

Fujitsu Server PRIMEQUEST パフォーマンスレポート PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2



本書では、Fujitsu Server PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 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。

PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 のパフォーマンスデータを、他の PRIMEQUEST 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

1.3
2023-10-17



目次

製品データ	3
Xeon Processor におけるサフィックスのついたプロセッサの追加機能について.....	6
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
ディスク I/O : ストレージ媒体のパフォーマンス	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.....	18
ストレージ媒体の性能	19
OLTP-2	20
ベンチマークの説明	20
ベンチマーク環境.....	20
ベンチマーク結果.....	23
vServCon	26
ベンチマークの説明	26
ベンチマーク環境.....	27
ベンチマーク結果.....	28
VMmark V3	30
ベンチマークの説明	30
ベンチマーク環境.....	31
ベンチマーク結果.....	34
関連資料	35

製品データ

PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2



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 = 10⁹ 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 = 2³⁰ 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	PRIMEQUEST 3800E2	PRIMEQUEST 3400E2	PRIMEQUEST 3400S2
形状	ラック型サーバ		
システムボード搭載数	1 – 4	1 – 2	
I/O ユニット搭載数	1 – 4		1 - 2
ディスクユニット搭載数	0 – 6		0 - 4
システムボード			
チップセット	Intel C624 Chipset		
ソケット数	2		
構成可能なプロセッサ数	2		
プロセッサタイプ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family		
メモリスロットの数	24 (プロセッサあたり 12)		
最大メモリ構成	6,144GB		
I/O ユニット			
オンボード LAN コントローラー	2 x 10GBASE-T LAN ports		
PCI スロット	PCI-Express 3.0 x 8 × 1 PCI-Express 3.0 x16 × 1		
ディスクユニット			
内蔵ハードディスクの最大数	4		

プロセッサ (システムリリース以降)								
プロセッサ	コア数	スレッド数	キャッシュ	UPI スピード	定格周波数	最大ターボ 周波数	最大メモリ 周波数	TDP
			[MB]	[GT/s]	[GHz]	[GHz]	[MHz]	[W]
Xeon Platinum 8280L	28	56	38.5	10.4	2.7	4.0	2,933	205
Xeon Platinum 8280M	28	56	38.5	10.4	2.7	4.0	2,933	205
Xeon Platinum 8280	28	56	38.5	10.4	2.7	4.0	2,933	205
Xeon Platinum 8276L	28	56	38.5	10.4	2.3	4.0	2,933	165
Xeon Platinum 8276M	28	56	38.5	10.4	2.3	4.0	2,933	165
Xeon Platinum 8276	28	56	38.5	10.4	2.3	4.0	2,933	165
Xeon Platinum 8268	24	48	35.8	10.4	2.9	3.9	2,933	205
Xeon Platinum 8260	24	48	35.8	10.4	2.4	3.9	2,933	165
Xeon Platinum 8256	4	8	16.5	10.4	2.9	3.9	2,933	105
Xeon Platinum 8253	16	32	22.0	10.4	2.2	3.0	2,933	125
Xeon Gold 6262V	24	48	33.0	10.4	1.9	3.6	2,933	130
Xeon Gold 6248	20	40	27.5	10.4	2.5	3.9	2,933	150
Xeon Gold 6246	12	24	24.8	10.4	3.3	4.2	2,933	165
Xeon Gold 6244	8	16	11.0	10.4	3.6	4.4	2,933	150
Xeon Gold 6242	16	32	22.0	10.4	2.8	3.9	2,933	150
Xeon Gold 6234	8	16	24.8	10.4	3.4	4.0	2,933	130
Xeon Gold 6230	20	40	27.5	10.4	2.1	3.9	2,933	125
Xeon Gold 6226	12	24	19.3	10.4	2.8	3.7	2,933	125
Xeon Gold 6222V	20	40	27.5	10.4	1.8	3.6	2,400	115

モデル	PRIMEQUEST 3800E2	PRIMEQUEST 3400E2	PRIMEQUEST 3400S2
サポート CPU	Xeon Platinum 8280L Xeon Platinum 8280M Xeon Platinum 8280 Xeon Platinum 8276L Xeon Platinum 8276M Xeon Platinum 8276 Xeon Platinum 8268 Xeon Platinum 8256 Xeon Platinum 8253 Xeon Gold 6248 *Xeon Gold 6246 Xeon Gold 6244 Xeon Gold 6242	Xeon Platinum 8280L Xeon Platinum 8280M Xeon Platinum 8280 Xeon Platinum 8276L Xeon Platinum 8276M Xeon Platinum 8276 Xeon Platinum 8268 Xeon Platinum 8256 Xeon Gold 6248 *Xeon Gold 6246 Xeon Gold 6244 Xeon Gold 6242	Xeon Platinum 8280L Xeon Platinum 8280M Xeon Platinum 8280 Xeon Platinum 8276L Xeon Platinum 8276M Xeon Platinum 8276 Xeon Platinum 8260 Xeon Platinum 8256 *Xeon Gold 6262V Xeon Gold 6242 Xeon Gold 6230 *Xeon Gold 6234 Xeon Gold 6230 *Xeon Gold 6226 *Xeon Gold 6222V

*今後サポート予定の CPU

PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 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。

Xeon Processor におけるサフィックスのついたプロセッサの追加機能について.

M もしくは L のついたプロセッサはより大きなメモリ容量をサポートしています。M モデルは 2TB/ソケット、L モデルは 4.5TB/ソケットで通常モデルの 1TB/ソケットより大きなメモリ容量をサポートしています。

V のついたプロセッサは値段に対する VM 数を最大化することを目的として設計されています。

サフィックス	追加機能
M	2TB/ソケット メモリサポート
L	4.5TB/ソケット メモリサポート
V	VM の密度最適化

メモリモジュール（システムリリース以降）								
メモリモジュール	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
32 GB (2x16 GB) 1Rx4 DDR4-2933 R ECC	32	1	4	2,933		✓		✓
64 GB (2x32 GB) 2Rx4 DDR4-2933 R ECC	64	2	4	2,933		✓		✓
128 GB (2x64 GB) 2Rx4 DDR4-2933 R ECC	128	2	4	2,933		✓		✓
128 GB (2x64 GB) 4Rx4 DDR4-2933 LR ECC	128	4	4	2,933	✓	✓		✓
256 GB (2x128 GB) 4Rx4 DDR4-2933 LR ECC	256	4	4	2,933	✓	✓		✓
256 GB (2x128 GB) 8Rx4 DDR4-2933 LR 3DS	256	8	4	2,933	✓	✓		✓
512 GB (2x256 GB) 8Rx4 DDR4-2933 LR 3DS	512	8	4	2,933	✓	✓		✓
128GB (1x128GB) DCPMM-2666	128	1	4	2,666			✓	✓
256GB (1x256GB) DCPMM-2666	256	2	4	2,666			✓	✓
512GB (1x512GB) DCPMM-2666	512	4	4	2,666			✓	✓

電源（システムリリース以降）	最大数
Modular PSU 2,200 W platinum hp	4

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、PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 データシートを参照してください。

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など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はおりません。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。

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	PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2
・ プロセッサ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
・ メモリ	64 GB (2x32 GB) 2Rx4 PC4-2933Y-R x48

ソフトウェア

・ BIOS 設定	SPECrate2017_int_base: ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ DDR4 Write Data CRC Protection = Disabled*1 ・ Hardware Prefetcher = Disabled*2 ・ HWPM Support = Native Mode with no legacy ・ Stale AtoS = Enabled ・ Sub Numa Clustering = Enabled*1 ・ Uncore Frequency Scaling = Disabled ・ UPI Link L0p = Disabled ・ XPT Prefetch = Enabled ・ Fan Control = Full SPECrate2017_fp_base: ・ DCU Streamer Prefetcher = Disabled ・ DDR4 Write Data CRC Protection = Disabled*1 ・ Hardware Prefetcher = Disabled*2 ・ LLC Dead Line Alloc = Enabled ・ Sub Numa Clustering = Enabled*1 ・ Uncore Frequency Scaling = Disabled ・ UPI Link L0p = Disabled ・ Fan Control = Full *1: E-Model *2: Xeon Platinum 8280L/8280M/8280, Xeon Platinum 8270
・ 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

