

六甲砂防事務所管内における BIM/CIM 活用の取り組み — 設計と施工の情報共有に関する効果と課題 —

近畿地方整備局 六甲砂防事務所：光永健男（現 富士砂防事務所）、有村良一、菊森誠
日本工営株式会社：○水野裕斗、長山孝彦、亀田尚志、畠田和弘、山口裕二

1. はじめに

国土交通省では、i-Construction の取り組みにおいて、3次元モデルを活用した社会資本の整備や維持管理を行う BIM/CIM を導入し、建設現場の生産性向上、業務効率化・高度化を推進している。

BIM/CIM は設計段階から施工段階へのデータの引き渡しにおいて、設計情報を立体的な情報として可視化し、設計成果を理解しやすくするだけでなく、高度な設計情報の引き渡しが期待されてきた。その一方で、設計段階から施工段階への BIM/CIM モデルの引き渡しでの活用が進んでいないことが懸念されている。

本報告では、六甲砂防事務所管内における ICT 施工活用、BIM/CIM 活用状況の調査から、BIM/CIM 活用に関する現状把握、課題の整理、課題への対策について取りまとめた。

2. 六甲山系の地形的特徴

六甲砂防事務所管内の地形の特徴は、急峻かつ狭隘な斜面や沢に植生が密に繁茂していること、施工箇所住宅地が近接していることである。（図1参照）

地形モデル作成において UAV 計測は有効なツールであるが、六甲山系の急峻な地形、繁茂する植生や土地利用など、UAV 計測に不利な条件が認められる。



図1 六甲山地 3D モデル(国土地理院基盤地図情報)

3. 六甲砂防事務所管内の BIM/CIM 活用調査

3.1 調査方法

六甲砂防事務所管内工事における施工段階での BIM/CIM 活用実態の整理・検討のため、施工会社へのアンケート調査、意見交換会及び意見聴取を実施した。

なお、アンケート調査では、ICT の取り組みについても調査項目に加えている。i-Construction では、BIM/CIM に先行して ICT (情報化施工) の普及が進められてきた。ICT と BIM/CIM では 3次元データ利用での仕様や取り組み方は異なるが、ICT を行う環境があることが BIM/CIM を導入する上で指標の一つとなると考えられるためである。

3.2 六甲砂防事務所管内における施工会社の特徴

六甲砂防事務所管内における建設生産プロセスでの ICT 施工活用の実施状況を図2に示す。斜面对策工事では、施工実績・CIM 経験が豊富な施工会社 (A 社) の存在が突出している。A 社が大半を占める回答では 3次元起工測量、3次元出来高管理の実施が多いことが分かる。一方、砂防堰堤工事では、施工実績・CIM 経験共に突出した会社は認められない。

また、協力いただいた施工会社のほとんどは、地場の工事に従事する企業 (一般土木工事 C 等級) である。

なお、全国規模の調査では、一般土木工事 C 等級の企業は ICT 施工の経験割合が約 60% であり、普及拡大が必要との報告がある¹⁾。

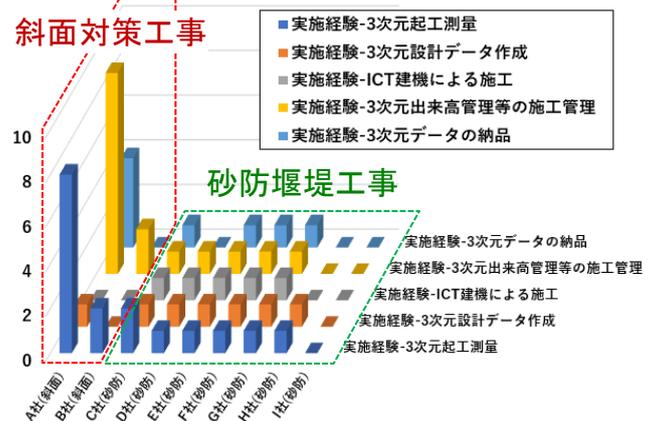


図2 ICT 施工活用の実施経験 (N=20)

