

## CMI 報告

## 「情報化施工研修会」の現状と課題

上石 修二・伊藤 文夫

## 1. はじめに

情報化施工の取り組みとして、建設施工の効率化、品質の確保、施工管理や監督検査における業務改善等を目的として情報通信技術（ICT）の利用が進みつつある。国土交通省が平成 25 年 3 月に発表した「情報化施工推進戦略」では、更に情報化施工を推進するための 5 つの重点目標と 10 の取り組みが示されており、重点目標の一つとして情報化施工に関する教育・教習の充実（人材育成）があげられている。この「人材育成」に関して、（一社）日本建設機械施工協会が実施している「情報化施工研修会」（以下、研修会）についてその現状と今後の課題について述べる。

## 2. 背景

国土交通省では平成 20 年 2 月に立ち上げた『情報化施工推進会議』から最初の「情報化施工推進戦略」を発表（同年 7 月）し、その後の 5 年間、官学民挙げて情報化施工の普及・促進に努めてきている。施工工種として、盛土工・舗装工を中心に ICT 技術の活用方策の検討が進められており、この成果の一環として、「TS を用いた出来形管理要領」（土工編、舗装工事編）や「TS を用いた出来形管理の監督・検査要領」（道路土工編、河川土工編、道路舗装編）がまとめられてきている。

また、土木工事の施工現場においては、施工および施工管理の省力化、品質向上を目的として、モーターグレーダやブルドーザなどのマシンコントロール（以下、3D-MC）技術を用いた施工支援システム、バッ

クハウなどのマシン・ガイダンス技術（3D-MG）、ローラの軌跡管理による面的な品質管理技術（締固め）、その他の「ICT を用いた施工及び工事管理システム」を導入するなど、ICT 技術の活用事例が大規模工事現場はもちろんのこと、小規模工事においても報告されている。

このような中、国土交通省が平成 25 年 3 月に今後の 5 年間の普及促進のための施策（新）「情報化施工推進戦略」～「使う」から「活かす」へ、新たな建設生産の段階に挑む！！～が発表され、その中で、情報化施工の普及のための重点課題のひとつに「人材育成」が上げられている。

## 3. 研修会の実績と課題

## (1) 研修会の立ち上げ

（一社）日本建設機械施工協会は、3次元データを利用した建設機械制御に関する基本的な教育を実施し、実践的な活用が出来る技術者を育成することを目的として情報化施工・安全教育研修センターを発足し、「情報化施工研修会」を平成 20 年 7 月に立ち上げた。

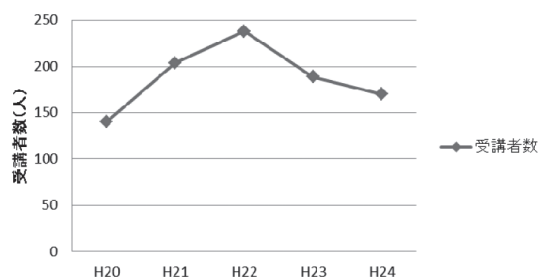
## (2) 研修会受講者

研修会の種類は一般に募集する“公募型”研修会と企業または団体が行う“企業研修”の 2 種類がある。平成 20 年度～ 24 年度間の研修会受講者数は公募型研修会 406 名（20 回）、企業研修 535 名（35 回）の合計は概ね一千名となった（表—1）。全体的な傾向としては平成 20 年度から平成 22 年度までは受講者が増加したが、平成 22 年度をピークとして減少の傾向にある（図—1、2 参照）。

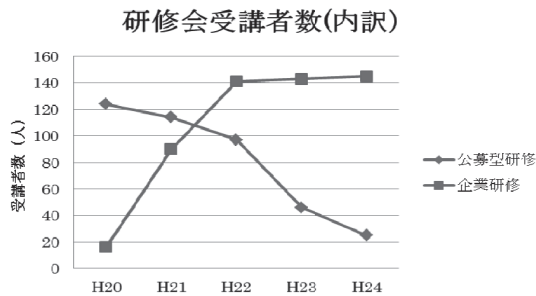
表—1 情報化施工研修会実績

種別	累計（H20-24）
公募型研修会	406 名 / 20 回
企業研修会	535 名 / 35 回
計	941 名 / 55 回

研修会受講者数(合計)



図—1 情報化施工研修会年度別受講者数



図一 2 情報化施工研修会年度別受講者数 (内訳)

### (3) 研修会内容の改善

平成 20 年度に研修会を立ち上げて以来、講義や実習の内容、テキストの改善を進めてきた。その主な改善項目は以下のものである。

#### 1) 座学内容の改善

- ①測定の基礎講習：第 1 回研修会で試行するも実習も含めて丸 1 日かかるため次回から見送り
- ②設計データ作成の実習：受講者全てが作成できるような実習時間の拡充
- ③発注者向けテキストの作成 (TS 出来形管理)

