

(48) 建設CALS/ECを用いた押し出し工法の施工管理に関する一考察

高知県道路公社	工務課	戸田 忠男
ピーシー橋梁(株)	四国支店工事課	柳浦 正明
ピーシー橋梁(株)	四国支店技術課	赤松 輝雄
ピーシー橋梁(株)	本社技術部	正会員 ○ 守田 啓司

1. はじめに

長浜川橋は、高知県道春野赤岡線の長浜地区に位置し、2級河川新川を渡河するPC単純箱桁橋である。

本橋は単径間で、押し出し工法にて施工されるが、支間長が56mと長いこと仮支柱を設置する必要がある。また、斜角60°、曲率R=340mを有しており、このような構造の押し出し工法としては施工実績が少なく、施工時の反力、たわみの管理は特に重要となる。本橋では施工時管理について現場作業所-支店-本社-発注者間でネットワークを構築し、施工時の反力、たわみの技術管理を行うことを内容の一つとして、建設CALS/ECの実施を行った。

本来、建設CALS/ECの目的は、計画段階から維持管理まで多岐に及ぶ電子化共有にあるが、本工事では施工に着目し、①施工時書類の電子化・電子メールを用いた提出、②電子メール管理システムによる送付データの一元管理、③ネットワークを利用した反力管理を実施した。

本稿は、現場における建設CALS/ECの実施について報告をするものである。

2. 建設CALS/ECについて

「公共工事の品質確保等のための行動指針」<sup>1)</sup>によると、建設省は2004年までに直轄事業の全ての直轄工事等で電子調達を行う事を目標とした、「建設CALS/ECアクションプログラム」を策定した。これを受けて、公共事業支援総合情報システム(建設CALS/EC)の整備を行う事になっており、建設業界全体が建設CALS/ECの実現に向け、積極的に取り組み始めている。

3. 実施内容

本橋における建設CALS/ECネットワークは、インターネットを中心に実施され、そのイメージを図-1に示す。実施目的については、①情報交換・施工支援面での建設CALS/ECの実用性、②現場サイドとしての建設CALS/EC適用における具体的な問題点の把握とした。また、既存の社内ネットワークを用いて、施工支援ネットワークの構築及び電子メールデータベースによるデータの共有を行った。そのイメージを図-2に示す。

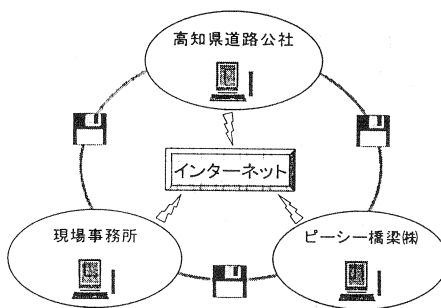


図-1 建設CALS/ECネットワーク

このシステム上で作成された文書は、社内ネットワークサーバーに保存出来るようにして、同ネットワークを介して情報公開を行うようにした。また、これらのデータは、インターネットホームページを媒体として、社外の工事関係者への情報公開が可能である。

表-1に本工事におけるコンピュータ設備概要を示す。

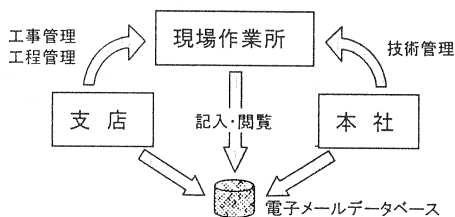


図-2 社内施工支援ネットワーク

表-1 コンピュータ設備概要

	現場作業所	本社及び支店	備考
OS	Microsoft Windows 98		
ハードウェア	ハードディスク：3GB, RAM：96MB		
ソフトウェア	一太郎, Microsoft Excel, Microsoft Access		バージョンは統一
通信回線	ISDN回線 <sup>注1)</sup>	ISDN回線	注1：電話とFAX兼用

(1) 施工時書類の電子化・電子メールを用いた提出

提出書類については、表-2に示す項目を電子化し、道路公社と現場作業所間で電子メールによりデータの交換を行った。またその際に送付される全データ容量の試算を行い、ハードウェア導入の目安として、表-1のコンピュータシステムを構築した。

表-2 電子化項目と送付データ容量

電子化項目	作成時期	竣工までの枚数	送付データ容量
工事打合せ簿	1回/1ヶ月	4ヶ月×1回×3P=12枚	12枚×30KB=360KB
工事日誌	5回/1ヶ月	4ヶ月×5回×1P=20枚	20枚×30KB=600KB
週間工程表	5回/1ヶ月	4ヶ月×5回×1P=20枚	20枚×30KB=600KB
施工写真	常時	約1000枚	1000枚×100KB=100MB
その他(通常FAX文章等)	常時	100×3P=300枚	300枚×30KB=9MB

