

平成 23 年度 情報化施工推進検討WG (第 2 回)

日 時：平成 24 年 3 月 2 日(金) 14:00~16:30

場 所：JCMA北海道支部 さつげんビル6F会議室

【 議 事 次 第 】

1. 開 会

座長あいさつ

(道路工業(株) 専務執行役員 田中 勝 氏)

2. 議 事

- 2-1. 平成 23 年度 情報化施工推進検討WG活動報告 …… 【資料 - 1】
- 2-2. 平成 24 年度 情報化施工推進検討WG活動方針 (案) …… 【資料 - 2】
- 2-3. 北海道開発局の取り組み …… 【資料 - 3】
- 2-4. 平成 24 年度 情報化施工実施方針 …… 【資料 - 4】
- 2-5. 情報化施工における最新動向(情報提供) …… 【資料 - 5】
- 2-6. 平成 24年度 事務局体制について …… 【資料 - 6】

3. 閉 会

副座長あいさつ

(北海道開発局 事業振興部 機械課 機械施工管理官 堺 実 氏)

《参考資料》

- 参考資料 - 1 情報化施工データベース
- 参考資料 - 2 地方セミナーの開催
- 参考資料 - 3 情報化施工フォーラムの開催

平成 23年度
情 報 化 施 工 推 進 検 討 W G

〔 活動報告 〕

平成 24 年 3月 2日

平成 23 年度の活動概要

1.各種会議の開催と議事内容

1-1 事務局会議

第1回 平成 23 年 4 月 22 日 開催

- 平成 23 年度(第 1 回)情報化施工推進検討WGの開催概要
- 事務局の体制について

第2回 平成 24 年 2 月13日 開催

- 平成 23 年度(第 2 回)情報化施工推進検討WGの開催概要
- その他

1-2 平成 23 年度(第 1 回)情報化施工推進検討WG

平成 23 年 6 月 24 日 開催

- 情報化施工普及・促進のWG活動総括
- 情報化施工の最近の動向「平成 22 年度 建設事業専門研修会」
- 建設業協会向けアンケート調査結果及び、建設業協会加盟の本WG会員のアンケート調査結果報告
- 平成 23 年度以降 情報化施工推進検討WG活動方針(案)
- WG活動方針(案)等における意見交換
- 推進体制について(座長交代、作業部会の設置)



情報化施工推進検討WG開催状況



情報化施工推進検討WG開催状況

2.活動内容

平成 23 年度(第 1 回)情報化施工推進検討WG(6 月 24 日開催)で承認された活動方針に基づき、北海道における情報化施工の普及促進に向けた取り組みを行った。

2-1 情報化施工データベースの作成

北海道における情報化施工の普及・促進を図るべく、情報化施工データベースの作成に向け、2 つの作業部会を設置し、4 つのデータベースを作成した。

2-1-1 建設部会

- ◆ 工事概要データベース

WG会員企業が受注した情報化施工工事の工事概要について、情報提供を行った。

- ◆ 情報化施工トラブル対応事例

WG会員企業における情報化施工に関するトラブル等の対応事例について、情報提供を行った。

2-1-2 建機・測量部会

- ◆ 機械・機器保有及び使用状況データベース

WG会員企業が保有している情報化施工機械、機器について、機種規格別の在場情報、リース状況の情報提供を行った。

- ◆ 最新技術情報

建機・測量機器メーカーの最新技術動向等の情報提供を行った。

2-2 情報化施工データベースの構築

各部会で作成した「情報化施工データベース」を外部に向け、情報発信するため、日本建設機械化協会北海道支部ホームページへ掲載し、データベースの構築を行った。

2-1-1 データベースの構築、更新

- ◆ 平成 23 年 9 月 1 日

情報化施工データベース構築、JCMA北海道支部ホームページ公開

- ◆ 平成 23 年 10 月 7 日

情報化施工データ更新(第 1 回)

- ◆ 平成 23 年 12 月 23 日

情報化施工データ更新(第 2 回)

※参照：参考資料—1

平成 24 年度
情 報 化 施 工 推 進 検 討 W G
〔 活動方針(案) 〕

平成 24 年 3 月 2 日

平成 24 年度 活動方針 (案)

1.各種会議の開催

1-1 事務局会議 (2 回開催)

第1回 平成 24 年 5～6 月 開催

- 平成 24 年度(第 1 回)情報化施工推進検討WGの開催概要
- 事務局の体制について

第2回 平成 25 年1～2 月 開催

- 平成 24 年度(第 2 回)情報化施工推進検討WGの活動総括
- その他

1-2 情報化施工推進検討WG (2 回開催)

第 1 回 平成 24 年 5～6 月 開催

- 平成 24 年度 情報化施工推進検討WGの活動計画
(情報化施工DB、フォーラム、地方セミナーの開催)
- その他

第 2 回 平成 25 年 2～3 月 開催

- 情報化施工推進検討WGの活動総括
- 今後に向けた情報化施工推進の取り組み
- その他

2.活動計画(案)

2-1 情報化施工データベースの作成【継続】

平成 23 年度に引き続き、情報化施工データベースの作成を行い、北海道における情報化施工の普及推進に寄与する取り組みを行う。

なお、4 つの項目について、データベースの作成を行うが、作業にあたっては各作業部会で分担し作成にあたる。

2-1-1 建設部会

- ◆ 工事概要データベース
- ◆ 情報化施工トラブル対応事例

2-1-2 建機・測量部会

- ◆ 機械・機器保有及び使用状況データベース
- ◆ 最新技術情報

2-2 情報化施工データベースの更新

最新情報を提供するため、日本建設機械化協会北海道支部ホームページの更新作業を下記の予定で実施する。

2-2-1 データベースの構築、更新

データ更新は、2 ヶ月に 1 回とし、計 5 回の更新を予定している。

- ◆ 平成 24 年 4 月 1 日現在
- ◆ 平成 24 年 6 月 1 日現在
- ◆ 平成 24 年 8 月 1 日現在
- ◆ 平成 24 年 10 月 1 日現在
- ◆ 平成 24 年 12 月 1 日現在

2-3 地方セミナーの開催

道内の各地域における情報化施工の普及・促進を目的として、地方セミナーの開催を行う予定である。

2-3-1 セミナー概要

情報化施工技術について、WG参加企業の協力により、セミナーの実施を行う予定である。

- ◇ 情報化施工技術(マシンコントロール、マシンガイダンス)について
- ◇ 3 次元設計データの作成について
- ◇ TS・GNSSを用いた測量技術について
- ◇ 情報化施工における出来形、品質管理(施工事例紹介)

2-3-2 開催場所

平成 24 年度については、4～5 会場で実施する予定である。

- ◇ 札幌、室蘭、旭川、帯広、網走

2-3-3 開催時期

- ◇ 平成 24 年 ●●月(未定)

2-3-4 受講対象者

各地域における受・発注者を対象として開催を行う。

- ◇ 建設業
- ◇ コンサルタント
- ◇ 自治体(監督職員等)
- ◇ 開発局職員(監督職員、検査担当職員)

2-3-5 その他

CPDSを取得予定である。(土木施工管理技士会 継続学習制度)

