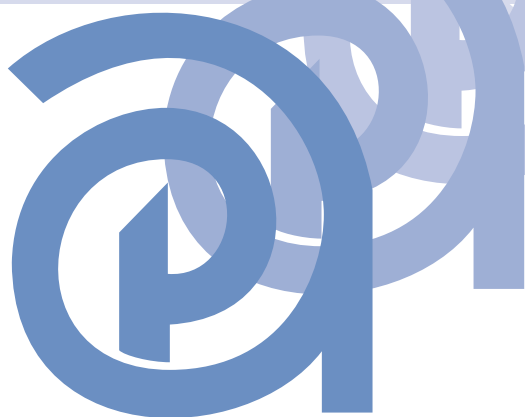


〔PA-11/JSWAS K-14〕

下水道用ポリエチレン管

配管技能講習

テキスト



下水道用ポリエチレン管・継手協会

下水道用ポリエチレン管配管技能講習テキスト目次

1.下水道用ポリエチレン管の特性	1
1.1 ポリエチレン管とは	1
1.2 下水道用ポリエチレン管の性能	2
1.3 適用範囲	2
2.下水道用ポリエチレン管の種類	3
3.管の取り扱い上の注意事項	4
3.1 運搬	4
3.2 保管	4
4.電気融着による基本接合	5
4.1 電気融着とは	5
4.2 必要治工具	6
4.3 EF接合の融着作業フローと作業手順	7
4.3.1 プレーンエンド直管とカラーの接合	7
4.3.2 片受け直管の接合	10
4.3.3 カラーのやりとり接合	13
4.4 融着中の異常処置方法	15
4.5 EF接合注意事項一覧表	16
5.管路の気密(真空)試験・水圧試験	17
6.管布設工事	19
6.1 直管の施工	19
6.2 異形管の施工	21
6.2.1 曲管の施工	21
6.2.2 S字曲管の施工	23
6.2.3 Y形分岐管の施工	24
6.2.4 フランジ短管の施工	25
6.2.5 マンホールポンプユニットとの接続	26
6.2.6 マンホールとの接続	26
7.管路の補修	27
8.設計時の略号	29

本テキストは日本下水道協会規格品(JSWAS K-14)を対象にした配管技能講習用テキストです。

1.1 ポリエチレン管とは

ポリエチレンは熱可塑性樹脂の一種であり、熱を加えると軟化するプラスチックである。ポリエチレン管の一般的特長は次の通りである。

- 1.柔軟性がある（地盤変位に追従しやすい）
- 2.耐薬品性に優れている（下水に侵されない）
- 3.耐衝撃性に優れている（割れない）
- 4.融着接合が可能である（接合部の水密性が高い）

以上のことから、地中に埋設される下水道用管材の使用環境条件に対して、優れた特性をもっている管材といえる。ポリエチレンの中にはその密度によって高密度、中密度、低密度のポリエチレンに区別され、下水道用ポリエチレン管との比較は表1-1の通りである。

表1-1 下水道用ポリエチレン管の比較

項 目			低密度	中密度	高密度	
					汎用 (従来品)	下水道用
物 性	短期	引 張 降 伏 強 さ	×	○	◎	◎
		剛 性	×	○	◎	◎
		耐 衝 撃 性	◎	○	△	○
	長期	ク リ ー プ 特 性	△	○	×	◎
		耐環境応力き裂性	◎	○	×	◎
耐 薬 品 性			○	○	○	○
施 工 性			△	○	◎	◎
総 合 評 価			×	○	×	◎

◎秀 ○優 △良 ×劣

一般的にはポリエチレンは密度が高くなると引張降伏点強さや耐薬品性が向上し、耐衝撃性や長期特性は低下する。しかしながら、これらの諸特性は密度によってのみではなく、分子量や分子量分布によって変化する。この下水道用高密度ポリエチレンは汎用の高密度ポリエチレンの特性を生かしつつ改善することにより、下水道用管材としてバランスのとれた優れた材料となっている。

1.2 下水道用ポリエチレン管の性能

下水道用ポリエチレン管は適度の可撓性と高い偏平強度を有するとともに、接合部は融着により一体化されており、永年にわたって管路の生命である水密性、気密性を維持することができる。

表1-2 下水道用ポリエチレン管の性能

試験の種類	性 能			適 用
引 張 試 験	23℃における引張降伏強さ21.6MPa {220kgf/cm ² } 以上。			直管又は 異形管の直管部
偏 平 試 験	呼び径	圧縮量 (mm)	線荷重kN/m {kgf/m}	
	50-J	3	5.0 { 510} 以上	
	50	3.5	6.3 { 642} 以上	
	75	5	8.9 { 908} 以上	
	100	7	12.0 {1224} 以上	
	150	9	15.6 {1591} 以上	
	200	13	22.3 {2274} 以上	
	250	16	27.6 {2814} 以上	
	300	18	30.4 {3100} 以上	
水 圧 試 験	最大水压値は3.4MPa {34.7kgf/cm ² } 以上のこと。 又、破損はEF接合部で生じないこと。			接合部
偏平負圧試験	0.078MPa {0.8kgf/cm ² } の負圧に耐えること。 又、その他の欠点がないこと。			接合部
耐薬品性試験	各試験液とも質量変化度が±0.20mg/cm ² 以下。			全種類
環境応力き裂試験	割れ、その他欠点がないこと。			直管又は 異形管の直管部
熱間内圧クリープ試験	割れ、その他欠点がないこと。			接合部
ピーリング試験	EF接合部の残存長さが電熱体部長さ以上。			接合部

1.3 適用範囲

JSWAS K-14に適用される下水道用ポリエチレン管の用途は主に、圧力式及び真空式下水道収集システム、圧送式下水道輸送システムに用いられ併せて自然流下方式にも用いられる。呼び径50～300（呼び径50-Jを含む。）の直管及び異形管を対象にしている。なお、ポリエチレン管の材料特性から地熱温度45℃以上の場所で埋設する場合は、変形の恐れがあるので注意が必要である。

2

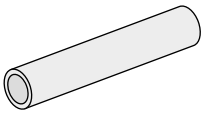
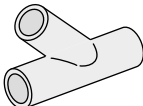
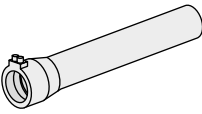
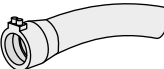
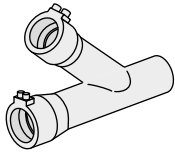
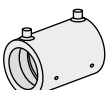
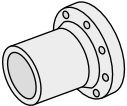
下水道用ポリエチレン管の種類

表2-1 直管および異形管の種類

種 類		略 号	直管または異形管と 接合する側の形状	呼び径範囲
直 管	プレーンエンド	PE-SP	差し口	50～300
	片 受 け	PE-SE	EF受口	75～250
	両 受 け	PE-WSE	EF受口	75～250
異 形 管	カ ラ ー	PE-D	EF受口	50～300
	曲 管	11¼度	差し口またはEF受口	50～250
		22½度		50～250
		45度		50～250
		90度		50～250
	S 字 曲 管	PE-LBS,PE-LB	差し口またはEF受口	100～250
	片 落 ち 管	PE-INS,PE-IN	差し口またはEF受口	75×50～300×250
	フランジ短管	PE-F	差し口	50～300
	同径 Y 形分岐管	PE-YS,PE-Y	差し口またはEF受口	50～250
	異径 Y 形分岐管	PE-YS,PE-Y	差し口またはEF受口	75×50～250×200
	Y 形 支 管	PE-YP	EF受口	100×75～250×75
	キャ ッ プ	PE-C	差し口またはEF受口	50～250

