

IoTやウェアラブルに最適な  
小形リチウムイオン二次電池  
<SLBシリーズ>

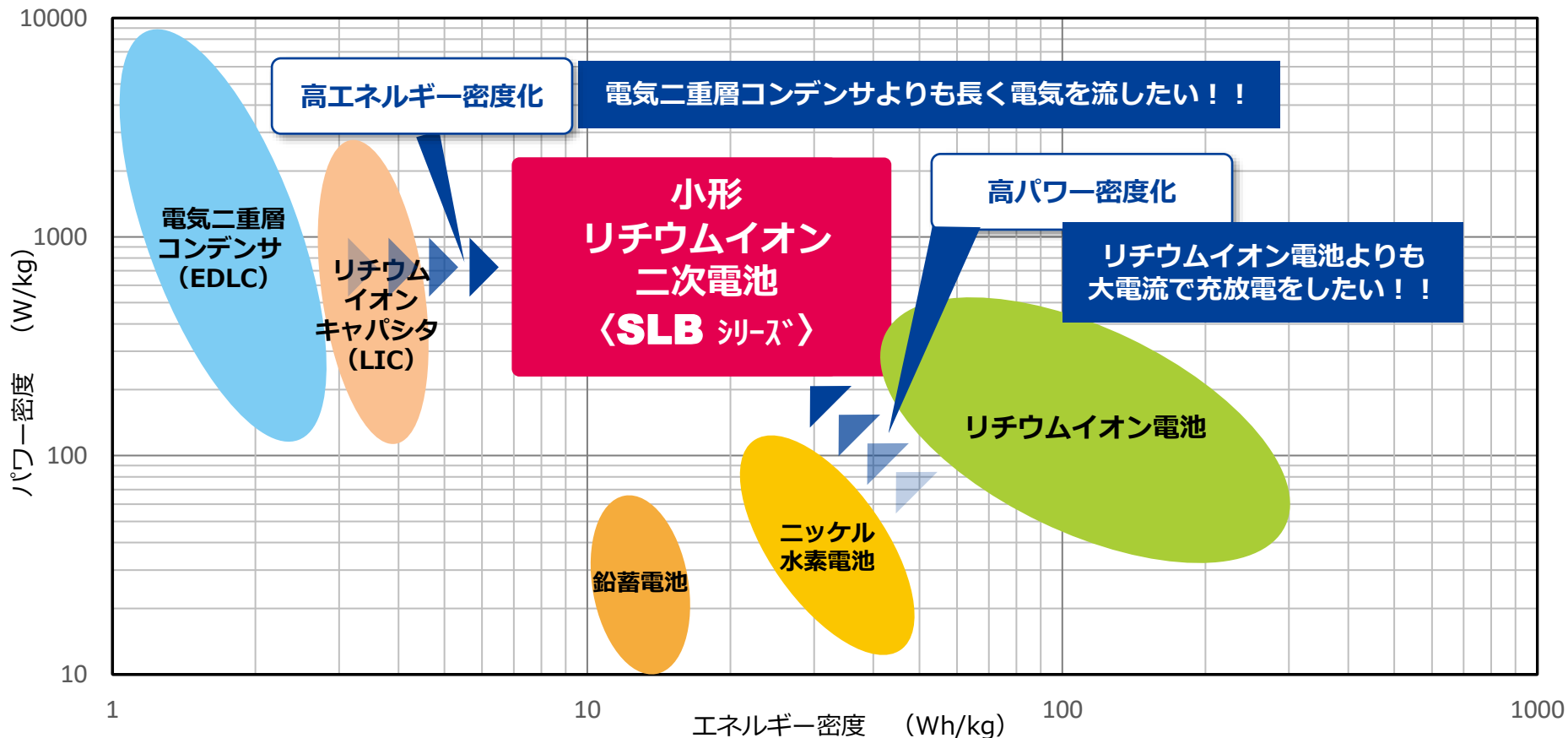


ニチコン株式会社

1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

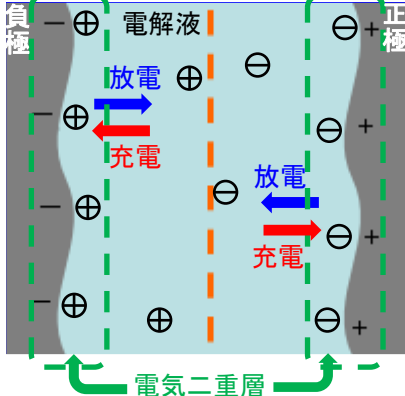
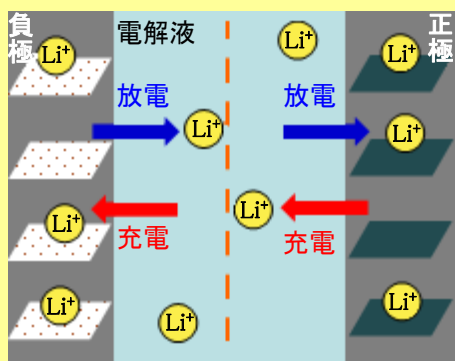
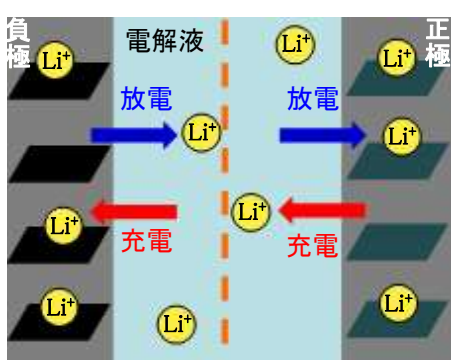
# 開発背景

## ラゴンプロット 主な蓄電デバイスの比較



高出力かつ大容量を備えた蓄電デバイスが求められています。

# 蓄電デバイスの違い

名称	電気二重層コンデンサ (EDLC)	SLBシリーズ (LIB)	リチウムイオン電池 (LIB)
蓄電メカニズム	<p>物理現象</p>  <p>電気二重層</p>	<p>化学反応</p> 	<p>化学反応</p> 
電圧	~2.7V	~2.8V	~4V
エネルギー密度	~7Wh/kg	EDLCより優位 ~40Wh/kg	~300Wh/kg
パワー密度	~10kW/kg	~3kW/kg	電池より優位 ~1kW/kg
使用温度範囲	-40~+85℃	-30~+60℃	電池より優位 -20~+60℃
サイクル寿命	100万回~	25,000回以上	電池より優位 ~3,000回
取り扱い	0Vまで放電可能	下限電圧がある	下限電圧がある
安全性	熱暴走による発熱・発火が起こる可能性が低い	熱暴走による発熱・発火が起こる可能性が低い	電池より優位 熱暴走による発熱・発火・破裂が起こる可能性がある
メリット	高出力、長寿命、安全	高出力、長寿命、安全	エネルギー密度が高い
デメリット	エネルギー密度が低い	エネルギー密度が低い	寿命が短い

当社の電池は高レートでの充放電においても長寿命かつ安全性に優れています。

# 小形リチウムイオン二次電池の「負極」

“小形リチウムイオン二次電池” と従来の “リチウムイオン電池” の違いは？

## →負極材料

負極: リチウムイオン電池  
          グラファイト

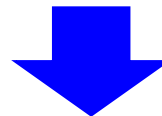


小形リチウムイオン二次電池  
          LTO

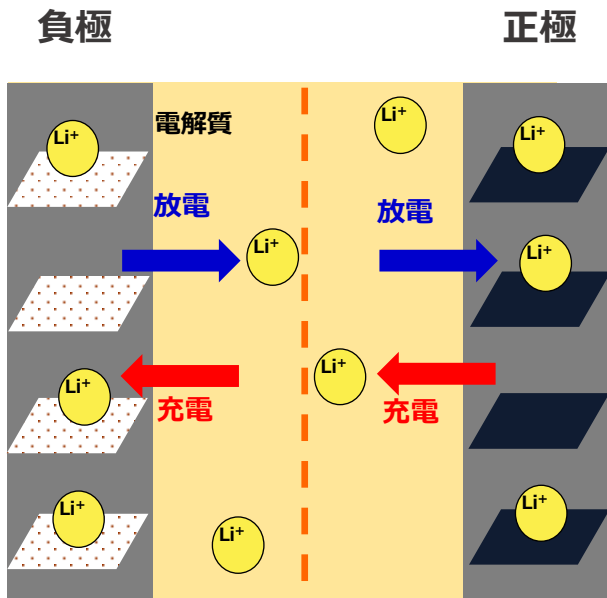
*point!*

## LTO (チタン酸リチウム) の特長

- 燃えない熱安定性のある材料
- 電解液との反応性が低い→発熱が少ない
- 過放電時に電子伝導性が低くなる性質を有し、熱暴走が起こりづらい  
(わずかな電流と熱しか発生しない。)



