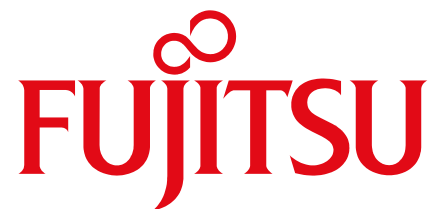

はじめにお読みください



Intel® Programmable Acceleration Card with Intel® Arria® 10 GX FPGA

2019年10月

富士通株式会社

著作権および商標

Copyright 2018-2019 FUJITSU LIMITED

商標の確認

Intel、インテル、Intel ロゴ、Arria は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標です。

目次

| | |
|---|---|
| 目次..... | 3 |
| 1. はじめに..... | 4 |
| 2. 本製品のサポート..... | 4 |
| 2.1. Intel® Premier Support および Intel® FPGA Program への登録..... | 4 |
| 2.2. Intel® Community への登録..... | 4 |
| 3. Intel®製品の設定手順補足..... | 5 |
| 3.1. 必要なパッケージおよびコンポーネント(RHEL7.4)..... | 5 |
| 3.2. インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)のダウンロード..... | 5 |
| 3.3. Extra Packages for Enterprise Linux (EPEL)のインストール..... | 5 |
| 3.4. Intel® ソフトウェアのダウンロードとインストール..... | 6 |
| 4. PRIMEGY サーバー本体の設定および搭載手順補足..... | 6 |
| 4.1.1. サーバー本体の BIOS 設定..... | 6 |
| 4.1.2. PRIMEGY RX2540 M4 への搭載手順..... | 7 |
| 5. 問題発生時の対応..... | 7 |
| 5.1. ハードウェアの自己診断..... | 7 |
| 5.1.1. インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版の認識を確認..... | 7 |
| 5.1.2. ハードウェア自己診断プログラム(FPGA Diagnostics Tool)の実行..... | 8 |

1. はじめに

このたびはインテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版をご購入いただきありがとうございます。

インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版をお使いになるには、下記 FPGA HUB サイトに掲載のユーザガイド UG-20166、「[Intel Acceleration Stack Quick Start Guide for Intel® Programmable Acceleration Card with Intel® Arria® 10 GX FPGA](#)」を参照してください。

NOTE: 以下、上記ユーザガイドを「クイックスタートガイド」と記載します。

本書では、クイックスタートガイドに沿ってインテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版を PRIMERGY Server に搭載して設定する際に必要な補足情報を記載しています。

下記の Knowledge center に収録の情報も合わせてご覧ください。

<https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/solutions/acceleration-hub/knowledge-center.html>

2. 本製品のサポート

Intel®製品のダウンロード・インストール・使用方法等に関するサポートは Intel®により Intel® Premier Support または、Intel® Community で行われます。本項の手順により、Intel® Premier Support および Intel® FPGA Program または、Intel® Community に登録してください。

2.1. Intel® Premier Support および Intel® FPGA Program への登録

Intel®製品をダウンロードするにはIntel® FPGA Programへの登録が必要で、Intel®製品のサポートはIntel®によりIntel® Premier Supportで行われます。登録には数営業日を必要とするため、事前に下記サイト「Register now for a premier account」メニューより登録をお願いします。

Intel® CustomerまたはPartnerアカウントにサインイン済の場合は追加登録することも可能です。

<https://www.intel.com/content/www/us/en/my-intel/fpga-sign-in.html>

NOTE: Preferred Distributor項目の入力内容は任意です。No preference(特になし)を選択しても問題ありません

NOTE: Intelアカウント(My Intel) に関するガイドは下記をご覧ください。(要アカウント登録)

<https://www.intel.com/content/www/us/en/secure/my-intel/frequently-asked-questions.html>

NOTE: Intelアカウントへの登録・サインインについてのお問い合わせは、下記をご覧ください。

<https://www.intel.com/content/www/us/en/my-intel/sign-in-help.html>

2.2. Intel® Community への登録

Intel® Programmable Acceleration Card with Intel® Arria® 10 GX FPGA に関連する Intel®製品は、Intel®によってサポートされます。Intel® Premier Support への登録がない場合は、下記 Intel® Community にてサポートを受けられません。

