

CALS による EI (Enterprise Integration) の実現

片桐 守雅

1. はじめに

1980年代半ばに米国で始まった CALS 運動は 10 年の歳月を経る中で、戦術的な技術論から戦略的な組織経営論、社会システム論へと発展し、新しいフェーズに突入している。

初期には、複雑巨大化する兵器システムの膨大な技術マニュアルのペーパーレス化が課題であった。ついで冷戦終結後は、防衛予算の削減を背景に、官民の体質転換による予算の有効活用、競争力強化と国際化への対応が強調されるようになってきた。その後、米国では、政権交代をはさんで、商務省による電子商取引 (EC: Electronic Commerce)、欧州ではコマースカル CALS など、CALS の実質的な適用分野は産業全体へと拡大を続けている。

そして現在、日本においても CALS は、ビジネス社会が直面しているさまざまな課題を解決するために必要な産業情報化のキーコンセプトとして位置づけられようとしている。

平成 7 年 5 月には「CALS 推進協議会 (CIF)」が設立され、日本を代表して CALS の国際推進組織に参加し、国内での普及活動を推進していく。また防衛庁、建設省をはじめとする関係省庁、産業界、地域団体での CALS 研究会も相ついで活動を開始している。「生産・調達・運用支援統合情報システム技術研究組合」は 6 月に正式発足し、通商産業省の委託により今後 3 年間にわたって、CALS の実証研究を進めていく。

本稿では、経済組織、社会制度、情報技術の多面的なバリエーションを克服し、現在の閉塞的な状況を打破していく活動として、CALS による企業統合を展望する。

かたぎり もりまさ 生産・調達・運用支援統合情報システム技術研究組合 (CALS 技術研究組合)
E-mail: katagiri@ncals.cif.or.jp, TEL: 03-3364-7858

2. CALS のビジョン

これまでに出版されている多くの CALS 関連図書で必ず触れているように、CALS のネーミングは時とともに変遷してきた [1] [2]。しかし、その底流にある基本的な考え方は一貫しており、「情報中心主義」とも呼ぶべきものである。

「情報は一度創って幾度も使う (create once, use many times)」という標語に象徴されているように、CALS の発想では、まず「情報」が先にあり、「組織」は後から作ればよい [3]。重要なのは、組織内部や組織間でやりとりされている「情報の流れ」を、製品ライフサイクル全体にわたってつなぎ目のない統合情報システムとして再構築することにある。

このように CALS のビジョンは、情報の共有化を通じた「世界規模での事業活動の統合による経済成長」であり (CALS/CE Industry Steering Group)、21 世紀の企業共同体としての「バーチャルエンタープライズ」の原型を実現することに他ならない。

3. エンタープライズ・インテグレーション

「エンタープライズ・インテグレーション」という用語から想起されるイメージには、2 通りがある。ひとつは従来からの「企業内での活動の統合」であり、他のひとつが CALS が掲げる「事業活動の組織間での統合 (EI: Enterprise Integration)」である。

3.1 オープンでグローバルな企業間統合

これまでに試みられた企業活動の統合は、仮想工場や ABC 会計 (Activity Based Cost あるいは Activity Based Costing) といえども企業内での取り組みにすぎないか、「系列 (keiretsu)」に代表される企業グループ内での垂直統合、あるいは業界 VAN など、限定された範囲内での局所最適化にとどまっている。

これらは、既存のピラミッド型の企業組織、大企業中心の企業間関係を前提とし、温存するための情報の共有化にすぎない。急速な円高による国際競争力の衰退と産業空洞化という、ダイナミックな経済環境の変化への対抗策としては力不足である。

CALSが狙うのは、ボーダーレス化した世界市場における業際ネットワークである。戦略的提携、ファブレス企業、製販統合などの事例に一部見られるように、硬直的な企業組織の肥大化ではなく、世界中で最もコスト競争力、時間競争力に秀でた事業ユニット同士の、柔軟ではあるが有機的な連携が今後はより重要な事業形態となる。

