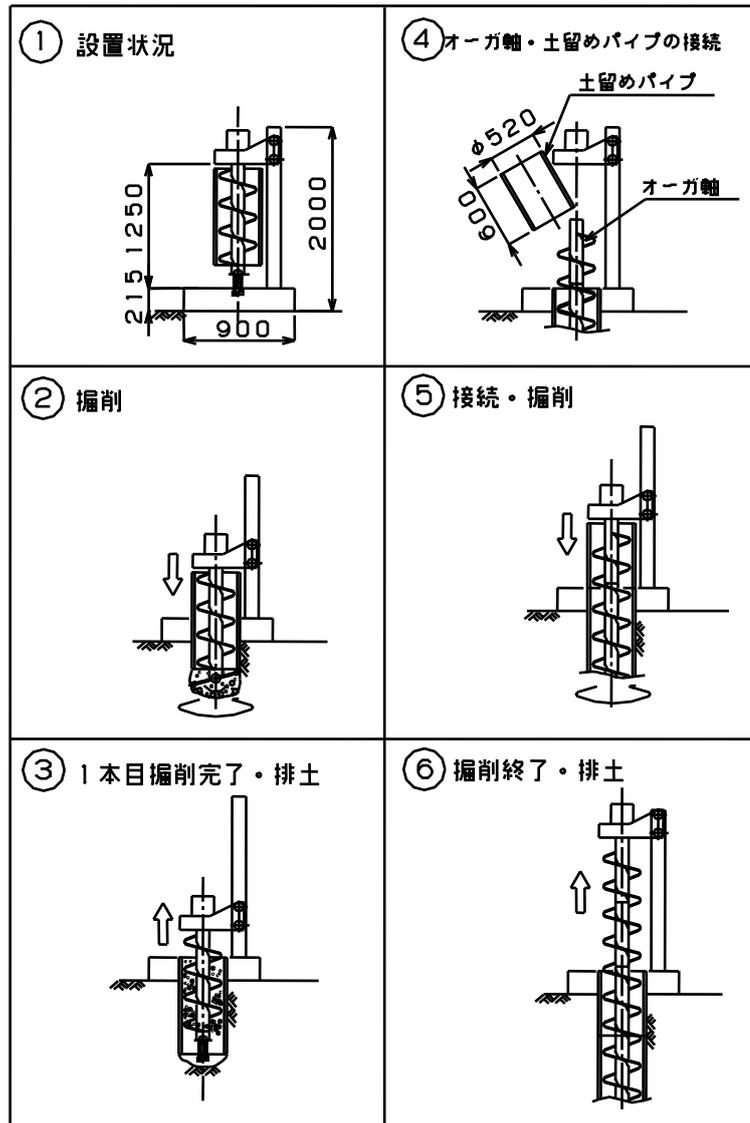
(5) オーガ軸と土留めパイプの接続

- ・オーガ軸と土留めパイプを順次接続する。次頁の②～④までの作業を繰り返す。

(6) 掘削完了、最終排土

- ・所定の深さに到達したら、オーガを引き上げ、土を除去して順次分解する。

掘削工程図



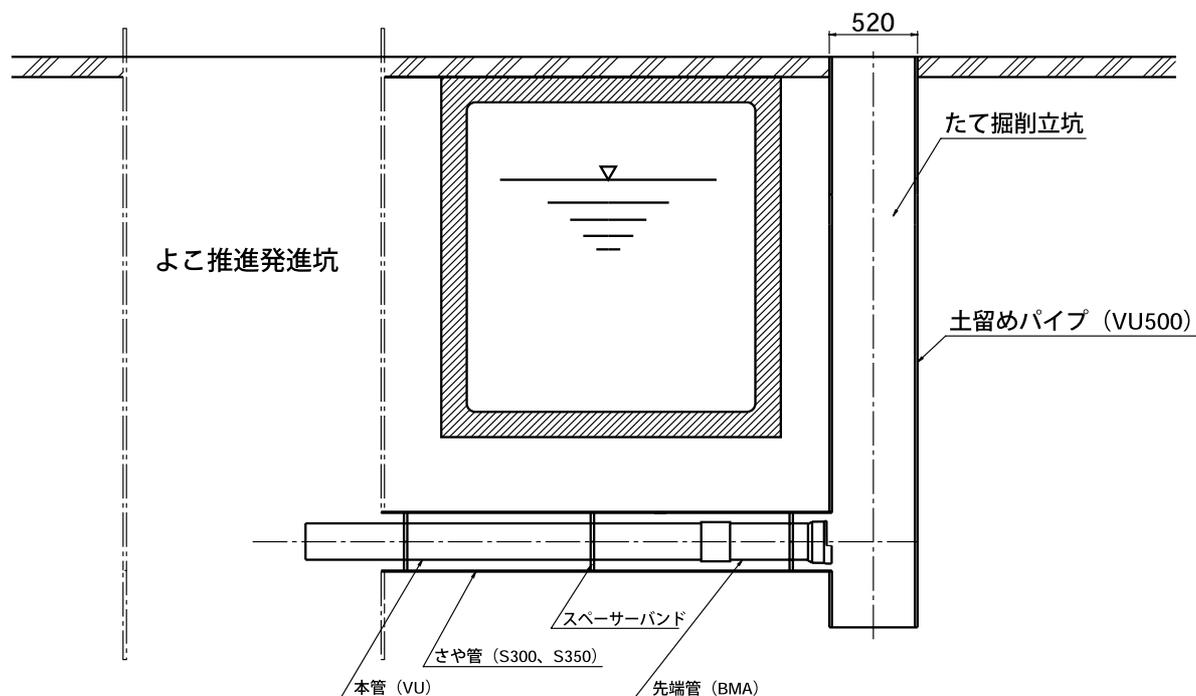
