

建設CALSのニューパラダイムを求めて

New Paradigm Based on CALS in Japanese Construction Industry

株式会社 フジタ 池田将明

by Masaaki Ikeda

本論文は、建設分野にCALSの概念を取り入れた、いわゆる“建設CALS”に関する考察を取りまとめたものである。ここでの発想の原点は、CALSという新たな情報化戦略を取り入れることにより、建設生産システムのパラダイムシフトが起こる可能性があると考えたところにある。

そして、我々はどのような新たなパラダイムを望んでいるのか？それはどのようにすれば実現できるのか？克服すべき課題はどこにあるのか？といった、CALSを推進していく上での基本的な疑問に関して、CALSの発祥や発展過程、それに電子商取引(EC)など他の情報化の考え方との比較により、概念的な考察を行った。

その結果、CALSの本質は、“限定されたグループ内における高度情報化戦略”であり、その“グループ内における生産と管理の究極的な効率化”を目的としていると捉えた。しかし、建設生産は多分に公共的な活動であるので、“効率の追求”だけではなく、国民の視点から見た“公平・公正”といった理念が必要となる。但し、“何が公正であり何が不正であるのか”といった国民的コンセンサス作りは容易ではないことから、代わりに“透明性(オープン性)”という理念を持ってCALSを推進すべきであると考えた。

そして、以上の理念にたって考えた場合の建設CALSの在り方や今後克服しなければならない課題を①技術的課題、②情報の取り扱いに関する課題、③生産形態に関する課題、それに、④運用に関する課題に分けて取りまとめた。

【キーワード】建設マネジメント、CALS、建設CALS

1. はじめに

建設産業界にCALS概念を導入する試みは、1995年5月に建設省内に「公共事業支援統合情報システム研究会」が発足して以来、多方面で活動が展開されている。

しかし、“今何故、CALS導入に力を入れるのか？”といった動機や具体的目的となると、多分に曖昧なところがある。“現代はとにかくコンピュータ化の時代であるから、それに組み込まなければならない”という考えは重要である。しかし、CALSは単なる“OA化の道具”ではなく、“コンピュータを高度に利用した新たな生産体系”であることから、その基本にあるものを理解してから取り組む必要がある。

そこで本研究では、“CALSとはそもそも何か？”という素朴で基本的な疑問に敢えて立ち帰り「CALSの本質」を再検討することとした。そして、“このようなCALSを建設産業界にそのまま応用しても良いものなのかどうか？そうでなければ、どのような注意が必要であるか？”などというように検討を進めた。

そして、このようにして建設産業に適応したCALS(以後、建設CALSと呼ぶ)により将来形作られる新たな建設生産システム(以後、このことを建設CALSのニューパラダイムと呼ぶ)を構想し、そこに至るために克服しなければならない本質的な課題は何かと考えてみた。

以上の目的を達成するために、本論文では、まず①CALSの発祥と発展の経緯を検討し、次に②CALS実現の段階と標準化の考え方を示した。そして、この検討結果をベースとして③CALSの本質を考察し、

④CALS概念を建設産業に取り入れるための基本的な考え方を示した。そして、最後に⑤ニューパラダイム実現のための基本的な課題を検討してまとめた。

なお本研究は、筆者が代表を務めた“建設CALSのニューパラダイム検討ワーキンググループ”(土木学会建設マネジメント委員会マネジメント技術小委員会建設CALS概念研究分科会)の、平成8年度の研究調査活動成果をベースとして出発した。

しかし、本論文を執筆するに当たり、筆者独自で再度様々な角度から考察を行った結果、出発点とは随分異なるものとなってしまった。このため、本論文は筆者の責任で取りまとめたものと理解していただきたい。なお、このワーキンググループの研究成果は、各種の調査結果も含めて「概念分科会研究報告書」¹⁾の中に詳細に記されているので、参考にさせていただきたい。

2. CALS 発展の経緯

CALSの本質を考える上で、CALSという発想がどのように生まれ、どのような経緯で発展してきたのかを知ることは重要である。ここでは、このような観点からCALSの成り立ちを再考することとした。

(1) 米国防総省における CALS の位置づけ

周知のように、CALSとは米国防総省(以後、DoDと表記する)の防衛システムの開発と維持管理を目的に、約12年前に考案され発展してきた考え方である。この発祥の経緯は、これまで様々な書籍で紹介されてきている通りであるので、ここでは触れない。しかし、DoDで考案されたCALSが、その後どのような経緯で発展し、現在DoDの中でどんな位置づけにあるのかを知ることは、CALSの本質を知る上で重要である。

現在、DoDの中でCALS活動全体を統括しているのは、OSD (Office of the Secretary of Defense)のCALS Officeである。そして、DoDにおける主要なCALSのプログラムとしてJCALSがある。

JCALSとはJoint Computer-Aided Lo-

gistic Supportの略で、DoDに所属する各軍が同じ指針と標準に基づき推進しているCALSプロジェクトの総称である。このJCALSについてはインターネットに詳細なホームページ(以後、HPと表現する)が掲載されているが、その中の「JCALS History and Background」²⁾には、CALSの発祥からJCALSに至るまでの歴史が示されている。簡単にその要旨を示すと以下ようになる。詳細は原文を参照されたい。

