

戦略的基盤ソフトウェアの開発プロジェクト

小池 秀耀*

Development of Frontier Simulation Software for Industrial Science Project

Hideaki Koike*

文部科学省の戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトは平成14年4月1日から6年間にわたり、わが国の総力を結集し、世界レベルのシミュレーションソフトウェアを開発し、わが国のシミュレーションソフトウェア開発の基盤を構築すると共に、研究開発成果の事業化を目指したプロジェクトである。予定通り世界最高レベルのソフトウェアを開発し、当社（アドバンスソフト株式会社）が事業化している。アドバンスソフト株式会社はこのプロジェクトを東京大学生産技術研究所などとともに実施するために設立され、その成果を事業化することを目指している。現在、アドバンスソフト株式会社は年間売上約9億円、従業員数約100名であり、シミュレーション関連の企業としては、わが国のトップレベルにある。

Key Word: 国家プロジェクト、大型産業用シミュレーションソフトウェア開発、戦略的基盤ソフトウェア開発

1. はじめに

戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトは、わが国のソフトウェア開発プロジェクトで、特筆すべきプロジェクトである。まず第1に純粋のソフトウェア開発プロジェクトとしては、その規模が最大級であることである。継続プロジェクトを含めると6年間で約70億円の国費が投入されており、プロジェクトへの参加人数は述べ100人を超える。第2にその開発するソフトウェアの範囲の広さである。流体、構造、電磁気、バイオ、ナノの分野をカバーしており、連続体力学、電磁気学、量子力学といった、自然界の基本となる運動方程式を全てカバーするソフトウェアの開発を目指していることである。これらのソフトウェアは科学技術計算の基盤となるソフトウェアであり、ここを抑えられると、その他の科学技術計算用ソフトウェアの開発が極めて難しくなる。その意味で「戦略的基盤ソフトウェア」と呼んだのである。これらのソフトウェアは欧米に大きく遅れ

をとっており、産業界の大部分は欧米製のソフトウェアを使用している現状がある。さらに第3の理由として、このプロジェクトの画期的な点は、研究成果を産業界に普及させるためのモデルの構築を目指した点にある。すなわち、アドバンスソフト株式会社を設立し研究成果の事業化と実用的ソフトウェアを開発できる人材の育成を目指していた。わが国において、計算科学技術用ソフトウェアを開発する企業、ソフトウェアを開発できる人材が急激に減少している状況を考えると、この第3の理由は極めて重要である。

アドバンスソフト株式会社は、このプロジェクトに中核メンバーとして参加した。

2. プロジェクトの発端

さて、戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトの発端は新エネルギー・産業技術総合開発機構より「並列コンパイラ適用例に関する調査研究」（高度コンピューティング用戦略的ソフトウェア開発プログラム調査）を当時の株式会社 富士総合研究所が委託を受けたことにある。

この調査を実施するため小林敏雄 東京大学生産技術研究所教授（当時）を委員長とする委員

*アドバンスソフト株式会社 代表取締役会長
Representative director and chairman , AdvanceSoft Corporation

会を組織し、調査結果をとりまとめ、わが国の高度シミュレーションソフトウェア開発計画を提言した。この提案では、わが国の産業界で使用されているシミュレーションソフトウェアの大部分は欧米製であり、この状況を放置することはわが国の科学技術、産業競争力にとって憂慮すべき事態であり、早急に国家プロジェクトとして基盤的シミュレーションソフトウェアを開発し、それを保守発展させる体制の構築が必要であると指摘した。

この提言を翌 2001 年に文部科学省 情報課の篠崎資志氏が文部科学省のプロジェクトとして取り上げ、その実現のために尽力され、2002 年に「戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクト」として実現することとなった。

3. 戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトの提案

戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトの事業期間は、2002 年～2004 年（3 年間）、予算は総額約 40 億円、研究員 170 名×3 年である。継続プロジェクトの革新的シミュレーションソフトウェア開発プロジェクトの事業期間は 2005 年～2007 年（3 年間）で事業規模は約 30 億円、研究員 120 名×3 年である。合計 6 年間、約 70 億円の

