

特別論説

情報処理最前線



ソフトウェア CALS の狙いと実証実験について†

長野 宏 宣†

1. はじめに

近年、ソフトウェアの開発から保守に至るライフサイクルを支援する環境をインターネットの技術を活用して構築し、企業内あるいは企業グループ内でソフトウェア開発の効率化に効果をあげる事例が一般化してきた。企業内インターネットで e-mail や WWW などを使用するのが日常的になると、隣の席で仕事をする場合も遠隔地の職場仲間の場合も同じインタフェースでネットワークを用いてほとんどの情報交換を済ませるようになる。その文化が確立すると、地域的に分散している開発プロジェクトの従事者による連携した作業が無理なく進められるようになる。近年、このようにソフトウェアの開発環境をネットワークを活用して分散化する動きが顕著である。この動きの中で、従来紙ベースで作成してきた仕様書などの文書が e-mail や電子ニュースなどの活用も含めて電子化されてきている。このように製品および関連する中間生産物がほとんど電子的に取扱い可能であることから、ソフトウェアは本来 CALS (Commerce At Light Speed) のような電子化とネットワーク化を基本とする産業形態に乗りやすい特性をもっている。

しかしソフトウェアの開発を CALS に乗せようという議論は、当初あまり表面には出てこなかった。その理由の 1 つは、CALS が一般の製造業の仕事の過程の見直しとしての BPR (ビジネスプロセスリエンジニアリング)、およびネットワークと情報処理技術を活用した情報交換の即時化に基づく CE (コンカレントエンジニアリング) による業務の抜本的改革を狙いとしているこ

とから、ソフトウェア産業の関係者は自らの仕事の見直しよりも他産業を向いたビジネスチャンスとみなして取り組んできたためと推定される。また、日本のソフト産業は、これまで主として汎用機による大規模なシステムをビジネスのベースとしてきたため、CALS のようなオープンなネットワークを用いた共同作業よりも、従来からやってきた系列個別のネットワークの活用でことが済んできたことも大きな理由としてあげられるだろう。この推定の根拠の 1 つは商用プロバイダの内部統計資料であるが、他産業に比べてときの商用インターネットへのソフトウェア産業からの加入の少なさという事象が指摘できる。つまり、日本のソフトハウスは一部の独立系のものを除くと、依然としてメーカなどの系列に組み込まれて、人材の提供を基本とするお仕着せの開発環境で済ませているため、インターネットの必要性を現時点では感じていないと推察できるわけである。そのお仕着せの環境が従来どおりの人を集中させる計算機センターであるとなれば、状況はさらに危機的である。

またソフトウェアの最終利用者企業の立場では、企業をまたがるソフトウェアの受発注において、企業内では効果的なイントラネットの機能が、企業を超えてはほとんど活用されず、相変わらず紙に印刷した大量の文書が行き来する、資源と時間の無駄をなんとかしたいものである。

日本経済の高度成長を支え産業および社会生活の基盤となった大規模オンラインシステム、およびこの大規模システム開発における日本の品質管理活動は、ほかの製造業の場合と同様に、情報処理産業として世界に誇りうるものである。しかし、一品生産による顧客個別の大規模システムの維持が、米国流の既存パッケージの組合せによるシステム作りの文化に比較して、顧客企業の重荷

† Software CALS, Aims and Experiments by Hironobu NAGANO (Nippon Telegraph and Telephone Corporation, Software Headquarters).