※参照：参考資料-2

2-4 情報化施工フォーラムの開催

※参照：参考資料-3

北海道開発局における 情報化施工の取り組み

平成24年3月2日

事業振興部 機械課



平成23年度 情報化施工の取り組み方針

◆ 北海道開発局は、北海道における情報化施工技術の普及・促進を図るため、以下の方針により、平成23年度の取り組みを進めている。

- 『発注者指定型』発注による情報化施工の活用
- 地方自治体への情報化施工技術の支援
- 北海道の地域特性における情報化施工の課題抽出(平成25年度一般化に向け)



発注における施工規模の設定

1. 施工の対象とする工事範囲

※ 発注者指定として情報化施工を行う対象工事

【河川部門】

- ① 平成22年度翌債、零国工事から適用
- ② 対象工事: 河川工事における盛土工事(堤防盛土、防災ステーション等の盛土工事)
- ③ 対象範囲: 盛土量が30,000m³以上、かつ、盛土延長が1,000m以上の工事

【道路部門】

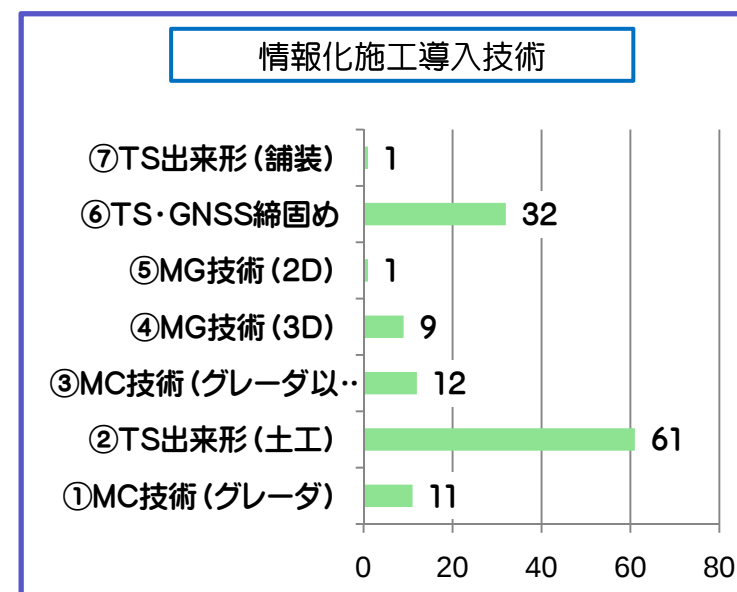
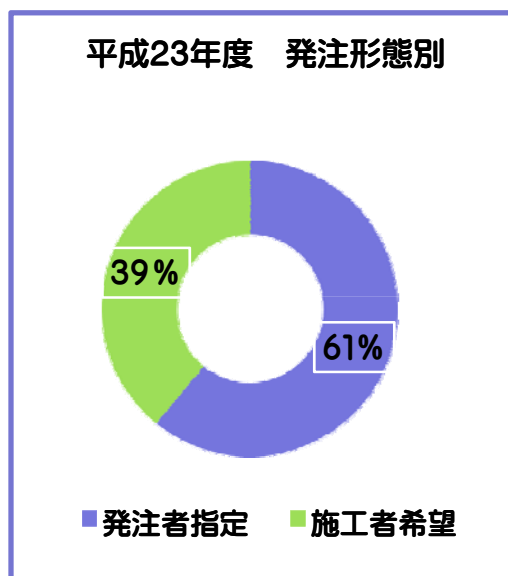
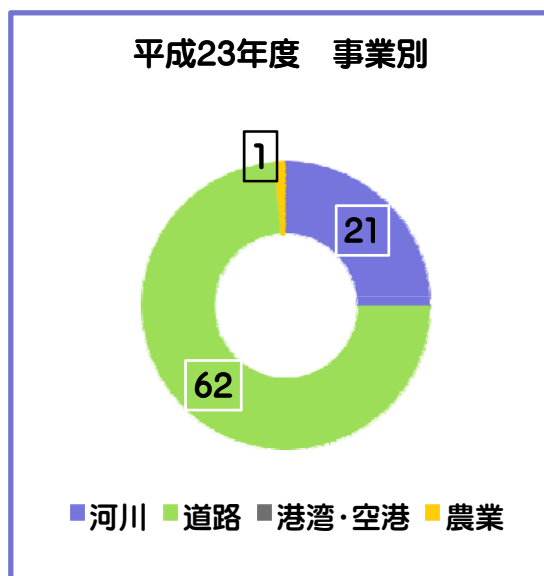
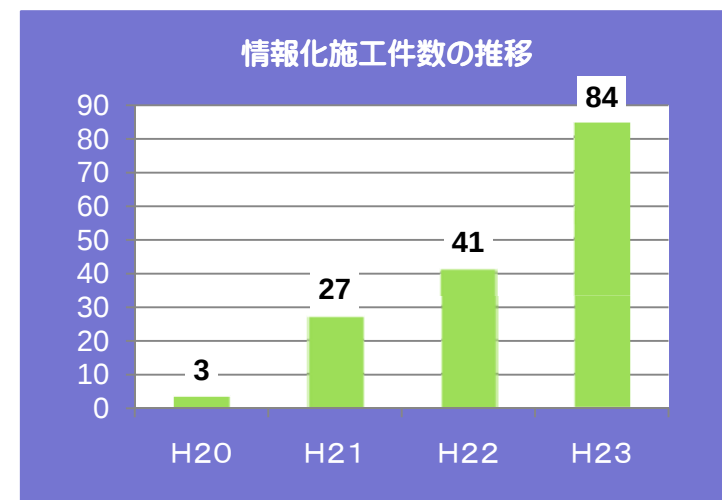
- ① 平成22年度翌債、零国工事から適用
- ② 対象工事: 舗装工事(下層路盤、凍上抑制層、路床盛土も含む)土工工事(盛土工事)
- ③ 対象範囲: 直轄高速・高規格道路・地域高規格道路・バイパス工事の舗装工事、盛土工事
 - ◆ 舗装延長1,000m以上、路盤面積5,000m²以上の工事
 - ◆ 盛土工事10,000m³以上の工事

2. トータルステーション(TS)出来形管理技術については、十分な機器保有が確認されているため、河川土工、道路土工の一定規模以上の工事において、原則、標準化とする。

3. 発注者指定工事における河川・道路の一部対象工事については、3次元設計データの作成を発注者が行い、工事発注時に貸与するものとする。

平成23年度 情報化施工実施件数(平成24年1月31日現在)

事業名	工事件数	発注者 指定型	施工者 希望型	計 (発注形式)
河 川	21 件	14 件	8 件	22 件
道 路	62 件	39 件	25 件	64 件
農 業	1 件	0 件	1 件	1 件
合 計	84 件	53 件	34 件	87件



平成23年度 情報化施工見学会等の取り組み

月日	開発建設部	講習等	見学技術	開発局	地方自治体	民間	計
7/21	稚内	TS出来形管理 体験講習会	TS出来形 (土工)	18名	—	1	19名
7/28	留萌	深川留萌自動車道 留萌市 御料改良工事	MG バックホウ	41名	18名	28名	87名
8/4	釧路	一般国道38号 釧路市 昭和改良工事	MC ブルドーザ	10名	6名	48名	64名
8/31	本局	3次元データ作成講習会	その他	18名	—	—	18名
10/6	札幌	一般国道12号 美唄市 美唄改良工事	MG バックホウ	28名	—	—	28名
10/26	室蘭	日高自動車道 日高町 賀張改良外一連工事	MC ブルドーザ	10名	7名	—	17名
11/22	帯広	十勝川改修工事の内 川西築堤工事	MG バックホウ	16名	8名	67名	91名
12/19	本局	情報化施工講習会	その他	34名	6名	232名	272名
計				175名	45名	376名	596名

