

建設ICT導入普及研究会の 取り組み

建設ICT導入普及研究会

1. 建設ICT導入普及研究会の 取り組み

国土交通省中部地方整備局（以下「中部地整」という）では、計画から調査・設計・施工・維持管理にいたる一連の建設プロセスにおいてICTを活用し、建設生産システムの効率化・高度化による生産性向上・現場技術力強化を目指し、さまざまな取り組みを推進している。

この推進のために、受発注者および開発者等の産学官の関係者が一体となり、技術普及・現場支援・技術研究を行う「建設ICT導入研究会」を全国に先駆け、平成20年11月に設立（平成23年1月からは「建設ICT導入普及研究会」（以下「導入普及研究会」という）に発展解消）し、建設ICTの導入普及に取り組んでいる。

なお、現在は中部地整以外の地方整備局においても情報化施工を推進する体制が確立されている。

導入普及研究会では、調査・設計・施工・維持管理といった一連の建設プロセスにおいて、ICTを活用した施工技術（以下「ICT技術」という）の導入を図るため、技術普及、現場支援等のワーキンググループ（WG）を設置し、平成20年度以降、直轄工事現場において建設ICT技術等を活用するモデル工事（発注者指定）を積極的に実施す

ることで、ICT技術等の効果や課題の検証等を行ってきた。

平成24年度においては、従来施工と比較して同等以上の効果が確認された「土工」と「舗装工」におけるICT技術について、全国の一般化スケジュールに先立ち、「中部標準化」と位置付け、効果的な活用に対してインセンティブを付与するなどICT技術の普及推進に取り組んだ。

また、従来設計段階における3次元データの作成と流通に関する取り決めが不明確であったことから、「3次元データの流通手法検討会」を設立し、3次元データの作成と流通に関するルールの検討を行った。

以下では、平成24年度における導入普及研究会WGのうち、「現場支援検証WG」「設計施工見直しWG」の取り組み概要を中心に紹介する（図-1）。

2. 現場支援検証WGの取り組み （「中部標準化」など）

（1）中部地整直轄工事におけるICT技術活用状況

中部地整では、平成20年度以降、直轄現場においてモデル工事（発注者指定）を実施しており、平成21年度以降はモデル工事の管内事務所全面展開（年40件程度）を行った。

研究会における建設ICT推進体制(6WG - 8PT)

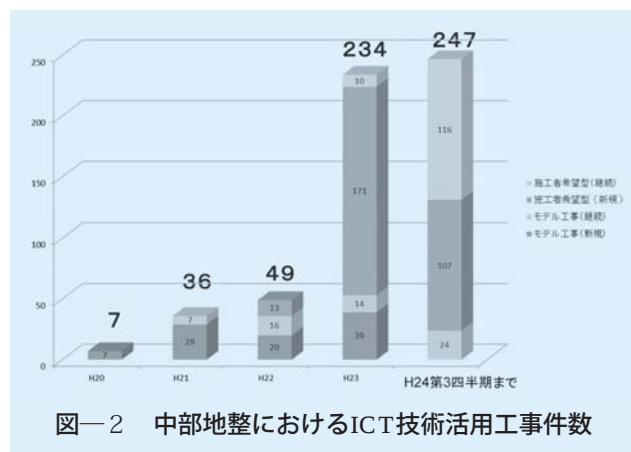
一連の建設生産プロセスにおいて早期にICT技術の導入・普及を図るため、ワーキング(6WG, 8PT)を設置し、課題の解消等に重点的・計画的に取り組んでいる

建設生産プロセス	ワーキング名	設置プロジェクトチーム(PT)名称と内容
調査		(全工程にわたるWGで実施)
設計	設計施工見直しWG	情報化施工データ活用検討PT: 3次元設計データ活用での検証、モデル業務の実施
施工	技術普及WG	技術普及活動PT: 現場見学会、セミナー等の計画・開催とICTサイトでの情報発信
		技術者育成PT: 技術者育成プログラムの検討・策定と研修の実施
	現場支援検証WG	現場支援PT: モデル事業の適用技術導入支援
		モデル事業検証PT: モデル事業の現場の効果検証・検証
維持管理	監督検査・施工管理見直しWG	監督検査・施工管理見直しPT: ICTを活用した効率的・効果的な監督検査方法の検討・実施
	情報一元化WG	情報共有システム(ASP)の活用による効率化検討・検証
全工程	建設マネジメント研究WG	調査・計画・維持管理段階ICT導入技術検討PT: 導入可能な技術の検討

