

Intel® Optane™ DC persistent memory (DCPMM)

ユーザーズガイド

2020 年 5 月

富士通株式会社

著作権および商標

Copyright 2019-2020 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 DCPMM 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 (メモリアンターリーブ)	6
2.4. Region	6
2.5. goal	6
2.6. Namespace	7
2.7. DAX	7
3. 基本的な DCPMM の使用手順	8
3.1. DCPMM を初めて使用する場合	8
3.2. DCPMM を増設する場合	9
3.3. CPU と DCPMM 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 DCPMM のモード	15
5. DCPMM の構成と確認	16
5.1. Intel Optane DC Persistent Memory Configuration メニューを開く	16
5.2. DCPMMs メニュー	18
5.3. Regions 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
6.3. VMware ESXi の場合	33
6.3.1. Namespace の作成	33
6.3.2. Namespace の削除	33
6.3.3. Namespace の確認	34
7. 故障した DCPMM の確認	35
7.1. iRMC WEB UI を使用する場合	35

7.2. Intel Optane DC Persistent Memory Configuration を使用する場合	36
7.3. Memory Status メニューを使用する場合	37
8. DCPMM の寿命確認	38
8.1. DCPMM の寿命確認方法	39
8.2. DCPMM の予防交換	40
9. DCPMM の交換と再設定	41
9.1. DCPMM の交換	41
9.2. Region と Namespace の再設定	42
10. サーバ本体のシステムボードの交換	43
11. トラブルシューティング	44
11.1. システム BIOS メニューのメッセージ	44
11.2. SEL(システムイベントログ)	44
11.3. ndctl のメッセージ	46
12. リソース	47
改版履歴	48
V1.0L15, 2019 年 10 月 15 日	48
V2.0L10, 2020 年 5 月 1 日	48

1. はじめに

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

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

本書では、DCPMMの構成と管理方法を説明します。





注意

- ・DCPMM 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。
- ・DCPMM 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。
- ・DCPMM 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、DCPMM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。
	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、DCPMM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、DCPMMを揮発性の大容量のメモリとして使用するモードです。

2.2. App Direct Mode

App Direct Modeは、DCPMM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（メモリーインターリーブ）

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

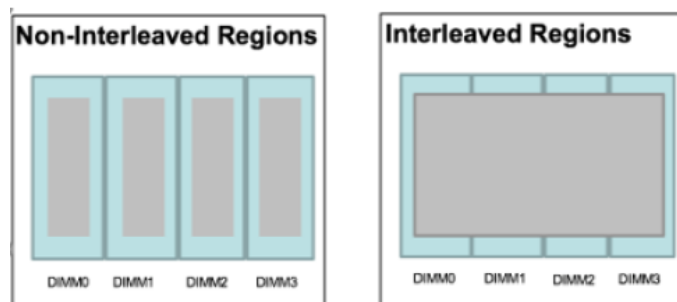


図1. Regionの例（灰色部分がApp Direct Modeの領域）



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、DCPMM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DCPMM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DCPMM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、DCPMMのRegionの構成を示したイメージです。goalはDCPMM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。

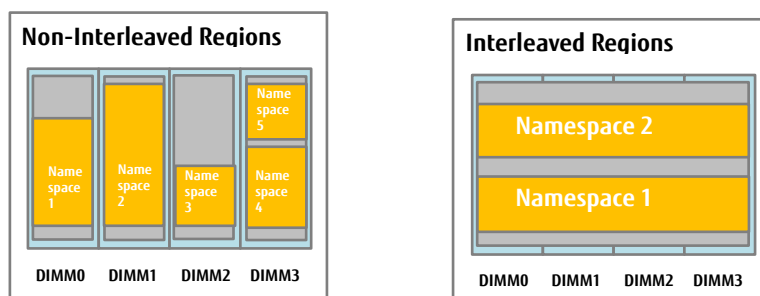


図2. Namespaceの例 (橙色部分がNamespaceの領域)



- ・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 DCPMM の使用手順

3.1. DCPMM を初めて使用する場合

DCPMM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。
- ▶ DCPMM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 ・DCPMM 以外のメモリと DCPMM の容量比率(Ratio)が 1:4～1:16 以外の場合は、App Direct Mode のみ使用可能です。使用前に、必ず App Direct Mode に設定を変更してください。
・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。

- ▶ DCPMM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。	▶ 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. DCPMM 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DCPMM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DCPMM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DCPMMのF/Wを最新版にアップデートする事を推奨します。

[DCPMM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/>

・DCPMM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、DCPMMのF/Wもご確認ください。

- ▶ SELを確認します。
- ▶ DCPMM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

・DCPMM 以外のメモリと DCPMM の容量比率(Ratio)が 1:4～1:16 以外の場合は、App Direct Mode のみ使用可能です。使用前に、必ず App Direct Mode に設定を変更してください。

・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

・DCPMM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)

- ▶ DCPMMの設定を行います。DCPMM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。

	DCPMMを初めて増設する場合	DCPMM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、DCPMMI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 DCPMM を同時に増設する場合



注意

- ・CPU と DCPMM 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『DCPMM 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。
- ▶ DCPMM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DCPMM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DCPMMのF/Wを最新版にアップデートする事を推奨します。

[DCPMM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/>

- ・DCPMM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、DCPMMのF/Wもご確認ください。

- ▶ SELを確認します。
- ▶ DCPMM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

- ・DCPMM 以外のメモリと DCPMM の容量比率(Ratio)が 1:4～1:16 以外の場合は、App Direct Mode のみ使用可能です。使用前に、必ず App Direct Mode に設定を変更してください。

