

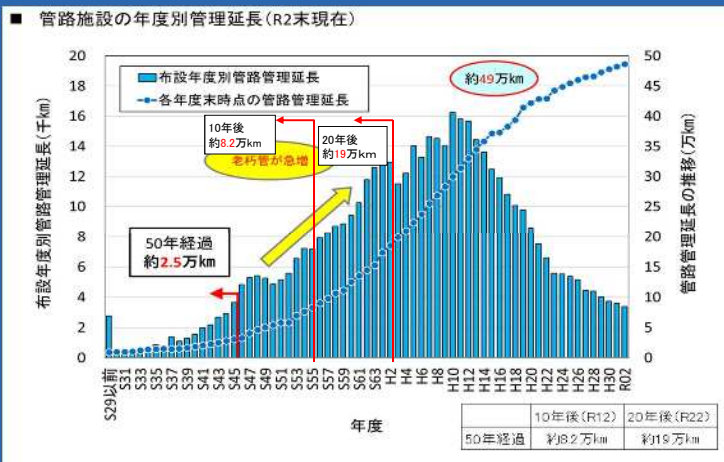
# 設計者からみる下水道整備の現状と課題

日建コンサルタンツ株式会社  
松岡 諒

1. 下水管きよの現状(全国・横浜市)
2. 横浜市における再整備方針の変更
3. 更生工法の設計実例(自立管)
4. 再整備設計における課題
  - ① 更生工法が適用できない管路
  - ② 横断暗渠・水路の改修

## ◆ 下水管きよの現状(全国)

- ・令和2年度末における、全国の下水道管きよの総延長は約49万km。
- ・老朽管の増加 (20年後に39%)

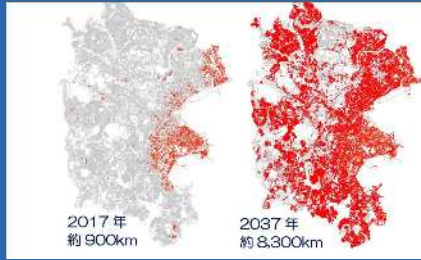


## ◆ 下水管きよの現状(横浜市)

- ・総延長約1万1900km
- ・現在、標準耐用年数50年を経過した管きよの延長約900km(8%)  
10年後は3000km(25%)、20年後は8300km(70%)

	総延長 (km)	布設後50年以上経過した管きよ (km)		
		現在	10年後	20年後
全国	49万	2.5万 (5%)	8.2万 (17%)	19万 (39%)
横浜市	1万1900	900(8%)	3000 (25%)	8300 (70%)
東京23区	1万6100	2600 (16%)	-データなし	10500 (65%)

・今後、昭和50年以降に整備した管路が一斉に耐用年数を迎える  
\* 横浜市総延長(1万1900km)内訳  
小口径管(φ800未満) : 1万km  
中大口径管(φ800以上) : 1900km



老朽化に伴う下水管の破損(実際のTVカメラ映像から)



◆老朽化した下水管の破損による影響

- ・排水不良
- ・漏水(土壌・地下水汚染)
- ・下水道に起因する道路陥没(増加傾向)



下水道に起因する道路陥没(写真)



実際の設計事例

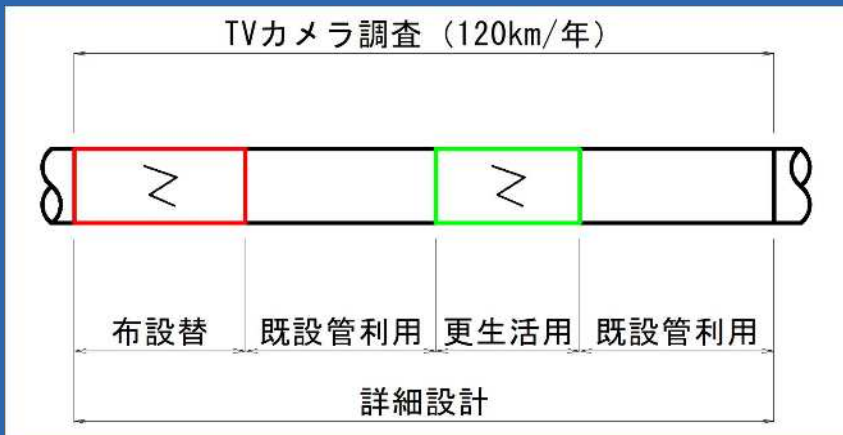
現場: 泉区岡津町

道路陥没が複数箇所が発生し、付近の下水管をTVカメラ調査したところ、老朽化が進み破損した管が土砂を引き込んでいた。下水管は布設後40年程度経過しており、全線を改修する設計で委託を受けた。

