

ホワイトペーパー

FUJITSU Server PRIMERGY

Xeon E5-2600 v2 搭載システムのための BIOS 最適化

本書は、Intel Xeon E5-2600 v2 搭載 PRIMERGY サーバ世代（PRIMERGY BX924 S4、CX250 S2、CX270 S2、RX200 S8、RX300 S8、RX350 S8、TX300 S8）で有効な BIOS 設定について説明しています。

本書の目的は、要件に応じた BIOS 設定を最適化することです。ここではまた、PRIMERGY サーバのパフォーマンスとエネルギー効率を最大にするための最適化を目指しています。最大のスループットを実現するための最適化や、応答時間を最短にするためのアプリケーションシナリオについても考慮します。

バージョン

1.2

2015-02-12



目次

ドキュメントの履歴	2
概要	3
アプリケーションシナリオ	4
パフォーマンス	4
低レイテンシ	4
省エネ／エネルギー効率	5
PRIMERGY BIOS オプション	6
最適化の推奨	6
BIOS オプションの詳細	10
関連資料	20
お問い合わせ先	20

ドキュメントの履歴

バージョン 1.0

第 1 版

バージョン 1.0a

マイナー修正

バージョン 1.0b

マイナー修正

バージョン 1.1

Monitor/MWAIT に関するヒントを追加

「性能」および「低レイテンシ」に関する注意を追加

BIOS オプションの「周波数下限設定の無効」に関する説明を拡充

バージョン 1.1a

マイナー修正

バージョン 1.2

BIOS オプション [CPU C3/C6 Report] および [Monitor/MWAIT] の説明（拡張版）

概要

Fujitsu PRIMERGY サーバは、工場出荷時の時点で、最も一般的なアプリケーションシナリオ向けに、パフォーマンスとエネルギー効率の最適な比率を提供する標準の BIOS が設定されています。ただし、可能な限り最大のスループット（パフォーマンス）、可能な限り最小のレイテンシ（低レイテンシ）、または可能な限り最大の省エネ（エネルギー効率）という要件に応じて、サーバを設定する際に標準設定からの逸脱が必要な状況になる可能性があります。本書では、この 3 つのシナリオについて、最適な BIOS 設定のためのいくつかの提案と、推奨されるベストプラクティスを提供します。これらについて、以下に詳細に説明します。PRIMERGY サーバを最適化するには、BIOS 設定だけでなく、システム全体も考慮する必要があります。サーバシステムのプランニングには、次の点を特に考慮する必要があります。

- サーバハードウェア
 - プロセッサ： プロセッサの種類および周波数
 - メモリ： メモリの種類とメモリ構成
 - I/O カード： PCIe スロットにおける複数のカードの最適な配置
- オペレーティングシステムとアプリケーションソフトウェア
 - プラン： パフォーマンスやエネルギー効率
 - チューニング： カーネル、レジストリ、割り込みバインディング、スレッド分割
- ネットワーク
 - ネットワークテクノロジー： 1/10/40 Gbit イーサネット、ファイバーチャネル、Infiniband、RDMA
 - ネットワークアーキテクチャー： スイッチ、マルチチャネル
- ストレージ
 - テクノロジー： RAID、ファイバーチャネル、Direct Attached
 - ディスク： HDD、SSD、SATA、SAS

アプリケーションシナリオ



パフォーマンス

現在のオペレーティングシステムやアプリケーションに対応する最新のマルチプロセッサ、マルチコア、マルチスレッドテクノロジーにより、Intel Xeon E5-2600 v2 プロセッサ世代を搭載した今日の 2 ソケット PRIMERGY サーバは、最高レベルのパフォーマンスを提供します。これは、Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC)、SAP、またはトランザクション処理性能評議会 (TPC) による数々のベンチマークの公表によっても証明されています。サーバのパフォーマンスについて注目を集めるのは、たいていはスループットについてです。最高のパフォーマンスを求めるユーザーは、できるだけ多くの作業を同時に実行し、可能であれば新世代の並列プロセッサのすべてのリソースを活用したいと考えます。PRIMERGY サーバは、標準設定でもパフォーマンスとエネルギー効率の最適な比率を提供しますが、BIOS 設定によって、システムのパフォーマンスとエネルギー効率を最大にするように最適化できます。基本的には、この最適化ではシステム内のすべてのコンポーネントを可能な限り最大速度で動作させ、省エネオプションの機能がシステムの速度低下を招かないようにします。そのため、パフォーマンスが最大になるように最適化すると、消費電力の増加につながります。



低レイテンシ

特にハイパフォーマンスコンピューティング (HPC) 分野や、遅延なくリアルタイムで秒あたり数百万のトランザクションとデータ処理を行う必要がある金融市場のアプリケーションでは、可能な限り最小のレイテンシが求められています。この分野のユーザーは、システムの最適化を介して可能な限り最大のスループットを実現することではなく、個々のトランザクションの速度を上げること、すなわち、個々のトランザクションの実行にかかる時間を短縮することに関心があります。このような場合は、システムの応答時間、いわゆるレイテンシ（通常はナノ秒、マイクロ秒、またはミリ秒で測定）が注目されます。BIOS は、レイテンシを改善するさまざまなオプションを提供します。また、対応するアプリケーションがハードウェアで使用可能なすべてのスレッドを効率的に使用するわけではないことがわかっている場合、不要なスレッド（ハイパースレッディング）またはコアを BIOS 設定で無効にすることで、HPC アプリケーションで特に多く発生する演算の変動を最小限にすることも可能です。さらに、不要なコアを無効にすることで、特定の動作条件下での残りのコアのターボモードのパフォーマンスを向上させることができます。一方、できるだけ一定のパフォーマンスを必要とするシナリオもあります。この場合は、ターボモードなどで周波数変動が発生するような設定を回避し、応答時間を一定に保つことが必要になります。現世代の Intel プロセッサは、先行世代よりも明らかに優れたターボモードパフォーマンスを実現していますが、ターボモードの最大周波数は、特定の動作条件下では保証されません。このような場合は、ターボモードを無効にすると、周波数変動を回避できます。省エネ機能は、可能な限り周波数や電圧を低くし、特定の機能ブロックおよびコンポーネントを無効にしてエネルギーを節約することが目的ですが、応答時間に悪影響を及ぼすこともあります。つまり、省エネモードを強化すればするほど、パフォーマンスが低下します。さらに、省エネモードで低下したパフォーマンスを最大に戻すには一定の時間を必要とします。そのため、特にトランザクションのバーストがアイドル状態後に保留されている場合や、システムが不規則に使用されている場合は、システムのレイテンシ増加につながります。この理由により、レイテンシを低減するために最適化されたシステムの要件に応じて、本書で説明しているように省エネ機能を設定することをお勧めします。レイテンシが低減するようにサーバを最適化する場合は、こうした最適化が常にエネルギー効率を犠牲にし、非常に高い電力消費を伴うことを認識する必要があります。