Intel® Community に登録するには、Intel® Community の「Ask a Question」メニューからサイン・イン・ページに移り、「Create an account」メニューより登録をお願いします。

https://forums.intel.com/s/?language=en_US

2.3. BittWare 社への登録

今後リリースされる、インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版の更新された BMC ファームウェアを適用する際、ファームウェアおよびアップデートに必要なツール(BittWorks II Toolkit Lite)をダウンロードするため、別途 BMC ファームウェアおよびツールの提供元である BittWare 社への登録が必要となります。

必要に応じ、下記ページの「BMC firmware and tools download」項のリンク先ページより登録をお願いします。

https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/products/boards_and_kits/dev-kits/altera/acceleration-card-arria-10-gx/getting-started.html

3. Intel®製品の設定手順補足

本章は、クイックスタートガイド「2. Getting Started」記載の、OSのインストール・製品の取り付け・ドライバのインストール等の手順をPRIMERGY Server上で行う際の補足情報を記載しています。

NOTE: 本章記載のインテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)のダウンロード・インストール・使用方法等、ソフトウェアに関するお問い合わせは、お客様よりIntel® Premier SupportまたはIntel® Communityまでお問い合わせください。

3.1. 動作環境

| 項目 | 仕様 |
|---|--|
| インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応) | Intel® Acceleration Stack Version 1.2 |
| オペレーティングシステム | Red Hat Enterprise Linux 7.4 (for Intel64) Red Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64) |

NOTE: サポートするサーバー本体とオペレーティングシステムとの組み合わせについては、システム構成図を参照してください。

Red Hat Enterprise Linux をインストールする際、下記コンポーネントを選択した構成にて動作検証を実施しています。

- ベース環境
 - サーバー(GUI 使用)
- 選択した環境のアドオン
 - ハードウェアモニタリングユーティリティ
 - パフォーマンスツール
 - 互換性ライブラリ
 - 開発ツール

NOTE: インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)の動作に必要なパッケージ群は、クイックスタートガイドにて指示されるインテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)のインストール作業にて追加するため、Red Hat Enterprise Linuxインストール時に選択したコンポーネントに不足があった場合も、問題ありません。

3.2. インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)のダウンロード

下記URLより、用途に応じてAcceleration Stack for RuntimeまたはAcceleration Stack for Developmentをダウンロードしてください。

<https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/solutions/acceleration-hub/downloads.html>

NOTE: ダウンロードにはIntel® FPGA Programへのサインインが必要です。

NOTE: 上記ダウンロードページにて異なるバージョンのソフトウェアが配布されている場合は、下記アーカイブページより Intel® Acceleration Stack Version 1.2 をダウンロードしてください。

<https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/solutions/acceleration-hub/archives.html>

3.3. Extra Packages for Enterprise Linux (EPEL)のインストール

Intel® Acceleration Stack のインストール前に、EPEL のインストールが必要です。

```
$sudo yum install epel-release
```

NOTE: “epel-release”がインストールできない場合、下記パッケージをインストールしてください。

dkms: 2.2.0.2 以降(下記は 2.6.1-1 を使用した例)

```
$ sudo yum install elfutils-libelf-devel (OS package)
$ sudo yum install dkms-2.6.1-1.el7.noarch.rpm (extra)
```

3.4. インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)一般ユーザー／オフラインインストール時の補足手順

「3. Installing the Intel Acceleration Stack Runtime Package on the Host Machine」項、Intel® Acceleration Stack のインストールスクリプト「setup.sh」を実行する際、

「Do you wish to install OPAE? Note: Installing will require administrative access (sudo) and network access. (Y/n):」の選択肢に「n」を入力し一般ユーザー／オフラインインストールを実行した場合、setup.sh の完了後に下記手順にて OpenCL ライブラリを手動でインストールする必要があります。

```
$ sudo mkdir -p /etc/OpenCL/vendors
$ sudo cp /home/<username>/intelrtestack/openccl_rte/aclrte-linux64/Altera.icd /etc/OpenCL/vendors
```

3.5. Intel® ソフトウェアのサポート

Intel® Acceleration Stack for Intel® Xeon® CPU with FPGA や Open Programmable Acceleration Engine (OPAE) のダウンロードやインストールができない場合は、お客様より Intel® Premier Support または Intel® Community までお問い合わせください。

