

東日本大震災復興事業におけるBIM/CIM活用事例

～アンケート結果から見た現状の課題と今後の展望～



さ たけ ゆう や
佐 竹 裕 也*

生産年齢人口の減少に伴い、建設現場においては業務の効率化ならびに生産性向上が求められている。下水道事業においても、BIM/CIMの段階的な普及・導入促進が進められる中、日本下水道事業団東北総合事務所では試行工事を定め、独自の取り組みの中から有用性の検証や今後の展望について検討を実施している。

1. はじめに

国土交通省は、令和5年度までに小規模を除く全ての公共工事においてBIM/CIMの原則適用に向け段階的に適用を拡大している。これを受け、日本下水道事業団東北総合事務所では、東日本大震災復興関連事業の一環である石巻市雨水ポンプ場建設において、受注企業の協力のもと試行工事を選定し、導入効果の検証を行っているところである。また、全受注企業を対象に行ったBIM/CIM活用に向けた意識調査（アンケート）結果から、現状の課題並びに今後の展望を考察するものである。

2. これまでの取り組み

宮城県石巻市は、東日本大震災の影響で広域的な地盤沈下が発生した。降雨による浸水被害を防止するため、新たに強制排水施設である雨水排水ポンプ場の新規建設を行っている。BIM/CIMを活用することで、現場施工期間の短縮ならびに施設運用時の維持管理性の向上が期待されることから、多くの受注企業の導入・活用促進を図ることを目的とし、以下の取り組みを実施した。

1) BIM/CIM発表会の開催

建設業界での人材不足が深刻になることが予想され、BIM/CIMによる現場の効率化が期待される中、BIM/CIMの普及の一助となるよう「BIM/CIMを活用した施工計画発表会」を実施した（写真-1）。



写真-1 発表者

管内受注者を対象に発表者を募り、8人がプレゼンテーションする中、「施工時の有用性」「維持管理への配慮」「活用促進」の3項目をテーマに発表を行うものである。BIM/CIMを導入することで、「施工時の有用性」では、発注図書と現場の不整合箇所を早期に発見することで施工の遅滞・手戻り工事の未然防止、「維持管理への配慮」では、管理導線の適切な確保、「活用促進」では、3次元レーザースキャナーを用いて現地測量を行うことによる省力化など、多くの効果が報告された。

2) 情報共有ツールとしての活用

雨水ポンプ場の施工を進めるうえで、工事監理者や関連受注企業、ならびに施主である委託団体との合意形成を図る上でのツールとしての活用も行っている。

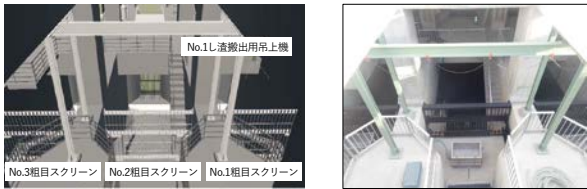
(1) 工事進捗説明資料としての活用

現場施工期間は、定期的（1回/月）に関係者間で工事進捗の調整・報告会議を実施している。

*日本下水道事業団 東北総合事務所 石巻分室 主幹

提示する資料は従来の工事工程表に加え、図-1に示すBIM/CIMによる完成イメージ図と現況写真を対比したものを作成することで、工事進捗状況が視覚的に分かりやすいよう工夫を行っている。

【沈砂池】



【吐出水槽】

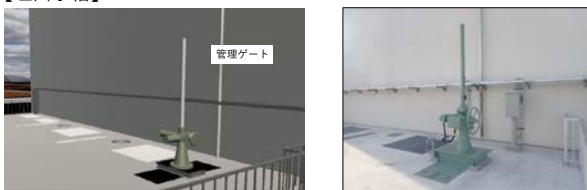


図-1 3次元モデル（左）と現況写真（右）

(2) BIM/CIM動画を用いた説明会の実施

BIM/CIMへの理解度向上を目的とした説明会を実施した。従来の2次元（平面・立面）データでは完成した姿がイメージし難かったが、可視化された3次元動画を作成し、工事目的物を明確にすることで新規入場者の理解度の向上を図り、さらには若手職員の教育資料として活用されている（写真-2）。



写真-2 説明会の様子

(3) 関連他工事間の施工チェック

土木（建築）工事施工者とプラント工事施工者のそれぞれが作成した3次元データ（施工図）を重ねることで、相互の施工を「見える化」し、施工の合意形成の迅速化を図ることが出来た。また、躯体と機器の干渉箇所を早期に発見し対策することで不足の手戻り工事の未然防止にも役立てることが出来た（図-2）。

