

下水道 BIM/CIM ライブラリの始動

地方共同法人日本下水道事業団 DX戦略部 建設DX課 やまだ ひろふみ
山田 裕史

1. はじめに

地方共同法人日本下水道事業団（以下、「JS」という）は全国の下水道施設整備を目的とした組織であり、国と地方公共団体の出資により昭和47年に設立された下水道事業センターを前身とします。昭和50年に日本下水道事業団への改組を経て、平成15年、地方公共団体からの100%出資に切り替わった際に地方共同法人へと移行し、令和4年には創立50年を迎えました（図-1）。

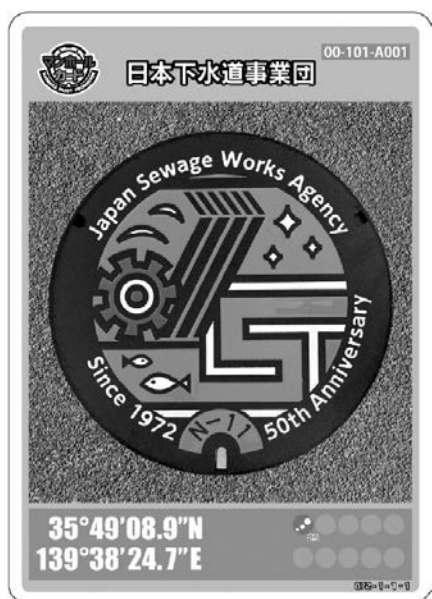


図-1 創立50年を記念したマンホールカード

下水道技術者をプールし、地方公共団体の下水道事業を支援する団体として地方公共団体からの委託を受け（そのため、JSではこれらの地方公共団体を「委託団体」と呼んでいます）、下水道の根幹施設の建設や維持管理に関する技術援助のほか、国内の下水道事業推進のための研修事業や技術開発・実用化を推し進めてきました。

それらの事業に加えて災害復旧支援にも取り組んでおり、全国の地方公共団体と災害支援協定を締結し、平時・非常時の一体的支援を実施しています。その他、海外の下水道支援活動なども行っており、国内外を問わず幅広い活動を続けています。

JSの働き方の特徴として、全国各地の下水処理施設を整備するため、事務所以外でも業務を実施できるよう以前から業務のDX化を進めており、全職員に配布されたノートパソコンによるリモートワークのほか、社内の情報共有システムなどにより、事務所に依存しない働き方の構築に努めてきました。これらが幸いし、コロナ禍においては即座にリモートワークに切り替えることができ、感染拡大を防ぎつつ業務を遂行することができました。

近年ではJS内だけではなく、工事関係書類のような外部とのやりとりについても紙の書類から電子データに移行し、JS版工事情報共有システム「JS-INSPIRE」による工事管理や電子検査の実施など業務効率を高める取り組みを行っています。

2. 「下水道 BIM/CIM 活用方法 第1版」の公表

JSは平成26年度よりBIM/CIM活用に取り組んでおり、これまで蓄積してきた知見を基に「下水道BIM/CIM活用方法 第1版」を令和5年4月に発表しました。これはJSにおけるBIM/CIM活用方法の考え方をまとめたものですが、これをJSのみならず委託団体や受注者の皆さまにも価値をもたらす「三方よし」にしたいとの思いから、内部資料とせず一般に公開しています。この最大の目的は、プロジェクト・プロセス間の情報損失を最大限回避し、効率的で高品質なマネジメントを目指すことです。

下水道事業の遂行上の特徴として、計画から工事完成まで長期にわたり専門の異なる大勢の技術者、関係者が存在することが挙げられます。プロジェクトを進める中では、委託団体の下水道部局、コンサルタント、施工会社等と何度も繰り返し協議を行います。土木・建築・機械設備・電気設備の専門技術者が関わり、場合によっては下水道の知識を持たない周辺住民の方や関係機関へ説明し、施工に理解を得る必要があります。このコミュニケーションの中で相互の理解の齟齬や誤解、行き詰まりを回避することで、事業を円滑に進めるマネジメントが可能となります。