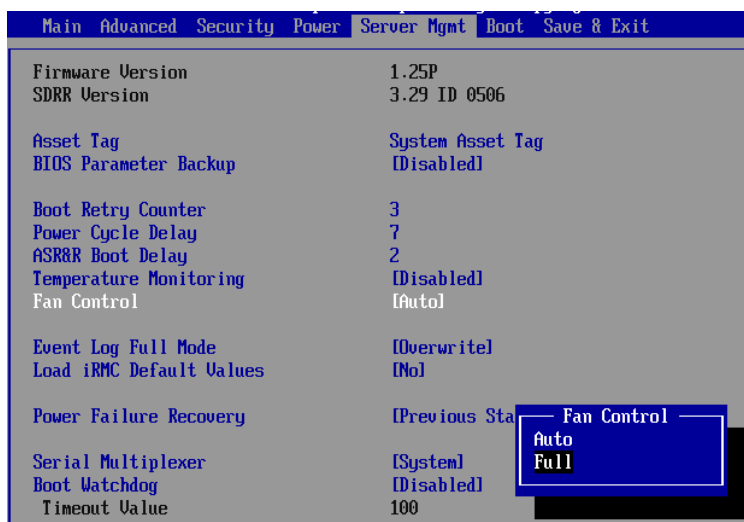
4. PRIMEGY サーバー本体の設定および搭載手順補足

4.1. サーバー本体の BIOS 設定

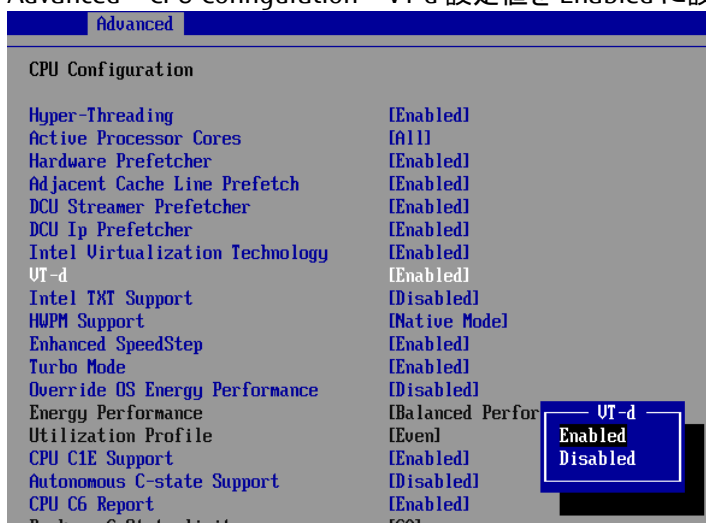
サーバー本体の BIOS Utility より、下記項目を設定してください。

- Server mgmt → FAN control 設定値を Full に設定してください。

NOTE: iRMC S5 ファームウェア 1.60P 以降が適用されている場合は、上記設定は不要です。



- Advanced→CPU Configuration→VT-d 設定値を Enabled に設定してください。



4.2. PRIMERGY RX2540 M4 / RX2540 M5 への搭載手順

インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) Arria(R) 10 GX FPGA 搭載版をPRIMERGY RX2540 M4 / RX2540 M5に搭載する際は、標準搭載されているVDIグラフィックスカード搭載キットに含まれるライザーモジュールを経由する必要があります。

インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版のライザーモジュールへの取り付け取り外しおよび、ライザーモジュールのサーバー本体への取り付け取り外し手順については、RX2540 M4アップグレード&メンテナンスマニュアルの「ライザーモジュールのGPGPUカード (FL)」を参照してください。

NOTE: 文中「GPGPUカード」は「FPGAアクセラレーションカード」に読み替えてください。

NOTE: 文中で指示されている電源ケーブルの接続は必要ありません。

5. 問題発生時の対応

5.1. テクニカルサポート窓口

インテル(R) アクセラレーション・スタック (インテル(R) Xeon(R) CPU & FPGA 対応)のダウンロードやインストールに問題が発生した際は、Intel® Premier Support または、Intel® Community にお問い合わせください。

運用中にトラブルが発生し、インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版のハードウェアの問題と思われる場合は、5.2 項以降に沿ってハードウェア診断を実施してください。

ハードウェア診断にてエラーが検出された場合、PRIMERGY の故障・修理の相談窓口までお問い合わせください。

5.2. インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版の認識を確認

下記コマンドにて、インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版がオペレーティングシステムから正しく認識されているかを確認します。認識されていない場合は、何も出力されません。この場合は、PRIMERGY の故障・修理の相談窓口にお問い合わせください。