「性能」および「低レイテンシ」に関する注意：

I/O システムの最大スループットまたは最小レイテンシは、I/O に強く依存するアプリケーションに大きな影響を与える場合があります。I/O システムのスループットまたはレイテンシの値は、プロセッサに対しては異なる意味を持ちます。例えば I/O スループットは、I/O システムによって一定時間内に転送されるデータの量を意味します。最大 I/O スループットまたは最小 I/O レイテンシを達成するために、BIOS のプロセッサ最適化機能を、最大のコンピュータ処理速度（「パフォーマンス」）または「低レイテンシ」に設定する必要はありません。ほとんどの場合では、最適に設定された I/O コンポーネントとともに BIOS の標準設定を使用するのが最も適しています。そうすることで、これらのコンポーネントに対して、ほぼ例外なく可能な限りの最大値が割り当てられます。特定のまれなケース（要件が非常に高い SSD など）では、これら

の目標値が見落とされてしまう場合があります。この問題は、BIOS オプションの「周波数下限設定の無効」を「有効」に設定するか、同オプションの「使用率のプロファイル」を設定することで解決できます（詳細については該当するセクションを参照）。



省エネ／エネルギー効率

最大のスループットと最小のレイテンシのためのシナリオの他に、大きな役割を担うのがパフォーマンスではなくエネルギー消費である環境もあります。この場合に追及するのが、次の 2 つの目的です。1 つは、可能な限り消費電力を低く抑えるように BIOS のオプションを選択することです。これは、たとえば、使用可能な電力の予算が限られており、サーバやラックごとの消費電力を削減せざるを得ないデータセンター事業者などのための一つの選択肢です。このような最適化はサーバの速度とパフォーマンスが低下するため、パフォーマンスを犠牲にすることになります。もう 1 つは、スループットと消費電力が最良の比率になるようにサーバを設定することです。これは、ワット当たりのパフォーマンスが測定されたサーバで最適なエネルギー効率を実現する唯一の方法です。データセンターのオペレーターは、サーバの最大パフォーマンスはそれほど重要ではないため、特にこの種の最適化を実現するように努めています。このようなシナリオでは、全体の運用コストを考慮してデータセンターを適切に運営できるように、できるだけ効率的にサーバを設定することがより重要です。Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) による数多くの公表と、サーバのエネルギー効率を測定する際の業界標準のベンチマークである SPECpower_ssj2008 は、PRIMERGY サーバがエネルギー効率に関して最良の選択であることを証明しています。

PRIMERGY BIOS オプション

このホワイトペーパーには、Intel Xeon E5-2600 v2 搭載の PRIMERGY サーバに対して有効な BIOS オプションに関する情報のみが含まれています。これは以下のサーバに適用されます。

- PRIMERGY BX924 S4
- PRIMERGY CX250 S2
- PRIMERGY CX270 S2
- PRIMERGY RX200 S8
- PRIMERGY RX300 S8
- PRIMERGY RX350 S8
- PRIMERGY TX300 S8

PRIMERGY サーバの BIOS は、常に関係が続けられています。そのため、いずれの場合も最新の BIOS バージョンを使用して、本書に記載されているすべての BIOS 機能を利用できるようにすることは大変重要です。現在の PRIMERGY サーバの BIOS バージョンは、<http://www.fujitsu.com/fts/support> からダウンロードできます。

最適化の推奨

以下の表に、最大のパフォーマンス、低いレイテンシ、または最大のエネルギー効率のいずれかを実現するためにサーバを最適化する場合の BIOS オプションの推奨設定を示します。BIOS オプションを変更するには、最初にシステムセルフテスト (Power On Self Test = POST) 時の BIOS セットアップを呼び出す必要があります。詳細については、サーバのマニュアルを参照してください。

ここに記載されている BIOS オプションの多くは、互いに依存関係にあります。そのため、あるオプションの変更が望ましくないシステムの動作を発生させる場合がありますが、この原因を特定するには、他のオプションも同時に変更してみるしかありません。以下の表にリストされている BIOS オプションに変更する前に、該当の BIOS オプションの脚注に目を通すことをお勧めします。また、すべての変更を実稼働環境に適用する前に、必要な効果が有効かどうかテスト環境で検証することをお勧めします。

ここに記載されている BIOS オプションが、すべてのサーバで使用できるわけではありません。表が 2 種類あるのはそのためです。表 1 は PRIMERGY BX、RX および TX サーバ用の BIOS オプションを、表 2 は PRIMERGY CX サーバ用の BIOS オプションを示します。

表 1 : PRIMERGY BX、RX、TX サーバ用

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定 ¹⁾	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > PCI Subsystem Settings	ASPM Support	Disabled Auto Limit to L0s	Disabled	Disabled	Auto
Advanced > PCI Subsystem Settings	DMI Control	GEN 2 GEN 1	GEN 2	GEN 2	GEN 1 ²⁾
Advanced > CPU Configuration	Hyper-threading	Disabled Enabled	Enabled	Disabled ³⁾	Enabled
Advanced > CPU Configuration	Active Processor Cores	All [1 – n]	All	1 – n ⁴⁾	All
Advanced > CPU Configuration	[Hardware] [Adjacent Cache Line] [DCU Streamer] [DCU IP] Prefetcher	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled
Advanced > CPU Configuration	Intel Virtualization Technology	Disabled Enabled	Disabled ⁵⁾	Disabled	Disabled
Advanced > CPU Configuration	Power Technology	Disabled Energy Efficient Custom	Custom	Custom	Custom
Advanced > CPU Configuration	Turbo Mode ⁶⁾	Disabled Enabled	Enabled	Enabled ⁷⁾	Enabled
Advanced > CPU Configuration	Override OS Energy Performance ⁶⁾	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled ⁸⁾
Advanced > CPU Configuration	Energy Performance ⁹⁾	Performance Balanced Performance Balanced Energy Energy Efficient	Performance	Performance	Energy Efficient
Advanced > CPU Configuration	Utilization Profile ⁹⁾	Even Unbalanced	Unbalanced	Unbalanced	Even
Advanced > CPU Configuration	CPU C1E Support ⁶⁾	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration	CPU C3 Report ⁶⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration	CPU C6 Report ⁶⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled

