Fujitsu Server PRIMERGY パフォーマンスレポート PRIMERGY TX2550 M7

本書では、Fujitsu Server PRIMERGY TX2550 M7 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 TX2550 M7 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
1.0 2023-05-30

© 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 9

STREAM **11**

ベンチマークの説明 11

ベンチマーク環境 12

ベンチマーク結果 13

SPECpower_ssj2008 ..... **15**

ベンチマークの説明 15

ベンチマーク環境 16

ベンチマーク結果 17

ディスク I/O : ストレージ媒体のパフォーマンス **19**

ベンチマークの説明 19

ベンチマーク環境 20

ベンチマーク結果 24

ストレージ媒体の性能 26

OLTP-2 ..... **30**

ベンチマークの説明 30

ベンチマーク環境 30

ベンチマーク結果 32

関連資料 **34**

 © 2023 Fujitsu Limited

製品データ

PRIMERGY TX2550 M7

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 TX2550 M7
形状	タワー型 / ラック型サーバ
チップセット	Intel C741
ソケット数	2
構成可能なプロセッサ数	1 or 2
プロセッサタイプ	4th Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
メモリスロットの数	16 (プロセッサあたり 8)
最大メモリ構成	4,096 GB
最大内蔵ストレージ搭載数	3.5 インチ: 12 2.5 インチ: 32
最大 PCI スロット数	PCI-Express 5.0 (x16 lane): 6 (Low Profile)

 © 2023 Fujitsu Limited

プロセッサ									
モデル	タイプ	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]
1CPU、2CPU 構成をサポート									
Xeon Platinum 8450H	XCC	28	56	75	16	2.0	3.5	4,800	250
Xeon Platinum 8444H	XCC	16	32	45	16	2.9	4.0	4,800	270
Xeon Gold 6454S	XCC	32	64	60	16	2.2	3.4	4,800	270
Xeon Gold 6448Y	MCC	32	64	60	16	2.1	4.1	4,800	225
Xeon Gold 6442Y	MCC	24	48	60	16	2.6	4.0	4,800	225
Xeon Gold 6438Y+	MCC	32	64	60	16	2.0	4.0	4,800	205
Xeon Gold 6434	MCC	8	16	22.5	16	3.7	4.1	4,800	195
Xeon Gold 6430	XCC	32	64	60	16	2.1	3.4	4,400	270
Xeon Gold 6426Y	MCC	16	32	37.5	16	2.5	4.1	4,800	185
Xeon Gold 5420+	MCC	28	56	52.5	16	2.0	4.1	4,400	205
Xeon Gold 5418Y	MCC	24	48	45	16	2.0	3.8	4,400	185
Xeon Gold 5416S	MCC	16	32	60	16	2.0	4.0	4,400	150
Xeon Gold 5415+	MCC	8	16	22.5	16	2.9	4.1	4,400	150
Xeon Silver 4416+	MCC	20	40	37.5	16	2.0	3.9	4,000	165
Xeon Silver 4410Y	MCC	12	24	30	16	2.0	3.9	4,000	150
Xeon Silver 4410T	MCC	10	20	26.25	16	2.7	4.0	4,000	150
1CPU 構成のみサポート									
Xeon Gold 6414U	XCC	32	64	60	-	2.0	3.4	4,800	250
Xeon Gold 5412U	MCC	24	48	45	-	2.1	3.9	4,400	185
Xeon Bronze 3408U	MCC	8	16	22	-	1.8	1.9	4,000	125

PRIMERGY TX2550 M7 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。

 © 2023 Fujitsu Limited

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	ワークロード
H	**DB/Analytics** データ分析、ビッグデータ
S	**Storage & HCI** ストレージプロバイダ、HCI
T	**Long-life Use (IOT)** 高信頼性と長寿命での使用が必要な用途
U	**1-Socket** 費用効率の高い 1CPU 構成のエッジサーバ、ルーター、ストレージ・セキュリティアプライアンス
Y	**IaaS, networking, virtualized environments** Speed Select Technology を使用した粒度の細かい性能制御が必要な用途

詳細については以下の URL を参照ください。

https://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/support/articles/000059657/processors/intel-xeon-processors.html

 © 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]	3DS	Load Reduced	Registered	NVDIMM	ECC
16GB (1x16GB) 1Rx8 DDR5-4800 R ECC	16	1	8	4,800			✓		✓
32GB (1x32GB) 2Rx8 DDR5-4800 R ECC	32	2	8	4,800			✓		✓
32GB (1x32GB) 1Rx4 DDR5-4800 R ECC	32	1	4	4,800			✓		✓
64GB (1x64GB) 2Rx4 DDR5-4800 R ECC	64	2	4	4,800			✓		✓
128GB (1x128GB) 4Rx4 DDR5-4800 R 3DS ECC	128	4	4	4,800	✓		✓		✓
256GB (1x256GB) 8Rx4 DDR5-4800 R 3DS ECC	256	8	4	4,800	✓		✓		✓

電源		最大数
Modular redundant PSU	500W platinum PSU	2
	500W titanium PSU	2
	900W platinum PSU	2
	900W titanium PSU	2
	1,600W platinum PSU	2
	1,600W titanium PSU	2
	2,200W platinum PSU	2
	2,400W 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 TX2550 M7 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 TX2550 M7
・ プロセッサ	4th Generation Intel Xeon Scalable Processors Family x 2 または 1
・ メモリ	64GB (1x64GB) 2Rx4 DDR5-4800 R ECC x 16 (2CPU 構成時) または 8(1CPU 構成時)
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	SPECspeed2017_int_base: ・ RdCur for XPT Prefetch = Enable ・ Adjacent Cache Line Prefetch = Disabled ・ Package C State limit = C0 ・ SNC(Sub NUMA) = Enable SNC2 (MCC 搭載時は Disabled) ・ HWPM Support = Disabled ・ AVX P1 = Level2 ・ CPU Performance Boost = Aggressive ・ FAN Control = Full SPECSpeed2017_fp_base: ・ Hyper Threading = Disabled ・ DCU IP Prefetcher = Disabled ・ Package C State limit = C0 ・ LLC Prefetch = Enabled ・ DBP-F = Enabled ・ CPU Performance Boost = Aggressive ・ FAN Control = Full SPECrate2017_int_base: ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ Package C State limit = C0 ・ CPU Performance Boost = Aggressive ・ SNC(Sub NUMA) =Enable SNC4 ・ FAN Control = Full SPECrate2017_fp_base: ・ Hyper Threading = Disabled (MCC 搭載時は Enabled) ・ Package C State limit = C0 ・ CPU Performance Boost = Aggressive ・ SNC (Sub NUMA) =Enable SNC4 (MCC 搭載時は Enable SNC2) ・ FAN Control = Full
・ オペレーティングシステム	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 5.14.21-150400.22-default
・ オペレーティングシステム設定	Stack size set to unlimited using "ulimit -s unlimited"
・ コンパイラー	C/C++: Version 2023.0 of Intel C/C++ Compiler for Linux Fortran: Version 2023.0 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。

