Armadillo-640
開発基礎セミナー

第9部 製品運用にむけて

株式会社アットマークテクノ
http://www.atmark-techno.com/

目次

- 第1部 Armadilloについて
- 第2部 Armadilloが動作する仕組み
- 第3部 Armadilloを動かしてみる
- 第4部 開発環境の構築
- 第5部 アプリケーションの作成
- 第6部 拡張I/Fを使った開発の流れ
  - その1）ハードウェア、カーネル編
  - その2）アプリケーション編
- 第7部 イメージの作成
- 第8部 イメージの書き込み
- **第9部 製品運用に向けて**
- 第10部 参考情報

この章の概要

- 製品運用に向けて

製品運用に向けて

量産対応するために必要な内容

製品の運用に向けて注意が必要な項目

- 電源断対策について
- 時刻の保持について
- ソフトウェアアップデートについて
- システムの監視ソフトウェアについて
- セキュリティについて
- ログの管理について
- 量産機へのイメージの書き込みについて

電源断対策について

電源断対策

- **組み込み機器の使用環境はPCとは異なります**
  - 突然電源と落とされる使用方法
  - 長期間故障なく動くことを要求される

- **そのため、組み込み機器では突然の電源断対策が必要になります**

- **ArmadilloではOverlayFSという機能で電源断対策が可能です**
  - OverlayFSを有効化することで、eMMCへの書き込みをしないような動作になります

電源断対策(OverlayFSの有効化)

OverlayFSの有効化方法(U-bootプロンプト)

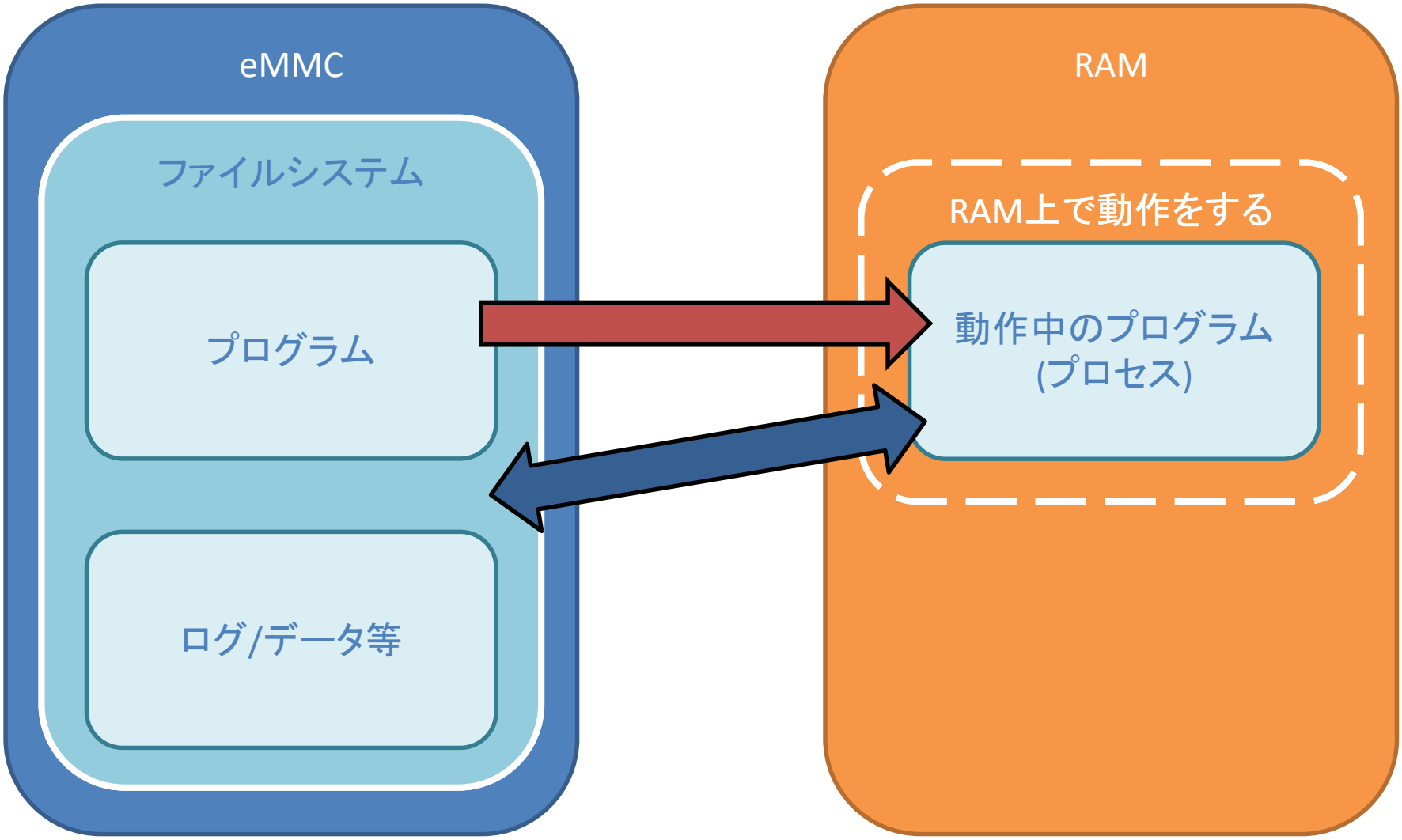
```
=> setenv optargs overlay
=> saveenv
```