1985年の国防副長官の声明(所謂、タフトメモ)を受けて、従来から存在した軍の「技術情報管理システム(Technical Information Management System)」を中核としたACALS(Army CALS)プログラムが1987年にスタートした。ACALSでは段階的にシステム開発を進めてきたが、概念設計の段階でDoD内部で並行して進められてきた情報システム化活動(CIM : Corporate Information Management)との連携の必要性が指摘され、両者を統合した情報システム環境(IDE : Integrated Information Environment)の実現に目的を拡大した。そして、この際にJCALSと名称変更した。1991年のことである。

CALSとCIMの関係は文献3)にも詳しく紹介されているので、これも参考に以上との関係を図示すると図-1となる。すなわち従来からのACALSは、ある兵器システムを開発するための個別のプロジェクトで

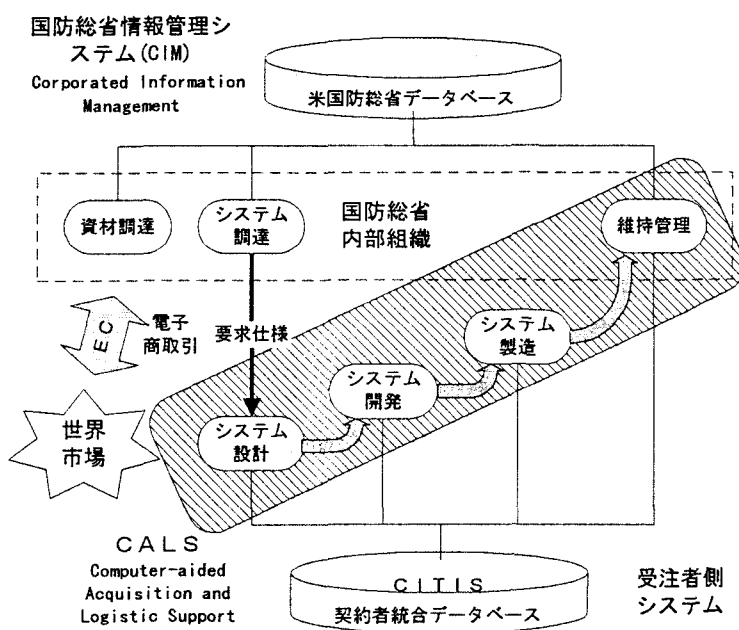


図-1 米国防総省内部の情報化の活動

ある。しかし、この開発の要求仕様の設定や開発後の運用管理などはDoD内部の組織が業務として行っていた。そして、このDoD内部の業務は、CIMという別の情報化活動の対象となっていたことから、必然的にこの両者の統合が目標となり、JCALSという新たなプログラムに発展し、現在に至っている。

なお、DoDにはCALSとは別にEC(Electronic Commerce)オフィスが存在し、調達電子取引を司っている⁴⁾。ここでいう“調達”とはコンピュータや事務機器といった一般の商品を取り扱う業務で、英語ではProcurementと表記される。CALSの表記中にあるAcquisitionは同じく“調達”と訳されるが、これは兵器システムなど開発を伴う調達を意味するので、注意して区別する必要がある。

以上のように、DoDの中では、図-1のように組織内部を対象としたCIMと、兵器システム開発を目的としたCALS、それに、一般商品の電子調達(Procurement)を目的としたECといったように、同じくコンピュータを使った業務であっても、三者それぞれ独自の位置づけが存在する。CALSの本来の位置づけを端的に表していて興味深い事例である。

(2) CALS 表記の変遷

CALSの概念が一般に解りにくいとされる一つの理由に、頭字語(acronym)であるCALSが表す言葉が年と共に変化してきたことが挙げられる。この理由はCALSの概念が時と共に拡大発展してきたとされている⁵⁾。

図-2にその変遷を年代と伴に示すが、例えばRobert Grantのショートエッセイ「A short Essay on CALS-Commerce At Light Speed」⁶⁾によると、「コンピュータ」と「ロジステック」の色彩を弱めるために③の定義が生まれたこと。また、将来的には④の定義に収束していくだろうが、現在は③と表記してもかまわないなどと説明している。

しかし、④と定義しているHPサイトは、おそらく米国のCALS-ISG関係だけではないだろうか。ちなみに、CALSを図-2のどれで定義しているのかを見ると、その組織のCALSに対する捉え方が解る。このような目で世界のCALSに関する主なサイトを調べて

みると、NATOや英国などそのほとんどが③の表記であり、“製品の設計から製品寿命に至るまでの管理”がCALSの一般的な定義であることが理解できる。

参考までに、現在でも②の表記を取っている組織名を挙げると、前出のJCALSとオーストラリア国防軍が存在する。これらの組織は、CALSをより狭義に捉えていて、“コンピュータによる調達システム”という認識が強いと考えられる。