道庁18名 留萌市6名、小平町2名、釧路町2名、厚岸町2名、鶴居村2名、
苫小牧市2名、厚真町1名、日高町4名、幕別町2名、芽室町4名

平成23年度 建設事業専門研修会（講師派遣）

◆（財）北海道開発協会と地方建設業協会との共催、道内11地区で開催（北海道開発局で講師派遣）

◆カリキュラム：施工現場における生産性向上にむけて — 情報化施工の取り組み —

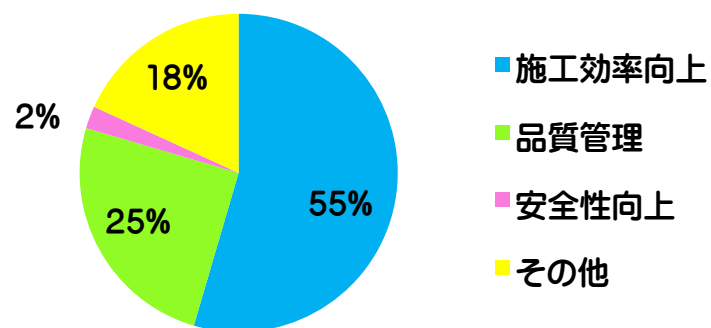
地区	実施月日	参加人数	講 師
札幌地区	平成24年1月25日(水)	104名	札幌開発建設部 施設整備課 機械施工専門官
空知地区	平成24年1月26日(木)	66名	札幌開発建設部 施設整備課 機械施工専門官
函館地区	平成24年2月20日(月)	38名	函館開発建設部 施設整備課 機械施工専門官
小樽地区	平成24年2月24日(金)	84名	小樽開発建設部 施設整備課 課長
旭川地区	平成24年2月16日(木)	141名	旭川開発建設部 施設整備課 課長
室蘭地区	平成24年2月23日(木)	91名	室蘭開発建設部 施設整備課 課長補佐
釧路地区	平成24年2月9日(木)	114名	釧路開発建設部 施設整備課 課長
帯広地区	平成24年2月8日(水)	49名	帯広開発建設部 施設整備課 課長
網走地区	平成24年2月2日(木)	112名	網走開発建設部 施設整備課 課長補佐
留萌地区	平成24年2月17日(金)	131名	留萌開発建設部 施設整備課 課長補佐
稚内地区	平成24年2月1日(水)	75名	稚内開発建設部 施設整備課 課長
合 計		1,005名	

情報化施工の課題抽出

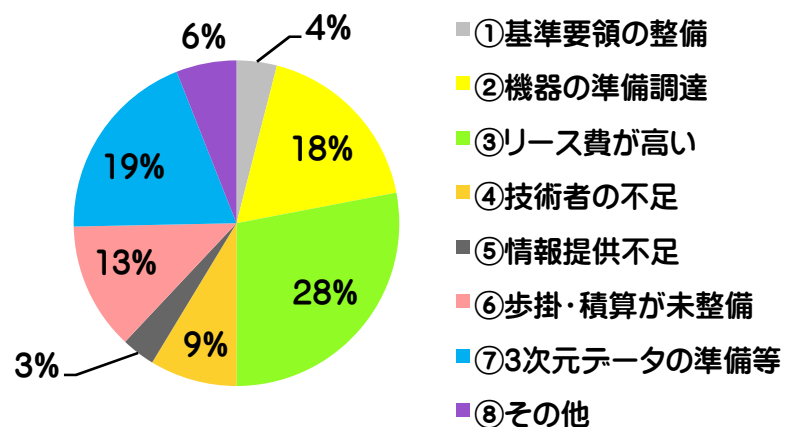
平成23年度 情報化施工実施工事を対象 サンプル数47件

アンケートによる受注者の声（課題）

情報化施工導入理由



情報化施工の課題



- ◆ 建設機械、機器（TS）、対応ソフトのすべての価格が高い、またリースでも同じです。
- ◆ 小規模工事では情報化施工機器の費用面での負担が大きい
ため、導入は難しい。
- ◆ 機械、機器が高価なため機器の調達はリースが主体となるが、
情報化施工が一般化されるにあたり必要な絶対数が確保され、
適正な価格で流通するのか不安です。
- ◆ 3次元設計データを発注者が作成するのは意味が無いような
気がします。
(3次元設計データの修正は当たり前です。)

（北海道の地域性）

- ◆ 盛土量を厚さで管理する工事には、TS出来形は適さないよう
に思われる。（泥炭）
- ◆ 冬期施工においては、凍上などにより基準点や現場施工状況
が日々変化する恐れがあるため、活用が難しいと思われる。

平成24年度 情報化施工実施方針

1. 施工の対象とする工事範囲

【河川部門】

- ① 平成23年度翌債、零国工事から適用
- ② 対象工事：河川工事における盛土工事（堤防盛土、防災ステーション等の盛土工事）
- ③ 対象範囲：盛土量が30,000m³以上、かつ、盛土延長が1,000m以上の工事

【道路部門】

- ① 平成23年度翌債、零国工事から適用
- ② 対象工事：舗装工事（下層路盤、凍上抑制層、路床盛土も含む）土工工事（盛土工事）
- ③ 対象範囲：直轄高速・高規格道路・地域高規格道路・バイパス工事の舗装工事、盛土工事
 - ◆ 舗装延長1,000m以上、路盤面積5,000m²以上の工事
 - ◆ 盛土工事10,000m³以上の工事

2. トータルステーション（TS）出来形管理技術については、十分な機器保有が確認されているため、河川土工、道路土工の一定規模以上の工事において、原則、標準化とする。

なお、泥炭などの沈下が想定される土質で、土工量を厚さ管理する工事は、対象外とする。

3. 発注者指定工事における河川・道路の一部対象工事については、3次元設計データの作成を発注者が行い、原則、工事発注時に貸与するものとする。

ただし、該当工事において3次元設計データの貸与が困難な場合は、別途作成費を計上することとする。

TS出来形管理の共通仕様書における位置づけ

◆ H23土木工事施工管理基準及び規格値にて位置付け(北海道開発局の独自運用)

