

平成 21 年 11 月 27 日

「次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトの凍結」 の判断の見直しについての要望書

地球電磁気・地球惑星圏学会
太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会

10 月 13 日に行われた行政刷新会議の事業仕分け作業にて、国家プロジェクトとして進められている次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトが凍結と結論されました。私達（地球電磁気・地球惑星圏学会 太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会）は、今回の結論が我が国の科学技術の発展に多大な負の影響を与えることを危惧し、今回の判断を見直していただくよう、要望書を提出させていただきます。要望の主意は次の 2 点になります。

- 次世代スーパーコンピュータ開発を凍結することは、我が国がこれまで独自に培ってきたスーパーコンピュータ関連技術の存亡にかかわる政治判断であり、大きく国益を損なう可能性があります。それゆえ、凍結の判断を見直していただくことを要望いたします。
- 次世代スーパーコンピュータの開発を凍結することなく、評価コメントを真摯に受け止めながら、この機会に中・長期的なスーパーコンピュータ整備の国家戦略について、国の科学技術政策に照らし合わせつつ、幅広い議論を開始することを要望いたします。

本要望書では、公表されている評価コメントに対する私達の考えを述べつつ、上記を要望することの理由を述べさせていただきます。

「世界一のペタスパコンを開発することが自己目的化している」か？

次世代スーパーコンピュータ上で実行されるべき科学技術計算の成果の具体的な描像についてわかりやすく説明されないままにプロジェクトが進んでしまっている、という印象を持たれたことからこのコメントがなされたのであれば、そのような進め方がなされてしまった点は確かに見直すべきことのように思われます。

次世代スーパーコンピュータは必ずしもごく一部の科学技術分野の成果を挙げることに特化された専用計算機ではありません。さまざまな分野の多様なアプリケーション・ソフトウェアを世界最先端レベルで高速に実行する計算機の実現が目標とされているために、シンボリックな意味で“世界一の計算機”を開発することが謳われているに過ぎません。

性能評価の一つの指針でしかない特定のベンチマークソフトウェア（LINPACK）で世界一を達成すること自体にはほとんどショーアップの意味しかないことは専門家の間では周

知の事実ですが、トップクラスの計算機の多くは計算機科学の最先端テクノロジーによって達成されています。世界一の性能を目指すことではじめて、世界トップクラスの技術を維持することができるとも言えるでしょう。米国では既にペタフロップスを超えて、エクサフロップス実現への議論が動き出しています。世界トップクラスの国産スーパーコンピュータ開発を推進するのであれば、10 ペタフロップス級の計算機を欧米諸国が稼働を計画する 2011～2012 年を目処にこの性能を達成できる技術力を確保する必要があります。

一般論として、一旦システムの技術開発を凍結すると、遅れを取り返すにはその数倍の期間を必要するといえます。それゆえ、開発の凍結によって、世界最先端との技術格差が取り返しのつかないレベルに拡大することを強く憂慮します。ハードウェア開発費の有効利用を考えるのであれば、システムを完成させることが最も効果的であることは明らかでしょう。

巨額の税金投入の政策的意義と国家戦略について

巨額の税金を投入してなされる国家事業であるからには、科学者の純粋な科学探究の夢のみでなされるべきことではないことは論を待ちません。しかし、現代科学において計算機の果たす役割はますます大きくなっており、より大きな計算パワーをあらゆる最先端科学技術が欲しています。科学技術の研究開発は「一番のり」をしなければ意味がありません。それゆえ、少しでも速い計算機を使いたいと研究者が考えるのは当然のことです。

世界的な競争が激化している最先端科学技術研究においては、最先端スーパーコンピュータを持つことは大きなパワーとなることは明白です。それゆえ、我が国の科学技術研究の基盤を支えるという点でも、世界トップクラスのスーパーコンピュータの開発を継続することは重要な意義があり、科学技術立国を標榜する我が国にとって、世界での競争力を維持する為には必要不可欠なインフラストラクチャーと考えるべきものです。

政策効果として国益への還元が期待される点は以下のことなどが挙げられるでしょう。

- a. 日本独自のスーパーコンピュータ技術をハードウェア・ソフトウェア両面で維持・発展することで、世界と戦う科学技術インフラストラクチャーの整備をし、最先端研究を支える
- b. 海外計算機メーカーの事情に振り回されることなく、我が国独自の計算機パワーを確保する（計算パワーの確保は、科学技術力の大きな武器たり得ることから、国の科学技術政策にとっての安全保障上の重要性がある）
- c. 世界で唯一、米国に対抗できるスーパーコンピュータ開発技術を持つ国として、世界の中での日本のポジションを確立する
- d. 巨額な国費による整備費用を、市場は小さくとも、米国に対抗するスーパーコンピュータ生産国として欧州、アジアへの販売を通して回収する可能性を維持する