#### 2) 実習内容の改善

- ①締固め管理システムの講習及び実習 (振動ローラ)：2010.2 より追加実施
- ②バックホウ MG の実習：2010.3 より追加実施
- ③ VRS システムの実習：関係業者協力により 2011 より実施

#### 3) 研修用設備の拡充

- ①実習用コース整備 (MC 用 2 コースに、掘削ヤード、締め固めヤードを追加)
- ②受講者用 PC 配置
- ③ブルドーザ、グレーダ導入：2010.5, JCMA として研修用に新規導入

### (4) 「研修会」に関わる最近の動き

#### 1) 公募型研修会：

「TS 出来形管理研修会」の新設：TS 出来形の研修には多くの受講者を期待したが、受講者増につながらなかった。

#### 2) 企業研修会

CMI が通常行っている研修会のほかに、長野県業者が単独で実施するなどの新しい動きがあった。

#### 3) 理解度チェック用テストの試行

公募型および企業研修受講者への理解度チェックのテストを実施した。

#### 4) 情報化技術紹介用動画の制作

研修会協力企業から PR 動画の提供を受け、編集・制作を行い、地方整備局、JCMA 支部などでの活用

をすすめている。

#### 5) 出張研修 (JCMA, 施工総研への講演・研修依頼)

平成 24 年度に地方整備局、JCMA 支部、他機関より講演・研修依頼が急増し、計 24 回、約 2,200 名の方が聴講している (参考までに、H22 年度は 14 回、H23 年度は 12 回で、受講者数は H24 年度の 1/3 以下であった)。

### (5) 研修会の課題

#### 1) 公募型研修会

公募型研修会は最近、開催数、受講者ともに減少傾向にあり、H24 年度には研修会費用を見直したが、受講者の確保につながらなかった。

この原因として、最近、各地で民間、官側で講習会、研修会が開催されてきているため、講習費用、旅費・宿泊費用をとる研修の必然性がないことが考えられる。

#### 2) 企業研修

公募型研修会に対して企業研修は H22 以降コンスタントに活用されている。これは、情報化実地研修においては設計データ、設計データに合致するコース、情報化で使える重機など準備するものが多く、これらを持たない企業にとっては当研修ヤードを活用するメリットがあると判断されていることが考えられる。

#### 3) 出張研修

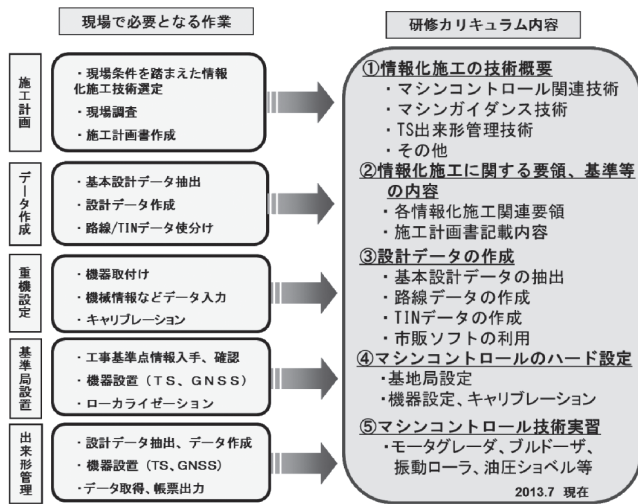
各地整、JCMA 支部および他機関からの要請で行う出張研修が増加している。当初は概論的な内容であったものが、最近は TS、PC を使用した研修が増加する傾向がある。今後、機材、研修スタッフなどの増強を必要とする可能性がある。

## 4. 改めて「研修会」ニーズとは？

### (1) 情報化施工を担う人材に求められるもの

情報の活用はこと機械施工のみでなく、業務プロセス全体を変えることになるために、これまでなかった作業も生じてくる。例えば、土工現場のマシンコントロールを想定すると、以下のような場面での作業が必要となる。

- ①施工計画 (情報化施工技術選定、情報化のための現場調査、施工計画書の作成)
- ②設計データの作成 (発注図書からの設計データ抽出、設計データ作成作業)
- ③重機設定 (情報機器の取付、機械情報入力、キャリブレーション、動作確認)
- ④基準局設置 (機器の設置、通信設定、動作確認)



図一三 現場作業に対応するカリキュラム (案)

⑤出来形管理(設計データ作成, 機器設置, データ処理)