- | |
|--|
| ① 1985 - Computer Aided Logistic Support |
| ② 1988 - Computer-aided Acquisition and Logistic Support |
| ③ 1993 - Continuous Acquisition and Life-cycle Support |
| ④ 1994 - Commerce At Light Speed |

図-2 CALS表記の変遷

(3) 世界における CALS の流れ

CALSを記述した資料の多くは、“元々は軍事システムのために開発されたが、現在では民間産業で主に用いられている”と解説している⁷⁾。しかし、インターネットのHPを使い調査した結果から判断すると、現在のCALSには二つの流れがある。

その一つは、「民間産業への普及」という姿であり、今一つは「防衛システム用」という側面である。このうち日本での一般的な見方は前者であるが、世界的に見ると、後者の見方が主流である⁸⁾。

このことは、米国防総省や関連機関のホームページに、“CALSは、米国の防衛システムを維持・発展させるためのシステムである”と随所に明記されていることでも理解できる。さらに、CALSと明記した世界の主なサイトは、カナダやオーストラリア、それに英国など、そのほとんどが各国の国防省に当たる組織が運営している。また、ヨーロッパにはNATOという巨大な軍事同盟が存在するが、ここにもCALSを推進する組織がサイトを公開している。翻って、民間組織でCALSと銘打っているサイトは、日本では目につくものの、世界的に見るとむしろ少ない。

当然のことながら、“軍事的色彩が強いからCALSは無用である”などというつもりは全くない。しかし、このような軍事システムとしての成り立ちが、CALSの

本質に強く影響していることは間違いない。軍事システムと民間システムの違いは、端的に表現すると“軍事システムはコストパフォーマンスよりも他者に対する技術的優位を優先する”といえる。また、“軍事力が環境や住民感情など他の価値観に優先する”ともいえるであろう。

しかし、民間の産業界はこのように単純な世界ではない。特に公共的色彩の強い建設プロジェクトでは、コストや環境など複数の競合する目的を共存させる必要がある。従って、本来のCALSと建設CALSの間では、①CALSを実施する目的や②参加する組織間の関係、それに③情報の取り扱い方などに、大きな違いが出てくるものと考えられる。

3. CALSの実現段階と標準化

これまでCALSの発祥と発展過程から、CALSの本質を探ってきたが、ここでは“DoDにおいてCALSビジョンがどのようにして実現されてきたか”という点と、その中で標準化をどう捉えていたかという観点から検討を進めたい。

(1) CALS 実現の段階

DoDのHPを覗いていると、DoDがCALSをどのように実現してきたのかが次第に見えてくる⁹⁾。これを示したものが図-3である。すなわち、CALSの原点には“現状をどのように変えたいか”という①ビジョン(vision)が必ず存在する。そして次に、これを実現するための②戦略(strategy)が考えられ、それを③施策(policy)に具体化し、同時に、CALSを実現する手段として④標準(standard)が決められてきた。

具体的に以上の内容を見てみると、CALSビジョンとしては“防衛システムに関する情報を全てデジタル

化し兵器の開発や維持管理を効率化する”ところがあり、このために①情報インフラの整備、②プロセスの改善、③標準によるデータ交換の実現、そして④データ統合環境(IDE : Integrated Data Environment)の実現という戦略を立てた。そしてこの戦略を実現させるために、例えば、データウェアハウスと呼ばれるコンタクトポイントを整備するなどの政策を採り、さらに、データ統合化のための各種標準も設定した。

一般にCALSというと、捉えどころのない漠然としたイメージが付きまとうが、以上のように“実現の段階”という視点からCALSを見ると、その実態は非常に明確であり単純である。

(2) CALSにおける標準化

このようなCALSの実現が、従来の生産性向上運動と大きく異なる特徴は“標準の設定”が重要な位置を占めることである。紙を媒体とした情報交換は、その間に人間が介在するために、両者の形式が異なっていたとしても致命的な問題とはならなかった。これに対してコンピュータは未だ人間ほどの柔軟な情報処理能力を備えていないことから、交換する情報の形式を統一する必要がある。

DoDでは、“基本的には世界標準を利用する”という考えの基に、既存の標準の中からCALS標準を事細かに選定している。例えばJCALSでは、CGMと呼ばれるイラストデータやIGESやSTEP等の製品データ記述標準に加え、Adaというソフトウェア開発言語、SQLというデータ検索言語、それにISDNなどのデジタルネットワーク規格まで、CALSを実現するための標準として事細かに規定している¹⁰⁾。

(3) サービスやプロセスの標準化

CALSの標準化の特徴の一つにサービスの標準化がある。ここでいう“サービス”とは、“運用方法”といった意味となる。そして、この代表的なものは「契約者統合技術情報サービス(CITIS : Contractor Integrated Technical Information Service)」である。

一般的には、プロジェクトデータベース(以後、データベースをDBと表記する)や統合DBと呼ばれるもので、あるプロジェクトに係わる、契約を交わした組織間で、そのプロジェクトのデータを共有するための運用

