

Intel® Optane™ Persistent Memory (Optane PMem)

ユーザーズガイド(PRIMERGY M6 向け)

[対象機種]

- PRIMERGY RX4770 M6
- PRIMERGY RX2530 M6 / RX2540 M6

2021年5月

富士通株式会社

著作権および商標

Copyright 2020-2021 FUJITSU LIMITED

お届けまでの日数は在庫状況によって異なります。技術的修正の権利を有します。

使用されているハードウェア名およびソフトウェア名は、各社の商標です。

- 本書の内容は、改善のため事前連絡なしに変更することがあります。
- 本書に記載されたデータの使用に起因する、第三者の特許権およびその他の権利の侵害については、当社はその責を負いません。
- 無断転載を禁じます。

Intel および Optane PMem は、米国およびその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標または登録商標です。

目次

目次.....	3
1. はじめに.....	5
1.1. 表記規定.....	5
2. 用語説明	6
2.1. Memory Mode.....	6
2.2. App Direct Mode	6
2.3. Memory Interleaved(メモリインターリーブ).....	6
2.4. Region	6
2.5. goal	7
2.6. Namespace	7
2.7. DAX.....	7
3. 基本的な Optane PMem の使用手順.....	8
3.1. Optane PMem を初めて使用する場合	8
3.2. Optane PMem を増設する場合	9
3.3. CPU と Optane PMem を同時に増設する場合	11
4. ハードウェアとソフトウェアの使用条件.....	13
4.1. ハードウェア.....	13
4.2. ソフトウェア	14
4.3. サポートする OS と Optane PMem のモード.....	15
5. Optane PMem の構成と確認.....	16
5.1. Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration メニューを開く	16
5.2. Optane PMems メニュー	18
5.3. Provisioning メニュー	21
5.3.1. Region の作成.....	21
5.3.2. Region の確認.....	23
5.4. Total capacity メニュー.....	25
6. Namespace の作成.....	26
6.1. Windows の場合(Power Shell の開始)	26
6.1.1. Namespace(PmemDisk)の作成	27
6.1.2. Namespace の削除	28
6.1.3. Namespace の確認	29
6.2. Linux の場合(ndctl の開始)	30
6.2.1. Namespace の作成	31
6.2.2. Namespace の削除	32
6.2.3. Namespace の確認	32
7. 故障した Optane PMem の確認	33
7.1. iRMC WEB UI を使用する場合	33
7.2. Intel Optane DC Persistent Memory Configuration を使用する場合	34
7.3. Memory Status メニューを使用する場合	35
8. Optane PMem の寿命確認	36
8.1. Optane PMem の寿命確認方法.....	37

8.2. Optane PMem の予防交換.....	38
9. Optane PMem の交換と再設定	39
9.1. Optane PMem の交換	39
9.2. Region と Namespace の再設定.....	40
10. サーバ本体のシステムボードの交換.....	41
11. トラブルシューティング	42
11.1. システム BIOS メニューのメッセージ	42
11.2. SEL(システムイベントログ)	42
11.3. ndctl のメッセージ	44
12. リソース.....	45
改版履歴	46
V1.0L01, 2020 年 11 月 1 日	46
V1.0L02, 2021 年 5 月 1 日	46

1. はじめに

Intel® Optane™ DC persistent memory(Optane PMem)は、2つのオペレーションモードをサポートします。

- Memory Mode : 振発性メモリ用途
- App Direct Mode : 不揮発性メモリ用途

本書では、Optane PMemの構成と管理方法を説明します。



注意

- ・Optane PMem を増設、交換をする場合は、作業の前に、必ずサーバ本体の『アップグレード & メンテナンスマニュアル』よくお読みください。特に、安全上の注意点、基本的なハードウェア手順、ソフトウェア手順、メモリモジュールの取り扱い方法をよく理解した上で、作業を実施してください。
- ・Optane PMem は、UEFI モードのみサポートしています。また、本体のメモリモードは、エラー処理に追加のメモリ容量を予約しない”インデペンデントモード”(デフォルト)のみをサポートしています。詳細な設定方法は、サーバ本体の『BIOS セットアップユーティリティリファレンスマニュアル』を参照ください。
- ・Optane PMem は、OS のブート領域としては使用できません。
- ・RegionおよびNamespaceの再設定を行うと、Optane PMemに保存されたデータは消去されます。必要に応じて、データのバックアップを実施してください。
- ・データのバックアップと復元作業、Region および Namespace の再設定は、お客様が作業を実施してください。
- ・PRIMEQUEST を使用されている場合は、修理相談窓口または担当営業員に連絡してください。

1.1. 表記規定

このマニュアルでは、以下の表記規則を使用します。

太字のテキスト およびかぎ括弧 （「」）	インターフェース要素の名前を示します。
等幅フォントの テキスト	コマンドを示します。
かぎ括弧（「」） 二重かぎ括弧（『』）	かぎ括弧（「」）は、章の名前を示します。二重かぎ括弧（『』）は、他のマニュアル名などを示しています。
▶	記載されている順序で行う必要がある作業です。
⚠ 注意	この記号が付いている文章には、特に注意してください。この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、生命が危険にさらされたり、システムが破壊されたり、データが失われる可能性があります。
ℹ	追加情報、注記、ヒントを示しています。

2. 用語説明

本章では、Optane PMemの構成と管理に適用される基本用語と概念について説明します。

2.1. Memory Mode

Memory Modeは、通常のDIMMのように、Optane PMemを揮発性の大容量のメモリとして使用するモードです。装置によりサポート可否が異なるため、詳細は4.3項を参照願います。

2.2. App Direct Mode

App Direct Modeは、Optane PMemを不揮発性メモリとして使用するモードです。電源をオフにしてもデータが保持されます。

2.3. Memory Interleaved（メモリインターリーブ）

メモリインターリーブは、複数のメモリモジュールやメモリバンクに対して、平行してデータの読み書き動作を行う方法です。

2.4. Region

Memory Interleave(メモリインターリーブ)を有効にすると、複数のOptane PMemの領域をまとめて使用します。またMemory Interleave(メモリインターリーブ)を無効にすると、各Optane PMemの領域を使用します。

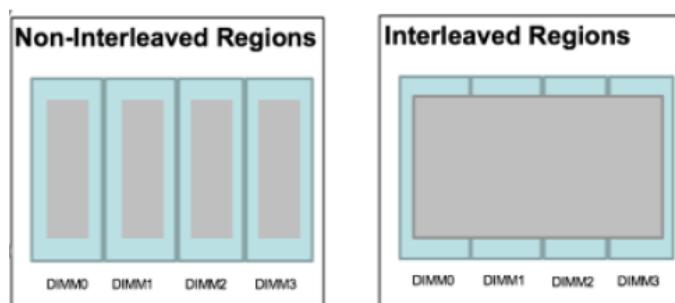


図1. Regionの例(灰色部分がApp Direct Modeの領域)



注意

- ・CPUを複数搭載している場合、各CPUソケットにRegionが作成されます。
- ・各CPUのRegionは、必ず同じ設定で使用してください。
- ・RegionおよびNamespaceの再設定を行うと、Optane PMemに保存されたデータは消去されます。
- ・図1のRegion(インターリーブ有り)の場合は、構成しているOptane PMemが1枚でも故障すると、Regionは無効となり、構成されている全てのOptane PMemに保存されたデータも無効となります。
- ・データのバックアップと復元作業、Region および Namespace の再設定は、お客様が作業を実施してください。
- ・Memory Modeの場合、Regionは存在しません。

2.5. goal

goalは、Optane PMemのRegionの構成を示したイメージです。goalはOptane PMemに保存されます。次のブート時に、システムBIOSは、goalで設定された構成に従ってRegionの設定を変更します。

2.6. Namespace

ハードディスクパーティション、SCSI Logical Unit Number (LUN)、またはNVM Express namespaceのように、連続したアドレス空間をもつ不揮発性メモリの範囲を定義します。データの入出力が可能なデバイスの様に扱われる不揮発性メモリストレージの単位です。

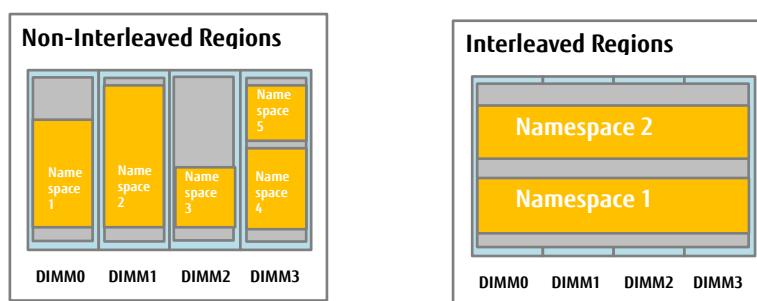


図2. Namespaceの例(橙色部分がNamespaceの領域)



- ・不揮発性メモリ内に、任意のサイズ、任意の個数のNamespaceを設定可能です。
- ・Non-Interleaved RegionsではDIMMを跨いだNameSpaceの作成は出来ません。

2.7. DAX

Direct Access (DAX)は、アプリケーションが 不揮発性メモリにロードやストア命令で直接アクセスするためのメカニズムです。DAXによりアプリケーションはOSのI/Oスタックにおけるページキャッシュなどのオーバーヘッドを回避することができます。

