

CALS/EC の新しい展開

New Vision of CALS/EC

岸 本 朗 佳

要 約 本稿では、13年間で作り上げた新しい‘モノづくり’の考えである CALS を、21 世紀の EC にどのように組み込むかについて述べる。CALS 活動の 13 年間の成果は、CALS 標準を国際規格に格上げしたこと^[2]、データの統合において STEP を基本軸にすえたこと、および CALS 実施における課題解決の努力をしてきたことである。しかし情報の永続性や安定性はまだ確保できていない。これらの確保のために、CALS 活動は ISO の新しい提言 (ISO HLSCG 提言) である電子ビジネスの構築に方向転換することになった。本稿では ISO HLSCG (High Level Steering Group on CALS) の電子ビジネスと ISO の範囲を超える CALS の要件について報告する。

Abstract This paper describes how to enable CALS for Global Electronic Business (EC) Thirteen years of CALS main activities involve: 1) establishing the ISO High Level Steering Group on CALS (HLSCG) committee to migrate CALS standards to International Standards; 2) integration of databases by adopting STEP; and 3) solution of problems related to CALS implementation. After 1998, CALS activities are expected to change the CALS vision toward the electronic business based on the concept of ISO HLSCG. This paper discusses the ISO HLSCG electronic business and CALS requirements thereof.

1. はじめに

1985 年から始まった CALS は今では産業主導の自由貿易に向けての世界的な運動として広がった。その意味も時代の要求に合わせるべく変化をしてきた。CALS ビジョンと標準を ISO の EC ビジョンと融合させるために 1996 年 11 月 26 日、ISO と CALS メンバーで構成される ISO HLSCG 委員会が設置された。ISO はこの会議で、1994 年に CALS の意味を ‘Commerce At Light Speed’ とした米国の提言を採用した。しかし CALS のこの定義と ISO の EC とには大きなギャップがあった。CALS コミュニティが求めるものは図 1 の様な製造業のすべての業務を対象にした電子ビジネスを意味するものである。CALS 活動はロジスティクスの改善のために、製品に関与する企業間に亘ってのデータとプロセスを統合する努力であった。1993 年には CALS のビジョンを業務統合 (Enterprise Integration) として打ち出し、関連する各機関、つまり CE (Concurrent Engineering)、ロジスティクス、BPR などの研究機関がもつ概念との融合を試みてきた。その CALS の略称も CALS/CE、CALS/EI、CALS/BPR などといわれた。1994 年頃から EC を組み入れた企業情報管理の確立の要求が出され、図 1 の製品に関する技術活動と経済活動に必要な特性情報を統合することになった。

CALS の根底にある意味は継続調達と継続的なライフサイクル支援である。CALS コミュニティが要求する企業情報管理は、CALS、EC、および他を包含するものである。これらを包含するデータ交換要件を電子ビジネス (Electronic Business) と呼

び、その構築を ISO HLSCG の基本方針とした。1997 年からの CALS Expo International 会議はこの電子ビジネスを強調したものとして展開される。1998 年には CALS Expo International & 21st Century Commerce と銘を打って、EC の政策機関を巻き込んだ国際会議となる。本稿では CALS による‘モノづくり’の基本的な考えと、これまでの CALS 活動の経験を将来に引き継ぐために整理を試みた。

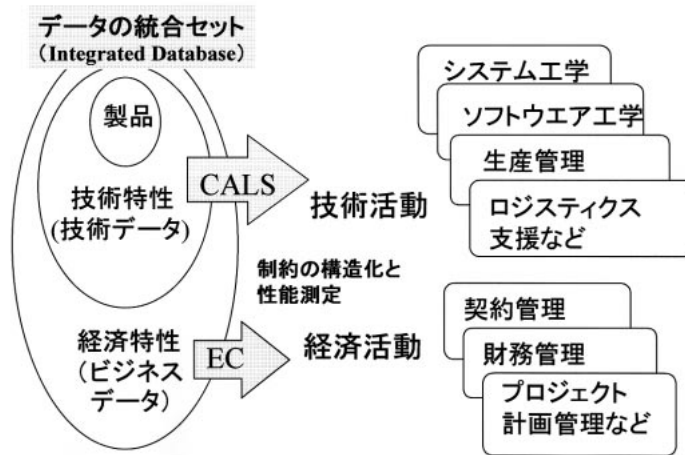


図 1 電子ビジネスの概念図 (CALS/EC)

2. CALS の‘モノづくり’の要件とは何か

この章では CALS の実態を明確にするために CALS Roadmap 2000 と、その担当者の指導を受けて日本で行った V 2006 のコンカレント工学の実証実験の例を挙げて解説する。コンカレント工学が求めるものは、製品に係わるすべての技術活動、および経済活動やそれを支援するデータを統合または連携させて、製品品質、ライフサイクルコストの低減、および製品開発スピードを確保することである。1993 年に行われた CALS Roadmap 2000 が代表的なデモンストレーションであった。その時使われた CALS の全体構想をまとめてみると図 2 のようになる。

2.1 Roadmap 2000 のデモンストレーションについて

このデモンストレーションは自動車部品の調達から整備に至るまでのものである。この部品を作るための活動は経済活動と技術活動に分けられた。経済的な活動では、調達と管理方針、契約とその管理、プロジェクト管理、文書管理、およびリスク管理をとり挙げた。また技術活動ではシステム工学、ソフトウェア工学、生産管理、およびロジスティクス支援であった。一般的に、製品はハードウェア部分とソフトウェア部分で構成されている。しかも学問領域は異なり、システム工学とソフトウェア工学に分かれている。しかしこれらの管理はシステム工学と同一化することが求められている。その理由はハードウェアとソフトウェアの同期的な変更管理を必要とするからである。