- | |
|-------------------------|
| Step.1 CALSビジョン(目的)の明確化 |
| Step.2 CALS戦略の策定 |
| Step.3 CALS施策の実施 |
| Step.4 CALS標準の整備 |
| 1) データ記録形式の標準 |
| 2) データ処理技術の標準 |
| 3) サービス(運用)の標準 |

図-3 DoDにおけるCALSの構成

規格である。

このCITISが何故特徴的かというと、これは単にデータの共有だけではなく、お互いの実施プロセスまでも共有すると考えたところにある。つまり、プロジェクトDBを介して協調作業を実現するためには、お互いの実施プロセスも公開して、どのタイミングでどのデータを交換するという運用基準が必要となるというのが、CALSの考え方である。

図－4にこのようなCALSの在り方を図示してみたが、実はこの考え方が、“CALSがただの情報化と基本的に異なる点”だと考えられる。すなわち、複数の組織が契約に基づき、お互いの情報だけではなく、業務プロセスもさらけ出して、あたかも同盟軍(alliance)のように協調して目標に邁進するという、建設で一般的なJVのような姿にCALSは似ている。

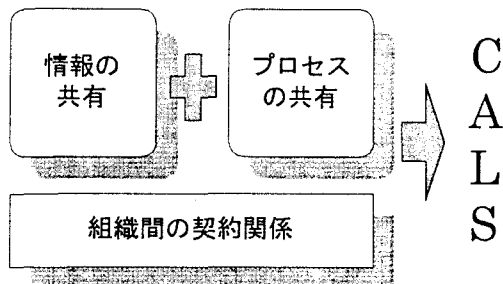
4. CALSの本質

ここでは、これまでの違う観点からCALSの本質を探り、それがどのような未来を引き起こすことになるのかを考察する。

(1) CALSとECの違い

CALSの本質を見極めるために、同じコンピュータ利用技術を使いながら趣を異にするECと比較してみた。ここでいうECとは Electronic Commerce のことで、「電子商取引」と一般に訳される。実際には“商取引”という語感よりは、やや広い概念を持つ言葉のようだが、ここではCALSとの違いを明確にする目的から、ECを「電子商取引」と単純に捉えてCALSとの対比を試みて、その結果を表－1に示した。

この表のように、CALSでは互いに契約を交わした



図－4 情報とプロセスの共有によるCALS

特定のグループが協調作業を実施する一種の閉ざされたシステムである。これに対して、ECでは基本的には不特定多数の組織なり個人を対象に、コンピュータネットワークにより商取引を実現しようとするオープンなシステムといえる。

また、CALSではCADの図面や製品情報(システム的には“製品モデル”と呼ぶ)などの技術情報を対象とする工業指向のシステムであるのに対して、ECでは製品説明(仕様)や契約書などの商取引情報を取り扱う商業指向のシステムである。

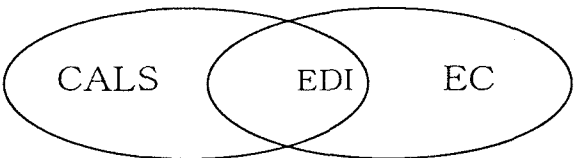
そして、以上の特徴が両者の取り扱う技術にも反映されている。すなわち、ECでは不特定多数を対象とすることから、CALSと比較して犯罪に利用される可能性が高く、利用者間の認証やデータのセキュリティに重大な関心を持つ。これに対してCALSでは、工業製品開発を目的とすることから、後述するSTEPなど、対象となる製品を表現するモデル化技術に主要な関心がある。

(2) CALSとEDI

当然のことながら、実際にはCALSとECの関係は今述べたように単純ではなく、その境界は曖昧である。つまり、図－5に示すように両者が重複する部分も多

表－1 CALSとECとの比較

	CALS	EC
活動の目的	特定グループの協調作業	一般社会における商取引
利用の想定範囲	契約などで共通目的を持つ組織	個人など不特定多数も対象
情報の種類	工学技術的情報 (CAD図面、製品情報、技術マニュアル)	商取引情報 (製品説明、見積書、契約書、決済情報)
特徴的な技術	製品モデル表現技術	暗号化・認証などセキュリティ技術



図－5 CALSとECの概念的関係

く存在するのが実際ではある。そして、この部分の多くがEDI(Electronic Data Interchange)といわれる電子情報交換と考えることができる。

EDIは、電子情報をコンピュータネットワークを介して交換する技術であるから、CALSにとってもECにとっても、共に重要な技術である。しかし、従来のEDIは商品情報や契約情報など、主に事務的データを対象としていたことから、CALSとの関連が薄く見られがちであった。しかし、最近ではプロジェクトマネジメント情報を標準化して異なる組織間で交換できるようにしようという動きも出てきている¹⁾。

(3) CALSがもたらす競争社会

以上のように、CALSとは“契約関係にある組織が、互いの情報やプロセスを共有し、工業製品開発を効率的に行う戦略”ということになる。CALSでは、この実現のために①高度なコンピュータ技術の利用と②データや運用方法の標準化に力を入れてきた。