3.3 ICT 施工活用の状況

アンケート結果より、ICT 施工活用の実績を図3に示す。

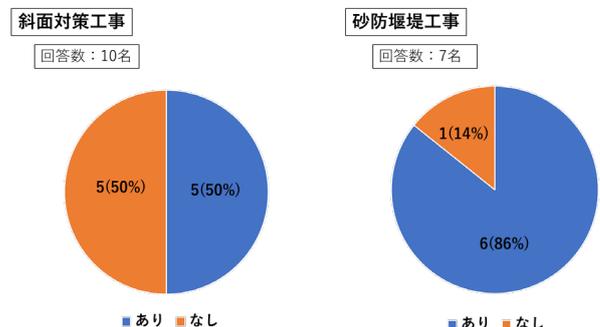


図3 ICT 施工活用の実績 (N=17)

砂防堰堤工事では 86% が ICT 施工の実績があると回答しており、ICT 施工の経験割合が全国的な水準より高い。一方、斜面对策工事では 50% にとどまり砂防堰堤工事と比較して ICT 施工の経験割合が低い。

斜面对策工事の実施率が低い理由については、斜面对策工事会社からは、「六甲山系特有の急峻狭隘な地形条

件から ICT 施工は不適である」との意見があった。

次に、建設生産プロセスの各段階での ICT 施工活用に関して、施工業者の考えを調査した。(図 4 参照)

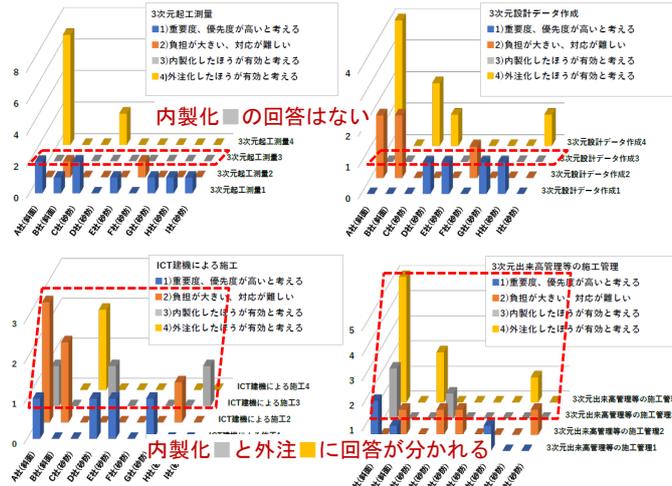


図 4 建設生産プロセスの各段階での ICT 施工活用への考え (N=20)

図 4 のグラフから、以下の事項が把握・推察される。

- 3次元起工測量・3次元設計データ作成
内製化を望む回答はなく、外注化が望まれている。
- ICT 建機による施工，3次元出来高管理
「外注化が有効」、「内製化が有効」に回答が分かれ、現状では外注せざるを得ないが将来的には内製化が望ましいと考えていると理解される。A 社への意見聴取では、「3次元データを用いた出来高管理を内製化している」とのことであった。

3. 4 BIM/CIM モデル活用の現状

次に六甲砂防事務所管内における施工段階での BIM/CIM モデル活用状況の調査結果を図 5 に示す。

斜面对策工事では、施工管理での活用が最も多く、現場作業員への説明、施工計画への検討補助が次に多い。

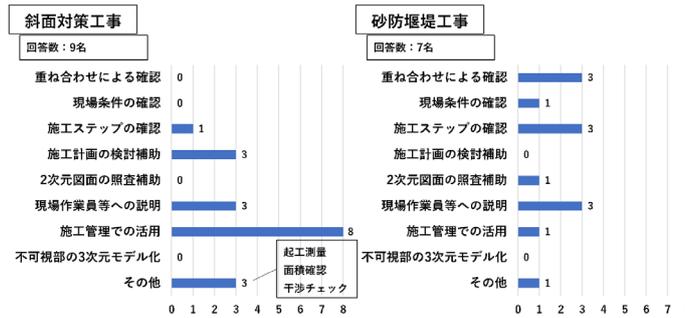


図 5 施工会社の BIM/CIM 活用状況 (N=16)