このような議論は、スーパーコンピュータ・システム開発と並行しながらでも進めることができます。研究開発に必要なインフラストラクチャーとしての世界トップクラスのスーパコンピュータの開発自体をとめることなく、よりよいスーパーコンピュータ利用戦略の議論を並行して進めるような、柔軟な対応をしていただくことを強く要望します。

その意味において「国家戦略の議論の再構築をせよ」とのコメントには賛成です。従来の議論は必ずしもすべての科学技術分野にとってオープンなものであったとは思えず、次世代スーパーコンピュータの利用を必要とする各分野からの意見をあますことなく拾い上げて、科学技術上の国家戦略の議論をよりオープンなものとしておこなっていただきたいと考えます。

ハードウェア開発は不要でソフトウェアに注力すべきか？

確かにソフトウェア技術、特にアプリケーション技術が米国に対して後れを取っていることはいなめません。それゆえ、ソフトウェアの戦いを進める為の基盤整備は重要なポイントであると言えます。しかし、ハードウェア開発より優先すべきか、というと、そうではないでしょう。これまで国内メーカーと研究者が協力して進めてきた、日本独自のスーパーコンピュータのアプリケーション開発のノウハウの蓄積を活かす為には、海外メーカーの思惑に左右されない、スーパーコンピュータのシステムとしてのインテグレーションのできる国内メーカーがあることは、非常に大きな強みです。

このようなスーパーコンピュータを開発できる国内企業を支援することは、我が国の独自の科学技術政策を推進するのに必要な独自計算機の確保につながります。ハードウェア・ソフトウェアと分けて議論するのではなく、総合的なシステムとして開発体制を維持していくことが、長い目でみて国益に叶うものと思われまます。このような事情は、米国がDODやDOEを通して巨額の開発費用を投入しながら複数のスーパーコンピュータ開発メーカーを競わせ、巨大な計算パワーを様々な分野の科学技術計算を支えることに活かしていることを見ればわかりやすいでしょう。

このような観点に立てば、次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトを凍結することなく推進しながら、次世代だけではなく、更に次々世代のスーパーコンピュータをどのように我が国の科学技術政策を実現するために整備するか戦略的な議論を進める必要があると考えます。科学技術の基盤インフラストラクチャーとして継続的にハードウェア・ソフトウェアの両面にわたって整備をすすめる体制が我が国にも必要です。日進月歩で進歩する計算パワーをどのように維持し続けるのかどうか、長期的な視野にたったロードマップを持つことでこそ、はじめて効果的な財政判断も行うことができるのではないのでしょうか。

世界の中での位置付けと日米共同開発の可能性

世界のスーパーコンピュータの技術トレンドが、地球シミュレータに代表されるベクト

ル型計算機からスカラ多重並列へシフトしたことによって、日本は世界の後塵を拝する状況になってしまいました。2009年11月のTOP500リストでは、国内最速のシステムである地球シミュレータ2は31位にすぎません。そして、地球シミュレータ2の性能はアジアにおいて（中国・韓国・中国・インドのシステムについてで）5位にしかすぎません。また、国内の計算機で一般の研究者が利用できる計算機は東大のT2Kシステムの45位であり、保有するハードウェア的な計算リソースの差は歴然としています。個別のアプリケーションの成果は置いておくとしても、計算パワーの確保の観点では、世界に対して急速に遅れつつあることがわかります。この状況において、日本が「次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトを凍結」の判断したことは、世界から大きな驚きをもって迎えられています。日本のスーパーコンピュータの開発技術・利用技術を世界と対等に戦えるレベルに維持する為には、財政が厳しい今の時代でさえも、次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトを凍結するわけにはいきません。

日本独自で開発せずに日米共同で開発を進める可能性についての指摘もなされていますが、部品レベルでの共同開発は当然ありうることです。しかし、総合的にインテグレートされたシステムとしては、日本独自の考え方が活かされたものであるべきです。また、日本が独自にスパコンシステムを開発できる能力があるからこそ、共同開発の道が開かれるものであり、国内メーカーの技術力を維持することを、国を挙げて支援することも必要ではないかと思われます。

1980年から90年代にかけては日本のベクトル型スーパーコンピュータが米国の計算機に対して圧倒的な性能差を見せつけました。しかし、米国はこの時期に日本の計算機を導入すること拒み、頑なに国産計算機を使い続けました。これほどまでに米国が計算機技術を独自に確保し続けることに固執し続けた過去を思えば、安易に日米共同開発を考えるべきではないことは明らかです。

