

amnimo X/G/R series

1

# エッジゲートウェイシリーズの 異常監視について

アムニモ株式会社

開発部 ソフトウェア開発課



Mar. 2024

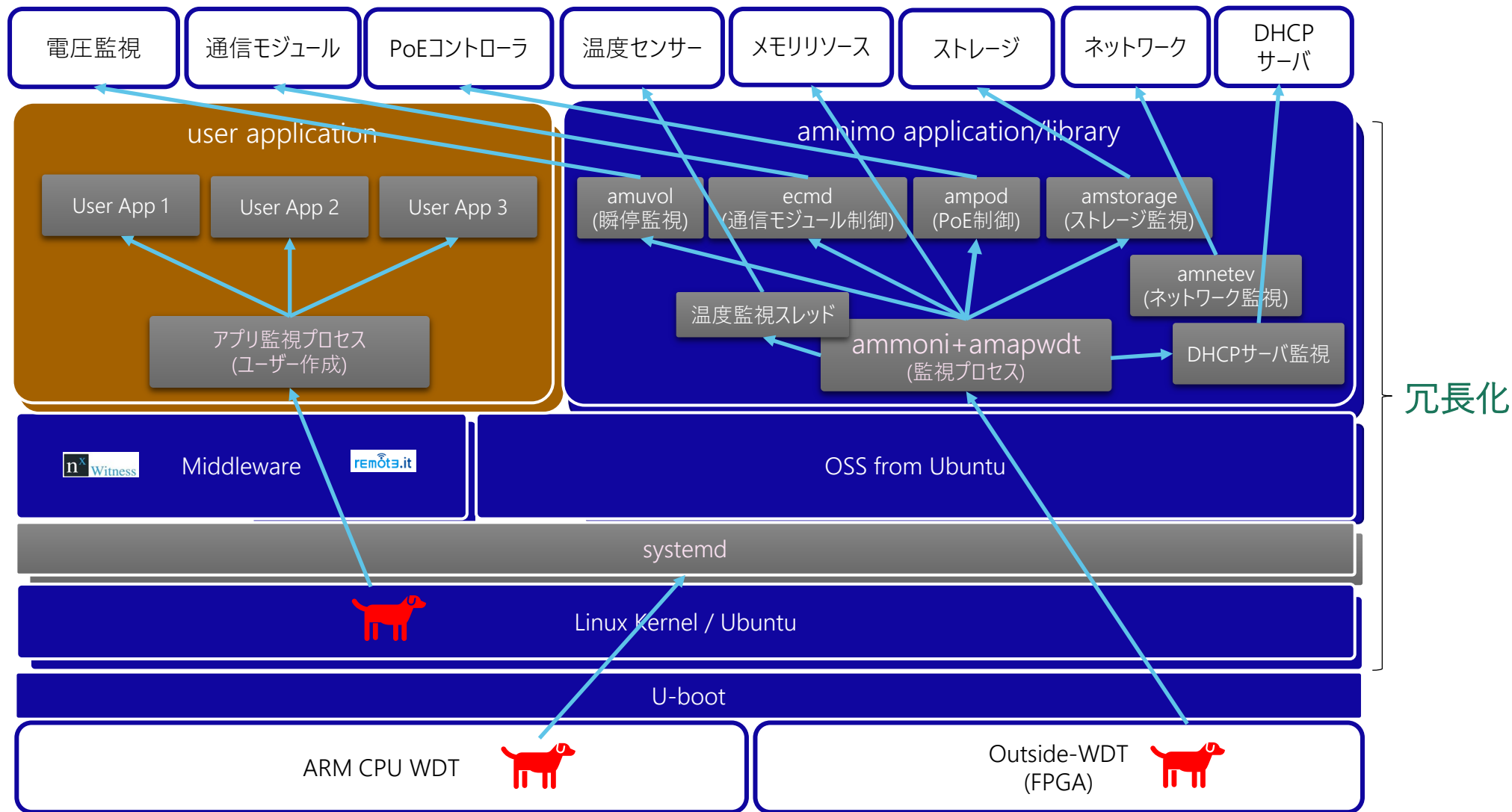
# Agenda

- はじめに