合計 約120MB

本橋における建設CALS/ECの実施によって得られた結果は、次の通りであった。

- 1) ネットワークを介して、データや連絡事項など情報の交換が素早く簡単に出来たことで、情報の共有化が図れた。社会的な建設CALS/EC環境の整備により、一層の効率化が期待できる。
- 2) 電子メールの文字化け・送受信の対応・添付ファイルの保存など、電子メール操作の不慣れによるトラブルが多々あり、電算技術的なサポートを必要とした。
- 3) 印鑑・署名が必要なものに関しては、電子認証システムが未整備なため電子メールとFAX(捺印済み)による重複処理が必要であった。
- 4) 一般的に普及しているFAXや電話による通信が効率的であると考えられる場合があった。
- 5) 使用ソフトウェアやバージョンが異なる場合、データの読み込み等に障害が出たケースがあった。

ここで、4)について現場作業所内の通信状況について考えてみた場合、次の事柄が言える。

- ・現場作業所内での情報伝達は、①迅速②簡易③手軽が求められる。
- ・情報の電子化は作成に時間及び手間を要する。

上記2要素が相反するため、情報化が促進されない部分もあった。これは、「手書きの便利さ」と「キーボードやマウスを使用した電子化の限界」の双方に要因があると考えられる。これに対して現在では、タブレットなどの手書き文字入力や音声による文字情報変換などの手法が整備されてきており、こうした手法を導入することで改善されると思われる。今後は、このようなシステムも検討し、容易に情報の電子化を行える環境を整備する。

(2) 電子メール管理システムによる送付データの一元管理

電子メールの利用はデータの共有、作業効率の向上などに非常に有効な手段である。しかし図-3のような3カ所以上のネットワークが構築された場合など、電子メールの管理が困難となり、データの氾濫を引き起こす可能性がある。本橋では、この問題点に対して以下のような対応をとることとした。

- 1) 図-2のネットワークを介した電子メールデータベース(図-4)による送付データの一元管理
- 2) 電子メールデータベースはMicrosoft Accessを利用して作成
- 3) データベースの配置場所は社内共有サーバーを利用
- 4) 端末プログラムによるデータの入出力(支店の工事関係者からの閲覧も可能)
- 5) 竣工時に高知県道路公社に提出することを想定

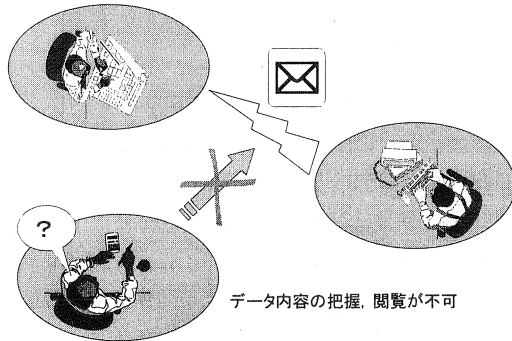


図-3 電子メールの欠点

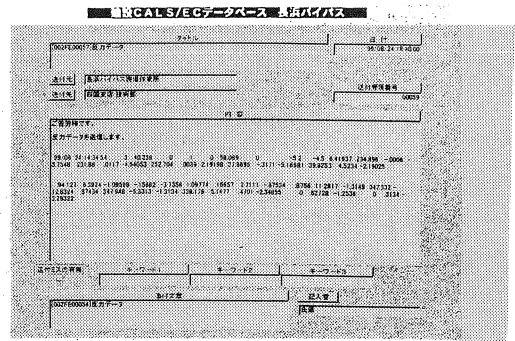


図-4 電子メールデータベース

本橋における建設CAL S/ECの実施によって得られた結果は、次の通りであった。

- 1) 電子メールデータベースを利用することにより、実施の全体像が素早く把握できた。
- 2) 共有サーバー内のデータベースを閲覧することで、工事関係者の進捗状況の把握が容易であった。
- 3) データベースは唯一なので、データの氾濫は発生しなかった。

今後の課題としては、①メールソフトとの連動によるデータベースの自動記入化、②提出書類フォーマット(現在検討中)などを盛り込んだ、ネットワークを媒体とするデータベースの作成などが挙げられる。

### (3) ネットワークを利用した反力管理

本工事における技術管理は、次のようなものを行った。(図-5)