**高安全性・高信頼性**



**1** 長寿命 **25,000回**以上のサイクル寿命

**2** 急速充電・放電可能 **高レート (最大20C)** 充放電可能

Cレート：電池容量を1時間で充放電させるときの電流レートを「1C」と定義

**3** 微弱電流充電 **低レート (0.01C)** 充電可能

**4** 低温特性 **寒冷地 (-30℃)** でも使用可能

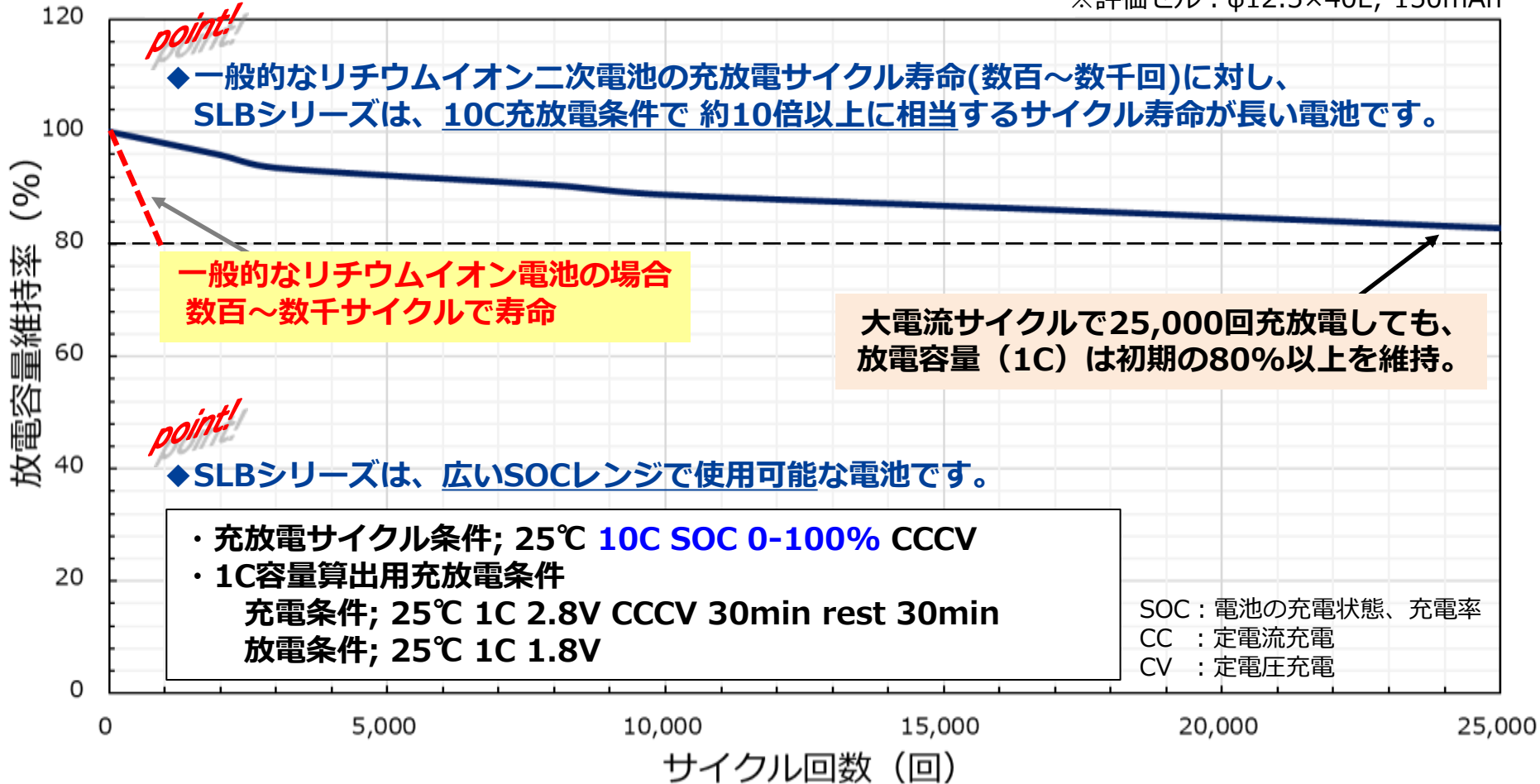
**5** 安全性 **安全性の高いLTO**を使用

# サイクル特性

**1** 長寿命 : 充放電、25,000サイクル後で80%以上の容量を維持

## 10Cレート充放電サイクル中の1C放電容量の変化

※評価セル :  $\phi 12.5 \times 40L$ ; 150mAh

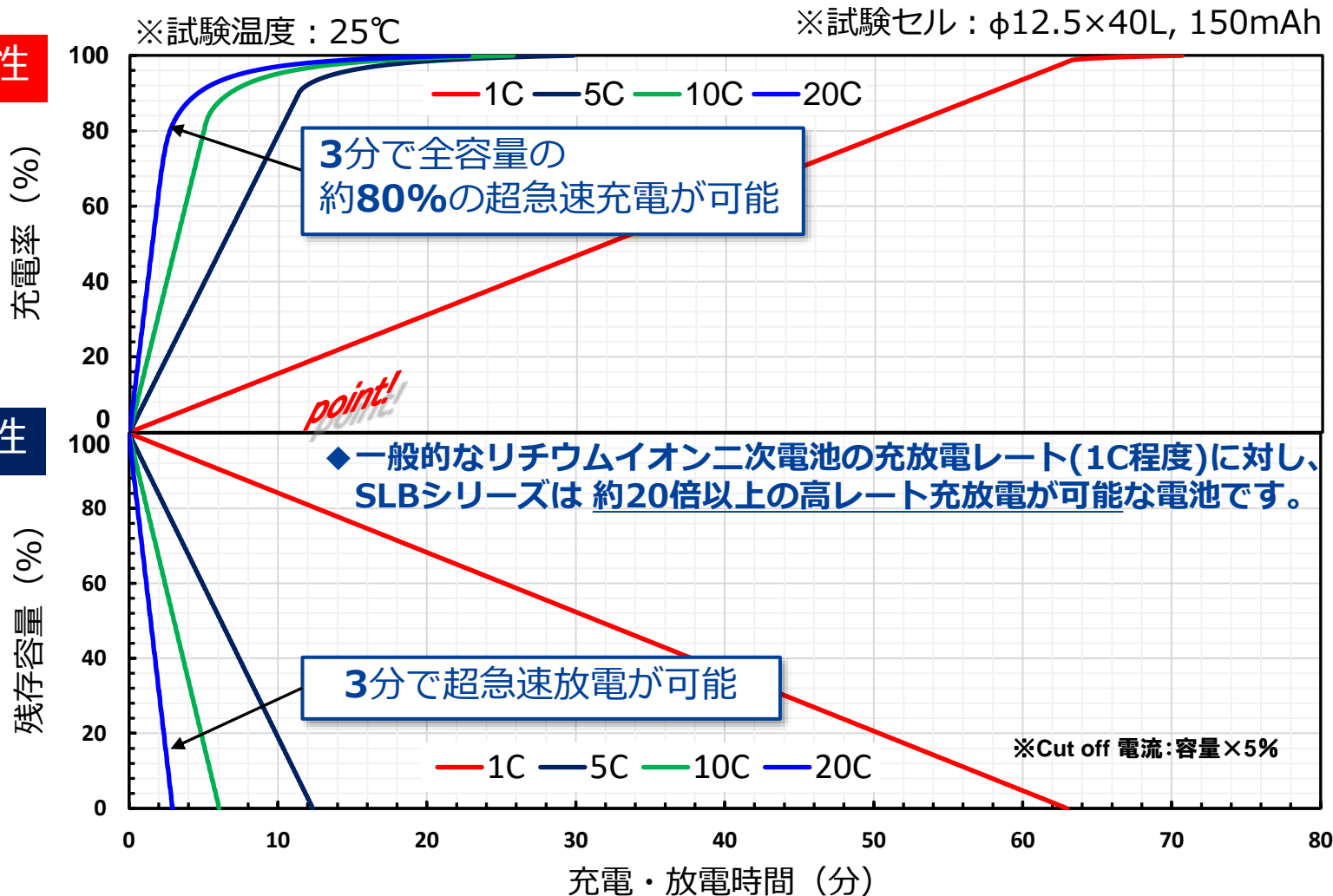


# 充放電特性

## 2 急速充電・放電可能：EDLC並みの入出力密度

充電特性

放電特性



Cレート：電池容量を1時間で充放電させるときの電流レートを「1C」と定義



# 微弱電流での充電特性

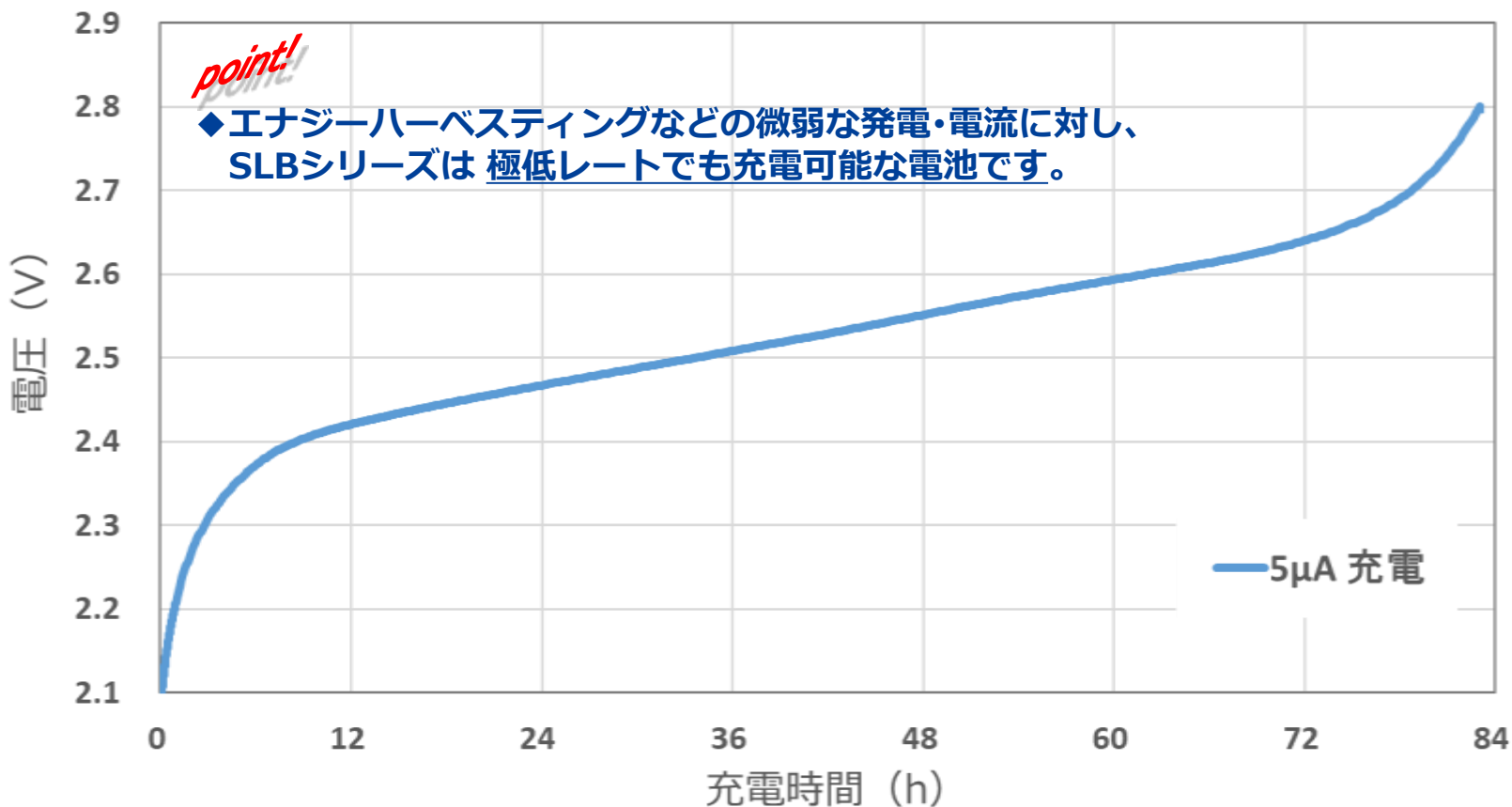
## 3 微弱電流充電性能 : 低レート (0.01C) 充電可能

試験セル

φ3×7L (0.35mAh)

試験条件

充電電流 : 5μA (=0.014C)

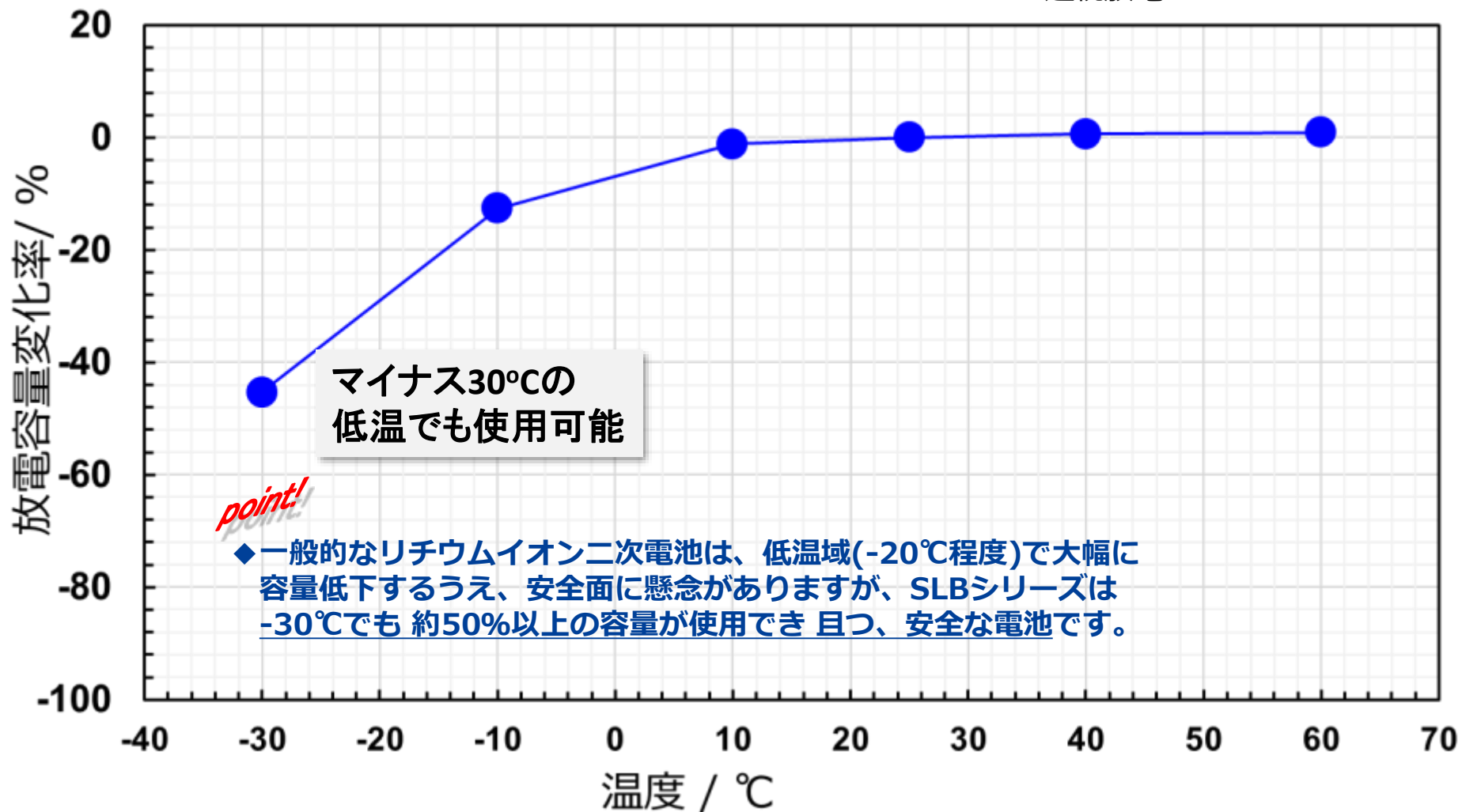


# 温度特性

## 4 低温性能 : 寒冷地 (-30℃) でも使用可能

※試験セル : φ12.5×40L\_150mAh

※1C連続放電 Initial



## 5 安全性：強制的に内部短絡を発生させても破裂・発火の可能性が低い

### 安全性試験

No.	試験項目	試験内容	判定基準	結果
1	圧壊	満充電後、半円状圧子(φ10mm)で円筒型電池の縦軸が圧子と垂直になるよう入れ、試験前の50%まで押し潰す。	破裂・発火 なきこと	破裂・発火 なし
2	釘刺し	満充電後、φ3.0mmの釘を電池の中央部で垂直に速度5.5mm/sで貫通させ放置する。	破裂・発火 なきこと	破裂・発火 なし
3	Blunt Nail 試験	満充電とした電池にBlunt Nailを用いて0.1mm/sの速度で電池を加圧する。電池電圧が0.5V以上低下した時点で短絡とみなし釘の降下を止める。	(破裂・発火 なきこと)	破裂・発火 なし
4	外部短絡	電池の正負極端子を1mΩ程度の外部抵抗に接続し短絡させる。	破裂・発火 なきこと	破裂・発火 なし
5	過充電	10V以上で使用できる電源を用いて、電池放電状態から1C(または2~10C)にて定格容量の250%まで通電する。	破裂・発火 なきこと	破裂・発火 なし
6	強制放電	放電状態(SOC 0%)から電池を1Cにて90分間、逆充電を行う。	破裂・発火 なきこと	破裂・発火 なし

### 小形リチウムイオン二次電池

破裂・発火する可能性が低く安全です。



圧壊、釘差し、外部短絡、過充電、強制放電の試験に対して、破裂ならびに発火はなく、安全であることを確認しています。

### 安全規格認証



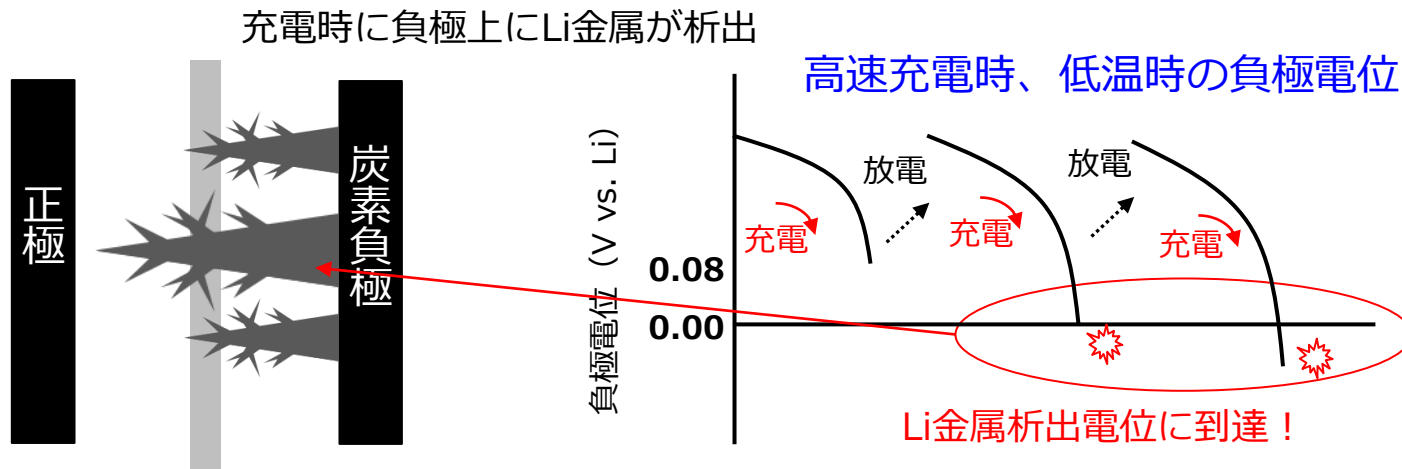
- UL1642およびIEC62133-2：2017認定品です。

# 材料ベースで高い安全性

材料・事象	一般的なリチウムイオン電池	SLBシリーズ
負極材料	炭素材料 (グラファイト)	LTO (不燃材料を使用) →熱的に安定
内部短絡電流	大	小 短絡した場合、LTO表面は 相変化により高抵抗化
Li金属析出	あり 高速充電時、低温時、 長期サイクル時にLi析出電位 に到達する	なし 高速充電時、低温時、 長期サイクル時でも Li析出電位に到達しない