図一 建設ICT導入普及研究会における建設ICT推進体制

また、平成22年度以降、施工者希望型によりICT技術が活用され、本年度平成24年度(第3四半期)にはICT技術活用工事約250件(平成23年度からの継続含む)のうち、約90%が施工者希望型となっており、ICT技術の活用がかなり一般的になってきている(図一2)。

中部地整の直轄現場における検証を通し、「土工」と「舗装工」において活用されるICT技術について従来施工と比較し同等以上の効果が確認されたため、全国の一般化(平成25年度～)に先立ち平成24年度において効果的な活用に対して、総合評価と工事成績評価(入口と出口)において評価(中部標準化)することとした。なお、平成24年度以降、新規モデル工事の発



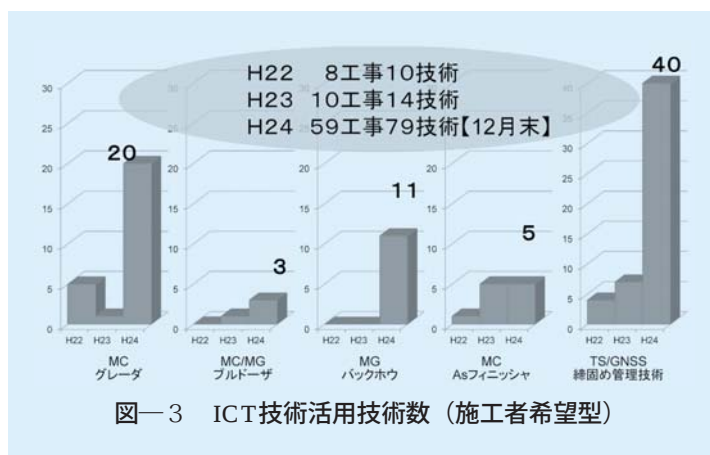
図一2 中部地整におけるICT技術活用工事件数

注を行っていない。

平成24年度(第3四半期)における施工者希望型によるICT技術活用件数を技術別に見てみると、TS/GNSS締固管理技術、また、MCグレーダなど舗装におけるICT技術を中心に活用が増加している。

また、ほぼ全ての施工者希望型工事(104/107件)においてTS出来形管理技術が活用されており、TS出来形管理技術はICT技術の中ではすでに一般的な技術となっている(図一3)。

中部地整では、施工者希望型においても、同一工事において複数のICT技術が活用されるなど、施工者のICT技術活用への工夫や意欲が感じられる。



図一3 ICT技術活用技術数(施工者希望型)

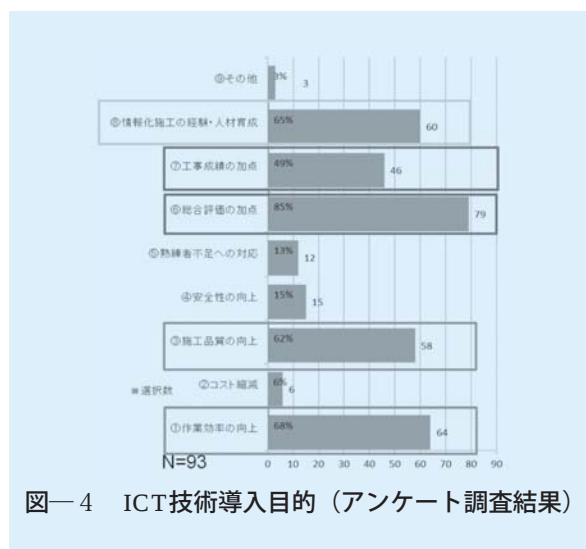
(2) 中部地整直轄工事におけるICT技術活用目的

平成24年度施工者希望型によりICT技術活用工事を実施した施工者に対し、ICT技術導入目的に関するアンケート調査(H25.2時点、回答数93件)を行った。

主な導入目的は「生産性向上(作業効率・施工品質)」「インセンティブ(総合評価加点・工事成績評価加点)」「企業戦略(ICT施工経験・人材育成)」などであった(図一4)。