- ・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

- ・DCPMM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DCPMMの設定を行います。

	DCPMMを初めて増設する場合	DCPMMを使用中の場合	
		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。	▶ 3.1章に従って、増設したCPUに接続したDCPMMのRegionとNamespaceの設定を行ってください。



注意

- ・各 CPU の DCPMM 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

DCPMM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『DCPMM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、DCPMM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



・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。

[出来る操作一覧]

ソフトウェア	サポートOS	DCPMM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

DCPMM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 7.6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。

[SuSE12SP4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 DCPMM のモード

OS	DCPMM 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	○	×	○
RHEL 7.6	○	×	○
RHEL 8.0	○	×	○
SLES12 SP4	×	×	○
SLES15 SP1	×	×	○
ESXi 6.7update3	×	×	○



・サポートするOSとApp Diect 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『DCPMM関連』を参照ください。

5. DCPMM の構成と確認

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

5.1. Intel Optane DC 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。
- ・DCPMMを搭載していない場合は、Intel Optane DC Persistent Memory Configurationメニューは表示されません。

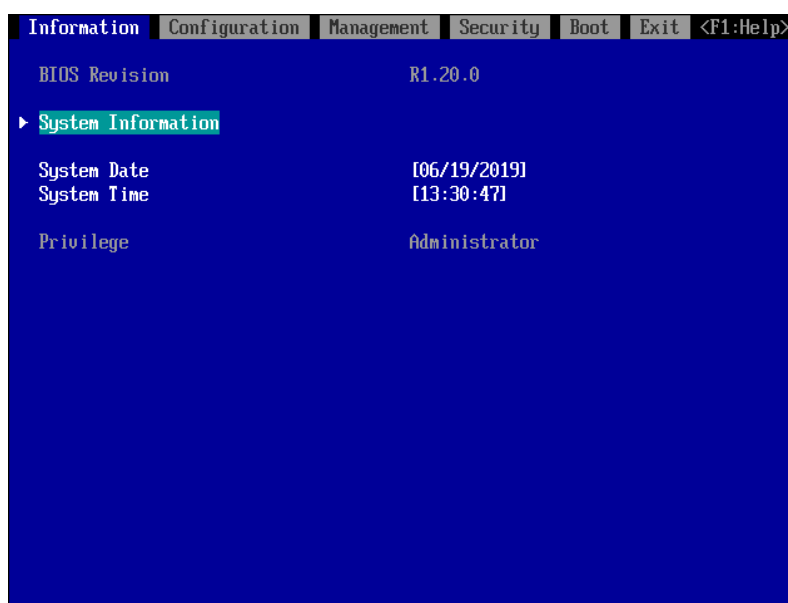
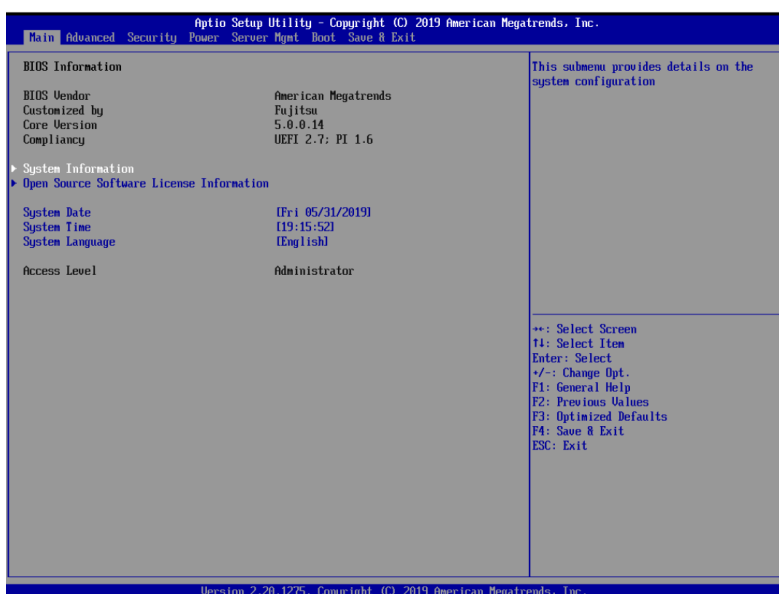


図3. 「Main」メニューの例

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

- Advanced
 - | —Intel® Optane™ DC Persistent Memory Configuration

または、

- Configuration
 - | —Intel® Optane™ DC Persistent Memory Configuration

- ▶ 搭載されているDCPMMの枚数(n)を確認できます。

Detected DIMMs : **n**

また、以下のサブメニューを利用できます。

- **DIMMs** —DCPMM単体の確認（一部未サポート）
- **Regions** —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** —DCPMMの容量確認



注意

Namespaceの設定は、DCPMM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。

- **Diagnostics** —（未サポート）

- **Preferences** —（未サポート）



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

5.2. DCPMMs メニュー

DCPMMの情報確認を行います。

- ▶ 「DIMMs」メニューを開きます。



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 0xxxxxx

各DIMMの詳細な情報を確認します。

- ▶ 確認したいDCPMMを選びます。



図5. DCPMMの選択画面

- ▶ DCPMMの情報が表示されます。

DIMM ID 0xn

DCPMM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	DCPMM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。DCPMMのシリアルナンバーやPart number (モデル名)が確認できます。