※1. 呼び径範囲の50は、呼び径50J及び50をいう。

※2. EF受口とは、電熱体入り差し込み受口（継手）をいう。

	直管	曲管	S字曲管	片落ち管	Y形分岐管
差し口タイプ					
EF受口タイプ					
	カラー	フランジ短管	Y形支管	キャップ	
					

3

管の取り扱い上の注意事項

3.1 運搬

積み降ろしに際しては管を放り投げたり、小運搬の時に管を滑らせたり引きずってはならない。荷台に管を積み込む場合は、片受け管では受口と差口を交互に千鳥積みにして、ロープなどで適切に固定する。また、荷台のかどに直接当たらないようクッション材で保護する。

3.2 保管

保管場所は原則として屋内とし、やむをえず屋外に保管するときは簡単な屋根を設けるか、または不透明のシートを掛け直射日光を避けるとともに、熱気がこもらないように風通しのよい状態に保つ。また、平坦な場所を選び、約10cm角のまくら木を約1mの間隔で置き、不陸が生じないように管を静置する（図3-1及び表3-1参照）。片受直管の場合は受口部の上には管が載らないようにする。

長期にわたって保管する場合はできるだけ温度の低い、直射日光が当たらない場所に保管する。片受直管は受口部に雨がかからないようにカバー等を掛ける。管の温度が45℃以上となるような場所では保管しない。

図3-1 管の保管

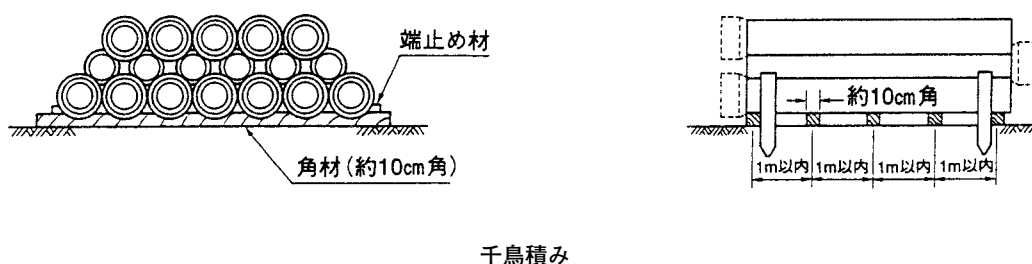


表3-1 積上げ段数（参考）

呼び径	段 数
100以下	7以下
150	5以下
200以上	3以下

4.1 電気融着とは

電気融着とは、電熱体をあらかじめ埋め込んだ継手を使用しクランプでエレクトロフュージョン(EF)継手と管をセットした後、コントローラより電熱体に通電し、EF継手内面及び管外面を同時に発熱溶融させることにより、EF継手と管を接合する方法である。

●その特長は

- 1.接合作業が簡単である。
- 2.高価な工具が不要である。
- 3.作業者による接合品質にバラツキがなく信頼性が高い。

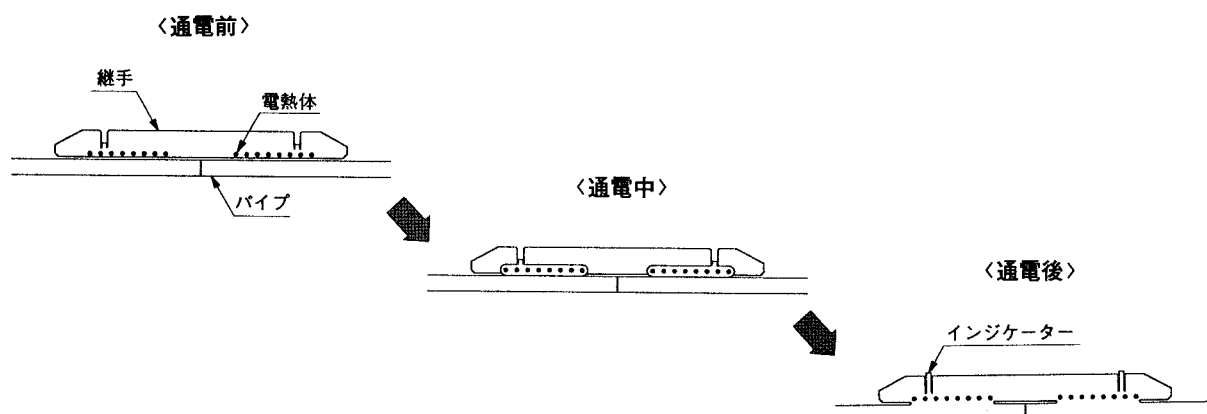
等、下水道管材の接合方式として最適な方式である。

ポリエチレンは熱によって柔軟になるが、一般的な溶剤に対し安定しており溶解することがないため接着接合はできず、ポリエチレン管を接合する方法としては次の2つの方法が主流であった。

[メカニカル継手]	[熱融着継手]
金属継手でOリングや押し輪を用いて接続する方法。	熱板によってポリエチレンを溶融させ、管と管または管と継手を相互に融着して接続する方法。

しかし、下水道用管材の接合方法として前者は小口径のみにしか適用できず、また、金属製のため耐食性に問題がある。一方、後者は高価な融着機を使用する必要があり、熟練した作業者が必要であるとともに、内面にビードが発生するため掃流性に問題がある。