OverlayFSの有効化確認方法(Linux上)

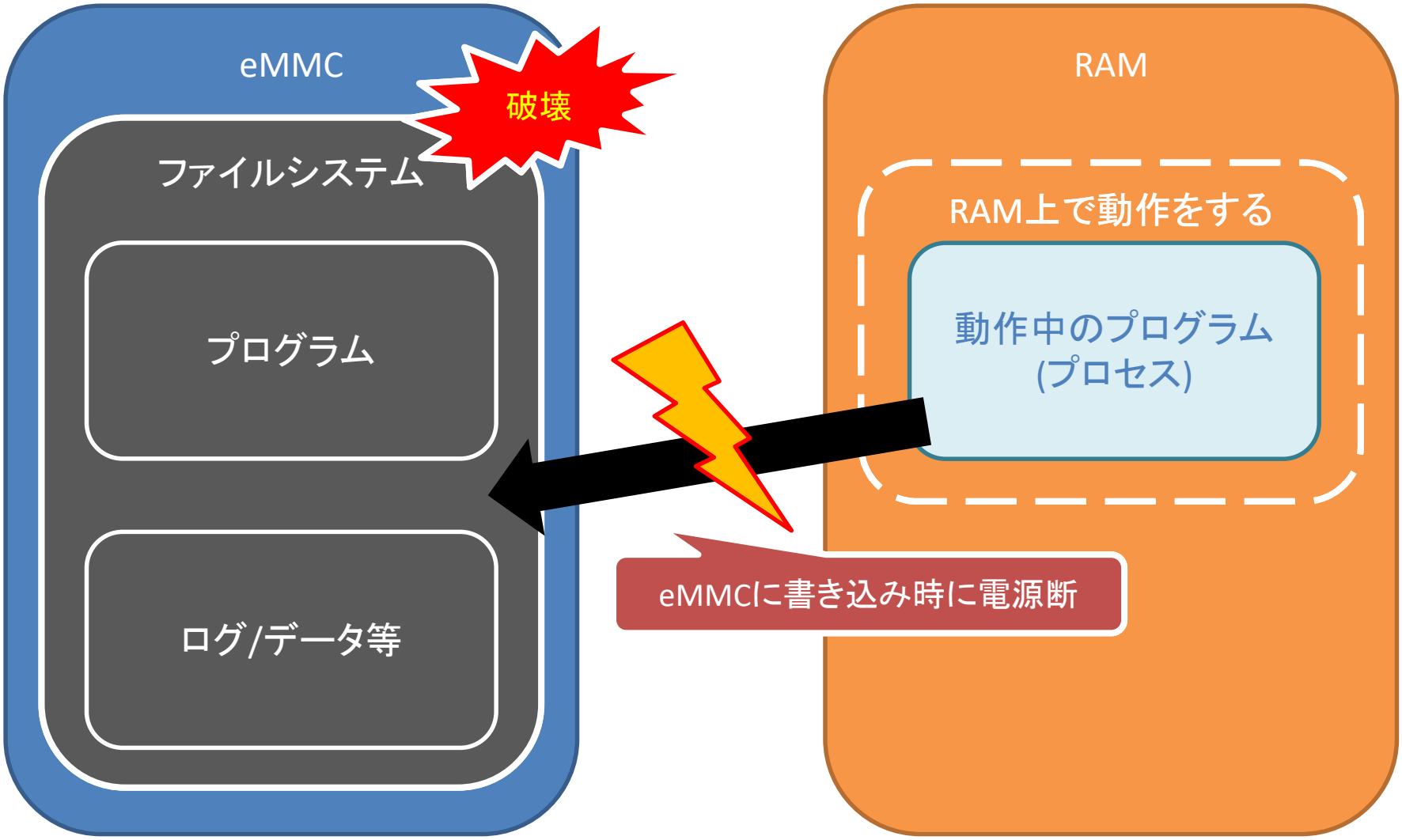
```
[armadillo ~]# mount | grep overlay
/dev/mmcblk2p2 on /overlay/system type ext4 (rw,relatime,data=ordered)
none on /overlay/ramdisk type tmpfs (rw,relatime,size=262144k,mode=755)
overlay on / type overlay
(rw,relatime,lowerdir=/overlay/system,upperdir=/overlay/ramdisk/upper,workdir=
/overlay/ramdisk/work)
```

