

次世代コンポーネントウェアと今後のソフトウェア研究開発戦略

次世代コンポーネントウェア調査研究グループ

青山 幹雄 (新潟工科大学), 玉井 哲雄 (東京大学), 金谷 延幸 (富士通研究所), 中所 武司 (明治大学)
佃 軍治 (日立), 中島 震 (NEC), 中谷 多哉子 (SLagoon), 藤本 真也 (NTT ソフトウェア)

<http://ies045.iee.niit.ac.jp/NISE/cp/index.html>

要旨: ビジネスと技術の両面で変化に俊敏に対応できるソフトウェア開発技術が求められている。コンポーネントウェアは、技術やノウハウを形あるコンポーネントとして蓄積し競争力の源泉となる。さらに、モジュラーなソフトウェアアーキテクチャの実現によって変化に即して進化できるソフトウェアを実現する。今後のソフトウェア開発の核技術として戦略的に研究開発を進めるべきである。

1. コンポーネントウェアとは

ソフトウェアの部品化・再利用技術はソフトウェア工学の黎明期から提唱されてきた。しかし、技術と実践の両面から広く実現されるには至らなかった。コンポーネントウェアは、この反省を踏まえて 1990 年代初頭から出現した体系的かつ実践的ソフトウェア再利用技術である[1-3, 5]。

コンポーネントとは、一つあるいは複数のオブジェクトをパッケージ化し、意味のある機能やサービスを提供するソフトウェアの単位である。インタフェースを開示する共通プロトコルをもつ。コンポーネントウェアは、コンポーネントのパッケージ化と組み込み技術と、アプリケーションの雛形から細粒度部品に至る多様なコンポーネント開発技術の体系である。今、コンポーネントウェアは、ソフトウェア開発を変革する技術として期待されている[4]。

代表例として、WindowsDNA (Distributed interNet applications Architecture), CORBA (Common Object Request Broker Architecture), Java [JavaBeans, Enterprise JavaBeans]のコンポーネントアーキテクチャの進化を図-1 に示す。

第一世代コンポーネントウェアは、Windows 上でプラグ&プレイコンポーネントやパッケージを組み合わせることでエンドユーザを中心に高度なサービスを提供し

た。その後、アプリケーションの雛形であるフレームワークや設計の定石であるデザインパターンなど異なる抽象度の部品化技術が提唱され、多様なコンポーネントが利用できるようになった。オブジェクト指向分析・設計の標準表記法となりつつある統一モデリング言語 UML にもパッケージやコンポーネントの表記が導入された。

一方、インターネット技術の急速な発展に伴い、Java をベースとするネットワークコンピューティング技術が進化した。Web 文書はコンポーネントを組込む台紙となり、ネットワーク上でコンポーネントが連携できるようになった。

この結果、コンポーネントウェアはネットワークを中心として業務アプリケーション開発を対象とする第二世代コンポーネントウェアに進化した。

1998 年末には、米国でコンポーネントウェアをテーマとする展示会も開催された。また、近年、コンポーネントウェアをテーマとする国際会議、ワークショップも頻繁に開催されるようになった。

2. 次世代コンポーネントウェアとその課題

次世代コンポーネントウェアの核技術は図-2に示す次世代業務アプリケーションを開発するためのアーキテクチャのスイート化とネットワーク化にある。

(1) スイート化: 従来の GUI を中心とする単体コンポーネントから共通コンポーネントアーキテクチャに基づき業務アプリケーションを構築するためのフレームワーク、パターンなどの異なる抽象度のコンポーネントと基盤となる様々なコンポーネントを統合したスイートへ進化。

(2) ネットワーク化: ネットワーク上で多様なコンポーネントの提供するサービスの利用[6]。

(3) 適用の拡大: 従来の PC を中心とするアプリケーションから基幹業務や組み込みソフトウェアへの適用の拡大。特定のアプリケーションドメインやプロダクトライン固有のコンポーネントやフレームワークなどの