これらの問題点を解決したのが電熱体を継手の中に埋め込んだ「EF継手」である。

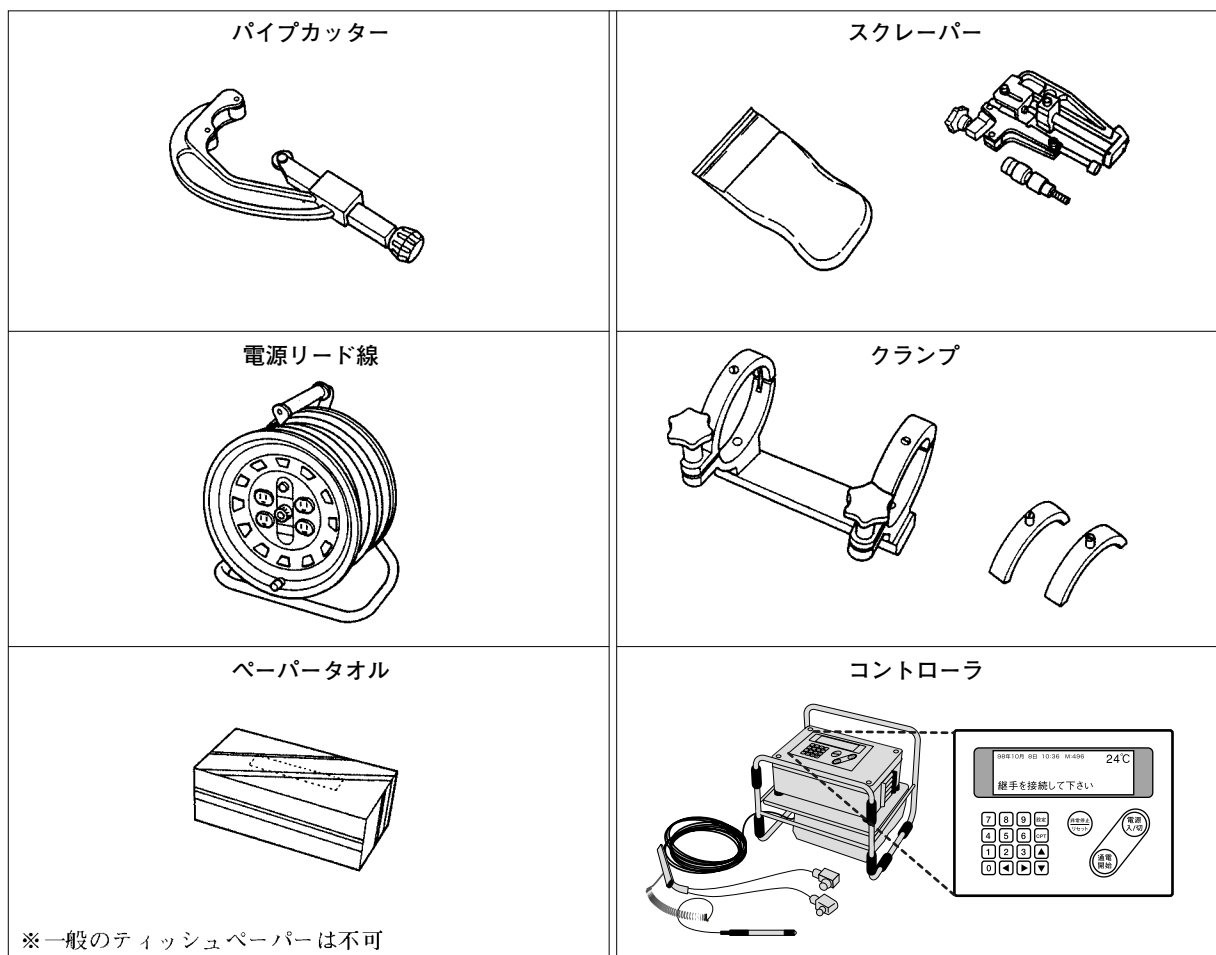


4.2 必要治工具

ポリエチレン管のEF接合作業に必要な工具類は表4-2の通りである。

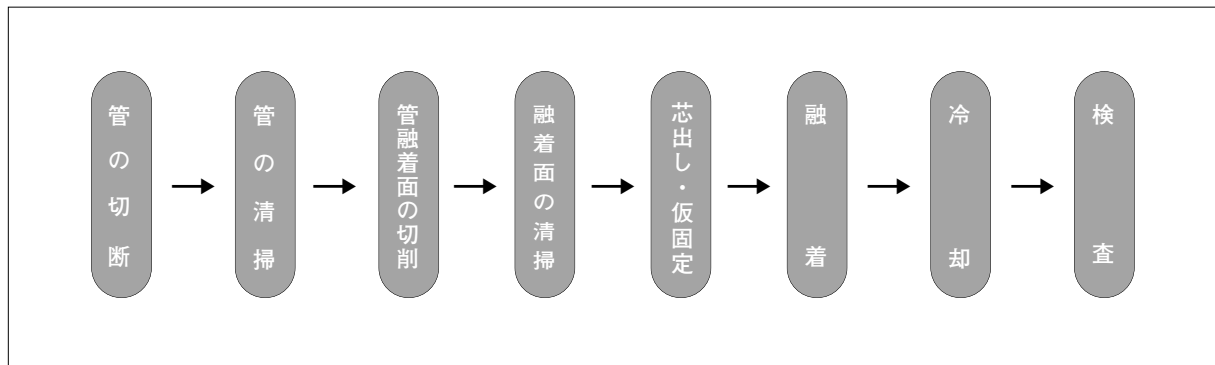
表4-2 工具類（参考）

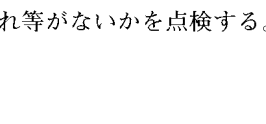
作 業 名	工 具 類
管の切断	パイプカッターまたは専用切断器、面取り器（ハンドグラインダー、やすり）、スケール 帯テープまたは細紐、油性ペン、100V電源リード線、電動ドリル等
管の清掃	ペーパータオル
管融着面の切削	電動ドリル、スクレーパー
融着面の清掃	アセトンまたはイソプロピルアルコール、容器、ペーパータオル
芯出し・仮固定	クランプ
融着および冷却	コントローラ、スケール、油性ペン、電源リード線（20A以上）、発電機（2KVA以上）、 ストップウォッチまたは時計



4.3 EF 接合の融着作業フローと作業手順

4.3.1 プレーンエンド直管とカラーの接合

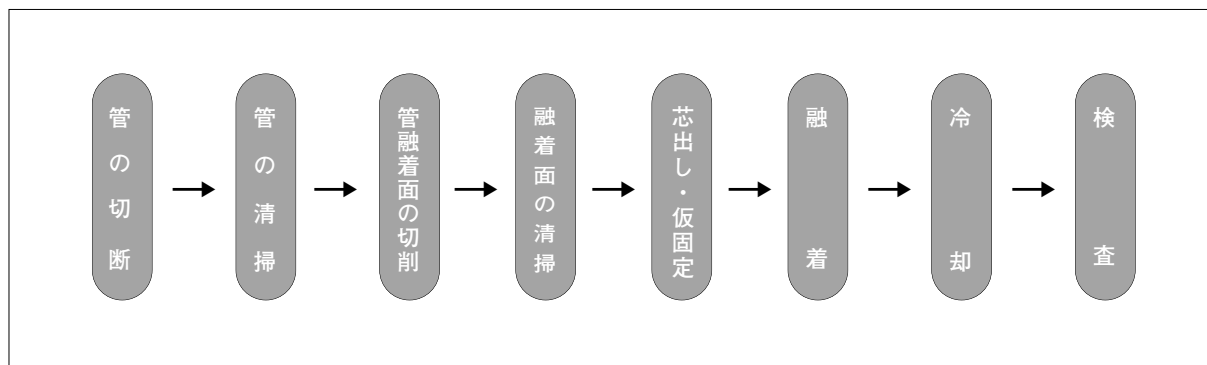


主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管の切断	1.) パイプカッター、または丸鋸等を用いて管を切断する。 	●管端が直角に切断されていること。 (斜め切れ長さは5mm以内)
管の清掃	2.) 管に傷、汚れ等がないかを点検する。 	●有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去する。 (傷深さは管厚の10%以内)
	3.) 管に付着している土や汚れをペーパータオルで清掃する。 	
管融着面の切削	4.) 管の端からカラーの差し込み長さのところに、油性ペンで円周方向に挿入標線を記入する。 	●カラーの挿入標線位置はカラーの全長の1/2に記入する。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管融着面の切削 (前頁より続く)	5.) 上記挿入標線位置から管端に向かって、管軸方向にマーキングを行う。 (円周方向に数カ所) 	● 管の表面切削が完全にできたかを確認するために行う。
	6.) マーキングが完全に消えるまで、スクレーパーで管表面を切削する。 	● 切削後融着面に傷があってはならない。傷がある場合には切断して除去する。 ● スクレーパーで切削面に傷を付けないように注意する。 ● スクレーパーの清掃にはアセトン等を使用する。(使用時に切削面に油分が付着することを防ぐため) ● 表面切削時に絶対手を触れないこと。
融着面の清掃	7.) 表面切削後の管の切削面には絶対に手を触れないこと。	● 融着面に泥等が付着しないように融着直前に袋から取り出す。
	8.) カラーは通常、袋で包装されている。融着面の水滴、油、ほこり等の付着を防ぐため、カラーの包装は融着時までとらないこと。 	● 管表面切削面に手を触れない。触れてしまった場合にはアセトン等を染み込ませたペーパータオルで清掃すること。 ● アセトン等で拭く場合、ティッシュペーパーやウエス等はかえって融着面の汚れを広げたり繊維が付着するので、使用してはならない。 ● 切削、清掃で挿入標線が消えるので、必ず標線を再度記入する。
芯出し・仮固定	9.) カラーに管を標線まで挿入する。	
	10.) クランプを用いて接合する管同士を確実に固定する。 	● クランプを確実に締める。このとき、接合部に曲げが加わらないように注意する。 ● クランプ固定後に管の差し込み不足がないかを挿入標線位置によって確認する。
	11.) クランプで固定した管同士の芯が合っていることを確認する。 (固定したカラーを回してみても手で軽く回せれば、十分に芯が合っている)	● 芯が出ない場合は、木のくいなど管に有害な傷を付けないものにより、付近の管を押さえ、芯出し仮固定調整をすることができる。 ● 芯の合っていない状態での融着は融着不良になる場合があるので芯出しは確実に行うこと。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
融 着	12.) コネクターと継手のターミナルを接続する。	●確実に押し込む。 ●ターミナル及びコネクター部に泥などが付着していないことを確認する。
	13.) 各コントローラの取扱説明書に従い	●正しく入力できたかを確認する。
	14.) コントローラのスタートスイッチを押す。	
	15.) インジケータの隆起を確認する。	
	16.) 融着終了後、コネクターをターミナルから取り外す。	●コネクターは泥水等で汚れるおそれのある場所では特に注意する。 ●コネクター部に泥等が付着していた場合は完全に清掃する。
	17.) 融着終了時刻に、所定の冷却時間を加えた時刻をカラー表面に油性ペンで記入する。	
	18.) 冷却終了時間が経過した後、クランプを外す。	

