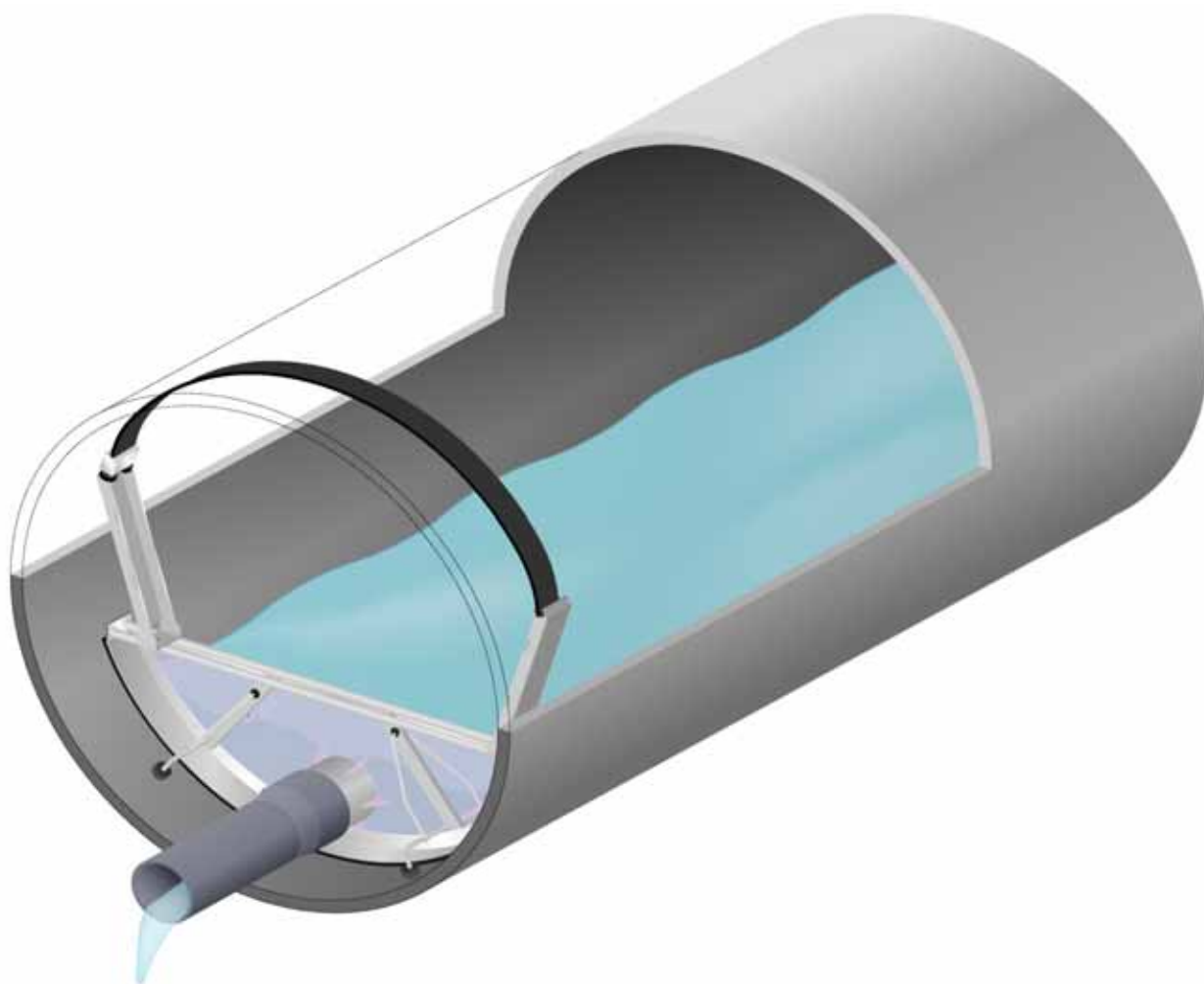


下水道管路点検・補修用水替えシステム

エクストリッパ-



 **イトヨキチ**

目 次

1. 概要	
1 - 1. 従来工法	1
1 - 2. エクストッパーとは	2
1 - 3. エクストッパーの構造	3
2. 設計	
2 - 1. 製品ラインナップ	5
2 - 2. 排水性能	7
2 - 3. 各種確認試験	9
3. 施工	
3 - 1. 使用用途	10
3 - 2. 施工手順	11
3 - 3. 安全注意事項	14
3 - 4. 設置歩掛り(参考)	15

1. 概要

1 - 1. 従来工法

大都市を中心とした下水道先進都市では、古くから下水道事業に着手してきたため、合流式下水道を採用している区域が多く、また耐用年数を超過した施設が増加しているという問題が生じています。今後は、合流式下水道整備区域だけでなく、ここ20～30年で中小都市を中心として急速に整備された分流式下水道でも、耐用年数に達する施設が急増すると考えられます。下水道本来の機能を健全に保ち続けるためには適切な改築・修繕が必要です。下水道施設の延命化の観点から下水道事業は、現在整備促進から保全へとシフトしていますが、適切な保全事業の手法の確立には至っていないのが現状です。

たとえば、供用中の下水道管路内での点検・補修を実施する場合、流量の少ない小口径管路においては、水替えが容易であるため比較的点検・補修は簡単です。しかし、流量の多い大口径管路では、水替えを行うために、従来工法では多くの設備工程や多大な経費を必要とし、これまで十分な点検・補修を行うことが困難でした。