†† 日本電信電話(株)ソフトウェア本部

となっており、一部の企業ではパッケージによるシステムの再構築を進める事例もみられる。

本稿では、まず2章で、日本のソフトウェア産業における企業間のCALS風のネットワーク活用のための課題を述べ、次に3章で、国際的な立場から他産業と比較して国内や系列に閉じた従来からの仕事のやり方の見直しの必要性とそのとき考えられる課題を指摘し、さらに4章では、CALSをソフトウェア開発に適用したときの産業変革のイメージを推定する。最後に5章で、ソフトウェアCALSのための標準化の考え方と実証実験の進め方について概説した上で、6章では、今後のマーケット動向について私見を述べる。なお、本稿は富山で開催された平成7年ソフトウェア工学研究会夏のワークショップで提案したものをベースに、その後継続して改訂を加えてきたものである。紙面の都合によりライフサイクルの具体的な変革イメージについては割愛したが、現時点におけるソフトウェアCALSの概念については、伝え得ると考える。

2. 企業グループを越えたソフトウェア開発の分散ネットワーク化の課題

ネットワーク化、オープン化、ダウンサイジング、マルチメディアという近年の情報処理に関する技術動向がネオダマという言葉で表現されて久しい。ソフトウェアの世界でこれに最初に対応したのは1980年代後半の開発環境再構築であった。これは、メインフレームと各メインフレームに固有の通信プロトコルで接続されたパソコン(PC)端末からなる集中型の開発環境から、UNIXワークステーション(WS)サーバとクライアントからなるLAN環境、これらを通信回線で相互に接続した各企業内インターネットをベースとする開発環境への移行であった。さらに本質的には、ネオダマの最後のマルチメディア化についてはそれを実現する機能が、近年のWSやPCにしか実用的な意味では整備されておらず汎用機の機能としてこれらをスムーズに取りこめない状況にあることにも由来する。そのためマルチメディアの機能は大規模なオンラインシステムとの関連がある場合にも、通常WSやPCを用いて外づけて実現されるようになっていく。

結果として、大規模システムのソフトウェアに

ついても汎用機をターゲット機とするクロス開発環境がWSなどを用いて整備され、さらに近年のインターネット技術に基づく企業内の分散開発環境へと発展してきた。しかしこれらのネットワークはあくまでも企業内あるいは企業グループに閉じたものであって、CALSで目指すオープンなネットワークからは程遠い。その理由には、現状のインターネットのセキュリティレベルが必ずしも満足できるものではないこと、現時点では企業グループに閉じたネットワークの使用で十分であり、関係の薄いほかのグループとの情報の交換の頻度が低いため、必要性を感じていないことなどが指摘できよう。

とはいえ、独立系のソフトウェアハウスなどにとっては、このような企業内に閉じたネットワークの恩恵を受けるチャンスが少なく、また、いくつかのグループとの付き合いのためには、それぞれに閉じた専用の通信回線や端末などの準備が必要であるなど、オープン化を望むグループも存在している。さらに、PCソフトを主たる業務とするソフトハウスでは、すでにインターネットを業務のインフラとし、開発から販売までその上で自然に流しているものも存在していることを指摘しておきたい。

日本のソフトウェア産業全体にとっては、グループ内の専用ネットワークをオープンな商用インターネットへ接続して本格的に多様な相手との情報流通の手段として活用することおよびその開発/流通環境としての活用について真剣に考えるべきときである。このとき大きくクローズアップされるのが、企業間で交換する情報の範囲の規定である。つまり、企業内の組織間においても、たとえば開発プロジェクトと品質管理部門との間では管理/非管理の関係から完全にオープンな情報の交換がなされないのが通常であるが、これが受発注や同じ分野での競合関係にある複数の企業間で協調関係を組んだとき、どのような情報を交換すれば相互に必要な情報が得られ、全体のプロジェクトが推進できるかという命題である。従来の発注企業では、工数や品質に関するあらゆる情報の提供を受注企業から提出させてプロジェクトの管理を行う事例もあったが、今後外国の企業も交えてプロセスを分担する場合、必ずしもすべての情報の提供に合意できるか疑問であり、相互