3. 基本的な Optane PMem の使用手順

3.1. Optane PMem を初めて使用する場合

Optane PMemは、工場出荷時は、全てMemory Modeに設定されています。App Direct Modeで使用する場合は、Region、およびNamespaceの設定を実施してください。

- ▶ 電源をオンします。
- ▶ サーバ起動後に、SELを確認します。
- ▶ Optane PMemの構成違反などのメッセージが無い事を確認します。



- 注意**
- ・サーバ種および App Direct Mode/Memory Mode 設定により、Optane PMem 以外のメモリと Optane PMem の容量比率(Ratio)のサポート組合せが異なります。各サーバのマニュアルを参照の上、サポート可能なメモリ構成と Mode 設定を実施してください。
 - ・Memory Mode に対応していないメモリ構成でシステムを起動すると、構成違反の SEL が記録されます。使用する前に、App Direct Mode の設定を実施してください。

[SEL の表示例]

'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Unsupported volatile capacity ratio for Memory mode

- ・他ログが表示された場合は、11.2 章に従って対処を実施してください。

- ▶ Optane PMemの設定を行います。

	Memory Mode	App Direct Mode
手順	▶ 特に設定は必要ありません。	<ul style="list-style-type: none">▶ App Direct Mode(Region)の設定を行う。(5.3章)▶ リブートする。▶ Namespaceを作成する。(6章)▶ Namespaceのモードにより必要に応じて使用するOSのファイルシステムを作成する。



- 注意**
- ・Region および Namespace の設定は、システム管理者が作業を実施してください。

3.2. Optane PMem を増設する場合

- ▶ サーバ本体の『アップグレード & メンテナンスマニュアル』に従って、メモリモジュールとOptane PMemを実装します。
- ▶ 電源をオンします。
- ▶ サーバ本体のBIOSとiRMCの版数、および全てのOptane PMemのF/W版数が最新版である事を確認します。



注意

使用する前に、全てのOptane PMemのF/Wを最新版にアップデートする事を推奨します。また、アップデート後のOptane PMemのF/W版数に合わせて、お客様にて、サーバ本体のシステムBIOSとiRMCのF/Wをサポート版数にアップデートしてください。

[Optane PMem、およびシステムBIOSとiRMC版数の確認]

以下ウェブサイトで確認が出来ます。

<https://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/peripheral/memory/>

また、以下ウェブサイトで、ダウンロードが出来ます。

[https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/primergy/download
sl/](https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/primergy/download/sl/)

Optane PMemは、最新のF/W版数で工場出荷されますが、出荷してからご使用になるまでに時間が経った場合は、Optane PMemのF/Wもご確認ください。

- ▶ SELを確認します。
- ▶ Optane PMemの構成違反などのメッセージが無い事を確認します。



注意

サーバ種およびApp Direct Mode/Memory Mode設定により、Optane PMem以外のメモリとOptane PMemの容量比率(Ratio)のサポート組合せが異なります。各サーバのマニュアルを参照の上、サポート可能なメモリ構成とMode設定を実施してください。

Memory Modeに対応していないメモリ構成でシステムを起動すると、構成違反のSELが記録されます。使用する前に、App Direct Modeの設定を実施してください。

[SELの表示例]

'CPUx: NVM/LRDIMM configuration error - Unsupported volatile capacity ratio for Memory mode'

Optane PMemを未サポートの構成で接続した場合、SEL(システムイベントログ)が記録されます。その場合は、11.2章に従って対処を実施してください。

(例: 19005F、190064、19006C、19006E、190072など)

-
- ▶ Optane PMemの設定を行います。Optane PMemを初めて増設する場合と、追加で増設する場合で手順が異なります。

	Optane PMemを初めて 増設する場合	Optane PMemを追加で増設する場合	
		Memory Modeで使用中	App Direct Modeで使用中
手順	▶ 3.1章に従って、設定を行ってください。	特に設定は必要ありません。	▶ 全てのNamespaceを削除します。(6章) ▶ 以降は、3.1章に従って、RegionとNamespaceの再設定を行ってください。



注意

- ・RegionおよびNamespaceの再設定を行うと、Optane PMemに保存されたデータは消去されます。必要に応じて、データのバックアップを実施してください。
- ・データのバックアップと復元作業、Region および Namespace の再設定は、システム管理者が作業を実施してください。

3.3. CPU と Optane PMem を同時に増設する場合



注意

- ・CPU と Optane PMem を増設する場合、全ての CPU のメモリ構成を全て同じにする必要があります。『PRIMERGY オプション製品システム構成図 留意事項編』の『Optane PMem 関連』を参照して、認められたメモリ構成パターンで使用してください。

- ▶ サーバ本体の『アップグレード & メンテナンスマニュアル』に従って、CPU 実装します。
- ▶ Optane PMem を含むメモリを実装します。
- ▶ 電源をオンします。
- ▶ サーバ本体の BIOS と iRMC の版数、および全ての Optane PMem の F/W 版数が最新版である事を確認します。



注意

- ・使用する前に、サーバ本体のシステム BIOS、iRMC の F/W、全ての Optane PMem の F/W を最新版にアップデートする事を推奨します。

[Optane PMem の版数の確認]

以下ウェブサイトで確認が出来ます。

<https://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/peripheral/memory/>

[システム BIOS と iRMC 版数の確認]

以下ダウンロードサイトで確認が出来ます。

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

- ・Optane PMem は、最新の F/W 版数で工場出荷されますが、出荷してからご使用になるまでに時間が経った場合は、Optane PMem の F/W もご確認ください。

- ▶ SEL を確認します。
- ▶ Optane PMem の構成違反などのメッセージが無い事を確認します。



注意

- ・サーバ種および App Direct Mode/Memory Mode 設定により、Optane PMem 以外のメモリと Optane PMem の容量比率(Ratio)のサポート組合せが異なります。各サーバのマニュアルを参照の上、サポート可能なメモリ構成と Mode 設定を実施してください。
- ・Memory Mode に対応していないメモリ構成でシステムを起動すると、構成違反の SEL が記録されます。使用する前に、App Direct Mode の設定を実施してください。

[SEL の表示例]

'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Unsupported volatile capacity ratio for Memory mode

- ・Optane PMem を未サポートの構成で接続した場合、SEL(システムイベントログ) が記録されます。その場合は、11.2 章に従って対処を実施してください。

(例: 19005F、190064、19006C、19006E、190072 など)

-
- ▶ 増設したCPUに接続されたOptane PMemの設定を行います。

手順	Optane PMemを初めて 増設する場合	Optane PMemを使用中の場合	
		Memory Modeで使用中	App Direct Modeで使用中
	▶ 3.1章に従って、設定を行つ てください。	特に設定は必要ありません。	▶ 3.1章に従って、増設した CPUに接続したOptane PMem のRegionとNamespaceの設定 を行つてください。



注意

- ・各 CPU の Optane PMem の Region は、全て同じ構成にする必要があります。

4. ハードウェアとソフトウェアの使用条件

4.1. ハードウェア

Optane PMemを使用、搭載できるシステムのメモリ構成は、使用するサーバシステムによって異なります。 詳細は、『PRIMERGYオプション製品システム構成図 留意事項編』の『Optane PMem関連』、および使用するサーバ本体のマニュアルを参照ください。

また、Optane PMemは有寿命部品です。寿命監視の方法は、8章を参照ください。

4.2. ソフトウェア

[出来る操作一覧]



- ・本マニュアルで記載している各ツールの説明は、そのOSやApp Direct Modeのサポートを保証しているものではありません。

ソフトウェア	サポートOS	Optane PMemのFW版数確認	Region作成	Namespace作成(*1)
システムBIOSメニュー		可	可	未サポート
Ndctl (OS標準)	RHEL SuSE	不可	不可	可
Power Shell (OS標準)	Windows2019	不可	不可	可

(*1) VMware ESXiでは、起動時に、自動的にNamespaceが作成されます。

●システムBIOSメニュー

Optane PMemの確認とRegionの作成が可能です。

●ndctl

ndctlは、Namespaceの設定をするために使用するユーティリティです。

App Direct ModeをサポートするLinux OSのシステムでは、Inboxのユーティリティとして用意されています。

[Red Hat Enterprise Linuxのインストール方法]

標準のコマンドとして用意されています。

[SuSE15SP2のインストール方法]

以下を入力して、インストールします。

```
$ zypper install ndctl
```

●Power Shell

Power Shellは、Windowsサーバに標準で実装されたコマンドラインインターフェースです。Namespaceを作成する事ができます。

4.3. サポートする OS と Optane PMem のモード

[PRIMERGY RX4770 M6]

OS	Optane PMem のメモリモード		
	MM モード 100%	MM/AD モード混在	AD モード 100%
Windows2019	×	×	○
SLES15 SP2	×	×	○
RHEL7.9	×	×	○
RHEL8.2	×	×	○
RHEL8.3	×	×	○

[PRIMERGY RX2530 M6/ RX2540 M6]

OS	Optane PMem のメモリモード		
	MM モード 100%	MM/AD モード混在	AD モード 100%
Windows2019	○	×	○
SLES15 SP2	○	×	○
RHEL7.9	○	×	○
RHEL8.2	○	×	○
RHEL8.3	○	×	○