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。

ベンチマーク結果

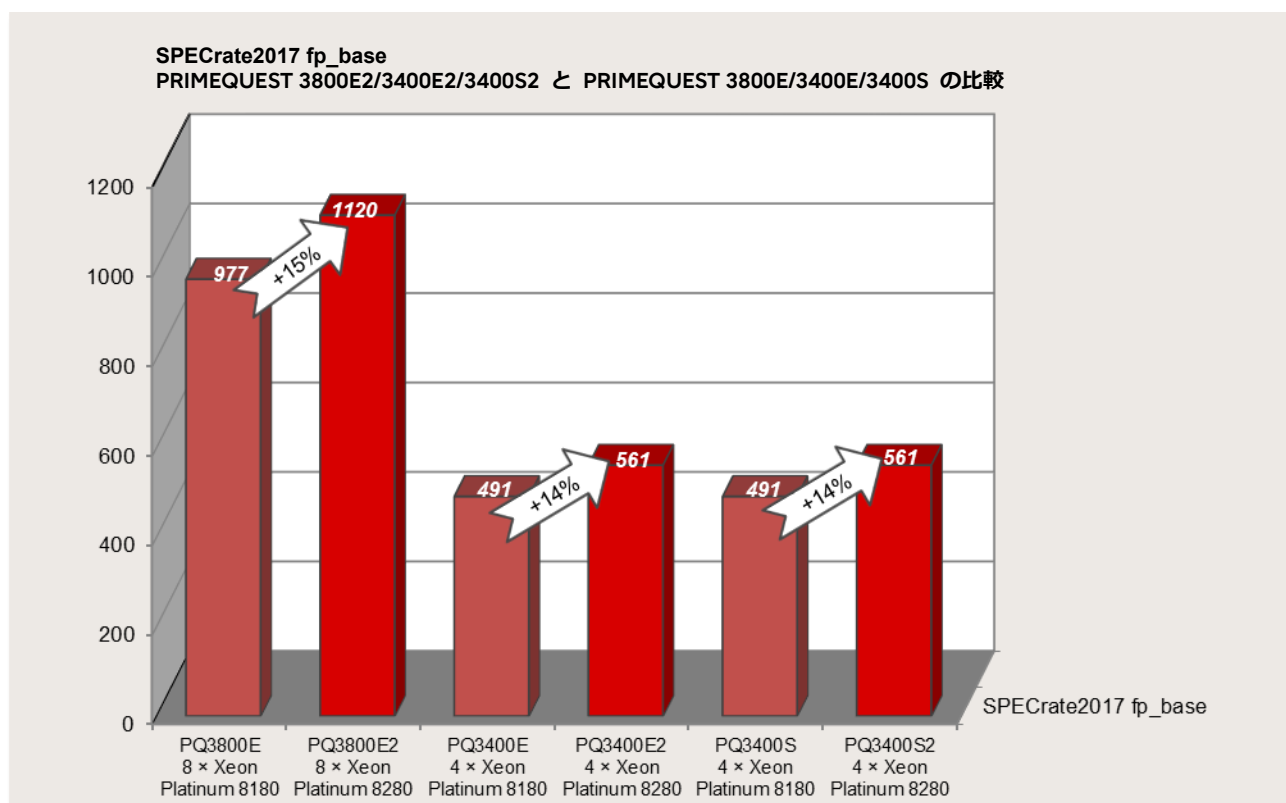
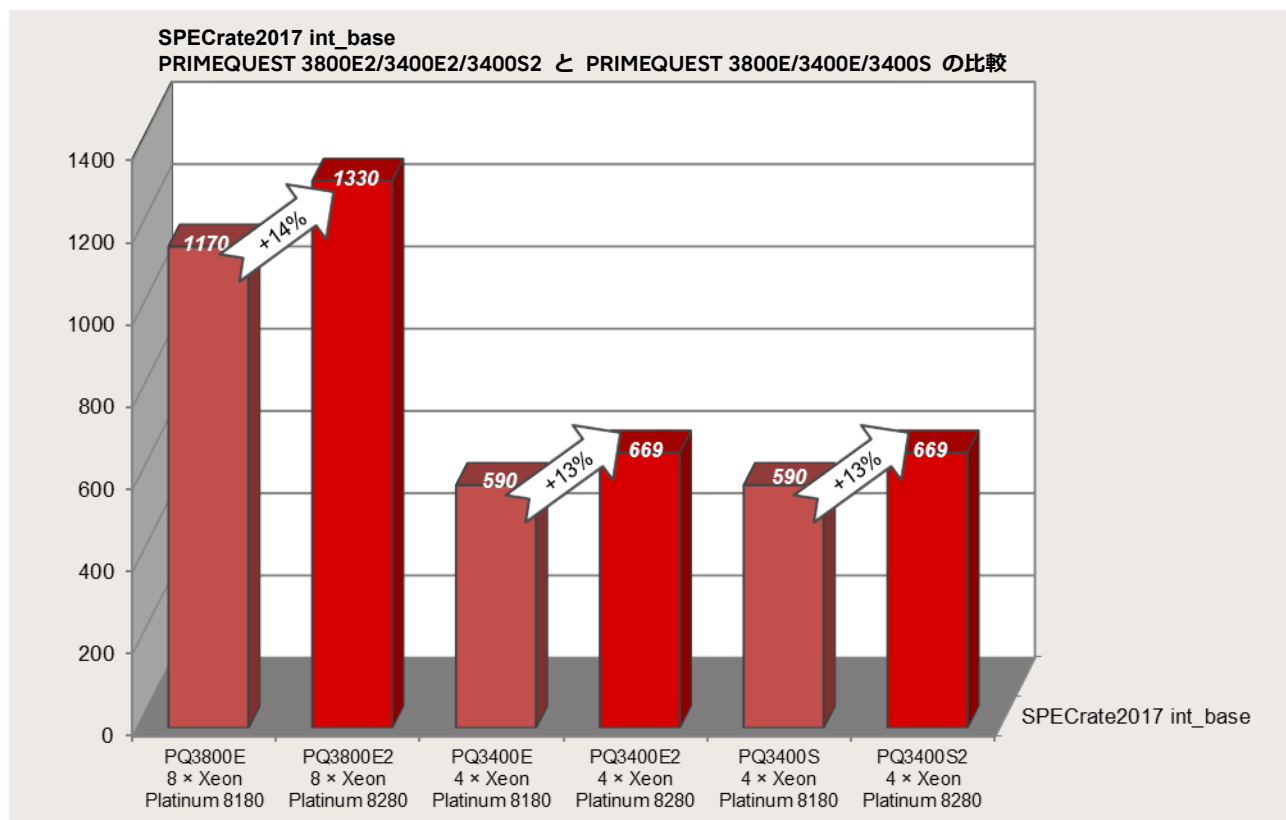
プロセッサのベンチマーク結果は、主にプロセッサのキャッシュサイズ、ハイパースレッディングのサポート、プロセッサコアの数およびプロセッサ周波数によって異なります。ターボモードを備えたプロセッサの場合、最大プロセッサ周波数はベンチマークによって負荷がかかるコア数に依存します。主に 1 コアのみを負荷がかかるシングルスレッドベンチマークの場合、達成可能な最大プロセッサ周波数はマルチスレッドベンチマークよりも高くなります。

「est.」のついた値は予測値です。

SPECrate2017										
プロセッサ	PQ3800E2			PQ3400E2			PQ3400S2			
	プロセ ッサ数	SPECrate 2017 int_base	SPECrate 2017 fp_base	プロセ ッサ数	SPECrate 2017 int_base	SPECrate 2017 fp_base	プロセ ッサ数	SPECrate 2017 int_base	SPECrate 2017 fp_base	
Xeon Platinum 8280M	8	1,330 est.	1,120 est.	4	669 est.	561 est.	4	669 est.	561 est.	
Xeon Platinum 8280L	8	1,330 est.	1,120 est.	4	669 est.	561 est.	4	669 est.	561 est.	
Xeon Platinum 8280	8	1,330 est.	1,120 est.	4	669 est.	561 est.	4	669 est.	561 est.	
Xeon Platinum 8276M	8	1,188 est.	1,030 est.	4	598 est.	516 est.	4	598 est.	516 est.	
Xeon Platinum 8276L	8	1,188 est.	1,030 est.	4	598 est.	516 est.	4	598 est.	516 est.	
Xeon Platinum 8276	8	1,188 est.	1,030 est.	4	598 est.	516 est.	4	598 est.	516 est.	
Xeon Platinum 8268	8	1,215 est.	1,040 est.	4	611 est.	521 est.		Unsupported	Unsupported	
Xeon Platinum 8260		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	4	547 est.	486 est.	
Xeon Platinum 8256	8	253 est.	307 est.	4	127 est.	153 est.		127 est.	154 est.	
Xeon Platinum 8253	8	659 est.	686 est.		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	
Xeon Gold 6262V		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	4	472 est.	415 est.	
Xeon Gold 6248	2	242 est.	223 est.	4	481 est.	444 est.		Unsupported	Unsupported	
Xeon Gold 6246	2	184 est.	188 est.		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	
Xeon Gold 6244	2	134 est.	149 est.	4	265 est.	297 est.		Unsupported	Unsupported	
Xeon Gold 6242	2	209 est.	200 est.	4	415 est.	398 est.	4	415 est.	398 est.	
Xeon Gold 6234		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	4	250 est.	283 est.	
Xeon Gold 6230		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	4	435 est.	415 est.	
Xeon Gold 6226		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported	4	324 est.	335 est.	
Xeon Gold 6222V		Unsupported	Unsupported		Unsupported	Unsupported		395 est.	368 est.	

