

Supercomputer Fugaku

スーパーコンピュータ「富岳」



「富岳」が計算性能ランキングで4冠達成！

2020年6月・11月に、共用開始に向け最終調整中の「富岳」が、大規模演算性能を示すベンチマークテストの4部門すべてで圧倒的1位を獲得しました。「富岳」が、新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指すSociety5.0に向けた技術開発を加速するための情報技術基盤として、総合的に高い能力をもつことが実証されました。

TOP500

1位	富岳	442.0	ペタフロップス
2位	Summit (米国)	148.6	ペタフロップス

TOP500は、High-Performance LINPACK (HPL, 通称「LINPACK」というプログラムの実行性能を指標として世界のスパコンの上位500位までをランクづけするプロジェクト。このベンチマークテストは、多くの科学技術計算や産業アプリケーションで使用される浮動小数点数の演算能力を測ることが目的。テストの性格上、高いスコアはシステムが故障なく長時間稼働できることも意味している。1993年に開始されたが、近年、LINPACKと実際のアプリケーションの要求性能の乖離が指摘されている。



HPCG

1位	富岳	16.0	ペタフロップス
2位	Summit (米国)	2.93	ペタフロップス

HPCGは、LINPACKと実際のアプリケーションの乖離という問題を意識して提案されたベンチマークテスト。実際のアプリケーションでよく使われる共役勾配法 (CG法) という計算法を用いたプログラムで性能を評価するもので、2014年からランキングが発表されている。演算性能だけでなく、メモリアクセス性能が結果を大きく左右する。



HPL-AI

1位	富岳	2.00	エクサフロップス
2位	Summit (米国)	0.55	エクサフロップス

精度の低い演算での演算性能を評価するベンチマークテスト。AIに使われるディープラーニングなどの処理では、低精度演算器を多数使用することで高性能化が可能であるが、TOP500ではこのような演算性能が反映されないことから提案され、2020年6月に初めてのランキングが発表された。プログラムはTOP500と同じLINPACKだが、TOP500では倍精度演算のみで計算するルールであるのに対し、こちらでは低精度演算が認められている。



Graph500

1位	富岳	102,950	ギガテップス
2位	太湖之光 (中国)	23,756	ギガテップス

超大規模グラフの探索能力でスパコンを評価するベンチマークテスト。グラフとは、頂点と枝によりデータ間の関連性を示したものである。実社会における複雑な現象は、大規模なグラフとして表現される場合が多いため、社会問題を扱う際、スパコンには高速のグラフ解析性能が求められる。そこで、このベンチマークテストが提案され、2010年からランキングが発表されている。2つの性能指標があり、「富岳」が1位となったのは、BFS (スタート頂点からグラフのすべての頂点に到達する経路を見つけるまでの1辺当たりの計算時間) という指標。



「富岳」の基本性能

- ▶ 総ノード数: 158,976ノード
384ノード×396ラック=152,064
192ノード×36ラック = 6,912
- ▶ 通常モード演算性能 (CPU動作クロック周波数 2GHz)
倍精度理論最高値 (64bit) 488 ペタフロップス
単精度理論最高値 (32bit) 977 ペタフロップス
半精度 (AI学習) 理論最高値 (16bit) 1.95 エクサフロップス
整数 (AI推論) 理論最高値 (8bit) 3.90 エクサオップス
- ▶ ブーストモード演算性能 (CPU動作クロック周波数 2.2GHz)
倍精度理論最高値 (64bit) 537 ペタフロップス
単精度理論最高値 (32bit) 1,070 ペタフロップス
半精度 (AI学習) 理論最高値 (16bit) 2.15 エクサフロップス
整数 (AI推論) 理論最高値 (8bit) 4.30 エクサオップス
- ▶ 理論総合メモリバンド幅 163ペタバイト/秒

(注)ここで示した数値は理論最高値であり、実際の速度は各種ベンチマークや実アプリケーションによって測定される。

(参考)単位

ギガ (Giga) = 10の9乗	フロップス (FLOPS: Floating Operations Per Second)
テラ (Tera) = 10の12乗	1秒あたりの (浮動) 小数点演算性能
ペタ (Peta) = 10の15乗	オップス (OPS: (Integer) Operations Per Second)
エクサ (Exa) = 10の18乗	1秒あたりの整数演算性能
	テップス (TEPS: Traversed Edges Per Second)
	グラフ処理の能力を表す単位

「富岳」をもっと知りたい方はこちら
<https://www.r-ccs.riken.jp/jp/fugaku>