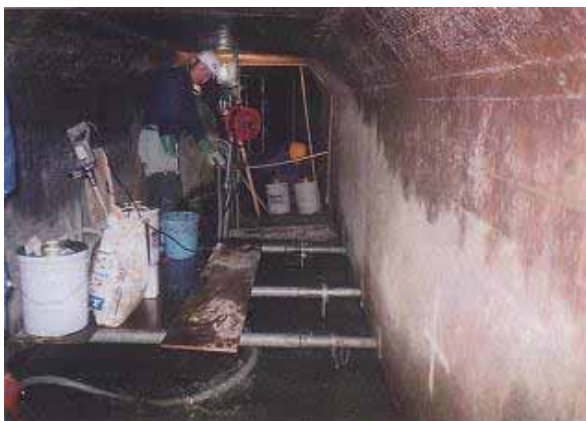
【従来工法での施工状況】



止水板設置状況：ベニヤ板を現場で加工



止水が完全でないため作業台を設置



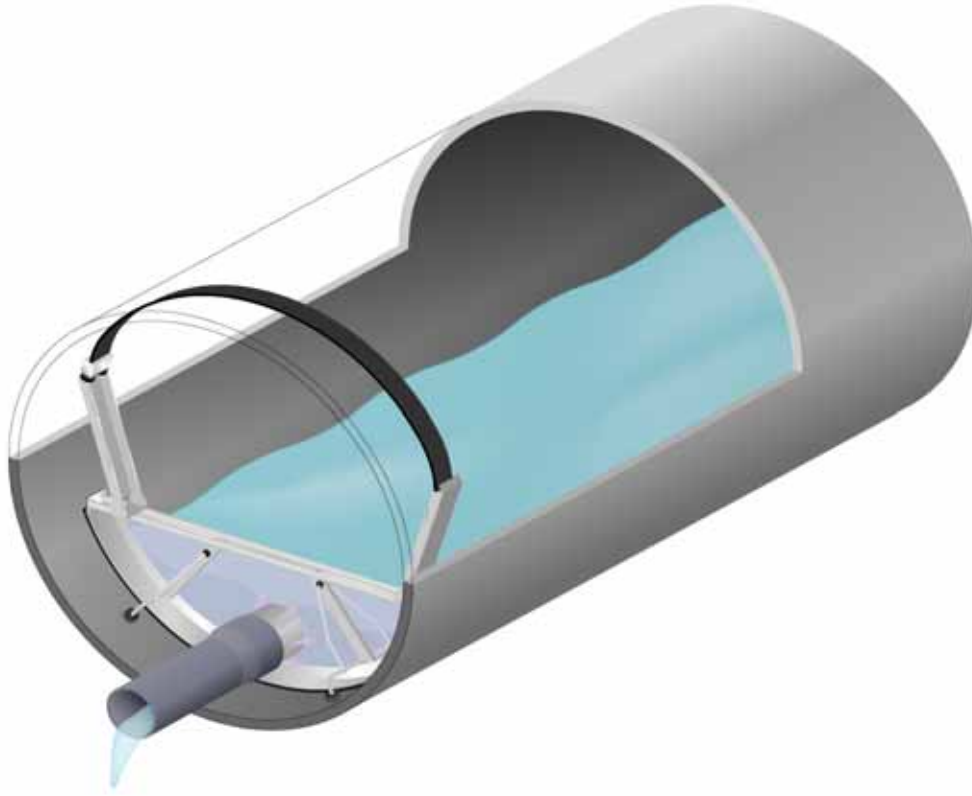
作業スペースが限られてしまう

管路更生などの保全事業は、今後の下水道事業の主役になるものと考えられます。そこで、供用中の下水道管路(特に大口径の合流式下水道管路)での点検・補修が、容易かつ経済的に実施できる水替え工法について製品化しました。

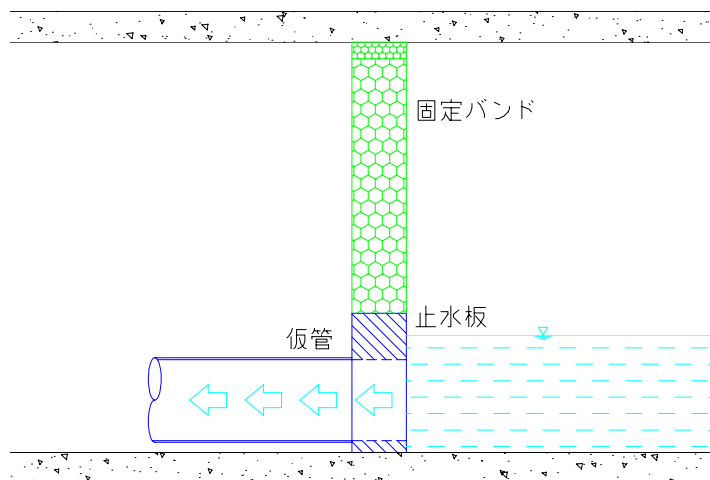
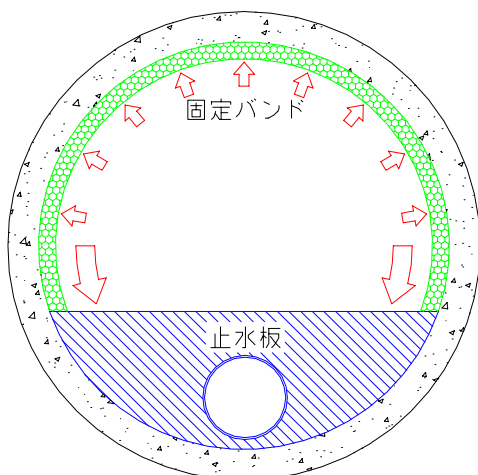
1 - 2 . エクストッパーとは