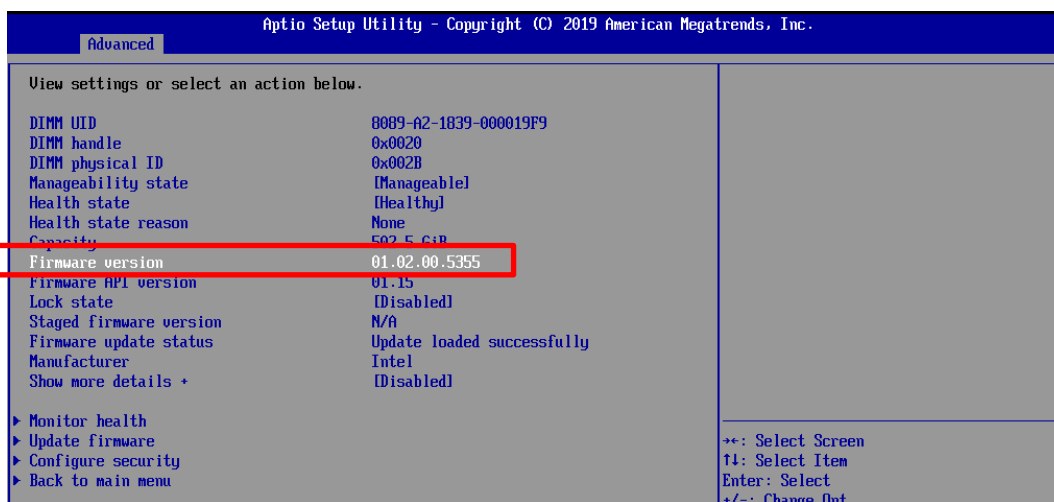


図6. DCPMMのFW版数の表示例



DIMM IDは、以下のメモリスロット番号を意味します。

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号		CPU 番号
0x0000	1	A	1
0x0001	2		
0x0010	1	B	
0x0011	2		
0x0020	1	C	
0x0021	2		
0x0100	1	D	
0x0101	2		
0x0110	1	E	
0x0111	2		
0x0120	1	F	
0x0121	2		

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号		CPU
0x1000	1	G	2
0x1001	2		
0x1010	1	H	
0x1011	2		
0x1020	1	J	
0x1021	2		
0x1100	1	K	
0x1101	2		
0x1110	1	L	
0x1111	2		
0x1120	1	M	
0x1121	2		

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号		CPU
0x2000	1	N	3
0x2001	2		
0x2010	1	P	
0x2011	2		
0x2020	1	Q	
0x2021	2		
0x2100	1	R	
0x2101	2		
0x2110	1	S	
0x2111	2		
0x2120	1	T	
0x2121	2		

DIMM ID 番号	メモリスロット 番号		CPU
0x3000	1	U	4
0x3001	2		
0x3010	1	V	
0x3011	2		
0x3020	1	W	
0x3021	2		
0x3100	1	X	
0x3101	2		
0x3110	1	Y	
0x3111	2		
0x3120	1	Z	
0x3121	2		

Monitor health

DCPMM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. Regions メニュー

5.3.1. Region の作成

- ▶ 「Regions」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DCPMM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DCPMM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DCPMM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 Inter leaved