\* 耐用年数50年もたずに老朽化が進行する場合もある

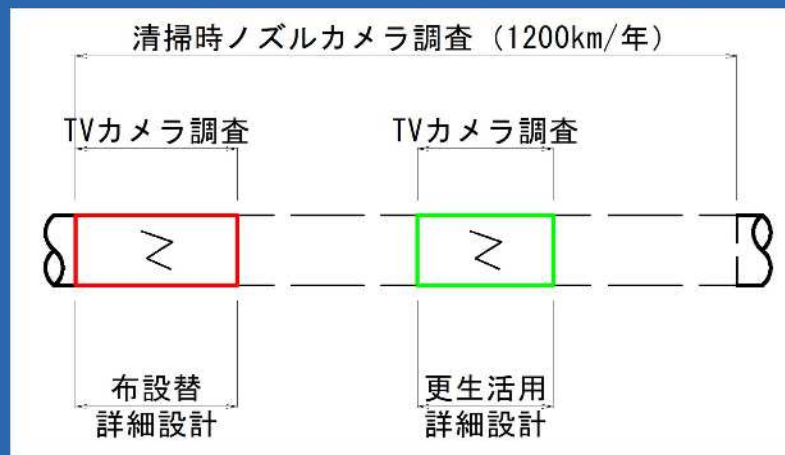
1. 下水管きよの現状(全国・横浜市)
2. 横浜市における再整備方針の変更
3. 更生工法の設計実例(自立管)
4. 再整備設計における課題
  - ① 更生工法が適用できない管路
  - ② 横断暗渠・水路の改修

・従来【時間計画保全】  
耐用年数50年を迎える管路を対象



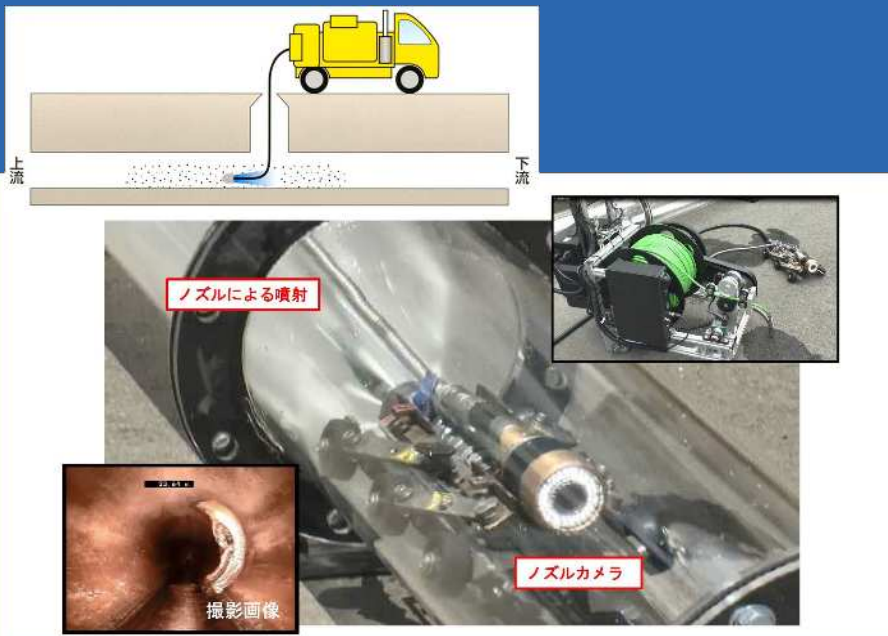
年間120kmしかTVカメラ調査ができない。  
全体(11.900km)に対し、年間約1%の老朽化対策しか進捗せず  
急増する老朽管(20年後に70%)に対応できない。

