Fujitsu Server PRIMERGY パフォーマンスレポート PRIMERGY RX2530 M6

本書では、Fujitsu Server PRIMERGY RX2530 M6 で実行したベンチマーク性能の概要について説明します。
PRIMERGY RX2530 M6 のパフォーマンスデータを、他の PRIMERGY モデルと比較して説明しています。ベンチマーク結果に加え、ベンチマークごとの説明およびベンチマーク環境の説明も掲載しています。

バージョン
1.4 2023-11-14

© 2023 Fujitsu Limited

目次

製品データ **3**

SPEC CPU2017 ..... **7**

ベンチマークの説明 7

ベンチマーク環境 8

ベンチマーク結果 10

STREAM **12**

ベンチマークの説明 12

ベンチマーク環境 13

ベンチマーク結果 14

LINPACK **17**

ベンチマークの説明 17

ベンチマーク環境 18

ベンチマーク結果 19

SPECpower_ssj2008 ..... **21**

ベンチマークの説明 21

ベンチマーク環境 22

ベンチマーク結果(Linux) 24

ベンチマーク結果(Windows) 25

旧モデルとの比較 26

ディスク I/O : ストレージ媒体のパフォーマンス **27**

ベンチマークの説明 27

ベンチマーク環境 28

ベンチマーク結果 31

ストレージ媒体の性能 33

OLTP-2 ..... **36**

ベンチマークの説明 36

ベンチマーク環境 36

ベンチマーク結果 39

関連資料 **42**

 © 2023 Fujitsu Limited

製品データ

PRIMERGY RX2530 M6

本書では、内蔵ストレージの容量を示す場合は 10 のべき乗（例：1 GB = 10^9 バイト）、キャッシュやメモリモジュールの容量を示す場合は 2 のべき乗（例：1 GB = 2^{30} バイト）で表記しています。その他の例外的な表記をする場合は、別途明記します。

モデル	PRIMERGY RX2530 M7
形状	ラック型サーバ
チップセット	Intel C621A
ソケット数	2
構成可能なプロセッサ数	1、2
プロセッサタイプ	3rd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
メモリスロットの数	32 （プロセッサあたり 16）
最大メモリ構成	10,240 GB
オンボード HDD コントローラー	RAID（0、1、10）機能付きコントローラー（最大 8 台の SATA HDD に対応）
PCI スロット	PCI-Express 4.0 (x16 lane): 3 (Low Profile) PCI-Express 4.0 (x8 lane) : 1 (Low Profile)
最大内蔵ハードディスクの数	12 x 2.5 inches または 4 x 3.5 inches または 32 x EDSFF

 © 2023 Fujitsu Limited

プロセッサ								
モデル	コア数	スレッド数	L3 キャッシュ [MB]	UPI スピード [GT/s]	定格周波数 [GHz]	最大ターボ周波数 [GHz]	最大メモリ周波数 [MHz]	TDP [W]
Xeon Platinum 8380	40	80	60	11.2	2.3	3.4	3,200	270
Xeon Platinum 8368Q	38	76	57	11.2	2.6	3.7	3,200	270
Xeon Platinum 8368	38	76	57	11.2	2.4	3.4	3,200	270
Xeon Platinum 8362*1	32	64	48	11.2	2.8	3.6	3,200	265
Xeon Platinum 8360Y	36	72	54	11.2	2.4	3.5	3,200	250
Xeon Platinum 8358P	32	64	48	11.2	2.6	3.4	3,200	240
Xeon Platinum 8358	32	64	48	11.2	2.6	3.4	3,200	250
Xeon Platinum 8352Y	32	64	48	11.2	2.2	3.4	3,200	205
Xeon Platinum 8352V	36	72	54	11.2	2.1	3.5	2,933	195
Xeon Platinum 8352M*1	32	64	48	11.2	2.3	3.5	3,200	185
Xeon Gold 6354	18	36	39	11.2	3.0	3.6	3,200	205
Xeon Gold 6348	28	56	42	11.2	2.6	3.5	3,200	235
Xeon Gold 6346	16	32	36	11.2	3.1	3.6	3,200	205
Xeon Gold 6342*1	24	48	36	11.2	2.8	3.5	3,200	230
Xeon Gold 6338T*1	24	48	36	11.2	2.1	3.4	2,933	165
Xeon Gold 6338	32	64	48	11.2	2.0	3.2	3,200	205
Xeon Gold 6336Y*1	24	48	36	11.2	2.4	3.6	3,200	185
Xeon Gold 6334*1	8	16	18	11.2	3.6	3.7	3,200	165
Xeon Gold 6330N	28	56	42	11.2	2.2	3.4	2,667	165
Xeon Gold 6330	28	56	42	11.2	2.0	3.1	2,933	205
Xeon Gold 6326*1	16	32	24	11.2	2.9	3.5	3,200	185
Xeon Gold 6314U	32	64	48	-	2.3	3.4	3,200	205
Xeon Gold 6312U*1	24	48	36	-	2.4	3.6	3,200	185
Xeon Gold 5320*1	26	52	39	11.2	2.2	3.4	2,933	185
Xeon Gold 5318Y*1	24	48	36	11.2	2.1	3.4	2,933	165
Xeon Gold 5318S*1	24	48	36	11.2	2.1	3.4	2,933	165
Xeon Gold 5317*1	12	24	18	11.2	3.0	3.6	2,933	150
Xeon Gold 5315Y*1	8	16	12	11.2	3.2	3.6	2,933	140
Xeon Silver 4316*1	20	40	30	10.4	2.3	3.4	2,666	150
Xeon Silver 4314*1	16	32	24	10.4	2.4	3.4	2,666	135
Xeon Silver 4310*1	12	24	18	10.4	2.1	3.3	2,666	120
Xeon Silver 4309Y*1	8	16	12	10.4	2.8	3.6	2,666	105

*1: 2021 年 7 月以降にサポート予定

 © 2023 Fujitsu Limited

PRIMERGY RX2530 M6 でオーダーできるプロセッサはすべて、Intel Turbo Boost Technology 2.0 をサポートしています。このテクノロジーにより、定格周波数より高い周波数でのプロセッサの動作が可能になります。上記のプロセッサ一覧に記載された「最大ターボ周波数」は、アクティブなコアが 1 つしかない場合の最大周波数の理論値です。実際に達成可能な最大周波数は、アクティブなコアの数、消費電流、消費電力、およびプロセッサの温度によって異なります。

原則として、Intel では最大ターボ周波数を達成することは保証していません。これは製造上の公差に関係するもので、プロセッサモデルごとのパフォーマンスは個体によって差異が生じます。差異の範囲は、定格周波数と最大ターボ周波数のすべてを含む範囲が対象になります。

ターボ機能は BIOS オプションで設定できます。通常は、［Turbo Mode］オプションを標準設定の［Enabled］に設定して、周波数を高くすることでパフォーマンスを大きく向上させることを推奨しています。ただし、Turbo Mode 周波数は前述した動作条件に依存し、常に保証されるものではありません。AVX 命令を集中的に使用し、1 クロックあたりの命令数が多いようなアプリケーションにおいてはターボ周波数が変動します。安定したパフォーマンスが必要な場合や消費電力を抑えたいような場合には、［Turbo Mode］オプションを[Disabled]に設定しターボ機能を無効にしておく方がメリットがある場合もあります。

サフィックスのついたプロセッサは以下のワークロードに最適化されていることを意味します。

サフィックス	追加機能
M	メディア、AI、HPC に最適化されたプロセッサ
N	NFV 用途に最適化されたプロセッサ
P	IaaS 向けに最適化されたプロセッサ
Q	水冷が必要なプロセッサ
S	SGX で最大 512GB のエンクレーブ領域をサポートするプロセッサ
T	より高いケース温度に対応しネットワーク環境を構築するシステム用途に設計された 10 年の信頼性を保証するプロセッサ
U	シングルソケットに最適化されたプロセッサ
V	ＳａａＳ向けに最適化されたプロセッサ
Y	Ｓｐｅｅｄ　Ｓｅｌｅｃｔ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙをサポートするプロセッサ

 © 2023 Fujitsu Limited

メモリモジュール								
タイプ	容量 [GB]	ランク数	メモリチップのビット幅	周波数 [MHz]	Load Reduced	Registered	NVDIMM	ECC
8 GB (1x8 GB) 1Rx8 DDR4-3200 R ECC	8	1	8	3,200		✓		✓
16 GB (1x16 GB) 2Rx8 DDR4-3200 R ECC	16	2	8	3,200		✓		✓
16 GB (1x16 GB) 1Rx4 DDR4-3200 R ECC	16	1	4	3,200		✓		✓
32 GB (1x32 GB) 2Rx4 DDR4-3200 R ECC	32	2	4	3,200		✓		✓
64 GB (1x64 GB) 2Rx4 DDR4-3200 R ECC	64	2	4	3,200		✓		✓
64 GB (1x64 GB) 2Rx4 DDR4-3200 LR ECC	64	2	4	3,200	✓	✓		✓
128 GB (1x128 GB) 4Rx4 DDR4-3200 LR ECC	128	4	4	3,200	✓	✓		✓
128 GB (1x128GB) Optane PMem-3200	128			3,200			✓	✓
256 GB (1x256GB) Optane PMem-3200	256			3,200			✓	✓
512 GB (1x512GB) Optane PMem-3200	512			3,200			✓	✓

電源		最大数
Modular redundant PSU	500W platinum PSU	2
	900W platinum PSU	2
	1,600W platinum PSU	2
	2,200W platinum PSU	2
	900W titanium PSU	2

国または販売地域によっては、一部のコンポーネントが利用できない場合があります。

詳細な製品データについては、PRIMERGY RX2530 M6 データシートを参照してください。

 © 2023 Fujitsu Limited

SPEC CPU2017

ベンチマークの説明

SPEC CPU2017 は、整数演算および浮動小数点演算でシステム性能を測定するベンチマークです。このベンチマークは、10 本のアプリケーションから成る整数演算テストセット（SPECrate 2017 Integer および SPECspeed 2017 Integer）、そして 14 本のアプリケーションから成る浮動小数点演算テストセット（SPECrate 2017 Floating Point および SPECspeed 2017 Floating Point）で構成されています。これらのアプリケーションは大量の演算を実行し、CPU およびメモリを集中的に使用します。他のコンポーネント（ディスク I/O、ネットワークなど）は、このベンチマークでは測定しません。

SPEC CPU2017 は、特定のオペレーティングシステムに依存しません。このベンチマークは、ソースコードとして利用可能で、実際に測定する前にコンパイルする必要があります。したがって、使用するコンパイラーのバージョンやその最適化設定が、測定結果に影響を与えます。

SPEC CPU2017 には、2 つのパフォーマンス測定方法が含まれています。1 つ目の方法（SPECspeed 2017 Integer および SPECspeed 2017 Floating Point）では、1 つのタスクの処理に必要な時間を測定します。2 つ目の方法（SPECrate 2017 Integer および SPECrate 2017 Floating Point）では、スループット（並列処理できるタスク数）を測定します。いずれの方法も、さらに 2 つの測定の種類、「ベース」と「ピーク」に分かれています。これらは、コンパイラー最適化を使用するかどうかという点で異なります。「ベース」値は常に公開されていますが、「ピーク」値はオプションです。

ベンチマーク	単一ベンチマークの数	演算	タイプ	コンパイラー最適化	測定結果
SPECspeed2017_int_peak	10	整数	ピーク	アグレッシブ	速度
SPECspeed2017_int_base	10	整数	ベース	標準	
SPECrate2017_int_peak	10	整数	ピーク	アグレッシブ	スループット
SPECrate2017_int_base	10	整数	ベース	標準	
SPECspeed2017_fp_peak	10	浮動小数点	ピーク	アグレッシブ	速度
SPECspeed2017_fp_base	10	浮動小数点	ベース	標準	
SPECrate2017_fp_peak	13	浮動小数点	ピーク	アグレッシブ	スループット
SPECrate2017_fp_base	13	浮動小数点	ベース	標準	

測定結果は、個々のベンチマークで得られた正規化比の幾何平均です。算術平均と比較して、幾何平均の方が、ひとつの飛び抜けて高い値に左右されない平均値です。「正規化」とは、テストシステムがリファレンスシステムと比較してどの程度高速であるかを測定することです。例えば、リファレンスシステムの SPECspeed2017_int_base、SPECrate2017_int_base、SPECspeed2017_fp_base、および SPECrate2017_fp_ base の結果が、値「1」と判定されたとします。このとき、SPECspeed2017_int_base の値が「2」の場合は、測定システムがこのベンチマークをリファレンスシステムの 2 倍の速さで実行したことを意味します。SPECrate2017_fp_base の値が「4」の場合は、測定対象システムがリファレンスシステムの約 4／［ベースコピー数］倍の速さでこのベンチマークを実行したことを意味します。「ベースコピー数」とは、実行されたベンチマークの並行インスタンスの数です。

弊社では、SPEC の公開用に、SPEC CPU2017 のすべての測定値を提出しているわけではありません。そのため、SPEC の Web サイトに公開されていない結果が一部あります。弊社では、すべての測定のログファイルをアーカイブしているので、測定の内容に関していつでも証明できます。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク環境