システム工学の中心的な考えは情報統合に基づくコンカレント工学 (Concurrent Engineering) である。この情報統合を統合データベース (Integrated Database) と



図 2 CALS Roadmap 2000 の業務体系イメージ⁹⁾

呼び、情報統合の範囲は技術活動を対象とした。統合データベース(図3)はデータの管理と交換の仕組みをもっている。しかも使われたソフトウェアは全てがCOTS(Commercial Off The Shelf)、つまり市販商品である。これらを検証したのがRoadmap 2000である。この実証目的は、CALS標準の実装時の課題抽出や、COTS開発要件の洗い出しなどである。

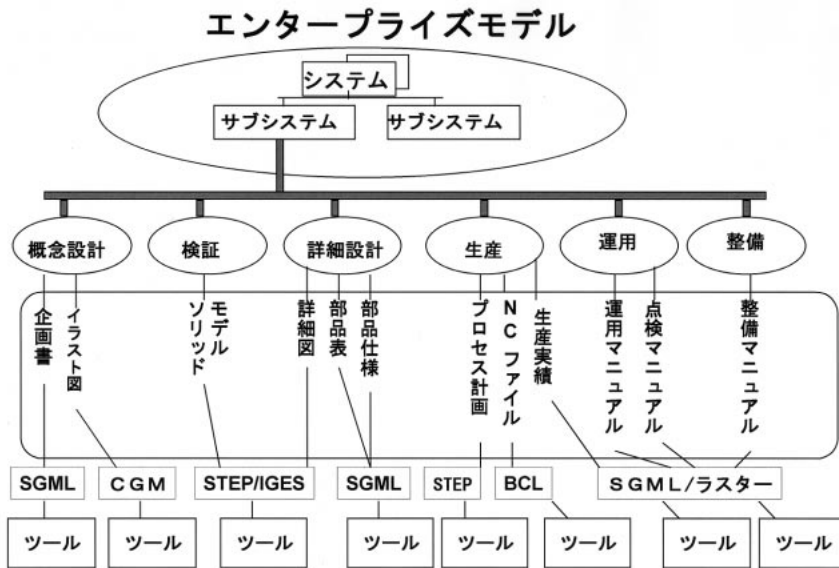


図 3 製品ライフサイクルにおけるデータ表現⁸⁾

2.2 CALS の中核は統合データベースとアクセス規約 (CITIS)

製品ライフサイクルの各局面で作られる技術データファイル(図4)は、STEP、IGES、CGM、SGML、およびANSIIテキストのファイルである。これらを統合的に管理するための統合データベースが利用される。産業界ではこれを仮想統合データベースと呼んでいる。つまりデータファイルは物理的に分散されていて、情報通信ネットワークでアクセスされる。製品データは統合データベースの構造化基準になる構成管理規約に基づいて作られる(図3)。

統合データベースの管理は主契約者側で行われ、主契約者がこれを利用して協力企業のデータを統合的に管理する。調達者側は主契約者のCITIS(Contractor's Integrated Technical Information Service)規約⁵⁾、つまり統合データベースを利用してデータやサービスをアクセスする規約を利用する。CITISは調達者にデータやサービスを納入、および提供する手段である。この手段には次の四つの段階別に発展させる方式がある。

第1段階：磁気媒体、またはCD ROMなどのオフライン的な納入方法

第2段階：オンラインバッチ方式(ファイル転送方式)

第3段階：調達側と供給側とが異なる辞書を持つデータベースをマッピング手法で統合し、ほぼリアルタイムで納入する方法(マッピング方式)

第4段階：調達側と供給側とが全く同じ辞書を利用して、リアルタイムに行う方法(ミラー方式)

この四段階を示すCITISによって、調達者が必要とするすべてのデータやサービスを集中させ、アクセスするポイントを主契約者の一個所にすることができる(CITIS規約は参考文献⁵⁾を参照)。このデータ辞書の標準化や統合化は簡単なものではなく、長期的な取り組みを必要とする。

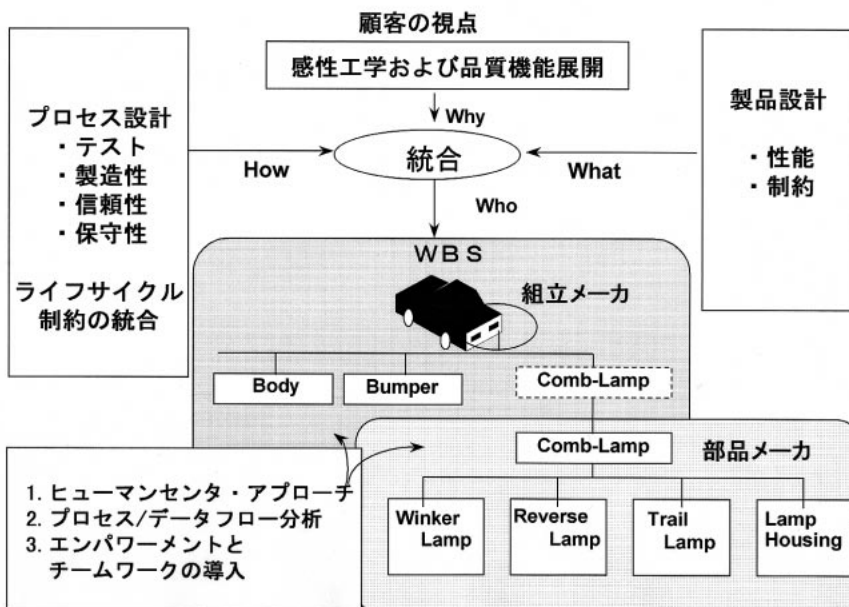


図4 VE 2006の自動車モデルとWBS⁸⁾

2.3 ロジスティクス改善に伴うシステム工学の再定義

製品ライフサイクルの最終工程はロジスティクスや廃棄などである。整備性や可動性に係わるロジスティクス問題を改善するには、製品定義段階でその要件を入れなければならない。従来業務領域の異なるロジスティクス機能を設計業務の一部に含めるシステム工学の再定義について参考文献⁶⁾を参照して解説する。

