JCMA 報告

i-Construction 施工による生産性向上推進本部　活動報告

（一社）日本建設機械施工協会
i-Construction 施工による生産性向上推進本部　事務局

1. はじめに

平成 27 年 11 月に国土交通大臣が，「建設現場の生産性向上」を目指した「i-Construction」の推進を発表してから 3 年目に入った。発表の翌平成 28 年 4 月には「i-Construction」のうちトップランナーとして，ICT を全面的に活用した土工の施工（ICT 土工）の導入を可能とするための 15 の関係基準類について制定・改訂が行われると共に，国土交通省直轄事業において ICT 活用を求めた試行工事が続々と始められた。

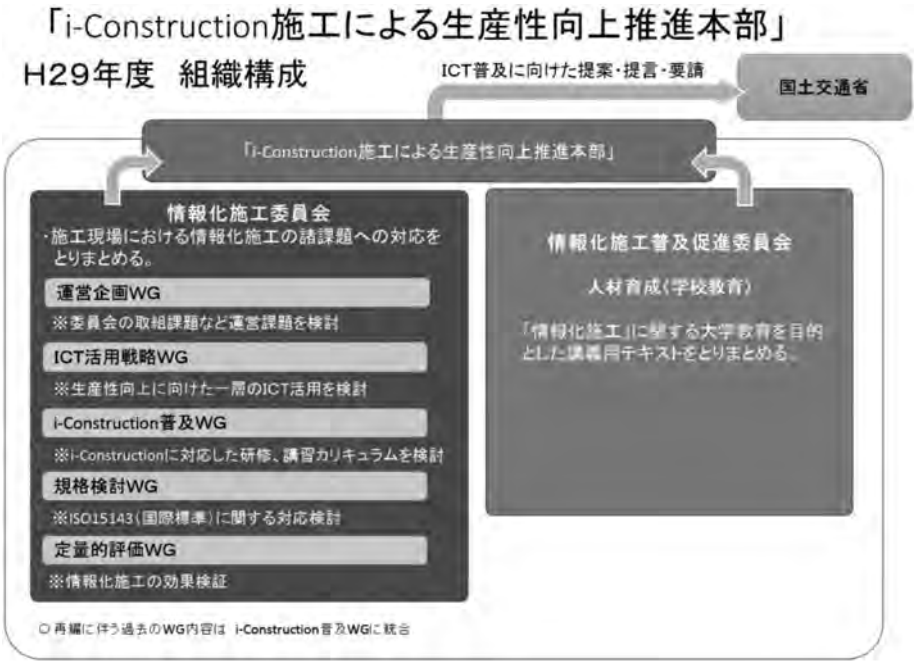
さらに平成 29 年 4 月には，試行工事で得られた課題に対する「カイゼン」の取り組みが提示されるとともに，ICT 施工の工種拡大として「ICT 舗装工」への対応等 30 に及ぶ基準類について制定・改定が行われ，平成 30 年以降も同様に臨機な「カイゼン」が継続されていくと期待されている。

「i-Construction」に関しては多くの関心が寄せられており，前述した施策の内容についても周知のところである。しかし，これまで ICT を具体的な施工で取扱うことはまれであり，様々な地域で ICT そのものの紹介から適用方法に関する講習が必要とされている。また，実現場で活用することによって初めて明らかになる様々な課題については発注・監督する立場での視点だけでなく，施工する立場においても迅速に把握し「カイゼン」へつなげることが ICT 施工の普及活動に関して不可欠である。

一般社団法人日本建設機械施工協会（以下 JCMA）では，平成 13 年より情報化施工に関わる委員会・ワーキンググループ（以下 WG）活動に鋭意取り組んできた。先の「i-Construction」における ICT 施工の取組が発表されたことを受けて，これまでの活動を i-Construction（ICT 施工）の普及および改善に資するべく体制を強化し継続してきたので以下にその概要を紹介する。

