



株式会社ネクスティ エレクトロニクス

太陽電池"Powerfoyle"を活用した
バッテリー交換不要IoTシステムのPoC開発





■ 目次

1. バッテリー交換不要IoTシステム
2. Powerfoyle について
3. Powerfoyle ユースケース
4. アピールポイント
5. システム構成
6. ハードウェア構成
7. ソフトウェア構成
8. 実機動作
9. 最後に



今回、こちらを製作しました



バッテリー交換不要IoTシステム

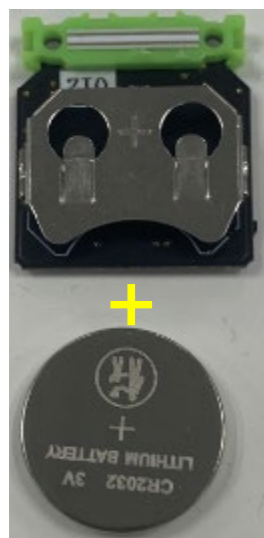
NEXTY Electronics Confidential



■ 概要

- 当社では取扱い商材であるEXEGER社(スウェーデン)製の色素増感型太陽電池素材“Powerfoyle”を活用し、NGK株式会社様の二次電池“EnerCera”、日清紡マイクロデバイス株式会社様のDC-DCコンバーターを搭載した新規開発の“Powerfoyleリーフ※”を組み合わせることで、バッテリーの交換不要を目指した環境センサー搭載のIoTシステムのPoCを開発しました。
- 各社と協業し先端技術を融合させることで、**持続可能なエネルギーソリューション**の実現を目指しています。
- 本IoTシステムのご紹介の他、EXEGER社製Powerfoyleの特徴についてもご紹介します。

※「リーフ」とは、ネクスティ エレクトロニクスが参加しているトリオンノード研究会 (<https://trillion-node.org/>) にて提案されているオープンプラットフォーム「Leafony」における基板の呼称となります。