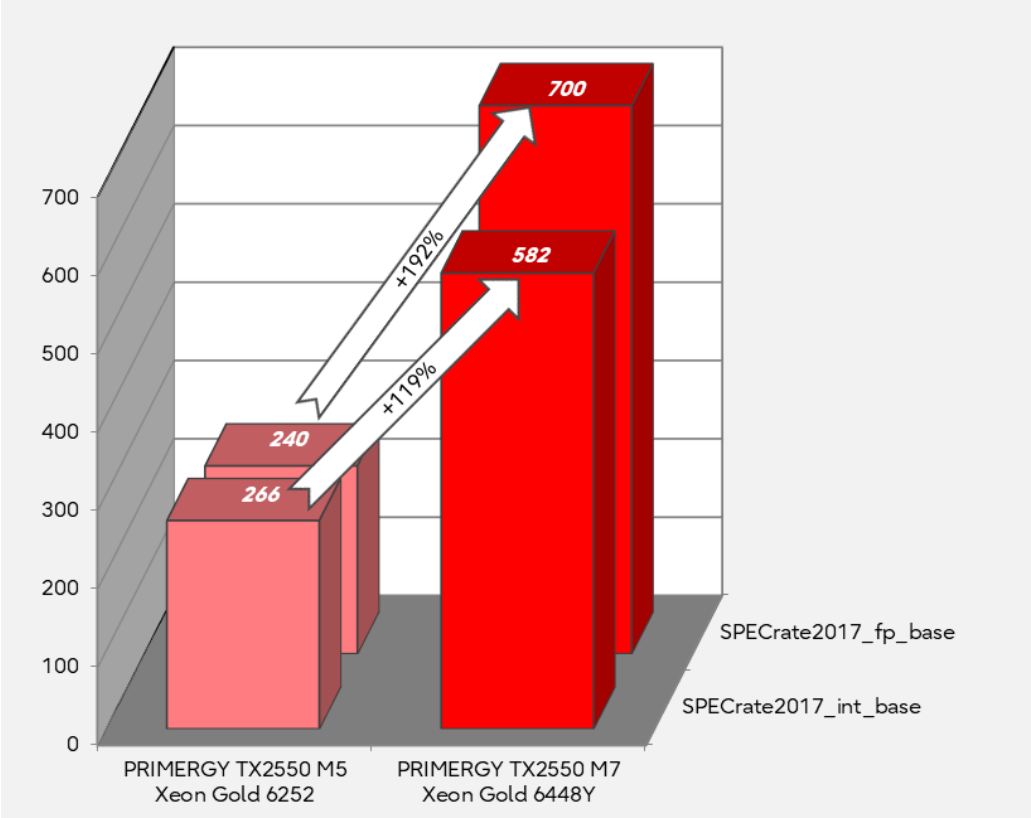
「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	コア数	プロセッサ数	SPECspeed2017_int_base e	SPECspeed2017_fp_base
2CPU 構成				
Xeon Platinum 8450H	28	2	482 est.	619 est.
Xeon Platinum 8444H	16	2	344 est.	480 est.
Xeon Gold 6454S	32	2	559 est.	679 est.
Xeon Gold 6448Y	32	2	**582**	**700**
Xeon Gold 6442Y	24	2	495 est.	636 est.
Xeon Gold 6438Y+	32	2	552 est.	656 est.
Xeon Gold 6434	8	2	200 est.	289 est.
Xeon Gold 6430	32	2	532 est.	641 est.
Xeon Gold 6426Y	16	2	335 est.	450 est.
Xeon Gold 5420+	28	2	482 est.	598 est.
Xeon Gold 5418Y	24	2	423 est.	528 est.
Xeon Gold 5416S	16	2	284 est.	374 est.
Xeon Gold 5415+	8	2	179 est.	256 est.
Xeon Silver 4416+	20	2	367 est.	461 est.
Xeon Silver 4410Y	12	2	220 est.	325 est.
Xeon Silver 4410T	10	2	213 est.	296 est.
1CPU 構成				
Xeon Gold 6414U	32	1	269 est.	340 est.
Xeon Gold 5412U	24	1	223 est.	287 est.
Xeon Bronze 3408U	8	1	43.4 est.	76.3 est.

次の グラフは、PRIMERGY TX2550 M7 とその旧モデルである PRIMERGY TX2550 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。

前世代と比べて、大きな性能向上がみられました。

 © 2023 Fujitsu Limited



SPECrate2017: PRIMERGY TX2550 M5 と PRIMERGY TX2550 M7 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 TX2550 M7
・ プロセッサ	4th Generation Intel Xeon Scalable Processors Family x 2 または 1
・ メモリ	64GB (1x64GB) 2Rx4 DDR5-4800 R ECC x 16 (2CPU 構成時) または 8(1CPU 構成時)
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ SNC(Sub NUMA) = Enable SNC4 (MCC 搭載時は Enable SNC2) ・ Intel Virtualization Technology = Disabled ・ LLC Dead Line Alloc = Disabled ・ Stale Atos = Enabled
・ オペレーティングシステム	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 5.14.21-150400.22-default
・ オペレーティングシステム設定	Default
・ コンパイラー	C/C++: Version 2023.0 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

