

話題の
PROJECT
プロジェクト
建設CALS/EC



日本下水道事業団大阪港湾工事事務所では、25km離れた藤井寺市のポンプ場建設工事現場との間でデジタルビデオカメラによる遠隔検査の実証フィールド実験を行っている（『日経コンストラクション』1998年9月25日号p.54から転載）。

電子化した情報を受発注者間で共有して 効率化をはかる

開かれた入札制度の構築にも一役買う 建設CALS／EC

自国産業の競争力強化を目的に米商務省が取り組みを表明して以降、CALSは産業界から大きな注目を集めた。

その動きは電子商取引などに受け継がれているが、製造業に比べ近代化が遅れていた建設業においても、入札制度に関する国内外からの批判を背景に、取り組みが本格化しているが、その現状についてレポートする。

指名競争入札に代わる新しいシステムの開発

CALSはもともと1980年代後半から米国の軍需産業が兵器や調達物資に関連する膨大な技術情報をいかに効率よく電子化していくかというところからスタートし、当時、日本との競争に苦慮していた米国自動車業界などに導入されて、競争力向上に役かっている。設計から部品調達、在庫管理、製造、物流、販売、リサイクル、廃棄……と製品のライフサイクル全般にわたるあらゆる情報をEDI（Electric Data Interchange／電子データ交換）化していくことで、徹底的な情報の共有化と汎用化、それによる合理化を実現するその手法は、トヨタの「かんばん方式」などとも比較され、クオリティ向上やコストと時間の短縮、あらゆる行程でのムダを排除するものとして注目されていた。

90年代に入ると米国は、政府調達に参加する企業は2000年までにCALS対応をするべしとの決定を下し、それを受けて日本でもCALSのシステムとその結果成立してくる電子商取引とが話題となり、95年には通産省と建設省とがほぼ同時期にCALSの研究開発に乗り出すことを決定した。

通産省関連では、鉄鋼、電機、航空機、エンジニアリング、電力の大手各社が参加して、各分野でのCALSの研究開発がスタートした。そのなかにあって鉄鋼分野では「鉄鋼設備CALS」の研究が96年7月から98年3月まで国家プロジェクトとして実施され、予備品調達に関するシステムの実証実験（97年5月～98年1月）が行われた。これは代表的プラントである熱延工場をモデルとして、プラントの予備品を各メーカー間で標準化し相互融通も含め合理化していこうというもので、各部品の標準化とともに、情報通信、データ交換面での標準化、システムの運用上での課題抽出などが実証実験を通じて研究され、実用化への道すじが立てられている。

建設省も同じく95年に「建設CALS／EC研究会」を発足させ、97年には「建設省直轄事業における建設CALS／ECアクションプログラム」を作成している。建設分野では、とりわけ多数の企業が参加し、複雑多岐にわたる作業がこもこみに入り組んだ状況で行われるため、EDI化やその前提としてのさまざまな標準化は、きわめて大きな体質改善へとつながる可能性を秘めている。現在、建設省がめざしているのは、公共工事の発注・入札から設計、施工、管理までのすべてのプロセスにおいてデータを電子化し、発注者側、受注者側双方で共有・再利用をはかれるようにしようというものだ。

約1世紀の間、わが国における公共工事の受発注は、指名競争入札制度によって行われてきた。税金や財政投融资を使って行われる公共工事では、資金力がなく途中で工事を遂行できなくなったり、技術力の劣る業者を排除するため、発注者が、過去の実績などをもとに指名業者を選定し、指名された業者のうち希望するものだけが入札に参加するという方法で、工事が確実に完了できる仕組みを作り上げてきた。しかし、指名を受ける基準が非公開であったり、明確さに欠けることが多く、贈収賄や談合といった不祥事の温床であるとの批判を受けるようになっていた。

またアメリカ政府からは、海外の建設会社が参入しようにも、過去に実績がないといった理由で入札に参加できず、また入札参加のための明確なルールも示されないことから非関税障壁であるとの強い批判を受けていた。

このため日本政府は、94年1月、全公共事業の入札契約制度の改善を明示した「公共事業の入札契約手続きの改善に関する行動計画」を閣議決定し、一定規模以上の公共工事については一般競争入札を採用するとの方針を打ち出した。建設CALS／ECは、海外からの入札参加にも道を開くための基盤技術開発、インフラ整備という役割がある。建設業に関す