2.3.1 システム工学の再定義

システム工学の定義を説明する前に製品システムの定義から述べる。その定義は図5のとおり、“製品システムの基本要素は人、プロダクト、およびプロセスであるから、これらを統合して複合物にしたものが製品システムである。製品システムはその基本要素のニーズが文書化され、そのニーズ(製品の目的)を満たす能力(Capability)を提供するものである”と定義している⁶⁾。

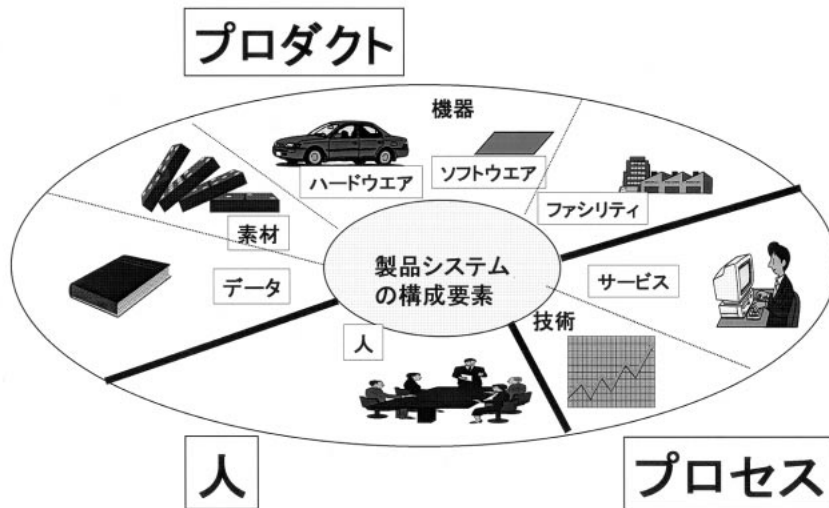


図5 製品システムの基本要素⁶⁾

その基本要素の人に関しては製品ライフサイクル全般に亘る、開発、生産、検査、物流、運用、支援、訓練、および廃棄の機能を担当する人が関与する(図6)。プロダクトに関しては、データ、素材、ハードウェア、ソフトウェア、器材、および設備からなる。またプロセスに関しては技術とサービスに分かれる。

この製品システムを開発するシステム工学とは、“顧客のニーズを満たすために、人、プロセス、及びプロダクトを統合し、ライフサイクルに亘ってそれらの最適なバランスを図り、その結果を検証するための技術者集団の努力”である。このアプローチは最適な要素を集めて作ることよりも、むしろライフサイクルに対して全ての製品システムの要素(人、プロセス、およびプロダクト)を統合して、最適なバランスを達成する業際的なアプローチ(Interdisciplinary Approach)のことであるとしている⁶⁾。この統合の考えはコンカレント工学に基づくものである。

