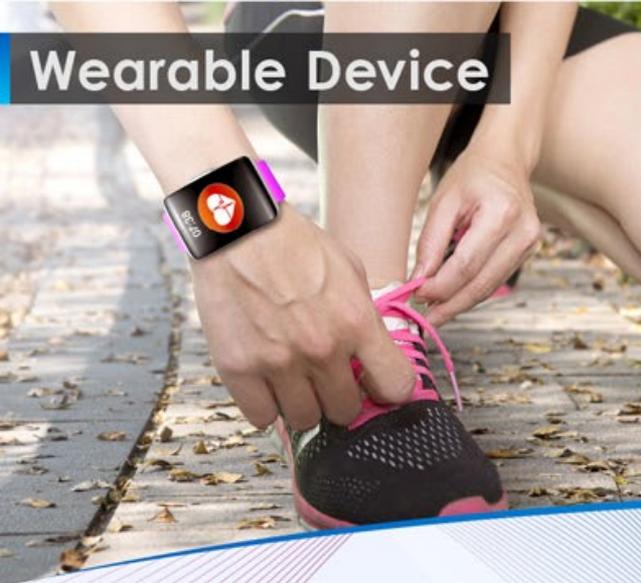


Wearable Device



RTLS Real Time Location System



WPT Wireless Power Transfer



EnerCera® EVERYWHERE

チップ型セラミック二次電池EnerCeraシリーズと
メンテナンスフリーIoT機器への適用例のご紹介

日本ガイシ株式会社
次世代技術戦略室

服部 達哉
enercera-sales@ngk.co.jp

ルネサスエレクトロニクス株式会社
エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部
ローパワープロダクト部
今井 謙

チップワンストップIoTデジタルDay2021
2021年4月22日 11:25~12:00



製品情報

チップ型セラミックス二次電池「EnerCera」シリーズ ルネサスとメンテナンスフリーIoTデバイスの普及に向けた 協業を開始

2021年03月02日

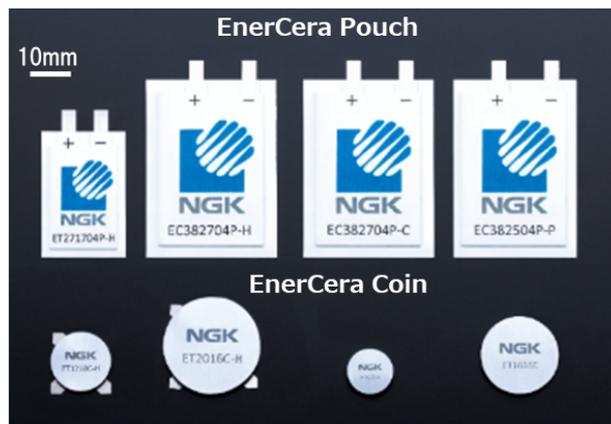
日本ガイシ株式会社（社長：大島卓、本社：名古屋市）は、ルネサス エレクトロニクス株式会社（本社：東京都江東区、以下ルネサス）とメンテナンスフリーIoTデバイスの普及に向けた協業を開始しました。協業第一弾として「EnerCera（エナセラ）」シリーズとルネサスの超低消費電力マイコン「REファミリ」を組み合わせ、脱炭素社会の実現に資するワイヤレス空気質センシングシステムのリファレンスデザイン（参照設計）を開発しました。

EnerCeraシリーズは、小型・超薄型でありながら高容量・低抵抗・長寿命を特徴とするリチウムイオン二次電池です。微弱な電流で効率よく充電しながら、センシングや通信などに必要な大電流放電を断続的に行うことが可能なため、メンテナンスフリーIoTデバイス用電源として最適です。電池にためた電力でデバイスを駆動するには、電池とセンサーICや通信ICなどをつなげるマイコンが必要なことから、業界トップレベルの超低消費電力を実現したREファミリを有するルネサスと、メンテナンスフリーIoTデバイスの普及に向けたリファレンスデザインを開発しました。

- チップ型セラミック二次電池EnerCeraシリーズのご紹介 /日本ガイシ
 - － 概要
 - － EnerCera Pouch
 - － EnerCera Coin
 - － メンテナンスフリーIoT機器への適用例

- ルネサス 超低消費電力マイコン SOTB™ REファミリのご紹介 /ルネサスエレクトロニクス様

- ・IoTデバイス用電源等に最適な超小型リチウムイオン二次電池
- ・電極に**独自の結晶配向セラミックス板を適用**し、**高容量、小型・薄型**、低抵抗、高耐熱性を実現
安全性*に優れる（発火しない） *国際安全性認証IEC62133取得済* ※ パウチ：EC382704P-C、EC382204P-C、EC382504P-P
コイン：ET1210C-H、ET2016C-H 順次取得中
- ・ICやセンサ駆動、無線通信に必要な数10mA～数100mAの**大電流を出力可能**
- ・デバイスの大量生産に不可欠な、**高温での実装に対応**



EnerCera Pouch (エナセラパウチ)

(写真上段)

- ・ICカード等に内蔵可能な、曲げ耐性のある超薄型電池（厚さ $\leq 0.45\text{mm}$ ）
- ・カード製造の**ホットラミネート加工にも対応**
- ・非接触カードリーダーに対応した高速充電も可能

EnerCera Coin (エナセラコイン)

(写真下段)

- ・回路基板に**リフローはんだ実装可能なコイン型電池**（厚さ 1mm ～）
- ・定電圧充電が可能であり、充電ICが不要



CES2019 イノベーションアワード受賞
CEATEC2019 デバイス/テクノロジー部門グランプリ受賞



想定用途

IoTデバイス、ペイメントカード、IDカード、スマートキー、RFIDタグ、ウェアラブル端末、多機能ソーラー腕時計、メモリバックアップ電源、車載用分散電源 他

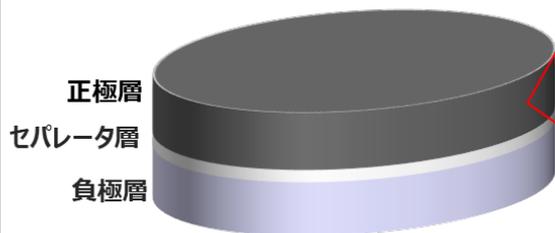
日本ガイシ EnerCera Coin



独自技術

半固体電池

セラミック製の積層電池部材に
少量の電解液を浸み込ませた構成
⇒ 熱に強いセラミック一体構造



特徴

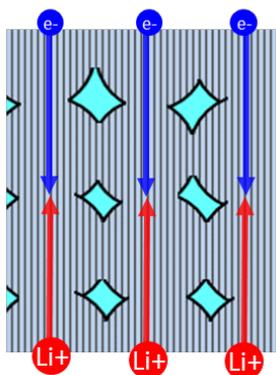
- ✓ 高エネルギー密度
- ✓ 低抵抗
- ✓ 高耐熱
- ✓ 長寿命

独自技術

結晶配向セラミックス正極板

正極活物質が結晶の向きを揃えて焼結した構造
⇒ 活物質内をLiイオン、電子が高速伝導
⇒ 有機バインダー・導電助剤を含まない

正極層の断面構造



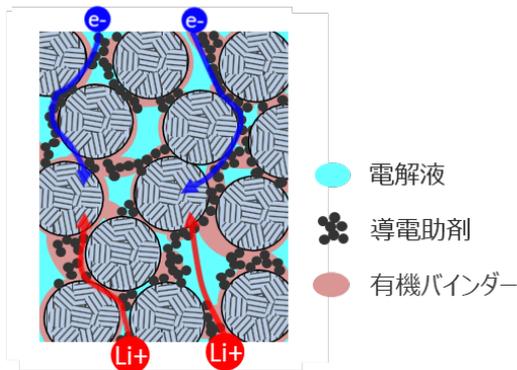
● 電解液

比較) 一般的なリチウムイオン電池

粉末塗工型電極

電極活物質粉末を導電助剤とともに
有機バインダーで結着した構造

(高温では有機バインダーが電解液と反応し
結着力低下)

