

建設マネジメントにおけるCALSと原価管理の未来像

An assumed Construction Cost Management under CALS Environment

原価管理分科会 ○ 上田 隆 *

河内 寛 **

穴戸利彰 ***

楨 昌利 ****

村井克規 *****

By Takashi UEDA, Hiroshi KAWACHI, Toshiaki SHISHIDO, Masatoshi MAKI, Katsuki MURAI

原価管理とCALSとの関わりについて、調査研究を行った。特に、CALS的な取り組みが進むことによって、原価管理のビジネスプロセスがどう変化するかを中心に検討した。まず、建設産業におけるCALS的取り組みの実体を知るため、先進的な取り組みをしている企業、組織に対してヒアリング調査を実施。分科会参加メンバーに対しては、アンケート調査を行った。加えて、CALS的取り組みの情報インフラとして、有力とされているインターネットについても調査を行った。それらの調査活動を踏まえて、建設産業におけるCALS環境下での原価管理について想定した。従来の方式にこだわらず、事業形態そのものの变化も視野に入れて検討を行っている。その中で、建設CALS実現の要件を整理し、新たなビジネスプロセスの具体例を示した。結論として、CALS的取り組みの効果と課題について考察を加えた。

【キーワード】建設マネジメント、CALS、原価管理、インターネット

1. はじめに

ここ数十年、建設産業は、大型化、機械化の流れの中で成長を続けてきた。しかし、近年、その流れは確実に変わってきている。例えば、建設機械の代表であるブルドーザを見ても、ここ10年ほどにおいて、より大型の機械が開発されることはなかった。建設機械の一般的な流れとしても、多機能化、騒音などの環境への配慮、乗務員の居住性の向上、ある

いは外観デザインなど、ソフトな面に目が向けられている。ハードからソフトへの比重の移行が建設産業においても、あらゆるところで進展しているように見受けられる。

建設マネジメントにおいても例外ではない。情報技術の急激な進歩により、ビジネスプロセスそのものが変化しようとしている。CALSがそれを象徴的に現すキーワードであろうことは間違いない。CALSの呼び名は変遷を経て、Commerce At Light Speed が現在では定着している。従来、戦略的なニュアンスが濃かったのに対し、より商取引的の要素が強くなってきた。概念的に原価管理に近づいてきたといえよう。

原価管理について、CALS的なアプローチをとることにより、従来のビジネスプロセス、従来の方法論が根底から覆される可能性もあり得る。そこで、建設産業におけるCALSと原価管理の関わりを整

-
- * 山崎建設(株) 情報システム課 03-3661-1392
 - ** (株) フジタ 関東支店 03-5379-6751
 - *** (株) 熊谷組 土木本部 土木部 03-5261-5568
 - **** (株) 建設技術研究所CM本部 03-3668-0451
 - ***** (株) ビーイング インターネット事業部
03-5531-0121

理し、建設マネジメントにおける新たな可能性を探ることとした。目前に迫った高度情報化社会において、原価管理のあるべき姿を想定し、我々がそのために何を準備するべきかを提起できればと考えている。

2. わが国の建設産業におけるCALSへの取り組み

本研究を進めるに当たり、まず、わが国の建設産業において、CALSがどういう状況にあるかを調査した。調査の方法としては、

- ・文献、図書、新聞記事など公開情報の収集。
 - ・建設CALSの先進的な企業、組織へのヒアリング調査。
 - ・インターネットなどの情報インフラの情報収集。
 - ・原価管理分科会メンバー各社へのアンケート調査。
- ここでは、対外的なヒアリング調査と分科会メンバーへのアンケート調査に分けて報告する。

(1) ヒアリング調査

a) 先進的な企業における建設CALSへの取り組み
建設CALSに取り組んでいる先進的な企業の中から東京ガス株式会社にヒアリング調査を実施した。東京ガスのCALS的な取り組みは平成元年の「本支管工事合理化検討プロジェクトチーム」の発足に始まる。日本にCALSという言葉が伝わる以前からの取り組みである。現在において、たまたま、このプロジェクトを表現する便利な言葉として、「CALS」を使っているにすぎない。

図-2.1 はごく大雑把に東京ガスのCALSを説明している。特徴的な点は、当初より、マッピングシステムが全体システムの中で大きな位置づけを持っていることである。その理由は二つ。一つは、歴史的に東京ガスが図形処理に取り組んできたこと。もう一つは、施工業者の作図のための業務削減が当システムの大きな目的であったためである。

東京ガスでは、かねてより、施工業者の監督員の労働環境について強い危惧をもっていた。4年前には、監督員の年間労働時間が2,800時間を超えるような事態も発生。このままでは、「工事を担当する人間がいなくなるのでは」との危機感を募らせて

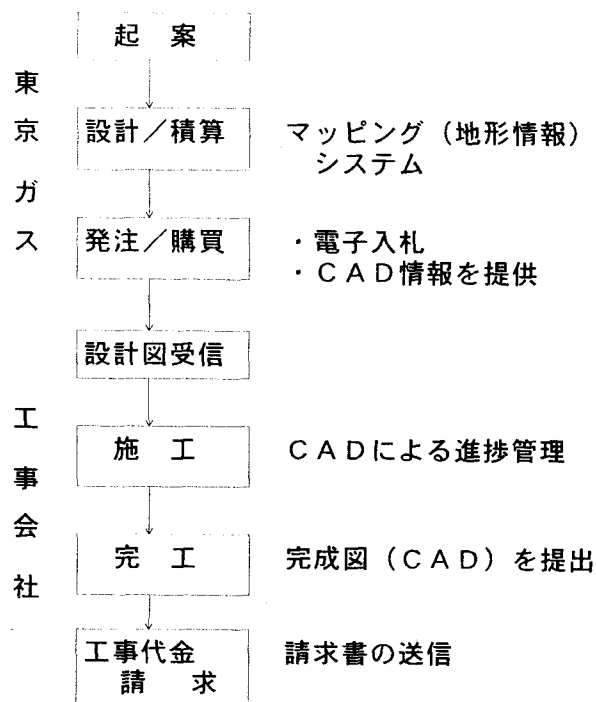


図-2.1 東京ガスのCALS概念図

いた。そこで、CALS的な取り組みにより、施工業者の施工管理プロセスを根本的に変更した。図形情報データベースを施工プロセス全体で施工業者も含めて共有する。それにより、設計、積算、施工、検収の各フェーズにおける施工業者の作図のための工数を劇的に削減させた。従来は目的に応じて、10種類程度の図面を現場で作図していた。それを、一つの図形データを目的に応じてメンテナンス、出力するだけでよいようにした。しかも、提出作業は情報ネットワークにより、リアルタイムで行われる。もちろん、発注者である東京ガスの内部においても十分な省力化効果を期待している。図-2.2 に詳細な業務処理のイメージを示す。

