

電子データである品質管理資料の作成業務改善の実証的検討

A Field Study of Work Improvement of the Making Documents of Quality Control with Electronic Data

青山 憲明*¹・川城 研吾*²・上坂 克巳*³

Noriaki Aoyama, Kengo Kawashiro, and Katsumi Uesaka

抄録 CALS/EC によって電子データの流通、交換環境が整備されつつあるが、建設現場において電子データを活用した業務効率化は十分に実現されていない。本論文では、品質管理資料の作成業務に着目し、まず、業務の実態と改善の必要性、工事監督検査における電子化の課題を明らかにした。次に、データの転記作業の多い盛土の締め度管理の帳票作成の具体的な業務改善案を、電子データの改ざん防止策とあわせて提案し、現場実証実験により検証した。この結果、計測データの電子化により大きな業務の効率化は図れたものの、電子データの信憑性に疑問が呈され、施工現場における発注者の品質確保の要求を満たすことは困難であった。CALS/EC の進展のためには、業務効率化という側面からだけではなく品質確保のための制度面、技術面からの取り組みが重要であることが明らかになった。

キーワード: CALS/EC、業務改善、品質管理、盛土締め、工事監督検査

Keywords : CALS/EC, BPR, Quality Control, Embankment Compaction, Inspection

1. はじめに

CALS/EC によって 2004 年には直轄事業で電子納品の完全実施が実現し、建設事業における電子データの流通、交換環境が整備されてきている。しかし、建設現場において電子データを活用した業務の効率化は十分進んでいないのが現状である。

その原因は、第一にこれまでの電子化の目的がデータ保管スペースの削減、情報検索性向上などに重点を置いていたことによる。たとえば、工事関係帳票の作成には、電子化後も従来の紙資料を作成していた頃と同程度の時間と労力を要する。これは、工事関係帳票の作成において、同一データを異なる整理方法で複数の帳票に転記するという従来の作業手順が改められていないことによる。したがって、費用対効果を考慮した上で、業務改善に結びつく電子化という目標設定が重要と考える。

業務の効率化の第二の阻害要因は、電子化がもたらすデメリットである。工事監督検査における品質管理資料の電子化の課題については 3. で概括するが、この点について過去の研究において実証的に検討されたものはほとんど見当たらない。ここでは、CALS/EC の目的の一つである品質の確保という観点に重点を置き、電子化のデメリットを明らかにするとともに、その解決策を論じることとする。

以下、本論文では、施工業者の負担が大きい品質管理資料の作成業務に焦点を当て、その業務の実態と改

善の必要性、工事監督検査における電子化の課題を明らかにする。次に、特に作成負担の大きい盛土の締め度管理の帳票作成の具体的な業務改善案を、電子データの改ざん防止策とあわせて提案し、現場実証実験により検証する。実証実験を通じ、CALS/EC の進展のためには、業務効率化という側面からだけではなく品質確保という側面からの取り組みが重要であることを明らかにしていきたい。

2. 品質管理資料作成の実態と改善の必要性

(1) 工事完成図書で提出された品質・管理資料の電子化と転記作業の実態

出来形、品質管理資料の電子化と転記作業の実態を把握するために、図 1 に示す工事の工事完成図書を収集し、資料内容の調査、分析を行った。

①牛久 IC 改良その 1 工事
関東地方整備局常総国道工事事務所発注。工種は道路土工、地盤改良、カルバート工等
②平成 12 年度 中曽根舗装工事
四国地方整備局松山工事事務所発注。工種は道路土工、舗装工、情報ボックス工、擁壁工、カルバート工等
③針山地区築堤 (その 1) 工事
東北地方整備局岩手工事事務所発注。工種は河川土工、護岸工、道路土工、のり面工、舗装工、カルバート工等

図 1 工事完成図書調査対象工事

1:正会員 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 TEL :029-864-2211、E-mail :aoyama-n92qr@nilim.go.jp)