JSの「下水道BIM/CIM活用方法 第1版」は、BIM/CIMが利用できる段階を、「現況把握」、「施設配置検討」、「設備等配置検討」、「施工検討」、「概算数量/金額算定」、「空間調整」、「竣工状況記録」、「デジタルデータ引渡」に大別し、これらを使って「合意形成」を図るということで九つの活用段階を設定しています。この活用段階におけるそれぞれのメリットや必要資機材・スキル、考慮すべき事項を解説しています(図-2)。

また、設計や施工など、業務ごとに活用段階がまとめられており、用語集も兼ねていることから、BIM/CIM活用に慣れていない方でも簡単に利用できるマニュアルとなっています。JSはこ

00 合意形成

構想 計画 設計 施工

説明

ステークホルダーに対して、事業の概要や計画、設計内容等を分かりやすく説明し、円滑かつ確実に合意形成を図る。

例えば、周辺住民への説明では、生活上の支障等の可能性について確実に伝達し共通認識を持つためにBIM/CIMモデルを活用する。さらに、理解度を高め認識の齟齬を減らすためにコンピューター・グラフィックスの活用も考えられる。



利用価値

共通認識の醸成や合意形成のし易さ、手戻りの削減
プロジェクトの中断や遅延の防止
プロジェクトのPRによる社会的認知度の向上、等

必要資機材

レンダリングソフト
BIM/CIMソフト
モデル共有・閲覧クラウドサービス、等

必要スキル等

レンダリングによる3次元コンピューター・グラフィックス制作スキル
BIM/CIMモデル閲覧スキル
下水道事業や設計・施工に関する知識・知見、等

アウトプット

BIM/CIMモデル
コンピューター・グラフィックス、等

考慮事項

設計レビューや報告会等におけるBIM/CIMモデルの表現方法(パース図のようなコンピューター・グラフィックスと現況点群データとを重ね合わせたモデル表現等)
工事仮設(進入道路等)の可視化
ステークホルダーとのモデル共有・閲覧方法、等

図-2 下水道BIM/CIM活用方法より抜粋

のマニュアルをWebサイトで公表し、JS受託事業に限らず、必要とする人々に広く利用されることを期待しています。

3. 下水道BIM/CIMオブジェクト標準の狙い

「オブジェクト」は、BIM/CIMにおいてコンピューター上でのモデル構築や設計検討を行う際に使用される仮想的な「部材」のことを指します。壁・梁のような部材、建具、機器などを対象にコンピューター上でモデル化し、そこに形状情報と属性情報を付与します。形状情報は3次元空間における形状・寸法であり、属性情報は名称や仕様などの形状以外の情報となります。

BIM/CIM活用が先行している建築分野におけるオブジェクトは、民間のユーザーに支えられ莫大な量がライブラリとして蓄積され、容易に活用できるようになっており、高い効果をもたらしています。データの取り扱いにおいても、BIM

ライブラリ技術研究組合から「BLCL BIM オブジェクト標準 Version 2.0」が公表されるなど、データそのものを規格化し、業界を挙げて効率的な運用を目指す取り組みが進められています。

下水道における BIM/CIM 活用は、建築分野に比べて発展途上であり、オブジェクトを管理するための共通の取り決めが存在していませんでした。加えて、下水道は大口径の管材や弁など、下水道以外ではあまり用いられない部材が多く、建築分野と比べると事業規模が大きいことから、民間主導でのライブラリ蓄積も進んでいませんでした。

そこで、JS が下水道 BIM/CIM のオブジェクトを標準化することで、下水道分野における BIM/CIM 活用の指標を設定し、同時にオブジェクトを収集、整理してライブラリ化を図るため、令和 6 年 3 月、「下水道 BIM/CIM オブジェクト標準 第 1 版」を公表しました。ライブラリ化することで、下水道事業での BIM/CIM 活用の本格化が期待できます。

