# 開金沢環境サービス公社 工事部

3Sセグメント工法

・インシチュフォーム工法・ポリエチレンライニング工法

•KanaSlip工法

電話番号 076-242-9330(直

## 管路・暗渠・ピット等の清掃、調査、補修、耐震化

管更生工法

- •光硬化工法
- ・FRP内面補強工法・光硬化取付管ライニング工法
- ·SPR工法
- ·SGICP工法

補強,防食工法

•クリスタルライニング工法

管口耐震工法

マグマロック工法

止水工法

・パッカー・Y字管注入工法

前処理工

・下水道管内削孔ロボット

テレビカメラ調査工

- ·大口径調査工(φ150~φ2000mm)
- ・展開カメラ調査工
- •取付管等(φ30~φ200mm)
- ・下水道管内測定・解析システム(プロファイラー)

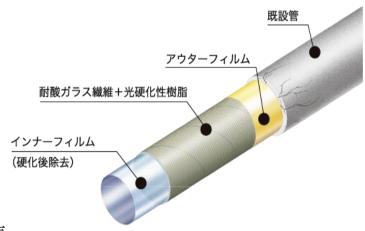
## 光硬化工法(アルファライナー工法・シームレスシステム工法)

施工においては、人孔から既設管内に更生材を引き込み、専用治具を上下流端部に取り付けて空気圧によって拡径して既設管内面に密着させ、挿入した光硬化装置によって樹脂を硬化させて所定の強度と耐久性を確保した更生管を形成します。呼び径150~800mmまでの自立管構築が可能! 硬質塩化ビニル管の更生が可能!

## 適用範囲

通用管種:塩ビ管、ヒューム管、陶管、鋼管、鋳鉄管 等 適用管径:本管…150mm~φ1000mm(自立管φ150~φ800mm)

構造



## 施工上の特長

高強度!

材料の保存期間が長い!

環境温度の影響を受けない!

施工時間が短い!

硬化後の収縮が極めて小さい!

CO2排出量が少ない!

硬化前に出来形確認ができる!

浸入水があっても施工が可能!

100m以上の材料の製造が可能!

呼び径150~800mmまでの自立管構築が可能!

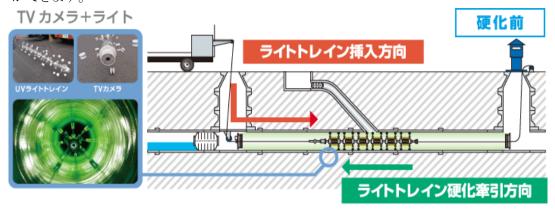
硬質塩化ビニル管の更生が可能!

## 1.材料の保存期間が長い!

光があたらなければ、3ヶ月の長期保存が可能です。 保冷庫、保冷車の必要がなく、また施工日の変更にも対応できます。

## 2.硬化前に出来形確認ができる!

ライトトレインの先端についているTVカメラを用いて更生管の硬化前に出来形の確認ができます。

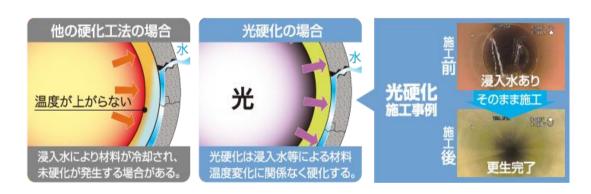


## 3.環境温度の影響を受けない!

光硬化樹脂は環境温度の影響を受けないため、夏場でも冬場でも同じ時間で硬化できます。 雪が降っても硬化時間は一定です。

## 4.浸入水があっても施工が可能!

浸入水により材料が冷却され、未硬化が発生する場合がありますが、光硬化は浸入水等による材料温度変化に関係なく硬化します。



## FRP内面補強工法・光硬化取付管ライニング工法



本工法は、損傷した取付管を非開削により更生する工法です。 事前に円筒状の耐酸ガラス繊維織物に光(紫外線)硬化性樹脂 (ビニルエステル)を工場含浸し、特殊空気脱泡後遮光フィルムで 覆ったFRP取付管ライナー(BBG)が施工会社に届けられます。 施工者はFRP取付管ライナー(BBG)を専用施工機の収納ドラムに 装着し、既設ますより取付管内に反転または押し込み挿入します。ライナー内部に圧縮空気を送って拡径させた状態で、光硬化装置 (UV・LEDトレイン)をライナー内部に挿入し、先端部に装着した TVカメラでライナー内部の異常有無を確認後、UV・LEDランプを 点灯させたトレインを本管部側よります側に所定速度でけん引し、 ライナーを光硬化させ強固なFRP管を形成する工法です。