「overlay on /」で始まる行があれば
有効化されていると判断

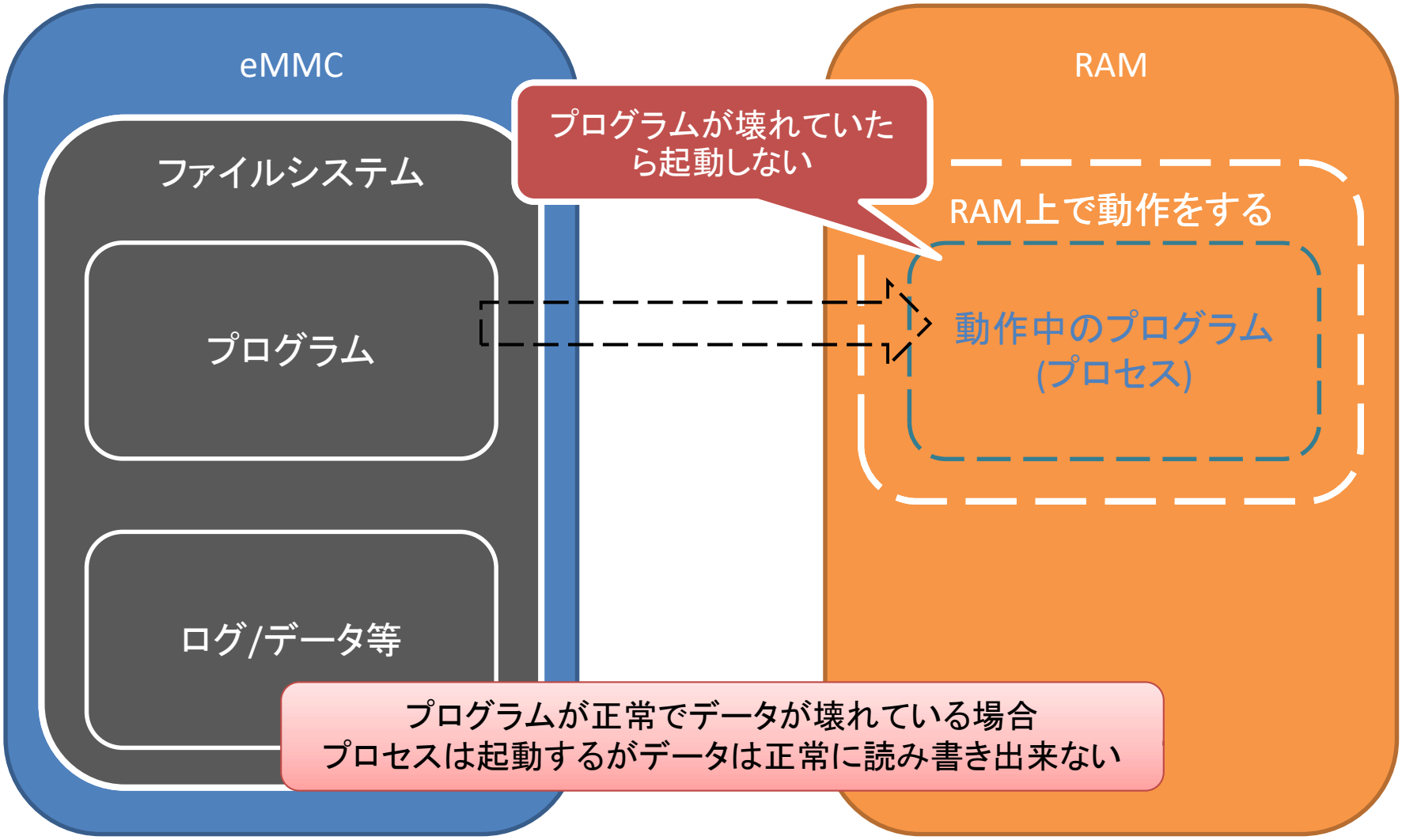
電源断対策(OverlayFS無効化時)



