

## 「情報化施工とCIMシンポジウム北海道」の開催について

北海道開発局 事業振興部機械課 機械施工専門官 窪田 悟

2月に開催した『情報化施工とCIMシンポジウム北海道』の概要についてご報告致します。

本シンポジウムは、サブタイトルを『「使う」から「活かす」へ。新たな建設生産システムへの挑戦！』と題し、情報化施工とCIMの連携や普及促進に向けて、国の取り組み状況や民間の先進事例の紹介、現在の課題とその解決策を探るべく、情報提供や意見交換を行ったもので、官民合わせて約270名の参加となりました。

○日時及び場所

- ・平成27年2月13日(金) 13:00～16:50
- ・札幌第1合同庁舎
- ・主催：北海道開発局、  
(一社)日本建設機械施工協会北海道支部  
(公社)土木学会建設用ロボット委員会



### (1) 基調講演

『これからの建設技術を考える』

立命館大学 理工学部

環境システム工学科教授 建山 和由氏

【講演の概要】

#### ■社会的状況と将来

今後、生産者人口が確実に減少し、熟練技術者の離職に伴い技能を持った人が激減する。社会インフラの整備率がほぼ100%近くになっている現在、維持補修にかかる比率が増大し、「作る」から「使う」時代が変わってきている。また、国際競争力をどう高めていくか、海外建設投資も拡大していかなければならない。このような状況で20年後の建設

技術を考えると、新たな建設生産システムに変わらなければならない時に来ている。情報化施工、CIM、ロボット技術はそれを変えうる可能性を持っている。



#### ■情報化施工

情報化施工の機能として2つあげられる。

##### ①建設機械制御の高度化

MC/MG技術の導入により品質の向上、作業効率化、省力化、時間短縮(夜間作業も可能)、更には省エネなど環境負荷軽減にも効果がある。

##### ②技術者判断の高度化

現場毎に様々な判断が必要になるが、不確定要素が多く、判断するには良質で正確な「情報」が必要である。情報化施工が、技術者の意思決定や適切な判断、あるいは判断プロセスの記録、維持管理にわたってもそれらを支援するツールとなる。

関西国際空港の大規模工事では、採土場で稼働する重機配置や稼働状況の監視、採土土の出荷量や発破採掘に使用する火薬量の最適化に至るまで、従来の2.5倍の情報を集約し、施工方法の最適化を図ることで約2割の生産性向上とCO<sub>2</sub>排出量を2割削減することが出来た。経済性と環境負荷軽減の両立は製造分野では考えられない事である。

また、技術者の意思決定に費やせる時間が2倍以上に増加し、不確定要因の多い建設工事でも精緻で効率の良い施工が可能となる。

建設土木の世界では不確定要素が多く、設計段階で安全側に振らざるを得ないが、情報量が多いほどその精度を上げられ、施工段階において人・モノ・金の効率化や有効利用が図られる。

## ■CIM

3次元のモデリングは、後々のライフサイクルでそのデータを利用できるのが一番の特性だが、現状では維持管理の段階で何が必要になるのか、作る段階で分かっていることが課題である。モノを作る側と維持管理する側の双方で情報の共有化が必要である。

中小規模の工事でも施工データをDB化し、各工程での施工管理データや画像を社員が共有し、日々の作業を見返して改善に活用したり、社員教育に利用した例がある。シンプルで安価なシステムを構築して取り組んだ工事であり、中小企業でもやれば出来ることを証明した好例である。

## ■建設ロボット

製造分野と違い、建設現場では対象物が自然相手なので不確定要素や変化も多く、機械が移動してその状況を把握して判断しなければならない。

雲仙の無人化施工では、20年間試行錯誤しながら技術開発が積み重ねられてきた。福島第1原発事故の瓦礫除去など緊急時対応に活かされている。

建設分野において技術開発にかかる費用は他分野に比べ非常に低いが（薬品20%、電気製品4%、土木は0.4%）、現場のプロジェクトの中で技術開発されてきている。“普段使い”の中で技術を培っていかないと、大事に保管しているだけではないぞというときに使えない。