に納得のできる情報交換のルール作り（標準化）が課題となる。

3. ソフトウェア開発の国際分業化と国際標準化

ネオダマのソフトウェアの開発から利用者へ提供されるまでの流れは、これまでの汎用機のソフトウェアとは大いに異なることは、ここに述べるまでもないが、その品質や仕様決定の過程もまた旧来の常識とは大いに異なる。とくにWSやPCのソフトウェアは、インターネット上のサーバにソースプログラムとして提供され、無料のフリーウェアあるいは小額の賛助金を支払うシェアウェアなどの形で容易に入手して利用できるものが多い。これらのソフトウェアの仕様はその後徐々に改版され、同時に品質も改善される。無償のときは保守上の保証もなく、グループや個人に閉じた研究や趣味のための利用が前提となっており、バグなどの責任も利用者側の問題とみなされるのが常識である。すべてがこうではないが、その後ソフトウェアの市場の見込みが出てくると、ビジネスとして品質およびマニュアルなどの文書を整理して通常のソフトウェアの流通経路に乗った製品が提供されるようになる。このような形態をとるには、利用する側も提供する側も同じオープンなネットワーク上で情報交換ができることが前提となろう。最近のWWWと対応するブラウザによる爆発的なインターネットの普及は従来専門家に閉じていたこの世界的規模のソフトウェアの流通のしかけを専門外の利用者にも広げたという意味で画期的である。

一方、急激な円高の影響もあって日本のソフトウェア技術者の人件費が、アジア諸国だけでなく欧米のそれと比較しても高くなっている。またインドや台湾などでは米国の高等教育を受けた、優秀な頭脳が里帰りをして、欧米の高度なソフトウェアの開発を請け負っている。ほかの、主として製造業の工場のアジア諸国への流出と同様に、ソフトウェア産業においてもアジアの優秀な頭脳を低コストで活用することが、今後の課題として大きくクローズアップされている。

このような人的資源をネットワークを用いて効果的に活用するために、国内でやるべきことと経済原則に従って国際分業によりアジア諸国に分担

してもらうことを業界全体の視点から一度整理して考えてみる必要があるようだ。たとえば、インドの数学的な能力の高さは著名であるが、その能力を活用するようなプロセスを切り出すといったことが考えられる。そのためには、一品生産のソフトウェアであってもその開発から運用・保守に至るライフサイクル各作業プロセスをIS 12207 (JIS X 0160) などの世界標準の定義を基にして実際の作業に適用する具体的なプロジェクトを試行することから始めなければならないだろう。さらに、そのときの品質保証についても、たとえばIS 9000シリーズなどに基づいた組織の客観的な監査制度などを有効化していく努力も必須である。IS 9000シリーズのソフトウェアプロジェクトへの適用については、その妥当性についての議論が残されていることも事実であるが、今後の国際分業を考えたとき、寄って立つべき相互信頼のきっかけとして無視できない。

このほか、ISO/IEC JTC 1/SC 7 (ソフトウェア技術) では、広範囲の標準化活動を推進しており、前述のような国際分業における相互信頼と情報交換のための規格化が進められている。これらの中には、ソフトウェア品質の特性の定義 (IS 9126) などの枠組みの規格のほか、CDIF (Case Data Interchange Format) で進められているCASEツール間のデータの交換規格など具体的なインタフェースとして活用できるような規格も含まれており、ネットワークを通じたソフトウェア開発プロセスの分業化への準備も進められている。

4. ソフトウェア産業とCALS

他産業にくらべてCALSという形態に乗りやすいはずであるが、日本のソフトウェア産業は、いわゆるインターネットにかかわるようなオープンなソフトウェアの世界を除くと、個別に企業グループに閉じた環境文化が形成されており、企業グループを越えたソフトウェアの再利用や流通などはほとんど成立していない。オブジェクト指向によるソフトウェアの再利用性の向上などが叫ばれて久しいが、これもまだきわめて一部の閉じた部分にその適用が限られている。