¹⁾ 太字で示している設定は標準値です。

²⁾ GEN 1 はチップセットの I/O 負荷が低い場合に推奨されます。それ以外は GEN 2 に設定することをお勧めします。

³⁾ CPU のすべてのスレッドが使用される場合以外は、[Hyper-Threading] をオフにするとレイテンシを改善できます。

⁴⁾ シングルスレッドのアプリケーション、またはすべての CPU スレッドを使用するわけではないアプリケーション用にアクティブコアの数を制限すると、ターボモードのパフォーマンスが向上します。

⁵⁾ 仮想化を使用しない場合は、このオプションを [Disabled] に設定してください。

⁶⁾ [Power Technology] の設定が [Custom] に変更されている場合のみ、このオプションが表示されます。

⁷⁾ すべての動作条件の下でターボモードの最大パフォーマンスが保証されているわけではなく、パフォーマンスは変動します。

[Turbo Mode] を [Disabled] に設定すれば、安定した一定の応答時間にすることができます。

⁸⁾ 使用中のオペレーティングシステムで CPU の「エネルギー効率ポリシー」を設定することが可能な場合は、[Energy Performance] オプションの設定をオペレーティングシステムの電源プランで行ってください。これが不可能な場合、またはオペレーティングシステムにこの記録を残したくない場合は、このオプションを [Enabled] に設定し、BIOS で設定を行ってください。

⁹⁾ [Override OS Energy Performance] の設定が [Enabled] に変更されている場合のみ、このオプションが表示されます。

Advanced > CPU Configuration	Monitor/MWAIT ⁶⁾ ¹⁰⁾	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration	Package C-State limit ⁶⁾	C0 C2 C6 C7 No Limit	C0	C0	No Limit
Advanced > CPU Configuration	QPI Link1 Disable ⁶⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration	QPI Link Frequency Select	Auto 6.4 GT/s 7.2 GT/s 8.0 GT/s	Auto	Auto	6.4 GT/s
Advanced > CPU Configuration	Frequency Floor Override	Disabled Enabled	Disabled	Enabled ¹¹⁾	Disabled
Advanced > Memory Configuration	DDR Performance	Low-Voltage optimized Energy optimized Performance optimized	Performance optimized	Performance optimized	Low-Voltage optimized
Advanced > Memory Configuration	DRAM Maintenance	Disabled Auto	Disabled	Disabled	Auto
Advanced > Memory Configuration	Patrol Scrub ¹²⁾	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled
Advanced > Memory Configuration	Refresh Rate Multiplier ¹²⁾	1x 2x 3x 4x	1x	1x	1x
Advanced > USB Configuration	Onboard USB Controllers	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled ¹³⁾

表 2 : PRIMERGY CX サーバ用

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定 ¹⁾	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > PCI Subsystem Settings > PCI Express Settings	ASPM Support	Disabled Auto	Disabled	Disabled	Auto
Advanced > CPU Configuration	Hyper-threading	Disabled Enabled	Enabled	Disabled ³⁾	Enabled
Advanced > CPU Configuration	Active Processor Cores	All [1 – n]	All	1 – n ⁴⁾	All
Advanced > CPU Configuration	[Hardware] [Adjacent Cache Line] [DCU Streamer] [DCU IP]	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled

¹⁰⁾ [MONITOR/MWAIT] を Disabled に設定する場合、以下のようなときにシステムリブートが起きる場合があります。

- ・ SVS DVD から Maintenance Mode を起動する
- ・ RHEL インストール DVD から Rescue Mode を起動する

そのようなときは、[MONITOR/MWAIT] を Enabled に設定してください。

¹¹⁾ フル稼動時にシステムのすべての CPU を使用するわけではないアプリケーションの場合は、これに切り替えることをお勧めします。このオプションが [Enabled] に設定されている場合、CPU が仕様を超えて動作しないように [Turbo Mode] を [Disabled] に設定してください。

¹²⁾ [DRAM Maintenance] の設定が [Disabled] に変更されている場合のみ、このオプションが表示されます。

¹³⁾ このオプションをオフに切り替えると、内部または外部 USB デバイスの使用が無効になります。

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定 ¹⁾	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
	Prefetcher				
Advanced > CPU Configuration	Intel Virtualization Technology	Disabled Enabled	Disabled ⁵⁾	Disabled	Disabled
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	Power Technology	Disabled Energy Efficient Custom	Custom	Custom	Custom
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	Turbo Mode ⁶⁾	Disabled Enabled	Enabled	Enabled ⁷⁾	Enabled
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	Energy Performance ⁶⁾	Performance Balanced Performance Balanced Energy Energy Efficient	Performance	Performance	Energy Efficient
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	CPU C3 Report ⁶⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	CPU C6 Report ⁶⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration > CPU Power Management Configuration	Package C-State limit ⁶⁾	C0 C2 C6 C7 No Limit	C0	C0	No Limit
Chipset > Northbridge > QPI Configuration	QPI Link Frequency Select	Auto 6.4 GT/s 7.2 GT/s 8.0 GT/s	Auto	Auto	6.4 GT/s
Chipset > Northbridge	DDR Voltage	Auto Force 1.5V	Force 1.5V	Force 1.5V	Auto
Chipset > Northbridge	DDR Speed	Auto Force DDR3 800 Force DDR3 1066 Force DDR3 1333 Force DDR3 1600 Force DDR3 1866	Force DDR3 1866	Force DDR3 1866	Auto
Chipset > Northbridge	Patrol Scrub	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled
Chipset > Northbridge	Refresh Rate Multiplier	1x 2x 3x 4x	1x	1x	1x
Chipset > Southbridge > USB Configuration	EHCI Controller 1	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled ¹³⁾

