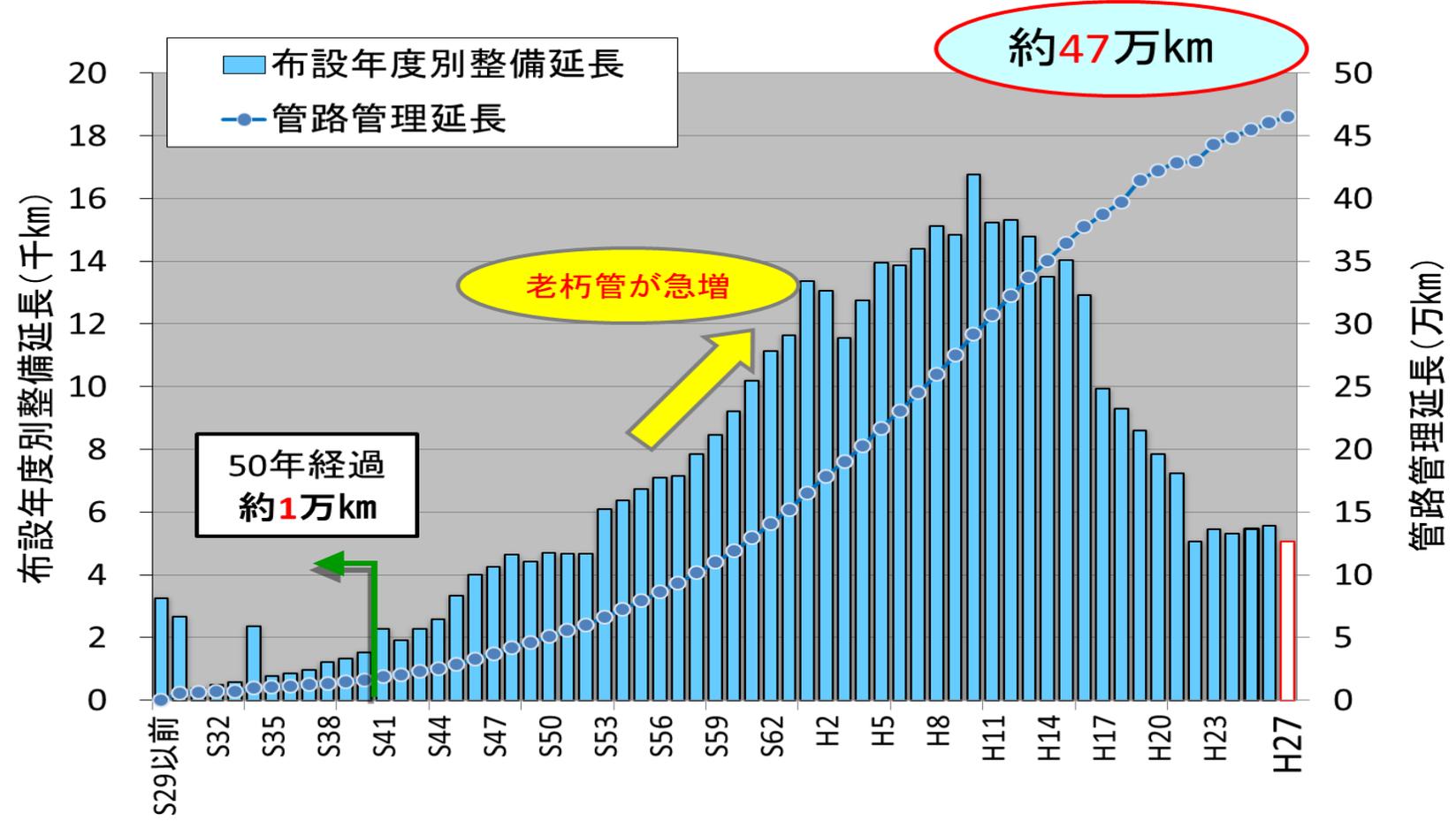


# 下水道管路管理における マネジメントサイクルの構築に向けて

下水道研究部  
井上 茂治

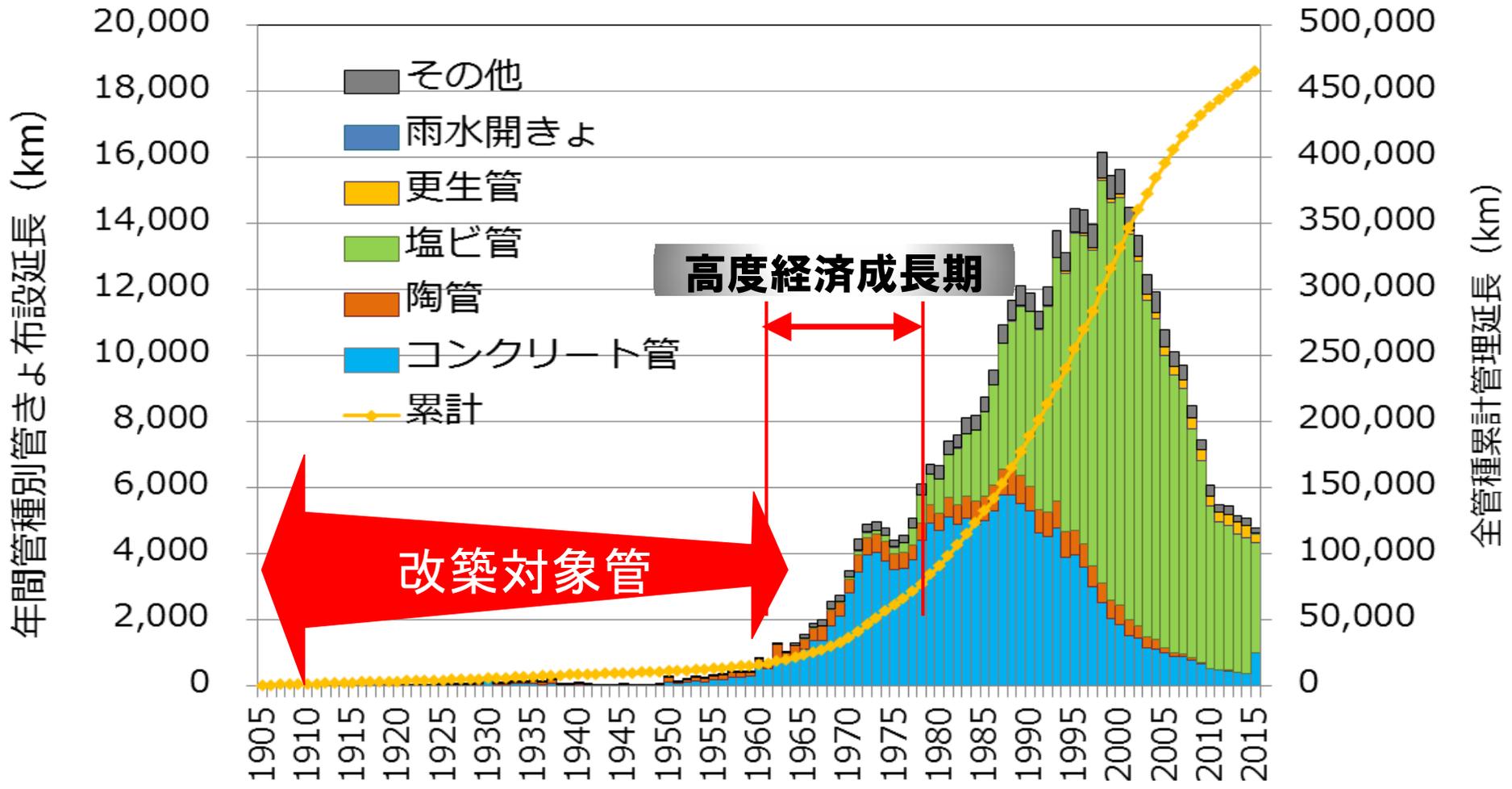
- 下水道管路施設の老朽化進行とその代償
- 管路管理へのストックマネジメントの導入
- 管路マネジメントサイクルの構築に向けた取り組み
  - 机上スクリーニング手法の活用
  - 維持管理情報の活用等を通じたコストの最適化
  - 新たな調査技術への挑戦

