

管路内調査と施工について

下水道管路内調査

1. 取付管調査

2. 本管調査

①目視調査（800mm以上の本管）

②テレビカメラ調査（800mm未満の本管）

取付管調査（簡易テレビカメラ）

テレビカメラ調査（取付管
150mm～200mm）

汚水枳から取付管専用カメラ
を挿入し管の破損や劣化状況
を調査する。



本管調査（目視）

目視調査（下水道本管が800mm以上の場合）
マンホールの目地不良、管の破損状況、管の接続不良、
土砂の堆積状態等を直接目視して確認する。



本管調査（目視）

【安全対策】

①濃度測定

- 酸素濃度（18%以上）
- 硫化水素濃度（10ppm以下）
- 可燃性ガス、一酸化炭素がないか



ガス検知器

本管調査（目視）

【安全対策】

②送風機による強制換気

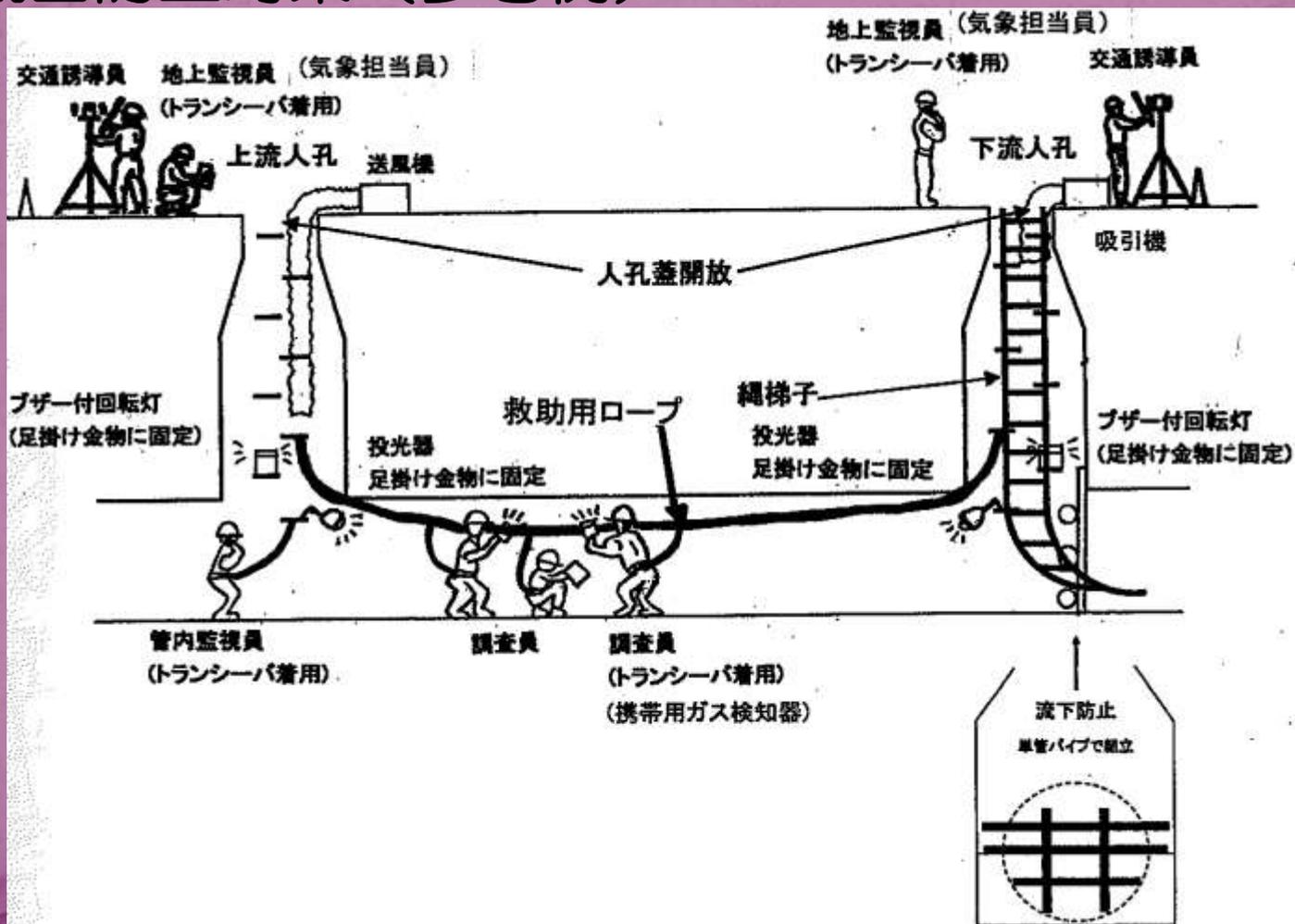