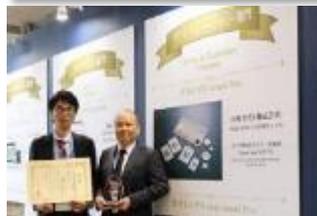


- ✓ エネルギー密度の向上に限界
- ✓ 高抵抗
- ✓ 耐熱性が低い

注: 本内容は当社独自の調査に基づく見解です

CEATEC 2019 (幕張メッセ)

- ・アジア最大級のIT・エレクトロニクス関連の国際展示会
2019は来場者14.5万人、出展者787社/団体
- ・ EnerCeraシリーズで**CEATEC AWARD 2019**
デバイス&テクノロジー部門 グランプリを受賞



CES 2019 (米国 Las Vegas)

- ・世界中から17万人が参加する世界最大級の
家電・エレクトロニクス総合展示会
- ・ EnerCera Pouch、Coin両方で
Innovation Awardをダブル受賞



生活分野

セキュリティ
スマートホーム
見守りシステム
ヘルスケア



自動車分野

自動運転
防犯機能向上
安全性向上
利便性向上



産業分野

装置モニタリング
インフラ劣化診断
作業員・環境管理
データ保全



物流・小売業分野

スマート物流
品質管理
動的価格設定

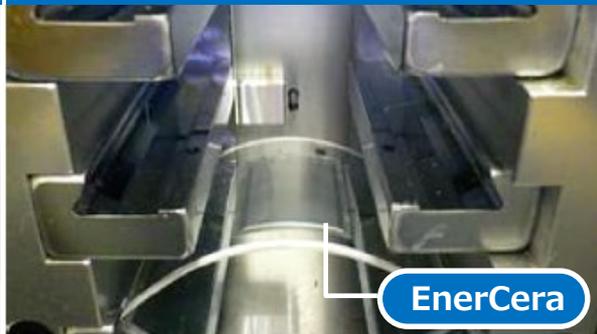


- これまでに国内外の200社以上への出荷実績。多彩なアプリケーションにご検討頂いています。
- 本日はIoTデバイスに関するアプリケーション例をご紹介します。

外観



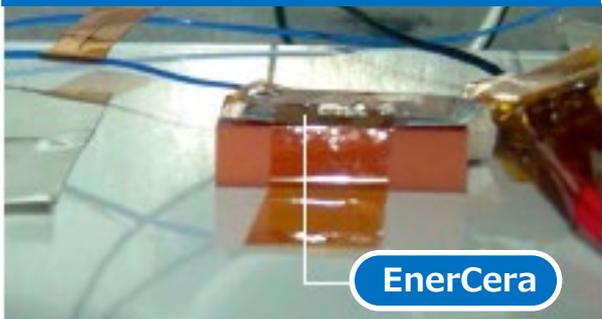
曲げ試験



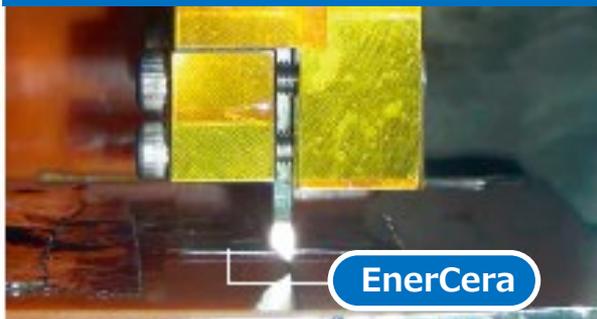
高速充電



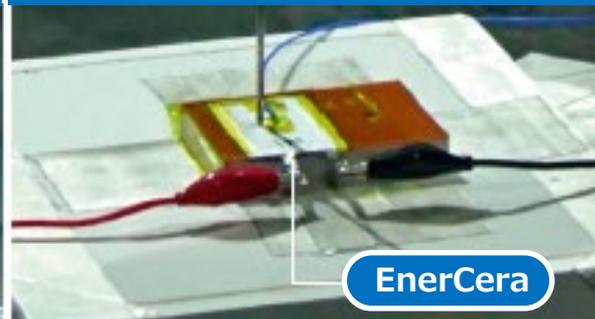
過充電試験



切断試験



釘刺し試験



- ・ ICカード等に内蔵可能で、フレキシブルセンサタグ等にも最適な、曲げ耐性のある超薄型電池
- ・ カードリーダーに対応した高速充電も可能。
- ・ 安全性認証「IEC62133」に準拠。過充電、釘刺し、高温加熱等でも発火等無きことを確認済み。

タイプ	大電流	超高容量			高温プロセス	高速充電
外観	 0.7g	 0.8g	 0.6g	 0.6g	 0.8g	 0.3g
型番	EC382504P-P	EC382704P-C	EC382204P-C	EC302304P-C	EC382704P-H	ET271704P-H
寸法 [mm]	38 x 25 x 0.45t	38 x 27 x 0.45t	38 x 22 x 0.45t	30 x 23 x 0.45t	38 x 27 x 0.45t	27 x 17 x 0.45t
公称容量 [mAh] (充電電圧)	20 (4.2V)	27 (4.3V) 24 (4.2V)	20 (4.3V) 18 (4.2V)	15 (4.3V) 14 (4.2V)	20 (4.2V)	5 (2.7V)
公称電圧 [V]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	2.3
体積エネルギー密度 [mWh/cc]	180 (4.2V)	220 (4.3V) 200 (4.2V)	200 (4.3V) 180 (4.2V)	180 (4.3V) 170 (4.2V)	170 (4.2V)	60 (2.7V)
定電圧充電対応	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	OK (80% まで14分)
(参考値) 放電ピーク電流 ^{*1} [mA]	500	260	200	130	130	100
作動温度範囲	放電：-20℃～45℃ (充電：0℃～45℃)				放電：-20℃～60℃ (充電：0℃～60℃)	-40℃～70℃
実装プロセス耐熱温度	80℃				135℃	

*1 0.1秒間流して電圧低下が0.5 V以下の電流値 (25℃)

注：記載内容については予告なく変更する場合があります

高出力が可能な「大電流タイプ」、容量の大きな「超高容量タイプ」、135℃まで耐えられる「高温プロセスタイプ」、高速充電が可能な「高速充電タイプ」、とユニークな特長を備えた多彩なラインアップをご用意しています

EnerCera Coin

		液系リチウムイオン二次電池 (コイン型)	全固体電池	半固体電池	スーパーキャパシタ
電池構成	電解質	有機電解液	固体電解質	有機電解液	有機電解液
	電極	活物質粉末塗工	活物質+ 固体電解質 混合セラミックス	活物質セラミックス (有機電解液含浸)	活性炭粉末塗工
性能	エネルギー密度	★★	★	★★	★
	低自己放電	★★★	★★★	★★★	★
	出力 (大電流放電)	★★	★	★★	★★★
耐久性 耐熱性	寿命	★	★★★	★★★ ~10年	★★★ ~10年
	耐熱性 (動作上限温度)	★ ~60℃	★★★	★★★ ~105℃*	★★ ~85℃
	はんだリフロー対応	N.A.	OK	OK	OK

* 125℃耐熱品も開発中

半固体電池のEnerCera Coinは

- ・高エネルギー密度・低自己放電といった液系Liイオン二次電池の特性と
 - ・高出力・長寿命といったスーパーキャパシタの特性
- の両方の特性を併せ持つ全く新しい蓄電デバイス

