

情報化施工に関する米国調査報告

(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員 ○椎葉 祐士
立命館大学 理工学部 環境システム工学科 正会員 建山 和由
国土交通省 北陸地方整備局千曲川河川事務所 正会員 宮武 一郎
(前 国土交通省 総合政策局公共事業企画調整課)
(株) 大林組 正会員 古屋 弘

1. はじめに

国土交通省は、平成20年7月に「情報化施工推進戦略」を策定し、建設生産プロセスのうち「施工」に注目して、ICT（情報通信技術）を活用した生産性の向上や品質の確保を図る取り組みを実施してきた。また、平成25年3月には、新たな「情報化施工推進戦略」を策定し、中長期的な目標となる情報化施工の目指す姿や建設事業の課題や情報化施工推進を巡る現状、平成25年から5カ年の重点目標と取り組みをまとめている。

2. 目的

平成20年度に策定した「情報化施工推進戦略」の策定から5カ年が経過し、行政主導の取り組みにより一般化推進技術に指定した「MC（モータグレーダ）技術」、「TSによる出来形管理技術（土工）」については、平成23年度の直轄工事における各技術の活用率がそれぞれ44.1%、38.8%となった。

今後の更なる普及促進に向けては、施工者が自発的に情報化施工を導入する環境整備に努めていく必要がある。そのため、情報化施工の先進国と言われる米国を対象に、情報化施工の導入が進む環境（入札契約制度や監督・検査手法）について調査した。

3. 調査対象と調査方法

表—1に示す米国内の施工者及び発注者にアンケート及びヒアリング調査を実施した。

4. 調査結果

4.1 米国におけるICT導入の動機について

(1) ICT導入のイニシアティブ

情報化施工技術の1つであるAMG（Automated Machine Guidance）は生産性の向上等、施工者が自ら利益を得るために導入しているとのことである。また、発注者の回答によると、発注者が情報化施工

表—1 調査対象者

ヒアリング対象者	分類
ColdSpring.CONSTRUCTION.CO (ニューヨーク州)	施工者
ニューヨーク州運輸局	発注者
米国連邦道路庁	行政機関
ウィスコンシン州運輸局（電話会議）	発注者

技術の導入を義務づけることはなく、施工者が積極的に利用しているとのことである。ニューヨーク州の事例ではあるが、州の全事業のうち、3割の工事でAMGが導入されているとの調査結果を得た。

(2) 導入の目的・期待する効果

施工者は工期短縮とコスト縮減のために情報化施工を導入するとのことである。工期短縮については、発注者の承認を得られれば工期に関係なく現場事務所をたたくことが可能であり、次の現場にリソース（資機材、人材）を割り当てられる効果がある。コスト縮減については、丁張り等の測量専任の作業員の人件費が2ヶ月分削減できたとの事例もあった。

発注者の回答によると、施工者の情報化施工技術の導入による生産性向上が入札金額に反映されるため、情報化施工技術の普及前と比較すると、入札金額が15%～20%程度低減したとのことである。

4.2 入札契約制度について

(1) インセンティブの存在

ニューヨーク州では、割合は多くはないが、インセンティブが設定される場合があるとのことである。インセンティブの設定される工事の傾向としては、郊外のハイウェイでは少なく、都市部の工事で多い傾向にあるとのことである。インセンティブは、工事毎に設定され工事の契約図書に記載される。また、インセンティブの対象としては、工期短縮（マイルストーンや工期）、品質（平坦性、密度）等が設定され

キーワード 情報化施工 情報化施工推進戦略 ICT 米国 入札契約制度

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 TEL0545-35-0212

る場合があり、工事金額の5%までが支払われる。

なお、施工者の回答によると、インセンティブの存在が、情報化施工導入の動機付けにはなっていないとの調査結果を得た。

(2) ICTに則した出来形管理基準の存在

出来形管理基準は州毎に作成されており、情報化施工導入の有無に関わらず、管理基準は同じのことである。検査は、発注者自ら実施し発注者所有のGNSSやTS等を用いて計測する。検査職員は、工種ごとに設定された管理基準の規格値に応じて必要な計測精度を有する器機を選定し、検査のための計測を実施している。

(3) 出来高部分払い

ニューヨーク州では、多くの工事で出来高部分払いとなっており、2週間毎に発注者から施工者に支払われるとのことである。支払いの根拠となる計測は発注者自ら実施する。計測は、発注者所有のTSやGNSSを利用して実施し、施工者が計測している箇所での計測ではなく、発注者が検査のために作成している3次元設計データを活用しながら、自ら現地確認や数量算出を実施している。

一方で、施工者は社内の工程管理（出来高管理）のために、施工途中のランダム点をGNSS等により計測しているが、発注者から義務づけられた計測箇所や計測方法ではない。また、発注者の回答によると、情報化施工の導入により、施工者と発注者の数量算出結果の合致率が高まったとの回答を得た。

(4) 3次元設計データの提供について

ニューヨーク州では、全工事の6～7割の工事で発注者から3次元設計データが提供されているとのことである。契約上の扱いは、参考資料扱いであり、正式な図面は従来通りの2次元の図面となる。また、施工者の回答によると、提供される3次元設計データは現況地形との不整合や2次元図面との不整合があり、多くの場合、修正が必要とのことである。また、データ形式については、標準化された形式はなく、発注者が使用している3次元CADから出力可能な形式で適宜提供されているとのことである。

(5) 電子基準点の活用について

情報化施工技術の測位技術の一つである電子基準点を利用したGNSS測位は、ニューヨーク州では、CORS (Continuous Operating Reference Station)

と呼ばれる電子基準点を運用しており、利用者は登録することで無償で電子基準点による補正情報を利用することができる。電子基準点網は60基から構成され、国立公園を除く、州内の範囲をカバーしている。また、配信される補正情報は、WI-FI および携帯等で受信することが可能である。

5. 考察

日本は、発注者が技術を指定する「発注者指定」による導入と施工者の技術提案等によって活用する「施工者希望」による導入の両者により普及を進めているのに対して、米国は、「施工者希望」により普及を進めていることが大きな違いとしてあげられる。

米国で施工者主導で導入される要因は、米国と日本との施工規模の違いもあるが、AMGが必要とされやすい検査手法もひとつの普及要因であると推察される。例えば、日本では契約図書に示される管理測点や管理箇所での出来高や出来形の検査となるが、米国の出来高や出来形の検査は、発注者（運輸局）が計測箇所や計測頻度を決定しランダムに自ら計測する。このため、施工者はランダムな点で計測しても管理基準を満足させることが求められる。その結果、面的に精緻に施工する必要があり、不合格のリスク低減のために情報化施工技術を採用しているのではないかと推察される。

また、米国では、発注者は出来高や出来形検査の根拠とするために、自ら3次元設計データを作成、検測した結果を用いて、設計と施工結果との差を取得・支払い根拠となる数量算出を実施している。このため、施工者も発注者との共通認識を持つために、3次元設計データ及び3次元計測座標を扱う必要がある。

6. おわりに

国外における情報化施工の動向の調査は、産業のグローバル化に対応するためにも重要であるため、今後も海外の取り組みや普及状況、普及する要因等について調査する必要がある。

謝辞：本調査の実施にあたり、(株)ニコン・トリンブル濱田氏、永井氏、オートデスク(株)山本氏、(一財)先端建設技術センター緒方氏(元オートデスク(株))には、調査対象先の紹介や調査への同行のご協力を頂いた。ここに記して、感謝の意を示します。