本管調査（目視）

目視調査（下水道本管が800mm以上の場合）

【安全対策】

③流出防止対策（参考例）



本管調査（テレビカメラ）

上流からテレビカメラを挿入し一定のスピードで下流に向け前進させ、管の破損や劣化状況を調査する。

①自走式（下図）

②牽引式（ウインチで引く）

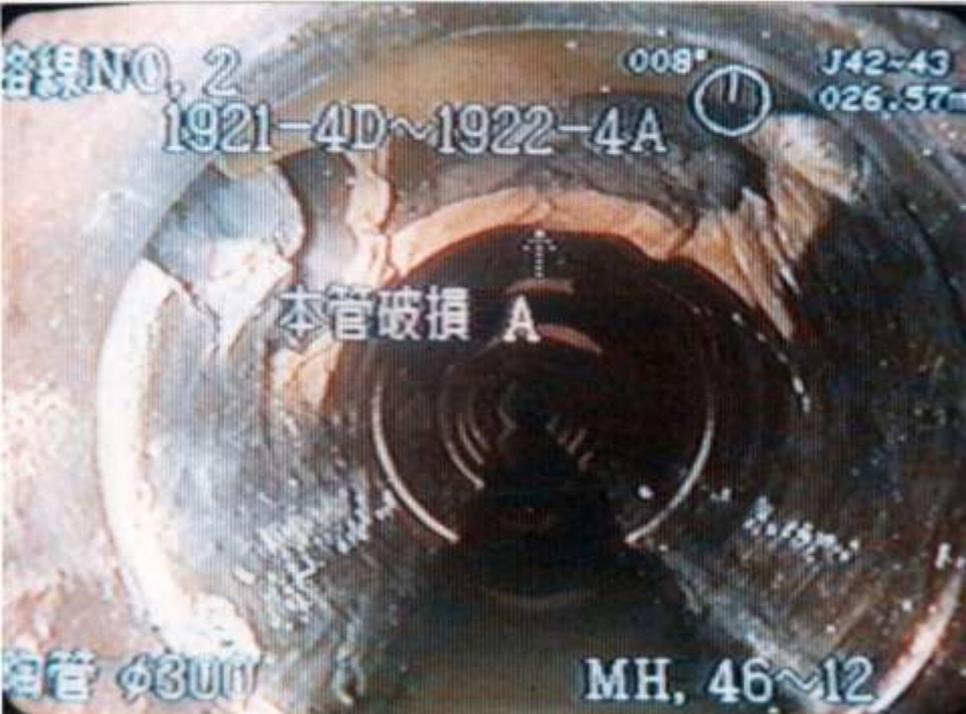
自走式が一般的であるがモルタルなどの障害がある場合牽引式を使う。

テレビカメラによる下水管の調査



自走式
テレビカメラ



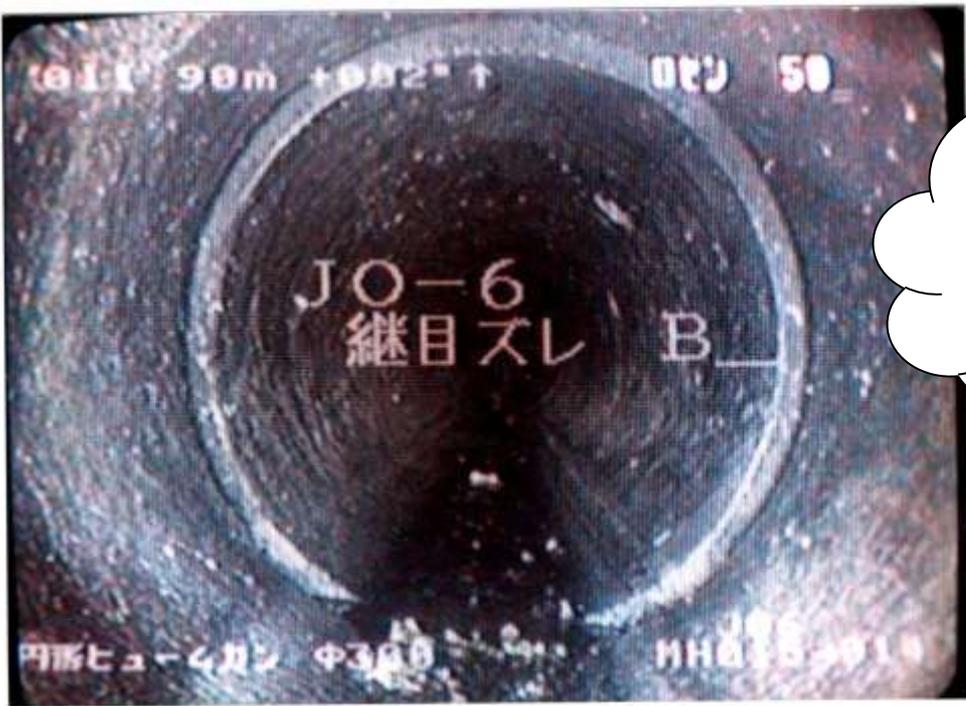


管が割れて、
破損してい
ます。

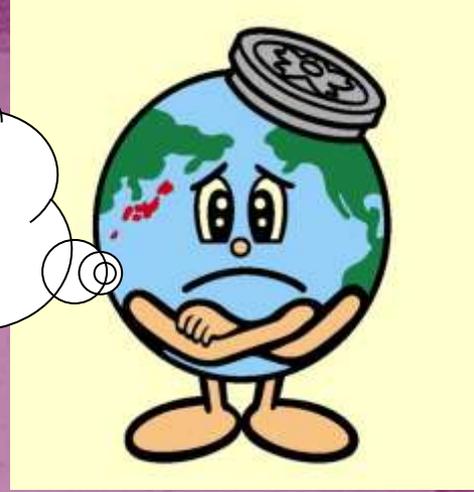


管にひび
割れが起
きていま
す。





管の間がずれています



管が腐食して中の鉄筋が見えています。



