

道の駅の施設管理のための統合プラットフォームの概念実証 ～むつざわスマートウェルネスタウンを対象として～

東京大学大学院 正会員 澁谷 宏樹
東京大学大学院 フェロー 小澤 一雅

1. 研究の背景と目的

千葉県長生郡睦沢町(人口 6,967 人¹⁾, 面積 35.59km²²⁾の中央部に位置するむつざわスマートウェルネスタウン(以下, 睦沢 SWT, 2019 年オープン, 面積約 2.86ha)は, 分散型電源として太陽光発電とガスコジェネを導入した道の駅で, 指定避難所³⁾に指定されている(図-1)。一方で, 設備管理に係る書類は電子化されておらず, 緊急時に膨大な書類から必要な情報を迅速に引き出すことが難しい。また, 専門家の確保が困難な地域に位置するため, 必要な対応を講じるまでに時間を要し, 結果として対応が遅れる課題がある。

本研究では, 睦沢 SWT を対象に, 施設管理のための統合プラットフォーム(以下, 統合 PF)の開発を目指し(図-2), 緊急時の設備管理において, 関係者間で 3D モデルと設備管理台帳, 現地映像等の情報をリアルタイムで共有することの有用性を確認するために, 開発する統合 PF の概念実証を目的とした。

2. 概念実証

2-1 想定シナリオ

緊急時の設備管理で想定されるシナリオとして, 3 つのシナリオを用意し(表-1), 電子化した設備管理台帳や 2D 図面, 3D モデルを連動させ, 現地映像を WEB 会議システムにより関係者が画面共有をすることで, 緊急時に遠隔から指示や対処を可能とする統合 PF の概念実証を 2020 年 9 月に実施した。

表-1 概念実証の想定シナリオ

シナリオ①	温泉還流用貯湯のトラブル(参加者:現場スタッフ, 施設管理者, 設計担当者, 温浴設備管理者)
シナリオ②	機械室内における配管設備のトラブル(参加者:現場スタッフ, 施設管理者, 設計担当者, 温浴設備管理者)
シナリオ③	発電機器類のトラブル(参加者:現場スタッフ, 施設管理者, 電力システム担当者, コジェネ管理者, 電機管理技術者)

2-2 方法

現場スタッフがスマホで撮影したリアルタイム動画と, 遠隔地のオペレーターが操作する 3D モデル画面を並列に表示した状態を, WEB 会議システムを用いて関係者全員で画面を共有した。関係者は様々な場所から画面を閲覧している。この状態で, 遠隔地の専門家が指示を出し, 現場スタッフが対処を試みた。

2-3 実施結果

シナリオ①: マンホールから漏水が発生した場合, 現地確認が困難な地下埋設物の属性(給排水管, 污水管等)や配管の繋がりを 3D モデルで確認でき, リンクされた設備管理台帳を迅速に確認できれば, 専門家による漏水等の原因追求に役立つことが確認できた(図-3)。

シナリオ②: 機械室内の複雑な配管から水漏れが発生した場合, 3D モデルから開閉すべきバルブを特定できれば, 専門家の指示のもと現場スタッフによる応急措置が対応可能なことが確認できた。

シナリオ③: 災害等による施設停電時, 現地のブレーカーの投入状況や発電機器類の稼働状況, 電気系統図, 過去の点検記録等の様々な情報を統合管理することで, 迅速な意思決定に繋がることが確認できた。

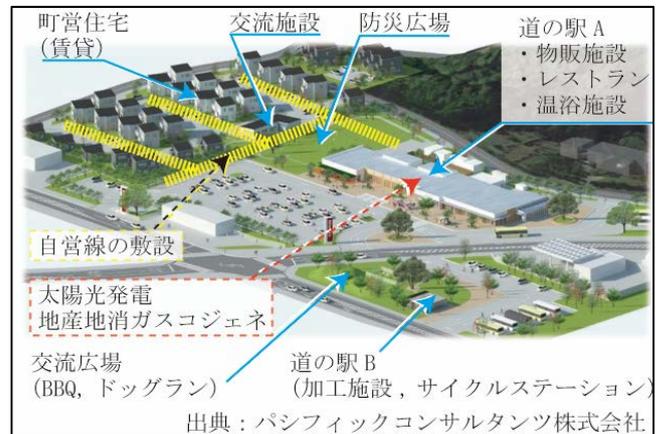


図-1 施設概要図

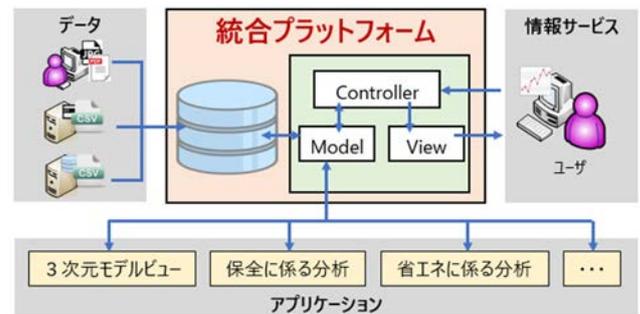


図-2 統合 PF の概念図

キーワード 道の駅, 施設管理, 統合プラットフォーム, BIM/CIM

連絡先 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院「i-Construction システム学」寄付講座 Tel 03-5841-0442