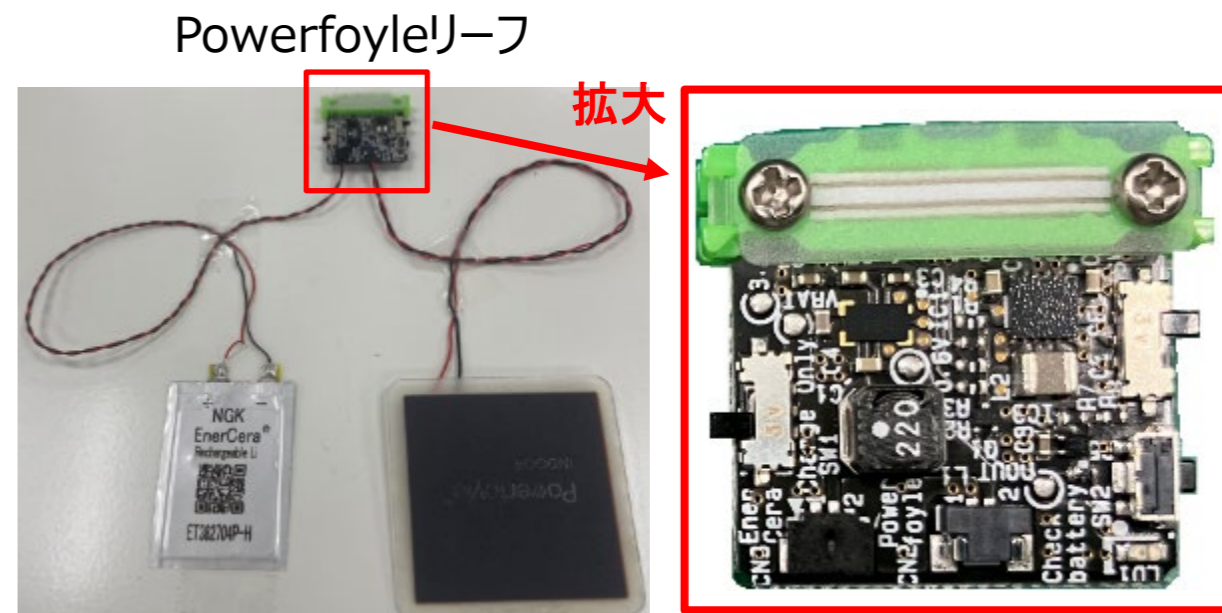
電池給電

or



USB給電

バッテリー交換不要
ソリューション



EnerCera Powerfoyle



■ Powerfoyleの特徴

1. 室内光でも発電可能

- ・太陽光だけでなく、室内の人工照明（LEDや蛍光灯）からも電力を生成可能。
- ・屋内外問わず安定した発電が可能。

2. デザインの自由度が高い

- ・フレキシブルで、曲面やさまざまな素材に統合可能。
- ・プリント技術を活用し、多様なデザインや形状に適応できます。

3. 耐久性が高い

- ・高い耐久性を持ち、屋外環境でも長期間使用可能。
- ・水や衝撃にも強い設計。

4. 持続可能なエネルギーソリューション

- ・環境に優しく、バッテリーの充電回数を減らすことで廃棄物の削減に貢献。





Powerfoyle ユースケース

■ ユースケース

- ・ワイヤレスヘッドホン
- ・スマートウォッチ/ウェアラブルデバイス
- ・IoTセンサー/スマートホーム機器
- ・自転車ヘルメット/GPSトラッカー
- ・アニマルトラッカー
- ・電子ペーパー/デジタルサイネージ

■ Powerfoyle 発電量参考値

Lux	[uW/cm ²]
200	5.4
500	15.5
1,000	36.1
2,000	77.9
5,000	193.4
10,000	405.6
50,000	1554.8

■ 照度[Lux] 参考値

屋内	[Lux]
居間 :	100~150
キッチン :	250~300
バスルーム :	150~300
教室 :	300~500
オフィス :	300~500
会議室 :	300~500
コンビニ店内 :	750~800





■ 低消費電力

- ・Powerfoyleからの電力をEnerCeraに蓄積し、間欠動作により効率よくマイコンなどで使用することで消費電力を抑え、光量の条件によっては電池交換なしで持続的にシステムが動きます。(2000Lux程度の光量で持続動作可能)

■ 充実した機能を装備

- ・Powerfoyleの発電量およびEnerCeraの充放電量をLCDに表示可能。
- ・各種環境センサーにて加速度、気圧、照度、温度、湿度を測定し、BLEアダプタイズで送信可能。