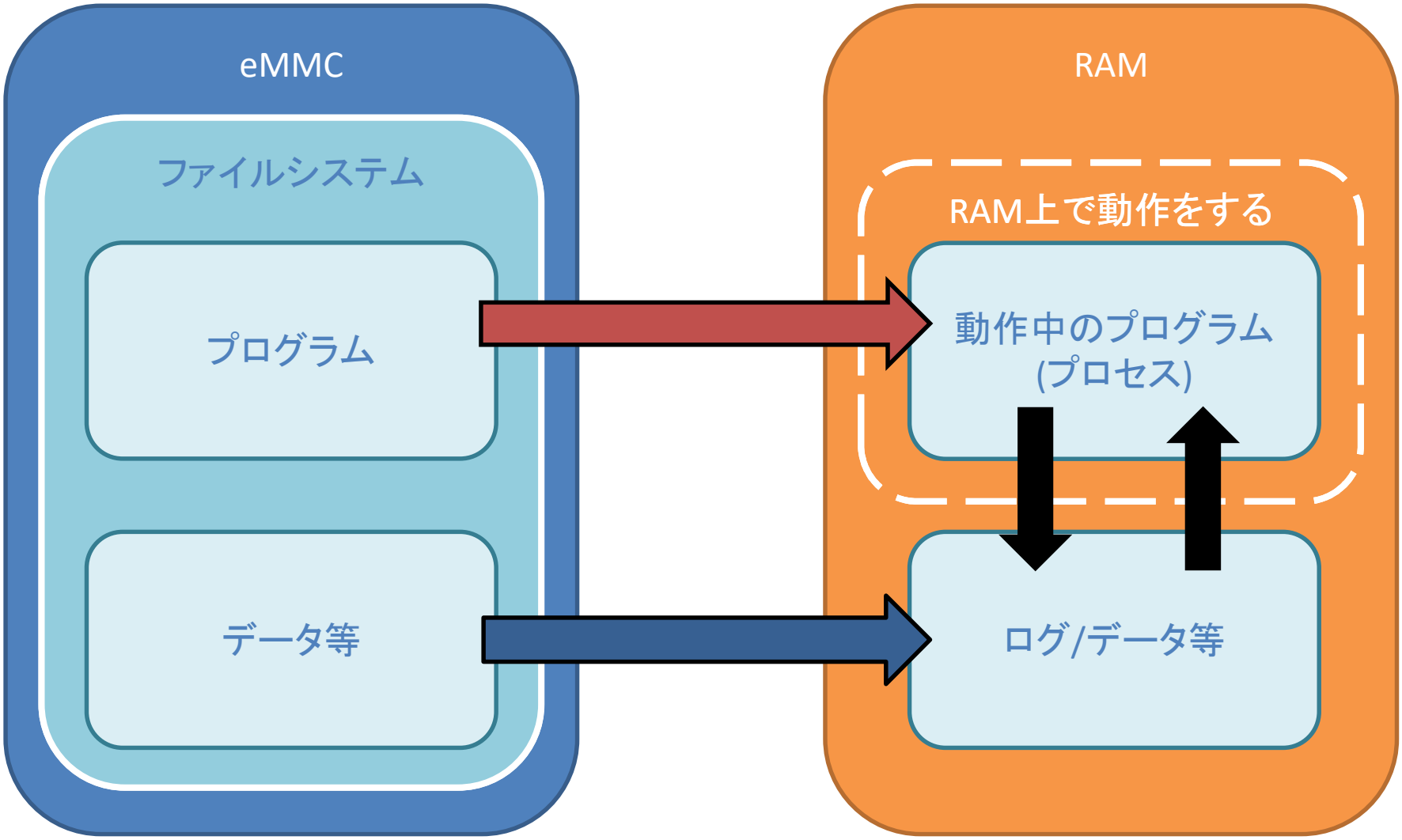
電源断対策(OverlayFS無効化時)