2:正会員 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター情報基盤研究室

3:正会員 工博 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター情報基盤研究室

整理にあたっては、帳票毎に「記載されている主な内容」、「枚数」、「帳票の作成方法」を記載した。なお、3 工事の帳票内容には大きな差異が認められなかったため、本稿では代表して「①牛久 IC 改良その 1 工事」の分析結果を表 1 に示すことにする。品質管理資料調査の結果、以下の作業において転記作業が発生していることが明らかとなった。

- ・盛土の締固め度測定結果 (RI (ラジオアイソトープ) 計器) が、品質・出来形管理資料全体の 6 割を占めており、手書きで作成されている。これは、RI 計器の計測データを、手書きで別の様式 (盛土施工データ) に書き写しているためであった。

- ・コンクリートの品質管理で提出される資料は、生コ

ン工場で作成する試験成績表と、これを基に作成される品質管理資料 (帳票) である。試験成績表は、ほとんどが工場の品質管理システムから電子的に作成されているが、施工業者には印刷、押印した紙資料が渡される。このため、試験成績表のデータを品質管理資料に転記する作業が生じている。

- ・出来形、品質管理資料として、全ての測定結果の記録 (測定結果一覧表) と統計的にデータを整理・分析する帳票 (出来形管理図表、工程能力図、度数表、品質管理図表) が作成、提出されるが、同一データを複数の帳票に転記している。

(2) 帳票作成作業の効率化のニーズ

上記の課題を解決するひとつの手段として、情報シ

表 1 品質・出来形管理資料の内容 (牛久 IC 改良その 1 工事)

項目	主な内容	枚数	作成方法 (*1)
品質管理資料			
測定結果総括表	締固め度 (盛土の締固め管理)	2	○
測定結果一覧表	スランプ、圧縮強度、空気量、塩化物含有量 (コンクリート)	9	○
品質管理図表	一軸圧縮試験強度 (土)	31	○
品質管理図 (工程能力図)		11	○
工程度数表		29	○
X-Rs-Rm 管理図	コンクリートの強度管理	2	○
生コンクリート中の塩化物含有量測定記録表	コンクリート中の塩化物イオン量、塩化物含有量	13	×
総括表 (1)	対象となる構造物情報	1	○
総括表 (2)	対象構造物の施工位置、適用など	1	○
配合	強度、粗骨材最大寸法、スランプ、空気量、水セメント比、細骨材率、各種単位量などの生コン配合記録	1	○
材料特性 (セメント)	セメントの種類、比重、比表面積、圧縮強度、化学組成などの試験結果	1	○
材料特性 (骨材)	骨材の比重、吸水率、質量などの試験結果	1	○
材料特性 (混和材料)	混和材料の種類、減水率、ブリージング量の比など	1	○
コンクリート品質試験結果	使用したコンクリートの 28 日圧縮強度、スランプ、空気量	1	○
コンクリート打設関係	コンクリートの打設期間、気温、養生方法など	1	○
締固め度測定結果 (RI 計器)	含水比、飽和度、締固め度などの盛土の締固め管理情報	1308	×
コンクリート強度試験成績書	圧縮強度試験の結果	34	○
地盤の平板載荷試験	カルバート工、置換工での平板載荷試験	27	○
動態観測結果	盛土の沈下に関する動態観測結果	83	○
圧密の計算	盛土の圧密沈下量計算結果	163	○
試験成績書	土粒子の密度試験 (検定、測定)	9	○
	土の含水比試験	10	○
	土の粒度試験 (ふるい分析)	7	○
	土の粒度試験 (2mm ふるい通過分析)	1	○
	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	4	○
	地盤材料の工学的分類	2	○
	土の液性限界・塑性限界試験 (測定)	6	○
	土の一軸圧縮試験 (強度・変形特性)	8	○
	突固めによる土の締固め試験 (測定)	13	○
	突固めによる土の締固め試験 (締固め特性)	13	○
	CBR 試験 (初期状態、吸水膨張試験)	6	○
	CBR 試験 (貫入試験)	6	○
	CBR 試験 (室内試験結果)	6	○
	CBR 試験 (乱した土の室内試験)	1	○
	修正 CBR 試験	4	○
	土の透水試験 (定水位)	2	○
	骨材のふるい分け試験	3	○
	骨材のふるい分け試験 (粒径加積曲線)	3	○
	粗骨材の密度および吸水率試験	3	○
	ロサンゼルス試験機による粗骨材のすり減り試験	3	○
	コンクリート再生砕石中の異物混入量試験	1	○
	セメント試験成績表	6	○
	コンクリート用化学混和剤試験結果報告書	2	○
試験結果報告書 (生石灰)	7	×	
タキロンジオメタフレーム試験成績書	1	○	
硬質亜鉛めっき鉄線検査成績表	18	○	
亜鉛めっき鉄線 製品検査証明書	13	○	
納入製品規格寸法	23	○	
ひし形金網成績表	70	○	
出来形管理資料			
測定結果総括表	道路土工、路体盛土工、サンドマット工、地盤改良工、擁壁工、カルバート工、小型水路工の各工種における出来形情報	12	○
測定結果一覧表		43	○
出来形管理図表		118	○
出来形管理図 (工程能力図)		51	○

