



<< 水みちにあかりを灯す新技術 >>

下水道展'19横浜 “土木・測量ゾーン”に出展

《 下水道事業BIM/CIM実現の為の3Dデータ運用ヒント！  
展示ブース内で3D活用ツール展示 》

～ プレゼン企画（概要） ～ ： 令和元年8月6日講演

「下水道管路・施設、水処理センターに3D計測データ活用の時代が到来」

下水道管路・施設調査に3D計測（点群）データ活用による維持管理に  
「下水道事業へのBIM/CIM導入」開発の指針と可視化（VR/MR）  
維持管理者に3Dスキャナー測量機器と点群データ解析機能の説明

管路・施設等の維持管理（点検・運転・維持・修善）点群データを  
「下水道事業へのBIM/CIM導入」に活用

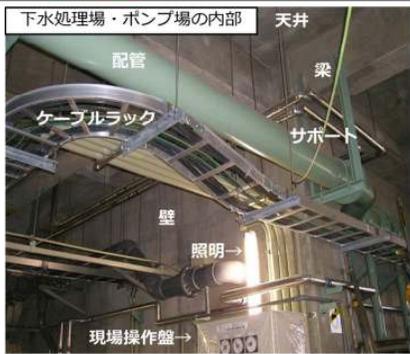
下水道事業へのBIM/CIM導入

下水道施設の特徴

- 下水道施設は、土木・建築・機械・電気設備が複合して関与し、細やかな設計・施工・維持管理が必要
  - 管渠、機械設備に付随する配管、配線等が複雑した現場環境
- ⇒ BIM/CIM導入による下水道事業の効率性向上に期待

下水道BIM/CIMに期待される主な効果

- 設計**
- 合意形成・意思決定の迅速化
  - 住民説明、工事説明、関係者協議の効率化
  - 設計ミス・手戻りの減少
  - 設計の可視化、図面の整合性確保
- 施工**
- 現場の安全性向上
  - 作業現場内の危険箇所を事前チェックにより、事故を未然に防止
  - 施工性が向上し、工事日数短縮
  - 施工計画書への反映により、施工順序の最適化、現場内情報の円滑な共有
- 維持管理**
- 的確な維持管理
  - 施工時の品質情報や仕様等、維持管理に必要な情報をモデルに追加し維持管理を効率化



（国土交通省ホームページから抜粋）

使用機器：据置型FARO、携帯型DPI-8x

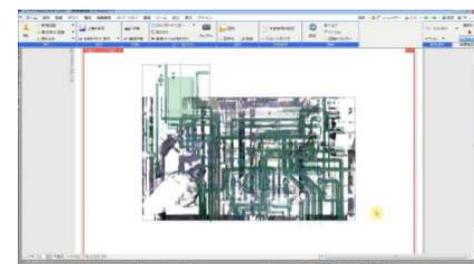
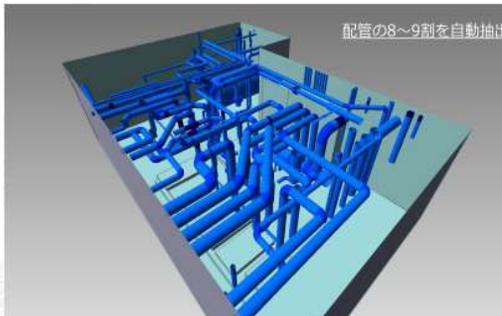
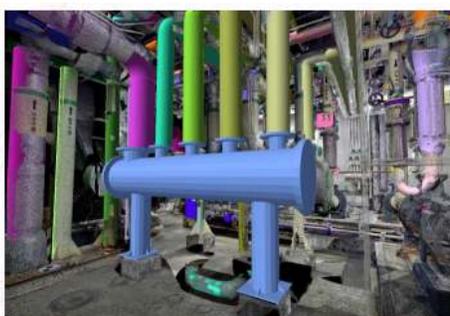


