

建設CALSの構築に向け

建設省土木研究所積算技術研究センター 阿部 徹

1. はじめに

公共事業における情報化の推進は、事業の円滑で効率的な執行を通じ、公共工事の建設費の縮減と品質の確保・向上を図るための有力な手段となる。

このような観点から、建設省では、平成7年5月に「公共事業支援統合情報システム研究会」を設置し、CALSを念頭に置いて、公共事業の調査・計画、設計、工事、維持管理の各段階で発生する各種情報の電子化と、関係者間での効率的な情報の交換・共有・連携の環境を創出する「公共事業支援統合情報システム」の構築に向けた検討を進めている。また、土木研究所では、平成8年度からの3ヶ年で総合技術開発プロジェクトとして「総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」に取り組み、各種要素技術の適用性検討及び建設CALS適用性試験を実施することとしている。

ここでは、上記取り組みを中心に紹介することとする。

2. CALSの概念・イメージ像

CALSは、社会にもたらす結果、その過程、手法・行為と様々な段階として定義されるため、例えば、ペーパーレス化、SGMLやSTEP等の標準の集まり、リエンジニアリングと標準化活動、EDI+CADといった種々の説明がなされ、様々な捉え方が可能である。

建設省では、「公共事業支援統合情報システム（建設CALS）とは、既存のものも含んだ数多くの情報システムから構成され、それがネットワーク上で連携できる環境の総称である。」と定義している。要するに、CALSとは、「ネットワークを使った高度な情報交換」と「データベースを使った情報の共有・連携化」であり、「従来の業務プロセスを情報システムをベースとして変革すること」である。

公共事業は、

- ①発注者、設計者、施工者、下請、資材納入業者等関係者が多く、かつ情報交換の頻度が高い。
- ②文書、図面、設計計算等多様な内容でかつ多量な情報が交わされる。
- ③施設のライフサイクルが長く情報の役割が大きい。

といった特徴があり、CALS導入の効果が特に高いと考えられる。建設CALSの構築により実現される情報の交換・共有・連携の環境は、公共事業に携わるすべての機関に利益をもたらす。例えば、発注者側では、調査・設計から工事・維持管理に至るまで、公共施設のライフサイクルにわたる情報の利用が可能になり、品質向上、コスト縮減のみならず、事業執行の迅速化、効率化に結ぶつく。受注者側では、発注者や関連企業との間で、より正確で迅速な情報交換、経済的な資材の調達等が可能となり、企業としての競争力強化の手段となる。また、公共事業に関する情報の公開は、公共事業への国民の理解・関心の向上が期待される。

3. CALS実現のための具体的取り組み

CALSの実現には、これまでの情報システム化があいまいで属人的でバラバラな業務をそのままコンピュータ化しようとする傾向が強く、その結果、完成したシステムの効果が上がらないというケースが非常に多かったように、電子データ交換やモデル表現などの標準化の研究は当然必要になってくる。また、アメリカにおけるCALSの取り組み状況を調査した際に、建設CALSの推進に関して受けたいくつかのアドバイスの中で、計画段階の分析にあまり時間をかけるのではなく、構築を目指した分析を行うことが重要であるという「できるところからはじめること」、CALSが新規のシステム構築を意味するものではなく、あくまで今現実にあるものをうまく組み合わせる新たな仕組みを作る戦略であるという「できるだけ既存システムを活用すること」とあるように、各現場毎のローカルな経験と実績の積み重ねを先行させる必要がある。

平成8年度の研究内容

(1) 図面・文書の標準化

[図面]

- ・建設事業における文書・図面情報の調査と標準化の仕分け
- ・各種図面の構造分析（レイヤー構造と管理）
- ・市販CAD詳細調査（データ交換方法とレイヤー管理）

[文書]

- ・各種文書の構造分析
- ・市販文書作成ツール詳細調査
- ・DTD（文書型定義）のプロトタイプ検討

(2) 調査～設計～積算段階の情報連携活用方策

- ・現状業務プロセス分析と新しい業務プロセス提案
- ・調査設計段階の既存技術（CAD、GIS、測量システム）調査
- ・実証実験検討

(3) 施工～維持管理段階の情報連携活用方策

- ・プロトタイプモデルの基本設計
- ・運用面、技術面からのフィジビリティスタディ

(4) 建設事業情報統合化

- ・情報統合化に向けた現状調査（官側情報基盤、電子データの管理運用体制）
- ・情報基盤技術の現状調査（ネットワーク）
- ・情報統合化の検討（情報の所在管理、情報の利用管理）
- ・実証実験の全体イメージ作成