SUT（System Under Test：テスト対象システム）	
ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY RX2530 M6
・ プロセッサ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
・ メモリ	32 GB (1x32 GB) 2Rx4 PC4-2933Y-R × 24
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	SPECspeed2017_int_base: ・ CPU C1E Support = Disabled ・ UPI Link Frequency Select = 10.4GT/s SPECSpeed2017_fp_base: ・ Hyper Threading = Disabled ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ Override OS energy Performance = Enabled ・ Energy Performance = Performance ・ FAN Control = Full SPECrate2017_int_base: ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ CPU C1E Support = Disabled ・ Package C State Limit = C2 ・ UPI Link Frequency Select = 10.4GT/s ・ XPT Prefetch = Enable ・ LLC Prefetch = Enabled ・ UPI Prefetch = Disabled ・ Sub NUMA (SNC) =Enable SNC2 ・ Fan Control = Ful SPECrate2017_fp_base: ・ Hyper Threading = Disabled ・ Adjacent Cache Line Prefetch = Disabled ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ Intel Virtualization Technology = Disabled ・ Override OS energy Performance = Enabled ・ Energy Performance = Performance ・ CPU C1E Support = Disabled ・ Patrol Scrub = Enabled ・ Sub NUMA (SNC) = Enable SNC2
・ オペレーティングシステム	SPECrate2017_fp: SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 5.3.18-22-default SPECrate2017_int , SPECspeed2017_int, SPECspeed2017_fp: Red Hat Enterprise Linux Server release 8.2 4.18.0-193.el8.x86_64
・ オペレーティングシステム設定	Stack size set to unlimited using "ulimit -s unlimited" SPECspeed2017_int Sched_migration_cost_ns = 1000 SPECspeed2017_fp Sched_latency_ns = 16000000

 © 2023 Fujitsu Limited

	SPECrate2017_int: Kernel Boot Parameter set with : nohz_full=1-X (X：論理コア数-1)
・ コンパイラー	SPECspeed2017, SPECrate2017_int C/C++: Version 19.1.2.275 of Intel C/C++ Compiler for Linux Fortran: Version 19.1.2.275 of Intel Fortran Compiler for Linux SPECrate2017_fp C/C++: Version 2021.1 of Intel C/C++ Compiler for Linux Fortran: Version 2021.1 of Intel Fortran Compiler for Linux

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

プロセッサのベンチマーク結果は、主にプロセッサのキャッシュサイズ、ハイパースレッディングのサポート、プロセッサコアの数およびプロセッサ周波数によって異なります。ターボモードを備えたプロセッサの場合、最大プロセッサ周波数はベンチマークによって負荷がかかるコア数に依存します。主に 1 コアのみに負荷がかかるシングルスレッドベンチマークの場合、達成可能な最大プロセッサ周波数はマルチスレッドベンチマークよりも高くなります。

「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	コア数	プロセッサ数	SPECrate2017 int_base	SPECrate2017 fp_base
Xeon Platinum 8380	40	2	**532**	**463**
Xeon Platinum 8368Q	38	2	517 est.	458 est.
Xeon Platinum 8368	38	2	506 est.	449 est.
Xeon Platinum 8362*1	32	2	464 est.	428 est.
Xeon Platinum 8360Y	36	2	483 est.	437 est.
Xeon Platinum 8358P	32	2	438 est.	413 est.
Xeon Platinum 8358	32	2	454 est.	424 est.
Xeon Platinum 8352Y	32	2	413 est.	395 est.
Xeon Platinum 8352V	36	2	424 est.	390 est.
Xeon Platinum 8352M*1	32	2	388 est.	378 est.
Xeon Gold 6354	18	2	297 est.	314 est.
Xeon Gold 6348	28	2	**407**	**391**
Xeon Gold 6346	16	2	274 est.	294 est.
Xeon Gold 6342*1	24	2	373 est.	367 est.
Xeon Gold 6338T*1	24	2	309 est.	322 est.
Xeon Gold 6338	32	2	397 est.	386 est.
Xeon Gold 6336Y*1	24	2	337 est.	343 est.
Xeon Gold 6334*1	8	2	145 est.	172 est.
Xeon Gold 6330N	28	2	332 est.	325 est.
Xeon Gold 6330	28	2	359 est.	349 est.
Xeon Gold 6326*1	16	2	259 est.	277 est.
Xeon Gold 6314U	32	1	213 est.	204 est.
Xeon Gold 6312U*1	24	1	175 est.	178 est.
Xeon Gold 5320*1	26	2	350 est.	344 est.
Xeon Gold 5318Y*1	24	2	311 est.	316 est.
Xeon Gold 5318S*1	24	2	310 est.	313 est.
Xeon Gold 5317*1	12	2	195 est.	212 est.
Xeon Gold 5315Y*1	8	2	137 est.	155 est.
Xeon Silver 4316*1	20	2	269 est.	277 est.
Xeon Silver 4314*1	16	2	222 est.	238 est.
Xeon Silver 4310*1	12	2	166 est.	188 est.
Xeon Silver 4309Y*1	8	2	125 est.	138 est.

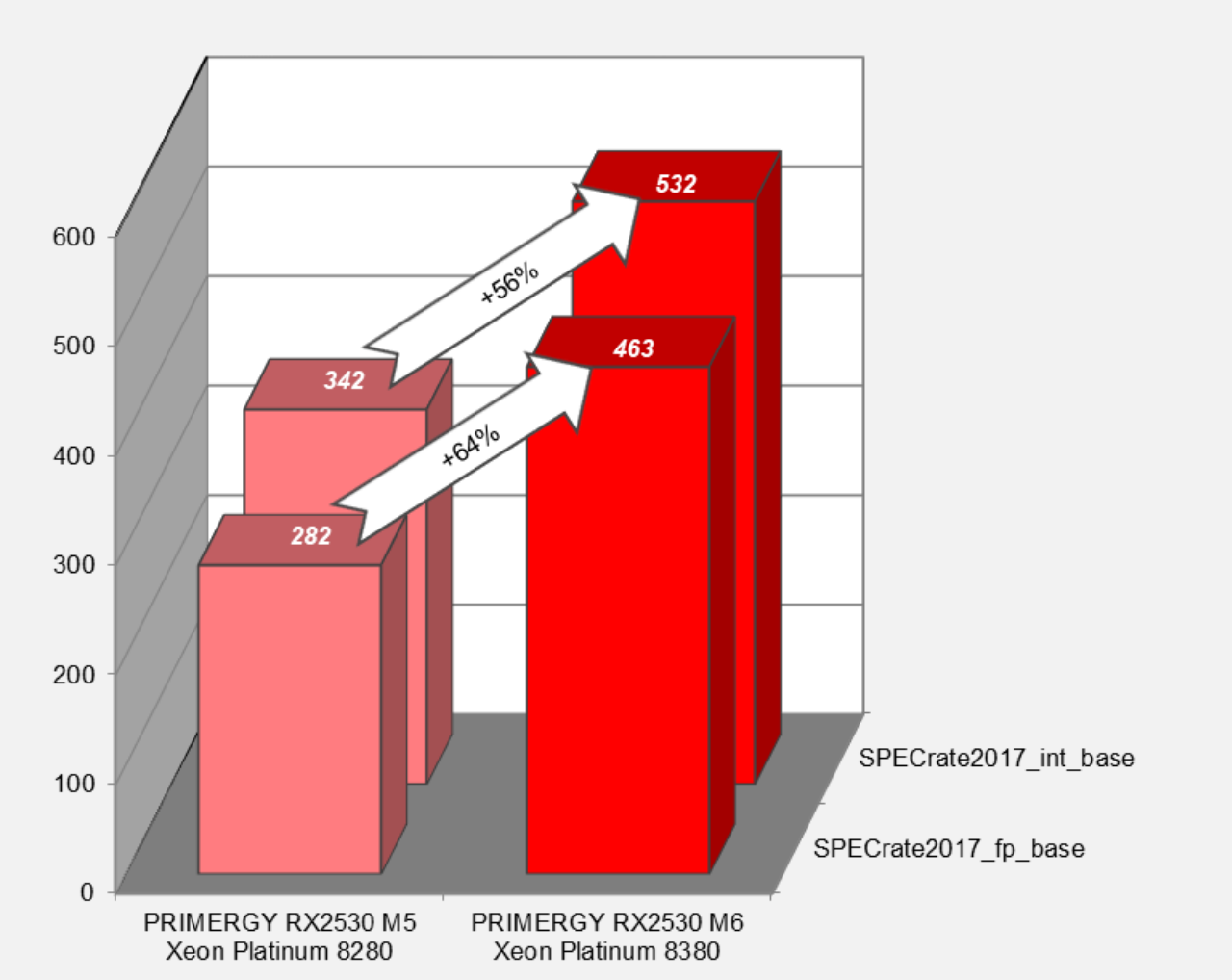
*1：2021 年 7 月以降にサポート予定

 © 2023 Fujitsu Limited

プロセッサ	コア数	プロセッサ数	SPECspeed2017 int_base	SPECspeed2017 fp_base
Xeon Platinum 8380	40	2		233 est.
Xeon Platinum 8368Q	38	2	12.5 est.	

次の グラフは、PRIMERGY RX2530 M6 とその旧モデルである PRIMERGY RX2530 M5 のスループットを、最大のパフォーマンス構成で比較したものです。それぞれ最大のパフォーマンス構成になっています。

SPECrate2017: PRIMERGY RX2530 M6 と PRIMERGY の比較



 © 2023 Fujitsu Limited

STREAM

ベンチマークの説明

STREAM は、メモリのスループットを測定するために長年使用されてきた総合的なベンチマークで、John McCalpin 氏がデラウェア大学に教授として在職中に、氏によって開発されました。現在はバージニア大学でサポートされており、ソースコードを Fortran または C のいずれでもダウンロードできます。STREAM は、特に HPC（ハイパフォーマンスコンピューティング）分野で、重要な役割を担っています。例えば、STREAM は、HPC Challenge ベンチマークスイートの一部として使用されています。

このベンチマークは、PC とサーバシステムの両方で使用できるように設計されています。測定単位は、[GB/s] であり、1 秒あたりにリード／ライト可能なギガバイト数です。

STREAM では、シーケンシャルアクセスでのメモリスループットを測定します。メモリ上のシーケンシャルアクセスは、プロセッサキャッシュが使用されるため、一般にランダムアクセスより高速です。

ベンチマーク実行前に、測定環境に合わせて、STREAM のソースコードを調整します。また、プロセッサキャッシュによる測定結果への影響ができるだけ少なくなるよう、データ領域のサイズは、全プロセッサの最後のレベルのキャッシュの総容量の 12 倍以上にする必要があります。ベンチマーク中にプログラムの一部を並列実行するために、OpenMP プログラムライブラリを使用します。これにより、利用可能なプロセッサコアに対して最適な負荷分散が行われます。

STREAM ベンチマークでは、8 バイトの要素で構成されるデータ領域が、4 つの演算タイプに連続的にコピーされます。COPY 以外の演算タイプでは、算術演算も行われます。

演算タイプ	演算	ステップあたりのバイト数	ステップあたりの浮動小数点演算
COPY	a(i) = b(i)	16	0
SCALE	a(i) = q × b(i)	16	1
SUM	a(i) = b(i) + c(i)	24	1
TRIAD	a(i) = b(i) + q × c(i)	24	2

スループットは、演算タイプ別に GB/s で表されます。しかし最近のシステムでは、通常、演算タイプによる値の差はほんのわずかです。そのため、一般的に、性能比較には TRIAD の測定値だけが使用されます。

測定結果は、主にメモリモジュールのクロック周波数によって変わります。また、算術演算は、プロセッサによって影響を受けます。

本章では、スループットを 10 のべき乗で表しています。（1 GB/s = 10^9 Byte/s）

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク環境

SUT（System Under Test：テスト対象システム）	
ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY RX2530 M6
・ プロセッサ	2 x 3rd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
・ メモリ	32 x 32 GB 2Rx4 PC4-3200AA-R
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	・ Override OS Energy Performance = Enabled ・ Energy Performance = Performance ・ HWPM Support = Disabled ・ Intel Virtualization Technology = Disabled ・ LLC Dead Line Alloc = Disabled ・ Stale AtoS = Enabled ・ Sub NUMA (SNC) = Enable SNC2
・ オペレーティングシステム	Red Hat Enterprise Linux Server release 8.2 4.18.0-193.el8.x86_64
・ オペレーティングシステム設定	Kernel Boot Parameter set with : nohz_full=1-X (X: logical core number -1) Transparent Huge Pages inactivated ulimit -s unlimited
・ コンパイラー	C/C++: Version 19.1.2.254 of Intel C/C++ Compiler for Linux
・ ベンチマーク	STREAM Version 5.10

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	メモリ周波数 [MHz]	最大メモリ帯域幅*1 [GB/s]	コア数	プロセッサ周波数 [GHz]	プロセッサ数	TRIAD [GB/s]
Xeon Platinum 8380	3,200	205	40	2.3	2	**324**
Xeon Platinum 8368Q	3,200	205	38	2.6	2	322 est.
Xeon Platinum 8368	3,200	205	38	2.4	2	315 est.
Xeon Platinum 8362*2	3,200	205	32	2.8	2	321 est.
Xeon Platinum 8360Y	3,200	205	36	2.4	2	322 est.
Xeon Platinum 8358P	3,200	205	32	2.6	2	323 est.
Xeon Platinum 8358	3,200	205	32	2.6	2	326 est.
Xeon Platinum 8352Y	3,200	205	32	2.2	2	323 est.
Xeon Platinum 8352V	2,933	188	36	2.1	2	296 est.
Xeon Platinum 8352M*2	3,200	205	32	2.3	2	315 est.
Xeon Gold 6354	3,200	205	18	3.0	2	308 est.
Xeon Gold 6348	3,200	205	28	2.6	2	323 est.
Xeon Gold 6346	3,200	205	16	3.1	2	306 est.
Xeon Gold 6342*2	3,200	205	24	2.8	2	318 est.
Xeon Gold 6338T*2	2,933	188	24	2.1	2	314 est.
Xeon Gold 6338	3,200	205	32	2.0	2	325 est.
Xeon Gold 6336Y*2	3,200	205	24	2.4	2	316 est.
Xeon Gold 6334*2	3,,200	205	8	3.6	2	239 est.
Xeon Gold 6330N	2,666	171	28	2.2	2	274 est.
Xeon Gold 6330	2,933	188	28	2.0	2	296 est.
Xeon Gold 6326*2	3,200	205	16	2.9	2	290 est.
Xeon Gold 6314U	3,200	205	32	2.3	1	165 est.
Xeon Gold 6312U*2	3,200	205	24	2.4	1	163 est.
Xeon Gold 5320*2	2,933	188	26	2.2	2	295 est.
Xeon Gold 5318Y*2	2,933	188	24	2.1	2	293 est.
Xeon Gold 5318S*2	2,933	188	24	2.1	2	289 est.
Xeon Gold 5317*2	2,933	188	12	3.0	2	237 est.
Xeon Gold 5315Y*2	2,933	188	8	3.2	2	181 est.
Xeon Silver 4316*2	2,666	171	20	2.3	2	261 est.
Xeon Silver 4314*2	2,666	171	16	2.4	2	253 est.
Xeon Silver 4310*2	2,666	171	12	2.1	2	227 est.
Xeon Silver 4309Y*2	2,666	171	8	2.8	2	164 est.

