

ICT 土工の施工実態に関する研究

高速道路総合技術研究所 正会員 ○中澤 正典, 日下 寛彦, 安部 哲生
八千代エンジニアリング 正会員 吉川 修一, 佐々木 直也

1. はじめに

近年の少子高齢化, 労働力不足の問題や, 働き方改革等の社会的要請があるなか, 建設分野, とりわけ土工工事においても生産性の向上が喫緊の課題である. 現在, 生産性向上の取り組みとして, 高速道路の土工工事においては, 工事の起工測量, 3次元設計データ作成, ICT建機による施工, 出来形・出来高管理, 3次元データの納品等においてICTを活用するICT土工が導入されている. しかし, ICTの活用については導入が開始されてから日が浅いため, 工事の受発注者ともにICTを活用した工事に慣れておらず, 導入を躊躇したり, 適用する場面によっては非効率となるなどのケースも想定される. 本研究は, 高速道路の土工工事におけるさらなるICT活用のため, ICT活用の実態調査を行い, ICT土工に関する課題や改善点の抽出を行うものである.

2. アンケート調査

ICT土工の実態を把握するためにアンケート調査を実施した. アンケート調査は, ICT土工を部分的にでも実施している工事に対し, 工事概要, 土工量, ICT土工の活用範囲, ICT土工にかかる人員や体制, ICT導入による利点や効果, 現場における課題や現場活用の際の改善要望等について調査票を作成し, 工事の受発注者に記入して頂く方法で実施した. その結果, 34件の工事より回答を得た. アンケート調査結果について, 図1~6に示す. ICT土工の工事区分について, 図1に示す通り, 新設工事の割合が最も多いが, 付加車線工事や4車線化工事, スマートIC工事等, 現場が新設工事に比べ狭小かつ, 供用路線に近接する等施工条件が厳しいと想定される個所でも実施されている. ICT土工の規模についても同様に, 盛土, 切土ともに幅広い土工量で実施されている. また, ICT土工の適用範囲については, 図2に示す通り, 起



図1 ICT 土工の工事区分

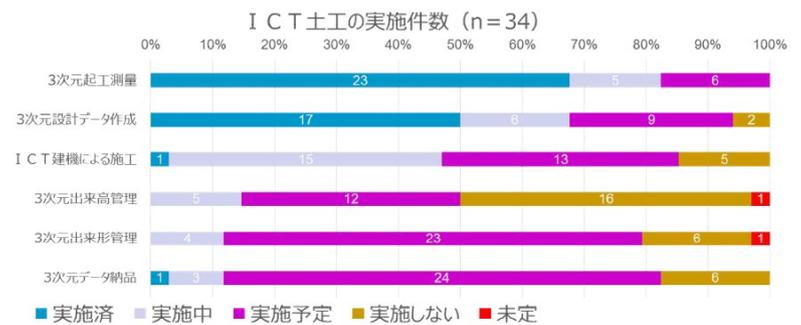


図2 工事ごとのICT 土工の適用範囲

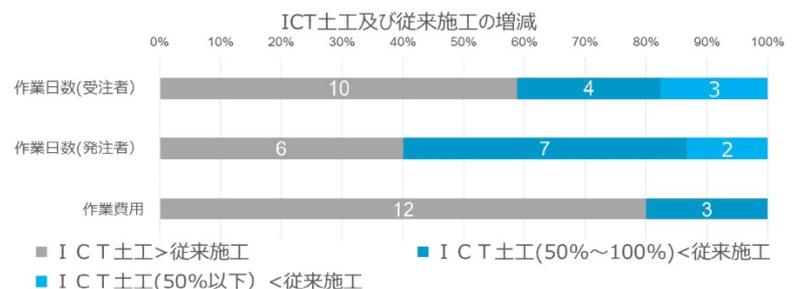


図3 ICT 土工と従来施工の比較 (作業日数)

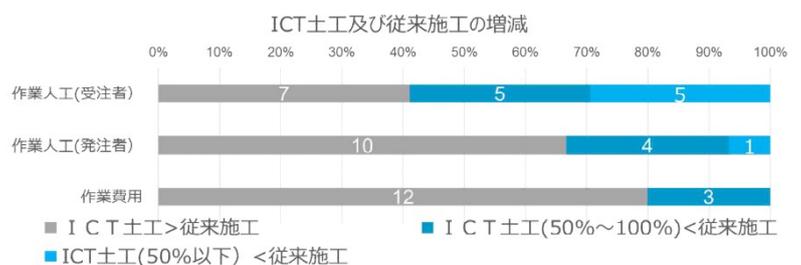


図4 ICT 土工と従来施工の比較 (作業人工)

キーワード ICT 土工, 測量, GNSS

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 株式会社高速道路総合技術研究所 道路研究部 土工研究室