BIOS オプションの詳細

ASPM Support

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > PCI Subsystem Settings [> PCI Express Settings] ¹⁾	ASPM Support	Disabled Auto Limit to L0s ²⁾	Disabled	Disabled	Auto

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります。

²⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

ASPM は「Active State Power Management」の略で、PCIe デバイスへの PCIe リンクがさまざまな省電力状態で送信されるようにし、消費電力を低減します。システムは PCIe リンクのアクティビティに応じて、[Auto] 設定でエネルギー効率が最も優れた省電力状態を選択します。ただし、省電力状態を変更して、さまざまな省電力状態から起動する場合は、レイテンシが増加します。そのため、PCIe デバイスのフル I/O パフォーマンスを使用する場合に限り、[Disabled] を選択することをお勧めします。

DMI Control

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > PCI Subsystem Settings	DMI Control ¹⁾	GEN 2 GEN 1	GEN 2	GEN 2	GEN 1

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

DMI は「Digital Media Interface」の略で、Intel プロセッサとチップセットの間を接続します。このリンクは、さまざまな異なる速度で実行されます。とりわけチップセットは、オンボード LAN コントローラー、USB コントローラー、オンボード SAS/SATA コントローラー、該当する場合は PCIe スロットなどのデータ通信を管理します。チップセットによるデータ通信の管理がほとんど行われていない環境では、消費電力を低減するために「GEN 2」から「GEN 1」への DMI リンクの速度を下げるすることができます。

Hyper-Threading

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Hyper-threading	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled

通常、[Hyper-Threading] を常に有効（[Enabled]）にすることを推奨しています。ただし、金融市場の取引ソフトウェアや HPC アプリケーションのように、応答時間の短さを特に重要視するアプリケーションの場合は、[Hyper-Threading] を無効にすることをお勧めします。こうした分野のユーザーは通常、追加スレッドによるシステムのスループットの最大化よりも、個々のスレッドのパフォーマンスと安定性を重視する傾向があります。追加スレッドを使用せずに応答時間を最小化する場合は、BIOS で [Hyper-Threading] を無効にすることをお勧めします。

Active Processor Cores

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Active Processor Cores	All [1 – n]	All	1 – n	All

BIOS では個々のコアを無効にすることが可能です。たとえば、10 コアプロセッサ上で 4 つのコアを無効にできます。この場合、残りのコアで L3 キャッシュが完全に保持されます。最大のスループットはコアの最大数を使用する場合に達成されますが、不要なコアを無効にして、残りのアクティブなコアでターボモードの最大周波数を保持することもできます。これは特に、すべてのコアを利用しない、レイテンシの影響を受けやすいアプリケーションの場合に便利です。不要なコアを無効にすることでプロセッサの電力消費が低減され、残りのコアは、ターボモード周波数を保持するように動作します。これは、すべての負荷プロファイルで動作するわけではありません。特に、消費電力の大きい AVX アプリケーションには向きません。ただ

し、この BIOS オプションは、可能な限り高い周波数と大容量のキャッシュを実現する設定にすることも可能です。

Prefetcher

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	[Hardware] [Adjacent Cache Line] [DCU Streamer] [DCU IP] Prefetcher	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled

PRIMERGY サーバの BIOS には、以下のようなプリフェッチャーオプションがあります。

- Hardware Prefetcher
- Adjacent Cache Line Prefetch
- DCU Streamer Prefetcher
- DCU IP Prefetcher

プリフェッチャーはプロセッサの機能のひとつで、特定のパターンに応じてデータをメインメモリからプロセッサの L1 または L2 キャッシュに前もってロードすることができます。プリフェッチャーを有効にすると、通常、より高いキャッシュヒット率を実現し、システム全体のパフォーマンスが向上します。これはメインメモリが最大容量まで使用されるため、メモリ接続がパフォーマンスのボトルネックになっているアプリケーションシナリオには向いていません。この場合、プリフェッチャーオプションを [Disabled] に設定して、プリフェッチ以外に使用される帯域幅をプリフェッチに使用できるようにすることもできます。また、プリフェッチャーを無効にすることで、サーバの消費電力をわずかに低減できます。実稼働システムでプリフェッチャーオプションを変更する前に、まずテスト環境で各アプリケーションシナリオの個々の設定の効果を検証することをお勧めします。

個々のプリフェッチャーの詳細

Hardware Prefetcher	このプリフェッチャーは、データがアドレス A および A+1 で要求された場合、アドレス A+2 でも要求されることを想定してデータストリームを検索します。このデータはその後、メインメモリから L2 キャッシュにプリフェッチされます。
Adjacent Cache Line Prefetch	このプリフェッチャーは、常にメインメモリからキャッシュラインのペア（128 バイト）を収集し、データがキャッシュに含まれないようにします。このプリフェッチャーが無効の場合、プロセッサが現在要求するデータを含む 1 つのキャッシュライン（64 バイト）のみが収集されます。
DCU Streamer Prefetcher	このプリフェッチャーは L1 データキャッシュプリフェッチャーです。次のキャッシュラインも必要になるという想定に基づいて、L2 キャッシュまたはメインメモリから次のラインを L1 キャッシュにプリフェッチするために、制限時間内に行われた同じキャッシュラインの複数の負荷を検索します。
DCU IP Prefetcher	この L1 キャッシュプリフェッチャーは、以前のシーケンシャルアクセスを検索し、これに基づいて、予想される次のデータを決定することを試みます。また、必要に応じてこのデータを L2 キャッシュまたはメインメモリから L1 キャッシュにプリフェッチすることを試みます。

Intel Virtualization Technology

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Intel Virtualization Technology	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Disabled

この BIOS オプションは、CPU の追加の仮想化機能を有効または無効にします。サーバを仮想化用に使していない場合は、このオプションを [Disabled] に設定してください。これにより、電力を節約することもできます。

Power Technology

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	Power Technology	Disabled Energy Efficient Custom	Custom	Custom	Custom

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります。

BIOS オプション [Power Technology] は、別の BIOS オプションのスーパーセットです。プロセッサのパフォーマンスおよび電力管理機能を制御します。標準設定の [Energy Efficient] は、消費電力と演算機能のバランスを調整します。対応する関連オプションを表示し、個別に設定するには、[Custom] 設定を選択します。以下の BIOS オプションがあります。