ただ、早くから取り組んだが故の問題点もある。「CALSとは標準化である」という言葉もあり、現在、各種のデータ形式の世界的な標準化が進められている。最近では文書情報に関しては、SGMLでほぼ固まったといえるし、図形、通信プロトコルについても標準化の方向は確実に進んでいる。しかしながら、東京ガスのデータ形式の多くはその標準に従っていない。そのことについては、「適切なタイミングにおいて勇気をもって世界標準に切り

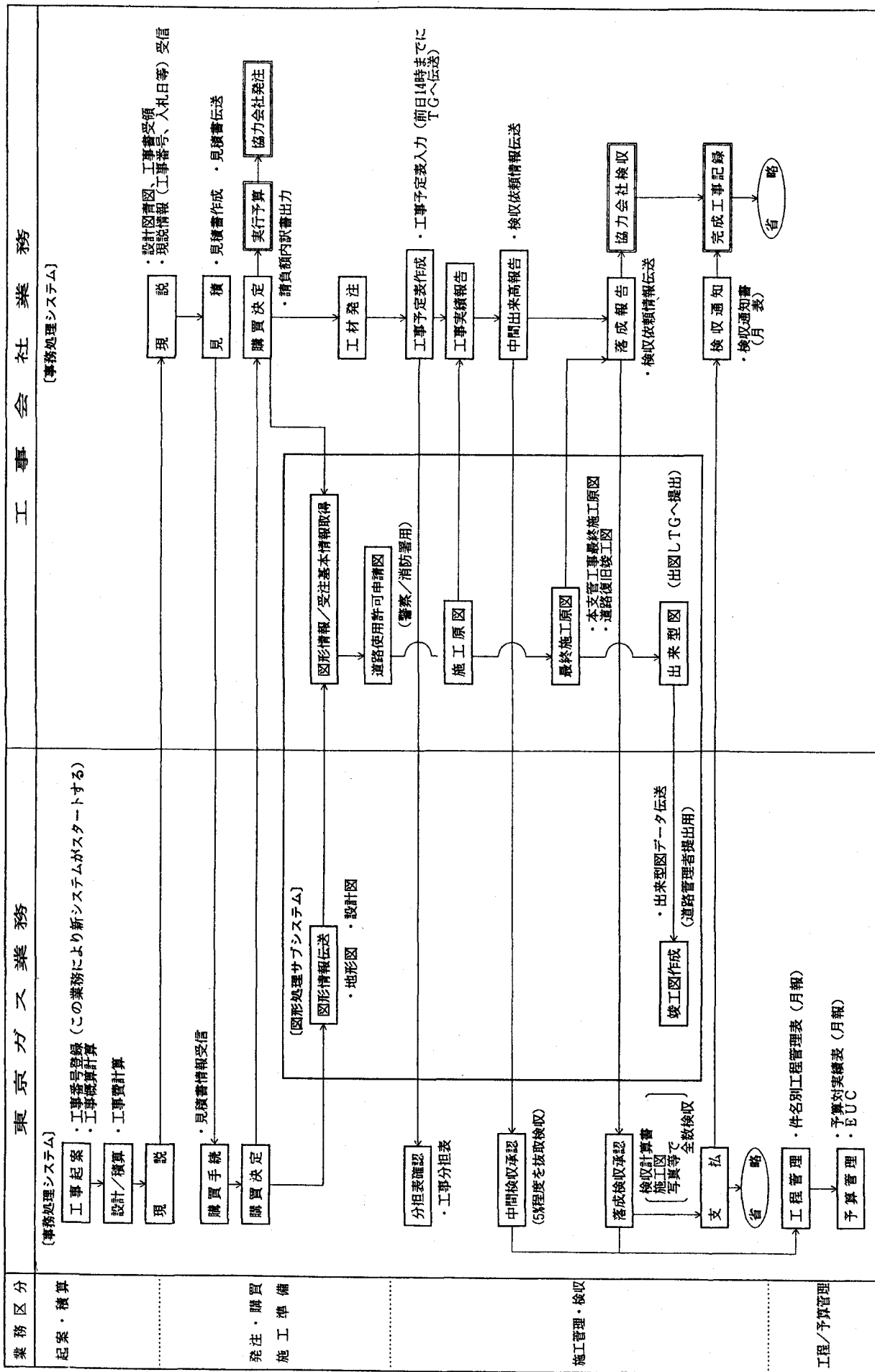


図-2.2 業務処理のイメージ

替えてゆく」とのことであった。

b) 発注機関でのCALS

わが国の建設産業における代表的な発注機関である建設省と運輸省について、それぞれヒアリング、あるいは情報を入手することができた。

わが国の公共事業におけるCALSの取り組みについては、小冊子「公共事業支援統合情報システム（建設CALS）について」に紹介されている。簡単にとりまとめる。

・米国におけるCALS

CALSそのものが1980年代当初から米国国防総省によって、取り組まれてきた。1990年代に入って防衛産業から民生分野に派生している。米国では、すでに1997年1月までに、政府調達を全面的に電子化することを法制化している。官民共同で標準化プロジェクトを進めており、国際標準に向けて国家戦略として取り組んでいる。

・公共事業における情報化推進の必要性

工事の品質の確保と建設費の縮減が求められている。そのために、企業情報や技術者情報などのデータベースを中心にした情報システムの整備。工程管理の合理化、設計者・報告書作成作業の省力化とによる生産性の向上が有効な手段となる。さらに、国際的な調達の透明性を確保するためにも公共事業分野の情報化が求められている。

・建設省における取り組み

公共事業支援統合情報

システム研究会にて、CALSを念頭に置いた公共事業執行プロセスのシステム化について検討を進めている。CALS導入に当たっては、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、実証実験等を行いながら順次、段階的に導入する。

・今後の展開

建設CALSを進めるに当たっては、情報化の推進によって従来の業務や取引等の形態そのものが変わることを念頭に置く。この取り組みに対し、関係機関、建設業界の積極的な参加を期待する。