インターリーブアクセスを行いません。

Namespace Lable 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。

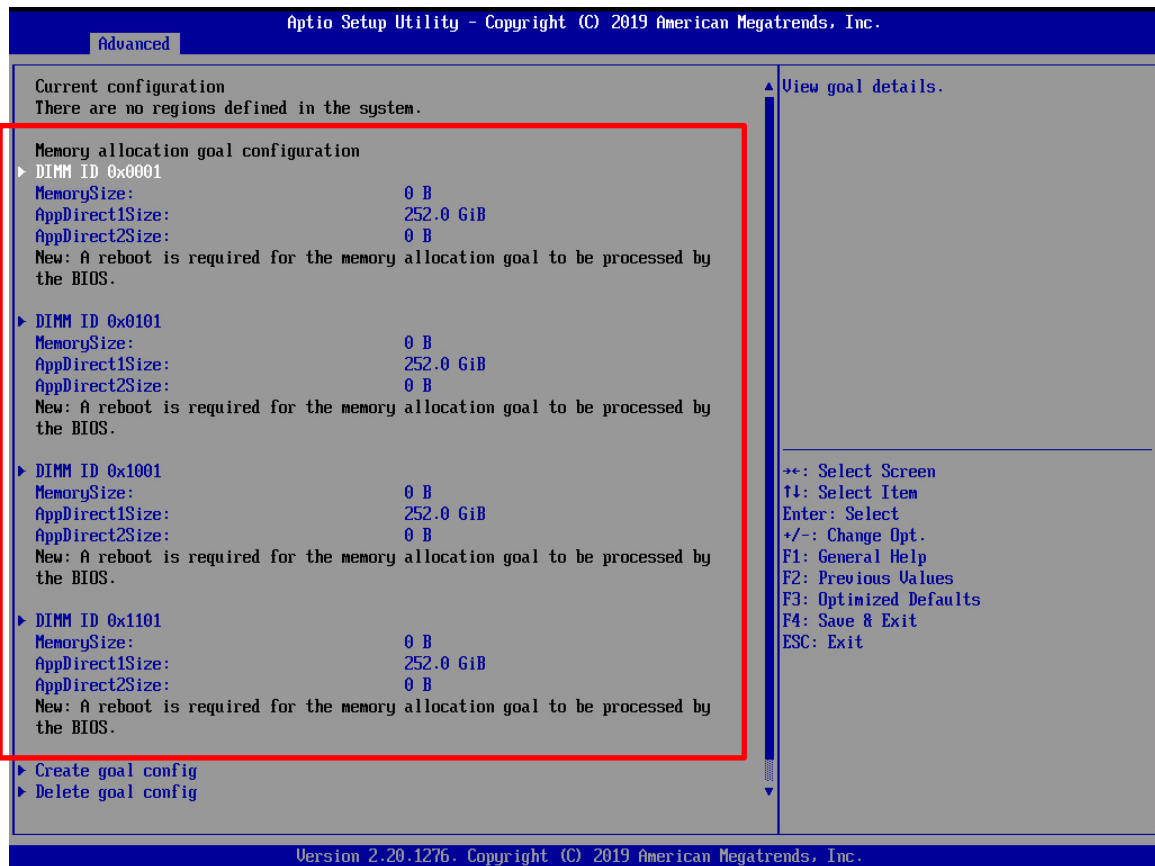


図7. Create Goal Configの例

- ▶ **ESC**キーを押してBIOSス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 Inter leaved : 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DCPMM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 Inter leaved 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。

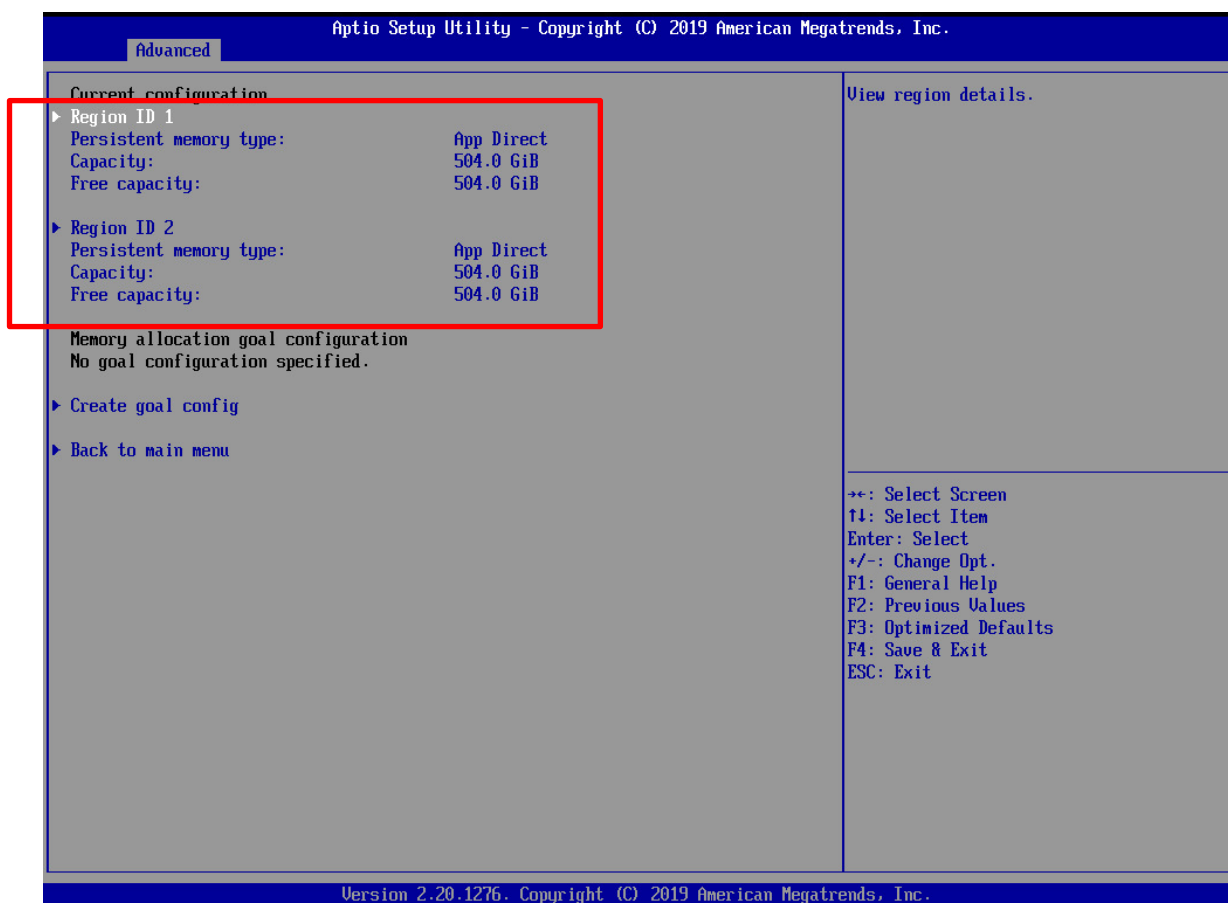


図8. Region構成の表示例

- ▶ 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DCPMM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 Inter leaved : 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DCPMM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。

DCPMMの使用状況を確認できます。

表示内容	説明
Raw capacity	DCPMM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 ※DCPMMは1GB単位で使用されるため、各DCPMM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：D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『DCPMM 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。

Bolck:

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DCPMM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。

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

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



・右端に、Regionを構成するDCPMM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DCPMM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。

