

II-26 建設 CALS/EC に対応した情報共有システムの開発

山中 俊幸

Toshiyuki Yamanaka

井上 直洋

Naohiro Inoue

八幡 泰史

Yasushi Hachiman

【妙録】東京電力では、建設業務の効率化・高度化およびこれに伴うコスト縮減を目的として、建設省を中心として進められている「建設 CALS/EC」の概念を活用したシステムの開発を進めており、平成 13 年度の運用開始を目標としている。本報告では、東京電力における建設 CALS/EC 対応システムの全体概要、データ標準化に対する考え方について述べると共に、平成 11 年度に 1 番目のサブシステムとして開発した情報共有システムにおける具体的な建設 CALS/EC 活用事例および今後の機能追加について述べるものである。

【キーワード】情報の共有化、情報の標準化、CALS、EC、XML、クライアント／サーバシステム、JAVA、RAD

1. はじめに

我が国では平成 8 年から、通産省の支援で「生産・調達・運用支援統合情報システム技術研究組合 (NCALS)」が、自動車、鉄鋼、航空、電力プラントなど業種別のパイロットモデルを構築し、CALS の適用可能性を実証してきた。

これとは別に、建設省を中心として「公共事業支援統合情報システム」、通称「建設 CALS/EC」への取り組みが始まり、平成 8 年 4 月に「建設 CALS/EC 整備基本構想」が策定された。基本構想に基づく具体的な内容は「建設 CALS/EC アクションプログラム」として展開され、平成 16 年までに建設省直轄事業、平成 22 年までに全公共事業において建設 CALS/EC を実現することを目標としている。

東京電力は NCALS で電力業界を代表して業務モデルの策定を支援した実績を持っており、すでに火力および原子力部門で CALS への取り組みが始まっている。平成 8 年度から 10 年度まで、五井火力発電所他 2 箇所で実業務への CALS 適用に関する調査研究が行われ、平成 12 年 3 月には、CALS 対応の設備管理システムが千葉火力発電所に導入された。

2. 建設 CALS/EC 導入の経緯

東京電力における土木情報システムの開発は、積算支援システム、地盤データベースシステム、FEM 解析支援システムのような社内における単一業務支援システムから始まり、建設所における施工会社連係シス

テムへと発展してきた。例えば「大規模地下空洞設計施工管理支援システム」は、地下発電所の掘削に当たり、変位計等の計測器より自動的に計測データを集約、施工会社事務所に進捗データを入力し施工管理に必要な帳票を作成するシステムであるが、局所的ながらも施工会社との連係を実現し、効率化に寄与している。

これらのシステムは、専用の端末 PC を使用していたが、平成 7 年度以降、OA 業務を効率化するための多目的 PC が全社員に 1 台ずつ導入され、PC による業務遂行環境が大きく変化した。

そこで、平成 9 年度着工の神流川発電所（純揚水式水力発電所、長野県東部と群馬県南西部の県境に位置し、有効落差 653m、最大出力 270MW）では、工事に先立ち、多目的 PC を活用した現場管理業務の簡素化を目指して、施工会社（8 社）、設計会社と共同で「神流川地点情報システム化ワーキング」を平成 7 年 2 月から平成 8 年 10 月にかけて実施した。この中で図面の CAD 化、提出書類の標準化・電子化および提出方法の簡素化について検討した。

図面の CAD 化については、CAD ソフトウェアを AutoCAD に統一し、データの受け渡しは AutoCAD R.13J 形式（現在は R.14J）の DWG ファイルに統一した。また、ファイルの命名規則、レイヤ構成、線種、色およびペン幅も規定した。実施にあたって、CAD 運用管理者への研修会も実施した。

提出書類については、標準化・電子化により約 15% の削減を図った。また、提出方法の簡素化については、

東京電力と各施工会社でデータ共有できる環境を整備した。

このワーキングで決定したことは平成 12 年 8 月現在も実施されている。施工会社との電子データの共有および受け渡しを効率的に実施できたことにより、建設現場においても CALS の導入によって、現場管理業務の効率化を図ることが判明した。

