

## 7 電子署名を利用した電子納品チェックシステムの運用に関する事例報告

### Anecdotal Report On Operation of Electronic Delivery Checking System Using Electronic Signatures

寺沢 直樹<sup>1</sup> ・ 山内 智<sup>2</sup> ・ 三代 正之<sup>3</sup> ・ 中野 雅仁<sup>4</sup>

Naoki TERASAWA<sup>1</sup>, Satoru YAMAUCHI<sup>2</sup>, Masayuki MISHIRO<sup>3</sup>, Masahito NAKANO<sup>4</sup>

**抄録：**国土交通省が推進する公共事業分野の「建設 CALS/EC」は現在、本格的な実施段階を迎えている。旧・日本道路公団（JH）は、平成 13 年 10 月から「調査等業務の電子納品要領」を施行し、電子データによる成果納品（電子納品）を義務付けた。その運用基盤として「電子納品チェックシステム」を開発し、平成 16 年 9 月から運用している。これは、電子納品データの品質向上を図るとともに、技術関係資料の正確かつ効率的な登録を実現するものであり、JH の分割・民営化後の運用は、中日本高速道路株式会社 中央研究所に引き継がれている。本稿では、CAD データ内部の形式検査機能などの付加機能と、実運用における効果・課題を、事例報告として紹介する。

**キーワード：** 電子納品、チェックシステム、電子署名、CAD、SXF、DWG、DXF

#### 1. 背景

##### (1) 中央研究所の役割

中日本高速道路株式会社 中央研究所は、東・中・西日本高速道路株式会社（以下、「NEXCO」という。）共通の研究機関である。昭和 32 年に日本道路公団（以下、「JH」という。）の「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、NEXCO 技術者の業務を直接的・間接的に支援している。この技術支援の一環として、NEXCO 内で発生した発注成果品等をマイクロフィルム及び電子納品で集約し、提供している。

##### (2) 建設 CALS/EC

「建設 CALS/EC」とは、国土交通省（以下、「国交省」という。）が推進する「公共事業支援統合情報システム」の略称であり、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組みである。NEXCO（当時、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 年から積極的に取り組んでいる。業務効率化・コスト削減といった社会的要請に応える意味でも、建設 CALS/EC の導入・推

進は非常に重要であると考えられる。

##### (3) 電子納品

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」という。）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、建設 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定められている。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。

NEXCO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。その運用基盤として「電子納品チェックシステム」（以下、「本システム」という。）を開発し、平成16年9月から運用を開始している。

##### (4) CAD データ形式

SXF は、財団法人日本建設情報総合センター（JACIC）が開発・普及を進めている CAD データ交換標準である。

NEXCO では、電子納品される CAD データは、SXF

1：非会員 中日本高速道路(株) 中央研究所 技術情報課

(〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1、

Tel:042-791-1621、

E-mail:n.terasawa.aa@c-nexco.co.jp)

2：非会員 (財)高速道路技術センター 情報技術研究部

(Tel:042-792-1842、

E-mail:s.yamauchi.xa@c-nexco.co.jp)

3：非会員 (財)高速道路技術センター 情報技術研究部

(Tel:03-3503-2324、

E-mail:m\_mishiro@extec.or.jp)

4：正会員 富士電機システムズ(株) 第三統括部 道路技術部

(Tel:042-585-6934、

E-mail:nakano-masahito@fesys.co.jp)

を原則としているが、納品された成果物の CAD データの中で占める割合から見ると、必ずしも普及は進んでいない。これは、国交省が電子納品運用当初から SXF を原則としたのに対し、NEXCO では平成 17 年 4 月の要領改訂版から SXF を原則にしたことも影響していると思われる。

本システムの企画設計時に、NEXCO における電子納品成果物の CAD データの形式比率を調査したところ、最もシェアの高い CAD ソフト（以下、「A 社」の「Acad」という。）による形式（DWG）が多く存在した。

## 2. 電子納品チェックシステム

### (1) 概要

本システムは、NEXCO の電子納品要領専用の形式検査ソフト（請負人用チェックシステム）と、電子署名技術を利用した管理システム（監督員用チェックシステム）から構成される。NEXCO 要領準拠の形式検査ソフトによる納品成果物の事前チェック（納品前のチェック）と、その結果を電子署名技術により原本保証する仕組みである。これにより、納品成果物が、