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

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レター)
```

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

UniqueId       : {00000000-0000-0000-0000-000100000000}SCMLD#VEN_8980&DEV_097A&SUBSYS_89804151&REV_0018#3&1B1819F6&0&0301808902F5A30144E381428CCC896777C38703:WIN-SR90PVID1B0
AccessPaths    : {D:\, \\?\Volume{1912307e-bd27-4a06-9d7d-4feca85a0431}\}
DiskNumber     : 1
DiskPath       : \\?\ScsiLd#ven_8980&dev_097a&subsys_89804151&rev_0018#3&1b1819f6&0&0301808902f5a30144e381428cccb9c777c38703#{53f56307-b6bf-11d0-94f2-00a0c91efb8b}
DriveLetter    : D
GUID          : {1912307e-bd27-4a06-9d7d-4feca85a0431}
IsActive      : False
IsBoot        : False
IsHidden      : False
IsOffline     : False
IsReadOnly    : False
IsShadowCopy  : False
IsDAX         : False
IsSystem      : False
NoDefaultDriveLetter : False
Offset        : 16777216
OperationalStatus : Online
PartitionNumber : 2
Size          : 303.49 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レター)
```

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

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

DiskNumber	Size	HealthStatus	AtomicityType	CanBeRemoved	PhysicalDeviceIds	UnsafeShutdownCount
1	503.51 GB	Healthy	BlockTranslationTable	True	{1, 101}	0

6.2. Linux の場合 (ndctl 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(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『DCPMM 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クロ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クロードや、大量データ転送を行うワークロードは、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ない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。

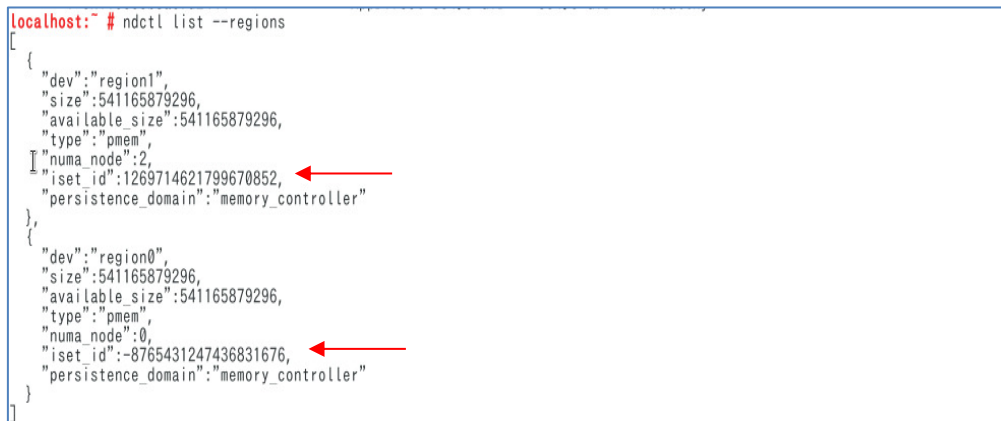
以下に、Namespaceを作成する手順を示します。

6.2.1. Namespace の作成

- ▶ Namespace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Namespace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 : Nameespace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可能性があります。

6.3. VMware ESXi の場合

不揮発性のメモリ領域をESXiで利用するには、Regionの上に、Namespaceが必要になります。ESXiでは、自動的にNamespaceを作成する仕組みとなっていますので、ユーザー側は意識する必要がありません。