また、アンケート調査における代表的な意見は以下のようである。

- ① 生産性向上(作業効率・施工品質)



図一四 ICT技術導入目的（アンケート調査結果）

- ・TS出来形で丁張り，出来形測定の人工削減ができた。
- ・ブロック据え付けで困難な丁張りを省略。TSを応用して位置，高さ，幅を確認できた。
- ・熟練オペ以外でも施工可能。

② 企業戦略

- ・経験，人材育成（水平展開）ができた。

③ 今後の課題（活用条件によっては必ずしも効率化が図れない）

- ・導入効果を正確に測定できない。
- ・本線と別（側道，沈砂池など）の3Dデータ作成は非効率。
- ・MC施工しても仕上がりは両側構造物に左右される。
- ・外注が多く作業効率が良くてもコスト負担が否めない。

このような意見から，ICT技術の活用にあたっては適材適所で活用することが一番効果的である，という印象を受けた。

（3）中部地整直轄工事におけるICT技術活用事例

以下では，中部地整で活用された主なICT技術の施工事例を通し，各ICT技術の効果や課題等について紹介する。

① TS/GNSS締固管理技術（平成24年度〈第3四半期〉施工者希望活用件数40）

「TS/GNSS締固管理技術」の特徴は「締固回数が記録として残るため施工管理・監督・検査が確

実・容易。締固めの過不足の確認が可能」である。

「TS/GNSS締固管理」と「従来管理（RI密度試験）」との比較を行った。

盛土量14.5万 m^3 の現場で「従来管理（RI密度試験）」を活用した場合，約8カ月の工期において4,300回の転圧後の測定作業が必要となるが，TS/GNSS締固管理を活用した場合，施工記録が残るため確実な品質確保に加え転圧測定・書類作成手間が削減される。その結果，「省力化」や「安全性向上」などの効果が期待される（図一五）。



図一五 TS/GNSS締固管理技術と従来管理比較

② MCモータグレーダ（平成24年度（第3四半期）施工者希望活用件数20）

「MCモータグレーダ」の特徴は「排土板の上げ下げを自動で行うため，オペレータ自身で仕上がり高さが確認できるなど施工効率・施工精度向上」が期待される。

本現場では，路床整正からMCグレーダを活用し，プロファイルメーターで確認することで「高い平坦性（精度向上）」を実現した。

また，従来のグレーダはレバーが多く，操作が困難だが，MCモータグレーダを操作したオペレータは「操作が容易」であると回答しており，「効率化」「省力化」等の効果が期待される。

一方，現道工事のように施工箇所が点在するような現場ではMCの適用が非効率であったり，そもそもモータグレーダでの施工が適さないことがあるため，適用箇所については施工者において検討する必要がある。

③ MGバックホウ（平成24年度〈第3四半期〉施工者希望活用件数11）

「3D-MGバックホウ」の特徴は「仕上がり形

状がモニターでガイドされる（MG）ため、オペレータ自身で仕上がり形状が確認できるなど施工効率・施工精度向上」が期待される。

本現場では、切り出し位置、通り確認が不要なため、「省力化」「効率化」「安全性向上」等効果が見られた。

また、曲線部切土での仕上がりが良いなど「高い精度」を実現した。一方、現場が点在しており施工範囲が狭い箇所ではあまり効果が見られないなど、適用箇所について施工者にて検討する必要がある。