JS のオブジェクト標準は、「下水道 BIM/CIM 活用方法 第 1 版」における「設備等配置検討」、「施工検討」、「概算数量／金額算定」、「空間調整」、「デジタルデータ引渡」の 5 項目において活用することを想定しています。

対象となる工種はプラント機械・電気設備であり、これらは下水道事業に特化している部分が多く、民間におけるオブジェクトの作成が進んでいないため、オブジェクト標準での対象としました。土木は現在のところ対象としていませんが、今後の改定では民間でオブジェクト整備の進まない下水道施設特有のもの（開口蓋など）について

必要に応じた整備を予定しています（表－1）。

建築は先述のとおり、民間によるライブラリ化が進んでいるため対象外としました。オブジェクトは設計段階で使用するジェネリックオブジェクト、施工段階で使用するメーカーオブジェクトの二つに分類されますが、オブジェクト標準においては両方のオブジェクトを対象としています。

また、他分野におけるオブジェクト標準の骨子である形状と属性の情報という組み合わせは同じですが、下水道事業により特化した構成としています。

形状情報はオブジェクトの外観、3次元形状に加え、機器外形寸法やメンテナンススペースなど、下水道事業で必要な情報が追加されています。機器や部材そのものの寸法に加え、それを適切に扱うために必要なスペースがあらかじめ盛り込まれていることで、設置後に離隔が足りずにメンテナンスができないといった事態を防止することを目的とします。

属性情報についてもオブジェクト作成者などの管理情報のほか、機器の名称や点検記録に関する各種要素や下水道施設の分類など、維持管理で使用する際に必要な情報から構成されています（図－3）。

これらの情報は国土交通省発行の「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 7 編 下水道編」を参考に構築しており、設計、施工時の業務だけではなく、維持管理においても活用できる構成としました。しかし、下水道施設で使用する機器や部材は規格や分類が多様であるため、入力フォーマットを完全に固定してしまうと将来の改定が困難になり、運用の柔軟性が失われることが予想さ

表－1 下水道 BIM/CIM オブジェクト標準の対象一覧

工種	種類	第 1 版	第 2 版以降	備考
土木	蓋や防食塗装等	×	△	必要により整備
建築・建築設備	建具や機器等	×	×	対象外
プラント機械	機器	○	○	対象機器の拡充 BIM ソフト対応
	配管・弁類	×	×	
プラント電気	盤、計器等	○	○	対象機器の拡充 BIM ソフト対応
	ケーブルラック類	×	×	