特に図7のとおり、システム工学は製品定義段階において業際的なアプローチの基

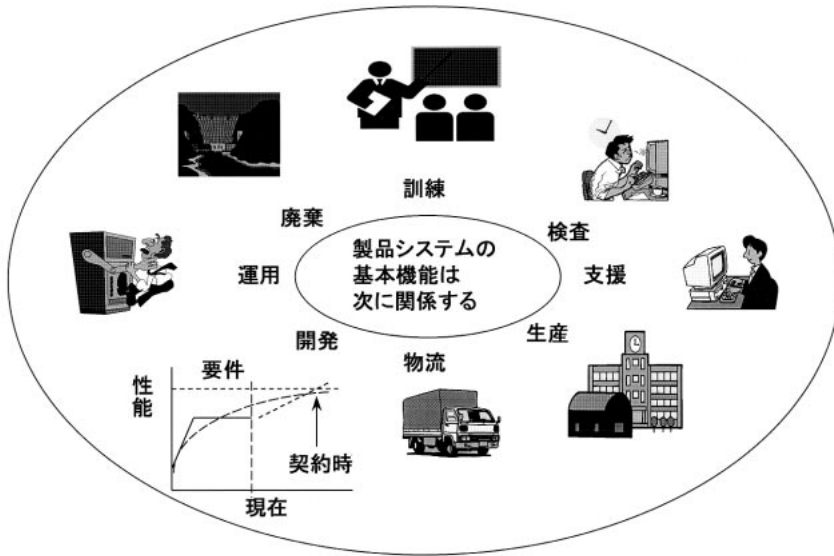


図 6 製品システムの基本機能⁶⁾

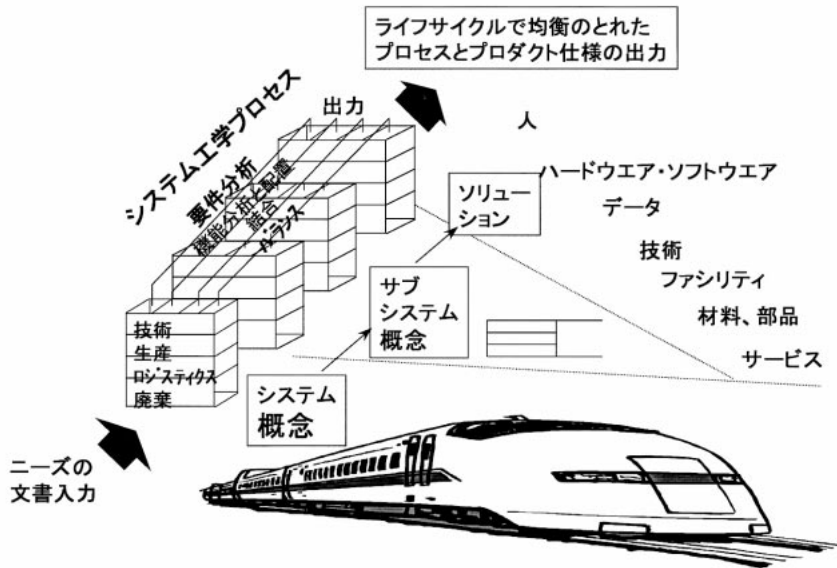


図 7 システム工学の概念図⁶⁾

に製品ライフサイクルに亘るすべての要素や機能の定義を行い、製品システムを成長させていくことである。

2.3.2 人に関する要件

製品システムの機能は、そのライフサイクル全般の開発、生産、検査、物流、運用、支援、訓練、および廃棄の要件に関係する。よって製品定義の段階でこれらのライフサイクルに関与する人を製品毎（システム、サブシステム、ユニットなど）に統合し

てチームワークのもとに作業を行なうことが必要である。これを統合された製品別編成チーム (Integrated Product Team) と呼ぶ。他の呼び方では仮想製品別編成チーム (Virtual Product Team) の類似語がある。

チームワークに必要な手法には統合データベース (Integrated Database) に基づく情報共有、製品定義に関与する人達の全員参加、および全体がチームとして機能することが挙げられる。

2.3.3 プロセスに関する要件

図5のとおり、プロセスは技術とサービスに分かれる。製品に関与するすべての技術者は、多くの異なる企業に所属する。この業際的な技術者の参加は汎用的なプロセスを必要とする。さらにこのプロセスには、他のプロセスとの機能統合、自立完結的かつイベント駆動による制御、技術的性能の測定とその審査 (Review)、およびリスク管理の機能を必要とする。

2.3.4 実施や標準における要件

2.3.1項から2.3.3項まではシステム工学の全般的な要件を述べた。ここではシステム工学の実施や標準化における要件について述べる。

1) 実施における規律的な要件

- ・トータルシステムとして、製品ライフサイクル全般に亘っての全ての要件を定義する。
- ・製品定義の初期の段階から全ての関係者を参加させる。そのために関与する技術者は製品別に編成してチームワークを行う。
- ・製品システムにおけるプロダクトとプロセスの要件定義を同時に行う。これはプロダクトとプロセスの統合設計を行い、性能と機能の好ましいソリューションを見つけることを意味する。この考えを IPPD (Integrated Product and Process Design) と呼ぶ。
- ・プロダクトとプロセスの統合設計において、製品ライフサイクルの要件を満たしているか否かチェックする。このチェック制御はイベント駆動による管理で行う。この意味は継続的な練り直しによってそれらを洗練することや、チェックのためのマイルストーンを設定し、そのマイルストーンでの例証 (Demonstration) を行うことである。
- ・製品ニーズからソリューションへの変換において利用したデータや意思決定を記録し、それらが追跡できるようにすることが必要である (技術文書の作成要件)。
- ・製品構成の基準 (Baseline) に基づき、技術文書の維持と更新を行う。さらに製品の定義、設計、および生産において、同一データを再利用できるようにする。

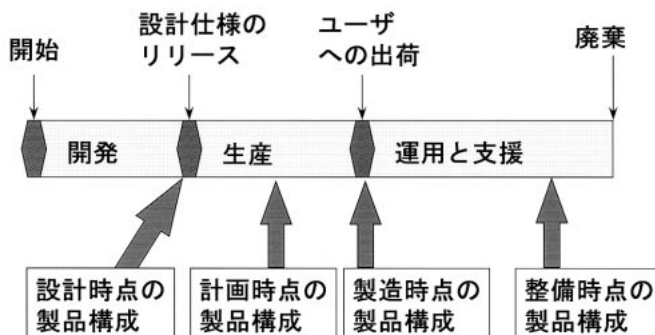
2) プロセスの標準化

製品の定義、設計、および生産に必要な既存の各種標準には、構造的、規律性 (秩序)、および整合性の課題がある。この標準を整備するにあたりイベント駆動型管理を基本とした、性能測定、リスク管理およびそれらのプロセス内検査の要件を満たすことや、構造化された規律のある技術プロセスが作れること、および

進捗や性能がプロセス内でチェックできることが求められる。

2.3.5 構成管理の要件

米国防総省が開発した構成管理の重要な政府規格として MIL HDBK 61 や、そのインタフェース規格である MIL STD 2549 がある。しかしこれらの政府規格に関して、1990 年頃 NIST (National Institute of Standard and Technology) は、図 8 にあるような STEP の製品構成管理規格を基本としたものに置き換えることを提案をした⁷⁾。1994 年には CALS 標準を全面的に産業規格に切り替える方針が当時の米国防長官から打出された。



STEPは、製品ライフサイクルに亘る製品のユニットの物理的かつ機能的な特徴について、完全で安定的な機械翻訳可能な定義を提供する

図 8 NIST 提案の STEP の製品構成管理規格⁷⁾

2.4 CALS におけるシステム工学の狙い

2.3 節で述べてきたシステム工学の再定義の目的は、市場に応答する製品開発スピード、つまりシステム工学プロセス全体のレスポンスの改善と顧客満足度の向上を追求したものである。ここでの顧客満足度とは製品システムにおけるすべての制約、すべての業的な要件、およびすべての時間的要件を満たしていることである。ここでロジスティクス工学についても述べる必要があるが紙面の都合により割愛する。