そして、このようなCALSの戦略が、CALSにもう一つの本質的特徴を与えることとなった。それは、“CALSは競争社会を助長する”ということである。図-6にこのような関係を図示してみた。

すなわち、CALSは、“コンピュータ技術を駆使した高い生産効率の追求”が目的であるから、CALSに参加できる組織は、このような高い技術を有し、他と協調して生産活動ができる必要がある(これをCALSのハイテク性と呼ぶ)。つまり、このようなグループには誰でもが参加できるのではなく、組織間で選別が行われることになる(これをCALSの排他性と呼ぶ)。

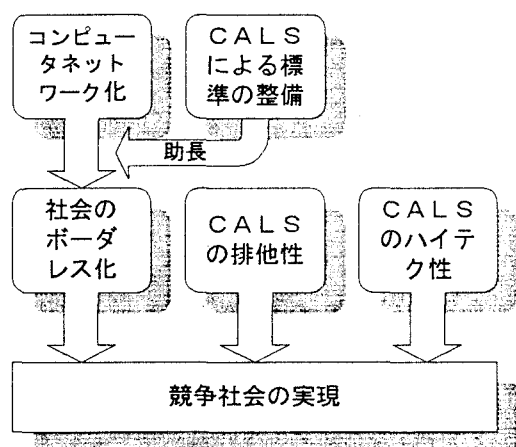


図-6 CALSによる競争社会の実現

また、CALSが前提とするコンピュータネットワーク技術は、世の中のボーダレス化を押し進めた。この良い例がインターネットで、我々はこれを使うことにより世界中から容易に情報を集めたり、情報を交換したりすることができる。

つまり、このような社会では、グループで協調して生産する場合でも、各組織の距離はそれほど問題となくなってくる。このために、永い間、日本と世界を隔ててきた距離という壁は崩壊し、我が国の建設産業界でさえも国際競争の波にさらされることとなる。

但し、ここで留意しなければならないことは、情報交換にはデータ交換標準が必要であることであり、ここに、“技術情報の標準化”を戦略の柱の一つとしているCALSの役割がある。

5. 建設CALSのニューパラダイム

ここでは、以上のような本質を有するCALSを建設産業に応用するための考え方を検討する。

(1) 建設産業と防衛産業の違い

前述したように、CALSは兵器システムの開発を目的に考案された。このような開発は機密性を保持した閉ざされたグループにより実施される。これに対して、建設生産は生産物の利用方法や周りの環境に与える影響など、多分に公共的色彩の強い産業であるので、広く国民にオープンな活動が求められている。

言うまでもないことだが、公共工事では“生産の公共性”は非常に高く、国民の税金を使って国民の利益に供する目的で生産活動が実施される。図-7には、このような建設生産に関わる“主体”を表している。この図の各主体は自らの責務と権利、それに価値観を有し、建設生産活動に臨んでいる。

つまり建設生産では、立場や役割を異にする主体が多いことから、色々な場面でこれらの調整を図ることが必要となる。ある工事を受注した企業の作業所長は、実際のところこれらの調整業務で忙殺されるのが実態である。

翻ってCALSが前提とした兵器システムの開発では、発注者である要求仕様が固まれば、あとはプライムコントラクターが自らの責任において設計から開発

までを実施し、その間他者からの干渉は受けないであろう。このために、前述したCITISも、発注者側ではなく、このプライムコントラクターに設置義務があることになっている¹²⁾。

以上、兵器システムを例に建設生産との違いを説明したが、このことは一般の工場製造の場合でもそれほど変わりがなく、ひとえに建設生産だけが“生産の公共性”ゆえに、CALSを応用するためには、それなりの工夫が必要となる。

(2) 建設CALSにおける理念の必要性

当然のことだが、建設生産にCALSという新たな概念を導入するためには、これまでの制度やルールを見直す必要が出てくる。そして、このような変更は立場を異にする主体間での合意の基に行われるべきである。

例えば“CALSは政府主導のデジタル革命である”とする冷めた見方も一部で見聞するが、単に政府からみた効率化の追求だけでは、生産活動全体でみた効率化は実現できない。また、そもそも効率化だけを考えていていいのだろうか？

この数年、公共事業に対する国民の見方は厳しいものがある。これは、単に個別の建設プロジェクトが非効率という指摘だけではなく、個々のプロジェクトの必要性そのものを問うような基本的な認識のギャップが、建設者側との間に存在する。

このようなギャップのある中で、CALS導入のルール作りをするわけであるから、ルールを検討する以前に“参加主体が共有できる基本的な考え方”を煮詰めておく必要がある。この基本的な考え方のことを本

論文では、“CALS導入のための理念”と呼ぶ。

(3) 建設CALSにおける理念とは

当然のことながらCALSを進める第一の目的としては、“生産の効率化に寄与すること”が挙げられる。これは、本来のCALSが有する、おそらく唯一の目的であろうし、また、建設産業が国民から強く求められていることの一つでもある。そこで、これを建設CALS導入の理念の一つとすることに問題はなかろう。