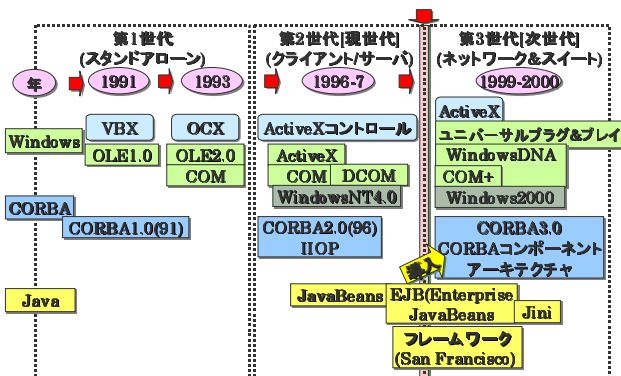


図-1 コンポーネントウェアの進化

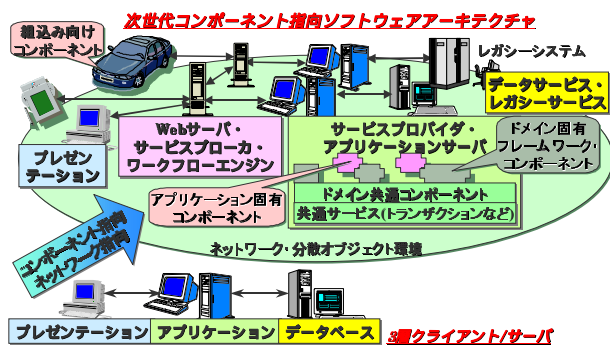


図-2 次世代ソフトウェアアーキテクチャ

開発技術の進化。

今や、コンポーネントウェアを実現する様々なコンポーネントやミドルウェアが提供されるようになった。しかし、コンポーネントウェアはソフトウェア開発の基盤技術であるので、開発プロセス、開発方法論、開発支援環境、開発管理などのあらゆる面で研究開発が必要である。

3. コンポーネントウェアのインパクト

ソフトウェア開発の形態が図-3に示す2つの方向からコンポーネントウェアへと変化している。

- (1)コンポーネント組み合わせ型開発: 従来の一から作る開発からコンポーネント組み合わせ型開発へ。
- (2)パッケージのコンポーネント化: 変化に対応するため ERP などのパッケージのコンポーネント化。

このような状況の中で、米国の大統領情報技術諮問委員会 PITAC (President's Information Technology Advisory Committee)は、米国の情報技術の基礎研究として2000年度に3.66億ドルの予算を提案している。この中で、コンポーネントウェアをソフトウェアの第一の研究開発課題と位置づけ、戦略的研究開発を提言している[4]。

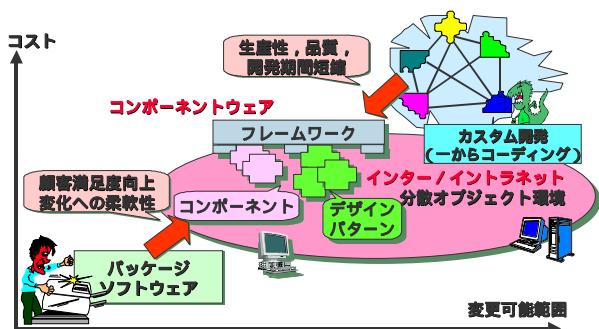


図-3 コンポーネントウェアのインパクト

4. 提言—今後のソフトウェア研究開発戦略

コンポーネントウェアは次世代ソフトウェア開発の核技術として戦略的に研究、開発を進める必要がある。次世代コンポーネントウェアの重点研究開発課題として次の3つを提案する。

(1) ソフトウェアアーキテクチャとコンポーネント技術の研究開発

次世代コンポーネントウェアの基盤技術としてソフトウェアアーキテクチャ、コンポーネントの開発技術が鍵となる。例えば、アーキテクチャ開発方法論、コンポーネント指向アプリケーション開発方法論、エンドユーザによる開発技術、パターン抽出・利用、ラッピング技術、ビジュアルモデリング・開発技術、サービスレベルプロトコル、アーキテクチャマッチングなどのアーキテクチャ・コンポーネント検証技術。

(2) ダイナミックソフトウェアの研究開発

次世代ソフトウェアのモデルとしてアーキテクチャやコンポーネントの変更、交換を可能とし進化可能なソフトウェアをダイナミックソフトウェアと命名する。ダイナミックソフトウェアのアーキテクチャとその開発技術の研究開発を提案する。例えば、組み合わせ可能ソフトウェアアーキテクチャ、プラグ&プレイコンポーネント技術、ネットワーク拡張可能なアーキテクチャ、XML ベースのコンポーネントワイアリング、リフレクションと動的適応、コンポーネントのネットワーク流通、コンポーネント生態系などの研究開発。

(3) ドメインコンポーネント技術の研究開発

コンポーネントウェアの応用としてわが国が優位にある製造業などのドメイン固有コンポーネント・フレームワークの開発技術、組込み向けコンポーネントの開発技術の研究開発。

参考文献

- [1] 青山幹雄, 中所武司, 向山博 (編), コンポーネントウェア, 共立出版, 1998.
- [2] A. Brown (ed.), *Component-Based Software Engineering*, IEEE CS Press, 1996.
- [3] W. Kozaczinski and G. Booch (ed.), *Component-Based Software Engineering*, *IEEE Software*, Vol. 15, No. 5, Sep. 1998, pp. 34-87.
- [4] PITAC, *Information Technology for the Twenty-first Century: A Bold Investment in America's Future*, Jan. 1999, <http://www.ccic.gov>.
- [5] C. Szyperski, *Component Software*, Addison Wesley, 1998.
- [6] J. Waldo, *Jini Architecture Overview*, <http://www.java.sun.com/products/jini>, 1998.