- エッジゲートの異常監視
- フェイルセーフ機能

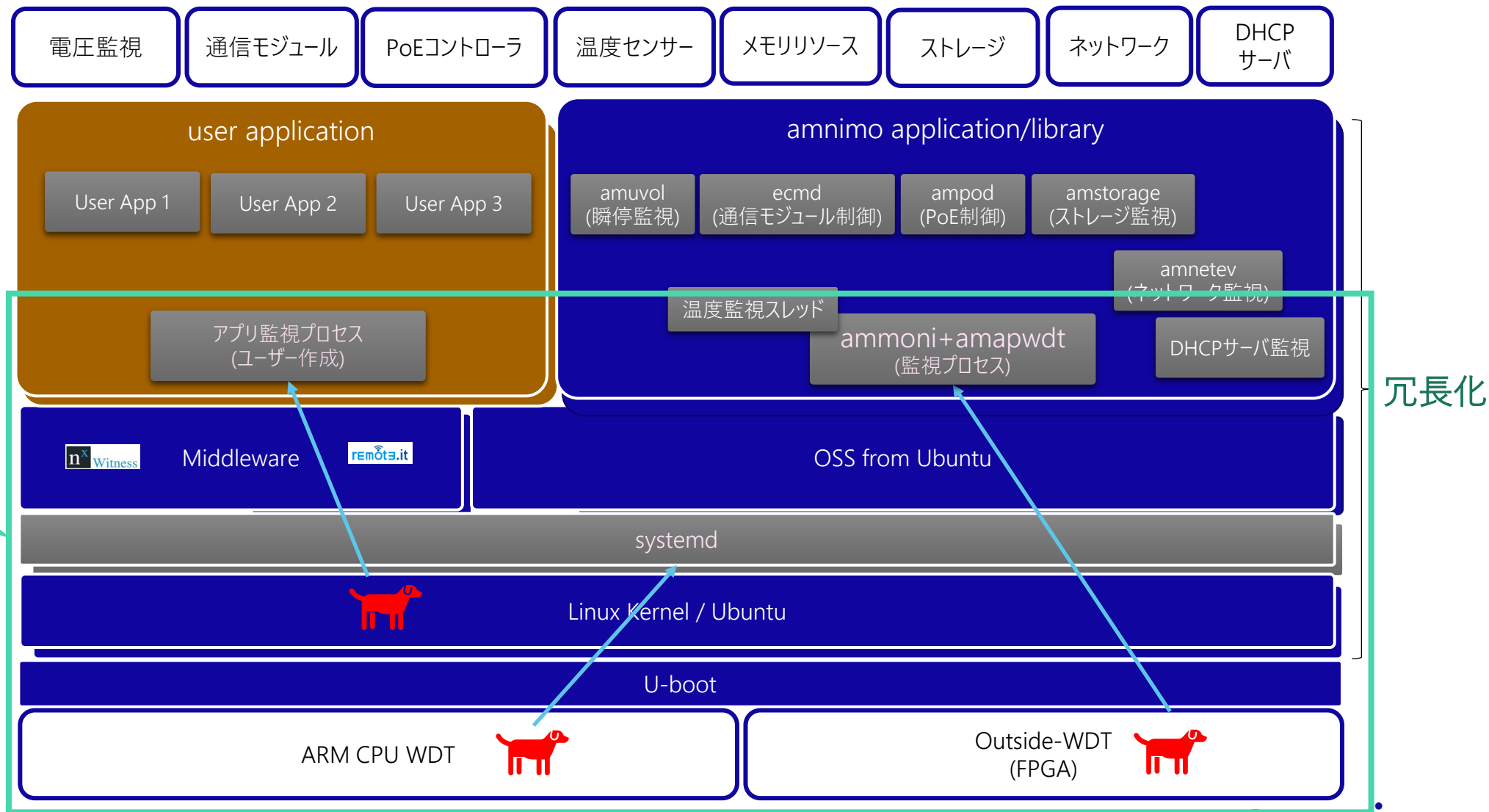


- エッジゲートウェイシリーズの機器は各機能のレベルの継続的な監視を行っています。
- 異常検出をした場合はフェイルセーフ機能を用いて、機器の継続的な運用をサポートします。