ロボット化の一番の問題は、単なる自動化でなく「判断」要素が多くなることであり、ロボットを使う前提で位置座標の把握も重要となる。

## ■まとめ

- 情報化施工、CIM、ロボットなど、これらの技術をすべて融合一体化した形で議論していくことが必要である。
- これらの新しいツールを活用していくことを前提に、設計法や施工法の見直し、要領などの制度作りをすべきである。
- 人の判断が必要なところと、機械に任せられるところの棲み分けを、双方の利点を生かせるように新たな建設生産システムを構築すべきである。

## (2)講演

『北海道開発局の取り組み状況』

北海道開発局 事業振興部機械課  
課長補佐 古賀 修也 氏

### 【概要】

- ・情報化施工推進戦略の重点目標
- ・北海道における取り組み経緯と現状
- ・CIMの概要と効果、CIMの中期目標
- ・CIM試行モデル事業の紹介

## (3)活用事例の紹介

i) 『現場における情報化活用事例

～担い手育成のICT～』

(株)砂子組 土木部工事長 千葉 大樹 氏

### 【概要】

- ・社内におけるICT推進の目的
- ・情報化施工とその他のICTの取り組み実績
- ・築堤工事におけるICT導入の効果と検証
- ・MCバックホウの導入効果と検証
- ・ICT導入の意義とCIMの期待効果

ii) 『肥培施設の施工現場における

CIMの活用と効果』

高玉建設工業(株) 建設部建設第2課長

吾妻 勇治 氏

### 【概要】

- ・CIMを活用した住民説明の紹介
- ・重機作業時の騒音影響を可視化
- ・施工手順のシミュレーション化と情報共有
- ・これまでのCIMの導入実績
- ・工事看板への活用例

iii) 『3次元がCIMが変わるために

～事例から見える多次元データ活用術～』

(株)岩崎 企画調査部 取締役部長

木下 大也 氏

### 【概要】

- ・道内と全国における3次元・CIMの導入実績
- ・実績からCIM活用例の紹介
- ・属性データの付与による活用範囲の拡大
- ・AR技術を現場導入した用途とメリット
- ・3Dプリンタの利用例
- ・維持管理への応用研究

#### (4) パネルディスカッション

##### 『起こせ！ 乗り遅れるな！ 3次元化の波』

###### ○コーディネーター

JCMA北海道支部 熊谷 一男 氏

###### ○パネリスト（5名）

岩田地崎建設株 小田桐道弘 氏

株岩崎 古口 聡 氏

札幌工業高等学校 井上 聖一 氏

札幌工科専門学校 阿部 峰雄 氏

北海道開発局 機械課 小松 正明 氏

###### ○コメンテーター

立命館大学 教授 建山 和由 氏



#### 主な論点

- ・ 情報化施工・CIMのメリット・デメリットは？（デメリットを取り除くためには）
- ・ 情報化施工・CIMは人口減少、少子高齢化対策の切り札になり得るか？
- ・ 担い手確保、人材育成のために何をすべきか？

#### ■社会的背景と将来

- ・ 土木技術者 1人当りの生産額<sup>※</sup>は0.82億円程度。（<sup>※</sup>建設投資額÷土木技術者数）
- ・ 技術者総数は今後も減少傾向にある。（12年後には更に現在の10%減と推定）
- ・ 特に40歳未満の比率は約30%まで低下と予想。
- ・ 社会インフラを維持して行くには最低でも10兆円/年の投資額が必要である。
- ・ 土木技術者 1人当りの生産額を倍増しなければ社会インフラを守ることも出来ない。

#### ■それぞれの現状と課題

##### ①建設現場では・・・

- ・ 情報化施工の活用実績も増えて、経験技術者も増えてきた。しかし依然としてコスト

高、機器が不足しているとの話もあり、社会的にはまだ追いついてない状況である。

- ・ 民間側は経営陣により温度差があり、お金をかけてトライアルしていくことに躊躇している。
- ・ 予算を確保してインフラの新陳代謝が必要だが、技術力・人材が不足して業界が受けられない事態になりかねず、1人当りの生産額がもっと増やせる工夫が必要である。
- ・ 施工の一部だけでなく、工事全体の施工システムとして合理化が必要である。
- ・ 管理要領などは従前の方式を踏襲しているが、転圧管理のように画期的に効率化できる基準要領の作成が必要である。せっかくの情報化による効果が生かし切れない。