東京都下水道局のテレビカメラ調査

1. ミラー方式テレビカメラシステム
2. 管渠内面展開図化システム
3. 管渠検査診断支援システム

東京都下水道局のテレビカメラ調査

東京都下水道局では、

下水道管きよの効率的な維持管理を図るため、ミラー方式による下水道管路内調査を平成21年度の一部の競争入札案件から適用し、平成22年度から全面的に適用を開始。



ミラー方式テレビカメラ

東京都下水道局のテレビカメラ調査

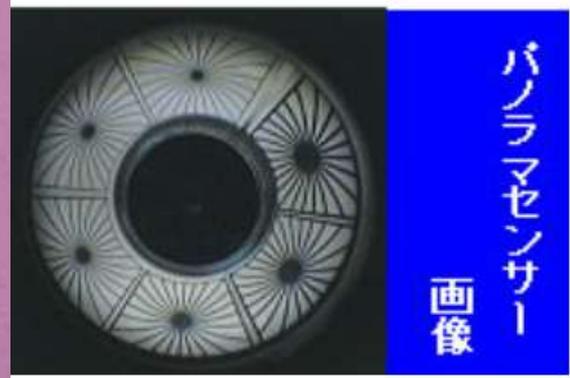
- ①全方位パノラマセンサー採用テレビカメラ
- ②直進のみで側視撮影が可能となり撮影時間の大幅短縮



撮影範囲

断面図

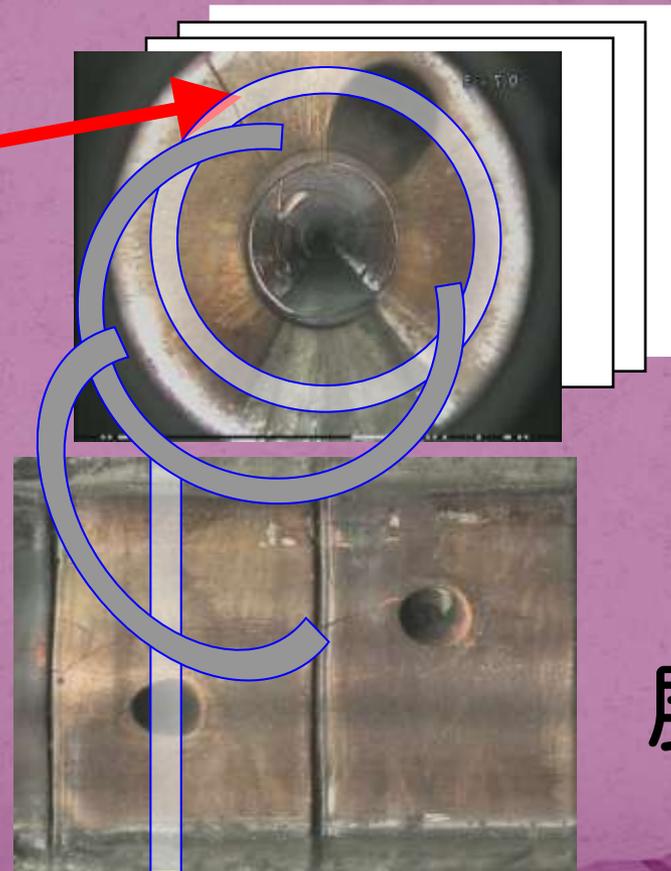
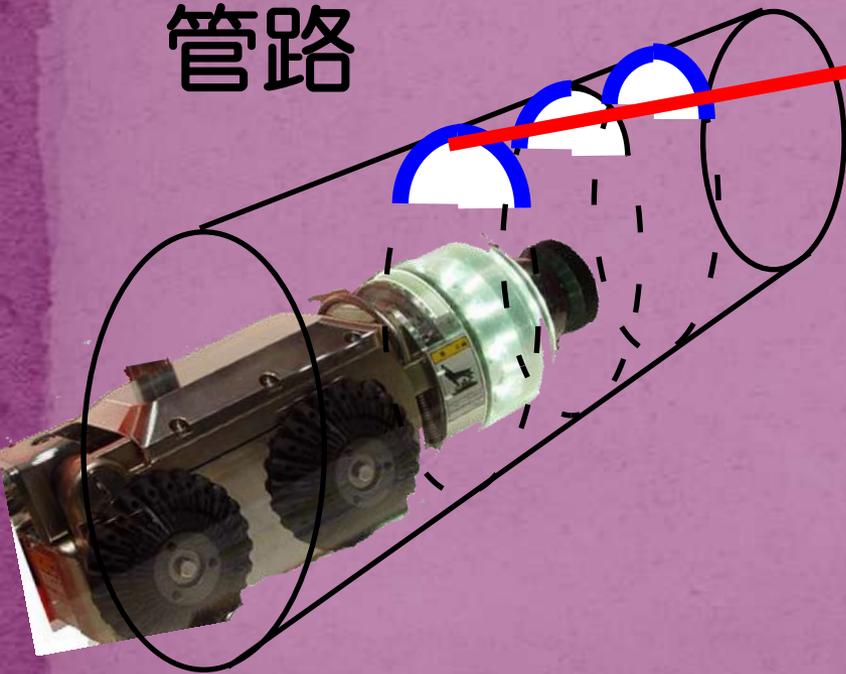
映像（静止画）