以上のような社内的動きや建設省のアクションプログラムの進展、情報技術(IT)の急速な普及を背景として、建設業界全体に建設 CALS/EC 推進の気運が高まってきたため、東京電力としてもその実現に積極的に参画すべき時期に達したと判断し、平成 11 年 5 月に、本格的な建設 CALS/EC 導入の方針を打ち出した。

これを受けて平成 11 年 7 月に、建設部、システム企画部、関連会社である東電ソフトウェア（株）によって構成される「建設 CALS/EC プロジェクトチーム」を結成し、東京電力として建設 CALS/EC 対応システムとなる「情報総合システム」の開発に着手した。

3. データの標準化

3. 1 標準化の基本的な考え方

データの標準化に当たっては、数年後には建設業界の大部分が建設省標準に従い、市販ソフトウェアもこの標準に対応することが予想されるため、他社との互換性を考慮し、当社の独自基準を策定することは極力避けるようにした。建設省が標準方式を規定している場合は原則としてそれに従うものとし、電力土木構造物など建設省が規定していない事項に限り、建設省標準を拡張することにより対応している。

3. 2 ファイル管理方法の標準化

当社は建設省と同様に、XML によるファイル管理を CAD 図面、デジタル工事写真、報告書（成果品）など全てのデータに適用し、受注者から受領するデータの形式として仕様書などに記載する予定である。また、システム登録用の社内データおよび社内のシステム間連係に使用するデータも、今後はこの方式とし、一貫性を確保することになっている。

4. システムの概要

4. 1 全体概要

建設 CALS/EC 対応システムを、情報総合システム（以下 TeCStar と通称で表現する）と名付けた。

TeCStar は図-1 のシステム概念図に示すとおり、5 つのサブシステムから構成されている。

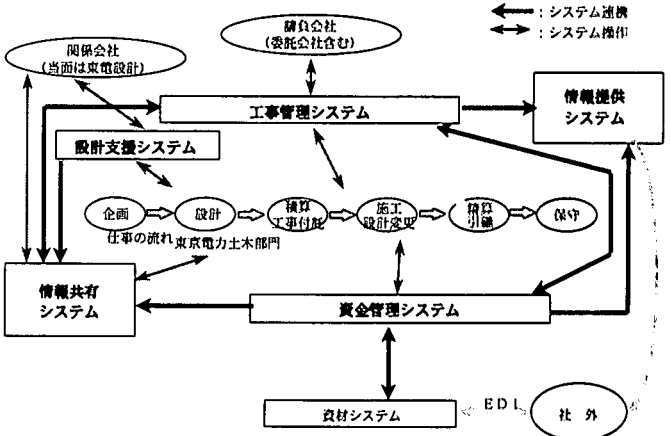


図-1 システム概念図

TeCStar のハードウェアおよびソフトウェア概略構成は図-2 に示すとおりである。設計支援システム以外は、UNIX サーバと WindowsPC を用いたクライアント/サーバ環境で稼働する。サーバ側にはデータベース管理システム (DBMS) として Oracle 8, アプリケーションサーバとして Oracle Application Server 4.0.8.1, Web サーバとして Netscape Enterprise Server 3.6.2 を採用しており、開発言語として Java を使用している。クライアント側は Web ブラウザとして Netscape Communicator 4.6 に Java Applet 用プラグインを用いている。