# ■ 下水道管路施設の老朽化進行とその代償



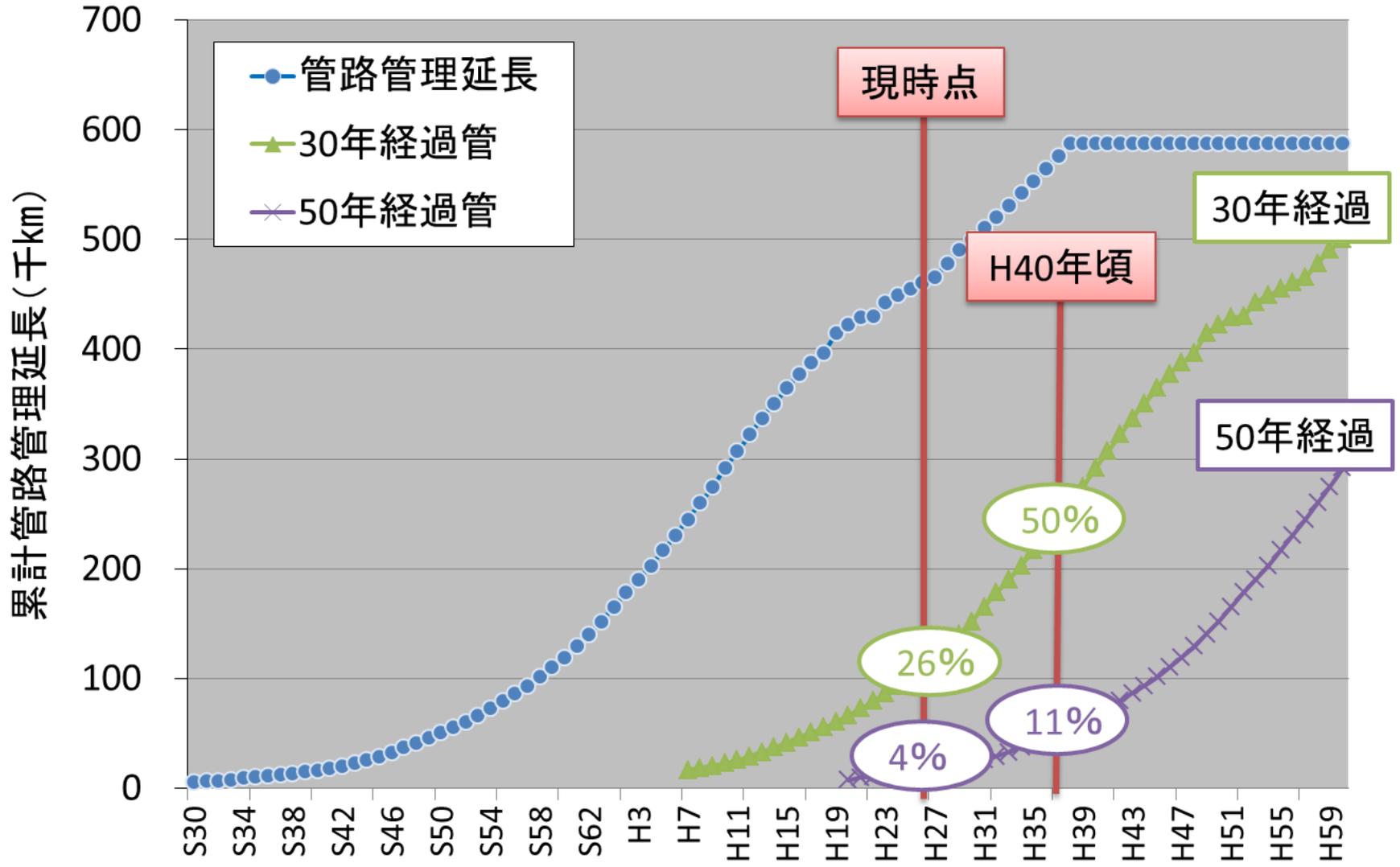
- 平成27年度末時点における管路管理延長は約47万km
- 新規整備延長は約5000km
- 布設後50年以上経過した管路が約1.3万kmで、今後、急激に増加する見込み

# ■ 下水道管路施設の老朽化進行とその代償



- コンクリート管や陶管の老朽化が先行して進行
- 現在は、高度経済成長期に整備した管を中心に改築を実施
- 塩ビ管が全体の5割

## 【老朽化の進行予測】



H27年 下水道法改正により

## 管路点検が義務化!

- ・管路施設の老朽化、道路陥没事故の発生が顕在化
- ・従前の下水道法では、管路施設の点検義務がなかった
- ・計画的に点検している自治体は全国の2割程度
- ・硫化水素が発生する箇所は、劣化(腐食)進行が早く、事故に至り易い

- 老朽化に備えた適切な時期での点検・清掃
- 腐食の恐れの大きい箇所は、**5年に1回** 以上点検が必要・
- 事業計画の記載事項として、新たに「点検の方法・頻度」等を追加。

## H26年度の下水道管路調査実施率

※TVカメラ等による管内調査(平成26年版下水道統計)

※1年間に調査した管路延長／総管路延長×100

**全国 1.8%**

- かつては、10年に1回の調査を目安(旧維持管理指針:Tカメラ調査の調査頻度)としていた
- この場合、調査実施率は10%程度
- 調査実施率は、政令市が押し上げている一面も



