

情報化施工に関する欧州調査報告

(独法) 土木研究所 つくば中央研究所 技術推進本部 正会員 山口 崇
 (元 国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課)
 (一社) 日本建設機械施工協会 正会員 ○竹本 憲充

1. はじめに

情報化施工が普及している欧州（ドイツ・フィンランド）において、その要因を我が国との相違点に着目して調査した。調査は平成24年11月に実施した。調査結果の概要を以下に示す。

2. 調査対象と調査方法

調査対象は表—1に示す。情報化施工の活用実績の多い施工者及び発注者を調査対象とした。

表—1 調査対象者

調査内容	ヒアリング対象者	分類
情報化施工の普及状況	【ドイツ】 Hochtief 社 (8号線 Ulm - Augsburg 間 施工現場) 【フィンランド】 DESTIA 社	施工者
建設 BIM の活用状況	【フィンランド】 フィンランド交通局 オウル大学	発注者 学識者

3. 調査結果

3. 1 欧州において建設 ICT が普及する要因

(1) 設計変更プロセスについて

ドイツでは、発注者が提供する工事発注図面は概略の仕様と工事の与条件を示した図面として扱われており、施工者が現況地形その他の現場条件に応じて適宜設計を変更することが前提になっている。そして、施工の効率化を図るため設計形状を変更することも、発注者が合理的と認めるならば可能である。この場合、工事の契約が単価契約でなされているため、設計の変更に伴い施工数量に増減が生じても、煩雑な設計変更手続きは行う必要は無く、工事完了時点で実績施工数量と契約した施工単価により精算がなされる。以上のように、現場条件や情報化施工技術に即して柔軟に設計形状を変更することができる環境が整えられている。

(2) 情報化施工に対するインセンティブ

ドイツ、フィンランドともに、工期や品質に対す

る施工者へのインセンティブは特に与えられてない。インセンティブや発注者指定無しでも情報化施工が自発的に導入されるのは、発注者から要求されている工期・品質に関する工事の要求仕様が我が国より厳格であることが一因である。特にマシンコントロール等の施工効率化に寄与する情報化施工技術は、発注者からの工期に対する要求に応えるための最も経済的・合理的な手段と施工者が判断し、導入されている。

(3) 発注者からの3次元設計データの提供

1) ドイツの事例

3次元設計データは、当該データが設計成果に含まれている場合のみ発注者より提供されるが、多くの工事では提供されていない。また、提供される場合でも、平面線形・縦断線形以外のデータは参考図扱いで提供される。これは前述したとおり、設計図面が施工者による修正を前提にしているためである。我が国の状況と同様、施工図面と情報化施工用 3D データは、情報化施工を使用する施工者が現況測量を行った上で作成しており、発注者から 3D データの提供が情報化施工の推進に寄与しているとは言えない。

2) フィンランドの事例

フィンランド交通局が発注する工事のうち、件数で約 50%はデザインビルド方式での発注である。これらの工事の発注要件の多くに、BIMを用いた設計・施工管理を行う事がうたわれている。デザインビルドのため、詳細設計およびこれに基づく BIM データは施工者が作成するが、発注者は概略設計成果および高精度なイニシャルデータ（現況地形、既設構造物形状、支障物の位置等）を提供することで、請負者が作成する詳細設計データに手戻り・変更が生じ無いうよう配慮している。

(4) 制限価格制度等について

日本では低価格入札防止等の目的で落札額の下限

キーワード 情報化施工 情報化施工推進戦略 ICT BIM CIM

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL 0545-35-0212

に制限を設ける場合がある。この場合、施工各社は直工費を正確に見積もることよりも、予定価格および制限価格を正確に見積もることに注力し、これに基づき入札額を決める傾向になる恐れがある。結果として入札額が制限価格に横並びになることもあり得る。一方ドイツでは、積算、予定価格、制限価格が無く、価格競争により最安の入札者が受注することが原則である。よって施工者は、より競争力のある見積もりを出すため、情報化施工を用いた生産性向上を図るとともに、情報化施工を用いた場合の歩掛りデータを日々収集し、情報化施工を用いた場合の直工費が精度良く算定できるよう努めている。