■ Androidアプリ・クラウド両対応

- ・スマホで手軽に測定データを表示できます。
- ・クラウドにデータを溜め、遠隔地から測定データを表示できます。

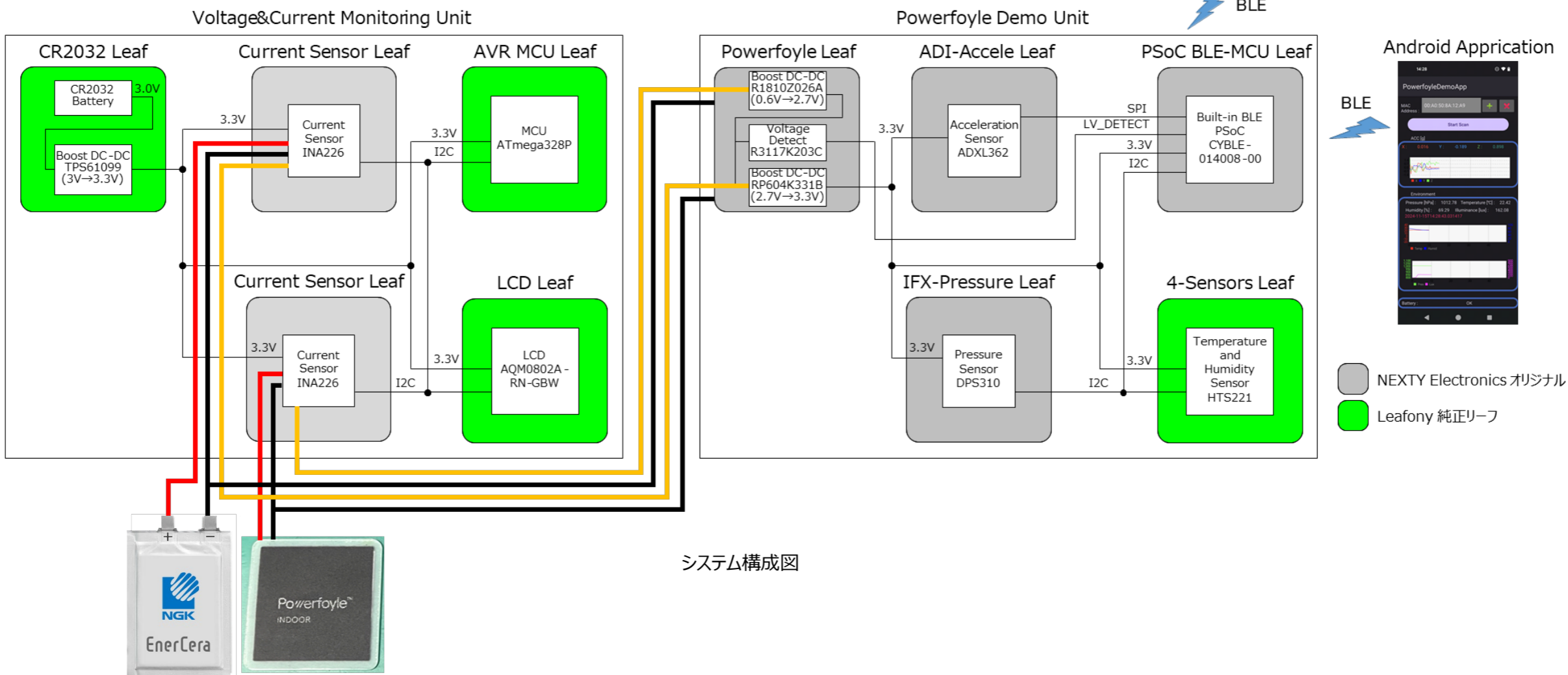
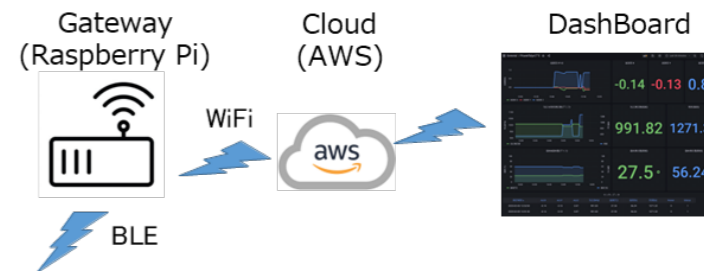


システム構成

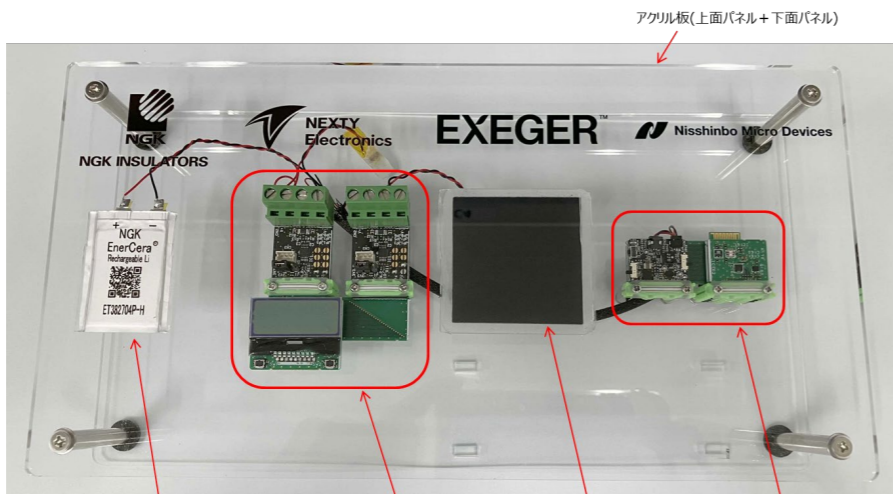
■ Powerfoyleで発電した電力をEnerCeraへ蓄積し、EnerCeraからデモシステムへ電力を供給