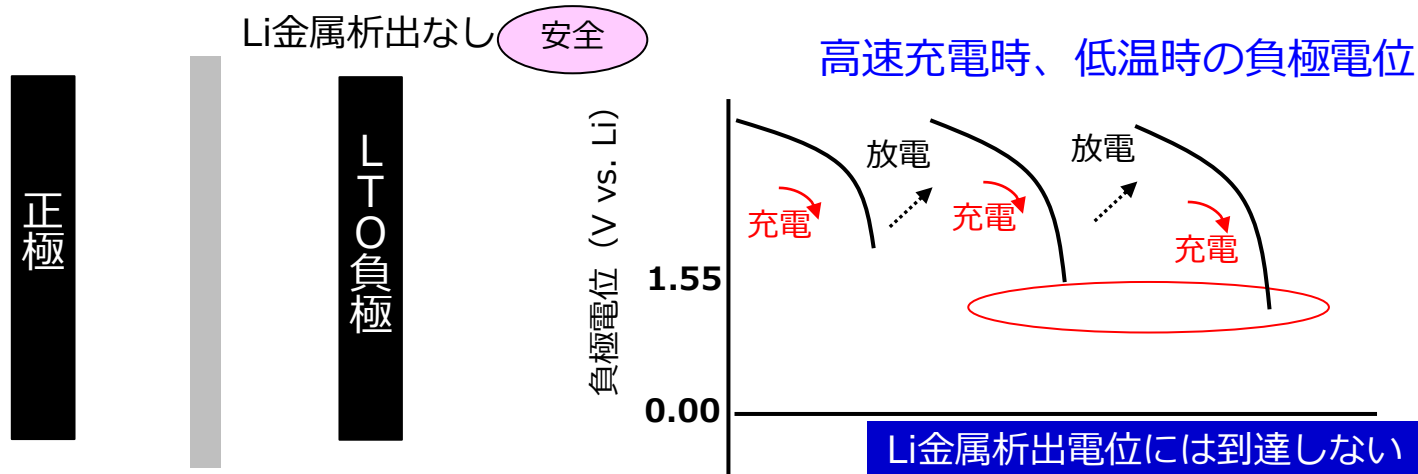
# リチウム析出による短絡が発生しないメカニズム

一般的な  
LIBの場合








充電時にセパレーター破損以外にLi金属析出による短絡の可能性あり

SLBシリーズ  
の場合



# 小形リチウムイオン二次電池 ラインアップ

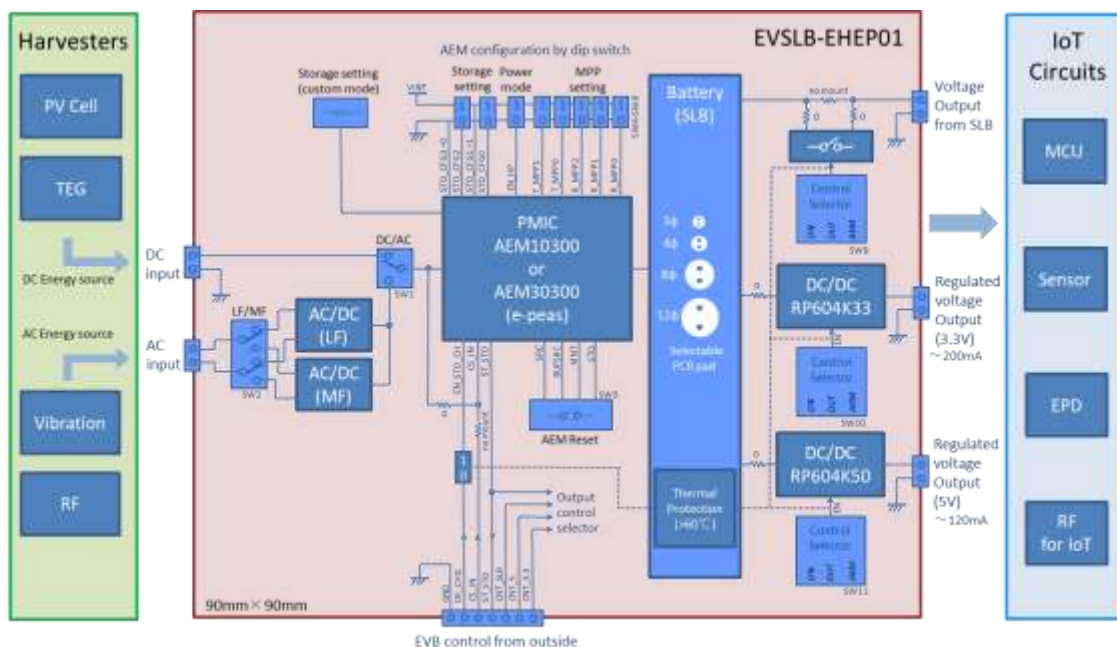
型番		SLB03070LR35	SLB03090LR80	SLB04255L040	SLB08115L140	SLB12400L151
						
サイズ	φ径	3.0 mm	3.3 mm	4.0 mm	8.0 mm	12.5 mm
	L寸	7.0 mm	9.0 mm	25.5 mm	11.5 mm	40.0 mm
公称電圧		2.4V	2.4V	2.4V	2.4V	2.4V
電圧範囲 最大充電電圧-放電終止電圧		2.8 - 1.8V	2.8 - 1.8V	2.8 - 1.8V	2.8 - 1.8V	2.8 - 1.8V
公称容量		0.35mAh	0.80mAh	4mAh	14mAh	150mAh
最大充電/放電電流 (Cレート)		7mA (20C)	16mA (20C)	80mA (20C)	280mA (20C)	3000mA (20C)
ESR (at 1kHz)		Max. 12 Ω	Max. 8 Ω	Max. 0.6 Ω	Max. 0.24 Ω	Max. 0.06 Ω
温度範囲		-30 ~ +60°C	-30 ~ +60°C	-30 ~ +60°C	-30 ~ +60°C	-30 ~ +60°C
エネルギー密度		17Wh/L	25Wh/L	30Wh/L	58Wh/L	73Wh/L
重量		0.12g	0.16g	0.75g	1.2g	9.0g
量産		量産中	量産中	量産中	量産中	量産中

# SLBシリーズ エナジーハーベスティング評価ボード

様々なエネルギーハーベスタとSLBシリーズを組み合わせられる電源ボード  
各種回路と接続して簡単にエネルギーハーベスティング電源の評価が可能

nichicon

評価ボードの特長



太陽光(DC)・振動発電(AC)など  
各種ハーベスタからの入力が可能

ハーベスタの特性に最適な電力収集設定をサポート

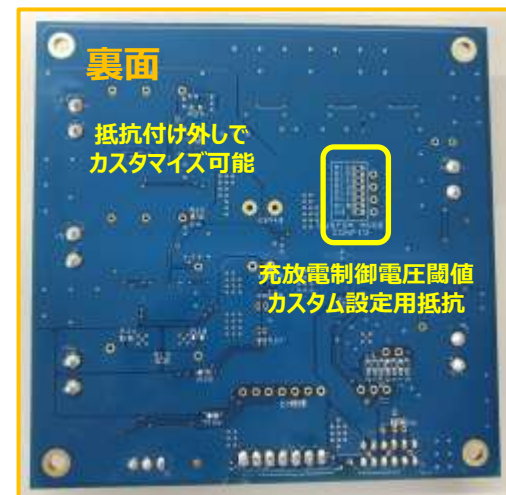
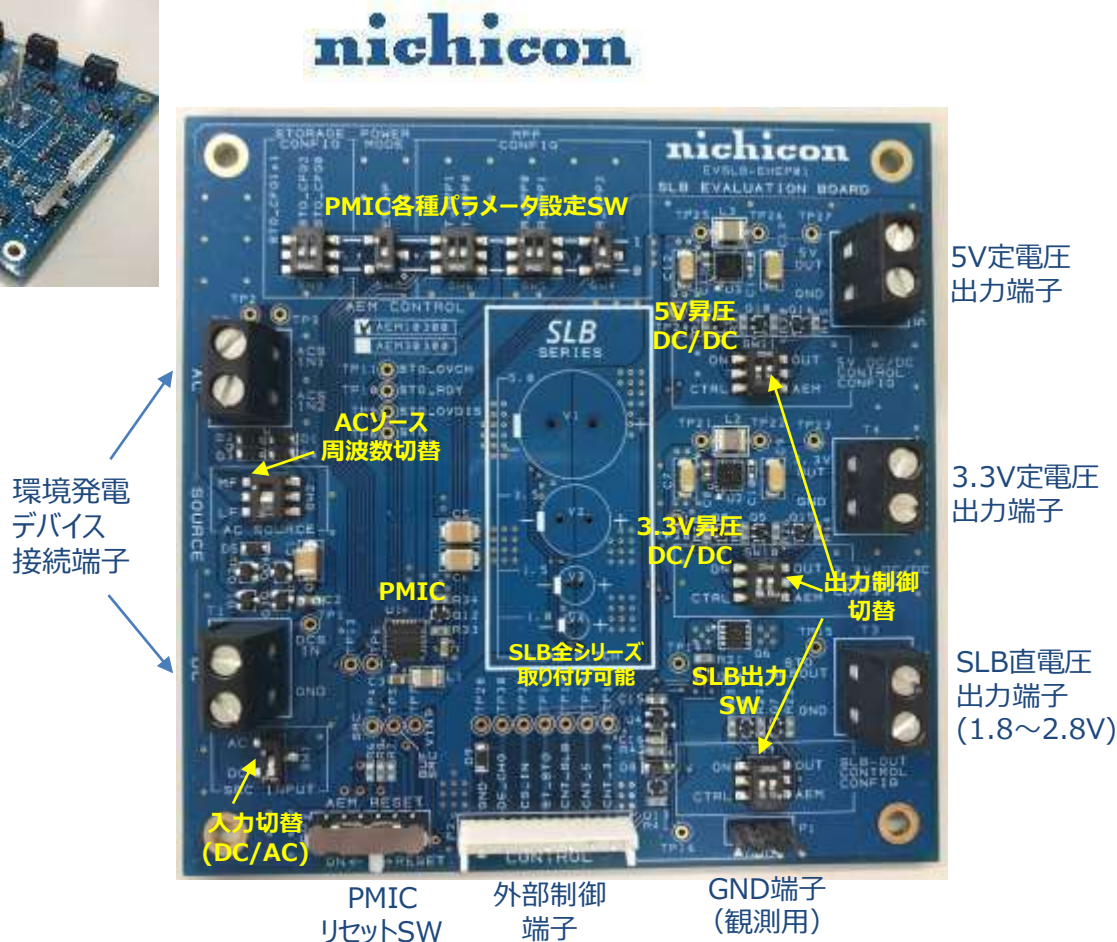
SLBシリーズ全5種類に対応

3系統 (SLB直接/3.3V/5V) 出力対応

高いカスタマイズ性

# SLBシリーズ エナジーハーベスティング評価ボード

様々なエネルギーハーベスタとSLBシリーズを組み合わせられる電源ボード  
各種回路と接続して簡単にエネルギーハーベスティング電源の評価が可能



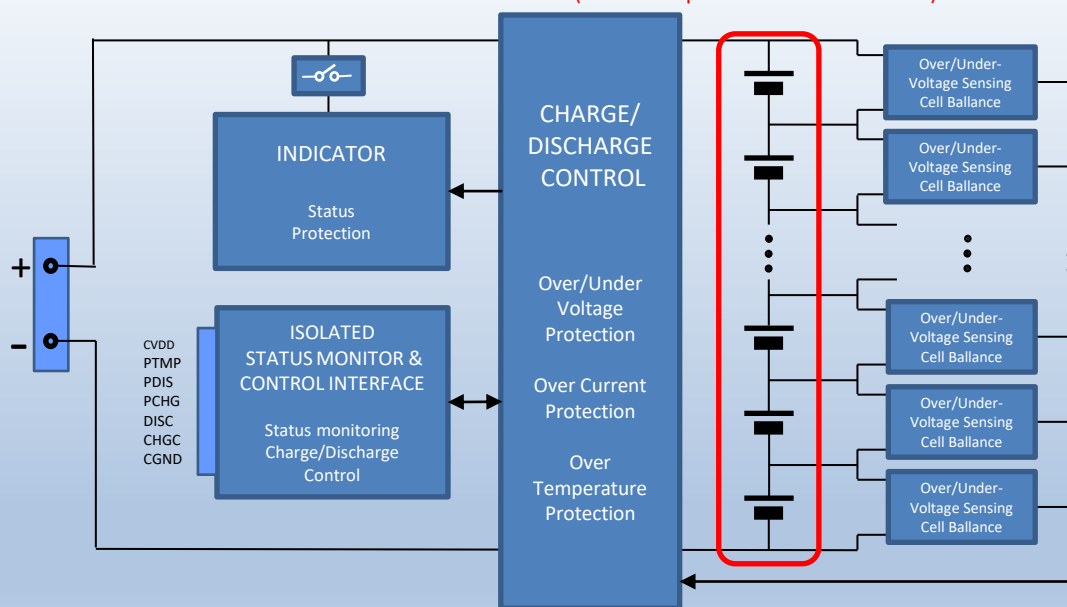


# SLBシリーズ 直列接続評価ボード

必要な電圧に合わせてSLBセルを直列接続して高電圧化できる評価ボード  
単セルでは電圧が足りない場合でも簡単にSLBシリーズの評価検討が可能

nichicon

SLB Series  
(available up to 10 series connection)



## 評価ボードの特長

3直列※から10直列までの任意の数のSLBセル直列接続評価に対応

どの直列数でも負荷電流供給経路が最短となる回路レイアウト

状態把握が容易なステータスLED

絶縁型の外部制御&状態モニタ端子  
(評価ボードの直列接続も可能)

制御閾値カスタマイズ可能 (一部)

※3直列時は一部機能制限あり

MSLB12400S10EVB-R1

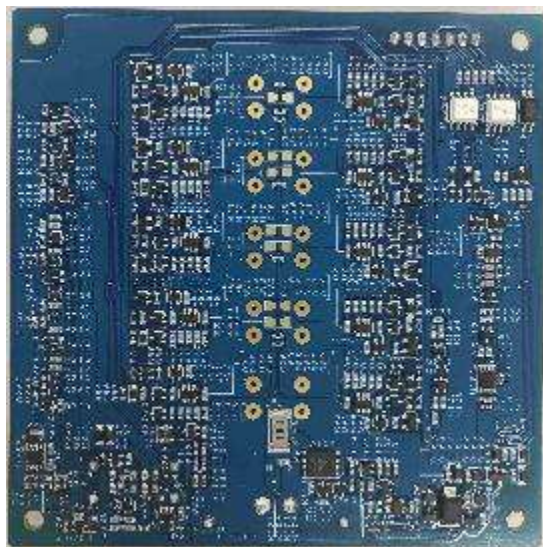
# SLBシリーズ 直列接続評価ボード

必要な電圧に合わせてSLBセルを直列接続して高電圧化できる評価ボード  
単セルでは電圧が足りない場合でも簡単にSLBシリーズの評価検討が可能

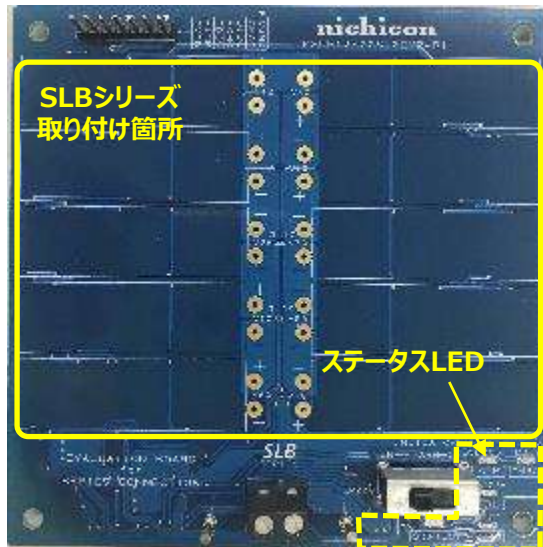
**nichicon**

外部制御/状態モニタ  
端子

SLB12400L151  
10本直列接続 (24V)



