

情報化施工研修会の取り組みと i-Construction へ対応した研修会に向けて

椎葉 祐士・藤島 崇・岩渕 裕

1. はじめに

国土交通省では、平成 28 年を「生産性革命元年」と位置づけ、調査・測量、設計、施工、検査及び維持管理・更新のあらゆるプロセスに ICT を取り入れることで生産性を向上させる「i-Construction」を推進している。この i-Construction では、施工段階への ICT 技術の全面活用として、土工を対象に情報化施工のマシンコントロール技術やマシンガイダンス技術等の「ICT 建設機械による施工」に加えて、「無人航空機を用いた空中写真測量」や「地上型レーザースキャナー」を用いて起工測量や出来形管理などを実施し、施工全体の生産性を向上させることを目指している。

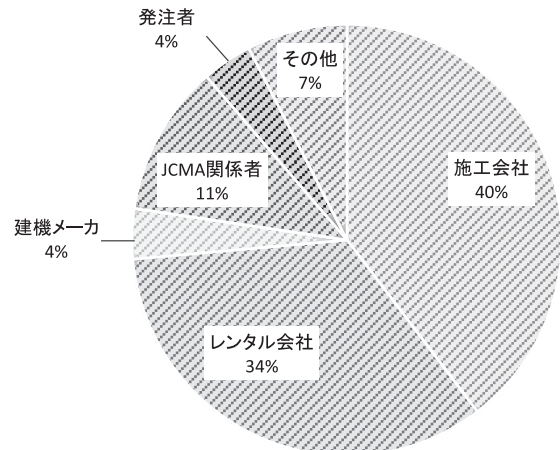
一般社団法人日本建設機械施工協会（以下、JCMA）では、この i-Construction の動きに対応するために、「i-Construction 施工による生産性向上推進本部」を設立するとともに、新たに i-Construction 普及 WG（情報化施工委員会内）を設置し、平成 28 年度より発注される「ICT 活用工事」に対応できる技術者育成に向けた取り組みを進めている。

本報告では、平成 20 年度より実施してきた ICT 建設機械による施工に係わる「情報化施工研修会」の取り組みを紹介するとともに、現在計画中の「i-Construction 研修会」について紹介する。

2. 情報化施工研修会の取り組みと実績

(1) これまでの情報化施工研修会の取り組み

情報化施工の研修会は、公募型研修会と企業研修会の 2 種類があり、公募型研修会は、標準カリキュラムや標準テキストを用意し、年に最大 4 回ほど開催している。受講対象者は、施工に携わる現場管理者・オペレータ、国や自治体などの発注者、情報化施工機器やソフトウェアの開発者、販売・レンタルする方々など幅広く参加頂いている。図—1 に過去 3 年間の公募型研修会の受講者種別を示す。また、企業研修会は、不定期で実施し、受講対象者は、施工会社やメーカーなど企業単位で実施している。



図—1 過去 3 年間の公募型研修会受講者種別

(a) 研修会カリキュラム

公募型研修会のカリキュラムは、2 日間のコースとなっており、表—1 の情報化施工技術に対応して「情報化施工の概要」、「情報化施工関連要領の解説」、「情報化施工に必要なデータ作成」、「情報化施工の現場実習」等、座学や実習により、理解を深める教育内容となっている。

表—1 対象の情報化施工技術と主な実習内容

情報化施工技術	データ作成, データ処理	計測/操作
TS を用いた出来形管理技術	・基本設計データの作成 ・出来形管理帳票の作成	・計測実習 ・実地検査実習
MC/MG 技術 グレーダ、ブルドーザ、バックホウ	・3次元設計データの作成 (路線データ、TIN データ)	・搭乗実習 ・精度管理
TS・GNSS を用いた締固め回数管理技術	—	・搭乗実習

なお、カリキュラムについては、受講者ニーズや情報化施工に関する施策の動向に合わせて平成 20 年より随意改訂を実施してきた。

また、企業研修会のカリキュラムは、企業ごとにカスタマイズを行い、受講企業のニーズに応じた教育内容となっている。

(b) 実習内容

情報化施工に必要なデータ作成や建設機械を操作体験する実習は、施工技術総合研究所内のパソコンが設

置された研修施設やグラウンドで実施した。実習の実施状況を写真-1, 2に, 現場実習の配置状況を図-2に示す。



写真-1 研修会の実施状況 (データ作成実習)



写真-2 研修会の実施状況 (現場実習)

