

サンエス

【3Sセグメント工法】

(管きよの更生工法－製管工法－)



前田建設工業株式会社
3SICP技術協会

3Sセグメント工法

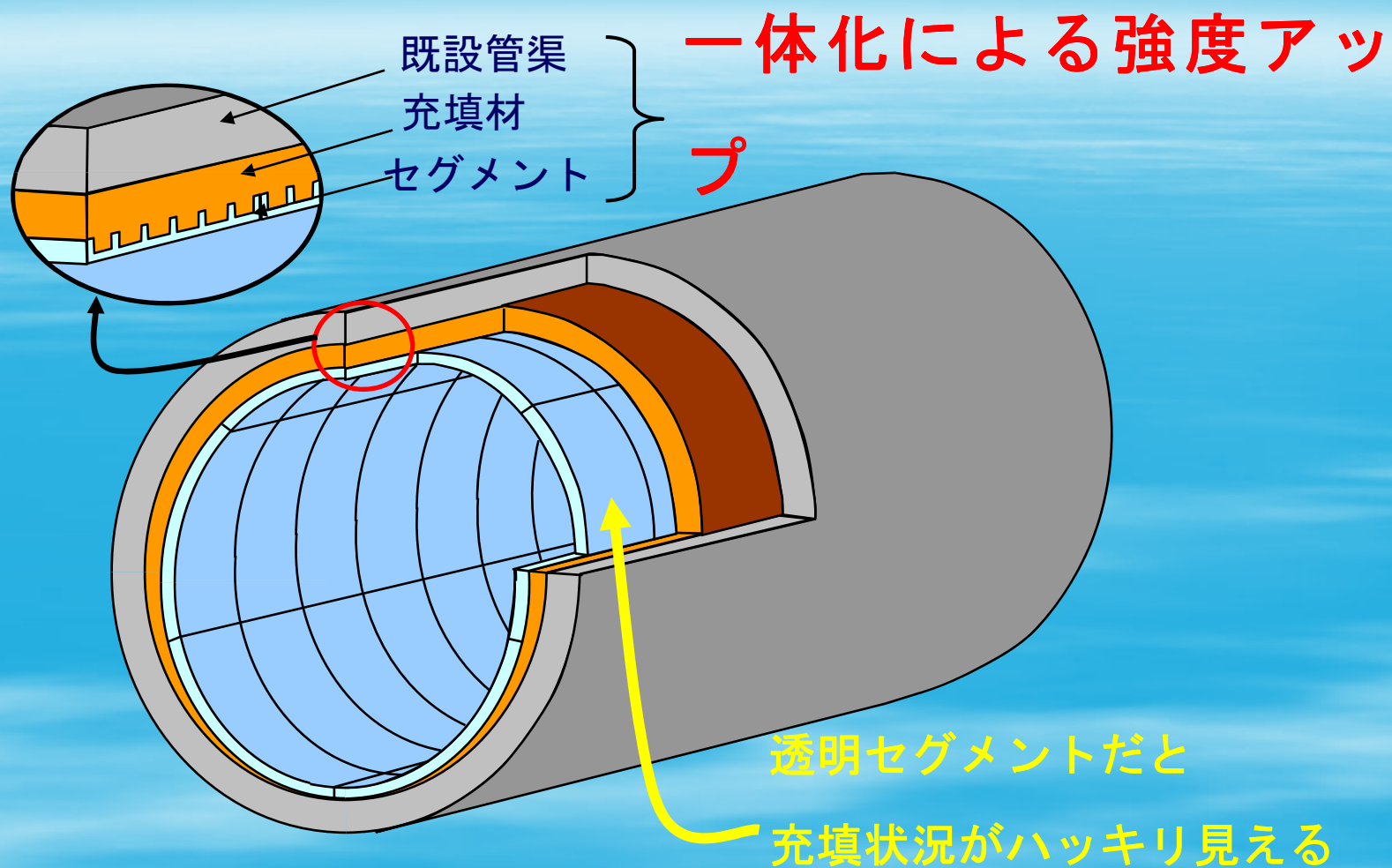
- ①工法の概要
- ②複合管構造について
- ③施工管理について

①工法の概要



3 S セグメント工法とは

3 S セグメント工法は、透明で軽量な更生用プラスチック製セグメント（3 S セグメント材）を人力で組立て、既設管との隙間に3 S セグメント用充填材（3 S 充填材）を注入し既設管と一体化した複合管を構築する工法。



3Sセグメント工法概要図

・特 徴（その１）

1. 下水供用下の施工が可能
2. 大型機械設備を使わないため
占有面積の縮小が可能
3. 透明セグメント材の使用により
充填状況の目視が可能
4. 曲線施工が可能