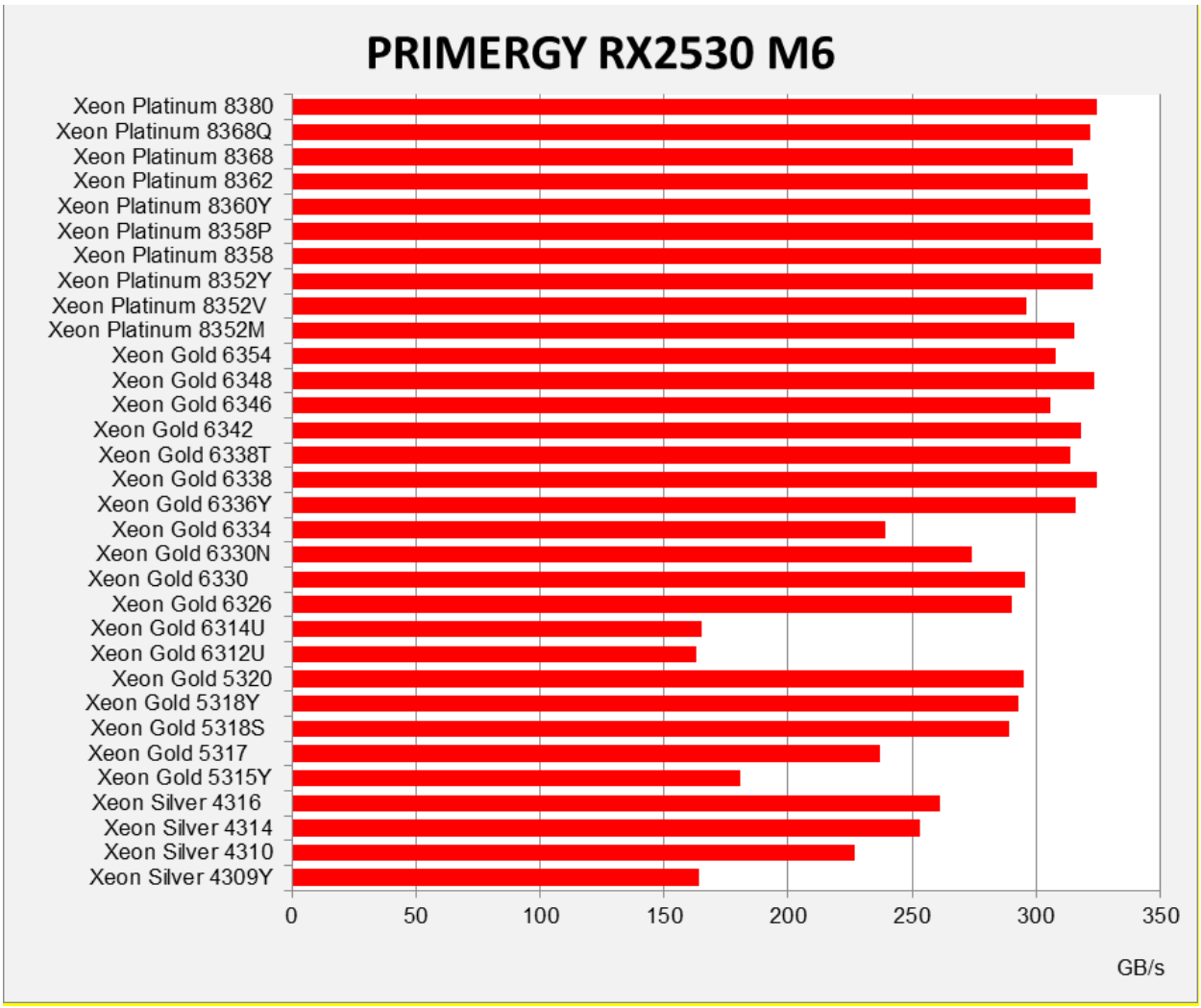
*1 ：1 プロセッサあたりの値

*2：2021 年 7 月以降にサポート予定

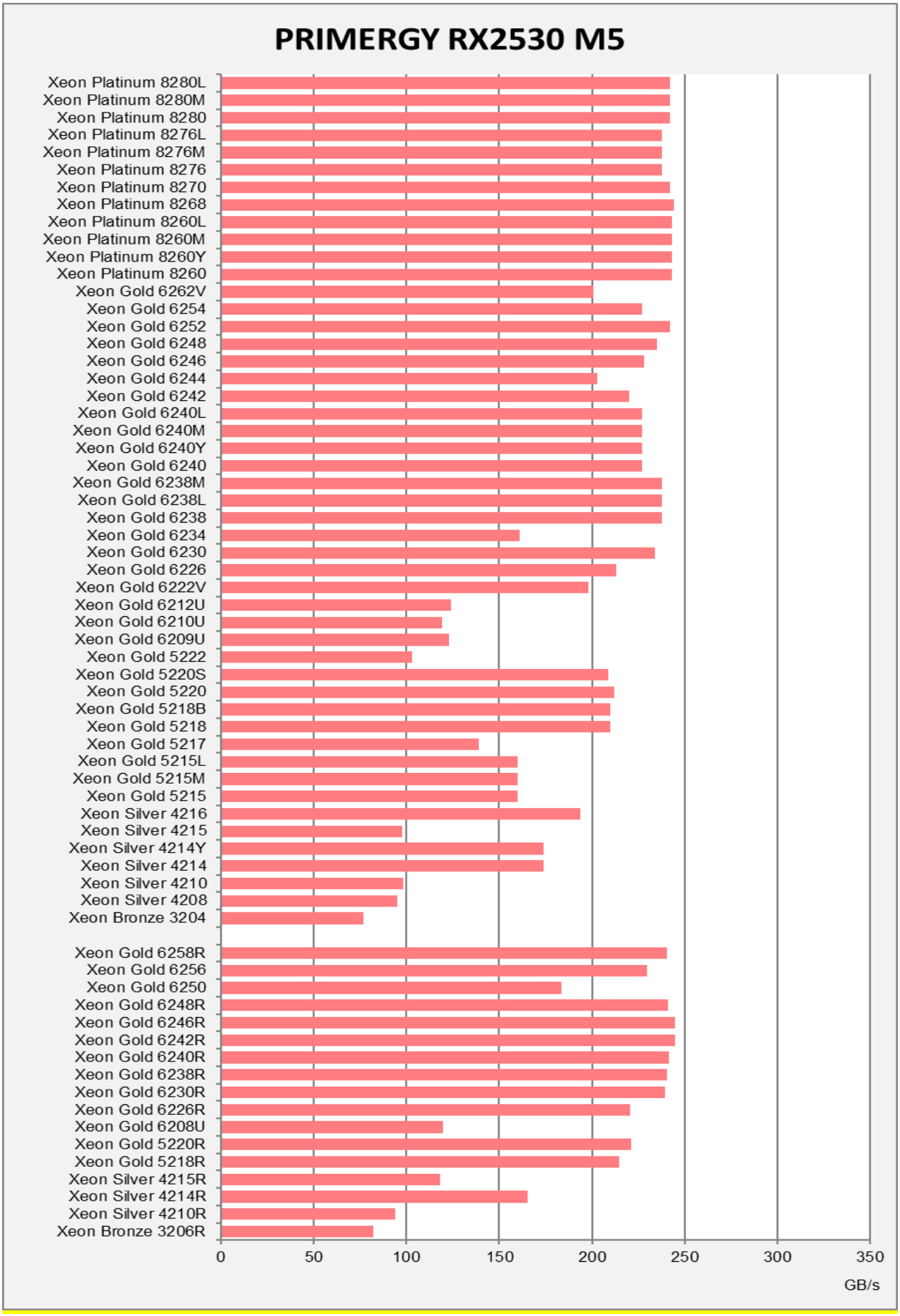
 © 2023 Fujitsu Limited

次の グラフは、PRIMERGY RX2530 M6 とその旧モデルである PRIMERGY RX2530 M5 のスループットを最大のパフォーマンス構成で比較したものです。

STREAM TRIAD: PRIMERGY RX2530 M6 と PRIMERGY



 © 2023 Fujitsu Limited



 © 2023 Fujitsu Limited

LINPACK

ベンチマークの説明

LINPACK は、1970 年代に Jack Dongarra 氏他数名によって、スーパーコンピュータの性能を評価するために開発されました。このベンチマークは、線形方程式系の解析および求解用のライブラリ関数を集めたものです。詳細は次のドキュメントで参照できます。

https://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/hplpaper.pdf

LINPACK は線型方程式系を解くコンピュータの速度の測定に使用できます。この目的のため、n × n のマトリクスを設定し、-2 ～ +2 のランダムな数値を入れます。その後の計算は、部分ピボット選択を伴う LU 分解で実行されます。

このマトリクスには、$8n^2$ バイトのメモリが必要です。n × n のマトリクスの場合、求解に必要な演算回数は、2/3n3 + 2n2 です。したがって、n の選択によって測定時間が決まります。つまり、n が 2 倍になれば、測定時間はおよそ 8 倍になります。n の大きさも測定結果そのものに影響があります。n が増えていくと、測定値は漸近的に限界に近づきます。そのため、マトリクスのサイズは通常、利用可能なメモリ容量に合わせます。また、システムのメモリ帯域幅が測定結果に及ぼす影響はわずかですが、完全には無視できません。プロセッサのパフォーマンスが測定結果にとって決定的要因です。使用するアルゴリズムでは並列処理が可能なため、特に、使用するプロセッサの数とそのプロセッサコアの数、それにクロック周波数が、きわめて重要です。

LINPACK を使用して、浮動小数点演算が 1 秒間に何回行われるかを測定します。この結果は **Rmax** と呼ばれるもので、GFlops（Giga Floating Point Operations per Second：10 億回の浮動小数点演算／秒）で示されます。

コンピュータ速度の上限は **Rpeak** と呼ばれ、そのプロセッサコアが理論的に 1 クロックサイクルで実行可能な、浮動小数点演算の最大回数から計算できます。

Rpeak = クロックサイクルあたりの浮動小数点演算の最大回数

× コンピュータのプロセッサコア数

× 定格プロセッサ周波数 [GHz]

LINPACK は、HPC（High Performance Computing：高性能計算）の分野で代表的なベンチマークの 1 つです。また、LINPACK は、HPC チャレンジベンチマーク（HPC 環境における他の性能的側面を考慮に入れたベンチマーク）を構成する 7 つのベンチマークの 1 つです。

メーカーに依存しない LINPACK の結果は、https://www.top500.org/ で公開が可能です。これには、HPL に基づいた LINPACK バージョンを使用することが前提条件です（https://www.netlib.org/benchmark/hpl/ を参照）。

Intel は、Intel プロセッサを搭載した個別システム用に、高度に最適化された LINPACK バージョン（共有メモリバージョン）を提供しています。ここで並行プロセスの通信は、「共有メモリ」（言い換えるなら、一緒に使われるメモリ）を介して行われます。Intel が提供するもう 1 つのバージョンは、HPL（High Performance Linpack：高性能 Linpack）に基づくものです。ここでの LINPACK プロセスの相互通信は、openMP と MPI（Message Passing Interface：メッセージ通信インターフェース）を介して行われます。これにより、並行プロセス間通信、あるいはやコンピュータ間の通信も、可能になります。どちらのバージョンも、https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/onemkl-benchmarks-suite.html

からダウンロードできます。

グラフィックス処理ユニット（GPGPU）で汎目的計算のためにグラフィックスカードを使用する場合は、メーカー固有の LINPACK バージョンも関与します。これらは HPL に基づくもので、グラフィックスカードとの通信に必要な拡張機能が含まれています。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク環境