(5) 土木事業における情報高度化

- ・STEPの概念整理
- ・土木STEP構築における課題検討
- ・他分野のSTEP構築のアプローチ方法調査
- ・土木STEP構築のための取り組み方法検討

(6) EDIの建設事業への適用検討

- ・EDI全般の調査
- ・土木事業における適用方法の検討

4. CALS実現のための課題と解決への方策・方向性

CALSは単独の組織内で完結するものではない。従って、官側だけで独善的に取り決めてしまってそれを民側に押しつけるのであればいたづらに民側に負担を強いることとなりその効果もそれなりという結果になってしまうと思われる。確かに、アメリカにおいても官主導は必要とされているが、具体的作業については官民連携のもと進められている。このような意味で、官民共同で実施する実証フィールド実験や官民共同研究により新たな業務プロセスを実際に経験し、その過程から課題を見出し、より適切な方向へ進めようとしている現在のアプローチの方法はCALS実現のための課題の解決の方法として妥当なものと思われる。一方、CALS実現のため、行政機関の役割としての課題もあり、ここではそれら課題について概観してみる。

1) 標準化への対応

標準化はCALSの鍵となるものであり、アメリカにおけるCALSで採用される各種のデータの標準については、ユーザーであり、かつ調達者でもある国防総省が強力なリーダーシップを握って推進している。建設サービスの調達者でもある公共発注者の役割が重要であるということが認識される。ただし、アメリカなどの先例から以下のことについても配慮が求められる。

- ・標準化は官民の協力で生まれてくるものであり、アメリカのCALS標準も国防総省が設定しているのではなく、民間が使用しているものを国防総省が採用するという形態をとり、その標準をいかに早く国際標準に格上げするかを国家戦略として位置づけている。
- ・業務プロセスやデータをどの程度規定し、どの程度自由で柔軟な部分を持たせるか慎重に決定する必要がある。
- ・また、情報技術の革新がますます短期間となっていることから、標準が常に技術を追いかける形となっており、標準化が技術革新の妨げとなるという意見もあり、システムの変更に柔軟な風土を作り上げておくことも必要である。

2) 中小企業対策

建設業界は中小企業が多く、情報化も大企業に比べ遅れている。アメリカにおいても中小企業の多い建設業界へのECは抵抗があり、あまり浸透していないという。しかし、主要企業間のみで電子的にデータ交換が行われても、取引先企業の中にCALSに参加していない中小企業が多いと、そのための二度手間が非常に大きな問題となる。アメリカでは中小企業の情報化を支援するためのセンターが整備され、EC実現のための各種教育プログラムが無料で開放されており、我が国においても中小企業の支援がCALS実現の課題である。

3) 法制度等の見直し

電子取引や申請・届出等の電子化などの電子情報活動においては、本人確認、回線上のデータの漏洩等の防止などのセキュリティの確保、電子データの無効・取消、課金方法、さらには、情報が電子化されること

建設省では、上述したように、平成7年5月「公共事業支援統合情報システム研究会」を設置するとともに、平成8年度より総プロ「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」に着手し、CALSを念頭に置いた公共事業執行の情報化の研究を開始した。具体的な検討の内容は、システムについての検討、要素技術に関する検討、普及に向けての検討の3つに大別される。

システムについての検討では、システムのイメージを作成するため、システム全体像の検討を行った後、整備の方向性を示すシステム整備基本構想を策定した。また、CALSの導入は、当初から最終形を目指さず、公共事業の執行プロセスの中からいくつかのフェーズを選び出し、効果の高いところ、実現可能なところからケーススタディ、実証フィールド実験を行いながら、段階的に導入することとしている。具体的には、①設計・積算、②入札・契約手続、③工事施工、④技術基準類の電子化、⑤維持管理、⑥許認可、の6つのフェーズを対象にケーススタディを行い、CALS適用による業務の処理手順、方法を想定し、効果や課題、解決方法を整理している。今後は、これらのケーススタディに基づき、実際の現場において電子情報により業務を行う実証フィールド実験を行うこととしている。