土木設計図作成と設備移動の干渉解析機能



3Dモデリング（機械・設備、配管等）

2D図面



【管路施設・特殊3D解析調査・情報処理、維持補修、3Dスキャナー測量・解析・土木設計、調査維持機器の供給】

本部（3D体験講修スペース設置）東京都港区西麻布3丁目21番24 TEL 03-6721-0280 FAX 03-6721-0281

技術研修・開発センター 埼玉県八潮市新町81番2 TEL 048-969-4722 FAX 048-969-4723

E-mail. kanro-tc@kanrojyouhou.co.jp URL. http://www.kanrojyouhou.co.jp/

# 管路・施設に3Dスキャナー計測調査の目的

## 「特殊人孔等経年変化調査：現況形状の寸法（数値化）と異常箇所 の判定」

### 管路施設調査（特殊人孔）の3Dスキャナー計測データの活用

熟練下水道管理者の退職と管路施設調査技能士の減少による経済的ロスを少なくするためには、管路施設調査の方法と時代が求める改築（改良）・修善（補修）工法選定で異常規模・段差（蛇行）画像解析から3D画像判定システムを開発。＜（公財）日本下水道新技術機構 建設技術審査書取得＞

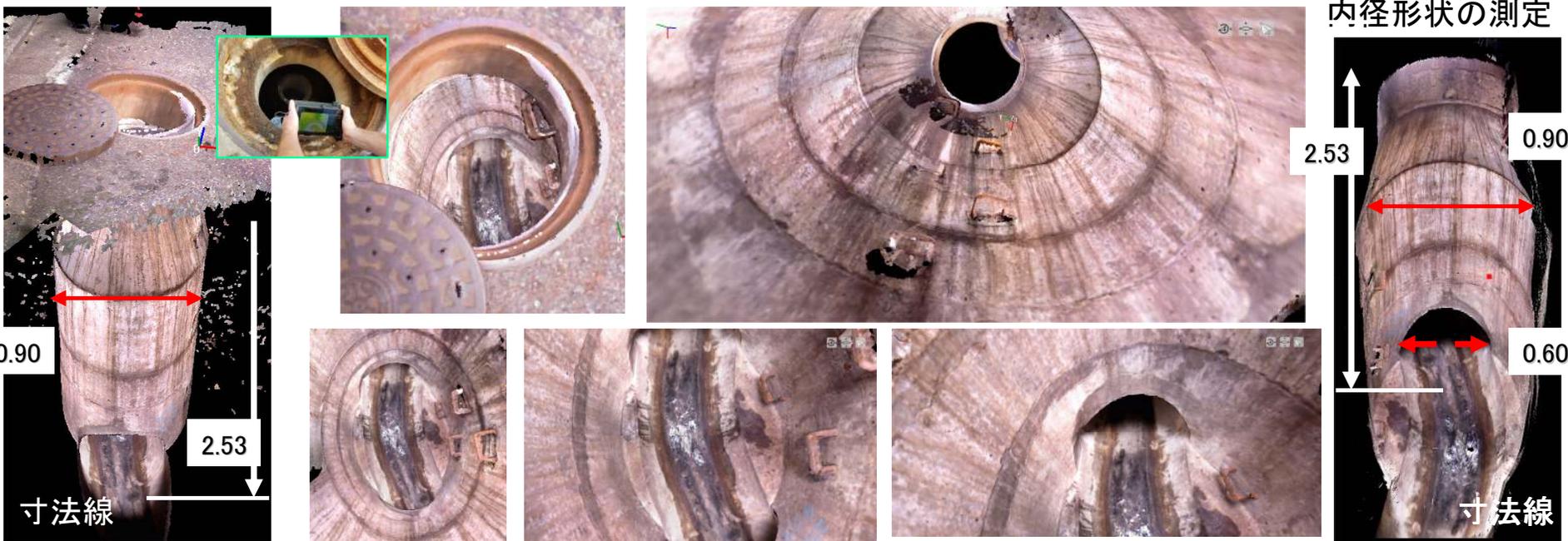
下水道施設の耐用年数と30年以内で起こると言われる直下型地震等で速やかな復興土木設計を行うため、3Dスキャナー計測調査による3Dデータ維持管理システムを2016年から開発して来た。