(*1) ○ : 電子的に作成 × : 手書きにより作成

システムを用いた帳票作成作業の軽減が考えられる。そこで、帳票作成の電子化に欠かせない帳票の電子様式標準化の有無、利用状況を調査した。

表 1 で抽出した調査対象工事の品質・出来形管理に関する資料のうち、国土技術政策総合研究所のホームページ (<http://www.nilim.go.jp/>) で公開している「土木工事共通仕様書」を適用する請負工事に用いる帳票様式(様式-80 から様式-118) との関係を整理した。なお、国土技術政策総合研究所ホームページで公開している帳票様式は、これまで国土交通省各地方整備局で異なっていた様式を標準化し、Excel シートで電子化したものである。

調査の結果、以下の事項について特徴があることがわかった。

- ・標準化された帳票がある場合、その利用状況はかなり高い(多くの品質管理記録が、国総研ホームページの標準帳票様式を用いて電子化されている)。
- ・「品質管理図表」は、受注者が工夫して表計算ソフトの図化機能を利用していた。
- ・試験成績書は国土交通省で標準化された様式がないため、地盤工学会(土質試験)などの様式が利用されていた。

以上のように標準様式の活用など、帳票作業における業務効率化のニーズは高いことが分かった。また、調査した資料から表計算ソフトの図化機能でグラフを作成するなどの工夫や、建設会社へのヒアリングでも Excel のマクロ機能を用いて帳票作成を効率化しているとの回答があり、施工業者独自の工夫により帳票作成の負担を軽減している実態が明らかになった。

さらに、今回の調査した工事では利用されていないが、品質・出来形管理資料を対象とした資料作成支援ツール等^{1), 2), 3)} が開発されており、一部で利用され始めている。システム的にはまだ高価であるために、広く普及するには至っていないが、品質管理資料の作成の業務改善において、このよう資料作成支援ツールの導入も有効であると考えられる。

3. 工事監督検査における品質管理資料の電子化の課題

品質管理資料作成の業務改善では、帳票作成作業の軽減だけではなく、電子データを用いた監督・検査の実効性を確保する必要がある。

現状では、工事監督検査において電子データの活用はほとんど進んでいない状況にある。この原因の主たるものは、電子データが従来の押印された紙資料と同等の正式な書類として認められていないことである。ここでは、それ以外の電子化を阻害する原因を分析す