2. i-Construction 施工による生産性向上推進本部の設置

前述したように，JCMA では調査・設計・施工・



図―1　推進本部の構成

維持管理の建設生産プロセスのうち「施工」に注目し，ICT と各プロセスから得られる電子情報を利活用して高効率・高精度な施工を実現する「情報化施工」の推進に取り組んできた。

発表された「i-Construction」の柱の一つである「ICT の全面的な活用」では，これまで「情報化施工」として「施工」のなかでも部分的な活用であったものが，起工測量から完成検査まで全面的な活用をめざすこととして活用範囲の拡大が掲げられた。これまで以上に ICT を活用した施工に関連する会員が増大し，そこで起こる各種課題へ対応することが必要となっている。そこで「ICT の全面的な活用」に対応した施工～ i-Construction 施工～の推進に取組むべく，平成 28 年 3 月末「i-Construction 施工による生産性向上推進本部」を設置し，ICT を活用した施工に関して「技術を提供する立場」，「施工する立場」から関係機関に必要な提言等を行うとともに，i-Construction で求められる ICT の活用に対応できる人材育成や利用促進に関する情報発信，広報活動等を始めた（図― 1）。

「i-Construction 施工による生産性向上推進本部」の下で活動する委員会は 2 つ，「情報化施工普及促進委員会」と「情報化施工委員会」がある。

3. 委員会活動

「情報化施工普及促進委員会」では，入職前の大学教育段階で「情報化施工」に関する知識を修得した学生を一人でも多く輩出することで，建設生産現場でのスムースな ICT 活用に寄与できると考え，学識者の指導を受け大学教育に使うことを目指した講義用テキストやプレゼンテーションスライド・動画などの講習ツールを作成する活動を行っており H30 年度にテキストの印刷，出版を行う予定である。

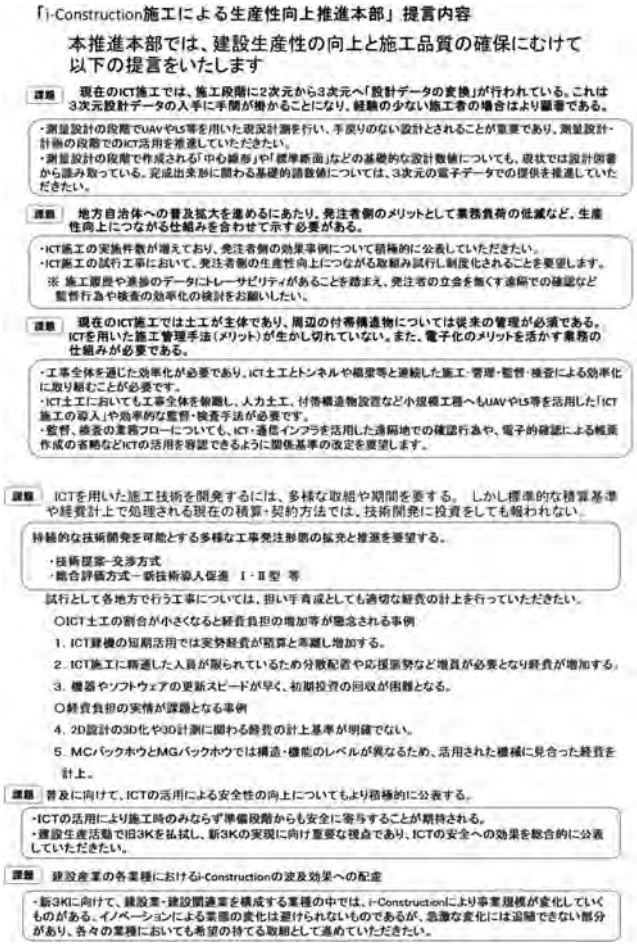
「情報化施工委員会」は平成 13 年より活動を行ってきているが，「i-Construction」の政策動向を受けてより積極的な活動を行うため，委員会内のワーキンググループ（以下 WG）を見直した。これまでの活動も継続する一方で，一定の成果を得た WG を解散し，新たに活動を開始した WG もある。