- ・ 事前チェックに合格済みである
- ・ 事前チェック合格後に変更されていない
- ・ 監督員に提出された CD-R と中央研究所に提出された CD-R が同一である

ことを確認することができる。

本システムの概念図と運用フローを図 - 1, 2 に示す。請負人用チェックシステムは、監督員から請負人に貸与され、請負人の PC にインストールされるプログラムモジュールで、監督員用チェックシステムから、業務毎の情報（件名等の基本情報及び発生する成果内容等）を加えたものが生成される。監督員用チェックシステムは、NEXCO 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。

本システムを介して納品成果物の受領を行うことを契約上規定することにより、納品成果物の形式検査が確実に行われるようになるため、納品成果物の品質が大きく向上されることになる。従来は人間が行っていた複雑なデータチェックが、本システムにより自動化されたため、請負人、監督員及び中央研究所のチェック作業が大幅に削減され、業務の効率化及びコスト削減を実現している。

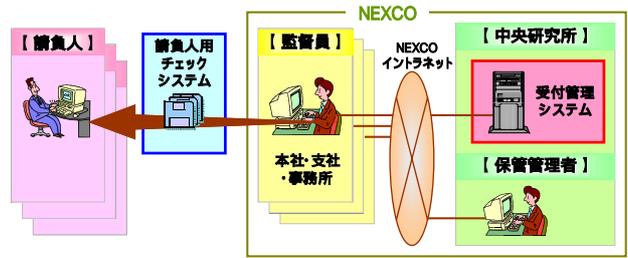


図 - 1 本システムの概念図

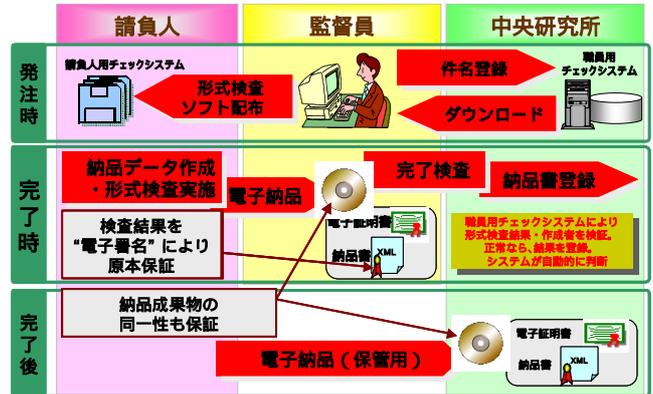


図 - 2 本システムの運用フロー

### (2) 技術的トピック

以下に、本システムの技術的なトピックを記す。

#### a) 原本性の確保

個々の図面や文書の原本性を確保（電子署名を付与）するのではなく、成果品全体で保証する仕組みを構築した。これにより、原本保証を容易に導入できた。

#### b) 電子証明書の発行と電子署名の付与

外部認証基盤を利用するのではなく、ローカルな認証の仕組みを構築した。また、チェック機能と、電子署名機能の組み合わせによる成果品の内容保証を実現した。

#### c) 納品書の電子化

従来紙の文書であった納品書を XML 化し、これに電子署名を付与する方式とした。

#### d) システムによる検証

監督員が Web で電子署名を検証できる仕組みを構築した。電子媒体の納品書のみをサーバで管理し、中央研究所で照合できる仕組みによる成果品の品質確保（最終版である事の確認）を実現した。これにより、成果データ全体をネットワークで流通させなくとも、監督員に提出されている CD-R との同一性が確認できるようになった。

#### e) スタイルシートの導入

CD-R 単体での利便性・閲覧性向上を考慮して導入した。

### 3 . CAD データ内部の形式検査機能

#### (1) 必要性

図面情報を電子化した CAD データは、高速道路構造物の具体的な形状を表す重要な情報であり、調査等業務の情報の中でも大きな割合を占める大切な情報である。また、電子納品されたデータの中でも、ライフサイクルの各フェーズで二次利用される頻度が高い。

以上のことから、CAD データの形式的な品質向上が電子納品データの利用促進に繋がると考え、本システムでは、CAD データが「調査等業務の電子納品要領(案)図面作成編」等に従って正しく作図されているかを検査する機能を開発した。この CAD 検査機能により、納品成果物の更なる品質向上が見込まれ、今後の高速道路の建設・維持管理の効率化に大きく寄与するものであると考えられる。