- ・サポートするOSとApp Direct Modeの最新のサポート状況については、『PRIMERGYオプション製品システム構成図 留意事項編』の『Optane PMem関連』を参照ください。

5. Optane PMem の構成と確認

システムのBIOSセットアップを開き、「Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration」メニューにて、Optane PMemの確認やRegionの設定を行います。

5.1. Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration メニューを開く

- ▶ システムのBIOSセットアップを開きます。



注意

- ・BIOSセットを開く方法やメニューの表示内容は、使用するシステムにより異なります。詳細は、使用するシステムの『BIOSセットアップユーティリティリファレンスマニュアル』を参照ください。
- ・Optane PMemを搭載していない場合は、Intel® Optane™ Persistent Memory Configurationメニューは表示されません。

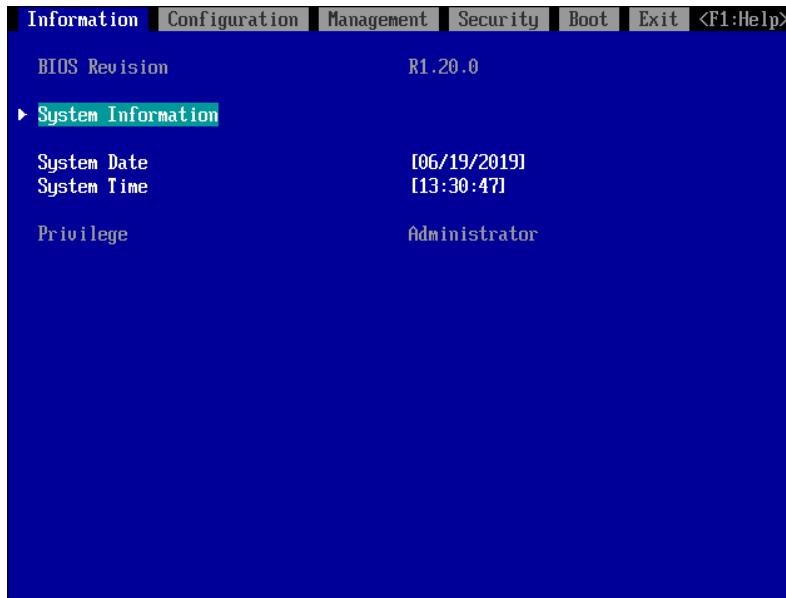


図3.「Main」メニューの例

- ▶ Intel® Optane™ Persistent Memory Configurationメニューを開きます。

● Advanced

| —Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration

または、

● Configuration

| —Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration

- ▶ 搭載されているOptane PMemの枚数(n)を確認できます。

Detected PMem modules : [n]

また、以下のサブメニューを利用できます。

● DIMMs —Optane PMem単体の確認（一部未サポート）

● Provisioning —App Direct Modeで使用するRegionの設定や、Memory Modeの設定を行います。

● Namespaces —（未サポート）

● Total Capacity —Optane PMemの容量確認

● Diagnostics —（未サポート）

● Preferences —（未サポート）



注意

Namespaceの設定は、Optane PMemのサポートOSで動作するオンラインのツールを使って実施してください。詳細は、6章を参照してください。本BIOSメニューでNamespaceを設定した場合、使用するOSによっては、正しく動作しない可能性があります。

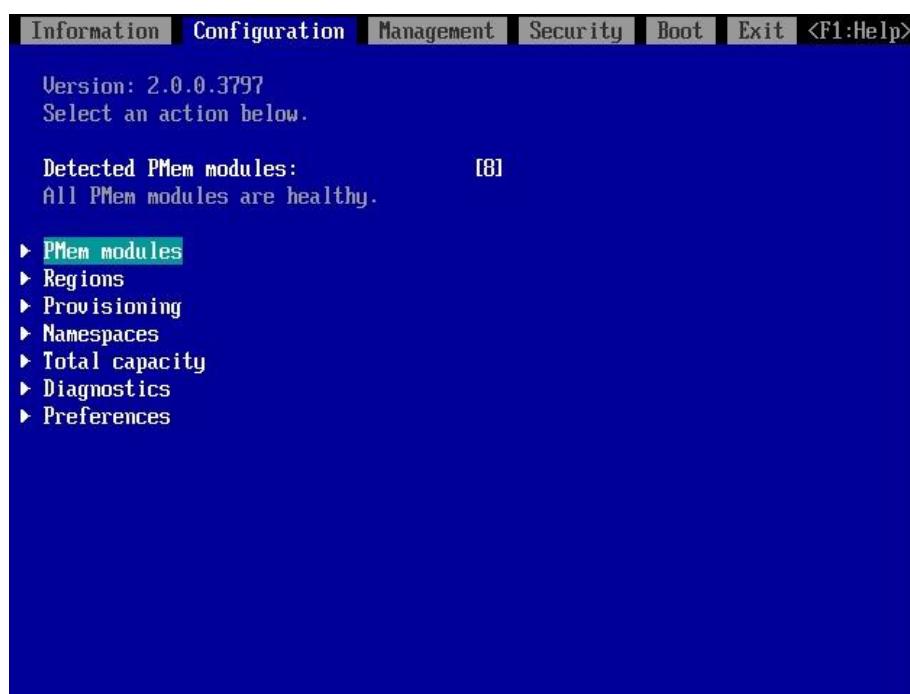


図4.「Intel® Optane™ Persistent Memory Configuration」メニューの例

5.2. Optane PMems メニュー

Optane PMemの情報確認を行います。

- ▶ 「PMem modules」メニューを開きます。

i socket 番号は、CPU 番号と関係しています。システム BIOS メニューでの CPU 番号は 1 から開始しますが、本メニューでの socket 番号は 0 から始まります。
(例: Socket 0x0000 は CPU1)

DIMM ID 0xxxxx

各DIMMの詳細な情報を確認します。

- ▶ 確認したいOptane PMemを選びます。

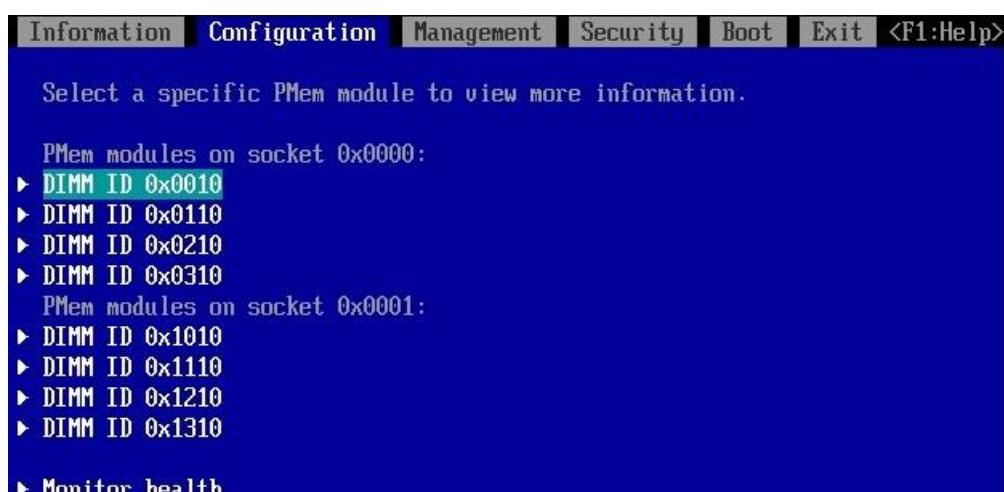


図5. Optane PMemの選択画面

- ▶ Optane PMemの情報が表示されます。

DIMM ID 0xn

Optane PMem単体の詳細なデバイス情報が表示されます。

表示内容	備考
DIMM UID	AAAA-BB-CCCC-DDDDDDDDの形式で表示されます。DDDDDDDDの部分がシリアルナンバーです。
DIMM handle	
DIMM physical ID	(注意)システムボードのDIMMスロットの表記位置ではありません。
Manageability state	
Health state	通常は"Healthy"と表示されます。
Health state reason	
Capacity	
Firmware version	Optane PMemのF/W版数
Firmware API version	
Lock state	
Staged firmware version	
Firmware update status	
Manufacturer	
Show more details +	[enabled]を選択すると更に詳細情報が表示されます。Optane PMemのシリアルナンバーやPart number(モデル名)が確認できます。

Information Configuration Management Security Boot Exit <F1:Help>	
View settings or select an action below.	
DIMM UID	8089-A2-1951-00002410
DIMM handle	0x0010
DIMM physical ID	0x0010
Manageability state	<Manageable>
Health state	<Healthy>
Health state reason	None
Capacity	126.742 GiB
Firmware version	02.02.00.1504
Firmware API version	02.04
Firmware Active API version	02.04
Lock state	Disabled
SUN downgrade	Disabled
Secure erase policy	No Master Passphrase
S3 resume opt-in	UnsecureS3
Firmware activate opt-in	Disabled
Staged firmware version	N/A
Staged firmware activatable	Not activatable, reboot is required
Firmware update status	Update loaded successfully
Firmware activation quiesce required	Not required
Firmware activation time [ms]	[0]

図6. Optane PMemのF/W版数の表示例



DIMM IDは、以下のメモリスロット番号を意味します。

[PRIMERGY RX4770 M6]