・今後【状態監視保全】 \*再整備方針変更 R2年度～  
市内小口径管路全体を対象



小口径を対象に年間1200km(管路全体の10%)  
高圧洗浄時ノズルカメラによりスクリーニング調査  
異常が発見された管きよのみ、  
TVカメラ調査及び詳細設計で改修工法を決定する。

◆清掃時ノズルカメラ調査



・【時間計画保全】→【状態監視保全】による  
再整備設計委託範囲の変化

R1年度再整備委託  
L=2.3km



R3年度再整備委託  
L=2.3km



スクリーニング調査で異常が発見された管のみ設計委託として発注



## 更生工法の適用可否に確認を要した例

16

### ケース① 既設管の破損が激しい

劣化状況：ズレを伴う破損A 対象路線： 5, 9, 13, 28, 30  
(写真：路線13) (写真：路線28)



管種： 陶管 適用判断： 可

メーカー・協会回答

- ・FFT-S工法 適用可能、ただし事前処理が必要になる場合あり
- ・EX工法 適用可能、ただし事前処理が必要
- ・Two-Way工法 適用可能、ただし事前処理が必要になる場合あり

問合せ：管の円形が保たれていないが施工可能か

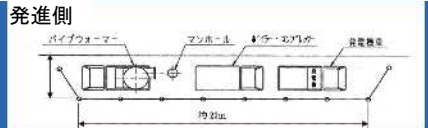
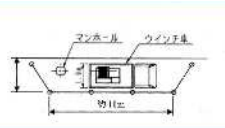
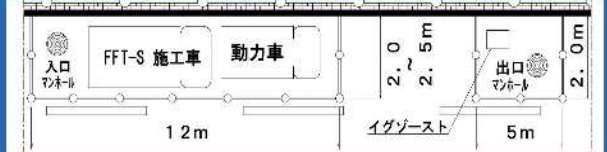
回答：事前処理で浮き上がった部分を削り取って施工可能

→更生工法適用可能

## ケース② 管路の片方の人孔に作業車両が横付けできない

17



作業帯図	EX工法		
	FFT-S工法(可能)		

両側に作業車両を必要としない工法がある→更生工法適用可能

## ケース③ 上下流人孔ともに作業車両が横づけできない現場

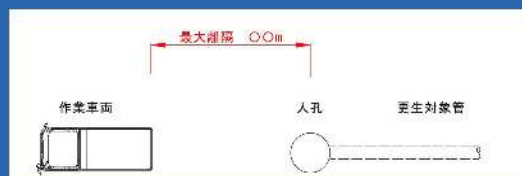
18



現場：中区柏葉

階段・狭隘道路に更生対象路線が布設。

各更生工法協会に作業車両と人孔の最大離隔距離のヒアリング



## 各更生工法協会・メーカーヒアリング結果

19

工法名	硬化方式	最大離隔
EX	蒸気	約5m
パルテム	温水・蒸気	30~40m
アルファライナー	光(紫外線)	100m程度
FFT-S	蒸気	300m
Two-way	温水・蒸気	不明
SDライナー	温水・蒸気	不明

