

## II-1 電子署名技術を利用した電子納品成果物のチェックシステムに関する研究

## Study on Check System for Electronic Delivery using Electronic Signature

平間 照一<sup>1</sup>・本郷 廷悦<sup>2</sup>・河野 雅<sup>3</sup>・中野 雅仁<sup>4</sup>Terukazu HIRAMA<sup>1</sup>, Teietsu HONGO<sup>2</sup>, Masashi KONO<sup>3</sup>, Masahito NAKANO<sup>4</sup>

抄録：「eJAPAN」構想に基づいて国土交通省が推進している公共事業分野の「CALs/EC」は、本格的な実施段階をむかえており、日本道路公団（JH）においても平成13年10月から「調査等業務の電子納品」が開始されたところである。本研究の目的は、今後、道路の建設・管理において、外部と電子データの交換が頻繁に行われることになるため、電子データの品質向上を図り、同時にセキュリティ対策も講ずることのできる運用基盤を確保することである。本研究は、「電子納品のチェックシステム」と「電子署名技術」を組み合わせて用い、確実かつ効率的な電子成果物の納品及び、登録の運用管理が可能となる仕組みを開発したものである。

キーワード：電子納品、チェックシステム、電子署名、改ざん防止

## 1. 背景

日本道路公団（以下、JH）試験研究所（以下、試験所）は、昭和32年に「名神高速道路試験所」として開設されて以来、高速道路建設の技術的課題に応えるとともに、技術資料の収集・保管管理・提供を行い、JH技術者の業務を直接・間接に支援している。そうした技術情報サービスの一環として、JH内で発生した発注成果品等の技術資料が蓄積された「技術資料管理システム」がある。ここには、従来のマイクロフィルム形式等の技術資料に関する情報が格納されており、イントラネットからオンラインで検索・閲覧が可能になっている。また、昨今のCALs/ECの流れで導入された電子納品による発注成果品のデータも格納されている。こうした技術情報と位置情報をキーに検索するGISシステム「技術情報クリアリングハウス」も併せ持つ。

「CALs/EC」は「公共事業支援統合情報システム」の総称で、公共事業の計画・設計・入札から工事・維持管理に至る全プロセスの情報を電子化・共有化することにより、業務の効率化とコスト縮減・品質の確保などを図るとともに、建設業界全体の業務効率化を目指す取り組みである。国土交通省（以下、国交省）は「eJAPAN構想」に基づいてCALs/ECを推進しており、JHも公共事業の発注機関および公的機関として、研究段階当初の平成7年から国交省に足

並みを揃えて取り組んでいる。2005年の民営化を控えたJHにとって、業務効率化・コスト削減といった社会的要請に応えるためにも、CALs/ECの導入・推進は非常に重要であるといえる。

## 2. 目的

電子納品は、従来は紙で納品していた発注成果品・完成図書類を、電子納品成果物（以下、成果物）として電子データで納品することで、省資源化・省スペース化及びデータの再利用を図る、CALs/ECの重要な要素である。

成果物には、効率的な再利用を想定した標準化として、電子データの形式等についての細かい規定が、国交省などの発注者側で、電子納品要領として設けられている。そのため、請負人が成果物を作成する際は、市販の電子納品支援ツールを使うのが一般的である。成果物の形式検査は、目視だけでは困難であり、国交省は形式検査ツールを無料配布している。

JHにおいては、平成13年10月から、調査等業務の電子納品を開始している。JHの電子納品における運用上の課題を以下に整理した。

## a) チェック（形式検査）作業等による負荷増

成果物のチェック（形式検査）作業等が複雑・煩雑であるため、そのチェック作業負荷がJH監督員・請負人双方の負担となっている。JH監督員は成果物

1：正会員 日本道路公団 試験研究所 技術情報課 (〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1、Tel:042-791-1621)  
 2：正会員 日本道路公団 試験研究所 技術情報課長代理 (〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1、Tel:042-791-1621)  
 3：非会員 (財)高速道路技術センター 情報技術研究部 (〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1、Tel:042-792-1842)  
 4：非会員 富士電機システムズ(株) 道路・空港施設技術部 (〒141-0032 東京都品川区大崎 1-11-2、Tel:03-5435-7073)

受領時に、形式検査としてチェックを行わなければならないが、慣れない作業に手間取る者も多い。成果物を保管管理する JH 試研所における成果物のチェック作業だけでも 160 人日/年にもものぼっている。

現状の電子納品の運用は、JH 職員・請負人のどちらの面から見ても複雑で、情報化（電子化）によって本来達せられるべき業務の合理化が不十分であり、電子納品に係わる業務の合理化を図る必要がある。