3. CALS の本格的な産業向け活動

3.1 CALS の産業化のビジョン

2 章では CALS の重要な概念を述べた。ここでは 1994 年に始まった CALS の本格的な産業向けの活動について述べる。この年に産業界を代表する CALS 母体 (CALS Industry Steering Group) から CALS の定義の新たな提案があった。この定義は ' Commerce At Light Speed ' である。このように変遷する CALS の意味は、CALS を複雑なものにしている。ここで CALS 活動を整理しておく。CALS 活動とは技術、標準、およびツールを開発したり、単一のプロダクトを押し付けたりする活動ではなく、企業間連携を効果的かつ効率的に行なうために、情報通信技術利用を前提として、技術情報およびビジネス情報の作成、管理、および利用に亘って関与するプロセスと

データを統合するという世界的な戦略である。

このCALSのビジョンは、競争優位になる‘俊敏で統合されたバーチャル企業(Agile Integrated Virtual Enterprise)’を作ることである(図9)。これは産業界が求める21世紀の新しい経営形態を意味している。ここでの俊敏さ(Agile)は組織の俊敏さ(Agile Organization)の意味をもち、俊敏な組織とは企業間の連携を安価で俊敏に行なえて、かつプロセスの柔軟性を発揮するという特徴をもつものである。日本のJIT生産もその一例である。

統合化(Integrated)の意味は業務統合(Enterprise Integration)の意味で、各企業の顧客やサプライチェーンとの連携において、切れ目のないデータの流れを作るために組織間のプロセスの壁を取り除くことを意味する。CALSの業務統合の運動は、不特定多数の企業との連携のためにプロセスの壁をとる社会的な活動である。その理由は2.3.1項で述べた。バーチャル(Virtual)とは‘異なる企業文化の中で異なるもの同士を結合する’という意味がある。それを意図したバーチャル企業とは製品ライフサイクルに亘って、異なる組織体のプロセスとデータを統合してリアルタイムに仕事をするという経営形態である。

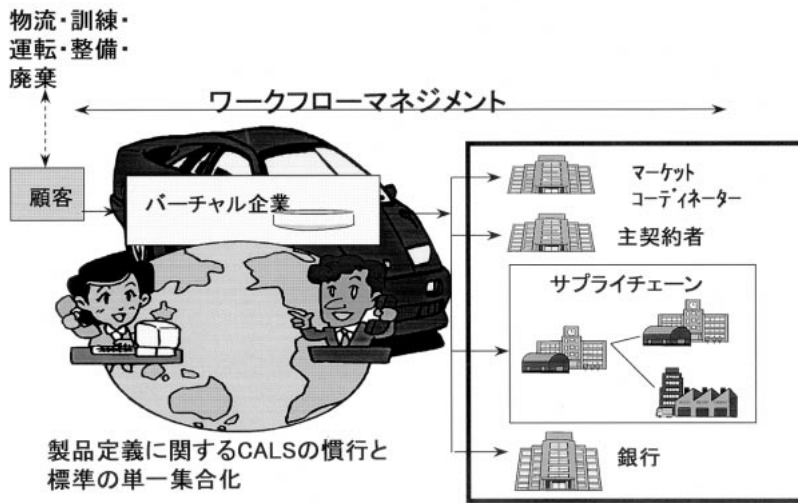


図9 バーチャル企業概念図

3.2 成功事例による効果

CALS EXPO や CALS Europe で発表された米国や欧州の成功事例からまとめてみると次のようになる。

1) 意思決定のスピードの向上

現状の意思決定にかかる時間は、全体の80%と報告されている。特に必要なデータの収集に大半の時間を要している。データの収集方法とプロセスの改善がもたらす効果である。

2) 再入力削減

データの構造化に基づいた入力システムの統合による効果である。

3) データの統一的なアクセスの実現

統合データベースの構築とそのアクセスとサービス規約 (CITIS) の利用による効果である。特にデータ辞書の統合化による効果である。

4) ビジネスパートナー間のデータ交換の改善

データ交換形式として、SGML、IGES、STEP、EDI などを利用し、技術データでは IGES、STEP、SGML などの異なる形式のデータを梱包して自動交換する形式を採用することや、データの分納を可能にした効果である。

5) 製品ライフサイクルコストの削減

製品定義段階でロジスティクスの問題を解決し、ロジスティクスにかかるコストを 4 分の 1 になるまで改善した効果である。

6) 製品開発スピードの向上

製品開発プロセスにシステム工学の考えを導入して改善する効果である。

7) タスクの並列化の実施によるリードタイム短縮

製品ライフサイクル全体のタスクにコンカレント工学を導入する効果である。

以上が現在実証された業務統合の効果である。ものを作って売る活動は多くの企業活動の価値連鎖によるものである。この活動には業際的な活動、サプライチェーンの活動、および政府との取り引きを含む。よって CALS の活動は製品を中心とした技術活動を含んだ経済活動の汎用的な方法論を作り出す社会的な運動と捉えることもできる。この社会的な経済活動を、効果的、かつ効率的にするためには、政府対産業、産業対産業、およびサプライチェーンに亘った CALS の慣行や標準を単一集合にする必要がある。単一集合化の最終目標は、企業情報管理とプロジェクト管理分野の規格化にあるといえる。

3.3 CALS 標準の国際規格化

CALS 標準は米国政府規格という特定セクタの要件でつくられたものであり、貿易障壁になるといわれていた。この特定セクタで作られた CALS 標準を国際規格にするために、ISO や IEC、および UN/ECE (United Nations Economic Commission for Europe) を含めた ISO HLSCG 委員会が設置された。この委員会において、CALS の 'Commerce At Light Speed' を ISO は採用した。しかし図 1 に示したとおり CALS コミュニティが要求するビジネス全般に亘る広い分野の規格化は ISO の範囲を超えるものである。これを電子ビジネスと呼び、電子ビジネスの意味を CALS、EC、およびその他の活動 (例; インタネットコミュニティ) の間でのデータ交換の要件とした。