SUT（System Under Test：テスト対象システム）	
ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY RX2530 M6
・ プロセッサ	2 x 3rd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
・ メモリ	32 x 32 GB 2Rx4 PC4-3200AA-R
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	・ HyperThreading = Disabled ・ Link Frequency Select = 10.4 GT/s ・ HWPM Support = Disabled ・ Intel Virtualization Technology = Disabled ・ LLC Dead Line Alloc = Disabled ・ Stale AtoS = Enabled ・ Fan Control = Full
・ オペレーティングシステム	Red Hat Enterprise Linux Server release 8.2 4.18.0-193.el8.x86_64
・ オペレーティングシステム設定	Kernel Boot Parameter set with : nohz_full=1-X (X: logical core number -1) cpupower -c all frequency-set -g performance echo 50000 > /proc/sys/kernel/sched_cfs_bandwidth_slice_us echo 240000000 > /proc/sys/kernel/sched_latency_ns echo 5000000 > /proc/sys/kernel/sched_migration_cost_ns echo 100000000 > /proc/sys/kernel/sched_min_granularity_ns echo 150000000 > /proc/sys/kernel/sched_wakeup_granularity_ns echo always > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled echo 1048576 > /proc/sys/fs/aio-max-nr run with avx512
・ コンパイラー	C/C++: Version 19.1.2.254 of Intel C/C++ Compiler for Linux
・ ベンチマーク	Intel Optimized MP LINPACK Benchmark for Clusters

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	コア数	プロセッサ周波数 [GHz]	プロセッサ数	Rpeak [GFlops]	Rmax [GFlops]	効率
Xeon Platinum 8380	40	2.3	2	5,888	**4,433**	75%
Xeon Platinum 8368Q	38	2.6	2	6,323	4,408 est.	70%
Xeon Platinum 8368	38	2.4	2	5,837	4,250 est.	73%
Xeon Platinum 8362*1	32	2.8	2	5,734	4,041 est.	70%
Xeon Platinum 8360Y	36	2.4	2	5,530	3,939 est.	71%
Xeon Platinum 8358P	32	2.6	2	5,325	3,561 est.	67%
Xeon Platinum 8358	32	2.6	2	5,325	3,787 est.	71%
Xeon Platinum 8352Y	32	2.2	2	4,506	3,167 est.	70%
Xeon Platinum 8352V	36	2.1	2	4,838	3,328 est.	69%
Xeon Platinum 8352M*1	32	2.3	2	4,710	2,940 est.	62%
Xeon Gold 6354	18	3.0	2	3,456	2,447 est.	71%
Xeon Gold 6348	28	2.6	2	4,659	3,351 est.	72%
Xeon Gold 6346	16	3.1	2	3,174	2,327 est.	73%
Xeon Gold 6342*1	24	2.8	2	4,301	3,175 est.	74%
Xeon Gold 6338T*1	24	2.1	2	3,226	2,364 est.	73%
Xeon Gold 6338	32	2.0	2	4,096	3,157 est.	77%
Xeon Gold 6336Y*1	24	2.4	2	3,686	2,658 est.	72%
Xeon Gold 6334*1	8	3.6	2	1,843	1,316 est.	71%
Xeon Gold 6330N	28	2.2	2	3,942	2,507 est.	64%
Xeon Gold 6330	28	2.0	2	3,584	2,996 est.	84%
Xeon Gold 6326*1	16	2.9	2	2,970	2,205 est.	74%
Xeon Gold 6314U	32	2.3	1	2,355	1,593 est.	68%
Xeon Gold 6312U*1	24	2.4	1	1,843	1,341 est.	73%
Xeon Gold 5320*1	26	2.2	2	3,661	2,817 est.	77%
Xeon Gold 5318Y*1	24	2.1	2	3,226	2,457 est.	76%
Xeon Gold 5318S*1	24	2.1	2	3,226	2,458 est.	76%
Xeon Gold 5317*1	12	3.0	2	2,304	1,615 est.	70%
Xeon Gold 5315Y*1	8	3.2	2	1,638	1,212 est.	74%
Xeon Silver 4316*1	20	2.3	2	2,944	2,086 est.	71%
Xeon Silver 4314*1	16	2.4	2	2,458	1,703 est.	69%
Xeon Silver 4310*1	12	2.1	2	1,613	1,480 est.	92%
Xeon Silver 4309Y*1	8	2.8	2	1,434	1,026 est.	72%

*1：2021 年 7 月以降にサポート予定

 © 2023 Fujitsu Limited

上記 Rpeak は定格のプロセッサ周波数を元に計算しています。本測定ではターボモードを有効にしているため、CPU によってベンチマーク実行中の平均ターボ周波数が定格周波数を上回ることがあります。

「製品データ」のセクションで説明しているように、Intel では原則として、製造上の公差により、すべてのプロセッサモデルで最大ターボ周波数が達成できることを保証していません。AVX 命令を集中的に使用し、1 クロックあたりの命令数が多い LINPACK で生成されるようなワークロードについては、さらに制限が適用されます。また、消費電流の上限に達する前に、プロセッサの電力消費および温度の上限に達すると、コアの周波数も制限されることがあります。そのため、ターボモードを使用しても、使用しない場合に比べてパフォーマンスが低下することがあります。そのような場合は、BIOS オプションでターボ機能を無効にしてください。

 © 2023 Fujitsu Limited

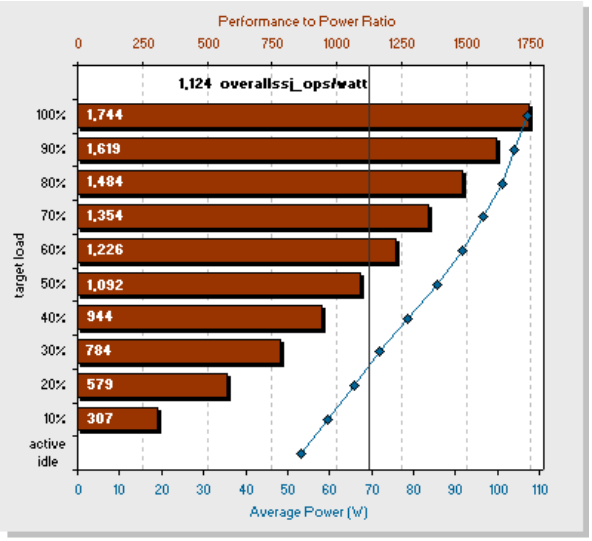
SPECpower_ssj2008

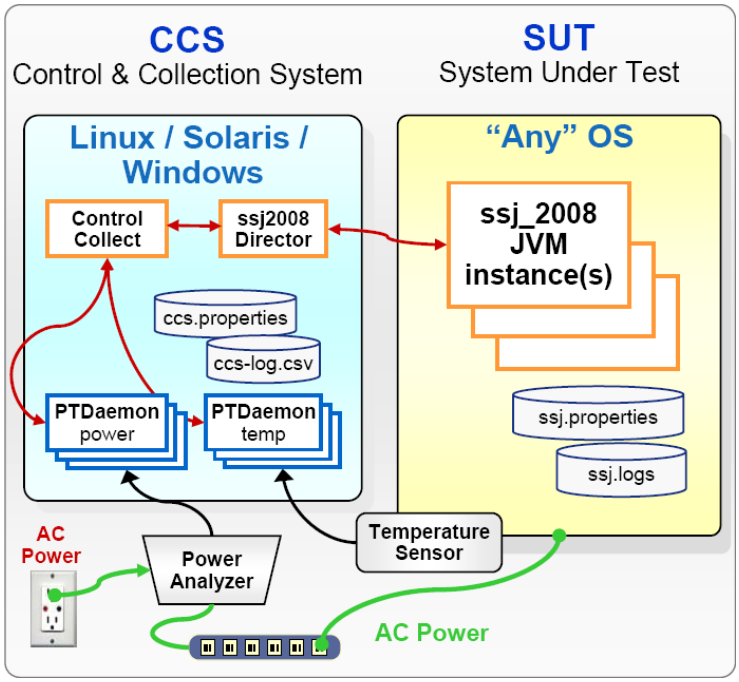
ベンチマークの説明

SPECpower_ssj2008 は、サーバクラスのコンピュータを対象とした、消費電力とパフォーマンスの特性を評価する業界標準の SPEC ベンチマークです。SPEC は、SPECpower_ssj2008 をリリースし、パフォーマンスの評価と同じ手法で、サーバの消費電力測定の標準を定義しました。

ベンチマークのワークロードは、典型的なサーバサイド Java ビジネスアプリケーションの負荷をシミュレートします。ワークロードはスケーラブルで、マルチスレッド化されており、さまざまなプラットフォームで利用でき、簡単に実行できます。ベンチマークは、CPU、キャッシュ、SMP(symmetric multiprocessor systems：対称型マルチプロセシングシステム)のメモリ階層とスケーラビリティに加え、JVM(Java Virtual Machine：Java 仮想マシン)、JIT(Just In Time：ジャストインタイム)コンパイラー、ガーベージコレクション、スレッドなどの実装や、オペレーティングシステムのいくつかの機能をテストします。

SPECpower_ssj2008 では、100%から「アクティブアイドル」まで10%区切りで、さまざまなパフォーマンスレベルにおける一定時間の消費電力をレポートします。この段階的なワークロードは、サーバの処理負荷および消費電力が、日や週によって大きく変化することを反映しています。すべてのレベルにおける電力効率指標を計算するには、各パフォーマンスレベル(セグメント)で測定したトランザクションスループットを合計し、各セグメントの平均消費電力の合計で割ります。結果は、overall ssj_ops/watt という性能指数です。この値から測定対象サーバのエネルギー効率に関する情報が得られます。測定標準が定義されていることにより、SPECpower_ssj2008 で測定される値を他の設定やサーバと比較することができます。ここで示すグラフは、SPECpower_ssj2008 の標準的な結果のグラフです。





ベンチマークは、さまざまなオペレーティングシステムおよびハードウェアアーキテクチャーで実行され、大がかりなクライアントやストレージインフラストラクチャーを必要としません。SPEC に準拠したテストで必要な最低限の機材は、ネットワークで接続された 2 台のコンピュータと、電力アナライザと温度センサーが 1 台ずつです。コンピュータの 1 台は、SUT(System Under Test：テスト対象システム)で、サポート対象のオペレーティングシステムと JVM が実行されます。JVM は、Java で実装されている SPECpower_ssj2008 ワークロードを実行するために必要な環境を提供します。もう 1 台のコンピュータは、CCS(Control & Collection System：収集および制御システム)で、ベンチマークの動作を制御し、レポートに使用する電力、パフォーマンス、および温度のデータを取得します。この図は、ベンチマーク構成の基本構造とさまざまなコンポーネントの概要を示しています。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク環境

SUT（System Under Test：テスト対象システム）	
Linux OS の測定	
ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY RX2530 M6
・ プロセッサ	Intel Xeon Platinum 8380 x 2
・ メモリ	16 GB 2Rx8 PC4-3200Y-R × 16
・ ネットワークインターフェース	PLAN CP I350-T4 4X 1000BASE-T OCPv3 x 1, PYBLA274U
・ ディスクサブシステム	SSD M.2 240GB x 1, S26361-F5787-E240
・ 電源ユニット	900 W x 1, S26113-E629-V50-1
ソフトウェア	
・ BIOS	R1.3.0
・ BIOS 設定	Hardware Prefetcher = Disabled Adjacent Cache Line Prefetch = Disabled DCU Streamer Prefetcher = Disabled Intel Virtualization Technology = Disabled Energy Performance = Energy Efficient Package C State limit = C6 UPI Link Frequency Select = 9.6GT/s Uncore Frequency Scaling = Power Balanced DDR Performance = Power balanced SNC(Sub NUMA) = Enable SNC2 ASPM Support = L1 only SATA Controller = Disabled Serial Port = Disabled USB Port Control = Disable all ports Network Stack = Disabled
・ iRMC ファームウェア	3.20m
・ オペレーティングシステム	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2, 5.3.18-24.43-default
・ オペレーティングシステム設定	kernel parameter: pcie_aspm=force pcie_aspm.policy=powersave intel_pstate=passive Benchmark started via ssh. modprobe cpufreq_conservative cpupower frequency-set -g conservative echo 3000000 > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/conservative/sampling_rate echo 94 > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/conservative/up_threshold echo 1 > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/conservative/freq_step echo 93 > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/conservative/down_threshold echo always > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled cpupower frequency-set -u 2400MHz sysctl -w kernel.nmi_watchdog=0
・ JVM	Oracle Java HotSpot 64-Bit Server VM 18.9 (build 11.0.9+7-LTS, mixed mode)
・ JVM 設定	-server -Xmn16000m -Xms18000m -Xmx18000m -XX:+UseHugeTLBFS -XX:+UseLargePages -XX:+UseTransparentHugePages -XX:AllocatePrefetchDistance=256 -XX:AllocatePrefetchInstr=0 -XX:AllocatePrefetchLines=4 -XX:InlineSmallCode=3900 -XX:MaxInlineSize=270 -XX:ParallelGCThreads=8 -XX:SurvivorRatio=1 -XX:TargetSurvivorRatio=99 -XX:+UseParallelOldGC -XX:FreqInlineSize=2500 -XX:MinJumpTableSize=18 -XX:UseAVX=0 -XX:+UseBiasedLocking