U市：600mm、H5、破損、長さ4×幅2×深さ1.5m

# ■ 下水道管路施設の老朽化進行とその代償



S市: 150mm(取付管)、S47、接合不良、長さ0.5×幅0.4×深さ0.5m

# ■ 下水道管路施設の老朽化進行とその代償



○市

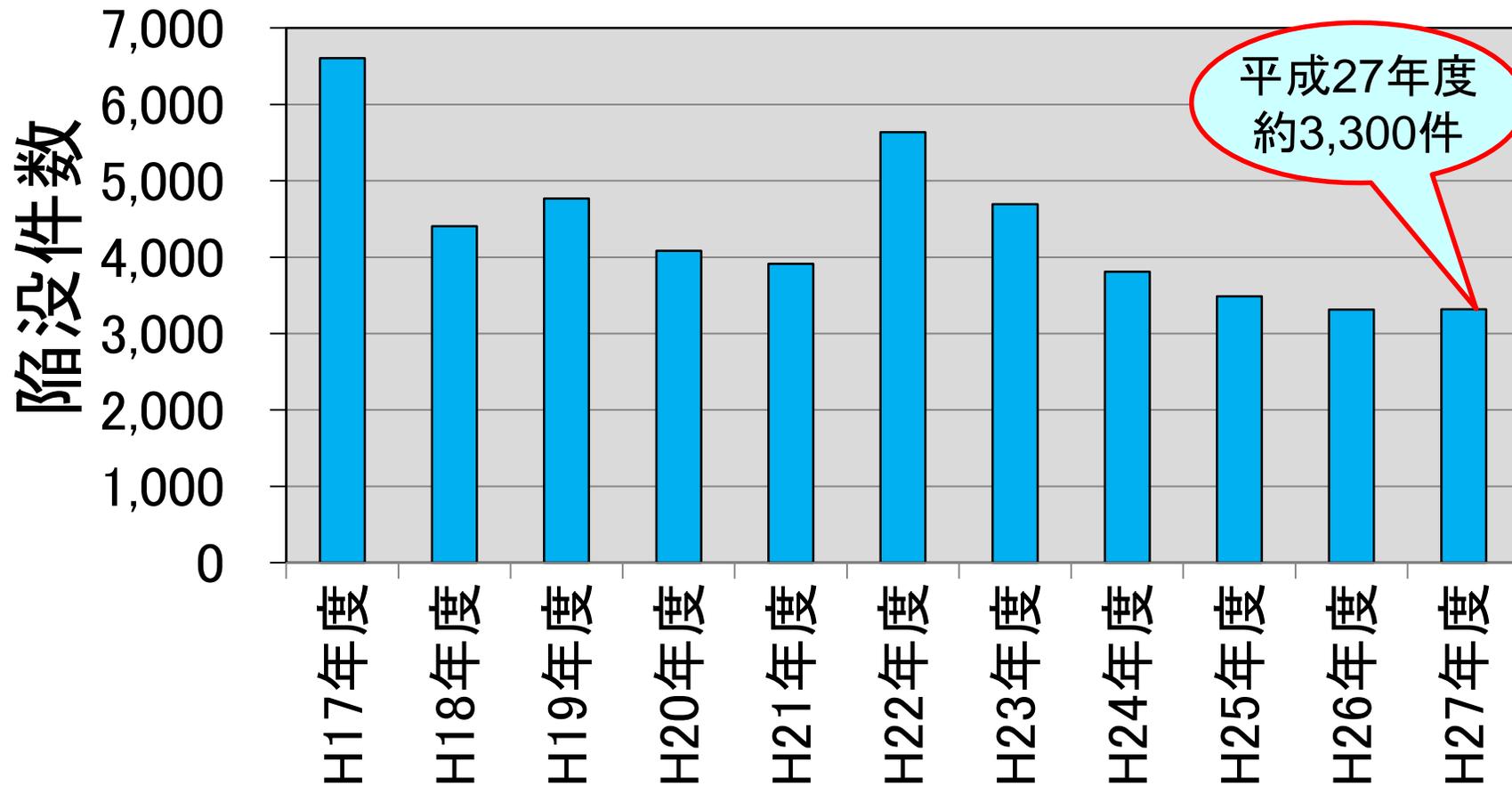


〇市：取付管、取付管接合部破損、長さ1.2×幅0.8×深さ0.7m



○市：φ700mm、S42、長さ4×幅10×深さ2.1m

# ■ 下水道管路施設の老朽化進行とその代償

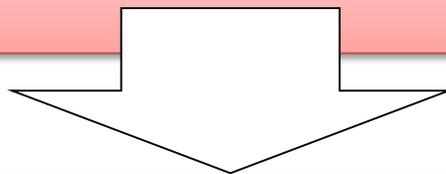


- 陥没件数はほぼ横ばい
- 管路1kmあたりの陥没件数 = 0.007件/km
- 1都市(流域)あたりの陥没件数 = 2.1件

## 事後対応から予防保全への転換



壊れたら直す・事故が起きてから対応する



- 壊れる前に直す・事故が起きる前に発見する
- 管路管理の原則は「予防保全」であり、ストックマネジメント(資産管理)が極めて重要
- 資産の状態をしっかりと把握して、早期発見、早期対応、そして施設延命化につなげる