- 三段階の異常監視機能を保有しています。



## ● 全体像



- エッジゲートウェイは3種類のWDTにより、OSSやアムニモアプリケーション監視を行っています。

|          |        | CPU WDT   | kernel                           | FPGA WDT                   |
|----------|--------|---|----------------------------------|----------------------------|
| WDT種別    |        | ハード   | ソフト                              | ハード                        |
| 被監視対象    | ソフトウェア | systemd本体                                       | ユーザー監視<br>アプリケーション <sup>※1</sup> | アムニモ監視<br>プロセス             |
|          | 更新間隔   | 30sec以内   | (任意)                             | 60sec                      |
| タイムアウト   |        | 1min  | (任意)                             | 600sec <sup>※2</sup>       |
| デバイスファイル |        | /dev/watchdog <sup>※3</sup><br>(/dev/watchdog0) | /dev/watchdog1                   | /dev/watchdog2             |
| リセットトリガー |        | CPU<br>(周辺レジスタ初期化)                              | CPU<br>(リセットベクタ)                 | CPU,全ペリフェラル<br>(ハードリブート相当) |

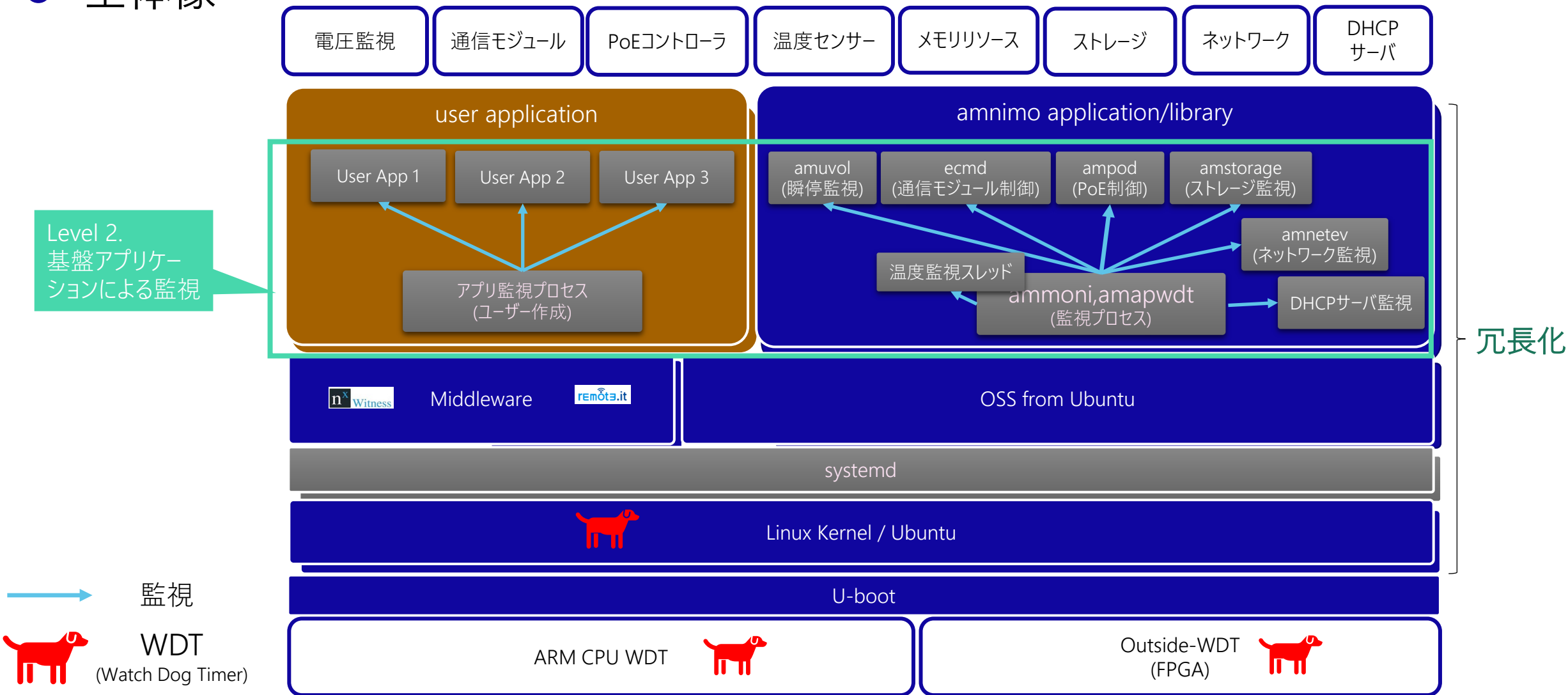
※1 ユーザー様による任意の実装。デフォルトでは未使用。

※2 アムニモ監視プロセスのタイムアウト設定に依存する。

※3 /etc/systemd/system.conf.d/20-amnimo-system.confに設定が記載されています。詳細は下記URLをご確認ください。