### 携帯型 DPI-8Xと据置型 FARO 3Dスキャナー計測調査の技術公開

地下外部形状と地上人孔上部から内部測量

管底から管口管壁状況と管底部、管口内部

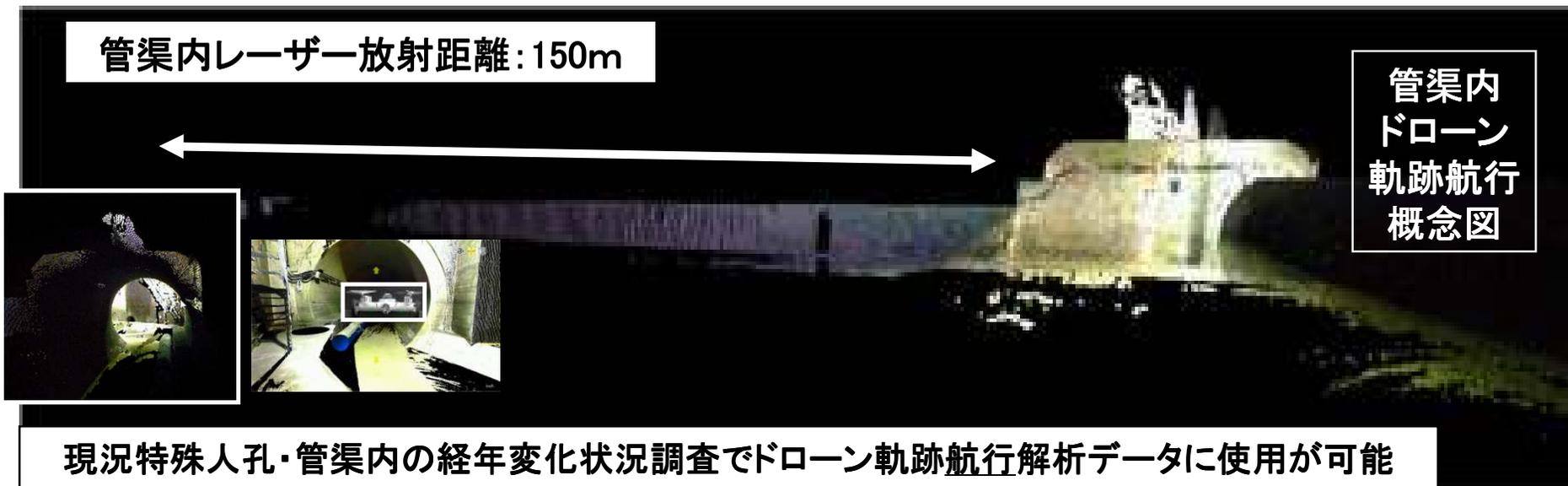
内部管壁状況と内径形状の測定



### 特殊人孔から大口径管内レーザー放射距離150m 3Dスキャナー計測（外観形状3D画像）

管渠内レーザー放射距離：150m

管渠内  
ドローン  
軌跡航行  
概念図



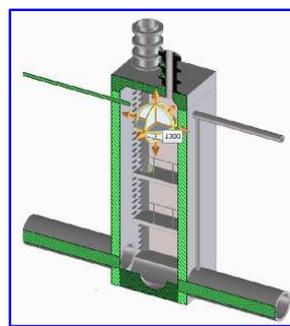
### MR（MREAL：複合現実）の運用例

施設情報を付加したBIM/CIM構築データ解析により施工前に原寸大の複合現実感で勘合状態等の確認

抽出3Dデータのボイラー概況

複合現実感で器機の操作と危険の確認

特殊人孔 3D画像から  
危険因子の複合体験



# < 協同組合の強み：費用対効果対応技術を追求 >

下水道事業者の調査目的と現行委託積算で実践された技術

TVカメラ調査：情報処理・分析・画像解析・3D画像データ分析・管理等  
独自開発システムに連動する調査器機の即製造力を有する組合

令和元年度：調査・維持・補修、3D計測・解析業務の普及活動

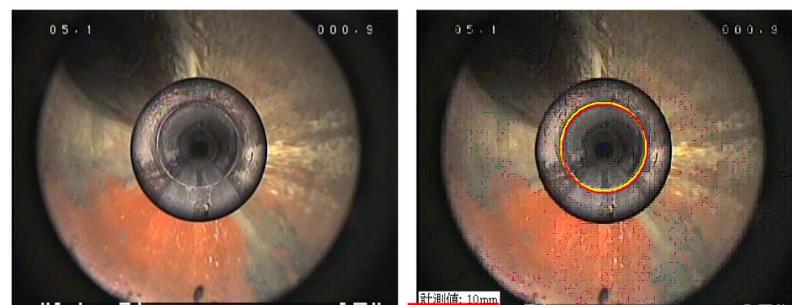
「ズームロボ」技術転用「人孔内管口カメラ」は、首都直下型地震等緊急時の管渠内現況・異常確認調査