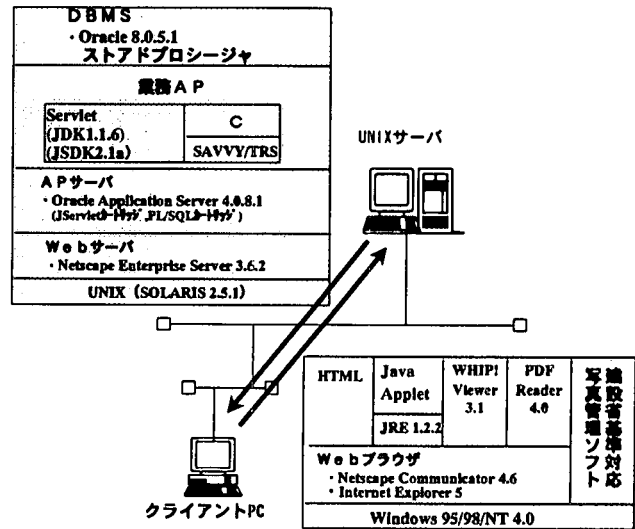


図-2 ハードウェアおよびソフトウェア概略構成図

4. 2 システム開発

システムの開発では、当社の基幹系システムで初めて RAD (Rapid Application Development) を採用し

た。RAD の特徴は以下の通りである。

- ・ユーザーと高いスキルの開発者によるプロジェクト体制
- ・ジョイントアプリケーション開発セッション
- ・スパイラルアプローチによる開発
- ・統合ケースツールの利用
- ・プロトタイプシステムの利用
- ・タイムボックスの導入

従来、当社では上流工程で仕様を決定し下流工程では決定された仕様の範囲で開発する「ウォーターフォール型」の開発を行ってきた。これに対し RAD は、上流工程で決めた仕様を下流工程でチェックし変更すること前提としており、システム化要件を順位付けすることにより、システム化効果の高い機能を優先的に構築し、開発費用の削減と開発期間の短縮を狙うものである。

基本設計、構築の完了した情報共有システムにおいては、ウォーターフォール型の従来開発手法に対し、開発費用を約 3 割削減できた。残りのシステムにおいては、3 割以上の開発費用の削減を図ることを目標としている。

表-1 に示す開発工程で 5 つのサブシステムを順次開発しており、各サブシステムの開発は基本設計工程、構築工程、試験実施工程に分かれている。現在は情報共有システム、資金管理システムおよび情報提供システムが試験実施工程、工事管理システムおよび設計支援システムが構築工程を行っている。

表-1 開発工程表

	平成11年度				平成12年度				平成13年度			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
情報共有システム	●	●	●	●	◇	◇	◇	◇				
資金管理システム		●	●	●	●	●	●	●				
情報提供システム			●	●	●	●	●	●				
工事管理システム				●	●	●	●	●	◇	◇	◇	◇
設計支援システム				●	●	●	●	●	◇	◇	◇	◇

● 基本設計工程 ● 構築工程 ◇ 試験実施工程

4. 3 情報共有システム

情報共有システムは 5 つのサブシステムの中でデータベース部分を受け持っており、建設に関する企画、調査、設計、積算、施工などの全てのデータを集約・保存するものである。

集約されるデータは、将来的な建設工事および補修

工事に活用するほか、東京電力の関連会社からも情報共有システムを利用できる環境を整備している。

情報共有システムの主要機能はデータの登録および検索機能である。

登録は図-3 に示すとおりデータ項目を 1 項目ずつ記入する機能と、建設省標準案構成の複数のファイルを一括して登録する機能がある。例えば委託報告書を登録する場合図-4 に示すとおり業務管理ファイル

(INDEX_D.XML) のみを選択するだけで、報告書管理ファイル (REPORT.XML)、複数の報告書ファイルおよび複数のオリジナルファイルを登録できる。ただし、クライアント PC から登録できるファイル容量は、ネットワーク負荷を考慮して 10MB までに制限し、これを越える場合にはサーバへの一括パッチ登録とする。