制御回路  
(裏面)



SLBシリーズ  
取り付け箇所

ステータスLED

負荷/充電器  
接続端子

LED切替SW  
(ON/間欠/OFF)



3直列 (7.2V)



5直列 (12V)



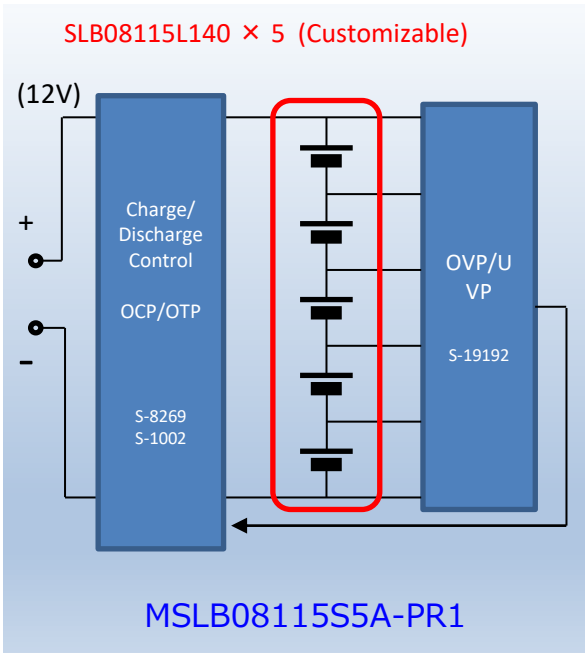
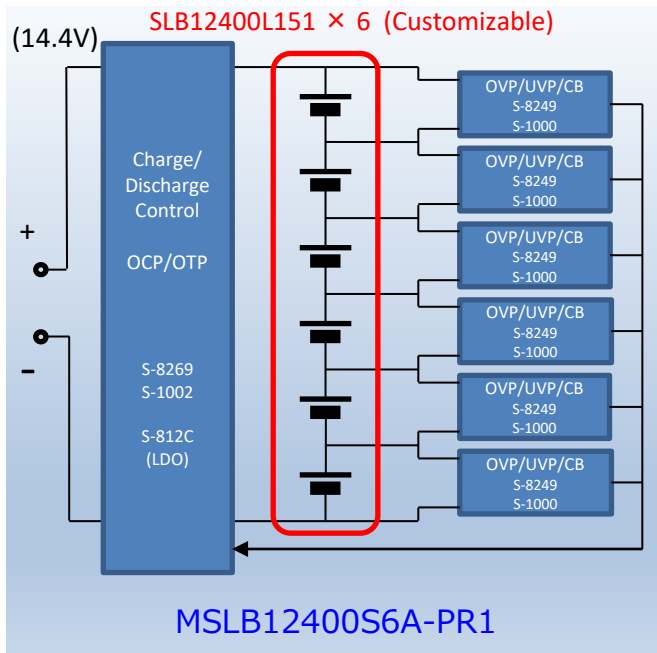
6直列 (14.4V)

# SLBシリーズ 直列接続応用例（電池パック）

制御ICを使用しSLBセルを直列接続した電池パックの構成例  
SLBシリーズの優れた長所を備えつつ高電圧化が可能

nichicon

Powered by ABLIC



想定用途

産業機器  
ロボット・小型AGV

車載  
ドアロック・ドライブレコーダー電源

バックアップ電源

パワーブースト

OVP: Over Voltage Protection / UVP: Under Voltage Protection / CB : Cell Balancing / OCP: Over Current Protection / OTP: Over Temperature Protection

# SLBシリーズ 直列接続応用例（電池パック）

制御ICを使用しSLBセルを直列接続した電池パックの構成例  
SLBシリーズの優れた長所を備えつつ高電圧化が可能

(試作品)

**nichicon**



MSLB12400S6A-PR1  
SLB12400L151 × 6



MSLB08115S5A-PR1  
SLB08115L140 × 5

構成例	SLB12400L151 × 6直列	SLB08115L140 × 5 直列
公称電圧	14.4V	12V
使用電圧範囲	15.6 - 10.8V	14.0 - 9.0V
公称容量	135mAh (1,944mWh)	14mAh (168mWh)
最大充放電電流	3000mA	280mA
サイクル寿命	20,000回以上	10,000回以上
ESR (@1kHz)	Max. 360mΩ	Max. 1.2Ω
使用温度範囲	-30 ~ +60℃ (85℃品 開発中)	-30 ~ +60℃ (85℃品 開発中)
保護機能	電圧超過/下限電圧 (セル毎)、 充電/放電過電流、高温	電圧超過/下限電圧 (セル毎)、 充電/放電過電流、高温
電圧バランス機能	○/2.6V (1セルあたり)	—
外形寸法(L×W×H)	約 95 × 50 × 16 mm	約 51 × 23 × 15 mm
質量	約70 g	約10 g

1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
- 2. 採用事例**
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

# 市場ターゲット

## ■SLBシリーズのターゲット製品



ハンディ計測機器



充電式玩具



電動工具



リモコン



ドライブレコーダ



車載用補助電源  
(ドアロック解除, 事故緊急通報, ADAS etc)



電子ペン



ワイヤレスイヤホン



アシスト  
パワースーツ



ウェアラブル  
端末



スマート・グラス



モバイル  
端末



照明器具



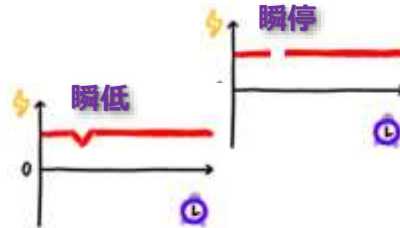
IoTデバイス  
(定点観測, 状態監視)



スマート  
メータ



緊急通報



バックアップ  
(家電, 産機 etc)



ピークアシスト  
(家電, 産機 etc)



寒冷地使用

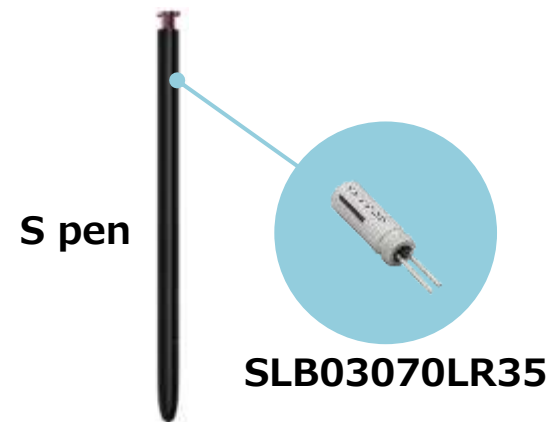
# 採用事例 (電子ペン)

## Galaxy series S pen

Galaxy Note10 / Note10+  
Galaxy Note20 / Note20 Ultra  
Galaxy S22 Ultra

# Galaxy

Samsung Electronics Co., Ltd.



Sペンサイズ (5.8×4.35×105.08mm) Sペン基板 (Web 分解サイトより)



SP912  
6軸センサー

Dialog DA14585  
Bluetooth 5 SoC

ニチコン SLB  
φ3×7L 0.35mAh

出典: IFIXIT HP (<https://jp.ifixit.com/TearDown/Samsung+Galaxy+Note10++5G+TearDown/125590>)

新機能による**消費電力増加への対応**が採用の決め手  
電気二重層コンデンサからの置き換えで**最大10時間**の使用が可能に!

# 採用事例 (小型ソーラー独立電源)

## 小型ソーラー独立電源 「CUBE66」

業界随一のコンパクトサイズ

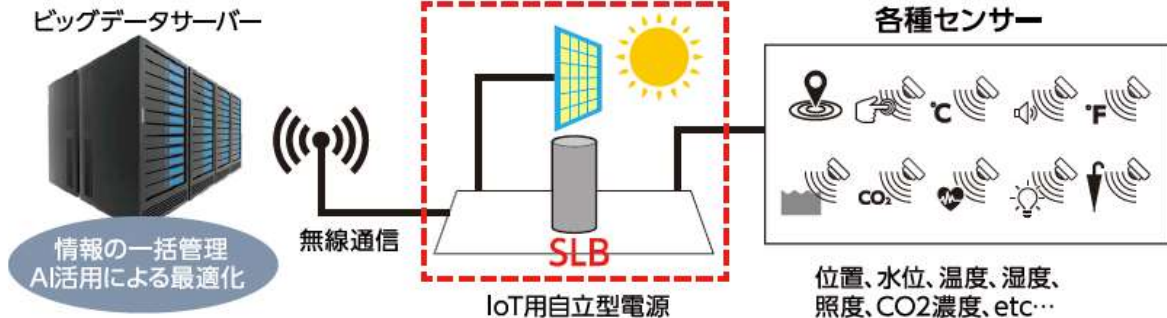


外形寸法 W : 66mm × D : 66mm × H : 66mm  
(突起物、ケーブル類除く)

ニチコン SLB  
φ12.5×40  
150mAh 2本  
SLB12400L151



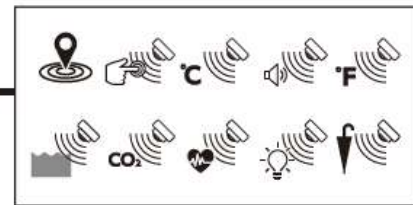
### IoTシステム モデル例



L-kougen

株式会社エル光源

各種センサー



位置、水位、温度、湿度、  
照度、CO2濃度、etc...

### IoTシステムへの高い適応性

機種トレンド	バッテリーニーズ	SLB特長
屋外設置	発火リスクを払拭したい	非常に高い安全性
寒冷地の設置	発火リスクを払拭したい	低温域充放電が可能
多量台数の長期放置	メンテナンスフリー	長寿命サイクル
小サイズ電源	小型で瞬時大電流放電	急速(充)放電が可能
環境発電(太陽光以外)	微弱な充電電流	極低電流充電が可能

### 高い適用性



# 採用事例（冠水監視システム）

## 治水モニタリングパッケージ

冠水を検知し、冠水後もリアルタイムで水位を監視システムの電源部にSLBシリーズを採用

# Braveridge

株式会社Braveridge

冠水監視 WEBアプリ



### 冠水監視システム



- 小型ソーラー独立電源で電池交換不要
- 冠水後もリアルタイムで水位を把握
- 小河川や用水路でも導入し易い低価格

### 小河川や用水路の冠水を通知!

小河川や用水路、アンダーパスなどの冠水を検知し、その後の水位の変化を継続的に遠隔監視できるリーズナブルな「冠水監視システム」です。



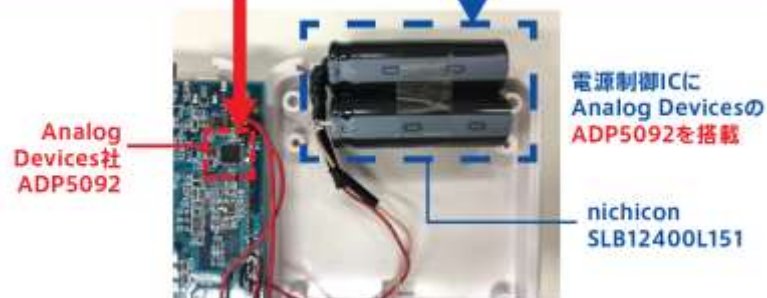
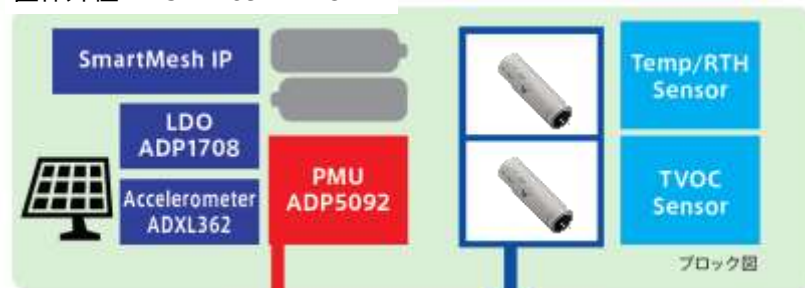
# 採用事例 (小型ソーラー独立電源)

## SmartMesh IP搭載センサー端末 (ソーラー版)

SmartMesh IP搭載センサー端末 (ソーラー版) の試作にて  
当社のSLBシリーズを二次電池として採用。



筐体外径:115mm×69mm×28mm



TVOC、温度、湿度、照度、加速度、電池電圧、  
動作電圧データを周期的に送信

無線モジュールは SmartMesh IP を搭載  
(2.4GHz帯、メッシュネットワーク)

太陽光パネルと単三電池x2本のHybrid  
バッテリー構成 (試作品)

# 採用事例（環境センサー）

## RICOH EH 環境センサー D201 / D202

株式会社リコー

環境センシングデバイス「RICOH EH 環境センサーD201/D202」にSLBシリーズを採用。

冷凍環境や高温・高湿度環境のモニタリングを配線不要・メンテナンスフリーで実現。

固体型色素増感太陽電池搭載  
RICOH EH 環境センサー  
D201 / D202



### 製品特長

- 暗い場所でも使用可能
- 広い温度範囲に対応し冷凍施設で使用可能
- 超小型サイズで設置が容易
- 5つのセンサーがさまざまな環境を測定
- かんたん連携でモニタリング
- 防水防塵モデルを追加



RICOH EH 環境センサー D201



低温域（-30℃～）でも充放電が可能！

環境センサーの  
SLB貢献点

環境発電での低電流充電（0.01C）が可能！

BLE等の無線通信時の急速放電（20C）が可能！

長寿命サイクル電池でメンテナンスフリーを実現！

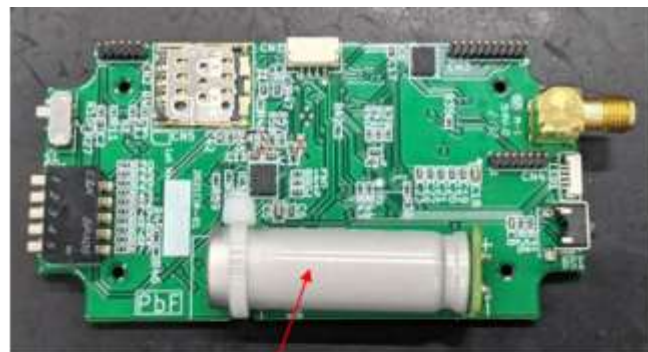


# 採用事例 (IoT通信モデム)

## LTE Cat.M1 通信モジュール (機器内蔵型)

センサーデータなど小容量データに特化して、通信費を抑えたIoTモデム。  
基板にSLBシリーズを電源として採用。

- 2次電池を搭載する事で**主電源切断時でも通信可能**
- 10年間**の通信費が12ユーロ、**月額約10円**で日本・米国・欧州で利用可能  
(1NCE社 eSIM搭載)
- AWS-IoTとのセキュア通信可能あるいは、1NCEクラウドとAWSを  
OpenVPN接続し疑似閉域網として、データの**安全性強化**
- Cat.M1通信とすることで、**価格、消費電流を低減**
- 安全性**が高く、**高出力かつ25,000回以上**の充放電が可能