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU 番号	DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU
0x0000	1	A	0x1000	1	G
0x0001	2		0x1001	2	
0x0010	1	B	0x1010	1	H
0x0011	2		0x1011	2	
0x0020	1	C	0x1020	1	J
0x0021	2		0x1021	2	
0x0100	1	D	0x1100	1	K
0x0101	2		0x1101	2	
0x0110	1	E	0x1110	1	L
0x0111	2		0x1111	2	
0x0120	1	F	0x1120	1	M
0x0121	2		0x1121	2	

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU	DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU
0x2000	1	N	0x3000	1	U
0x2001	2		0x3001	2	
0x2010	1	P	0x3010	1	V
0x2011	2		0x3011	2	
0x2020	1	Q	0x3020	1	W
0x2021	2		0x3021	2	
0x2100	1	R	0x3100	1	X
0x2101	2		0x3101	2	
0x2110	1	S	0x3110	1	Y
0x2111	2		0x3111	2	
0x2120	1	T	0x3120	1	Z
0x2121	2		0x3121	2	

[PRIMERGY RX2530 M6/ RX2540 M6]

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU 番号		DIMM ID 番号	メモリスロット 番号	CPU
0x0000	1	A		0x1000	1	J
0x0001	2			0x1001	2	
0x0010	1	B		0x1010	1	K
0x0011	2			0x1011	2	
0x0020	1	C	1	0x1020	1	L
0x0021	2			0x1021	2	
0x0030	1	D		0x1030	1	M
0x0031	2			0x1031	2	
0x0100	1	E		0x1100	1	N
0x0101	2			0x1101	2	
0x0110	1	F		0x1110	1	P
0x0111	2			0x1111	2	
0x0120	1	G		0x1120	1	Q
0x0121	2			0x1121	2	
0x0130	1	H		0x1130	1	R
0x0131	2			0x1131	2	

Monitor health

Optane PMemの稼働状況と監視状況を表示します。

Update firmware(未サポート)

Configure security(未サポート)

Configure data policy(未サポート)

5.3. Provisioning メニュー

5.3.1. Region の作成

- ▶ 「Provisioning」メニューを開きます。
- ▶ 「Create goal Config」を選択します。
- ▶ 必要な項目を入力します。

Create goal config for :
Platform

接続された全てのOptane PMemを使って、CPUごとにRegionを作成します。

Socket

CPU単位でRegionを作成します。



注意

・Socket 単位で Region を作成する場合、各 Socket の Region は、全て同じ構成にする必要があります。

Reserved [%] :

最少:0%、最大:100%

使用しないOptane PMemの比率を指定します。Memory ModeでもApp Direct Modeでも使用されなくなります。

Memory Mode [%] :

最少:0%、最大:100%

Memory Modeで使用する比率を指定します。



0%を指定するとOptane PMemの全領域がApp Direct Modeとなり、100%を指定すると全領域がMemory Modeとなります。

Persistent memory type :

App Direct

インターリーブアクセスを行います。

App Direct Not Interleaved

インターリーブアクセスを行いません。

Namespace Label version:

1.2 / 1.1

使用するOSで特に条件が無い場合は、1.2 [default]を選択ください。

- ▶ 「Create goal Config」を選択します。

- ▶ 作成したgoalの構成が表示されます。

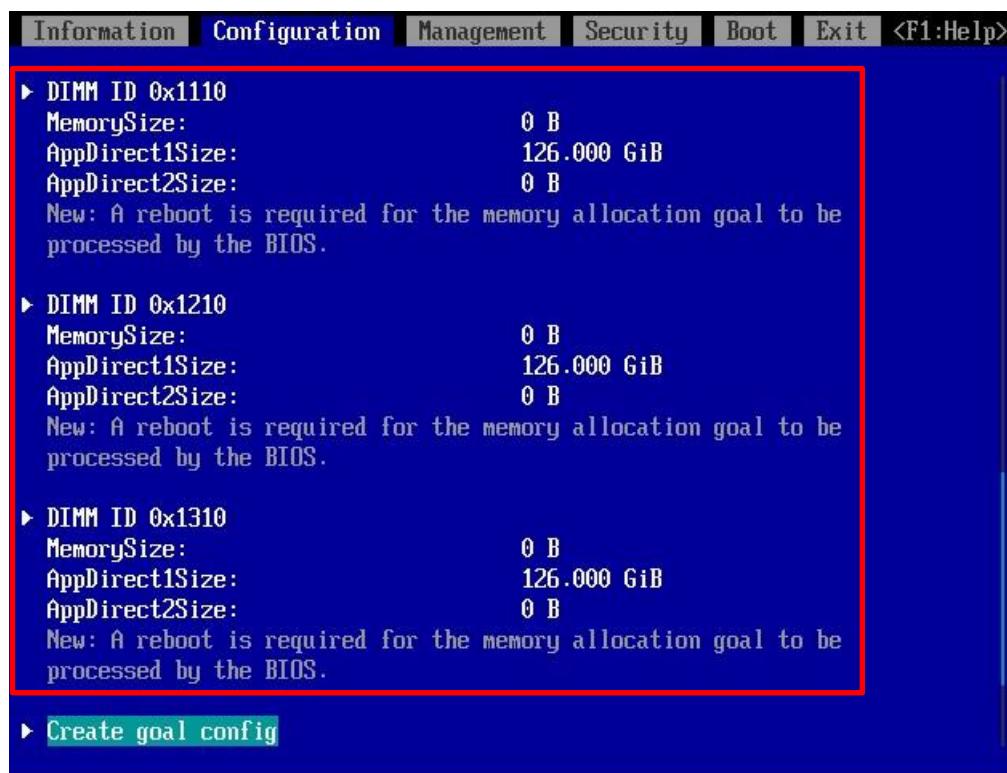


図7. Create Goal Configの例

- ▶ [ESC]キーを押してBIOSトップメニューに戻ります。
- ▶ 「Save & Exit」タブに移動します。
- ▶ 「Save Changes」を選択します。
- ▶ 再起動(リブート)します。



注意 設定した goal は、再起動後に反映され、Region が有効となります。

- ▶ 再起動すると、新しいRegionの設定が有効となります。

5.3.2. Region の確認

- ▶ Regionメニューを開きます。
画面上部に、構成されているRegion構成が表示されます。

表示内容	説明
Persistent memory type	インターリーブアクセスの有無 App Direct :インターリーブアクセスを行う。 Not Interleaved :インターリーブアクセスを行わない。
Capacity	App Direct Modeで構成されたOptane PMemの容量
Free capacity	Namespaceを生成できる残容量



注意 使用するシステムや BIOS 版数によって、細かい表示内容は異なる場合があります。



Not Interleaved モードを指定した場合や、CPU が複数ある場合は、複数の Region が表示されます。

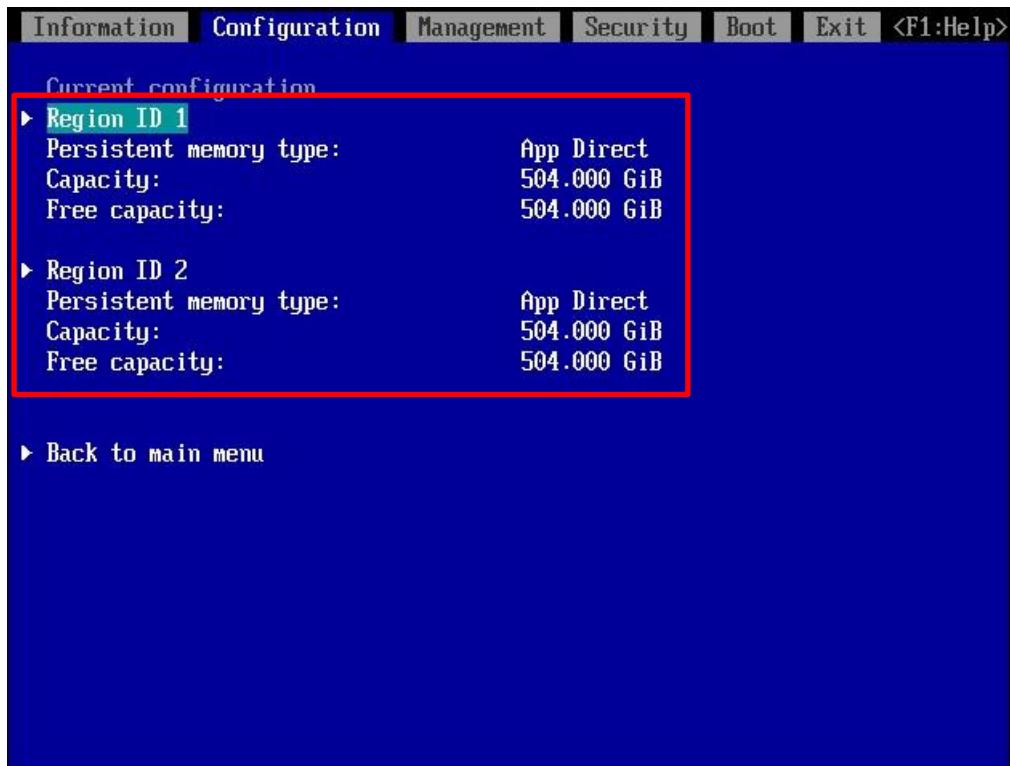


図8. Region構成の表示例

- ▶ 確認したいRegionを選択します。
Regionの詳細情報が表示されます。

表示内容	説明
Region ID	Regionの番号
DIMM ID	使用しているOptane PMemのID
ISet ID	Regionの固有番号
Persistent memory type	インターリーブアクセスの有無 App Direct :インターリーブアクセスを行う。 Not Interleaved : インターリーブアクセスを行わない。
Capacity	App Direct Modeで構成されたOptane PMemの容量
Free capacity	Namespaceを生成できる残容量
Health	Regionの状態
Socket ID	使用しているSocket (CPU)のID