EnerCera Coinのラインナップ

タイプ	高容量	高耐熱	
外観	 2.0g	 0.5g	 2.0g
品番	ET2016C-R	ET1210C-H	ET2016C-H
寸法 [mm]	Φ20×1.6t	Φ12.5×1.0t	Φ20×1.6t
公称容量 [mAh]	25	4	20
公称電圧 [V]	2.3	2.3	2.3
体積エネルギー密度 [mWh/cc]	115	80	90
定電圧充電対応	OK	OK	OK
(参考値) 放電ピーク電流 [mA] ※1	60	23	50
作動温度範囲	-40℃～60℃	-20℃※2～105℃	
実装方法	リフローはんだ		

125℃タイプ
開発中

腕時計向け	
	
ET920C	ET1616C
Φ9.5×2.0t	Φ16×1.6t
11	21
2.3	2.3
190	150
OK	OK
15	40
-20℃～60℃	
電池ケース・ホルダー	

※1 0.1秒間流して電圧低下が0.5 V以下の電流値 (25℃)

※2 RTCバックアップ用途では -40℃ ～ 105℃

注：記載内容については予告なく変更する場合があります。

日本ガイシが考える 「従来のIoTデバイス用電源の問題点」

- ・ エナジーハーベスタは電力が微弱且つ間欠的
- ・ 既存二次電池は寿命が限られる、微弱な電力をためられない、出力不足
- ・ キャパシタは電力を長期間貯められない



液系Liイオン電池とスーパーキャパシタ両方の特性を併せ持つEnerCeraが「メンテナンスフリーIoTデバイス」を実現します

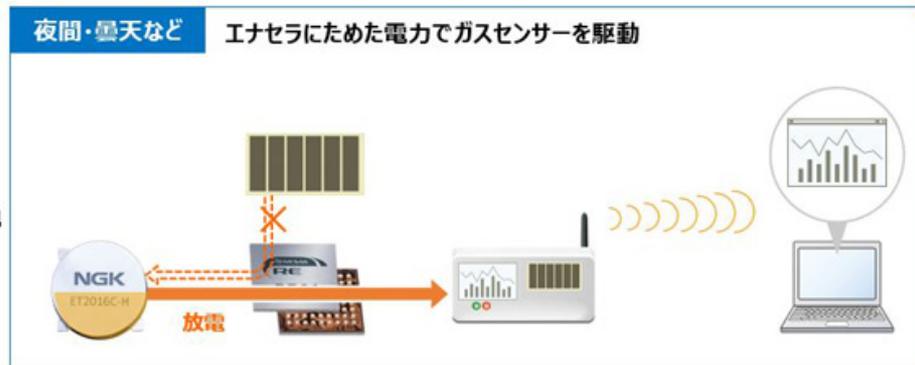
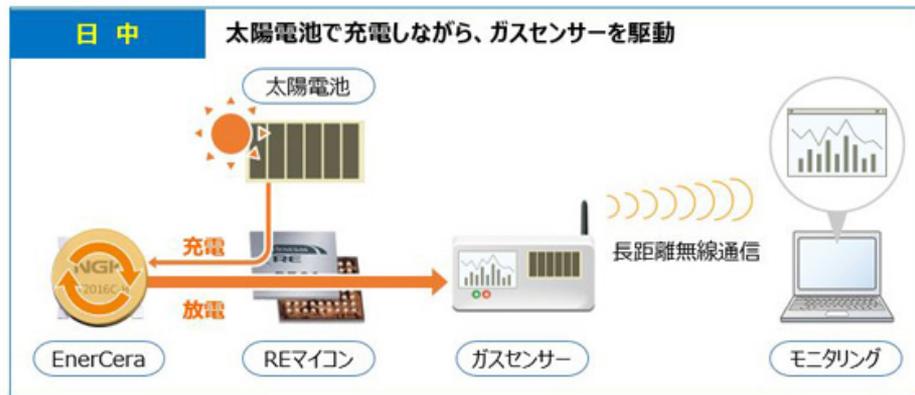
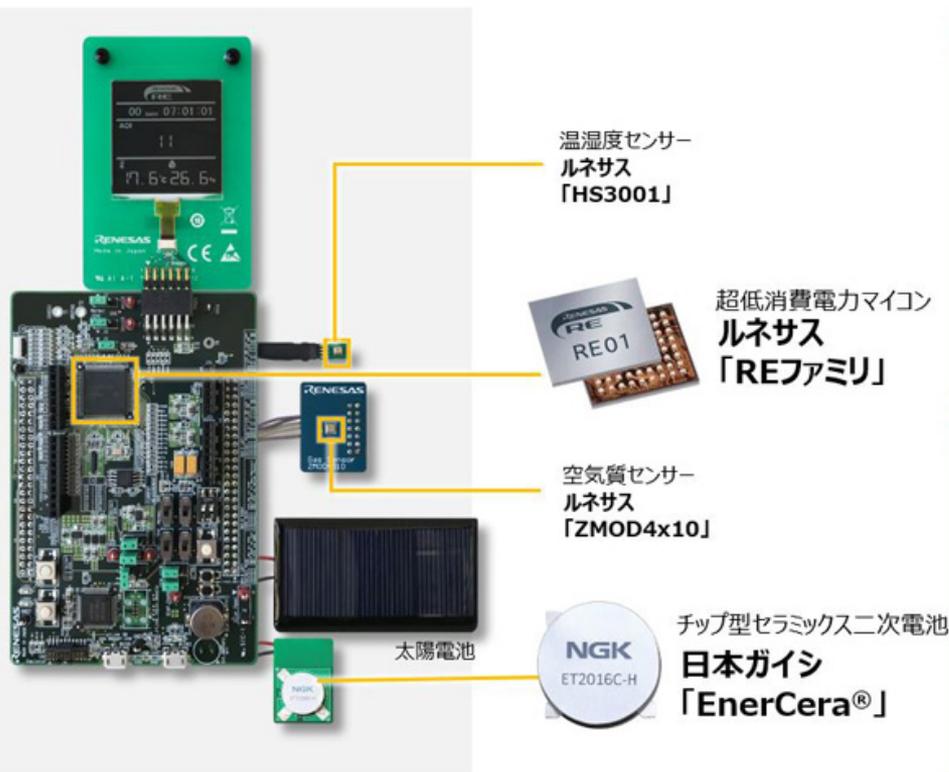
日本ガイシが考える「従来のIoTデバイス用電源の問題点」

- ・ エナジーハーベスタは電力が微弱且つ間欠的
- ・ 既存二次電池は寿命に限られる、微弱な電力をためられない、出力不足
- ・ キャパシタは電力を長期間貯められない