SLB12400L151 (150mAh)



1NCE社 eSIM

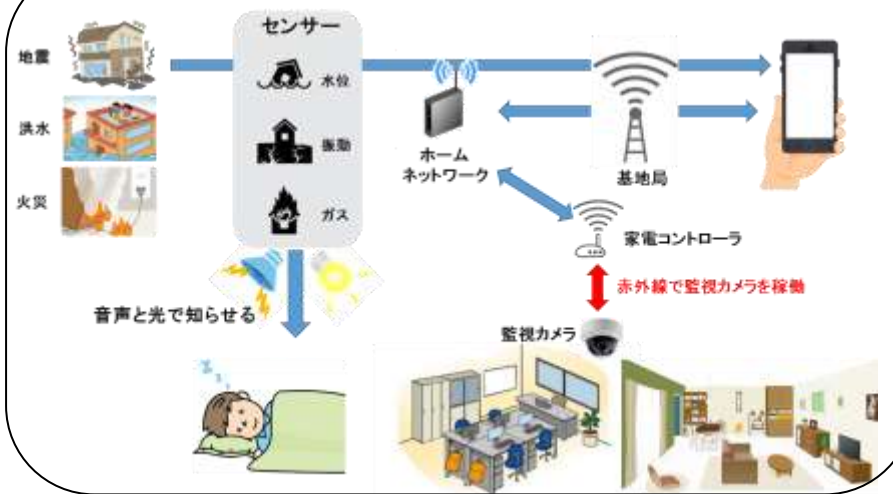
Cat.M1モデムIC

1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

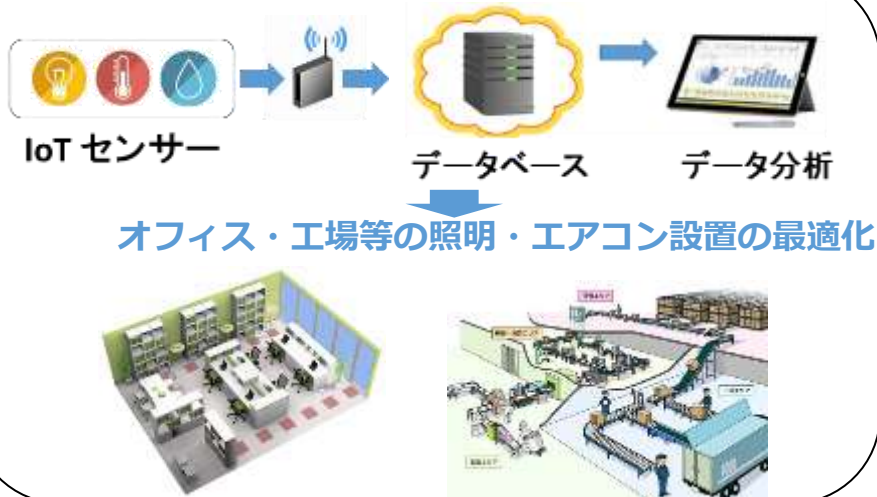
## ①スマートホーム提案



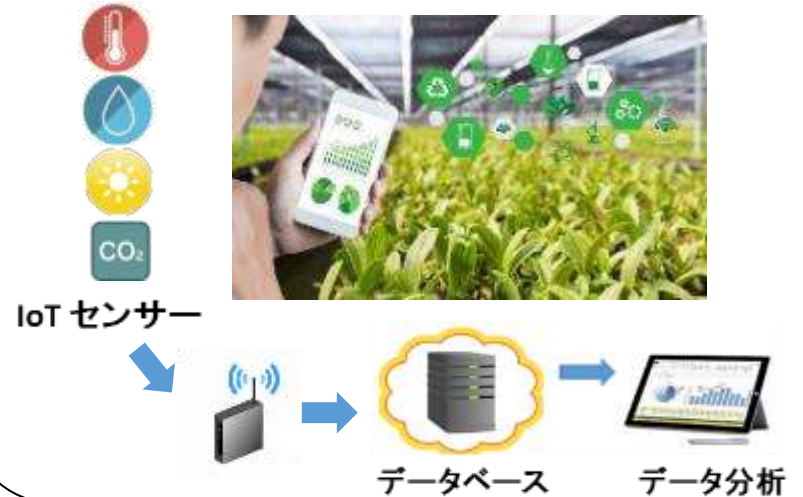
## ②防災ソリューション提案

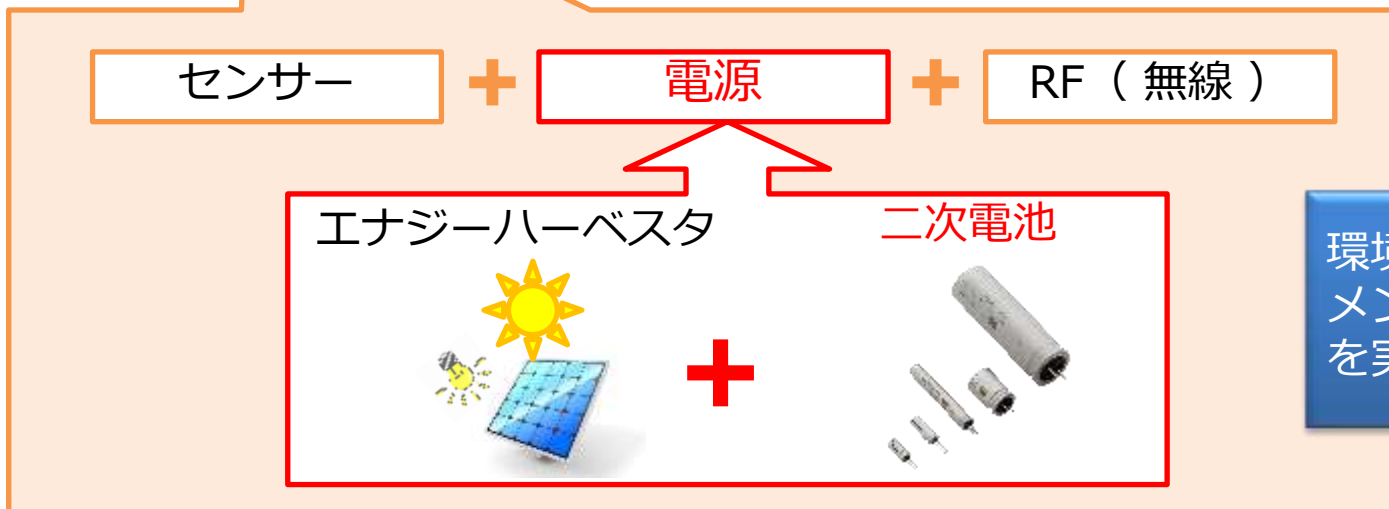
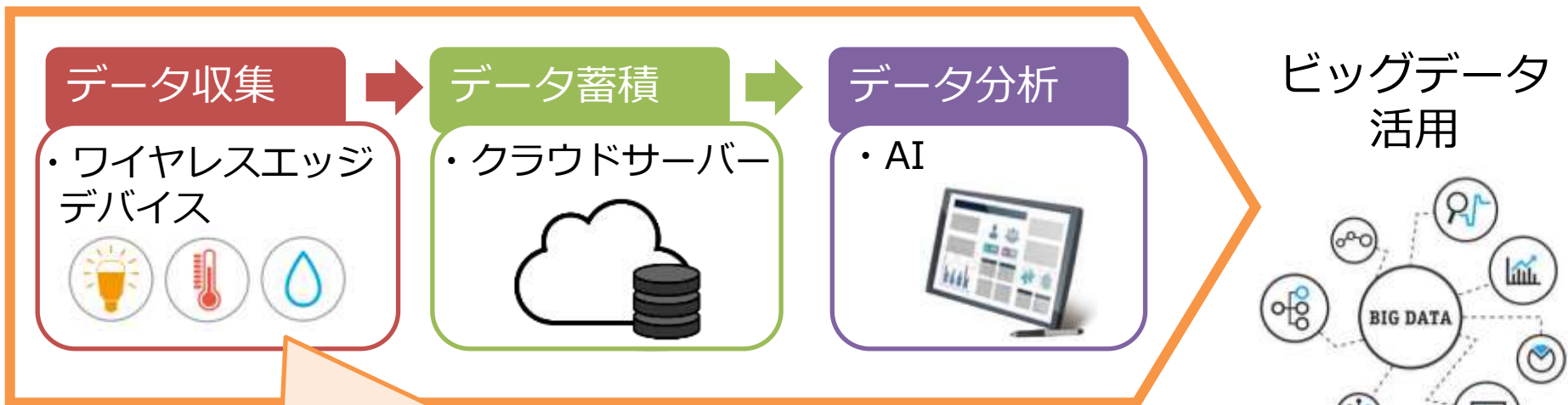


## ③スマート建築



## ④スマート農業

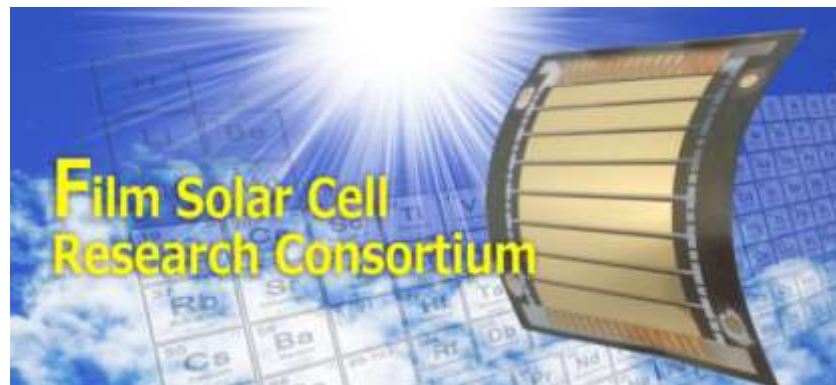




ワイヤレスエッジデバイスの構成要素

## ペロブスカイト太陽電池

低コストかつ軽くて柔軟なフィルム型の太陽電池であり、様々な用途での使用が期待される。



## 用途

- ▷ 時計・ウェアラブルデバイス
- ▷ スマート街頭
- ▷ 災害用テント
- ▷ 屋上発電
- ▷ カーポート
- ▷ ZEH/ZEB
- ▷ ソーラーカー
- ▷ 宇宙開発
- ▷ ソーラープレーン・ドローン



※出典：フィルム太陽電池研究コンソーシアム、エネコートテクノロジーズ社HP



## ワイヤレス電力伝送 (WPT)

必要なときに必要な場所で空間電力が可能。  
10m以上離れた距離から電力を供給できる  
電波発射型のワイヤレス給電方式であり、  
様々な用途での使用が期待されている。



### 用途例

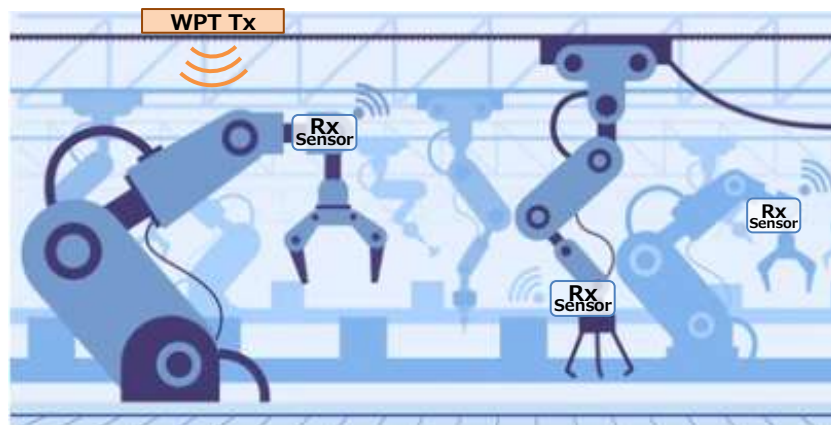
#### デジタルピッキングシステム

(表示器をWPTで充電することで交換工数削減)



#### 次世代ロボットハンド用センサー

(可動部の配線は断線のリスクがあるのでWPTで充電)



## ケーブルから解放された新しい時代へ

※出典：Space Power Technologies社のHP

# 空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムのユースケース

## 【第1ステップ: 本報告のシステム】

### 「WPT管理環境」

工場、倉庫、配送センター等の無人エリアでの、  
センサ、カメラ、表示器等への送信



工場、倉庫、配送センター等の有人エリアでの、  
センサ、表示器等への送信 (920MHz帯のみ)



### 「WPT一般環境」

物流現場での品質管理センサ等への送信 (920MHz帯のみ)  
老人介護施設等での見守りセンサ等への送信 (920MHz帯のみ)



## 【今後期待される第2ステップ以降】

工場、倉庫、配送センター等の有人及び無人エリアでの、  
センサ、カメラ等への送信



店舗、オフィス等の有人及び無人エリアでの、センサ、表  
示器、カメラ、モバイル端末等への送信



屋外での、センサ、カメラ、モバイル端末等への送信



電子棚札

※出典：「情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会」

1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

## メンテナンスフリーと高頻度の更新を可能にした電子棚札

日清紡マイクロデバイス株式会社

### メンテナンスフリー電子棚札の3つの特長



#### 太陽電池による高頻度な書き換えが可能

店内の照明から得られる光エネルギーで発電し、書き換え回数の制約から解放



#### 省電力回路と二次電池によるメンテナンスフリーを実現

エネルギーハーベスティングによる駆動で電池交換不要

#### BLE・NFC通信で棚札の管理とプロモーションが可能

アプリで棚札データの書き換えとNFC通信によるリンク先への誘導

メンテナンスフリーと高頻度の更新を可能にした電子棚札を開発  
店内の照明で発電し、PCやモバイル端末を使って更新可能

## メンテナンスフリーと高頻度の更新を可能にした電子棚札

日清紡マイクロデバイス株式会社

裏面



### BATT : SLB series

1. 10,000回以上のサイクル寿命
2. 急速充電・急速放電が可能
3. 低レート (0.01C) での微弱電流充電が可能
4. 低温域 (-30℃) でも使用可能
5. 破裂や発火の可能性が極めて低い安全性

### IC : R1801

1. 起動電力1 $\mu$ W  
超低消費電流200nA  
高効率 (80%@10 $\mu$ A)の実現
2. 出力電圧を監視してパワーグッド (PG)信号を出力
3. 出力電圧、最大電力点制御  
電圧を端子設定で調整可能

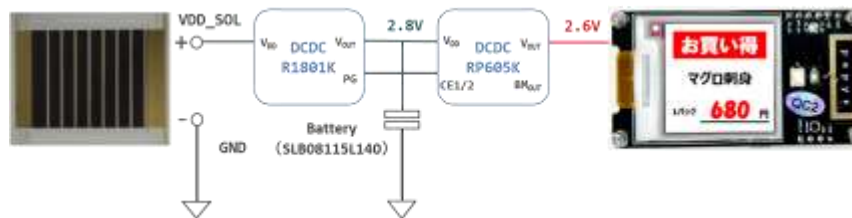
### IC : RP605

1. 使いやすい昇降圧DC/DCコンバータ  
を超低消費電流 300nAで実現
2. 広い入力電圧範囲  
(1.8V ~ 5.5V)
3. マイコンのADコンバータを用いた  
高精度な電池電圧監視機能