るために、監督・検査官からの要望、意見を調査した。調査では、地方整備局の監督検査の手引き等の資料^{4) 5) 6) 7)} により監督検査方法を把握するとともに、関東地方整備局及び九州地方整備局へのヒアリングによって電子データによる検査に対する意見、要望を調査した。その結果、次のような意見が示された。

- ・品質の適正な検査のため、データの改ざん防止策は必要不可欠である。
- ・品質検査においては、資料減量化のために品質管理の質を落とすはならない。
- ・受注者は、検査官の求めに応じて、検査事項に関連する書類を素早く提示することが求められる。
- ・検査は、施工計画書、写真、出来形調書、品質管理記録等の資料を照らし合わせながら実施する。このため、複数の資料を対比して確認するための手段が必要である。
- ・品質管理データの把握のためには、確認性の良さが重要である。

以上の点から、電子データを用いた検査では、従来どおりの品質管理データの質、量を確保しつつ、改ざん防止による信頼性の確保、紙による検査と同程度の閲覧性やデータの確認性を有することが必要と考えられる。

4. RI 計器による盛土の締固め管理資料作成の省力化

(1) 概要

表 1 の結果より、現状では、RI 計器を用いた盛土の締固め管理測定結果の資料作成に多大な労力を要していることが明らかとなった。この資料作成には、データの大量転記作業、印刷されたロール紙の様式への添付作業、品質管理帳票への転記による作業があり、手間がかかるとともに、転記ミスの可能性もある。ここでは、RI 計器からの計測データを電子データとして取得し、帳票作成の省力化と転記ミスの防止をはかることとした。

(2) 従来の資料作成方法

従来の RI 計器を用いた盛土締固め管理結果の帳票提出方法は、**図 2** に示すとおりである。

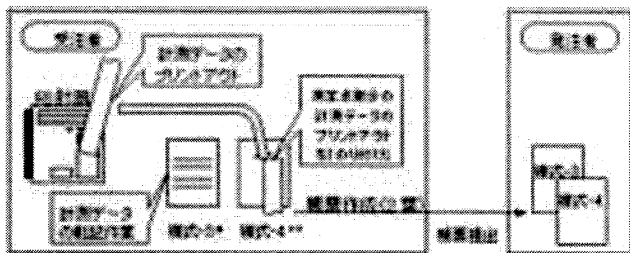
RI 計器を用いた盛土締固め管理試験結果の納品には以下のような課題がある。

- ・RI 計器を用いた盛土締固め管理は、RI 計器からロール紙でプリント出力された計測データ(湿潤密度、乾燥密度、含水比、締固め度等)を、様式にのり付けするとともに、盛土施工データ(様式 3) にデータを転記する。大規模土工では、**表 1** で示したように、作成する資料が膨大となる。
- ・受注者にとって、データの転記を伴う資料作成作業

の負担が大きい。

- ・電子納品に対応する場合、手書き資料をスキャンニングする必要がある。
- ・紙資料では、リアルタイムでの品質確認が困難であり、問題の把握が遅れることもある。

一方で、RI 計器から出力されたプリント出力結果を様式に添付して提出することにより、データ改ざんを困難にし、計測データの信頼性を高めていると考えることもできる。



*:RI 計器を用いた盛土の締め管理要領(案) 平成8年8月 建設省⁸⁾
 **:プリンタ出力結果の提出様式は上記要領で定められてないので、ここでは「様式-4」とした
 (計測結果の原本性を証明するために計測データの帳票へののり付けが必要)

