

水インフラにおける DXの取り組み



田中 聡

株式会社 フソウ 水インフラ事業部
デジタルソリューション本部 本部長

1. DX への取り組み

フソウは、1946 年の創業以来、「水と共に生きる」という企業メッセージのもと、上下水道に関する資機材の製造・販売、施設の設計・施工・メンテナンス・運転管理に取り組んできました。

2020 年からは、新たに FUSO グループホールディングスの一員として水・住まい・エネルギーを中心に「FUTURE SOCIETY をつくっていく」というグループビジョンのもと、地域の課題解決に取り組んでいます。

製造・販売、施設の設計・施工・メンテナンス・運転管理における効率化・高度化の一手法として、当社はデジタル技術を積極的に活用しており、デジタルの利点である効率化や省力化だけではなく、直

感的に分かりやすく使いやすい「平易化」を実現することで技術者不足の解消を目指してきました。なかでも特に力を入れているものの一つが、空間スキャナやドローンなどを用いた「3D モデル化サービス」に代表される「BIM/CIM^{注1)}」の活用です。

3D モデル化サービスは、上下水道インフラ施設における目視可能な機器や配管などの設備すべてを“ありのまま”かつ“使いやすい形”にデジタル化するサービスです。施設内部は、設置型レーザー計測が可能な 3D スキャナにて「点群データ^{注2)}」化し、施設外部はドローンにより撮影した画像から「フォトグラメトリ^{注3)}」によりデータ化、これらを併用して 3D モデル化します。

既存施設をありのままに 3D モデルとして可視化すれば、俯瞰的な視点での現場確認や施工ステップなど時間軸を変化させたシミュレーションも容易に



図-1 フォトグラメトリ（左）と点群データ（右）による 3D モデル化状況

行うことができます。

広い施設の内外を、正確に素早くありのままに 3D モデル化することは、改築・更新が主体となっている現在の水インフラの現場把握において非常に有効です。

2. コミュニケーションの トランスフォーメーション

EPC の課題解決手法として、3D モデル化と併せて BIM/CIM の活用にも取り組んできました。3D モデル化した現場と BIM/CIM の組み合わせにより、撤去前の現場に更新後の将来を重ね合わせることが容易となり、計画～維持管理までの齟齬や手戻りが軽減されるなど、効率的な EPC を実現できます。

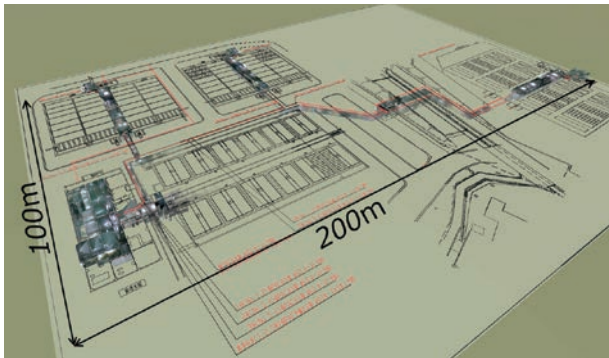


図-2 管廊を含めた全体俯瞰の状況

一方で、BIM/CIM 導入の課題も見えてきました。BIM/CIM のモデル構築には相応のスキルが必要なおうえ、かかる手間やコストも少なくありません。また、既存施設の図面や台帳はデジタルとアナログが混在しているうえに、現場の現状と齟齬があり、現場把握に多くの労力が必要です。これらの課題を解決するために、日常的に行っている点検や改築・更新工事を BIM/CIM によるデジタル化の機会と捉えることが効果的と考えています。

施設の点検にドローンを活用した際に、副次的に取得した情報（静止画、動画、点群データ、赤外線画像など）は、貴重なデジタルデータであり、これ

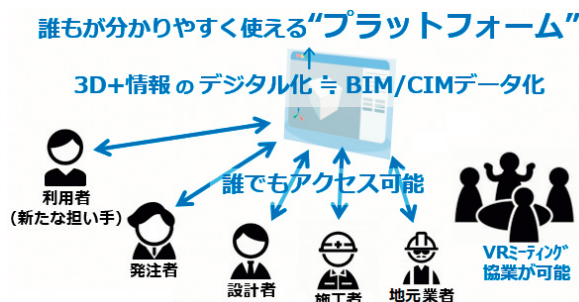


図-4 BIM/CIM プロセス間連携の概念図

らを適切に整理することがデジタイゼーションの第一歩と言えます。



図-3 現場情報のデジタル化の一例

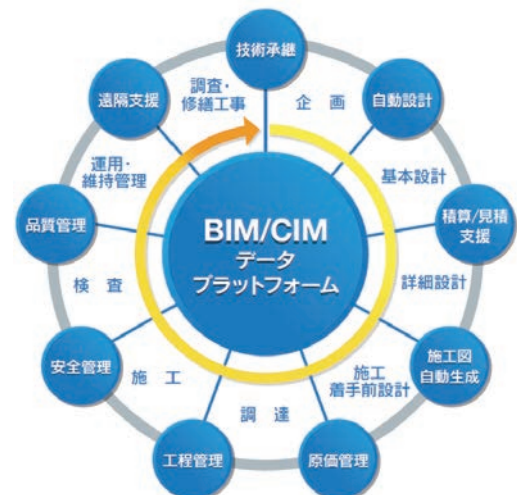
例えば、現場作業を通じて、部分的に既設情報をデジタルデータとして取得し、これを元に改築・更新計画を立て、改築・更新工事の際に BIM/CIM により設計・施工を実施する、といった流れとなります。