次の グラフは、PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 とその旧モデルである PRIMEQUEST 3800E/3400E/3400S 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、両モデルで大きな性能向上がみられました。



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	$a(i) = q \times b(i)$	16	1
SUM	$a(i) = b(i) + c(i)$	24	1
TRIAD	$a(i) = b(i) + q \times c(i)$	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)

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	PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2
・ プロセッサ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
・ メモリ	64 GB (2x32 GB) 2Rx4 PC4-2933Y-R x48

ソフトウェア

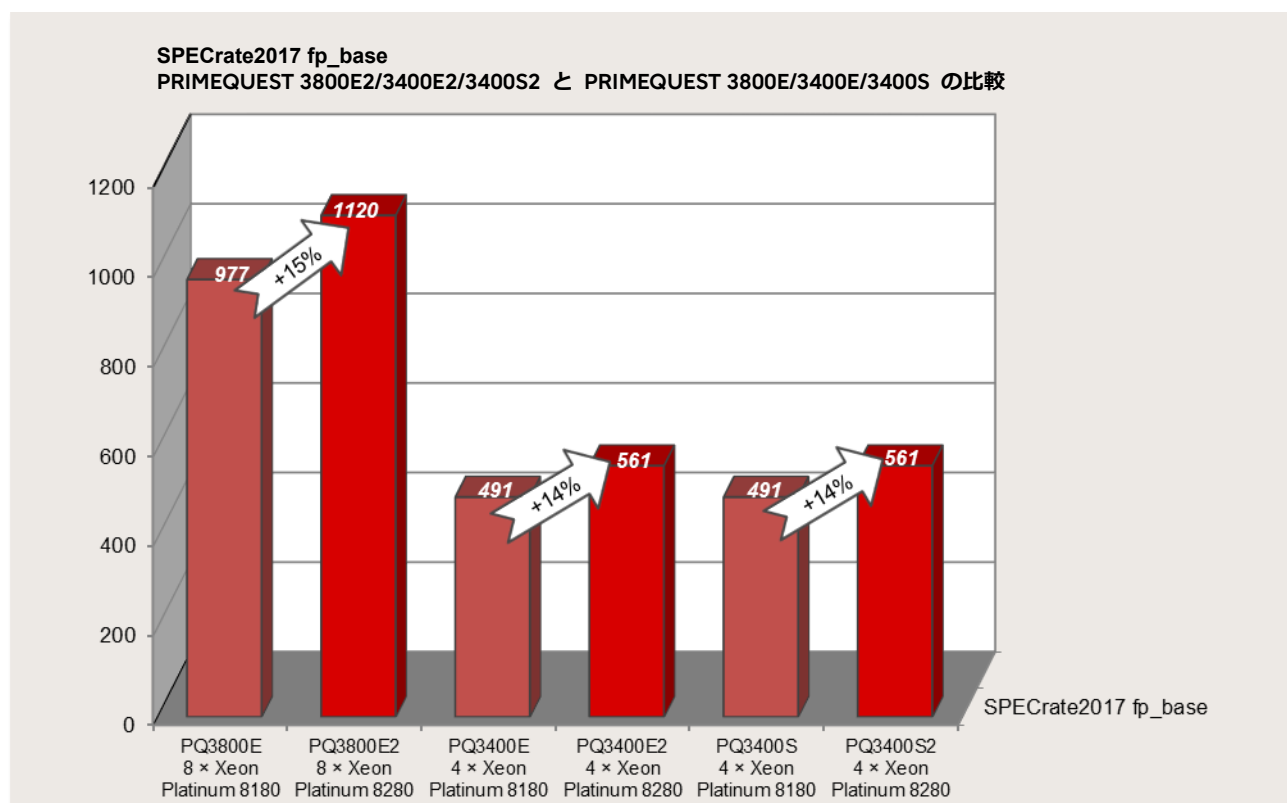
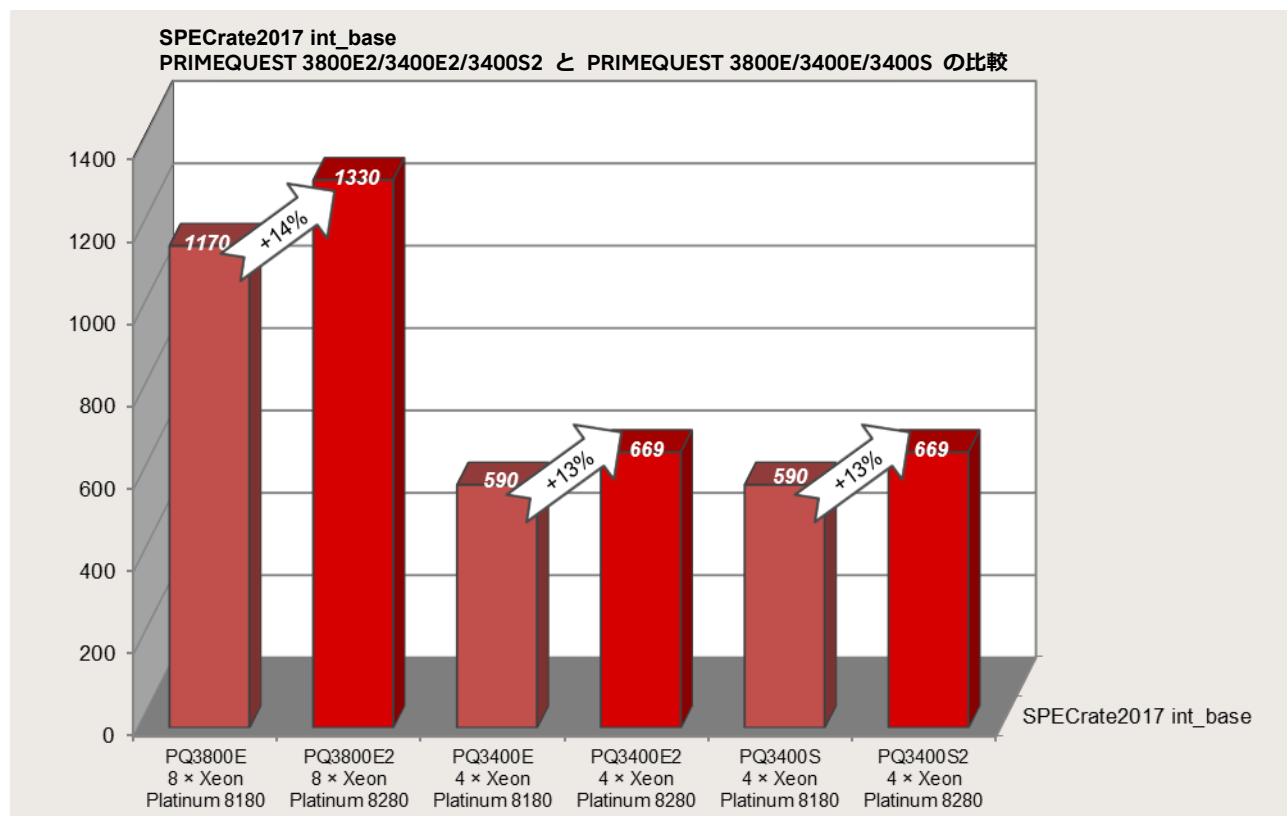
・ BIOS 設定	・ HWPM Support = Disabled ・ Intel Virtualization Technology = Disabled ・ Override OS Energy Performance = Enabled ・ LLC Dead Line Alloc = Disabled ・ Stale AtoS = Enabled
・ オペレーティングシステム	SUSE Linux Enterprise Server 15
・ オペレーティングシステム 設定	Transparent Huge Pages inactivated sched_cfs_bandwidth_slice_us = 50000 sched_latency_ns = 240000000 sched_migration_cost_ns = 5000000 sched_min_granularity_ns = 100000000 sched_wakeup_granularity_ns = 150000000 cpupower -c all frequency-set -g performance cpupower idle-set -d 1 cpupower idle-set -d 2 cpupower idle-set -d 3 echo 0 > /proc/sys/kernel/numa_balancing echo 1 > /proc/sys/vm/drop_caches ulimit -s unlimited nohz_full = 1-447
・ コンパイラー	C/C++: Version 2019.3.0.591499 of Intel C/C++ Compiler for Linux
・ ベンチマーク	STREAM Version 5.10

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	最大 メモリ	コア 数	プロセ ッサ	PQ3800E2		PQ3400E2		PQ3400S2	
	周波数 [MHz]	帯域幅 [GB/s]		周波数 [GHz]	プロセ ッサ数	TRIAD [GB/s]	プロセ ッサ数	TRIAD [GB/s]	プロセ ッサ数	TRIAD [GB/s]
Xeon Platinum 8280L	2933	140.8	28	2.7	8	768 est.	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8280M	2933	140.8	28	2.7	8	768 est.	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8280	2933	140.8	28	2.7	8	768 est.	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8276L	2933	140.8	28	2.3	8	740	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8276M	2933	140.8	28	2.3	8	740 est.	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8276	2933	140.8	28	2.3	8	740 est.	4	392 est.	4	392 est.
Xeon Platinum 8268	2933	140.8	24	2.9	8	738	4	386 est.		Unsupported
Xeon Platinum 8260	2933	140.8	24	2.4	8	771 est.		Unsupported	4	385 est.
Xeon Platinum 8256	2933	140.8	4	2.9	8	308 est.	4	198 est.	4	198 est.
Xeon Platinum 8253	2933	140.8	16	2.2	8	601 est.		Unsupported		Unsupported
Xeon Gold 6262V	2933	140.8	24	1.9	4	326		Unsupported	4	326 est.
Xeon Gold 6248	2933	140.8	20	2.5	4	365	4	365 est.		Unsupported
Xeon Gold 6246	2933	140.8	12	3.3	4	350		Unsupported		Unsupported
Xeon Gold 6244	2933	140.8	8	3.6	4	324	4	324 est.		Unsupported
Xeon Gold 6242	2933	140.8	16	2.8	4	354	4	354 est.	4	354 est.
Xeon Gold 6234	2933	140.8	8	3.4	4	324		Unsupported	4	324 est.
Xeon Gold 6230	2933	140.8	20	2.1	4	369		Unsupported	4	369 est.
Xeon Gold 6226	2933	140.8	12	2.8	4	303		Unsupported	4	303 est.
Xeon Gold 6222V	2400	140.8	20	1.8	4	331		392 est.	4	392 est.