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『DCPMM 関連』を参照ください。

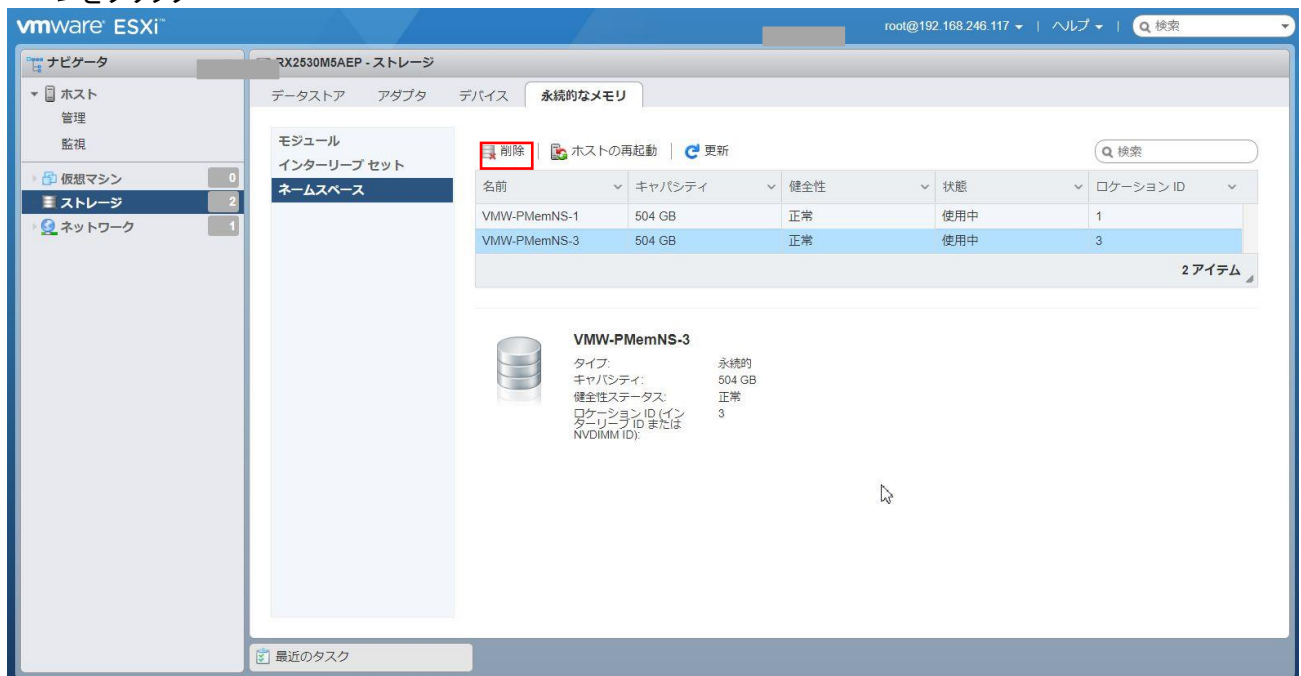
6.3.1. Namespace の作成

前述した通り、ESXiでは、起動時に、自動的にNamespaceを作成する仕組みであるため、ユーザー側は手動で作成する必要がありません。

6.3.2. Namespace の削除

ESXi では Host Client で namespace の削除が可能です。

手順:[ストレージ] → [永続的なメモリ] → [ネームスペース] → 対象ネームスペースを選択 → “削除”ボタンをクリック



詳細は以下のドキュメントを参照してください。

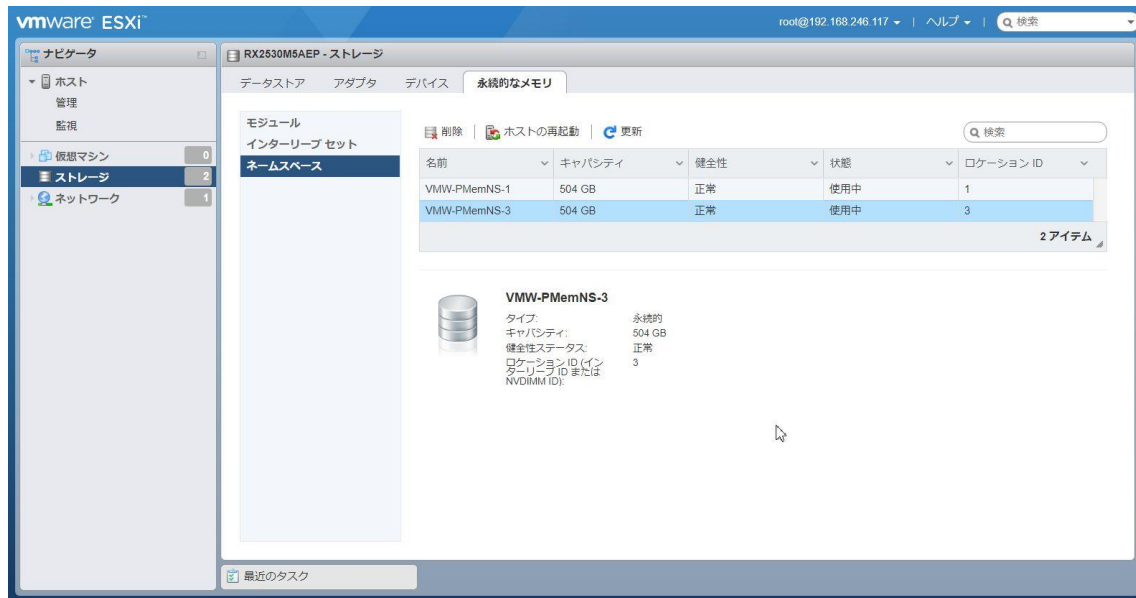
■ VMware社ドキュメント『VMware Host Clientでの名前空間の削除』

<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/6.7/com.vmware.vsphere.html.hostclient.doc/GUID-BB8889CB-62C6-4344-ACE6-DDFFC3BFDBC5.html>

6.3.3. Namespace の確認

ESXiではVMware Host ClientでNamespaceの確認が可能です。

手順: [ストレージ] → [永続的なメモリ] → [ネームスペース]



7. 故障した DCPMM の確認

故障したDCPMM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。



DCPMM は、NVM/LRDIMM と表示されます。

揮発メモリーモード	2LM							
状態	ソケット	タイプ	設定	サイズ [GB]	Actual/Max Frequency [MHz]	ID LED	NVM	CSS
OK	DIMM-1A	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
空きスロット	DIMM-2A		通常	0			-	-
OK	DIMM-1B	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
空きスロット	DIMM-2B		通常	0			-	-
故障	DIMM-1C	NVM/LRDIMM	通常	128		ID	✓	-
空きスロット	DIMM-2C		通常	0			-	-
OK	DIMM-1D	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
空きスロット	DIMM-2D		通常	0			-	-
OK	DIMM-1E	DDR4/RDIMM	通常	32	2666 / 2933	ID	-	-
空きスロット	DIMM-2E		通常	0			-	-
OK	DIMM-1F	NVM/LRDIMM	通常	128	2666 / 2666	ID	✓	-
空きスロット	DIMM-2F		通常	0			-	-

図10. システムボードでのDCPMM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DCPMM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。
- ▶ 「DIMMs」メニューを開きます。
- ▶ エラーメッセージが表示されたDCPMMを選択します。