3.2 世界共通のビジネスシステムの構築

グローバルなEIとローカルな「企業内での活動の統合」との違いは、本質的なものである。

企業グループを中心とした局所最適化という既存のアプローチは、昆虫などの「外骨格」に似ており、ローカルな国内市場という言葉や商慣行の障壁に囲まれた「殻」の範囲内でしか成長することができない。日本は世界最大の貿易黒字国とはいえ、米国を中心とした海外市場への製品輸出に過度に依存したものであり、その生産システムは「日本の経営」と呼ばれるように固有の経済・社会文化に支えられ、世界共通ではない。

これに対し、CALSでは図1に示すように、国際標準の情報技術と統合的な管理手法という「内骨格」に支えられた世界共通のビジネスシステムの構築を通じて、EIの実現を目指している。

3.3 経営マネジメントの総合課題としてのEI

EIを経営マネジメントの問題としてとらえると、表1に示すように、工業化社会では単純化、分業化、巨

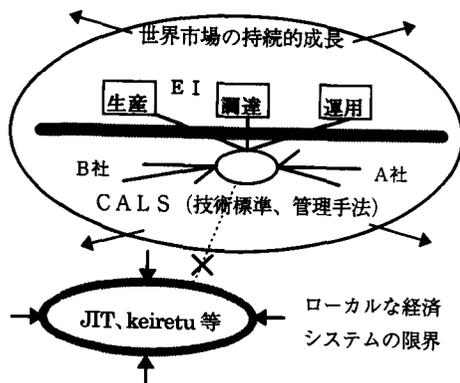


図1 世界共通のビジネスシステムによるEIの実現

表1 情報化社会のビジネスシステムの特徴

ビジネスシステム	工業化社会	情報化社会
市場ニーズ	単純化	多様化
生産様式 (作業工程)	分業化 (直列型)	統合化 (並列型: CE)
事業組織	巨大化	適正規模化
企業間関係	系列グループ化	企業間統合 (EI)

大化が基本であったのに対し、多様化、統合化、適正規模化という情報化社会の特質が目される。

EIの適用を業務タスクの遂行というレベルでとらえると、「チーム」による協同作業というモデルが描ける。つまり、製品ライフサイクル（開発・調達・製造・物流・運用・廃棄）における上流～下流の「工程」間の連携、並列作業という、CE(Concurrent Engineering)のアプローチを採用することになる。

しかし、ここで問題となるのが「チーム」の構成範囲(スコープ)と規模(スケール)である。EIの実現には、地域社会、企業組織、産業構造という3つのバリアを乗り越えて経営資源を動員、協調動作させる「しくみ」を確立しなければならない。

(1) 地域社会

- ・国境を越えた物理的な距離と時差
- ・法制度や商習慣などの社会文化的な隔たり

(2) 企業組織

- ・設計、開発、調達、製造、物流、経理等の組織の壁
- ・労務管理、人事評価等の経営管理システムの壁

(3) 産業構造

- ・社会的な分業形態としての産業セクタ間の壁
(産業政策、競争政策、価格メカニズムでの摩擦)

このように、EIでは、従来から経営課題とされてきた、自由化、グローバル化、企業レベルのBPR(ビジネスプロセスリエンジニアリング)、サービス経済化、業際化および終身雇用制をはじめとした日本的な経営システムの限界などを総合的に解決しなければならない。しかし逆説的には、これらの諸課題はもはや個別に解決することが困難であり、EIこそが抜本的な解決の方向性を示していると言えよう。

3.4 EIの展開の方向性

企業間統合であるEIは、一朝一夕にして実現できるものではない。今後、21世紀初頭にかけて、
・調達におけるEI

- ・供給における EI
 - ・ライフサイクル管理における EI
- と、段階的に発展していくものと考えられる。

それぞれの EI 導入の契機となるのは、既存の取引関係では対処できないような経営環境の変化の大きさ、厳しさであるが、同時に、企業間での情報の流通システム構築の難易度が EI の実現時期を左右する。