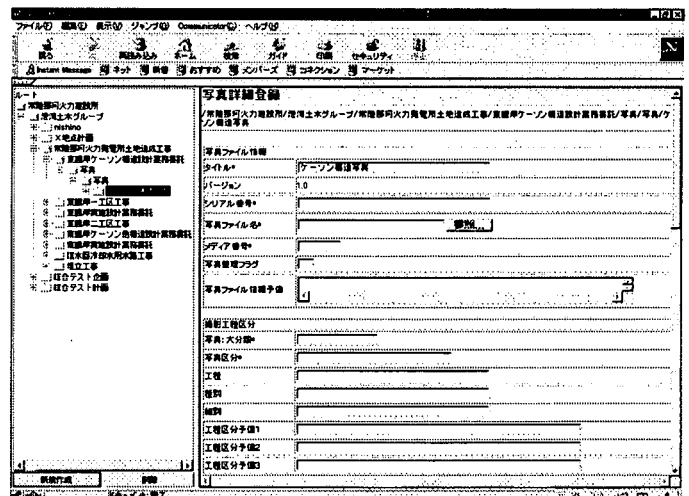


図-3 登録画面 (1 項目ごと)

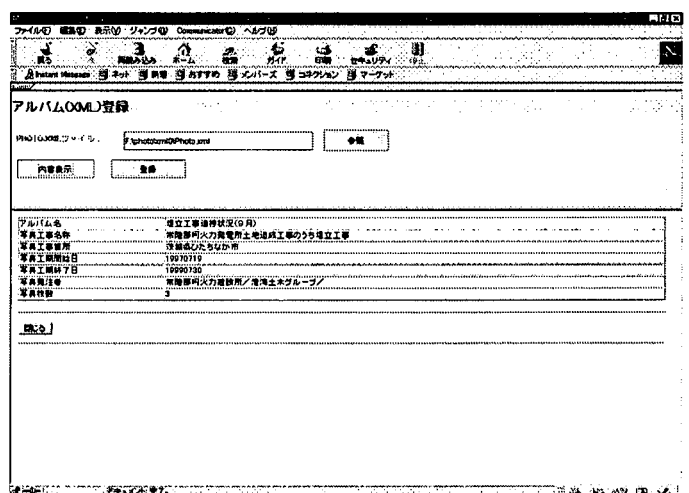


図-4 登録画面 (複数ファイルの一括登録)

検索にはエクスプローラ風のツリーから検索する機能と、フリーワードにより検索する機能がある。

ツリー検索は図-5 に示すとおり、左側にツリー画面、

右側に一覧画面を配し、一覧画面を選択する事により詳細画面を別ウインドに表示する構成としている。ツリーには組織別、コンテンツ（情報の内容）別、監理員別に設計・施工情報を検索できるツリー、共通データとしてコストダウン事例、マニュアル、技術指針などを検索できるツリーを用意している。ツリー画面のみ Java Applet を利用している。

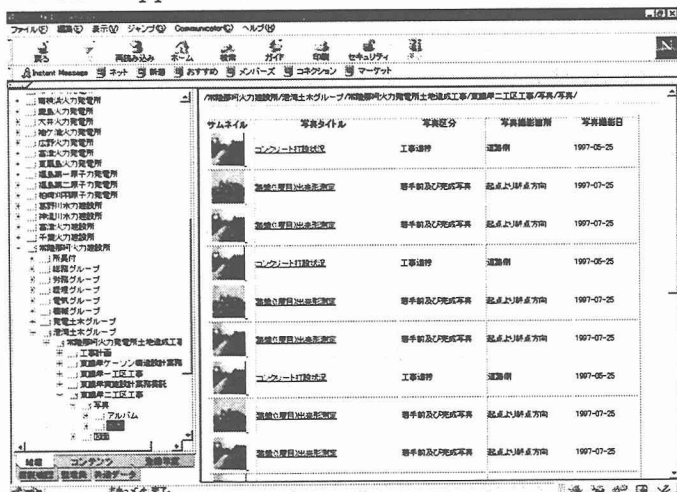


図-5 ツリー検索画面

一方、フリーワード検索は登録時に PDF ファイル、一太郎ファイル、Excel ファイル、Word ファイルからテキスト抽出エンジンを用いて抽出したテキストを、検索エンジンの SAVVY/TRS を利用して検索するものである。検索結果一覧画面を図-6 に示す。