図9. Regionの詳細の表示例

5.4. Total capacity メニュー

- ▶ 「Total capacity」メニューを開きます。

Optane PMemの使用状況を確認できます。

表示内容	説明
Raw capacity	Optane PMemの合計容量
App Direct capacity	App Direct Modeで使用している容量
Memory capacity	Memory Modeで使用している容量
Unconfigured capacity	システムから認識されていない容量
Inaccessible capacity	システムが使用できない容量 ※Optane PMemは1GB単位で使用されるため、各Optane PMemの1GB以下の合計容量が表示されます。 ※Raw capacityと同じ容量の場合は、構成違反やRegionの作成に失敗している可能性があります。
Reserved capacity	リザーブ領域の容量

6. Namespace の作成

使用するOSにより、作成方法が異なります。

6.1. Windows の場合（Power Shell の開始）

不揮発性のメモリ領域をアプリケーションで利用するには、Solid-state drive (SSD)でパーティションを区切る様に、Regionの上に、Namespaceを作成する必要があります。

Namespaceを作成するには、Windowsでは、**Power Shell**を使用してください。Namespaceを作成すると、不揮発性メモリとして、パーティション（例：ドライブ）が生成されます。



注意

- App Direct Mode のサポート状況や使用するツールは、『PRIMERGY オプション製品システム構成図 留意事項編』の『Optane PMem 関連』を参照ください。

PowerShellでは、以下のモードのNamespaceの作成をサポートします。

Block:

HDDやSSDと同じようにファイルシステムを使用してブロック単位でアクセスする方法です。アプリケーションに手を加えずにOptane PMemを使用することができることからもっとも一般的な使用方法です。Windowsでは、NTFSでもReFSでも使用することができます。

DAX:

メモリと同様に動作し、遅延を最小限に抑えるアクセス方法です。Windowsの場合、NTFSかつ専用オプションを指定してフォーマットする必要があります。その一方で、バイト単位のアクセスが必要なので、本モードに対応したアプリケーションを使用する必要があります。

以下に、Namespaceを作成する手順を示します。

6.1.1. Namespace (PmemDisk) の作成

- ▶ Namespaceを作成するRegionのIDを確認します。以下を入力します。

```
PS C:\> Get-PmemUnusedRegion
```

- ▶ Regionの一覧が表示されます。

RegionId	TotalSizeInBytes	DeviceId
1	541165879296	{1, 101}
3	541165879296	{1001, 1101}



・右端に、Region を構成する Optane PMem のデバイス ID が表示されます。このデバイス ID は、BIOS メニューで表示される Optane PMem のデバイス ID と共通のため、Region がどの CPU で構成されているか確認が可能です。

- ▶ Namespaceを作成します。以下を入力します。

```
PS C:\> New-PmemDisk -RegionID x -AtomicityType BlockTranslationTable
```

x :Namespaceを作成するRegion ID

- ▶ 作成したNamespaceの初期化を行うため、NamespaceのDisk Numberを確認します。以下を入力します。

```
PS C:\> Get-PmemDisk
```

- ▶ NamespaceのDisk Numberが表示されます。

DiskNumber	Size	HealthStatus	AtomicityType	CanBeRemoved	PhysicalDeviceIds	UnsafeShutdownCount
1	503.51 GB	Healthy	BlockTranslationTable	True	{1, 101}	18

- ▶ Namespaceの初期化を行います。以下を入力します。

```
PS C:\> Initialize-Disk -Number y -PartitionStyle GPT
```

y :Namespaceを初期化するDisk Number

- ▶ パーティションを作成します。

【最大容量で作成する場合】

```
PS C:\> New-Partition -DiskNumber y -UseMaximumSize -AssignDriveLetter
```

【容量を指定する場合】

```
PS C:\> New-Partition -DiskNumber y -Size n -AssignDriveLetter
```

n :パーティションのサイズ(例:100GB、2000MB)

y :パーティションを作成するDisk Number



- Drive Letter はシステムが自動的に割り当てます。(例:D、E、Fなど)

- パーティションをフォーマットします。

【DAXモードの場合】

```
PS C:\>Format-Volume -FileSystem NTFS -IsDax:$true -DriveLetter z
```

【Blockモードの場合】

```
PS C:\> Format-Volume -FileSystem NTFS -DriveLetter z
```

z : フォーマットを行うパーティション(例:DドライブであればDを指定)



- 各 Drive Letter が使用している DiskNumber は、以下を入力すると確認できます。

```
PS C:\> Get-Partition -DriveLetter z | fl (z はパーティションのドライブルー)
```

```
PS C:\$Users\$Administrator> Get-Partition -DriveLetter D | fl

UniqId          : {00000000-0000-0000-0000-00000000}SCMLD$VEN_8880&DEV_097A&SUBSYS_88804151&REV_0018#3&1B1819F
AccessPaths     : [D:\, ???\Volume{1912307e-bd27-4a06-9d7d-4fecab85a0431}\]
DiskNumber      : 1
DiskPath        : ???\scmld$ven_8880&dev_097a&subsys_88804151&rev_0018#3&1b1819f&0&0301808902f5a30144e381428ccb9
DriveLetter     : D
Guid            : {1912307e-bd27-4a06-9d7d-4fecab85a0431}
IsActive        : False
IsBoot          : False
IsHidden         : False
IsOffline        : False
IsReadOnly       : False
IsShadowCopy    : False
IsDAX           : False
IsSystem         : False
NoDefaultDriveLetter : False
Offset          : 18777216
OperationalStatus : Online
PartitionNumber  : 2
Size             : 503.49 GB
Type             : Basic
```

6.1.2. Namespace の削除

- 以下を入力して、Namespaceを削除します。

```
PS C:\> Remove-PmemDisk
```

- 続いて削除するDisk Numberを入力します。



- 注意** • Namespace にパーティションがある場合、Namespace は削除できません。以下を入力して、パーティションの削除を行ってください。

```
PS C:\> Remove-Partition -DriveLetter z (z はパーティションのドライブルー)
```

6.1.3. Namespace の確認

- ▶ 以下を入力して、既存のNamespaceを確認します。

```
PS C:\> Get-PmemDisk
```

DiskNumber	Size	HealthStatus	AtomicityType	CanBeRemoved	PhysicalDeviceIds	UnsafeShutdownCount
1	508.51 GB	Healthy	BlockTranslationTable	True	{1, 101}	0

6.2. Linux の場合 (ndctl の開始)

不揮発性メモリ領域をアプリケーションで利用するには、Solid-state drive (SSD)でパーティションを区切る様に、Regionの上に、Namespace(s)を作成する必要があります。

Namespaceを作成するには、Linuxでは、**ndctl**を使用してください。Namespaceを作成すると、不揮発性メモリとして、/dev/pmem{n} が生成されます。※nは0から始まる数字



注意

- App Direct Mode のサポート状況や使用するツールは、『PRIMERGY オプション製品システム構成図 留意事項編』の『Optane PMem 関連』を参照ください。

ndctlは、以下のモードのNamespaceの作成をサポートします。

Fsdax:

Filesystem-DAXは、Namespaceのデフォルトモードです。オプションなしでNamespaceを作成すると、DAXをサポートするLinuxのファイルシステム(XFSやext4)のブロックデバイス(/dev/pmemX[.Y])を作成します。DAXはI/Oの経路からページキャッシュを除きます。さらに、DAXはmmapにより不揮発性メモリへの直接アクセスを可能にします。DAXはページキャッシュのサイズを超えるワーカークードやワーキングセットを不揮発性メモリのサイズにまで拡大して扱うことができます。ページキャッシュのサイズに収まるワーカークードや、大量データ転送を行うワーカークードは、DAXでは効果は得られない可能性があります。もし、判断ができない場合は、このモードを選択してください。

Devdax:

Device-DAXモードは、Filesystem-DAXのmmapと同様の機能を提供します。しかしながら、DAX-enabled filesystemをサポートするブロックデバイスの代わりに、このモードは単一のキャラクターデバイスファイル(/dev/daxX.Y)を作成します。仮想マシンに不揮発性メモリを割り当てる、リモートダイレクトメモリーアクセス(RDMA)のために不揮発性メモリを登録する、もしくは、巨大なマッピングを必要とする時に、このモードを使用してください。

Sector:

メタデータのチェックサムを行わないレガシーなファイルシステムを使う場合、もしくは、クラッシュ後にセクタ単位のデータ完全性が保証されない状態に対応していないアプリケーションを使う場合に、このモードを使用してください。このモードの予想される用途は、小さいブートボリュームに対してです。このモードは、他のオペレーティングシステムと互換性があります。

Raw:

Raw modeは、単に、DAXをサポートしないメモリディスクとなります。通常、このモードは、ツールによって作成されたnamespaceか、Linux fsdaxかdevdaxモードのnamespaceの作成の仕方が分からぬ他のオペレーティングシステムによって作成されたnamespaceを示します。このモードは、他のオペレーティングシステムと互換性がありますが、DAXオペレーションをサポートしません。

以下に、Namespaceを作成する手順を示します。

6.2.1. Namespace の作成

- Namesapaceを作成するRegionのIDを確認します。以下を入力します。

```
$ ndctl list --regions
```

- Regionの一覧が表示されます。「"dev" : "region X"」のX部分がRegion IDです。

```
localhost:~ # ndctl list --regions
[{"dev": "region1", "size": 541165879296, "available_size": 541165879296, "type": "pmem", "numa_node": 2, "iset_id": 1269714621799670852, "persistence_domain": "memory_controller"}, {"dev": "region0", "size": 541165879296, "available_size": 541165879296, "type": "pmem", "numa_node": 0, "iset_id": -8765431247436831676, "persistence_domain": "memory_controller"}]
```

- Namespaceを作成します。以下を入力します。

```
$ ndctl create-namespace --region=X --size=Y --mode=Z
```

X : Namespaceを作成するRegion ID

Y : Namespaceの容量(本オプションを指定しない場合最大容量となります)

Z : Namespaceのオペレーションモード。以下の何れかを選択します。

fsdax / devdax / sector / raw (本オプションを指定しない場合、fsdaxモードとなります)

(入力例) Region ID 0に、10GBの、fsdaxモードのNamesapaceを作成する。

```
$ ndctl create-namespace --region=0 --size=10G --mode=fsdax
```



- ndctl より複数 Region ID が表示され場合、iset_id を使用して、該当する CPU を確認できます。
- ndctl では、本項目は 10 進数で表示されますが、BIOS メニューでは 16 進数で表示されます。
- Region ID の開始番号は、0 始まりや 1 始まりなど、OS によって異なる場合があります。BIOS メニューでは 1 から始まります。

【参考】

Linuxでのマウント方法の例：ファイルシステム(EXT4かXFS)を作成し、マウントします。

- 1) \$ ls -l /dev/pmem*

(表示例) brw-rw----. 1 root disk 259, 0 Jul 9 10:42 /dev/pmem0

- 2) \$ mkfs.ext4 /dev/pmem{n} または、

\$ mkfs.xfs /dev/pmem{n}

- 3) \$ mount -o dax /dev/pmem0 /mypmemfs

6.2.2. Namespace の削除

- ▶ 以下を入力して、Namespaceを削除します。

```
$ ndctl destroy-namespace namespaceX.Y -f
```

X.Y : Namespaceの番号

6.2.3. Namespace の確認

- ▶ 以下を入力して、既存のNamespaceを確認します。

```
$ ndctl list
```

```
localhost:~ # ndctl list
{
  "dev": "namespace1.0",
  "mode": "fsdax",
  "map": "dev",
  "size": 10567548928,
  "uuid": "3897d26c-3dc0-4600-9994-08c3062a62e5",
  "raw_uuid": "a6036bda-09b7-4cc0-a296-82edcd050806",
  "sector_size": 512,
  "blockdev": "pmem1",
  "numa_node": 1
}
localhost:~ #
```



注意

- Namespace のマウント先(例:pmem0)は、Namespace の削除や、追加によって変わることがあります。

7. 故障した Optane PMem の確認

故障したOptane PMemを特定します。

7.1. iRMC WEB UI を使用する場合

- ▶ iRMC WEB UIを起動します。
- ▶ 「システムボード」を選択します。
- ▶ ステータスが異常、もしくは、認識しなくなったメモリモジュールのソケット番号を確認します。



Optane PMem は、NVM/LRDIMM と表示されます。

	状態	ソケット	タイプ	設定	サイズ [GB]	Actual/Max Frequency [MHz]	ID LED	NVM	CSS
①	OK	DIMM-1A	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
②	空きスロット	DIMM-2A		通常	0		-	-	-
③	OK	DIMM-1B	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
④	空きスロット	DIMM-2B		通常	0		-	-	-
⑤	⑥ 故障	DIMM-1C	NVM/LRDIMM	通常	128		ID	✓	-
⑦	空きスロット	DIMM-2C		通常	0		-	-	-
⑧	OK	DIMM-1D	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
⑨	空きスロット	DIMM-2D		通常	0		-	-	-
⑩	OK	DIMM-1E	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
⑪	空きスロット	DIMM-2E		通常	0		-	-	-
⑫	OK	DIMM-1F	NVM/LRDIMM	通常	128	2666 / 2666	ID	✓	-
⑬	空きスロット	DIMM-2F		通常	0		-	-	-

図10. システムボードでのOptane PMem故障の表示例

- ▶ 更に、「ログ」タブを開き、「システムイベントログ(SEL)」を確認します。

System Event Log (SEL)					
Binary Data列削除					
Date	Severity	Error Code	Message	Binary Data	
2019/08/02 10:52:41	CRITICAL	190077	DIMM-1C: NVM/LRDIMM failed	02 F9 15 44 5D 20 01 04 DE 08 6F A4 02 04	
2019/08/02 10:52:38	INFO	130062	POST - Memory configuration has changed	02 F6 15 44 5D 01 00 04 0E 00 6F 00 00 00	
2019/08/02 10:52:38	MAJOR	190009	DIMM-1C' Memory: Device disabled	02 F6 15 44 5D 01 00 04 0C C0 6F A4 00 04	

図11. SELでのOptane PMem故障の表示例

7.2. Intel Optane DC Persistent Memory Configuration を使用する場合

- ▶ 5.1章に従って、「Intel Optane DC Persistent Memory Configuration」を開きます。
- ▶ 「PMem modules」メニューを開きます。
- ▶ エラーメッセージが表示されたOptane PMemを選択します。

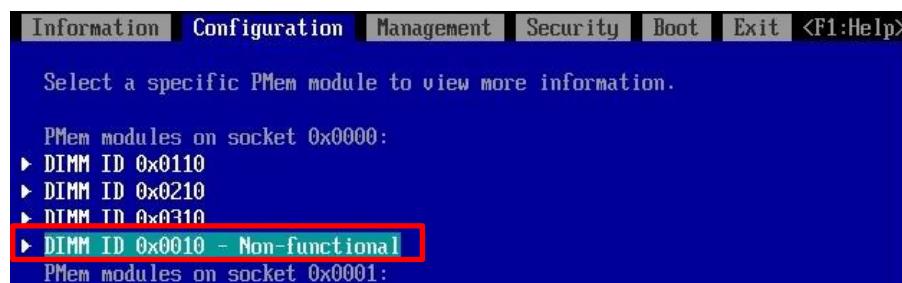


図12. 故障してNon-functionalとなったOptane PMemの表示例

- ▶ Optane PMemのシリアルナンバーを確認します。

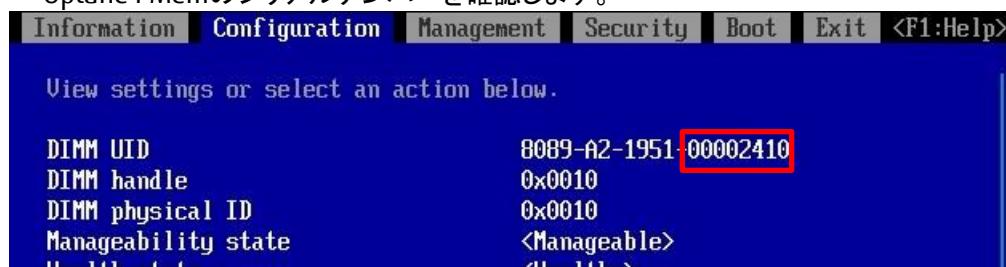


図13. シリアルナンバーの表示例

- ▶ サーバの電源をオフにして、Optane PMemのラベルに印字されたシリアルナンバーを確認して、故障した Optane PMemを特定します。

(ラベル正面部)



(ラベル上部)

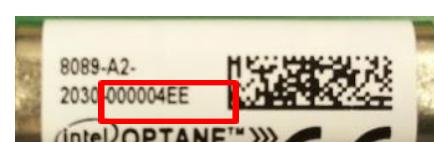


図14. Optane PMemのラベルの印字例

7.3. Memory Status メニューを使用する場合

- ▶ システムのBIOSセットアップを開きます。
- ▶ 「Advanced」タブを選択します。
- ▶ 「Memory Status」メニューを選択します。
- ▶ [Failed]、もしくは搭載しているにも関わらず[Enabled]以外になっているメモリのDIMMスロット位置(DIMM-XXのXX部分)を特定します。