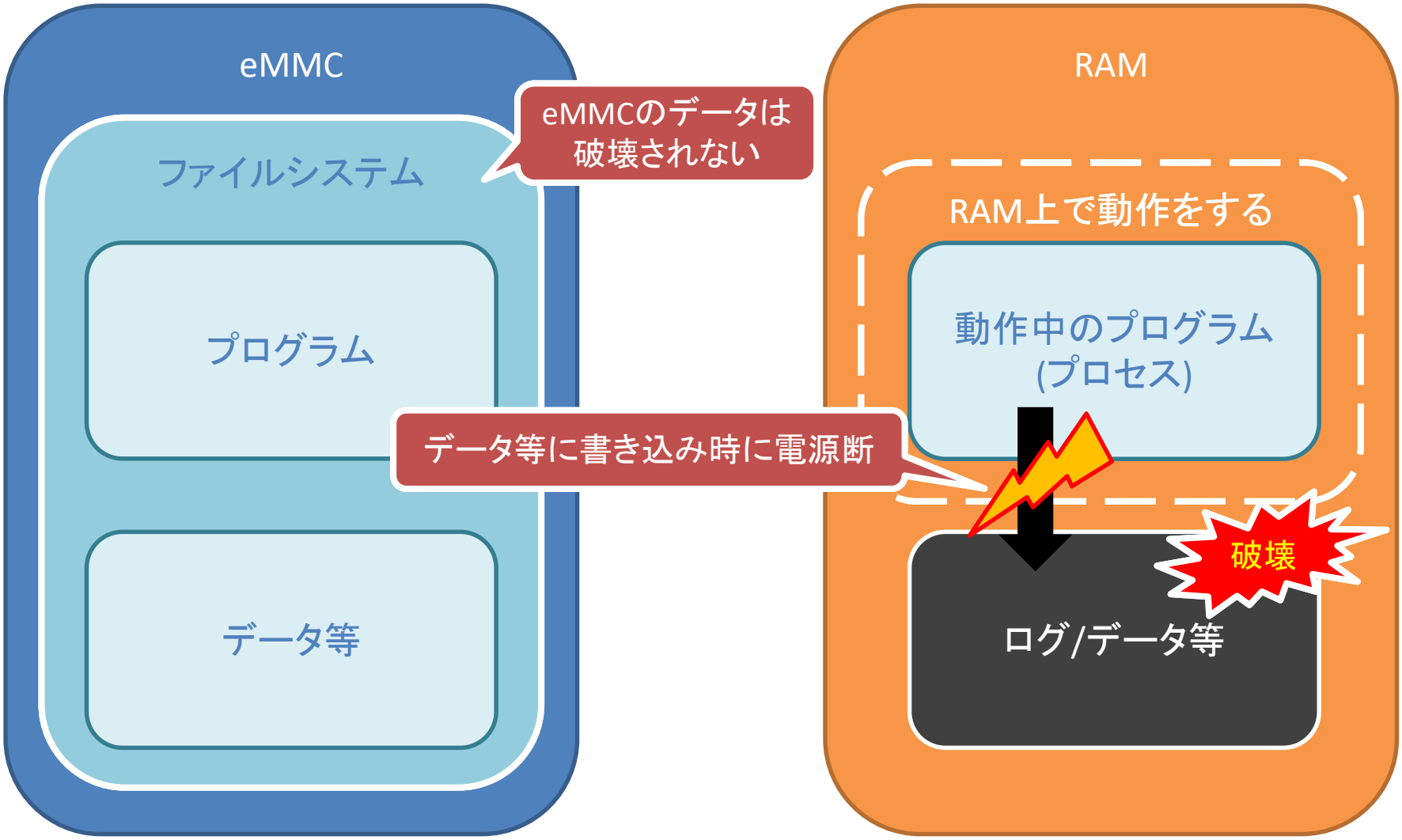
電源断対策(OverlayFS無効化時)