「2D-MGバックホウ」の特徴は丁張りなど施工基線を基準とした相対位置把握による「ならい施工」が可能なことである。

3D方式と比較し「システム（衛星受信不要）準備が容易」「データ作成不要」「廉価」などのメリットがある。

事例の現場では、当初3D-BHの活用を予定していたが、中間親杭あり締切内の現場であり、これらを基準とすることが可能であったため2D-BHに変更し、「効率化」を確保しつつ「低廉化」を図れた。

また、切梁への接触防止、床付け面確認のための作業員との近接が避けられるため、安全性が確保できるなどの効果もあった（図—6）。

④ MC/MGブルドーザ（平成24年度（第3四半期）施工者希望活用件数3）

「MC/MGブルドーザ」の特徴は「排土板の上げ下げを自動で行う（MC）、または敷き均し目標高さがモニターでガイドされる（MG）ため、オペレータ自身で仕上がり高さが確認できるなど施工効率・施工

精度向上」が期待される。

事例の現場では、施工条件にあわせ、「敷き均し端部の確定が必要な範囲では3D-ブルドーザ」「補強土壁の壁面材で端部が確定する範囲では2D-ブルドーザ」を活用するなど3Dと2Dの使い分けをした。

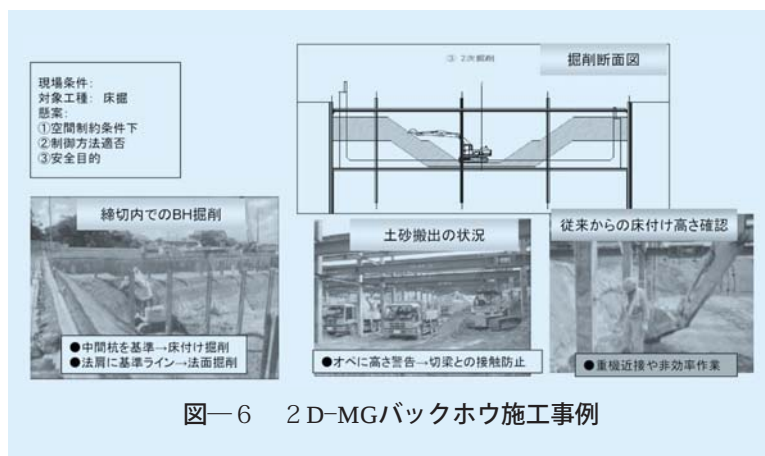
2D-ブルドーザを活用することで「効率化」「安全性」を確保しつつ「低廉化」が図られた（図—7）。

⑤ MCアスファルト・フィニッシャ（平成24年度（第3四半期）施工者希望活用件数5）

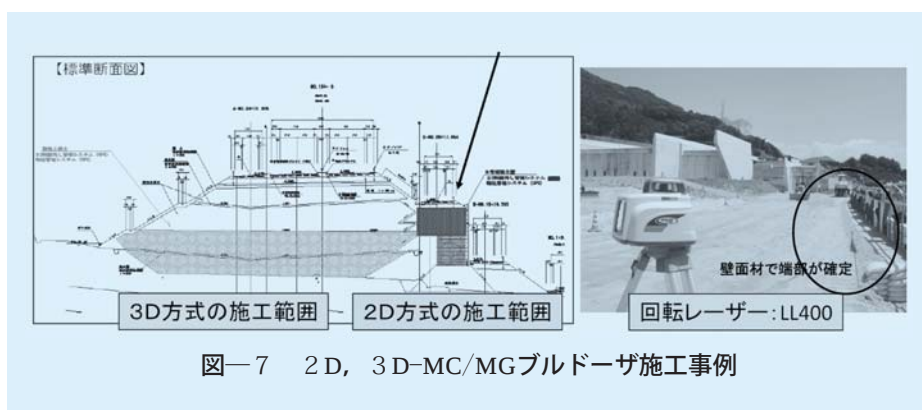
「MCアスファルト・フィニッシャ」の特徴は「スクリーン上げ下げを自動で行うため、厚さ管理に関わる施工効率・施工精度向上」が期待される。