プロジェクトであり、わが国のシミュレーション用ソフト開発プロジェクトとしては最大規模である。

4. 開発体制

戦略的基盤ソフトウェアを開発することは大学や民間企業が単独で実施することは困難である。なぜなら、先端的な研究開発は大学が実施するべきものであるが、その研究成果を実用的ソフトウェアとしてまとめあげ第三者にリリースする部分は民間企業の組織・運営のほうに適している。本プロジェクトは東京大学生産技術研究所 計算科学技術連携研究センターと株式会社富士総合研究所、株式会社日立製作所などが 2002 年に設立した計算科学技術用ソフトウェア開発の専門会社 アドバンスソフト株式会社と連携して推進した。

株式会社富士総合研究所、株式会社日立製作所などは、アドバンスソフト株式会社に本プロジェクトを推進するのに必要な研究者、技術者をアドバンスソフト株式会社に出身させ、東京大学生産技術研究所 計算科学技術連携研究センターとアドバンスソフト株式会社は一体となって、本プロジェクトを推進した。

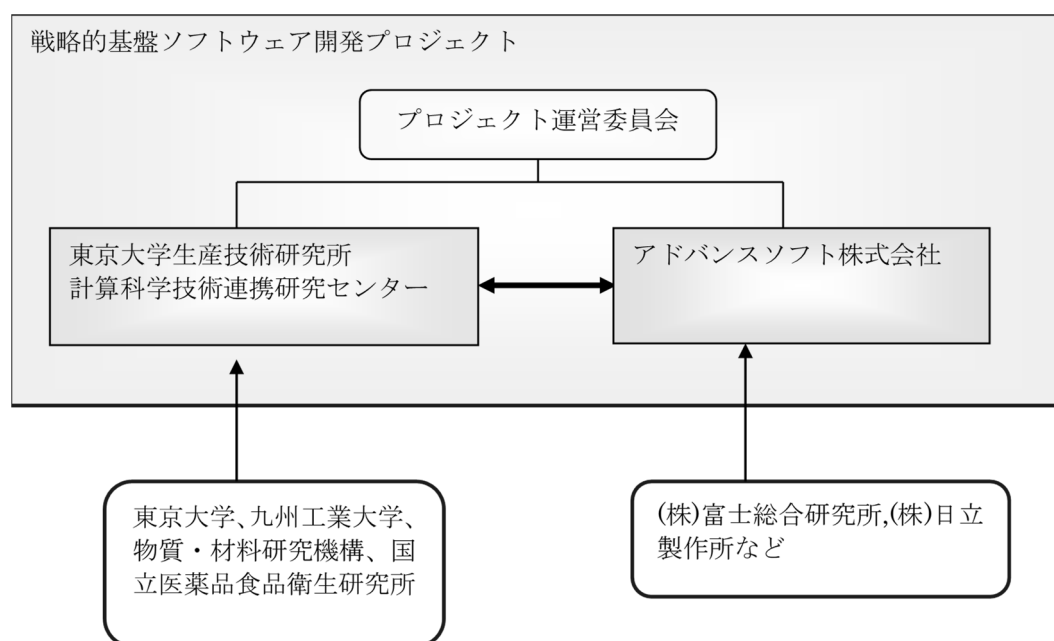


図 1 戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトの開発体制

4.1. 大学等の研究機関とアドバンスソフトとの役割分担

役割の分担は以下の通りである。

- ◆東京大学 生産技術研究所 計算科学技術連携研究センター
 - ・理論的研究、概念設計、部分的プログラムのプロトタイプ作成
 - ・基本設計 その 1（部分的プログラム）、実証試験 その 1（論文ベース）

- ・プロジェクト管理

◆アドバンスソフト株式会社

- ・基本設計 その 2（全体の設計）、詳細設計、コーディング、デバッグ
- ・試験、実証試験 その 2（実用問題）、マニュアル作成
- ・プロジェクトの事務局業務