委員会および WG には，それぞれに希望する会員が参加してきたが特に新たな活動を開始した WG については，その都度会員に対して積極的に参加を募り「ICT の全面的な活用」へ向けて加速的に取り組むこととした。

(1) ICT 活用戦略 WG

「ICT 活用戦略 WG」は，今回新たに設置した WG である。ここでは，「ICT の全面的な活用」にむけて現行の ICT 施工をより望ましい形で発展させるべく，会員それぞれの立場での課題把握を行っている。そこで集められた課題は，上位の委員会・推進本部会議においてさらに精査し，国土交通省に提案・提言・要請として提出することとしている。

平成 29 年 7 月 31 日に開催された国土交通省 「第 5 回 ICT 導入協議会」では，6 つの課題と要望を報告した（図― 2）。


「i-Construction施工による生産性向上推進本部」提言内容

本推進本部では、建設生産性の向上と施工品質の確保にむけて以下の提言をいたします

課題　現在のICT施工では、施工段階に2次元から3次元へ「設計データの変換」が行われている。これは3次元設計データの入手に手間が掛かることになり、経験の少ない施工者の場合はより顕著である。

・測量設計の段階でUAVやLS等を用いた現況計測を行い、手戻りのない設計とされることが重要であり、測量設計・計画の段階でのICT活用を推進していただきたい。
・測量設計の段階で作成される「中心線形」や「標準断面」などの基礎的な設計数値についても、現状では設計図書から読み取っている。完成出来形に関わる基礎的諸数値については、3次元の電子データでの提供を推進していただきたい。

課題　地方自治体への普及拡大を進めるにあたり、発注者側のメリットとして業務負荷の低減など、生産性向上につながる仕組みを合わせて示す必要がある。

・ICT施工の実施件数が増えており、発注者側の効果事例について積極的に公表していただきたい。
・ICT施工の試行工事において、発注者側の生産性向上につながる取組み試行し制度化されることを要望します。
※ 施工履歴や測量のデータにトレーサビリティがあることを踏まえ、発注者の立会を無くす遠隔での確認など監督行為や検査の効率化の検討をお願いしたい。

課題　現在のICT施工では土工が主体であり、周辺の付帯構造物については従来の管理が必須である。ICTを用いた施工管理手法（メリット）が生かし切れていない。また、電子化のメリットを活かす業務の仕組みが必要である。

・工事全体を通じた効率化が必要であり、ICT土工とトンネルや橋梁等と連続した施工・管理・監督・検査による効率化に取り組むことが必要です。
・ICT土工においても工事全体を俯瞰し、人力土工、付帯構造物設置など小規模工種へもUAVやLS等を活用した「ICT施工の導入」や効率的な監督・検査手法が必要です。
・監督、検査の業務フローについても、ICT・通信インフラを活用した遠隔地での確認行為や、電子的確認による帳簿作成の省略などICTの活用を容認できるように関係基準の改定を要望します。

課題　ICTを用いた施工技術を開発するには、多様な取組や期間を要する。しかし標準的な積算基準や経費計上で処理される現在の積算・契約方法では、技術開発に投資をしても報われない。

持続的な技術開発を可能とする多様な工事発注形態の拡充と推進を要望する。

・技術提案-交渉方式
・総合評価方式－新技術導入促進　Ⅰ・Ⅱ型　等

試行として各地方で行う工事については、担い手育成としても適切な経費の計上を行っていただきたい。

○ICT土工の割合が小さくなると経費負担の増加等が懸念される事例

1. ICT建機の短期活用では実勢経費が積算と乖離し増加する。
2. ICT施工に精通した人員が限られているため分散配置や応援派遣など増員が必要となり経費が増加する。
3. 機器やソフトウェアの更新スピードが早く、初期投資の回収が困難となる。