■ 測定データはAndroid端末又はブラウザで表示

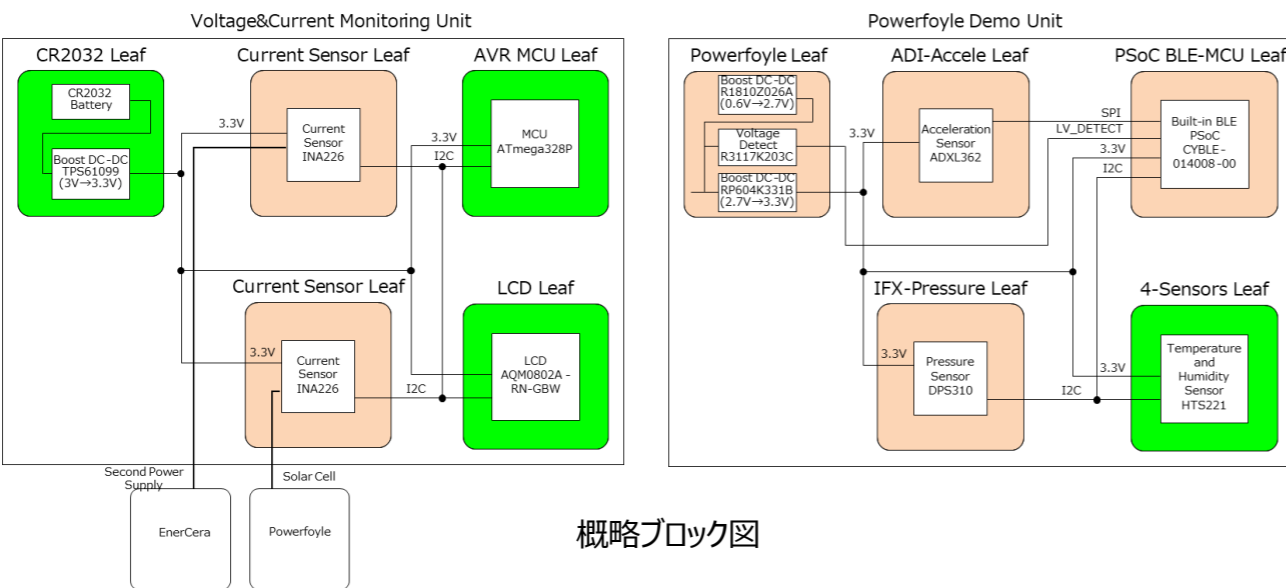
- Androidアプリ：加速度、気圧、照度、温度、湿度の測定データをグラフ表示します。
- ブラウザ：クラウドを経由し加速度、気圧、照度、温度、湿度の測定データを表示します。



NEXTY Electronics Confidential



外観図



概略ブロック図

<デバイス情報>

■ Powerfoyle

- ・メーカー : Exeger Operations AB
- ・型番 : Powerfoyle-Indoor
- ・特徴 : セルサイズ16cm²、標準発電量480uW(500Lux時)

■ EnerCera

- ・メーカー : NGK株式会社
- ・型番 : ET382704P-H
- ・特徴 : 公称容量20mAh、2.7V低電圧充電、放流電流40mA(標準)、300mA(ピーク)

■ 電圧/電流測定ユニット

- AVR MCUリーフ(**AP01**)
- LCDリーフ(**AI04**)
- CR2032リーフ(**AV01**)
- Current Sensorリーフ(**NEXTY Electronics オリジナル**)
- ・主要デバイス型番 : INA226(電流センサー)

■ Powerfoyleデモユニット

- PSoCリーフ(**NEXTY Electronics オリジナル**)
- ・主要デバイス型番 : CYBLE-014008-00(CPU)
- Powerfoyleリーフ (**NEXTY Electronics オリジナル**)
- ・主要デバイス型番 : R1810Z026A, R3117K203C, RP604K331B
(全て日清紡マイクロデバイス株式会社製)
- ・特徴 : 0.6V→2.7V→3.3V昇圧
- 気圧センサーリーフ(**NEXTY Electronics オリジナル**)
- ・主要デバイス型番 : DPS310
- 加速度センサーリーフ(**NEXTY Electronics オリジナル**)
- ・主要デバイス型番 : ADXL362
- ・特徴 : 2μA動作、3軸MEMS
- 4-Sensorsリーフ (**AI01**)