公共工事の将来像については、すでに建設省から

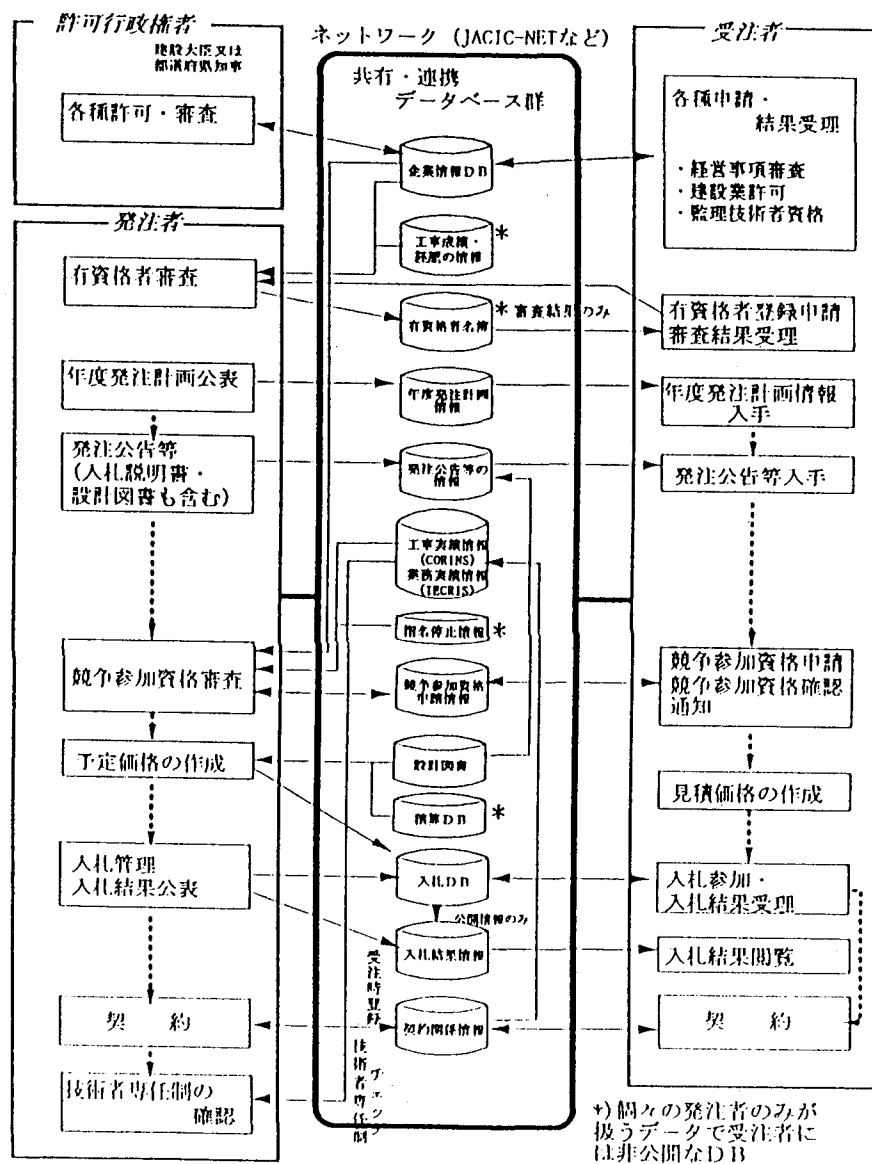


図-2.3 建設CALSのイメージ

建設CALS整備基本構想が打ち出され、2010年頃の実現を目指して実証フィールド実験が平成8年度より開始されている。

実証実験の中で、電子入札のイメージはかなり明確に提示されている。図-2.3はそのイメージとして示されているものである。図中のデータベースについては、JACIC-NET（昭和63年11月に提供を開始した総合的な建設情報オンラインネットワーク）などにより、すでに具体化し、公開されているものもある。このように、通信ネットワーク、共有データベースなど情報インフラはすでに整いつつある。

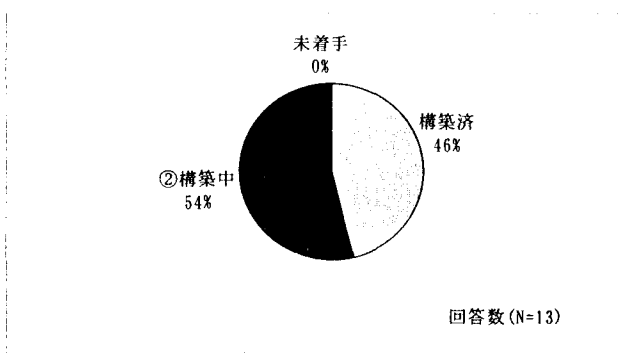


図-2.4 ネットワークの構築状況

ヒアリングの中で、当分科会に対しても次のような意見を得られた。

「元請けと協力業者との関係については、発注者では検討できない。そのへんのところを土木学会には期待したい。原価管理にこだわらず、もっと広くとらえて欲しい。」

(2) アンケート調査

建設会社における情報化の現状を把握することを目的に、当原価管理分科会参加の総合建設会社17社を対象にアンケート調査を実施した。アンケート結果は、13社から得られた回答をもとに、以下の3項目に取りまとめ整理した。