このループにより、デジタルとアナログが混在する既存情報がフルデジタル化されます。これにより得られたデジタルデータを維持管理に役立てると共に、そこで得た各プロセス（設計、施工、維持管理、修繕）での知識やノウハウをデジタルデータとして蓄積し、情報としてフィードバックすることによりデジタイゼーションが実現できると考えます。

BIM/CIM によるデジタル化の真の効果は、計画、設計から施工、維持管理、修繕・改築・更新まで一貫通貫できてこそ発揮されます。そのために、プロセス間の連携は欠かせません。

その中で最も重要なものは、プロセスを担う関係者間のコミュニケーションと考えています。

3D の“分かりやすさ”に設備の仕様や維持管理に必要なメンテナンスなどの情報を共有できる BIM/CIM は、コミュニケーションツールとして極めて高いポテンシャルを有しています。2D 主体の



コミュニケーションを分かりやすく効率的なモノ、つまり BIM/CIM にトランスフォームすることがイノベーションに繋がると考えています。

その具体的な取り組みは「令和2年度 循環のみち下水道賞 イノベーション部門（BIM/CIM 等の ICT 技術を活用した課題解決ソリューション）」としても評価を受けました。

一方、コミュニケーションが取りづらくてはトランスフォーメーションは実現しません。そのために、より身近に、みんなが使える BIM/CIM を目指す必要がありました。

フソウでは、そのためのツールの一つとして Revizto（レビット）を活用しています。

Revizto では、3D（点群データや BIM/CIM）と、2D（図面）を融合させることにより、オンライン上で現場を再現可能です。

また、簡単な操作かつ特別なスペックの PC でなくても利用でき、すべての案件関係者が分野や職能の垣根を越えて様々な情報を連携できるプラットフォームとなっています。

点群データや BIM/CIM モデルで再現した3次元空間と、2次元の設計図・発注図・施工図などを自由に重ね合わせることで、問題点の状況を様々な視点より確認でき、現場をわかりやすく捉えられます。これから撤去される部分を確認したり、更新された後を自由な視点でチェックするなど、様々な方が自由に仮想の現場を歩き回ることにも可能です。

これを用いて、現場と設計図面の差分（違い）をチェックしたり、新たに設置予定の配管を3Dモデル化し、図面には記載されていなかった既設の配管サポートの点群データと干渉部分（ぶつかっている箇所）を確認することができます。

さらに、PDF形式のレポートにより干渉ポイントなどをメモとして残すことで、情報共有におけるモレの削減と合意形成にかかる時間の短縮を行って

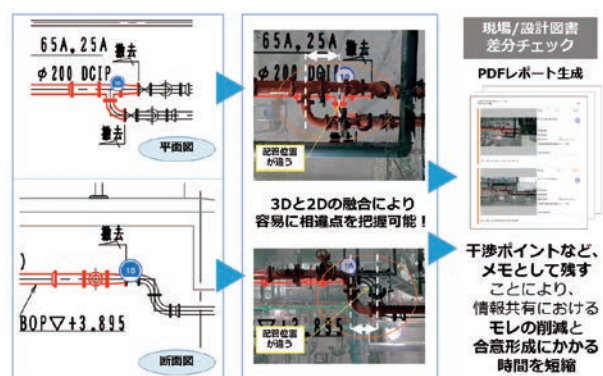


図-5 3Dと2Dの融合による相違点チェック

います。

また、施工現場と事務所における遠隔でのコミュニケーションや、既設図面が残っていない施設において、点群データより2次元の簡易な図面化・設備台帳との連携も行っています。

Revizto以外にも目的に合った最適なツールを組み合わせて、誰もがBIM/CIMを使えるサービスに昇華させるべく開発を推進しています。

その他、各プロセスで得られた知識やノウハウをもとに、AI、XRなどによる将来予測や遠隔指示・支援などのサポートシステムにより、水道・下水道の利用者が自ら水インフラの維持・運営に携わることができれば、持続的な運営に必要な担い手不足という障壁が一つ取り除かれます。