- Turbo Mode
- Override OS Energy Performance¹⁴⁾
- Energy Performance¹⁵⁾
- CPU C1E Support¹⁴⁾
- CPU C3/C6 Report
- Monitor/MWAIT¹⁴⁾
- Package C-State limit
- QPI Link1 Disable¹⁴⁾

[Disabled] に設定すると、プロセッサの電源管理が非アクティブになり、同時に [Turbo Mode] オプションも無効にすれば、プロセッサの最大周波数を公称周波数に制限できます。

Turbo Mode

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	Turbo Mode	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります。

この BIOS オプションは、プロセッサの Intel ターボブーストテクノロジー機能を有効または無効にします。ターボブーストテクノロジー機能を使用すれば、プロセッサを公称周波数よりも高い周波数で動作させることができます。プロセッサの種類や、アクティブコアの数、消費電流、消費電力、温度に応じて、達成可能な最大周波数は異なります。これらの一般的な条件に加え、プロセッサの品質は、特に HPC アプリケーションの場合、ターボモードのパフォーマンスに影響します。

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により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。しかし周波数の高さは一般的条件に依存するものであって常に保証されるものではないため、パフォーマンスを安定させたり消費電力を少なくしたいアプリケーションシナリオでは、[Turbo Mode] を無効にすることをお勧めします。

¹⁴⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

¹⁵⁾ [Power Technology] オプションの設定に関係なく、常に PRIMERGY CX サーバ用に表示されます。

Override OS Energy Performance

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Override OS Energy Performance ¹⁾	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

新世代の Intel Xeon E5-2600 v2 搭載プロセッサは、さまざまな省エネオプションを備えています。プロセッサの中のいわゆるパワーコントロールユニット (PCU) は、これらの省エネオプションすべてを制御する際の中心的な役割をします。PCU は、設定を省エネや最大パフォーマンス重視で制御するために、パラメーター化できます。これには 2 つの方法があります。標準設定では、[Energy Performance] オプションをオペレーティングシステムを通じて制御できます。選択した電源プラン (オペレーティングシステムで設定される) に応じて、特定の値が CPU レジスターに書き込まれます。このレジスターを PCU が評価し、CPU の省エネ機能がそれに応じて制御されます。もう 1 つの方法は、[Energy Performance] オプションを BIOS を介して直接設定することにより、オペレーティングシステムの設定を無効にします。これは特に、たとえば古いオペレーティングシステムでこの特殊な CPU レジスターに書き込めない場合、あるいは省エネオプションを BIOS で一元的に (つまりオペレーティングシステムとは無関係に) 設定したい場合に有効です。この場合、BIOS オプション [Override OS Energy Performance] を有効にする必要があります。このオプションを有効にすると、BIOS オプション [Utilization Profile] の設定を行うことも可能になります。

BIOS オプション [Override OS Energy Performance] は PRIMERGY CX サーバでは使用できません。つまり、オペレーティングシステムの設定を BIOS から無効にすることはできません。

Energy Performance

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	Energy Performance	Performance Balanced Performance Balanced Energy Energy Efficient	Performance	Performance	Energy Efficient

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

この BIOS オプションは設定に応じて、Intel プロセッサ内部の「パワーコントロールユニット (PCU)」をパラメーター化して、プロセッサの電力管理機能をパフォーマンスとエネルギー効率の間で最適化します。可能な設定は、[Performance]、[Balanced Performance]、[Balanced Energy]、および [Energy Efficient] です。PRIMERGY BX、RX および TX サーバの場合、設定が有効になるのは BIOS オプション [Override OS Energy Performance] が [Enabled] に設定されている場合のみです。それ以外の場合、オペレーティングシステムは電源プランを介して [Energy Performance] オプションを設定するタスクを担います。この設定は PRIMERGY CX サーバでは常に有効ですが、場合によってはオペレーティングシステム設定の方が優先されます。

Utilization Profile

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Utilization Profile ¹⁾	Even Unbalanced	Unbalanced	Unbalanced	Even

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

BIOS オプション [Override OS Energy Performance] が有効な場合は、[Utilization Profile] を設定することも可能です。[Utilization Profile] オプションは省エネオプションをパラメーター化するために使用します。このオプションは QPI と PCIe 帯域幅の両方をモニタリングして、使用率に基づいてプロセッサ周波数を適応させようとしします。標準設定は [Even] ですが、これは CPU 負荷がすべてのプロセッサで均等に分散されていて、適切な周波数が CPU 使用率に基づいて最適に適合されているが前提です。そのため [Even] 設定では、プロセッサ周波数が積極的には増加しません。一方、[Unbalanced] 設定は、CPU 負荷が低い場合に PCIe 使用率が高いアプリケーションシナリオを対象とします。GPGPU による構成がこの典型的な例です。その場合、オペレーティングシステムは CPU の使用率が低いことから低い周波数を要求しますが、

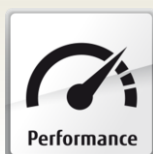
実際には可能な最大 PCIe 帯域幅を実現するために高い周波数が必要になります。[Unbalanced] 設定により、QPI または PCIe 使用率が高い場合、プロセッサの周波数は、CPU 使用率が低い場合でも、積極的に増大します。標準設定の [Even] の方がエネルギー効率が良いため、通常はこの設定にすることをお勧めします。しかしパフォーマンスの問題がアプリケーションシナリオに存在する場合（高い PCIe 帯域幅が必要）は、[Unbalanced] 設定によりこの問題が解消される可能性があります。

CPU C1E Support

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	CPU C1E Support ¹⁾	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

C1E は CPU C 状態であり、これはオペレーティングシステムが CPU にアイドル状態であることを知らせるとすぐに有効になります。CPU C 状態はアイドル状態で、このときプロセッサのコアは、実行するコードがなければ、ある種のスリープ状態にはいります。その結果、アイドル状態では消費電力が大きく減ります。有効状態では、プロセッサが P 状態になると、電力を必要な量だけ利用可能にすることで、コードがエネルギー効率よく実行されるようになります。



プロセッサパフォーマンス 電力状態 (P 状態)

- Enhanced Intel SpeedStep® Technology (EIST) と呼ばれる
- Demand Based Switching (DBS) と呼ばれる
- P 状態は、プロセッサがコードを実行していても、CPU 使用率に基づいて消費電力を小さくする
- P 状態はプロセッサ電圧とプロセッサ周波数を合わせたもの
- P 状態は、さまざまなパフォーマンスレベルと比較できる