TEL 042-791-1694 FAX 042-791-2380

工測量、3次元設計データ作成は実施予定も含めるとほぼ全ての工事で実施しているが、ICT建機による施工、出来形管理、3次元データ納品の実施率はおよそ8割（一部実施済）、出来高管理の実施率は5割にとどまった。ICT土工と従来施工における作業日数及び作業人員の比較のため、ICTを活用しない従来施工についてもアンケートを行った。その結果を図3、4に示す。なお、従来施工の数量は、ICTを活用せずに同じ作業を実施した場合の想定値としている。作業日数について、受注者は約6割が増加、発注者は約6割が低減していると感じている事が分かる。一方、作業人工については、受注者の約6割が低減していると感じているのに対し、発注者は6割が増加と感じている。日数および人工を総合的に勘案し、効率化されているかについては、アンケート回答の精度より困難であった。作業費用で比較した場合、8割の工事が従来施工に比べ費用増と感じている。これは、作業を外注したことによる増加分が考えられる。最後に、ICT土工による利点や効果について、図5、6に示す。受発注者ともに、各工程において効果があるという評価が7割程度を占め、一定の評価が得られている。

3. ヒアリング調査

アンケート調査を実施した工事のうち、積極的にICTを活用している工事に対して、さらに具体的な課題解決策等についてヒアリング調査を行った。ヒアリング調査は、直接現場に赴き、アンケート記入内容の具体的な事例や、詳細な確認を工事担当者と対面形式にて行った。アンケート結果と併せ、現場における課題等を整理したものを表1に示す。3次元起工測量などは、多くの工事で実施されており、多数の意見が寄せられた。また共通の課題が多く、課題解決を行うことによりICT土工の生産性向上に大きく貢献すると考えられる。

4. まとめ

高速道路におけるICT土工について、導入効果や利点、実施にあたっての課題を整理した。アンケートの結果より、ICT土工については、工事規模に関わらず、新設工事のほか多くの工事区分で活用され、その効果について一定の評価が得られていると判断できる結果となった。また、今回挙げられた課題は、多数の工事で共通しているものもあり、起工測量の実施方法やICT土工の適用範囲などを柔軟に解決することにより、より一層の生産性向上につながる可能性がある。今後、挙げた課題に対し、実際にどのような方法で解決することが適切かを調査し、より詳細に検討することでICTの活用を拡げていきたい。

表1 ICT土工の代表的な課題（アンケート及びヒアリング結果を基に抽出）

工種	ICT 土工の課題
3次元起工測量	支障物や未伐採、パイロット道路、未買収地等があると測量が難航。 全範囲で測量するとデータ容量が大きくなり、操作性が低下。
3次元設計データ作成	細部まで3次元化すると、データ容量が大きくなる。 図面の不整合があると、設計データ作成に多大な手間がかかる。
ICT建機の施工	ICT建機の費用が大きな割合を占める。 ICT建機の適用し易い範囲の設定や、稼働率向上が必要。
3次元出来形管理 3次元出来高管理	(出来形) 施工精度が低い工種(長大切土、高盛土、岩盤掘削等)があり、管理が困難な場合あり。 (出来高) 精度が不明なため、平均断面法を利用。
3次元データ納品	データ容量が大きく、納品に手間がかかる。 納品項目の精査が必要ではないか。 納品データの活用方法を検討する必要がある。

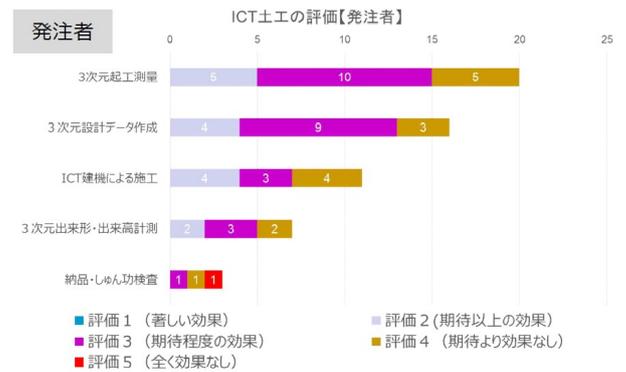


図5 ICT土工の評価（発注者）

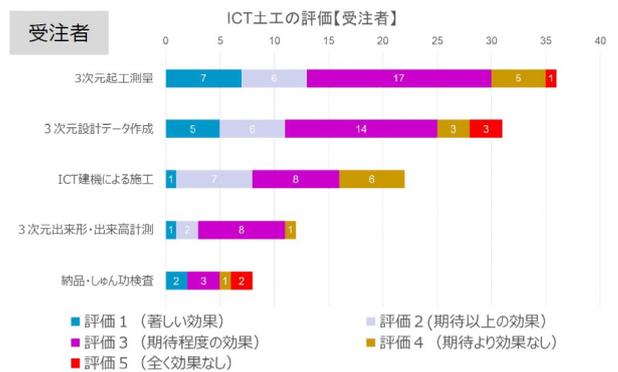


図6 ICT土工の評価（受注者）