

# (3)-1 スーパーコンピュータ「京(けい)」の性能

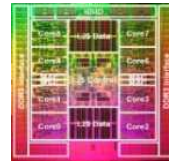
○2011年6月と11月の二期連続で世界スパコン性能ランキング(TOP500)において1位を獲得

- ◆平成23年11月にLINPACK性能※1 10ペタフロップス※2達成。
- ◆平成24年6月システム完成済(兵庫県神戸市の理化学研究所に設置)
- ◆平成24年9月28日に共用開始

※1 スーパーコンピュータの性能を測るための世界的な指標  
(ベンチマークプログラム)

※2 10ペタフロップス:一秒間に1京回(=10,000兆回=10<sup>16</sup>回)の足し算、  
掛け算が可能な性能

CPU(富士通製)  
8万個以上を使用



ラック



## ○優れた性能

- ◆世界トップ10の**実行効率**(理論性能に対する実際の性能の比率)平均が78%のところ、「京」は93%
- ◆アプリケーションプログラムの**実効性能**や**使いやすさ**に関して高い性能を示し、平成23年11月16日発表の**HPCチャレンジアワードの4部門すべてで第一位を獲得**

ーHPCチャレンジアワード:科学技術計算で多用される計算パターンから抽出した28項目の処理性能によって、スパコンの総合的な性能を評価するHPCチャレンジベンチマークプログラムから、特に重要な4つのベンチマークをHPCチャレンジアワードとして、毎年11月のSCにて表彰。

1. Global HPL(大規模な連立1次方程式の求解における演算速度)
2. Global RandomAccess(並列プロセス間でのランダムメモリアクセス性能)
3. EP STREAM(Triad) per system(多重負荷時のメモリアクセス速度)
4. Global FFT(高速フーリエ変換の総合性能)

- ◆全CPUフル稼働時の連続実行時間は29時間以上で世界最高水準の**信頼性**(セコイア:約23時間、タイタン:不明)
- ◆**水冷システム**の導入により消費電力の削減や故障率の低減に寄与
- ◆**六次元メッシュ/トラス**結合の採用による高い利便性・耐故障性・運用性

「京」の利用研究が2年連続でゴードン・ベル賞(コンピュータシミュレーション分野での最高の賞)を受賞

## (3)-2 「京」と海外のスパコン (2011年11月当時のTOP10)との比較

演算性能だけでなく、高効率、低消費電力、高信頼性について、トップであることを同時に実証。

順位	国名	システム名	LINPACK実効性能 (PFLOPS)	実行効率(%)	電力あたりの実効性能 (MFLOPS/W)	実行時間 (hour)
1	日本	京	10.51	93.17%	830.18	29.47
2	中国	Tianhe-1A	2.566	54.58%	635.15	3.37
3	アメリカ	Jaguar	1.759	75.46%	253.09	17.27
4	中国	Nebulae	1.271	42.59%	492.64	1.91
5	日本	TSUBAME 2.0	1.192	52.11%	852.27	2.40
6	アメリカ	Cielo	1.110	81.27%	278.89	非公開
7	アメリカ	Pleiades	1.088	82.72%	265.24	6.36
8	アメリカ	Hopper	1.054	81.79%	362.20	16.41
9	フランス	Tera-100	1.050	83.70%	228.76	21.09
10	アメリカ	Roadrunner	1.042	75.74%	444.35	2.02

# (3)-3 「京」と海外のスパコン (現在のランキング1位,2位)との比較

アプリケーションプログラムの実効性能や使いやすさに関係する演算性能あたりのメモリ容量、CPU・メモリ間のデータ転送性能やCPU間のデータ転送性能では、「京」がTitan(2012年11月のランキングで1位)やSequoia(同ランキングで2位)よりも優位となっており、幅広い分野での活用が可能。



Sequoia@LLNL

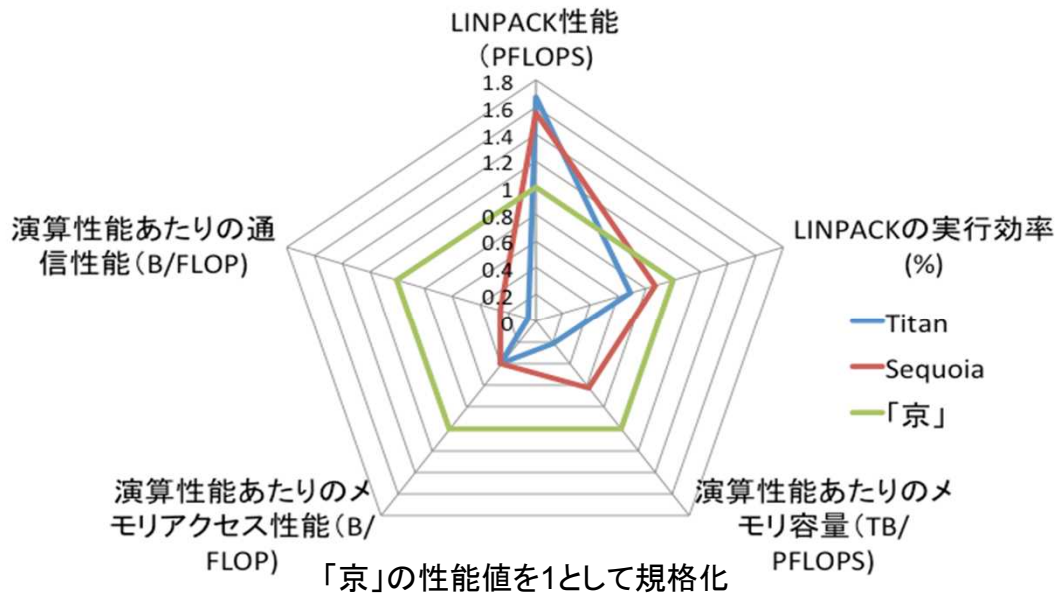


Titan@ORNL



「京」@RIKEN AICS

「京」とSequoia及びTitanとを、5つの性能観点から比較したレーダーチャート



	セコイア	タイタン	京
ノード数	98,304	18,688 CPU+GPU	88,128
ピーク性能 (PF)	20.13	27.11	11.28
LINPACK性能 (PF)	16.3 (81)	17.6 (65)	10.5 (93)
メモリ容量 (PB)	1.5	CPU:0.57 GPU:0.10	1.3
性能あたりのメモリ容量 (TB/PF)	76.3	25.7	122.1
性能あたりのメモリ帯域 (B/FLOP)	0.2	CPU:0.36 GPU:0.19	0.5
性能あたりのNW帯域(B/FLOP)	0.10	CPU部分のみ:0.19 全体(GPU含む):0.019	0.39
消費電力 (MW)	7.9	8.2	12.7
設置面積 (m <sup>2</sup> )	約300	約400	約1,500