様式 4

様式 3

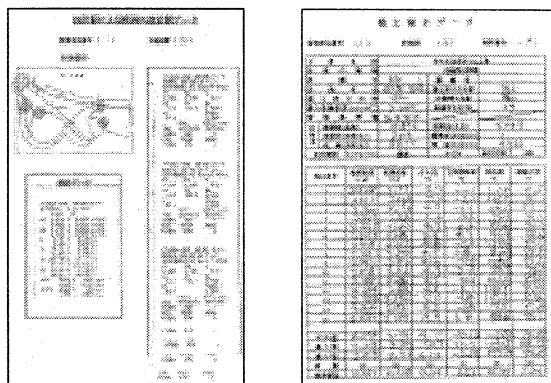


図 2 従来の RI 計器を用いた盛土締め度度の帳票作成方法

(3) 業務改善案と改ざん防止策の提案

受注者の労力軽減には、手書きによる帳票への書き写しを改善することが重要である。そこで、日本道路公団とフィールドテック社が共同開発したメモリ機能付き RI 計器 (計測データをメモリカードに保存し、パソコンから取り込めるようにしたもの) 用い、帳票を自動作成する業務改善案を以下に提案する。

なお、3. で述べたように、工事監督検査における電子化導入には、データの改ざん防止が必要不可欠なことから、今回の提案では、RI 計器のメモリカードに蓄積されたデータがバイナリデータであることを利用したデータ改ざん防止策など、3つの改善防止策を新たに提案する。

a) 業務改善案

今回提案する業務改善案について、図3にそって順に説明する。

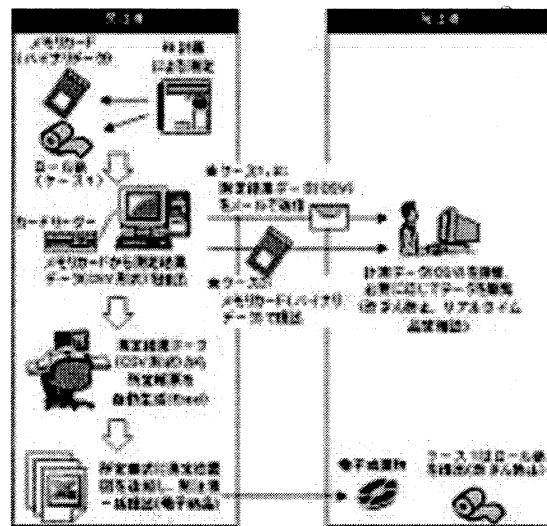


図 3 改ざん防止を考慮した業務改善案

- ①メモリカード付き RI 計器からカードリーダーを介して計測データ (システムでは CSV 形式に変換したもの) を取得する
- ②取得データから「様式-3 盛土施工管理データ」帳票を自動生成 (転記を無くす) するとともに、測定結果総括表、品質管理図表 (Excel 形式) を作成する
- ③計測結果の電子データを発注者側に迅速に送信し、発注者は測定結果を確認する
- ④帳票は竣工後に発注者に電子納品する。

b) 改ざん防止策

データの改ざん防止策として、次の3ケースを考えた。

- ・ケース 1 (プリントアウトした紙で改ざん防止) : 計測データ(CSV 形式)をメールで送付、加えて後日 RI 計器からの印刷記録 (ロール紙) を提出する。ロール紙で提出することでデータ改ざんを困難とした。
- ・ケース 2 (CSV データの即日配信による改ざん防止) : 計測データ(CSV 形式)をメールで即日提出する。この方法は、即日提出してデータ改ざんの時間的余裕を与えないことで改ざんをしにくくする。
- ・ケース 3 (バイナリデータの提出による改ざん防止) : 計測データが格納されたメモリカードで提出し、発注者側で測定データを取り込む。メモリカードに記録されたバイナリデータの改ざんは困難であり、またメモリカードに保存されたデータは、パソコン上から上書きあるいは消去することができない。このため、メモリカードを発注者に提出して、発注者がオリジナルデータを保管することで、データ改ざんを防止する。