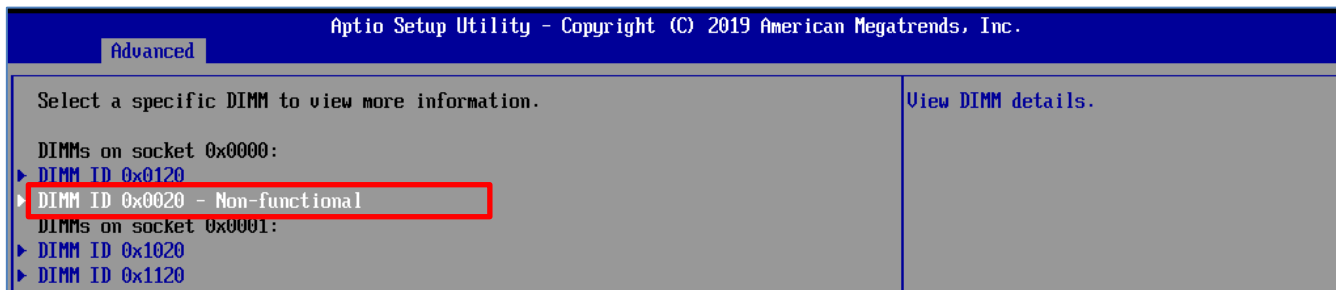


図12. 故障してNon-functionalとなったDCPMMの表示例

- ▶ DCPMM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、DCPMM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DCPMMを特定します。

(ラベル正面部)



(ラベル上部)



図14. DCPMM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。

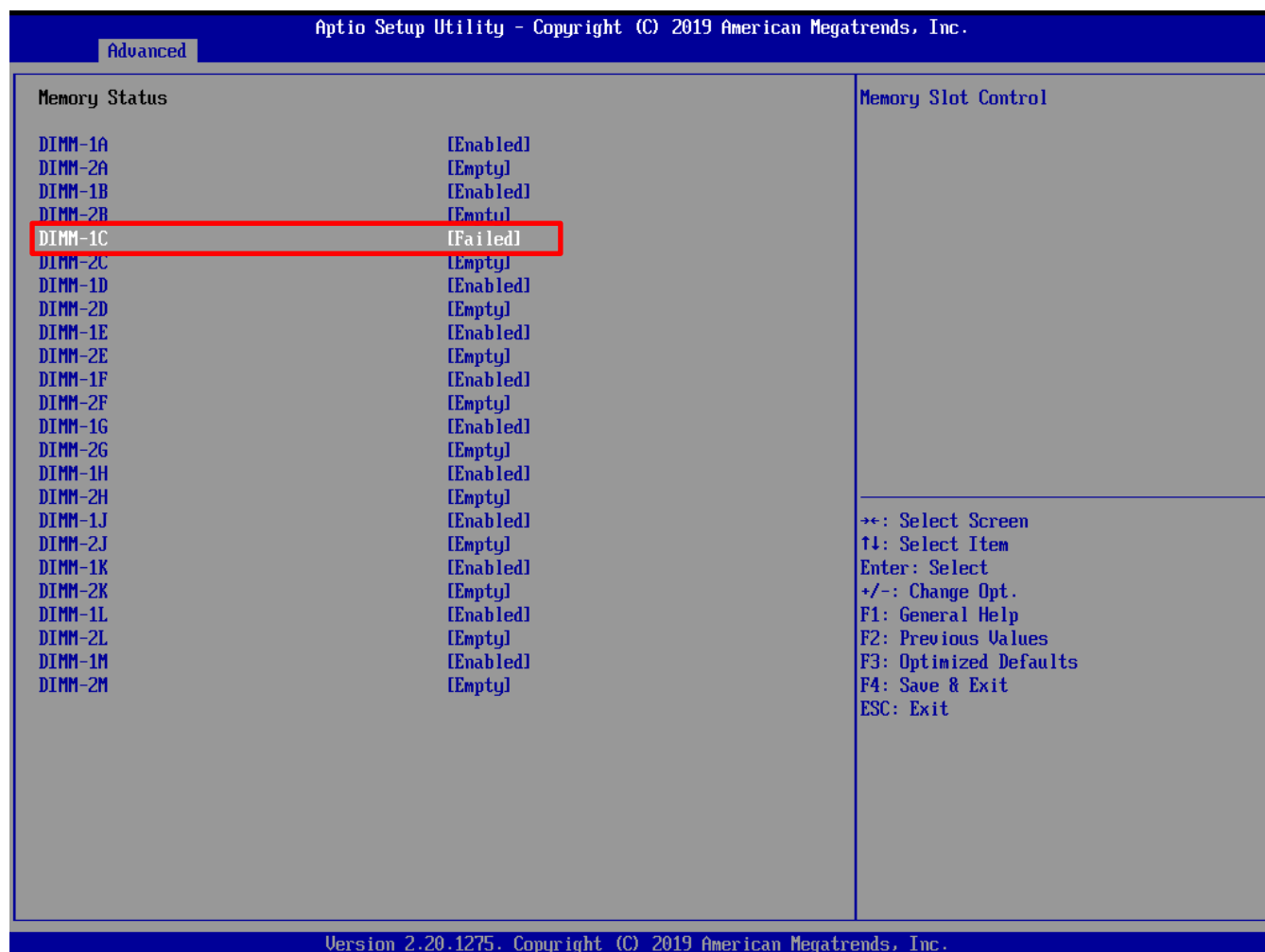


図15. メモリスロット1CのDCPMMがFiledとなった表示例

8. DCPMM 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がありますので、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. DCPMM の寿命確認方法

iRMC WEB UIで、DCPMM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DCPMM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。