### データ通信例



### 回路構成図



メンテナンスフリーと高頻度の更新を可能にした電子棚札を開発  
店内の照明で発電し、PCやモバイル端末を使って更新可能

## 振動発電を用いたインフラモニタリングシステム



振動で発生した電力を蓄電する、または大きな動きで発電し、様々なセンサ情報をLPWAなどで送信

クラウドネットワークで情報を収集し、インフラの状態をモニタリングおよびビッグデータ収集が可能

1. シンプルで製造も容易、高い耐久性
2. 高出力・高感度
3. 優れた電源特性（低出力抵抗）
4. 高いサイズ・形状自由度
5. 低コスト

### ◇発電部

V-GENERATOR



振動発電

### ◇蓄電部

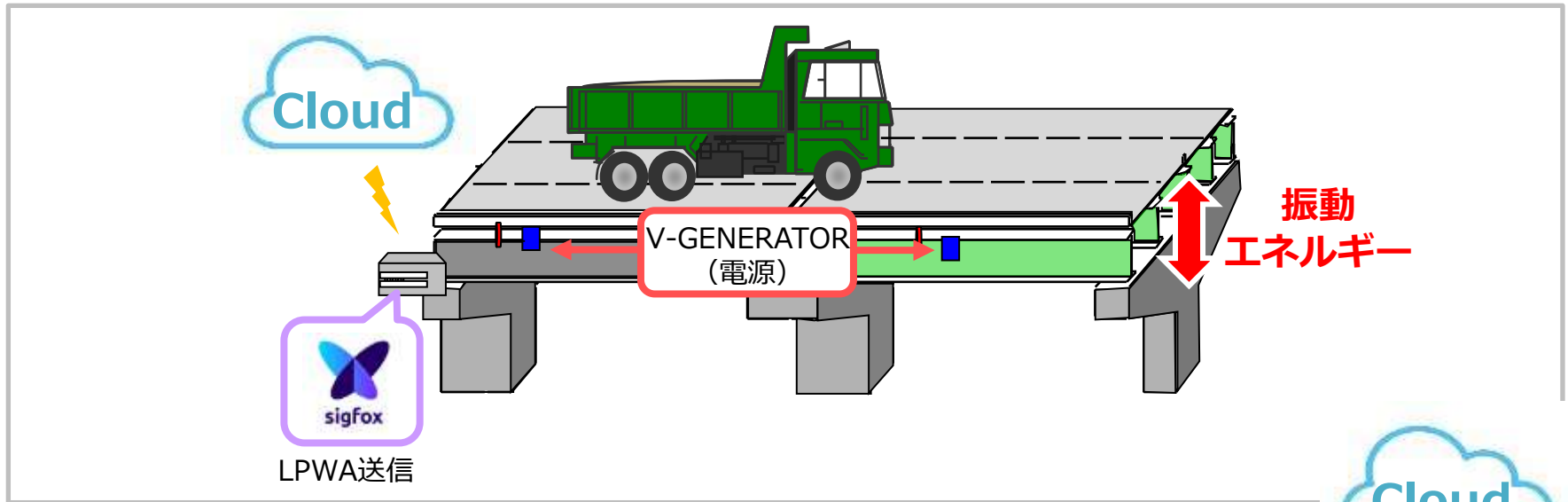
SLBシリーズ



微弱電流を蓄電

nichicon

## インフラモニタリングシステム例



### ◇回路構成例



## インフラ・生産設備などのアセットマネジメントを容易に 実現するワイヤレス・メンテナンスフリーの IoT アクセス ポイント&エッジ端末システム

日清紡マイクロデバイス株式会社

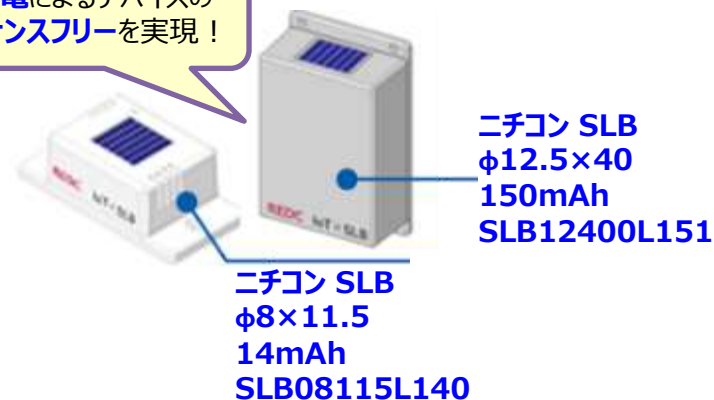
### ワイヤレス・メンテナンスフリー電源ソリューション



10秒ごとにセンサー情報を更新。  
温度・湿度・気圧・照度・モーション・  
GAS(Indoor Air Quality)、  
バッテリー電圧の情報を送信

920MHz帯無線通信機により、  
Edge Devices 及びサーバー  
との間で見通し200mの通信が  
可能

環境発電によるデバイスの  
メンテナンスフリーを実現！








インフラ・生産設備などのアセットマネジメントを容易に  
実現するワイヤレス・メンテナンスフリーの IoT アクセス  
ポイント&エッジ端末システム

日清紡マイクロデバイス株式会社

## IoT アクセスポイント&エッジ端末システム

IoT Monitor Sensor Status				
Sensor	No.1	No.2	No.3	Gateway
Battery [V]	2.294	2.542	2.533	2.642
Illuminance [Lux]	112.0	104.4	104.0	207.4
Pressure [hPa]	1004.9	1004.9	1004.7	
Temperature [°C]	27.8	27.0	23.0	
Humidity [%RH]	52.2	55.1	55.1	
Cube face				
Air Quality				
IAQ Index	25			
Accuracy	0			
Resistance [Ω]	140496.0			



Server

- 複数のサーバーの状態を **遠隔監視** が可能
- センシングデータをサーバー等に収集し、**ビッグデータ分析** に活用

IoT を活用して温湿度や気圧などの  
環境情報を**遠隔監視**

インフラ・生産設備の**予知保全**

オフィス空間の**温湿度管理**

農業用の**ハウス環境モニタリング**

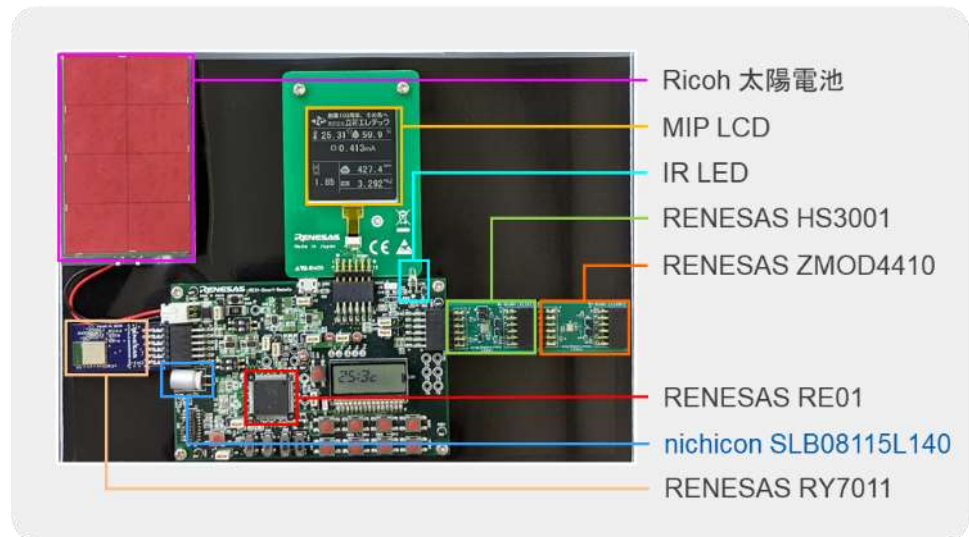
倉庫や店舗の**環境モニタリング**

SOTB技術を用いた組み込みコントローラとSLBシリーズを使用することで、エネルギーハーベスティングを活用したメンテナンスフリーのIoT機器を実現。センサーで取得したデータと連動したスマートリモコン機能により、他機器の制御も可能。



## REファミリ「メンテナンスフリー Smart Remote」

### ◇基板構成



エネルギーハーベスティング動作で位置情報とセンサ情報を取得し、LoRa通信でクラウド送信できる Zero Carbon IoT機器向け開発ボード



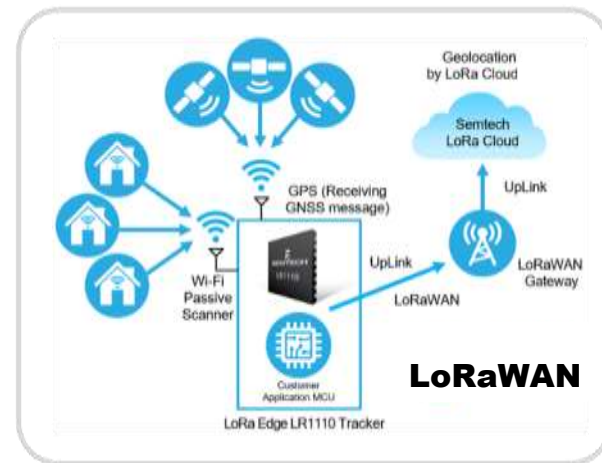
## Zero Carbon LoRa Evaluation Boardの特長



自然エネルギーを活用した  
エネルギーハーベスティング充電



世界最小クラス低消費電流  
低電圧高速動作が可能



低電力LoRa 通信と  
独自屋内外トラッキング機能  
(WiFi & GNSSのハイブリッド測位)

エネルギーハーベスティング動作で位置情報とセンサ情報を取得し、LoRa通信でクラウド送信できる Zero Carbon IoT機器向け開発ボード



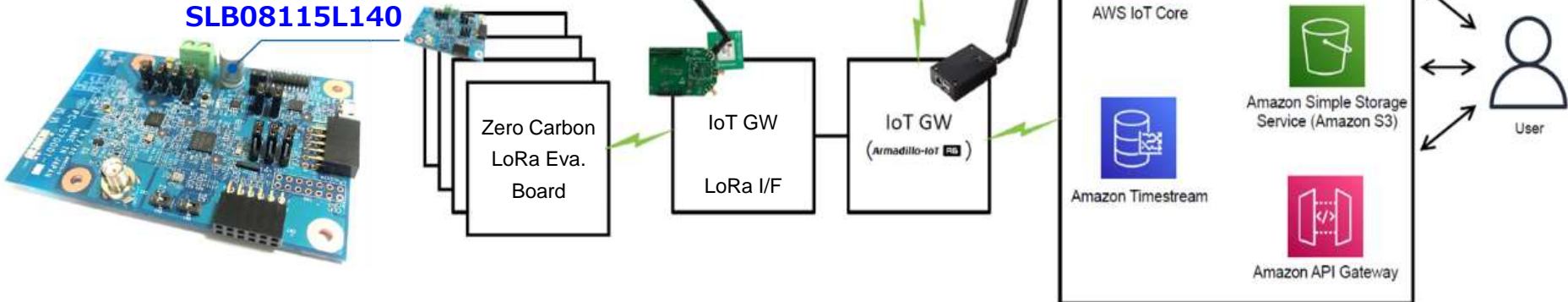
## Zero Carbon LoRa Evaluation Boardの活用例

空港内の荷物、カートの管理、迷子のトラッキング

ショッピングモールのカート管理及び、迷子のトラッキング

病院や工場内の器材管理など

ニチコン SLB  
φ8×11.5 14mAh  
SLB08115L140



## マイクロ波給電を用いたデジタルピッキング表示器



1. 配線不要！ワイヤレス給電
2. 電池容量の制約から解放
3. メンテナンスフリー

### デジタルピッキングシステム (例)



表示器



株式会社 B-STORM



PC



Base Station



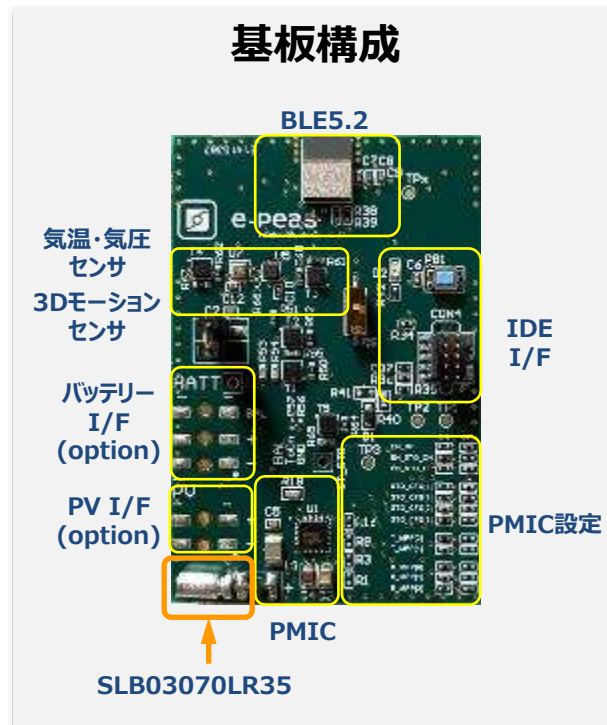
# IoTソリューション紹介 7 : 室内光エネハベ BLE通信対応センサボード

室内光エネルギーハベスティングで動作するBLE通信対応センサボード  
電力供給が途絶えても長期間にわたってセンシング動作が可能  
モバイルアプリでのログ表示やデータエクスポートにも対応



www.e-peas.com

## 基板構成



# IoTソリューション紹介 7 : 室内光エネハベ BLE通信対応センサボード

室内光エナジーハーベスティングで動作するBLE通信対応センサボード  
電力供給が途絶えても長期間にわたってセンシング動作が可能  
モバイルアプリでのログ表示やデータエクスポートにも対応



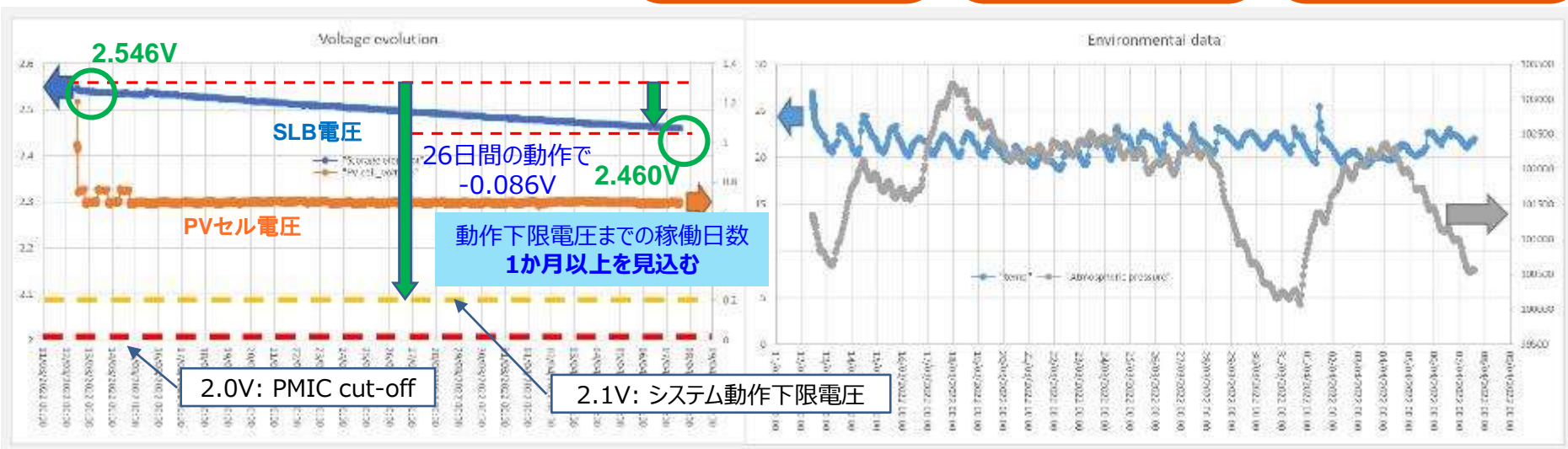
www.e-peas.com

暗闇の中での26日間の動作データ

アセットトラッキング

スマートビルディング

スマートホーム



SLBシリーズの優れた急速放電性能でIoT機器に新たな機能をプラス  
CO<sub>2</sub>センサを搭載したエナジーハーベスティングIoTセンサ評価ボード

nichicon

PMIC e-peas CO<sub>2</sub> sensor Environmental sensor

PMIC mode config.