→ 法令遵守

→ 持続的な下水道サービスの提供

→ リスク低減

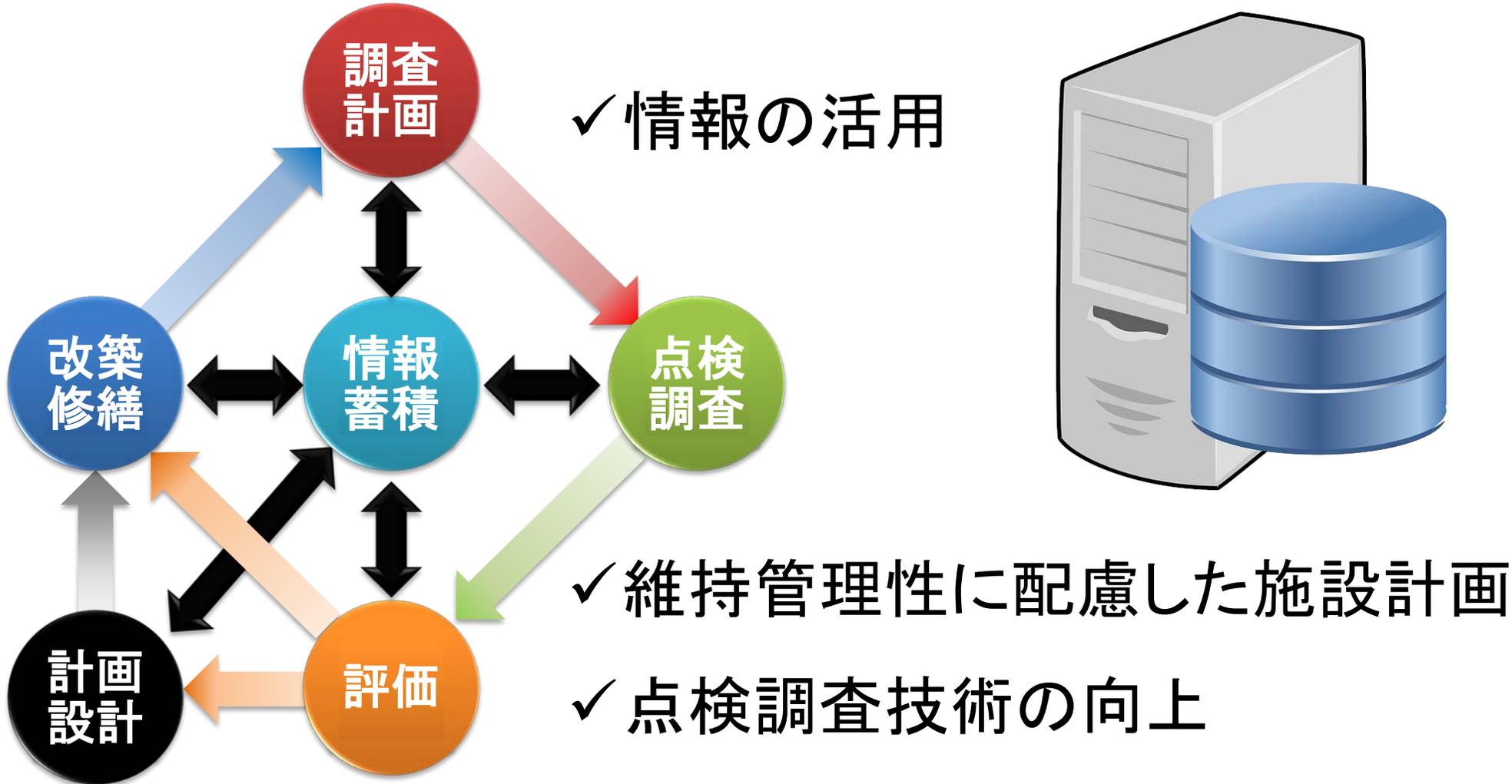
管路点検が義務化…

## 自治体の実状

- 管路維持管理費用の確保が困難
- 発注のための技術職員の不足
- 管路延長が長大で調査が追いつかない
- 調査困難な箇所が存在（圧送管、大口径等）

など

# 管路マネジメントサイクルの構築



## 管路マネジメントサイクルの構築に向けた取組

### ✓ 情報の活用

机上スクリーニング手法の活用

### ✓ 維持管理性に配慮した施設計画

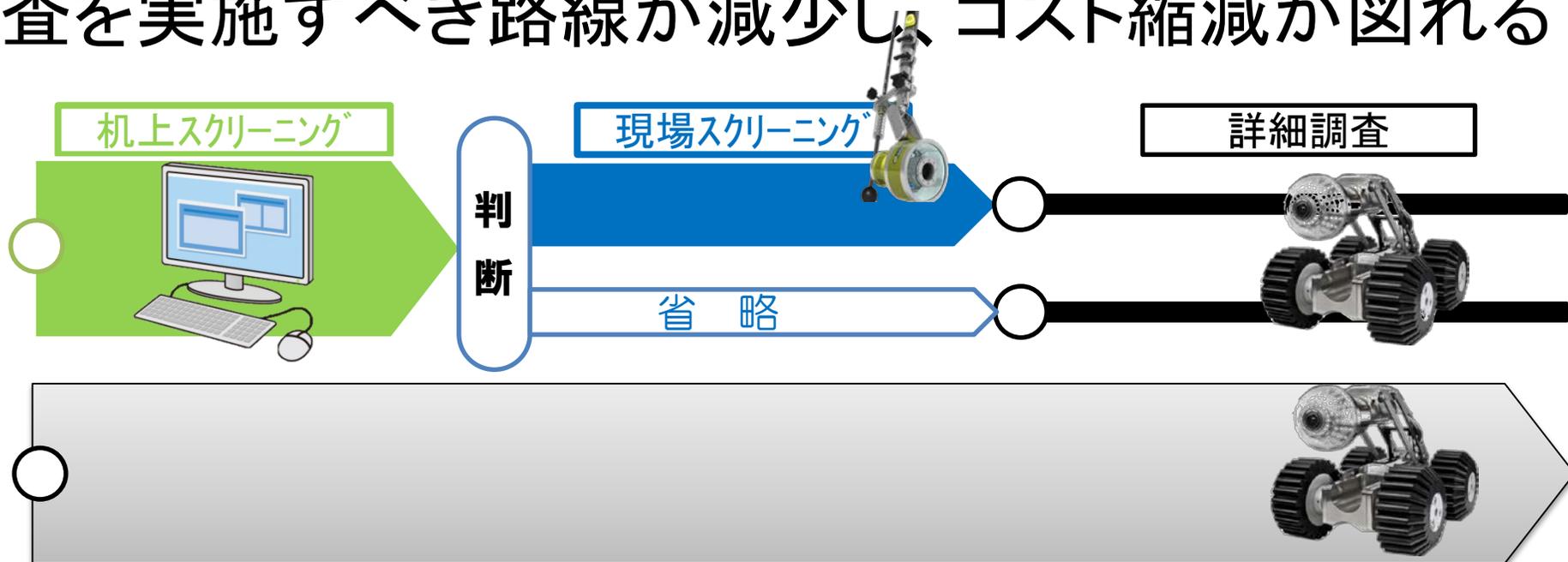
維持管理情報の活用等によるコストの最適化

### ✓ 点検調査技術の向上

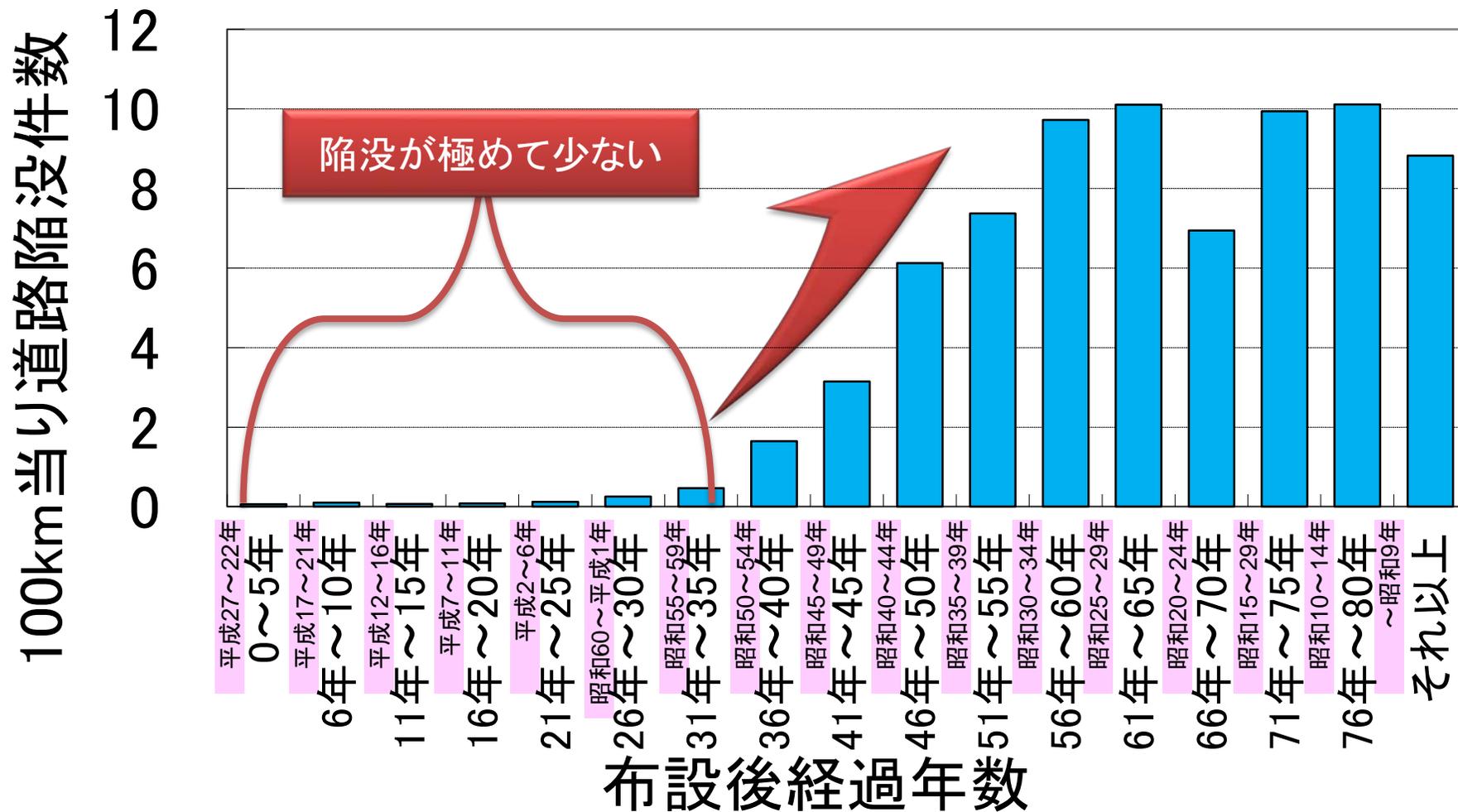
新たな調査技術への挑戦

## 机上スクリーニングによる重点監視路線の抽出

- ✓ 過去の道路陥没データや管内調査結果等のデータを用いて、管路の不具合が起こりやすい条件（施設条件、地盤条件等）を絞り込む
- ✓ 机上スクリーニングの精度が向上するほど、詳細調査を実施すべき路線が減少し、コスト縮減が図れる