CALS が要求する電子ビジネスの標準化や規格化となると、関連する機関も広い分野に亘る。CALS 標準の中心はコンカレント工学のための情報統合に必要な情報標準にある。CALS が対象とする情報は、プロセスと技術の中間にあり、サンドウィッチ状態にある。情報やその標準の安定化や永続性を確保するには、プロセスに関する研究機関、技術に関する研究機関、および法制度に関する機関まで巻き込む必要がある。プロセス分野においては、工業会 (自動車、飛行機、電子など)、専門機関 (ロジスティクス学会、コンカレント協会、生産管理協会など)、および産業コンソーシアム

(IMS, NIIIP, NCALS, ESPRIT プロジェクトなど)がある。技術分野においては情報技術コミュニティ, インタネットコミュニティ, 通信関連コミュニティなど多岐にわたる。情報標準は21世紀における企業間の取り引きのためのビジネスモデルの基礎になるものである。このビジネスモデルは市販ソフトウェア間のデータ交換を促進するものでもある。またCALSとECの融合によって、情報標準を利用した21世紀に向けた自由貿易のメカニズムを創出する新たな展開が行われることになる。

その新しい展開のイメージを図10に示す。CALS Expo InternationalをUN, G7, OECD, APECなどの機関を巻き込んだ協議場と位置づけ、諸問題を解決していくことになる。これによりCALSの要件やISO HLSCGの提言のCALSの慣行と標準の単一集合化が可能となる。このCALSコミュニティの統合の努力は、ISO/JTC1のGII(Global Information Infrastructure)の規格化に大きく貢献するものとして期待されている。



図10 CALSコミュニティの新たな展開¹⁾

4. 企業活動全般に亘る広範囲なCALSの要件

この章では、CALSの新しい展開のもとになるCALSの要件について述べる。この要件は、筆者やCIF国際部会や技術部会の方々が参加したICC(International CALS Congress)の会議で取りまとめたものであり、ISO HLSCG²⁾で表現されていないものやISOでは対応できないものも含んでいる。この要件書は1998年2月12日にICCから発行された³⁾。その内容は次のとおりである。

4.1 CALSの基本要件

1) データ定義において、構造化された統合セットを作成する。

このデータの統合セットは、顧客からサプライヤまでのサプライチェーンを含めたバーチャル企業を形成するに際し、製品ライフサイクルを支援するために必要な機能のすべての範囲のデータを含まなくてはならない。また統合セットの目的はすべての情報標準に対する参照モデルとなり、機能構造に亘っての密接なり

リンクを明示する必要がある。

- 2) 各機能が必要とする統合セットは国際規格に適合しなくてはならない。

現在図 11 の様な標準がある。しかしそれらの標準間において不整合が存在している。各標準の相互運用を実現するには、図 12 の様に標準の不要な部分や基本規格内のプロファイルを運用基準に基づいて整備する必要がある。

- 3) 未承認の規格については、検証を必要としパイロットテストを実施する必要がある。

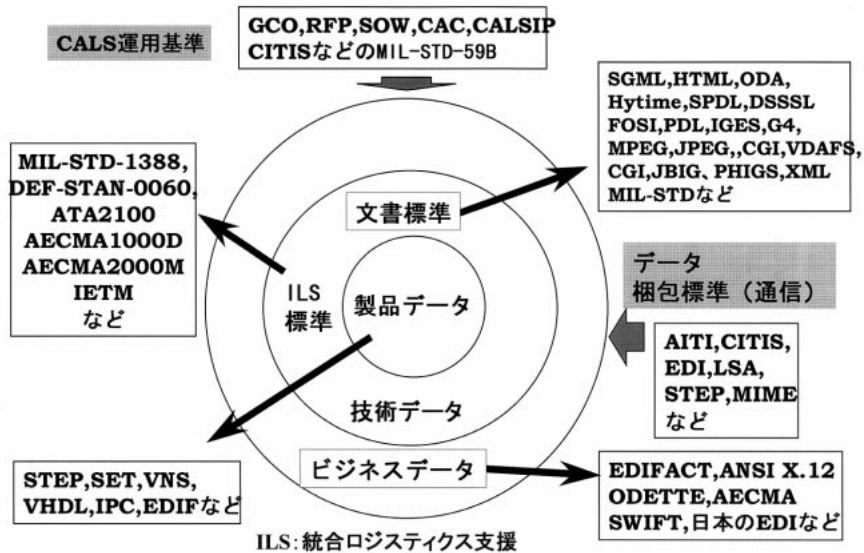


図 11 既存規格および標準の不整合状況^[9]

CALS コミュニティが要求する規格は、実装段階での完全性を要求するものである。実装時における検証を行なうことによって、各規格の成功的な相互運用を確保することである。

- 4) セキュリティ分野における国際的なフレームワークを作る必要がある。

このフレームワークは産業と政府の要件を満たした矛盾のないものでなくてはならない。

- 5) デジタルデータセットの集合が、単一の方法で交換でき、その転送手段を単一化する必要がある。

- 6) 技術者のコミュニケーションにおいて、多言語対応を可能にすることが必要である。

4.2 ISO EC の要件

- 1) ISO EC に CALS の要件を包含させることである。つまり、製造業とその顧客が必要とするビジネスシナリオのすべての範囲を包含することである。

- 2) CALS の要件は EC だけでなく、モノづくりに重点をおく、よって製品ライフサイクルに亘る複雑な製品開発プロセスに、協調工学 (Collaborative Engineer-