(1) 調達における EI の推進

規制緩和・撤廃、円高の進行やニーズ多様化などを背景に、コストダウン、製品開発の効率化、製品開発サイクルの短縮などを目的として、まず、企業の調達業務において EI への取り組みが進むと考えられる。

この場合、開発構想や要求仕様を提示する調達側とそれに応える供給側とは互いに直接の取引相手ないしはその候補であると考えられ、「引き合い」、「入札」などをオープン化し、双方向での検索支援機能を付加した情報流通システムを構築することになる。

厳しい国際競争にさらされている自動車・家電・造船・プラントなどの海外市場依存型の産業や原料を海外に頼る素材型産業と、今後、自由化による競争激化が予想される資源エネルギー・交通運輸・建設業などでは EI への取り組み姿勢に温度差があるであろうが、「国際調達」の拡大は避けられない。

調達における EI の導入により、新たな調達先の拡大による調達コストの削減、納期の短縮などが期待される。しかし、その反面、品質の低下、長期的な取引継続を前提とした従来の供給側との共同開発体制の崩壊および調達に必要な間接業務の増大などが懸念される。

おむね優位な立場にある調達側主導で進むため、EI 導入の過程で、既存の企業グループや系列取引の枠組みの中で中小企業、下請け企業へのしわ寄せなどが発生することのないよう、予防的な対策が求められる。

(2) 供給側における EI の推進

ついで、下流側産業の製品開発ニーズや最終消費市場のニーズの把握、クイックレスポンス、仕様統一によるコストダウンなどを目的として、上流側産業の供給部門主導での EI が進展すると考えられる。

自動車やパソコン、家電、繊維等の関連産業で、付加価値が高い基幹部品や機能性素材、製造装置を供給している分野において、低コストを武器とする後発企業との差別化を図る必要性が EI 導入の推進力となる。

供給における EI では、供給部門からの情報発信が重要である。既存の直接的な取引関係の範囲を超えて、離れた工程の担当部門に製品情報、技術情報を直接的に提供し、有効に活用してもらう見返りに、ユーザーの利用情報やクレーム情報を提供してもらう形態となる。

つまり、上流から下流までに介在する多段階の産業を横断する情報流通システムの構築が課題となる。さらに、これをそれぞれの産業セクタに所属する企業の視点から見れば、市場ニーズや技術情報の入手・分析・活用に関する既存のシステム、組織対応の変更が必要となり、BPR として取り組むことが不可欠である。

(3) ライフサイクル管理における EI の推進

各産業、各企業の調達から供給へと進展する EI の最終段階は、製品ライフサイクル全体における業際的な統合管理システムの構築である。

ISO 9000 シリーズ (品質管理) や ISO 14000 シリーズ (環境管理) への対応をはじめ、知的財産権問題、PL (製造物責任) 問題など、従来とは異なり、製造業の事業リスクの範囲は拡大しつつある。

各産業分野とも、調達・供給の両面で海外取引先の比重が増大すると見込まれ、上記の分野における係争の増大が懸念される。これらの新しい経営対応課題は、いずれも企業の内部努力だけでは限界があり、取引先との緊密な連携が前提となる。

しかしながら、調達側主導あるいは供給側主導による EI プロジェクトが個別に、何ら連携されることなく展開されるのであれば、既存の企業ネットワークのように産業全体での標準化が遅れてしまう。結果的に、誰も意図したわけではないが、製品ライフサイクルを一気通貫するためのネットワークの相互接続や相互運用性を確保することが困難となる。

個々の EI プロジェクトは、それぞれの分野におけるニーズにもとづく企業間の統合的な経営管理システムとしての実用性と情報化投資の効率性を両立させるものでなければならない。しかし同時に、産業全体、そして国際的な CALS の展開動向と整合性のあることがきわめて重要である。EI を実現するシステムは自律分散的ではあるが、全体としてはネットワークの相互運用性が確保されていなければならない。