次の 2 つのグラフは、PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2 とその旧モデルである PRIMEQUEST 3800E/3400E/3400S のスループットを比較したものです。それぞれ最大のパフォーマンス構成になっています。



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

PRIMEQUEST 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 = 10¹² 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 = 2²⁰ バイト/s) で表記しています。

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

接続コントローラー : PRAID CP400i × 1

ストレージ媒体	種別	ドライブ名
HDD	SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512e]	AL15SEB18EQ *2 *3
	SAS HDD (SAS 12Gbps, 10k rpm) [512n]	AL15SEB030N *2 *3
	SAS HDD (SAS 12Gbps, 15k rpm) [512n]	ST300MP0006 *1 *3
SSD	SAS SSD (SAS 12Gbps, 10DWPD)	KPM51MUG400G *2 *3 KPM51MUG800G *2 *3 KPM51MUG1T60 *2 *3
	SAS SSD (SAS 12Gbps, 3DWPD)	WUSTR6440ASS204 *2 *3 WUSTR6480ASS204 *2 *3 WUSTR6416ASS204 *2 *3 WUSTR6432ASS204 *2 *3 WUSTR6464ASS204 *2 *3

接続コントローラー : Integrated PCI Express controller
CPU: 2x Intel Xeon Platinum 8280L (2.7GHz)

ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	PCIe SSD (3DWPD)	SSDPEDKE020T7C1 *2 *4
		SSDPEDKE040T7C1 *2 *4

接続コントローラー : Intel C620 Standard SATA AHCI controller

ストレージ媒体	種別	ドライブ名
SSD	M.2 Flash デバイス	MTFDDAV240TCB *2 *4
		MTFDDAV480TCB *2 *4

*1)オペレーティングシステム Microsoft Windows Server 2012 Standard R2 を使用。

*2)オペレーティングシステム Microsoft Windows Server 2016 Standard を使用。

*3)測定領域タイプ 1 で測定。

*4)測定領域タイプ 2 で測定。

ソフトウェア		
オペレーティングシステム		Microsoft Windows Server 2012 Standard R2 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		コントローラーのデフォルト（ここでは 64 KiB）
測定ツール		lometer 1.1.0
測定領域	タイプ 1	RAW ファイルシステムを使用。使用可能な LBA 領域の最初の 10 %はシーケンシャルアクセスで使用。続く 25 %はランダムアクセスで使用。
	タイプ 2	NTFS ファイルシステムを使用。対象ドライブの先頭に 32GiB の領域を確保しシーケンシャルアクセス、ランダムアクセスで使用。
lometer worker の総数		1
lometer アクセスの調整		4096 バイトの整数倍に調整

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。

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 CP400i	-	PCIe 3.0 x8	SATA 6G SAS 12G	0, 1, 1E, 10, 5, 50
PCIe SSD	Integrated PCI Express controller	-	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。PRIMEQUEST 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。

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
HDD	SAS 12G	2.5 インチ
SSD	SAS 12G	2.5 インチ
	SATA 6G	M.2
	PCIe 3.0	オプションカード

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。

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、PRIMEQUEST 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います。

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ため、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。

ストレージ媒体の性能

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 [I/O/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
1,800	AL15SEB18EQ	SAS 12G	600	512	547	258	255
300	AL15SEB030N	SAS 12G	645	546	568	231	230
300	ST300MP0006	SAS 12G	768	662	472	304	304

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 [I/O/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	KPM51MUG400G	SAS 12G	84,469	13,329	13,677	1,056	1,041
800	KPM51MUG800G	SAS 12G	99,728	14,549	18,049	1,056	1,042
1,600	KPM51MUG1T60	SAS 12G	108,428	17,243	19,634	1,057	1,042
400	WUSTR6440ASS204	SAS 12G	83,427	14,459	13,924	1,073	626
800	WUSTR6480ASS204	SAS 12G	94,899	22,414	21,187	1,073	1,008
1,600	WUSTR6416ASS204	SAS 12G	97,107	24,053	22,802	1,073	1,029
3,200	WUSTR6432ASS204	SAS 12G	106,745	23,975	22,793	1,073	1,030
6,400	WUSTR6464ASS204	SAS 12G	111,695	23,911	22,639	1,073	1,030
2,000	SSDPEDKE020T7C1	PCIe3 x4	92,172	35,791	32,180	3,080	1,608
4,000	SSDPEDKE040T7C1	PCIe3 x4	111,314	40,984	38,309	3,056	2,157
240	MTFDDAV240TCB	SATA 6G	19,773	3,844	4,968	487	258
480	MTFDDAV480TCB	SATA 6G	22,258	4,935	6,294	509	403

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。

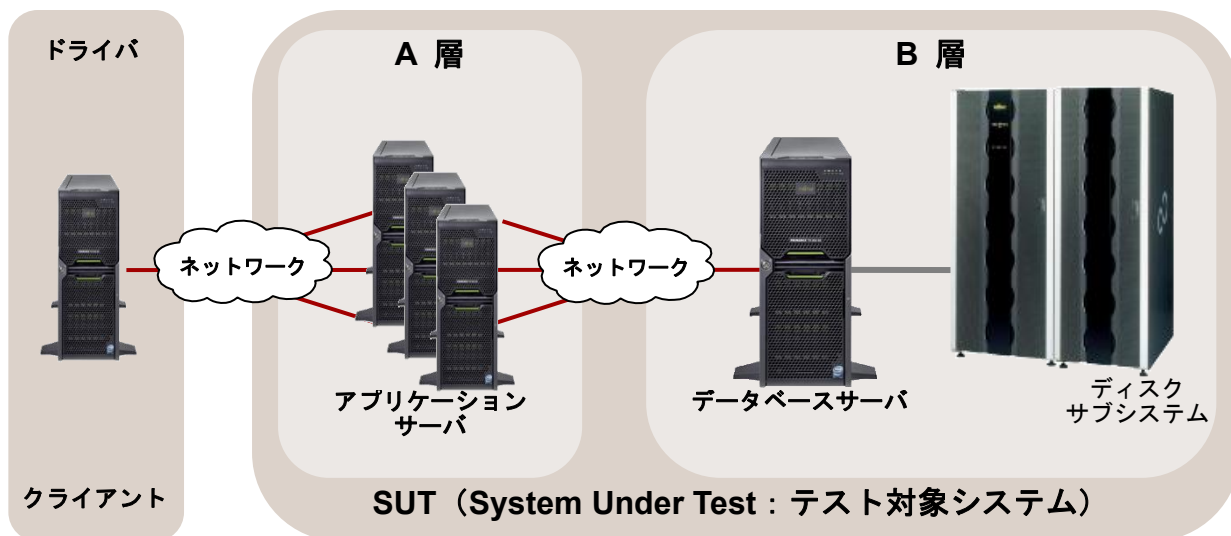
独立した機関によって標準化され、その規則を順守して測定しているかを監視される SPECint や TPC-E のようなベンチマークとは異なり、OLTP-2 は、富士通が開発した固有のベンチマークです。OLTP-2 は、データベースのベンチマークとしてよく知られている TPC-E を基に開発されました。そして、CPU やメモリの構成に応じてシステムがスケーラブルな性能を示すことを実証するために、さまざまな構成で測定できるように設計されています。

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 PRIMEQUEST 3800E2 の構成を前提に算出しました。

データベースサーバ (B 層)

ハードウェア

モデル	PRIMEQUEST 3800E2
プロセッサ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
メモリ	2 プロセッサ : 128 GB (2x64 GB) 2Rx4 DDR4-2933 ECC × 12 4 プロセッサ : 128 GB (2x64 GB) 2Rx4 DDR4-2933 ECC × 24 8 プロセッサ : 128 GB (2x64 GB) 2Rx4 DDR4-2933 ECC × 48
ネットワーク インターフェース	デュアルポートオンボード LAN 10 Gbps × 1
ディスク サブシステム	PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2:オンボード RAID コントローラー PRAID EP420i 300 GB 10k rpm SAS ドライブ × 1 (OS)、 960 GB SSD ドライブ × 6、RAID10 (ログ)、 960 GB SSD ドライブ × 3、RAID0 (temp)、 PRAID EP420e × 10 JX40 S2 × 10 : 各 960 GB SSD ドライブ × 9、RAID0 (データ)

ソフトウェア

BIOS	PB19033
オペレーティング システム	Microsoft Windows Server 2016 Standard + KB4462928
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	デュアルポートオンボード LAN 10 Gbps × 1 デュアルポート 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。