対象	製造業, 世界化対象業種, 多国籍企業, 電子企業				
目的 と範囲 製品 ライフサイクル	CALSの慣行と標準の単一集合化				
	Engineering	Manufacturing	Commerce	Logistics	
提言	VEモデルとハンドブック(運用基準および標準)				
	<ul style="list-style-type: none"> ・共通のメソドロジの利用(IDEF/EXPRESS、BSR/ISO11179) ・概念, データ要素, コンテンツ, およびその管理の単一化 ・モジュラー方式の採用と登録制度の確立 				
	プロジェクト 管理標準	STEP PLIB	EDIFACT Open-edi	文書標準 SGML、IETM	ロジスティクス 標準
	Multi-Character Set&Encoding				
	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者ガイド, 実施ガイド, および適合性試験メソドロジの作成 ・実証実験および標準の相互運用検証デモの実施 				

図 12 既存規格および標準の整備方法⁹⁾

ing), 生産機能, およびロジスティクス支援を含めることである。

- 3) CALSの狙いは, 間接コストと製品ライフサイクルの直接コストの低減である。しかし ISO EC では国際規格の利用がもたらす影響を明示する必要がある。
- 4) CALSの要件は, ISO EC での取引ライフサイクルだけでなく, 製品ライフサイクルに重点をおく。

4.3 VE モデル (Virtual Enterprise Model) とハンドブックの作成

- 1) VE モデルやハンドブックの作成は CALS の最優先課題である。
- 2) 情報規格および標準は図 13 の様に, 情報要件, 製品ライフサイクル, および組織の軸と関係付け, 図 13 に例示している様な事項が参照できるようにする。

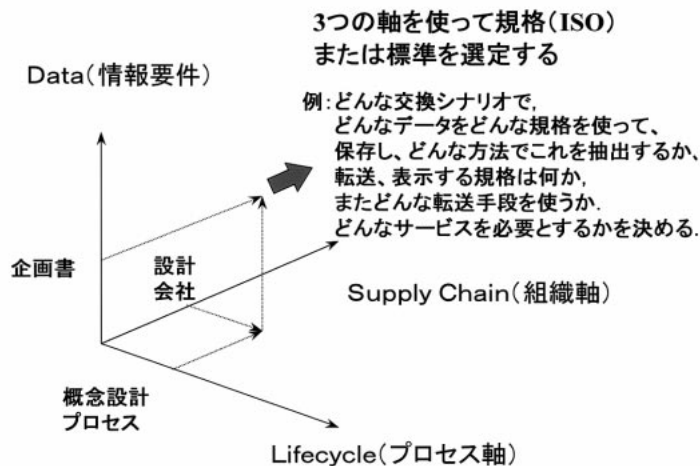


図 13 VE ハンドブックの内容例 (CALS 標準のフレームワーク)²⁾

- 3) 図 13 の様な CALS 標準フレームワークに基づいて、汎用的な VE モデル構造を作り、業種、業際をと問わず、すべての種類のビジネスリレーションモデルに適用できるようにする。特にリレーションにおいては、協調リレーションやバーチャルネットワークなどの考えを取り入れ、異なる業務や異なるプロジェクトで利用できることが必要である。
- 4) VE モデルは、情報標準の構造化とライフサイクルのフェーズ分けを提供し、個別の実装における一連のルールの基礎となることが必要である。
- 5) VE モデルの作成にあたって次を参照することが必要である。
IntegroCALS(ロシア)、シナリオモデル(ETSI, JTC 1 GII)、NATO CALS、MIL STD 59 B などに配慮する必要がある。
- 6) ハンドブックに関する要件は次の通りである。
 - ・図 13 の VE モデルとハンドブックとの関連性をもたせる。
 - ・CALS を利用する中小企業も対象にする必要がある。
 - ・CALS の利用に関する共通の運用概念(一種の業務規約)を提供する。
 - ・CALS には、概念、標準、およびガイドラインなどが多くある。それらをもとに業務プロセスに実装するかを記述する必要がある。
 - ・法制度を含めたビジネスルールの一貫したフレームワークを作る必要がある。
 - ・その他の情報、セキュリティ、および相互運用(技術や標準)を含む。

4.4 STEP 関連の要件

- 1) バーチャル企業に必要な電子データ交換のすべての範囲をカバーすることが必要である。
- 2) この範囲における規格や標準の整合性維持の要件は、色々な規格間の対話性とその利用方法を利用者に理解できるようにし、標準化母体が規格の範囲を評価して計画できる参照モデルを作ることが必要である。
- 3) その他の STEP に関連した活動、つまり IntegroCALS や NATO CALS Framework などを評価してそれらを取り入れるために拡張することが必要である。
- 4) 一貫性のある標準や規格を継続的に開発するには、それらの利用者からの強い入力とそれらを継続的に調整することが必要である。この方法により、ISO/IEC 内の技術的な調整が可能になる(CALS 活動の重要な役割)。

4.5 ロジスティクスの規格化要件

- 1) STEP に反映するために、製品ライフサイクル支援機能の追加提案に配慮する。
- 2) このライフサイクル支援は特定業種に限定しないこと、すべての製品に拡張して、共通の原理を適用するが必要である。
- 3) 製造業が提供する情報の範囲は多様である、よって契約によってその範囲(Scope)と中味(Contents)が特定化される。
- 4) 契約時に、情報標準が情報のグループ項目や特定項目の参照として役立つようにする必要がある。
- 5) データモデルだけでは、他の業務プロセスとの相互運用を確保するには不十分

であり、機能レベルの統合が必要である。

- 6) 製品システムとそれを支援するシステムとの間でのロジスティクス情報の自動交換に関する情報標準を確立することが必要である。

4.6 ビジネスデータの標準化と EDIFACT へのマイグレーションの要件

- 1) EDI Lite のような活動を含め、インターネット技術の利用の意義に配慮することが必要である。
- 2) IDEF ツールなどの手法の標準化よりも、むしろ共通のツールを利用して成果を得ることが重要である（たとえば、STEP 分野との共通利用）。
- 3) 標準メッセージの実装ガイドの規模を小さくすることが必要である。同じメッセージを異なる形式（書式）で実装することを避ける必要がある。
- 4) ビジネスデータの交換規格を増やさずに、単一化する必要がある。よって新規の EDIFACT メッセージを作成する際には、このことを配慮する必要がある。