プロセッサのアイドル状態時の電力 状態 (C 状態)

- C 状態は、プロセッサがコードを実行していない場合に消費電力を少なくする
- プロセッサの一部を無効にできる
- C-0 プロセッサがアクティブ
- C-6 プロセッサがディープパワーダウン状態
- C-0 状態と C-6 状態の違いは、プロセッサ当たりで最大 50W（プロセッサタイプによる）
- C-6 状態のプロセッサの消費電力は、およそ 10W

C1E によりアイドル状態では、周波数のクロック数が常に最小の 1.20 GHz に下がります。これは、Intel SpeedStep テクノロジーに関係なく行われます。言い換えると、プロセッサが最大周波数で動作する設定がオペレーティングシステムの電源プランを介して行われていても、C1E が有効であれば、プロセッサはアイドル状態になるとクロック数が 1.20 GHz に下がります。これは、特に低レイテンシアアプリケーションで不利になる可能性があります。理由は、周波数のクロック数低下と再度のバックアップによって待ち時間が増えるためです。そのような場合は、この設定を [Disabled] に変更できます。ここで、アイドル状態の電力消費量が大幅に増えてプロセッサのライフスパンに影響することを留意する必要があります。BIOS オプション [CPU C1E サポート] を [Disabled] に設定した長期間の稼働により、プロセッサの保証適用が除外される可能性もあります。

CPU C3/C6 Report

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	CPU C3 Report	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	CPU C6 Report	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

これらの BIOS オプションは、オペレーティングシステムに CPU C3 または C6 状態を使用できる (Enabled) かあるいは使用できない (Disabled) かを知らせるために使用されます。これらの C 状態からのウェイクアップによって待ち時間が増えるため、可能な限り低いレスポンス時間での最大パフォーマンスが重要になるアプリケーションでは CPU C 状態の設定を [Disabled] にすることをお勧めします。この場合に適用されるのは、C 状態が高くなると、ウェイクアップ時間が長くなるということです。すべての CPU C 状態が無効になると、可能な限り最高のターボモード周波数を実現できなくなることを留意しておく必要があります。この場合はアクティブなコア数に関係なく、最高のターボモード周波数は、すべてのコアがアクティブな場合に可能となる最大周波数に限定されます。プロセッサタイプにもよりますが、これは通常はかなり小さくなります。ターボモード周波数が最大になるためには、すべてのコアが有効でない限り、少なくとも [CPU C3 Report] を [Enabled] に設定する必要があります。BIOS オプション [CCPU C3/C6 Report] で [Disabled] 設定を使用することによって BIOS ができなくなるのは、ACPI を介して適切な CPU C 状態をオペレーティングシステムへ転送することです (結果として、通常はこの状態を使用できる位置ではなくなります)。C 状態に関連する BIOS 設定は、一部のオペレーティングシステム、特に「intel_idle」ドライバを使用する Linux ディストリビューションには作用しません (2015 年現在、すべての Enterprise Linux ディストリビューションが富士通でサポートされています)。そのようなオペレーティングシステムで BIOS 設定を強制的に作用させるには、Linux カーネルパラメーター [intel_idle.max_cstate=0] を使用して、このドライバを無効にします。こうすると、Linux カーネルは代わりに「processor」アイドルドライバを使用するようになるため、BIOS 設定が作用するようになります。

Monitor/MWAIT

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Monitor/MWAIT ¹⁾	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

[MONITOR/MWAIT] を Disabled に設定する場合、以下のようなときにシステムリブートが起きる場合があります。

- ・ SVS DVD から Maintenance Mode を起動する
- ・ RHEL インストール DVD から Rescue Mode を起動する

そのようなときは、[MONITOR/MWAIT] を Enabled に設定してください。

この BIOS オプションを使用すると、オペレーティングシステムに C 状態を使用させないようにすることができます。ただしこの設定を変更できるのは、BIOS オプション [CPU C1E Support] と [CPU C3/C6 Report] の設定が以前は [Disabled] に設定されていた場合のみです。これにより、オペレーティングシステムで認識されるハードウェアの能力が変更されるため、このオプションは、BIOS C 状態設定を無視するオペレーティングシステム上でも機能するようになります (前のセクションを参照)。Linux オペレーティングシステム²⁾を使用する場合、Monitor/MWait 設定オプションの変更はお勧めしません。

²⁾ Linux カーネルパラメーター [idle=X] の使用をお勧めします : [idle=nomwait] は BIOS オプション [Monitor/MWAIT] を [Disabled (無効)] に設定した場合と同じ効果があります。また、[idle=poll] はアイドル状態のビジーループも使用することにより、エネルギー消費量は多くなりますが、起動時のレイテンシを最小限に抑えます。どちらの Linux カーネルパラメーターオプションも、Linux 「intel_idle」ドライバを無効にします (「CPU C3/C6 Report」を参照)。

Package C-State limit

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [> CPU Power Management Configuration] ¹⁾	Package C-State limit	C0 C2 C6 C7 No Limit	C0	C0	No Limit

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

CPU またはコア C 状態に加えて、いわゆるパッケージ C 状態というものもあります。このときは、個々のコアのプロセッサのみでなく、プロセッサチップ全体をある種のスリープ状態にすることができます。その結果として、消費電力量はさらに少なくなります。低パッケージ C 状態からアクティブな C0 状態へ変わるのに必要な「ウェークアップ時間」は、CPU またはコア C 状態と比べると長くなります。[C0] 設定が BIOS で行われると、プロセッサチップは常にアクティブなままになります。

QPI Link1 Disable

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	QPI Link1 Disable ¹⁾	Disabled Enabled	Disabled	Disabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

Intel Xeon E5-2600 v2 ファミリーのプロセッサごとに、カップリングのための QuickPath Interconnect (QPI) が 2 つあります。これらの QPI リンクは、主に 2 つの CPU 間の通信（キャッシュコヒーレンス）、リモートメモリアクセス、およびリモート I/O アクセスで使用されます。I/O 使用率を低くしてメモリ構成を均等設定した構成では、リモートメモリアクセスが最小限に維持され、1 つの QPI リンクの帯域幅だけで十分な場合があります。そのような場合、2 つのリンクのうちの 1 つを、BIOS オプション [QPI Link1 Disable] を [Enabled] に設定して無効化することで、使用しているプロセッサタイプによっては、サーバの消費電力量が小さくなります。