 © 2023 Fujitsu Limited

Windows OS の測定

ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY RX2530 M6
・ プロセッサ	Intel Xeon Platinum 8380 x 2
・ メモリ	16 GB 2Rx8 PC4-3200Y-R x 16
・ ネットワークインターフェース	PLAN CP I350-T4 4X 1000BASE-T OCPv3 x 1, PYBLA274U
・ ディスクサブシステム	SSD M.2 240GB x 1, S26361-F5787-E240
・ 電源ユニット	900 W x 1, S26113-E629-V50-1
ソフトウェア	
・ BIOS	R1.3.0
・ BIOS 設定	Hardware Prefetcher = Disabled Adjacent Cache Line Prefetch = Disabled DCU Streamer Prefetcher = Disabled Intel Virtualization Technology = Disabled Turbo Mode = Disabled Energy Performance = Energy Efficient Package C State limit = C6 UPI Link Frequency Select = 9.6GT/s Uncore Frequency Scaling = Power Balanced DDR Performance = Power balanced SNC(Sub NUMA) = Enable SNC2 ASPM Support = L1 only SATA Controller = Disabled Serial Port = Disabled USB Port Control = Disable all ports Network Stack = Disabled
・ iRMC ファームウェア	3.20m
・ オペレーティングシステム	Microsoft Windows Server 2019 Standard
・ オペレーティングシステム設定	Turn off hard disk after = 1 Minute Turn off display after = 1 Minute Minimum processor state = 0% Maximum processor state = 100% Using the local security settings console, "lock pages in memory" was enabled for the user running the benchmark. Benchmark was started via Windows Remote Desktop Connection.
・ JVM	Oracle Java HotSpot 64-Bit Server VM 18.9 (build 11.0.9+7-LTS, mixed mode)
・ JVM 設定	-server -Xmn1700m -Xms1950m -Xmx1950m -XX:SurvivorRatio=1 -XX:TargetSurvivorRatio=99 -XX:ParallelGCThreads=2 -XX:AllocatePrefetchDistance=256 -XX:AllocatePrefetchLines=4 -XX:LoopUnrollLimit=45 -XX:InitialTenuringThreshold=12 -XX:MaxTenuringThreshold=15 -XX:InlineSmallCode=3900 -XX:MaxInlineSize=270 -XX:FreqInlineSize=2500 -XX:+UseLargePages -XX:+UseParallelOldGC -XX:UseAVX=0 -XX:-UseAdaptiveSizePolicy -XX:-ThreadLocalHandshakes

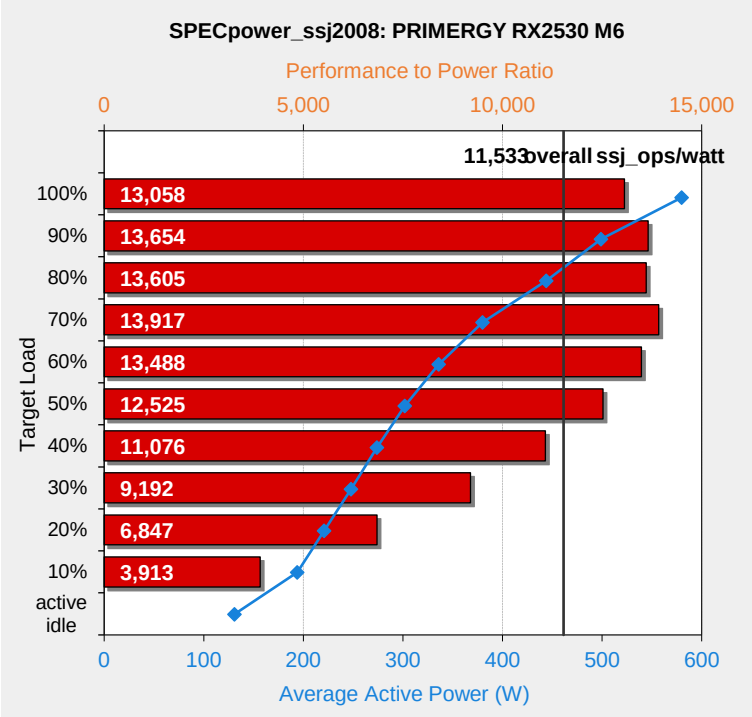
国または販売地域によっては、一部のコンポーネントが利用できない場合があります。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果(*Linux*)

PRIMERGY RX2530 M6 上の SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 で次の結果が得られました。

SPECpower_ssj2008 = 11,533 overall ssj_ops/watt



左のグラフは、上記の測定結果を示しています。赤い横棒は、グラフの y 軸で示された各目標負荷レベルに対する電力性能比（単位：ssj_ops/watt、x 軸の上目盛）を表しています。青い線は、小さなダイヤで示された各目標負荷レベルにおける平均消費電力（x 軸の下目盛）が描く曲線を表しています。黒い縦線は、PRIMERGY PRIMERGY RX2530 M6 の出したベンチマーク結果である、11,533 overall ssj_ops/watt を表しています。これは、各負荷レベルでのトランザクションスループットの合計を各測定での平均消費電力の合計で割ったものです。

次の表は、各負荷レベルにおけるスループット（単位：ssj_ops）、平均消費電力（単位：W）、およびエネルギー効率の詳細を表しています。

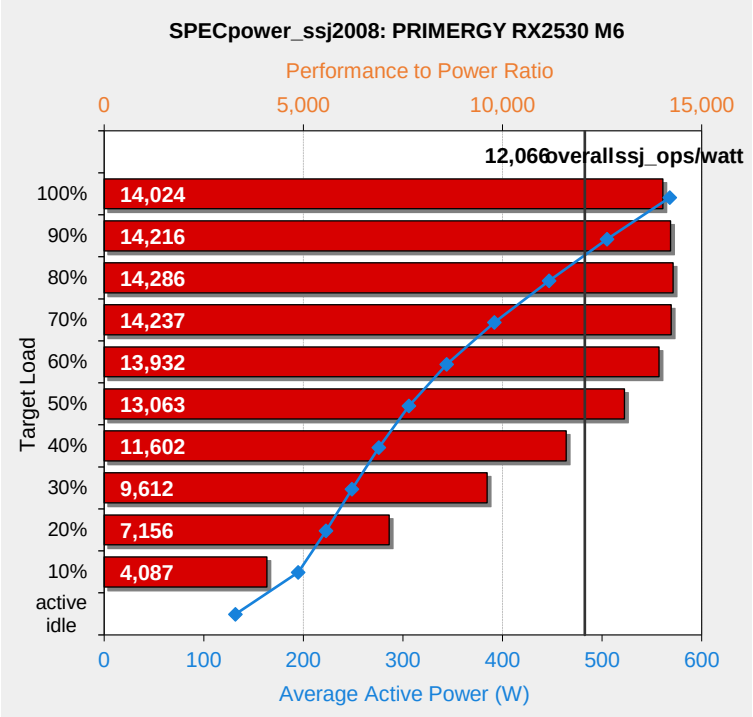
パフォーマンス		電力	エネルギー効率
目標負荷	ssj_ops	平均消費電力（W）	ssj_ops/watt
100%	7,573,884	580	13,058
90%	6,814,856	499	13,654
80%	6,047,198	444	13,605
70%	5,292,424	380	13,917
60%	4,535,904	336	13,488
50%	3,781,094	302	12,525
40%	3,031,768	274	11,076
30%	2,279,204	248	9,192
20%	1,516,364	221	6,847
10%	758,504	194	3,913
アクティブアイドル	0	131	0
			Σ ssj_ops / Σ power = 11,533

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果(*Windows*)

PRIMERGY RX2530 M6 上の Microsoft Windows Server 2019 Standard で次の結果が得られました。

SPECpower_ssj2008 = 12,066 overall ssj_ops/watt



左のグラフは、上記の測定結果を示しています。赤い横棒は、グラフの y 軸で示された各目標負荷レベルに対する電力性能比（単位：ssj_ops/watt、x 軸の上目盛）を表しています。青い線は、小さなダイヤで示された各目標負荷レベルにおける平均消費電力（x 軸の下目盛）が描く曲線を表しています。黒い縦線は、PRIMERGY PRIMERGY RX2530 M6 の出したベンチマーク結果である、12,066 overall ssj_ops/watt を表しています。これは、各負荷レベルでのトランザクションスループットの合計を各測定での平均消費電力の合計で割ったものです。

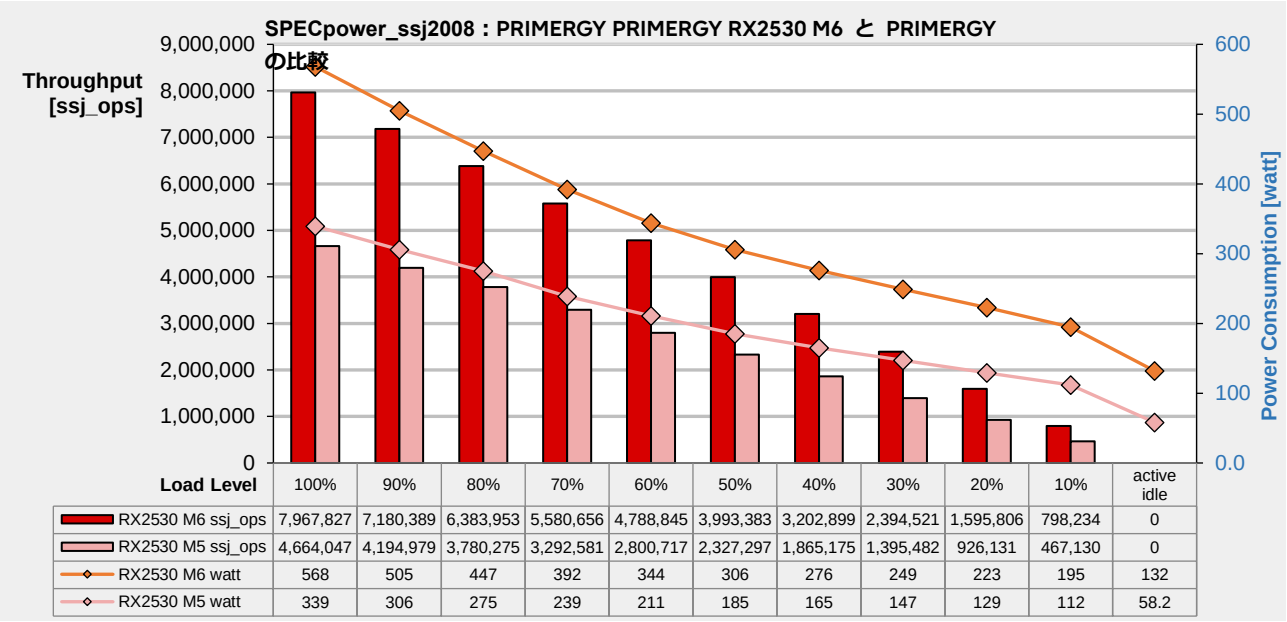
次の表は、各負荷レベルにおけるスループット（単位：ssj_ops）、平均消費電力（単位：W）、およびエネルギー効率の詳細を表しています。

パフォーマンス		電力	エネルギー効率
目標負荷	ssj_ops	平均消費電力（W）	ssj_ops/watt
100%	7,967,827	568	14,024
90%	7,180,389	505	14,216
80%	6,383,953	447	14,286
70%	5,580,656	392	14,237
60%	4,788,845	344	13,932
50%	3,993,383	306	13,063
40%	3,202,899	276	11,602
30%	2,394,521	249	9,612
20%	1,595,806	223	7,156
10%	798,234	195	4,087
Active Idle	0	132	0
			Σ ssj_ops / Σ power = 12,066

 © 2023 Fujitsu Limited

旧モデルとの比較

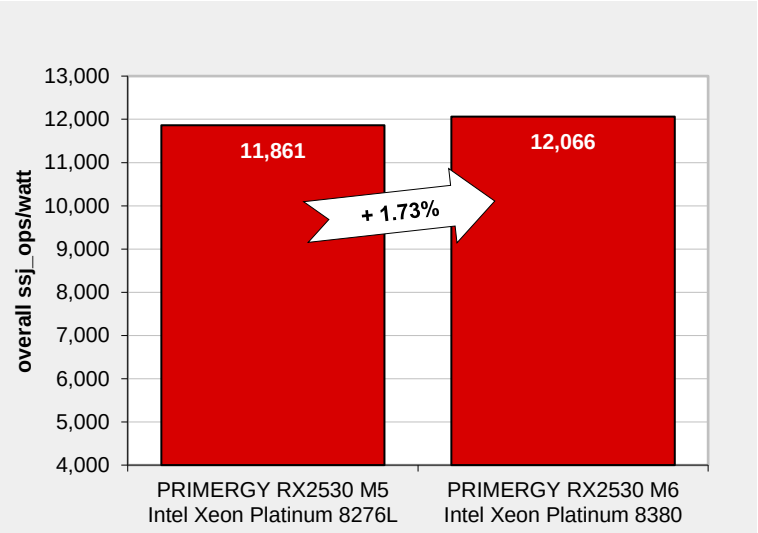
次のグラフは、各負荷レベル(x 軸)のスループット(左の y 軸)と消費電力(右の y 軸)について、PRIMERGY PRIMERGY RX2530 M6 とその旧モデルである PRIMERGY [状態]を、SPECpower_ssj2008 ベンチマークに影響を及ぼす JVM バージョンを揃えて比較したものです。



Load Level	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	active idle
RX2530 M6 ssj_ops	7,967,827	7,180,389	6,383,953	5,580,656	4,788,845	3,993,383	3,202,899	2,394,521	1,595,806	798,234	0
RX2530 M5 ssj_ops	4,664,047	4,194,979	3,780,275	3,292,581	2,800,717	2,327,297	1,865,175	1,395,482	926,131	467,130	0
RX2530 M6 watt	568	505	447	392	344	306	276	249	223	195	132
RX2530 M5 watt	339	306	275	239	211	185	165	147	129	112	58.2