本技術については、平成24年度4,000m²から約3万m²と幅広く活用実績があり、導入効果として、

- ・ラインセンサーや路面標示（要熟練工）が不要なため「安全性向上」
- ・より「高い精度」を実現可能
- ・高さ調整が不要なため、横移動を要する駐車場



図—6 2D-MGバックホウ施工事例



図—7 2D, 3D-MC/MGブルドーザ施工事例

などで「施工効率向上（1.3～1.5倍）」
などが挙げられる。

一方、課題として

- ・路側構造物との取り合いに苦慮する事例あり
- ・橋面等で活用困難など

現場条件により施工能力が影響を受ける例が見られるため、適用箇所については施工者において検討する必要がある。

⑥ MCスリップフォームペーパ（平成23年度施工者希望活用件数4）

「MCスリップフォームペーパ」の特徴は「スクリードの上げ下げを自動で行うため、厚さ管理に関わる施工効率・施工精度向上」が期待される。

導入効果として、

- ・品質（平坦性）向上：0.9mm（通常1.5～2.0）
- ・安全性向上：センサーライン不要、足下整頓

などが挙げられる。

一方、課題として

- ・施工の効率性（速度）は「材料（生コンクリート）供給能力（速度）」に依存すること
- ・制御用TSの盛り替え

などが挙げられる。

以上が中部地整において施工者希望型により活用されている主なICT技術の紹介である。効果的なICT技術活用が見られるなど、施工者において適材適所の工夫が感じられる。

平成25年度以降も導入普及研究会では、直轄現場で活用（施工者希望型）されるICT技術について、導入目的や効果的な活用方法を整理し、効果や課題等についてノウハウとして会員各位に提供するとともに、他機関発注工事等における事例についても調査・整理、適宜技術普及等に取り組む予定である。

3. 設計施工見直しWGの取り組み （「3次元データの流通手法検討会」の検討結果）

(1) 「3次元データの流通手法検討会」の設立
3次元データの流通に関しては、これまでのモ

デル工事等における検証結果より、さまざまな課題が判明しており、特に設計から施工へのデータ流通においては、データが読み込めない、施工計画に合わないデータのため再加工が必要など、障害が発生して実質的に活用ができない状況にある。

さまざまな障害について検証を行ったところ、設計段階における3次元データの作成と流通に関する取り決めが不明確なことが、主な課題であると判明した。

そこで対応策として、「設計施工見直しWG」にて3次元データに関する受け渡し時の留意事項やルールづくりに取り組むため、新たに「3次元データの流通手法検討会」を設立し、課題への対応策の検討を実施した。

「3次元データの流通手法検討会」については、コンサルタント会社、ソフトメーカー、測量機器メーカー、建設機械レンタル会社、国土技術施策総合研究所、中部地方整備局（事務局）にて構成され、通算5回の検討会を行い「設計から施工へのデータ流通に関するルール（案）」をとりまとめた（表—1）。

表—1 「設計から施工へのデータ流通に関するルール（案）」目次

目 次
1. ルール設定の目的
2. 設計段階で作成するデータ
3. データの流通手法 ・道路の場合 ・河川の場合 ・データの保存（納品）
4. 中心線形データの作成方法 ・使用するソフトウェア ・データの作成手順 ・データ作成時の注意点
5. 横断形状データの作成方法 ・使用するソフトウェア ・データの作成手順 ・データ作成時の注意点
6. 今後の展開
7. 巻末資料 ・ソフトウェア一覧表（参考） ・データチェックシート（参考） ・電子納品運用ガイドライン（抜粋）

(2) 現状における3次元データ作成の課題
設計図のCADデータは完成形を示しており、

施工段階で扱うデータは従来施工の丁張りデータに相当し、設計段階で全てのデータを作成することは困難かつ手回りの発生に繋がる。さらに、作成データのフォーマットも未確定の状況にある。

具体的には、設計段階で施工段階に扱う主な3次元データを作成するに当たり、下記のような課題が見えてきた。

① MC/MG用データの場合

施工段階で確定する丁張り位置（施工面）に相当し、設計段階での作成は困難。

② TS出来形管理用データの場合

丁張り位置（施工面）データの作成は困難だが、完成形状データの作成は可能。

このため、設計段階において作成する3次元データは、TS出来形管理用の基本設計（施工管理用）データを作成し、施工段階の基準値となる3次元データとして提供することを検討した。