1. 下水供用下の施工が可能



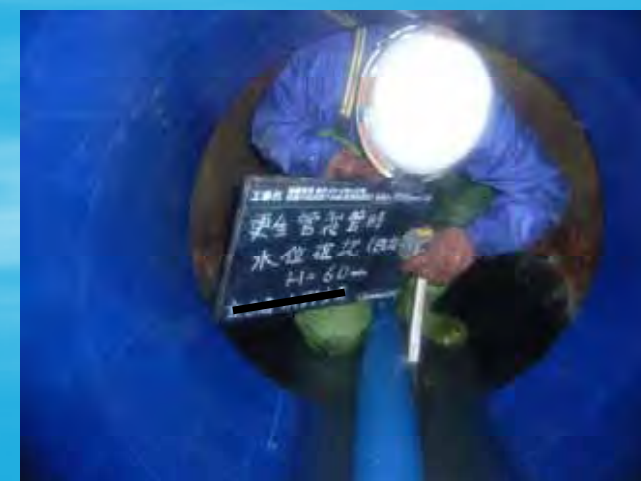
①施工前供用状況



③管内水替状況



②上流人孔水替状況



④製管工時水替状況

2. 大型機械が不要／作業帯が小さい



充填機材もコンパクト

大型機材を搬入できない現場

3. 透明セグメント材の使用により 充填状況の目視が可能



充填状況の目視確認

複合管の構造は、**既設管と充填材の一体化**が重要であるため、充填状況が見えることは**適切な施工管理**につながる。

4. 曲線施工が可能



ϕ 800mm, R=3.2m



ϕ 2000mm, R=40m

1. カーブ部材を使用しての曲線部更生
2. 直線部と同じ出来型内径で更生が可能

・特 徴（その2）

5. 分割組立，上下流同時施工により工期短縮が可能
6. 部分的更生が可能
7. 一時的な施工の中断が可能
8. 用途により3Sセグメント材の材質および色が選定可能

6. 部分的更生が可能



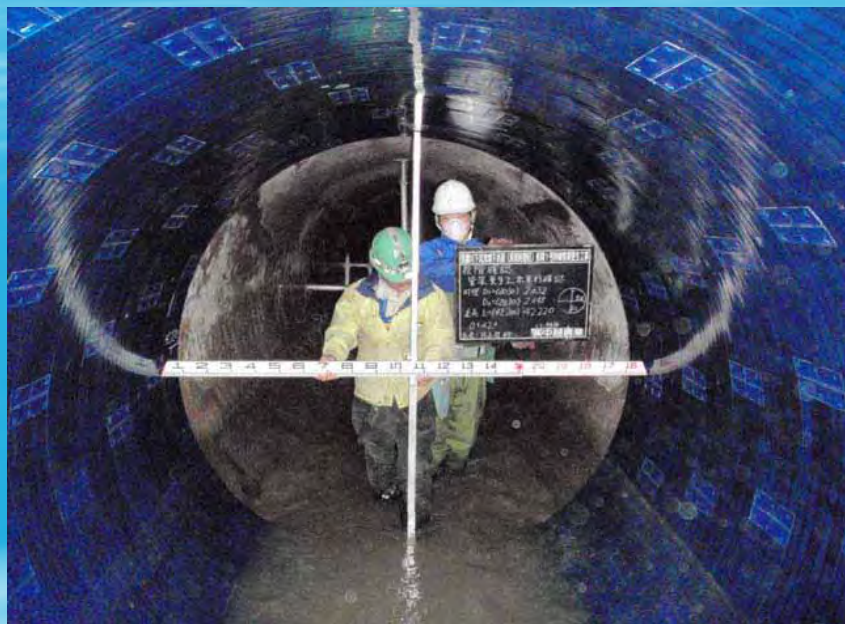
・適用範囲（その1）

項目	標準適用範囲
対象管種	鉄筋コンクリート管きょ
形状寸法	円形 ϕ 800～4000 非円形（矩形，馬蹄形 短辺1000以上，長辺6200以下）
施工延長	制限なし
流水条件 （水替時含む）	水深25cm以下 （ ϕ 1350以下は15cm以下）
段差・ズレ	呼び径の2%以下

・適用範囲（その2）

項目	標準適用範囲
隙 間	150mm以下
曲率半径	3.2m以上（ $\phi 800$ ）
屈曲角度	3° 以下
勾配調整	調整高さ呼び径の2%以下
作業帯 面積	組立時30m ² 以上 充填時35m ² 以上

円形管施工写真（例）



ϕ 2200



ϕ 2600

施工実績における管形状寸法 (非円形管)

【矩 形】

- 短辺: 1000mm
- 長辺: 6200mm

【馬蹄形】

3000 × 2900mm

非円形管施工写真



□1000 × 1000mm



(馬蹄) 3000 × 2900mm



□6200 × 3000mm

最近の事例

施工時期	施工場所	管形状(mm)	施工延長(m)
平成21年2月	富山県	φ 1800	35.20
平成21年2月	東京都	φ 900	117.60
平成21年3月	大阪府	φ 1060	99.00
平成22年2月	静岡県	φ 1650	104.80
平成22年3月	静岡県	φ 1500	290.00
平成22年4月	新潟県	φ 2200	42.20
平成22年6月	新潟県	φ 800	60.60
平成22年6月	東京都	φ 800～1500	300.00

②複合管構造について

(1) 工法分類



(2) 複合管の定義

「既設管と更生材が一体となって外力に抵抗するもの」
(管更生の手引き(案)より)

- ① 既設管の鉄筋，コンクリートの強度が重要。
(設計に必要な調査)
- ② 充填材の強度が重要。
(品質検査，施工管理)
- ③ 既設管と充填材の一体化が重要。
(審査証明にて確認)
- ④ 充填の確認が重要。
(施工管理：充填量管理・目視確認)