PRIMERGY RX2530 M6 の平均スループットの合計は 43,886,513 ssj_ops であり、PRIMERGY [状態]の 25,713,812 ssj_ops と比較して 70.7%向上しています。

一方、PRIMERGY RX2530 M6 の平均消費電力の合計は 3,637 W であり、PRIMERGY [状態]の 2,167 W と比較して 67.9%増大しています。消費電力が増大した理由の一つは、測定に使用した CPU の消費電力が増大したことです。PRIMERGY [状態]で使用した Intel Xeon Platinum 8276L の TDP は 165W であるのに対し、PRIMERGY RX2530 M6 で使用した Intel Xeon Platinum 8380 の TDP は 270W と 63.6%増大しました。もう一つの理由は、アイドル時の消費電力が増大したことです。PRIMERGY [状態]では 58.2W でしたが、PRIMERGY RX2530 M6 では 132W と 2.27 倍に増大しました。



消費電力は 67.9%増大したものの性能が 70.7%改善したため、PRIMERGY RX2530 M6 のエネルギー効率は、全体で 1.73%向上しました。

 © 2023 Fujitsu Limited

ディスク I/O：ストレージ媒体のパフォーマンス

ベンチマークの説明

PRIMERGY サーバのディスクサブシステムのパフォーマンス測定は、実際のアプリケーションシナリオでのアクセスをモデル化した仕様に基づいて実施しています。
仕様化されている項目は次のとおりです。

- ランダムアクセス/シーケンシャルアクセスの比率
- リードアクセス/ライトアクセスの比率
- ブロックサイズ（kiB）
- キューデプス（一度に発行する IO 要求数）

仕様化された値の組み合わせを「負荷プロファイル」と呼びます。次の 5 つの標準負荷プロファイルは、典型的なアプリケーションシナリオに相当します。

標準負荷プロファイル	アクセス	アクセスの種類		ブロックサイズ[kiB]	アプリケーション
		リード	ライト		
ファイルコピー	ランダム	50 %	50 %	64	ファイルのコピー
ファイルサーバ	ランダム	67 %	33 %	64	ファイルサーバ
データベース	ランダム	67 %	33 %	8	データベース（データ転送） メールサーバ
ストリーミング	シーケンシャル	100 %	0 %	64	データベース（ログファイル）、 データバックアップ、 ビデオストリーミング（一部）
リストア	シーケンシャル	0 %	100 %	64	ファイルのリストア

異なる負荷密度で同時にアクセスするアプリケーションをモデル化するため、キューデプス（一度に発行する IO 要求数）を 1 から 512 まで増やしていきます（2 の累乗で計算していきます）。
本書の測定は、これらの標準負荷プロファイルで行いました。

主な測定項目は次のとおりです。

- スループット [MiB/s]　1 秒あたりのデータ転送量（メガバイト単位）
- トランザクション [IO/s]　1 秒あたりの I/O 処理数
- レイテンシー [ms]　平均応答時間（ミリ秒単位）

通常、シーケンシャルな負荷プロファイルでは「データスループット」が使用され、小規模なブロックサイズを使用するランダムな負荷プロファイルでは「トランザクションレート」が使用されます。スループットとトランザクションは互いに正比例の関係にあるので、次の計算式で相互に算出できます。

データスループット *[MiB/s]*	= トランザクションレート *[IO/s]* × ブロックサイズ *[MiB]*
トランザクションレート *[IO/s]*	= データスループット *[MiB/s]* / ブロックサイズ *[MiB]*

本項では、ハードストレージ媒体の容量を示す場合は 10 のべき乗（1 TB = 10^{12} バイト）、その他の容量やファイルサイズ、ブロックサイズ、スループットを示す場合は 2 のべき乗（1 MiB/s = 2^{20} バイト/s）で表記しています。

 © 2023 Fujitsu Limited

測定方法とディスク I/O パフォーマンスの基本については、ホワイトペーパー『ディスク I/O パフォーマンスの基本』を参照してください。

ベンチマーク環境

本セクションで示すすべての測定結果は、次のハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを使用して得られた結果です。

SUT（System Under Test：テスト対象システム）			
ハードウェア			
3.5 インチモデル			
接続コントローラ： PRAID EP540i			
	ストレージ媒体	種別	ドライブ名
	HDD	SAS HDD (SAS 12Gbps, 15k rpm) [512n]	ST300MP0006 ST600MP0006
		SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512e]	AL15SEB18EQ AL15SEB24EQ
		SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512n]	AL15SEB060N AL15SEB120N
		NL-SAS HDD (SAS 12Gbps, 7.2k rpm) [512e]	ST6000NM029A ST8000NM001A
		NL-SAS HDD (SAS 12Gbps, 7.2k rpm) [512n]	ST2000NM003A ST4000NM003A
		BC-SATA HDD (SATA 6Gbps, 7.2k rpm) [512e]	ST6000NM021A ST8000NM000A
		BC-SATA HDD (SATA 6Gbps, 7.2k rpm) [512n]	ST2000NM000A ST4000NM000A
	SSD	SAS SSD (SAS 12Gbps, Write Intensive)	XS400ME70084 XS800ME70084 XS1600ME70084
		SAS SSD (SAS 12Gbps, Mixed Use)	XS800LE70084 XS1600LE70084 XS3200LE70084
		SAS SSD (SAS 12Gbps, Read Intensive)	XS960SE70084 XS1920SE70084 XS3840SE70084 XS7680SE70084
		SATA SSD (SATA 6Gbps, Mixed Use)	MTFDDAK240TDT MTFDDAK480TDT MTFDDAK960TDT MTFDDAK1T9TDT MTFDDAK3T8TDT
		SATA SSD (SATA 6Gbps, Read Intensive)	MTFDDAK240TDS MTFDDAK480TDS MTFDDAK960TDS MTFDDAK1T9TDS MTFDDAK3T8TDS MTFDDAK7T6TDS

 © 2023 Fujitsu Limited

接続コントローラ： Intel C620 Standard SATA AHCI controller		
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash モジュール	MTFDDAV240TDS MTFDDAV480TDS

2.5 インチモデル

接続コントローラ： PRAID EP540i		
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
HDD	SAS HDD (SAS 12Gbps, 15k rpm) [512n]	ST300MP0006 ST600MP0006
	SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512e]	AL15SEB18EQ AL15SEB24EQ
	SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512n]	AL15SEB060N AL15SEB120N
SSD	SAS SSD (SAS 12Gbps, Write Intensive)	XS400ME70084 XS800ME70084 XS1600ME70084
	SAS SSD (SAS 12Gbps, Mixed Use)	XS800LE70084 XS1600LE70084 XS3200LE70084
	SAS SSD (SAS 12Gbps, Read Intensive)	XS960SE70084 XS1920SE70084 XS3840SE70084 XS7680SE70084
	SATA SSD (SATA 6Gbps, Mixed Use)	MTFDDAK240TDT MTFDDAK480TDT MTFDDAK960TDT MTFDDAK1T9TDT MTFDDAK3T8TDT
	SATA SSD (SATA 6Gbps, Read Intensive)	MTFDDAK240TDS MTFDDAK480TDS MTFDDAK960TDS MTFDDAK1T9TDS MTFDDAK3T8TDS MTFDDAK7T6TDS
	PCIe SSD (Write intensive)	SSDPE21K750GA
	PCIe SSD (Mixed Use)	SSDPE2KE016T8 SSDPE2KE032T8 SSDPE2KE064T8
	PCIe SSD (Read intensive)	SSDPE2KX010T8 SSDPE2KX020T8 SSDPE2KX040T8

 © 2023 Fujitsu Limited

接続コントローラ： Intel C620 Standard SATA AHCI controller		
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash モジュール	MTFDDAV240TDS MTFDDAV480TDS

EDSFF NVMe モデル

接続コントローラ： Integrated PCI Express controller CPU: 2x Xeon Gold 6330 プロセッサ(2GHz、28 コア、42MB)		
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	E1.S 形状 PCIe SSD (Read Intensive)	SSDPEYKX040T8C

接続コントローラ： Intel C620 Standard SATA AHCI controller		
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash モジュール	MTFDDAV240TDS MTFDDAV480TDS

ソフトウェア

オペレーティングシステム		Microsoft Windows Server 2016 Standard
ベンチマークバージョン		3.0
RAID タイプ		1 台のハードディスクで構成されるタイプ RAID 0 の論理ドライブ
ストライプサイズ		HDD：256KiB、SSD：64 KiB
測定ツール		Iometer 1.1.0
測定領域	HDD, SSD (M.2, E1.S 以外)	RAW ファイルシステムを使用。使用可能な LBA 領域の最初の 32GiB はシーケンシャルアクセスで使用。続く 64GiB をランダムアクセスで使用。
	SSD(M.2, E1.S)	NTFS ファイルシステムを使用。使用可能な LBA 領域の最初の 32GiB はシーケンシャルアクセスで使用。続く 64GiB をランダムアクセスで使用。
Iometer worker の総数		1
Iometer アクセスの調整		アクセスブロックサイズに調整

国または販売地域によっては、一部のコンポーネントが利用できない場合があります。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

ここに示す結果は、ディスク I/O パフォーマンスの観点から、ストレージ媒体モデルを選択する際の参考として利用いただくことを目的としたものです。この目的のため、1 台のストレージ媒体を対象に、サブセクション「ベンチマーク環境」で指定された構成で測定を実施しました。

接続コントローラ

測定には下表のコントローラを使用しました。

ストレージ媒体	コントローラ名	キャッシュ	対応インターフェース		RAID レベル
			ホスト	ドライブ	
SSD/HDD/ PCIe SSD 2.5”	PRAID EP540i	-	PCIe 3.0 x8	SATA 6G SAS 12G PCIe x16	0, 1, 1E, 10, 5, 50
PCIe SSD E1.S	Integrated PCI Express Controller	-	PCIe 4.0 x4	PCIe 3.0 x4	-
M.2 Flash	C620 Standard SATA AHCI controller	-	DMI 3.0 x4	SATA 6G	-

ストレージ媒体

ストレージ媒体のタイプと数を選択する際、ストレージ容量、パフォーマンス、セキュリティ、価格のいずれを重視するかはお客様の判断となります。PRIMERGY サーバでは、次のタイプの HDD および SSD ストレージ媒体を使用できます。

モデルタイプ	ストレージ媒体タイプ	インターフェース	フォームファクタ
3.5 インチモデル	HDD	SAS 12G	3.5 インチ、または、2.5 インチ [1]
		SATA 6G	3.5 インチ
	SSD	SAS 12G	2.5 インチ [1]
		SATA 6G	2.5 インチ [1]、または、M.2
2.5 インチモデル	HDD	SAS 12G	2.5 インチ
		SATA 6G	2.5 インチ
	SSD	SAS 12G	2.5 インチ
		SATA 6G	2.5 インチ、または、M.2
		PCIe 3.0	2.5 インチ
EDSFF NVMe モデル	SSD	PCIe 3.0	E1.S
		SATA 6G	M.2

1) 3.5 インチケージに取り付けて使用できます。

HDD および SSD はホストバスアダプタ（通常 RAID コントローラ）を通じて動作し、SATA または SAS インターフェースが搭載されています。システムボードのチップセットに対する RAID コントローラのインターフェースは、通常 PCIe か、または統合型オンボードコントローラの場合はシステムボードの内部バスインターフェースです。

あらゆるストレージ媒体タイプの中で、SSD はランダム負荷プロファイルのトランザクションレートが飛び抜けて高く、最短のアクセス時間を誇っています。しかし、ギガバイトあたりのストレージ容量のコストは非常に高価です。

 © 2023 Fujitsu Limited

キャッシュ設定

多くの場合、HDD のキャッシュは、ディスク I/O のパフォーマンスに大きな影響を及ぼします。キャッシュは、電源障害時のセキュリティ上の問題になると見なされて、しばしば無効に設定されています。しかし、ハードディスクメーカーは、ライトパフォーマンスを向上させるためにこの機能を組み込んでいます。パフォーマンスの観点では、ディスクキャッシュを使用することをお勧めします。電源障害時のデータの損失を防止するため、システムに UPS を装備することをお勧めします。

RAID コントローラとハードディスクの設定を簡単かつ確実に行うため、PRIMERGY サーバ向けに提供されている RAID-Manager ソフトウェア「ServerView RAID」の使用を推奨します。あらかじめ定義されている「Performance」モードまたは「Data Protection」モードを使用すると、コントローラとハードディスクのキャッシュ設定を特定の用途に合わせて一括設定できます。「Performance」モードでは、ほとんどのアプリケーションシナリオに対応した最高のパフォーマンス設定を行えます。

性能値

次の表にパフォーマンス値を示します。各ケースでは 1 台のストレージ媒体を使用し、さまざまな評価タイプとブロックサイズ別に測定を実行しています。サブセクション「ベンチマークの説明」ですでに説明した測定方法を使用しています。つまり、ランダムアクセスではトランザクションレートを、シーケンシャルアクセスではデータスループットを使用しています。