4.3.2 片受け直管の接合

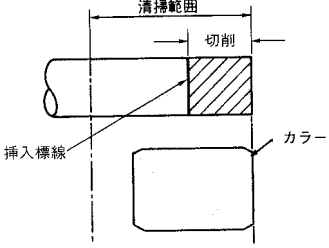


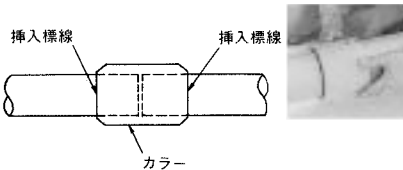
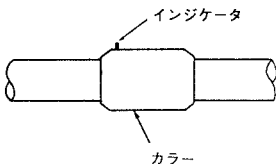
主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管の切断	1.) パイプカッター、または丸鋸等を用いて管を切断する。 	●管端が直角に切断されていること。 (斜め切れ長さは5mm以内)
管の清掃	2.) 管に傷、汚れ等がないかを点検する。 3.) 管に付着している土や汚れをペーパータオルまたは清潔な白い綿ウエスで清掃する。 	●有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去する。 (傷深さは管厚の10%以内)
管融着面の切削	4.) 管の端からEF受口の差し込み長さのところに、油性ペンで円周方向に挿入標線を記入する。 	●差し込み長さをメジャー等で計り、管に油性ペンで記入する。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管融着面の切削 (前頁より続く)	5.) 上記挿入標線位置から管端に向かって、管軸方向にマーキングを行う。 (円周方向に数カ所) 	●管の表面切削が完全にできたかを確認するために行う。
	6.) マーキングが完全に消えるまで、スクレーパーで管表面を切削する。 	●切削後融着面に傷があつてはならない。傷がある場合には切断して除去する。 ●スクレーパーで切削面に傷をつけないように注意する。 ●表面切削時に絶対手を触れないこと。
融着面の清掃	7.) EF受口内面と管の切削面を、アセトン等を浸み込ませたペーパータオルで清掃する。 	●EF受口は融着面に泥等が付着しないように融着直前に袋から取り出す。 ●融着面の油脂等の汚れが完全に拭きとられていることを確認する。 ●清掃後は融着面に手を触れない。触れてしまった場合には再度清掃する。 ●ティッシュペーパー等のかえって融着面の汚れを広げたり繊維が付着するので、使用してはならない。
	8.) 管の管端からE F受口の差し込み長さのところに、油性ペンで再度、円周方向に挿入標線を記入する。	●切削、清掃で挿入標線が消えるので、必ず再度挿入標線を記入する。
芯出し・仮固定	9.) EF受口に管を標線まで挿入する。	
	10.) クランプを用いて接合する管同士を確実に固定する。 	●クランプを確実に締める。この時、接合部に曲げが加わらないように注意する。 ●クランプ固定後に管の差し込み不足がないかを挿入標線位置によって確認する。
融 着	11.) ターミナルピンを継手に装着する。 	●ターミナルピンの色は呼び径、品種ごとに決まっており、EF受口外面の貼付けマークと同一のものを使用する。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト												
融 着(前頁より続く)	12.) コネクターと継手のターミナルピンを接続する。 	●確実に押し込む。 ●ターミナルピン及びコネクター部に泥などが付着していないことを確認する。												
	13.) 各コントローラの取扱説明書に従い、バーコードを読み取り、融着条件をセットする。 	●正しく入力できたかを確認する。												
	14.) コントローラのスタートスイッチを押す。 	●補正された時間を表示し、カウントダウンが開始される。 ●正常に融着が完了しなかった場合は当該接合部を切り落とし、作業手順を最初からやり直す。												
	15.) インジケータの隆起を確認する。  	●融着終了後、インジケータが隆起しなかった場合、接合部を切り落とす。												
	16.) 融着終了後、コネクターを取り外す。	●コネクターは泥水等で汚れるおそれのある場所では特に注意する。 ●コネクター部に泥等が付着していた場合は完全に清掃する。												
冷 却	17.) 融着終了時刻に、所定の冷却時間を加えた時刻を継手表面に油性ペンで記入する 	●冷却時間 <table border="1"><thead><tr><th>呼び径</th><th>冷却時間</th></tr></thead><tbody><tr><td>75</td><td>8分</td></tr><tr><td>100</td><td>10分</td></tr><tr><td>150</td><td>15分</td></tr><tr><td>200</td><td>20分</td></tr><tr><td>250</td><td>25分</td></tr></tbody></table>	呼び径	冷却時間	75	8分	100	10分	150	15分	200	20分	250	25分
	呼び径	冷却時間												
75	8分													
100	10分													
150	15分													
200	20分													
250	25分													
	18.) 所定の冷却時間が経過した後、クランプを取り外す。	●冷却時間が経過するまでは融着部等に外力を加えてはならない。												
検 査	19.) インジケータ等により融着部の検査を行う。 	●インジケータの出代は必ずしもすべて同じでない場合があるが、継手表面から出ていれば合格である。 ●不合格の場合は当該接合部を切り落とし、カラーを用い作業手順を最初からやり直す。												

