

**REDC製 太陽
電池リーフを用い
たトイレセンサ
活用例**

2020年1月30日
2019年度 第2回トリリオンノード研究会

リコー電子デバイス株式会社

- 実験内容
 - トイレセンサシステム紹介
 - 構成
 - 動作説明
- 事前考察
 - 電力バジェット
 - 1週間の電力見積もり
- トイレセンサ運用結果
- まとめ

弊社トイレでは、自社開発の室内光のみで動作するバッテリーレス・トイレセンサシステムを稼働させています。
このトイレセンサのうち1台をTrillion製トイレセンサに置き換えて、実証実験を行いました。

室内光で稼働するバッテリーレス・トイレセンサシステム

太陽電池→IoTセンサボード(+ドア開閉センサ)→Gateway→グラフ、空き状況



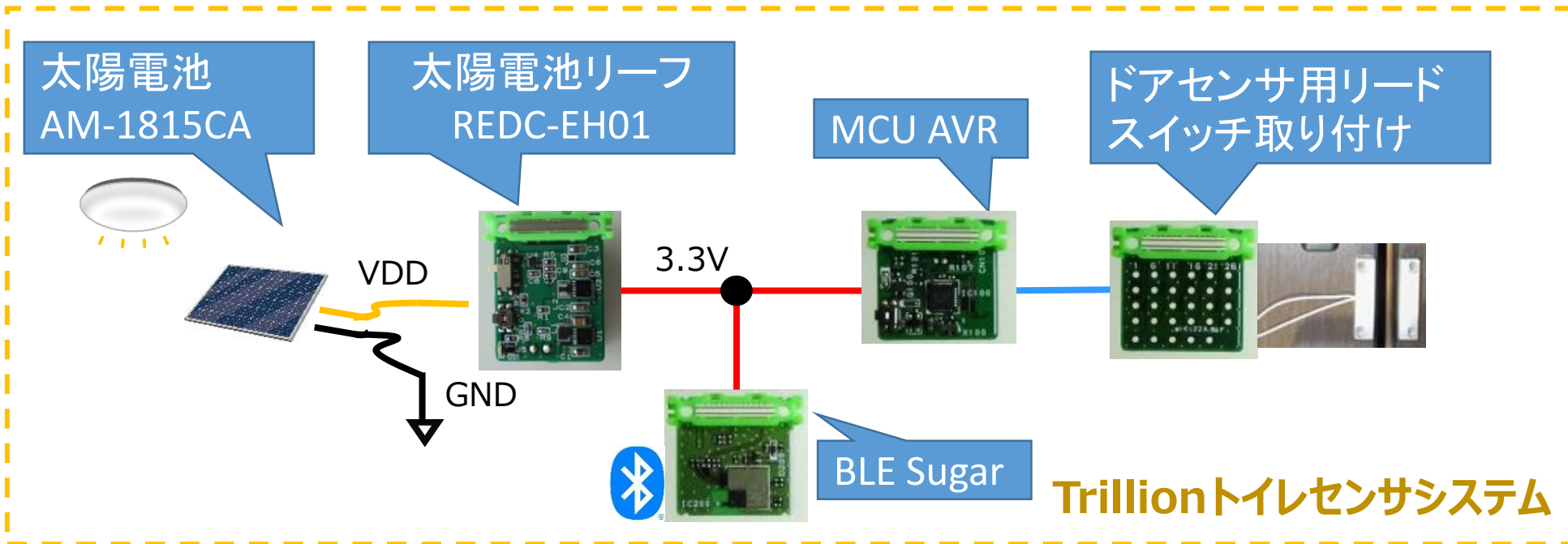
6G5F 空き情報

5F 左側	空 き
5F 中央	空 き
5F 右側	使用中

5F中央を
Trillion製トイレセンサに置き換え



ドア開閉の度にドア状態+バッテリー情報の送信

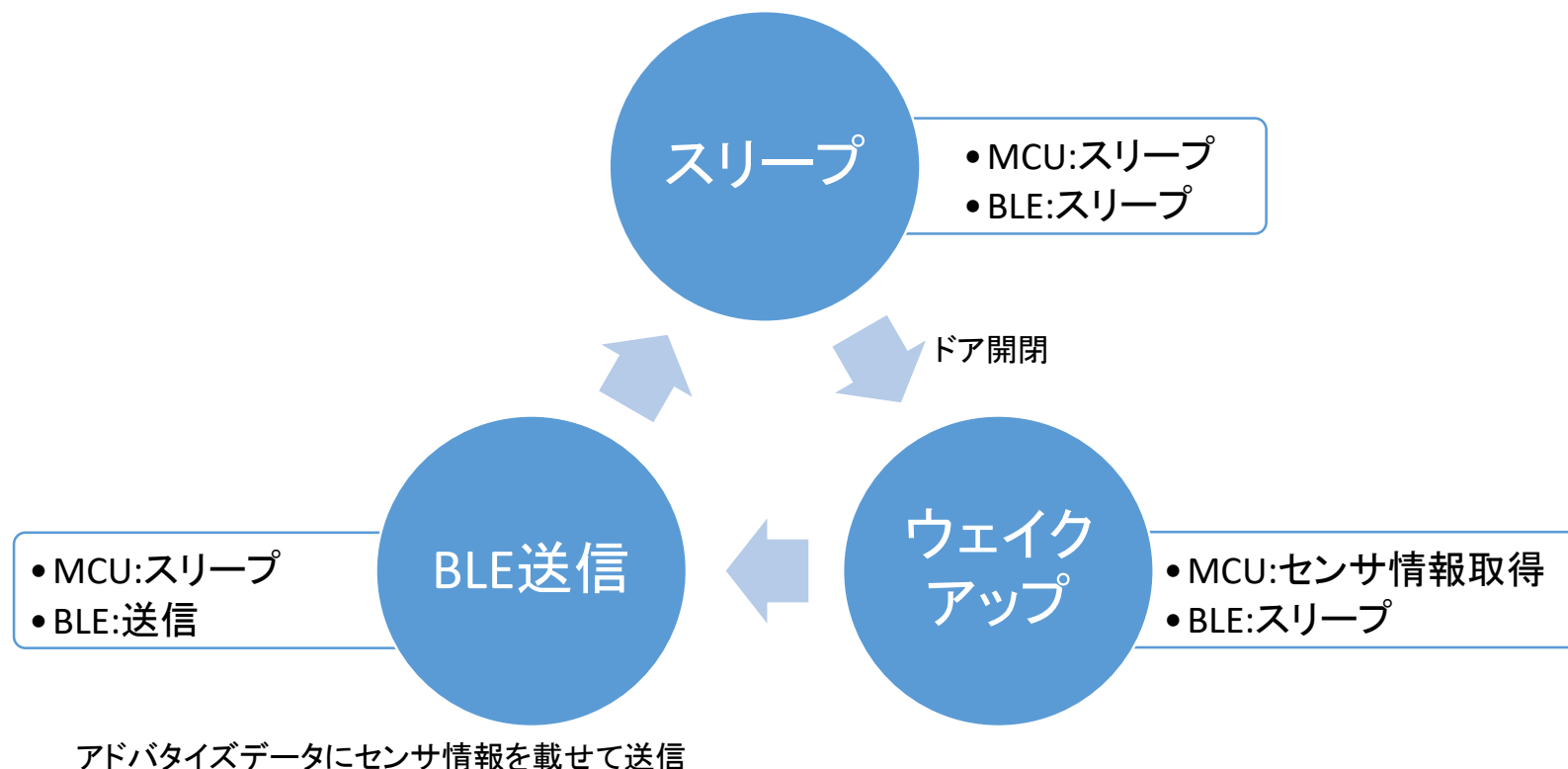


6G5F 空き情報

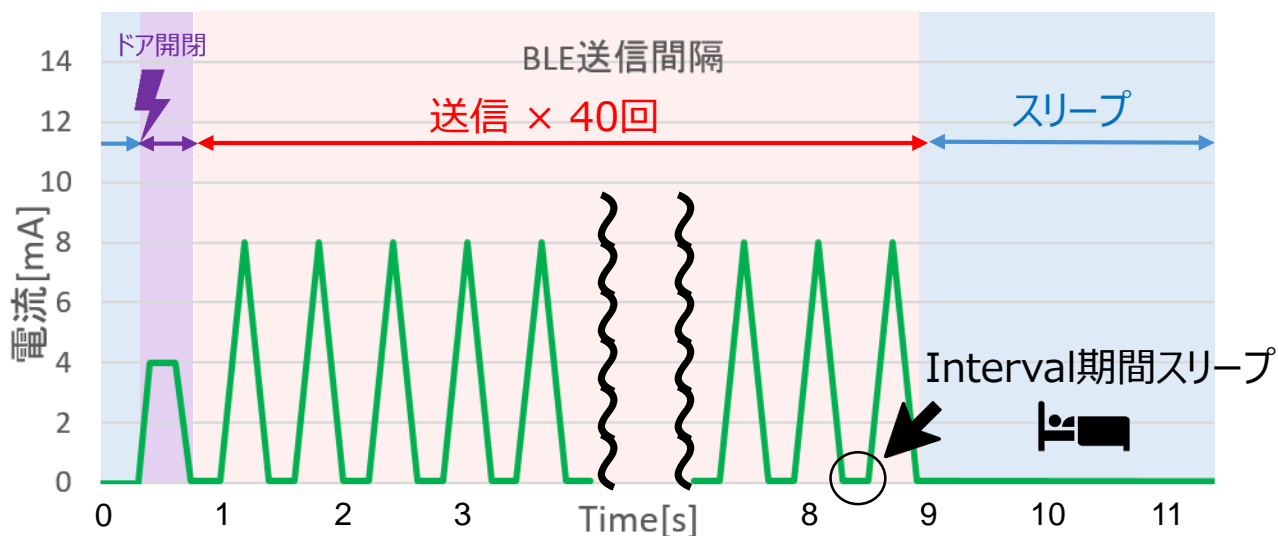
5F 左側	空 き
5F 中央	空 き
5F 右側	使用中

<http://server/6G5F.html>

1. スリープでドア開閉待ち
2. ウェイクアップ後、センサ情報取得
3. BLE送信
4. スリープ
5. 1に戻る



- ✓ 送信時間短縮
ペアリング無しのプロードキャスト方式
- ✓ 確実な受信
ドア開閉1回につき、40回送信
- ✓ 低消費動作
BLE規格のAdvertising Interval期間はスリープで待機



ウェイクアップ、送信、スリープの電力バジェット

	MCU[uA]	BLE[uA]	合計[uA]
送信	4.3	313※1	317.3
ウェイクアップ	4000	2.9※2	4002.9
スリープ	0.3	2.9※2	3.2

