

メカニクス・構造研究連絡委員会
計算力学専門委員会報告

大規模計算力学ソフトウェア開発に関する
日本の統合的戦略

平成15年7月15日

日本学術会議
メカニクス・構造研究連絡委員会
計算力学専門委員会

この報告は、第17期、第18期日本学術会議メカニクス・構造研究連絡委員会計算力学専門委員会の審議結果を取りまとめて発表するものである。

日本学術会議第17期，第18期メカニクス・構造研究連絡委員会
計算力学専門委員会委員

矢川 元基（委員長：東京大学大学院 教授）

笠木 伸英（委員兼幹事：東京大学大学院 教授）(第17期)

佐々木 猛（委員兼幹事：鹿島建設（株）ITソリューション部長）

姫野龍太郎（委員兼幹事：理化学研究所 情報基盤研究部情報環境室室長）(第18期)

本間 利久（委員：北海道大学大学院 教授）

茂里 一紘（委員：広島大学大学院 教授）

要 旨

1．報告書等の名称

メカニクス・構造研究連絡委員会 計算力学専門委員会
「大規模計算力学ソフトウェア開発に関する日本の統合的戦略」

2．報告書等の内容

(1) 作成の背景

計算力学とは、対象とそれを取りまく現象との間の因果関係を説明するモデルを構築し、計算機シミュレーションによってモデルの妥当性を説明しようとする、さまざまな領域における問題解決の有力な方法論のひとつである。20世紀後半の計算機の進歩、発展に後押しされた計算力学は、理論、実験に続く第3の手法として学会や社会へ広く浸透したが、もはや理論、実験・観察、を補完するにとどまっていない。また、単に細分化された個々の領域の問題解決、精緻化、効率化に資するだけでもない。生命科学、ナノテクノロジー、宇宙科学など新たなフロンティア領域の開拓には計算力学が必須である。価値観や社会環境などを反映した複雑システムの一部として工学に向き合う際にも強力なツールとなり得るポテンシャルを秘めている。また、計算力学へのニーズは、モデリングの高度化、計算機ハードウェア、ネットワーク技術や情報基盤ソフトウェアへのニーズとしてポジティブスパイラルの波及効果がある。このように、21世紀において、あらゆる科学技術分野の基盤として計算力学はますます発展することが予想される。

(2) 現状及び問題点

わが国の計算力学の基礎的学問としてのレベルは欧米先進国とほぼ肩を並べる状況にある。しかし、わが国の産業界において使われているソフトウェアの大半は欧米製であり、わが国独自の研究成果が必ずしも有効に生かされていない。その最大の理由のひとつは、計算力学の研究成果を第三者が使えるように具体化したもの、すなわち計算力学ソフトウェアの開発という点においてわが国は戦略が欠如していたからといえる。また、計算力学の重要性に鑑み、我が国のさまざまな学協会において計算力学関連の活動組織が生まれ、独自の活動が展開されてきたが、計算力学の横断的学問体系としての性格を有効に活かせるような、学協会間の連携がこれまで図られておらず、結果的にわが国全体としては非効率さが目立つようになっている。

(3) 提言の要旨

現在のところ、国全体で計算力学についての戦略を議論する場が見当たらない。したがって、計算力学の研究開発に携わっている研究者や研究グループは、それぞれの機関で個々のポリシーのもとで研究や開発を行っている。これでは、国全体としての大きな流れにはなり得ず、資金的、マンパワー的効率も極めて悪い。一案として、省庁の垣根を

越えた場である総合科学技術会議の中に検討会を設置し、その中で国全体としての中長期的戦略作成とフォローがなされることが考えられる。

今後国際的な戦略がますます重要になると思われるが、特に、計算力学ソフトウェア開発については、アジア全体が欧米にかなり差をつけられており、我国はアジアでのリーダーシップをなんとしても発揮しなければならない。韓国、台湾、中国、インドなどソフトウェア研究開発のポテンシャルが高い国々と協力することを考える必要がある。また、これまで我国において、計算力学分野へまとまった国費投入がなされてきた例は少なかった。これまで述べてきた背景から、今後このことは改められるべきである。国が投資すべき対象としては、

- ・ 戦略的分野への中長期的な観点からの研究開発
- ・ 学際的でありかつ広い分野をカバーするテーマ
- ・ 異質な研究者が参加することにより新しい領域を創出できるテーマ

などがあげられる。また、計算力学研究開発の成果は大学とベンチャー会社の協力で計算ソフトウェアの形に集大成されることが一般的であるが、その場合、例えば5年間の国費による重点投資のあと、さらに5年間、自立できるまでのインキュベーション期間の投資（実用化されるまでの投資）がどうしても必要である。このようにして開発が始まってから10年後に、ようやく欧米の計算力学応用ソフトと競争できる道が開かれるのである。

さらには、それらの産業応用ソフトにまでの育成、出来上がったソフトの流通、メンテナンス、利用法に関する教育・訓練のための中立の産学官交流の場を、各地（できれば各県）に分散させて有することを提案したい。現在は大企業でしか使われていない計算力学もコンピュータの低価格化によって、いずれは中小企業においても利用されることになるのが確実であるが、地域に密着したこの種の交流の場の存在は我国の産業技術基盤向上にとっても極めて効果的なものとなる。

3. 報告書等の対象者又は機関等

- ・ 研究教育機関：大学、国立研究所など
- ・ 産業界：ソフトウェア、製造業など（特に3章、4章）
- ・ 計算力学関連学協会（特に2章）
- ・ 行政機関：総合科学技術会議（特に4.1節、5章）、文科省（特に3章、4.1節、5章）、経産省（特に3章、4.1節、5章）など

目 次

1 . はじめに	1
2 . 計算力学分野における産学連携および学会連携	3
2 . 1 産学連携	3
2 . 2 学会連携	5
3 . 計算力学分野における人と社会	9
3 . 1 次世代人材育成のための中等教育のあり方	9
3 . 2 計算力学と技術倫理	11
3 . 3 技術者認定	13
4 . 計算力学分野の発展に向けて	16
4 . 1 大規模ソフトウェア開発	16
4 . 2 環境問題と計算力学	20
4 . 3 ネットワーク時代と計算力学	22
5 . 計算力学分野における統合的戦略の策定に向けて	24
6 . おわりに	26