【土木】BIM/CIMモデル

【機械】BIM/CIMモデル

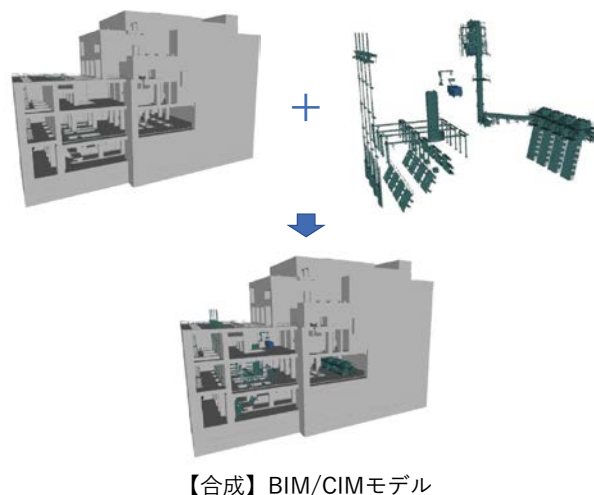


図-2 BIM/CIMモデルの合成

3. アンケート調査

当総合事務所では、BIM/CIMのさらなる導入促進を図るため、東北管内で施工中の全受注者（85社）を対象にアンケート調査を実施した。各工事（各受注者）の現状のBIM/CIM導入状況に応じ、質問の内容・質問の数を変えている。図-3に、導入状況ごとの質問内容と質問数を示す。

アンケートの有効回答数は70/85（社）で、回答率は82.3%であった。

BIM/CIM導入状況

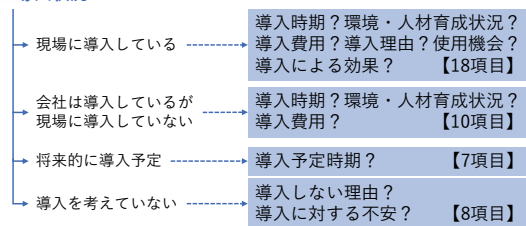


図-3 質問内容と質問数

BIM/CIMの導入状況については表-1に示すとおり、既に会社として導入している受注者が50%、国土交通省のBIM/CIM適用期限とされている2023年度までに導入見込みの受注者が66%となっており、導入予定を含めて導入に積極的な受注者は79%であった。ただし、現場で活用中の受注者は17%に留まっているが、今後導入が増加していくものと予想される。

表-1 アンケート結果（導入状況）

BIM/CIM導入状況	
▶ 導入済み	17%
▶ 導入済み（未活用）	33%
▶ 導入予定	29%
▶ 導入予定無し・外注で対応予定	11%
▶ 導入・対応予定無し	10%

BIM/CIM導入理由	
▶ 発注者の指示	8%
▶ 採算性または効率性	20%
▶ 国交省の取り組みを背景	24%
▶ 会社のイメージアップ	24%
▶ その他	24%

BIM/CIM導入（予定）時期	
▶ 一昨年以前	58%
▶ 昨年	6%
▶ 今年	2%
▶ R7年までに	25%
▶ R7年以降	9%

BIM/CIMの環境整備については表-2に示すとおり、十分・ある程度整っていると答えた割合が63%、人材については不足と答えた割合が91%となった。環境整備が進んでいる半面、技術者不足が問題となっていることが伺える。

表-2 アンケート結果（人材・環境整備）

環境整備状況	
▶ 十分に整備	20%
▶ 充分ではないがほぼ整っている	43%
▶ 整備途中	37%

BIM/CIM導入理由	
▶ 十分に整っている	9%
▶ 不足し、教育中	54%
▶ 不足し、教育も難航中	37%

既に導入済の受注者に、導入したことによる利点・導入することで効率化された業務を聞いたところ、図面や書類の作成・管理及び打合せにおいて効率化が図れるとの回答が多く、導入の利点として施工時のミス減少に高い効果が得られているとの回答が最も多かった（表-3）。

今後も導入予定無しとしている受注者は、費用面、人材面、現場で自社以外が導入していない際の負担増加を理由に消極的であった（表-4）。

その他受注者からの自由意見では、基準整備の必要性、発注時にJSから3Dモデルの提供等、活用に向けて積極的な意見が多かったが、費用面での負担

表-3 アンケート結果（効率化業務）

導入した利点	
▶ 情報共有が容易になった	7%
▶ 資料作成が容易になった	7%
▶ 施工ミスが削減した	73%
▶ 人材育成としての活用	13%

効率化された業務	
▶ 打ち合わせ	35%
▶ 書類作成	27%
▶ 図面作成	32%
▶ その他	5%

表-4 アンケート結果（未導入の理由）

導入する事への不安	
▶ 業務量・業務時間の増加	28%
▶ 技術者育成にかかる時間	23%
▶ 既存図面の併用管理による負担	28%
▶ 導入費用・運用費用	18%
▶ その他	3%