# 最大効果が得られる、最多施工実績の陥没対策 取付管の閉塞 体型施工



本管可変施工機・ロング施工機 対応管径: φ150~φ700 (φ700)

(ロング φ150~φ400)

補修幅:40cm (ロング 100cm)



取付管一体型施工機

本管部対応管径: φ150~φ700

本管部補修幅:40cm

取付管部対応管径: **φ**100~**φ**200 取付管内補修高さ:標準12cm



施工機材

対応管径: φ100~φ200 (φ250) ライニング延長:1m~10m (標準)

(最長25m実績) ライニング厚さ

二層構造管 ϕ 150:3.0mm以上 二層構造管 φ 200:3.5mm以上

自立管 φ 150: 4.0mm以上 自立管 ϕ 200:5.5mm以上



取付管内に

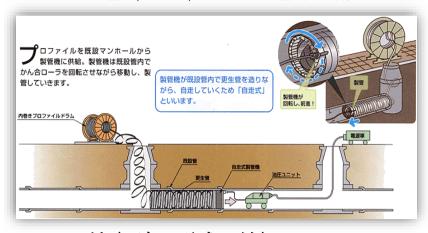


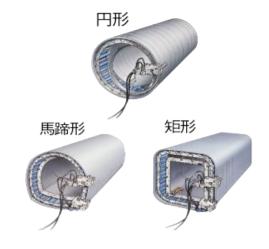
ライニング材を反転中

## SPR工法

SPR工法は、既設管の内側に硬質塩化ビニル製プロファイルの更生管を製管し、既設管と 更生管の間に特殊裏込め材を充填。古くなった既設管・更生管・裏込め材が一体となった 強固な複合管として蘇らせます。

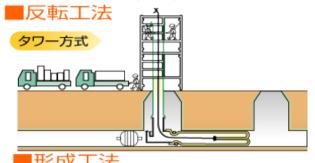
Ⅱ型 φ250~φ3000mm Ⅲ型 自由断面·大口径

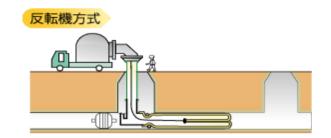




## SGICP工法(反転·形成工法)

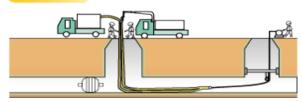
●速硬化タイプ:硬化時間を1/3短縮 ●ノンスチレンタイプ:施工時にスチレンガスが発生しない





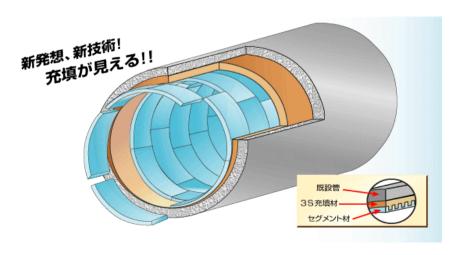
#### ■形成工法

#### 引込方式



## 3Sセグメント工法

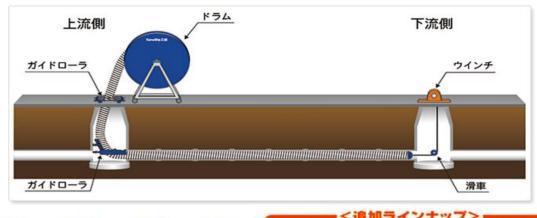
老朽化した下水道管渠の形状を考慮した、透明で軽量の更生用プラスチック製セグメント材を人力にて 既設人孔入口から搬入し、既設管渠内にて運搬を行いボルトナットで組み立てた後、既設管きょとの 隙間に充填材を注入し、3S セグメント材、充填材および既設管を一体化した複合管を構築する技術です。



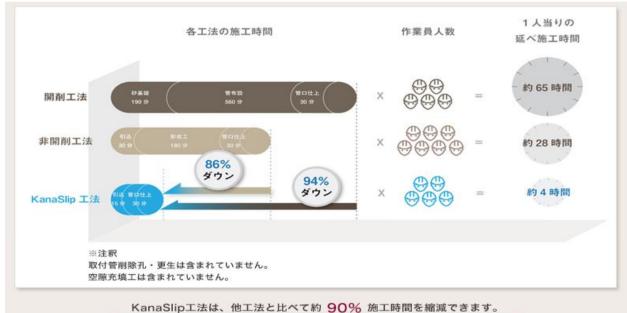


## カナスリップ工法

KanaSlip工法とは、老朽化した下水道管路の中に、工場で生産された自立更生管をそのまま挿入し、管口処理を施すだけの極めてシンプル且つ経済的な非開削型の管きょ更生工法です。