そのような閉じた世界にも徐々にWSやPCのパッケージ、とくにマルチメディア関連の機能

については外部の第三者のソフトウェアが導入され、システム全体としてはマルチベンダを意識した利用者自身による構成管理が必要になってきている。このためにいったんシステム全体の障害などが発生すると、従来の個別のベンダに窓口を絞った対応ではことが済まず、場合によってはエンドユーザがパッケージソフトウェアの供給先と直接情報のやりとりや交渉をせざるを得ないこともある。

このようなソフトウェアシステム全体の構成法の変化に応じて、ソフトウェアに関する種々の情報交換をインターネット上でオープン化する動きがでてきた。1つはWWWなどの公開サーバによるソフトウェアそのものの配布、そしてそれらに関する障害や修正の情報およびFAQ (Frequently Asked Questions) と称するQ & A (Questions and Answers) 集の公開である。先進的な試みの第三者によるソフトウェアはいわゆるオープンなプラットフォーム上で提供され、未完成状態の試作品として提供されることが多い。これに対して先進的な利用者は、早めにそれらの試用品を入手して使ってみることになる。その過程で、提供されたプログラムのバグや使い勝手、仕様上のコメントなどが、提供元にe-mailなどによって送られる。その情報はさらにWWWサーバや電子ニュースグループに公開され、これらの経験を反映した完成品が有償のソフトウェアとしてマーケットに出てくる。利用者は機能も品質もすでに了解しており、安心して入手することができる。

すべてのソフトウェアがこの過程に従うわけではないが、この方法には学ぶべきことが多い。とくに大規模なソフトウェアについては、数年に及ぶような長期間の開発プロジェクトの結果、利用者の要求とは異なるシステムができてしまっただけのちのちまでトラブルが生じるような事例にはこと欠かなかった。そうでなくても、大規模システムの開発に着手したときと完成したときの環境の変化から、システムがすぐにも機能変更には追い込まれてきた。この状況を打開する方策としては、システムを切れのよいサブシステムなどの部分に分割しそれぞれのインタフェースを明確にし独立して開発/保守が可能にすることが考えられ、汎用機のOSなどの開発においてもモジュール化

によるサブシステム間の独立性を追求してきたが、システム全体の結合度が高く、さらに性能要求などからインタフェースを崩してしまうなど、結果としては全体が1つの大きな塊となっている。今後の分散アプリケーションではそれぞれのノードに機能を分割分散して搭載することによって、インタフェースのきれいをより明確に物理的に分割していくことが考えられる。このアイデアはネットワークの速度が加速度的に早くなる近未来には案外現実的なものかもしれないが、当面は実験的に種々の試みをしてみる段階であろう。これが実現すると、将来のソフトウェアはゲームソフトのように物理的な箱などのパッケージとして構成されることになるのかもしれない。あるいはこの秋から市場に商品が出現するNC (Network Computer) を端末として、サーバから最新機能を供給する方式もネットワークを基盤とする機能分担のあり方として、今後の評価が待たれる。

要するに、曲がり角にある国内のソフトウェア産業においては、これまで機種別に築きあげてきた大規模な汎用機ソフトウェアシステム文化の枠組みから脱却して、最近のハードウェア技術の進歩やネットワーク化の進展などの技術的な環境の変化、およびアジアの新興ソフトウェア産業との分担など経済環境の変化を背景に、CALCという産業構造の動きを自らのオープン化と変革のチャンスとして活かしたいというのが、ソフトウェアCALCの狙いである。

5. ソフトウェアCALCのための標準化とその実証実験

以上述べた考え方をもとにして、平成7年には工業技術院下の日本規格協会INSTACのもとに“ソフトウェアCALC調査研究委員会(以下SCALC委員会と呼ぶ)”(委員長:相磯慶應義塾大学教授)を発足させ、約30組織、140名が参加して異なる企業や企業グループ間でソフトウェア開発を行うために必要なインタフェースの標準化について作業を開始するとともに、通産省が推進する産業別CALCの1つとして、“ソフトウェアCALC実証実験計画”の提案をまとめた。幸い7年度末にはこの提案が採用されるに至り、平成8年6月現在、国内約20社が参加してNCALC (Nippon CALC) 配下にソフトウェアCALC実