これらを見て分かるように、従来、施工管理、測量者、機械オペレータなど複数のアクターが分担して行っていた作業を情報で連携して行うこと、すなわち、設計情報の取得と入力、施工機械への入力、情報化機械による施工、施工結果のデータ処理など、多岐にわたる作業が必要となる。

入力データの正確さを事前にチェックすべきことなど、情報活用のプロセスにおいて“手戻り”が生じないように留意すべきであるのは言うまでもない。

情報化施工を立案して実施できる“情報化施工担当者”には、上記①～⑤に示すような技術の習得が望まれると考えられる。したがって、「研修会」には図一三に示すような座学や実習を含むカリキュラムが望まれる。

(2)「研修会」で準備しているもの

以上のような「研修会」へのニーズを踏まえた主要な技術のうちテキストによる説明だけでは済まない部分、すなわち実習に関して研修会主催者側が準備して

いるものについて以下に概略を紹介する。

1) 3D 設計データ

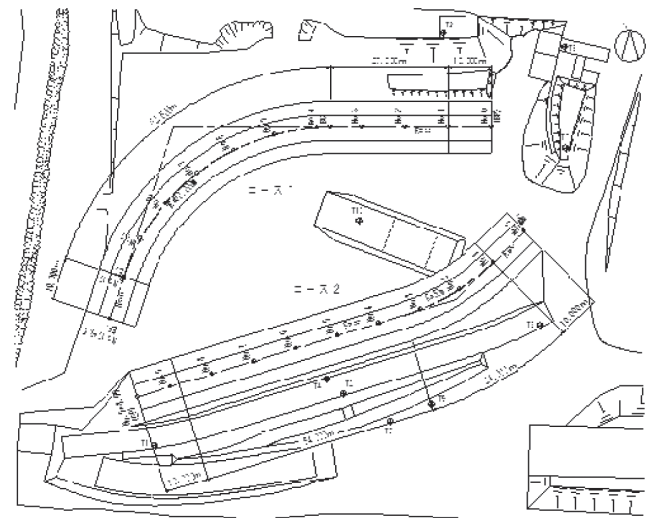
MC 用設計データの作成方法には大きく 2 通りの方法があり、「路線データ」による方法と「メッシュデータ」による方法がある。それぞれの活用目的は、路線データの場合は比較的単純な線形を有する道路の区間に適応されるのもので、横断構成が複雑な区間や、駐車場など広範囲の造成および舗装の場合ではメッシュデータによる方法が適している。

研修会では、2 種類の設計データの利用方法、作成方法を説明し、受講者自身が PC に向かってデータ作成を行う。

2) 実習コース

三次元 MC 機能を搭載した重機を実際に操作する実習コースは、研修会場内のグラウンドに 2 コース設置した。実習コースの状況を写真一に、平面図を図一四に示す。

実習コースでは、受講者が各自作成した設計データを重機に読み込んで、路盤の敷均しを実際に体験する



図一四 実習コース平面図



写真一 実習コース全景

ことが出来るようになっている。各測点の横断勾配の設定が比較的単純な設計となっていることから、コース上で移動しながらブレードや排土板の動きを確認できる。

### 3) 重機による実習

研修者自身で作成した「設計データ」を重機に搭載し、施工実習を行う。実習において説明する基本事項は以下のとおりである。

- ①ハードウェア構成
- ②基準点などの設置
- ③コントローラの使用方法
- ④キャリブレーション
- ⑤機側のコントローラに設計データをコピー
- ⑥機操作および操作時の留意事項
- ⑦施工実習

以上で重機を使った施工が可能となる。指導員の指示により交代しながら施工実習を行う。

### 4) TS 出来形管理

予め入力した「設計データ」と機械施工後の出来形データを実地に確認をする。

確認方法は、①出来形確認用に設置した丁張りと水系を使ってメジャーにより直接確認する方法、②TSを使った出来形管理方法とする。

## 5. おわりに

「研修会」立ち上げ後、年間の受講者数が一旦増加してから減少に転じてきている。最近、各地で民間、官側で講習会、研修会が開催されてきていることが影響していると考えられるが、実施工でのトラブル事例や質問等を受けることもあり、情報化施工のメリット等への理解が広く認識されたとは言いがたい。

施工現場での ICT 利用が新しい局面（ICT 活用工種の拡大、新技術・新工法の採用等）を迎えつつある昨今、CMI は建設現場ニーズに則した研修内容を伴って今後も引き続き情報化施工に関する「人材育成」の一端を担っていく所存である。

JCMA

#### 【筆者紹介】

上石 修二（あげいし しゅうじ）  
（一社）日本建設機械施工協会  
施工技術総合研究所  
技術参事



伊藤 文夫（いとう ふみお）  
（一社）日本建設機械施工協会  
施工技術総合研究所  
研究第三部長

