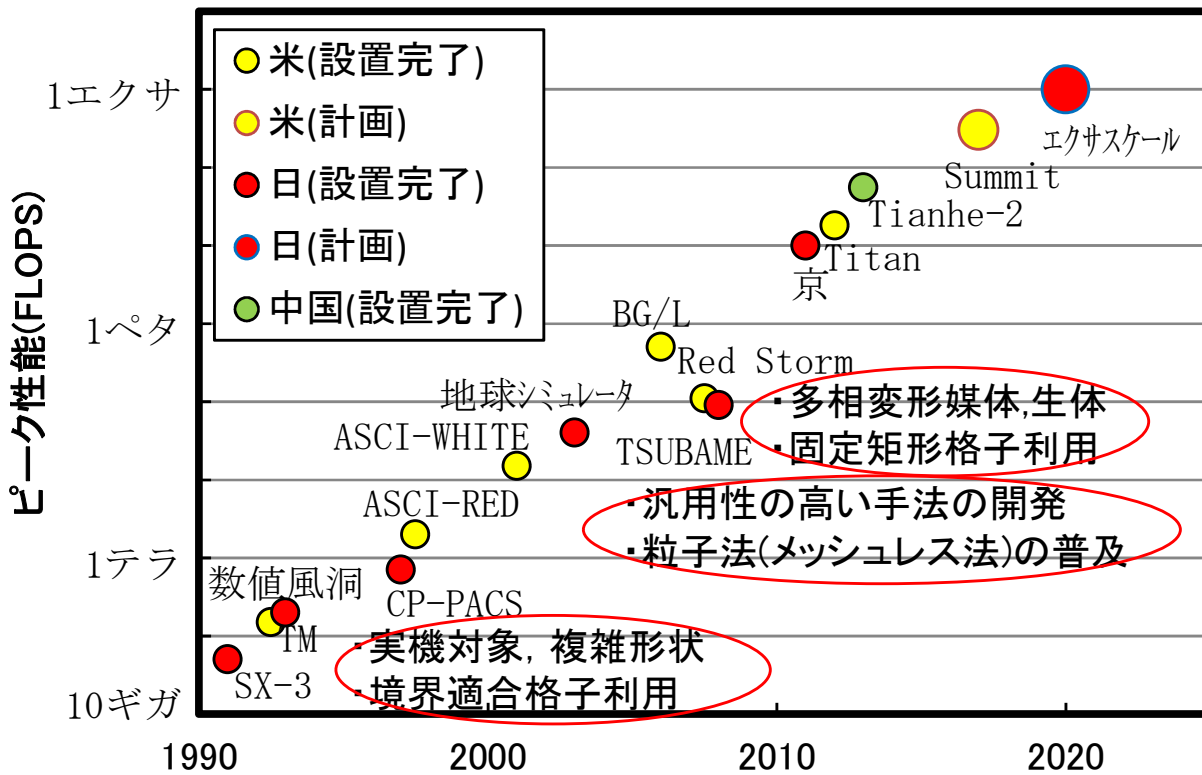


「超大規模計算性能」のロードマップ



文献

- (1) TOP500 list of the world's most powerful supercomputers, 2014-11
<http://www.top500.org/system/177999#>,
- (2) 「京」の100倍 最速スパコン 文科省, 7年後稼働目指す, 産経ニュース, 2013.5.8
<http://sankei.jp.msn.com/science/news/130508/scn13050820410001-n1.htm>
- (3) 米エネルギー省, 世界最速のスパコン開発へ ZDNet Japan, 2014.11.17
<http://japan.zdnet.com/article/35056660/>

資料No. 4

【超大規模計算】（案）

①趣旨

計算力学分野の学術の進展と切り離すことができないパラメータとして、大型計算機の計算速度の向上を取り上げ、計算機の性能向上とともに開発されてきた計算手法およびその応用分野についてまとめる。これにより、今後、計算機の性能向上とともに開発が進むと考えられる計算手法およびそれにより可能となる技術に関する議論が可能となる。今後の更なる計算性能の向上は、従来型の機械工学産業における新たな設計方法だけでなく、医工連携の分野をはじめとした他分野との連携を生み出し、機械工学の一層の進展に貢献できる。

②技術課題に対する社会的・技術的ニーズ

設計時間の短縮および設計コストの削減の観点から、計算機の性能向上とそれに見合ったソフトウェアの開発には、高い技術的ニーズがある。これまでは、CAD/CAE統合など設計図面をベースにいかにもその性能をコンピュータ上で評価するが重要な課題となってきたが、今後はさらに事故時における人体損傷のように設計図面の情報のないような事柄に対しても、その影響を評価できるようになることが重要になる。この事柄とも関連して、次世代型の高度医療達成のためのシミュレーションによる支援をベースにした、医療技術の開発も大きく期待されている。

災害・事故の予測と被害の評価、病態の予測と治療支援技術まで、シミュレーションツールの開発は、非常に広範囲で社会的・技術的ニーズがある。

③キーパラメータの高度化を実現するメカニズムの可能性

現在、次世代スーパーコンピュータの開発計画が進んでいるところであるが、より高速の計算速度を達成するためには、より高速のCPUの開発のみならず、大規模並列化におけるデータ通信の高速化や計算アルゴリズムの開発など、多くの工夫をする必要がある。特に、2009年6月には当初予定されていた次世代スパコン用ベクトル計算機の開発が行われなくなることが決定され、世界的な情勢も考えると、今後はスカラー型の超並列計算機もしくはGPUを利用したものが主流となり、大規模高速化が進められていくと考えられる。コア数、数万以上の非常に大きな並列計算機の場合、演算速度そのものよりもCPU間のデータ通信結合網が重要となり、それぞれのコンピュータの通信結合網に合わせた行列の反転法などの開発が重要となる。

④将来の社会に関する展望

超大規模計算の計算性能向上により、以下のことが期待できる。

- ・工業製品の設計時間・コストの大幅削減
- ・災害・事故の予測と原因究明
- ・新素材や新薬の開発
- ・シミュレーションの結果を利用した高度医療支援
- ・天気予報、長期気候変動予測と環境への影響の評価



図1 超大規模計算