受注者は、出来形管理基準及び品質管理基準により測定した各実測（試験・検査・計測）値はすべて規格値を満足しなければならない。

7. その他

(1) 工事写真

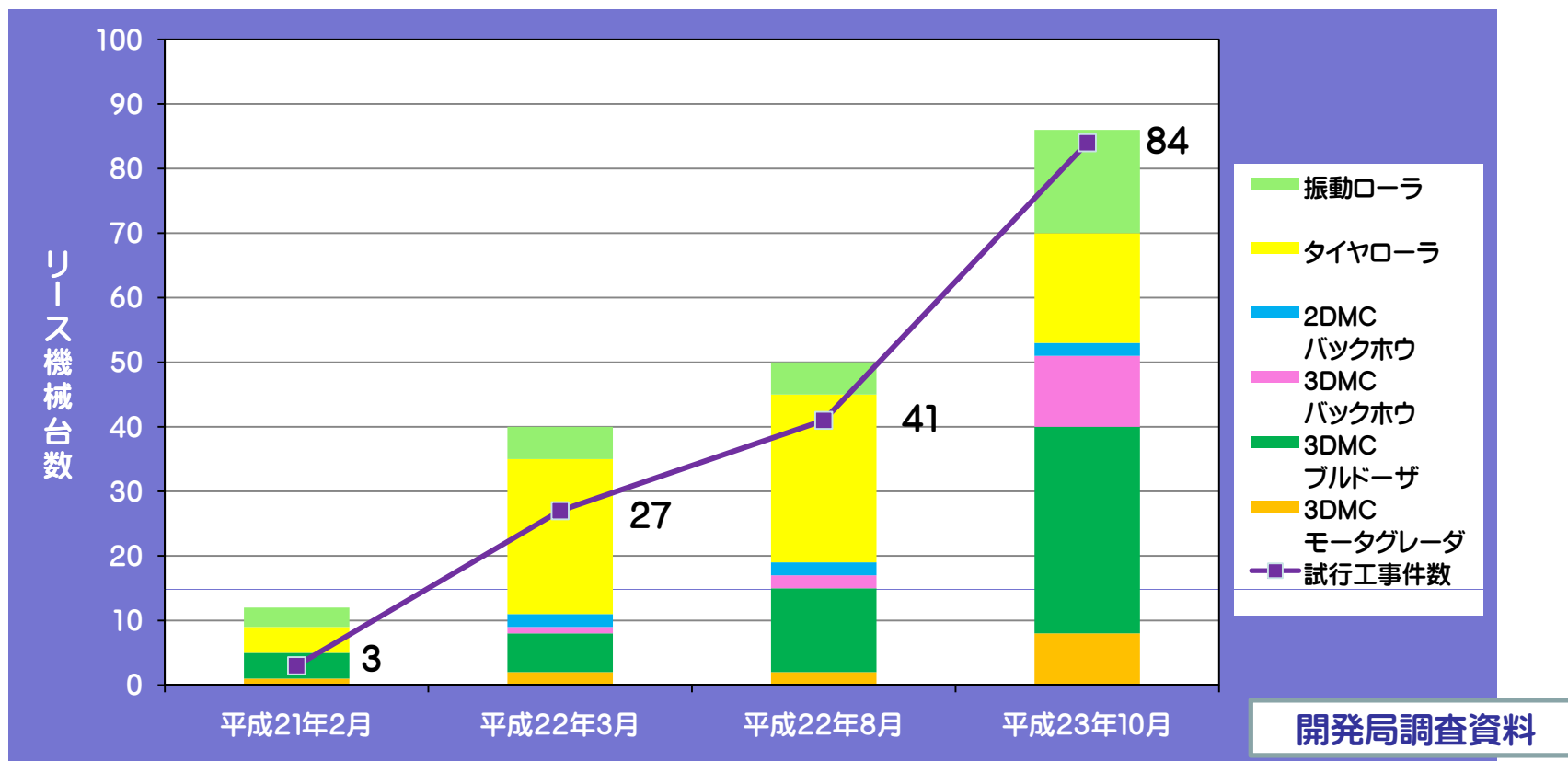
受注者は、工事写真を施工管理の手段として、各工事の施工段階及び工事完成後明視できない箇所の施工状況、出来形寸法、品質管理状況、工事中の災害写真等を写真管理基準（案）により撮影し、適切な管理のもとに保管し、監督職員の請求に対し速やかに提示するとともに、検査時に提出しなければならない。

(2) 施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理

受注者は、道路土工（掘削工、路体盛土、路床盛土）及び河川・海岸・砂防土工（掘削工、盛土工）の出来形管理について、現行の巻尺・レベル等を用いた方法に代えて「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）」により実施することができる。

なお、本要領（案）による出来形管理の実施が困難な箇所では、現行の巻尺・レベル等によるものとする。

情報化施工リース機械の普及台数【北海道】



年度	3DMC モータグレーダ	3DMC ブルドーザ	3DMC バックホウ	2DMC バックホウ	タイヤローラ	振動ローラ	計
平成21年2月	1	4	0	0	4	3	12
平成22年3月	2	6	1	2	24	5	40
平成22年8月	2	13	2	2	26	5	50
平成23年10月	8	32	11	2	17	16	86

平成 23 年度
情 報 化 施 工 推 進 検 討 W G

情報化施工における最新動向
〔 情報提供 〕

平成 24 年 3 月 2 日

情 報 提 供

1. 情報化施工に関する監督・検査要領、施工管理要領の改定等について

〔北海道開発局〕

- ◆ TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領(案)
(平成 24 年●月) 《改定》
- ◆ TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領(案)
(平成 24 年●月) 《新設》
- ◆ TSを用いた出来形管理要領(案)【土工編】
(平成 24 年●月) 《改定》
- ◆ TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(案)【河川土工編】
(平成 24 年●月) 《改定》
- ◆ TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(案)【道路土工編】
(平成 24 年●月) 《改定》
- ◆ TSを用いた出来形管理要領(案)【舗装工事編】
(平成 24 年●月) 《新設》
- ◆ TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(案)【舗装工事編】
(平成 24 年●月) 《新設》

2. 情報化施工見学会の開催について

〔宮坂建設工業(株)〕

※開催概要の説明、情報化施工の冬期施工における留意点

- ◆ 開催日程 : 平成 24 年 2 月 8 日(水) 14:00～16:00
- ◆ 開催場所 : 北海道河西郡更別村北 1 線地先
- ◆ 工 事 名 : 帯広広尾自動車道 更別村 北 2 線外改良工事
(発注者: 北海道開発局 帯広開発建設部)
- ◆ 主 催 : 宮坂建設工業(株) (受注者)

3. 「モバイル計測の現状」について

〔(株)ニコン・トリンプル〕

4. 「情報化施工システムの建設機械への取り付け簡素化

・機器共用化のあり方」について

〔(社)日本建設機械化協会〕

①要領策定の目的

情報化施工技術を標準的な施工・施工管理手法として位置付けるためには、情報化施工による得られる施工データに対する工事発注者、施工者の共通理解と、情報化施工に対応した施工管理手法(取り扱いに関する共通ルール)が必要であり、そのため要領を策定する。

監督・検査要領・・・工事発注者(監督・検査職員向け)に、実施項目を示したもの
 施工管理要領・・・施工企業向けに、基本的な取り扱い方法や計測方法、手順を示したもの

②監督・検査要領、施工管理要領を策定・改訂する情報化施工技術

TS・GNSSによる締固め管理技術



【技術概要】

TSやGNSS(衛星測位技術)を用いて、締固め機械(ブルドーザ、振動ローラ等)の位置情報をリアルタイムに把握・記録し、締固め回数等の作業履歴・状況を表示することで、盛土の品質確保を図る技術。

TSを用いた出来形管理技術



【技術概要】

盛土や切土、あるいは表層、基層などの設計データを作成し、TSに搭載することで、現場でTSにて計測した値との差分が簡便に把握でき、現場作業(丁張り設置や出来形の確認など)の効率化を図る技術。