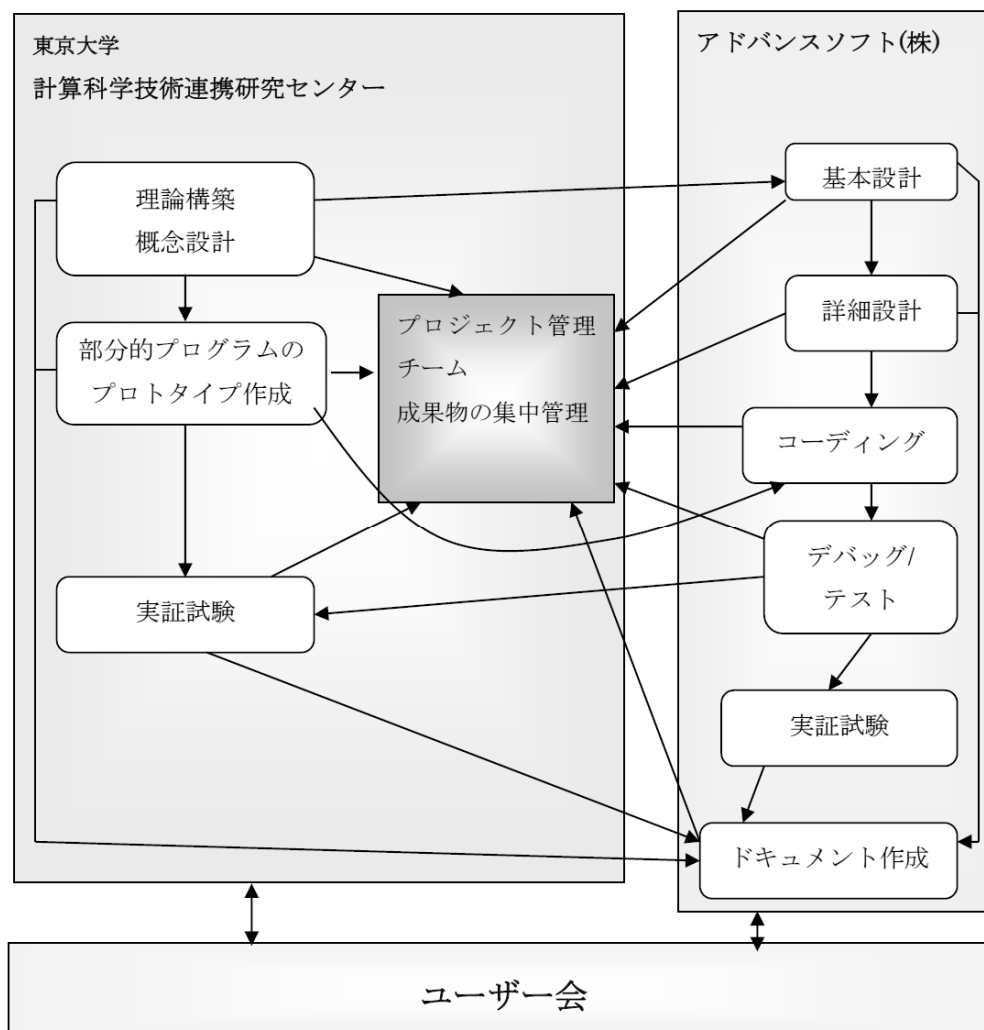


図 2 大学等の研究機関と民間企業との役割分担

5. 研究開発実施体制図

本プロジェクトは東京大学生産技術研究所に研究者・技術者が結集し、一体となって開発を進める。大学、公的研究機関の研究者は計算科学技術連携研究センターに結集し、民間企業の研究者・技術者は原則としてアドバンスソフト株式会

社に結集する。プロジェクトの推進はプロジェクト運営委員会を中心に推進する。下記にプロジェクト発足当時の組織図を示す。ただし、プロジェクトが進展するに伴い運営委員は大幅に変化した。