（3）設計段階で作成する施工段階の基準値となる3次元データ

施工段階での3次元データ作成に掛かる手間等を軽減するために、設計段階で作成する基準値となる3次元データを下記の2種類とした。

なお、作成データの形式は、一般的な既存の形式を採用した。

① 中心線形データ（RoadGM-XML形式）

- ・道路の場合：本線、ランプ、側道それぞれの中心線形にて作成する（予備設計（A）時に作成し、詳細設計時に修正）。
- ・河川の場合：計画堤防法線等を中心線形として作成する（詳細設計時に作成）。
- ・データ形式は、「道路中心線形データ交換標準に関わる電子納品運用ガイドライン（案）（国土交通省）」に準拠したRoadGM-XML形式とする。

② 横断形状データ（横断SIMA形式）

- ・道路の場合：本線、ランプ、側道それぞれの標準横断図について作成する（詳細設計時に作成）。ただし、幅員構成や地形等が変化する区間にて標準横断図がない場合は、その変化区間の横

断図についても作成する。

- ・河川の場合：標準横断図について作成する。（詳細設計時に作成）
- ・データ形式は、「測量データフォーマット（日本測量機器工業会）」に準拠した横断SIMA形式とする（図一8）。

（4）中心線形データ（RoadGM-XML形式）の作成方法

作成に使用するソフトウェアは任意であるが、RoadGM-XMLに対応したソフトウェアを使用すると効率的である。

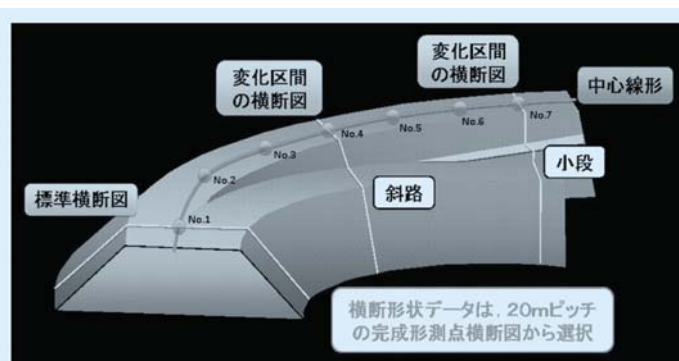
作成方法は、線形諸元を入力し「線形」として描く必要があるため、線形計算書を見ながら線形諸元を入力することになり、以下に手順を示す。

- ① 測地座標系を確認し、座標系（第〇系）をソフトへ入力（設定）
- ② 線形計算書、平面図を見ながら、平面要素（測点起点、曲線半径、緩和曲線長等）をソフトへ入力
- ③ 縦断図を見ながら、縦断要素（標高、勾配、バーチカル等）をソフトへ入力
- ④ RoadGM-XMLに変換出力

（5）横断形状データ（横断SIMA形式）の作成方法

作成に使用するソフトウェアは任意であるが、横断SIMAに対応したソフトウェアを使用すると効率的である。

作成方法は、設計図（横断図）をトレースし「線形」として描く必要があるため、旗揚げ寸法値と図が合っているか、図が正確に描かれている



図一8 設計段階で作成する3次元データのイメージ（道路の場合）

かを確認し、正確な設計図（横断面図）にてトレースすることになり、以下に手順を示す（図－9）。

- ① 測地座標系を確認し、座標系（第〇系）をソフトへ入力（設定）
- ② 線形計算書、平面図を見ながら、平面要素（曲線半径、緩和曲線長等）をソフトへ入力
- ③ 縦断面図を見ながら、縦断要素（標高、勾配、バーチカル等）をソフトへ入力
- ④ 各断面図をトレースし、横断形状をソフトへ入力
- ⑤ 横断SIMAに変換出力