耐震性について

- 下水道協会より更生管に関する耐震指針が発刊

レベル1 地震動：設計流下能力の確保

レベル2 地震動：流下機能の確保

- 複合管について

φ800未満→管軸方向の検討

φ800～900→鉛直断面と管軸方向の検討

φ1000以上→鉛直断面の検討

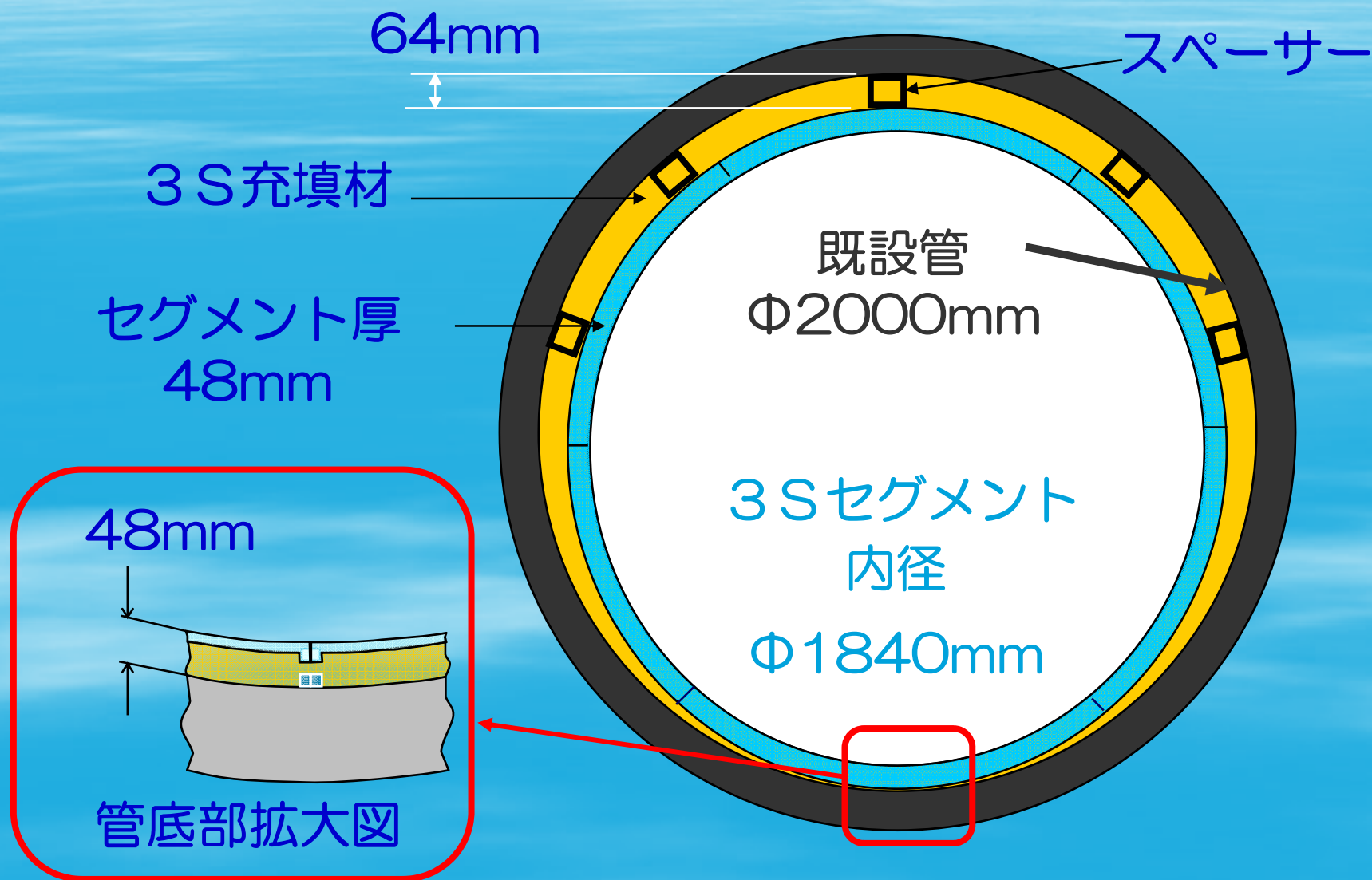
3Sセグメント耐震実験 (複合管／管軸方向)