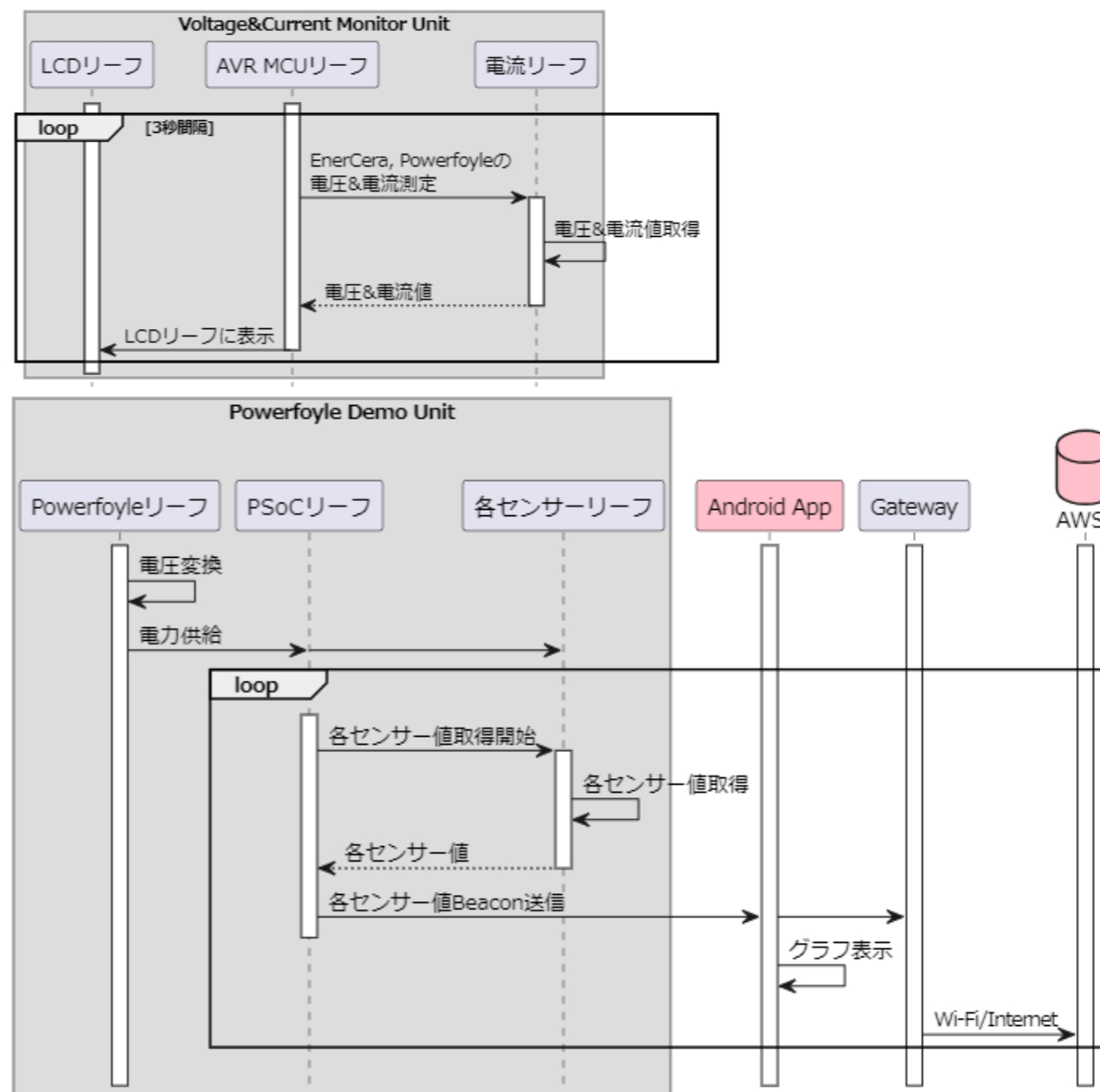


■ ソフトウェア、開発環境構成は以下の通り

- ・マイコン : PSoC Creator4.4 (C言語)
- ・Androidアプリ : Android Studio (Kotlin)
- ・Gateway : Python3
- ・Cloud : AWS IoT Core、Lambda、EC2



■ 動作シーケンス図





別途デモ動画ファイルを参照下さい



**ご興味のある方は
当社までご連絡ください**

株式会社ネクスティ エレクトロニクス
PoC開発担当
pf_dev@nexty-ele.com