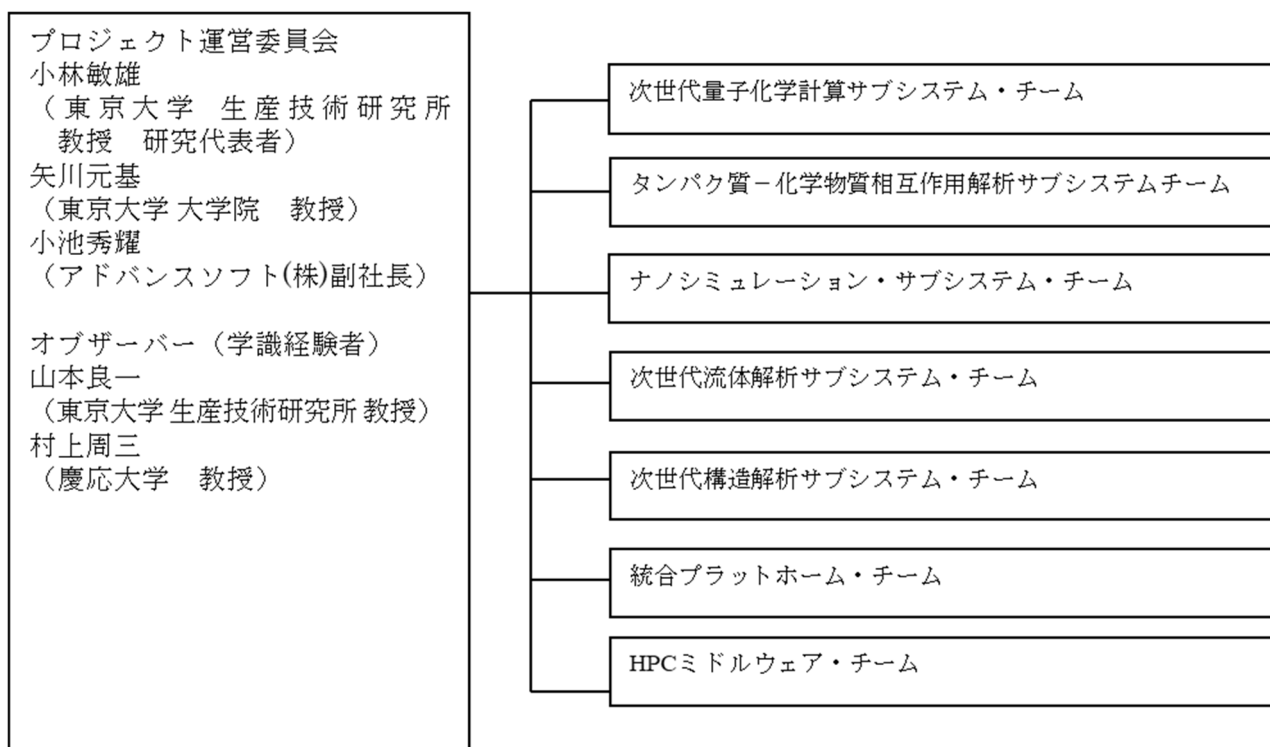


図 3 研究開発実施体制

表 1 開発したソフトウェア

分野	サブシステム	サブシステムの概要
バイオ	次世代量子化学計算サブシステム	1000 残基規模のタンパク質の電子分布を計算可能なソフトウェアを開発。また 100 残基規模のタンパク質の全電子分布データベースを構築。タンパク質の機能・構造解析を加速。
	タンパク質－化学物質相互作用解析サブシステム	タンパク質と医薬品や環境ホルモンなどとの相互作用を量子化学的に解析するシステムを開発。糖尿病、高血圧、がんなどの治療薬の開発を加速。
物質・ナノ	ナノシミュレーション・サブシステム	分子原子の運動や構造の量子力学のシミュレーション・システムを開発。次世代 LSI の開発などナノテクノロジーを加速。
環境	次世代流体解析サブシステム	燃焼などの複雑流体の解析システム。クリーンで燃焼効率のよい燃焼器、自動車のエンジンなどの開発を実現。
防災	次世代構造解析サブシステム	並列コンピューターを駆使した、次世代構造解析システム。大規模構造物の高精度な計算や流体－構造解析などが可能。
情報	統合プラットフォーム	複雑・大規模なソフトウェア・システムをネットワーク上で統合化するプラットフォーム（PSE：Problem Solving Environment）を開発。複雑・大規模ソフトウェア・システムのアーキテクチャを確立する。
	HPC ミドルウェア	非構造格子の開発基盤（並列処理ライブラリーなど）を開発する。