証コンソーシアム（以下 SCALS コンソーシアムと呼ぶ）を形成し、実証実験計画の具体化を進めている。

（１）ソフトウェア CALS とは

SCALS 委員会における定義は、以下のとおりである。

“国際分業を視野にいれたソフトウェア開発に関するプラクティスの変革”を目的とした、ソフトウェアの販売、流通を含めた全ライフサイクルを支援する環境。

（２）標準化の進め方

CALS はすでに大量の規格を規定しており、ソフトウェア産業固有の規格が必要かどうかから議論してきた。結論的にはソフトウェア製品そのものをネットワーク上で流通させることから、ほかの産業とは異なる製品転送のためのセキュリティ方式、ソフトウェア製品交換形式、および管理データ交換方式の３点が優先度の高い項目としてあげられた。このほかに SCALS に必要な標準化項目として、共通リポジトリインタフェース、共通プラットフォーム、契約データ交換形式、コンポーネントウェアなどがあげられている。これらの規格は国内外のどこかに存在する場合はそれらを尊重し、具体的に使えるものとするための検討を SCALS 委員会で行い、これを受けて SCALS コンソーシアムで実証を行うという形をとる。これまでの公的な機関による標準化の進め方と異なるのは、デファクト重視として、実証的標準化の道を重視しようという点にある。つまり、世の中にあるもので使えるものはそれを尊重し、使ってみてから標準化もしていく、いわば平行作業をしていこうという進め方である。

（３）実証実験の位置づけ

平成 7 年から始まった通産省による CALS の実証実験は、発電プラントのポンプのメンテナンスを CALS の仕掛けに乗せて実施する実験プロジェクト（NCALS: Nippon CALS）であり、その中で日本の CALS 全体のインフラについてもあわせて検討されてきた。これに加えてほかのいくつかの産業分野についても CALS による実証的な実験をしようという試みが提案され、平成 8 年度からは NCALS の組織構成も再編され、CALS 共通部と電力もその 1 つと位置づけられた産業別の実証実験プロジェクトが広範囲に平行

して進められている。

（４）実証実験の進め方

ソフトウェア CALS では、実質 2 年間という短期に実証実験の成果を得るべく“すぐできること（As is）と理想形（To be）へのアプローチ”をとることとした。

実証実験のねらいは、まずインターネットなどのネットワーク上で、複数の企業が複数の地点にしながら、共同でソフトウェアの開発をすすめることができること、というきわめて基本的なことの証明から始める。そのためのセキュリティなどいくつかの技術的なインタフェースは CALS 標準でなくても、ともかく使えるものでよい。具体的なテーマはマルチメディア系の応用システムとして、初年度この実験に早期に着手することによって、SCALS の課題を抽出していく。この中から新たな標準化項目や解決すべき問題を整理して次年度の課題として検討する。

また、初年度の半ばからは、INSTAC における標準化の成果の第一段をうけて、その反映と基盤の整備を進め、次年度の実証実験のあるべき姿を具体化していく。次年度も具体的な応用システムの開発プロジェクトを SCALS の基盤整備とともに進める。このようにして、ソフトウェアライフサイクルのすべての工程が、CALS 風に実現できることを示し、そのための標準化事項の実装をプロトタイプとして開発する。標準化事項には、ネットワークを基盤とする開発環境の構成方式とともに、企業間の種々のデータ交換のインタフェースが含まれることになろう。この結果、ソフトウェア産業における CALS のあるべき姿への道程と解決すべき課題が整理できれば、この実証実験の目的は達成されたとしてもよいだろう。

6. おわりに

ソフトウェアはその関連する情報も含め電子化されたものから構成される特徴を生かせば、ソフトウェア CALS の技術的な実現性は、現時点でもほとんど組合せ技術によって完成するように思われる。したがって、我々の課題はまさに、契約や交渉のレベルにあるのかもしれない。その第一歩は情報交換形式の標準化にあらう。まずはその課題を整理して、一歩ずつ業界を変革させていくことが今後の我々の課題と認識している。電子取