建設省直轄事業における建設CALS／ECアクションプログラム

	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
	1996～1998年	1999～2001年	2002～2004年
整備目標	建設省全機関において電子データの受発信体制の構築	一定規模の工事等に電子調達システムを導入	建設省直轄事業の調査・計画、設計、施行、管理にいたるすべてのプロセスにおいて電子データの交換、共有、連携を実現
実現内容	- 事業に関連する情報の伝達・交換を電子メール化 - 電子媒体または電子メールによる申請・届出 - 調達関連情報のホームページ掲載 - 調達情報に関するクリアリングハウスの構築	- 電子調達システムの導入 - 事業に関する情報の伝達・交換の電子メール化（認証あり） - 電子媒体または電子メールによる申請・届出（認証あり） - 資格審査申請のオンライン化 - ネットワーク型自動積算システムの導入 - 電子データの成果の再利用・加工・統合によるデータの有効活用	- すべての事業に電子調達を活用 - EDIによる契約事務の執行 - すべての公共事業執行にかかわる申請・届出のオンライン化 - 事業に関する情報の統合データベース化 - GISを利用した情報の連携・統合 - STEPの活用による施設のライフサイクルサポート
実現のために不可欠な措置・技術	- インターネットの利用環境の整備 - 実証フィールド実験の推進 - 電子調達に必要な技術の開発 - 電子データ標準化に関する研究	- 国際標準等に基づく電子データの標準化 - 電子認証システムの導入 - 電子データによる成果納品の実施	- 既存情報システムとの連携 - STEPの一部国際標準化 - 電子データによる契約事務の標準化
	情報インフラの整備（光ファイバー網等、空間データ基盤）		



建設省中国地方建設局では、1998年度の発注情報と入札結果をホームページに掲載している。

るこのような電子調達システムは、カナダ連邦政府、州政府が公告システムなどを実用化している以外、世界的にもあまり例がない。

設計・施工・管理にわたる完全なペーパーレス化が最終目標

建設CALS／ECがめざしている姿はこうだ。政府や都道府県などが行う公共工事の発注が、まずインターネット上に公告される。企業は、受注したい工事を地域や工事内容、予算などから検索し、希望する物件の入札参加を申し込む。参加できる企業は、事前に公開された基準に従って審査が行われている。

入札もやはりインターネットなどの通信手段を使って実施される。入札参加企業には、発注者から設計図や仕様書などが電子メールで送られ、企業からは積算金額や工程表などの文書が返信される。落札企業が決定すると結果が通知されるとともに、インターネット上にも公開される。発注内容が施設の設計などの場合も、コンペに参加する企業と発注者との間で、電子データ化された設計図（CADで作成された設計図）などがやり取りされることになる。

実際に工事が始まると、施工現場と発注者側の管理事務所の間では、工事報告書や材料承諾書、機器材料搬入検査申請書といった文書が頻繁にやり取りされている。通常は発注者、受注者双方の責任者が一堂に会する定例会議などの席で提出・承認されることが多いが、それ以外にも臨時に承認を受けなければならないケースがかなり出る。現場と管理事務所が

近い場合にはなんとかなるが、何10キロも離れている場合は、印鑑をもらうためだけに1日つぶれ、その間工事が進まないといったことも、まま起こってしまう。建設CALS／ECでは、原則としてこうした文書もすべて電子化され、承認も電子印鑑を使ってリアルタイムに行われることになっている。ただ一部の文書については、紙媒体による提出が法律によって義務づけられているものがあるため、法改正の必要性も出てくる。

また建設工事では、完成してからでは確認できない基礎段階の工程をきちんと管理するため、写真による記録を義務づけている。大きな工事になると、1つの現場で何千枚という写真が記録保管されることになる。これでは必要な写真を探そうとしてもなかなか見つけられないといった事態も起こり得る。また保存するのも大変だ。このためデジタルカメラを使って電子データ化して保管する方法が検討されている。かつてはデジタルカメラの解像度が低く細かい部分の表示が不鮮明といった問題があったが、技術革新と低コスト化が進み、現状ではほぼ問題のないレベルに達している。また会計検査院では、解像度さえ確保されれば、デジタルカメラによる画像データを用いることに法規上の問題はないとしている。

このほか、遠く離れた工事の発注者側と現場担当者との定例会議をテレビ会議で行おうという試みや、デジタルビデオカメラで撮影した現場の動画を管理事務所にいる監督員にリアルタイムで送り、管理事務所にながらにして検査をすませようといった実験も行われている。

建設CALS／ECでは、CADデータの再利用というメリットも考えられている。工事現場では工事の工程ごとにさまざまな図面が利用されている。たとえば橋梁工事では、古い橋桁を壊すための重機の配置図とか、基礎工事用ボーリング機材の配置図、資材を釣り上げるためのクレーン配置など、工程によって同じ設計図を修正して何度も利用することがある。従来は、紙媒体の設計図をもとに1枚1枚手作業で書き直して利用することが多かった。最近では設計段階で、CADを利用していても場合も多く、そのデータを関係する業者全体で共有できれば、作業の効率化がはかれることになる。

標準化の前にたちはだかる課題

建設CALS／ECが当面对象とするのは建設省直轄の公共工事に関してだが、民間企業の協力なしには実現しない。また、建設産業界全体で取り組まなければ、効果も期待できない。そのため1996～98年度の3カ年にわたって、建設省土木研究所が総合技術開発プロジェクト「統合情報システム活用による建設事業の高度化技術の開発」に取り組むと同時に、財団法人日本建設情報総合センターを窓口、日本土木工業協会（土工協）参加企業を中心に24社による官民共同研究が実施されている。また土工協内にも公共工事委員会