## クリスタルライニング工法

クリスタルライニング材の最大の特性である高湿度環境下における施工(湿度100%あるいは施工後水中養生となる部位での施工)が可能であるという利点を活かすことで、従来では施工困難であった現場においても施工が可能となりました。

においても施工が可能となりました。 施工時間が一日3時間に制限される現場で従来の工法を選定した場合、施工時間と材料の養生時間を考慮 すると、いかに材料の硬化促進を促しても不可能でしたが、当工法の特性活用と施工後の養生を 水中にて行うことで時間的制限をクリアーし、性能面においても特に問題無く施工を完了することが できました。

BOXカルバート天井 補強ライニング(炭素繊維による補強工事)







## 大口径管渠 防食工法および流下能力向上。 (粗度係数)





マンホール目地からの浸入水。





劣化したマンホールの防食ライニング工事。





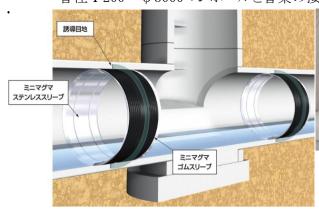
矩形渠目地部からの浸入水。



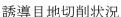


## マグマグマロック工法mini・NGJ

管径Φ200~φ3000マンホールと管渠の接続部(管口)をレベル2地震動に耐える耐震構造に改善!





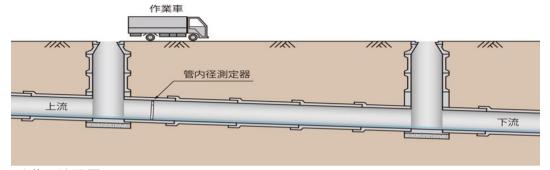




誘導目地にミニマグマを 設置した状態

#### 1 事前調査工

管内水位・流速を確認し、設置箇所の管内径・継手位置の確認を行います。 また、事前処理として設置箇所の状況により事前処理(清掃等)を行います。



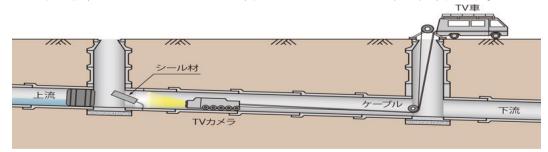
#### 2 誘導目地設置工

所定の深さまで誘導目地の切削を行います。



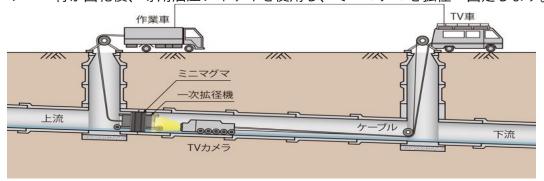
#### 3 シール材充填工

止水栓を設置し一時的に止水を行い、切削した目地にシール材を充填します。



#### 4 ミニマグマ設置工

シール材が固化後、専用油圧ジャッキを使用し、ミニマグマを拡径・固定します。



## テレビカメラ調査工

下水道管、道路横断管、排水管(工場・家庭等)内で目視出来ない箇所をテレビカメラを使用して異常の有る箇所を素早く発見し、的確に処理する事で管路等の正常運営を支えています。

φ30~φ2000mm(大口径)までカメラ調査が可能です。







取付管用カメラ

 $\phi$  30 $\sim$   $\phi$  200mm

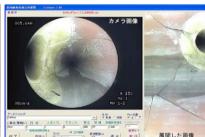
テレビカメラロボット『スーパービジョン』

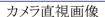
- ●ケーブル(L=500m)巻取り時の効率を高めるためのバックカメラとフリークラッチ機能。
- ●カメラの高さを自在にリモートコントロールできるリフト装置。
- ●障害物や段差の通過を容易にするステアリング機能を持つ左右独立駆動。
- ●走行性を高めるための φ5 mmケブラー強化軽量ケーブル。
- ●最大 100mの水深まで耐えられるアルミ、ステンレス構造クローラ(SVR95/SVR140)
- ●細部まで調査可能にするパン&チルト&ズームヘッド。
- ●柔軟な組合せが可能 すべての構成部品は簡単に接続することが可能です。ゴムやコランダムでできた タイヤを調査目的に合わせ取りつけます。カメラヘッドも瞬時に交換できます。オプション補助ライトを装着すれば、 管内の隅から隅まで明るくすることが可能。あらゆる管径、さまざまな管種・環境に適応する、まさに画期的なシステムです。
- ●オートフォーカス、拡散 LED リング内蔵カラーカメラ LED リングは、暗い場所でも日光のような明るさを再現します。 スパン±135°と 360°のエンドレスチルト回転で、管内を包括的に検査。40 倍ズーム(光学 10 倍、デジタル 4 倍) 機能を使えば、調査範囲がより広がります。