上記で示した業務改善策は、従来の方法と比較すると、以下の効果が期待される。

- ・RI 計器からの計測データをパソコンに取り込むことにより、盛土締め度帳票へのデータ転記作業が軽減できる。試算では、1日 30 点の計測の場合、従来の方

法では約 25 分間に対して、業務改善策では 3 分間で帳票が作成できるようになる。

- ・転記によるミスの軽減も期待できる。
- ・品質管理データを CSV 形式に変換できることから、データの再利用性が非常に高い。例えば、電子データを活用した効率的な品質管理図等の作成が可能となる。
- ・従来の紙帳票と同じ様式で、データ形式も一般的な Excel シートで出力されることから、いままでと同様のデータ確認性が確保され、監督検査や維持管理での利用にも支障がない

従来の帳票作成方法による納品の場合と、メモリ媒体に記録された電子データを納品した場合のメリット・デメリットを表 2 にまとめた。

表 2 RI 計測データの帳票提出方の比較

納品方法	従来の帳票作成方法による納品	電子データによる納品
メリット	・計測後のデータ改ざんは不可能	・手書きによる転記作業の負担軽減 ・転記ミスの軽減 ・計測データの利活用が容易
デメリット	・手書きによる転記作業の負担が大きい ・成果品を紙のみで管理 ・計測データの利活用が困難	・受発注者双方にメモリデータ読込装置が必要（コスト増）

(4) 現地実証実験

a) 実験目的と概要

現地実証実験は、RI 計器のメモリ書き出し機能を用いることで計測データ転記の労力が削減の効果を検証するとともに、データ改善防止策を検証することを目的として実施した。

b) 実験方法

実験は、近畿地方整備局豊岡河川国道事務所の道路工事の現場で、平成 16 年 9 月から約 1 ヶ月間の期間で実施した。図 4 及び表 3 に実証実験に用いた機器を示す。

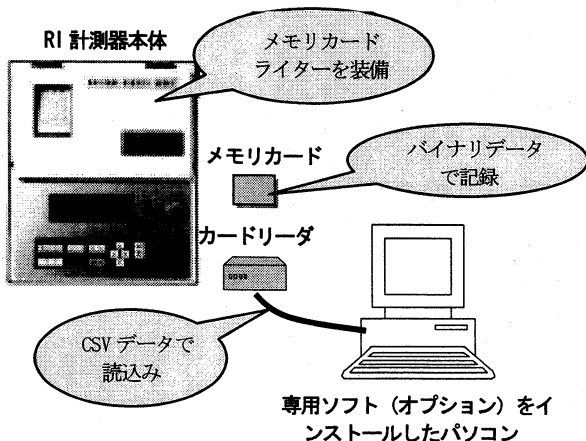


図 4 実証実験に用いた機器

表 3 実証実験に用いた機器等の一覧

項目	費用	備考
発注者側機器		
インターネットに接続したパソコン	—	所内のパソコンまたは情報共有サーバを利用
CSV 形式への展開ソフト等	—	RI 計器付属ソフト
受注者側機器		
インターネットに接続したパソコン	—	Windows Me を除く
CSV 形式への展開ソフト等	—	RI 計器付属ソフト
帳票作成ソフト	—	国総研開発ソフト
RI 計器	16 万円/月	フィールドテック社 FT-102Z2
プリンター	—	

上記以外に、受発注者パソコンに Excel が必要

実験ケースは、比較のための従来の手書きによる転記で帳票を作成する方法も実施して、電子データを利用した帳票作成の効果を検証するとともに、データ改ざん防止策の妥当性を検証するために、提案した 3 ケースの改ざん防止策をそれぞれ実施した。

c) 評価

i) 評価方法

実験の評価では、まず従来の方法と今回提案した方法の作業時間を計測し、帳票作成労力軽減効果の定量的な評価を行った。次に、提案した方法の費用対効果や、3 ケースのデータ改ざん防止策の妥当性について、実験終了時に受発注者双方に実施するアンケート調査による評価を行った。また、アンケートでの実験評価が十分に行えない場合は、追加のヒアリングを実施した。

ii) 評価結果と考察

①作業量軽減

ロール紙に記録された計測値を様式-3 に手書きで転記する方法（従来の方法）と提案した改善案を比較した結果（表 4）、平均で約 86%もの作業時間縮減効果が得られた。また、アンケートからも「大幅な時間短縮となった」との回答を得た。