管渠内面展開図の概要

壁面データを座標変換し、展開図化
ビデオデータ

管路

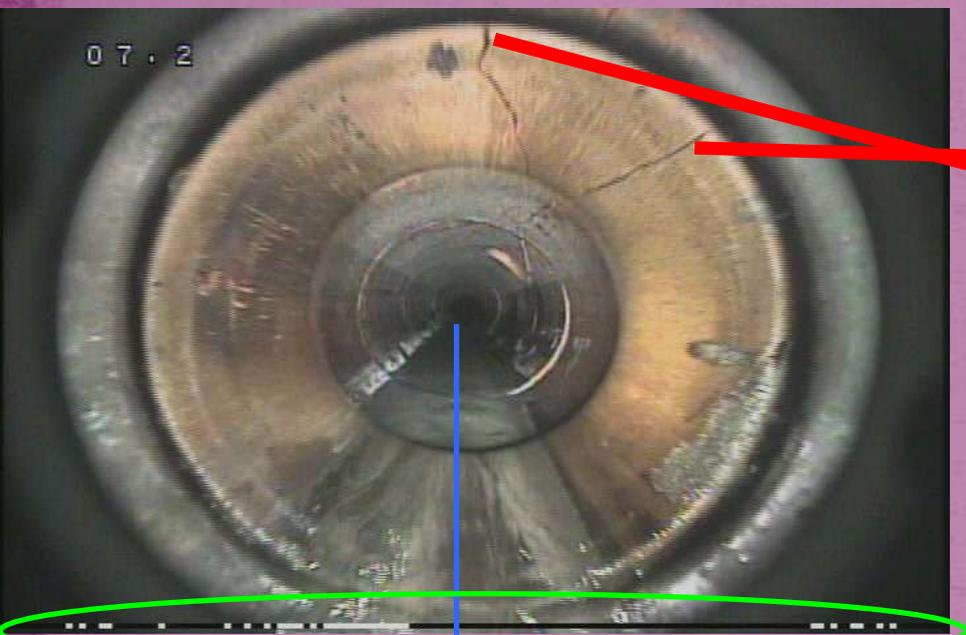


展開画像

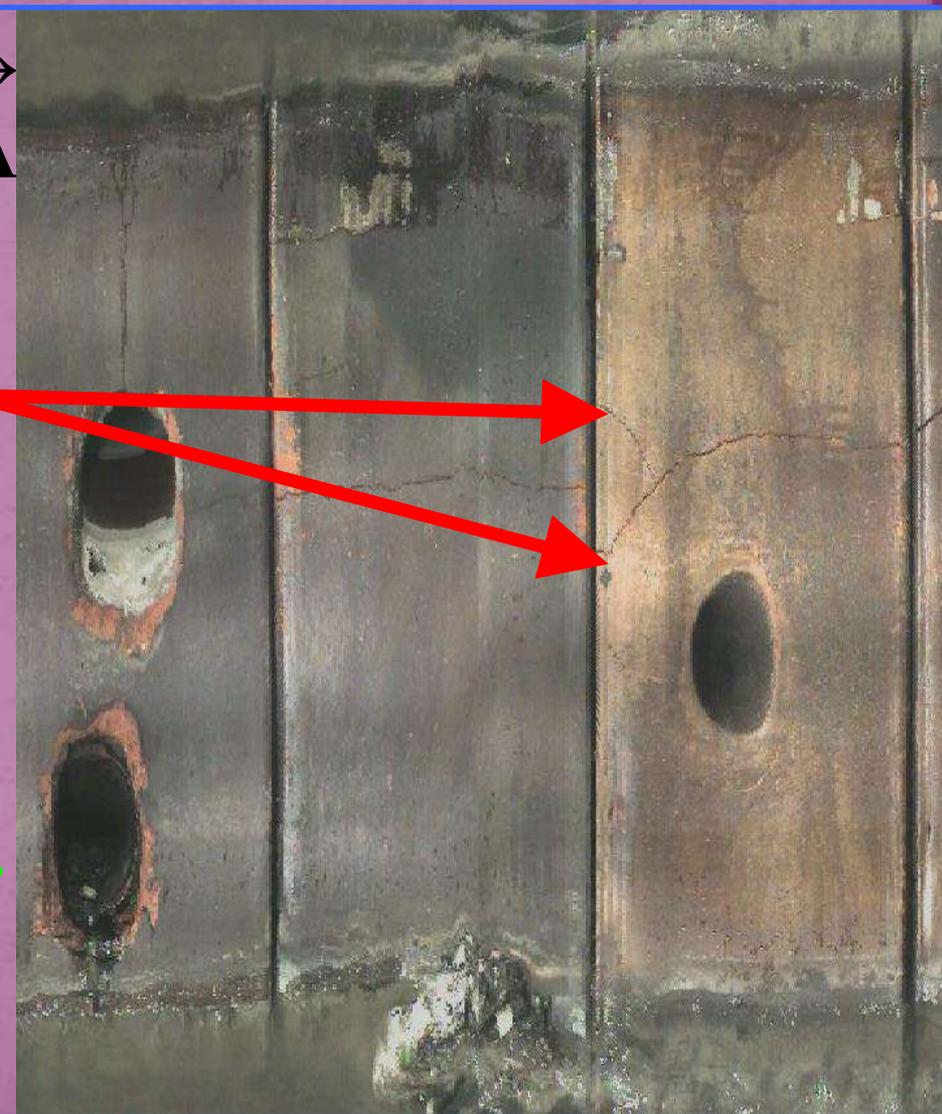
展開図

展開図

管底部 →
A



B A
原画像

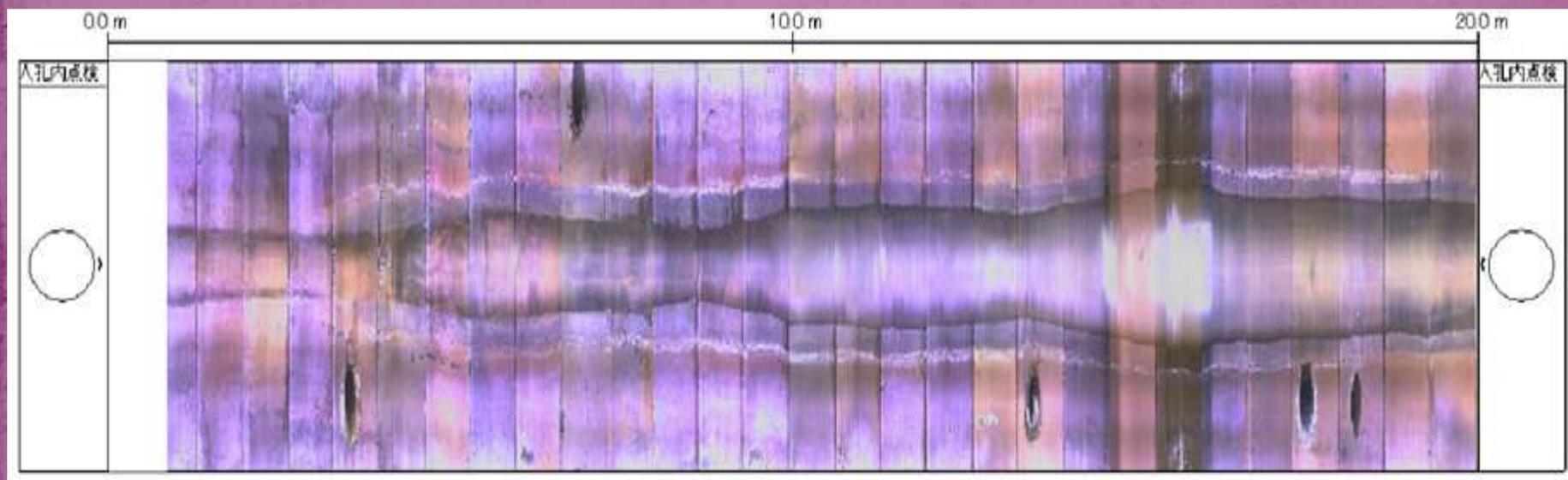


B

* 展開角度=180° (管底部で展開) で表示しています。通常は管頂部で展開されます。