<http://www.fujitsu.com/jp/support/bussiness/repaircenter/primergy/>

```
$ lspci |grep 09c4
```

正常な出力例:

```
18:00.0 Processing accelerators: Intel Corporation Device 09c4
```

5.3. ハードウェア自己診断プログラム(FPGA Diagnostics Tool)の実行

fpgabistにより、インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版のハードウェア自己診断を実行してください。

NOTE: fpgabistについての詳細は、クイックスタートガイド「5. Running FPGA Diagnostics」を参照してください。

NOTE: fpgabistによるハードウェア自己診断ができない場合は、Intel® Premier SupportまたはIntel® Communityまでお問い合わせください。

5.3.1. fpgabist コマンドの実行

fpgabistコマンドを使用して、ハードウェア自己診断を実行してください。各診断は数十秒で完了します。

NOTE: fpgabistによる自己診断は、本製品のFPGA部へのデータ書き込みを行うため、実行中のFPGAアプリケーションを停止してから実行してください。

1. 下記コマンドにて host memory interface の診断を実行します。

```
sudo fpgabist $OPAE_PLATFORM_ROOT/hw/samples/nlb_mode_3/bin/nlb_mode_3.gbs
```

末尾が下記出力例のように「Built-in Self-Test Completed.」となっている場合、host memory interface の診断は完了しています。

```
Cachelines Read_Count Write_Count Cache_Rd_Hit Cache_Wr_Hit Cache_Rd_Miss
Cache_Wr_Miss Eviction 'Clocks(@400 MHz)' Rd_Bandwidth Wr_Bandwidth
1024 480797340 488815296 0 0
0 0 0 1000021563 6.234 GB/s 6.256 GB/s
VH0_Rd_Count VH0_Wr_Count VH1_Rd_Count VH1_Wr_Count VLO_Rd_Count
VLO_Wr_Count480797340 488815297 0
0 0 0
Built-in Self-Test Completed.
```

NOTE: 複数のカードが搭載されている場合、下記例のようにPCI bus番号を指定してください。

```
$ lspci |grep 09c4
18:00.0 Processing accelerators: Intel Corporation Device 09c4
AF:00.0 Processing accelerators: Intel Corporation Device 09c4
$ sudo fpgabist $OPAE_PLATFORM_ROOT/hw/samples/nlb_mode_3/bin/nlb_mode_3.gbs -b 18
```

NOTE: fpgabistの実行時にメモリ不足のエラーが出力される場合は、下記コマンドにて20ページのメモリを2MB割り当ててください。

```
sudo sh -c "echo 20 > /sys/kernel/mm/hugepages/hugepages-2048kB/nr_hugepages"
```

NOTE: fpgabistの実行時に「**Exception caught: stoi - could not convert af to a number**」「**Error: device enumeration failed. Please make sure that the driver is loaded and that a bitstream for AFU id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx is programmed.**」といったエラーが出力される場合は、下記手順にて問題を修正してください。

- a. ファイル bist_nlb2.py を編集します

```
sudo vim /usr/bin/bist_nlb3.py
```

- b. 48 行目を編集します

```
cmd = "fpgadiag -B {} {}".format(bus_num, param)
---
cmd = "fpgadiag -B 0x{} {}".format(bus_num, param)
```

2. 下記コマンドにて local memory interface の診断を実行します。

```
sudo fpgabist $OPAE_PLATFORM_ROOT/hw/samples/dma_afu/bin/dma_afu.gbs
```

末尾が下記出力例のように「Built-in Self-Test Completed.」となっている場合、local memory interface の診断は完了しています。


```
Running test in HW mode
Buffer Verification Success!
Buffer Verification Success!
Running DDR sweep test
Allocated test buffer
Fill test buffer
DDR Sweep Host to FPGA
Measured bandwidth = 6616.881910 Megabytes/sec
Clear buffer
DDR Sweep FPGA to Host
Measured bandwidth = 6932.201347 Megabytes/sec
Verifying buffer.
Buffer Verification Success!
Finished Executing DMA Tests

Built-in Self-Test Completed.
```