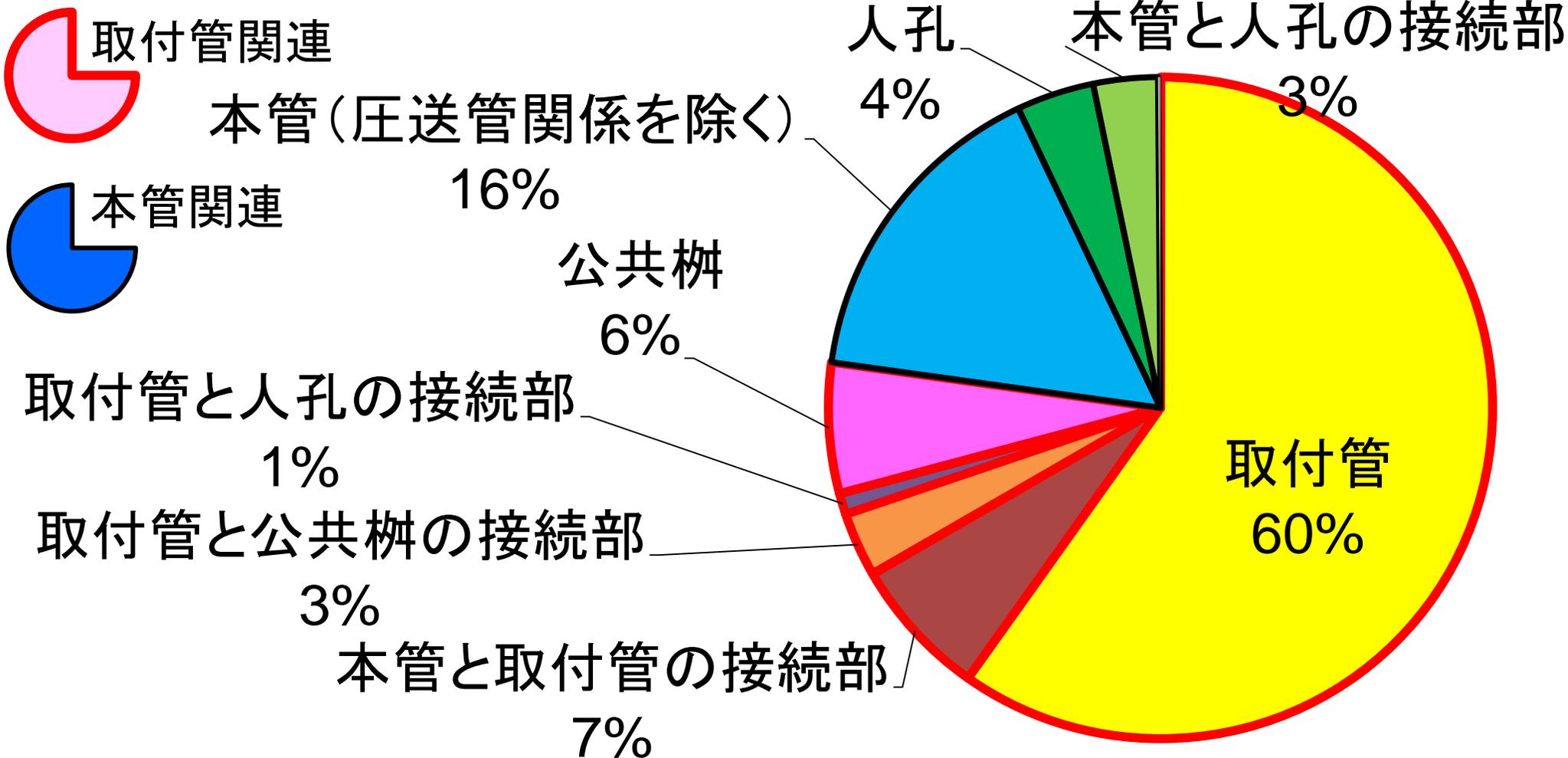


# 下水道管経過年数と延長当たり陥没件数の関係



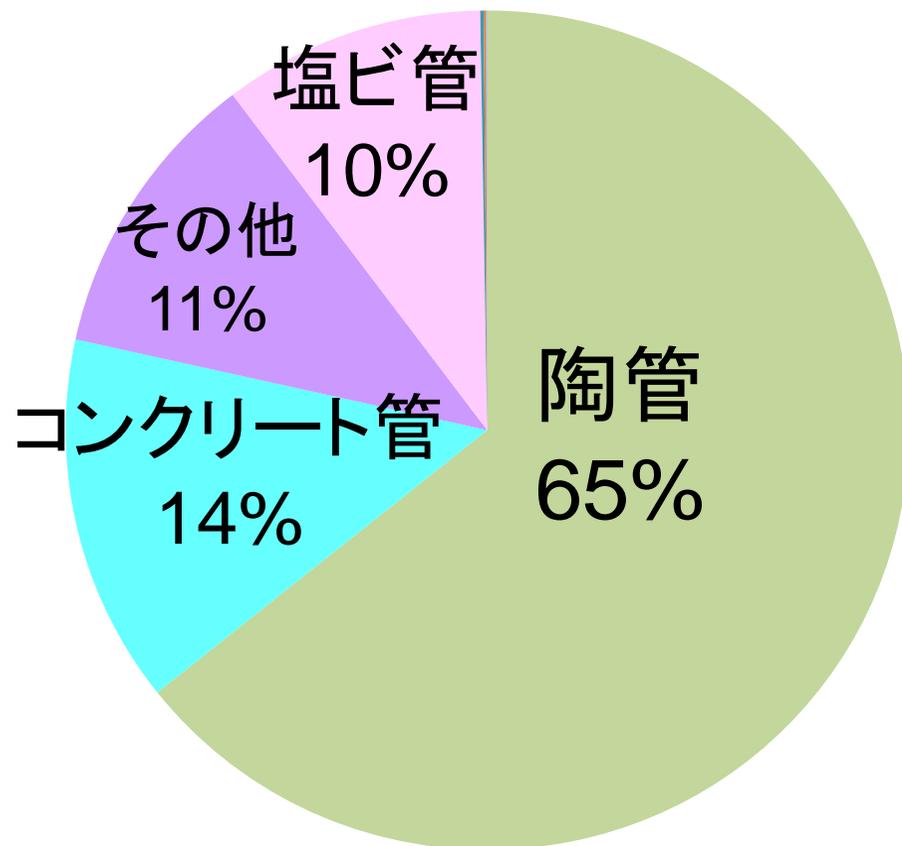
- 経過年数36年以上の下水道管で陥没が顕著
- 昭和55年以降の下水道管は、陥没が少ない傾向