次世代スーパーコンピュータ開発プロジェクトを凍結して、海外メーカーとの共同等の道を模索するという判断を選択肢にいれるということは、「国家として、日本独自のスーパーコンピュータ・システムを開発することは断念して米国主導の技術に頼る方針へ移行する」か「独自のスーパーコンピュータを国家の科学技術政策上の重要な基盤として戦略的に維持するか」の二択の問題となっていることを認識していただきたいと思います。

「スーパーコンピュータは大艦巨砲主義の産物」か？

スーパーコンピュータは大艦巨砲主義の産物ではないか、との指摘があります。しかし、この指摘は、計算機の利用形態が多様化したことで、計算機パワーの評価の軸も多様化していることによる誤解ではないでしょうか。例えば、グーグルに代表されるように、高度のインターネットサービスを提供するのに必要な計算能力を膨大なPCサーバで実現しようという考え方があります。このようなクラウド・コンピューティングの計算資源量は、確かに数字上は大きな計算能力があるように見えますが、実際には最先端科学技術に必要な

な計算の種類のを賄うことはできるものではありません。

これは1つの計算ノードの性能を見るとスーパーコンピュータも PC サーバも性能にほとんど差がないことからくる誤解でしょう。巨大な計算機リソースを必要とする科学技術シミュレーション計算は、演算器性能、メモリアクセス性能、計算ノード間のネットワーク通信性能、データストレージと結ぶ I/O 性能、など、ハードウェアだけでも非常に多くの要素を効率的に連動させることではじめて計算が実現できるものです。世界最先端のスーパーコンピュータを実現する技術は、膨大な構成要素の性能向上を計りながらバランスよくインテグレートすることに依っています。1つの PC 計算機レベルでできる計算について膨大なケース数を効率よく計算するような「1つ1つは小さい規模であるが非常に多数の処理を必要とするスループット性能を目指した計算機」（Googleの計算機のようなもの）と、全ての計算機を高性能に協調させることで膨大な計算リソースを必要とするシミュレーション計算を実現するような「総合的な計算性能の実現を目指してバランスよくインテグレートされた計算機」は、構成要素は似ていても設計思想はまったく異なるものです。一般的には、後者の計算機で前者の処理を行うことはできますが、前者の計算機では後者の処理は効率よく実行できません。次世代スーパーコンピュータはいうまでもなく後者を目指したものです。世界の技術トレンドの中で高性能計算機を実現しようとする次世代スーパーコンピュータは、決して、巨艦巨砲主義の産物ではありません。

日本独自開発の必要性

厳しい財政状況の中で日本独自にシステムを開発する必要はないのではないか、という指摘もあります。これは、これまで世界の先端レベルの計算機を支えてきた国内計算機メーカーや、それと歩みを共にしてきた国内研究者に蓄積されてきた技術を放棄してもよい、ということでしょうか。日本はこれまで、エネルギー開発、防災、地球環境変動予測、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー、宇宙開発、ものづくり、など、様々な分野で世界最先端レベルのシミュレーションを活用した成果をあげてきました。これらの成果の裏には、必ずしも充実した技術サポーターティングスタッフのいない、日本の大学の研究環境の中で、国内の計算機メーカーが研究者のスーパーコンピュータ利用をサポートしてきた部分は少なくないでしょう。

表に見えないこのような重要な要素を評価せずに、表に見えている計算機導入のコストを単純に比較することで、海外計算機の方が安いという判断を安易に行ってはなりません。（開発や導入コストの日米比較は、日米の商習慣や研究環境の差などを含めれば、単純に比較できるようなものではありません。）

繰り返しになりますが、国内のシミュレーション研究は、国内の計算機メーカーと協力して築いてきた部分は大きいものです。これまでに蓄積された技術を有効に活用し、戦略的に世界トップレベルのスーパーコンピュータを国として整備するのであれば、日本独自の開発を進めることは国益に叶ったものであると考えます。「日米共同開発の可能性」の項

でも述べたように、国内に世界トップレベルのスーパーコンピュータを開発できる体制を維持することで、はじめて諸外国との競争を有利に進めることができるものです。独自の計算パワーを保有することの重要さは、諸外国が独自の計算結果を持っている中で、我が国だけ同等の計算すらできない状況に陥った場合を想定すれば明らかです。独自の計算パワーを自ら開発できる力は、独自のハードウェア開発には力を注いでいない欧州や中国、インドとは異なり、世界で唯一、米国に対抗できる立場の確保につながります。巨額な国費を投入した結果が、単に米国の計算機メーカーに流れる状況は好ましくなく、国内メーカーへの投資となり、欧州やアジア諸国への販売などへ繋げることができれば、日本の国際競争力の向上にとってこの上ないことではないでしょうか。

以上