表 4 作業量軽減効果

盛土量 (m ³ /日)	測定点数	帳票作成に要した時間		従来方法からの作業時間縮減率
		従来の方法	今回の実験	
1,111.5 m ³	35 点	65 分	8 分	▲87.7%
1,701.1 m ³	50 点	75 分	9 分	▲88.0%
1,764.0 m ³	50 点	70 分	10 分	▲85.7%
1,747.6 m ³	50 点	70 分	10 分	▲85.7%

②費用対効果

RI 計器のレンタル料は、カードリーダがオプションとなり、従来機種に比べて 2 万円/月程度コストが増加する。このため、作業量軽減の効果と増加費用につ

いて、施工業者にアンケートした。その結果、20日／1ヶ月の測定、平均の測定点数50回／1日の現場では「費用と同等の効果が期待できる」との回答を得た。

今回の現場は比較的規模の大きな盛土工事であったため、費用対効果はほぼ1程度であると判断できるが、中小規模の盛土工事では単純な費用対効果だけでは導入が難しいと思われる。しかし、現場のメリットとして、データ転記といった単純作業から解放され、その時間短縮によって残業を減らすことや、より高度な仕事に注力できるといった意見も出されている。コスト換算以外のメリットもあるため、中規模の盛土工事での導入の可能性も今後検証していきたい。

③データ改ざん防止策

本実験では、ケース1：ロール紙の提出、ケース2：CSVデータの即日のメールでの提出、ケース3：修正が困難なバイナリデータの提出の3方法を行った。

監督官からのアンケートでは「電子データの改ざんの可能性があるため、印刷されたロール紙の台紙への切り貼りはしないが、ロール紙を提出してほしい」との回答であった。また、「データの信頼性に関しては、監督官によっても考え方の違いは多少あるが、一般的な監督業務のスタンスとして、データ改ざん等の不正があるとの前提があり、業務遂行上、常に確認していくことが必要である」という考え方が示された。

施工業者からは、「メールでの即日提出は当日の現場作業終了後の必須の作業となり負担がある、バイナリデータが格納されたカードの提出は監督官事務所が現場から遠い場合に負担がある、ロール紙による提出が最も負担が少ない」との回答であった。

支持の得られたロール紙の保管、提出は他の改ざん防止策に比べても負担も少なく、当面の対応としては受発注者とも受け入れやすい方法と考えられる。

監督官から出された電子データの改ざんへの懸念を、電子データだけでデータ交換する場合の課題と認識し、電子データの利用のメリットとデータ改ざん等のリスクとの間での最適な解決方法の検討が必要と考えられる。

④リアルタイムの品質確認

本実験では、原本性の確保の手段としてメールによる即日提出という方法を採用した。この方法の別の目的として、監督官が即日に盛土の品質を確認し、問題がある場合に迅速に対応することを可能とするねらいもあった。今回の現場では「出張所と現場が近いために頻繁に現場立会いで確認することができ、計測データの即日提出のメリットはそれほどない。しかし、出張所と現場が離れて立会い回数の少ない現場であればメリットがある」という回答であった。

品質管理データの電子化は、情報化施工の第一歩であるが、今回の現場では現場立会いの回数が多く電子化されなくとも迅速に品質が確認できる現場で、電子化によるリアルタイム性の効果は確認できなかった。リアルタイムの品質確認の有効性確認は今後の課題である。

