

建設プロセスにおける BIM/CIM データ活用展望と課題

- パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 中嶋 道雄 中日本高速道路(株) 正会員 石田 篤徳
 (株)安藤・間 正会員 石濱 裕幸 日本工営(株) 古川 裕也
 (株)パスコ 正会員 矢尾板 啓 東日本旅客鉄道 正会員 高見澤 拓哉
 パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 渡邊 武志

1. 目的

BIM/CIM は、各建設プロセス（調査・計画，設計，施工，維持管理）での情報を 3 次元モデルに付加し、その情報を活用する事を目的として運用されている。しかし、後プロセスでの情報活用の高度化に向けて、どのような情報を 3 次元モデルに付加すれば良いかについての議論はあまりされていない。

土木学会の「三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会」では、各建設プロセスに係る委員（発注者，調査者，設計者，施工者，維持管理者）約 35 名によって、上記の課題に対して討議を行っている。今回、各建設プロセスでの討議が 2022/1 に完了したため、本報で討議内容・結果について報告する。

2. 維持管理での BIM/CIM の実施事項及び課題

維持管理の場合は、鉄道会社や高規格道路会社での維持管理事例を紹介し、討議を行った。鉄道会社や高規格道路会社は、その施設によって営業を行っていることもあり、非常に細かな維持管理を行っている状況である。また各社独自の維持管理データベースを作成し、その中ですでに情報の付加とそれによる補修計画や補修によってアップデートされた情報を管理している状況である。このように道路や鉄道などはすでに予防保全型の高度管理を行っており、公共施設である河川や港湾構造物は主に事後保全型の管理を行っている。また、例えば道路や線路などの構造物であれば管理は拠点からの距離で管理しており、その事業主体によって管理単位が違う等、現状管理しているデータ構造を変化させる必要がある。

このように構造等の差や、民間や公共の事業主体別で維持管理情報の情報量や項目を考慮する必要がある。

3. 施工時での BIM/CIM の実施事項及び課題

施工状態での BIM/CIM の活用については、建設会社はその事例を紹介し討議を行った。施工段階での BIM/CIM の利用は、3D モデルで可視化する事により工事内容の周知や説明などに利用している例が多かった。以下にトンネルでの利用例を示す。

2 点目は 3D データを利用した ICT 施工に活用を行っている。これは自動化施工の一環であり、設計データの BIM/CIM データを目標としてその形状になるように施工機械を自動的に作動させる施工方法である。

3 点目はドローン等で点群を取得し、現地の再現や施工結果の検証などに利用している。これらのデータの活用及び情報の付加を考慮すると、今後は施工成果となる出来形を自動的に BIM/CIM モデルに付与し、維持管理での活用を行う事が考えられる。

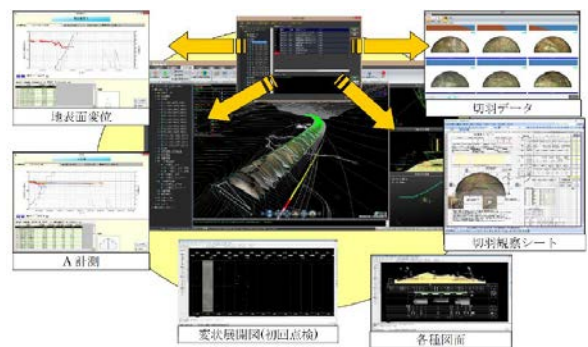


図-1 施工段階でのトンネルでの BIM/CIM データ利用例

4. 設計時での BIM/CIM の実施事項及び課題

設計段階での活用は、複雑な鉄筋の取り合いや干渉等の確認や改善に利用している。また点群や既存 3D

モデルから複雑な形状での建築限界等の確認に利用している点がかがえた。そのほかには数量の自動算出や設計時での施工検討に利用している。以下にこれらの事例を示す。

設計時には正確な現地形状を受け取ることで、建築限界や既存施設との取合いが判断できるため、これらのデータを受け取り、設計結果を施工側に送り出す事が重要な点であると考えられる。ただし、設計時には3Dモデル作成が多いが、流通のための規格が定まっていない状況からソフトウェアの充実度が不足しているといった課題がある。また、本来必要なプロダクトモデル（3次元データに鉄筋や鋼管杭と言った分類が定まったモデル）の規格が定まっていない事や作成可能なソフトが不足していることが課題である。