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。

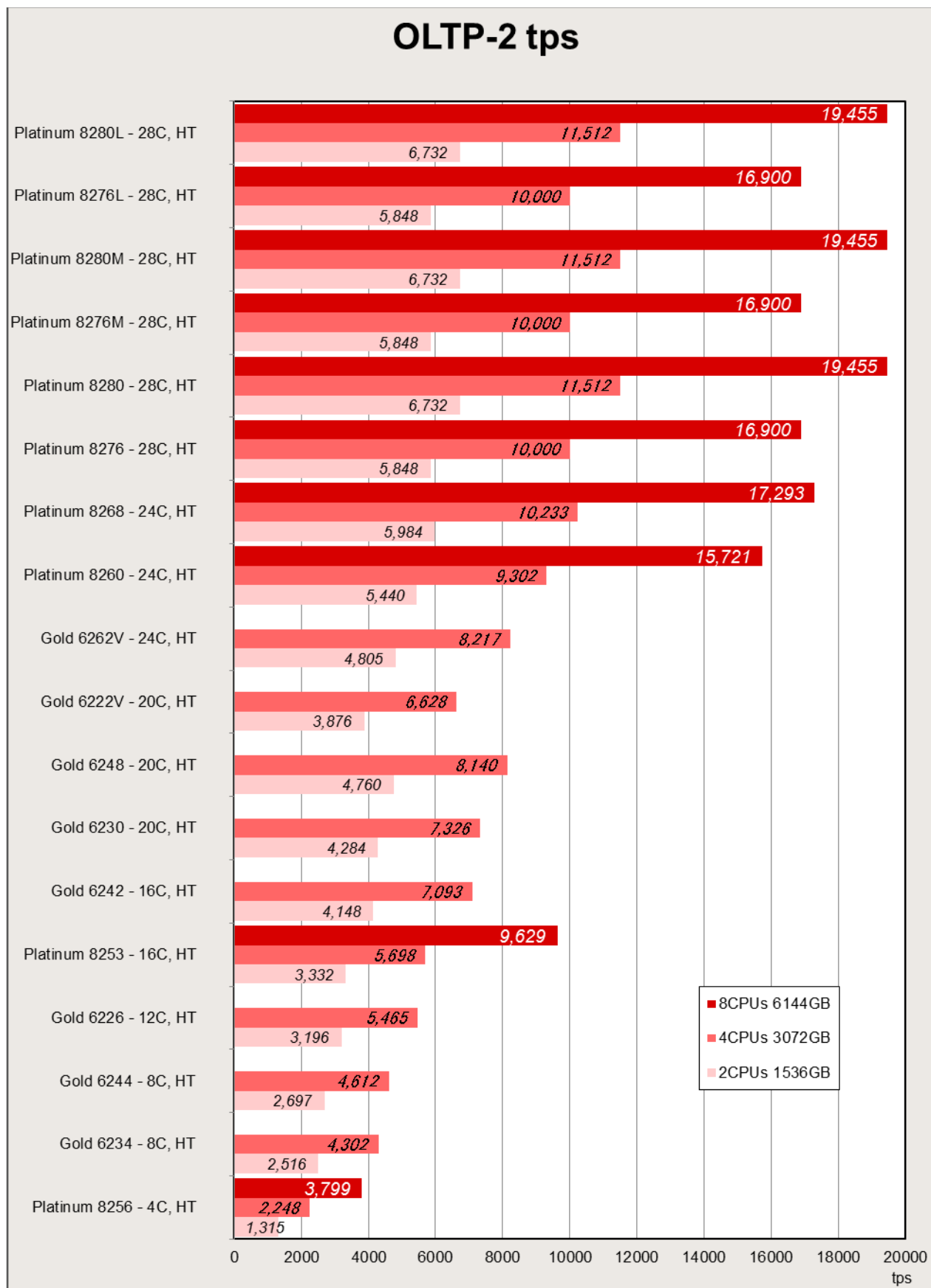
データベース環境でメインメモリを選択するときのガイドラインとして、メモリアクセス速度よりも、メモリ容量が十分にあることが重要です。このため、プロセッサ 8 基の測定では 6144 GB、プロセッサ 4 基の測定では 3072GB、プロセッサ 2 基の測定では 1536GB の合計メモリ容量で構成しています。どちらのメモリ構成も、メモリアクセス 2933 MHz で動作します。

PQ3800E2 と PQ3400E2、PQ3400S2 は同スコアを示します。(一部ハードウェアでサポートされていないプロセッサ構成でのスコアも含まれます。)

「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	8CPU スコア	4CPU スコア	2CPU スコア
Xeon Platinum 8280L	28	56	19,455 est.	11,512 est.	6,732 est.
Xeon Platinum 8280M	28	56	19,455 est.	11,512 est.	6,732 est.
Xeon Platinum 8280	28	56	19,455 est.	11,512 est.	6,732 est.
Xeon Platinum 8276L	28	56	16,900 est.	10,000 est.	5,848 est.
Xeon Platinum 8276M	28	56	16,900 est.	10,000 est.	5,848 est.
Xeon Platinum 8276	28	56	16,900 est.	10,000 est.	5,848 est.
Xeon Platinum 8268	24	48	17,293 est.	10,233 est.	5,984 est.
Xeon Platinum 8260	24	48	Unsupported	9,302 est.	5,440 est.
Xeon Platinum 8256	4	8	3,799 est.	2,248 est.	1,315 est.
Xeon Platinum 8253	16	32	9,629 est.	5,698 est.	3,332 est.
Xeon Gold 6262V	24	48	Unsupported	8,217 est.	4,805 est.
Xeon Gold 6248	20	40	Unsupported	8,140 est.	4,760 est.
Xeon Gold 6244	8	16	Unsupported	4,612 est.	2,697 est.
Xeon Gold 6246	12	24	Unsupported	tbd	tbd
Xeon Gold 6242	16	32	Unsupported	7,093 est.	4,148 est.
Xeon Gold 6234	8	16	Unsupported	4,302 est.	2,516 est.
Xeon Gold 6230	20	40	Unsupported	7,326 est.	4,284 est.
Xeon Gold 6226	12	24	Unsupported	5,465 est.	3,196 est.
Xeon Gold 6222V	20	40	Unsupported	6,628 est.	3,876 est.

次のグラフは、Intel Xeon Processor Scalable Family（2 基、4 基または 8 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。



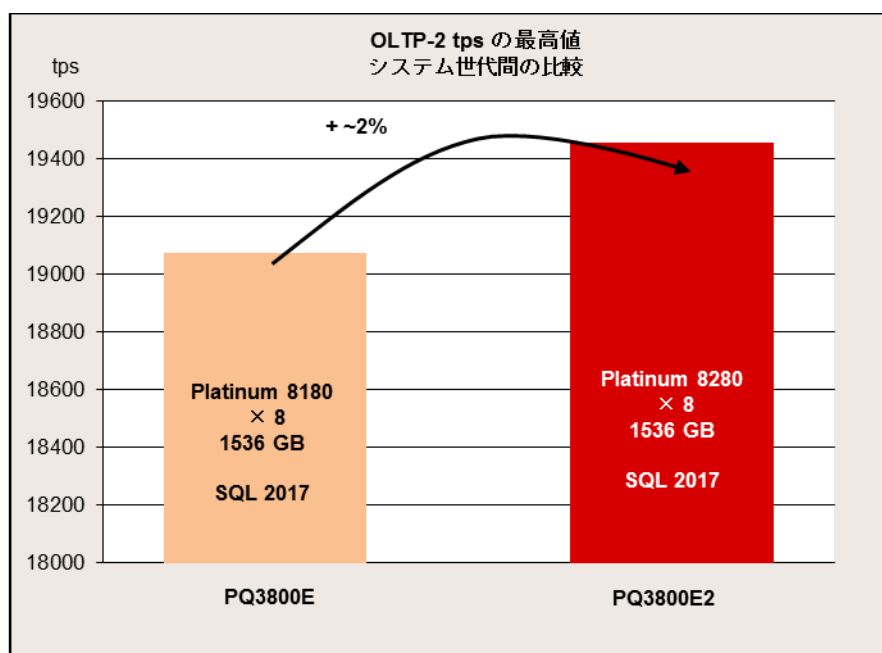
多種類のプロセッサにより、広範にわたるレベルのパフォーマンスが実現されていることがわかります。パフォーマンスが最も低いプロセッサ（Xeon Platinum 8256）を使用した場合に比べ、パフォーマンスが最も高いプロセッサ（Xeon Platinum 8280）を使用した場合は、OLTP-2 値は 5 倍になっています。

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。

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。

PRIMEQUEST 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 2%向上しています。



vServCon

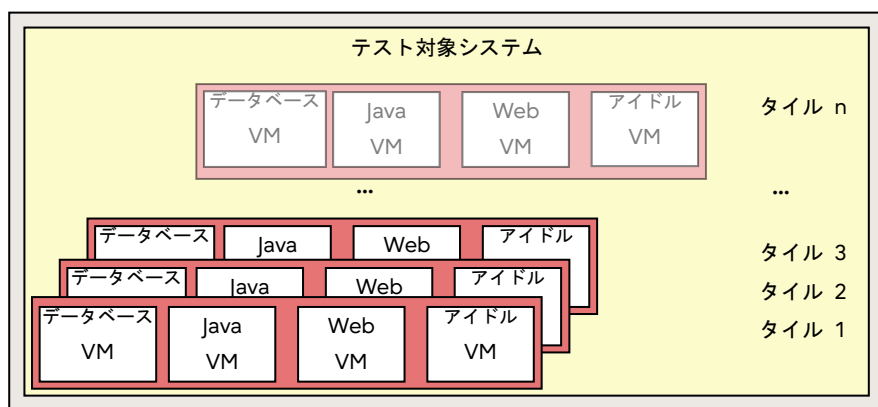
ベンチマークの説明

vServCon は、ハイパーバイザーを使用するサーバ構成について、サーバ統合の適合性の比較に使用するために富士通が使用しているベンチマークです。これにより、システム、プロセッサ、および I/O テクノロジーの比較に加え、ハイパーバイザー、仮想化形式、および仮想マシン用の追加ドライバの比較も可能になります。

vServCon は、厳密に言えば新しいベンチマークではありません。これは、言うなればフレームワークであり、すでに確立されたベンチマークをワークロードとして集約し、統合され仮想化されたサーバ環境の負荷を再現します。データベース、アプリケーションサーバ、Web サーバというアプリケーションシナリオを対象とする 3 つの実証済みのベンチマークが使用されます。