レベル2相当の屈曲・拔出量
0.1MP内外水圧

(3) 部材構成・使用材料

断面図・円形



主な使用材料

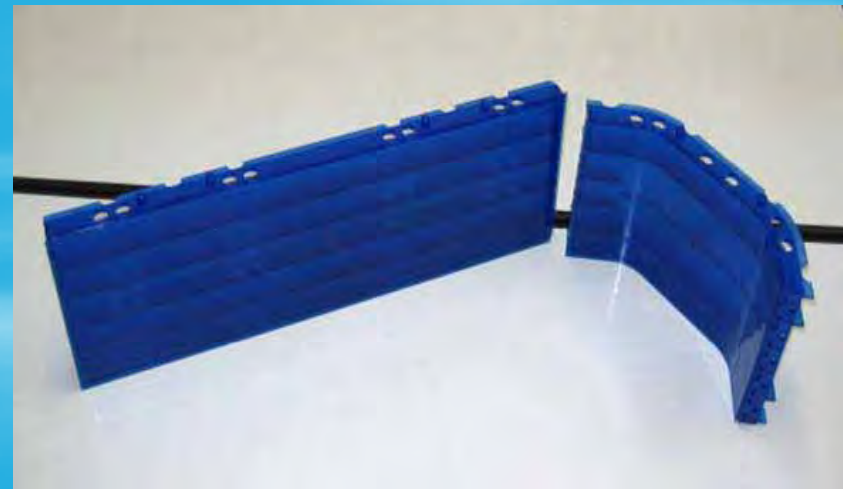
- ① 3Sセグメント
- ② 3S充填材
- ③ 接合用ボルト類

① 3Sセグメント材

円形タイプ



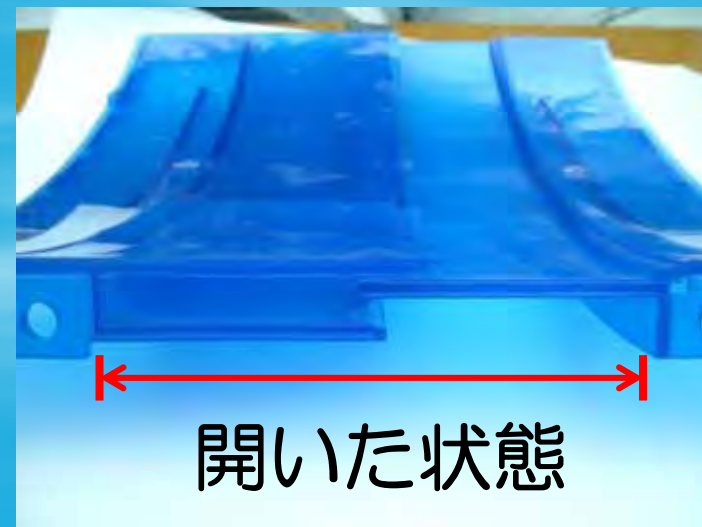
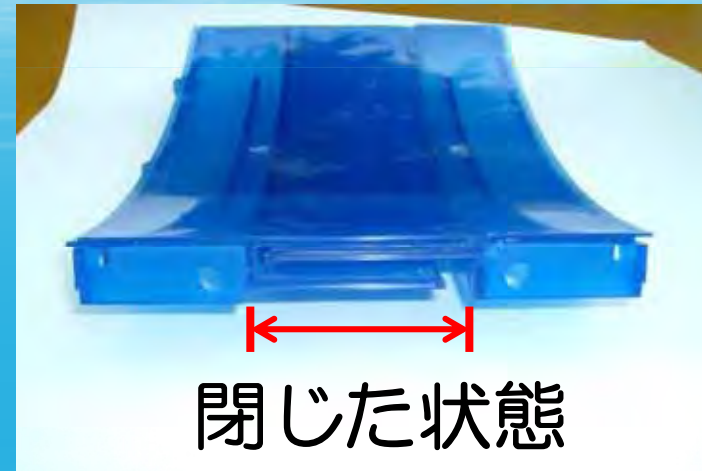
矩形タイプ
(ストレート部材)