③監督・検査要領、施工管理要領の策定・改訂の経緯

		平成15年 (2003)	平成16年 (2004)	平成17年 (2005)	平成18年 (2006)	平成19年 (2007)	平成20年 (2008)	平成21年 (2009)	平成22年 (2010)	平成23年 (2011)	平成24年 (2012)	平成25年 (2013)
要領	情報化施工技術	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1
	監督・検査									新規策定		
要領	TS・GNSS(GPS)締固め回数管理									改訂		
	施工管理	策定										
要領	TS出来形管理技術(土工)							策定		改訂		
	監督・検査											
要領	TS出来形管理技術(舗装)								改訂			
	監督・検査									新規策定		
要領	TS出来形管理技術(舗装)									策定		
	施工管理							(関東地整版の策定)				
(参考)								情報化施工推進戦略				

(注)新規策定・改訂した要領は、平成24年4月以降の発注工事で適用する予定である。

情報化施工現場見学会

帯広広尾自動車道 更別村 北2線外改良工事

1.実施予定日時 平成24年2月8日(水) 14:00～16:00

2. 見学会会場 河西郡 更別村 字更別 北1線 地先

3.見学会内容

1)情報化施工の概要

2)3次元データの作成手順、活用方法(土量・法面積算出、完成予想図)

3)情報化施工の実技見学

- ・油圧ショベルのマシンガイダンス技術(MG)

- ・ブルドーザのマシンコントロール技術(MC)

- ・TSを用いた出来形管理技術(TS出来形)

- ・ローラの軌跡管理による面的な品質管理技術(GNSSを用いた転圧管理)

4.工事概要

工 事 名 帯広広尾自動車道 更別村 北2線外改良工事

工 期 平成23年7月26日～平成24年3月14日

工事場所 河西郡更別村

受 注 者 宮坂建設工業株式会社

工 種 道路土工

施工数量 掘削工:1,910m³ 路体盛土工:36,000m³
法面整形工:6,050m²

帯広広尾自動車道 更別村 北2線外改良工事

情報化施工現場見学会

日 時	平成24年2月8日(水) 14:00～16:00
場 所	北海道河西郡更別村北1線地先
主 催	宮 坂 建 設 工 業 株 式 会 社
協 力	(株) 岩 崎 ・ (株) 平 田 建 設

式 次 第

- 1 開会
- 2 開催挨拶(受注者) 宮坂建設工業(株)
- 3 工事概要・情報化施工概要説明 宮坂建設工業(株) 北2線改良工事所長
- 4 情報化施工説明(実演)
油圧ショベルのマシンガイダンス技術(MG)
ブルドーザのマシンコントロール技術(MC)
TSを用いた出来形管理技術(TS出来形)
GNSSを用いた転圧管理
- 5 情報化施工説明(施工関係)
3次元データの作成手順
3次元データの活用方法
(土量・法面積算出、完成予想図)
- 6 質疑応答
- 7 閉会

サンプルデータ例3：オルソモザイク



往復測量の修正 (TDAAnalysis) → GPS軌跡データの修正 (GPSCorrect) →
往復・傾度のオルソモザイクの生成 (TDAAnalysis) → 往復画像の合成

NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

サンプルデータ例4： TerraSolidによるデータの取り扱い



イメージ変換 (AVI → JPG) + LASI 出力 → TerraSolidでのプロジェクト変換 (イメージリスト作成)
→ TerraSolidでLASデータへの取り扱いが可能

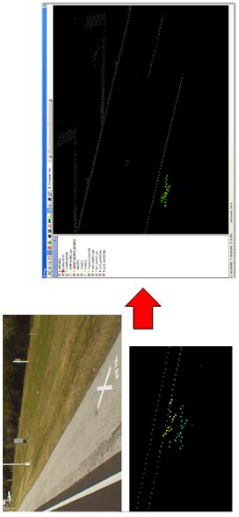
NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

ソフトウェア機能例1：点群レジストレーション (Point Cloud Registration)

機能： 計算された点群データを地上野を基準に傾斜調整を行い、GPS位置情報の変化を補う

特徴：

- 下記方式で補正計算が可能
 - ①基準点に基準地、四角形、X 記号を設定することで基準位置を自動検出して傾斜計算を実施
 - ②基準点に基準位置のレーザー点群データが計算を行い、傾斜計算を実施
 - ③基準点群データへ傾度の補正を行う
- 補正された点群データ用のGPS軌跡情報を用いてイメージの基点位置の補正が可能



NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

ソフトウェア機能例2：標識の自動検出

機能： 標識の位置と属性情報を自動的に計算

特徴：

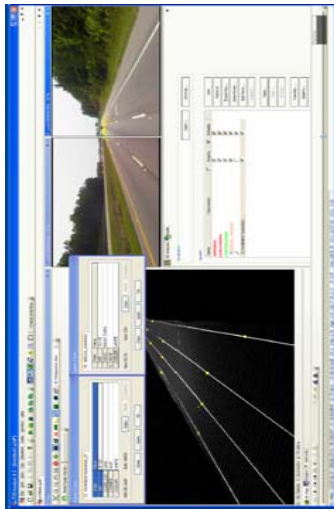
- レーザー点群の反射強度を利用して、標識の位置・寸法を自動的に計算
- 同時に計算されたイメージデータからピットマップ検出技術により、標識のOIIコードを登録
- 移動ステレオ方式のイメージ計算と比較して、作業時間が大幅に短縮可能



NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

ソフトウェア機能例3：道路ペイントラインの自動検出

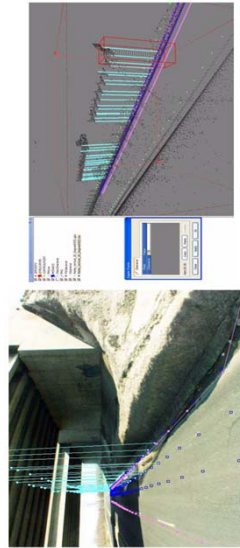
- 機能： 反射強度を利用して道路ペイントラインを検出し、自動的にポリラインを生成
- 特徴：
- ・路面上の反射強度データからフィルタリング処理を行い、ペイント位置を検出
 - ・検出データの照引図を行い、点線の割合によりポリラインを生成



NIKON-TRIMBLE CO., LTD. 13

ソフトウェア機能例5：ブリッジクリアランスの計測

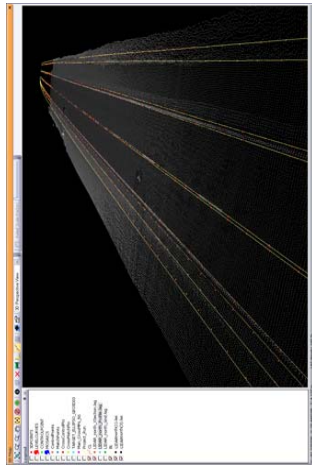
- 機能： 橋脚下の地上高を計測
- 特徴：
- ・設定したポリライン上の垂直方向の障害物までの距離を計測
 - ・計測の間隔は任意で設定可能



NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

ソフトウェア機能例4：道路ブレークラインの生成

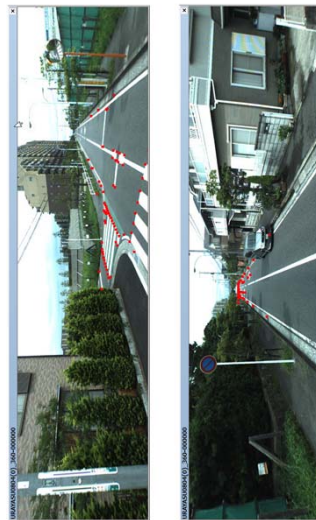
- 機能： 路面の高さや反射強度の変化点よりポリラインを生成
- 特徴：
- ・ペイントマークとは異なり、高度の変化点を検出することで路面クラウンポイントや陥没位置のライン検出が可能
 - ・反射強度の変化点を検出することで、陥没検出線の検出が可能