管渠内面展開図化システム

展開図結果



管渠検査診断支援システム（診断）

従来、現場でのオペレータにより実施されていた管渠内診断作業を、PCにより診断可能としたシステム



※半自動診断であり、最終的には技術者の確認が必要

補修・改良工事

東京都における下水道工事

1.補修工事

- 下水道管の一部の破損箇所を部分的に修理
 - 機能維持を図るための最小限の手当て
 - 耐用年数の延伸は、見込まない
-

2.改良工事

- 下水道管1スパン全てにおいて取替などを実施
- 新たな耐用年数の延伸を見込む

東京都における下水道工事

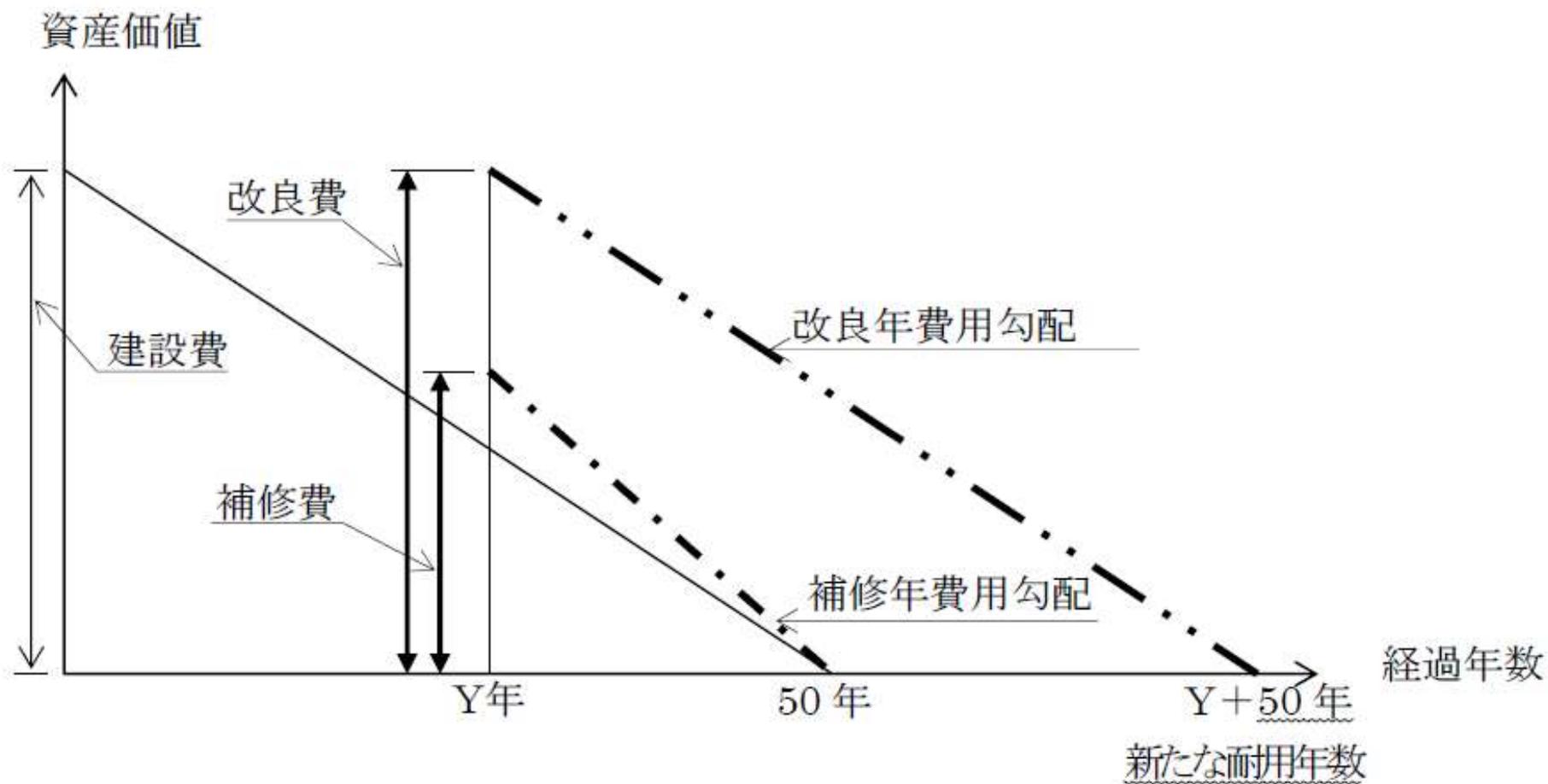
補修工事・改良工事の決定方法（経済比較）

以下の式が成立する場合は、改良工事を計画

$$\frac{\text{改良工事に要する費用}}{\text{新たな耐用年数}} \leq \frac{\text{補修工事に要する費用}}{\text{残存耐用年数}}$$