○経費負担の実情が課題となる事例

4. 2D設計の3D化や3D計測に関わる経費の計上基準が明確でない。
5. MCバックホウとMGバックホウでは構造・機能のレベルが異なるため、活用された機械に見合った経費を計上。

課題　普及に向けて、ICTの活用による安全性の向上についてもより積極的に公表する。

・ICTの活用により施工時のみならず準備段階からも安全に寄与することが期待される。
・建設生産活動で担3Kを払拭し、新3Kの実現に向け重要な視点であり、ICTの安全への効果を総合的に公表していただきたい。

課題　建設産業の各業種におけるi-Constructionの波及効果への配慮

・新3Kに向けて、建設業・建設関連業を構成する業種の中では、i-Constructionにより事業規模が変化していくものがある。イノベーションによる業態の変化は避けられないものであるが、急激な変化には追随できない部分があり、各々の業種においても希望の持てる取組として進めていただきたい。

図― 2 「i-Construction 施工による生産性向上推進本部」の提言内容

これらの提言後，平成 30 年 3 月 6 日の国土交通省「第 6 回 ICT 導入協議会」では「H30 年度より開始する事項」が示されており，関連する内容としては以下のものがある。

- 中小企業への支援策として，ニーズに沿った 3 次元設計データの提供
- ICT に関する研修の充実（3 次元データ作成実習等の充実）
- 小規模工事での ICT 施工に関する積算上の対応

また，「今後の取組」でも関連する事項として以下が示された。

・IoT技術等の全面活用による監督検査の合理化（高速通信の活用による遠方からの確認，網羅的な記録によるトレーサビリティ）
・ICT 土工と周辺工種でのシームレスな３次元データ活用
・施工機械の履歴データ活用（工種拡大）
・人力施工の改善に関する検討

今後も，ICT 活用の事例が増加すると共に常に新たな課題が現れてくることが想定される。「ICT 活用戦略 WG」では新たな課題の把握に努めると共に，提言した内容についてもフォローアップを行い，その時点で新たに必要な提言を行っていく。

(2) i-Construction 普及 WG

「i-Construction 普及 WG」は，過年度まで活動を行っていた「復興支援 WG」等の活動を統合し新たに発足した WG である。「復興支援 WG」では，東北の震災復興工事において「情報化施工」の未経験な施工者を対象として，情報化施工に携わる各業種の会員で構成された WG メンバーが「情報化施工」技術の活用・普及に向けて，実施工現場で指導，支援を行ってきた。具体的には，現場に導入する「情報化施工」技術の選定・提案から始まり，技術を運用するためのデータ作成方法の教育，ICT 建機の操作指導，発注側への技術説明や見学会開催など，施工者のサポートとして竣工までの期間度々現地に赴いた。「i-Construction 普及 WG」では，この「復興支援 WG」での活動経験を踏まえて，喫緊の課題である ICT 土工に対応できる技術者の確保・育成に向けた活動を行っている。ICT 土工ではその実施に当たって多分野にわたる技術に関する知識が必要であり，適切な講習会等の実施が普及に当たって重要な要素となる。

WG の重点活動として，１つに JCMA として講習会を実施する場合，いかなる講習の場においても，一定のレベルを確保することを目標として，普遍的な説明ができる標準講習テキストの作成に取組んでいる。ここでは先の「復興支援 WG」と同様に，各業種の会員に参加を募り，ICT 施工の「全体概要」から「流れと特徴点」，起工測量や面的管理に係る「各種の個別技術」など，講習の内容に合わせて内容を選択できるテキストの作成を行った。

重点活動の２つめとして，講習講師の育成がある。講習用のテキストがあったとしても，その所属企業に関わらずポイントをおさえた普遍的な説明ができる講師の確保が不可欠である。このため，WG では講師の任を担う予定者を対象に，上記テキストの理解度を確認すべく，内部向け理解度確認試験も行った。

