

# システム研究開発の展望

## Prospects for Systems Research & Development

大 力 修<sup>(1)</sup>  
Osamu DAIRIKI

### 1. 緒 言

近年の情報システム技術の発達には目を見張るものがある。メインフレームによる基幹業務が中心で、限られた人間だけがシステムを使った時期をメインフレームの時代とすると、ダウンサイジング、クライアント・サーバ化によるユーザ層拡大の時期がオープンシステムの時代と言える。そして、時代は既にネットワークがシステムの中心となるネットワークコンピューティングの時代に突入している。

オープンシステムの時代においてはパーソナルコンピュータが一般家庭にも急速に普及し、いわゆるシステム屋以外の人々のコンピュータ・リテラシ<sup>1)</sup>を大幅に高める役割を果たした。同時に企業における情報システムのカバー範囲が基幹業務以外にも広がり、企業における情報戦略の重要性が認識されるようになった。

ネットワークコンピューティング時代の現在では、インターネットに代表されるネットワークにより膨大な情報が企業や国の壁を越えて流れている。この情報を効率良く利用することが企業にとっても個人にとっても重大な課題となっている。このような時代におけるシステム研究開発は、いわゆる計算機科学に限定されることなく、情報システムと個人、企業、社会とのインターアクションを視野に入れたものでなければならない。

### 2. システム研究開発の流れ

システム研究開発の歴史を振り返りつつ、その分類を試みる。

#### 2.1 システムの製品技術

計算機登場の初期の時代には、ハードウェアの研究が中心であり、ソフトウェアまで含めたシステムの研究はまれであった。ソフトウェアの研究で目につくものは、コンパイラ等のハードウェアに

密着したソフトウェア及び軍事目的等の数値計算アルゴリズムが主体であった。これらはシステムの構成要素の個別的技術であり、いわば製品技術であった。アプリケーションシステム全体の構造をどうするか、ソフトウェアをいかに効率的に開発するか、その品質をどのように保証するか等の生産技術に関する研究は70年代になるまでは日陰の存在であった。

#### 2.2 システムの生産技術

70年代になると、システムの開発／維持費用の増大が問題となり、システム開発そのものを研究する生産技術に日が当たるようになってきた。この中で構造化技術が現われ、その後80年代には、データ中心技術<sup>2)</sup>、オブジェクト指向技術<sup>3)</sup>も現われた。また、マイクロプロセッサやネットワーク技術の発展により、クライアント・サーバ、3ティアモデル<sup>4)</sup>等の分散アーキテクチャが普及し始めた。これらの技術は一見製品技術のように見えるが、個々の要素技術を組み合わせ、より良いシステムをより安く作るための総合技術として重要であり、その意味において生産技術である。

しかし、上記の技術が全て欧米生まれであるように、我が国においてはシステムの生産技術に対する認識は依然として低く、システムの生産技術という言葉自体、いまだ広く認められてはいない。カーネギーメロン大学で定義されたソフトウェア生産プロセスの成熟度モデルによるレベル分けでも、日本のソフトハウスの評価はきわめて低い。例外は、計算機用の基本ソフトウェアを作っている計算機メーカーのソフトウェア工場だけである。我が国のアプリケーションソフトウェア分野では、システムの生産技術の認知度はまだ低い。このままインド、中国等の国へのソフトウェア開発拠点のシフトの流れの中で、システムの生産技術は日本では定着しない可能性すらある。

<sup>(1)</sup> エレクトロニクス・情報通信事業部  
システム研究開発センター 所長  
神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 ☎ 229-8551 ☎ (0427)68-6080

<sup>1)</sup> コンピュータ・リテラシ(Computer Literacy)：コンピュータやコンピュータ・ソフトウェアを使う能力。

<sup>2)</sup> データ中心技術→データ中心アプローチ  
データ中心アプローチ(Data Oriented Approach)：情報システムの構築における要件定義や設計をする上流工程において、データ項目やその流れの分析に重点を置いて作業を進める方法。

<sup>3)</sup> オブジェクト指向技術→オブジェクト指向  
オブジェクト指向(Object Oriented)：データ(構造)とプログラム(メソッド)を組み合わせたオブジェクトという単位で情報処理する方式。手順中心ではなく、対象(オブジェクト)を中心とする考え方である。データは組み合わせたプログラムからのみ操作できるためデータ構造

の細部は外部から隠すことが可能という重要な特徴がある。今後のソフトウェア技術の中核を成す概念として、ソフトウェア開発のさまざまなレベルに影響を与えている。

<sup>4)</sup> 3ティアモデル→3層アーキテクチャ  
3層アーキテクチャ(3 Tiered System)：C/S型のアプリケーションを三つの機能モジュールに分けて開発する手法。(1)ユーザー・インターフェースを実現する“プレゼンテーション層”、(2)データ処理を実行する“ファンクション層”、(3)データベースにアクセスする“データ層”を明確に区別することで、システム性能や開発・保守効率の向上が期待できる。