東京都における下水道工事

Y年後に要対策となった管渠の改良・補修の比較



施工方法（改良工事）

1.開削工事

掘削して下水道管の取替を実施

2.更生工法

既設管内に新管をまたは既設管と一体となって
所定の外力に抵抗する管を構築

①反転工法

②形成工法

③さや管工法

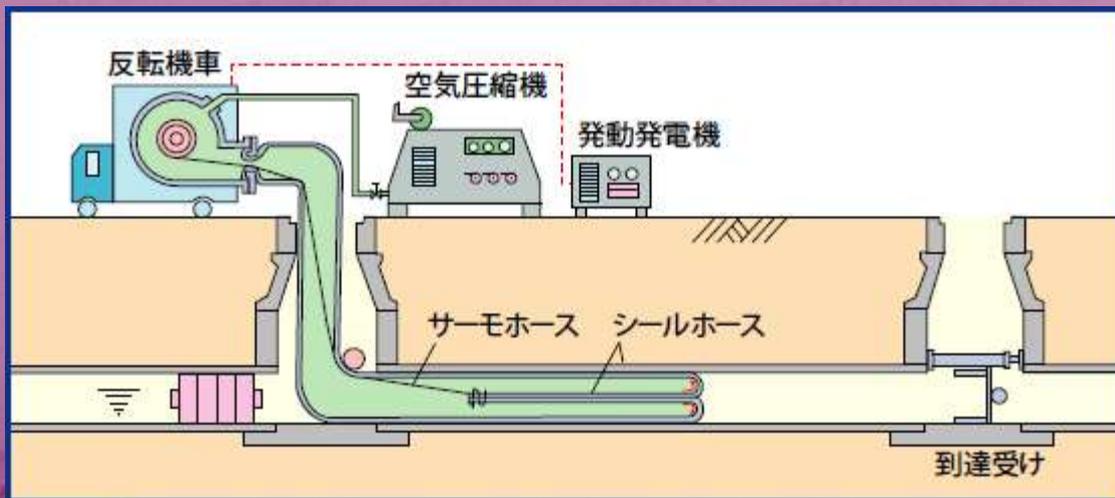
④製管工法

更生工法

①反転工法

硬化性樹脂を含浸させた繊維性の補修材料を、既設人孔から下水道管渠内に加圧しながら反転挿入し、加圧状態のまま樹脂を硬化させ、管渠内に密着した更正管を形成する工法。

反転挿入方法には、水圧によるものと空気圧によるものがある。



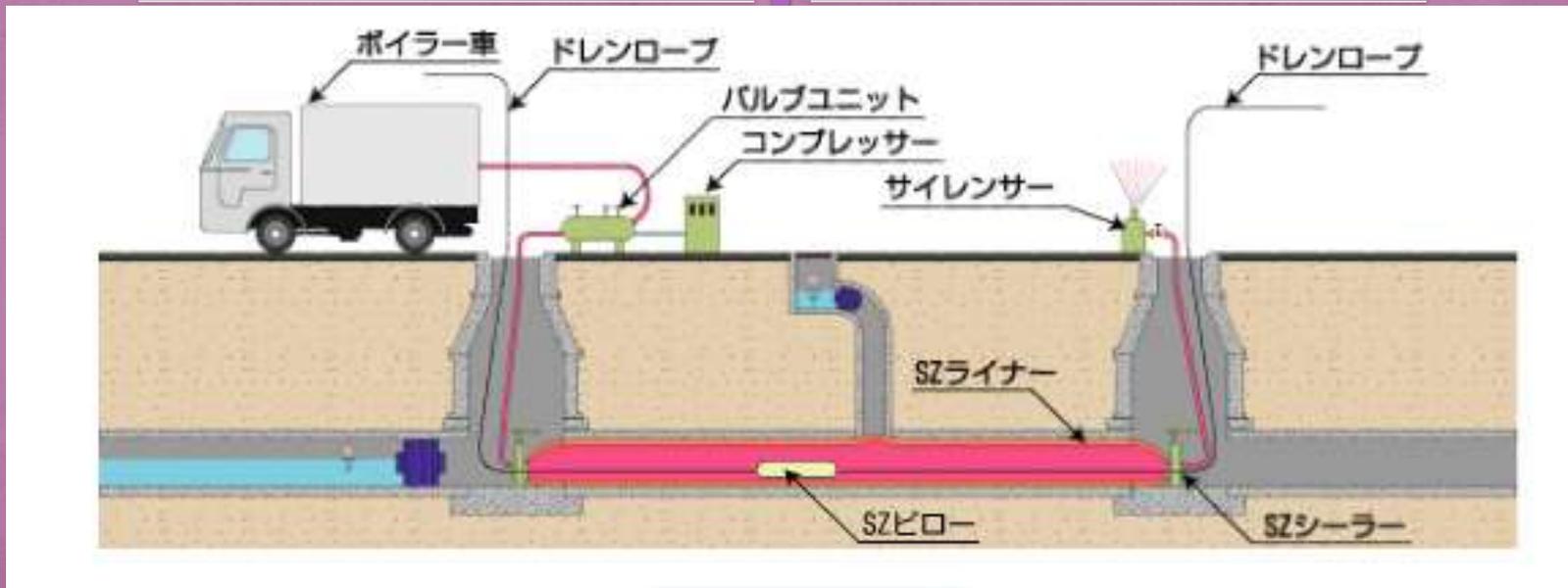
KITAC HPより

更生工法

②形成工法

硬化性樹脂を含浸させたライナーを既設管渠に引き込み、空気圧などで拡張・圧着させた後に硬化し製管する。

(例)