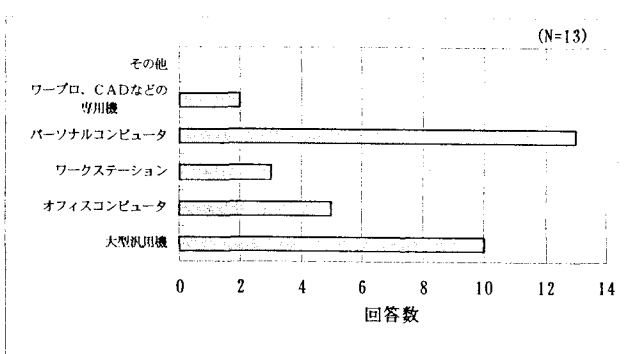


図-2.7 主な情報活用環境の構成

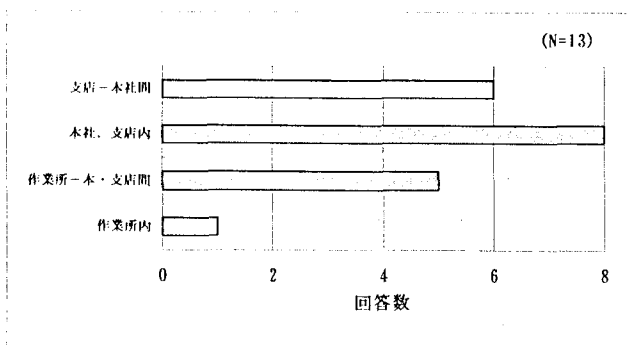


図-2.5 ネットワーク利用形態

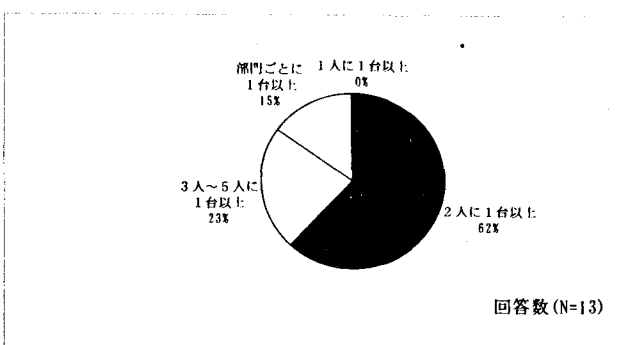


図-2.8 パソコンの整備状況

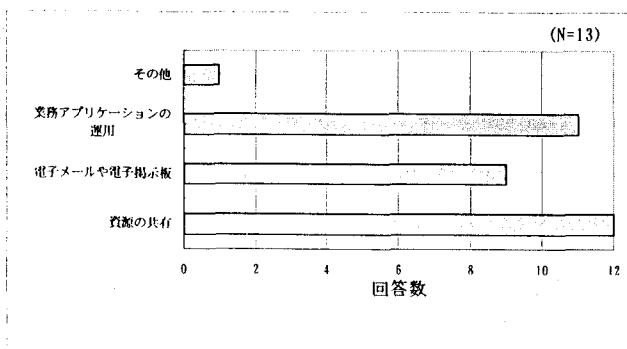


図-2.6 ネットワークの主な用途

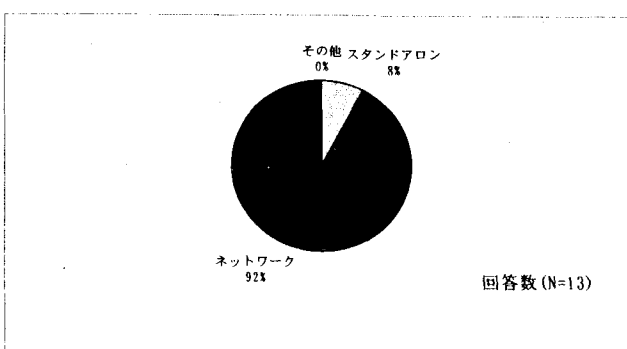


図-2.9 利用形態

1. 受注者の立場で公共工事に入札する

入札

・入札情報は全て電子化され、入札データも電子情報として発注者へ送信される。各社の入札データの中で、適正価格である会社が受注者となる。尚、入札データは全てリアルタイムで公開される。

・送信時刻を決めて、電子メールによる入札。落札しない場合の最低札、再入札時の通知もメールによる。

インターネット・JACINET

・発注情報については、インターネットにより、制限無く情報公開される。

・インターネットで公共工事の掲示板にアクセスし、入札意志表示すると同時に、自社実績DB等を送信する。発注者はDBのチェックを行い、「オンライン入札日」をメールで知らせる。

・オンライン入札公式（JACINET利用）

2. 施工計画、実行予算を作成する

標準

・図面は、土木STEPに準拠して作成され、数量算出まで出来る。実行予算はこうした算出数量と市場単価DBとの参照により作成する。（B）

・文書については各ワープロソフトがSGMLに対応するので電子化されたデータのやり取りが可能となる。実行予算については各発注先での標準化がなされる。（I）

・工事体系、工種体系、歩掛り、資源単価、市場単価をDB化し、見積、実行予算、管理予算、発注・支払いをシステム化する。

・技術情報、資料、地質データ、地形データ、設計資料の必要データを手分析し、計画・予算へ反映させる。

・過去に作成した類似工事の施工計画（文書ファイルCADファイル）をベースにして、今回工事に適用する。また、実行予算は入札時に作成した予算書をベースに利用することが出来る。

データベース

・CAD、構造計画ソフト等を取り入れた施工計画システムにより施工計画を作成する。

・（施工計画）過去の工事を集めた施工計画データベースと連動した施工計画支援エキスパートシステムにより作成した施工計画書を基に検討、修正を加えて作成する。

作成システム

・（実行予算）過去の工事を集めた実行予算データベースと連動した原価管理システムにより、類似工事（類似工種）検索抽出し、取り込んだ実行予算データを基に修正を加えて作成する。

図-2.10(a) 将来の原価管理業務のイメージ

3. 資材、機材、工事外注について取り決め及び購買を行う

CI-NET

- ・支店での購買計画とメールで照合をとり、CI-NETにより購買を行う。
- ・CI-NET、商用ネット等と連携し、該当業者の選定を行い見積情報、会社情報を電子データで送受信し、取り決め及び購買を行う。
- ・CI-NETにより見積依頼、見積回答、注文、出荷案内請求等の各情報のやり取りと電子決済を行う。

インターネット

- ・インターネットを使って、広く情報を入手できることがまず第一。
- ・もちろん、インターネットを利用し、標準の交換手段のEDIとしてEDIFACTを使用して行う。
- ・インターネットを利用して資材調達について必要資材を公告し、資材業者から見積りデータを受け、発注することが可能となる。
- ・当現場に必要な資材・機材をインターネットの掲示板に記載し、関連業者からの見積書を受け付けることにより、最適な業者を選択することが出来る。また、購買業務は、電子決済により、ペーパーレスで直接行うようになる。

4. 工事の施工実績を基に標準歩掛りを整備する

作業所

- ・作業所内では、統合化ツールとしてのグループウェアを使用し、日々の文書整理、データ管理から竣工DBへつなげる。
- ・実行予算システムで使用した歩掛りを、作業所打ち合わせに連動させることで、実績データを標準歩掛りにフィードバックする。
- ・施工条件、能力（熟練度）により、歩掛りは大きく変動するものである。モニタービデオで作業所状況を分析してみれば面白いかもしれない。
- ・施工実績のホームページを設置し、現場終了時にそのデータを追加登録することにより、必要に応じて最新データを取得できる。

データベース

- ・支店と本社に蓄積された施工実績DBにより、条件ごとに自動算出される標準歩掛りDBを支店積算室にて確認・修正／再分類を行う。
- ・施工実績は、あまり手を加えず、生のままデータベース化する。報告書をイメージデータとして保管する等。現場からキーワード検索出来るようにする。
- ・施工実績データより基礎データを作り、それにシュミレーション等により政策的に値を設定する。
- ・積算項目の標準化がなされ、データベースソフトによる積算システムを稼働させることによって、実績データの有効活用が可能となる。
- ・社外の積算標準とリンクした、社内歩掛りDB構築。

図-2.10(b) 将来の原価管理業務のイメージ

a) ネットワークの整備状況について

企業内における情報提供やデータ交換のためのネットワーク化は、図-2.4、図-2.5、図-2.6に示すように規模は別として全ての企業でネットワークが整備されつつあることが分かる。ネットワークの利用形態は、本社や支店内のLANが中心であり、さらに本支店間WANといった広域ネットワークの利用も多い。ただし作業所と本支店間のネットワーク利用は13社中5社、作業所内のネットワーク利用は1社と少ない。これは、作業所の設置環境による通信手段の構築費用やコンピュータの設置台数などに関係していると思われる。

またネットワークの主な用途は、プリンタやファイルなどの資源の共有、業務アプリケーションの運用といった順に多く、次に電子メールや電子掲示板などの利用となっている。

b) コンピュータの配備状況について

情報活用環境としてのコンピュータは、図-2.7、図-2.8、図-2.9に示すようにパソコンの利用が最も多く、次に大型汎用機で、オフコン、ワークステーションの利用は半数以下となっている。現在はパソコンが情報活用の中心になっている。このパソコンの設置状況は、図-2.8に示すように2人に1台以上整備されている所が62%と最も高く、3人～5人に1台が23%となっている。またその利用は、スタンドアロンでの利用は少なくほとんどがネットワークの利用でソフト／データの共同利用を目指している。