しかし、建設は他産業と異なり、異なる立場や役割を有する多くの主体が関係するため、これらの主体間の調整をするための理念が別途必要となる。具体的には、納税者である国民の意思を反映させやすくするための理念や、特定の受注者に責務が集中しないようなシステム作りを行うための理念である。例えば、“公正な情報の公開”や“全体効率化に立脚した責務の平等な配分”、それに“責務に伴うコストの公正な評価”などが考えられる。

ここで“公正な情報の公開”とは、公開されるべき情報と各組織に属する情報の公正な切り分けを意味する。例えば情報公開を進めるといっても、公開しない方がよい情報もある。また、企業に所有する価値ある情報を、CALSを進めるのだからといって無償で提供を求めるのも公正とはいえない。

また、“全体効率化に立脚した責務の平等な配分”とは、生産システム全体を通しての最適化を指向し、それを実現するために業務を適切に配分することを意味する。つまり、組織間の力関係で業務の再配分を行うのではなく、全体最適化の観点から平等に実施すべきということである。

そして、このようにしてCALS導入のために業務の再配分を行うのであるから、それぞれの業務に見合ったコストはお互い公正に認め合うべきであり、このことを“責務に伴うコストの公正な評価”と表現した。

(4) 価値観の多様性と情報公開

ただし、何が公正で何が公平かは、多様な考えが存在する社会においては、簡単に規定できることではない。例えば米国社会においては、ある事業に参加する機会が平等に保証されていれば公正であるという、所謂“公正なる機会(fair opportunity)”という

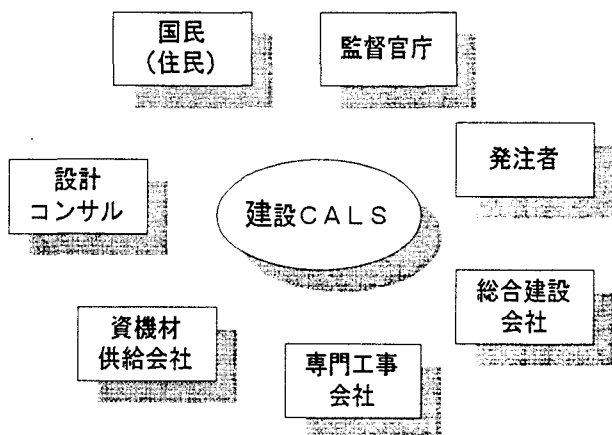


図-7 建設生産に関わる多くの主体

考え方がある。これに対して、日本の社会では結果（分配）が平等でなければ公正ではないという、所謂“公正なる分配(fair share)”という考え方が強いとされる¹³⁾。

日本の社会も随分アメリカナイズされてきているので、現在では両者の考え方の差はこのように明確ではないかもしれないが、CALSの実現のためには世界規模でのコンセンサス作りが、いずれ求められる。この際、國島が『『透明性』の向上と客観性の軌からの解放』と指摘している¹⁴⁾ように、客観的ルール作りだけにとらわれずに“情報の公開による透明性”を高めることが現実的であると考え、これを今一つの理念と考えた。すなわち、情報を公開することにより多様な議論が喚起され、自ずと合意点に収束すると考えられるからである。

(4)ニューパラダイム実現のためのプロセス

DoDのCALSを端的に表現すると“コンピュータを用いた生産効率向上運動”と表現できる。建設CALSは、これに加えて“コンピュータを用いた情報公開運動”という面を併せ持つことが求められる。このように考えると“建設CALSのニューパラダイム”のためのビジョンが自然と見えてくる。

すなわち図－8に示すように、コンピュータを高度に活用して、①設計や施工の効率を上げ建造物の製造コストを低減すること、さらに維持管理コストを下げ、建造物のライフサイクルコストを低減すること、②発注情報を公開し新規参入の促進し、国内外にオープンな市場を形成すること、③プロジェクト情報を公開し国民のコンセンサスを得た産業とする、という三点とな

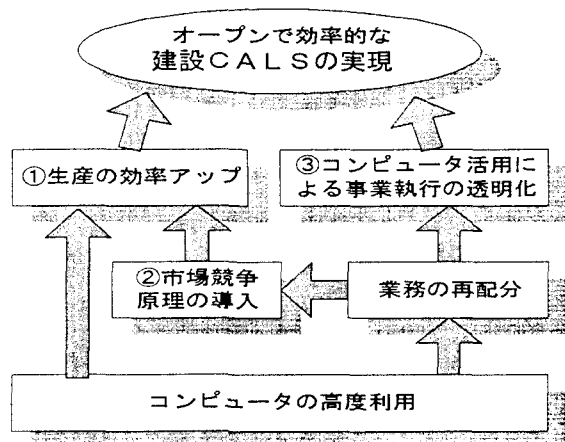


図-8 建設CALS実現のためのプロセス

る。

本研究では、このようにして出来上がるであろうニューパラダイムを具体的に示すことはしない。ただ、以上のような“建設CALSの理念”や“ビジョン”を明確に意識してその後の活動を進めないと、羅針盤を持たない船のように迷走することを危惧して、原点に戻った考察を加えた。