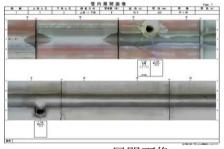
## 展開カメラ

画像展開カメラは、管路内を直視走行させるだけで190度の超広視界特殊魚眼レンズによって管全周の状態をリアルタイムに把握出来ます。調査時間の短縮も出来、クラックや取付管等の寸法計測も出来ます。



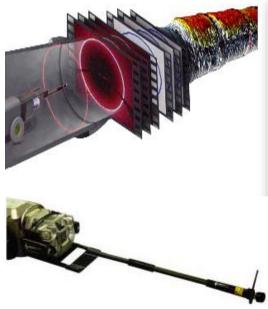


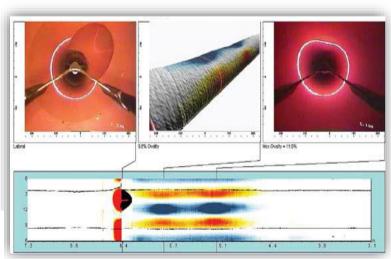




展開画像

## 下水道管内測定・解析システム





#### ★レーザーリングによる、管路の内径形状の精密測定・解析システム

TVカメラに装着したレーザー照射デバイスで、下水道管内形状を精密に計測し、管内壁の凹凸や変形を描き出すレーザーリングを生成します。このレーザーリングをTVカメラで観察することにより、PCソフトで360°方向の管径を精密計測します。計測データはデータベースに蓄積し、管の変形、腐食、破損の解析に利用します。また、PCソフトには管の形状の3D表示、変形、管径などの報告書作成機能があります。

#### 【適用管径】

φ150mm~φ2000nn (実績)

【「プロファイラー」とは】

管路の内径・形状精密測定システムで、管内径を 0.1mm単位の精度で精密に解析することができます。 【プロファイラーの構成】

精密測定・解析システム「プロファイラー」は、レーザー発信用ハードウェア「スナップオン」数値解析用ソフトウェアにより構成されています。

【ハードウェア「スナップオン」とは】

赤色レーザー発信機とバッテリーで構成されており、管内検査用TVカメラに装着して使用します。また、 レーザー光は、管の中心線から垂直方向円周上に発信されます。

【プロファイラーの構成による解析例】

腐食したコンクリート管、ライニング材料のしわの観察、部分的に変形したプラスチック管 等々の解析に利用できます。

## 管内削孔ロボット

管路に付着しているモルタル、木の根等、詰まった障害物を除去し、また下水道本管に飛び出している取付管を切断するロボットです。







## **DRIVE PLUS**

ロボットの位置を把握しながら、付属カメラでより繊細な作業が可能

本体外径135mmの小中口径本管用穿孔ロボットシステム



下水道本管用の維持管理ロボットで、「下水道管内の異物除去」や 「管更生工事後の穴あけ/拡げ作業」などを行えます。 角度センサーと走行距離のデータを組み合わせて、更生管内の

おおよその穿孔位置を把握でき、全体的な作業時間の低減に 繋げられます。また、エアー式で切削がパワフルであり、付属している カメラで管内を確認しながら繊細な作業を行うことができます。

•対応管径 150-600mm •自走式 ・メインケーブル 100m

本体外径135mmの小中口径本管用穿孔ロボットシステム

非常に強力な空気圧式の穿孔モーター

ワイパー付駆動カメラ

4箇所の同時可動により高い柔軟性と操作性で幅広い現場に対応

2本のジョイスティックにより思い通りの操作が可能

クラッチ付き電動ケーブルドラム

ケーブル巻込防止バックセンサー搭載

自走車の横転予防センサー付

アーム左右角度/走行距離の記録・呼び出しが可能

突き出し管除去

モルタル除去

木の根除去

温泉ガリ除去

石灰除去

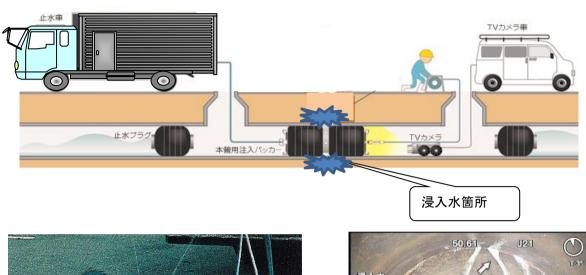
パッキン除去

## 止水工 パッカー注入工・Y字管注入工

## パッカー注入工

漏水箇所の前後を閉塞させて、独立空間としてから液体を閉塞された区間に注入し、注入された液体が最終的に形成する固化物により、クラックや継手等を充填する工法です。

\*注入材 無機系懸濁液型(アロフィックスMC-2号等) 有機系溶液型(MS-6型等)

