

巻頭言

京の産業利用を加速するために

東京大学 生産技術研究所
革新的シミュレーション研究センター
センター長・教授 加藤 千幸



本年5月に京の追加課題が公募され、全体で73件の応募があったがその内、3割以上の25件が産業利用課題であった。京の産業利用課題としては昨年10月に採択され、現在走っている課題が25件あり、また、トライアルユース課題の累計は10件に上っている。京の隣にある(公財)計算科学振興財団に設置された、いわゆる、FOCUSスパコンでも利用企業数は累計98法人にも上っている。計算科学振興財団では益々大きくなる産業界からの需要に対応するために、計算機システムを大幅に増強することが計画されている。スーパーコンピューティング技術の産業応用を推進するために設置されたスーパーコンピューティング技術産業応用協議会も本年2月に改組し、大幅な組織強化を図った。2002年に地球シミュレータが運用を開始し、その後暫く経った2005年から文部科学省の先端大型研究施設戦略活用プログラム事業の一環として地球シミュレータの産業利用が開始され、また、東大の情報基盤センターのHA8000や東工大のTSUBAMEも2007年頃から産業利用を進めているが、スパコンの産業応用に対して今ほど期待と関心が集まっている時期はなかったと思う。

京のノード数(CPU数)は約8万、コア数は約64万であるが、産業利用課題に関しては500ノードから1,000ノード程度を使う課題が中心である。京の全リソースに対しては高々1%程度のノード数であり、その程度の計算

なら東大の情報基盤センターのFX-10でも実施できないことはないが、1,000ノード程度を用いる課題が中心となっている方が京の産業利用課題としては健全な姿である。京の8万ノードを用いて、産業利用課題としてこんなことができましたといってもそれは一寸背伸びし過ぎである。スパコンの産業利用では、計算が実用化された場合には、日常的に数多くのケースを計算することになる。その点が例えば宇宙の起源を探究するための基礎研究の課題とは大きく異なる。スパコンを利用した計算の精度が検証され、データの作成方法や計算結果の評価方法なども含めて、産業利用上の効果が確認できたら、実用化の過程では自社にスパコンを整備するか、あるいは、HPCクラウドサービスなどを使うことになる。その際、1,000ノード程度を用いた計算であれば比較的簡単に実用化フェーズに移行することができる。京のノード(CPU)性能は128ギガ・フロップスであるがその10倍程度の演算能力を持ったCPUや演算加速器が市場に出ている。京の1,000ノード程度の計算機であれば数年後には2~3ラックのシステムとなり、産業界でも比較的手軽にアクセスできるようになる。

1,000ノードといってもコア数でいえば8,000コアである。産業界では数コアから10コア程度を用いた計算が多用されているので、それに比べれば1,000倍以上の能力である。1,000倍も大きな計算機を使えば今までと大

分違うことができるが、大別すると次の三通りの使い方がある。①今までと同じ計算を1,000ケース同時に実行する、②1,000倍大規模な計算をする、③今までと同じ計算を1,000分の1の時間で実行する。①～③の順に実現することが難しい。①の今までと同じ計算を1,000ケース同時に実行するのは比較的簡単であるが、これによりシミュレーション結果に基づいた設計の最適化が実現できればその効果は非常に大きい。②の1,000倍大規模な計算によりシミュレーションの予測精度を飛躍的に向上できる。最初から製品試作を全てシミュレーションで代替するなどとは考えない方が良いが、試作回数を相当削減できる。たとえば、地球シミュレータで最小メッシュ4 mmの自動車の衝突計算が行われていたが、京では最小メッシュ1 mmの計算が行われている。これにより衝突解析の精度が向上できれば実際に衝突させなくてはならない実験ケース数を相当減らせることが期待されている。最後の③は技術的にかなり難しいが、実現できればその効果は絶大である。たとえば、一晩掛けて行っていた計算が1分でできればシミュレーションに対する考え方自体が激変する。現在走っている産業利用課題は①か②の範疇に属するものばかりであるが、このようなチャレンジングな課題が一つぐらいはあっても良いと思っている。

多くの企業が京の利用に興味を示しているが、産業界にとって京とは何なのだろうか。近い将来に8,000コアを用いれば何ができるかを確かめることができるテストベッドである。産業界のシミュレーションはその効果が実証されても実用化するまでに数年の年月が掛かる。入力データ作成の自動化、シミュレーションの品質保証のための基準化、シミュレーション技術者の教育などさまざまな課題があるからである。したがって、数年後のシミュレーションの使い方がわかれば他社に先駆けて実用化のための戦略を立て、それを実行に移すことができる。京の産業利用の本当の意義はそこにある。東大の情報基盤セン

ターにあるFX-10のコア数は約8万である。情報基盤センターでも8,000コアの計算は実行できる。しかし、8万コアの計算機で8,000コアを使うのと64万コアの計算機で8,000コアを使うのではバリアーの高さが相当違う。京の8,000コア（1,000ノード）の計算は比較的簡単に実行できる。テストベッド自体の利用が難しいのではスパコンの産業利用も覚束ないが、京はアクセスポイントやトライアルユース制度の整備、登録機関の利用者支援など産業利用には手厚い策が施されているスパコンである。

（一財）高度情報科学技術研究機構（RIST）が務める登録機関、（公財）計算科学振興財団（FOCUS）、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会（産応協）、戦略分野など多くの機関や組織が京の産業利用を推進したり、支援したりしている。戦略分野では京を利用した革新的な成果の創出を目指している。計算規模も数万ノード、数10万コアに及ぶ。RISTは登録機関として京の課題選定や利用者支援を行うことが法律的に定められている。FOCUSは地元の企業を中心にスパコンの産業利用を推進することを目的として設置された機関である。産応協は全国規模でスーパーコンピューティング技術の産業応用を推進している。それぞれ機関や組織のミッションは異なるが、スパコンの産業利用の推進という目的は共有している。それぞれの機関や組織の立ち位置を明確にした上で、より強力な連携を図ることはできないだろうかと考えている。ソフトウェアの移植やチューニング、ベンチマークの実施、ソフトウェアの普及のためのセミナーの開催、ユーザー支援、京を利用した成果の啓蒙などをこれらの機関や組織の間で連携して実施すれば、スパコンの産業利用を一層加速できるのではないかと考えている。京はスパコンの産業利用の強力な牽引者であるが、登録機関であるRISTにはこのような連携を加速するミッションも期待したい。