・送信強度: 4dBm
 ※1 送信時のAverage
 ※2 Leafonyマークが入ったリーフの測定結果

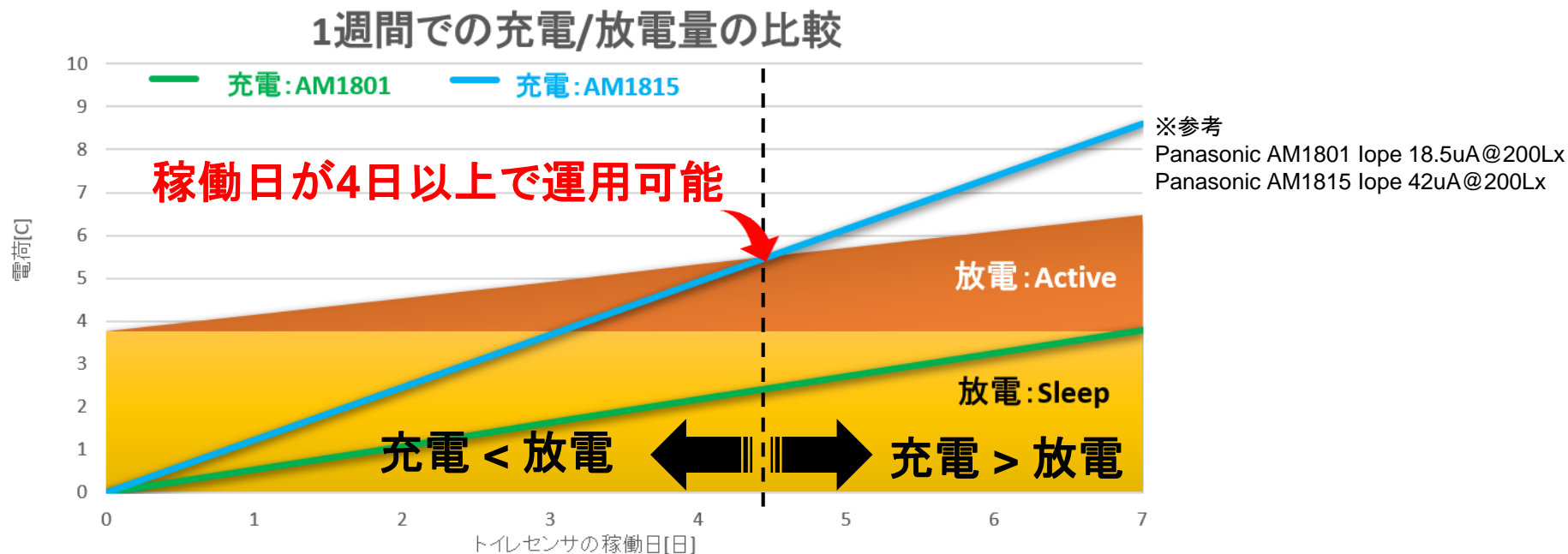
トイレセンサに必要な太陽電池の充電量

バッテリーレス・トイレセンサとして動作させるためには、
充電量 > 放電量が必須

運用上の条件

- ✓ 太陽電池の充電はトイレの照明のみ
- ✓ トイレ未使用時は、トイレセンサは常時スリープ
- ✓ 人感センサー完備のため、充電は就業時間内に限られる

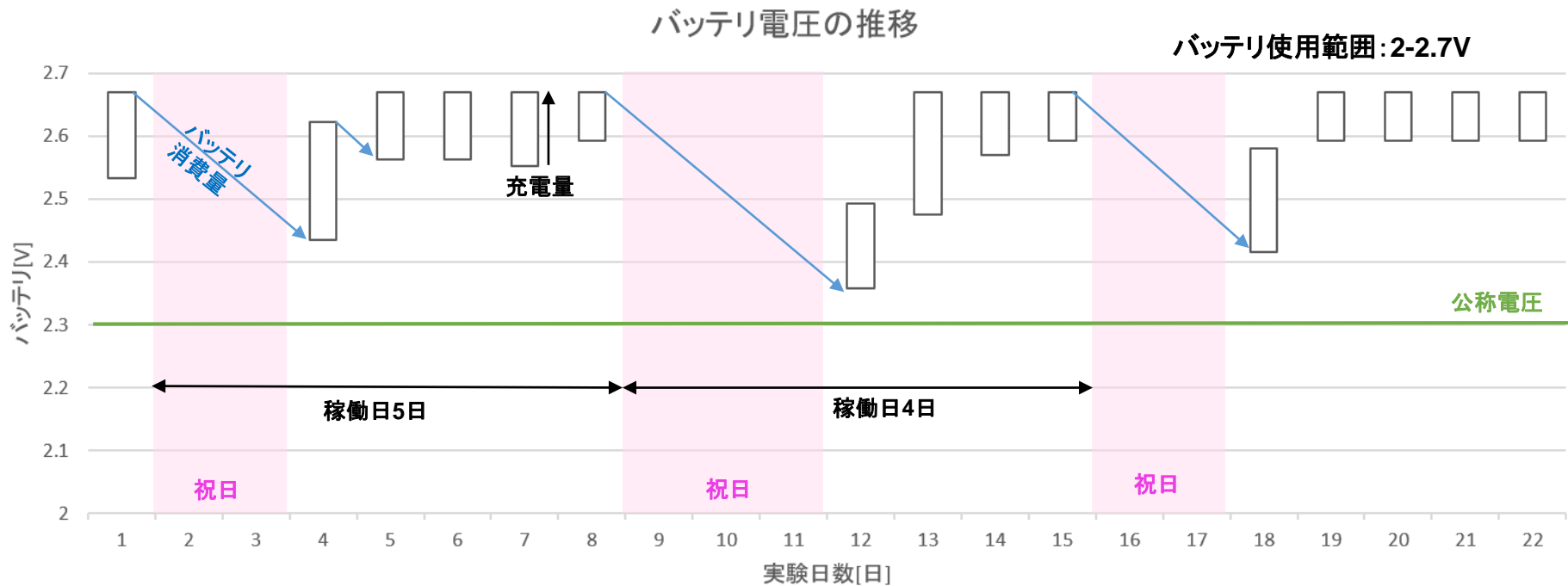
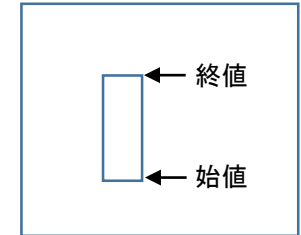
システム運用に必要な稼働(充電)日の日数を、1週間単位で見積もった。