NIKON-TRIMBLE CO., LTD. 14

ソフトウェア機能例6：全方位カメラへの対応 (Option 3,500,000Y 追加要す)

- 機能： 全方位カメラで取得したイメージから移動ステレオ計測を行う
- 特徴：
- ・ステールカメラと同様な移動ステレオ計測が可能
 - ・レンズ歪と集束距離の影響を受け、精度はステールカメラより1/3程度高まる (10~51mm)



NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

ソフトウェア内容

車載搭載センサー用ソフトウェア
① 車両センサー管理サーバー機能及び取得データ表示機能GNSS/IMU 測位計算機能
② イメージセンサー及びレーザーセンサー管理ソフト (センサー数の分 Lic必要)

POSPAC 測位計算機能
① GNSS/IMU 測位計算機能
② 複線基準局使用による精度維持計算機能、

T3D Geospatial Imaging License 機能
① イメージ画像ファイル処理
② 点群データ処理 及び イメージ画像データと点群データ重量表示機能
③ JPEG/AVI/Shape 変換
④ LASフォーマット変換
⑤ イメージレーザーポアサイトキャリブレーション及びQA/QC機能
⑥ 変化点抽出 道路エッジ抽出、センターライン抽出
⑦ 補綴、ポール計測機能
⑧ 補綴マスキング抽出、道路傾斜算出、道路横断状況把握
⑨ LAS標準フォーマットでの第3者ソフトへ出力により Viewerやアニメーション等 各種資料作成

NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

17

対応ハードウェア

モジュラーアーキテクチャー構造により、ハードウェアの追加を行うことは可能です。
※注: 開発者向けに追加機能は提供は下りません。
*ただし、PCの容量が必要となるため、設置場所や電源環境に制限されます

レーザーセンサー
SICK
LMS-211, LMS-291
LMS-Q120, LMS-Q140
VQ-250

イメージ計測装置
Point Gray Research
Scorpion/Grasshopper
Ladbug3
Allied Vision Fire

NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

18

納入台数実績 (2011年8月現在)

■ 出荷台数 85台 (内 MX8 6台 Sick対応 T3D 1台含)
■ MX8の出荷先 2010/12 - 欧州アフリカ 4台 US 1台 APAC 1台 (Australia)

独自の技術 / Trimble Brand 品質と世界的なネットワーク / 製品アップグレード 思っている既存資産有効活用
最近レーザー写真計測ソリューション・VRS技術・自社GNSSセンサー・GNSS/IMU統合

モバイル計測技術は技術が確立されたばかりで、未知の部分が多く標準化や高性能化が予測される。
継続・安定したソリューションの提供の期待から当社製品選択へ。

US - ESP Associates 社 計測車両

導入事例 事由例

安全短縮 昼夜問わない計測可
走行路線の周辺すべての計測が可能
→ 従来の測量と比較 計測漏れ、ミスを事務所で対応可能
→ 航空測量と比較 電線や電線下など計測不能エリア少ない。
高精度測位とレーザー一点群高精度寸法・距離計測
絶対位置精度はGNSS/IMUの精度 特にGNSS信号受信環境依存
→ POSLVとPoint Registration で制約条件を緩和
→ 高密度レーザー計測データは1cm精度。
最終的な局地的な寸法・距離は数cm精度となる。

NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

19

導入事例 - 南カリフォルニア 高速道路 (I-215) のジャンクション調査

■ プロジェクト 19マイルにわたる高速道路の改修工事の事前調査
→ 拡張とインターチェンジ改良のための調査 → 点群抽出による現況図の作成

- 安全な計測作業
車両を走行するのみで必要なデータの取得が可能
- 交通規制
基幹道路であるために、交通規制が困難
- 短時間
クライアントの要求による納期短縮
- 情報量
設計担当者が必要とするデータ以上の豊富なデータによる他の用途への活用

NIKON-TRIMBLE CO., LTD.

20

情報化施工システムの建設機械への取り付け簡素化・機器共用化のあり方 ーマシンコントロールシステムの調達コスト削減に向けてー

(社)日本建設機械化協会
技師長 白鳥昭浩

1. はじめに

国土交通省が設置した「情報化施工推進会議」は、平成20年7月31日に「情報化施工推進戦略」（以下、「推進戦略」と言う。）を策定した。

これを契機にして、国土交通省の直轄工事を中心にしてマシンコントロールシステム（以下、「MC」と言う。）、マシンガイダンスシステム、トータルステーションによる出来形管理等の情報化施工の普及は徐々に進んで来ているが、地方公共団体や民間発注工事も含めたより一層の普及のためには、様々な課題の解決が必要である。

その中でも、情報化施工システムの調達コスト削減は、最重要課題のひとつである。

特に、MCの調達コスト削減のための具体策として、建設機械へのMC取り付けの簡素化・機器の共用化がある。

これによって、MCの利用に伴うコスト削減や現場で取り扱う実務担当者の作業負担軽減に大きな効果が得られるとともに、利用者による建設機械やMCの機種選択の幅が広がると思われる。

そこで、情報化施工のさらなる普及促進に向け、MCの建設機械への取り付けに関して、その現状と課題、あり方について、これまでの当協会における情報化施工の普及促進に向けた諸活動等も踏まえ、所見を述べることとする。

なお、本課題は、推進戦略において、情報化施工の普及に向けた「**課題20**」として位置づけられているものである。

2. 現状と課題

MCは、ブルドーザやモータグレーダ（以下、「ベースマシン」と言う。）などに搭載し、事前に作成された施工エリアの3次元設計データと自動追尾トータルステーション又はRTK-GNSSによりリアルタイムに計測した排土板の平面位置での高さの差分を計算する。

そして、その差分データに基づき稼働中のベースマシンの排土板を平面位置に対応した設計データの高さ、勾配に自動的に制御することによって、オペレータの操作負担を軽減するとともに、施工効率の向上、施工品質や作業員の労働安全の確保等を図るものである。

その際、通常は、このシステムを制御するコンピュータ（以下、「コントロールボックス」と言う。）からの操作指示を排土板の操作弁に伝達するためのインターフェースとなる専用のバルブ（以下、「MCバルブ」と言う。）が必要になる。

写－1にMCバルブ及び取り付け位置の例を示す。



写－１ MCバルブ及び取り付け位置の例

近年は、通常の手動操作用の操作弁の他、MCバルブを内蔵しているベースマシンやMCバルブ無しでMCの取り付けが可能なベースマシン（以下、「MC対応型ベースマシン」と言う。）の製造・販売も行われているが、このようなベースマシンを利用できるケースは、新規にMC対応型ベースマシンを購入するなど一部のケースであり、それ以外でMCを利用する場合には、MCバルブをベースマシンに後付けしなければならないケースが多い。