屈曲（耐震）部材



組立状況 $\phi 800$
曲線半径 $R=3.2\text{m}$



② 3 S 充填材



充填材練り混ぜ状況



充填材フロー値測定状況

③ 接合用ボルト類

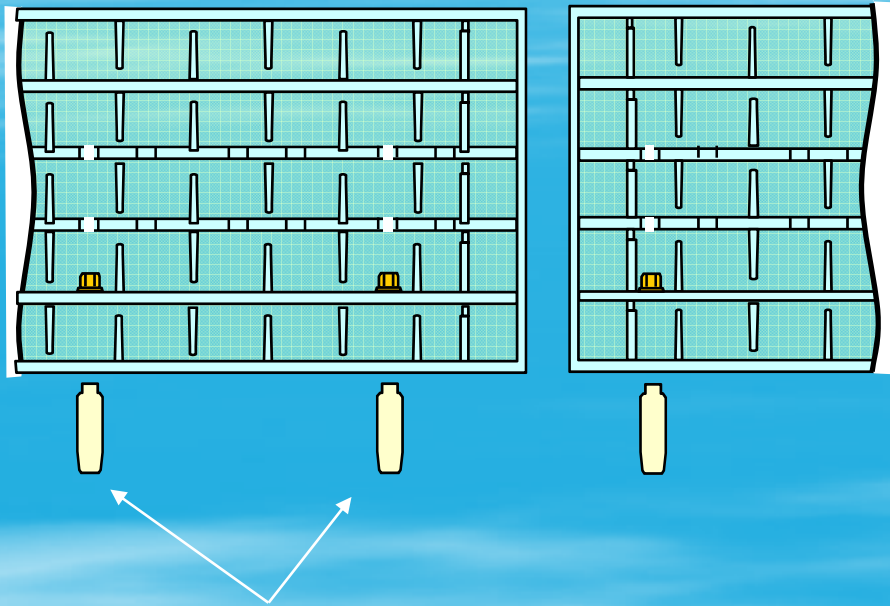


長ネジ

M8ボルト・ナット・高ナット

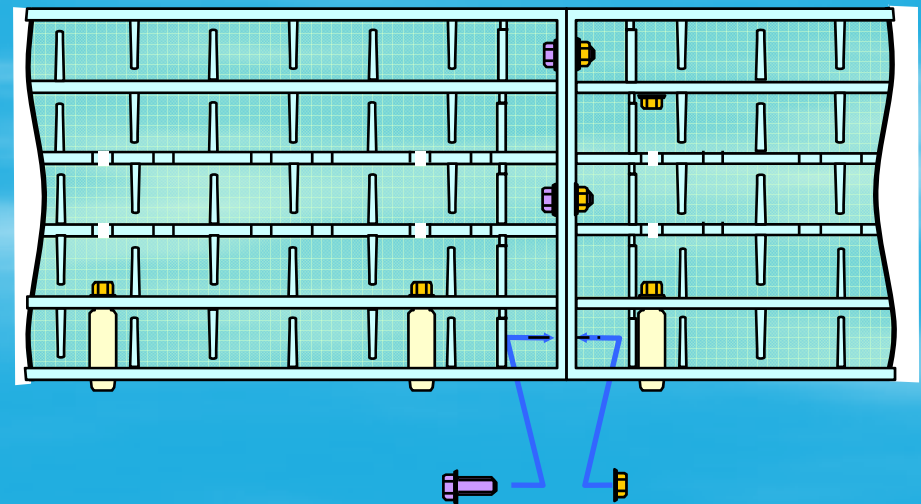
リング組立

長ナットを装着



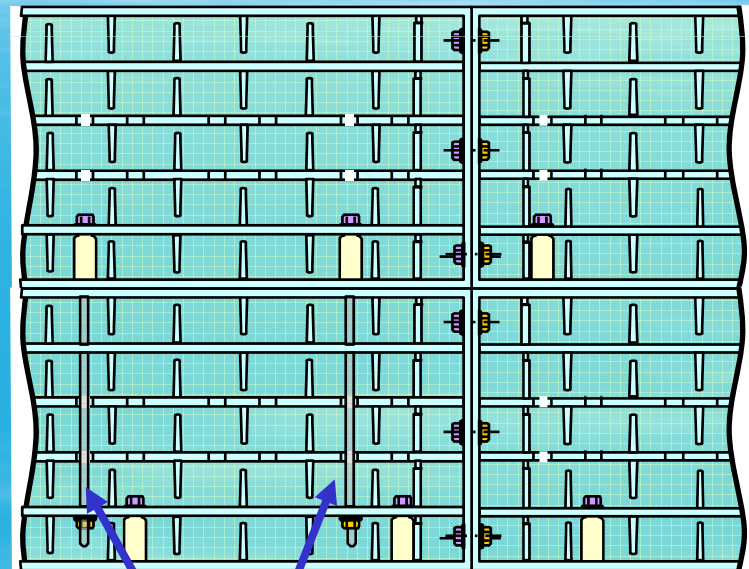
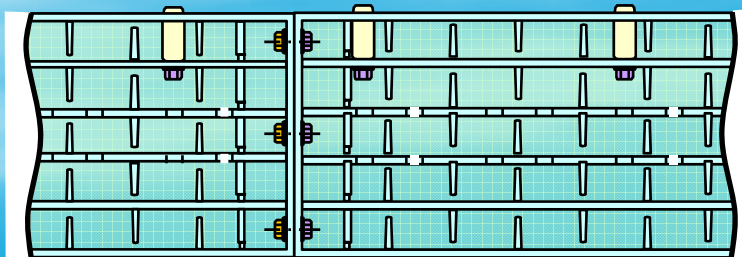
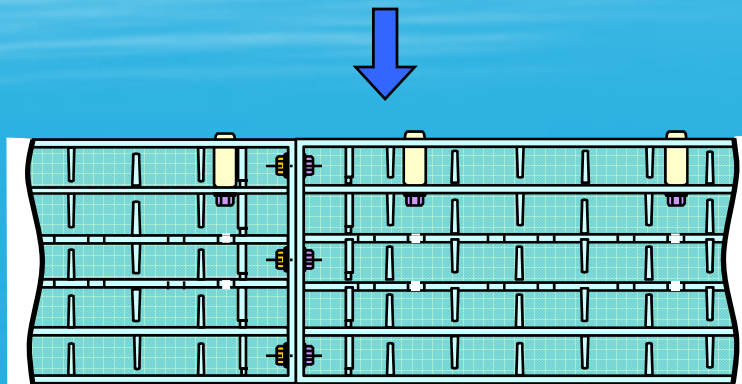
長ナット