エクストッパーとは、管路内の点検・補修時の水替えを容易にすることを目的とした、止水板・仮管によるバイパスシステムです。

従来の水替え時に問題となっていた止水性や施工性を高めた製品です。

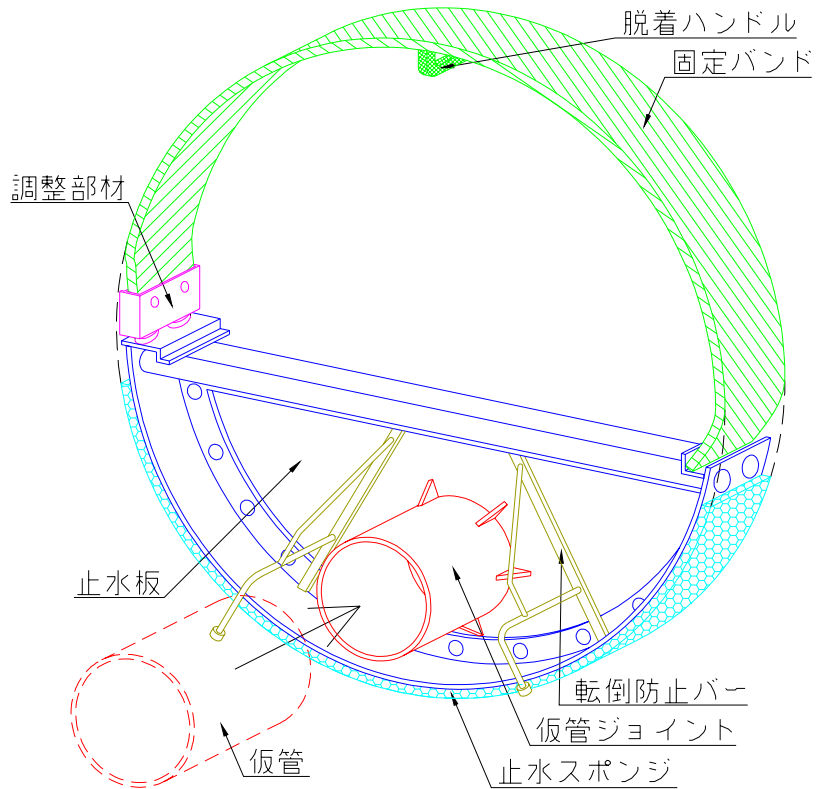


止水板によって水を堰き止め、止水板にけられた開口部より仮管を通じ排水させる
 弾性体である固定バンドを既設管内面に張り付け、その張力により止水板を固定する
 脱着時には脱着ハンドルを引き下げることにより取り外しを行う
 止水板外周に止水用のスポンジを取り付ける、止水性を向上させている
 転倒防止バーにより、止水板の倒れを防止する
 すべての部材がマンホール 600mmより搬入できる

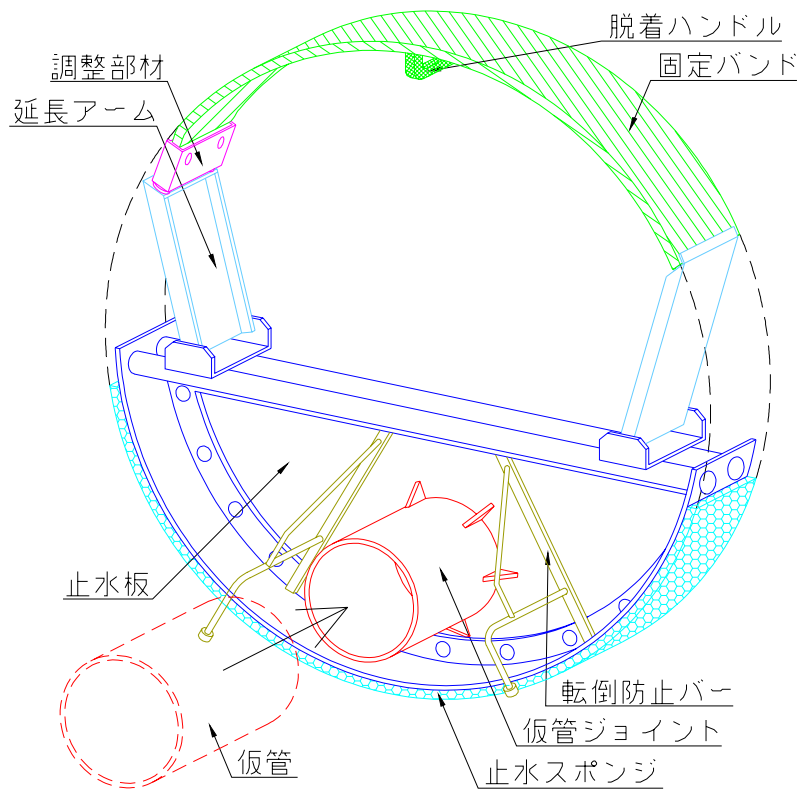


1 - 3 . エクストッパーの構造

このシステムの構造は次のとおりです。



【エクストッパー全体図(小口径アーム無タイプ)】



【エクストッパー全体図(大口径アーム有タイプ)】

各部材の説明

止水板	枠材を鋼製、板材をプラスチック板とすることで耐久性と軽量化をはかっています。またプラスチック板は透明になっていますので、水位の変化が目視にて確認できます。搬入時や流され防止用として、止水板頂部をパイプ形状にしています。
固定バンド	弾力のあるゴム製であるため、管に張り付けた張力によって止水板を圧着させます。
脱着ハンドル	固定バンドを脱着させる際に、ハンドルを引き下げることで取外し出来ます。
調整部材	既設管の状況や、管種による内径の差を考慮し、固定バンドの張力を調整する部材です。固定バンドを設置した後にさらに締め込みます。
延長アーム	大口径のタイプの場合、固定バンドが長くなりすぎないようにするため、延長アームにて固定バンドを迎える形状としています。
止水スポンジ	管路内面の細かな凹凸への対応として、スポンジを使用します。スポンジを押しつぶすことで止水に効果が現れます。
仮管ジョイント	仮管を止水板に接続させる部分です。塩ビ管やカナパイプなどの接続に対応します。
転倒防止バー	止水板設置時の仮置きや、止水板が万が一外れてしまった場合の倒れ防止などに使用します。