4. EI を実現するしくみ

EI を実現するためには、

・ CITIS

・ 企業間の統合的なライフサイクル管理技術

・ 草の根からの推進活動

という3つの基盤が必要不可欠である。

4.1 CITIS

(1) 統合データベース

EIを世界的なスケールで実現するためには、関連するすべての企業・機関がアクセスすることができる統合データベースを、オープンでグローバルな情報通信ネットワーク上に構築することが必要不可欠である。

統合データベースでは、当該EIプロジェクトに関連するあらゆる技術情報、ビジネス情報を相互に関連づけ、実体データとプロセス管理に必要なメタデータをライフサイクルの全期間にわたって追跡・管理する。

ここでCALSの「情報中心主義」からは、データは発生源で一元的に管理すべきものである。これによりはじめて、最新のデータを正確に提供し、利用することが可能となる。したがって、統合データベースは、基本的に、調達側、供給側の各事業体がそれぞれ管理する1次データを情報ネットワークを介して有機的に記憶・更新・検索する分散データベースとして実現される。

(2) CITISとEC/EDI

統合データベースの運用を通じてEIの有力な実現手段となるのがCITIS (Contractor Integrated Technical Information Services) である。EDIが主として文字データからなる伝票類の送受信システムとして定着しているのに対し、CITISは図表やマニュアルなどのマルチメディア情報を大量に含んだ、取引に関連するビジネス図書全体の電子出版であり、調達側と供給側を結ぶ、双方向のデータベースサービスとして位置づけられる。

CITISを実現するためには、コンピュータシステムのセキュリティ対策だけでなく、文書をベースとした既存の社会制度や商習慣などを、電子商取引(EC)を基盤とした社会にふさわしいものに発展させていかなければならない。特に、中小企業対策や、部品メーカー(つまり部品に関するデータの提供者)など、契約当事者以外の第三者に関する双方向の情報アクセスの管理、情報内容に関する責任の所在の問題の重要性が指摘されている[4]。

4.2 企業間の統合的なライフサイクル管理技術

統合データベースのアーキテクチャや構成要素であるコンピュータシステム(ハードウェア、ソフトウェア)自体はでき合いのものを購入することができる。しかしながら、EIの実体活動である企業間の統合的なプロジェクト管理、そしてライフサイクル管理のノウハウは自らの試行錯誤により確立していかなければならない。

日本の産業界は、知恵の結晶ともいべき現場のノウハウを活かした設計・製造システムや優れた本社管理部門の基幹システムを有しているものの、残念ながら、製品ライフサイクル全体にわたって適用可能な総合的なプロジェクト管理技術を体系的に確立し、標準化し、日常的に運用しているとは言えない。同一企業内であっても、部門ごとに異なる管理基準が適用されている例は多い。

これに対して、最初のCALS適用対象である米国の防衛分野ではConfiguration Management(形態管理)やLogistics Support Analysis(後方支援解析)といったライフサイクル管理手法の伝統が脈々として存在し、MIL規格として標準化され、多種多様なマニュアルや支援ツールも整備されている。

もちろん防衛分野と一般のビジネス分野では、必要とされる管理項目やその適用基準も異なる。防衛分野のように性能優先、コスト度外視というわけにはいかない。しかし、だからこそ、現実のビジネス分野に適用可能な企業間での統合的なプロジェクト管理技術、そしてライフサイクル管理のために必要な技術とその支援システムの開発を急ぐ必要がある。

4.3 草の根からの推進活動

CALSへの取り組みでは欧米が先行している。EI実現のために必要な経営課題を解決する手法やツールの整備も、欧米主導で行なわれようとしている。しかし、確立された個人主義にもとづく契約社会を前提としたモデル化手法、問題解決ツールが、必ずしも日本やアジアの実状に適しているとは限らない。

かつてのQCサークルのように小集団活動に有効な方法論や、現場で共有化されている暗黙知を明示化するための手法、指導者となる人材の育成が、日本の現状からEIを推進し、定着させるために必要な条件となる。