4. 3 配 管

(1) 地上配管

- ・ 地上で、ドロップ用90° 曲管または特殊公共ますに立管を接続する。

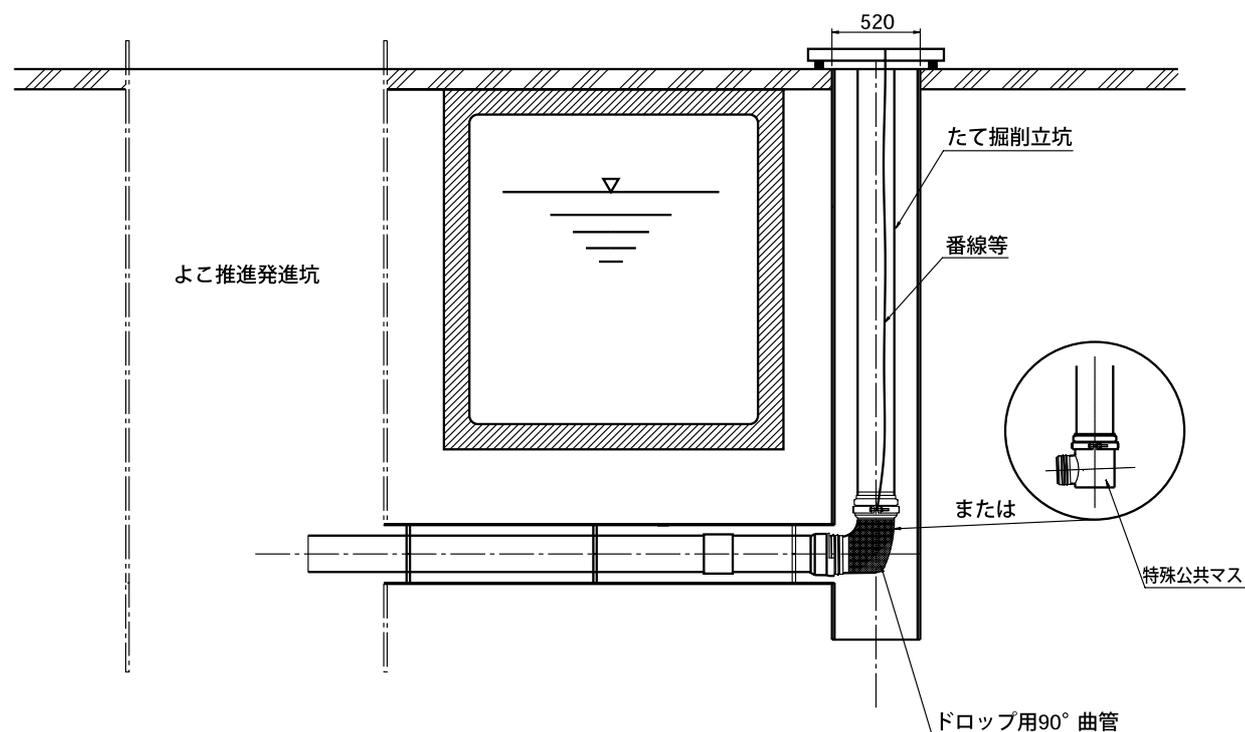
(2) よこ配管

- ・ 本管または取付管にスペーサーバンドを取り付ける。
- ・ 特殊さや管内に本管または取付管を順次挿入する。



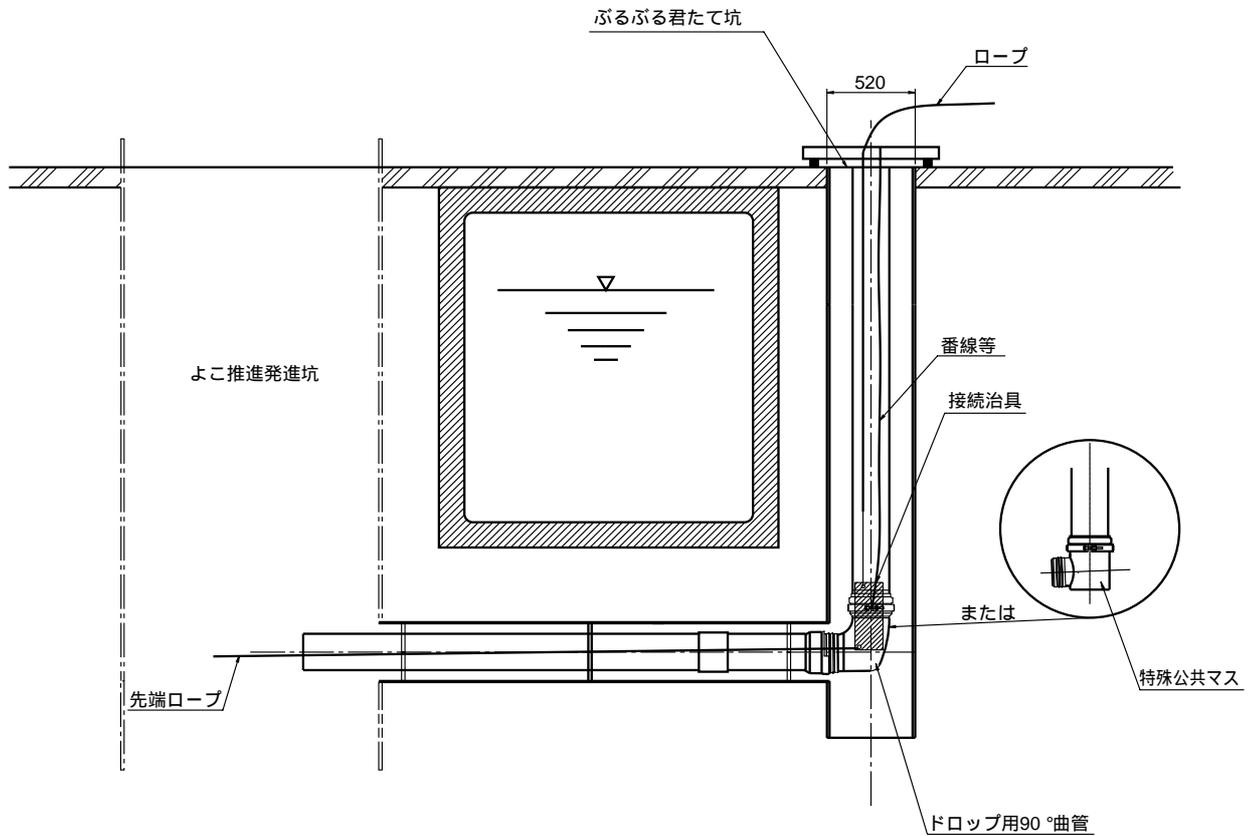
(3) 立管の挿入

- ・ (1)で接合した立管を、たて穴から吊り降ろす。
- ・ 本管または取付管の先端管受台に、立管部差口をのせて位置決めする。



(4) たて・よこ配管接合

- ・ たて（土留めパイプ） 接合部 よこ（さや管）を通じてロープを通す。
- ・ ロープの先端に接続治具を取付け、よこ推進発進部側からたぐり寄せる。
- ・ よこ推進発進部からロープを引っ張り、ゴム輪接合する。