### 2.3 システムの利用技術

システムの利用技術は、計算機が発明された当時から当然存在した。しかし、その技術は長い間、人間の行っている業務を代替するという点に囚われていた。当初は、数値計算や帳簿処理等の定型的業務を高速かつ正確に実行するだけのものであった。この時点では、システムは人間と比べて速いか、安いかが重要であった。その後、制御等のリアルタイムの業務が扱えるようになり、システムはその守備範囲を大幅に拡大した。また、エキスパートシステムのように人間の知識処理もある程度模倣できるようになり、非定型業務への適用の可能性も生まれた。

このように、システムの可能性が広がると同時に、例えば、デジタル制御技術や知識工学のような利用技術が発生した。更に、最近のインターネット/イントラネットに代表されるネットワークとの結合による情報システムの拡大はシステムの利用率を飛躍的に高め、利用技術の研究開発の重要性を著しく高めている。例えば、CE(Concurrent Engineering)による開発/製造のスピードアップ、EC(Electronic Commerce)による金融・流通業の変貌、BPR(Business Process Reengineering)によるホワイトカラーの業務/組織の変化は社会に大きなインパクトを与えつつある。

米国における近年の継続的景気拡大は、情報システムの革新をもたらす産業構造の変化によるものであり、単なる景気循環とは別のものであるとの認識も生まれつつある。これが事実だとすると、産業が国際化し、競争が激化しているメガコンペティションの状況で日本だけが現状に安住することは不可能である。従って、現在においては、システムの利用技術の研究開発は情報産業のみならず全ての産業、更に、国家にとっても死活問題ともいえる重要性を持ってきている。

## 3. システム研究開発センターにおける研究開発

### 3.1 組織及び研究の概要

筆者の属するシステム研究開発センターはエレクトロニクス・情報通信事業部に属し、情報システムに関する研究開発を行っている。この組織は上記事業部のディビジョンラボラトリであると同時に、新日本製鐵全社のコーポレートラボラトリとしても機能している。このセンターの研究員は研究を行うだけでなく、技術の有効性を実証するため実プロジェクトへの直接参加も行っている。また、技術普及のための教育も重要な任務となっている。規模的には百人に満たない小組織であるが、製鉄現場という大規模な実験フィールドを持っていることにより、知識工学、オブジェクト指向等の分野では千人超の規模を誇る計算機メーカーの研究所に対抗できている。

システム研究開発センターは、ネットワークアプリケーション、オブジェクト指向アプリケーション、ソフトウェア工学、システム技術の4研究グループと技術企画グループで構成されている。二つのアプリケーショングループは主として応用的開発、他の二つの研究グループは主として基盤的研究を行っている。技術企画グループは事業部内の技術方針の企画推進を担っている。リソースの大半はシステムの生産技術に投入されており、製品技術と利用技術へのリ

ソースの投入は各4分の1以下である。今後は製品技術の更なる縮小と利用技術の強化を計画している。

#### 3.1.1 ネットワークアプリケーショングループ

ネットワークコンピューティングシステムの構築/利用技術を蓄積することを主目的としている。これまでに、大規模データを管理/格納/配信するための、階層ストレージシステム、イントラネット対応の統合ドキュメントシステム、エクストラネット対応のECシステム等の構築を行った。これらの開発を通して、情報蓄積、情報検索等の大規模データの利用技術や暗号化、認証等のセキュリティ技術を確認した。また、HTML(HyperText Markup Language)、VRML(Virtual Reality Modeling Language)、Java<sup>5</sup>などの新言語の技術者も育てた。

#### 3.1.2 オブジェクト指向アプリケーショングループ

オブジェクト指向をキーテクノロジーとして実用的なアプリケーションシステムを社内外に提供するための技術開発を行っている。最近の主要テーマは製鉄分野の大規模な生産計画業務を対象としたオブジェクト指向技術の効果の実証である。このグループが持っている推論、遺伝子工学的最適化、シミュレーション等の技術をクラス化し適用することによりシステムの性能向上を狙っている。同時に複数の製鉄所間でのソフトウェアの再利用性を確保し、更に、カスタマイズ性をも確保しようとするものである。

#### 3.1.3 ソフトウェア工学グループ

ソフトウェアの生産技術を主な研究開発対象としている。最近の最大のテーマは、オブジェクト指向システムによるスパイラル型システム開発を実行するための方法論、手順の制定と、その手順の円滑な遂行を支援するための開発環境に関する研究開発である。また、システム保守の生産性を高めるためのリバースエンジニアリング技術やシステム開発の見積り技術の開発も進めている。更に、オブジェクト指向技術の教育及びコンサルテーションも行っている。