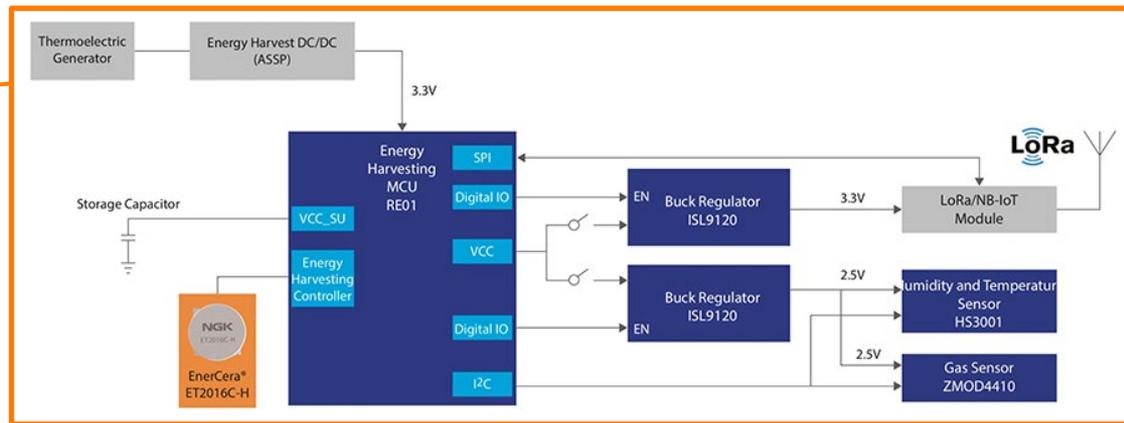
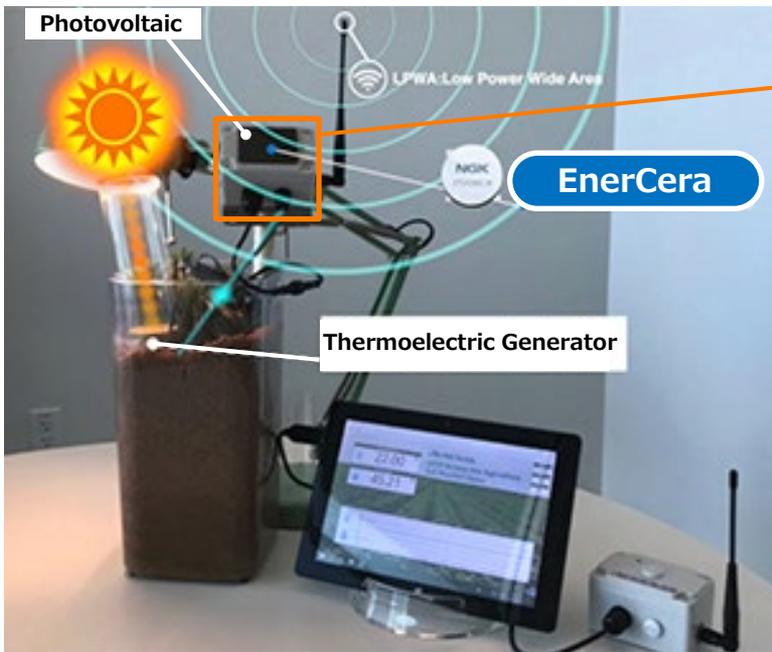
様々なパートナー様と協業してソリューションをご提供しています

メンテナンスフリーIoTデバイスの例①： 太陽電池駆動大気質モニタリングシステム



https://www.ngk.co.jp/news/20210302_10940.html

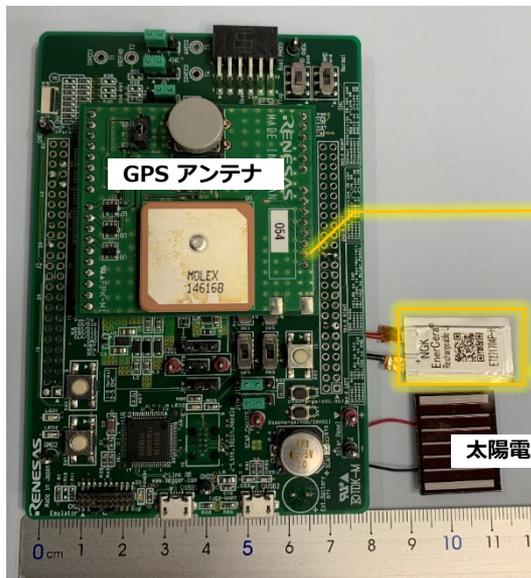
- ・従来の大気質センシングシステムは消費電力が大きいため電源ケーブルが必要で、設置できる場所が限られる
- ・超低消費電力のルネサス製REマイコンと 低抵抗・高容量なエナセラを組み合わせると、太陽電池から得られる微弱で間欠的な電力でも屋外の空気質指数を常時測定でき、電源ケーブルの配線や電池交換の手間なく、大気汚染度合いをモニタ可能



<https://enercera.ngk-insulators.com/case/008/>

- ・従来の農業用センサシステムは、電力供給のために電源ケーブルを敷設したり、定期的な交換を要する一次電池が必要
- ・超低消費電力のルネサス製REマイコンと 低抵抗・高容量なエナセラを組み合わせると、太陽電池から得られる微弱で間欠的な電力でも農場の温度・湿度等を安定的にセンシングでき、無線通信でデータを送信することも可能

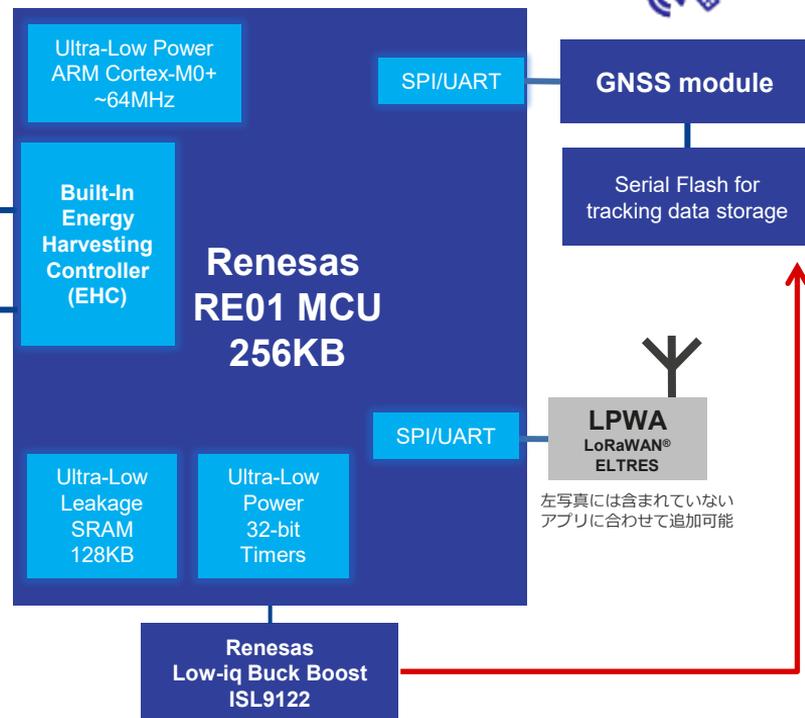
メンテナンスフリーIoTデバイスの例③： GPSトラッカー



超低消費電力マイコン
ルネサス
「REファミリ」



チップ型セラミック
二次電池
日本ガイシ
「EnerCera®」

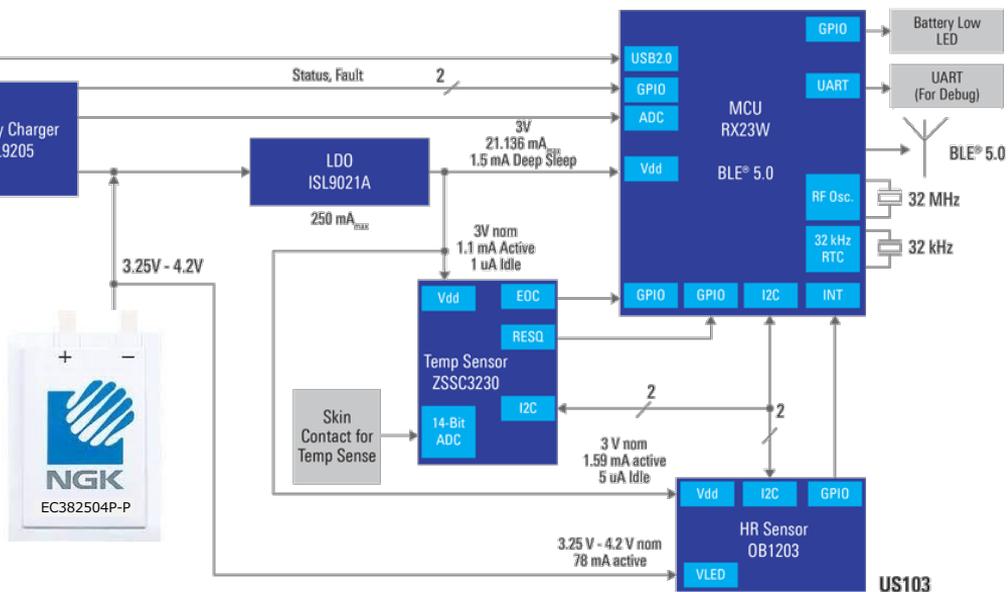


左写真には含まれていない
アプリに合わせて追加可能

- ・従来のトラッカー製品は定期的なバッテリー交換が必要だったため、メンテナンスコストに課題があった
- ・超低消費電力のルネサス製REマイコンと低抵抗・高容量なエナセラを組み合わせることで太陽光で動作する小型/薄型のトラッカーシステムを構築可能