#### (2) 実現方法

CAD データの主な検査項目を表 - 1 に示す。NEXCO に電子納品される CAD データにおいては、SXF の普及が必ずしも進んでいないことから、検査対象とする CAD データ形式は、SXF だけでなく、他の形式にも対応できるように設計した。

CAD 検査機能の概略フローを図 - 3 に示す。SXF の検査には、JACIC の無償ライブラリを利用している。SXF 以外の検査については、CAD を作成する請負人が、当然 CAD ソフトがインストールされている PC を使用していることに着目し、CAD ソフトのオリジナル形式のデータをバッチ処理的に、その CAD ソフトを起動して DXF に変換し、変換された DXF を検査するという方法を採用した。なお DXF とは、A 社が仕様を公開しているファイル形式であり、SXF が策定される前は、CAD データ交換用中間形式の事実上の業界標準であった。現在、大半の CAD ソフトが DXF の入出力機能を標準的に備えているため、この方法は、特定の CAD ソフトに特化せず、大半の CAD ソフトのオリジナルデータ形式に対応した検査を実現することができる。

また、一般的に、CAD ソフトベンダー独自のデータ形式は、データフォーマット(内部構造仕様)が公開されていない場合が多いため、データの読み取

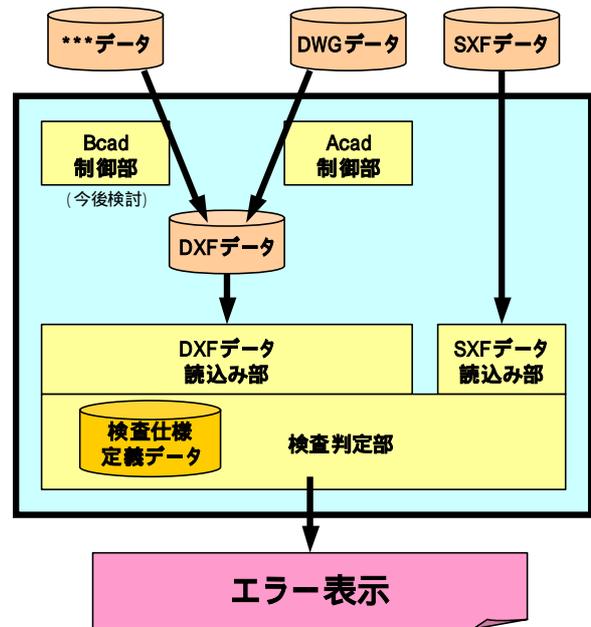


図 - 3 CAD 検査機能の概略フロー

り部分の製作が難しい場合が多いが、この方法であれば、有償ソフトウェア等の追加無しで CAD 検査を実現することが可能であり、CAD ソフトのバージョンアップにも影響されにくい。DXF はテキスト形式であるため、データの読解に特別なソフトを必要としないという利点もある。

ただ、大半の CAD ソフトが DXF の入出力機能を標準的に備えてはいるものの、その仕様は A 社が公開している仕様に完全に準拠してはいないので、DXF 変換の際には文字化け等、表示内容の差異が発生する場合があります。完全なデータ交換は期待できない。しかし、レイヤ名等の CAD データの形式検査には問題なく使用できる。

NEXCO へ電子納品される CAD データ形式の現状から、SXF 以外の形式への対応としては DWG のみとしている。今後必要性が認められれば、他の CAD ソフトに対応した検査機能の製作を検討するが、今後は SXF が主流になると考えている。

なお、Acad 特有の機能(外部参照など)を使用している CAD データへの検査については、データの二次利用で SXF に変換する際に問題になるので、なるべく使わないよう警告を出すようにした。

表 - 1 CAD データの主な検査項目

対象形式	採用理由	主な検査項目	
SXF (P21)	国交省が採用した CAD データ交換標準。NEXCO では平成 17 年 4 月版の電子納品要領で原則化。	レイヤ名、線種、線色、線幅、文字(フォント、禁則文字)	図枠
Acad (DWG)	NEXCO の請負人の多くが利用しているため。		ラスターデータのレイヤ名、バージョン、ペーパー空間、外部参照ファイルの有無