4.3.3 カラーのやりとり接合

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管の清掃	1.) 管に傷、汚れ等がないかを点検する。	●有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去する。(傷深さは管厚の10%以内)
	2.) 管に付着している土や汚れをペーパータオルで清掃する。	●清掃の範囲は管端からカラー全長以上とする。 
管融着面の切削	3.) 管の端からカラーの差し込み長さのところに、油性ペンで両方の管に円周方向に挿入標線を記入する。	●カラーと全長をメジャー等で計り、その1/2の長さを管に油性ペンで記入する。
	4.) 上記挿入標線位置から管端に向かって、管軸方向にマーキングを行う。(円周方向に数ヶ所) 	
	5.) 目印が完全に消えるまで、スクレーパーで管表面を切削する。	●切削後融着面に傷があってはならない。傷がある場合には切断して除去する。 ●スクレーパーで切削面に傷をつけないように注意する。
融着面の清掃	6.) カラー中央部のストッパーを取除く。	●ポリエチレン短管等を用いて、ストッパーを打ち抜く様に除去する。
	7.) カラー内面と両方の管の切削面を、アセトン等を浸み込ませたペーパータオルで清掃する。 	●カラーは融着面に泥などが付着しないように融着直前に袋から取り出す。 ●融着面の油脂等の汚れが完全に拭き取られていることを確認する。 ●清掃の範囲は、管端からカラー全長以上とする。 ●清掃後は融着面に手を触れない。触れてしまった場合には再度清掃する。 ●ティッシュペーパー等のはかえって融着面の汚れを広げたり繊維が付着するので、使用してはならない。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
融着面の清掃 (前頁より続く)	8.) 管の端からカラーの差し込み長さのところに、再度油性ペンで両方の管に円周方向に挿入標線を記入する。	●これは差し込み長さのマーキングであり、必ず両方の管に対して行う。 ●切削、清掃で挿入標線が消えるので、必ず再度挿入標線を記入する。
芯出し・仮固定	9.) 片方の管を持ち上げ、管にカラーをカラー全長分まで完全に挿入する。	
	10.) 管を降ろし管端同士を突き合わせて、カラーを管の挿入標線位置に合うように移動させる。	●管端同士の隙間は5mm以下とする。 
	11.) クランプを用いて接合する管同士と確実に固定する。	●管及びカラーに無理な力が加わらないように注意する。 ●クランプで固定した後に、カラーの両端部が挿入標線位置にあることを確認する。 
融 着 冷 却	12.) この項目については、4.3.1～4.3.3の接合の項目に準ずる。	
検 査	13.) インジケータにより融着部の検査を行う。	●インジケータの出代は、必ずしもすべて同じでない場合があるが、カラー表面から出ていれば合格である。 ●不合格の場合は当該接合部を切り落とし、作業手順を最初からやり直す。 

4.4 融着中の異常処置方法

融着中に異常が発生するとコントローラからの出力が自動的に停止し、異常表示ランプが点灯したりアラーム音が鳴る。この場合、コントローラ取扱説明書などに従って原因を調べてから、新しい継手で再度融着作業を行う。

注意 異常が発生した継手は、再融着及び再使用しないこと。

4.5 EF接合注意事項一覧表

以下に掲げるものは品質上、特に融着強度に影響を与えるので注意が必要である。

手順項目	注意事項
管融着部の切削	●マーキングが完全に消えるまで、スクレーパーで管表面を切削する。
融着面の清掃	●融着面に油脂分が付着しないよう、ていねいにアセトン等でEF受口、管外面を清掃する。 ●清掃後は融着面に手を触れない。
芯出し・仮固定	●挿入標線まで管が継手に差し込まれているか確認する。 ●クランプを用いて継手と管を固定する。
融着および冷却	●融着部に泥水等が入らないように充分注意する。 ●継手の通電時間を確認する。 ●融着中、コントローラに異常が表示された時は、当該継手を切り落とし、作業手順を最初から
検 査	●インジケータの隆起を確認する。

5

管路の気密（真空）試験、水圧試験

気密（真空）試験、水圧試験を管を埋め戻す前に原則として行う。発注者から特に指定がない場合は、下記方法にて行うものとする。

1. 気密（真空）試験

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
準 備	1.) 試験する管路の一方を、真空試験用キャップを取り付ける。 2.) 試験する管路のキャップを取り付けた反対側に真空ポンプの吸気管を試験管路の一端に接続する。	●気密漏れ等が起こらないように、キャップはしっかりと固定する。 ●キャップの取り付け時に、シール部に泥やほこりが付着していないか確認すること。付着している場合は清掃を行う。
管路の排気	3.) 真空ポンプを運転して、管路の空気を排除し真空圧（ -0.069MPa ）になったら、吸気管のバルブを閉鎖し、管路の真空圧を保持する。	●試験真空圧は、 -0.069MPa とする。 ●バルブ等から漏れ等が無いことを確認する。
検 査	4.) 真空圧が安定したことを確認して、1時間真空圧の変化を確認する。 5.) 真空圧の低下が3%以内であることを確認する。3%以内であれば合格である。 6.) 真空圧の低下が3%以内でない場合は不合格とし、再度行う。 7.) 2度の確認で漏れが発生し不合格の場合は、管路から漏れている可能性があるため、テストプラグ等を用いて漏れ箇所を特定し、補修を行うこと。	●真空圧の変化は所定の変化が確認できるような精度を有するゲージ類・機器類を用いること。 ●急激な真空圧の変化がある場合は、気密用キャップや真空ポンプの接続箇所を確認すること。 ●やむを得ず埋設後に試験を実施する場合は、管の安定を待ってから行うこと。 ●漏れが確認された箇所は、接合部を切断し、補修を行うこと。
後始末	8.) キャップを取り外す場合は、圧力が完全に“0”となっていることを確認してから行うこと。	●真空圧が残ったまま気密試験用キャップ等を外そうとすると挟まれ事故等の恐れがあるので注意すること。

2. 水圧試験：空気圧試験は他管種で爆裂事故が発生していることから、絶体に行ってはならない。

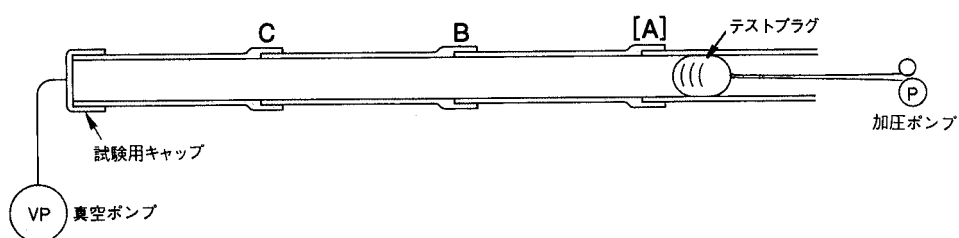
主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
準 備	1.) 試験する管路の一方を、水圧試験用キャップを取り付ける。 2.) 試験する管路のキャップを取り付けた反対側に水圧試験ポンプを取り付ける。	●水圧試験時の水密漏れ等が起こらないように、キャップはしっかりと固定する。 ●キャップの取り付け時に、シール部に泥やほこりが付着していないか確認すること。付着している場合は清掃を行う。
管路の水圧負荷	3.) 水圧ポンプを運転して、管路に水圧を加え、 1.0MPa になったら一旦、停止。 4.) 水圧が低下するため、再度水圧を負荷して 1.0MPa になることを確認する。	●ポリエチレン管路は水圧を加えると、膨張するため、圧力が下がる。 ●水圧が安定するまで、水圧を負荷すること。
検 査	5.) 水圧が安定したことを確認して、1時間水圧の変化を確認する。 6.) 水圧が 0.8MPa 以上あれば合格である。 7.) 水圧が 0.8MPa 未満である場合は不合格とし、再度行う。 8.) 2度の確認で漏れが発生し不合格の場合は、管路から漏れている可能性があるため、テストプラグ等を用いて漏れ箇所を特定し、補修を行うこと。	●水圧の変化は所定の変化が確認できるような精度を有するゲージ類・機器類を用いること。 ●急激な水圧変化がある場合は、水圧ポンプやキャップの接続箇所を確認すること。 ●やむを得ず埋設後に試験を実施する場合は、管の安定を待ってから行うこと。 ●漏れが確認された箇所は、接合部を切断し、補修を行うこと。
後始末	9.) キャップを取り外す場合は、圧力が完全に“0”となっていることを確認してから行うこと。	