## 陥没原因施設別陥没件数割合



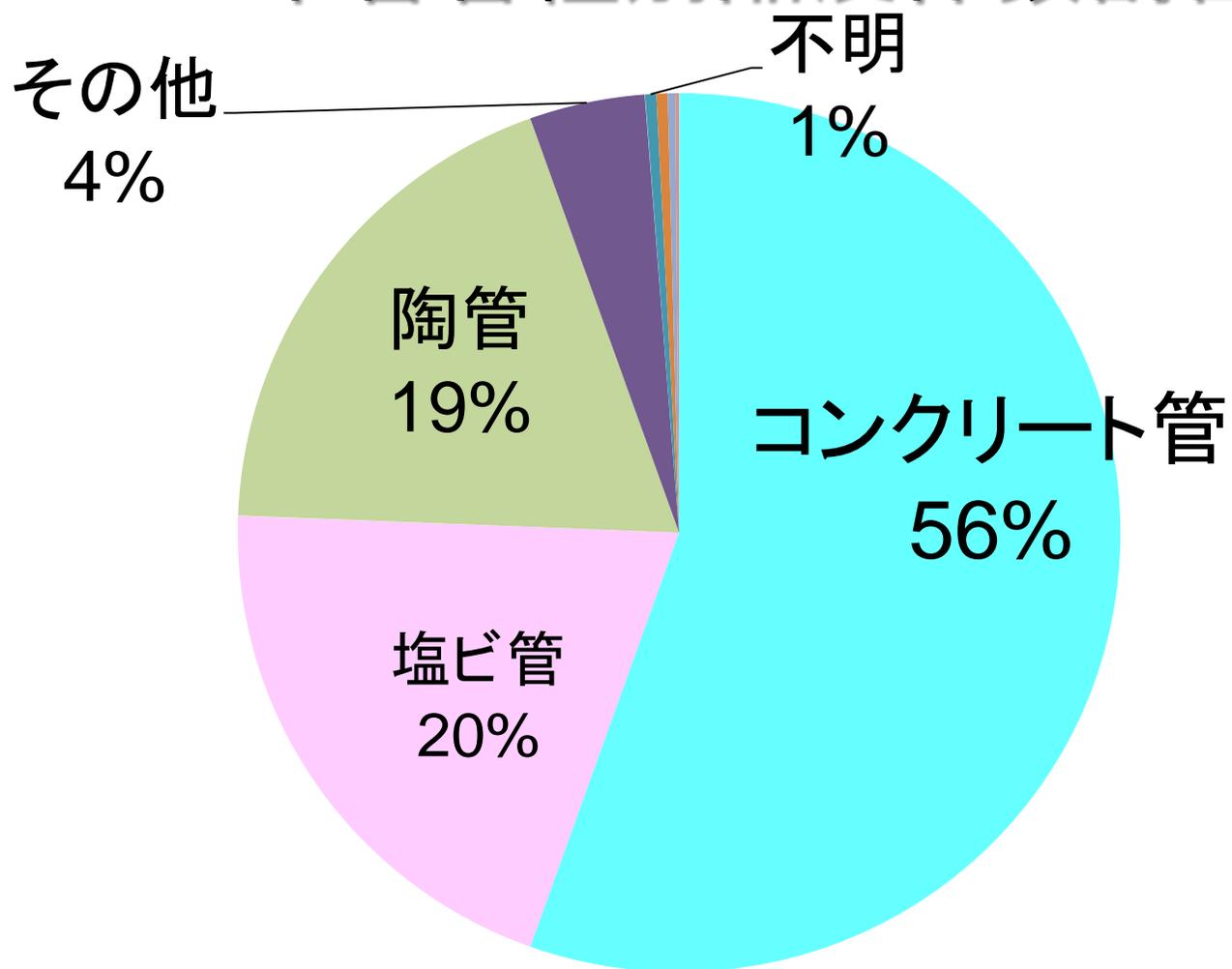
- 取付管周辺の陥没が全体の約8割
- 特に、取付管本体が多い

## 取付管－管種別陥没件数割合



- 取付管起因の陥没原因の65%が陶管
- 取付管起因陥没割合と併せると、全陥没の半数は陶管製取付管によるもの

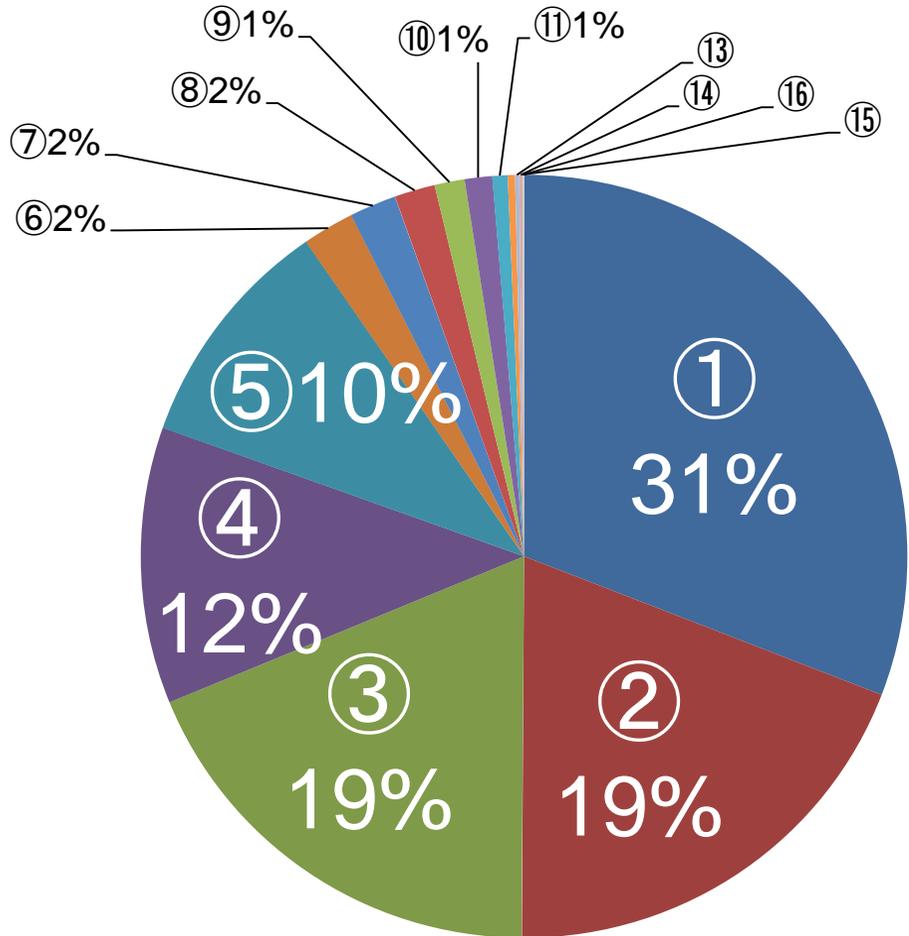
## 本管管種別陥没件数割合



➤ 本管起因の陥没原因の約6割は、鉄筋コンクリート管

## 本管・取付管※の陥没原因

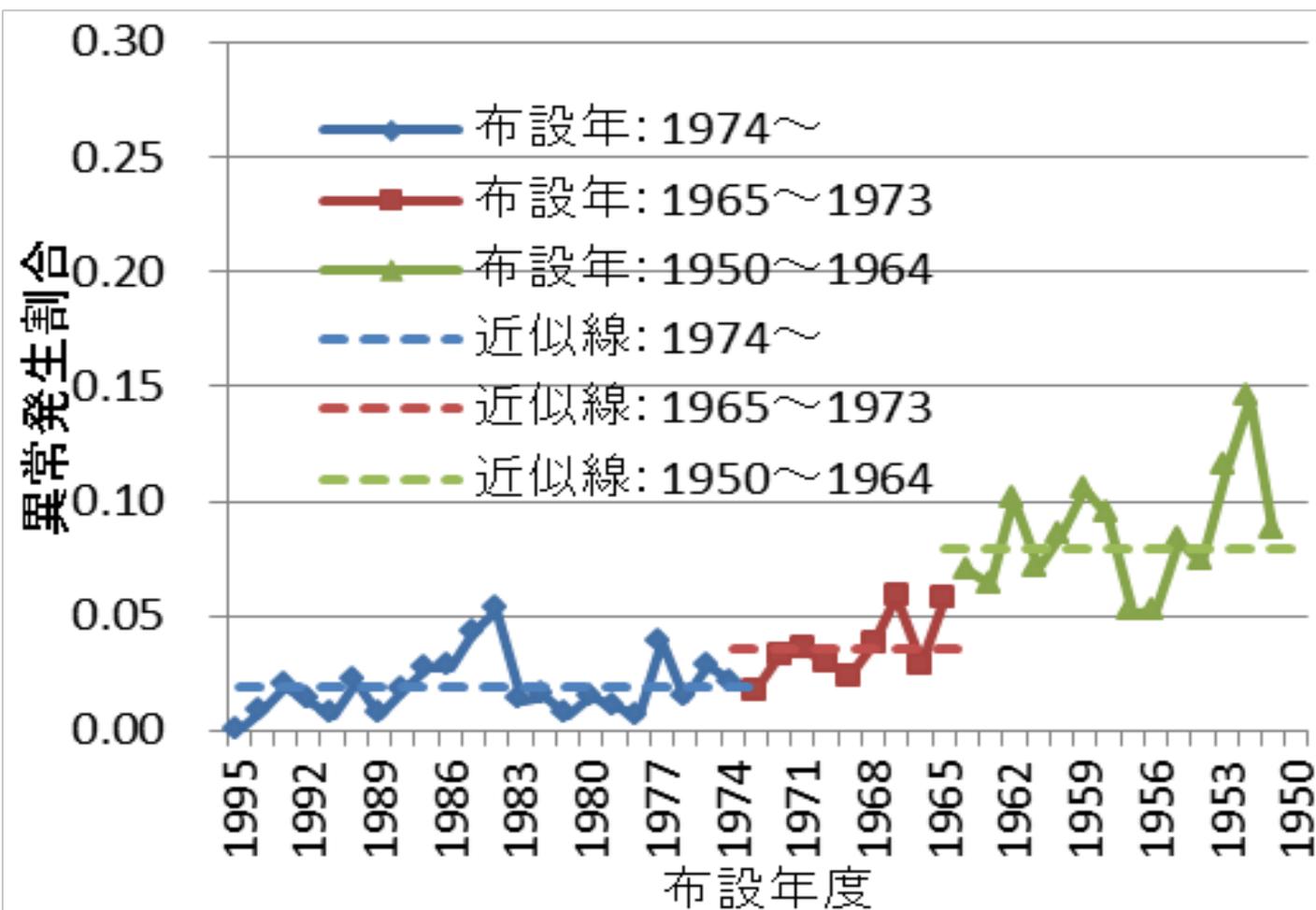
※マンホール、ます、接続部等を除く「管きよ本体」。



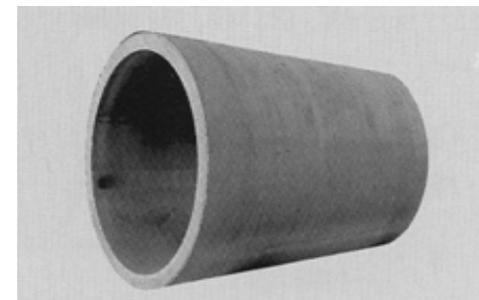
- ① 下水工事の施工上の問題
- ② クラック
- ③ 破損
- ④ 継ぎ手ズレ
- ⑤ 樹木根侵入
- ⑥ 他企業管工事
- ⑦ 老朽化
- ⑧ 不明
- ⑨ 他企業工事による施設損傷
- ⑩ たるみ
- ⑪ 下水道工事の地下施設の残置
- ⑫ 継ぎ手ズレ(隙間)
- ⑬ その他
- ⑭ 浸入水
- ⑮ 取付管接合不良
- ⑯ 腐食