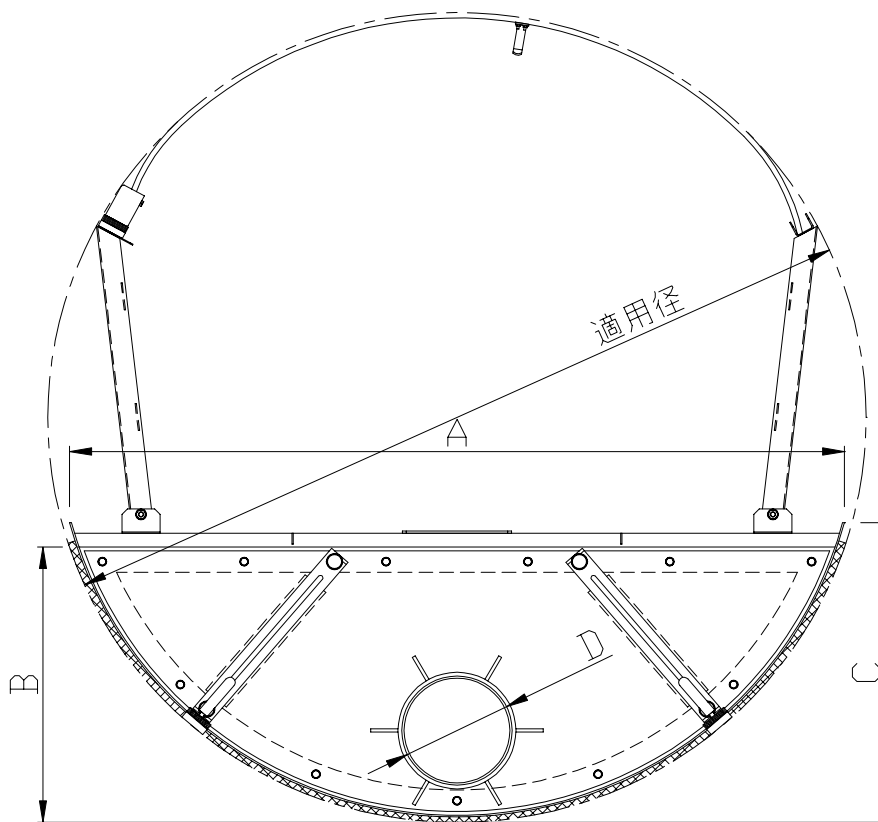


【エクストッパー：製品設置写真】

2. 設計

2 - 1. 製品ラインナップ

エクストッパーは以下のサイズの範囲に適用されます。

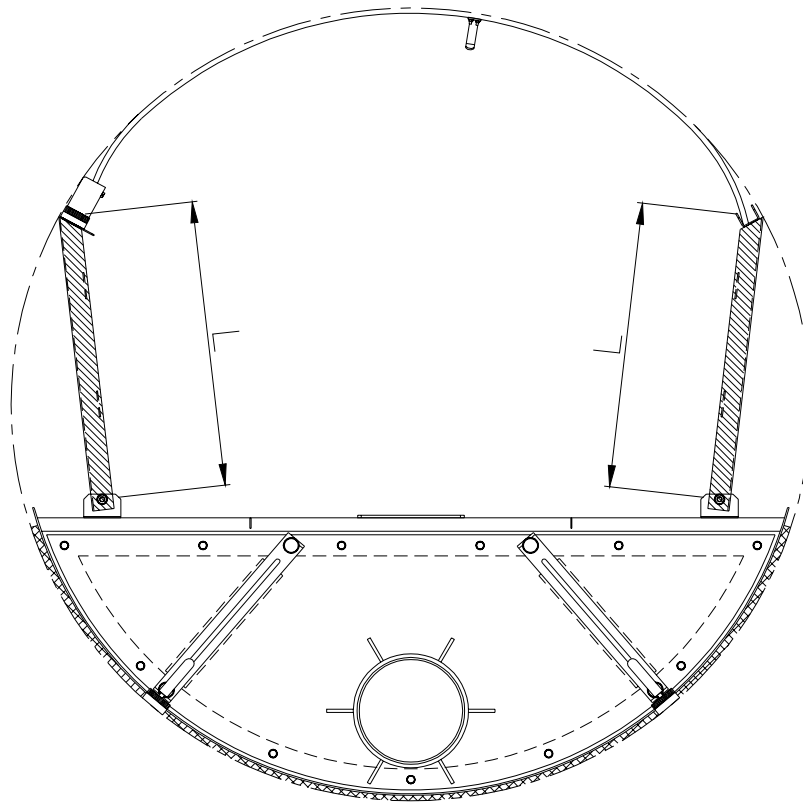


(mm)