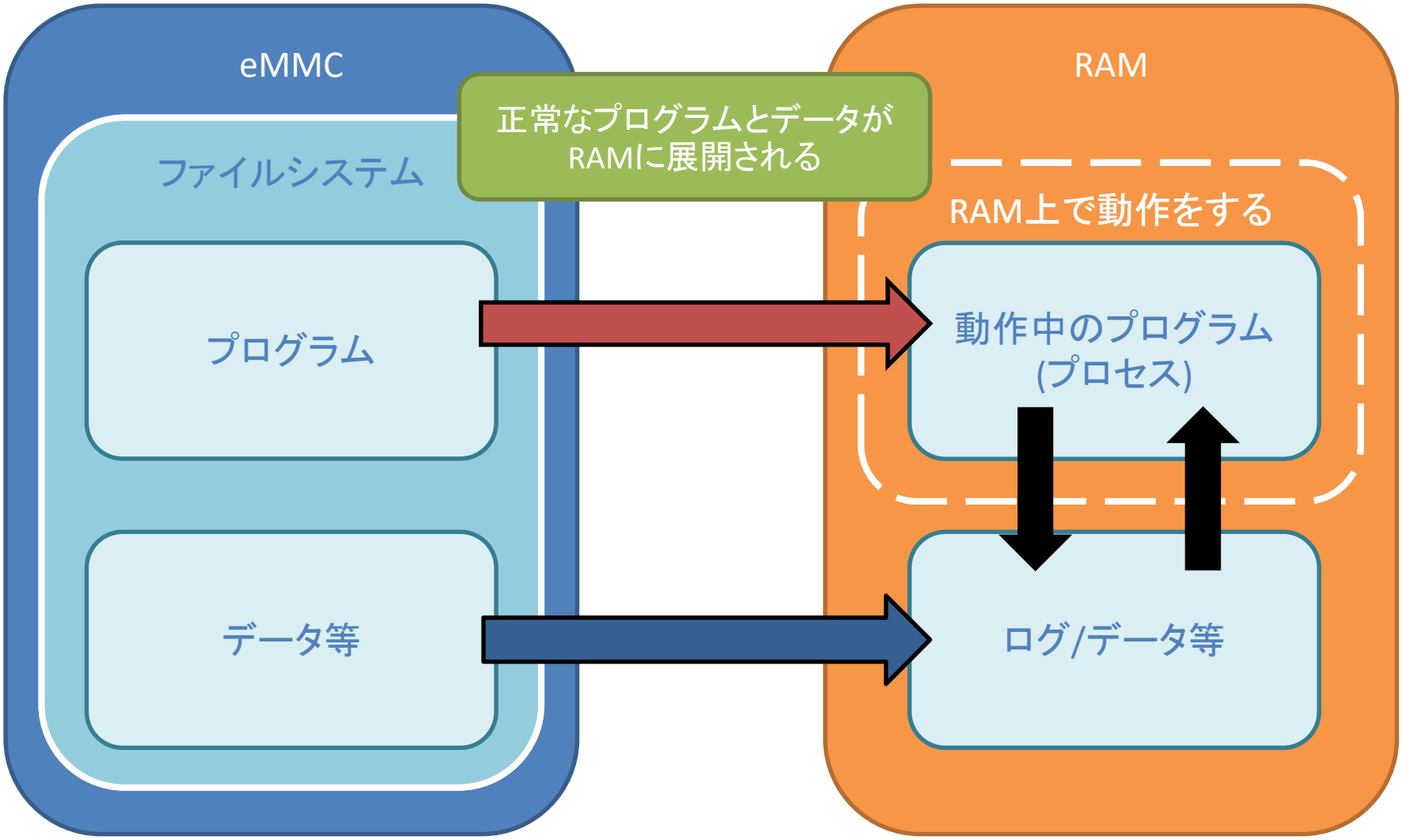
電源断対策(OverlayFS有効化時)



電源断対策(OverlayFS有効化時)



電源断対策(OverlayFS有効化時)



OverlayFS有効化時の注意点

- **OverlayFS有効化した場合、Armadillo内部にデータを溜め込むこともできなくなってしまいます。**

- **ログ等のデータを残したい場合は、以下のような運用方法も考えられます。**

<OverlayFS有効化時のデータ保存方法の例>

- パーティションを切り直し、read/write可能な領域を作成
- 外部ストレージ(SDカードやUSBメモリ等)にデータを保存
- データをクラウドにあげて保存

© Atmark Techno, Inc.

時刻の保持について

時刻の保持

- システムクロックとハードウェアクロックは、長期的な視点ではどちらも正確ではありません。
- 常にインターネットへの回線が安定的に確保でき、信頼できるNTPサーバーを使用できる場合、NTP(Network Time Protocol)を使用してインターネット経由で時刻を合わせる方法が、時刻を正確に保つ、最も信頼性の高い方法かと思います。

- 詳細は以下のArmadillo実践開発ガイドをご参照ください。
- https://armadillo.atmark-techno.com/files/downloads/armadillo-guide-std/document/armadillo-guide-std-software-development_ja-1.0.0.pdf