要素技術の検討では、SGML、EDIFACT、STEP等のCALSを構成するデータ標準や規格等の国際的な検討状況、検討内容を調査し、公共事業支援統合情報システムへの適用性について検討している。これらについては、国際的な標準の検討状況に合わせて検討を進める必要がある。

普及に向けての検討では、システム全体像を踏まえたデモンストレーションシステムをCALS推進協議会(CIF)が実施するVE2006に協力する形で作成し、今年10月に開催されたCALS JAPANにおいて公表された。また、「公共事業支援統合情報システム」の全体像をその進捗とともに国内外に発信していくことを目的に「建設CALS」のホームページの開設を予定している。

1) 実証フィールド実験

本年度は、昨年度ケーススタディを実施した①設計・積算のプロセス、②入札・契約のプロセス、③工事施工中の官民の情報交換を対象に、建設省地方建設局及び工事事務所、コンサルタント、建設業者が共同で実施し、従来の紙ベースの情報交換をベースとした業務プロセスとCALS化を試みたプロセスの比較評価を行い、電子化の影響度や課題を把握することとしている。ただし、ここで使用する要素技術は、本来はCALS標準を用いて実施すべきと考えられるが、実際は広く普及しているワープロ、CADソフトや既存のネットワークを使用することを前提としている。

平成8年度実証フィールド実験の実験対象と内容例

対象フェーズ	実験対象	内 容 例
1)設計・積算	A)業務計画書 B)打合せ協議、内容確認 C)現地調査 D)工程計画立案 E)設計図の作成 F)地形データの作成 G)成果品	・電子メールによる計画書の提出 ・電子メールを用いた情報交換 ・デジタルカメラによる記録、保管、再利用 ・市販ソフトの利用 ・設計図面のCAD化 ・設計業務におけるGISの活用 ・再利用に有効な成果のMO化
2)入札・契約	H)発注予定情報の公告 I)技術資料収集の揭示 J)指名・非指名の通知 K)非指名理由の苦情処理 L)入札結果の公表 M)CORINSへの登録	・電子掲示板サービスの利用による揭示 ・電子掲示板サービスの利用による揭示 ・電子メールによる受付、回答 ・電子掲示板サービスの利用による結果の公表 ・CORINSデータのオンライン登録
3)工事施工	N)施工条件の提示 O)施工計画書の交換 P)日報・月報の交換 Q)各種品質管理データの交換 R)工事記録 S)工程管理データの交換 T)打合せ協議 U)完成図書	・図面のCAD化、必要データの電子化 ・電子メールを用いた施工計画書の交換 ・電子メールを用いた日報・月報の交換 ・電子メールを用いた品質管理データの交換 ・デジタルカメラを用いた写真撮影と記録・保管 ・工程管理ソフトを用いた管理データの交換 ・電子メールを用いた打合せ簿の交換 ・電子化が可能な成果のFDあるいはMO/CD-ROMによる提出

2) 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

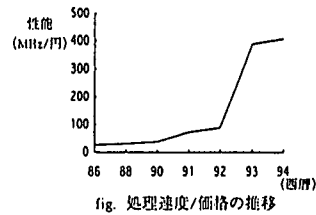
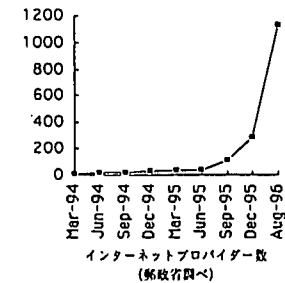
官民共同研究により、要素技術として図面のレイヤー標準化、文書のSGML化などの図面・文書の標準化に関する実証実験を通じて標準形式の提案を行うとともに、建設事業における電子情報活用方策に関する実証実験により調査、設計、積算におけるGIS、CAD、積算システムの連携活用方策、施工、維持管理における情報連携活用方策の検討や統合情報データベースによる情報共有化技術、土木STEPとしてのアプリケーションプロトコル構築に向けた検討を行う。

によって、データベース化が容易となり財産的な価値が生じたり、情報の持っている意味が変化しその再検討が必要になったり、いろんな側面からの検討が必要である。通信文の暗号化や電子署名の利用などの技術的な検討とともに、電子化された情報について従来の法制度等が十分に対応しうるものであるか国際的な動向も視野に入れて検討する必要がある。現在、許認可等申請手続き等の電子化を始めとしてかなりの検討が進められている。