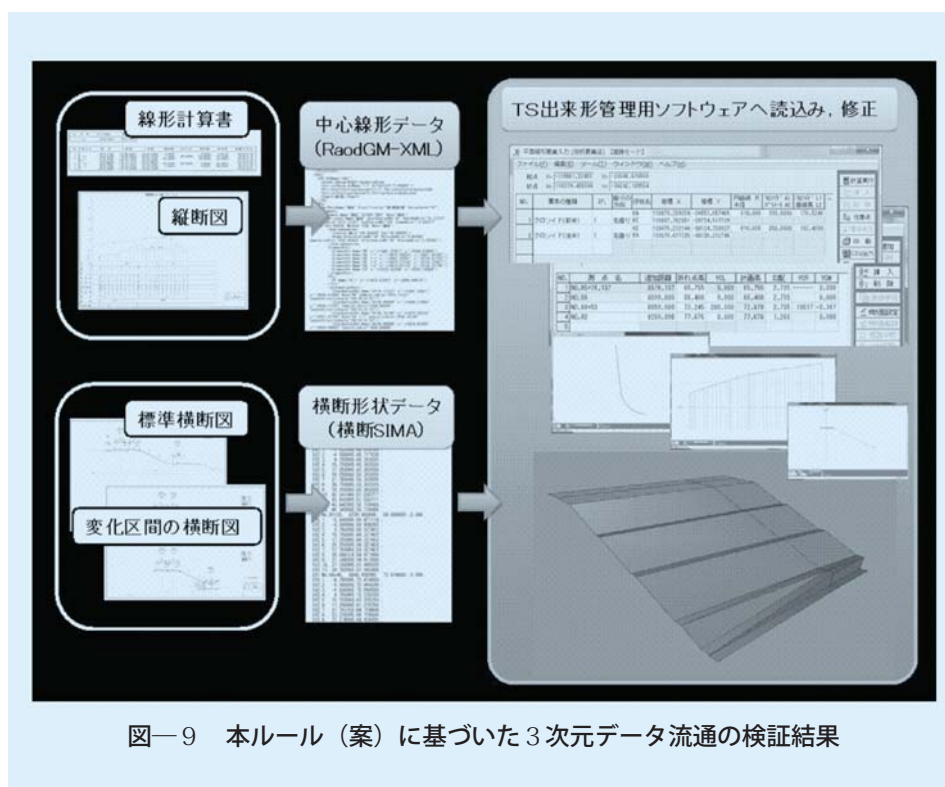
（6）今後の展開（平成25年度以降）

本ルール（案）については、検討会メンバー間にてデータ流通の検証を行い、適切に流通することを確認しているが、実施設計段階と実施工段階において適切に流通するかを確認するため、平成25年度では実施設計段階に本ルール（案）を試行し、効果や課題を明らかにする。

今後、試行結果を踏まえて、ルールの修正や流通データ作成の手引き等を取りまとめるとともに、今後の3次元データ流通のあり方を検討する予定。

4. まとめ

中部地整では、一連の建設プロセスにおいてICTを活用し、建設生産システムの効率化・高度



図－9 本ルール（案）に基づいた3次元データ流通の検証結果

化による生産性向上・現場技術力強化を図ることを目的として、産学官の関係者が一体となり、技術普及・現場支援・技術研究を行う「建設ICT導入研究会」を平成20年11月に設立（平成23年1月からは「建設ICT導入普及研究会」に発展解消）し、建設ICTの導入・普及に取り組んできた。

本研究会の設立趣旨に賛同し、精力的に活動して下さっている会員各位に感謝申し上げたい。

導入普及研究会では、平成20年度より「建設ICT総合サイト」（<http://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/index.htm>）を開設（約4年で約300万件アクセス）するとともに、定期的にメールマガジンを発行するなどして会員各位と建設ICTに関する情報を共有している。

今後も本サイト等を通し建設ICTに関する情報提供に取り組むとともに、平成25年度からの新たな「情報化施工推進戦略」（情報化施工推進会議策定）に基づき、建設ICTのさらなる導入・普及に取り組んでまいりたいため、会員各位におかれては、引き続きご支援・ご協力をお願い申し上げます。