<https://www.freedesktop.org/software/systemd/man/systemd-system.conf.html>

## ● 全体像



→ 監視  
WDT (Watch Dog Timer)

- 各WDTで監視されているエッジゲートウェイの基盤アプリケーションではさらに詳細なアプリケーションプログラムの監視を行っています。

| 監視アプリケーション |        | ユーザー監視アプリ     | アムニモ監視アプリ   |
|------------|--------|---------------|---|
| 種別         |        | ソフト           | ハード   |
| 被監視対象      | ソフトウェア | ユーザーアプリケーション群 | ①アムニモアプリ※<br>・アムニモアプリ起動処理 (V2系以降)<br>・低電圧監視アプリ<br>・ストレージ監視アプリ<br>・通信モジュール制御アプリ<br>・PoE制御アプリ<br>・DHCPサーバ監視アプリ(V1.9.2以降)<br>・ネットワーク監視アプリ(V2.1.0以降)<br>②メモリリソース<br>③温度監視 |
|            | 更新間隔   | (ユーザープログラム任意) | タイムアウト以内  |
| タイムアウト     |        | (ユーザープログラム任意) | 597sec (デフォルト値)   |
| タイムアウト時処理  |        | (ユーザープログラム任意) | 機器自体のリポート   |

※各アムニモアプリケーションは[フェイルセーフ機能](#)を保有しています。

# Level 2.基盤アプリケーションによる監視

- アムニモ監視アプリが被監視対象のアプリの異常を検知した場合、syslog/amlogに以下のログを出力します。

- syslog

```
2022-05-25T08:21:54+0900 LOG_WARNING ThreadMain[CAGEvApWdt.cpp(252)]: X: It has expired. Reboot the hardware.
```

- amlog

```
2022-04-16T22:14:53.958093+09:00 localhost <user.warning> ammoni[1645]: ThreadMain[CAGEvApWdt.cpp(255)]: X: It has expired. Reboot the hardware.
```