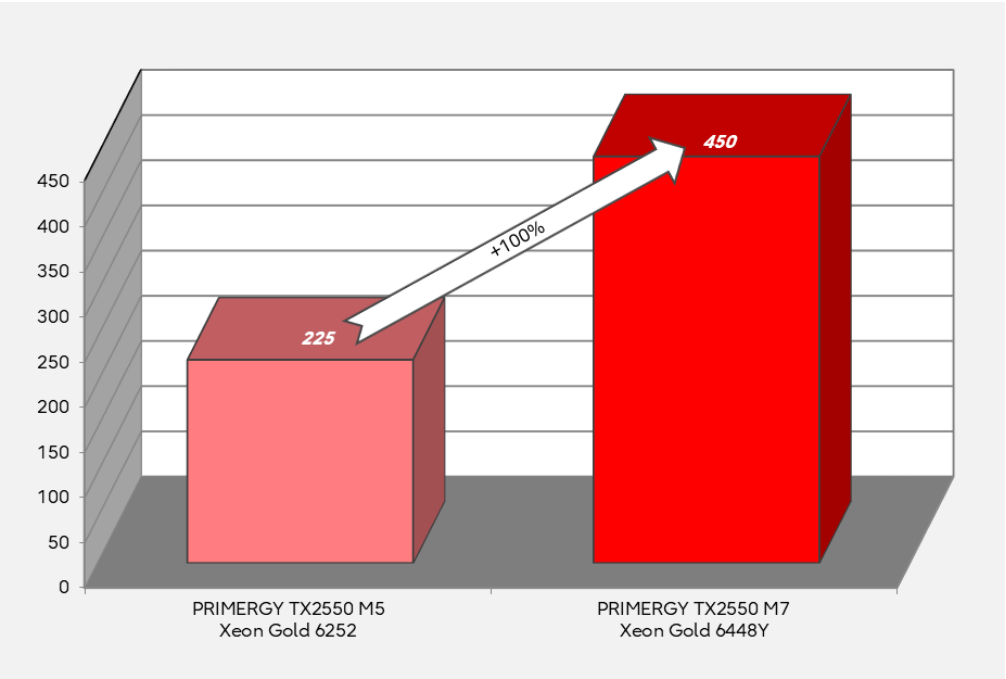
「est.」のついた値は予測値です。

プロセッサ	メモリ周波数 [MHz]	最大メモリ帯域幅 [GB/s]	コア数	プロセッサ周波数 [GHz]	プロセッサ数	TRIAD [GB/s]
2CPU 構成						
Xeon Platinum 8450H	4,800	307	28	2.0	2	454 est.
Xeon Platinum 8444H	4,800	307	16	2.9	2	371 est.
Xeon Gold 6454S	4,800	307	32	2.2	2	**428**
Xeon Gold 6448Y	4,800	307	32	2.1	2	450 est.
Xeon Gold 6442Y	4,800	307	24	2.6	2	425 est.
Xeon Gold 6438Y+	4,800	307	32	2.0	2	446 est.
Xeon Gold 6434	4,800	307	8	3.7	2	219 est.
Xeon Gold 6430	4,400	282	32	2.1	2	404 est.
Xeon Gold 6426Y	4,800	307	16	2.5	2	336 est.
Xeon Gold 5420+	4,400	282	28	2.0	2	403 est.
Xeon Gold 5418Y	4,400	282	24	2.0	2	372 est.
Xeon Gold 5416S	4,400	282	16	2.0	2	274 est.
Xeon Gold 5415+	4,400	282	8	2.9	2	206 est.
Xeon Silver 4416+	4,000	256	20	2.0	2	318 est.
Xeon Silver 4410Y	4,000	256	12	2.0	2	254 est.
Xeon Silver 4410T	4,000	256	10	2.7	2	230 est.
1CPU 構成						
Xeon Gold 6414U	4,800	307	32	2.0	1	230 est.
Xeon Gold 5412U	4,400	282	24	2.1	1	201 est.
Xeon Bronze 3408U	4,000	256	8	1.8	1	119 est.

次の グラフは、PRIMERGY TX2550 M7 とその旧モデルである PRIMERGY TX255 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。