今後は、高性能で、安価なパソコンの普及で1人1台の考えが定着し、情報インフラの整備の進展に伴い、電子メールや掲示板などのコミュニケーションツールとしてのネットワーク利用がさらに進むものと予想される。

c) 今後の展望

以上のように、各社においては、情報システム、ネットワークが整備されつつある。これは、まさに建設産業のCALS的な取り組みに対するインフラが整ったともいえよう。

そこで、CALS的な取り組みが進んだ時に、原価管理の業務そのものがどのように変化するか問いかけた。回答者の自由な発想を促すため、次のような設問とした。「最近の情報技術をふんだんに利

用できるとして、理想的な業務の姿を想定して下さい。」

数多くの回答を得た中で、整理分類し、図-3.10のようにキーワードにまとめてみた。CALS的な取り組みに対して、かなり具体的なイメージが各社のなかで出来つつあることが解る。

3. CALSの実現に向けて

先のアンケートでわかるとおり、それぞれの企業では、CALS構築に向け、準備を進めつつある。ここでは、いかにしてCALSに対応できる企業へと変化させるか、インターネット利用によるその方法について考えてみる。

(1) CALSへの対応

来るべき本格的なCALSの時代が到来した場合、各企業がいかにスムーズに対応し、体制を移行できるかを考える。それは、すでにインフラが整いつつあり、各種実験が行われているインターネットを企業でいかに利用するかにかかっているといっても過言ではないであろう。

最終的に建設CALSがどのようなものになるかは、誰にもわからないところではあろう。しかし、現状においてもいくつかの業務がインターネット利用により体験および試験運用が可能な段階にある。

社内外（イントラネット、インターネット）を問わず電子メールで情報をやりとりし、ホームページやネットニュースにより情報を提供、共有するという作業に社員全体が取り組んでいける体制を早急に整備し、とにかく体験や試験運用をさせることが必要であろう。

(2) インターネットを利用したCALS

インターネットを利用したCALSを企業として取り組んでいく場合、企業とその顧客（見込み客を含む）、取引業社等とのコミュニケーションに利用し、顧客や取引業者との関係強化をはかることが中心となる。また、自社のCALS戦略を策定する上では、会社にとって効果（売り上げの増加、コストの削減）の大きいものから順にアプリケーションを選択していく事になる。

a) C A L S 的なインターネット利用例

・コミュニケーション

電子メール、EDI (Electronic Data Interchange) 。ネットワークを利用した伝票、図画データ等のやりとり等にインターネットを利用する。

・情報発信

インターネット経由による会社の一般情報、業績報告、新技術の発表など。

・商取引

E C (Electric Commerce : 電子商取引) 。

セールスでの利用としては、製品/サービスの情報提供および広告、さらにはその販売をインターネットで行う。

・製品の流通チャンネル

実際の製品やサービスの流通手段として利用する。情報やサービス、商品などが、既存の流通マージンを排除し、ダイレクトに流通させることが可能になる。

b) 利用によるメリット

- ・ビジネススピードの大幅な向上
- ・最新情報の迅速な提供
- ・世界中の顧客との直結
- ・顧客からのフィードバックの迅速把握

(3) バーチャルカンパニー

バーチャルカンパニーとは、現在の企業形態、業務プロセスにとらわれない新しいビジネスの概念である。現状は、各種プロジェクトごとに「企業」が「担当者」という形で「人間」を出し合い、幾度となく開かれる会議によって「企業」がそのプロジェクトを進行させている。対して、バーチャルカンパニーは、インターネットに代表されるグローバルなネットワークを利用することにより、企業の枠を越え、また、国境を越え、企業ではなく必要な「頭脳」を持った「人間」がネットワーク上に立ち上げられたサーバー上で電子メールや会議システムを利用してプロジェクトを進行させようとするものである。当然、進行の具合により次々と構成されるメンバーは常に変化し続けるが、これは、そのサーバーにアクセスできるメンバーが変化しているだけである。

最近、日本でも就航したボーイング社のボーイング777の開発過程において、このようなバーチャルプロジェクトが進行した。デザイナーやエンジニアなど各部門の専門家が、インターネット利用によって同一のサーバー上で討議や検討を加えることになった。それにより、開発コスト、開発期間の大幅な短縮に成功した例は有名である。

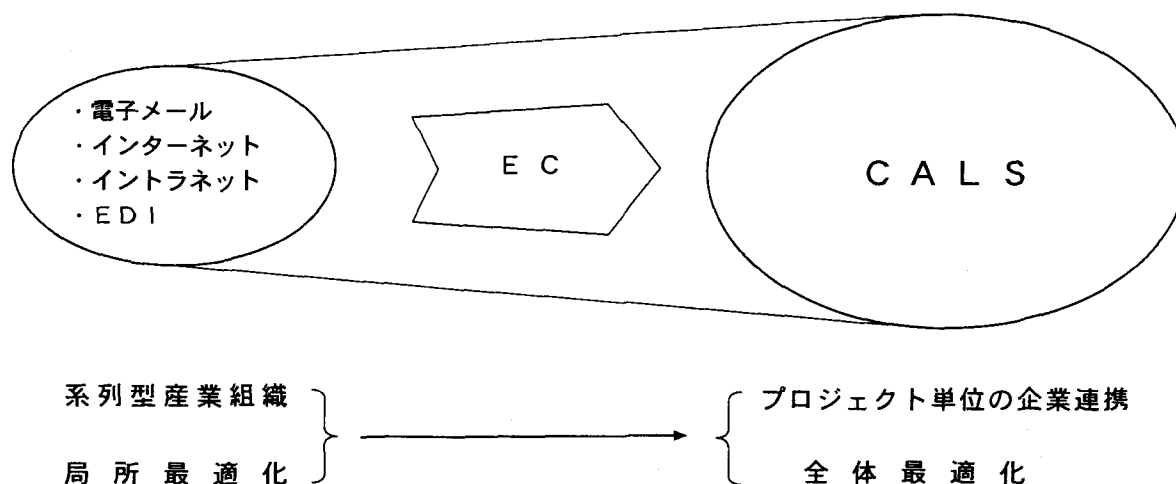


図- 4.1 C A L S への発展

E D I : 電子データ交換
(Electric Data Interchange)
E C : 電子商取引
(Electric Commerce)