⑤RI計器における特異値除去の必要性

施工業者から「現場での測定特異値（例えば測定箇所に石が多く通常範囲を超える値が計測される）がそのままデータとして記録され、削除ができない」という意見が出された。RI計器による盛土の締め固め管理は、統計的処理ができる計測点数としているために、時には異常と思われる計測データも記録される。しかし、それを削除することは、実際に品質を満足しない計測値を意図的に削除することにもなりかねないため、RI計器はデータ削除機能を持っていない。計測点数を増やすことで、盛土全体として品質を管理するものである。こういった統計的手法による品質管理、計測データの信頼性確保の考え方を、受発注者双方が理解していないことにより、このような意見が出てきていると思われる。電子データを活用した品質管理は、品質管理手法の考えを十分に理解した上で、行うことが必要と考えられる。

5. その他の品質管理資料作成の業務改善策

4. 以外に、品質管理資料作成の業務改善のための方策としては、以下のものが考えられる。なお、本提案は、施工業者、発注者へのヒアリングで業務改善効果が高いと評価されたものである。

①ミルシート・試験成績表等の電子データによる受け渡し

ミルシート、試験成績表等の品質証明資料は、これまでは施工業者が製造メーカー等から紙で受取り、発注者へ紙で提出するとともに、これをもとにデータを転記して品質管理資料を作成している。

品質管理証明書は、もともと電子化された資料であり、電子データで受け渡されれば品質管理資料の作成や電子納品が効率化できる。

②土木工事帳票様式 Excel シートの機能更新（データ多重入力の解消）

測定結果総括表、測定結果一覧の様式には同じデータを入力する箇所があり、二重入力となっている。二重入力の必要をなくする Excel シートの機能更新を図る。

6. まとめ

施工現場における品質管理資料作成の業務改善を目指し、特に RI 計器を用いた盛土の締固め管理の業務改善案を、電子データの改ざん防止策とあわせて提案し、現場実証実験により検証した。その結果、提案した改善案は、施工業者の作業時間の短縮という点からは大きな効果が認められ、今回対象工事と同規模以上の現場では、増加コストを考慮しても採用できるという評価を得た。

しかし、データの改ざん防止策を講じたにもかかわらず、発注者の監督・検査官からは、品質確保の観点より電子データの信憑性に疑問が呈され、紙資料を併せて提出することが求められた。一方、施工業者からも RI 計器の測定データの特異値を正当に除去する手段がないと、今回の改善案は使えないという意見が出された。

これは建設情報の電子化による「業務の効率化」と「品質の確保」がトレードオフの関係となる一例である。施工現場における CALS/EC の展開のためには、業務効率化の側面だけでなく、電子データの品質を証明するための制度面の取り組み、電子データを適正に評価するための技術面からの取り組みが重要であることが明らかになった。

平成17年4月1日より、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」が施行され、発注者は工事の監督、検査と施工状況の確認等を適切に実施することが求められている。今後の CALS/EC や情報化施工の展開にあたっては、これまで以上に品質の確保という観点から電子データの利活用について考えていく必要がある。最後に、本実験を実施するにあたり多大なるご協力を

頂いた関東地方整備局、近畿地方整備局、九州地方整備局ならびに㈱フィールドテックに、この場を借りて謝意を表します。

参考文献

- 1) 港湾 CALS 工事帳票管理システム、国土交通省国土技術政策総合研究所 港湾 CALS ホームページ、<http://www.ysk.nilim.go.jp/cals/index.htm>,
- 2) 施工管理システム、(社) 中部建設協会 HP、<http://www.ckknet.jp/>
- 3) 岩竹喜久磨、長瀬 恒久、工事管理支援システムの試行と機能追加、ハイウェイ技術 No. 26、2003 年 10 月、
- 4) 施工管理の手引き、平成 10 年版、関東地方整備局
- 5) 土木工事の検査、平成 14 年、関東地方整備局
- 6) 検査の手引、平成 8 年、関東地方整備局
- 7) 土木工事検査テキスト、関東地方整備局、平成 12 年 12 月
- 8) RI 計器を用いた盛土の締固め管理要領、国土交通省、平成 8 年