前世代と比べて、大きな性能向上がみられました。

 © 2023 Fujitsu Limited



STREAM: PRIMERGY TX2550 M5 と PRIMERGY TX2550 M7 の比較

 © 2023 Fujitsu Limited

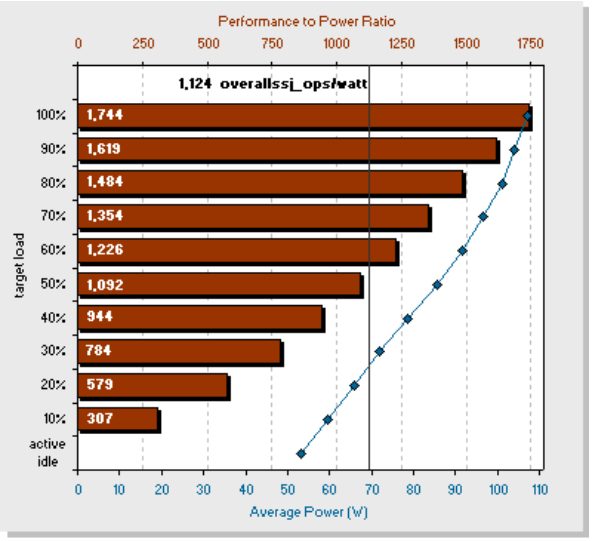
SPECpower_ssj2008

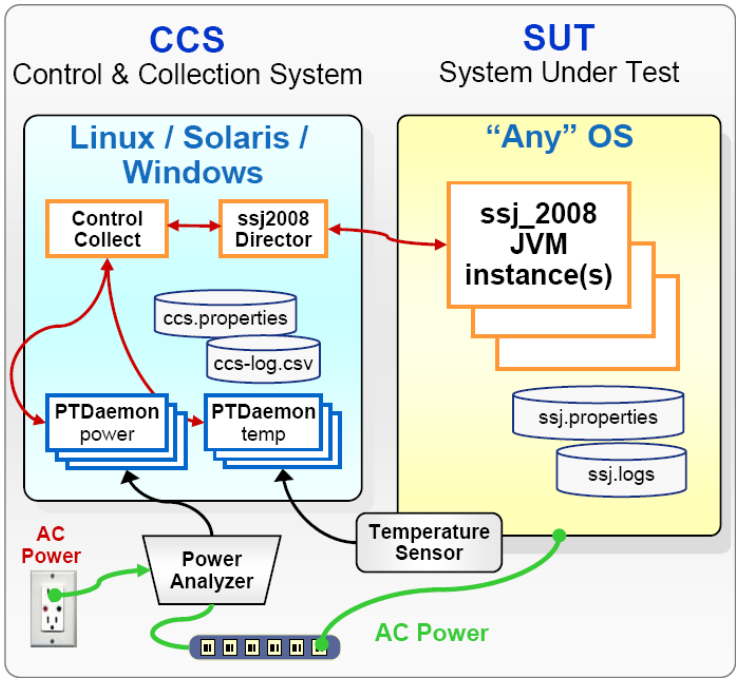
ベンチマークの説明

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

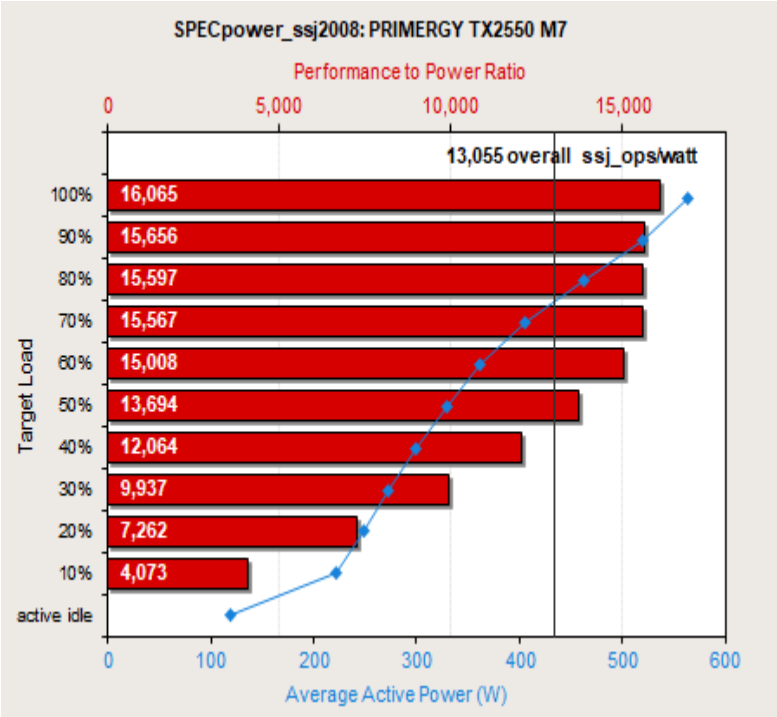
SUT(System Under Test：テスト対象システム)	
ハードウェア	
・ モデル	PRIMERGY TX2550 M7
・ プロセッサ	Xeon Gold 6438Y+ x 2
・ メモリ	32GB (1x32GB) 2Rx8 DDR5-4800 R ECC x 16
・ ネットワークインターフェース	1Gbit/s (RJ45) on Motherboard
・ ディスクサブシステム	SSD SATA M.2 drive for booting, non hot-plug 240GB x 1
・ 電源ユニット	900W titanium PSU x 2
ソフトウェア	
・ BIOS 設定	ASPM Support = Auto Hardware Prefetcher = Disabled Adjacent Cache Line Prefetch = Disabled DCU Streamer Prefetcher = Disabled Intel(R) VT-d = Disabled Package C State limit = No limit Uncore Frequency Scaling = Power balanced CPU Performance Boost = Aggressive SNC(Sub NUMA) = Enable SNC2 SATA Controller = Disabled USB Port Control = Disable all ports Serial Port = Disabled Network Stack = Disabled
・ オペレーティングシステム	Windows Server 2022 Standard
・ オペレーティングシステム設定	Turn off hard disk after = 1 Minute PCI Express Link State Power Management = Maximum power savings Minimum processor state = 0% Maximum processor state = 100% Turn off display after = 1 Minute POWERCFG /SETACVALUEINDEX SCHEME_CURRENT SUB_PROCESSOR PERFBOOSTMODE 4 POWERCFG /SETACVALUEINDEX SCHEME_CURRENT SUB_PROCESSOR PERFINCTHRESHOLD 90 POWERCFG /SETACVALUEINDEX SCHEME_CURRENT SUB_PROCESSOR PERFDECTHRESHOLD 80 POWERCFG /SETACVALUEINDEX SCHEME_CURRENT SUB_PROCESSOR PERFDECTIME 1 POWERCFG /SETACVALUEINDEX SCHEME_CURRENT SUB_PROCESSOR IDLESCALING 1 POWERCFG /S SCHEME_CURRENT 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(TM) 64-Bit Server VM 18.9 (build 11.0.16.1+1-LTS, mixed mode)
・ JVM 設定	-server -Xmn1500m -Xms1625m -Xmx1625m -XX:+UseLargePages -XX:AllocatePrefetchDistance=256 -XX:AllocatePrefetchLines=4 -XX:InlineSmallCode=3900 -XX:MaxInlineSize=270 -XX:MaxTenuringThreshold=15 -XX:ParallelGCThreads=2 -XX:SurvivorRatio=1 -XX:TargetSurvivorRatio=99 -XX:-UseAdaptiveSizePolicy -XX:+UseParallelOldGC -XX:FreqInlineSize=2500 -XX:LoopUnrollLimit=45 -XX:InitialTenuringThreshold=12 -XX:-ThreadLocalHandshakes -XX:UseAVX=0

 © 2023 Fujitsu Limited

ベンチマーク結果

PRIMERGY TX2550 M7 上の Microsoft Windows Server 2022 Standard で次の結果が得られました。

SPECpower_ssj2008 = 13,055 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 TX2550 M7 の出したベンチマーク結果である、13,055 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。

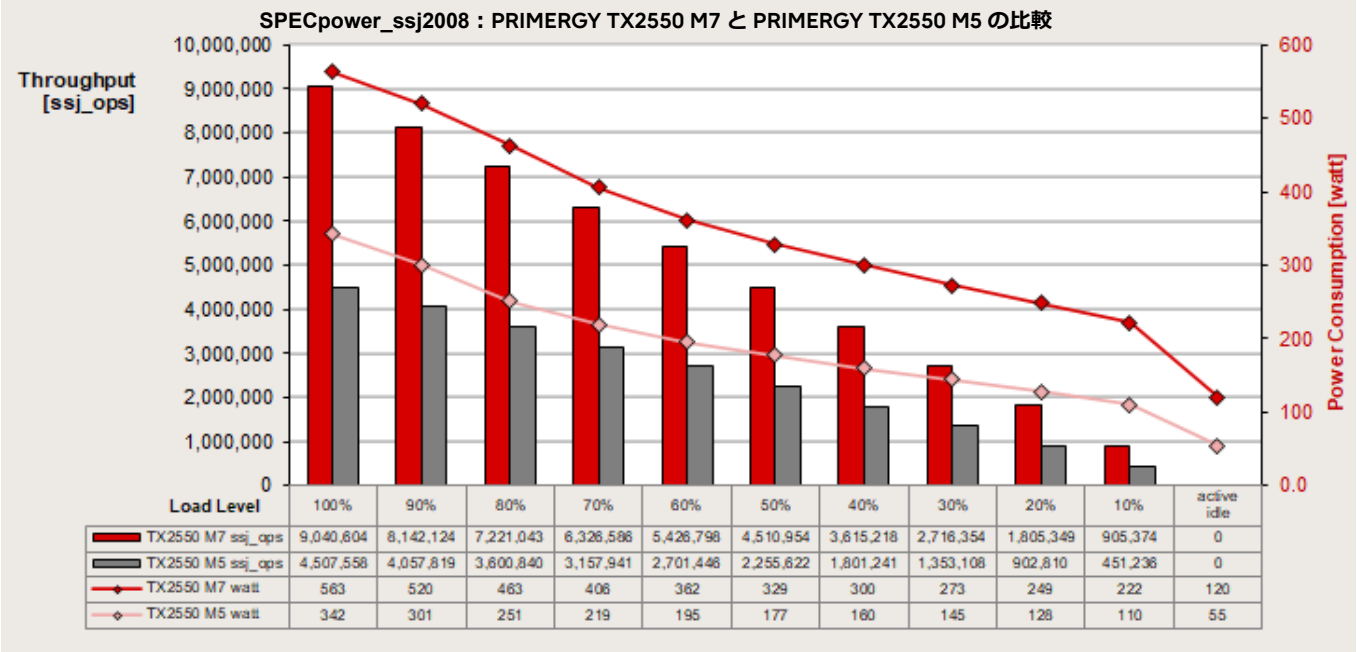
次の表は、各負荷レベルにおけるスループット(単位：ssj_ops)、平均消費電力(単位：W)、およびエネルギー効率の詳細を表しています。