- 1) 測定された反力から主桁・手延桁に対する応力の逆シュミレーション
- 2) CAD等を使用した、出来形の実測値による主桁位置のシュミレーション

ここで、2)の項目については、本橋が単曲率であることより、当初遠隔地にて管理を行っていたものを現場管理へ移行し、本工事では反力管理のみ行うこととした。

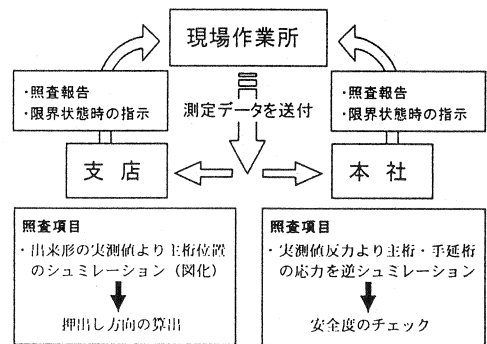


図-5 技術管理ネットワーク

管理目的は、①設計値と実測値の確認、②許容限界値との照査とした。

また、測定反力データは、押し出し施工時にリアルタイムで電子メールにより東京の技術管理者へ送付した。その後、本社のホストコンピュータにより以下の解析を行った。

- 1) 測定反力と設計値との比較

図-6に示すグラフへと図化後、図-2に示すネットワークを介して情報公開し、工事関係者が設計値との比較が出来るようにした。

- 2) 測定反力を用いた構造解析

反力から断面力を再現し、部材の安全性を照査した。

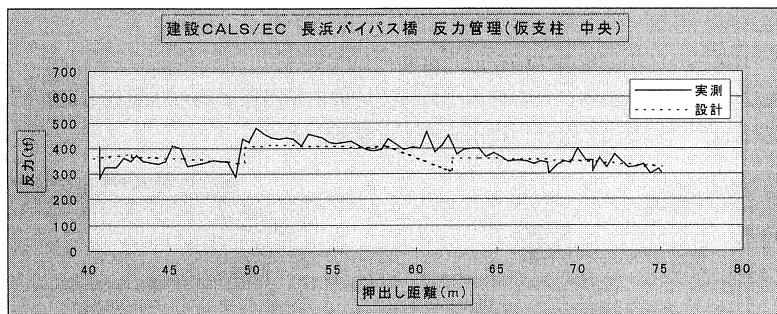


図-6 反力管理グラフ

本橋における建設CALS/ECの実施によって得られた結果は、次の通りであった。

- 1) 技術管理者が、遠隔地での施工状況を確認することができた。
- 2) ネットワークを介して情報公開を行ったことで、遠隔地にいる支店の工事関係者が設計値との比較・評価することができた。

#### 4. まとめ及び考察

本橋における建設CALS/ECの試行は平成11年2月16日から開始され、現在4.5ヶ月が経過しており、引き続き実施中である。今回の試行により、次の事項が分かった。

- (1) ネットワークを利用した情報の共有化は、データベースを用いたシステムを構築したことにより容易に行うことができた。
- (2) データベースを閲覧することで、工事関係者の進捗状況の把握が容易であった。
- (3) データベースシステムの構築により、データ整理が必然的に行われ、情報の氾濫を防止できた。
- (4) データベースによる情報の蓄積は、情報交換や共有の状況把握を容易に行える。またデータの保管にも適している。
- (5) 測定データの共有化としたことで、技術管理者が遠隔地での技術管理や充実した電算環境の中で検討・比較を行うことができた。
- (6) キーボードやマウスによる電子化にこだわらず、容易に情報の電子化を行える環境を整備する。

#### 5. おわりに

本橋は、現在押し出しが完了し、仮支柱撤去、支承の設置及び橋面の施工を残すのみとなっている。

今回の建設CALS/ECの実施は、施工面のみ行った。本来であれば、計画段階から維持管理までの一連の流れを建設CALS/ECにて行うことに意味があり、部分的な実施では合理性が乏しい。しかし、限定範囲内ながらも情報の共有化による恩恵を確認できたことは、非常に有意義であったと思われる。今後は、建設CALS/ECの適用範囲を広げ、引き続き実施して行く所存である。

最後に今回の実施において、多大な御指導・御尽力を頂いた関係各位には、紙上を借りまして深く感謝の意を表します。

#### 6. 参考文献

- 1) (社)全日本建設技術協会: 公共工事の品質確保等のための行動指針, pp.7 pp.57-58, 1998.3