QPI Link Frequency Select

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration [Chipset > Northbridge > QPI Configuration] ¹⁾	QPI Link Frequency Select	Auto 6.4 GT/s 7.2 GT/s 8.0 GT/s	Auto	Auto	6.4 GT/s

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

この BIOS オプションを使用することで、システム内の CPU 間の相互接続速度（QPI）を小さくして電力を節約することができます。これは、使用可能帯域幅が不要な場合に特に有効です。しかしパフォーマンスを最大にしてレスポンス時間を短くすることが指定されている場合は、最高速度を自動的に設定する [Auto] 設定は変更しないでおきます。必要となる帯域幅に応じて、[6.4 GT/s]（節約度が最高になる）、[7.2 GT/s]、[8.0 GT/s]（最高速度）から選択できます。

Frequency Floor Override

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > CPU Configuration	Frequency Floor Override ¹⁾	Disabled Enabled	Disabled	Enabled	Disabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

この BIOS オプションを有効にすると、プロセッサは、することがほとんどなくても、常に最大定格周波数で動作します。したがって消費電力も高くなるので、このオプションの設定は通常は [Disabled] にする必要があります。スレッドがシステムのすべての CPU を完全負荷状態にしないアプリケーションは、例外となります。この場合、リモート CPU へのアクセス（たとえばキャッシュコヒーレンスの場合）や、他の

CPU のリモートメモリへの特定アクセス、他の CPU に接続している PCIe デバイスへのアクセスはかなり遅くなります。この場合にレイテンシをできるだけ小さく抑えるために、BIOS オプション [Frequency Floor Override] を [Enabled] に設定できます（その結果として消費電力が増大することを許容できる場合）。使用しているプロセッサタイプによって、これでアイドル状態において消費電力が最大で 130 ワットほど高くなる可能性があります。もう 1 つのデメリットは、この BIOS オプションを有効にするとき、ターボモードを無効にしてプロセッサが仕様内で動作するようにしなければならないという点です。ターボモードによるパフォーマンスのメリットを必要としない場合は、BIOS オプション [Utilization profiles = Unbalanced] を [Frequency Floor Override = Enabled] の代わりに使用できます。

もう一つの例外は、I/O に強く依存しプロセッサにほとんど（または全く）負荷をかけないアプリケーションです。この場合、プロセッサの電源管理メカニズムが周波数を最小に設定しようと試みます（「CPU C1E Support」を参照）。すると、いわゆるアンコア領域の周波数が自動的に低下します。これは、I/O スループットに悪影響を与える可能性があります。というのも、すべての I/O 通信（PCIe、メモリ、QPI など）はアンコア領域を経由しているためです。この問題は、「周波数下限設定の無効」を「有効」と設定することで回避できます。

DDR Performance

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > Memory Configuration	DDR Performance ¹⁾	Low-Voltage optimized Energy optimized Performance optimized	Performance optimized	Performance optimized	Low-Voltage optimized

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

この PRIMERGY BX、RX および TX サーバの BIOS オプションは、メモリモジュールが動作するときの速度と電圧を制御します。パフォーマンスとエネルギー消費量は、この場合は互いに比較評価されます。

[Performance optimized] 設定により DIMM は電圧 1.5 V で動作し、その結果としてメモリ周波数が増大して最大速度が可能になります。[Low-Voltage optimized] 設定を使用すると、DIMM は可能であれば 1.35 V の省電力で動作できます。この操作が可能なのは特定のメモリ構成の場合のみであり、メモリ周波数が制限される可能性があります（これについての情報は、メモリパフォーマンスに関するホワイトペーパーをご覧ください）。[Energy optimized] に設定すると、メモリ周波数はさらに、消費電力量が最も少ない最小の値（800 MHz）に制限されます。[Low-Voltage optimized] 設定はエネルギー効率を最適にする場合に、[Performance optimized] 設定はメモリパフォーマンスを最大にする場合にお勧めします。この BIOS オプションは、PRIMERGY CX サーバではこの形で使用できません。その場合、電圧とメモリ周波数は、BIOS オプション [DDR Voltage] と [DDR Speed] を使用して設定します。

BIOS オプションのメモリパフォーマンスの場合に加えて、使用しているメモリタイプと最適な構成の DIMM はさらに大きな役割を果たします。これに関する詳細な説明とトピック NUMA（Non-Uniform Memory Access：非均等型メモリアクセス）については、メモリパフォーマンスに関するホワイトペーパー（本書巻末の関連資料を参照）をご覧ください。

DDR Voltage

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Chipset > Northbridge	DDR Voltage ¹⁾	Auto Force 1.5V	Force 1.5V	Force 1.5V	Auto

¹⁾ PRIMERGY BX、RX、TX サーバでは使用できません。

この BIOS オプションは、PRIMERGY CX サーバでメモリモジュールが動作する電圧を制御します。

[Force 1.5V] に標準設定すると DIMM は電圧 1.5 V で動作し、常に最大速度が可能になります。[Auto] に設定すると、使用されるメモリモジュールと [DDR Speed] オプションの設定に応じて電圧が自動的に設定されます。いわゆる「低電圧」メモリモジュールが省電力 1.35 V で動作するようにするには、BIOS オプション [DDR Voltage] と「DDR Speed」を [Auto] に設定する必要があります。この BIOS オプションは、PRIMERGY BX、RX、および TX サーバではこの形で使用できません。その場合、電圧およびメモリ周波数は BIOS オプション [DDR Performance] を使用して設定します。

DDR Speed

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Chipset > Northbridge	DDR Speed ¹⁾	Auto Force DDR3 800 Force DDR3 1066 Force DDR3 1333 Force DDR3 1600 Force DDR3 1866	Force DDR3 1866	Force DDR3 1866	Auto