##### ②企業では・・・

- ・ CAD作成ソフトが数種類ある。統一したいが、コストもかかり社員教育も必要である。
- ・ 現場技術者がITスキルアップのために勉強する時間も持てない。別の専門技術者が必要である。
- ・ 年齢層も中堅以上が多く、IT技術を習得させるには若い方が良い。

##### ③教育現場では・・・

- ・ 企業を学校に呼んで講義・実習に取り組んでいるが、3D作成にはPCやソフトが不足している。
- ・ 機材も、TSこそ一般に普及して安価になり導入できたが、まだまだ不足している。
- ・ 工業高校が道内に19校（うち土木科7校）あるが、大半の生徒は地元の建設業界への就職を希望している。
- ・ 地域の建設業界がどういう生徒を欲しがっているのか、どういう教育を望んでいるのかが見えていない。

■担い手確保のために必要なことは。

①教育現場

- ・「スーパー高校生」を今後2年間で育成せよと文科省からの指示があり、企業や大学と協同して高い専門性を持った高校生を育てることになる。是非企業のご協力もお願いしたい。
- ・3年前から株岩崎の協力で3Dデータ作成やレーザスキャン、CIMの講義もやっているが、これらは測量、設計、施工、環境対策など専門知識がないと出来ないと思う。学生にもインターンシップなどで身につけさせていくことが教育現場の使命と考えている。
- ・最近では、若者の主体性、グローバルズム、リーダーシップを育てることがキーワード。
- ・学生たちは自分らが勉強した事が、どういう形で社会に生かせるのか非常に知りたがっている。
- ・かつての競争社会から現代は多様化して、地域や社会への貢献に興味を持つ学生も多い。



②建設業界（企業・官庁）

- ・CAD、CIMの講習会をもっと行っていただきたい。
- ・CIMや3Dは土木工学というよりIT・情報工学に近い分野である。
- ・土木屋だけでは非常に厳しい状況に来ている。
- ・当社はIT技術者の会社で、土木施工のプロフェッショナルがいなかったが、土木経験者が入社したことでCIM事業の加速度が一気に進んだ。
- ・専門の人間が1人加わることで全体の習熟度が加速する。新規採用社員もそこに入ると学習も早いはず。
- ・土木業界も、土木科だけでなく情報系の学

生を入れると効果があるのではないか。

- ・学校は、学校の中だけではなく、地域や企業へ飛び出して教育できるような環境づくりも必要なのではないか。
- ・逆に企業の方も、CSR【社会貢献活動】等で学校に貢献する戦略を持つことが必要である。
- ・企業CSRとCSV【Creating Shared Value：社会的価値と企業価値を両立させる経営理念】との両立により社会認知されれば、社会の入口に立つ学生が他の産業に流れないように、建設業界への就職動機や専攻理由にもなる。
- ・建設業界のCloseな世界にとどまらず教育現場にも飛び込んで取り組むべき。
- ・一般の目に触れるようなPRも必要。

■最後に

- ・1人が育って道ができると相乗効果で何倍にも効果が現れると期待できる。人材育成の重要性を改めて認識している。
- ・学校・企業・官庁それぞれの社会的役割を認識して、ぜひ北海道発信というかたちで取り組んでいくべきだろう。
- ・今回はCIMのキックオフとなるシンポジウムになった。今後もこのような会を継続的に開催していただきたい。
- ・本シンポジウムで聞かれた内容は、ぜひ職場にも活かして、建設業の発展にご尽力いただきたい。



最後に、本シンポジウムの開催にあたり、多くの方々からご協力ご支援をいただいたことに深く感謝申し上げます、報告を終わらせていただきます。

【お知らせ】

情報化施工、CIM、ロボット化など、建設ICTに関するご意見、ご要望、情報提供などをお受けするメールボックスを常設しています。

E-Mail : kensetu-ict@hkd.mlit.go.jp

ご利用いただければ幸いです。