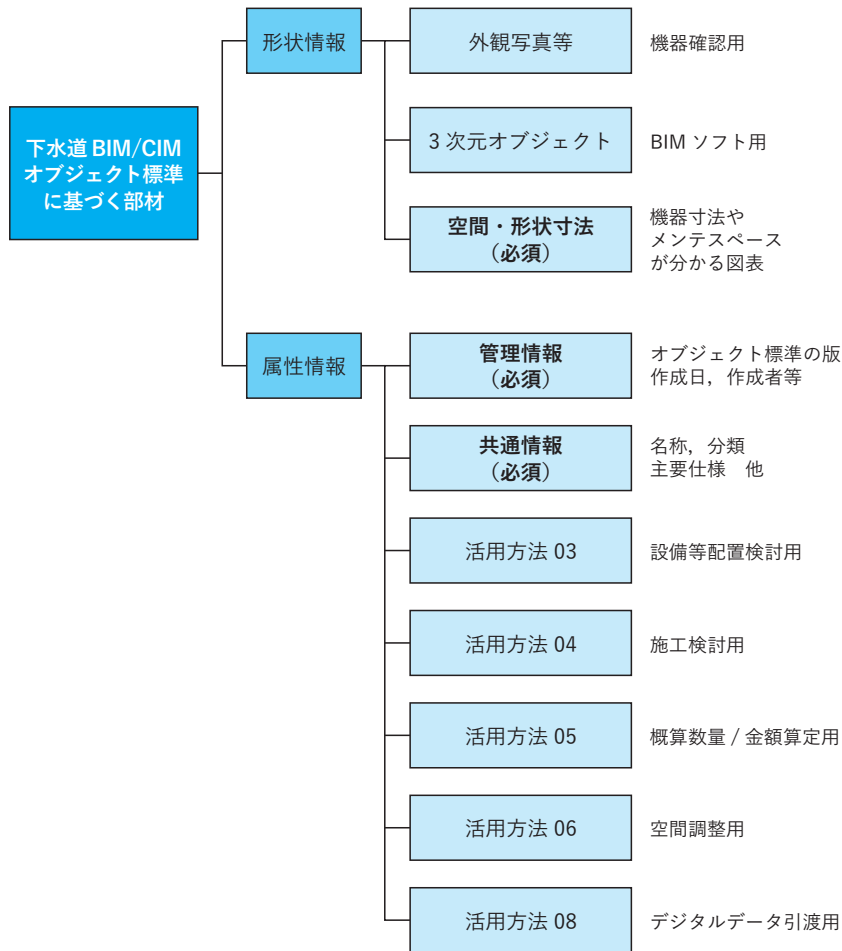


図-3 下水道 BIM/CIM オブジェクト標準 第1版の情報構成案

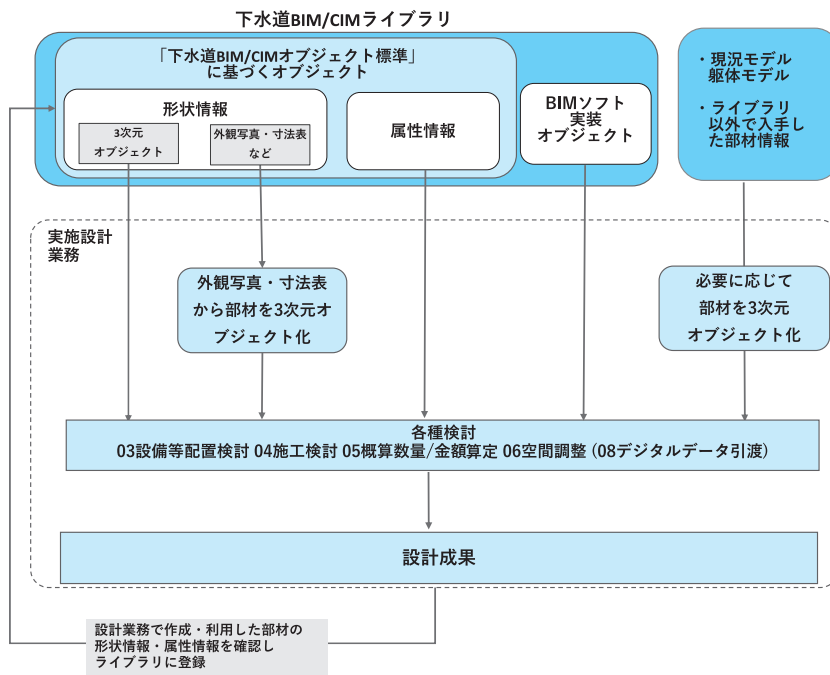


図-4 下水道 BIM/CIM オブジェクト標準の運用概要

れました。そのため、CSVファイルへの入力とし、情報の追加・削減を容易にしています。

オブジェクトはJSが関与する事業の中で収集することとしており(図-4)、公表の方法については現在検討しているところです。

BIM/CIMはもともと3次元CADを中心として発展してきたこともあり、設備等配置検討やモデル上の施工検討、空間調整での活用が期待されるものですが、前述のとおり、下水道事業ではBIM/CIM活用が普及しておらず、大型の铸铁管や弁などがオブジェクトとして実装されていません。そのことが下水道分野でBIM/CIMが活用されていない要因の一つとなっています。