**b) 規格外データ発生による利活用への支障**

JH の電子納品要領（以下、JH 要領）は、国交省の要領を基本にしているが、一部、独自の規定を設けた JH 専用の要領を策定している。そのため、国交省の形式検査ツールでは全項目を検査できない。請負人側で電子納品に習熟していないためか、JH に納品された成果物のほぼ半数が要領準拠していない規格外データであった。

JH は、前述したように、いわゆる「電子納品保管管理システム」を包含した、技術資料の利活用システムを既に運用している。このシステムは、成果物の管理情報等が JH 要領に準拠していることを前提とした構造になっている。そのため、JH 要領に準拠しない規格外データはシステムに格納できず、成果物の再利用に支障をきたしている。成果物に本来あるべき場所情報に不備があるものも多く、GIS システムが有効に機能しないといった不都合も生じている。

今後、成果物の再利用を図るために、JH 試研所に蓄積される技術情報の品質を向上させ、一定水準以上の品質を確保する必要がある。

**c) 原本性保証と改ざん防止施策の必要性**

成果物は電子データであるため、容易に修正・改ざんが可能である。本当に受注した請負人が作成したものかという作成者の真性を確認するすべが無い。

また、現状の運用では、完了検査時に監督員に 1 部（活用版 CD-R）、完了検査合格後に保管管理用として JH 試研所に 1 部（保存版 CD-R）と、成果物が複数箇所に提出されるが、その同一性が確認できない。修正等で、成果物の差換えが複数回行われた場合、最終版を確認するのも困難である。

これからも大量に納品される成果物について、複数箇所に並行納品される正副の同一性や原本性を、人手をかけずに保証する仕組みを作る必要がある。

これにより、請負人による事前セルフチェックにおいて合格したことと、合格した時のデータから修正・改ざんが行われていないこと等の原本性を担保できる仕組みを実現した。

**(2) システムの構成**

本システムは、JH の電子納品要領専用の形式検査ツール（適合試験システム）と、電子署名技術を利用した管理システム（受付管理システム）から構成され、納品成果物のチェックと、その結果を電子署名技術により原本保証するものである。

適合試験システムは、監督員から請負人に配布され、それぞれのコンピュータにインストールされるプログラムモジュールで、受付管理システムから案件毎に生成される。受付管理システムは、JH のイントラネット環境上に構築され、Web ブラウザによって操作可能なネットワークシステムである。