5. EI をささえる国際的な産業基盤の整備

上述のように、今後は、ISO 9000 シリーズの教訓を踏まえながら、上流・下流側の直接的な取引先だけでなく、自社の製品のライフサイクルを追跡して必要な技術情報、クレーム情報を管理するメカニズムが重要となる。CALC の統合データベースは、こうした企業間の統合的なプロセス管理、プロダクト管理システムを構築する上で必要不可欠な社会基盤となる。

EI の実現を容易とするために、CALC ではビジネスプロトコルの標準化と情報通信技術という、新しい国際的な産業基盤の整備に取り組んでいかなければならない。

5.1 国際標準化活動

EI の実現のためには、ネットワークの相互接続と CITIS としての相互運用性の確保が前提となる。EI に参加するものは、互いに共通の技術標準に準拠することにより、インタフェースを確立しなければならない。技術標準の適用を重視することで、デジタルデータによる調達のプロセスを確立し、実用化したことが、CALC の最も大きな貢献の1つである。

しかし問題は、いかにして共通の標準を確立し、その適用を確実にものにするかにある。国際標準化活動の問題は、国際標準そのものを制定する問題領域と、実際のビジネスの場面で適用すべき技術標準を決定し互換性を確保する問題領域に大別される。

(1) 国際標準をめぐる混沌

国際的な技術標準の制定とその実装システムの普及プロセスは利害関係者も多く、紋切り型の捉え方では説明できない微妙な問題である。技術標準の制定には長い年月と複雑な手続を要する上に、デファクトスタンダードが存在し、実装に際しては標準技術自体のサブセットが適用されることから、類似の技術を用いてはいるが互換性のない状況が多数、現出しているのが実態である。

情報技術の進歩は、標準化をめぐる問題をより複雑なものにしている。デファクトスタンダードとしての地位をめぐる激しい競争を繰り返してきた情報処理の市場と、国営事業の連合体としての歴史から国際標準化機関の影響力が強い電気通信の市場の融合が、現在、進行している。

(2) ユーザーによる標準適用のリーダーシップ

このように常に、複数の選択肢があり、なおかつ「秒進分歩」の技術革新の動向を考慮する必要があるため、自らのシステム構築における技術標準の適用はリスクの大きな意思決定問題である。まして、EI では直接・間接の取引相手との間で、共通の技術標準を実装しなければならず、何らかの強制力をもって問題解決にあたらざるを得ない。

この点、初期の CALC プロジェクトは、米国防総省という巨大ユーザー主導の下に行なわれており、標準の制定と準拠の強制は基本的には問題なく、スムーズに実践された。しかし、すでに防衛分野における国際プロジェクトにおいてさえ、準拠すべき技術標準をめぐる調整は難航し始めている。一般ビジネス分野への CALC の適用拡大により、標準適用の問題は、さらに困難さを増している。

では、世界市場を席巻する圧倒的なデファクトスタンダードがなく、また指導的な巨大ユーザーもまた存在しない状況において、いかなるメカニズムにより、共通の技術標準を実装し、EI を実現することが可能となるのであろうか。標準適用のメカニズムを権力構造の問題としてとらえると、日本特有の意思決定システムがヒントになりそうである。

天皇制や現在の内閣制度をはじめ、企業の役員会、業界団体での意思決定の多くは、実質的に合議制であり、「頂点のないドーム」にたとえられる。悪くすれば、無責任体制ないしは閉鎖的な談合体質に陥りかねないが、こうした合意形成に導く「場」のメカニズムを解明し、その構築手法を確立することが期待される。ただし、その際には、欧米的なメトリクスの手法を導入し、手続の可視化とオープンな参加を担保することが重要である。

5.2 国際情報通信基盤の整備

EI を実現するために必要不可欠な CITIS を構築・運用する際に、高度なセキュリティシステムの新規開発や高速大容量のネットワークの追加採用など、膨大な情報化投資が不可避であるならば、EI は先進諸国の巨大企業による強者連合にすぎなくなる。

しかし、GII(地球規模の情報基盤、Global Information Infrastructure) の整備を積極的に進めることで、世界中の中小企業、ベンチャー企業でも自由に参加できる、真の EI を実現することが可能となる。CALC による EI の実現と GII の整備は、産業情報化という車