ボルトとナットで連結



リング連結

組立済リングに押し込む

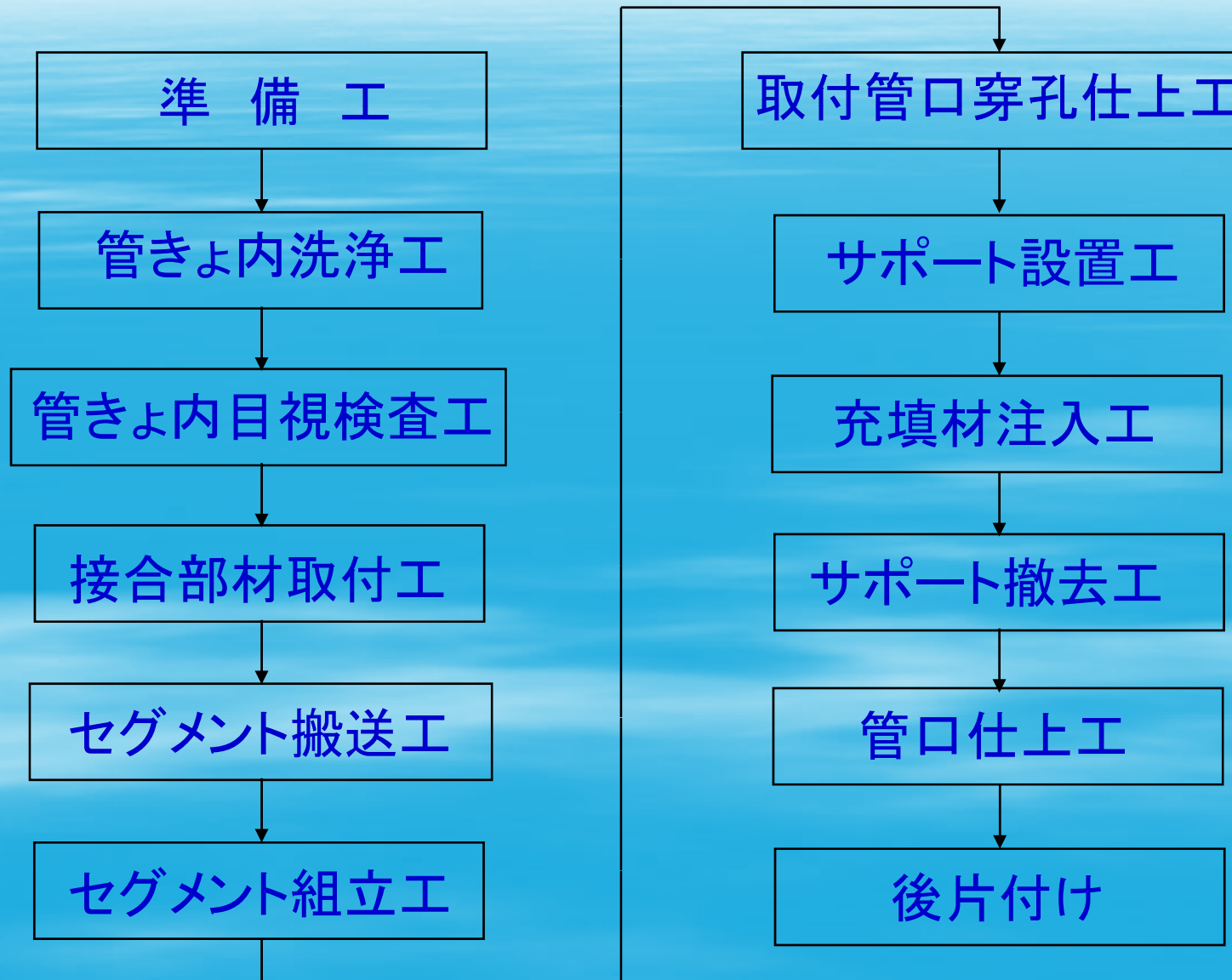


長ネジで連結

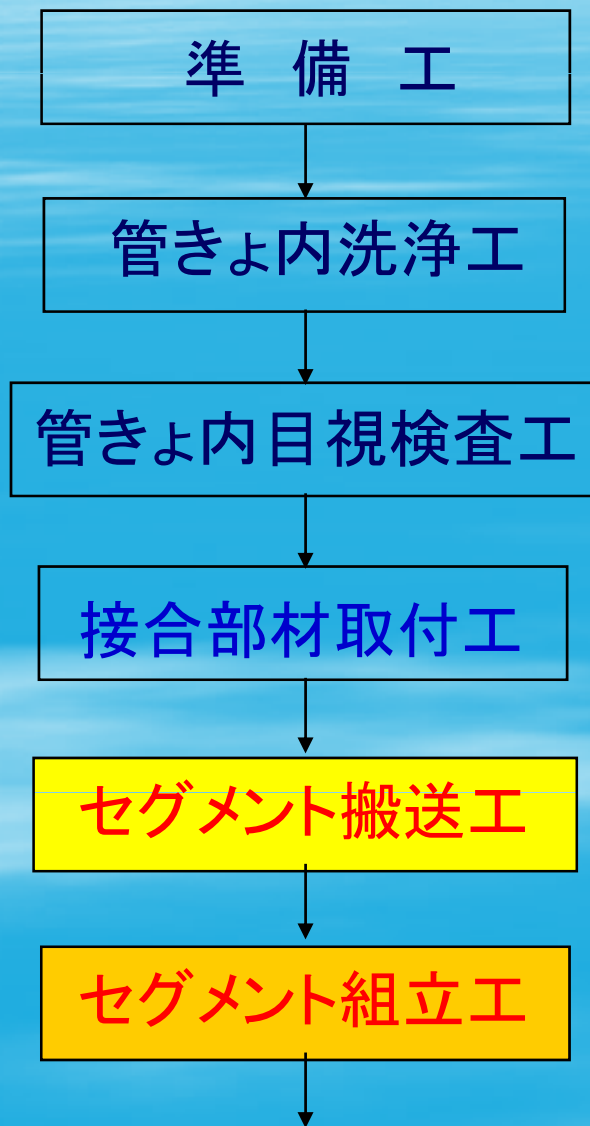