6. ニューパラダイムのための課題

最後に、建設 CALS のニューパラダイムを実現する
上でのリスクや基本的な課題を検討する。

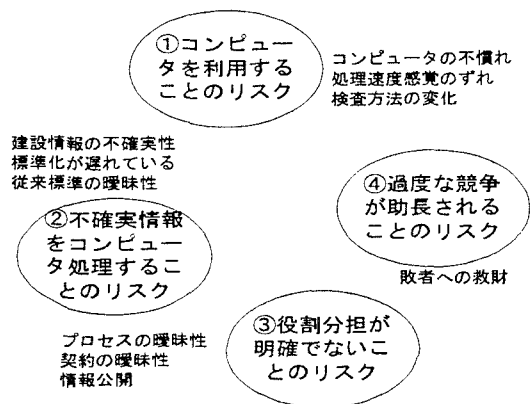
(1)建設産業にCALSを導入することのリスク

CALS に限らず海外からもたらされた概念は、その長所だけが強調される傾向が強い。しかし、永い歴史により形作られた既存のシステムに、新たな概念体系を持ち込むのであるから、色々と予期せぬ問題点も起こりうる。このように、CALSを導入することにより引き起こされる負の効果を、ここでは“CALS導入のリスク”と呼ぶ。

図-9では、色々と考えられるCALS導入のリスクを①コンピュータを使うことによるリスク、②標準が未整備であることによるリスク、③役割分担が曖昧であることのリスク、④過度に競争が助長されることのリスクの4つに分類して整理してみた。

(2) コンピュータを使うことによるリスク

CALSはコンピュータ利用を前提としているが、コンピュータを使うこと自体にリスクがある。コンピュータは確かに便利な道具だが、道具である以上使い方を誤れば思わぬ問題が発生する。例えば間違ったデータ



図一9 建設CALS推進のリスク要因

が入力された場合、誰かが早い段階でそれを発見できなければ、後で大問題となる。従来の手作業であれば多くの者がデータ処理に介在するために比較的早い段階で問題を発見できるが、コンピュータによる自動化が進むと、なかなかそうはいかない。

また、効率化を追求するあまり複雑なシステムを作ると、間違ったデータが混入する確率も高くなるし、後で問題が発見された際、誰にその責任があるのか判断できなくなるケースもありうる。このために、意図的に処理の途中にこのような“瑕疵データ”を発見する機構を組み込むことが重要となる。

(3) 不確実な情報をコンピュータで扱うことのリスク

建設生産は不確実性の高い産業である。つまり、自然や人間を相手にするのであるから、その生産システムは工業製品の製造とは自ずと異なる。例えば、工場生産では詳細な設計に基づき、これと寸分違わぬ製品を効率的に作ることが求められるのに対し、建設生産では“設計の意を汲んで現場に適応した工事”が要求される。このために、生産過程の要所要所で関係者が集まって協議し、このような不確実情報の調整をしているのが現状である。

しかし、コンピュータにこのような情報を入力し、技術者と同じように柔軟に処理をすることは、現状では至難の業である。このために、CALSでは色々な情報の標準化が進められてきた。しかし、我が国の建設産業界でこれまで行われてきた標準化活動は、例えば“監督官庁別の標準”などという問題もあるし、またカバーする範囲も決して十分なものとはいえない。これではCALSなど絵に描いた餅に終わる。

ただここで注意しなければならないことは、これまでの標準が、“専門的知識を有する技術者が使用する”という前提で整備されてきたことである。つまり、“ある程度厳密に記述しておけば後は技術者が判断できる”という前提に立っているという意味である。しかし、このような標準をコンピュータは旨く処理できない。

現在、国際標準化機構(ISO: International Standardization Organization)が、STEP(Standard for the Exchange of Product Model Data)と呼ばれる“製品モデルの標準化”活動を行っている。

そして、このSTEPでは製品情報を言葉で定義するのではなく、EXPRESSと呼ばれるモデル記述言語で定義する。つまり、CALSを進めていく上で必要不可欠のコンピュータ処理を前提とした標準化技術である。

土木分野では、従来からモデル化という概念が希薄である。これは製造物が自然と一体化されるために、“製品”という見方自体をあまりしなかったことにもよる。しかし、建設CALSを推進するためには、生産物である土木構造物をコンピュータで旨く取り扱わねばならない。土木分野でも、STEPのようなモデル化の考え方に、今後はより注目すべきであろう。

(4) 役割分担が明確でないことのリスク

CALSは一種の共同体組織を作り出す。このために、この運営に当たっては、参加メンバーの役割や権利と義務、それに仕事のプロセスまで明確化することが求められる。これに対して、日本は一種の“協調型社会”であり、これらの点を完璧に規定しなくても効率化の図れる社会である。

例えば、米国のように多様な価値観を持つ多民族社会の中では契約が重視されるが、CALSはこのような社会で形作られてきた。市場公開を目的とする建設CALSにおいては、このような契約をよりシビアに捉えて対応しないと、大きな問題を抱えることとなる。