チップ型セラミック
二次電池
日本ガイシ
「EnerCera®」



<https://www.renesas.com/jp/ja/application/healthcare/medical-patch>

- 心拍数、呼吸数、酸素飽和度 (SpO2) などの生体データを高精度にモニタリング
- 薄型、ベンダブル、低抵抗なEnerCeraパウチの使用により、低消費電力でフィット感の良い医療パッチに
- ルネサス製RX MCU使用によりセンシングデータをセキュアにBLE通信可能



電子部品メーカーK社 開発部

コールドチェーンを支える、低温稼働センサータグの電源問題を解決

マイナス20度以下でも安定して稼働させるために課題が山積みで…

[詳しく見る >](#)



電子棚札メーカーG社 製品開発部

工場・倉庫向けピッキング用電子棚札の電源問題を解決

物流の現場に欠かせない、LED点滅型の電子棚札システム。そこには新たな課題が…

[詳しく見る >](#)



ルネサスエレクトロニクス株式会社様

スマート農業用環境発電駆動センサーシステムを実現

センサーシステムを安定駆動させるための電源が…

[詳しく見る >](#)



タイヤメーカーU社 研究開発部

最先端のタイヤセンサー開発を実現

小型・軽量・薄型・高耐熱を一気に解決するには、電池に課題が…

[詳しく見る >](#)



スマートカードメーカーA社 開発部

仮想通貨カードの高セキュリティ化を実現

最先端の認証カード開発に取り組みも、搭載する電池に問題が…

[詳しく見る >](#)



シューズメーカーF社 商品開発部

高性能センサーモジュール内蔵のスマートシューズを実現

モジュールの開発には課題が山積みで…

[詳しく見る >](#)



産業用センサーデバイスメーカーR社 開発部

建設作業者の体調を、ウェアラブル小型センサーで管理

IoTを活用して遠隔な建設現場の安全を確保したいが、そこには現場ならではの課題が…

[詳しく見る >](#)



住宅機器メーカーQ社 商品開発部

スマートホームに不可欠な各種センサーの電源問題を解決

スマートホーム用のセンサーに最適な電源ソースが見つからない…

[詳しく見る >](#)



スマートキーメーカーX社 研究開発部

スマートキーの電池問題を解決

リレーアタックによる車盗を減速したい! しかしそこには電池の壁が…

[詳しく見る >](#)



RFIDメーカーZ社 製品開発部

RFIDタグの電池容量不足を解消

コンテナ用RFIDタグの電池容量不足で温度管理ができず、あわや大トラブルに…

[詳しく見る >](#)

その他にも多種多様なアプリケーションを特設Webサイトにてご紹介しています

スマートの裏側に

安全・安心・生産性そして最適化

すべてのスマートの裏側を支えます

日本ガイシ独自の結晶配向セラミックス板を電極に採用

IoT時代の電源を支える

小型・薄型リチウムイオン二次電池「EnerCera(エナセラ)」



メルマガ登録いただいた方にはEnerCeraシリーズの最新情報をお届け中。ぜひご登録ください。

IoT機器の電池交換を不要に ルネサス 超低消費電力マイコン SOTB™ REファミリのご紹介



ルネサス エレクトロニクス株式会社

今井 謙

エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部
ローパワープロダクト部



IoT機器が普及すると

ネットワークへの接続を活かした遠隔での管理



広い土地



僻地



作業工数多



**電池交換が
深刻な課題**



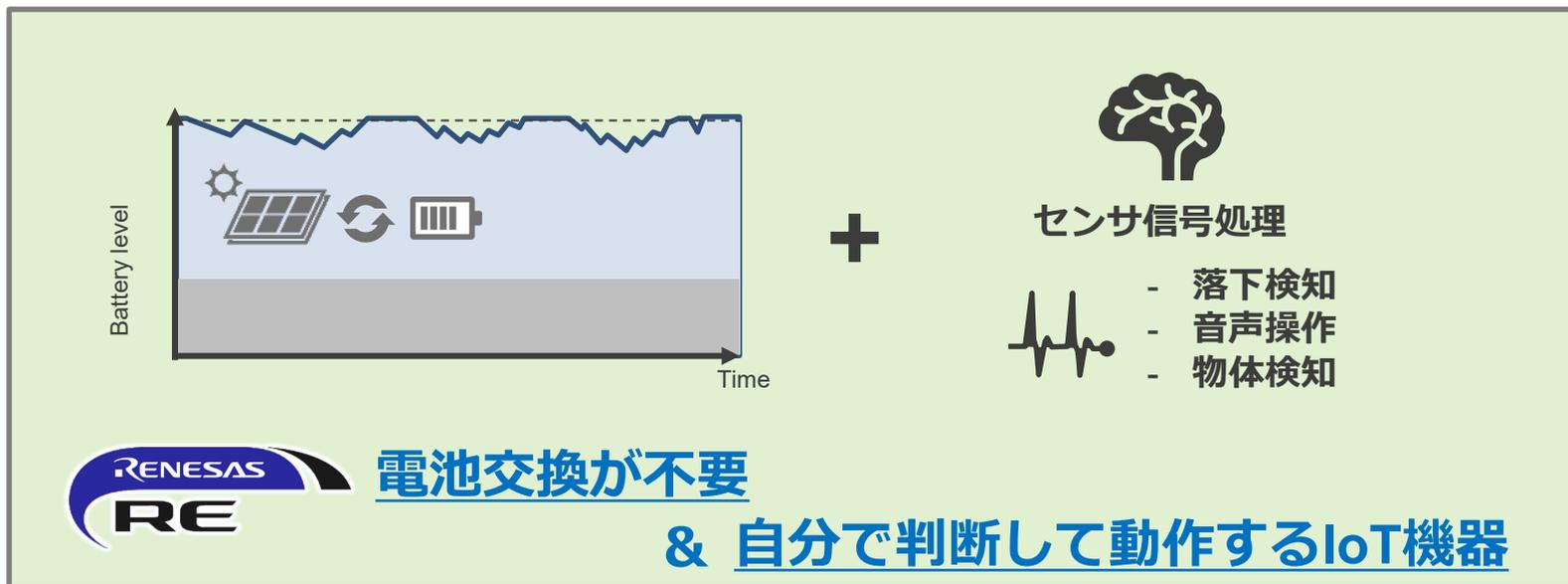
2年毎交換、1000台
1台交換1000円

10年維持費
5000万円



ルネサスの超低消費電力REマイコン を使えば

- ・ エナジーハーベストシステムを容易に構築でき、電池交換を不要にできます。
- ・ 従来のマイコンを使った場合に比べて、高度な機能を搭載したIoTエッジ機器を実現できます。