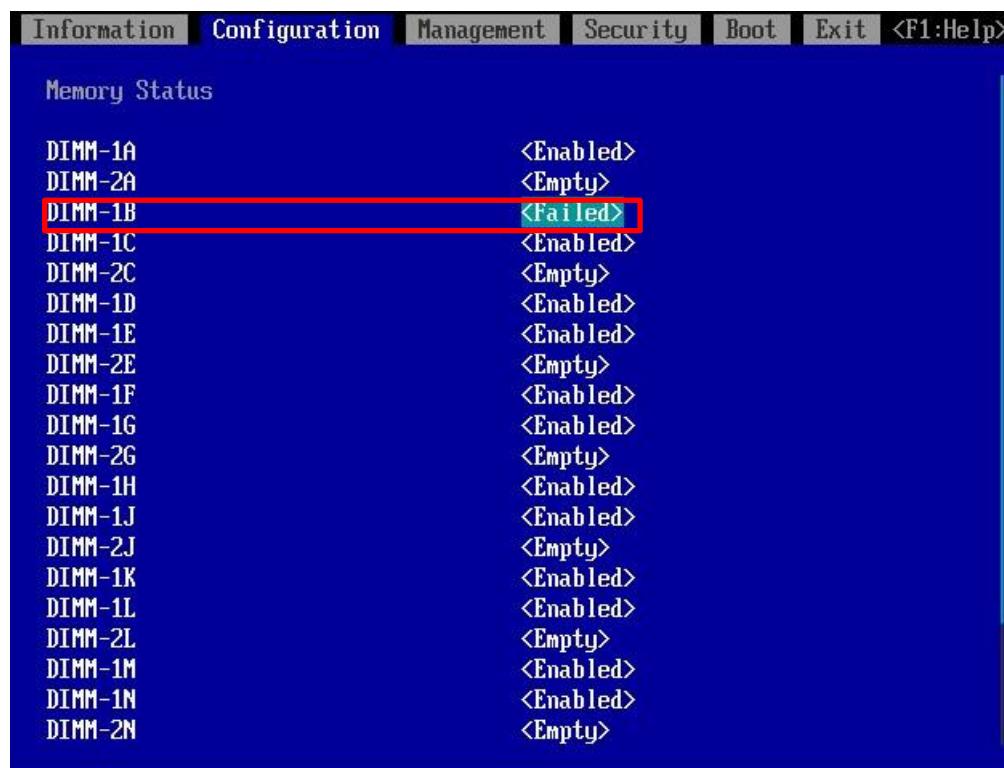


図15. メモリスロット1CのOptane PMemがFailedとなった表示例

8. Optane PMem の寿命確認

本製品は、書き込み寿命を有する記憶素子を含んだ「有寿命部品」となります。お客様のご使用方法により、保証期間内またはSupportDesk契約期間内に書き込み寿命を迎える場合があります。

製品の保証は、弊社の定める製品保証期間/SupportDesk契約終了日、または書き込み保証値に達した場合のいずれか早い時点で終了となります。

ご使用中に書き込み保証値に達し、寿命に至った場合(*)、製品保証期間/SupportDesk契約有無に関わらず、修理をお受けすることはできませんので、お客様に製品を再度ご購入いただく必要があります。

(*) 当該製品が書き込み寿命を迎えた後もご使用を続けた結果、故障に至った場合も同様の対応となります。



注意

- 定期的に状態をご確認いただき、製品の書き込みデータ量に達する前(寿命到達前)に弊社担当営業、もしくは販売パートナーまで再購入のご相談をくださいますようお願いいたします。
- SupportDesk契約の内容によっては、製品の再購入により、SupportDesk契約の更新・変更手続きが必要な場合もありますので、こちらにつきましても、弊社担当営業、もしくは販売パートナーまでご相談くださいますようお願いいたします。

8.1. Optane PMem の寿命確認方法

iRMC WEB UIで、Optane PMemの寿命を確認できます。

- ▶ iRMC WEB UIを起動します。
- ▶ 「システムボード」を選択します。
- ▶ 寿命を確認したいOptane PMemを選択します。
- ▶ "推定寿命"の値を確認します。



工場出荷時は、100%と表示されます。0%に達すると寿命となります。

状態	ソケット	タイプ	設定	サイズ [GB]	Actual/Max Frequency [MHz]	LED	NVM	CSS
OK	DIMM-1A	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	✓
空きスロット	DIMM-2A					ID	-	✓
OK	DIMM-1B	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	✓
空きスロット	DIMM-2B					ID	-	✓
OK	DIMM-1C	NVM/LRDIMM	通常	128	2666 / 2666	ID	✓	✓

NVM

Memory Capacity	0GB
Persistent Capacity	126GB
Raw capacity	126GB
推定残寿命	100%
Average/Peak Power Budget	15000 / 20000 mW
Firmware Revision	1.2.0.5375

図16. Optane PMemの寿命の表示例

- ▶ 寿命に達していた場合は、ソケット番号を確認の上、交換を行ってください。



・データの書き込み量が寿命の 80%(推定残寿命が 20%)を越えると、以下の SEL が記録されます。計画的に対象の Optane PMem を予防交換してください。

[SEL ログ]

コード	SELログの表示
190058	'DIMM-xx' Non-volatile memory (NVM/LRDIMM) module reached yyypcent of lifetime

yy=80 の場合 : wear leveling の寿命に近づいています。交換部材の手配を推奨します。

yy=90 の場合 : まもなく wear leveling の寿命に到達します。NVM/LRDIMM の交換を推奨します。

yy=100 の場合 : Optane PMem を交換してください。

8.2. Optane PMem の予防交換

寿命に到達すると、Optane PMemの動作、およびOptane PMemに保存されたデータは保証されません。寿命到達前に、Optane PMemの予防交換を行ってください。

- ▶ 8.1章に従って"推定寿命"を確認して、予防交換を行うOptane PMemを特定します。
- ▶ Optane PMemの予防交換手順は、交換対象のOptane PMemが構成するメモリのモードにより異なります。App Direct Modeで使用している場合は、交換前に、Optane PMemに保存されたデータのバックアップを実施します。
Memory Modeで使用している場合は、バックアップは不要です。



注意 ・交換前にApp Direct Modeで使用していた場合、Optane PMemを交換すると、Optane PMemに保存されたデータが無効となります。交換前に、適宜、データのバックアップを実

9. Optane PMem の交換と再設定

9.1. Optane PMem の交換

- ▶ サーバ本体の『アップグレード&メンテナンスマニュアル』に従って、メモリモジュールを交換します。



注意

使用する前に、全てのOptane PMemのF/Wを最新版にアップデートする事を推奨します。また、アップデート後のOptane PMemのF/W版数に合わせて、サーバ本体のシステムBIOSとiRMCのF/Wをサポート版数にアップデートしてください。

[Optane PMem、およびシステムBIOSとiRMC版数の確認]

以下ウェブサイトで確認が出来ます。

<https://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/peripheral/memory/>

また、以下ウェブサイトで、ダウンロードが出来ます。

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

- ・Memory Modeに対応していないメモリ構成でシステムを起動すると、構成違反のSELが記録されます。使用する前に、App Direct Modeの設定を実施してください。

- ▶ システムの電源をオンします。

- ▶ SELを確認します。



注意

・交換前に、App Direct Modeで使用していた場合は、Regionの構成が崩れた状態になるため、SEL(システムイベントログ)が記録されます。9.2章に従って、RegionとNamespaceの再設定を実施してください。

- ▶ 交換したOptane PMemが、正常にシステムから認識されているかを確認します。

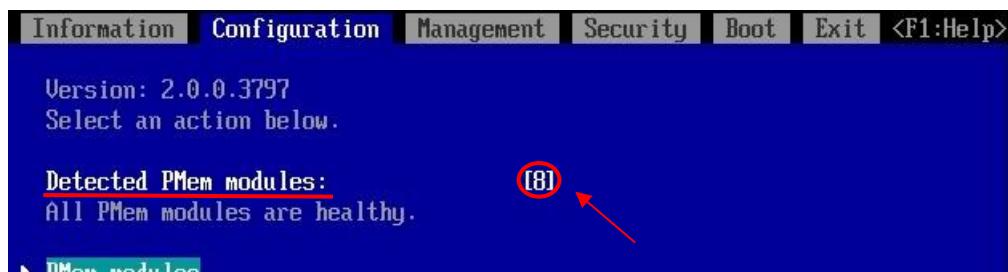
■オフライン(システムBIOSメニュー)で行う場合

- ▶ システムBIOSメニューを開き、Advancedメニューから、「Intel® Optane™ DC Persistent Memory Configuration」を起動します。



詳しい起動方法は、5.1章を参照ください。

- ▶ 「Detected PMem modules:」に表示された数字が、搭載されたOptane PMemの枚数と同じである事を確認します。



- ▶ "All PMem modules are healthy."と表示されている事を確認します。

9.2. Region と Namespace の再設定

交換したOptane PMemはMemory Modeの設定になっています。交換前に、App Direct Modeで使用していた場合、お客様にて、RegionとNamespaceの再設定を行ってください。

	App Direct mode (インターリープ有り)	App Direct mode (インターリープ無し)
手順	<ul style="list-style-type: none">▶ 交換したOptane PMemを含むCPUソケットのRegionを再設定します。(5.3章)▶ リブートします。▶ Namespaceを再設定します。(6章)	<ul style="list-style-type: none">▶ 交換したOptane PMemを含むCPUソケットのRegionに存在する全てのNamespaceを削除します。(6章)▶ Regionを再設定します。(5.3章)▶ リブートします。▶ Namespaceを再設定します。(6章)