BIM/CIM モデルの活用事例がある一方で、一部の施工会社からは、「BIM/CIM モデルの作成が省力化につながっていない」、「設計から引き渡される BIM/CIM モデルは不要」との意見もあった。詳細は以下の通りである。

- 掘削時の地質区分の変更等、BIM/CIM モデルの修正があった時に現場では対応できない。
- 修正を外注業者に依頼しているが、繁忙期のデータ待ちで現場が止まることが懸念される。
- オリジナルデータについて、設計会社と施工会社で異なるベンダーのソフトウェアを使用しており、互換性が低いため、設計段階のモデルの編集が難しい。
- 斜面对策工事は現場合わせの施工になるため、設計

段階における BIM/CIM モデル活用の効果は小さい。

- 設計段階の地形データと、起工測量段階、施工段階の地形データが異なる。

設計から施工への BIM/CIM モデルの引き渡しについて、六甲砂防事務所管内ではモデルの編集作業、ソフトの互換性、地形や施工方法に依存する斜面对策工事特有の事情が課題となり、引き渡された BIM/CIM モデルの活用が進んでいないことが明らかとなった。

4. BIM/CIM モデル活用の課題と対応

六甲砂防事務所管内における BIM/CIM モデルの活用の課題とその対応策を表 1 に整理した。当面は、施工会社の工事の効率化の観点から、BIM/CIM モデルを利用することが重要であり、教育訓練や講習会等、BIM/CIM 活用への支援が有効であることが示唆された。

現状、施工後の維持管理段階へのモデルの引き渡しは、検討課題と認識している。将来的には、ソフトの改善、スキルの向上により、施工会社が、維持管理段階に引き渡すモデルを作成することが望ましい。

表 1 BIM/CIM モデル活用の課題と対応

| BIM/CIM モデル活用の課題 | ICT 施工活用での施工会社の取り組み | 対応策 |
|---|------------------------------|--|
| 全体 ○技術者の不足 ○データ互換性 ○ソフトの改善 | | 教育訓練、講習会の開催・支援 ベンダー側の対応が不可欠 |
| 地形モデル ○起工測量と一致しない | 起工測量>外注化 | 施工：地形・植生の制約に対して効果的な方法を採用 設計：LP を使用し不要な測量は行わない(補充のためポータブルレーザースキャナ等の活用) |
| 構造物モデル(サーフェス) ○編集が困難 ○出来高管理 | 3次元設計データ作成>外注化 | 設計と施工とでモデルの仕様が異なるため、当面は設計成果の参考資料として活用 |
| 構造物モデル(ソリッド) ○編集が困難 ○ソフト互換性 ○出来高管理 | モデル編集>外注化 | 設計：設計成果の参考資料 モデルの簡素化 施工：当面は閲覧で活用 簡素化したモデルでの編集の効率化>将来は内製化 |
| 統合モデル ○編集が困難 ○ソフト互換性 | 施工管理、安全管理、仮設計画 | 設計：設計の参考資料、簡素化、部分的なモデル化等 施工：閲覧等で活用、スキルに応じて編集 |
| ○施工会社独自の取り組み | ICT 建機>現地の制約 3次元出来高管理>内製化 | 教育訓練、講習会でのスキルの向上、ハード・ソフトの効率化の活用 |

5. 終わりに

現状、六甲砂防事務所管内では、BIM/CIM 技術者が不足しており、施工会社による BIM/CIM 活用の内製化は難しいことが示された。また、ソフトウェア間の互換性に起因する課題も残されており、現状では設計、施工、維持管理でシームレスな作業環境が構築されていない。

多くの施工会社が BIM/CIM に関する技術研修を希望しており、施工会社の技術力を高めるために、講習会の支援、事例紹介、小規模工事の ICT 普及等、継続的な努力が必要である。また、施工会社だけでなく、発注者、設計者など業界全体で BIM/CIM 及び ICT 施工の知見を高め、新技術を活用することが望まれる。

最後に、本調査を行うにあたりご協力をいただいた関係各位に御礼申し上げます。

参考文献

- 国土交通省(2022)：第 15 回 ICT 導入協議会(令和 4 年 7 月 28 日)、資料-1, p. 4