また建設CALSでは、例えば住民と建設会社のように、契約関係にない主体が存在する。そして、このような関係を規定する制度が存在しないことが、現在の“調整”の多い非効率な状況を作り出している。そしてCALSの推進により情報公開が進むと、この“調整”作業がより大きくなり、難しくなってくるのは自明であるから、これを効率的かつ公正に処理するシステムを作る必要がある。

つまり、インターネットなどで情報を掲示すれば“オープンな建設産業”が出来上がると考えるのは片手落ちで、公開された情報に対するリアクションに如何に公正かつ効率的に処理できるのかまで考えておかなければ、真の情報公開とはいえない。

(5) 過度な競争が助長されることのリスク

市場を公開した場合、“不適格者の参入”は大きな

問題であり、現在でも参入企業の技術レベル評価や技術者登録などが制度として整備されてきている。しかし、世界から予想外に多い参入希望者が出てきた場合に、現在のシステムで効率的に対応できるのであろうか。CALSの進展と共にこのようなリスクも考えておかなければならない。

また、建設CALSの推進により市場公開が進むと、当然の帰結として競争社会が出現する。つまり、建設プロジェクトへ参加できる企業は選別され、勝者と敗者が生まれる。このことは、“生産の効率化”を図る上ではやむを得ないことではあるが、國島も指摘しているように¹⁴⁾、このことによって引き起こされる社会の歪みを別途吸収するための社会的制度が必要となる。

効率化を追求してきた米国の競争社会では、確かに直接的な生産の効率化は達成されたが、貧富の格差による社会保障費が大幅に増加している。このため、“社会全体で見た場合、本当に効率化が進んでいるのか？”という問題提起もなされるようになってきていると聞く。建設CALSを進める上で考慮しなければならない点であろう。

7. おわりに

これまで、CALSの発祥や発展の経緯から、“CALSの本質”を議論し、これを我が国の建設分野に適用した、いわゆる“建設CALS”の在り方について考察を加えてきた。DoDが現在の状況に至るまでに12年余りの年月を費やしてきたように、ここで述べた建設CALSが一朝一夕に出来るわけではない。

しかし、現代のように進展の早い時代にあつては、DoDと同じ年月を掛けていたのでは時代に取り残されてしまう。どの程度の期間が必要なのか？また、どの程度の期間に建設CALSをなしえなければならないのか？難しい判断ではあるが、まずは方向を間違わずに進むことが肝要である。

本論文は、以上のような観点から、より本質的な議論をするように心掛けたつもりである。しかし、何分、“本質”というものを対象としたために、しばしば観念的な議論になってしまった。最終的には、これを読まれた方が適切に判断されることに期待するが、本論

文が建設CALSを考える上で一つの拠り所となれば幸せである。

謝辞

最後に、一年間、土木学会建設マネジメント委員会の“建設CALSのニューパラダイムWG”の中で共に討議をさせていただいたサブリダーの平原 昇氏(東亜建設工業(株))を始めとする、青山憲明氏(建設省土木研究所)、浅沼章之氏(株浅沼組)、浦山 克氏(株ニュージェック)、小野鉄雄氏(不動建設(株))、鈴木明人氏(大成建設(株))、中尾通夫氏(株大林組)、西崎晶士氏(清水建設(株))、畑久仁昭氏(東亜建設工業(株))、馬場一秋氏(東急建設(株))、山川英二氏(大日本土木(株))、吉田信雄氏(前田建設工業(株))、和田卓也氏(鹿島建設(株))の方々に感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 建設CALS概念分科会研究報告書、土木学会建設マネジメント委員会、1997
- 2) JCALS History and Background, <http://150.149.1.11/maisrc/background.html>, 1996
- 3) 水田浩: CALSの可能性、生産性出版、p.7-9、1995
- 4) ECI Homepage, <http://www.acq.osd.mil/ec/>
- 5) 後藤明也: CALS構想、生産性出版、1995、p.19-22
- 6) Robert Grant: A Short Essay on CALS - Commerce At Light Speed, <http://www.cals.com/what/index.html>
- 7) 例えば、石黒憲彦、奥田耕士: CALS米国情報ネットワークの脅威、日刊工業新聞社、p.51-54、1995
- 8) 松島克守: CALS'95と米国エレクトロニックコマースの現状、自動化技術、1996
- 9) Welcome to the OSD CALS Web Site, <http://www.acq.osd.mil/cals/>
- 10) JCALS Compatability Standards, <http://150.149.1.11/technology/jcomst.html>
- 11) 建設産業情報化センター: EDIFACTの概要とPROTAPメッセージについて、EDIFACTセミナー資料、1997. 4
- 12) 後藤明也: CALS構想、生産性出版、1995、p.55-56
- 13) 前田邦夫: 現代アメリカ建設学、開発問題研究所、建設行政出版センター、p.347-354、1987
- 14) 國島正彦: 公共システムの将来像、土木学会誌 Vol.82、p.30-31、1997