本システムのネットワーク構成を図-1 に、機能構成を図-2 に示した。

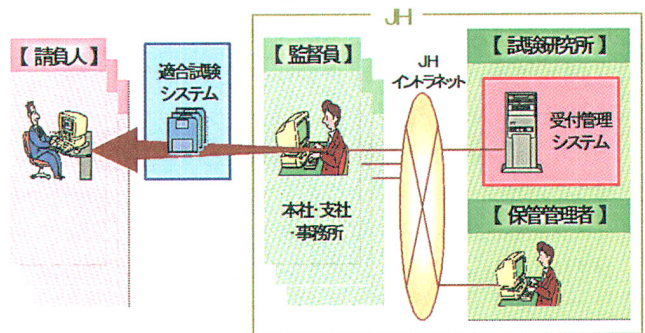


図-1 本システムのネットワーク構成

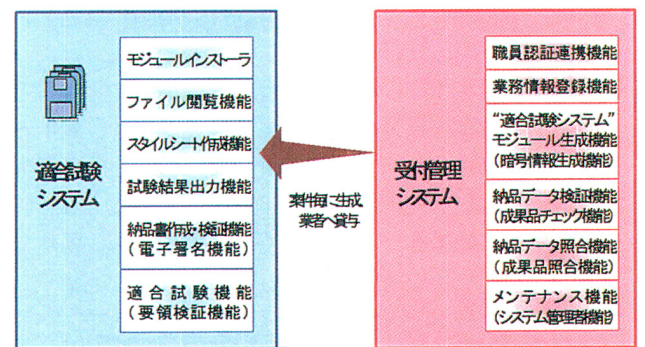


図-2 本システムの機能構成

**3. 電子納品成果物のチェックシステム**

**(1) システムの概要**

前述した課題を解決するために、成果物のチェック業務と受付業務の合理化を行う「電子納品成果物のチェックシステム」（以下、本システム）を構築した。

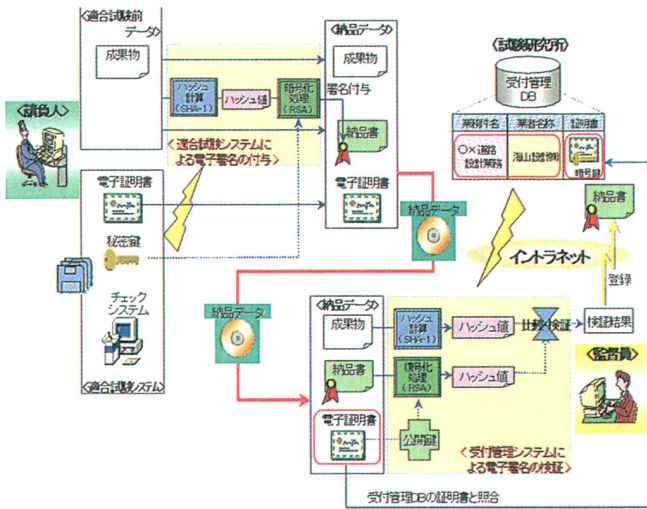


図-3 電子署名の付与と検証

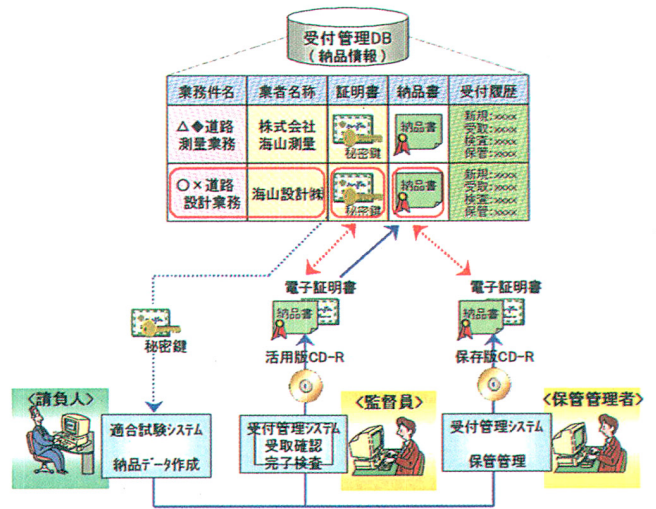


図-4 成果物の内容同一性確認

(3) システムの機能

本システムは、以下の3つの要件を確認できる機能を有する。

a) JH 要領との整合性確認 (適合試験)

JH 要領に則した形式検査を行う適合試験機能により、JH 要領との整合性(納品データが JH 要領に従って作成されているかの電子データの形式的なチェック)を確認できる。適合試験の結果が正当と判断された場合には、“合格済み”フラグとして、電子化された納品書(XML ファイル)を生成して成果物に格納する。

b) 改ざんの検出、作成者の真性確認

JH 要領との整合性を確認後、成果物の内容が改ざんされていないことの検出は、納品データ固有のチェックコード(ハッシュ値)を算出して納品書に埋め込む手段と、そのチェックコードを検証する手段とによって実現した(図-3)。

成果物に対する電子署名を納品書に付与する事によって、納品データが適合試験実施済みであり、かつ改ざんが行われていない原本である事を保証できるようになる。

納品データが受注した請負人によって作成されたものであるという、作成者の真性確認も、電子署名の技術を用いて解決した。

電子署名の技術を導入するにあたっては、暗号鍵と電子証明書の発行・管理を JH 側で行い、請負人に配布する方式を採用した。

また、監督員に対する作業負担が発生しない様、電子証明書の発行および管理に係わる処理は、受付管理システムが自動で行い、適合試験システムに組み込まれた状態でダウンロードできる構成とした。

電子署名の技術を用いる事により、前述のチェックコードに対する信頼性も合わせて確保する事ができる。

c) 内容同一性の確認

監督員に納品される活用版 CD-R(完了検査用)と、JH 試験所に納品される保存版 CD-R(保管管理用)の内容とが同一であるという、同一性の確認は、納品データに格納されている納品書の照合、および電子署名の検証によって実現した(図-4)。

(4) 運用の流れ

本システムの運用の流れを図-5に示した。

① 業務情報登録

監督員は、業務情報の登録を行い、受付管理システムから適合試験システムをセットアップするためのプログラムデータを発行する。発行されたプログラムデータは、請負人に配布される。

② 適合試験システムのセットアップ

請負人は、配布されたプログラムを用いて適合試験システムのセットアップ(インストール)を行う。

③ 形式検査・納品書作成

請負人は、適合試験システムを用いて、納品データのチェックを行った後、納品書作成を行う。(納品データの電子納品書が作成される。)