¹⁾ PRIMERGY BX、RX、TX サーバでは使用できません。

この BIOS オプションは、PRIMERGY CX サーバでメモリモジュールが動作する速度を制御します。
[Auto] に標準設定すると、DIMM は、Intel メモリリファレンスコードに応じて、[DDR Voltage] オプションを使用してそれぞれに設定される電圧の場合に可能な最大速度で動作します。これ以外の設定は、速度を手動で設定するために使用します。可能な構成とそれによる電圧および周波数に関する情報は、メモリパフォーマンスに関するホワイトペーパーをご覧ください。この BIOS オプションは、PRIMERGY BX、RX、および TX サーバではこの形で使用できません。その場合、電圧およびメモリ周波数は BIOS オプション [DDR Performance] を使用して設定します。

DRAM Maintenance

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > Memory Configuration	DRAM Maintenance ¹⁾	Disabled Auto	Disabled	Disabled	Auto

¹⁾ PRIMERGY CX サーバでは使用できません。

[DRAM Maintenance] オプションの標準設定は [Auto] です。明確な理由がない限り変更しないでください。Xeon E5-2600 v2 搭載の PRIMERGY サーバに対して提供されているメモリタイプを使用する場合は、[Auto] に設定しておくで最適なメモリパフォーマンスを実現できます。BIOS オプション [DRAM Maintenance] を [Disabled] に設定すると、[Patrol Scrub] および [Refresh Rate Multiplier] の BIOS オプションも表示されます。後者は [DRAM Maintenance = Auto] 設定で、使用しているメモリモジュールに基づいて自動的に設定されます。

BIOS オプション「DRAM Maintenance」は PRIMERGY CX サーバでは使用できません。[Patrol Scrub] および [Refresh Rate Multiplier] オプションの設定もそこで、[DRAM Maintenance] オプションとは無関係に行えます。

Patrol Scrub

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > Memory Configuration [Chipset > Northbridge] ¹⁾	Patrol Scrub	Disabled Enabled	Enabled	Disabled	Enabled

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

この BIOS オプションは、システムのメインメモリに、オペレーティングシステムとは無関係にバックグラウンドで繰り返しアクセスして、メモリエラーを予防的に検出して修正する、いわゆるメモリスクラビングを有効または無効にします。このメモリテストの時間は調整することができず、特定の状況ではパフォーマンスが低下する可能性があります。[Patrol Scrub] オプションを無効にすることにより、オペレーティングシステムによるアクセスがアクティブな場合にメモリエラーが検出される可能性が高まります。これらのエラーが修正可能になるまで、メモリモジュールの ECC テクノロジーによりシステムが引き続き安定して動作するようになります。しかし、修正可能なメモリエラーが多すぎると、修正不可能なエラーが検出されるリスクが高まり、その結果としてシステムが停止してしまいます。

Refresh Rate Multiplier

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > Memory Configuration [Chipset > Northbridge] ¹⁾	Refresh Rate Multiplier	1x 2x 3x 4x	1x	1x	1x

¹⁾ PRIMERGY CX サーバの場合はメニュー構造が異なります

「Refresh Rate Multiplier」を変更できるようにするには、PRIMERGY BX、RX、および TX サーバで BIOS オプション「DRAM Maintenance」を「Disabled」に設定することが必要です。DRAM リフレッシュレートの変更は、Xeon E5-2600 搭載の先行世代など、旧型のメモリタイプにのみ有効です。これらのメモリタイプでは、アクセスパターンによっては修正可能なメモリエラーが蓄積される「パスゲート効果」が生じるためです。この効果をなくすために、デフォルト設定「DRAM Maintenance = Auto」はそうしたメモリタイプの DRAM リフレッシュレートを 2x（2 倍）に設定します。また、PRIMERGY BX、RX、および TX サーバの場合は 1x（シングル）に設定します。修正可能なメモリエラーが頻発するのを受け入れるときは、旧型のメモリモジュールでリフレッシュレートを 1x に設定することもできます。「DRAM Maintenance」設定が「Disabled」に変更されると、リフレッシュレート乗数は、構成したメモリタイプに関係なく、2x にプリセットされます。この場合、このオプションの設定が正しいかどうかの責任はユーザーにあります。PRIMERGY CX サーバの標準設定は 2x であり、このオプションに必要な変更についての責任は常にユーザーが負います。旧型メモリモジュールによるメモリ構成は、「パスゲート効果」が生じるものであり、例外となります。その場合、メモリモジュールは、BIOS でのユーザー設定に関係なく、自動的に 2x のリフレッシュレートで動作します。

Onboard USB Controllers / EHCI Controller 1

PRIMERGY BX、RX、TX サーバ

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Advanced > USB Configuration	Onboard USB Controllers	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled

PRIMERGY CX サーバ

BIOS セットアップメニュー	BIOS オプション	設定	パフォーマンス	低レイテンシ	エネルギー効率
Chipset > Southbridge > USB Configuration	EHCI Controller 1	Disabled Enabled	Enabled	Enabled	Disabled

PRIMERGY サーバのチップセットには、複数の USB コントローラーがあります。USB デバイス（マウスやキーボードも含む）を使用しないで済む場合は、この BIOS オプションの設定を「Disabled」にしてください。これにより電力量が節約されて、第三者による不正なアクセスに対するセキュリティが高まります。設定には関係なく、USB コントローラーはシステム起動時はアクティブなままであるため（無効化は POST の後にのみ行われる）設定を再度変更できるので、USB キーボードを介した BIOS 設定へのアクセスを「Disabled」に設定した選択肢もあります。

関連資料

PRIMERGY サーバ


<http://jp.fujitsu.com/primergy>


PRIMERGY のパフォーマンス


<http://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/performance/>

コンポーネント別性能情報

このホワイトペーパー :

 <http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=84dc1adf-adb8-419f-8d08-b226eb077e46>

 <http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=0a62a369-241b-4de2-a970-41437aa4901b>

 <http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=c9c496f2-3cc9-4d8d-8e34-64d997bd0a86>

Xeon E5-2600 v2 (Ivy Bridge-EP) 搭載システムのメモリパフォーマンス

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=43d136df-46f6-443f-9f79-56466dadd1d>

PRIMERGY のマニュアル

<http://support.ts.fujitsu.com/Manuals/Index.asp>

PRIMERGY BIOS ダウンロード

<http://support.ts.fujitsu.com/Download/Index.asp>

お問い合わせ先

富士通

Web サイト : <http://jp.fujitsu.com/>

PRIMERGY のパフォーマンスとベンチマーク

<mailto:primergy.benchmark@ts.fujitsu.com>