4.7 技術文書規格および標準の要件

- 1) 文書データの種類に対応した一連の情報標準が適用できるようにする必要がある。
- 2) 紙、画面、およびマルチメディア表示の出力形式に対して異なる規格が利用できることが必要である。
- 3) DTD の拡散化防止やコスト抑制のために SGML の登録制度の確立することが必要である。
- 4) Web や仮想現実（Virtual Reality）などの表示技術に関する規格化が必要である。

4.8 プロジェクト管理やシステム工学の要件

- 1) 製品に関する永続的なデータと暫定的なデータとを分離し規格化と共にこの分野の整合性を確保する必要がある（構成管理、統合ロジスティクス支援、文書管理など）。
- 2) 製品定義データに関するメタデータとそのリレーションシップの規格化を必要とする。
- 3) すべての製品の種類に亘って適用できることが重要である。
- 4) プロジェクト管理の規格化は企業内だけでなく、バーチャル企業の形成時の迅速性を確保するのに重要である。

4.9 規格開発のスピードの改善の要件

- 1) 規格の配布と安定化のスピードを改善することが必要である。
- 2) ISO/IEC JTC 1 だけでなく、他の標準化母体にも CALS の標準化プロセスの体験を適用する。
- 3) 未承認の規格に対して、検証のためのパイロットプロジェクトを準備することが必要である。
- 4) 一貫性を確保するために、継続的な開発を必要とする。そのためには、利用者の入力を継続的に調整し、標準化母体の技術的な調整に反映させることが必要である。

4.10 今後の展開

これらの CALS 要件は、‘モノづくり’に必要な電子ビジネスを実現するための最少要件をまとめたものである。CALS が求める情報の安定性と持続性の確保するには、情報と関係するすべてのプロセスや技術、および法制度との統合化を図る必要がある。CALS 母体の統合化の努力の道は、単純なものではない。統合のための管理と折衝先を ISO 一本に絞った上で、法制度、プライバシー問題、各国の EC フレームワーク、GII、NGI (Next Generation Internet)、NII (National Information Infrastructure) などまだまだ統合しなくてはならないものが多くある。今世紀の末で CALS の運動は 15 年になるが、情報の資産化に向けての CALS の展開は新たな局面を迎えることになった。CALS 活動は従来の CALS ビジョンから特定のセクタの規格を排除してすべての産業に利用できる汎用的な規格にするために、ISO ビジョンに切り替えられ、図 10 のような国際レベルの代表機関と各国の代表機関とのつなぎを作り、単一化という統合のための課題解決に取り組むことになる。その狙いは各国、各セクタ、および各地域の規格や優れた慣行を地球規模で利用できるグローバルスタンダードに絞り込むことである。

5. ま と め

本稿において、筆者が ICC 会議や ISO HLSGC 会議に、日本代表として参加した過去 5 年間の国際的な活動の成果の報告としてまとめてみた。前半では CALS による‘モノづくり’の基本的な考えを紹介した。これが CALS 運動の統合化の基本的な考えである。後半では CALS の慣行や規格をどのように整備しようとしているかを述べ、そのまとめとして今後の展開について述べた。特に日本にとって重要なことは日本の競争優位の視点で、図 13 のフレームワークに従ってグローバルスタンダードを選択しなければならないことである。

21 世紀の自由市場におけるビジネスの場の再構築において、その基本要素である需要と供給、および規制を、情報技術を導入してどのように作り上げるかという課題が本格的に検討される。経済市場の基本要素の一つである供給メカニズムは、CALS の考えに負うところが多い。また消費者を含めた需要メカニズムや法制度は EC に負うことになる。CALS 運動の中心テーマは自由市場のビジネスの場をどのように作るかである。これは規制強化によって作られるビジネスの場ではなく、慣行や標準を重視したビジネスの場に移行するものと解釈される。これらはまだ試行錯誤状態であり、完成するためには専門家、実務家、および法制度関連の方々の協力を必要とする。本稿が日本における CALS/EC 構築の参考になれば幸いである。

-
- 参考文献** [1] ‘ ICC 会議議事録 ’, 1998. 3.
 [2] ‘ ISO HLSGC Report to Technical Management Board ’, 1997. 5.
 [3] ‘ ICC Position Paper ’, 1998. 2.
 [4] Dr. James Tomlinson, ‘ JCALS ’, CALS Europe 94.
 [5] MIL STD 974, ‘ Military Standard CITIS ’, 1993. 8.
 [6] Gray D. Deckard, ‘ Concurrent Engineering ’, CALS Expo 93.

- [7] NIST, ' CALS における STEP の意義 ', 1990.
- [8] 岸本朗佳, ' VE 2006 自動車モデル ', CALS Pacific 96, 1996. 10.
- [9] 岸本朗佳, ' CALS 標準 ', CALS Expo International 97, 1997. 10.
- [10] CALS Expo 97, CALS Expo International 97 会議資料.

執筆者紹介 岸 本 朗 佳 (Akiyoshi Kishimoto)

1941 年生 . 1968 年神戸大学理学部物理学科卒業 . 同年日本ユニシス(株)入社 . SE としての技術計算 , 設計・製図 , 販売物流 , 生産管理 (MRP) . などのシステム開発や SE サービスを経て 1989 年 CIM センター長 . 1995 年 CIF-Japan 標準 WG の主査を担当 . 日本版 CALS (オーム社) の編集員 , CALS 教育担当および VE 2006 企画委員として従事し , 1996 年 ISO HLSCG の日本代表委員を務め , 現在に至る .