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%	9,040,604	563	16,065
90%	8,142,124	520	15,656
80%	7,221,043	463	15,597
70%	6,326,586	406	15,567
60%	5,426,798	362	15,008
50%	4,510,954	329	13,694
40%	3,615,218	300	12,064
30%	2,716,354	273	9,937
20%	1,805,349	249	7,262
10%	905,374	222	4,073
Active Idle	0	120	0
			∑ssj_ops / ∑power = 13,055

 © 2023 Fujitsu Limited

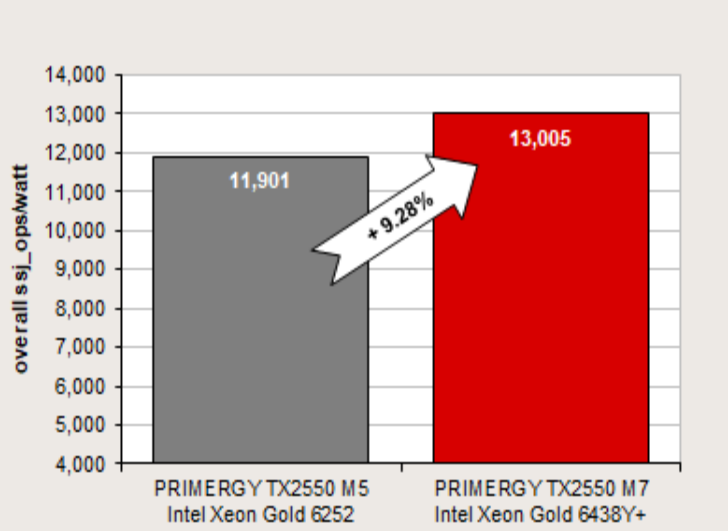
旧モデルとの比較(PRIMERGY TX2550 M7)

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 TX2550 M7 とその旧モデルである PRIMERGY TX2550 M5 を比較したものです。



Load Level	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	active idle
TX2550 M7 ssj_ops	9,040,604	8,142,124	7,221,043	6,326,586	5,426,798	4,510,954	3,615,218	2,716,354	1,805,349	905,374	0
TX2550 M5 ssj_ops	4,507,558	4,057,819	3,600,840	3,157,941	2,701,446	2,255,622	1,801,241	1,353,108	902,810	451,236	0
TX2550 M7 watt	563	520	463	406	362	329	300	273	249	222	120
TX2550 M5 watt	342	301	251	219	195	177	160	145	128	110	55

PRIMERGY TX2550 M7 は、4th Generation Intel Xeon Scalable Processors Family を採用したため、PRIMERGY TX2550 M5 と比較してスループットは向上し、PRIMERGY TX2550 M7 のエネルギー効率は、全体で 9.28%向上しています。



 © 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（kB）
- 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[kB]	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		
接続コントローラー：	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]	ST12000NM004J ST18000NM004J
	NL-SAS HDD (SAS 12Gbps, 7.2k rpm) [512n]	ST2000NM003A ST4000NM003A
	BC-SATA HDD (SATA 6Gbps, 7.2k rpm) [512e]	ST12000NM000J ST18000NM000J
	BC-SATA HDD (SATA 6Gbps, 7.2k rpm) [512n]	ST2000NM000A ST4000NM000A
SSD	SATA SSD (SATA 6Gbps, Mixed Use)	MTFDDAK480TDT MTFDDAK960TDT MTFDDAK1T9TDT MTFDDAK3T8TDT
		MZ7L3480HBLT MZ7L3960HBLT MZ7L31T9HBNA MZ7L33T8HBNA
	SATA SSD (SATA 6Gbps, Read Intensive)	MTFDDAK240TDS MTFDDAK480TDS MTFDDAK960TDS MTFDDAK1T9TDS MTFDDAK3T8TDS MTFDDAK7T6TDS
		MZ7L3240HCHQ MZ7L3480HCHQ MZ7L3960HCJR MZ7L31T9HBLT MZ7L33T8HBLT MZ7L37T6HBLA

 © 2023 Fujitsu Limited

接続コントローラー：	Intel C741 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	MTFDDAK240TDS MTFDDAV480TDS

接続コントローラー：	Intel C741 Standard NVM Express controller	
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash モジュール (NVMe 接続)	MTFDKBA480TFR MTFDKBA960TFR

2.5 インチモデル

接続コントローラー：	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) [512n	ST2000NX0433
	BC-SATA HDD(SATA 6Gbps, 7.2krpm)[512n]	ST1000NX0423 ST2000NX0403

 © 2023 Fujitsu Limited

接続コントローラー：	PRAID EP540i	
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
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)	MTFDDAK480TDT MTFDDAK960TDT MTFDDAK1T9TDT MTFDDAK3T8TDT
		MZ7L3480HBLT MZ7L3960HBLT MZ7L31T9HBNA MZ7L33T8HBNA
	SATA SSD (SATA 6Gbps, Read Intensive)	MTFDDAK240TDS
		MTFDDAK480TDS MTFDDAK960TDS MTFDDAK1T9TDS MTFDDAK3T8TDS MTFDDAK7T6TDS
		MZ7L3240HCHQ MZ7L3480HCHQ MZ7L3960HCJR MZ7L31T9HBLT MZ7L33T8HBLT MZ7L37T6HBLA