アプリケーションシナリオ	ベンチマーク	論理 CPU コアの数	メモリ
データベース	Sysbench (補正済み)	2	1.5 GB
Java アプリケーションサーバ	SPECjbb (補正済み、50~60 %の負荷)	2	2 GB
Web サーバ	WebBench	1	1.5 GB

3 つのアプリケーションシナリオのそれぞれが、1 つの専用の仮想マシン (VM) に割り当てられます。これらに加えてアイドル VM という 4 番目の仮想マシンが追加されます。これら 4 つの VM が 1 つの「タイル」を構成します。最大の性能値を引き出すためには、測定対象となるサーバの処理能力に応じて、いくつかのタイルを並行して開始しなければならない場合があります。



3 つの vServCon アプリケーションシナリオのそれぞれが、各 VM のアプリケーション固有のトランザクションレートという形でベンチマーク結果を提供します。スコアを正規化するために、1 つのタイルのそれぞれのベンチマーク結果とリファレンスシステムの結果との比を求めます。その相対性能値に適切な重み付けを行い、すべての VM とすべてのタイルについて加算します。最終的な計算結果が、このタイル数に対するスコアになります。

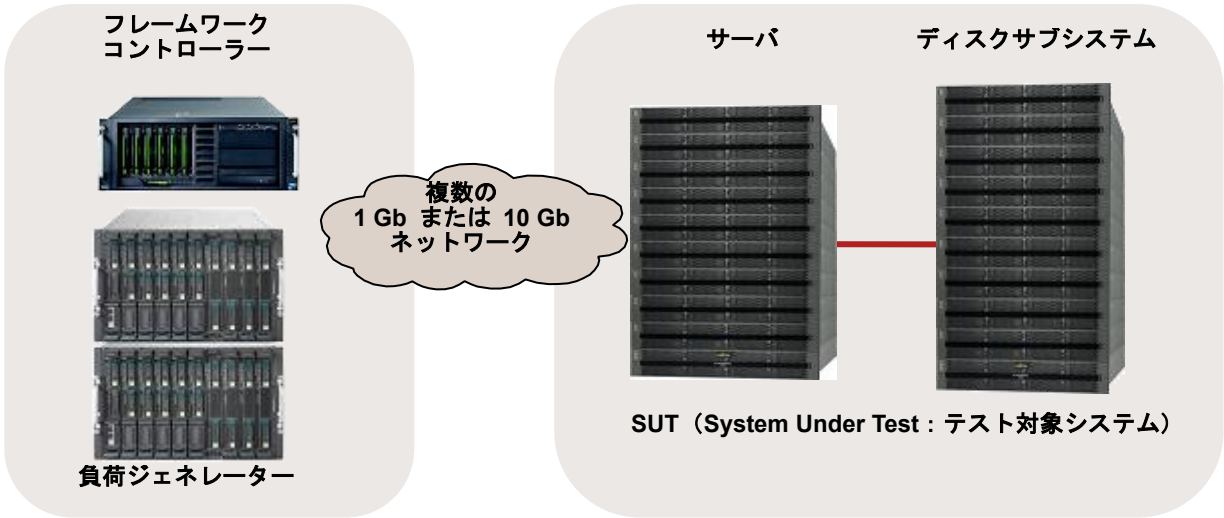
原則として、1 つのタイルから始めて、vServCon スコアの大幅な増加が見られなくなるまで、タイル数を増やしながらこの手順が実行されます。最終的な vServCon スコアは、すべてのタイル数から得られた vServCon スコアの最大値です。したがって、このスコアは、CPU リソースを最大限まで使用する構成で達成される最大スループットを反映しています。このため、vServCon の測定環境は、CPU のみが制限要因となるように設計されており、他のリソースによる制限は発生しないように設計されています。

タイル数の増加に対する vServCon スコアの伸びは、テスト対象システムのスケーリング特性を知るための有益な情報となります。

vServCon の詳細については、『[ベンチマークの概要 vServCon](#)』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 vServCon 値は、次ページの PRIMEQUEST 3800E2 の構成を前提に算出しました。

SUT (System Under Test : テスト対象システム)	
ハードウェア	
プロセッサ	2nd Generation Intel Xeon Scalable Processors Family
メモリ	64 GB (2x32 GB) 2Rx4 DDR4-2933 R ECC × 48
ネットワーク インターフェース	Intel Ethernet Controller X710 for 10GbE SFP+ × 1
ディスク サブシステム	デュアルチャネル FC コントローラー Emulex LPe16002× 1 LINUX/LIO based flash storage system
ソフトウェア	
オペレーティング システム	VMware ESXi 6.7 EP06 Build 11675023

負荷ジェネレーター (フレームワークコントローラーを含む)	
ハードウェア	
モデル	PRIMERGY RX2530 M2 x 5
プロセッサ	Xeon E5-2683 v4 × 2
メモリ	128 GB
ネットワーク インターフェース	1 Gbit LAN × 3
ソフトウェア	
オペレーティング システム	VMware ESXi 6.0.0 U2 ビルド 3620759

負荷ジェネレーター VM (複数のサーバで動作)	
ハードウェア	
プロセッサ	論理 CPU × 1
メモリ	4048 MB
ネットワーク インターフェース	1 Gbit LAN × 2
ソフトウェア	
オペレーティング システム	Microsoft Windows Server 2008 Standard Edition 32bit

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。

ベンチマーク結果

ここで扱う PRIMEQUEST の 8 ソケットのラックモデルは、2nd Generation Intel Xeon スケーラブル・プロセッサをベースにしています。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。

これらのシステムに搭載可能なプロセッサとその測定結果を、次の表に示します。

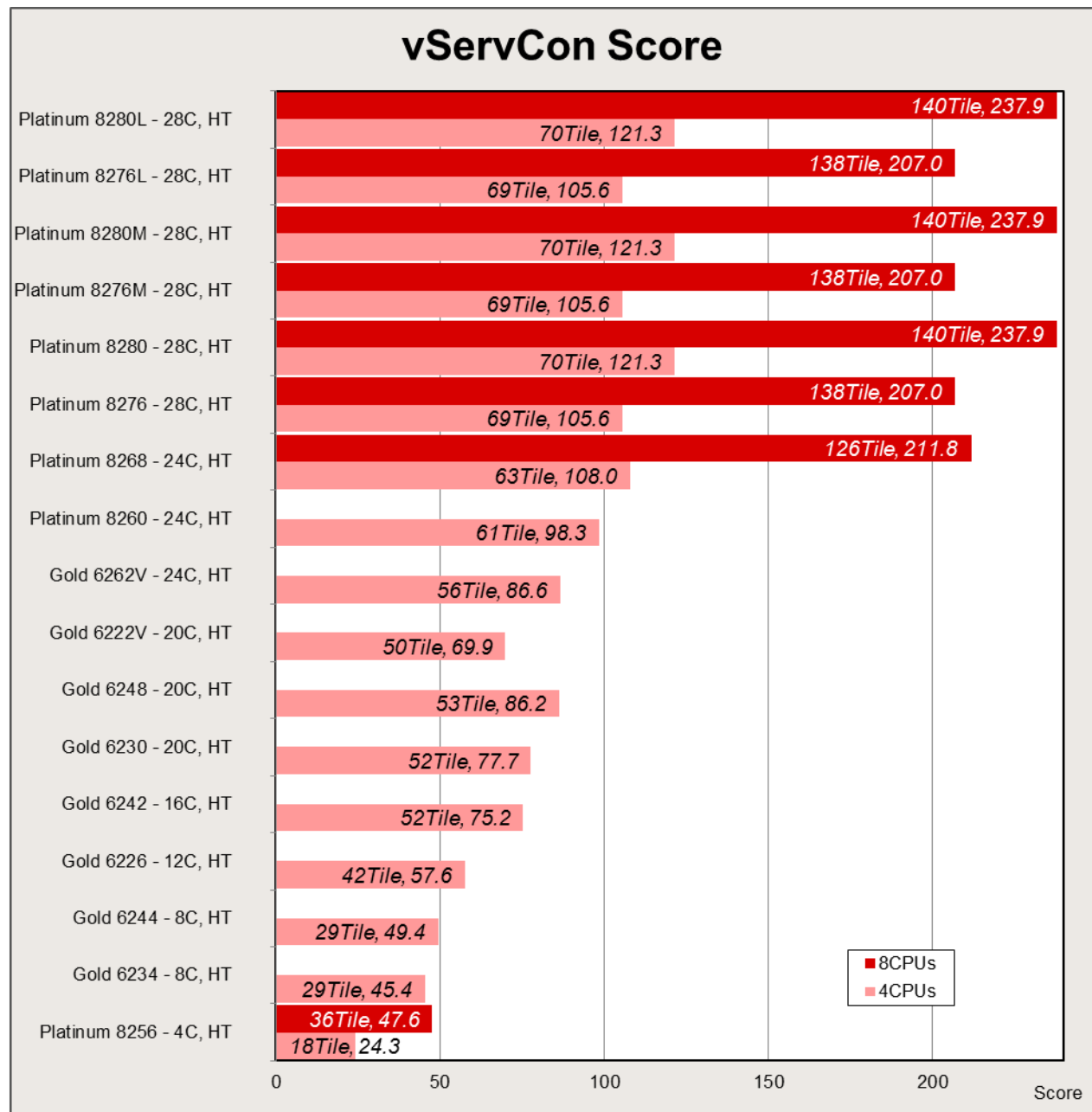
PQ3800E2 と PQ3400E2、PQ3400S2 は同スコアを示します。(一部ハードウェアでサポートされていないプロセッサ構成でのスコアも含まれます。)