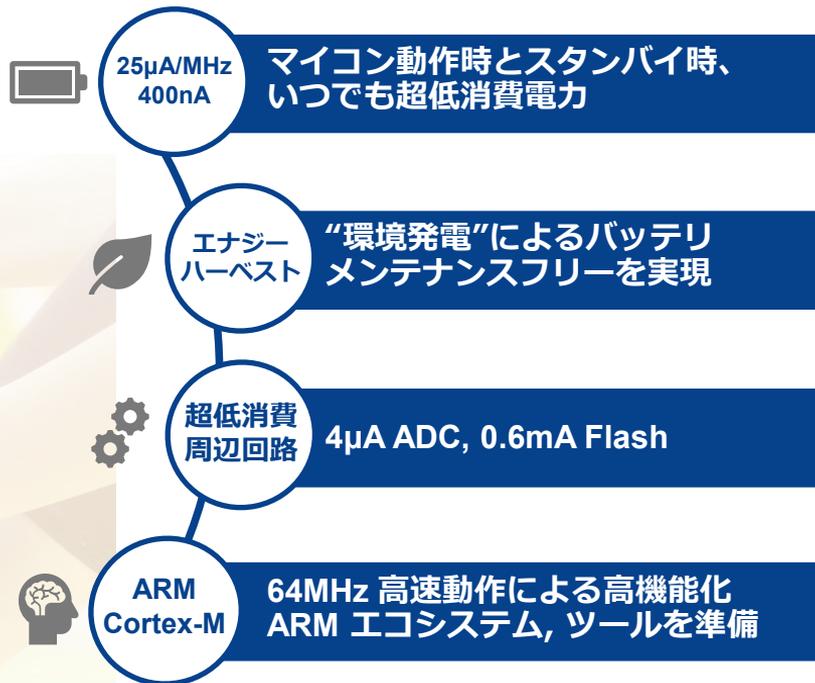


ルネサス REマイコンファミリ

ルネサス独自の超低消費電力技術 SOTB™ を採用したマイコン



- 画期的なSOTB™プロセスを採用することによりマイコン動作時とスタンバイ時の両方で世界最高クラスの超低消費電力を実現
- 超低消費 かつ 高速64MHzのCPU動作を可能とし、IoTエッジデバイスの高機能化を実現
- エナジーハーベスト回路搭載により一次電池レス、バッテリーメンテナンスフリーシステムを実現

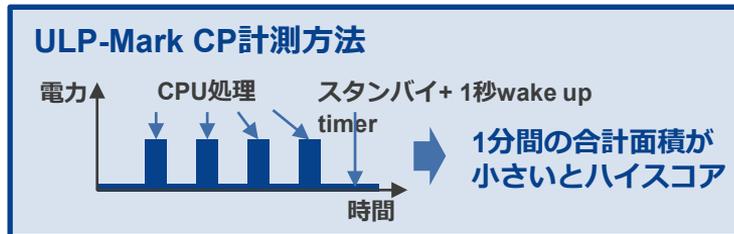


世界最高クラスのエネルギー効率

RE01はULP-Mark CPで世界最高クラスのスコアを取得
EMBCの認証済み



<https://www.eembc.org/ulpmark/scores.php>



Clear	Hardware	Vendor	Score	Cert.	Core Profile (3.0V)	Core Profile (User)↓	Periph. Profile (3.0V)	Periph. Profile (User)	Date
<input type="checkbox"/>	ON Semiconductor RSL10 Rev 1.0		✓	✓	1090	1260 2.1V			2018-02-08
<input type="checkbox"/>	Renesas Electronics R7F0E01182CFP		✓	✓	366	705 1.8V			2020-04-04
<input type="checkbox"/>	Ambiq Micro APOLLO512-KBR Rev.A3				395	553 2.2V	33.0	54.8 2.2V	2017-09-11
<input type="checkbox"/>	Ambiq Micro APOLLO512-KBR Rev.A4				353	490 2.2V	29.4	48.4 2.2V	2017-09-08
<input type="checkbox"/>	STMicroelectronics STM32L412 Rev A		✓	✓	247	447 1.8V	94.0	167 1.8V	2018-10-17
<input type="checkbox"/>	Microchip Technology ATSAML11E16A rev B		✓	✓	280	410 1.8V	118	167 1.8V	2019-03-01
<input type="checkbox"/>	STMicroelectronics STM32L552 Rev1		✓		267	402 1.8V	33.5	59.5 1.8V	2018-10-15
<input type="checkbox"/>	Microchip Technology ATSAML10E16A rev B		✓	✓	277	396 1.8V	120	166 1.8V	2019-03-01
<input type="checkbox"/>	Ambiq Micro APOLLO512-KBR Rev.A4 + 32KB SRAM refer				302	384 2.2V	28.2	48.0 2.2V	2017-09-08