太陽電池AM1815を使用する事で、トイレセンサとして使用可能

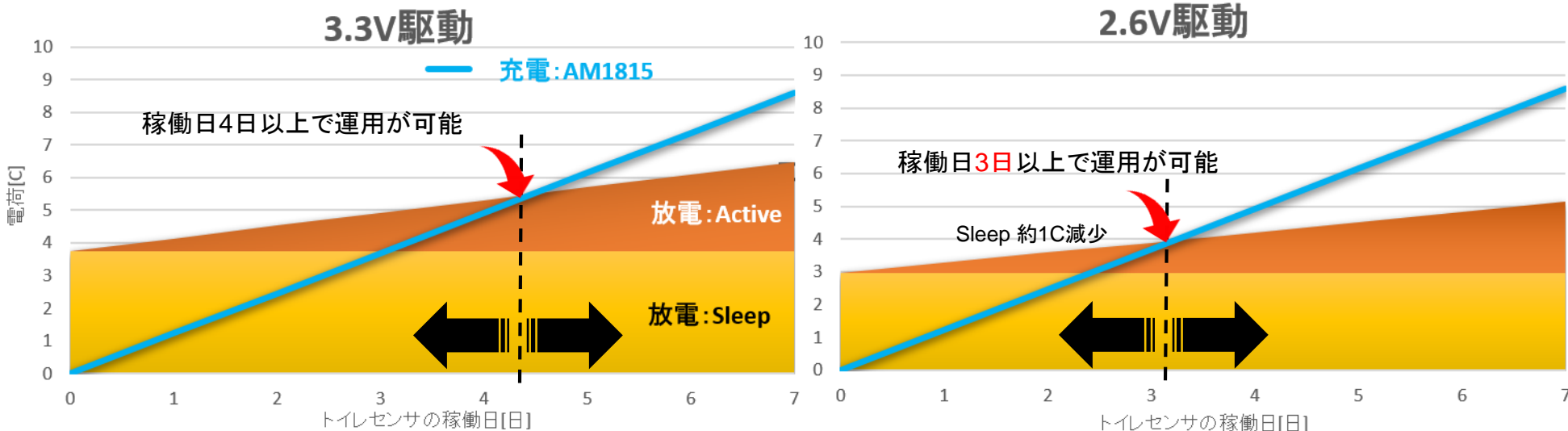
トイレセンサ運用結果

- ・就業時間中は問題なし
- ・就業時間外は充電されないためバッテリーを消費
- ・休日の消費分は、稼働日1~2日で回復する



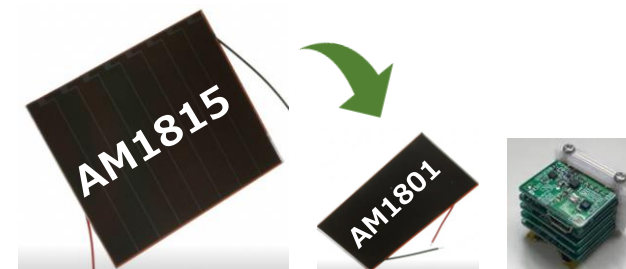
- ✓ トイレセンサとして運用可能
- ✓ 3V未満の低電圧動作なら、さらに低消費化が可能