「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	プロセ ッサ数	タイル数	スコア	プロセ ッサ数	タイル数	スコア
Xeon Platinum 8280L	28	56	8	140 est.	237.9 est.	4	70 est.	121.4 est.
Xeon Platinum 8280M	28	56	8	140 est.	237.9 est.	4	70 est.	121.4 est.
Xeon Platinum 8280	28	56	8	140 est.	237.9 est.	4	70 est.	121.4 est.
Xeon Platinum 8276L	28	56	8	138 est.	206.7 est.	4	69 est.	105.7 est.
Xeon Platinum 8276M	28	56	8	138 est.	206.7 est.	4	69 est.	105.7 est.
Xeon Platinum 8276	28	56	8	126 est.	211.5 est.	4	63 est.	107.9 est.
Xeon Platinum 8268	24	48	8	122 est.	192.3 est.	4	61 est.	98.1 est.
Xeon Platinum 8260	24	48		Unsupported	Unsupported	4	61 est.	98.1 est.
Xeon Platinum 8256	4	8	8	36 est.	46.5 est.	4	18 est.	23.7 est.
Xeon Platinum 8253	16	32	8	100 est.	117.8 est.	4	50 est.	60.1 est.
Xeon Gold 6262V	24	48		Unsupported	Unsupported	4	56 est.	86.6 est.
Xeon Gold 6248	20	40		Unsupported	Unsupported	4	52 est.	86.4 est.
Xeon Gold 6246	12	24		Unsupported	Unsupported	4	tbd	tbd
Xeon Gold 6244	8	16		Unsupported	Unsupported	4	29 est.	50.6 est.
Xeon Gold 6242	16	32		Unsupported	Unsupported	4	52 est.	76.1 est.
Xeon Gold 6234	8	16		Unsupported	Unsupported	4	29 est.	45.4 est.
Xeon Gold 6230	20	40		Unsupported	Unsupported	4	52 est.	79.2 est.
Xeon Gold 6226	12	24		Unsupported	Unsupported	4	42 est.	57.6 est.
Xeon Gold 6222V	20	40		Unsupported	Unsupported	4	50 est.	69.9 est.

これらの PRIMEQUEST 8 ソケットのモデルは、プロセッサテクノロジーの進歩により、アプリケーションの仮想化に最適なシステムとなっています。前世代のプロセッサをベースとするシステムと比較して、仮想化性能が約 3.6%向上しています（最大構成で、vServCon スコアで測定）。

次のグラフは、レビュー対象のプロセッサで達成可能な仮想化性能値を比較したものです。



VMmark V3

ベンチマークの説明

VMmark V3 は、ハイパーバイザーを使用した仮想化ソリューションにおけるサーバ統合の適合性比較を行うために VMware が開発したベンチマークです。ベンチマークは、負荷生成用のソフトウェアに加えて、定義済み負荷プロファイルおよび規定されたルールで構成されます。VMmark V3 によって得られたベンチマーク結果は、VMware に提出しレビューを経た後に VMware のサイト上で公開されます。実績あるベンチマークである「VMmark V2」の使用は 2017 年 9 月に中止され、代わって後継の「VMmark V3」が使用されるようになりました。VMmark V2 では、2 台以上のサーバのクラスタが必要であり、仮想マシン (VM) のクローン作成とデプロイ、負荷分散、vMotion や Storage vMotion による VM の移動といった、データセンター機能も評価できました。VMmark V3 では、VMmark V2 に加えて XvMotion による VM の移動が追加されました。また、アプリケーションアーキテクチャがよりスケーラブルなワークロードに変更されました。

「Performance Only」の結果のほか、電力消費量を代わりに測定して、「Performance with Server Power」の結果（サーバシステムのみ消費電力）や「Performance with Server and Storage Power」の結果（サーバシステムおよびすべてのストレージコンポーネントの消費電力）として公開することもできます。

VMmark V3 は、実際には新しいベンチマークではありません。VMmark V3 は、既存のベンチマークをワークロードとして統合するフレームワークで、これにより仮想化された統合サーバ環境の負荷をシミュレートします。2 つの実績あるベンチマーク（それぞれ、スケーラブル web システム、e コマースシステムのアプリケーションシナリオに対応）が、VMmark V3 に統合されています。

アプリケーションシナリオ	負荷ツール	VM の数
スケーラブル web システム	Weathervane	14
e コマースシステム	DVD Store 3 クライアント	4
スタンバイシステム		1

これらの 2 つのアプリケーションシナリオは、合計 18 つの仮想マシンに 1 つずつ割り当てられます。さらに、スタンバイサーバという 19 番目の VM がこれらに追加されます。これらの 19 つの VM が「タイル」を形成します。測定対象となるサーバの処理能力によっては、全体として最大のパフォーマンスを達成するために複数のタイルを並列して開始する必要があります。

VMmark V3 では、ホスト 2 台ごとに 1 つ存在するインフラストラクチャーコンポーネントがあります。これにより、VM のクローン作成やデプロイ、vMotion、Storage vMotion、XvMotion によるデータセンター運用の効率性が評価されます。このとき、DRS (Distributed Resource Scheduler) によるデータセンターの負荷分散機能も使用されます。

VMmark V3 のテストタイプ「Performance Only」での結果は「スコア」と呼ばれる数値であり、テスト対象システムの仮想化パフォーマンスを表します。スコアは、サーバ集約によるメリットの最大合計値で、さまざまなハードウェアプラットフォームの比較基準として使用されます。

このスコアは、VM の個々の結果とインフラストラクチャーコンポーネントの結果から導かれます。5 つの VMmark V3 アプリケーション VM またはフロントエンド VM のそれぞれが、各 VM でのアプリケーション固有のトランザクションレートという形でベンチマーク結果を示します。スコアを正規化するために、各タイルのベンチマーク結果とリファレンスシステムでの結果との比率を求め、得られた値の幾何平均を算出します。さらに、すべての VM について、同じ手順で求めた値を加算します。この値は、総合スコアの 80 % を決定します。また、ホスト 2 台ごとに 1 つ存在するインフラストラクチャーコンポーネントによるワークロードが、結果の 20 % を決定します。インフラストラクチャーコンポーネントのスコアは、1 時間あたりのトランザクション数と、秒単位の平均持続時間で示されます。

実際にはスコアに加えて、タイル数がスコアと共に示されます。例えば「8.11@8 タイル」のように「スコア@タイル数」と表します。

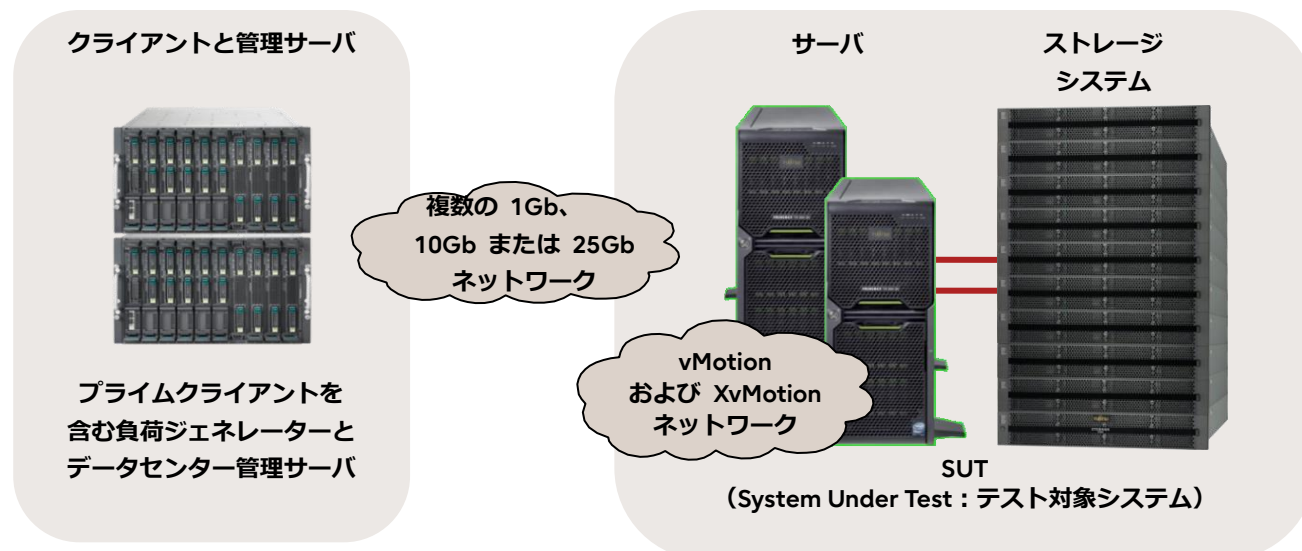
2 つのテストタイプ「Performance with Server Power」と「Performance with Server and Storage Power」の場合は、いわゆる「Server PPKW Score」と「Server and Storage PPKW Score」が決定されます。これは、パフォーマンススコアを平均消費電力 (キロワット単位) で割ったものです (PPKW は Performance Per KiloWatt の略です)。