4. CALS環境での建設業の原価管理

(1) 建設におけるCALS実現の要件

CALSがどのように実現され、はたしてどのようなものとなるかについては、未だ確立された考え方はないといえよう。ただ、CALSという概念が示すビジネス環境については、それが現在進行中であるさまざまな技術革新やビジネスプロセスの変革の動きの延長線上にあるということは十分推論ができる(図-4.1、図-4.2)。すなわち、CALSの実現とは「高度情報化社会における情報インフラの構築」であるという捉え方である。高度情報化社会への移行に伴い、社会システム、商慣行、業務のやり方などは大きく変化して行くものと考えられる。CALSはこのような変化をもたらすための大きな要素といえよう。CALSへの発展に必要な要件は次の4つと考えられる。

a) 情報の電子化・標準化

情報を電子媒体を通して交換したり利用するためには電子化が必要なことは言うまでもない。この情報を別の組織なりが加工・再利用し、その情報がまた別のところで再々利用されるというように組織のフレキシブルな集合体で活用されるべきである。しかし、そのためには、異なる情報システム間で情報が自由に流れることができるよう、その形式が高度に標準化されなければならない。

b) ネットワーク化

すでに多くの企業などでは、ネットワークを介した情報交換が当たり前になってきている。CALSでは、プロジェクトに関係する企業間を専用線、あるいは公共線によって結ばれる。業務を行う上で物理的なネットワークを意識する必要のないような情報インフラとしてのネットワーク環境が生まれるであろう。この場合標準プロトコルを用いることによ

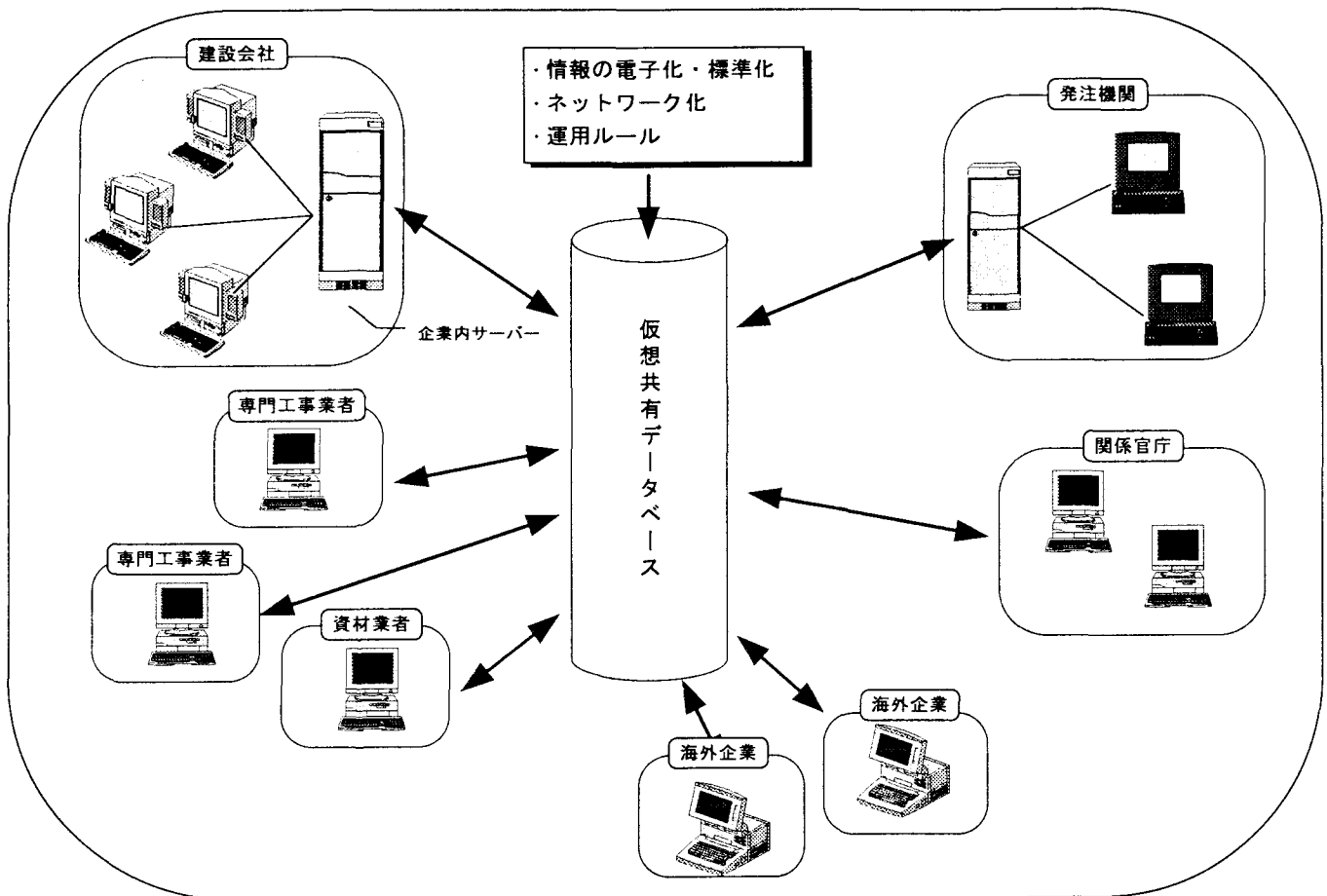


図-4.2 建設CALSのイメージ

り、どのような組織間においてもスムーズなデータ交換が可能となる。

c) データベースの共有化

CALSにおけるデータベースの共有化に関しては「仮想共有（統合）データベース」という考え方がある。これは異なる組織間でそれぞれが保有するデータベースを、ネットワークを介してあたかも一つのデータベースのように扱うことができるという概念である。このためには単にデータの書き方や送り方だけでなく、それぞれのデータベースのシステム構造まで標準化する必要がある。

d) 運用ルールの特明確化

ある組織から自組織の情報をみれば、非公開情報（内部情報）、限定公開情報、一般公開情報などがあるが、それぞれへのセキュリティの方法やアクセス権の設定、どこまでのデータは共有できるか、あるいはその利用方法（所有権、著作権など）はどうかなど、運用上のルールの設定が不可欠である。特に公共線を利用したデータベースアクセスが進めば、ネットワークの監視、規制あるいは逆に規制緩和が重要となり、これに関連する法規、制度の改正も当

然必要となる。

(2) CALS的取り組みの効果

CALS環境下での建設産業はどのようなのであろうか。

先に述べたようなCALS要件が整備されれば、情報の量と伝達速度が格段に上がり、情報の利用如何が業務の質を決定することになる。もう一步踏み込んでいえば、情報の流れと活用が仕事の仕組みを決めて行くこととなる。

すでに始まっている公共事業の発注業務の側面のみならず、建設業におけるさまざまな業務においても大きな変化が予測できる。たとえば、営業、概算見積もりから施工計画や施工管理そして原価管理にいたるまで、情報の流れと利用という観点から見ればCALSの適用領域は業務のすべてに及ぶといって過言ではない。