#### 3.1.4 システム技術グループ

特定アプリケーションに依存しない共通システム技術の研究開発を行っており、パフォーマンスエンジニアリングチームとネットワーク技術チームの2チームで構成されている。パフォーマンスエンジニアリングチームはシステムの性能評価/改善技術を主な研究対象としており、シミュレーションやベンチマークによる性能予測/測定技術と、監視ツールによる実システムのボトルネックの発見/改善技術を受持っている。ネットワーク技術チームはネットワークの構築/運用に関する技術を主な研究対象としている。大規模広域分散環境の実験運用を通してネットワークの経路制御、相互接続、セキュリティ、次世代IP<sup>6</sup>、移動ホスト<sup>7</sup>等の技術の実証及び蓄積を行っている。

## 4. 今後の展望

前章までに述べた状況の下での、新日本製鐵でのシステム研究の今後を展望する。

### 4.1 新日本製鐵の強みと弱み

新日本製鐵は情報通信分野では新規参入者であり、当該部門の規

<sup>5</sup> Java及びすべてのJava関連の商標及びロゴは、米国及びその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標又は登録商標。

<sup>6</sup> 次世代IP：ネットワーク及びネットワーク内の各ホスト・コンピュータに割り振られる識別子であるIP(Internet Protocol)アドレスは、Internetが世界的に普及したため32ビットでは不足する事態が生じ、標準化団体IETF(Internet Engineering Task Force)で次世代IPであるIPv6(version6)を策定中。現行の32ビット・アドレスから128ビット・

アドレスに拡大する計画である。

<sup>7</sup> 移動ホスト：ノートブック型パーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistants：携帯型情報端末)のように物理的に移動させるホスト(コンピュータ)のこと。ネットワークに常時接続しているものではなく、PHS、携帯電話、公衆電話などを介して必要ときに接続を行うものも指す。

模も計算機メーカーに比べると小さく、研究開発部門も小規模である。従って、取り組める技術の幅に制限があるが、逆に、若い研究者による素早い意志決定が可能である。自前の製品もほとんど持っていないが、このことはオープン化が進む現状では中立性確保の上でむしろ強みとなっている。更に、情報システムのユーザとしては歴史が長く、使用しているシステムの規模も大きく、豊富な経験を持っている。このことは利用技術が重要となってきた現状では大きな強みとなっている。また、前に述べたように自社内に大きなフィールドを持つことも技術の実用化に大きく寄与している。

#### 4.2 新日本製鐵におけるシステム研究開発の方向

前節で述べたように、新日本製鐵は情報システムにおいては巨大ユーザであり、同時にユーザから出発した中立系ベンダである。従って、システム技術の研究開発も二つの大きな目的がある。第一は情報システムを革新することにより、自社の競争力を強化し、経営に寄与することであり、分野としてはシステムの利用技術である。業務用アプリケーションシステムを構築する場合、重要なことは、現状の業務／組織を追認し、それをシステムに置き換えるのではなく、最新のシステム技術を理解した上で、業務のあるべき姿を再定義し、システム化することである。これが、いわゆるBPRであるが、ネットワーク、人工知能、データウェアハウス、ワークフロー等の新技術を理解した上で、業務／組織を論ずることのできる人材は極めて少ない。このような事務系／技術系の知識を併せ持つ研究

者の育成が急務である。

第二は、中立性を活かしたシステムインテグレーション事業の効率化である。社内で実証された利用技術を客先に提供することはもちろん重要であるが、インテグレータとしての重要技術はシステムの生産技術である。メガコンペティション下でのシステム構築は速度と柔軟性が要求される。同業他社に先行してシステムを立ち上げたいとの客側のニーズが強く、仕様が不明確な内に開発に着手し、途中で仕様変更が続出する例が増えている。このような状況で、品質的に安定したシステムを低コストで構築するための技術が求められている。このためには、現在実行中のオブジェクト指向システムによるスパイラル型システム開発に関する研究開発を更に進める必要がある。オブジェクトを統一的に扱うためのフレームワークやシステムアーキテクチャのテンプレート化等の研究が重要となる。更に、システムインテグレーション事業における最大のリソースである人間を活用することを狙ったグループダイナミクス<sup>\*8</sup>等の研究開発も望まれる。

## 5. 結 言

迅速な意志決定で、研究と開発の両面をこなす研究者たちと、新日本製鐵という大きなフィールドを活かし、効率的な研究開発を進めていく決意である。

\*8 グループダイナミクス(Group Dynamics)：集団という場を、重力の場や電磁気の場のように力の働きと考え、この様な力について研究する社会学や心理学の分野。集団力学。