時刻の保持

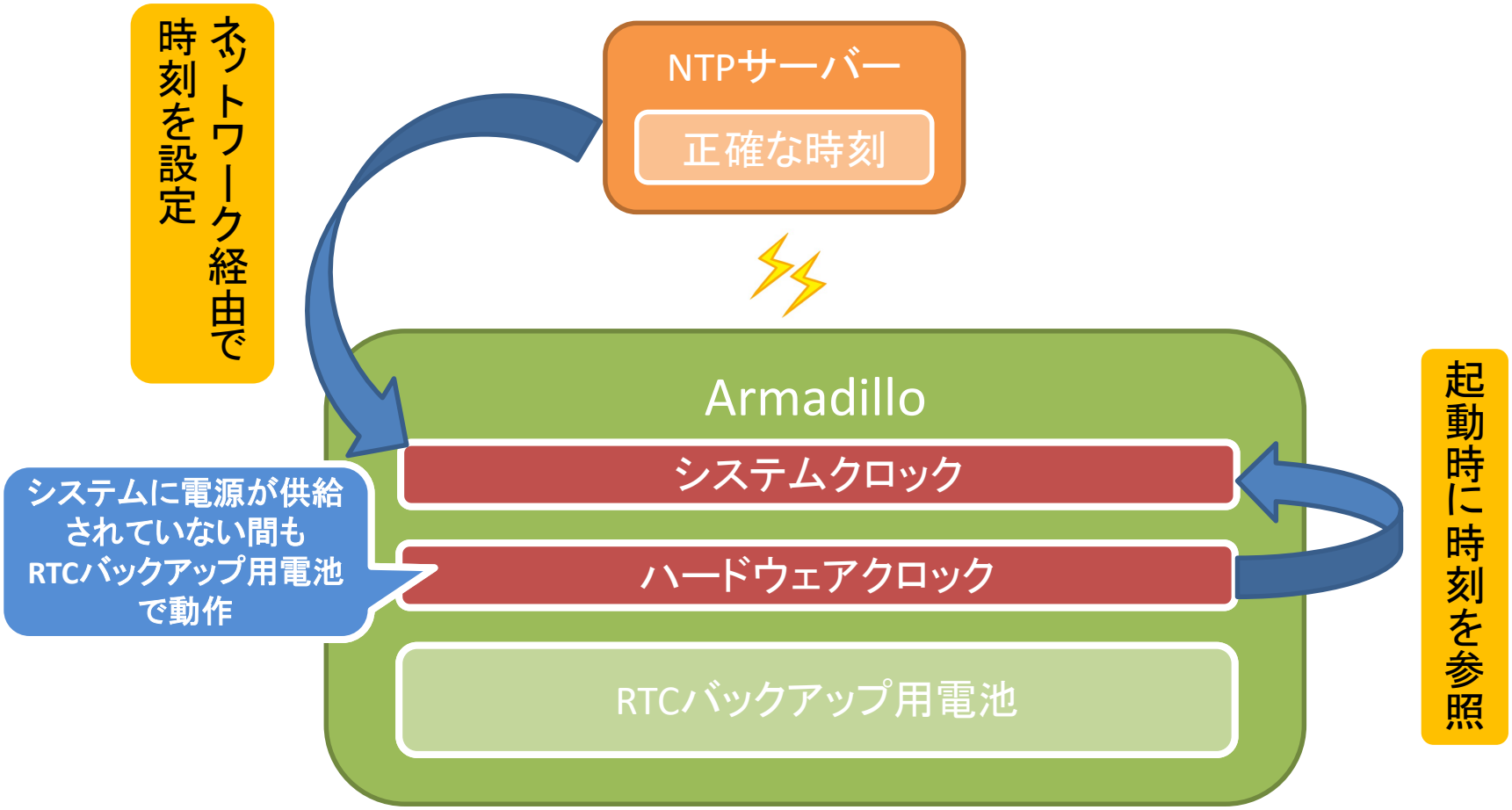
- 省電力などでArmadilloに常には電源を供給しない運用もあるかと思います。
- 電源が供給されない場合、そのままでは時刻が保持されません。
- その状態で時刻を保持する必要がある場合には、起動後に何かしらの方法で毎回時刻を合わせなければなりません。

© Atmark Techno, Inc.

時刻の保持

- Armadilloは、RTC(リアルタイムクロック)が搭載されており、バックアップ用電池を接続することで、時刻を保持することが可能です。
- 電源が供給されていない場合でも時刻を保持したい場合は、RTCのバックアップ用電池を搭載してください。

時刻の保持イメージ


ネットワーク経由で時刻を設定
NTPサーバー
正確な時刻
Armadillo
システムクロック
ハードウェアクロック
RTCバックアップ用電池
システムに電源が供給されていない間もRTCバックアップ用電池で動作
起動時に時刻を参照