(5) 維持管理付き請負契約

ドイツでは収益の見込める有料道路等の工事でコンセッション方式が用いられる事例が増えつつある。調査対象現場においては、施工者が道路竣工後30年間、通行料金収入の一部を得る代わりに一切の維持・修繕を担う維持管理付き請負契約がなされていた。こうした発注方式では、施工段階で情報化施工を用いることにより路体・舗装等の品質を均一化・向上させることが、ライフサイクルコストの低減＝利益最大化につながるため、これが情報化施工導入の動機になっている。

(6) 出来高部分払い

我が国では、出来高部分払いの実施件数はわずかである。一方ドイツでは、契約時に定められた工事の達成段階毎や、ある一定期間毎(3週間等)に出来高部分払いがなされている。出来高の計測は日常の監督行為とともに発注者が実施している。出来高部分払い工事の場合、工事の遅れが支払い時期の遅れおよび利益減少に直結する。よってMC・MGを用いている施工者は、これらを統合管理しながら日々の出来高を把握する重機・出来高管理システムを用い、当初工程からの遅れを早期に把握・是正することで工程を守り、利益を最大化する手法を積極的に用いている。

3. 2 フィンランドにおける建設BIM普及状況

(1) Infra FIN BIM プロジェクト

フィンランドでは、2010年より Infra FIN BIM と呼ばれる政府プロジェクトを推進している。BIMを活用し、インフラ部門(計画から維持管理まで)に携わる受発注者双方のワークフローを効率

化することを目指しており、施工段階では、設計段階で作成した3次元プロダクトモデルをMC・MGの制御データへの活用を狙っている。本プロジェクトの実施方針は以下のとおりである。

- ① 設計・施工分離発注の案件ではBIMの導入目的である建設プロジェクト全体のプロセスの合理化・最適化がなされないため、デザインビルドの案件に絞って建設BIM導入を推進する。
- ② 施工者・民間CADベンダー・大学等の研究機関からなる団体を組織し、建築用BIMソフトの流用ではなく道路、橋梁等の工種に特化した建設CAD(Tekla Structures等)を開発する。
- ③ BIMの導入対象範囲として、将来的には調査・設計・施工・維持管理といった建設プロジェクトのライフサイクル全体を想定するが、BIMの用途が多岐にわたるため、最適なデータモデルを絞りきれないという問題が生じる。当面は設計・施工フェーズの効率化にターゲットを絞ったBIM導入を進め、効果を確実・早期に得る。
- ④ プロダクトモデルは、設計ではなく、施工のために使いやすいものであるべき。よってモデルの仕様は施工者の提案を採用する(Destia社が担当)。

(2) これまでの成果

道路事業におけるBIMのプロダクトモデル(草案)を作成し、実工事で運用を開始し、BIMベースでの発注、施工管理が効率的に行われることが実証されている。

(3) 今後の課題

Infra FIM BIM 導入の最終的な狙いは、インフラ整備事業・管理を、BIMを前提としたプロセスに転換し、新たな建設プロジェクトの執行体制を確立することである。関連業界の相互協力が無ければ、新たな執行体制は成立しない。しかし執行体制の組み替えは、どうしても参画各社の様々な利害を生じさせる。そこで、建設関連企業がBIMを用いて国際競争力をつけ、EU内競争に勝ち抜くという共通の目的を設定する等、利害を超えた関連企業の相互協力がなされる状況をいかに形成していくかが課題である。

謝辞: 本調査の実施にあたり、コマツ(株)神田氏、Topcon Europe Positioning 中村氏、コマツヨーロッパ高橋氏には、調査に際して様々なご指導やご助力を頂きました。ここに記して、感謝の意を表します。