PMIC load voltage config

CO<sub>2</sub>METER.COM  
CO<sub>2</sub> MEASUREMENT SPECIALISTS

BOSCH

MPPT timing config.

Debug connector

NORDIC  
SEMICONDUCTOR  
LoRa/BLE  
MCU

BLE / LoRa Selector

DC SOURCE

PowerFilm  
SOLAR  
PV Cell

AC SOURCE  
low freq.

AC SOURCE  
med freq.

MPP ratio config.

External Load

battery

battery solder pads

nichicon  
Battery

## 主な機能

- 温度・湿度・気圧・照度センサに加えて **CO<sub>2</sub>センサ搭載**
- 環境測定用デモモード
- IoTアプリケーション**開発用評価モード**
- PV発電用・振動発電用のバリエーションを用意
- PMICの全機能を設定可能
- SLBシリーズ**全サイズを評価可能**
- バッテリー**電圧モニタリング**
- 低消費電力

待機電流 <80μA

動作電流 <380μA

ピーク電流 ~100mA



# IoTソリューション紹介 8 : エネハベ CO<sub>2</sub>センサ搭載 IoT評価ボード

SLBシリーズの優れた急速放電性能でIoT機器に新たな機能をプラス  
CO<sub>2</sub>センサを搭載したエナジーハーベスティングIoTセンサ評価ボード

nichicon

PMIC  e-peas

CO<sub>2</sub> sensor

Environmental sensor

PMIC mode config.

PMIC load voltage config

 CO2METER.COM  
CO<sub>2</sub> MEASUREMENT SPECIALISTS

 BOSCH

MPPT timing config.

COZIRBIN

Debug connector

 NORDIC  
SEMICONDUCTOR

LoRa/BLE  
MCU

BLE / LoRa Selector

DC SOURCE

 PowerFilm  
SOLAR

PV Cell

AC SOURCE  
low freq.

AC SOURCE  
med freq.

MPP ratio config.

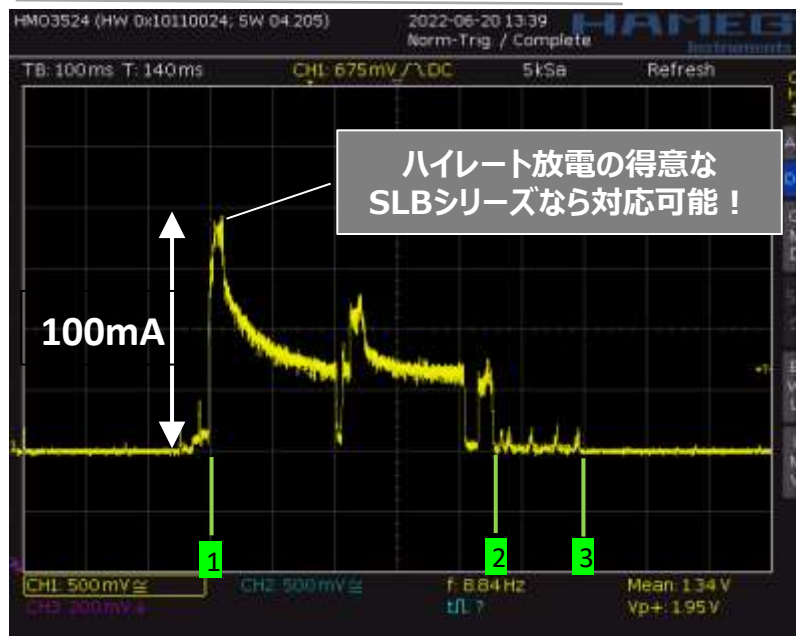
External Load

battery

battery solder pads

 nichicon  
Battery

## CO<sub>2</sub>センサ動作時の電流波形



1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

# 対応電源IC（推奨一覧）

No.	メーカー	製品番号	概要	電池サイズ		
				φ3x7 0.35mAh	φ8x11.5 14mAh	φ12.5x40 150mAh
1	アナログ・デバイス	LTC4079	リニア・チャージャ	—	○	○
2	アナログ・デバイス	LTM4661	昇圧型スイッチングレギュレータ	—	○	○
3	アナログ・デバイス	MAX17220 MAX17221 MAX17222 MAX17223 MAX17224 MAX17225	昇圧型スイッチングレギュレータ	○	○	—
4	アナログ・デバイス	MAX77827	昇降圧型スイッチングレギュレータ	○	○	○
5	アナログ・デバイス	LT8350	昇降圧型スイッチングレギュレータ	○	○	○
6	ルネサス エレクトロニクス	RE01	バッテリーマネジメント機能付きMCU	○	○	○
7	日清紡マイクロデバイス	R1800 R1801	降圧型スイッチングレギュレータ	○	○	—
8	日清紡マイクロデバイス	RP604 RP605	昇降圧型スイッチングレギュレータ	○	○	—

記載されているICは、当社が動作保証するものではありませんので、検討の際は必ず自社でご確認をお願いします。  
 詳細な制御ICの仕様につきましては、ICメーカー様のデータシートをご確認ください。

# 対応電源IC（推奨一覧）

No.	メーカー	製品番号	概要	電池サイズ		
				φ3x7 0.35mAh	φ8x11.5 14mAh	φ12.5x40 150mAh
9	ローム	BD99954GW/MWV	バッテリーマネジメントIC	—	—	○
10	ローム	BD71631QWZ	リニア・チャージャ	○	○	—
11	ローム	BU42xx BU43xx	リセットIC	○	○	○
12	トレックス・セミコンダクター	XC8109	スイッチIC	○	○	○
13	トレックス・セミコンダクター	XC6504	リニアレギュレータ（LDO）	○	○	○
14	トレックス・セミコンダクター	XC6240	リニアレギュレータ（LDO）	○	○	○
15	トレックス・セミコンダクター	XC6215	リニアレギュレータ（LDO）	○	○	○
16	トレックス・セミコンダクター	XC6140C	リセットIC	○	○	○
17	トレックス・セミコンダクター	XCL103	昇圧型スイッチングレギュレータ	○	○	○

記載されているICは、当社が動作保証するものではありませんので、検討の際は必ず自社でご確認をお願いします。  
 詳細な制御ICの仕様につきましては、ICメーカー様のデータシートをご確認ください。

# 対応電源IC（推奨一覧）

No.	メーカー	製品番号	概要	電池サイズ		
				φ3x7 0.35mAh	φ8x11.5 14mAh	φ12.5x40 150mAh
18a	e-peas	AEM10330	太陽光発電用 LDO付昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
18b	e-peas	AEM30330	振動発電/高周波発電用 LDO付昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
18c	e-peas	AEM00330	パルスエネルギー用 LDO付昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
19a	e-peas	AEM10300	太陽光発電用 昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
19b	e-peas	AEM30300	振動発電/高周波発電用 昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
19c	e-peas	AEM00300	パルスエネルギー用 昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
20	e-peas	AEM10941	太陽光発電用 LDO付昇圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○
21	e-peas	AEM20940	熱電発電用 LDO付昇降圧ハーベスティングチャージャ	○	○	○

記載されているICは、当社が動作保証するものではありませんので、検討の際は必ず自社でご確認をお願いします。  
 詳細な制御ICの仕様につきましては、ICメーカー様のデータシートをご確認ください。



# 対応電源IC

## RE ファミリ 「電池交換不要 LoRa ソリューション」



SOTB技術を用いた組込コントローラとSLBシリーズを使用することで、光や振動、流量などの微量の環境発電を活用したエネルギーハーベストIoT機器を実現

ルネサスエレクトロニクス株式会社



## LoRaソリューションの活用事例



- ガスメータ
- 水道フローメータ
- 自販機データの収集



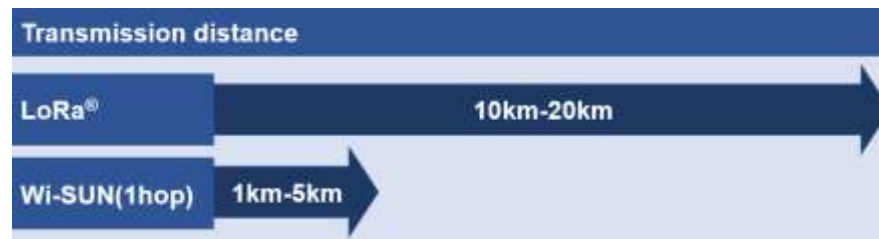
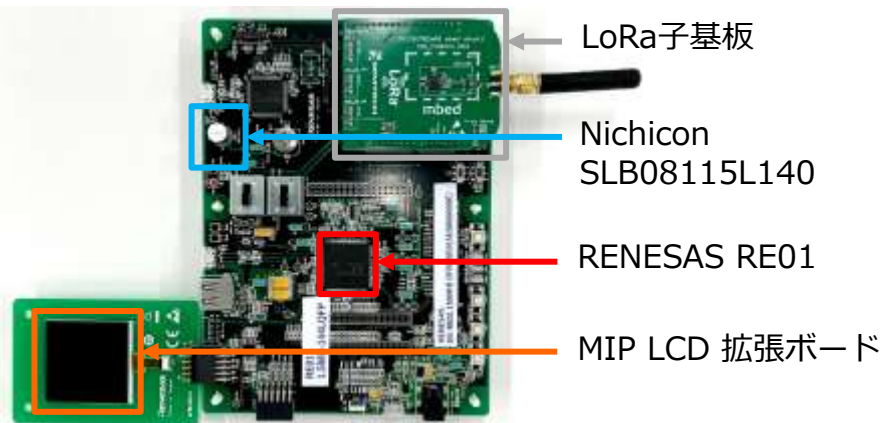
- 構造物異常通知
- ビル/駐車場管理
- 倉庫の在庫管理



- 農業/畜産管理
- 家畜の餌管理
- 家畜の位置検出



- ヘルスケアのデータ管理・転送
- 人々のトラッキング



## 超急速充電制御 IC

80%充電を2分で可能にする超急速充電を実現します。



ローム株式会社



**BD99954MWV**  
UQFN040V5050W



☆ **BD71631QWZ**  
UMMP10LZ1824



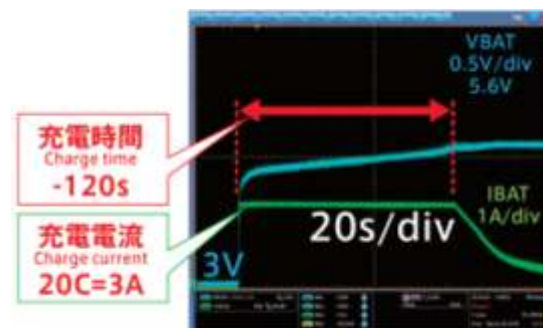
超急速充電  
(20C)

80%充電  
2分で実現

### 小形リチウムイオン二次電池 「SLBシリーズ」



### BD99954MWV時充電波形



φ12.5×40L / 150mAh  
2直列接続

20C=3A充電設定  
(満充電設定：5.6V)

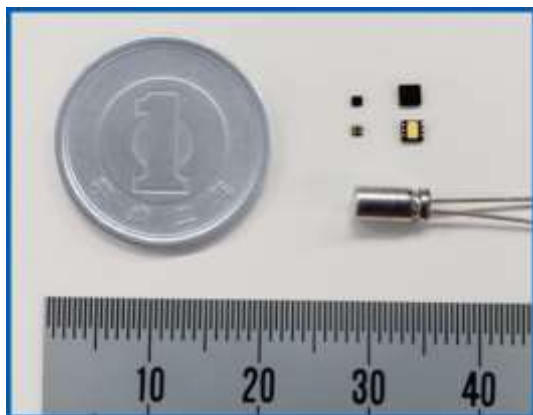
# 対応電源IC

## 超小型充電ソリューション電源IC

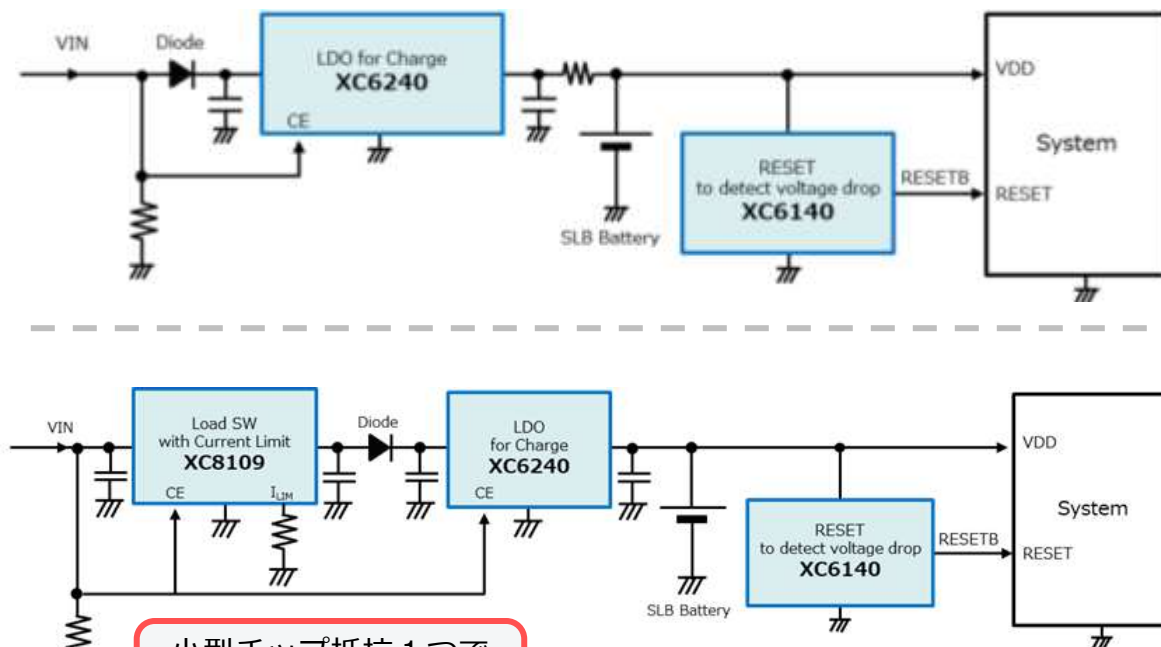
トレックス・セミコンダクター株式会社 様の超小型パッケージに封入されたLDO、ラインスイッチを使用することで、φ3×7LのSLBシリーズへ省スペースでCCCV充電（定電流定電圧充電）が可能