この 3 つのテストタイプの結果は、相互に比較するべきではありません。

VMmark V3 の詳細については、『ベンチマークの概要 VMmark V3』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。



すべてのベンチマーク結果は、以下の環境で測定されました。

SUT (System Under Test : テスト対象システム)

ハードウェア

・ サーバノード数	2
・ モデル	PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2
・ プロセッサ	Intel Xeon Platinum 8280 × 8
・ メモリ	3072 GB : 64 GB (2x32 GB) 2Rx4 DDR4-2933 R ECC × 48
・ ネットワーク インターフェース	Intel Ethernet Controller X710 for 10GbE SFP+ × 4 Intel Ethernet Controller 10G X550 × 1
・ ディスク サブシステム	Dual port PFC EP LPe31002 × 4 ファイバーチャネルのターゲットとして構成された PRIMERGY RX2540 M4 × 6, PRIMERGY RX2540 M5 × 2, PRIMERGY RX2540M2 × 2 PRIMERGY RX2540 M4 × 4 Micron MTFDDAK480 TDC SATA-SSD (480 GB) × 2 Intel P4800X 750GB PCIe SSD (750 GB) × 2 Intel P4600 2TB PCIe SSD (2 TB) × 1 Intel P4600 4TB PCIe SSD (4 TB) × 1 SATA-SSD 1, 2(RAID 1) PRIMERGY RX2540 M4 × 1 Micron MTFDDAK480 TDC SATA-SSD (480 GB) × 2 Intel P4800X 750GB PCIe SSD (750 GB) × 2 Intel P4600 2TB PCIe SSD (2 TB) × 2 SATA-SSD 1, 2(RAID 1) PRIMERGY RX2540 M4 × 1 Micron MTFDDAK480 TDC SATA-SSD (960 GB) × 1 Intel P4800X 750GB PCIe SSD (750 GB) × 3 Intel P4600 2TB PCIe SSD (2 TB) × 1 PRIMERGY RX2540 M5 × 1 Micron MTFDDAK240 TCB SATA-SSD (240 GB) × 1 Intel P4800X 750GB PCIe SSD (750 GB) × 3 Intel P4600 2TB PCIe SSD (2 TB) × 1 PRIMERGY RX2540 M5 × 1 Micron MTFDDAK240TCB SATA-SSD (240 GB) × 1 Intel P4800X 750GB PCIe SSD (750 GB) × 2 PRIMERGY RX2540 M2 × 1 400GB SAS-SSD Toshiba PX02SMF040 × 1

	Fusion ioMemory PX600 2.6TB PCIe SSD × 3 Fusion ioMemory PX600 1.3TB PCIe SSD × 1 PRIMERGY RX2540 M2 × 1 400GB SAS-SSD Toshiba PX02SMF040 × 1 Fusion ioMemory PX600 2.6TB PCIe SSD × 3
ソフトウェア	
・ BIOS	V1.0.0.0 R1.10.0 for D3858-B1x
・ BIOS 設定	「詳細」を参照
・ オペレーティングシステム	VMware ESXi 8.0 GA, Build 20513097
・ オペレーティングシステム 設定	ESX 設定:「詳細」を参照

詳細

公開 URL	https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/vmmark/2019-06-14-Fujitsu-PRIMEQUEST3800E2.pdf
--------	---

DMS (Datacenter Management Server : データセンター管理サーバ)

ハードウェア

・ モデル	PRIMERGY RX2530 M2 × 1
・ プロセッサ	Intel Xeon E5-2698 v4 × 1
・ メモリ	64 GB
・ ネットワーク インターフェース	Emulex One Connect Oce14000 1GbE dual port PCIe adapter × 1

ソフトウェア

・ オペレーティング システム	VMware ESXi 6.7 EP 02a Build 9214924
--------------------	--------------------------------------

DMS (Datacenter Management Server : データセンター管理サーバ) VM

ハードウェア

・ プロセッサ	論理 CPU × 4
・ メモリ	16 GB
・ ネットワーク インターフェース	1 Gbit/s LAN × 1

ソフトウェア

・ オペレーティング システム	VMware vCenter Server Appliance 6.7.0d Build 9451876
--------------------	--

負荷ジェネレーター

ハードウェア

・ モデル	PRIMERGY RX2530 M2 × 6, PRIMERGY RX4770 M4 × 1 PRIMERGY RX2530M2 × 4 Intel Xeon E5-2699 v4 Emulex One Connect OCe14000 1GbE Dual Port Adapter × 1 Emulex One Connect OCe14000 10GbE Dual Port Adapter × 1 PRIMERGY RX2530M2 × 2 Intel Xeon E5-2699A v4 Emulex One Connect OCe14000 1GbE Dual Port Adapter × 1
-------	--

	Emulex One Connect OCe14000 10GbE Dual Port Adapter × 1 PRIMERGY RX4770M4 × 1 Intel Xeon Platinum 8180M Intel Ethernet Connection X722 for 1GbE × 1 Emulex OneConnect OCe14000 10GbE Dual Port Adapter × 2
・ プロセッサ	Xeon E5-2699 v4 × 7
・ メモリ	RX2530M2 × 6 256GB RX4770M4 × 1 768GB
・ ネットワーク インターフェース	Emulex One Connect Oce14000 1GbE Dual Port Adapter × 1 Emulex One Connect Oce14000 10GbE Dual Port Adapter × 1
ソフトウェア	
・ オペレーティング システム	VMware ESXi 6.7 U1 Build 10302608

ベンチマーク結果

「Performance Only」の測定結果（2019 年 6 月 14 日）



2019 年 4 月 2 日、富士通は、Xeon Platinum 8280 プロセッサを搭載した PRIMEQUEST 3800E2 と VMware ESXi 6.7 EP 06 を使用して VMmark V3 スコアで「33.04@35 タイル」を達成しました。このときは、合計 8 × 56 のプロセッサコアを搭載するシステム構成で、「テスト対象システム」（SUT）には同一のサーバを 2 台使用しました。上記の結果により、PRIMEQUEST 3800E2 は、公式の VMmark V3「Performance Only」ランキングで、2 台の同一ホストによる「マッチドペア」構成で最も強力な 8 ソケットラック型サーバと評価されています（ベンチマーク結果の公表日現在）。

競合他社製品との比較はすべて、2019 年 6 月 14 日現在のものです。最新の VMmark V3「Performance Only」の結果、および詳細な結果と構成データについては、<https://www.vmware.com/products/vmmark/results3x.html> を参照してください。

使用したプロセッサでは、優れたハイパーバイザー設定によってプロセッサの機能を最適に利用できます。そのため、これらのプロセッサの使用は、PRIMEQUEST 3800E2 がこの結果を達成するための重要な前提条件でした。プロセッサの機能には、ハイパースレッディングが含まれます。これらはすべて、仮想化に対して有効に機能します。

すべての VM、それらのアプリケーションデータ、ホストオペレーティングシステム、および追加に必要なデータは、強力なファイバーチャネルディスクサブシステムに格納されました。このディスクサブシステムは、ベンチマークの特定の要件を考慮して構成することもできます。SAS SSD や PCIe-SSD といったフラッシュテクノロジーを強力なファイバーチャネルディスクサブシステムでを使用することにより、ストレージメディアの応答時間がさらに向上しました。

負荷ジェネレーターとのネットワーク接続やホスト間のインフラストラクチャー負荷接続は、10GbE LAN ポートを使って実装されています。

使用したすべてのコンポーネントは、それぞれが最適に動作するように調整しました。

VMmark is a product of VMware, Inc.

関連資料

PRIMEQUEST サーバ

<https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/primequest/>

PRIMEQUEST 3800E2/3400E2/3400S2

このホワイトペーパー

 <https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=4d21ef80-aeaa-4c0f-9e69-22b565852c76>

 <https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=19528606-66f4-4d69-9ecc-210e074040ee>

システム構成図 :

<https://www.fujitsu.com/jp/documents/products/computing/servers/primequest/primequest3000x2-configuration20190410.pdf>

PRIMEQUEST 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>

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>

vServCon

ベンチマークの概要 vServCon

<https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=c3d5ce5d-5610-43c6-86b4-051549940a71>

VMmark V3

<https://www.vmware.com/products/vmmark.html>

ベンチマークの概要 VMmark

<https://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=3af72ee8-4663-4b3f-9658-295c308e164c>

STREAM

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

2023-10-17

文書変更履歴

版数	日付	説明
1.3	2023-10-17	更新 ・ 新 Visual Identity フォーマットに ・ 軽微な修正
1.2	2021-07-28	更新 ・ お問い合わせ先、URL 最新情報に更新 ・ 軽微な修正
1.1	2019-10-04	新規 ・ ディスク I/O : ストレージ媒体のパフォーマンス 2.5 インチストレージ媒体の結果 ・ VMmark V3 Intel Xeon Platinum 8280 で「Performance Only」の測定 ・ STREAM 2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で測定 更新 ・ SPECcpu2017 2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family での追加の測定
1.0	2019-04-30	新規 ・ 製品データ ・ SPECcpu2017 2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で算出 ・ OLTP-2 2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で算出 ・ vServCon 2nd Generation Intel Xeon Processor Scalable Family で算出

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