世界最高
クラス

REファミリの特長：エネルギーハーベスト回路

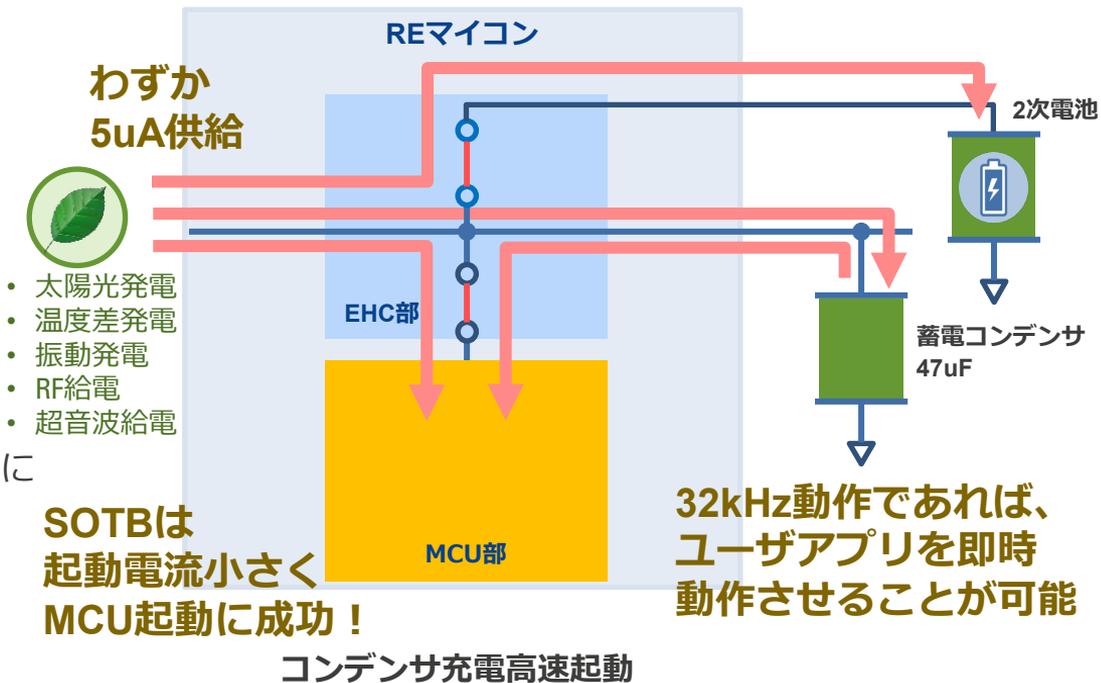
エネルギーハーベスト回路の機能

1. コンデンサ高速充電起動

コンデンサ充電高速起動により
電池レスでわずか5 μ Aの発電供給で
起動することが可能。

2. 二次電池保護機能

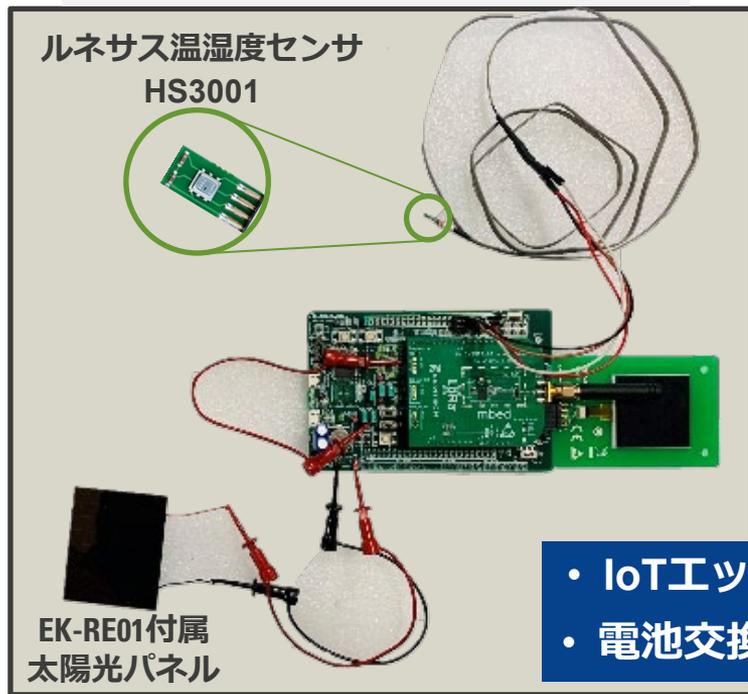
無線、デジタルフィルタ演算など
大きなエネルギーを要する処理する場合に
2次電池にエネルギーを充電。
2次電池の過充電保護を自動で実施。



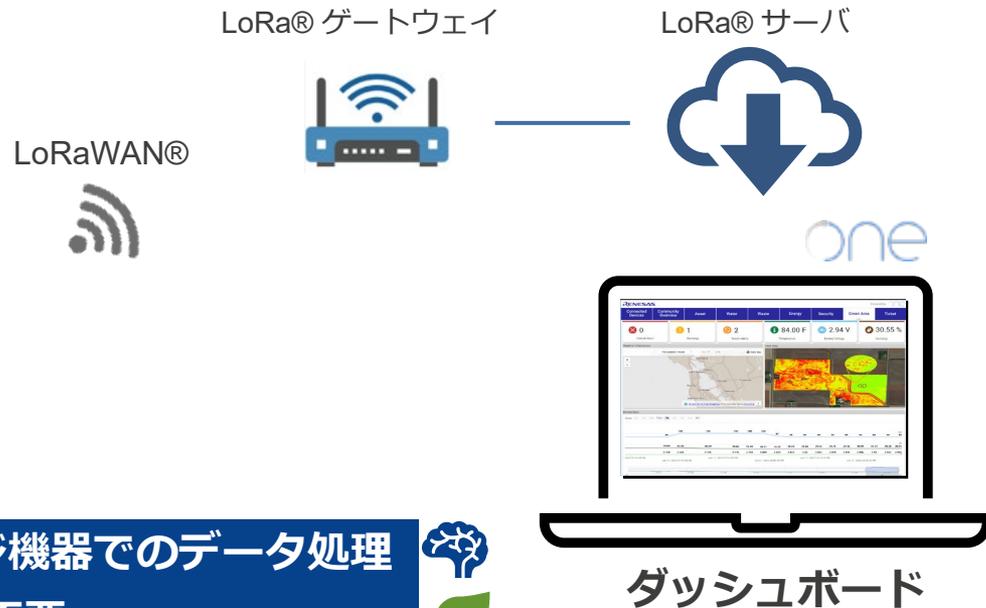
メンテナンスフリー ワイヤレスIoTセンサ

EK-RE01 256KB
+ SX126x LoRa® mbed shield

} chip1stop様で発売中！



- IoTエッジ機器でのデータ処理
- 電池交換不要

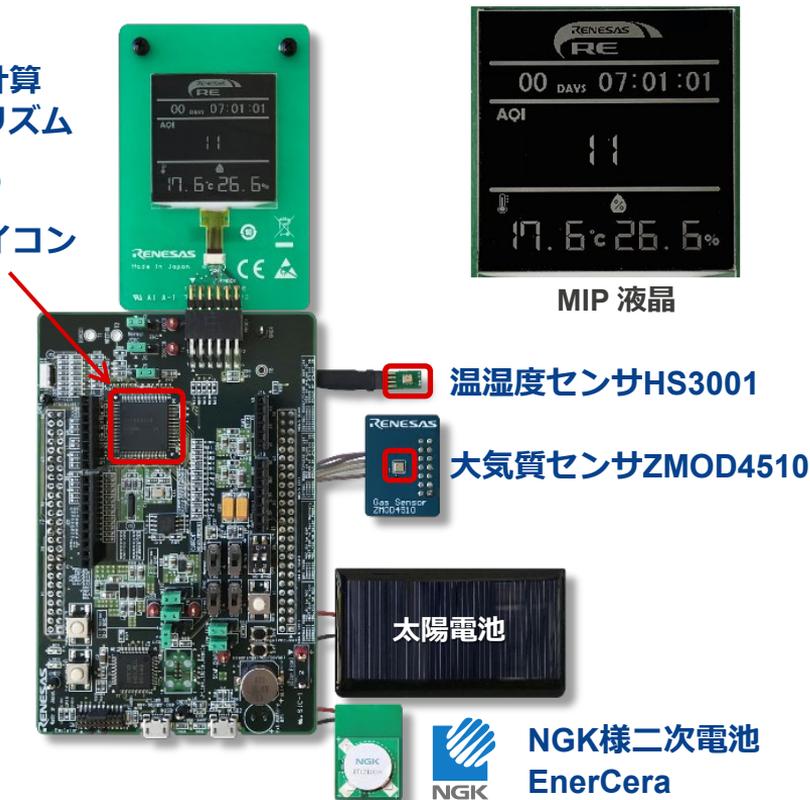


メンテナンスフリー 大気質センサ

大気質計算
AIアルゴリズム



RE01マイコン



MIP 液晶

ルネサスREマイコンと ルネサスZMOD4510ガスセンサの 超低消費電力コンボソリューション

RE01 : 動作電流 25uA/MHz、スタンバイ電流 500nA
ZMOD4510 : 150uW平均電力 (2秒置きに1サンプル)