品番	適用径	幅 A	有効高 B	全高 C	仮管径 D
XTS-800	800	770	350	395	200
XTS-900	900	870	400	445	200 ~ 250
XTS-1000	1000	970	450	495	200 ~ 300
XTS-1100	1100	1070	500	545	200 ~ 350
XTS-1200	1200	1167	500	545	200 ~ 350
XTS-1350	1350	1300	500	545	200 ~ 350
XTS-1500	1500	1420	500	545	200 ~ 350
XTS-1650	1650	1531	500	545	200 ~ 350
XTS-1800	1800	1634	500	545	200 ~ 350
XTS-2000	2000	1763	500	545	200 ~ 350

延長アーム(1500mm以上)

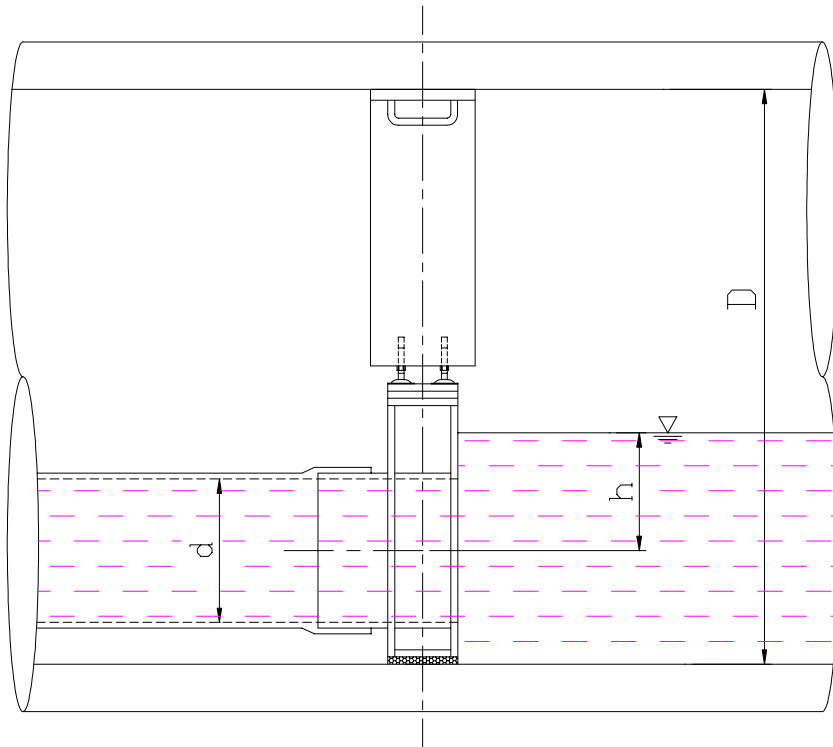
1500mm以上のタイプには、延長アームが付属します。



品番	適用径	(mm)
		アーム長 L
XTS-1500	1500	540
XTS-1650	1650	540
XTS-1800	1800	780
XTS-2000	2000	780

2 - 2 . 排水性能

エクストッパーの排水性能は以下の考え方のおりとなります。



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{仮管内流速: } V = \sqrt{2ghK_{sc}} \quad (g = 9.8\text{m/s}^2) \\ \text{仮管内流量: } Q = \frac{d^2}{4} \times V \end{array} \right.$$

D: 既設本管径、h: 水頭差、d: 仮管径、 K_{sc} : 急縮による損失係数 (= 0.5)

- ・エクストッパー止水板に堰き止められた水の水頭差を考慮し、排水能力を決定しています。
- ・損失係数については、モデル試験より算出した値を使用しています。
- ・次頁に示す既設本管条件(流量・流速・水深)の場合にエクストッパーは適応します。
- ・また能力以上の流量がある場合でも、水中ポンプを併用することで排水可能です。