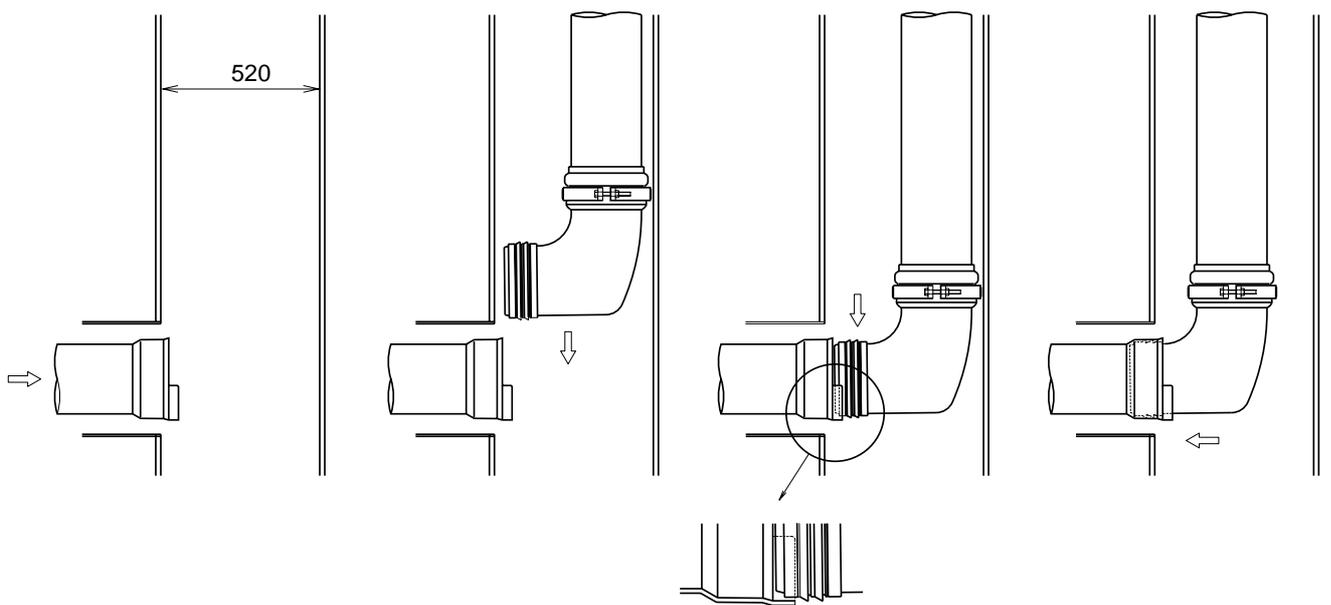
(5) 接合手順

① 取付管挿入

② 立管挿入

③ 位置決め

④ 接 続



4. 4 間詰材充填・埋め戻し

(1) 間詰材充填

- ・たてよこ接合部に間詰材を充填する。
- ・充填量は、配管径に関わらず 0.15m^3 以上とする。
(土留めパイプ内径 $\phi 489$ ×深さ 1000mm の体積 $=0.15\text{m}^3$)
- ・落差部で利用する場合は、埋設する土留めパイプの長さ分の間詰材を充填する。

(2) 土砂の入れ替え（埋め戻し）

- ・埋め戻し土は、原則として砂とする。
- ・（埋め戻し土量） $=0.15 \times$ （掘削深さ m ） m^3
- ・本工法の積算では、計上しない。（本体工事で計上する。）