「ズームロボ」調査システム “段差・蛇行画像解析”機能の活用



管径別  
映像収録距離：30～110m

ミラー方式映像 継ぎ目部 段差画像解析  
輪切り切だし写真 段差測定(10 mm)



スクリーニング  
調査対応

「人孔内  
管口カメラ」

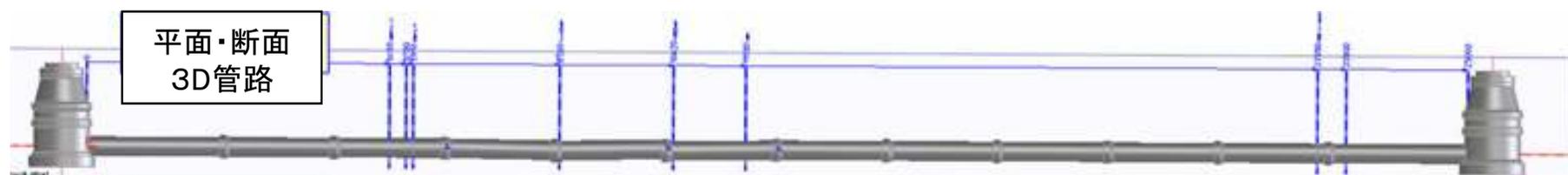


「ズームロボ」  
カメラを使用



東京都下水道局の「管路内調査工標準仕様書」等に判定基準を記載  
改築(改良)・修繕工法判定に求められる継目の段差(管の蛇行)をテレビ  
カメラ走行時又は画像解析時にmm単位計測し、報告書継目部の欄に記載

走行TVカメラ(ミラー・広角方式)と「ズームロボ」データを融合した原寸寸法の3D情報記載図  
○改築(改良)判定使用後、電子データとして経年変化資料として活用



平面・断面  
3D管路

大口径(小口径)、暗渠管走行TVカメラ不可能路線調査に  
平成29年度業務委託 牽引・押出方式 大口径・小口径TVカメラ船を使用

○「危険箇所」、「既存機器では調査困難な場所」に合わせた調査機器の改良を当組合で行った。

1. 硫化水素等発生路線(5年毎の調査箇所)
2. 処理場接続路線(時間帯で水量変化路線)
3. 流速大・水量多(冠水時の異常・腐食状況)等の路線と
4. 放流人孔接続路線

製造(改良)期間 約1ヶ月半：軽量化、全長：1.2m×幅：0.5m  
(水中撮影ドーム、TVカメラ、4K(360°)カメラ、「ズームロボ」カメラ、ハロゲンライトを搭載)