【エクストッパー：排水計算一覧表】

品番	仮管径	設置時条件			設置前条件(下記数値以下の場合、使用可能)							
		仮管内 流速 (m/s)	最大 水深 (m)	排水 能力 (m ³ /s)	本管勾配(‰)							
					0.5		1.0		1.5		2.0	
					流速 (m/s)	水深 (m)	流速 (m/s)	水深 (m)	流速 (m/s)	水深 (m)	流速 (m/s)	水深 (m)
XTS-800	200	0.96	350	0.0303	0.379	0.173	0.484	0.146	0.558	0.132	0.618	0.123
XTS-900	200	1.08	400	0.0341	0.387	0.177	0.494	0.149	0.569	0.135	0.630	0.126
	250	1.03	400	0.0503	0.433	0.214	0.554	0.180	0.639	0.163	0.707	0.152
XTS-1000	200	1.19	450	0.0374	0.393	0.179	0.501	0.151	0.578	0.137	0.639	0.128
	250	1.14	450	0.0559	0.442	0.218	0.564	0.184	0.651	0.166	0.720	0.155
	300	1.08	450	0.0765	0.484	0.255	0.619	0.215	0.714	0.194	0.791	0.181
XTS-1100	200	1.29	500	0.0405	0.397	0.181	0.507	0.153	0.584	0.139	0.646	0.129
	250	1.24	500	0.0609	0.448	0.221	0.572	0.186	0.660	0.169	0.730	0.157
	300	1.19	500	0.0841	0.492	0.259	0.629	0.218	0.726	0.197	0.804	0.184
	350	1.14	500	0.1092	0.531	0.296	0.679	0.248	0.784	0.224	0.868	0.209
XTS-1200	200	1.29	500	0.0405	0.393	0.176	0.501	0.149	0.578	0.135	0.639	0.126
	250	1.24	500	0.0609	0.444	0.215	0.566	0.181	0.653	0.165	0.722	0.154
	300	1.19	500	0.0841	0.488	0.252	0.623	0.212	0.718	0.192	0.795	0.179
	350	1.14	500	0.1092	0.526	0.287	0.673	0.241	0.776	0.218	0.859	0.204
XTS-1350	200	1.29	500	0.0405	0.387	0.170	0.493	0.144	0.569	0.131	0.629	0.122
	250	1.24	500	0.0609	0.437	0.207	0.558	0.175	0.643	0.159	0.711	0.149
	300	1.19	500	0.0841	0.481	0.243	0.614	0.205	0.708	0.186	0.783	0.173
	350	1.14	500	0.1092	0.519	0.276	0.663	0.233	0.765	0.211	0.846	0.197
XTS-1500	200	1.29	500	0.0405	0.382	0.165	0.486	0.140	0.560	0.127	0.619	0.119
	250	1.24	500	0.0609	0.431	0.201	0.550	0.170	0.634	0.155	0.701	0.144
	300	1.19	500	0.0841	0.475	0.235	0.606	0.199	0.698	0.180	0.772	0.168
	350	1.14	500	0.1092	0.513	0.267	0.655	0.226	0.755	0.205	0.835	0.191
XTS-1650	200	1.29	500	0.0405	0.377	0.161	0.480	0.137	0.553	0.124	0.611	0.116
	250	1.24	500	0.0609	0.426	0.196	0.543	0.166	0.625	0.151	0.691	0.141
	300	1.19	500	0.0841	0.469	0.229	0.598	0.194	0.689	0.176	0.762	0.164
	350	1.14	500	0.1092	0.507	0.259	0.647	0.219	0.745	0.199	0.824	0.186
XTS-1800	200	1.29	500	0.0405	0.372	0.158	0.474	0.134	0.546	0.122	0.604	0.114
	250	1.24	500	0.0609	0.421	0.191	0.536	0.162	0.618	0.147	0.683	0.138
	300	1.19	500	0.0841	0.464	0.223	0.591	0.189	0.681	0.172	0.753	0.160
	350	1.14	500	0.1092	0.501	0.253	0.639	0.214	0.737	0.194	0.815	0.182
XTS-2000	200	1.29	500	0.0405	0.367	0.153	0.467	0.130	0.538	0.118	0.594	0.111
	250	1.24	500	0.0609	0.415	0.186	0.528	0.158	0.609	0.143	0.673	0.134
	300	1.19	500	0.0841	0.457	0.217	0.583	0.184	0.671	0.167	0.742	0.156
	350	1.14	500	0.1092	0.495	0.246	0.630	0.208	0.726	0.189	0.803	0.176

設置前条件については、マニング式を用いて計算

2 - 3 . 各種確認試験

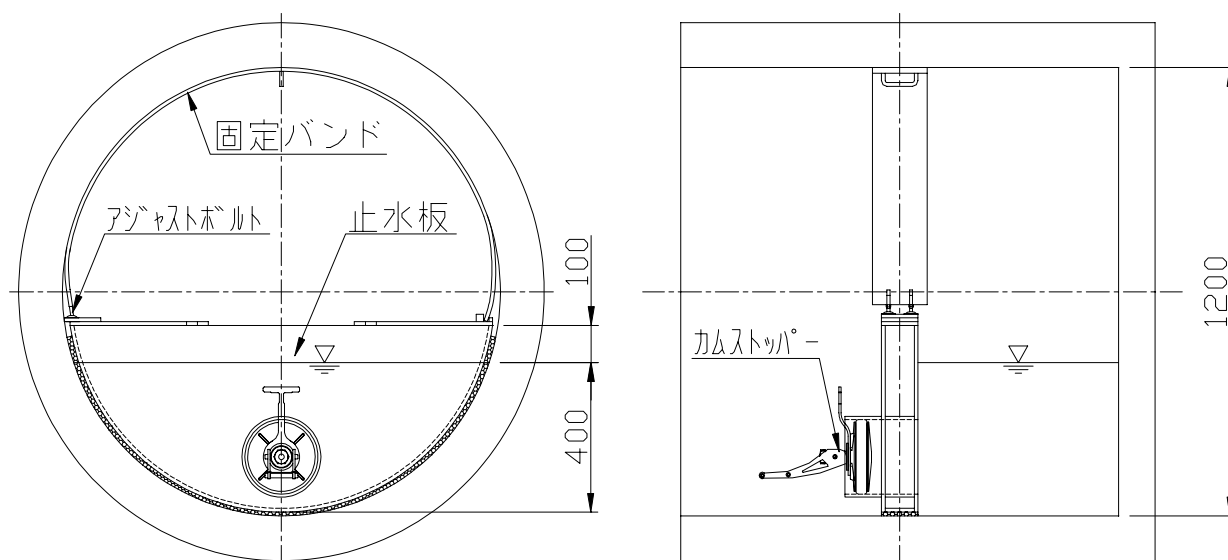
止水性能試験

エクストッパーの性能を確認するため、止水試験を実施しました。

【試験条件】

エクストッパー：XTS-1200、XTS-1650、XTS-2000

下図のように 1200mmの管路(今回は弊社2号組立マンホールを使用)にエクストッパーを設置し、水を張り止水状況を確認しました。



当社工場内で行った試験状況図(管径 1200mm)



当社工場内で行った試験状況写真(管径 1200mm)