また、全体を通じて、遠方の専門家からの指示があれば、現場スタッフはある程度の対応が可能で、迅速な設備対応につながる事が確認できた一方で、新たにみえてきた課題を以下に提示する。

2-4 課題

①専用回線の敷設

通信環境が不安定な時は音声・映像が乱れ、適切な指示や措置が困難になることが確認された。本格導入にあたっては、常に安定した通信を可能とする専用回線の敷設等が求められる。

②維持管理に適した現物への目印の付与

3Dモデル上での配管の色は実際の色と異なり（給水管の3Dモデル：茶，実際：銀等），実際の配管は複雑に配置されているため，概念実証において指示者が指定した配管を現場担当者が実際の配管で探し当てることに時間を要した（図-4）。このため，維持管理に適した現物への目印等の付与やMR技術の活用が求められる。

③防災訓練等による熟練度向上

不安定な通信環境下であっても十分に統合PFを活用できるよう関係者（施設管理者や現場スタッフ，維持管理業者等）の熟練度向上のために防災訓練の実施等が求められる。

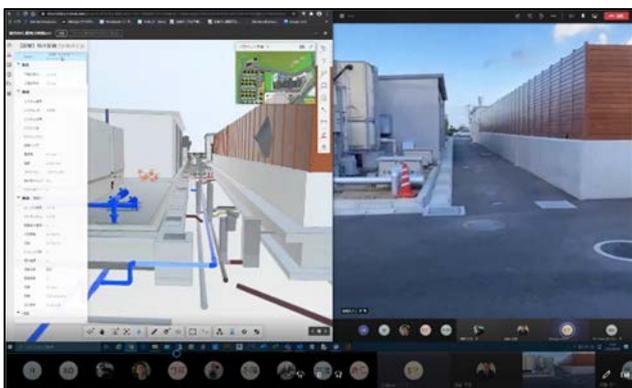


図-3 現地確認が困難な地下埋設物の属性や配管の繋がりを3Dモデルで関係者で共有可能

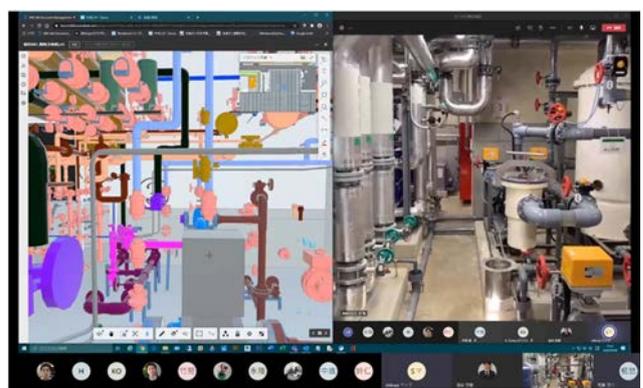


図-4 3Dモデルと実際の配管の色が異なる様子

3. 結論と今後の方針

概念実証により，緊急時の迅速な原因追求や応急措置，意思決定といった有用性を確認できた一方で，安定的な通信環境の確保や維持管理に適した現物への目印等の付与，関係者の熟練度向上といった課題がみえた。特に，緊急時に統合PFを十分に活用するためには，平常時から活用することが望ましい。このために，日常業務を効率化させる機能の内容や，データベース構築，維持管理に適したセンサー類の設置等の検討を進め，関係者が利用しながら統合PFの開発ができるよう早期にプロトタイプ構築を目指す。

謝辞：本研究は，睦沢SWTの持続的な発展のために，千葉県長生郡睦沢町，東京大学i-Constructionシステム学寄付講座，パシフィックコンサルタンツ(株)の3者で共同研究に係る協定に基づくものである。概念実証を実施するうえで(株)ウェルネスサプライ，(株)ヤマト，末吉電気管理事務所，(株)シーエープラント，むつざわスマートウェルネスタウン(株)の皆様にはお世話になりました。感謝申し上げます。

参考文献

- 睦沢町：字別世帯数及び男女，年齢3区分別人口（令和2年4月1日現在）
〔<http://www.town.mutsuzawa.chiba.jp/chousei/jouhoukoukai/jinkou.html>〕（最終検索日：令和3年3月27日）
- 国土院：全国都道府市区町村別面積調（令和3年1月1日時点）
〔<https://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO/backnumber/GSI-menseki20210101.pdf>〕（最終検索日：令和3年3月27日）
- 睦沢町：地域防災計画（平成31年2月）
〔http://www.town.mutsuzawa.chiba.jp/wordpress/wp-content/uploads/2017/08全編_compressed.pdf〕（最終検索日：令和3年3月27日）