➤ 陥没原因の原因は、転圧不足、施工不良等の施工上の問題と、経年劣化等による構造上の異常

# 本管・取付管※の陥没原因

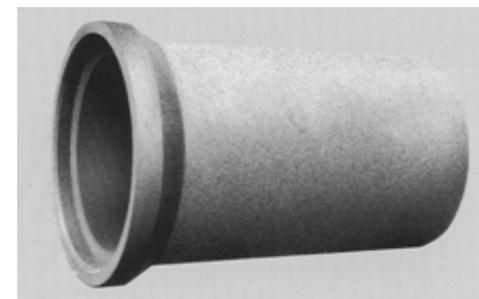


A形管



1965年以前

B形管



1965年以降

## 維持管理情報の活用等によるコストの最適化

供用開始

点検調査①  
X年目

点検調査②  
Y年目

法定耐用年数  
50年

平均寿命  
約80年

延命化

点検調査結果(クラック・腐食・継ぎ手ズレ等)

社会情勢等の変化(人口減少、気候変動)

耐用年数(残寿命)

維持管理性

その他(施工性、リスク)

要求性能の明確化

・工法別性能・効果の実態把握

・要求性能に応じた改築・修繕・経過観察等の基準検討

LCC最小化

維持管理性向上

### 改築 (計画設計)

管更生工法

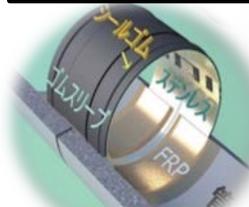
構造変更  
など

### 修繕

内面補強工法

ライニング工法

止水工法



補強 止水



防食 止水



止水

### その他

経過観察

## 新たな調査技術への挑戦

従来技術

調査速度(約300m/日)