交換前に、Memory Mode で使用していた場合は、設定は必要ありません。



注意

- ・RegionおよびNamespaceの再設定を行うと、Optane PMemに保存されたデータは消去されます。
- ・インターリープ無しで使用していた場合、未交換のOptane PMemに保存されたデータはアクセスが可能です。Regionを再設定する前に、必要に報じて、データのバックアップを実施してください。
- ・データのバックアップと復元作業、Region および Namespace の再設定は、お客様が作業を実施してください。
- ・Optane PMemを交換した直後は、Regionの構成が崩れた状態になるため、SEL(システムイベントログ)にエラーが記録されます。

10. サーバ本体のシステムボードの交換

- ▶ サーバ本体の『アップグレード & メンテナンスマニュアル』に従って、システムボードを交換します。
- ▶ 元のシステムボードに搭載されたOptane PMemを含む全てのメモリを、同じメモリスロットに実装します。



注意 ·データのバックアップと復元作業、RegionおよびNamespaceの再設定は、お客様が作業を実施してください。

- ▶ 電源をオンにします。
- ▶ サーバ起動後に、システムBIOS, iRMC, Optane PmemのF/W版数、SELを確認します。·本マニュアルでのトラブル



注意 ·Optane PMemを元と異なるメモリスロットへ実装した場合、Regionの構成が崩れた状態になるため、SEL(システムイベントログ)が記録されます。その場合は、SELの内容を確認して、Optane PMemを正しい場所へ実装しなおしてください。(例: 19005D,190067,19006F)

ルシューティングは、PRIMERGY向けのものです。PRIMEQUESTを使用されている場合は、PRIMEQUESTのリファレンスマニュアル『PRIMEQUEST 3000 シリーズ メッセージリファレンス CA92344-1660』を参照ください。
·本体のBIOS版数やiRMCのF/W版数により、コードやメッセージが若干異なる場合があります。

- ▶ システムボードのBIOSとiRMCの版数、およびOptane PMemのF/W版数が交換前と同じである事を確認します。

11. トラブルシューティング



- 注意**
- ・本マニュアルでのトラブルシューティングは、PRIMERGY向けのものです。PRIMEQUESTを使用されている場合は、PRIMEQUESTのリファレンスマニュアル『PRIMEQUEST 3000シリーズ メッセージリファレンス CA92344-1660』を参照ください。
 - ・本体のBIOS版数やiRMCのF/W版数により、コードやメッセージが若干異なる場合があります。

11.1. システム BIOS メニューのメッセージ

メッセージ表示	重要度	CSSランプ の点滅	対応
Namespaces exist on DIMMs. They have to be removed before creating a goal.	INFO	無し	Namespaceが有る状態で、Goalを作成しようとすると表示されます。Goalを作成する前に、対象のOptane PMemに存在するNamespaceを全て削除してください。
Deleting namespace will also delete all data from it. Do you want to continue?	ERROR	無し	Namespaceを削除すると、Optane PMemに保存されたデータは消去されます。Namespaceを削除する前に、必要に応じて、データのバックアップを実施してください。
No App Direct regions defined in the system. To create a namespace, an AppDirect region is required.	—	無し	Namespaceを作成するには、その前にRegionを作成する必要があります。Regionは、Goalを設定して、リブートした後に有効となります。

11.2. SEL (システムイベントログ)

コード	SELログの表示	重要度	CSSランプ の点滅	対応
130062	POST - Memory configuration has changed	情報	無し	メモリの構成が変更されました。対応は必要ありません。
19000B	'DIMM-xx': Non Fujitsu Memory Module detected - Warranty restricted	軽度	無し	メモリスロットxxに搭載されたメモリは、正規のメモリではありません。正しいメモリと交換してください。
190058	'DIMM-xx' Non-volatile memory (NVM/LRDIMM) module reached yy percent of lifetime	情報	無し	メモリスロットxxのOptane PMemの寿命が指定された値まで到達しました。 対処: yyの値が、70%以下の場合、対処は不要です。 80%の場合、Optane PMemの交換を計画してください。 90%の場合、Optane PMemの交換を推奨します。 100%の場合、Optane PMemを交換してください。
19005D	'DIMM-xx': NVM/LRDIMM configuration error - Mismatch between interleave setting and NVM/LRDIMM installed position.	情報	無し	メモリスロットxxのOptane PMemに保存されたInterleave構成のエラーを検出しました。各メモリの実装位置と動作状態を確認してください。 必要に応じて、メモリの実装位置の変更、またはRegionの再設定を実施してください。もし、メモリの故障が確認された場合は、該当のメモリの交換を行ってください。

19005F	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Memory mode unsupported by CPU			<p>搭載されているCPUはMemory modeをサポートしていません。以下のいずれかを実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> このCPUに接続しているすべてのOptane PMemが間違っていないか確認してください。 AppDirect modeを使用するように設定してください。
190060	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - CPU does not support NVM/LRDIMM	危険	有り	搭載されているCPUはOptane PMemをサポートしていません。搭載したCPUが間違っていないか確認してください。または、間違ってOptane PMemを搭載していないか確認してください。
190061	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - No NVM/LRDIMM with Memory Mode or no DIMM on memory controller for 2LM mode	情報	無し	Optane PMemとDIMMが2LMで動作できる位置に搭載されていません。2LMで動作できる位置にOptane PMemとDIMMを搭載してください
190062	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Memory size limit exceeded	情報	無し	搭載されているメモリ容量が、CPUがサポートしているメモリ容量の上限を超えていています。CPUがサポートするメモリ容量を超えないように、DIMMまたはOptane PMemを取り外してください。または、Memory modeを使用するように設定します
190064	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - DIMM-less CPU detected	危険	有り	システム内にOptane PMemが1枚以上あります、DIMMが1枚も搭載されていないCPUがあります。各CPUに1枚以上DIMMを搭載してください。
190067	'DIMM-xx': NVM/LRDIMM configuration error - NVM/LRDIMM on wrong channel	危険	有り	メモリスロットxxのOptane PMemに保存されたRegion設定が構成エラーを検出しました。各メモリの実装位置と動作状態を確認してください。必要に応じて、メモリの実装位置の変更、またはRegionの再設定を実施してください。もし、メモリの故障が確認された場合は、該当のメモリの交換を行ってください。
19006C	NVM/LRDIMM configuration error - Asymmetrical memory topology across memory controllers	情報	無し	各CPUでDIMMとOptane PMemの搭載数、搭載位置、使用モード、種類が対称になるように搭載されていません。各ソケットにOptane PMemを2枚以上搭載する場合は、Optane PMemとDIMMの搭載数、搭載位置、使用モード、種類をすべてのCPUで対称になるように搭載してください。
19006D	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Unsupported volatile capacity ratio for Memory mode	情報	無し	Memory Modeは、Optane PMem以外のメモリとDCMMMの容量比(Raito)が、1:4~1:16の場合のみサポートしています。それ以外の構成の場合は、App Direct Modeで使用してください。
19006E	NVM/LRDIMM configuration error - Memory size mismatch within system	情報	有り	容量の異なるOptane PMemが混在しています。正しいOptane PMemの構成になっているか確認してください。 Optane PMemを使用する際は、必ず認められたメモリ構成パターンで使用してください。
19006F	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Incompatible Region settings mixed	情報	無し	<p>CPUxに接続されたOptane PMemに保存されているRegion設定に異常を検出しました。各メモリの実装位置と動作状態を確認してください。必要に応じて、メモリの実装位置の変更、またはRegionの再設定を実施してください。もし、メモリの故障が確認された場合は、該当のメモリの交換を行ってください。</p> <p>また、本メッセージは、Optane PMemを交換した直後にも表示されます。Regionの再設定を実施してください。</p>
190071	%1: NVM/LRDIMM configuration error - AppDirect mode unsupported by CPU	情報	無し	<p>このCPUはAppDirect Modeをサポートしていません。以下のいずれかを実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> このCPUに接続しているすべてのOptane PMemが間違っていないか確認してください。

				・Memory modeを使用するように設定してください。
190072	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Memory size mismatch within CPU	危険	無し	CPUxxで、容量の異なるOptane PMemが混在しています。正しいOptane PMemの構成になっているか確認してください。 Optane PMemを使用する際は、必ず認められたメモリ構成パターンで使用してください。

11.3. `ndctl` のメッセージ

メッセージ表示	対応
failed to create namespace: No such device or address	Region IDの指定が間違っています。以下を入力して、Region IDを確認してください。 \$ <code>ndctl list --regions</code>
failed to create namespace: Resource temporarily unavailable.	指定された容量でNamespaceを作成する事ができません。以下を入力して、使用できる容量を確認してください。 \$ <code>ndctl list --regions</code>
Error : Invalid mode "x"	指定されたオペレーションモードは存在しません。以下の何れかを入力してください。 <code>fsdax / devdax / sector / raw</code>

12. リソース

- Persistent Memory Resources at Intel® Developer Zone
<https://software.intel.com/en-us/persistent-memory>
- Non-volatile Device Control (ndctl)
<https://docs.pmem.io/getting-started-guide/what-is-ndctl>

より詳しい情報は、Intel® Developer ZoneのOptimization Noticeをご覧ください。
<https://software.intel.com/en-us/articles/optimization-notice#opt-en>

改版履歴

V1.0L01, 2020 年 11 月 1 日

- 初版提供

V1.0L02, 2021 年 5 月 1 日

- PRIMERGY RX2530 M6/ RX2540 M6 をサポート対象に追加
- RHEL7.9, 8.2, 8.3 をサポート OS に追加