一覧画面を選択して表示する詳細画面は、ツリー検索と同じ画面である。写真の詳細画面を図-7 に示す。なお、写真に関しては図-5 に示すとおり一覧画面にサムネイル（縮小）表示させることにより、検索を容易にしている。

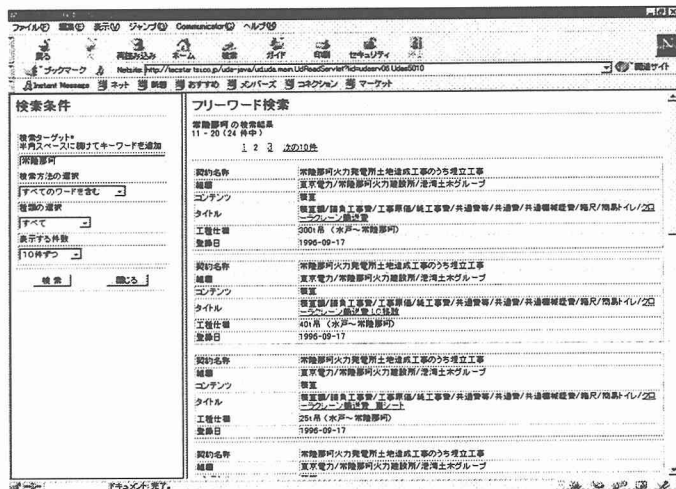


図-6 フリーワード検索結果画面

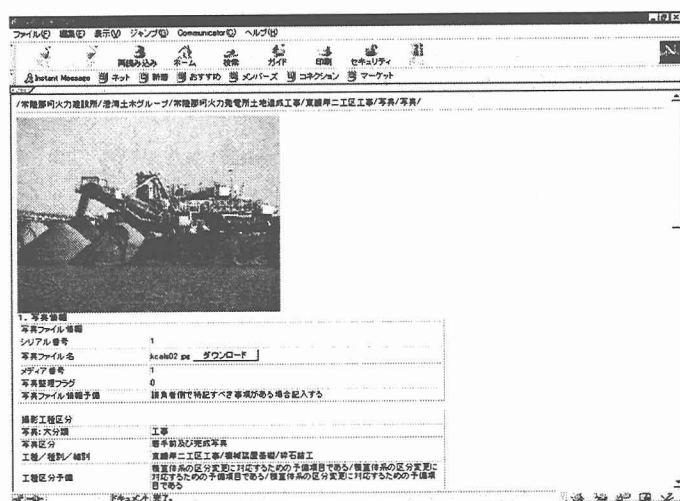


図-7 写真の詳細画面

5. おわりに

TeCStar は土木工事プロジェクトに関する業務およびデータ管理を効率化・迅速化し、建設コスト削減をねらいとして開発を進め、試験的に業務に適用する段階になっている。しかし、業務への適用に当たっては、発注者側の業務の効率化、データ管理の観点から「データの提出」を求めるのではなく、受注者側にも「データ活用」によるメリットが生じるための課題を抽出、解決していかなければならない。そうでなければプロジェクト全体の効率化は期待できないので、課題を順次解決してゆきたい。

また、情報共有システムは、建設段階で使用することを要件として機能を開発したが、今後は設備保守段階で使用するために、設備データから検索・参照できる機能、設備の位置情報から検索・参照できる機能を追加し、より総合的な情報共有システムにしたいと考えている。

なお、他の4つのサブシステムである資金管理、工事管理、情報提供、設計支援システムおよび業務へのシステム適用については、別の機会に報告したいと考えている。

参考文献

- 1) 井上直洋, 八幡泰史, 宮田卓. 東京電力における建設 CALS/EC 対応システムの開発. 電力土木. 2000.7