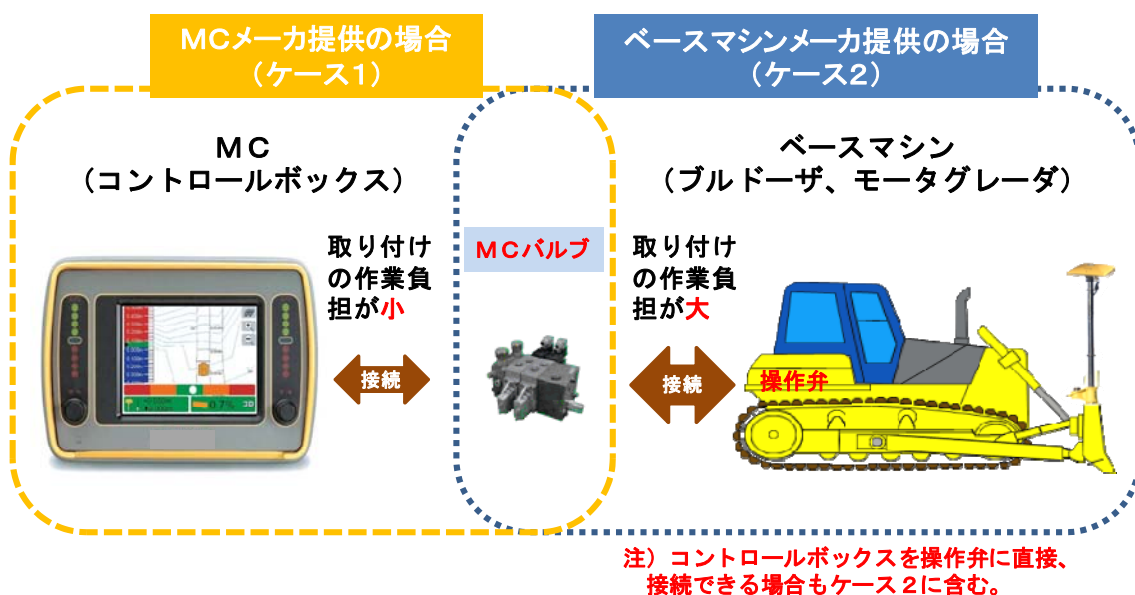
しかしながら、このMCバルブの後付けは、排土板の制御機構に手を加えるもので

あり、慎重且つ高度な取り扱いが求められることに加え、取り付け位置の制約、配管の加工、配線の複雑さなどもあって、コントロールボックス、センサ、RTK-GNSS受信機又は全周プリズム等の取り付けと比較し作業上大きな負担を伴う。

また、MCバルブは、排土板を自動制御するものであり、誤作動等の不具合は決して許されず、信頼性の高いシステムでなければならない。

そのため、MCバルブの共用化又は不要化に伴う取り付け作業の省略は、MC全体の取り付け作業の簡素化及びそれに伴うコスト削減に大きく貢献するものである。

図－１にコントロールボックスとMCバルブ及びMCバルブとベースマシンの接続・取り付け関係を示す。



図－１ コントロールボックス、MCバルブ及びベースマシンの接続・取り付け関係

現在、MCの取り付けを行う場合のMCバルブの手配については、大まかに分けると2つのケースがある。

ケース1は、MCバルブが必要で且つ搭載されていないベースマシンに、MCメーカーがMCバルブを後付けする場合である。

MCを利用するために、ベースマシンも含めて調達することはまれであり、現状では、ケース1の場合は、かなりの数に上ると考えられる。

ケース2は、ベースマシンメーカーがMCバルブを用意する場合である。具体的には、新規にMC対応型ベースマシンを購入する場合が該当する。また、ベースマシンメーカーが、MC対応型ベースマシン以外のベースマシンをMC対応型ベースマシンへ改造する場合もケース2に該当する。

それぞれのケースに関して、メーカー毎のコントロールボックスと接続可能なMCバルブの関係は表－1のとおりであり、以下のような接続上の課題がある。

なお、表－1では、メーカーの名称は、A、B、C、D、Eと略称で表示する。

表－１ メーカー毎のコントロールボックスと接続可能なMCバルブの関係

MCバルブ提供メーカー MC提供メーカー (コントロールボックス)		MCメーカー (ケース1) (※1)			ベースマシンメーカー (ケース2)	
		A	B	C	D (※2)	E (※3)
ブルドーザ	A	○	×	×	○	○
	B	×	○	×	○	○ (※4)
	C	×	×	○	○	P
	D	×	○	×	○	×
モータグレーダ	A	○	×	×	○	
	B	×	○	×	○	
	C	×	×	○	○	
	D	×	○	×	○	

凡例：○（接続可）、×（接続不可）、P（確認中）

（敬称略）

※1：機種や年式によっては、MCバルブを後付けできないベースマシンがある。

※2：新車購入時のオプション仕様車又は過去に購入した機械の同様の仕様への改造の両方とも対応可。

※3：一部の新車購入時のオプション仕様車又は過去に購入した一部の機械の同様の仕様への改造の両方とも対応可。

※4：操作弁がCANで制御されるもののみ対応可。

(1) ケース1の場合

特定のMCメーカーのMCバルブは、一部の機種を除き、そのメーカーのコントロールボックスにしか接続出来ない。

そのため、同一ベースマシンで異なるMCメーカーのMCを利用する場合には、バルブ毎取り替えることが必要になるが、先に述べた通りMCバルブの交換は、作業的な負担が大きいため、一旦特定メーカーのMCバルブをベースマシンに取り付けた場合、他社のMC利用は事実上不可能と言っても良い。

また、仮にMCバルブを装備していないベースマシンを保有している施工業者がMCをレンタルする場合などに、その都度、MCバルブを取り付けることは、作業的な負担が大きく、大幅なコストアップの要因になる。

なお、過去に生産・販売されたベースマシン等の中には、機種や年式によってMCバルブを後付け出来ない場合があるので注意を要する。

(2) ケース2の場合

MC対応型ベースマシンは、ベースマシンメーカーの一部の機種等に限られている。

また、MCバルブが用意されている又はMCバルブが不要の場合でも、一部の機種を除き、特定のMCメーカーのコントロールボックスにしか接続できない。

3. MC取り付け簡素化・機器共用化のあり方

(1) MCバルブを後付けする場合の基本的考え方

MCの取り付け方法、作業負担等に関する現状と課題を踏まえ、今後、MCの取り付け簡素化・機器共用化を進めるに当たって求められるMCの仕様に関する基本的考

え方は以下のとおりである。

① ベースマシンへ取り付けしたMCバルブの取り外しは不要とする。

ベースマシンをレンタル業者から調達する場合などでは、異なる利用者が異なるMCを利用したい場合が、多々発生すると思われる。

この場合、現状では、一部の機種を除き、その都度MCバルブの取り付け取り外しが必要になるが、このような対応は、MCバルブの取り付け取り外しの作業負担及び技術的な難易度から見て、事実上不可能であるため、基本的には、一旦ベースマシンへ取り付けしたMCバルブの取り外しは不要とすべきである。

② 同一のMCバルブへ異なるメーカーのコントロールボックスが簡単に接続できる。

現在、ベースマシン、MCとも複数メーカーが提供しており、特に、MCについては、メーカー毎にシステム構成、操作方法等が異なる部分もある中で、利用者によっては、使い慣れたMCを使用したい場合が多々あると思われる。

したがって、同じベースマシンの同一のMCバルブに対して、利用者の希望等に応じて、異なるメーカーのコントロールボックスであっても簡単に接続できるようにすべきである。

(2) 新規にベースマシンを購入する場合の基本的考え方

新規にベースマシンを購入する場合は、当面、MCを利用しない場合においても、極力、将来におけるMCの利用等も想定し、MC対応型ベースマシンの購入を検討すべきである。