試験結果

満水状態にて24時間経過させても漏水は見られませんでした。

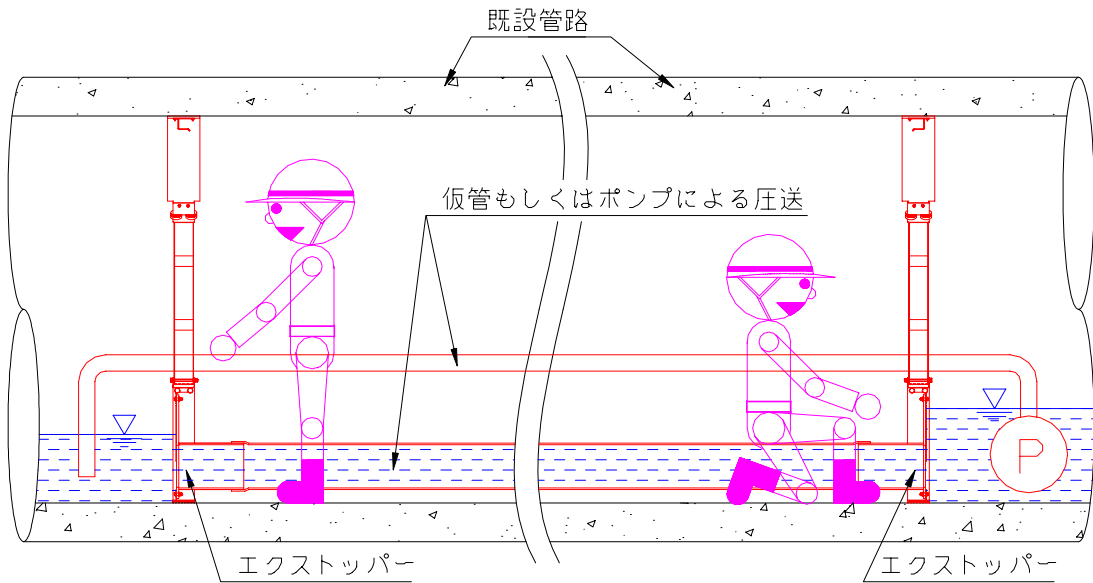
3. 施工

3 - 1. 使用用途

エクストッパーの使用用途としては、以下のような場合が考えられます。

下水道管路内での水替え工法として

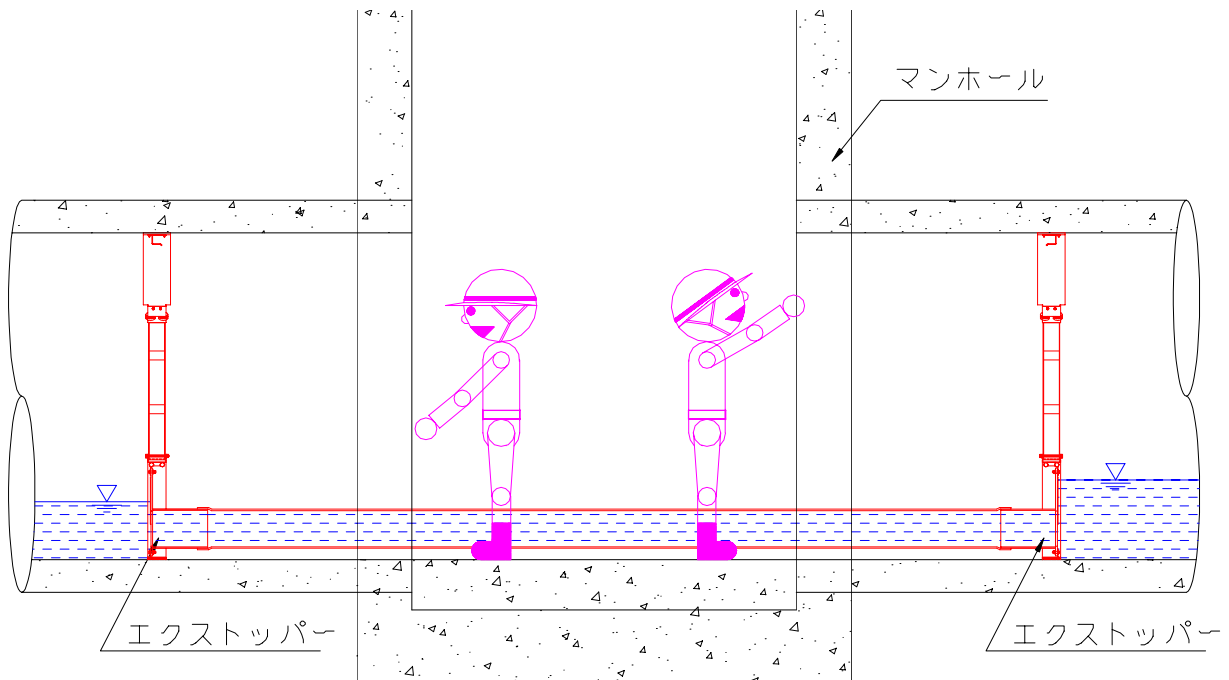
【管の調査・点検・補修時】 【管路更生時】



仮管だけでなく、キャップ止めによる水中ポンプでの圧送での水替えも考えられます。

マンホールでの水替え工法として

【マンホールの改修・補修時】 【マンホール底部のインバート打ち替え】
 【管のマンホール継手部分の耐震化工事時】 【割込みマンホール築造時】



3 - 2 . 設置手順

エクストッパーの設置は人力にて行います。
その手順は以下のとおりです。

設置前

既設管内の出来るだけ凹凸の少ない場所を選びます。

管内面に均等に力がかかるように、設置前に既設管内に堆積した土砂を十分に取り除きます。

また、管底だけでなく、管頂部分についた水アカなども十分に落とします。



転倒防止バーの固定

止水板に転倒防止バーを取り付けます。
カバー付きのボルトとなっていますので、手で締め付け可能です。



スポンジ貼付け

事前にスポンジを止水板に貼り付けます。
スポンジには両面テープがあらかじめ貼ってありますので、止水板外周面に沿って張り付けます。



止水板の準備完了



止水板の設置

止水板を管内の所定の位置に設置します。

止水板は管に対し、垂直となるように設置します。
(斜めに設置しますと止水板に対し偏荷重となり、外れの原因となります)