導入しない理由	
▶ 普及面	27%
▶ 費用面	35%
▶ 人材	31%
▶ その他	7%

の大きさ、技術者の育成に言及する意見が見られた。

4. BIM/CIM活用状況のヒアリング調査

前項のアンケート調査から、導入済で積極的に現場活用をしている受注者に対して、導入した経緯・理由、導入による効果と運用における課題、今後の普及に向けた意見などのヒアリング調査を行った。

1) A社（土木）

(1) 導入した経緯・理由

都心部の再開発工事の際、複雑な地下部分の取り合いを従来の2D図面で行っていると合意形成に時間がかかることから、試験的に3Dモデルの導入を行った。その結果、合意形成の時間が大幅に削減されたことから他工事でも導入を進めることになった。

(2) 運用における課題、問題

① 技術者不足による3D、2Dモデルの重複

現在、3Dモデルの作図作業を行うことのできる技術者が不足しており、工事では2D、補助的に3Dを活用している状況のため、図面の重複が発生している。

②基準の不足

工事へBIM/CIMを導入する際に、設計データの提供方法、納品レベル、詳細度（図-4）等が制定されておらず、協力業者との協議にうまく活用できていないとのことであった。





詳細度	100	200	300	400
サンプル				

図-4 詳細度イメージ図（出典：BIM/CIMガイドライン（案））

(3) 今後の普及に向けて

社内外で技術者育成の研修を行っており、土木業界全体で地中埋設物の3Dモデルを作成・共有することにより、施工のスピードアップを図るべく国へ呼びかけを行っているとの事であった。

2) B社（プラントメーカー）

(1) 導入した経緯・理由

ダム工事において現地実測が困難なケースがあり、3D点群スキャナを活用し、現場の3Dモデル化を行ったことがスタートとなっている。下水道事業においては、新設・既設ともに点群データを活用することで、現場調査時間の短縮、配管スケルトンの作図が可能となり、設計時に干渉チェックを行うことで手戻りを削減できている。

(2) 運用における課題、問題

①技術者の不足

現状ではBIM/CIMを扱える技術者が非常に少なく、現在施工しているポンプ場の3Dモデルは全て外注で行った。今後は3Dモデルに精通した技術者を集め、作図については外注により対応、データ統合整理については自社で行う方針との事。

②基準面の不足

推奨ソフト、詳細度の基準等が明確に制定されていないため、詳細度を高く設定することはメーカーノウハウが流出してしまう心配がある。詳細度を250-300程度に抑えることで3Dモデルの提供を受けられるようメーカーに働きかけているとの事。

(3) 今後の普及に向けて

受注した案件については、継続して点群データの活用を行っていく予定である。点群データから3Dモデルへの変換ができるソフトを導入し、他の3DCADに対応できるよう整備を進めるほか、VRを用いた現地確認についても導入に向けて動いているとの事であった。

5. 今後の取り組み

これまで行ってきた取り組みから、BIM/CIMを導入することで合意形成の迅速化、施工の手戻り・ミスの減少に効果がある反面、技術者不足や詳細度の基準等の課題が見えてきている。また、未導入の受注者に関しては、費用、人材面が大きな問題となっていた。今後は以下の内容に取り組みながら、BIM/CIM普及を促進させていきたい。

1) BIM/CIM導入推進活動

これまでに当総合事務所で実施してきた推進活動や、アンケート調査結果によるBIM/CIM導入による効果と課題を踏まえつつ、今後新たに契約した受注者への導入促進の働きかけを積極的に行っていくものである。

一方、実施設計からBIM/CIMが導入され、そのデータが現場へ確実に引き継ぐことで受注者の負担は大幅に軽減されるなど、プロジェクト全体の業務効率化に寄与するものと考えている。このため、早期に建設工事全体のBIM/CIM導入・運用に向けた制度整備が必要である。

2) 将来的なBIM/CIMによるPDCAサイクルの実現に向けて

実施設計段階からBIM/CIMが導入された建設工事においては、現場運用時に情報の拡充、さらには更新・改善等を図り、関係者間で情報共有するなど、一連の施工プロセスにおいて業務効率の向上・高度化が期待できる。これらのプロセスの中でブラッシュアップされた3次元データは、施設引渡し後に維持管理者に引き継がれ、高水準の維持管理体制の構築に寄与できるものと期待している。

【著者紹介】 佐竹 裕也（さたけ ゆうや）

昭和50年生まれ。一関工業高等専門学校機械工学科卒業。平成7年4月、日本下水道事業団採用。現在は、東北総合事務所施工管理課主幹として石巻分室に在籍。