# TOIREX

トレックス・セミコンダクター株式会社



### 回路構成図



小型チップ抵抗1つで  
制限電流値を可変

0.8μA 超低消費レギュレータ  
XC6240 シリーズ

電池電圧監視IC  
XC6140 シリーズ

85mΩ 高機能ロードスイッチ  
XC8109 シリーズ



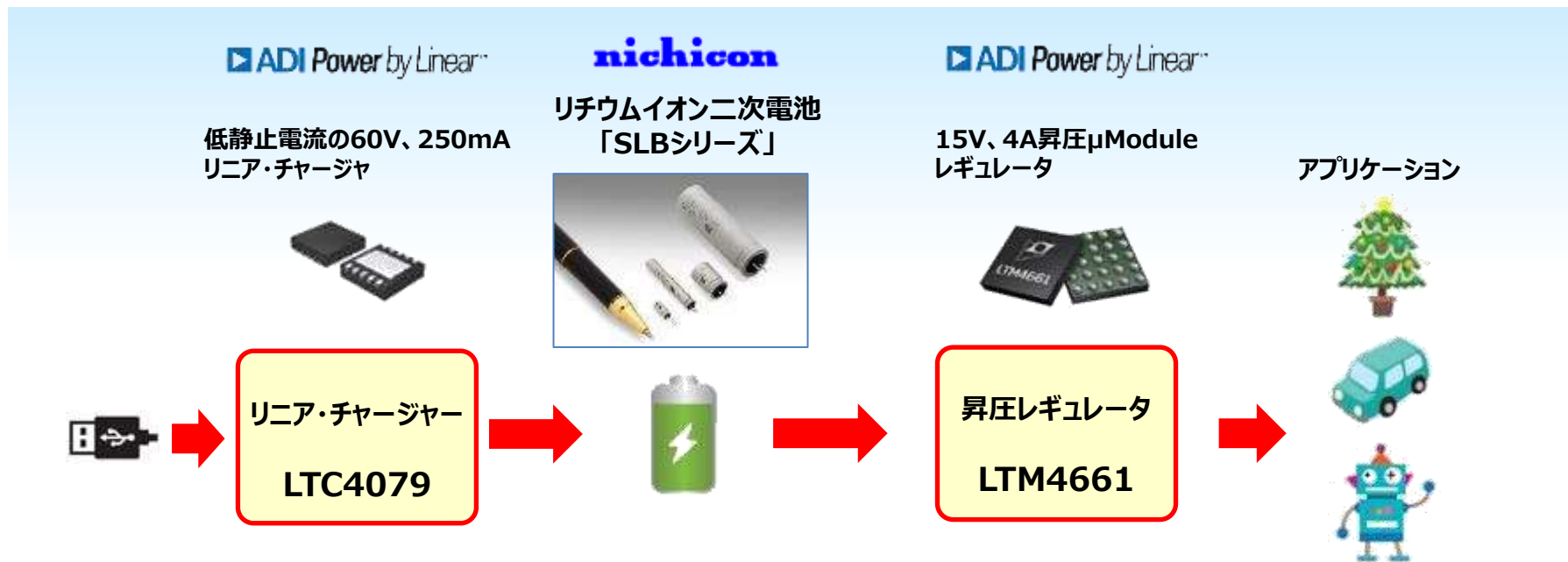
# 対応電源IC

## リニア・チャージャおよび昇降圧レギュレータ

リニア・チャージャおよび昇降圧レギュレータとSLBシリーズを使用することで、仕様に合わせて様々な機器を動かすことが可能です。

ADI Power by Linear™

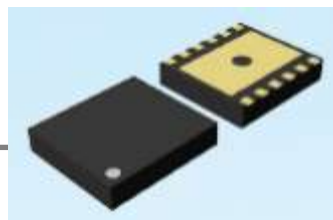
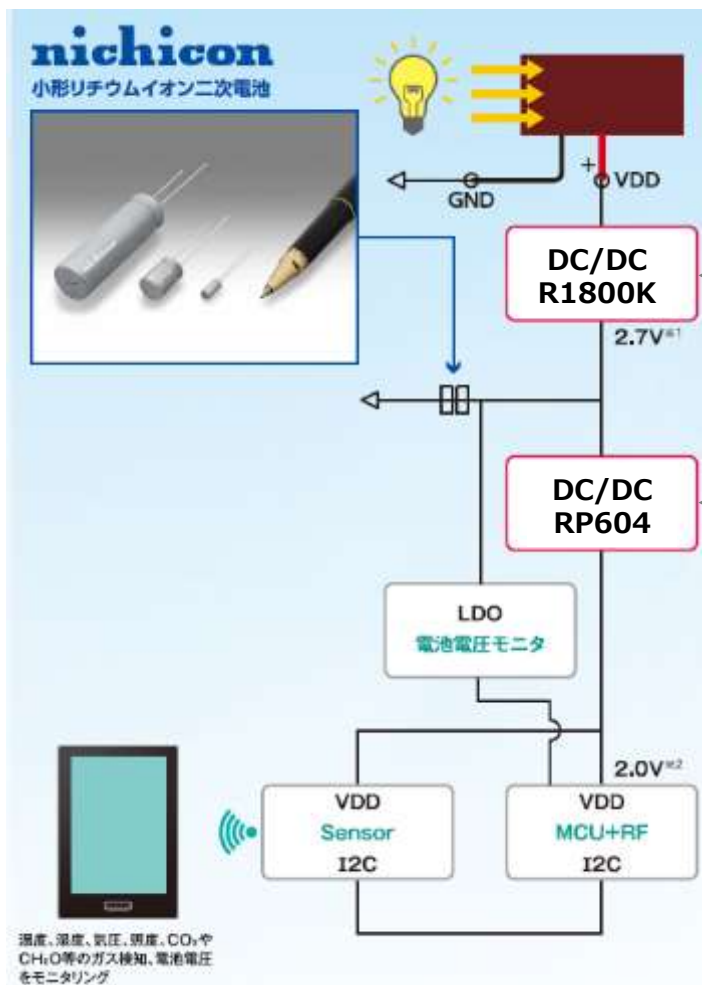
アナログ・デバイス株式会社



## 超低消費電流 IC

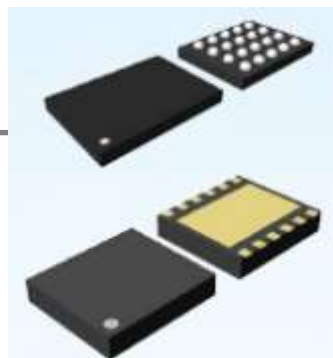
日清紡マイクロデバイス様の電源ICと、SLBシリーズを使用することで、長時間の環境センサーを駆動させることができます。

日清紡マイクロデバイス株式会社



エネルギーハーベスト用低消費電流  
降圧DC/DCコンバータ  
**R1800K/R1801K シリーズ**

※R1800K出力は、2.8Vへも変更可能です。



PWM/VFM 昇降圧DC/DCコンバータ  
**RP604x/RP605x シリーズ**

※RP604は、1.8Vから駆動できるので、SLBシリーズの下限電圧まで使い切ることができます。

## 超低消費電流 IC

e-peas 様のエネルギーハーベスティングICと当社の小型リチウムイオン二次電池を使用することで、さまざまな環境エネルギーを高効率で収穫し必要な時に利用できる、IoT機器に最適な自立型電源を構成可能に。



**e-peas**  
semiconductors

e-peas S.A.

## エネルギーハーベスティング用PMIC



AEMx0330 シリーズ | LDO内蔵MPPT機能付きハーベスティングチャージャ  
太陽光／振動／高周波／パルスエネルギー

AEMx0300シリーズ | MPPT機能付きハーベスティングチャージャ  
太陽光／振動／高周波／パルスエネルギー

AEM10941 | 太陽光発電用LDO内蔵MPPT機能付きハーベスティングチャージャ

AEM20940 | 熱電発電用LDO内蔵MPPT機能付きハーベスティングチャージャ

## 太陽光発電用MPPT機能付PMIC

MPPT: 最大電力点追跡 (Maximum Power Point Tracking)



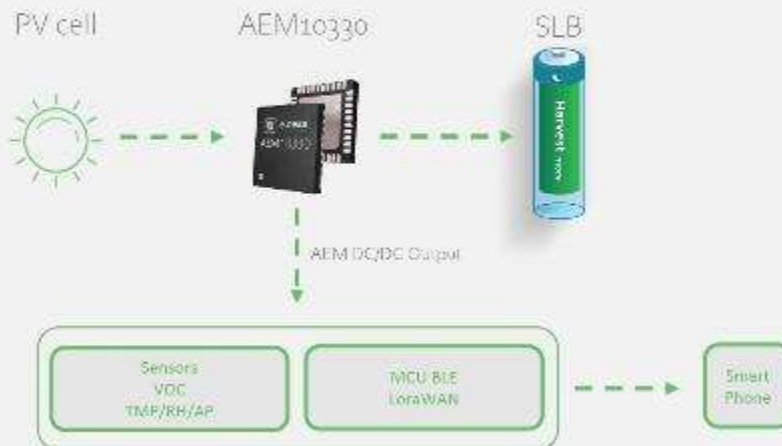
e-peas  
semiconductors

### AEM10300 Architecture



e-peas S.A.

### AEM10330 Architecture



#### AEM10330 Features:

- Battery charger + application power supply
- MPPT Tracking
- Internal DC/DC output
  - 30mA low power mode
  - 60mA high power mode
  - Voltage range: 1.2V – 3.3V
- Vsource 100mV – 4.5V
- Battery management and protection
- Low cold start: 3uW@275mV
- Boost/Buck-Boost/Buck operation modes
- BOM: 4 components / QFN40 5x5mm
- Quiescent current: 875nA @ 3.7V

1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項



SLBシリーズTOP SLBとは 製品情報 リファレンスノート Q&A 輸送について

### ● 新着情報

- 特長
- 製品紹介動画
- 採用事例
- パンフレット

- 寸法図
- 特性図
- 仕様表
- データシート
- テクニカルノート
- 各種充放電特性, 推奨IC他

### 回路デザイン サポート

- よくある質問  
お問合せ先  
生産工場  
安全認証 等

- 輸送時の注意事項  
航空輸送 IATA  
海上輸送 IMDG
- 安全試験データ  
PSDS, UN38.3サマリ

## 動画コンテンツ

### 小形リチウムイオン二次電池の紹介



### 圧壊試験（安全性確認試験）



試料：φ12.5×40mmL 2.4V/150mAh

動画を使って、わかりやすく解説しています。  
今後、コンテンツ追加予定です。

## テクニカルノート

nichicon

小形リチウムイオン二次電池  
テクニカルノート



### 項目

1. 小形リチウムイオン二次電池について
2. 小形リチウムイオン二次電池の特徴
3. 小形リチウムイオン二次電池の使用方法
4. 小形リチウムイオン二次電池の信頼性
5. 小形リチウムイオン二次電池の安全性
6. 使用上の注意事項
7. 製品の輸送・返却について
8. 製品の廃棄について

電池の特性、使用方法、信頼性、安全性などを記載した  
テクニカルノートを2020年12月にリリースしました。

最新版：2021年7月更新



1. 小形リチウムイオン二次電池紹介
2. 採用事例
3. ニチコンの注目市場
4. IoTソリューション紹介
5. 対応電源IC
6. オンラインコンテンツ
7. 注意事項

# 小形リチウムイオン二次電池の取り扱い注意事項

---

## ○危険有害性

- ・ 化学成分は小形リチウムイオン二次電池に封止されていますので、危険有害性は極めて低いものになります。
- ・ しかし、使い方を誤ると小形リチウムイオン二次電池が変形、漏液、破裂、発熱、あるいは刺激性ガスもしくは腐食性ガスが発生する原因となりますので、取り扱い には細心の注意をお願いします。

## ○安定性および反応性

- ・ 2個以上の製品を端子に絶縁処理せず、乱雑に混合した場合、短絡することにより、破裂・急激な発熱の可能性があります。
- ・ 過充電・加熱・火中投下した場合、電解液などが急激に噴き出すことがあります。
- ・ 分解した場合、短絡による急激な発熱の可能性があります。

# 小形リチウムイオン二次電池の取り扱い注意事項

---

- **短絡させない**

セルの過熱により、液漏れ、破裂、発熱の原因となります。

- **逆印加しない**

内部で異常な反応が起こり、液漏れ、破裂、発熱の原因となります。

- **物理的負荷をかけない**

無理な力をかけると部品が破損し、感電や短絡、また液が漏れる原因になります。

- **下記にあげる試験はしない**

過充電試験、過放電試験、釘刺し試験、圧壊試験、落下試験、耐薬品試験、高温暴露試験。

## 電解液が漏れた場合の処置

電解液は引火性があり、目、皮膚や粘膜への刺激をとまいません。万が一、液漏れした際には下記を参考に対応ください。

- **皮膚に付着した場合**

直ちに付着部を水、または微温湯を流しながら石鹼を使ってよく洗浄してください。肌に変化が見られたり、痛みが続く場合には直ちに医師の診察を受けてください。

- **目に入った場合**

直ちに水で15分間程度洗浄したあと、医師の診察を受けてください。

- **発煙、発火した場合**

炭酸ガス、粉末消火器、または、大量の水で消火してください。

# 小形リチウムイオン二次電池の保管

---

## ○保管条件

- 電池を高温度・高湿度で保管しないでください。  
温度5～35℃、相対湿度75%以下の直射日光の当たらない室内での保管を推奨します。保管期間は出荷検査日を基点に1年です。
- 端子を接触させたり、端子を導体に接触させて保管はしないようにお願いします。
- 下記の環境下での保管は避けてください。
  - (a) 直接、水がかかる環境、高温高湿になる環境および結露状態になる環境
  - (b) 直接、油がかかる環境および油成分がガス状に充満している環境
  - (c) 直接、塩水がかかる環境および塩分が充満している環境
  - (d) 有毒ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチル、アンモニアなど）が充満する環境
  - (e) 直射日光、オゾン、紫外線および放射線が照射される環境
  - (f) 酸性およびアルカリ性溶剤がかかる環境

The image features two decorative, overlapping wavy lines in shades of light blue and medium blue, curving across the middle of the page. The top line starts on the right and curves left, while the bottom line starts on the left and curves right.

**nichicon**

**SINCE 1950**