の両輪であり、大いなる相乗効果が期待される。

6. 日本の CALS の課題

日本の CALS は、ようやく具体的な姿を現わしつつある。少なくとも CALS は、ダウンサイジングの進展、PC 通信やインターネットの普及拡大などを背景とした、日本の IT (Information Technology) 市場の構造的な課題をめぐる議論に大きなインパクトを与えたと言えよう。しかし、根強い CALS 不要論と熱狂的な「ブーム」現象が混在するなど、依然として混乱した状況が続いている。

以下、現在の日本の CALS 推進をめぐる課題を再整理し、本稿のまとめに替えることにしたい。

6.1 経済システムの創造的破壊と社会の連続性

CALS が掲げる EI は、情報技術の発達によるデジタル革命であるとともに、さまざまな社会組織を通じた人類の一連の歴史的な経済活動の帰結でもある。

近代の資本主義市場経済の下で発展してきた企業経営に関するさまざまな制度や慣行、ピラミッド型の組織構造を前提にする時、CALS は一企業における BPR の次元を超えた、経済組織の破壊と再生の運動となる。世界中に分散した関連するすべての企業・機関が、統合データベースにアクセスすることで情報を共有し、組織の境界を超えて事業活動を行なう EI は、まさに、従来の階層的、手続的なビジネスシステムを根本的に覆すものに見える。

一方、そもそも経済活動の実体が、伝票や図面、製品に体化された情報価値の交換、変換にあるとする「情報中心主義」の視点から見れば、事情は異なる。EI は、経済活動の原点に戻って、現在利用可能な技術で最適な媒体と処理方式を実現しようとするものに過ぎない。

従来はたまたま技術的な制約から実現できなかったものを、オブジェクト指向などの情報技術により、ようやく実現できるようになったという意味で、EI は情報様式における「進化」の一ステップとして位置づけられる。

6.2 CALS をめぐる議論の空洞化の回避

つまり、経済活動を実行する社会組織（器）を固定

して考えるか、その対象となる情報処理（内実）を中心にとらえるかで論点が大きく左右される。

あるいは、「大競争の時代」への突入に伴う、日本の産業社会の自己変革に関する議論において、スタートの第 1 歩を論じるのか、ゴールに目を向けるのかの違いとも言えよう。

円高に伴う産業空洞化や高齢化など、日本を取り巻く経済社会環境は急速に構造的な変容をとげつつある。もはや既存の器を使い続けることが不可能になりつつある一方で、あたかも技術先行の社会変革が一夜で成るかごとのセールストークが吹聴され、ユーザーとしてはいささか食傷気味であることが状況を困難なものにしている。

しかし、多様な産業社会全体としては、マスコミが喧伝するほどには高度情報化が進んでいないことも、また日本の現実である。このままでは、高度情報社会のアーキテクチャを支える次世代の世界共通な社会基盤を創出する活動に取り残されかねない。CALS に関しては「プレーキを使わず、ハンドルさばきとアクセルの調整」で取り組んでいくことが肝要である。

高度情報社会の構築に向けて、日本やアジアの産業界の現場に適用できるビジネスプロトコルの確立が不可欠である。異なる国・地域・産業・企業間での情報の共有化を実現するためには、実用性の高い製品モデル・プロセスモデルの構築手法、メタ・データの標準化、ライフサイクル管理手法や個人の創造性を伸ばすワークフロー管理手法の確立が必要であり、日本のユーザー自らが主体的に取り組んでいかなければならない。

参考文献

- [1] CALS 推進協議会 手塚潤治著：「ハロー！ CALS」、オーム社、1995 年。
- [2] CALS 推進協議会監修、日刊工業新聞社編：「図解よくわかる CALS」、日刊工業新聞社、1995 年。
- [3] 日本電子工業振興協会：「CALS の研究に関する調査報告書」、1995 年 3 月。
- [4] CALS/CE Industry Steering Group：“Report on the Potential Legal Issues Arising from the Implementation of CALS by the DOD”, 1992.