引など、制度の絡む課題については先行するほかの産業の事例に従えばよいとした。

最後に、最も困難と思われる本質的課題を指摘しておきたい。それは企業間の垣根の撤廃、すなわちオープン化と国境をも越えた企業間の共同作業グループの構成にあらう。本文ではほとんど触れずにきたが日本のほかの産業構造と同様に、これまでグループ内への囲いこみによる閉鎖社会の効率化を追求してきたソフトウェア産業においても、この課題を直視して取り組む姿勢が求められる。これまでの企業運営の価値観の変革を求めるに等しいこの課題の解決の推進力は、受注側の企業からというよりインテグレータを含めた発注側、および利用者の意識改革からはじまると思われる。そして、この課題をつきつめると、汎用パッケージの活用による開発の簡略化など、これまで指摘されてきた日本の大規模システム構築法の基本的な取組み姿勢の変革の課題がみえてくる。

筆者は、現在情報処理産業の直面している変革の根源は、インターネットと WWW によって爆発的に拡大している非専門家による情報処理システムの活用と、それらの経験に基づく要求の多様化にあるという仮説に立っている。この仮説の基本は、ベンダの専門家 (SE) と企業の専門家 (情報処理部門) とに閉じていた汎用機を用いた企業向けの情報処理システムの文化から、種々のサードベンダが競ってパッケージを企画して販売しこれを企業内外の情報処理の非専門家 (つまり企業の社長や主婦を含めたエンドユーザ) が選択して利用する文化へと情報処理産業のパイが拡大していることにあると考えている。つまり、専門家-専門家のパイも、一品生産のうまみを備えつつ今後も長期にわたって存続するであろうが、インターネットに接続された PC や、今後普及が予想される安価な NC (Network Computer) を活用する膨大な一般利用者を対象としたオープンなソフトウェアマーケットの成立の前には、少なく

ともその成長性において霞んでしまうということである。

UNIX と Windows によってオープンなプラットフォームが成立し、インターネットによって世界と接続されたソフトウェアマーケットでは今後、商品すなわちソフトウェアパッケージの品質情報が求められるようになる。ソフトウェア CALS の議論においてもこの役割を果たす組織、つまり暮らしの手帖やレストラン評価のように、世にあるパッケージの客観的な評価をして公開する組織の出現が期待されると考えている。すでに、一部の先端的な試みがインターネット上で開始されているようであり、今後の動向が注目されるが、公的な資金による支援なども考えるべきことかもしれない。

参考文献

- 1) Nagano, H.: Creating An Exemplary Organization, American Programmer, Vol. 7, No. 1 (Jan. 1994).
- 2) 水田 浩編著: CALS の可能性, 生産性出版 (July 1995).

(平成 8 年 8 月 1 日受付)



長野 宏宣 (正会員)

昭和 20 年生。昭和 45 年九州工業大学電子工学科卒業。日本電信電話(株)ソフトウェア本部担当部長。昭和 45 年入社以来一貫してソフトウェア生産技術の研究実用化および普及に従事。また、ソフトウェア技術国際標準化活動 (ISO/IEC JTC 1/SC 7) に参画し国内 WG 11 主査、国際プロジェクトエディタなどを歴任。昨年よりソフトウェア CALS 標準化および実証実験を提唱。昭和 57 年情報処理学会論文賞、平成 8 年同標準化貢献賞受賞。著書「CALS の可能性」(共著、水田 浩編、生産性出版、平成 7 年、平成 8 年韓国語訳出版)、「HCP チャート」(監修、電気通信協会、平成 5 年)、「分散ソフトウェア開発」(編共著、共立出版、平成 8 年)、ほか共著多数。電子情報通信学会、IEEE-CS 各会員。