建設産業全体を考えたとき、いくつかのキーワードに対してCALSが与える影響を以下のように考察してみた。

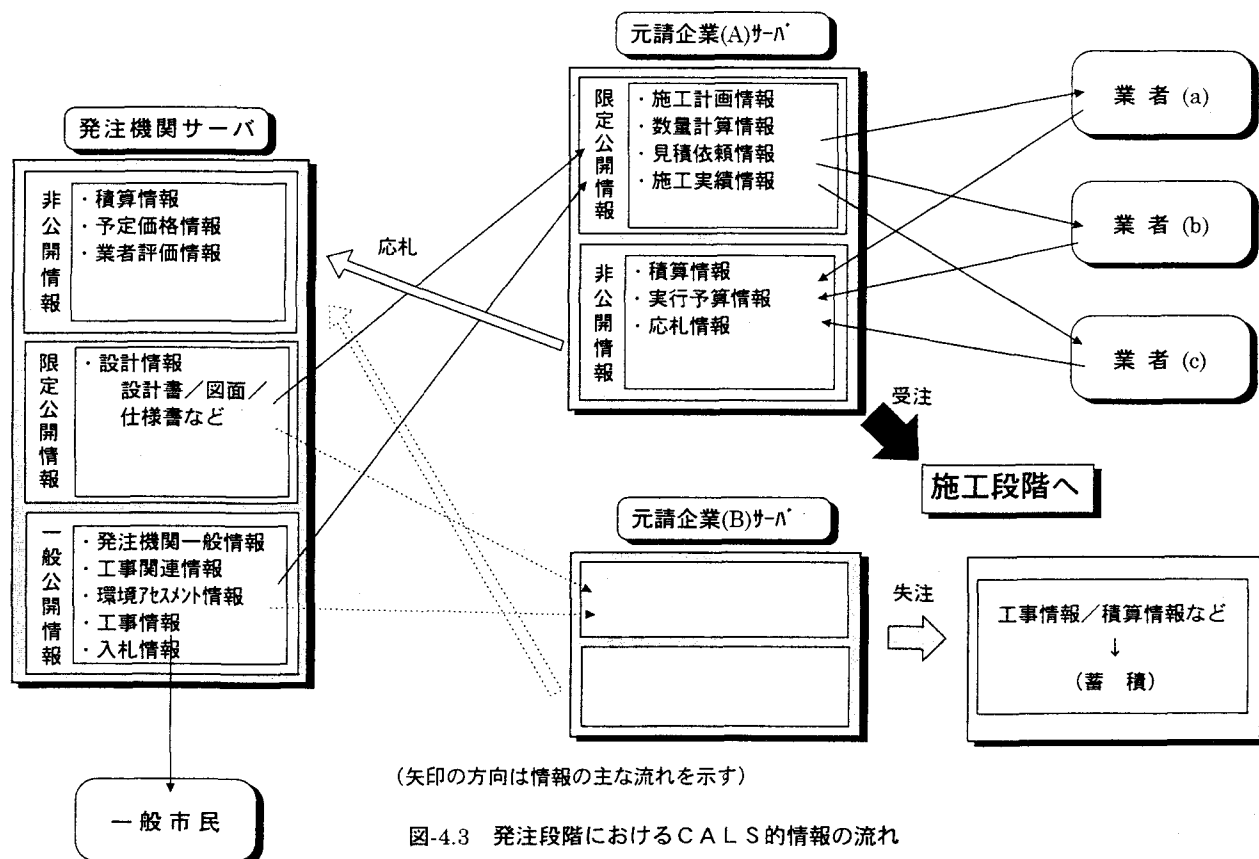


図-4.3 発注段階におけるCALS的情報の流れ

a) リニアからコンカレントへ

コンカレント・エンジニアリングとは各種プロセスを統合化して同時並行的に開発、設計、製造を進めるアプローチ手法を言う。コンカレント・エンジニアリングという概念は新しいものではない。しかし、CALSにより、現実的な方法論が得られたといえよう。データベースの共有とネットワークの活用により、特にプロジェクトの企画・設計段階での大幅な工期の短縮が期待できる。設計リードタイムの短縮や設計そのものの質の向上にも一層の効果が期待できる。だが、解決すべき問題も多い。組織間あるいは担当者間での業務をどのように時系列管理するか、あるいはデータベースに随時加えられる変更をどのように整理して行くか、などが考えられる。

b) コストの縮減

建設コストの縮減は21世紀に向かう建設産業の最も大きな命題の一つである。CALSによるコストメリットが発生する領域としてはさまざまなものが考えられる。まず最初にあげられるのは、前述したコンカレント化による事業企画・設計段階での費用削減がある。また発注段階では入札コストの縮減や、よりオープンなビジネス環境が実現することに

より、元請業者・専門工事業者ともに系列を越えた真の競争に移行することが期待できる。工事実施段階でも、計画書・実行予算作成・各種管理業務の効率化や軽減のほか、資機材手当の最適化（価格、品質、時期）をはじめとしてすべての局面での効果が期待できる。

c) 新しい事業方式の可能性

CALSが建設業務の仕組みを変えるであろうことはもちろんであるが、もっと根本的に建設事業の進め方そのものを変える可能性もある。現在のような各種入札方式だけではなく、コンカレント、リアルタイムといったCALSの特徴を生かして、機能発注方式や設計コンペなどがより一般的になるとともに、事業プロポーザル方式のような民間主導型の事業形態も実現性を帯びてくる。

(3) 工事発注段階

ここでは建設省の公共事業支援統合情報システムを念頭において、工事の入札・発注段階における仮想共有データベースの形を中心に発注者と受注者の業務形態を考察する。（図-4.3）