そのため、まずはオブジェクトの充実を図るとともに、維持管理に結び付くような標準化を推進することにより、BIM/CIM活用を促進します。これがオブジェクト標準を策定した狙いです。

4. JS の BIM/CIM 展望

JS では、令和 8 年度から全ての実施設計業務において、BIM/CIM を適用することを目標としています。現在は試行段階であり、「下水道 BIM/CIM 活用方法」における EIR/BEP の取り交わしを進めています。公示時点で EIR（発注者情報要件）において JS が想定する当該業務における BIM/CIM 活用を提示し、受注者は BEP（BIM/CIM 実行計画書）を提出することで実施可能な BIM/CIM 活用方法の提案を行ってもらうものです。その後、両者で協議を行い最終的な利用方法を決定します。

建設工事においても BIM/CIM 活用を行う案件を選定し、EIR/BEP の取り交わしを行っています。情報のフィードバックのため、EIR/BEP を取り交わした受注者にアンケートを行うなど、BIM/CIM 活用の手段について検討しています。

JS では BIM/CIM を活用することが業務の効率化に広く資すると捉えており、令和 8 年度からの BIM/CIM 活用の本格適用に先立って「下水道 BIM/CIM オブジェクト標準 第 1 版」を策定し、円滑な BIM/CIM 活用の準備を推し進めています。将来的には建築分野と同じように、BIM/CIM 活用が下水道分野においても普及することを目指します。

JS 内の職員の教育に関しては、職員自身が関連するスキルを身に付けて適切に BIM/CIM を活用できるようになること、また必要に応じて受注者に適切な指導を行えるように、職員自らが 3 次元スキャナでの点群計測やデータ処理を実施できる取り組みを行っています。令和 6 年 6 月末時点で全国約 30 カ所の点群データを整理しており、この活動は社内の専門部署だけではなく、若手を中心とした全国各地の職員で行っており、将来の下水道 BIM/CIM、建設 DX の普及を見据えた人材育成と考えています。

職員のスキルは年々向上しており、令和 6 年 1 月の能登半島地震の際には、現地へ派遣された職

員が 360 度カメラで撮影し遠隔地の拠点の技術職員と連絡を取り合うなど、新技術を活用しながら作業の効率化に積極的に取り組んでいます。今後も関連技術の活用を模索し、設計・施工以外の業務分野においても、BIM/CIM をはじめ新しい技術の活用に取り組んでいきます。

5. おわりに

下水道事業は、人口減少とそれに伴う下水道使用料収入の減少、改築更新を要する設備の増大や建設コンサルタント・建設会社の人手不足など、大変厳しい環境に置かれています。下水道に求められるものも下水汚泥の資源活用や創エネ、災害対応拠点など、従来から変化しています。そのような状況の中で、担当者間・プロジェクト間の情報共有を確実に実施し、より多くの課題を解決することが求められています。

BIM/CIM は設計・施工の生産性を向上させ、業務を効率化させることで、人手不足の問題を緩和させるのみならず、維持管理に活用することもできます。需要が小さく、民間主導ではなかなか普及が進んでいない下水道施設のオブジェクト標準を JS が策定することで、今後の下水道における BIM/CIM 活用をリードしていきたいと考えています。

JS は下水道プラットフォームとして DX 推進や ICT 技術の開発、技術基準の策定など下水道を通じた社会全体の発展に貢献します。

【参照一覧】

- 1) 日本下水道事業団 Web サイト
<https://www.jswa.go.jp/>
- 2) 下水道 BIM/CIM 活用方法 第 1 版
<https://www.jswa.go.jp/dx/pdf/BIMCIM-0428.pdf>
- 3) 下水道 BIM/CIM オブジェクト標準 第 1 版
<https://www.jswa.go.jp/dx/pdf/BIMCIM-0401.pdf>
- 4) BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 7 編 下水道編
<https://www.mlit.go.jp/tec/content/001472856.pdf>