The screenshot shows the iRMC S5 Web Server interface. On the left, a sidebar lists system components: システムボード (selected), 電源, 冷却, 外部記憶装置, ソフトウェア, ネットワーク, and AIS Connect. The main area displays the 'システムボード' (System Board) status. A table lists memory modules with columns for status, slot, type, setting, size, and frequency. The row for DIMM-1C (NVM/LRDIMM) is highlighted with a red box, showing a status of 'OK' and a frequency of 2666 / 2666 MHz. Below the table, the '推定残寿命' (Estimated Remaining Lifetime) is shown as 100%, also highlighted with a red box. Other details include manufacturer (Intel), part number (NMA1XBD128GQS), serial number (000030D9), and date of manufacture (2018.42).

図16. DCPMM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 DCPMM 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 yyypercent 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: DCPMM を交換してください。

8.2. DCPMM の予防交換

寿命に到達すると、DCPMMの動作、およびDCPMMに保存されたデータは保証されません。寿命到達前に、DCPMM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DCPMMを特定します。
- ▶ DCPMMの予防交換手順は、交換対象のDCPMM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、DCPMM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、DCPMMを交換すると、DCPMM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施してください。

9. DCPMM の交換と再設定

9.1. DCPMM 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

・DCPMMを追加で交換する場合、既存のDCPMMのファームウェア版数と、システムBIOS版数を最新版数にする必要があります。

[DCPMM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/>

・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DCPMMが、正常にシステムから認識されているかを確認します。

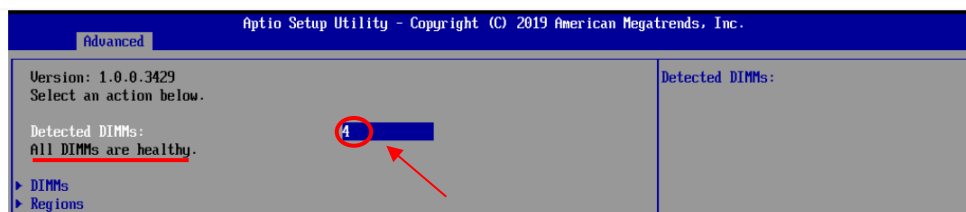
■オフライン(システムBIOSメニュー)で行う場合

- ▶ 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 DIMMs:」に表示された数字が、搭載されたDCPMMの枚数と同じであることを確認します。



- ▶ “All DIMMs 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DCPMM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 (インターリーブ有り)	App Direct mode (インターリーブ無し)
手順	<ul style="list-style-type: none">▶ 交換したDCPMM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DCPMM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、DCPMMに保存されたデータは消去されます。
- ・インターリーブ無しで使用していた場合、未交換のDCPMM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。
- ・DCPMM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DCPMM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、SELを確認します。



注意 ・DCPMM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、DCPMMを正しい場所へ実装しなおしてください。(例: 19005D, 190067, 19006F)

- ▶ システムボードのBIOSとiRMCの版数、およびDCPMMのF/W版数が最新版である事を確認します。



注意 システムボードを交換した場合、システムBIOS、iRMCのF/W、DCPMMのF/Wを全て最新版にしてください。

[DCPMM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/>

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DCPMM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、DCPMM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 restricte	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DCPMM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、DCPMMの交換を計画してください。 90%の場合、DCPMMの交換を推奨します。 100%の場合、DCPMM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DCPMM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DCPMM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	<p>搭載されているCPUはDCPMM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DCPMMを搭載していないか確認してください。</p>
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	<p>DCPMM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DCPMMとDIMMを搭載してください</p>
190062	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Memory size limit exceeded	情報	無し	<p>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DCPMM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</p>
190064	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - DIMM-less CPU detected	危険	有り	<p>システム内にDCPMMが1枚以上ありますが、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。</p>
190067	'DIMM-xx': NVM/LRDIMM configuration error - NVM/LRDIMM on wrong channel	危険	有り	<p>メモリスロットxxのDCPMM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。</p>
19006C	NVM/LRDIMM configuration error - Asymmetrical memory topology across memory controllers	情報	無し	<p>各CPUでDIMMとDCPMM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DCPMMを2枚以上搭載する場合は、DCPMM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。</p>
19006D	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Unsupported volatile capacity ratio for Memory mode	情報	無し	<p>Memory Modeは、DCPMM以外のメモリとDCPMM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。</p>
19006E	NVM/LRDIMM configuration error - Memory size mismatch within system	情報	有り	<p>容量の異なるDCPMMが混在しています。正しいDCPMMの構成になっているか確認してください。</p> <p>DCPMM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。</p>
19006F	'CPUx': NVM/LRDIMM configuration error - Incompatible Region settings mixed	情報	無し	<p>CPUxに接続されたDCPMM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、DCPMM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DCPMM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DCPMMが混在しています。正しいDCPMMの構成になっているか確認してください。 DCPMM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 adress	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。 \$ ndctl list --regions
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。 \$ ndctl list --regions
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。 fsdax / devdax / sector / raw

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

V1.0L15, 2019 年 10 月 15 日

- 初版提供

V2.0L11, 2020 年 5 月 1 日

- 4.3 章で、ESXi6.7update3 を追加
- 6.3 章「VMware ESXi の場合」を追加