最新技術をB-DASHプロジェクトで実証

従来技術の2倍程度の  
調査速度を達成



画像認識カメラ 広角展開カメラ 管口カメラ

さらなる効率化、省力化を目指して



ドローン技術



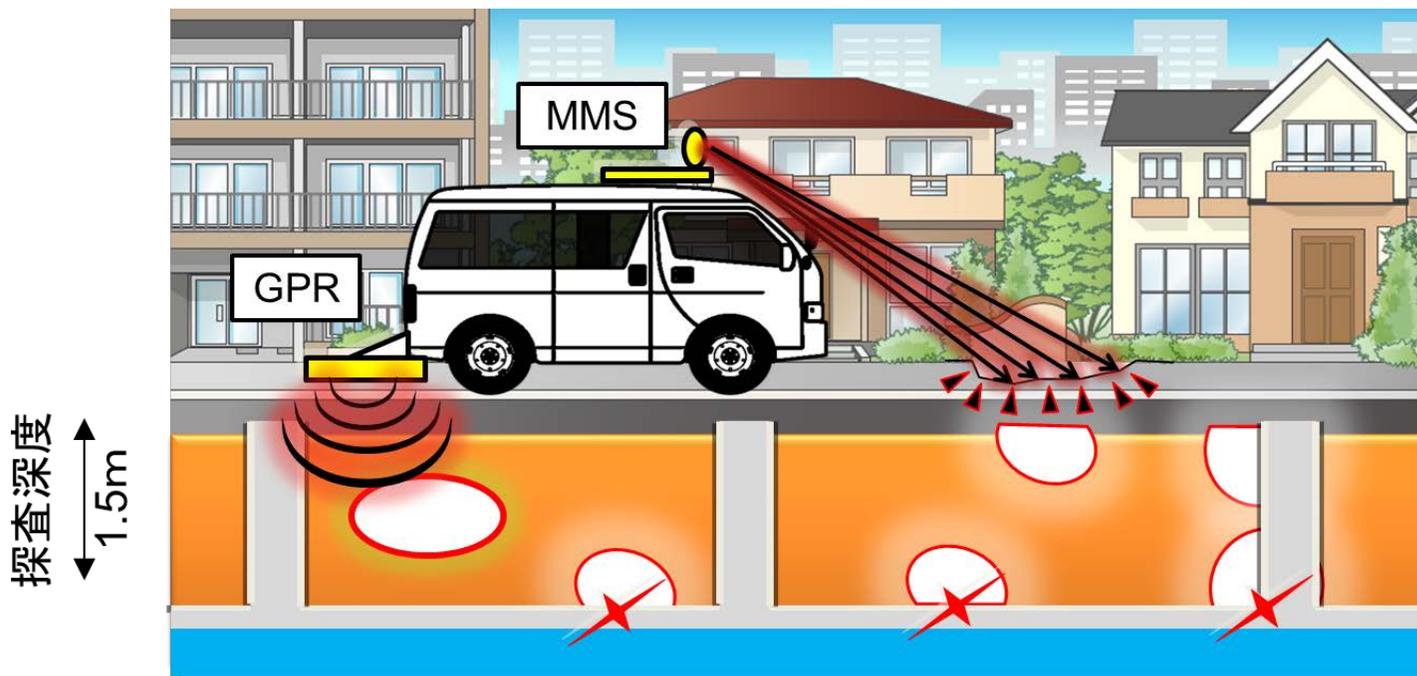
圧送管調査技術



空洞探査技術

## ■ 管路マネジメントサイクルの構築に向けた取組

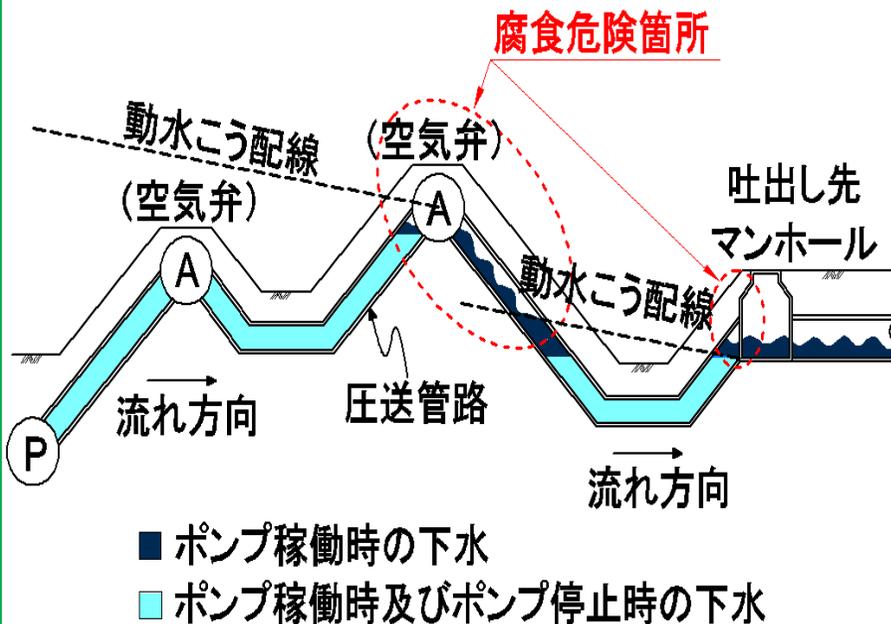
- 道路分野の**空洞探査(GPR)・路面変状調査(MMS:モービルマッピングシステム)**技術を下水道維持管理に活用
- 時速40～60kmで計測が可能のため、交通規制が不要



- 道路陥没の未然防止とともに、**管路異状の早期発見**にも繋がる可能性
- 現場作業が少なく、**膨大な管路を短期間に点検**

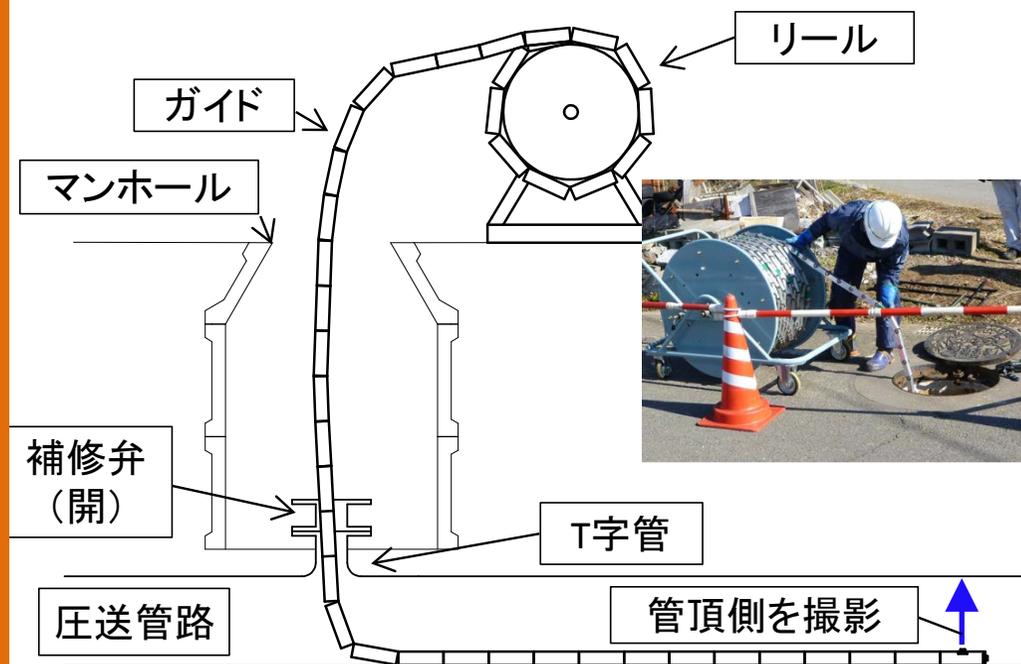
圧送管 : 常時満水でTVカメラを挿入する開口部がない!  
1スパンの延長が長い!(数kmに及ぶことも)

## ①腐食危険箇所の絞り込み (机上検討)



空気弁付近で、気相部(空気だまり)のある場所が危険!

## ②管内調査機器・調査実施状況



空気弁(φ75mm)からカメラを挿入し、上下流30mを詳細に調査



ご清聴ありがとうございました。