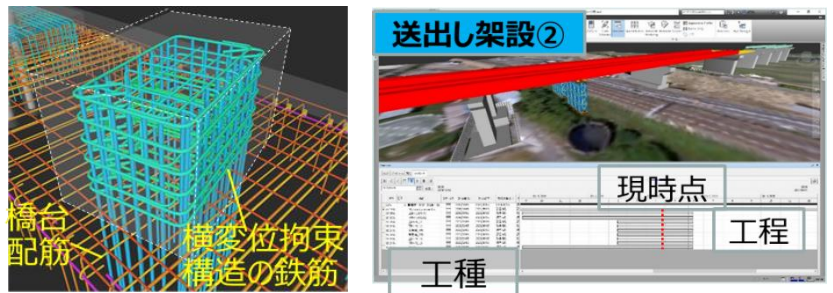


図-2 設計時での活用例

5. 調査時での BIM/CIM の実施事項及び課題

調査段階は、BIM/CIM の起点であり、調査時に取得されたデータが設計や施工段階で有効に活用されることが期待されている。測量においては、ドローン測量や地上レーザスキャナの普及により3次元データを取得するケースが多くなっているが、航空レーザ等の3次元データは広範囲でありデータ容量も大きくなっている。このようなデータの取り扱いについて、測量会社ではGIS（地理情報システム）をベースとした3次元に対応したソフトにて対応するが、設計以降で活用されるCADソフトでは読込むことが困難なケースもあり、設計以降のフェーズでの3次元測量データ活用の障壁になっていると考えられる。

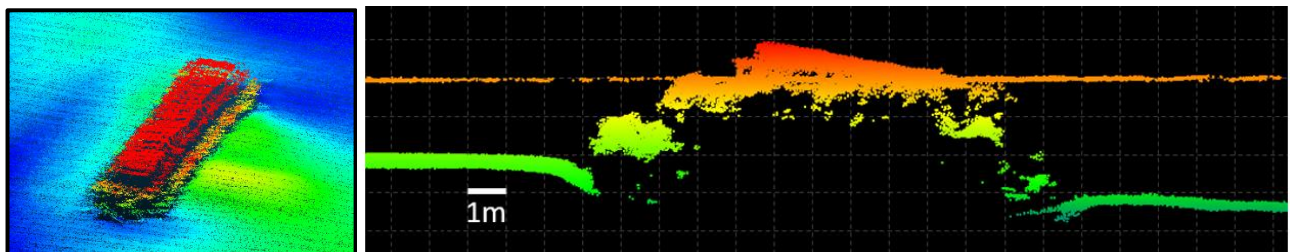


図-3 離岸堤の3次元測量データ例（左：鳥瞰、右：断面）

6. まとめ

調査、設計、施工、維持管理での各建設プロセスでの、事例や課題を紹介してきた。調査で発生した大量のデータはその後のプロセスでの活用に必要な不可欠であるため、データ流通の観点から標準的なプラットフォームが必要であると考えられる。また設計段階では作成のためのデータ形式規格の設定や対応ソフトが必要である。施工段階では建設プロセスでの生産性の向上から、自動化施工を支える建設機械や資材の移動を入出力できるBIM/CIM規格が必要であり、またGPS等で得られた施工データは自動的にデータに取り込む仕組みが必要である。維持管理プロセスでは、構造形式や事業主体によってこれらのデータを変換し、それぞれに応じた維持管理活用が可能なプラットフォームが必要と考えられる。

なお本論文は、土木学会の「三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会」によって研究されたものである。ご協力くださった方々に感謝申し上げます。

参考文献

- ・土木BIM/CIMデータ利用方向性に関する検討 中嶋ら 第46回 土木情報学シンポジウム2021
- ・建設会社でのBIM/CIM利用方向性に関する検討 中嶋ら 土木学会論文集B3（海洋開発）Vol. 77, No. 2, 2021