NOTE: 複数のカードが搭載されている場合、下記例のようにPCI bus番号を指定してください。

```
$ lspci |grep 09c4
18:00.0 Processing accelerators: Intel Corporation Device 09c4
AF:00.0 Processing accelerators: Intel Corporation Device 09c4
$ sudo fpgabist $OPAE_PLATFORM_ROOT/hw/samples/dma_afu/bin/dma_afu.gbs -b 18
```

5.3.2. 温度の確認

fpgabist の実行結果の TEMP セクションの FPGA Core TEMP 項より、チップ温度を確認してください。

```
//***** TEMP *****/
Object Id      : 0xEF00000
PCIe s:b:d:f   : 0000:18:00:0
Device Id     : 0x09C4
Socket Id     : 0x00
Ports Num    : 01
Bitstream Id  : 0x123000200000185
Bitstream Version : 0x560B00030201
Pr Interface Id : 69528db6-eb31-577a-8c36-68f9faa081f6
(11) FPGA Core TEMP : 59.00 °C
(12) Board TEMP    : 45.00 °C
(14) QSFP TEMP    : No reading (reading state unavailable)
(15) Core Supply Temp : 65.28 °C
Board Management Controller, microcontroller FW version 26889
Last Power Down Cause: POK_CORE
Last Reset Cause: None
```

NOTE: FPGAアプリケーションの実行中に温度の確認を行いたい場合は、下記コマンドを実行してください。fpgabistのTEMPセクションと同一の結果が出力されます。

```
$ sudo fpgainfo temp
```

Operating Temperature は 95°Cまで、100°Cに達するとインテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版はシャットダウンされます。
本項目によるハードウェア自己診断にて 95°Cを超える温度が検出された場合、環境温度やシステムファン等の関連コンポーネントの状態を確認の上、PRIMERGY の故障・修理の相談窓口にお問い合わせください。
<http://www.fujitsu.com/jp/support/bussiness/repaircenter/primergy/>

5.3.3. エラーの確認

fpgabist のその他実行結果に文字列「Error」、「Failed test」、「[ERROR][nlb3]」または「Invalid data at」が含まれている場合、インテル(R) プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル(R) PAC) インテル(R) ARRIA(R) 10 GX FPGA 搭載版のハードウェアにエラーが検出されています。

NOTE: ただし、下記例のように、Errors表記の行に0x0と表示されている場合は、そのエラーがないことを示しています。

```
//***** FME ERRORS *****/
Object Id           : 0xED00000
PCIe s:b:d:f       : 0000:17:00:0
Device Id          : 0x09C4
Socket Id          : 0x00
Ports Num          : 01
Bitstream Id       : 0x123000200000185
Bitstream Version  : 0x7FFD00030201
Pr Interface Id    : 69528db6-eb31-577a-8c36-68f9faa081f6
First Error        : 0x0
Next Error         : 0x0
Errors             : 0x0
PCIe1 Errors       : 0x0
Nonfatal Errors    : 0x0
    PCIe error detected
Inject Error       : 0x0
Catfatal Errors    : 0x0
PCIe0 Errors       : 0x0
```

NOTE: 下記例のように、FME ERRORSセクションにて0x1のFirst Error, 0x4のNonfatal Errorsおよび0x1のPCIe Errorsが検出される場合がありますが、その他項目のErrorカウント数が0x0表示となっていれば、本エラーはハードウェア故障を示すものではなく、問題ありません。

```
//***** FME ERRORS *****/
Object Id           : 0xEF00000
PCIe s:b:d:f       : 0000:18:00:0
Device Id          : 0x09C4
Socket Id          : 0x00
Ports Num          : 01
Bitstream Id       : 0x123000200000185
Bitstream Version  : 0x7FFF00030201
Pr Interface Id    : 69528db6-eb31-577a-8c36-68f9faa081f6
First Error       : 0x1
Next Error         : 0x0
Errors             : 0x0
PCIe1 Errors       : 0x0
Nonfatal Errors  : 0x4
    PCIe error detected
Inject Error       : 0x0
Catfatal Errors    : 0x0
PCIe0 Errors     : 0x1
    TLP format/type error detected
```

NOTE: 本項目によるハードウェア自己診断にてエラーが検出された場合、PRIMERGYの故障・修理の相談窓口にお問い合わせください。

<http://www.fujitsu.com/jp/support/bussiness/repaircenter/primergy/>

NOTE: 本項目によるハードウェア自己診断にてエラーが検出されない場合は、Intel® Premier SupportまたはIntel® Communityへのお問い合わせください。