③施工管理について

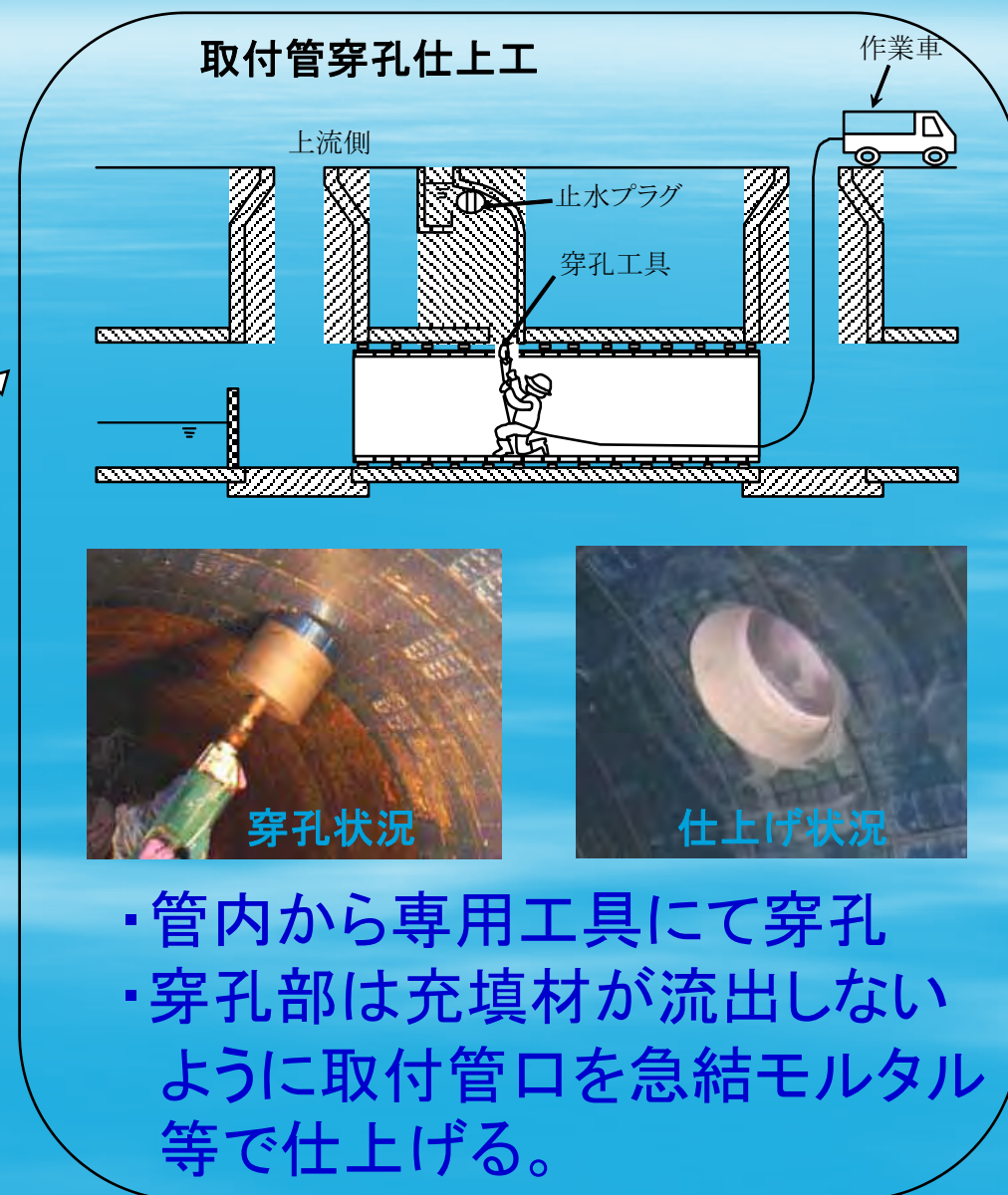
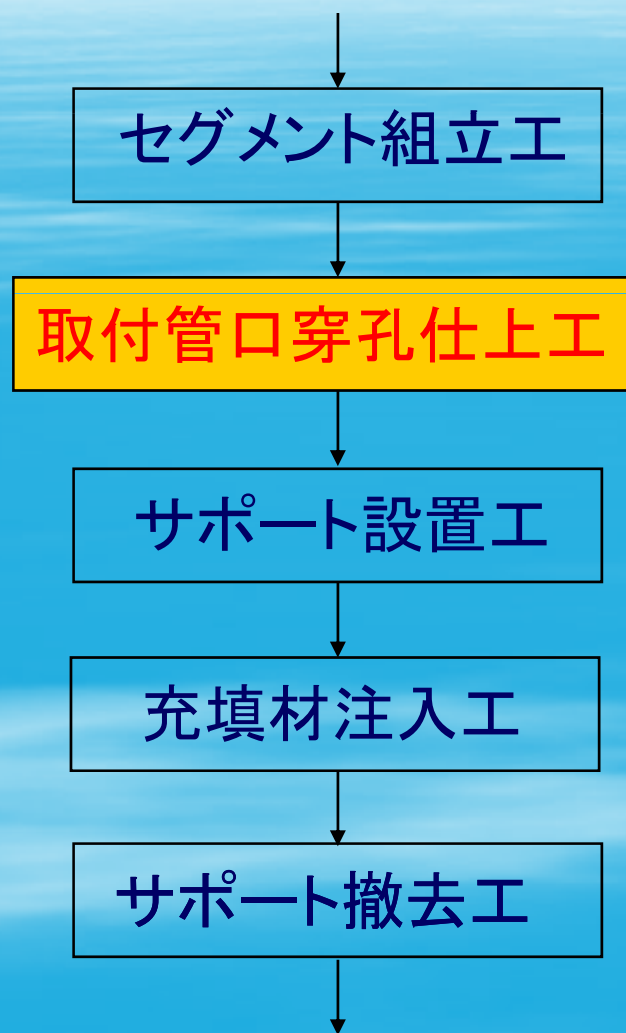
施工フロー