工法ごとに最大離隔に大きな差がある。  
設計ではFFT-S工法を参照して300mまで更生可能となる。

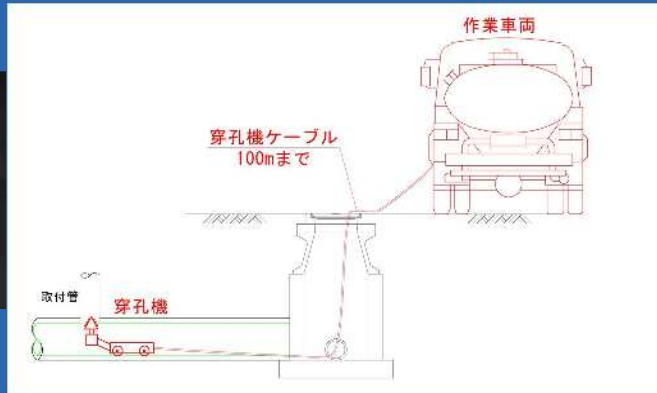
ただし、、、

取付管がある場合、穿孔機の制約条件あり

## 穿孔機について

20

取付管が接続されている場合、本管更生後に穿孔機による削孔が必要となる。穿孔機の油圧ケーブル延長に留意が必要。



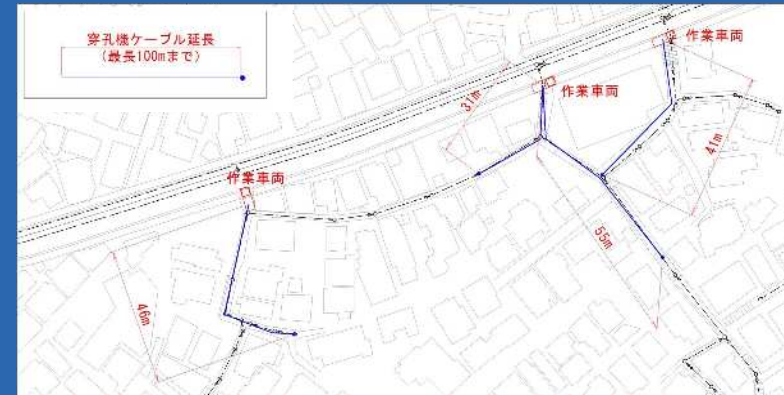
穿孔機メーカーへのヒアリングの結果、  
最大ケーブル長は100mとの回答  
\* 回答者: (株)南陽

作業車両が横づけできない現場での更生工法の適用条件  
取付管なし→ケーブル延長300m程度まで(FFT-S工法参照)  
取付管あり→ケーブル延長100m程度まで(穿孔機)

21

\* 直線距離ではなくケーブル布設距離、人孔深も考慮する必要がある

施工検討図(中区柏葉)



- ・当現場では全路線が作業車両から100m以内 → 更生工法を採用
- ・現状では取付管がある場合、車両から100m以上離れたの施工はできない。

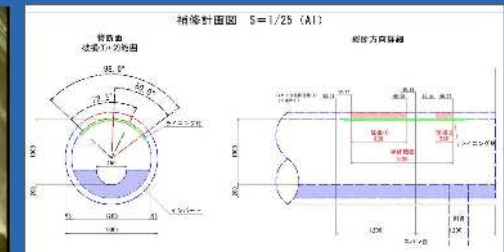
1. 下水管きよの現状(全国・横浜市)
2. 横浜市における再整備方針の変更
3. 更生工法の設計実例(自立管)
4. 再整備設計における課題
  - ① 更生工法が適用できない管路
  - ② 横断暗渠・水路の改修

22

## ① 更生工法が適用できない管路

23

現場: 鶴見区 φ1200H(インバートあり) 破損A



管内空構造が複雑(非円形)なため、更生工法が適用不可

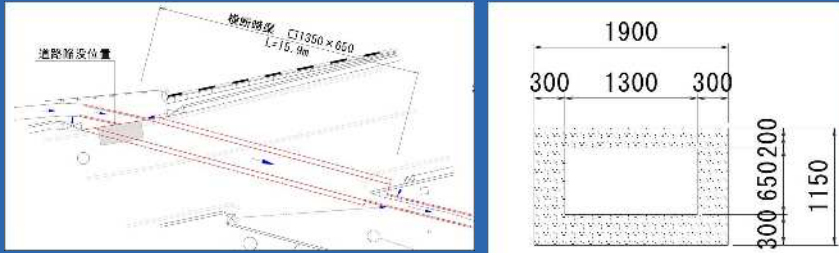
発注者と協議の結果、穴状破損部にモルタル詰め後、炭素繊維補強ライニングにより部分補修とした。  
今回は部分補修となったが、今後管路全体の老朽化が進んだ場合の改修方法が課題。

## ②横断暗渠・水路の改修

24

雨水の流下経路には管きよ以外にも水路・側溝・暗渠などがある。  
更生工法は適用できない形状のものが多い。

現場：緑区青砥町



更生は適用できず、全線プレキャストBOXへ布設替で設計。  
施工期間が長く、周辺への影響が大きい設計となってしまった。

旧水路などは老朽化が進行しているため、今後も同様のケースが発生するが改修が困難。今後の対応が課題。

## ◆ まとめ

25

- 横浜市は管きよの老朽化に対応するため、再整備方針を変更した。
  - ・ノズルカメラによるスクリーニング調査の活用
  - ・更生工法主体に切り替え
- 更生工法は車両からの施工延長に制約がある点に注意が必要
- 更生工法が適応できない非円形管や暗渠、水路の再整備への対応が技術者としての課題

END