漏洩箇所の探索

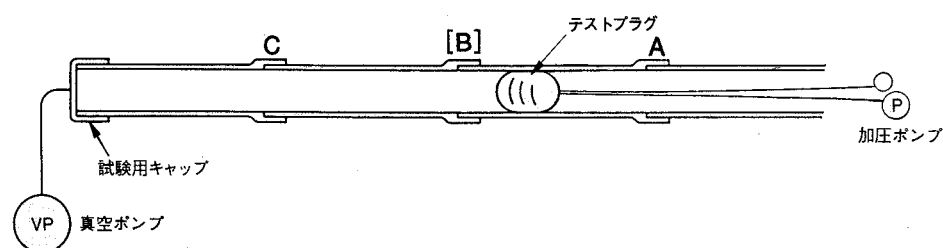
漏洩箇所がある場合。気密(真空)にて確認を行います。

● E F 接合部 [A] に融着不良がある時。

[探索ステップ1] 真空圧計が変動し真空漏れが確認できる。

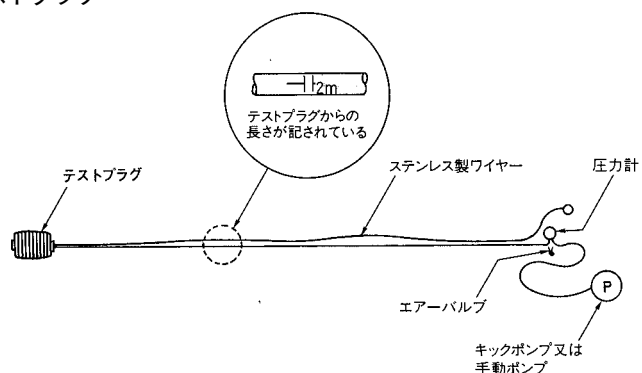


[探索ステップ2] [B] 部にテストプラグを移動して試験を行うと真空圧計が安定し真空漏れが生じていないことがわかる。

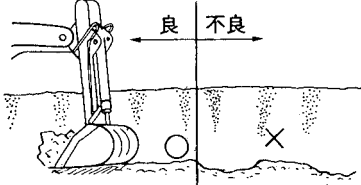
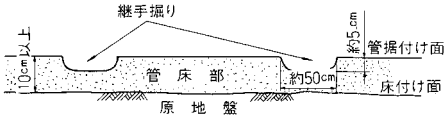


ゆえに、E F 接合部 [A] に融着不良があることが確認される。

■テストプラグ

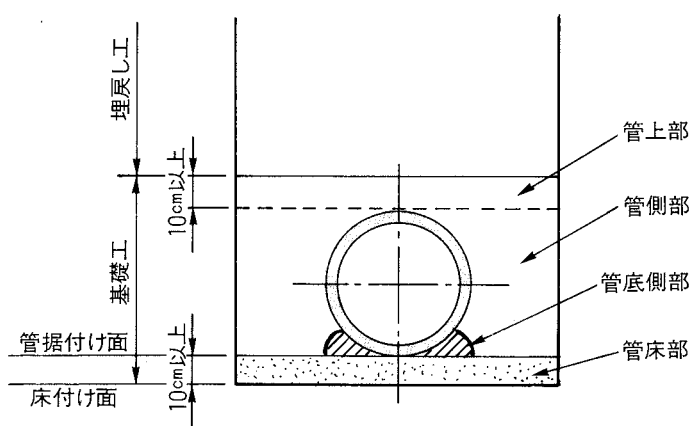


6.1 直管の施工

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管路の掘削	1.) 掘削は設計図書に基づいて確実に 行う。	●機械掘削の場合は掘りすぎや溝底が 不陸を生じないように注意する。  ●床付け面に近づいたら人力掘削とする。
管床付け面の仕上げ	2.) 人力で溝底の凹凸をなくし所定の縦 断勾配となるように、平坦に床付け 面の仕上げを行う。	●湧水のあるところでは排水を充分行う。 ●がれきや木の根などの固いものは管に 悪影響を与えるので必ず取り除いておく。
管据付け面の仕上げ	3.) 管床部は仕上がり厚さが10cm以上と なるように埋戻し材料を均一に敷な らし、管のレベルに合わせて振動コ ンパクター等で充分締め固めながら 管底部が管床面に一様に接触するよ う均一に仕上げる。	●基礎に使用する埋戻し材料は、砂または 細粒分の少ない砂質材料で充分な締め 固め度が得られるものを選定する。粒径 20mm以上の礫等が含まれてはならない。 ●軟弱地盤の場合 下部に砕石や栗石の層を設け、地盤の 支持力を増やした上に20～30cmの砂基 礎をつくる。特別な場合はソイルセメ ント基礎、シートサンドベッド、はしご 胴木等を検討する。 ●岩盤や転石のある場合 管に岩や転石が直接触れないように20 ～30cmの砂基礎を設ける。
継手掘り	4.) 管を接合する箇所はあらかじめ継手 掘りを行う。	
管の布設	5.) 4.3の手順に従って管の接合を行う。	
管底側部の埋戻し	6.) 管の接合が完了した後、砂を投入し 締め固め不足が生じないように管 底側部の埋戻しを行う。	●砂は管が移動しないよう人力により投 入し、足づきまたは突き棒で充分突き 固める。 ●管の芯出しや仮固定に杭や横木等を使 用した場合は、これらを完全に撤去し た上で埋戻しを行う。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
管側部の埋戻し	7.) 管側部は基礎砂の巻出しが一層の仕上り厚さ30cmを超えないようにし、一層ごとに基礎砂を均等に敷きならし、木だこまたは足踏みなどにより管側部の左右に不均衡を生じさせないように入念に締め固めを行う。	●下水道用ポリエチレン管のような可とう性管は管側部の反力の大小により埋設強度が異なってくるため、管周辺部の締め固めが重要である。
管上部の埋戻し	8.) 管上部は管頂から仕上がり厚さが10cm以上となるよう埋戻し材料を敷ならし、木だこ、振動コンパクター等で充分締め固めを行う。	●タンピングランマーを使用する場合は管の振動により充分締め固められない恐れがあるので、管直上部は木だこまたは足踏みにより締め固める。
埋戻し	9.) 地表面または路盤までの埋戻しは、埋戻し材料を一層の仕上がり厚さが30cmを超えない範囲で均等に投入し、一層ごとに振動コンパクターまたはタンピングランマー等で偏圧を生じないように均等に締め固めを行う。	●埋戻し材料は機械または人力により管に影響を与えないように投入する。機械投入の場合、管上を避け溝壁に近い位置の両側に均等に投入してから敷ならす。 ●ローラー等整地機械を締め固めに使用する場合は、管上50cm以上埋戻してから行う。 ●降雨や湧水による管の浮上がりや落下物による管の損傷を防ぐため、管布設後は速やかに地表面(止むを得ない場合でも最小限管上1m)まで埋戻す。 ●人孔や真空弁ユニット等の固定構造物の近傍は、地盤沈下により管に大きな曲げがかかるので、特に入念に締め固める必要がある。

●標準的な管の基礎構造



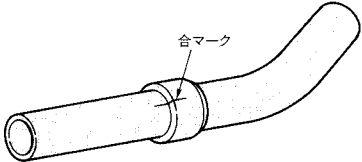
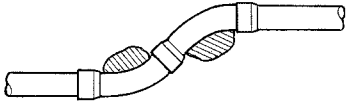
●標準掘削幅（参考）

呼び径	標準掘削幅
50	60 cm
75	60 cm
100	60 cm
150	70 cm
200	70 cm
250	80 cm
300	90 cm

6.2 異形管の施工

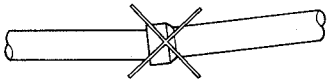
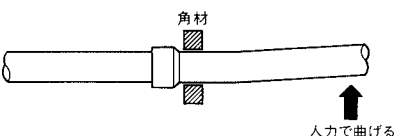
6.2.1 曲管の施工