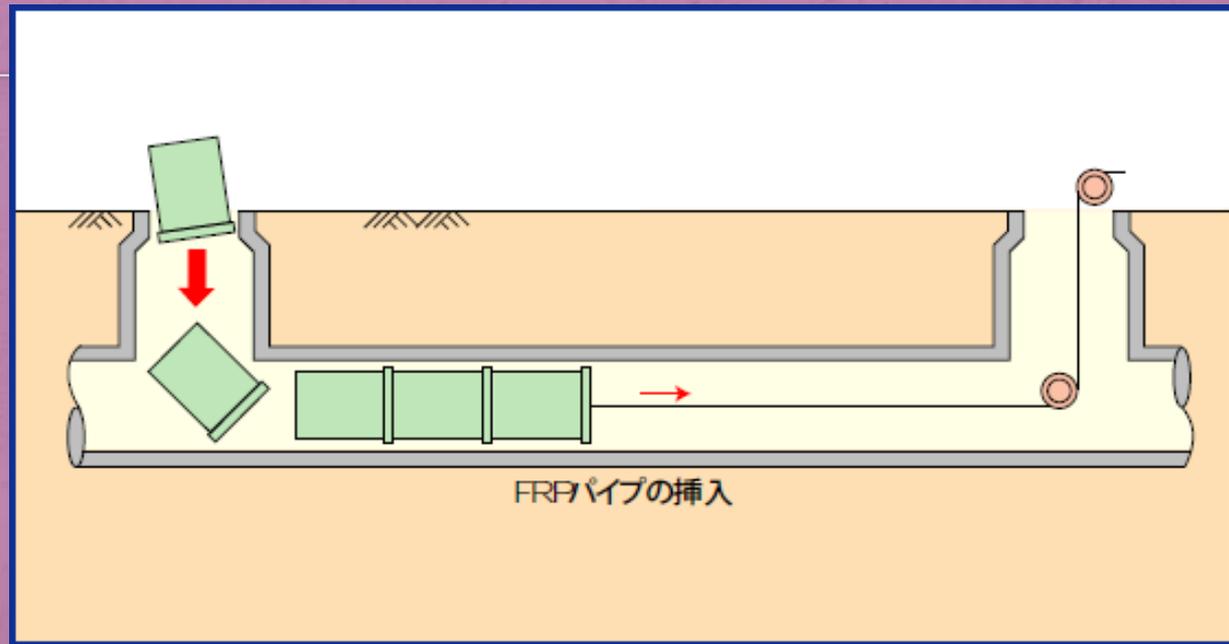
更生工法

③さや管工法

既設管渠の内径よりも小さい管渠を牽引挿入し、間隙に充填材を注入して複合管を形成する。

管が工場製品であり、仕上がり後の信頼性が高い。

(例) FRP

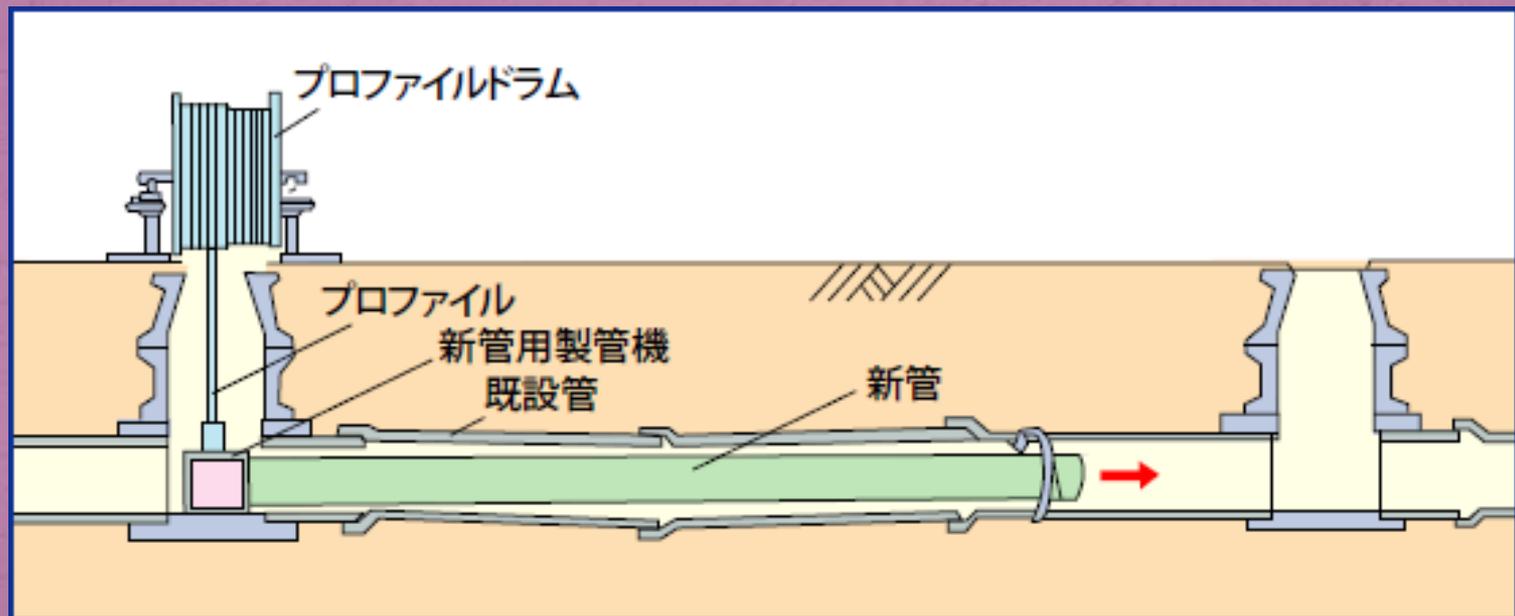


KITAC HPより

更生工法

④製管工法

既設管渠内に硬質塩化ビニル材をスパイラル状に製管し、既設管渠との間隙に裏込材を充填して、複合管とする。



更生工法（部分補修）

部分補修工事

硬化性樹脂を含浸させた繊維性の補修材料を、対象管渠内の補修箇所貼り付けることによって、部分補修を行う工法。

硬化方法には、熱硬化、光硬化ならびに自然硬化がある。