軽量：管口0.6から2名で吊り降ろし

水中撮影ドーム内 小口径管(水位・冠水)調査船



# 令和元年度 組合便り

令和元年5月24日 定例総会

## 重要案件

- ・ 管路・施設等の維持管理（点検・運転・維持・修善）業務の承認
- ・ 現行調査・維持管理に3D測量を付加した組合積算金額提示による受注活動
- ・ 3D技術、特殊調査、維持補修等技術普及のため、東京本部に体験スペースの設置
- ・ GKP(下水道広報プラットフォーム)主催「下水道フェア」等下水道広報事業活動への承認

### 下水道広報事業活動での講演(GKP)

#### 下水道管路の機能・役割を再認識する

- 1 下水道は管路から始まった
- 2 管路こそ下水道が社会インフラである証し
- 3 管路は住民(使用者)との接点
- 4 これからの下水道と管路管理  
～下水道を見てもらう～



### 神奈川県立舞岡高校 「下水道マニア」



## 3Dスキャナー計測・点群データ「下水道事業BIM/CIM」解析業務委託を開始 下水道事業へ向けた“3Dスキャナー計測・点群データ解析講習会”を開催

当組合3Dデータ担当者員が3D点群データ解析手順と実践例「下水道事業へのBIM/CIM導入」の技術と3D維持管理(点検・運転・維持・修善)、補修への活用等及び3Dスキャナー機器供給会社の技術担当者を迎え、据置型FARO、携帯型DPI-8xの機能説明・操作指導を関係者に講修。

下水道事業者に3D講習会を定期的に開催しています。



## 東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県4都県 協同・事業組合員所有 調査・維持・補修機材、解析対応データベース所有一覧表(令和元年5月現在)

協同組合は、組合員と共に所有機材に対応する管路・施設維持管理業務の受注と調査・解析業務で開発した技術の普及と調査方法・「改築・修繕」分析データの統一化を指導

### 下水道調査機器 (関連車両 27台)

1. 走行TVカメラ 10台
2. 広角カメラ 3台
3. ミラーカメラ 3台
4. 支管内部調査カメラ 2式
5. 人孔内管口カメラ 4台
6. 人孔内固定TVカメラ 2台
7. 牽引・自走幹線用カメラ 1台
8. 幹線不明管閉塞カメラ 1台
9. 施設可視化調査機器 1台
10. 施設・橋梁クラックカメラ 1台

### 維持補修機器 (関連車両 48台)

1. 高圧ジェット 7台
2. 超高圧ジェット 7台
3. 大型吸引車 3台
4. 強力吸引車 6台
5. 給水車 5台
6. 汚泥脱水処理車 1台
7. ダンプ車 4台
8. ユニック 4台
9. 保安車・測量輜車 7台
10. 安全パトロール車 5台

### 補修機器(4工法)

1. 管渠修繕工法 3式
2. 更生管工法 2式
3. 配管工法 1式
4. 竜巻工法 1式  
(モルタル除去)
5. 穿孔機車 3台

調査・維持補修・  
補修工法器機  
(関連車両 85台)

### 管路内調査データ管理・解析システムと関連機器

#### 3Dスキャナー測定機器(据置型FARO、携帯型DPI-8x)、点群データ解析ソフト

1. 簡易型「台帳維持管理システム」
2. 広角カメラ解析ソフト 3セット
3. ミラーカメラ解析ソフト 2セット
4. 幹線不明管閉塞カメラ解析ソフト 2セット、
5. 人孔内固定TVカメラ解析ソフト 2セット、
6. 人孔内管口カメラ解析ソフト 4セット
7. 人孔内固定TVカメラ解析ソフト 2セット、
8. 牽引・自走幹線用カメラ解析ソフト 2セット
9. 管路・施設、メカ 3D図面作成ソフト 2セット
- (4～8は事業組合作成9は協同開発)