

~~ポストT2K時代のセンターマシン~~ 5年後のスーパーコンピュータ像

多田野寛人

筑波大学計算科学研究センター

筑波大学大学院システム情報工学研究科

自己紹介



- 多田野寛人(ただのひろと)
筑波大学計算科学研究センター
筑波大学大学院システム情報工学研究科
- 専門分野: 数値計算
特に, 連立一次方程式の反復解法や, 並列固有値解法の研究に従事.

研究紹介



- 連立一次方程式の反復解法

最近は, 複数右辺ベクトルをもつ方程式に対する
Block Krylov 部分空間反復法の研究.
近似解の精度劣化を回避する手法を開発.

- 周回積分を用いた並列固有値解法

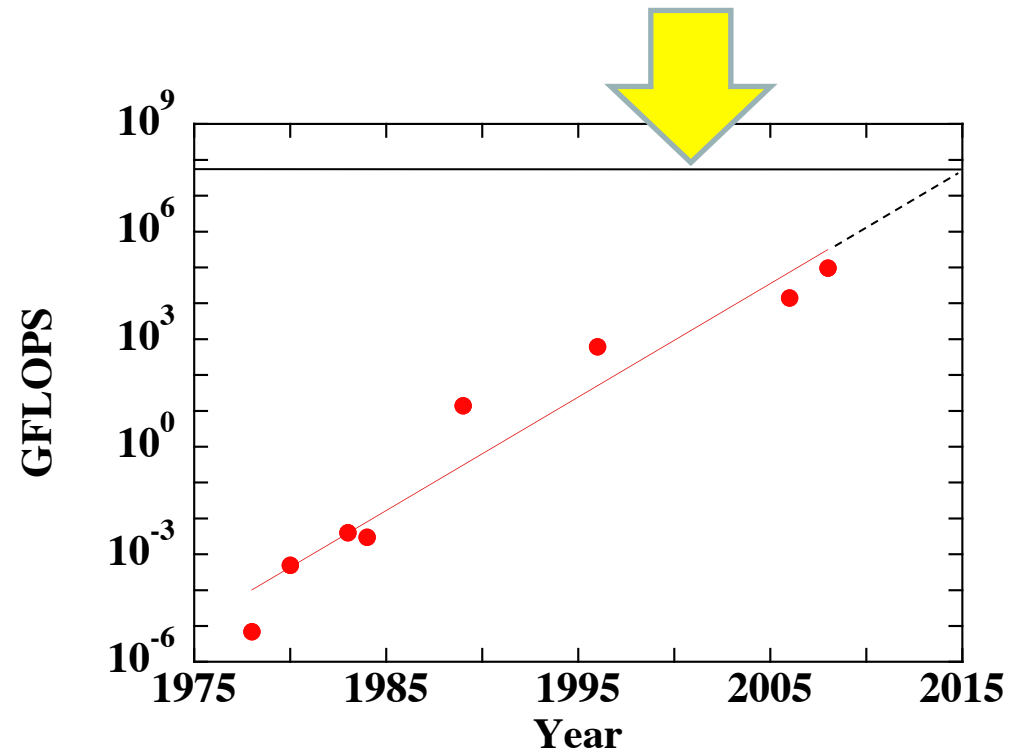
- 筑波大・櫻井先生との共同研究.
- 非線形固有値問題の並列解法.
- 解くべき連立一次方程式は互いに独立に解けるため,
高い並列化が可能.
- 従来法では, 複数の方程式を逐次的に解く必要あり.

5年後設置されるマシンとしてどういうマシンを作るか？

筑波大学計算科学研究センターに設置されたマシン

この調子でいくと…
約50ペタ！

年	名称	FLOPS値
1978年	PACS-9	7K
1980年	PAXS-32	500K
1983年	PAX-128	4M
1984年	PAX-32J	3M
1989年	QCDPAX	14G
1996年	CP-PACS	614G
2006年	PACS-CS	14.3T
2008年	T2K-Tsukuba	95.4T



5年後設置されるマシンとしてどういうマシンを作るか？

- 気軽にグラフを作ってみたものの...50ペタ！
国をあげて10ペタを目指して頑張っているのに、
その3年後に、50ペタのスパコンを導入することができるのであろうか？？？
- 実現するために、どれくらいの規模が必要か？
 - これからは、メニーコアの時代が到来
 - 5年後には、数百コアになるかも？
 - メモリバンド幅はもっとつらくなる

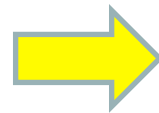
メニーコア時代の性能見積

- 1ノードを以下で構成してみると...

- 1ソケット:

周波数: 4.0GHz

コア数: 128コア



2,048GFLOPS

- 1ノードあたり, 4ソケット搭載しているとする...

$4 * 2,048 = 8,192$ GFLOPS の性能

- 50ペタ実現のためには...

$50 \text{ PFLOPS} / 8,192 \text{ GFLOPS} \doteq 6,000$ ノード

6000ノードの設置は, ちょっと苦しい?

GPU の搭載は不可欠か? (5年後にこの辺のトレンドがどうなっているか?)

開発のマイルストーン



- 2010年 開発開始
 - メニーコア環境における性能チェック
 - GPU での性能チェック
- 2011年 ネットワーク環境, ストレージの検討
- 2012年 実アプリケーションを用いた性能検証
- 2013年 仕様策定, 調達
- 2014年 マシンの構築
 - 大規模アプリケーションでのテスト
 - 性能向上のための最終調整
- 2015年 稼働開始

提案するシステム, 開発の進め方のキャッチフレーズ

- キャッチフレーズ

「大学でもお手軽にペタスケールコンピューティングを！」

- 2012年に次世代スパコン「京(けい)」が稼働予定.



- 次々世代スパコンの登場まで, 世界からどんどん離されてしまう.



- 大学でもペタスケール環境があれば, 次々世代まで の橋渡しができ, 大学の大規模計算経験者を増やすことができる.

というわけで, 大学にも「ペタスケールコンピューティング環境」を！

10年後のマシンも開発しないといけない場合は？

- 10年後の見積をすると...
 - 予測が正しいとすれば、エクサフロップスに！
 - 2015年は 50PFLOPS
→ 約20倍の規模に.
 - どうやって実現するか？

エクサフロップスに到達！