CALS検討ワーキンググループが組織され、51社が建設CALS実現のための調査研究を行っている。

WGで検討されている内容の1つに、CAD図面データの標準化や受発注者間でやり取りされる文書のフォーマットの標準化と、そうした図面文書をやり取りするネットワークの問題がある。たとえば同じCADデータといっても、CADソフトが違えばデータに互換性がない。DXF形式というCADソフト同士でデータをやり取りする変換フォーマットもあるが、文字化けなどの問題が指摘されている。

また同じCADソフトを使った場合でも、レイヤーと呼ばれる図面データを構成する層の使い方に統一したルールがないため、複数の企業が利用しようとすると使いづらいついた問題も出ている。3次元CADを例にとると、施工される場所の地形図を1つのレイヤーに描画し、建設物自体は施工段階ごとに別の層に描く。寸法なども同様に別の層に書き込めば、施工段階で変更が必要になったり、重機の配置図を作成するために利用するとき、修正・加工が楽に行える。ところがこれらを同じレイヤーに描いてしまうと、そのまま残したい部分にまで修正が及んでしまうといった問題が発生する。どのソフトを使ってどういうルールで設計図を描くかは、データを共有する際に重要な問題だが、各企業はすでに市販ソフトや自社開発のソフトを導入している場合が多く、統一には課題がある。

また、入札時や事業内容にかかわるデータをやり取りしたり、安全確認に関する承認作業など、不正なアクセスや情報の漏えい、文書の偽造といった問題にも対応する必要がある。こうした問題には、最近実用化が進んでいる公開鍵暗号システムや電子認証・印鑑システムなどの採用が検討されている。

このほか、業界全体として、建設CALS/EC実現のために必要な情報インフラの整備がどの程度進んでいるのかを把握する必要もある。情報をやり取りするためには、企業の本社や支店だけでなく、現場事務所にもOA機器などの情報機器が必要になる。OA化の進捗度を企業ごとに検討していかなければならない。特に、地方の中小零細企業のなかには、CALSに対応するだけの資本設備ができずに、市場から締め出されてしまうケースが出ないとも限らない。電子化に対応できない企業に対して市場をどのように開放するのかという課題も、頭の痛い



写真左：所長と職員2人だけの現場事務所にもパソコンやLANなどのインフラが整備されつつある。写真右：警察署に提出する道路使用許可申請書に添付する図面も、CAD画像を現場事務所で作成して利用するケースが増えてきている（『日経コンストラクション』1997年7月11日号から転載）。

CALSからECへ

1995年5月、通産省が高度産業情報化プログラムの一環としてCALS技術研究組合を発足させて以来、一時、CALSがブームとなった。しかし最近では、CALSという言葉はあまり表舞台に登場してこない。もともとCALSは、米国防省が湾岸戦争に最新兵器を配備した際、同時に配布しなければならぬ膨大な操作マニュアルの整備に手を焼き、電子データ化を推し進めたのがきっかけという話が伝わっている。その後、米商務省がアメリカの産業競争力強化策として採用し、自動車・航空産業などに導入されていった。ただアメリカではCALSという言葉は軍事色が強いので、EDI（Electronic Data Interchange：電子データ交換）とかEC（Electronic Commerce：電子商取引）と呼ばれるようになっている。

CALSは現在、Commerce At Light Speedの略となっているが、1985年当時はComputer Aided Logistic Supportと呼ばれていた。その後も用途概念が変化するたびに、何度か名前が変わっている。そのため「CALSとはどんなものか？」という問いかけになかなか正確に答えられない、または人によってさまざまな解釈が発生する要因となっている。

問題だ。

CALS/ECは、発注者、受注者双方に効率化などのメリットをもたらすとともに、入札制度の公明性の確保、開かれた市場という海外からの要請に応えるための技術開発と実証研究が進められている段階だ。98年度で現在の総プロは終了し、99年度からは一定規模の工事については、電子調達システムが導入されることになっている。そして、建設省直轄の事業すべてに導入されるのは2004年の予定だ。しかし、CADデータの標準化についても、実質的な業界標準であるソフトの使用が推奨されているものの、限定することは難しいため、データの互換技術の開発を待たなければならない。また提出文書のフォーマットについても、どの文書をどのフォルダ（文書階層）に入れて提出するのかといった手順が示された段階だ。建設業界全体を大きく変えると予想される建設CALS/ECは、これから本格的な実施段階を迎えることになる。

[参考文献]

1. 日本土木工業協会公共工事委員会 CALS検討ワーキンググループ・日経コンストラクション編著『だれでもわかる建設CALS入門』日経BP社（1998）
2. 日本土木工業協会公共工事委員会 CALS検討ワーキンググループ編『'98 建設CALS/ECの実践』山海堂
3. 『建設の技術 施工』1997年6月号特集「CALSは建築生産を変えるか」彰国社

[関連ホームページ]

1. 建設省公共事業支援統合情報システム（建設CALS/EC）のホームページ <http://www.moc.go.jp/tec/cals/index.html>
2. 土木研究所建設CALS共同研究ホームページ <http://www.pwri.go.jp/japanes/topics/sekou2/index.htm>
3. 日本土木工業協会 CALS検討部会 <http://www.dokokyo.or.jp>