管理のポイント(1)



管理のポイント(2)



管理のポイント(3)

取付管口穿孔仕上工

サポート設置工

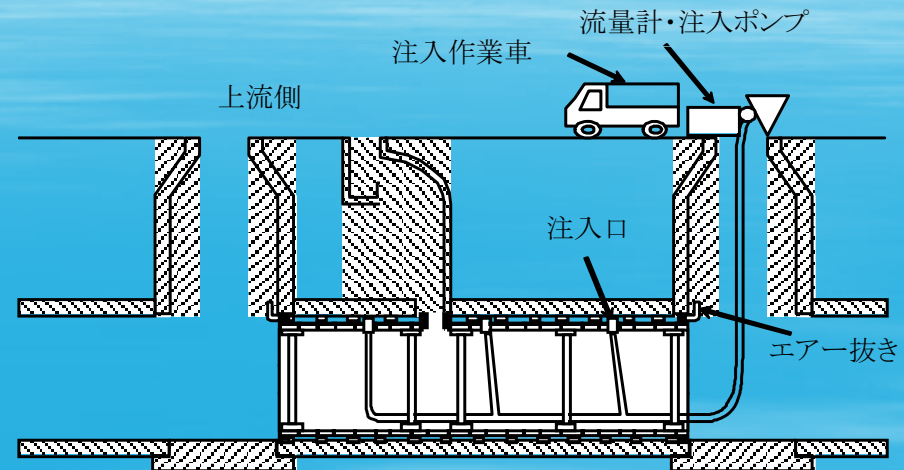
充填材注入工

サポート撤去工

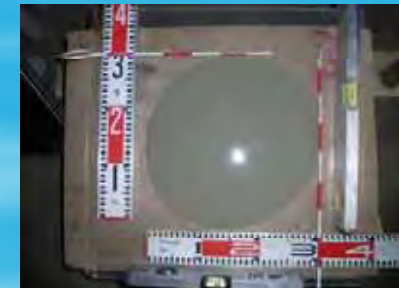
管口仕上工

後片付け

充填材注入工



サポート設置状況



フロー値測定状況

・フロー値の確認(注入前)

管理のポイント(4)

取付管口穿孔仕上工

サポート設置工

充填材注入工

サポート撤去工

管口仕上工

後片付け

充填材注入工

注入作業車

流量計・注入ポンプ

上流側

注入口

エア抜き



- ・注入状況の目視確認(注入中)
- ・注入量の確認



管理のポイント(5)

取付管口穿孔仕上工

サポート設置工

充填材注入工

サポート撤去工

管口仕上工

後片付け

充填材注入工

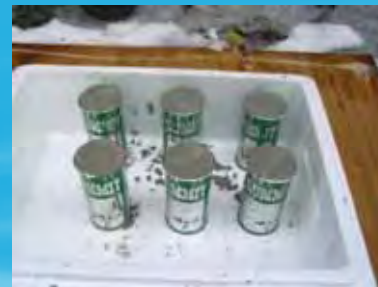
注入作業車

流量計・注入ポンプ

上流側

注入口

エア抜き



資料採取状況

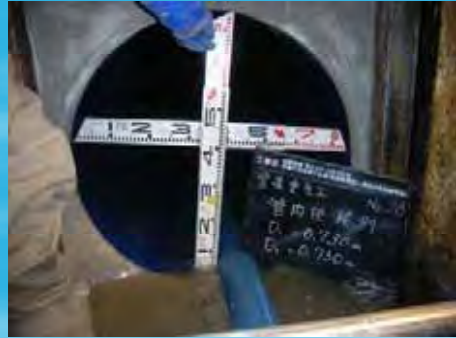


充填材流出状況

- ・圧縮強度測定用試料採取
- ・エア抜きパイプより充填材の流出の確認(終了時)

管理のポイント(6)

■ 出来形管理

外観検査	目視による外観の確認	
出来形検査	更生管の仕上がり内径の確認	
品質検査	充填材の圧縮強度試験	

自立管施工写真



$\Phi 2000 \rightarrow \phi 1350$

自立管施工写真



$\Phi 2000 \rightarrow \phi 1500$

ご静聴ありがとうございました