公共事業がコンカレントな流れで遂行されると考

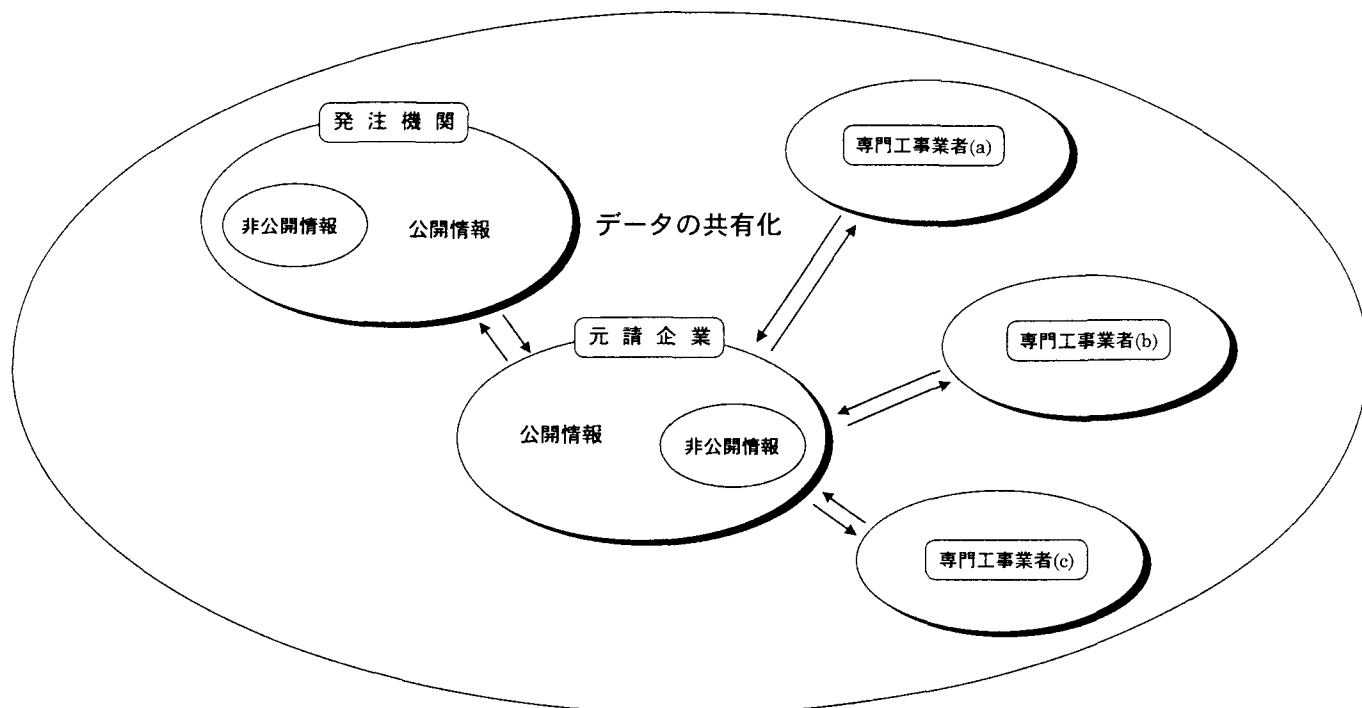


図-4.4 施工段階における論理的プロジェクトサーバ

えると、設計段階から公開できる情報は順次発注者のサーバー内に公開情報として蓄積される。工事受注を希望する企業はこれら情報を閲覧し必要に応じて自社サーバーに取り込むことができる。発注者の情報は設計業務の進捗につれて更新されるので、企業側も常に最新の情報に基づいて施工計画を検討することができる。現場説明は不要となり、質問・照会もすべてオンラインプロセスで行う。企業は自社のサーバーに必要な各種情報を公開し、業者に対して見積もりを依頼、もしくは広く公募することも可能である。業者との間ではほとんどすべての業務をネットワーク上で進め、その結果を踏まえて応札価格を決定する。もちろん入札も電子入札によって行われ、質疑・応答を含めてネットワーク上で進めることができる。

このような情報交換の関係を図で示すと図-4.3 のようになる。

(4) 工事施工段階

a) 論理的プロジェクトサーバの構築

工事の落札業者が決まって施工段階に移ると、発注段階では相互のデータベースが比較的独立性を保って電子データ交換(EDI)が主に行われたのに対し、工事に関係する主体(発注者、元請企業、関連業者)が互いのサーバを通してデータを共有することになる。すなわち図-4.4 に示すような論理的プロジェクトサーバが構築されるのである。

b) 原価管理業務の変化

現在のところ、一般には個別工事の原価管理業務の大部分は作業所において行われており、本社・支店では主に集計データから経営的判断を下している。この理由としては、原価管理のためには膨大な量のデータが必要で、かつ今のところ各種データの標準化も進んでおらず相互の関連づけもできていないことがあげられる。そのため、工事の直接的責任者あ



図-4.5 原価管理フローと利用可能データ

るいは担当者がデータを取捨選択し解釈しながら管理をしているのが実状であろう。このことが大きな原因となって、各社とも根本的に統一された原価管理手法が確立できないのではないだろうか。CALS環境下では施工管理の諸システムと統合されて、必要なデータが加工・利用可能な形でリアルタイムに供給されることが可能となる。原価管理業務の煩雑な部分は作業所から専門部署に移管することもできるようになると思われる。

c) 原価管理の流れと利用できるデータ

ここでは現在行われている一般的な原価管理フローを考えた。工事受注後、施工計画および実行予算の作成から、工事遂行、そして精算にいたる流れの各局面の中で、図-4.5 に示すように実にさまざまなデータが原価管理には関係してくる。原価管理そのものは、単なるコストマネジメントの一つのプロセスではない。この図では十分に表されていないが、営業段階から建設の生産過程である施工まで含めたすべての情報が集約利用された結果であると捉えるべきである。そのためには社内の各システムにおいて一貫したデータの流れを確保することが何よりも重要であり、その流れを保証する情報化とシステムの構築が必須条件となる。

d) CALSにおける原価管理上の効果と課題

原価管理業務におけるCALS環境による効果としては、まず情報の電子化とネットワーク化がある。それにより、連絡・報告業務について、書類作成や会議などに要する時間を減少させることができる。また、情報の加工時間の短縮など業務効率化も期待できる。利用できる情報の量が飛躍的に増えるとともに、精度、迅速性といった業務そのものの質を向

上させることも可能となる。

本章の冒頭で述べたようにCALSは現在の情報技術革新の流れの一つの目標である。しかしこの目標に到達するためには、現在実現可能な部分から順次標準化やネットワーク化を進めて行き、運用を通して問題点を解決してゆくといった地道な努力の積み重ねが必要である。建設産業関係の企業の情報化レベルは現在のところ実にさまざまである。今後CALS構築実現のためには、建設産業全体の情報化レベルの底上げとともに、安価で導入しやすくかつ使いやすいシステムの開発が必要である。

5. おわりに

はたして、CALSが原価管理というビジネスプロセスを根本的に変革する可能性を持つものかどうか。実証的に探るのが本研究のそもそもの目的であった。一つの可能性を示唆することにおいては目的を達したものと考えている。

最後に、我々の依頼に対し快く応じて下さいました次の皆様方に心より感謝いたします。

- | | |
|--------------------|--------|
| ・建設省大臣官房技術調査室 | 菊川 滋 氏 |
| ・日本土木工業会CALS検討WG委員 | 川西広師 氏 |
| ・東京ガス株式会社 情報システム部 | 金子広文 氏 |
| ・東京ガス株式会社 技術企画部 | 佐藤裕人 氏 |
| ・土木学会情報システム委員会 | 長峰 洋 氏 |

【参考文献】

- 1) 建設省大臣官房技術調査室：「公共工事の品質に関する委員会報告書」 平成8年1月
- 2) 土木学会・建設マネジメント委員会「今後の積算システムのありかた（その3）」 1994年12月

An Assumed Construction Cost Management under CALS Environment

In this paper, we studied how the construction cost management would change in accordance with the development of so-called CALS(Continuous Acquisition and Lifecycle Support or Commerce at Light Speed). The study consists of 1) hearing inquiries to the leading entities, 2) a survey to the construction companies of our subcommittee members, 3) an research of "Internet" which is the most likely information infrastructure for CALS environment. Based on the outcome of the above-mentioned study, we listed necessary conditions to materialize the CALS and assumed a possible image of construction business process in the future.