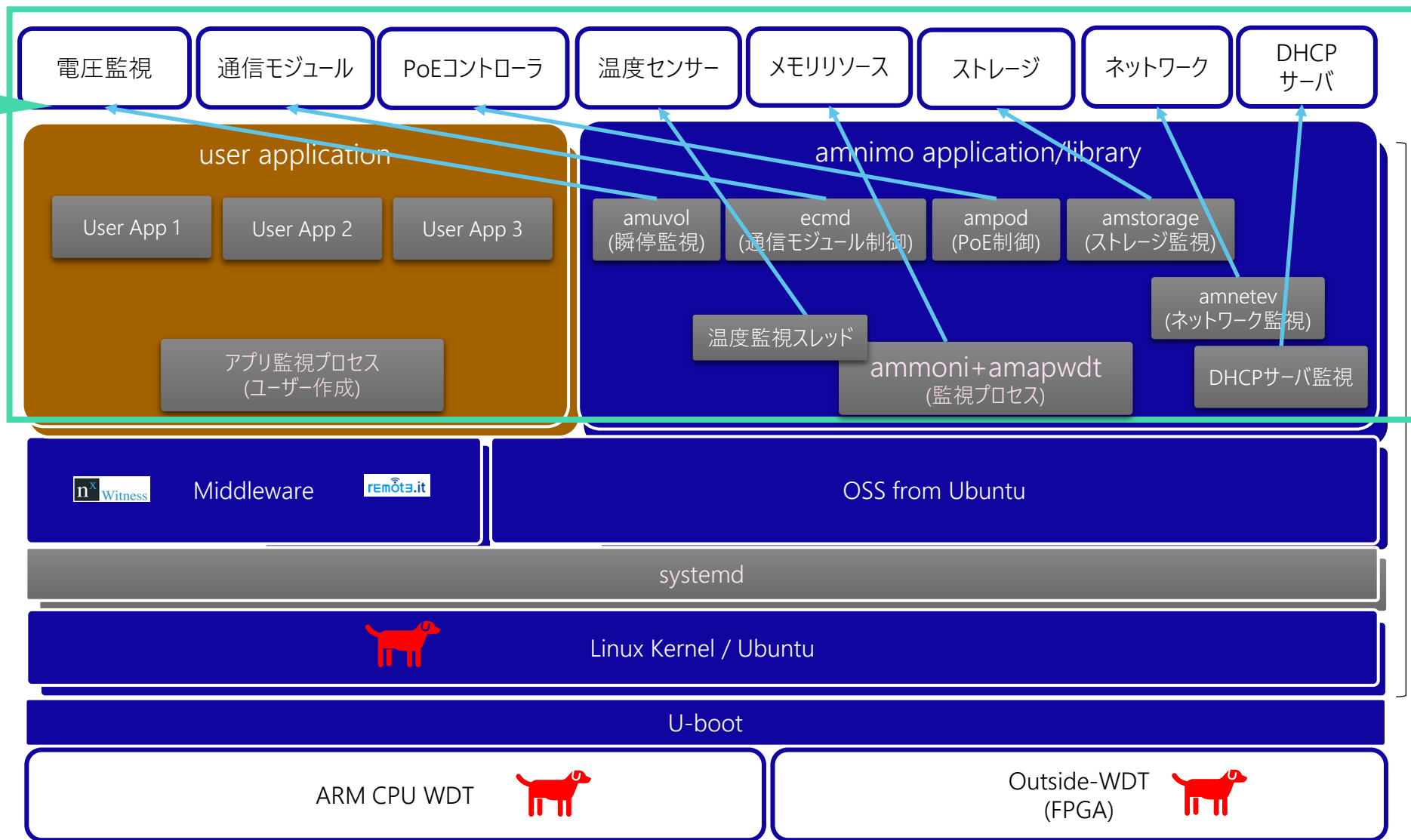
- 被監視対象タイプアプリ番号

- ファームウェアのバージョンによって異なります。
- 今後のアップデートで番号が変更になる可能性があります。

| ファームウェアバージョン                | V1.1.0<br>~<br>V1.8.4 | V1.9.2<br>~<br>1.9.9 | V2.1.0 | V2.4.2 |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|--------|--------|
| アムニモアプリ起動処理                 | -                     | -                    | -      | 0      |
| 定電圧監視アプリ                    | 0                     | 0                    | 0      | 1      |
| ネットワーク監視アプリ                 | -                     | -                    | 7      | 2      |
| ストレージ監視アプリ                  | 1                     | 1                    | 1      | 3      |
| PoE制御アプリ                    | 2                     | 2                    | 2      | 4      |
| 通信モジュール制御アプリ(メインスレッド)       | 3                     | 3                    | 3      | 5      |
| 通信モジュール制御アプリ(状態監視スレッド)      | -                     | 4                    | 4      | 6      |
| 通信モジュール制御アプリ(パケットキャプチャスレッド) | -                     | 5                    | 5      | 7      |
| 温度監視アプリ(スレッド)               | 7                     | 6                    | 6      | 8      |
| DHCPサーバ監視アプリ                | -                     | -                    | 9      | 10     |