この試験は一般向けの資格試験とは異なり，WG 参加メンバーを対象とした講師候補者の育成が重要な目的である。そのため試験参加者は，回答後に自ら正誤確認を行い，その場で試験問題作成者と自らの回答の正誤について意見交換を行うこととした。これによりテキスト記述内容の意図や要領・基準の背景についても触れることができ，内容の理解を深めることに貢献できた。試験参加者は，平成 29 年末の時点で，会員企業からの参加者が 370 名を超えることとなり，それぞれがこの経験をきっかけとして今後講習会等での活動が期待されている（**図―３**）。

図―３　i-Construction 普及 WG の活動

重点活動の３つめは，講習会のカリキュラムの提案・助言である。本部や各支部より協力を要請された講習会について，経験豊富な WG メンバーが計画段階から「講習内容（要望）をふまえた講習項目及び必要な

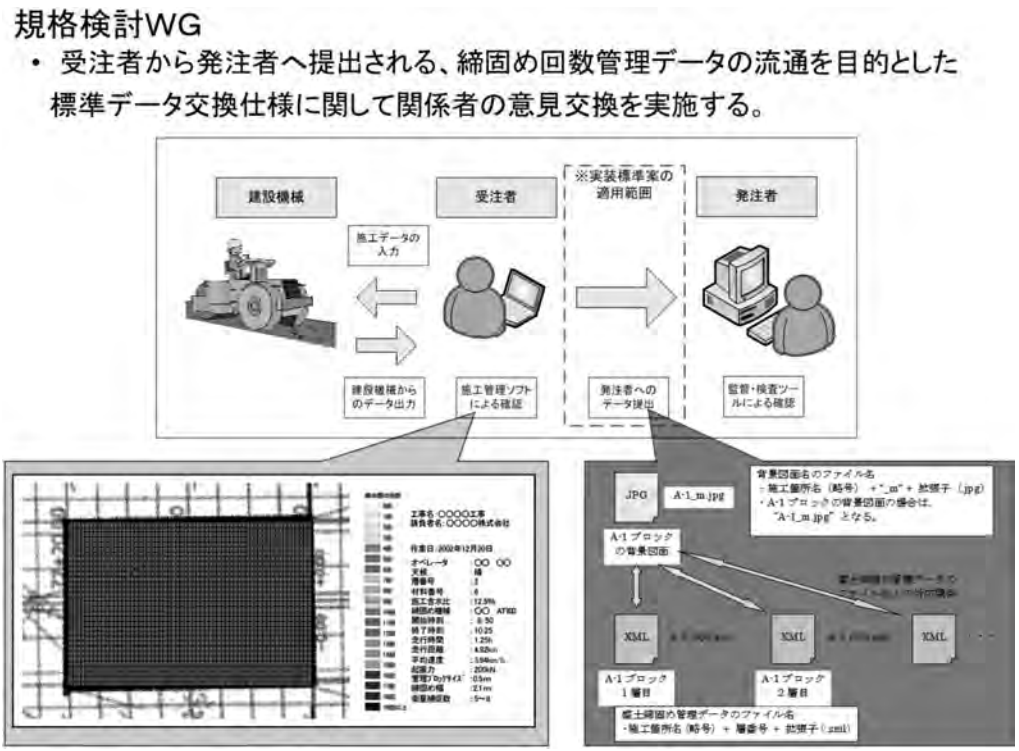
時間配分」や「講習予定時間に応じた説明内容」等の提案・助言を行っている。

平成29年度は前述の標準講習テキストを用いて，理解度確認試験を受けた講師が担当した講習会は，北海道から九州までのJCMA各支部（発注者側との共催講習等も含む）で実施され，50日以上を数えることとなった。