接続コントローラー：	PRAID EP680i	
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	PCIe SSD (Write intensive)	SSDPF21Q400GB SSDPF21Q800GB SSDPF21Q016TB
	PCIe SSD (Mixed Use)	KCM61VUL1T60 KCM61VUL3T20 KCM61VUL6T40
	PCIe SSD (Read intensive)	KCM61RUL960G KCM61RUL1T92 KCM61RUL3T84 KCM61RUL7T68

接続コントローラー：	Intel C741 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	MTFDDAK240TDS MTFDDAV480TDS

 © 2023 Fujitsu Limited

接続コントローラー：	Intel C741 Standard NVM Express controller	
ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash モジュール (NVMe 接続)	MTFDKBA480TFR MTFDKBA960TFR

ソフトウェア		
オペレーティング システム		Microsoft Windows Server 2019 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：256KB、SSD：64 KB
測定ツール		Iometer 1.1.0
測定領域	HDD, SSD (M.2 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 32GB はシーケンシャルアクセスで使用。続く 64GB をランダムアクセスで使用。
	SSD(M.2)	NTFS ファイルシステムを使用。使用可能な LBA 領域の最初の 32GB はシーケンシャルアクセスで使用。続く 64GB 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

 © 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。

接続コントローラー

測定には下表のコントローラーを使用しました。

ストレージ媒体	コントローラー名	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	PRAID EP540i	-	PCIe 3.0 x8	SATA 6G SAS 12G PCIe x16	0, 1, 1E, 10, 5, 50
PCIe SSD 2.5”	PRAID EP680i	-	PCIe 4.0 x8	SATA 6G SAS 12G PCIe x16	0, 1, 1E, 10, 5, 50
M.2 Flash	C741 Standard SATA AHCI controller	-	DMI 3.0 x4	SATA 6G	-
M.2 Flash (NVMe 接続)	C741 Standard NVM Express controller	-	DMI 3.0 x4	PCIe 3.0 x2	

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	フォームファクター
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	SATA 6G	2.5 インチ [1]、または、M.2
		PCIe 4.0	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 4.0	2.5 インチ
		PCIe 4.0	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 コントローラー）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 コントローラー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ー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 コントローラー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、コントローラー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

Capacity [GB]	Storage device	Interface	Transactions [IO/s]			Throughput [MiB/s]	
			Database	Fileserver	filecopy	Streaming	Restore
☐ SAS HDD 15krpm [512n]							
300	ST300MP0006	SAS 12G	790	696	666	304	304
600	ST600MP0006	SAS 12G	736	651	601	301	300
☐ SAS HDD 10krpm [512e]							
1,800	AL15SEB18EQ	SAS 12G	767	631	624	255	249
2,400	AL15SEB24EQ	SAS 12G	754	620	617	264	260
☐ SAS HDD 10krpm [512n]							
600	AL15SEB060N	SAS 12G	698	586	600	232	232
1,200	AL15SEB120N	SAS 12G	732	604	615	230	226
☐ NL-SAS HDD 7.2krpm [512e]							
12,000	ST12000NM004J	SAS 12G	506	577	525	266	265
18,000	ST18000NM004J	SAS 12G	500	579	515	265	262
☐ NL-SAS HDD 7.2krpm [512n]							
2,000	ST2000NM003A	SAS 12G	378	343	336	237	237
4,000	ST2000NM004A	SAS 12G	369	333	330	214	215
☐ BC-SATA HDD 7.2krpm [512e]							
12,000	ST12000NM000J	SATA 6G	523	497	463	263	263
18,000	ST18000NM000J	SATA 6G	517	518	484	271	269
☐ BC-SATA HDD 7.2krpm [512n]							
2,000	ST2000NM000A	SATA 6G	331	304	313	230	207
4,000	ST4000NM000A	SATA 6G	313	290	297	211	210

 © 2023 Fujitsu Limited

SSDs

Capacity [GB]	Storage device	Interface	Transactions [IO/s]			Throughput [MiB/s]	
			Database	Fileserver	filecopy	Streaming	Restore
☐ SATA SSD (MU)							
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
480	MZ7L3480HBLT	SATA 6G	52,039	8,009	7,952	521	487
960	MZ7L3960HBLT	SATA 6G	51,997	8,006	7,968	519	487
1,920	MZ7L31T9HBNA	SATA 6G	51,907	8,026	7,971	520	487
3,840	MZ7L33T8HBNA	SATA 6G	51,799	7,955	7,931	518	487
☐ SATA SSD (RI)							
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	MZ7L3240HCHQ	SATA 6G	52,340	8,048	7,958	526	383
480	MZ7L3480HCHQ	SATA 6G	52,168	8,083	8,012	526	487
960	MZ7L3960HCJR	SATA 6G	52,372	8,094	8,023	526	488
1,920	MZ7L31T9HBLT	SATA 6G	52,329	8,072	8,021	526	488
3,840	MZ7L33T8HBLT	SATA 6G	52,229	8,058	8,001	526	487
7,680	MZ7L37T6HBLA	SATA 6G	51,917	8,008	7,957	524	487
☐ M.2 SATA SSD							
240	MTFDDAV240TDS	SATA 6G	31,923	5,489	5,512	504	299
480	MTFDDAV480TDS	SATA 6G	39,553	6,331	6,516	501	394
☐ M.2 NVMe SSD							
480	MTFDKBA480TFR	PCIe3 x2	74,947	15,849	12,564	1,644	685
960	MTFDKBA960TFR	PCIe3 x2	147,206	31,459	25,928	1,644	1,381

 © 2023 Fujitsu Limited

2.5 インチモデル

HDDs

Capacity [GB]	Storage device	Interface	Transactions [IO/s]			Throughput [MiB/s]	
			Database	Fileserver	filecopy	Streaming	Restore
☐ SAS HDD 15krpm [512n]							
300	ST300MP0006	SAS 12G	790	696	666	304	304
600	ST600MP0006	SAS 12G	736	651	601	301	300
☐ SAS HDD 10krpm [512e]							
1,800	AL15SEB18EQ	SAS 12G	767	631	624	255	249
2,400	AL15SEB24EQ	SAS 12G	754	620	617	264	260
☐ SAS HDD 10krpm [512n]							
600	AL15SEB060N	SAS 12G	698	586	600	232	232
1,200	AL15SEB120N	SAS 12G	732	604	615	230	226
☐ NL-SAS HDD 7.2krpm [512e]							
2,000	ST2000NX0433	SAS 12G	489	403	388	132	132
☐ BC-SATA HDD 7.2krpm [512n]							
1,000	ST1000NX0423	SATA 6G	415	350	349	131	131
2,000	ST2000NX0403	SATA 6G	459	379	385	133	133