（注）なお、後継プロジェクトの「革新的シミュレーションソフトウェア開発プロジェクト」では次の 2 テーマが追加された。

表 2 開発したソフトウェア

分野	サブシステム	サブシステムの概要
生命現象	器官・組織・細胞マルチスケール・マルチフィジックス	モデル変形、パラメータ算出機能を有する医用画像処理と循環器系の流体—構造連成を含む統合解析
マルチスケール連成	革新的汎用連成シミュレーション	並列環境対応の汎用弱連成解析用エンジンと複雑形状対応メッシュ作成及び複数現象表示機能
都市の安全・環境	都市の安全・環境シミュレーション	高精度3次元モデル／1次元ネットワーク／非難モデルの統合解析と消化、移流拡散、延焼モデルを中核とする大規模 LES 解析

6. ソフトウェアの普及

このプロジェクトは東京大学 生産技術研究所の計算科学技術連携研究センターで集中して実施した。計算科学技術連携研究センターは全国の大学、国立機関、民間企業の優れた研究者をメンバーとしている。また、計算科学技術連携研究セ

ンターとアドバンスソフト株式会社が連携して、本プロジェクトを推進した。また、このプロジェクトの成果を産業に応用することを目的とした「戦略的基盤ソフトウェア産業応用推進協議会」が設立され、研究成果の活用を図っている。

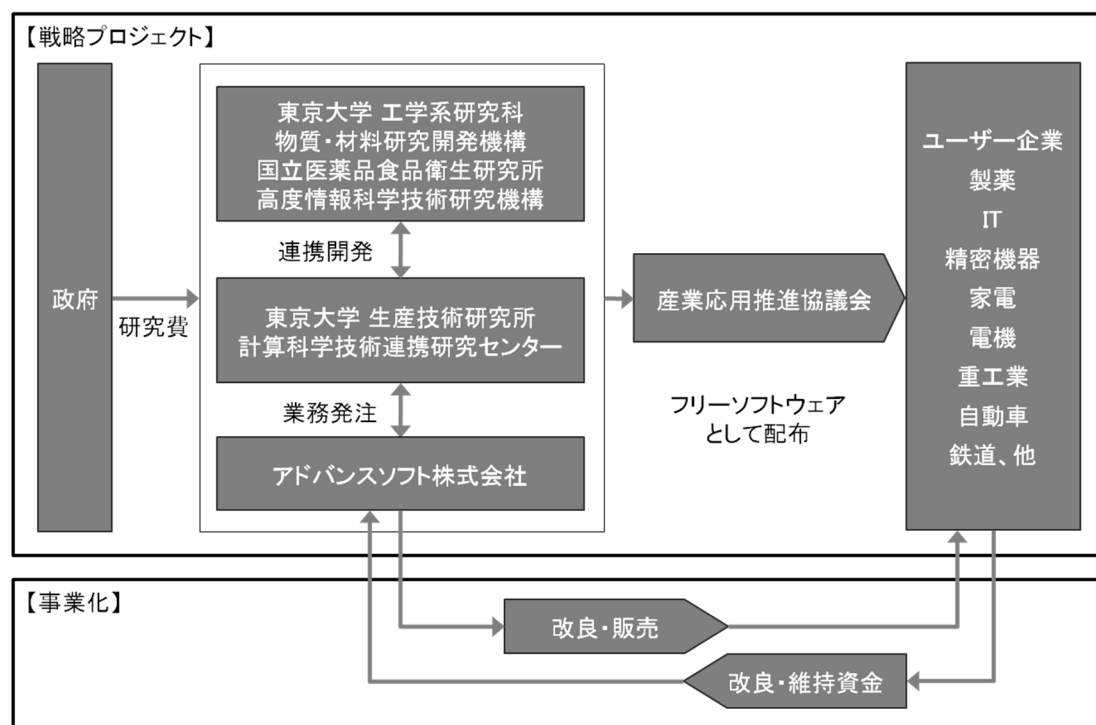


図 4 戦略プロジェクト事業化

参考文献

- [1] 特集 Maide in Japan の計算科学技術ソフトウェアの開発, アドバンスシミュレーション Vol21(2012).

※ 技術情報誌アドバンスシミュレーションは、アドバンスソフト株式会社 ホームページのシミュレーション図書館から、PDF ファイルがダウンロードできます。(ダウンロードしていただくには、アドバンス/シミュレーションフォーラム会員登録が必要です。)