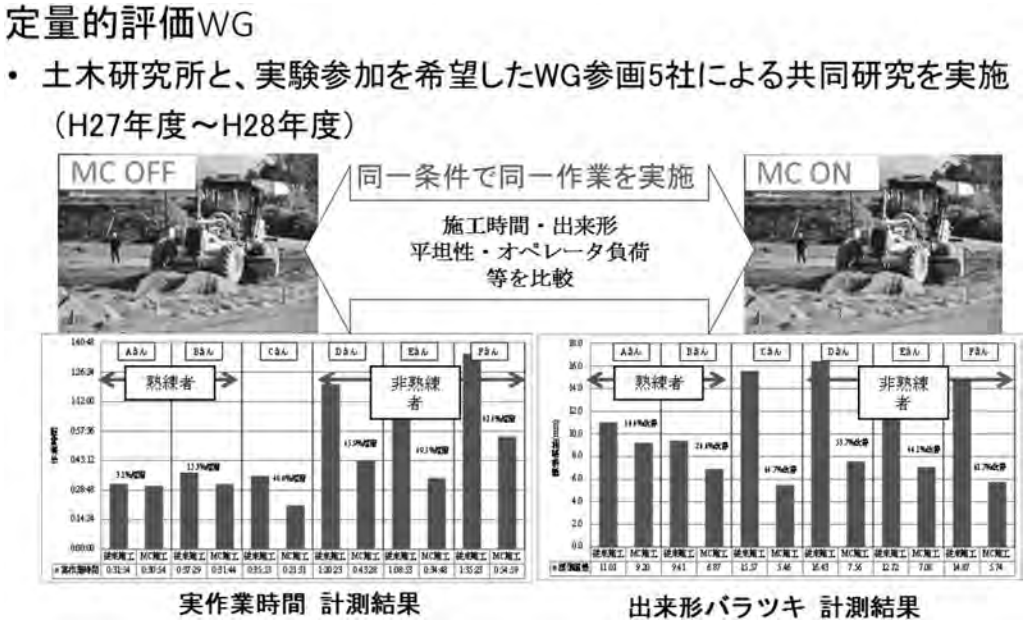
(3) 規格検討WG

「規格検討WG」は，建設機械・建設施工のICT化により電子データの流通・利活用が求められることを想定して設置されたものであり，従来からJCMAの活動の1つである標準化活動と連携して活動を実施してきた。

昨年4月，国土交通省で盛土の締固め回数管理に関わる要領が見直された。この要領に基づく管理を実施した場合，発注者側へ提出する管理記録データ（電子



図―4　規格検討WGの活動



図―5　定量的評価WGの活動イメージ

データ）は，将来的にはISO15143に準拠したものにしていくことが示されている。本WGでは，過去よりISO15143の原案作成に寄与してきた（国研）土木研究所の参加を頂いており，今後規定される予定の提出データの形式・要素等について議論を交わしている（**図―4**）。

（4）定量的評価WG

「定量的評価WG」は，ICT施工を適用した際の具体的効果について，定量的な検証を行い，その利点を明らかにすることによりICT施工の普及に寄与することを目的として活動を行ってきた。

検証実験は，土木研究所とWG参画会員企業のうちの5社とによる共同の研究活動として実施した。検証実験にはMC（マシンコントロール）機能を搭載したモータグレーダを用いて，路盤材の敷均し作業をMC機能のON/OFF以外は同一条件で同一の作業を行い，その効果として施工時間や仕上がり，オペレータの疲労度合い等を確認した。結果については土木研究所より論文等で公表された（**図―5**）。

4. おわりに

JCMAが設置した「i-Construction施工による生産性向上推進本部」の活動について概要を紹介した。「i-Construction」はより良い建設生産活動を実現するために，常に進化し続けることが求められ，また大きな変革が許される取組であると考えている。推進本部では今後も活動方針として，継続して会員からの要望や課題を把握し，関係機関への提言活動をするとともに，技術者の育成などによる普及活動を行い，また進化や変革に臨機に対応するために，適宜WGの新設も行って「i-Construction」の推進に寄与していく所存である。

謝　辞

末筆ながら，推進本部活動には関係各位より多大なるご支援をいただいたことに感謝申し上げるとともに引き続きご協力をお願いいたします。

JCMA