止水板の上部はバー形状になっていますので、持ち運び・設置に便利です。



延長アームが付属するタイプ(1500以上)については、管内面に沿ってアームを立てます。

固定バンドの設置

止水板をゴムハンマーなどで十分に管に固定した後、固定バンドを設置します。

固定バンドの端部は調整部材のある側とない側があります。調整部材側を止水板のフラット側(下流側から上流に向かって左側)にセットします。

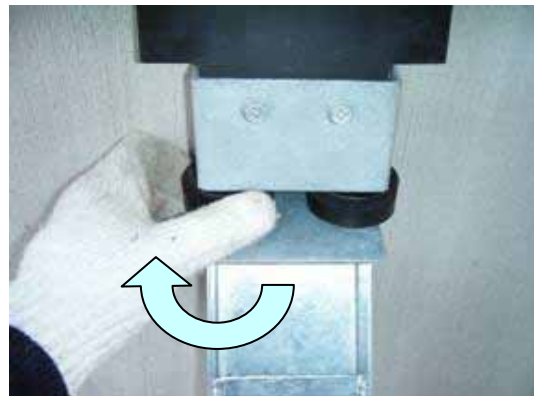


固定バンドについても、管に対して垂直になるように調整し設置します。

固定バンドの張り上げ
たわんだ固定バンドを上方向に押し上げ、管内面に張り付くことで、全体に力が加わります。



固定バンドの調整
管内の誤差等による固定バンドの張りを調整します。
調整部材下部の台座を時計周りに回転させることで、バンドを拡張することが出来ます。
止水板が十分に管に固定されるまで締め込みます。



設置完了
止水用のスポンジから漏水が見られなければ、設置完了です。
安全のため、転倒防止バーの台座を管に固定させます。



また流され防止のため、止水板のバーをロープなどで固定します。

最後に仮管をジョイント部分に接続します。
ポンプでの排水を行う場合、このジョイント部分を止水プラグなどで止水します。

取外しの際は、固定バンドに付属する脱着ハンドルを引き下げることによって固定を取り外すことが出来ます。



3 - 3 . 安全注意事項

正しく安全にご使用頂くために重要な内容です。以下の安全注意事項をお守りください。



取扱いを誤った場合、死亡又は重傷を負う危険が切迫して生じます。

規定の水位を守って使用してください。

各品種の最大許容水深（有効高）の範囲内で使用してください。

突発的に水位が増加した場合には管路施設より退避してください。

有効高の水位の範囲でも、水深が急に増加した場合は現場よりの退避をしてください。

止水板の固定を行ってください。

止水板の万が一の流され防止のため、地上またはマンホール内にロープなどで固定してください。

止水板の天端には乗らないでください。

止水板に負荷がかかり、固定バンドが外れたり、止水板が倒れたりする恐れがあります。



取扱いを誤った場合、使用者が死亡又は重傷を負う可能性があります。

止水スポンジは設置ごとに交換してください。

止水スポンジは一度使用すると変形を起こします。再度使用した場合、漏水の原因となりますので、交換をお願いします。

目的外使用の禁止

エクストッパーは下水道円形管渠用の水替えシステムです。目的外、用途外の使用をしないでください。

破損、変形したら交換してください。

破損、変形したエクストッパーは、十分な止水性能がない恐れがありますので、交換をお願いします。

加工や分解をしないでください。

切断、変形、塗装等の加工や分解をしないでください。強度の低下やサビの発生を招きます。



取扱いを誤った場合、使用者が軽傷を負う危険性及び物的損害のみの危険があります。

取り扱いの際は皮手袋や軍手を着用してください。

運搬・移動及び設置の際には、素手では絶対に取り扱わないでください。

落下防止に努めてください。

エクストッパーを落下させたり、強い衝撃を与えると、破損や変形及び、溶接部やプラスチック部の割れが発生します。

3 - 4 . 設置歩掛り(参考)

エクストッパーの設置歩係りは次のとおりです。

水替え工(エクストッパー使用)				
種 目	形 状・寸 法	単 位	数 量	摘 要
軽 油		L	27.4	0.127 × 27PS × 8hrs
油 脂 類		式	1	軽油の20%
特 殊 作 業 員		人	0.16	
潜 水 ポ ン プ		日	1	
発 電 機 損 料	20KVA27PS	日	1	
エ ク ス ト ッ パ ー	XTS-	組		使用状況により計上
仮 管		本		"
仮 管 布 設 工		m		"
諸 雑 費		式	1	エクストッパー費用の3%

- ・出展「下水道管路施設維持管理積算資料(1998年(社)日本下水道管路維持管理業協会)」
P.37 A-11水替工(排水量が少量の場合)を参考にしています。
- ・エクストッパーは2組をでの使用を標準としています。なお脱着の作業は特殊作業員が兼ねるもの
とします。
- ・仮管は使用する管種・延長を考慮し、計上してください。
- ・仮管を使用せず、水中ポンプを使用する場合は、別途計上してください。
- ・この歩掛りはあくまでも参考値であり、工事内容に沿った計上を行って下さい。