**ソーラーパネルからの電力だけで
24時間動作します (夜間を含む)**

- IoTエッジ機器でのデータ処理
- 電池交換不要

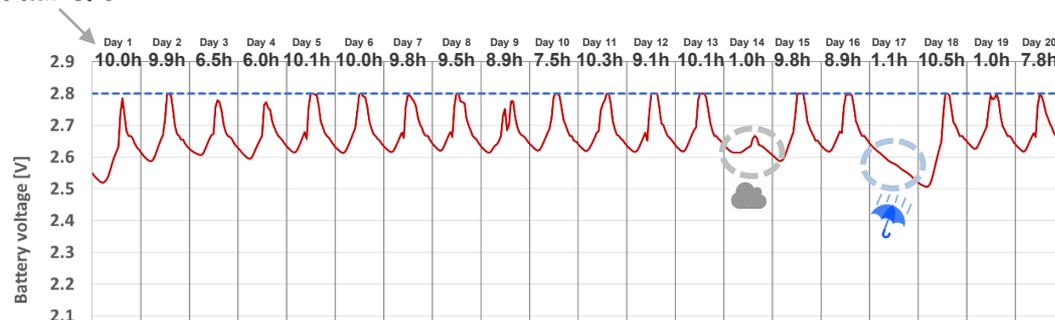


メンテナンスフリー GPSロケーショントラッカー



- 間欠動作でGPS信号から位置情報取得
- 小さな太陽光パネルなど、環境発電で動作

日照時間

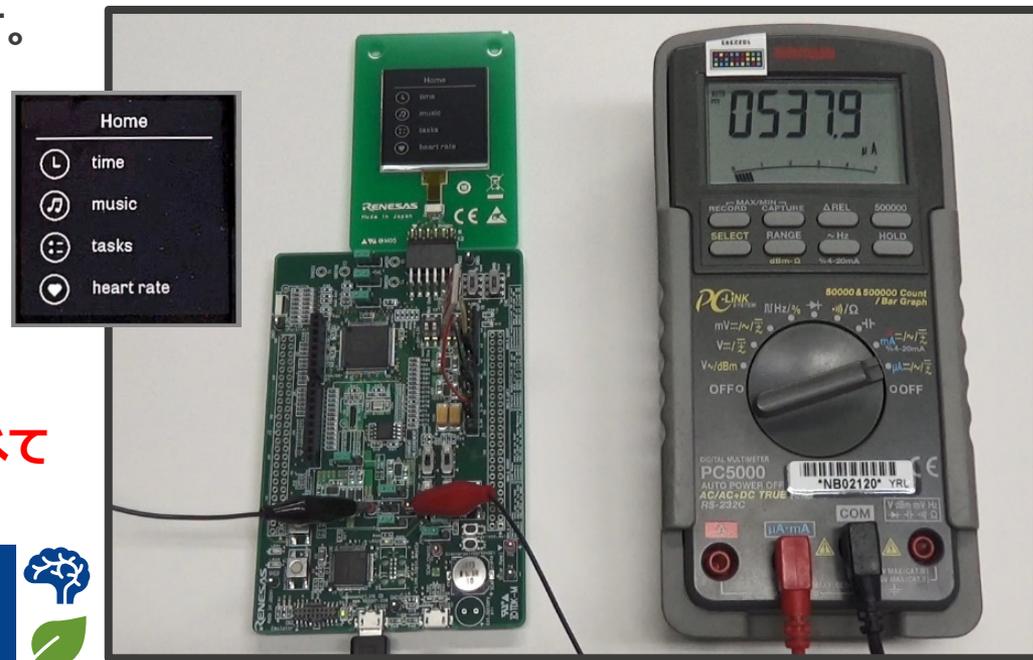


- 加速度センサと組み合わせて、衝撃検知を備えた**小型トラック**を実現できます
- **頻繁な電池交換**や**電池切れによるデータ消失**が解消されます

- **メンテナンスコスト安**
- **電池交換不要**

音声認識により非接触で装置を操作

- REマイコンが音声を聞き取ります。非接触で装置の操作ができます。
手が汚れていて触りたくない、手がふさがっていてボタンが押せないときの悩みを解決します。
- 超低消費なので、電源コードは不要です。
 - メモリ使用量:
 - 50 Kbytes Flash
 - 17 Kbytes SRAM
 - 消費電力 (音声認識中):
 - 1.5 mA** (RE01内蔵LDO使用)
 - 600 μ A** (RE01外部DCDC使用)



一般の音声認識ソリューションに比べて
1/10の超低消費電力を実現します

- 電力容量制限のある装置で音声UIの実現
- ロングバッテリーライフ



RE01マイコン 256KB

REファミリの詳細は、[REマイコンWEBページ](#) をご訪問ください

- **RE01 256KB** : 幅広い超低消費電力アプリ向け
- **RE01 1.5MB** : 容量フラッシュメモリが必要なアプリ向け
- **RE01B** : 大容量フラッシュかつBLE5.0機能が必要なアプリ向け



Features

- Operating Voltage : 1.62V to 3.6V
- Operating temperature : -40°C to 85°C
- GPIO pins: up to 74
- External clock oscillators
 - 8 to 32 MHz, 32.768 kHz
- On-chip clock oscillators
 - LOCO 32.768 kHz
 - MOCO 2 MHz
 - HOCO 24/32/48/64 MHz
- Ultra-low power by SOTB
 - 25uA/MHz Active (internal LDO mode)
 - **12uA/MHz Active (ext. DCDC mode)**
 - **400nA Standby with 32KB RAM retention**
 - 100nA Deep standby
- **Energy Harvesting Controller (5uA bootup)**
- **Ultra-low power HMI (2DG + 8-bit MIP)**
- **Ultra-low power 14-bit ADC (at 4uA)**
- **Ultra-low power 32-bit Timers**
- Crypto engine for security with Root of Trust
- Packages : WLGA72, LQFP100, QFN56

64-MHz ARM® Cortex®-M0+ CPU

R7F0E011

DIV | NVIC | SWD | MTB

Memory

Code Flash (256KB)

SRAM (128 KB)

Analog

14-Bit A/D Converter (18 ch.)

Vref out

Temperature Sensor

Timing & Control

PWM Timer 32-Bit x 2, 16Bit x 4

Wake Up Timer 32-Bit x 1

LP Timer 16-Bits x 2, 32-Bits x 2

CCC (1sec Event Timer) x 1

8-bit Timer x 4

RTC

HMI

Memory In Pixel Display parallel Interface

2D Graphics Data Conversion Circuit

Key Interrupt

Connectivity

USART w/o FIFO x 5
w/ FIFO x 2

SPI x 2

IIC x 2

QSPI x 1

System & Power Management

DMA Controller x 4

Data Transfer Controller

Event Link Controller

Low Power Modes

Multiple Clocks

CCC

SysTick

Energy Harvesting Controller

Safety

Flash Access Window

ADC Diagnostics

ADC Disconnection Detection

Clock Accuracy Circuit

CRC Calculator

Data Operation Circuit

Port Output Enable for GPT

Independent WDT

Security & Encryption

TSIP - Lite

128-Bit Unique ID

TRNG

AES (128/256)

Hidden Root Key

Flash Access Window

Flash ID Code Protection

MPU x 4

REマイコンファミリ評価キット EK-RE01

REマイコンの超低消費電力とエネルギーハーベスト動作をすぐに評価可能

超低消費電力モード
エネルギーハーベスト
すぐに評価可能

chip 1 stop様で販売中！

[RE01 256KB評価ボード](#)

[RE01 1500KB評価ボード](#)

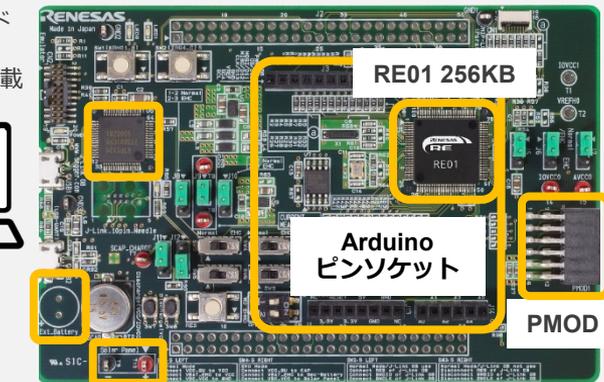


写真はEK-RE01 256KB

オンボード
J-LINK
デバugga搭載



2次電池
接続IF



発電素子接続IF



無線等の
容易な拡張



MIP-LCD拡張基板付属



ソーラーパネル付属



まとめ

SOTB技術使ったREマイコンは、
 超低消費電力かつ高速のアプリ動作を可能とし、
 IoT端末の電池メンテナンスフリーとする
 便利な世界を実現します。

ウェアラブル

超低消費電力
音声認識

モード切替、時計、アラーム、カレンダー

大気質モニタリング

ルネサスの超低消費電力空気質センサ
REマイコン+ZMODガスセンサ

センサアルゴリズム

バイオセンシング

超低消費電力アナログセンシング

小容量電池

AFE

マシンモニタリング

異常検知

稼働 交換 即再開

センサ 通信 故障予知

ロケーショントラッカー

0円

ご清聴ありがとうございました

For more information, visit www.renesas.com/re