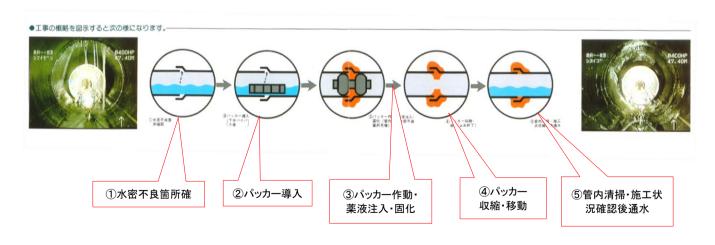






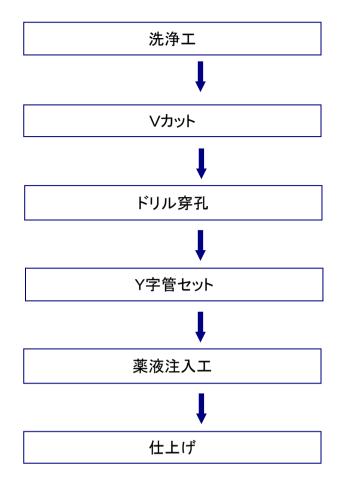
本管用注入パッカー機

漏水状況



## Y字管注入工法

## 薬液注入工(Y字管工法)作業手順及び内容



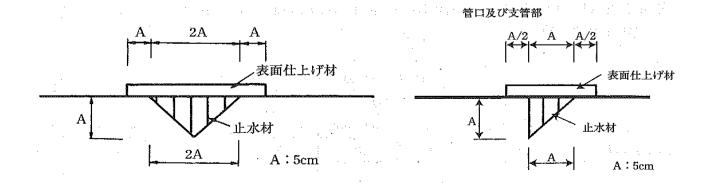
## 止水工 Y字管注入工

### 1、洗浄工

高圧洗浄車を使用して管口および胴目地を洗浄する。 洗浄後、補修箇所・補修延長を確認。

#### 2、V カット

補修箇所を確認後、エアーピック、電動ハンマー等によりVカットする。 安全メガネ 粉塵マスク等を着用し、安全に作業する。 管継手部、クラック、マンホール目地部は、Vカット 管口は、1/2カット



#### 3、ド リ ル 穿 孔·Y 字 管 セ ッ ト

Vカット部に、注入用パイプを埋め込む孔をハンマードリル等を使用し、管径・状況によっては数本またはそれ以上穿ける。

注入パイプは標準仕様1mに1本設置するが、最低2本使用する。

ドリル穿孔した筒所に注入パイプを設置し、カット部を止水材でコーキングする。

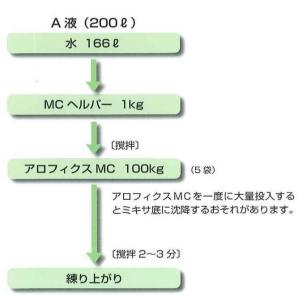
#### 4、薬 液 注 入 工

注入材の配合時に薬液が十分に混合するように、撹拌(2~3分)する。

注入材料のゲルタイム(注入を開始した薬液が凝結を開始するまでの時間)は、 配合時の水温や外気温度に左右されるため、1日数回ゲルタイムを測定し記録する。

セットした注入パイプに、ホースを接続しプラント車(ポンプ車)より注入材を圧入し、充填する。 作業時は注入圧力・注入量を監視し、異常な変化を生じた場合は直ちに作業を中止し適切な処 置を行う。

#### 配合手順



※A液の可使時間は、約1時間であるため 練り混ぜてから1時間以内に使用して下さい。



- ※GT調整剤は、必ずB液の配合時に添加して下さい。アロフィクスSSに直接添加して長時間経過した場合、アロフィクスSSがゲル化することがあります。
- ※ゲルタイムは、A液・B液の練り混ぜ後の経過時間によって多少変動することがあります。