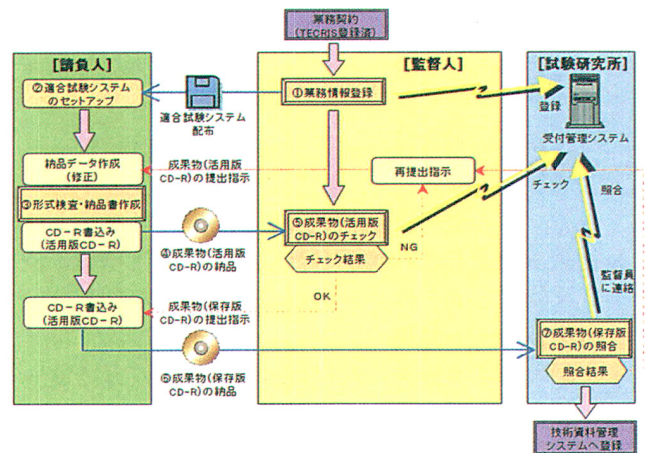


図-5 本システムによる運用の流れ

④ 成果物（活用版 CD-R）の納品

請負人は、納品データを CD-R に書き込み、業務における成果物として監督員に納品する。

⑤ 成果物（活用版 CD-R）のチェック

監督員は、受付管理システムにより成果物のチェックを行う。チェック結果に異常が検出された場合は、請負人に差戻す。（⇒請負人は、納品データの修正を行い③の作業からやり直す。）

⑥ 成果物（保存版 CD-R）の納品

請負人は、⑤のチェックで合格した納品データを CD-R に書き込み、JH 試研所に納品する。

⑦ 成果物の照合（保存版 CD-R）

JH 試研所の保管管理者は、受付管理システムにより、成果物（保存版 CD-R）が監督員に納入された成果物（活用版 CD-R）と同一の内容である事を照合・確認する。照合の結果、同一でない場合は、監督員に連絡し、請負人に再提出を指示する。（⇒請負人は⑥を再度行う。）

(5) 試験運用の結果

JH 東京建設局管轄の 13 案件において 1 ヶ月間の試験運用を行い、最終納品までの効果を実際に確認した。確認した効果を以下にまとめた。

a) 成果物の受付・チェック業務の合理化

受取・確認→完了検査→保管管理という、成果物の受付業務の一連の流れを WEB システムとし、オンライン管理することで電子納品受付業務の合理化が図られた。

JH 要領に則した適合試験システムを開発し、請負人の成果物の形式検査に係わる負担を低減した。また、その結果を成果物に付与する機能を設け、監督員・保管管理者の成果物のチェック作業が簡便になった。

b) 成果物の品質の向上

請負人が形式検査を行い、事前セルフチェック合格済みであるものしか受け取らない仕組みをシステムとして構築した。これにより、従来半数近くもあった規格外データが無くなり、成果物の品質が向上した。

c) 成果物の原本性および受注業者の真性確保

成果物の原本性と受注業者の真性（受注業者が作成した事の証明）を、自動確認できる。これにより、従来は確認しきれなかった、複数箇所に提出される成果物内容同一性や最終版の確認を実現した。

d) アンケート結果

試験運用実施後、監督員・請負人の双方に実施したアンケートでは、監督員の 7 割、請負人の 4 割強から作業負荷が「減った」という回答を得られた（図-6）。特に、監督員からは、本システム導入によ

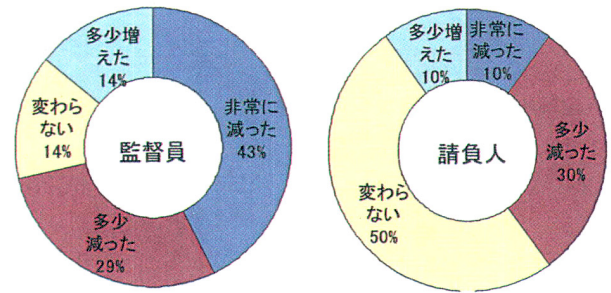


図-6 試験運用アンケート結果(作業負荷軽減)

り、業務情報登録と適合試験モジュール配布と言う新規追加業務があるにもかかわらず、「業務軽減」「時間短縮」「再提出減少」「作業容易化」等、本システムの効果・メリットが正しく認識されたことを確認できるコメントが得られた。請負人からも、「所有する電子納品支援ツールが JH 要領未対応なため、JH 固有規定のチェック作業が軽減された」と、JH 要領専用チェックツールとしての評価が得られた。

4. まとめ

本システムにより、電子納品受付業務・成果物チェック業務のシステム化・合理化を行い、原本性および受注業者の真性確保を含む、成果物の品質向上・一定水準確保を実現した。

今後、CAD データ内部の形式検査機能（レイヤ、線種、色）の追加等、チェック機能の追加・充実を行い、更なる成果物の品質向上と業務の合理化を目指したい。その一環として、インターネットを用いたオンライン電子納品の実現についても検討を進めている。

また、CALS/EC 本来の目的である成果物データの利活用（電子データの交換）、業務効率化・コスト削減についても更に深く検討していきたい。