ソフトウェアアップデートについて

リモートソフトウェアアップデート

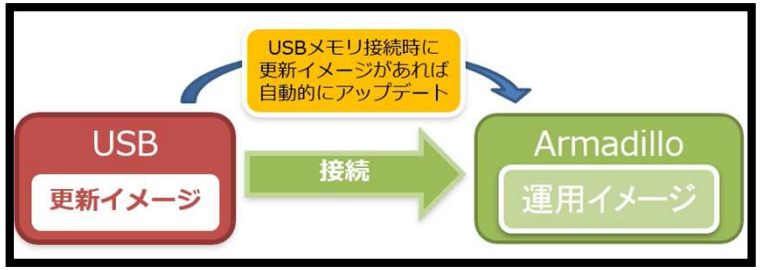
- 長期運用するシステムを開発する場合、アプリケーションの機能追加やバグ修正、システムのセキュリティアップデートを必要とされる場合もあります。

- 稼働している環境が多様であるため、環境にあわせて簡単にアップデートを実施できる仕組みを構築する事が必要です。

リモートソフトウェアアップデート案

USBメモリ等のストレージ挿入時に自動アップデート

- Udevの設定を変更し、USBメモリ挿入時に自動的にアップデートを行う



ネットワーク経由でアップデート

- 定期的にネットワークを見に行き、アップデートを行う

システムの監視ソフトウェアについて

システムの監視ソフトウェア

- **組み込みシステムでは、長期安定稼働が必要です。**
  - その為、基本的には連続稼働できるように構成します。

- **しかし、ハードウェア/ソフトウェアの何らかの不具合などにより以上が発生する場合もあります。**

- **異常が発生した場合に、自動的に再起動を行うことにより、システムを復旧し、継続して動作させることが可能です。**

システムの監視ソフトウェア

- その為、システムが異常となった場合に再起動するような、状態を監視するソフトウェアを作ることも検討していただければと思います。

セキュリティについて

システムの監視ソフトウェア

- **Armadillo特有のものではない為、一般論となりますが、組み込み向けのボードのセキュリティ対策として、以下の点にも注意が必要であると考えられます。**
  - ネットワークへ接続する場合のセキュリティ対策
  - 不要なパッケージの削除
  - 機器の盗難対策
  - 不要なハードウェアインターフェースの無効化

- **お客様の運用方法や、かけられるコスト面、セキュリティをどこまでケアするかという観点からご判断いただけますと幸いです。**

ログの管理について

ログの管理に関して

- **Linuxシステムでは、自動的にログを保存する機能が搭載されている。**
  - ログファイルにログを書き込み続けると、ファイルサイズがどんどん大きくなり、いずれストレージの限界に達してしまいます。

- **以下のような対策が必要**

①古いログを削除、または上書きするログファイルのローテーション

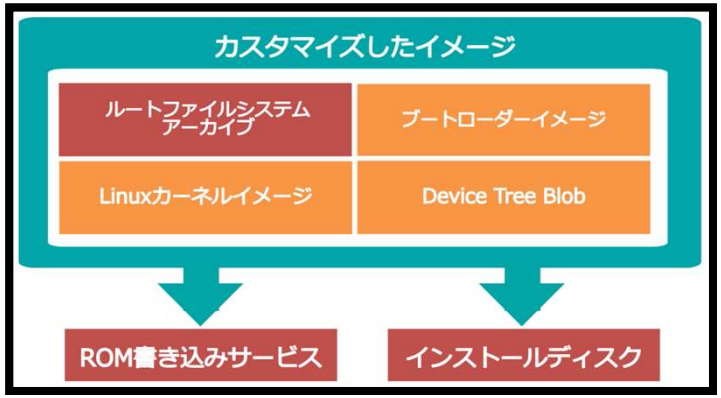
②ログをリモートサーバーに送る

量産機へのイメージの書き込みについて

量産機へのイメージ書き込み

- **Armadillo-640で開発が完了し、カスタマイズしたイメージファイルを量産機へ効率的に書き込む方法としては以下の方法が考えられます。**

- **ROM書き込みサービス**
  - カスタマイズしたイメージファイルを当社に送付いただき、イメージを書き込んだ状態で出荷
- **インストールディスク**
  - ブートディスク(SDカード)を挿入して起動すると自動的にインストールを行う仕組みを作成してご自身で書き込みを行う



量産機へのイメージ書き込み

- **ROM書き込みサービスの詳細は以下をご参照ください。**
  - ROMイメージ書き込みサービス

  https://armadillo.atmark-techno.com/services/customize/rom-image

- **インストールディスクの作成方法は、以下の「Armadillo標準ガイド Armadillo入門編」の「8.3. イメージファイルの更新 (Armadillo-600シリーズ向け)」をご確認ください。**
  - Armadillo標準ガイド～組み込みLinuxの導入から製品化まで～

  https://armadillo.atmark-techno.com/resources/documents/armadillo-guide-std