曲管は曲げ配管に使用し、施工は以下の要領で行う。なお、接合作業は直管の場合と同様なので、ここでは曲管の施工に関する留意点を主に示す。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
仮据付け（位置決め）	1.) 曲管接合位置及び接合する角度等を、接合前に水平器やレベル計等を用い仮固定する。	
角度決め	2.) 曲管に管を標線まで挿入し、接合角度等を再度確認し決定する。このままの状態で接合する箇所の管差し口部及び受口部に合マークをマジック等で記入する。 	●E F 接合部に大きな曲げが加わらないよう注意する。
E F 接合	3.) 直管と同様、E F 接合を行う。	●4. 「電気融着による基本接合」を参照のこと。 ●曲管の施工においては、管がクランプ完了前に抜け出しやすいので、クランプ装着時は合マークの標線位置に充分注意する。
埋戻し	4) 所定の冷却時間経過後、埋戻しを行う。	●曲り部は埋戻し土が充填不足になりやすいので充分注意する。 

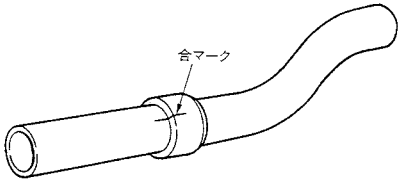
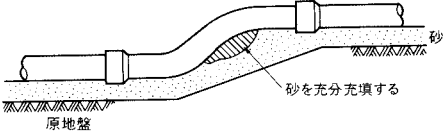
参考 直管による曲がり部の施工

直管を生曲げする場合は以下のことを必ず遵守すること。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト																
E F 接合	1.) 管を直線状態で融着する。所定時間冷却する。	●接合部融着前から曲げて接合しないこと。 ●接合時の禁止事項  ●冷却時間は充分とり、冷却中は外力を加えないこと。																
直管の曲げ施工	2.) 直管を曲げて施工する場合は、所定の冷却時間が経過後、クランプを外し角材(10cm四方以上)等で固定し管を人力で曲げる。 ●直管の生曲げの標準方法 	●曲率は下表の範囲にすること。 ●管の許容曲率半径(参考) <table><tr><th>呼び径</th><th>曲率半径</th></tr><tr><td>50</td><td>5m以上</td></tr><tr><td>75</td><td>7m以上</td></tr><tr><td>100</td><td>9m以上</td></tr><tr><td>150</td><td>14m以上</td></tr><tr><td>200</td><td>19m以上</td></tr><tr><td>250</td><td>24m以上</td></tr><tr><td>300</td><td>27m以上</td></tr></table> ※管の許容曲率半径は管外径の約75倍で設定している。 ●曲げに使用した角材等を埋戻し時に取り除くこと。	呼び径	曲率半径	50	5m以上	75	7m以上	100	9m以上	150	14m以上	200	19m以上	250	24m以上	300	27m以上
呼び径	曲率半径																	
50	5m以上																	
75	7m以上																	
100	9m以上																	
150	14m以上																	
200	19m以上																	
250	24m以上																	
300	27m以上																	

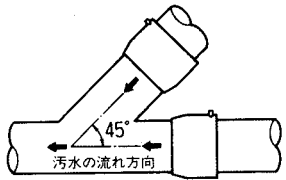
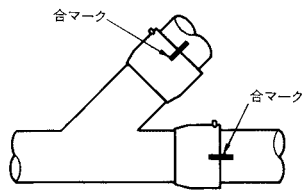
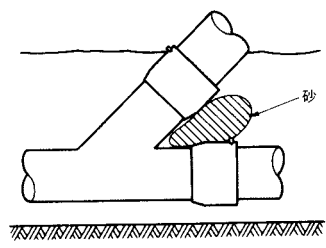
6.2.2 S字曲管の施工

S字曲管は構造物の回避や真空式下水道システムのリフト配管等に使用する。なお、接合作業は直管の接合と同様なのでここではS字曲管の施工に関する留意点を主に示す。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
仮据付け(位置決め)	1.) S字曲管の形状に合わせて管据付け面を振動コンパクター等で充分転圧する。	● 管を接合する箇所をあらかじめ継手掘りしておく、後の接合作業がやりやすい。
	2.) S字曲管の管据付け面は受口部と差し口部では高さ分の段差があるが、振動コンパクター等で充分転圧し設計管底高さや勾配を出す。	
角度決め	3.) 水平または鉛直方向以外にS字曲管を設置する場合は前後の管を仮挿入し、S字曲管のEF受口部及び管差し口部に合マークをマジック等で記入する。 	
EF接合	4.) 直管と同様、EF接合を行う。	● 4.「電気融着による基本接合」を参照のこと。
埋戻し	5.) 所定の冷却時間経過後、クランプを外しS字曲管の曲がり部の下部に砂を充分充填しながら埋戻す。	● 高低差のため設けた部分では、S字曲管下部に砂を充分充填し、不陸とならないようにする。 

6.2.3 Y形分岐管の施工

Y形分岐管は管の分岐部に用い、主に1.本管と接続の合流部、2.本管と本管の合流部、3.点検口部に使用する。Y形分岐管の施工に関しての留意点を主に示す。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
仮据付け（位置決め）	1.) 流れの方向と合流管との取り合いを考慮して、Y形分岐管の設置位置と傾き角度を仮位置決めする。	●流れ方向に対し合流角度が45°になるよう設置する。 ●合流管との取り合いはあらかじめ曲管等を仮接合して無理な力が加わらないよう、設置位置と傾き角度を決める。 
角度決め	2.) 仮決め位置で管とEF受口部に合マークを記入する。 	
EF 接合	3.) 直管と同様、EF接合を行う。	●4.「電気融着による基本接合」を参照のこと。
埋戻し	4.) 所定の冷却時間経過後、Y形分岐管に無理な力が加わらないように埋戻しを行う。	●埋戻し完了後に管が変形する等の不具合が生じる恐れがあるため、埋戻し時は分岐部の下部に砂を充分充填する。  ●後で合流側の配管をする時に、分岐側に接合した配管を曲げて分岐部に無理な力を加えない。