表の各セルは、達成可能な最大値を示しています。つまり、各値はすべての負荷強度範囲（処理待ち I/O の数）に対して達成可能な最大値ということです。また、数値を視覚的に把握できるように、表の各セルの数値を横棒で表しました。横棒の長さが数値の大きさに比例し、その色は長さの比率が同じであることを示しています。つまり、同じ色のセル同士で視覚的に比較できることになります。各セルの横棒は達成可能な最大性能値を表しているので、左から右へと色が薄くなっています。棒の右端で色が薄くなっているのは、その値が最大値であり、最適な前提条件を満たした場合のみ達成できることを意味しています。左に向かって色が濃くなっているのは、対応する値を実際に実現できる可能性が高くなっていることを意味しています。

 © 2023 Fujitsu Limited

ストレージ媒体の性能

3.5 インチモデル

HDDs

容量 [GB]	ストレージデバイス	インターフェース	トランザクション [IO/s]			スループット [MiB/s]	
			データベース	ファイルサーバ	ファイルコピー	ストリーミング	リストア
300	ST300MP0006	SAS 12G	790	696	666	304	304
600	ST600MP0006	SAS 12G	736	651	601	301	300
1,800	AL15SEB18EQ	SAS 12G	767	631	624	255	249
2,400	AL15SEB24EQ	SAS 12G	754	620	617	264	260
600	AL15SEB060N	SAS 12G	698	586	600	232	232
1,200	AL15SEB120N	SAS 12G	732	604	615	230	226
6,000	ST6000NM029A	SAS 12G	369	333	323	252	252
8,000	ST8000NM001A	SAS 12G	354	310	310	255	255
2,000	ST2000NM003A	SAS 12G	378	343	336	237	237
4,000	ST4000NM003A	SAS 12G	369	333	330	214	215
6,000	ST6000NM021A	SATA 6G	326	293	302	253	253
8,000	ST8000NM000A	SATA 6G	325	290	301	249	248
2,000	ST2000NM000A	SATA 6G	331	304	313	230	207
4,000	ST4000NM000A	SATA 6G	313	290	297	211	210

SSDs

容量 [GB]	ストレージデバイス	インターフェース	トランザクション [IO/s]			スループット [MiB/s]	
			データベース	ファイルサーバ	ファイルコピー	ストリーミング	リストア
400	XS400ME70084	SAS 12G	122,956	22,969	19,438	1,052	872
800	XS800ME70084	SAS 12G	123,848	23,784	19,435	1,052	874
1,600	XS1600ME70084	SAS 12G	123,277	23,725	19,270	1,051	884
800	XS800LE70084	SAS 12G	121,914	23,707	19,257	1,052	871
1,600	XS1600LE70084	SAS 12G	122,949	23,771	19,455	1,052	874
3,200	XS3200LE70084	SAS 12G	123,090	22,816	19,418	1,051	872
960	XS960SE70084	SAS 12G	123,014	23,678	19,424	1,052	870
1,920	XS1920SE70084	SAS 12G	123,093	23,760	19,423	1,052	874
3,840	XS3840SE70084	SAS 12G	122,810	22,949	19,406	1,051	871
7,680	XS7680SE70084	SAS 12G	123,461	22,899	19,516	1,051	880
240	MTFDDAK240TDT	SATA 6G	46,406	5,989	6,121	508	370
480	MTFDDAK480TDT	SATA 6G	49,138	6,383	6,600	508	437
960	MTFDDAK960TDT	SATA 6G	50,488	6,970	7,136	508	486
1,920	MTFDDAK1T9TDT	SATA 6G	50,669	7,183	7,336	508	487
3,840	MTFDDAK3T8TDT	SATA 6G	49,490	7,115	7,208	493	474
240	MTFDDAK240TDS	SATA 6G	42,594	5,435	5,510	508	301
480	MTFDDAK480TDS	SATA 6G	47,577	6,109	6,310	508	401
960	MTFDDAK960TDS	SATA 6G	50,134	6,633	6,852	506	480
1,920	MTFDDAK1T9TDS	SATA 6G	50,638	7,078	7,286	508	488
3,840	MTFDDAK3T8TDS	SATA 6G	49,542	7,097	7,196	495	477
7,680	MTFDDAK7T6TDS	SATA 6G	47,200	7,134	7,563	508	487
240	MTFDDAV240TDS	SATA 6G	32,805	5,482	5,518	504	300
480	MTFDDAV480TDS	SATA 6G	39,927	6,384	6,575	497	397

 © 2023 Fujitsu Limited

2.5 インチモデル

HDDs

容量 [GB]	ストレージデバイス	インターフェース	トランザクション [IO/s]			スループット [MiB/s]	
			データベース	ファイルサーバ	ファイルコピー	ストリーミング	リストア
300	ST300MP0006	SAS 12G	790	696	666	304	304
600	ST600MP0006	SAS 12G	736	651	601	301	300
1,800	AL15SEB18EQ	SAS 12G	767	631	624	255	249
2,400	AL15SEB24EQ	SAS 12G	754	620	617	264	260
600	AL15SEB060N	SAS 12G	698	586	600	232	232
1,200	AL15SEB120N	SAS 12G	732	604	615	230	226

SSDs

容量 [GB]	ストレージデバイス	インターフェース	トランザクション [IO/s]			スループット [MiB/s]	
			データベース	ファイルサーバ	ファイルコピー	ストリーミング	リストア
400	XS400ME70084	SAS 12G	122,956	22,969	19,438	1,052	872
800	XS800ME70084	SAS 12G	123,848	23,784	19,435	1,052	874
1,600	XS1600ME70084	SAS 12G	123,277	23,725	19,270	1,051	884
800	XS800LE70084	SAS 12G	121,914	23,707	19,257	1,052	871
1,600	XS1600LE70084	SAS 12G	122,949	23,771	19,455	1,052	874
3,200	XS3200LE70084	SAS 12G	123,090	22,816	19,418	1,051	872
960	XS960SE70084	SAS 12G	123,014	23,678	19,424	1,052	870
1,920	XS1920SE70084	SAS 12G	123,093	23,760	19,423	1,052	874
3,840	XS3840SE70084	SAS 12G	122,810	22,949	19,406	1,051	871
7,680	XS7680SE70084	SAS 12G	123,461	22,899	19,516	1,051	880
240	MTFDDAK240TDT	SATA 6G	46,406	5,989	6,121	508	370
480	MTFDDAK480TDT	SATA 6G	49,138	6,383	6,600	508	437
960	MTFDDAK960TDT	SATA 6G	50,488	6,970	7,136	508	486
1,920	MTFDDAK1T9TDT	SATA 6G	50,669	7,183	7,336	508	487
3,840	MTFDDAK3T8TDT	SATA 6G	49,490	7,115	7,208	493	474
240	MTFDDAK240TDS	SATA 6G	42,594	5,435	5,510	508	301
480	MTFDDAK480TDS	SATA 6G	47,577	6,109	6,310	508	401
960	MTFDDAK960TDS	SATA 6G	50,134	6,633	6,852	506	480
1,920	MTFDDAK1T9TDS	SATA 6G	50,638	7,078	7,286	508	488
3,840	MTFDDAK3T8TDS	SATA 6G	49,542	7,097	7,196	495	477
7,680	MTFDDAK7T6TDS	SATA 6G	47,200	7,134	7,563	508	487
750	SSDPE21K750GA	PCIe3 x4	194,085	37,392	36,626	2,561	2,334
1,600	SSDPE2KE016T8	PCIe3 x4	276,785	45,739	40,923	3,214	1,972
3,200	SSDPE2KE032T8	PCIe3 x4	306,446	53,059	50,093	3,220	2,461
6,400	SSDPE2KE064T8	PCIe3 x4	297,505	56,338	56,632	3,219	2,499
1,000	SSDPE2KX01	PCIe3 x4	153,263	25,891	21,942	2,799	1,109
2,000	SSDPE2KX02	PCIe3 x4	237,530	38,336	34,740	3,181	1,979
4,000	SSDPE2KX04	PCIe3 x4	242,546	39,242	38,151	2,905	2,417
240	MTFDDAV240TDS	SATA 6G	32,805	5,482	5,518	504	300
480	MTFDDAV480TDS	SATA 6G	39,927	6,384	6,575	497	397

 © 2023 Fujitsu Limited

EDSFF NVMe モデル

SSDs

容量 [GB]	ストレージデバイス	インターフェース	トランザクション [IO/s]			スループット [MiB/s]	
			データベース	ファイルサーバ	ファイルコピー	ストリーミング	リストア
4,000	SSDPEYKX040T8C	PCIe3 x4	170,015	33,691	32,143	2,589	2,202
240	MTFDDAV240TDS	SATA 6G	32,805	5,482	5,518	504	300
480	MTFDDAV480TDS	SATA 6G	39,927	6,384	6,575	497	397

 © 2023 Fujitsu Limited

OLTP-2

ベンチマークの説明

OLTP とは、Online Transaction Processing（オンライントランザクション処理）の略です。OLTP-2 ベンチマークは、データベースソリューションの標準的なアプリケーションシナリオを基にしています。OLTP-2 では、データベースアクセスがシミュレートされ、1 秒あたりに実行されるトランザクションの数（tps）が測定されます。

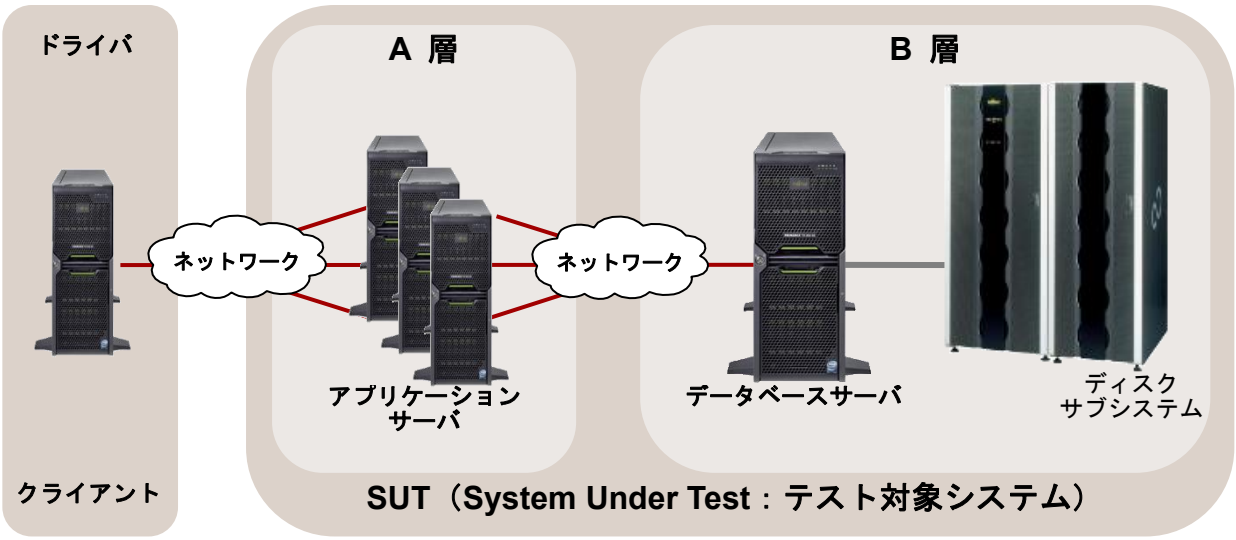
独立した機関によって標準化され、その規則を順守して測定しているかを監視される SPECint や TPC-E のようなベンチマークとは異なり、OLTP-2 は、富士通が開発した固有のベンチマークです。OLTP-2 は、データベースのベンチマークとしてよく知られている TPC-E を基に開発されました。そして、CPU やメモリの構成に応じてシステムがスケーラブルな性能を示すことを実証するために、さまざまな構成で測定できるように設計されています。

OLTP-2 と TPC-E の 2 つのベンチマークが同じ負荷プロファイルを使用して同様のアプリケーションのシナリオをシミュレートしても、この 2 つのベンチマークは異なる方法でユーザーの負荷をシミュレートするため、結果を比較したり同等のものとして扱うことはできません。通常、OLTP-2 の値は、TPC-E に近い値となります。しかし、価格性能比が算出されないため、直接比較できないだけでなく、OLTP-2 の結果を TPC-E として利用することも許可されません。

詳細情報は、『ベンチマークの概要 OLTP-2』を参照してください。

ベンチマーク環境

一般的な測定環境を次に示します。



すべての OLTP-2 値は、次ページの PRIMERGY RX2540 M6 の構成を前提に算出しました。

 © 2023 Fujitsu Limited

データベースサーバ（B 層）	
ハードウェア	
モデル	PRIMERGY RX2540 M6
プロセッサ	3rd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family
メモリ	1 プロセッサ：64 GB (1x64 GB) 2Rx4 DDR4-3200 ECC × 16 2 プロセッサ：64 GB (1x64 GB) 2Rx4 DDR4-3200 ECC × 32
ネットワーク インターフェース	デュアルポート LAN 10 Gbps × 2 クアッドポート OCPv3 LAN 1 Gbps × 1
ディスク サブシステム	PRIMERGY RX2530 M6：RAID コントローラー PRAID EP540i 1.6 TB SSD ドライブ × 6、RAID10（ログ）、 RAID コントローラー PRAID EP540e × 5 JX40 S2 × 10：1.6 TB SSD ドライブ × 4、RAID10（temp）、 1.6 TB SSD ドライブ × 68、RAID5（データ）
ソフトウェア	
BIOS	バージョン R1.6.0
オペレーティング システム	Microsoft Windows Server 2016 Standard
データベース	Microsoft SQL Server 2017 Enterprise + KB4341265