SSDs

Capacity [GB]	Storage device	Interface	Transactions [IO/s]			Throughput [MiB/s]	
			Database	Fileserver	filecopy	Streaming	Restore
☐ SAS SSD (WI)							
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
☐ SAS SSD (MU)							
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
☐ SAS SSD (RI)							
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
☐ SATA SSD (MU)							
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
480	MZ7L3480HBLT	SATA 6G	52,039	8,009	7,952	521	487
960	MZ7L3960HBLT	SATA 6G	51,997	8,006	7,968	519	487
1,920	MZ7L31T9HBNA	SATA 6G	51,907	8,026	7,971	520	487
3,840	MZ7L33T8HBNA	SATA 6G	51,799	7,955	7,931	518	487

 © 2023 Fujitsu Limited

Capacity [GB]	Storage device	Interface	Transactions [IO/s]			Throughput [MiB/s]	
			Database	Fileserver	filecopy	Streaming	Restore
☐ SATA SSD (RI)							
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	MZ7L3240HCHQ	SATA 6G	52,340	8,048	7,958	526	383
480	MZ7L3480HCHQ	SATA 6G	52,168	8,083	8,012	526	487
960	MZ7L3960HCJR	SATA 6G	52,372	8,094	8,023	526	488
1,920	MZ7L31T9HBLT	SATA 6G	52,329	8,072	8,021	526	488
3,840	MZ7L33T8HBLT	SATA 6G	52,229	8,058	8,001	526	487
7,680	MZ7L37T6HBLA	SATA 6G	51,917	8,008	7,957	524	487
☐ PCIe SSD (WI)							
400	SSDPF21Q400GB	PCIe4 x4	303,783	91,576	84,727	6,693	4,562
800	SSDPF21Q800GB	PCIe4 x4	290,266	99,852	94,882	6,738	4,512
1,600	SSDPF21Q016TB	PCIe4 x4	304,687	108,995	110,292	6,682	4,382
☐ PCIe SSD (MU)							
1,600	KCM61VUL1T60	PCIe4 x4	272,211	49,350	47,236	6,649	2,740
3,200	KCM61VUL3T20	PCIe4 x4	314,143	72,898	75,032	6,649	4,062
6,400	KCM61VUL6T40	PCIe4 x4	305,271	67,808	71,273	6,649	3,853
☐ PCIe SSD (RI)							
960	KCM61RUL960G	PCIe4 x4	77,623	9,719	6,428	6,633	1,400
1,920	KCM61RUL1T92	PCIe4 x4	180,706	19,204	12,678	6,649	2,730
3,840	KCM61RUL3T84	PCIe4 x4	315,657	72,526	75,132	6,649	4,048
7,680	KCM61RUL7T68	PCIe4 x4	311,548	68,020	71,191	6,649	3,853
☐ M.2 SATA SSD							
240	MTFDDAV240TDS	SATA 6G	31,923	5,489	5,512	504	299
480	MTFDDAV480TDS	SATA 6G	39,553	6,331	6,516	501	394
☐ M.2 NVMe SSD							
480	MTFDKBA480TFR	PCIe3 x2	74,947	15,849	12,564	1,644	685
960	MTFDKBA960TFR	PCIe3 x2	147,206	31,459	25,928	1,644	1,381

 © 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。

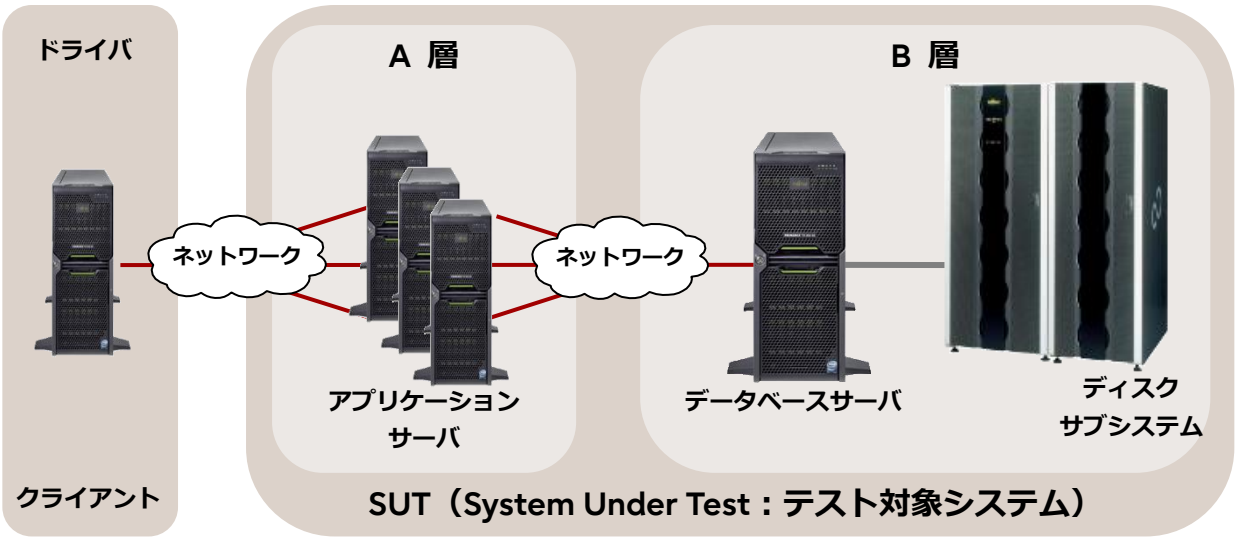
独立した機関によって標準化され、その規則を順守して測定しているかを監視される SPEC CPU や TPC-E のようなベンチマークとは異なり、OLTP-2 は、富士通が開発した固有のベンチマークです。OLTP-2 は、データベースのベンチマークとしてよく知られている TPC-E を基に開発されました。そして、CPU やメモリの構成に応じてシステムがスケーラブルな性能を示すことを実証するために、さまざまな構成で測定できるように設計されています。

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 M7 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 M7
プロセッサ	4th Generation Intel Xeon Processor Scalable Family
メモリ	2 プロセッサ： 64 GB (1x64 GB) 2Rx4 DDR5-4800 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	RX2540 M7： RAID コントローラー（内部接続、4GB キャッシュ）× 1 1.6 TB SSD ドライブ × 6、RAID10（ログ） RAID コントローラー（外部接続、4GB キャッシュ）× 5 JX40 S2 × 10： 1.6 TB SSD ドライブ × 4、RAID10（temp） 1.6 TB SSD ドライブ × 49、RAID5（データ） 960 GB SSD ドライブ × 30、RAID5（データ）