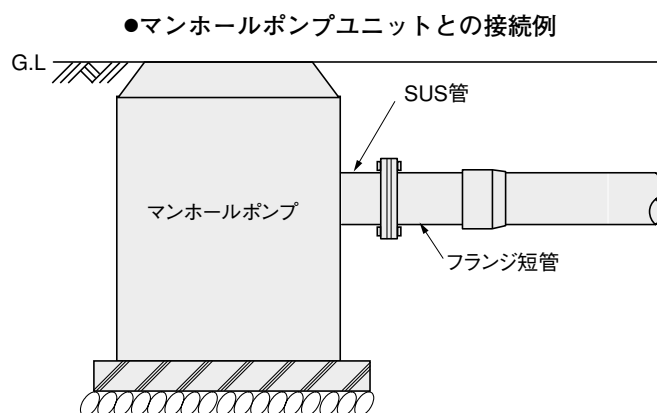
6.2.4 フランジ短管の施工

フランジ短管は一般に、仕切弁やタンク等との接合に使用する。フランジ短管に使用するフランジは、JIS 10K フランジ (JIS B 2210 鉄鋼製管フランジの基準寸法) に準拠したものを使用する。なお、フランジ短管の E F 接合部は 4「電気融着による基本接合」の項目を参照のこと。ここではフランジ短管の施工に関して留意点を主に示す。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト																											
フランジの接続	1.) フランジ短管と接続するフランジの間に専用パッキンをはさみこみ、スパナ等でボルトを締め込む。 ●仕切弁との接続例	●ボルトの標準締め付けトルクを表6-2に示す。なお、ボルトを締めすぎないように充分注意する。 表6-2 標準締め付けトルク <table border="1"> <thead> <tr> <th>呼び径</th><th>締め付けトルク (N・cm)</th><th>適用ボルト</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50J</td><td>2942</td><td>M16</td></tr> <tr> <td>50</td><td>2942</td><td>M16</td></tr> <tr> <td>75</td><td>4413</td><td>M16</td></tr> <tr> <td>100</td><td>4413</td><td>M16</td></tr> <tr> <td>150</td><td>5394</td><td>M20</td></tr> <tr> <td>200</td><td>5394</td><td>M20</td></tr> <tr> <td>250</td><td>6374</td><td>M22</td></tr> <tr> <td>300</td><td>6374</td><td>M22</td></tr> </tbody> </table> ●なお、ボルト・ナットはステンレス製等の防錆措置が施されているものを使用する。 ●呼び径150以上では頂部のボルトが長すぎると仕切弁を破損することがあるので、製造業者指定の長さのボルトを選定すること。	呼び径	締め付けトルク (N・cm)	適用ボルト	50J	2942	M16	50	2942	M16	75	4413	M16	100	4413	M16	150	5394	M20	200	5394	M20	250	6374	M22	300	6374	M22
呼び径	締め付けトルク (N・cm)	適用ボルト																											
50J	2942	M16																											
50	2942	M16																											
75	4413	M16																											
100	4413	M16																											
150	5394	M20																											
200	5394	M20																											
250	6374	M22																											
300	6374	M22																											

6.2.5 マンホールポンプユニットとの接続

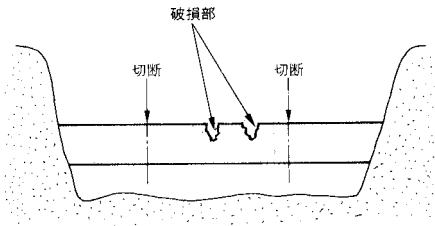
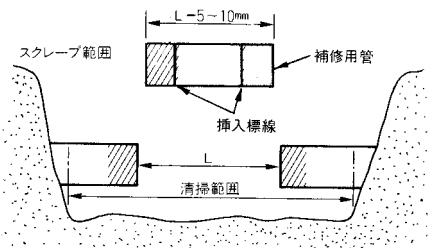
マンホールポンプユニットとの接続については、ユニットより出ているフランジ部にフランジ短管を用いて接合する。下水道用ポリエチレン管自体が可とう性を有するため、可とう管を用いることなくマンホールポンプユニットと接続することができる。

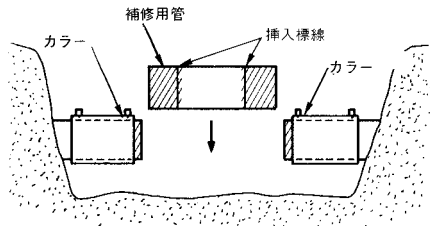
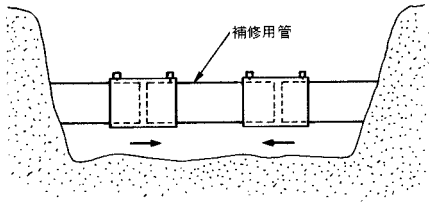


6.2.6 マンホールとの接続

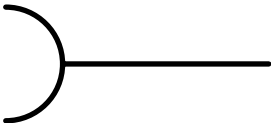
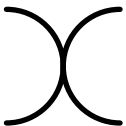
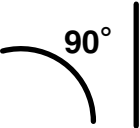
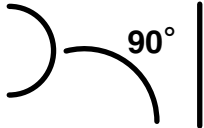
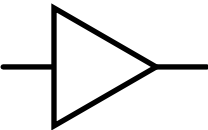
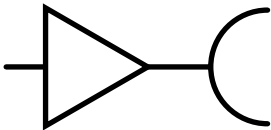
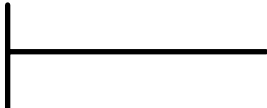
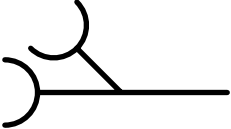
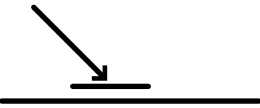
ポリエチレン管とのマンホール際については、様々な接続方法が考えられるが、下水道用ポリエチレン管自体が可とう性を有するため、可とう管を用いることなくマンホールと接続することができる。

万一、他管工事等で管が破損した場合、下記の手順で補修する。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
破損部の地盤の掘削	1.) 管破損部周囲の地盤を作業ができるよう掘削する。	●湧水や汚水の流出がある場合、排水ポンプまたはポンプ車で排水する。
破損部の管の切断	2.) 破損部の管を切断する。 	●残した管に損傷がないか確認する。 ●管端が直角になるよう切断する。 ●管端が直角に切断されていること。 (斜め切れ長さは5mm以内)
補修管の準備	3.) 残った両側の管の外面を清掃する。清掃範囲はカラー（カラー中央部のストッパーを取り除いたもの）を使用するため、カラーの全長以上とする。	●管外面だけでなく内面の汚水等が外に流れ出さないように内面も清掃しておく。
	4.) 両側の管端間の長さを測定し、これより5～10mm短い補修用管を準備する。	
	5.) 先の管と補修用管の融着部の外面をスクレーパーで切削する。	●融着部全周面を確実に切削する。
	6.) アセトン等を浸み込ませたペーパータオルで、融着部及び残った両側の管のカラーの差し込み範囲を清掃する。	●アセトン等で清掃後は、切削面に手を触れないように注意する。触れた場合は再度清掃する。
	7.) 挿入標線を補修用管の両端にマジックインキで記入する。 	●補修用管の全長はLより5～10mm短めとする。

主 項 目	作 業 手 順	ポ イ ン ト
補修用管のセット	8.) カラー中央部のストッパーを取り除いて、やりとりカラーとして使用する。	
	9.) 2個のカラーの受口内面をアセトン等で同様に清掃する。	●アセトン等で清掃後は、受口内面の融着部に手を触れないように注意する。
	10.) カラーを残った管の両側に入れ管端が出るまで挿入する。 	
	11.) 補修用の管を残った管の間に挿入し、カラーを挿入標線まで移動する。 	
融 着	12.) 所定の手順で融着接合を行う。	●クランプは必ず使用すること。特に管に段差等を生じることが多いのでクランプは確実に締め付ける。
冷却、通水	13.) 所定の冷却時間以上に充分冷却してから通水を行う。	●所定の冷却時間では融着部が高温状態となっているため、圧力が高い場合耐圧強度が問題となるので充分冷却することが必要である。

下水道用ポリエチレン管図示記号

名 称		記 号	
		受口なし	受口あり
直 管	プレーンエンド直管		
	片受け直管		
異 形 管	EFカラー		
	曲管		
	S字曲管		
	片落ち管		
	フランジ短管		
	Y形分岐管		
	Y形支管		



会員名：株式会社クボタケミックス
(五十音順) 積水化学工業株式会社
タキロンシーアイシビル株式会社

事務局：〒105-8566
東京都港区虎ノ門2-10-4 オークラプレステージタワー
積水化学工業(株) 環境・ライフラインカンパニー内
TEL.03(6748)6496 FAX.03(6748)6564
ホームページ <https://www.pekyo.jp/>

不許転載

平成 9年 1月 初 版
令和 3年 4月 改訂6版

下水道用ポリエチレン管・継手協会
下水道用ポリエチレン管
配管技能講習テキスト

資料コード PAA07-01

2021. 4. 0TH TX