## 4. 実運用における効果・課題

### (1) 本システムの効果

#### a) 電子納品データの品質向上

本システムにより、電子納品データの形式的な品質は、全て一定水準以上となった。本システム導入前は、形式誤りがあり再提出となった成果物が約4割あったが、導入後はほぼ無くなった。本システムの運用が正しくなされた成果物に限れば、形式誤りの成果物は無く、これにより、正しく運用されれば、期待通りの効果ができることを確認できた。

ただ、監督員に提出されたCD-Rと中央研究所に提出されたCD-Rの内容が異なっていた成果物や、監督員側でチェックを行っていなかった成果物等、正しく運用されていないことが原因の形式不備(再提出)の成果物が幾つかあった。今後、正しく運用されるようにするための啓蒙・教育が必要であると思われる。また、本システムによる事前チェックの分だけ成果物の納品が遅くなる可能性もあるので、成果物の管理、未納品の催促が確実に実行される運用の仕組み作りを行っていく必要があると考えられる。

#### b) 原本保証による納品媒体のフリー化

本システムは、電子納品データを原本保証するため、電子納品に使われる媒体は、一度しか書き込みできないCD-Rだけではなく、CD-RWやDVD±R/RW/RAMも可能であり、現実的ではないかもしれないが、USBメモリや外付けハードディスクによる電子納品も不可能ではない。今後、データ容量が大きくなり、CD-Rでは多くの枚数が必要になってしまうような成果物が増える場合には、検討が必要だと考えられる。

### (2) CAD 検査の運用状況

#### a) 検査仕様の判定レベル

CADデータの二次利用というフェーズを考えた場合、CADデータに記述された内容を構造物等の種別に応じて切り出すことができるようにすること、つまり、必要なデータを抽出できるよう、電子納品要領に従って正しくレイヤ分けされて描画されている事が重要であると考えられる。

ただ、CADデータ内部の電子納品要領の遵守率が100%まで引き上げることは、請負人にとって非常に難しいというのが現状である。

そのため、当面の暫定措置として、修正しない限り合格とならない項目は図枠とレイヤ名のみとし、それ以外の項目は、監督員との協議の上、修正しなくても検査自体は合格とすることができるようにしている。ただし、この検査仕様は段階的に厳しくしていき、将来的にはすべての項目が要領に従っていないと合格とならない検査仕様にする予定である。

#### b) CADデータのデータ破損チェック

CADデータは、データ破損等により、CADソフトで開けないものが少なくない。中央研究所への成果物の受入検査としては手作業(目視)でも確認するようにはしているが、全てを行うことは現実的には難しい。本システムでは、形式検査の際、CADデータをCADソフトで開くので、データ破損があれば納品前に請負人側で検知し対処できるというメリットもある。

#### c) CAD 検査時間

請負人のCAD検査の所要時間は、データの合計が100MBで、SXFの場合で約20分、DWGの場合で約25分かかる。CD-R1枚(700MB)の場合、SXFが約140分、DWGが約180分かかることになる。請負人のPCのスペックによっても左右されるが、少々時間がかかることは否めない。今後、検査時間を短縮できるよう見直す必要もあると考えられる。

ただ、本システムによるCAD検査機能がなかった場合、監督員が要領との整合性を目視で確認するのは困難であり、本システムの有効性は明らかである。

#### d) 他業者作成データの責任を回避する機能

前工程や別業務で他業者が作成したCADデータを二次利用する業務で、仮に基となるCADデータが前述a)により要領に則していない部分があり、その部分が当該業務の対象外であったとしても、現状のCAD検査機能では、請負人は自己の責任ではない部分でCAD検査に合格できないといったことが発生する可能性がある。これを回避するために、他業者作成部分のみ検査対象外にするといった機能も検討する必要があると考えられる。

## 5. まとめ

本システムは運用開始からまだ2年しか経過しておらず、まだ改良すべき事項があると考えている。現在まで、請負人や監督員から様々な意見・要望が届いており、これらも踏まえて、より良いシステムへと改良していきたい。

また、NEXCOでは、民営化を機に、旧JH時代からの50年間で培ってきた技術力を生かした新規ビジネスについての検討も進めている。本システムについても、社外への有償提供等を前向きに検討していきたい。