事業者、受託者、受注者に加えて、一方向のコミュニケーションになりがちだった受益者を加えた新たなコミュニティが、これからの水インフラを支えると確信しています。

3. データベースのトランスフォーメーション

インフラの持続に最も影響を与える要素の一つが

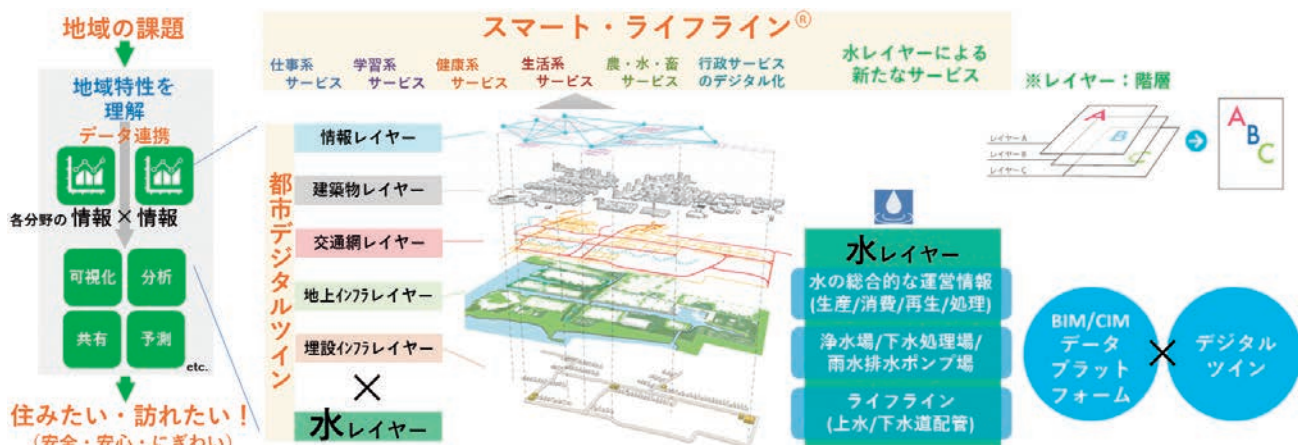


図-6 アセットマネジメントシステムと活用イメージ

「規模」です。中小事業体で運営する施設規模では、1 社もしくは SPC^{注4)} などの共同企業体のみでのコスト削減・効率化には限界があります。この解決手段の一つとして、水インフラ施設単体で捉えるのではなく、もっと大きな商圈として捉えることは規模の確保に有効です。そのためには水インフラの情報を含め、ありのままにデータ化し、水道・下水道事業者だけでなく受益者や商圈内の他のインフラ関連事業者など、事業を担う新たな関係者が利用できるプラットフォームを構築することは、今後の中小事業体におけるインフラの持続に欠かせないと考えています。

これは、水インフラのデータベース（工事完成図書、設備台帳、資産台帳、運転管理情報）を新たな関係者が活用したくなるようなプラットフォームにトランスフォームすることに他なりません。その際に、BIM/CIM の「分かりやすさ」は、水の専門知識を持たない新たな関係者間のコミュニケーションに大きな武器となり得ます。

一方で、プラットフォーム化の VFM^{注5)} を商圈全体で創出する仕組みづくりが重要となります。BIM/CIM データプラットフォームを水インフラの事業者・受託者とともに構築し、商圈すべての関係者を支えるデジタルサービス（SaaS^{注6)}）として提供すること。これが、フソウが目指すアセットマネジメントシステムです。

4. 支える仕組みのトランスフォーメーション

地域のインフラを支えるのは「ヒト」です。永続できる仕組みをつくるためには、継続的にヒトを支えるシステム作りが必要となります。

従事技術者の不足を補うための技術として、現場情報を遠隔地からも把握できるデジタルツインはとも有効です。遠隔支援や広域連携支援、自動化による工数削減はもちろん、前述のアセットマネジメ

ントシステムと組み合わせることにより更なる効果が期待できます。

デジタルツインを用いた究極のシステムとして、世界中の水インフラをデジタル空間に再現し、時間と距離を気にせずどこからでもアクセスできる仕組みにトランスフォームできれば、24 時間、365 日、休むことなく支えることが可能となります。夜間のインフラ監視を地球の裏側で行うといった時差を活用した「Follow the Sun」の実現です。

海外では、人口増加などの理由により、水需要の拡大が見込める地域がまだまだあります。そこでは、技術者はまだまだ必要であり、そのリソースをシェアすると共に、日本で培った技術や知識・経験により効率化・高度化を実現することで、新たな水インフラ「スマート・ライフライン[®]」が実現できると考えています。

5. おわりに

商圈すべての人が「水」と繋がることができるコミュニケーションの場合、つまり BIM/CIM データプラットフォームを共創し、これに距離と時間を飛び越えグローバル視点でインフラを支えるデジタルツインを掛け合わせることによる「水に困らない世界」実現に向け、これからも活動していきます。

注1) 建設生産・管理システムの各段階において、3D 情報モデルを構築し属性情報を蓄積させ、関係者間で情報を共有して業務の効率化と高度化を図る考え方。BIM は Building Information Modeling、CIM は Construction Information Modeling、Management の省略形。

注2) 3次元の座標と色情報を持った点の集まり。現実空間を点の集合として立体的に表現することが可能。

注3) 様々な方向から撮影した複数の画像から計算して、3D メッシュを構築する技術。

注4) 特別目的会社（Special Purpose Company）。

注5) 支払いに対して最も価値の高いサービスを提供する考え方。Value for Money の省略形。

注6) クラウドサービスの一種で、インターネットなどのネットワークを経由して、サービス提供者側で稼働しているソフトウェアをユーザーが利用できるサービス。Software as a Service の省略形。



図-7 Follow the Sun の概念図