ソフトウェア

オペレーティングシステム	Microsoft Windows Server 2022 Standard
データベース	Microsoft SQL Server 2022 Enterprise

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

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

 © 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。

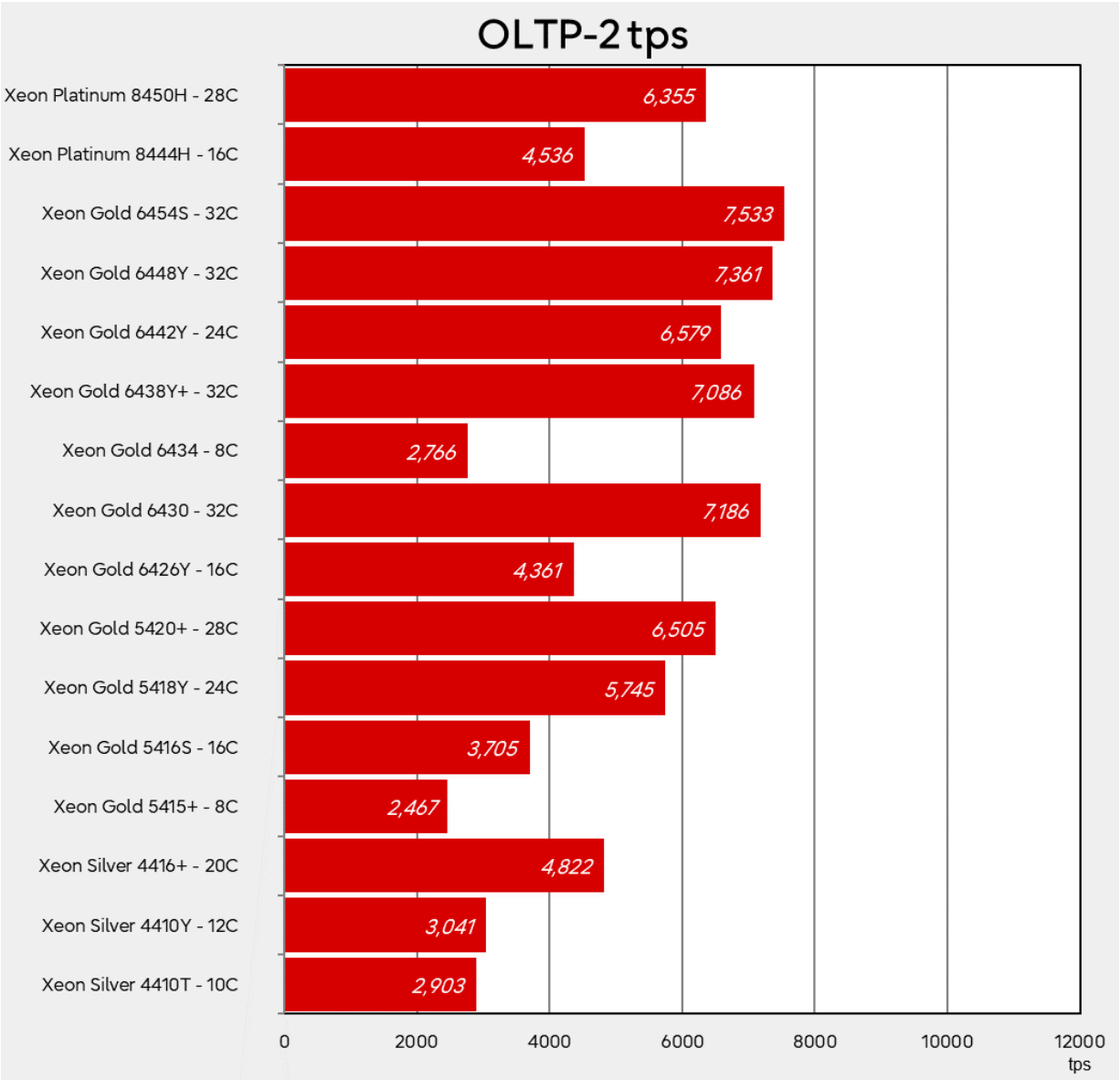
データベース環境でメインメモリを選択するときのガイドラインとして、メモリ容量が十分にあることが重要です。このため、プロセッサ 2 基の構成は 1024 GB の合計メモリ容量に対して算出しています。メモリアクセス速度は 4800 MHz で動作しています。

「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
Xeon Platinum 8450H	28	56	6,355 est.
Xeon Platinum 8444H	16	32	4,536 est.
Xeon Gold 6454S	32	64	7,533 est.
Xeon Gold 6448Y	32	64	7,361 est.
Xeon Gold 6442Y	24	48	6,579 est.
Xeon Gold 6438Y+	32	64	7,086 est.
Xeon Gold 6434	8	16	2,766 est.
Xeon Gold 6430	32	64	7,186 est.
Xeon Gold 6426Y	16	32	4,361 est.
Xeon Gold 5420+	28	56	6,505 est.
Xeon Gold 5418Y	24	48	5,745 est.
Xeon Gold 5416S	16	32	3,705 est.
Xeon Gold 5415+	8	16	2,467 est.
Xeon Silver 4416+	20	40	4,822 est.
Xeon Silver 4410Y	12	24	3,041 est.
Xeon Silver 4410T	10	20	2,903 est.

 © 2023 Fujitsu Limited

次のグラフは、4th 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。



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。

 © 2023 Fujitsu Limited

関連資料

PRIMERGY サーバ

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

PRIMERGY TX2550 M7

このホワイトペーパー

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=6dc6f483-c50e-407d-ab7f-3fe75062f440

https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=bedd549c-e005-4966-ae76-0539b82c8293

データシート (英語)

TX2550 M7: https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=28d1e428-c1ff-4d2e-b477-e7cfe4da59eb

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

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

STREAM

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

 © 2023 Fujitsu Limited

文書変更履歴

版数	日付	説明
1.0	2023-05-30	新規 ・ 製品データ ・ SPEC CPU2017、STREAM 4th Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で測定及び算出 ・ SPECpower_ssj2008 Intel Xeon Platinum 6438Y+で測定 ・ ディスク I/O 2.5 / 3.5 インチモデルのストレージ性能値 ・ OLTP2 4th Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で測定及び算出

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