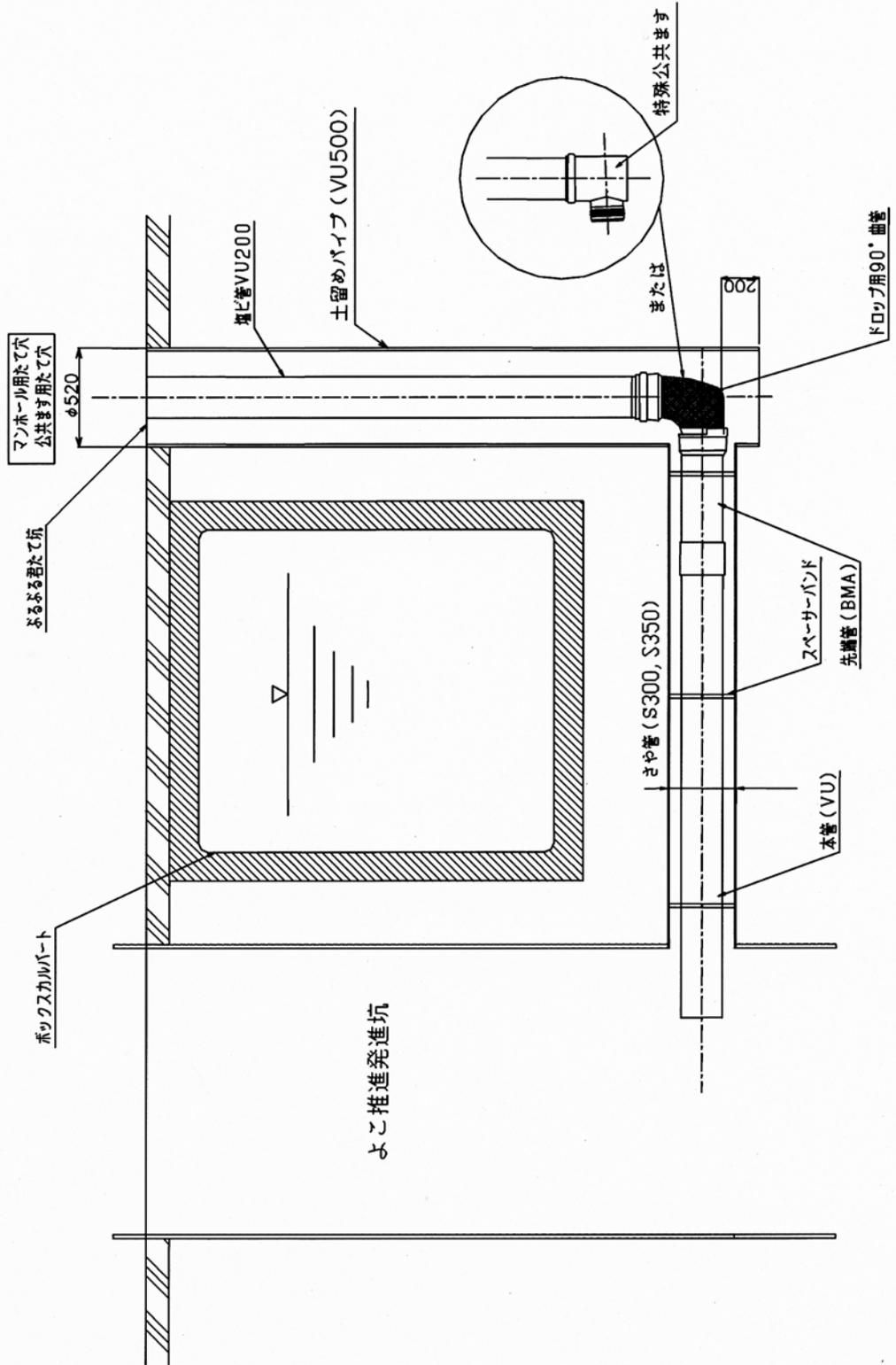
(3) 発生土処分

- ・（掘削発生土） $=0.21 \times$ （掘削深さ m ） m^3
 $\phi 520\text{mm}$ の断面積： 0.21m^2
- ・本工法の積算では、計上しない。（本体工事で計上する。）

4. 5 落差部（小型マンホール）での施工

- ・上流側の開削工事前に、たて掘削工事を先行して行う。
- ・土留めパイプは、開削時における立管の保護のため、上流側開削底面まで埋設する。
(3.5項の土留めパイプ埋設寸法を参照)
- ・土留めパイプの中は、間詰材を充填する。
- ・上流側の開削工事時に開削底面付近で立管を切断し、小型マンホールを組立てる。

たて。よこ配管接合標準設置図



5. 工法選定上の注意

5. 1 掘削条件

(1) 掘削深さ

- ・標準掘削深さを3.5mとし、湧水のない砂質土の場合のみ最大4.0mとする。

(2) 土質

- ・ $\phi 100\text{mm}$ 以上の玉石がある土質は、適用外とする。
- ・れき混入率は30%以下とする。
- ・特に複数個の玉石が密集している土質では、土がほぐれないので適用できない。
- ・住宅地で表層土に基礎等の構造物や転石が予想される場合は、試掘等の事前調査を行い確認する必要がある。