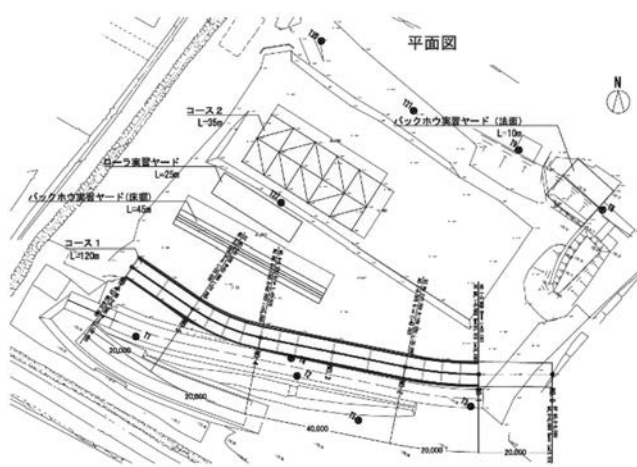


図-2 実習コース 配置図

実習では, 受講者が各自作成した設計データを建設機械に読み込んで, 路盤・土工の敷均しや, 土工の掘削・法面整形作業等を実際体験できるようになっている。また, 施工後は TS や RTK-GNSS を用いて計測を行い, 出来形管理も実施できるなど, データ作成～施工～施工管理の一連の流れを体験できる実習内容となっている。

(2) 実績

表-2 に平成 20 年度～平成 27 年度までの受講者数を示すが, 公募型研修会 467 名 (25 回), 企業研修会 769 名 (46 回), 合計 1236 名 (71 回) と千名を超える受講者数となっている。図-3 の受講者数の推移をみると, 情報化施工の普及当初の平成 20 年度から平成 22 年度までは受講者数が増加しているが, 平成 22 年度をピークに減少傾向となっている。

表-2 情報化施工研修会実績

種別	累計 (H20-27)
公募型研修会	467 名 / 25 回
企業研修会	769 名 / 46 回
計	1236 名 / 71 回

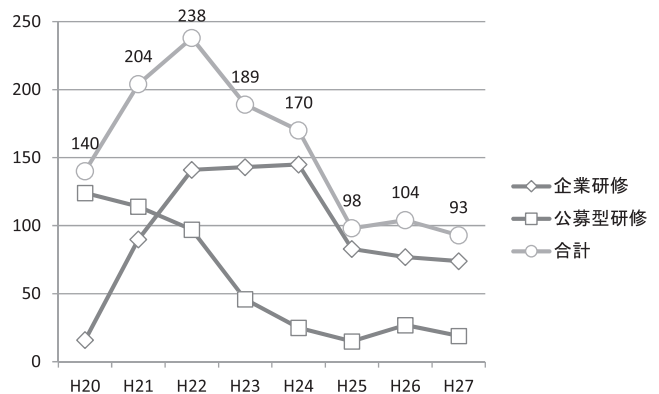


図-3 受講者数の推移

(3) 情報化施工研修会を取り巻く現状と今後の展開

情報化施工推進戦略の策定から約 8 年が経過し, 国土交通省の発注する工事における導入状況を見ると, 平成 26 年度の調査結果では, MC/MG 技術の年間の導入件数が 300 件を超え, TS を用いた出来形管理については, 平成 25 年度より使用原則化 (1 万 m³ 以上の土工事) されるなど, 多くの現場で導入が進んでいる。その中で, 全国各地で民間企業や発注者による情報化施工に関する講習会や研修会の増加や, 現場導入による活用経験によって施工者や導入支援者 (レンタル会社, 開発メーカ) などの技術レベルが向上してき

たと推察される。

この結果、情報化施工の入門向けの研修会である公募型研修会は、受講生が減少傾向となり、情報化施工の人材育成に関して一定の役割を果たしたといえる。

以上のことから、当面、情報化施工の公募型研修会は休止とし、以後は開催ニーズの高まり等の条件により再開を検討することとした。

また、企業研修会については、これまでと同様に引き続き開催することとし、現有の施設や建設機械などを有効活用しながら、施工者や企業のニーズに合わせて柔軟な形態で対応していく予定である。

3. i-Construction に対応した研修会

(1) i-Construction 研修会の運営体制

JCMA の i-Construction 普及 WG では、国土交通省が推進する i-Construction の ICT 技術の全面的な活用（土工）の取り組みに対応して、i-Construction に対応した講習テキストの作成や研修会の支援を実施する予定である。