4) 情報通信インフラ整備

将来膨大に膨れ上がったCALS対応現場が自社ネットワークと頻繁に情報をやりとりしたり、インターネット接続で情報がやりとりされるとアクセス、トラフィック等通信障害が引き起こされることが予想される。また、他産業では半永久的設備計画が可能であるのに対し、建設現場では常に一時的設備として考えなければならないという問題がある。

しかし、情報通信インフラは急速に整備されてきており（インターネットのプロバイダー数及び単位価格当たりの処理速度の急速な進展など）、また、建設省においても、情報の通路として光ファイバーは非常に重要であり、インフラとして国家による整備が必要であるとして、2010年までに30万kmの幹線系光ファイバーを敷設することとしている。



5. CALSの未来像

公共事業支援統合情報システム研究会では、建設CALSの整備の方向性を示すものとして、「建設CALS整備基本構想」を策定した。ここでは、1996～2010年を対象期間とし、短期、中期、長期の目標を設定している。また、それぞれの期間において、どのような事柄を実現するかを示した整備目標と、手段、手順を示した個別目標を設定した上で、これらを実現するための具体的活動内容を示している。短期（1996～1998年）では、公共事業の一部でCALSを実現するため、実証フィールド実験の開始と電子データ交換の実現、中期（1999～2005年）では、統合データベースの構築と電子化に対応した制度の確立、長期（2006～2010年）では、新しい公共事業執行システムの確立を図り、建設CALSを完成させることを目標としている。

建設CALS整備基本構想

対象期間	短期（1996～1998年）	中期（1999～2005年）	長期（2006～2010年）
整備目標	実証フィールド実験の開始と電子データ交換の実現	統合DBの構築と電子化に対応した制度の確立	21世紀の新しい公共事業執行システムの確立
個別目標	・実証フィールド実験の開始 ・技術基準類の電子化 ・電子調達ルール確立	・成果品の一部電子化 ・プロジェクトDBの構築 ・技術基準の選定	・調達の電子化 ・統合DB環境の確立 ・新たな業務執行システムの確立
戦略立案	・実証フィールド実験の実施方針 ・電子調達ルールの検討	・各種制度の見直し ・情報インフラ整備方針策定	・電子データ環境における新たな事業執行システムの確立
活動内容	・基礎技術研究 ・国際標準の技術動向調査 ・技術標準に関する研究 ・適用技術研究 ・文書・図面に関する基準の適用性検討	・データ統合化技術に関する研究 ・セキュリティ技術に関する研究 ・電子化評価基準の研究	・技術動向を踏まえた新たな技術標準の検討・導入
システム整備	・実証フィールド実験 ・既存システムの連携・再構築	・電子マニュアルの整備 ・プロジェクトDBの構築 ・サービス調達のオンライン化	・統合DB環境の実現
運用・教育支援	・実験の支援と市販ソフトの検証	・既存資料の電子化支援等	・中小企業への助成措置等
周知・普及活動	・各種PR活動の実施と他産業との交流	・継続的なPR活動の実施	・継続的なPR活動の実施
普及予見	・建設省、関係公団	・建設省、関係公団、一部の地方公共団体	・ほとんどの公共発注機関
発注者側	・実験参加企業（建設コンサルタント、建設会社等）	・一部の建設コンサルタント、建設会社等	・ほとんどの建設コンサルタント、建設会社及び建設関連業等

上記のように建設CALSが実現すれば、設計・積算の合理化・省力化が可能となるとともに、調達の電子化により、手続の迅速化、省力化が可能となると同時に、空間的制約の解消による真に公平な競争環境が実現される。また、電子メール、電子会議、CADデータの交換等により時間と空間の制約を受けない工事施工における情報の交換が可能となり、事業全体の効率化が図られることとなるとともに、事業のライフサイクルにわたって情報を適切に管理・活用することが可能となり、より質の高い公共施設を国民に提供することができる。このように、建設CALSは、建設分野、公共事業を取り巻く様々な課題に対応するための手段として重要テーマであり、関係機関、建設産業界の積極的な参画によりその検討・整備の精力的な推進が正に求められている。