アプリケーションサーバ（A 層）	
ハードウェア	
モデル	PRIMERGY RX2530 M4 × 1
プロセッサ	Xeon Platinum 8180 × 2
メモリ	192 GB、2666 MHz Registered ECC DDR4
ネットワーク インターフェース	デュアルポート LAN 10 Gbps × 1 デュアルポートオンボード LAN 1 Gbps × 1
ディスク サブシステム	300 GB 10k rpm SAS ドライブ × 2
ソフトウェア	
オペレーティング システム	Microsoft Windows Server 2016 Standard

 © 2023 Fujitsu Limited

クライアント	
ハードウェア	
モデル	PRIMERGY RX2530 M2 × 1
プロセッサ	Xeon E5-2667 v4 × 2
メモリ	128 GB、2400 MHz Registered ECC DDR4
ネットワーク インターフェース	クアッドポートオンボード LAN 1 Gbps × 1
ディスク サブシステム	300 GB 10k rpm SAS ドライブ × 1
ソフトウェア	
オペレーティング システム	Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard
ベンチマーク	OLTP-2 ソフトウェア EGen バージョン 1.14.0

国または販売地域によっては、一部のコンポーネントが利用できない場合があります。

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

データベースのパフォーマンスは、CPU やメモリの構成と、データベースで使用するディスクサブシステムの接続性によって、大きく異なります。次に示すプロセッサの性能評価では、メモリとディスクサブシステムはどちらも適切であり、ボトルネックにならないものとします。

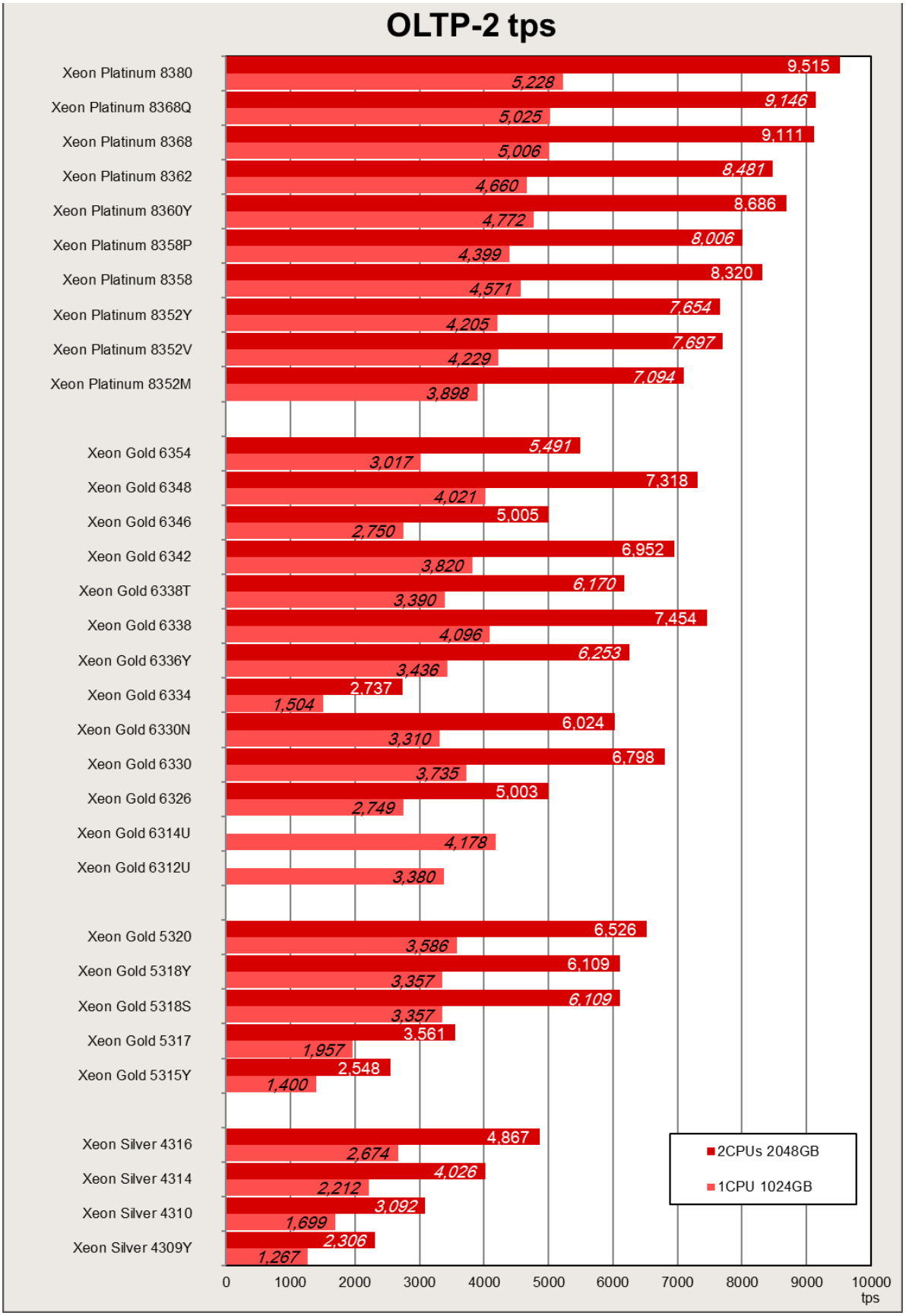
データベース環境でメインメモリを選択するときのガイドラインとして、メモリアクセス速度よりも、メモリ容量が十分にあることが重要です。このため、プロセッサ 2 基の測定では 2048 GB、プロセッサ 1 基の測定では 1024 GB の合計メモリ容量で構成しています。どちらのメモリ構成も、メモリアクセス速度 3200 MHz で動作します。

「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	コア数	スレッド数	2CPU スコア		1CPU スコア	
Xeon Platinum 8380	40	80	**9,515**		5,228	est.
Xeon Platinum 8368Q	38	76	9,146	est.	5,025	est.
Xeon Platinum 8368	38	76	**9,111**		5,006	est.
Xeon Platinum 8362	32	64	8,481	est.	4,660	est.
Xeon Platinum 8360Y	36	72	**8,686**		4,772	est.
Xeon Platinum 8358P	32	64	8,006	est.	4,399	est.
Xeon Platinum 8358	32	64	**8,320**		4,571	est.
Xeon Platinum 8352Y	32	64	7,654	est.	4,205	est.
Xeon Platinum 8352V	36	72	7,697	est.	4,229	est.
Xeon Platinum 8352M	32	64	7,094	est.	3,898	est.
Xeon Gold 6354	18	36	5,491	est.	3,017	est.
Xeon Gold 6348	28	56	**7,318**		4,021	est.
Xeon Gold 6346	16	32	**5,005**		2,750	est.
Xeon Gold 6342	24	48	**6,952**		3,820	est.
Xeon Gold 6338T	24	48	6,170	est.	3,390	est.
Xeon Gold 6338	32	64	**7,454**		4,096	est.
Xeon Gold 6336Y	24	48	6,253	est.	3,436	est.
Xeon Gold 6334	8	16	**2,737**		1,504	est.
Xeon Gold 6330N	28	56	**6,024**		3,310	est.
Xeon Gold 6330	28	56	**6,798**		3,735	est.
Xeon Gold 6326	16	32	**5,003**		2,749	est.
Xeon Gold 6314U	32	64	-		4,178	est.
Xeon Gold 6312U	24	48	-		3,380	est.
Xeon Gold 5320	26	52	**6,526**		3,586	est.
Xeon Gold 5318Y	24	48	**6,109**		3,357	est.
Xeon Gold 5318S	24	48	6,109	est.	3,357	est.
Xeon Gold 5317	12	24	**3,561**		1,957	est.
Xeon Gold 5315Y	8	16	**2,548**		1,400	est.
Xeon Silver 4316	20	40	**4,867**		2,674	est.
Xeon Silver 4314	16	32	4,026	est.	2,212	est.
Xeon Silver 4310	12	24	3,092	est.	1,699	est.
Xeon Silver 4309Y	8	16	2,306	est.	1,267	est.

 © 2023 Fujitsu Limited

次のグラフは、2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family（1 基または 2 基）で得られる OLTP-2 トランザクションレートを示しています。



 © 2023 Fujitsu Limited

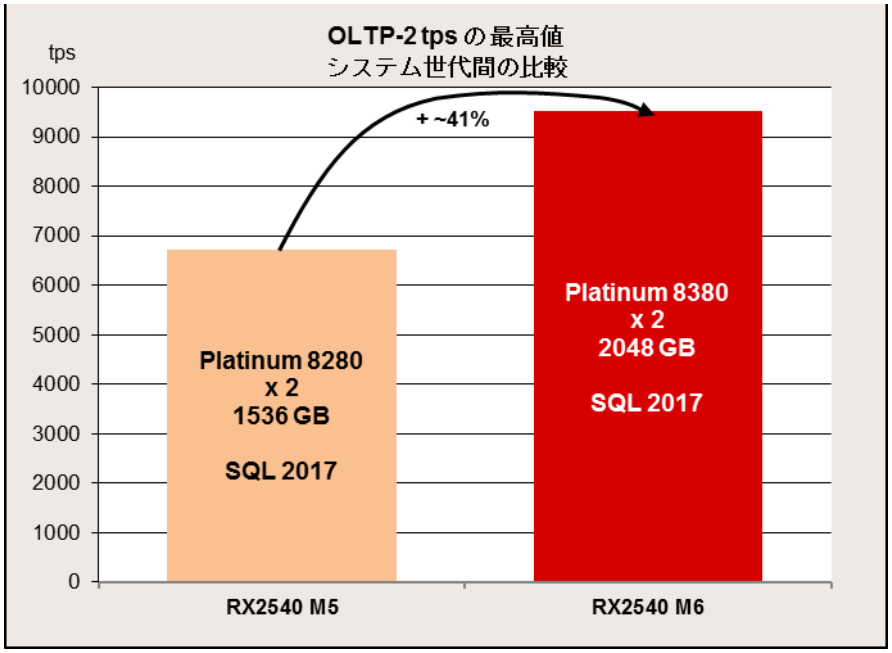
多種類のプロセッサにより、広範にわたるレベルのパフォーマンスが実現されていることがわかります。パフォーマンスが最も低いプロセッサ（Xeon Silver 4309Y）を使用した場合に比べ、パフォーマンスが最も高いプロセッサ（Xeon Platinum 8380）を使用した場合は、OLTP-2 値は 4 倍になっています。

プロセッサの機能については、「製品データ」を参照してください。

一般には、プロセッサ間の大きな性能差は、その機能が影響していると考えられます。コア数、L3 キャッシュのサイズ、CPU クロック周波数や、ほとんどのプロセッサタイプが対応しているハイパースレッディング機能とターボモードによって値が変わります。また、プロセッサ間のデータ転送速度（「UPI スピード」）も性能に影響します。

同じコア数のプロセッサグループ内では、CPU のクロック周波数によるパフォーマンスの違いが見られます。

PRIMERGY 現行モデルでの OLTP-2 の最高値は、旧モデルの最高値と比較して約 40%向上しています。



 © 2023 Fujitsu Limited

関連資料

PRIMERGY サーバ

https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/primergy/

PRIMERGY RX2530 M6

このホワイトペーパー

- https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=47baf8e6-c94f-481c-bd4b-93047fc98dbf
- https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=6ea0c606-9733-4eb7-a5c9-1a8e44108e77
- データシート (英語)

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=da5d07ce-b4f5-4add-a1eb-1904b5277863

PRIMERGY のパフォーマンス

https://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/performance/

SPEC CPU2017

https://www.spec.org/osg/cpu2017

ベンチマークの概要 SPECcpu2017

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=0f641c7e-bb5e-45e4-854f-cdd31faf5343

STREAM

https://www.cs.virginia.edu/stream/

LINPACK

The LINPACK Benchmark: Past, Present, and Future
https://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/hplpaper.pdf
TOP500
https://www.top500.org/
HPL - A Portable Implementation of the High-Performance Linpack Benchmark for Distributed-Memory Computers
https://www.netlib.org/benchmark/hpl/
Intel Math Kernel Library – LINPACK Download
https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/onemkl-benchmarks-suite.html

SPECpower_ssj2008

https://www.spec.org/power_ssj2008

ベンチマークの概要 SPECpower_ssj2008

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=a133cf86-63be-4b5a-8b0f-a27621c8d3c5

OLTP-2

ベンチマークの概要 OLTP-2

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=9775e8b9-d222-49db-98b1-4796fbcd6d7a

 © 2023 Fujitsu Limited

文書変更履歴

版数	日付	説明
1.4	2023-11-14	更新 ・ 軽微な修正
1.3	2023-10-03	更新 ・ 新 Visual Identity フォーマットに変更
1.2	2022-07-05	更新 ・ 軽微な修正
1.1	2021-07-21	更新 ・ SPECcpu2017、OLTP-2、STREAM、LINPACK 3rd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で測定および算出
1.0	2021-06-17	新規 ・ 製品データ ・ SPECcpu2017、OLTP-2、STREAM、LINPACK 3rd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で測定および算出 ・ SPECpower_ssj2008 Intel Xeon Platinum 8380 で測定 ・ Disk I/O 2.5 インチ、3.5 インチ、EDSSF ストレージで測定

お問い合わせ先

富士通株式会社

Web サイト: ：http://www.fujitsu.com/jp/

PRIMERGY のパフォーマンスとベンチマーク

mailto:fj-benchmark@dl.jp.fujitsu.com

 © 2023 Fujitsu Limited