## ● 全体像

Level 3  
アムニモアプリケーションによるデバイス監視



冗長化

→ 監視  
WDT (Watch Dog Timer)

| アムニモアプリケーション | 監視対象                               | 異常検知時                        |
|--------------|------------------------------------|------------------------------|
| 低電圧監視アプリ     | 電圧                                 | PoEコントローラOFF<br>(PDへの電源供給停止) |
| 通信モジュール制御アプリ | 通信モジュール本体の状態<br>通信モジュール経由の通信<br>など | 通信モジュールリセット                  |
| PoE制御アプリ     | PoEコントローラへのアクセス                    | PoEコントローラリセット                |
| ストレージ機能アプリ   | ストレージへのアクセス※1                      | ファイルシステム修復、再マウント処理           |
| DHCPサーバ監視アプリ | DHCPサーバの起動状態                       | DHCPサーバ再起動                   |

※1 eMMCは常時監視、SSDはストレージ機能の監視設定が有効になっている場合、監視する。

※2 ネットワーク監視アプリは異常監視を実施していません。

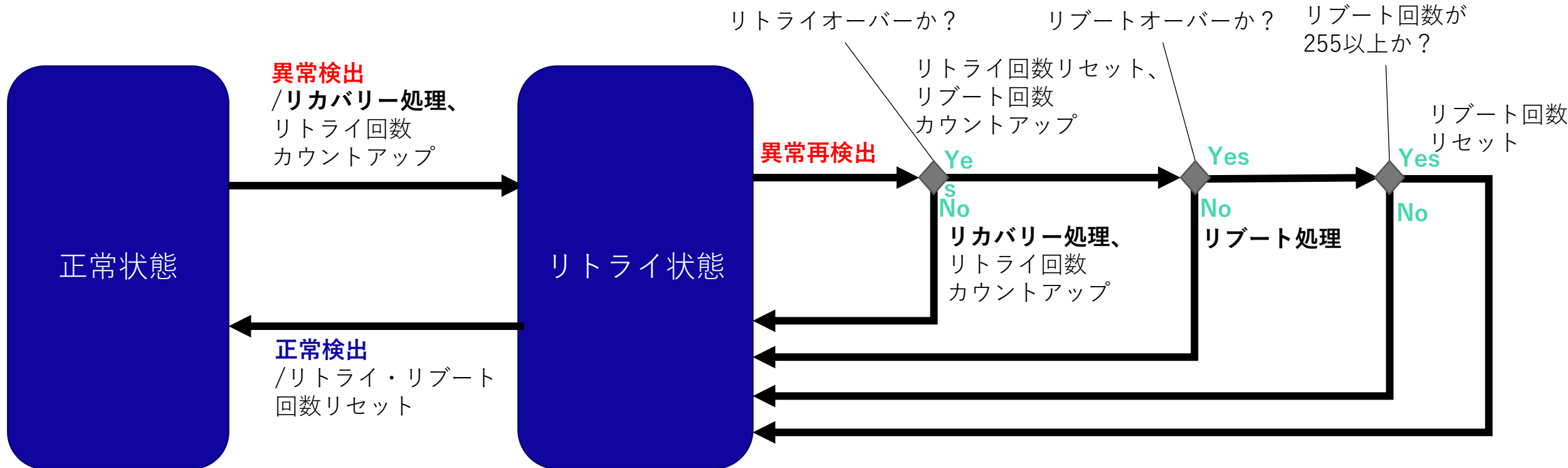
## ● フェイルセーフ機能

機器故障や誤動作が発生した場合に、機器を再起動することで24時間継続的に運用を行う仕組みです。

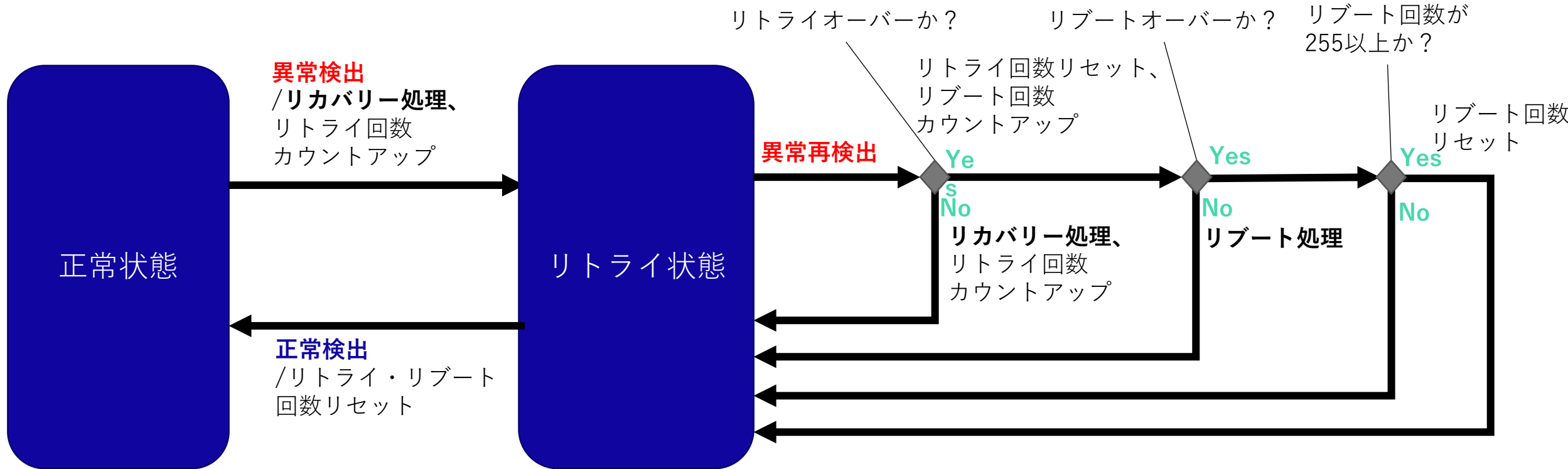
## ● 機能概要

- 異常（例えば、モバイル機能の場合、通信異常）を検出した場合、リカバリー処理を行います。その際、リトライ回数をカウントアップします。
- リトライ回数以内に再接続に成功すると、リトライ回数、リブート回数はリセットされます。
- 設定した最大リトライ回数以上行くと、回数はリトライされ、リブート回数がカウントアップされ、機器をハードウェアリブートします。
- 設定した最大リブート回数以上リブートすると、リブート回数はカウントアップされますが、リブート処理は止まります。ただしリブート回数が255回を超えると、また0に戻ります※。

※スケジュール機能、ストレージ機能は255回を超えても0に戻しません。今後のリリースで対応する予定です。



| フェイルセーフ搭載機能                           | 異常検出                                   | リカバリー処理                              |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| モバイル機能                                | 通信異常                                   | 通信モジュールリセット                          |
| ストレージ機能                               | ストレージアクセス失敗<br>(fsck/mount/read/write) | ストレージ処理実行<br>(fsck/mount/read/write) |
| スケジュール機能<br>keep-alive disconnect-ecm | ping送信失敗                               | ping再送                               |



| フェイルセーフ搭載機能 | 異常検出            | リカバリー処理                        |
|-------------|-----------------|--------------------------------|
| 各アムニモアプリ    | 各種アプリケーション内異常発生 | 対象アプリケーション停止 + 再起動(systemdによる) |