1週間の充放電電荷量 ～稼働日の日数単位～



2.6V駆動にすることで、消費電力低減、DCDCの変換効率の向上が可能になる。

低消費化を進める事で、
太陽電池をLeafサイズに収める事が可能になる



今回使用したREDCリーフREDC-EH01紹介

特徴

- ✓ 太陽電池パネルで得たエネルギーをVDD電源(3.3V)として利用
- ✓ 余剰エネルギーを二次電池へ充電する事により一次電池レスを実現
- ✓ バッテリーモニタ機能搭載

搭載ICの特徴

R1800

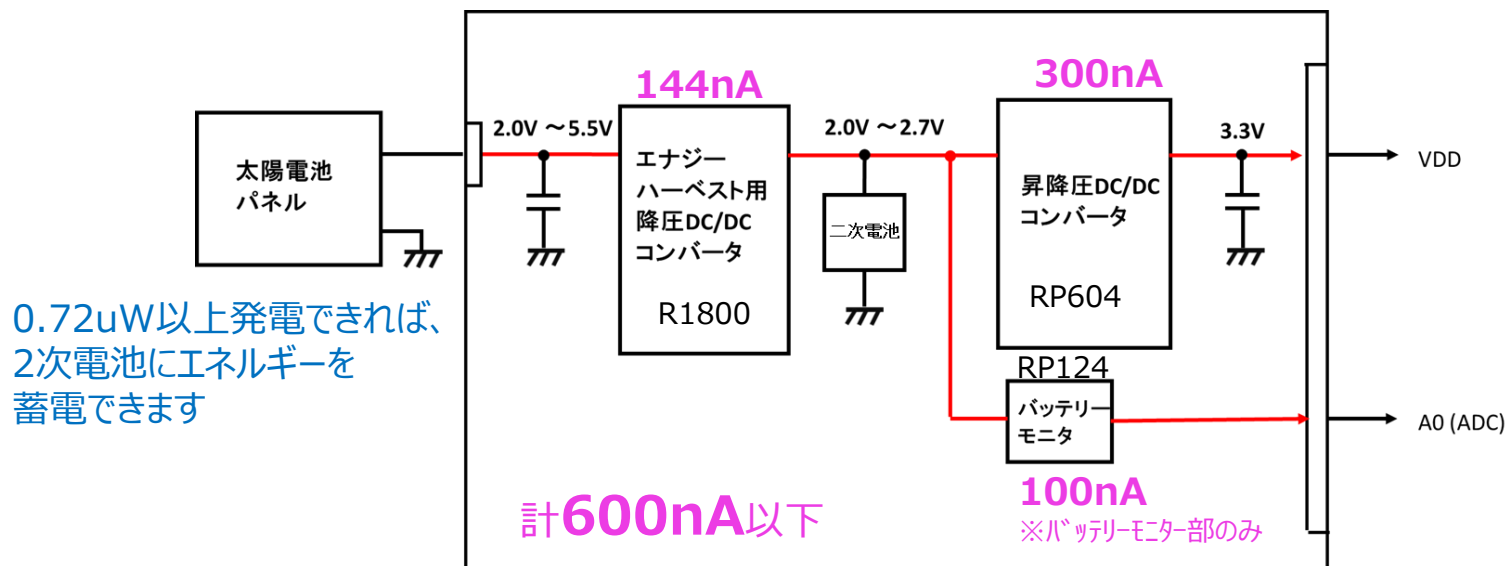
- ✓ 144nAの超低消費電流により、業界最高レベルの**低起電力720nWを実現!** 微弱発電エネルギーでも収穫可能!

RP604

- ✓ $I_q=300\text{nA}$ の**超低消費性能**により、システムの長時間駆動に貢献!

RP124

- ✓ **分圧抵抗内蔵**により実装面積の省スペース可に貢献!



- リコー電子デバイス株式会社
<https://www.e-devices.ricoh.co.jp/>
- REDC製リーフ近日公開
 - 太陽電池リーフ REDC-EH01 製品情報
<https://www.e-devices.ricoh.co.jp/ja/products/leaf/eh-01/>
 - 高精度残量計付き電池リーフ REDC-FG02 製品情報
<https://www.e-devices.ricoh.co.jp/ja/products/leaf/fg02/>
- リーフに関するお問い合わせ
窓口担当:久米
e-mail: kazuyuki.kume@n-redc.co.jp

リコー電子デバイス株式会社
RICOH ELECTRONIC DEVICES CO., LTD.