また、急激な i-Construction の普及・導入に対して、多くのユーザーを対象に一定の水準（要領の記載事項に対して意図した内容を的確に理解し、個々の解釈や作業内容に違いがでない）の教育を実施するためには、全国各地で実施される研修会での講師など指導的立場の技術者を育成することも急務となっている。そのため、標準カリキュラムや標準テキストを作成することで、一定水準の教育内容を確保するとともに、当協会の研修会を受講していただいた技術者の皆様にさらに講師として活躍いただく仕組みも計画している。

(2) i-Construction 研修会カリキュラム（案）

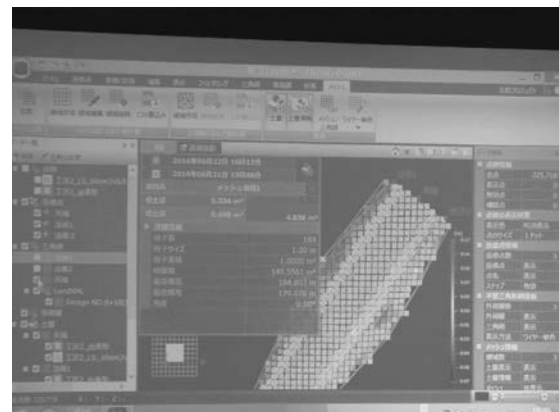
現在、計画中の研修会カリキュラムは、表—3 に示す i-Construction 関連の要領に記載されている各技術や各実施項目に対応できるように、5 回シリーズの研修（表—4）を計画中である。

表—3 i-Construction の対象技術と主な実習内容

i-Construction 技術	データ作成、データ処理	計測/操作	提出資料および確認資料
空中写真測量 (UAV) を用いた出来形管理	・3次元データ作成 ・データ処理、帳票の作成、数量算出	・計測実習 ・実地検査実習	・資料作成例 ・作成時の留意点
LS を用いた出来形管理	・3次元データ作成 ・データ処理、帳票の作成、数量算出	・計測実習 ・実地検査実習	・資料作成例 ・作成時の留意点
ICT 建機の施工履歴	・3次元データ作成 ・データ処理、数量算出	搭乗実習	・資料作成例 ・作成時の留意点

表—4 研修会カリキュラム案

回	テーマ
第1回	【空中写真測量を用いた出来形管理（前編）】 計画準備～起工測量～3次元設計データの作成
第2回	【空中写真測量を用いた出来形管理（後編）】 出来形計測～出来形管理帳票作成～検査への対応
第3回	【レーザースキャナーを用いた出来形管理（前編）】 計画準備～起工測量～3次元設計データの作成
第4回	【レーザースキャナーを用いた出来形管理（後編）】 出来形計測～出来形管理帳票作成～検査への対応
第5回	【施工履歴データによる土工の出来高算出】 計測準備～施工履歴データの取得～出来高算出、資料作成



写真—3 研修会の実施イメージ（データ処理実習）



写真—4 研修会の実施イメージ（空中写真測量の実演）

各研修会の所要日数は、1日間となっており、研修内容は、主に① i-Construction の施策や利用技術に関する講演、② i-Construction 関連要領の解説と活用ポイントの講習、③デモンストレーションを含む各作業の運用例紹介（データ作成・データ処理、計測・操作等）の3本立てとし、写真—3、4に示す座学による学習や実機等によるデモンストレーションにより、理解を深める教育内容となっている。なお、カリキュラム案については、現在、計画中により、今後変更になる場合もあるため、あらかじめご了承ください。

4. おわりに

現在計画中の「i-Construction 研修会」の策定に向けては、情報化施工研修会で培った教育内容や現場における効果的な活用方法、課題等のノウハウを基に、現場ニーズに則した研修内容も取り入れながら進めていきたい。また、施工技術総合研究所においても、引き続き情報化施工やi-Constructionに関する「人材育成」を支援し、施工現場でのICT利用が急速に進む中、円滑な現場導入やさらなる普及拡大の一端を担っていく所存である。

J C M A



[筆者紹介]

椎葉 祐士 (しいば ゆうし)
 (一社) 日本建設機械施工協会
 施工技術総合研究所
 研究第三部 主任研究員



藤島 崇 (ふじしま たかし)
 (一社) 日本建設機械施工協会
 施工技術総合研究所
 研究第三部 次長



岩淵 裕 (いわぶち ゆたか)
 (一社) 日本建設機械施工協会
 施工技術総合研究所
 研究第三部 主任研究員