(3) 取り付け簡素化・機器共用化に向けたベースマシンメーカーの取り組み

MCバルブは、基本的には、取り付けたり取り外したりするものではなく、ベースマシンに付属したものと考えることが必要である。

従って、ベースマシンメーカーは、MCメーカーのコントロールボックスを接続できるMC対応型ベースマシンをオプション又はデフォルトで用意すべきである。

その際、そのバルブが複数のMCメーカーのコントロールボックスとの接続が可能な構造にするとともに、簡単に着脱できるようにすべきである。

そのため、MCメーカーへの必要な技術情報の開示等を行うと共に、MCメーカーと連携し、インターフェースとなるバルブのコネクタの構造等について、工夫・改善を行い、簡素化することが求められる。

(4) 取り付け簡素化・機器共用化に向けたMCメーカーの取り組み

MCメーカーにおいては、(3)のベースマシンメーカーの取り組みと連携し、コントロールボックスが、異なるメーカーのバルブに接続できるようにするとともに、簡単に着脱できるよう、バルブのコネクタの構造等について、工夫・改善を行い、簡素化することが求められる。

(5) 利用者に対する情報開示の徹底

表－1 示すメーカー毎のコントロールボックスと接続可能なMCバルブの関係等については、MCを選択・利用する上での基本情報であることから、ベースマシンメーカー、MCメーカーともに、利用者に対して積極的に情報開示を行うことが、メーカー及びMCの信頼性向上を図る上で極めて重要である。

4. おわりに

発注者や施工業者などMCの利用者の立場から見た場合、MCを選択的且つ簡易に利用できる環境が整備されていることが望ましく、また、それによって市場メカニズムが機能し、MCのコスト削減や機能・利便性向上等のサービス水準の向上に繋がり、ひいては情報化施工の普及やMCの市場拡大に寄与するものと思われる。

したがって、このような取り組みは、発注者や施工業者のみならず、ベースマシンメーカ、MCメーカ、レンタル業者なども含め、全ての関係者にメリットをもたらすものであり、MCの標準化に向けた一里塚にもなるものと考えられる。

また、これらの課題を解決するためには、ベースマシンメーカ及びMCメーカが連携して取り組むことが必要である。

幸いにも、主なベースマシンメーカ及びMCメーカのどちらも当協会の会員となっており、当協会としては、ベースマシンメーカ及びMCメーカがMC取り付け簡素化・機器共用化に向けて連携して取り組むための環境整備を行うことが必要と考えている。

当協会は、国土交通省を始めとした国の政策と相まって情報化施工の普及のための事業を進めており、引き続き、関係会員と連携し、このような情報化施工の普及推進に、相応の役割を果たしていくこととしている。

最後に、本報告のとりまとめにあたり、ご協力をいただいた当協会会員の皆様等関係者の皆様にこの場をお借りして謝意を表する。

平成 23 年度
情 報 化 施 工 推 進 検 討 W G
〔 事務局体制(案) 〕

平成 24 年 3 月 2 日

《情報化施工推進検討WG 事務局体制の強化》

現状の本推進検討WGにおける事務局の体制は、北海道開発局職員の構成が、大きな比率となっております。

情報化施工技術の平成 25 年度一般化を見据えた場合、民間企業が保有している情報提供が不可欠であると考えており、平成 24 年度の事務局体制強化を図ることを目的として、民間企業の事務局参加を提案するものです。

- ◆ 事務局体制(案)は、別紙のとおり、北海道開発局の事務局委員2名と今年度設置した、作業部会の『建設部会』『建機・測量部会』代表者3名を選出し、事務局体制の強化を図りたい。

『建設部会』の代表者

◇ 建設業界 1名

『建機・測量部会』

◇ 建設機械、リース機器メーカー 1名

◇ 測量機器メーカー 1名

- ◆ 今年度より(財)日本建設情報総合センター 北海道地方センター長が、事務局委員としてCALS/EC施策の視点で参加していただいたところであるが、平成24年度より推進検討WG委員のみの参加で整理を図る。

平成24年度 情報化施工推進検討WG

事務局委員構成

番号	役 職	所 属	氏 名	備 考
1	座長	道路工業株式会社 専務執行役員	田 中 勝	
2	副座長	北海道開発局 事業振興部 機械課 機械施工管理官	堺 実	
3	事務局	財団法人 日本建設情報総合センター 北海道地方センター センター長	佐 藤 薫	
4	事務局	札幌開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	窪 田 悟	
5	事務局	旭川開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	竹 内 清 二	
6	事務局	網走開発建設部 施設整備課 課長補佐	谷 崎 敏 彦	
7	事務局	留萌開発建設部 施設整備課 課長補佐	国 島 英 樹	
8	事務局	事業振興部 機械課 調査係長	合 田 彰 文	
9	事務局	独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所 寒地機械技術チーム 主任研究員	住 田 則 行	
10	事務局	日本建設機械化協会 北海道支部 事務局長	鬼 澤 正 美	
11	事務局	日本建設機械化協会 北海道支部 技術顧問	堅 田 豊	

平成24年度 情報化施工推進検討WG

事務局委員構成(案-1)

番号	役 職	所 属	氏 名	備 考
1	座長	道路工業株式会社 専務執行役員	田 中 勝	
2	副座長	北海道開発局 事業振興部 機械課 機械施工管理官	堺 実	
3	事務局	財団法人日本建設情報総合センター 北海道地方センターセンター長	佐藤 薫	
4	事務局	札幌開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	窪 田 悟	
5	事務局	旭川開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	竹 内 清 二	
6	事務局	網走開発建設部 施設整備課 課長補佐	谷 崎 敏 彦	
7	事務局	留萌開発建設部 施設整備課 課長補佐	国 島 英 樹	
8	事務局	事業部 機械課	合 田 彰 文	
9	事務局		住 田 則 行	
10	事務局	日本建設機械化協会 北海道支部 事務局長	鬼 澤 正 美	
11	事務局	日本建設機械化協会 北海道支部 技術顧問	堅 田 豊	

開発局職員と民間企業の
委員を2～3名入れ替える。

平成24年度 情報化施工推進検討WG

事務局委員構成(案-2)

番号	役 職	所 属	氏 名	備 考
1	座長	道路工業株式会社 専務執行役員	田 中 勝	
2	副座長	北海道開発局 事業振興部 機械課 機械施工管理官	堺 実	
3	事務局	財団法人日本建設情報総合センター 北海道地方センター センター長	佐藤 薫	
4	事務局	札幌開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	窪 田 悟	
5	事務局	旭川開発建設部 施設整備課 機械施工専門官	竹 内 清 二	
6	事務局	網走開発建設部 施設整備課 課長補佐	谷 崎 敏 彦	
7	事務局	留萌開発建設部 施設整備課 課長補佐	国 島 英 樹	
8	事務局	事業振興部 機械課 調査係長	合 田 彰 文	
9	事務局	独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所 寒地土木研究官	住 田 則 行	
10	事務局	日事	正 美	
11	事務局	日本技術顧問	釜 田 豊	
12	事務局	●●建設(株) ●●部長	● ● ● ●	
13	事務局	(株)●●機械リース 支店長	● ● ● ●	
14	事務局	(株)●●システム ●●課長	● ● ● ●	

現委員は、そのままとし、民間企業の委員を2～3名追加する。