(3) 湧水対策

- ・本工法は地下水位が高い場所では、補助工法が必要である。（地盤改良工：除外）
- ・掘削付近にウエルポイントが複数あれば、地下水位の低下が期待できる。

5. 2 補助工法の適用条件

(1) 補助工法が必要な場合

- ・地下水位が高い場所
- ・たてよこ接合部の湧水量が 10 l/分 以上の場合
- ・掘削後にオーガを引抜く時、ボイリングが予想される土質の場合
- ・滞水砂層および地下水位の高い砂礫・シルト層の土質の場合
- ・水が流れている石積み用水付近

(2) 補助工法が不要な場合

- ・ウエルポイント等で宅地内の地下水位が十分に低下している場合
- ・地下水位が低く、透水係数が極めて低い土質（N値の高い粘土質）の場合
- ・宅地が高台等で明らかに地下水位が予想されない場合

5. 3 土留めパイプ埋設条件

(1) 一般

- ・たてよこの接合がある場合は、必ず先端土留めパイプを埋設する。

(2) 住宅基礎等に極めて近い位置で軟弱な土質の場合、下記2案で検討する。

- ・掘削前に止水対策を行う。（地盤改良工：除外）
- ・土留めパイプをすべて埋設する。

(3) 落差部（小型マンホール）に本工法を利用する場合

- ・土留めパイプは、開削時における立管保護のため、上流側開削底面まで埋設する。

