

おっ! と驚く、セラミックス。

Surprising Ceramics.



小さな一枚に夢がつまっているね

エナセラ®  
EnerCera

2022年10月18日 CEATEC

## IoTデバイスの電源問題を解決！ 自立型IoTの社会実装をEnerCera®で実現

日本ガイシ株式会社  
NV推進本部 ビジネスクリエーション  
執行役員 **大和田 巖**



## 大和田 巖

日本ガイシ株式会社

執行役員

NV推進本部 ビジネスクリエーション担当

1990年 日本ガイシ入社

2011年 研究開発本部  
次世代技術戦略室 室長

2018年 エレクトロニクス事業本部  
新製品推進プロジェクト リーダー

2019年 エレクトロニクス事業本部  
ADC\*事業部 事業部長  
\*Advanced Device Components

2022年 NV\*\*推進本部 \*\* New Value  
ビジネスクリエーション担当



入社以来エレクトロニクス関連の研究開発に従事  
圧電セラミックスを使った世界初のディスプレイなど  
数々の新製品開発を担当

趣味は音楽鑑賞、読書、息子との卓球

## 日本ガイシについて

- ・会社概要、部門紹介

## 自立型IoTデバイスについて

- ・IoTデバイスの電源問題
- ・エナセラ紹介
- ・社会実装に向けた取り組み紹介
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・環境発電との組合せ

## 最後に



■ 社名 日本ガイシ株式会社

■ 設立 1919年（大正8年）5月5日

■ 資本金 698億円

■ 代表者  
会長 大島 卓  
社長 小林 茂  
副社長 丹羽 智明  
副社長 岩崎 良平



■ 従業員数 (連結) 20,099人 (国内 4割 : 海外 6割)

2022年3月末現在

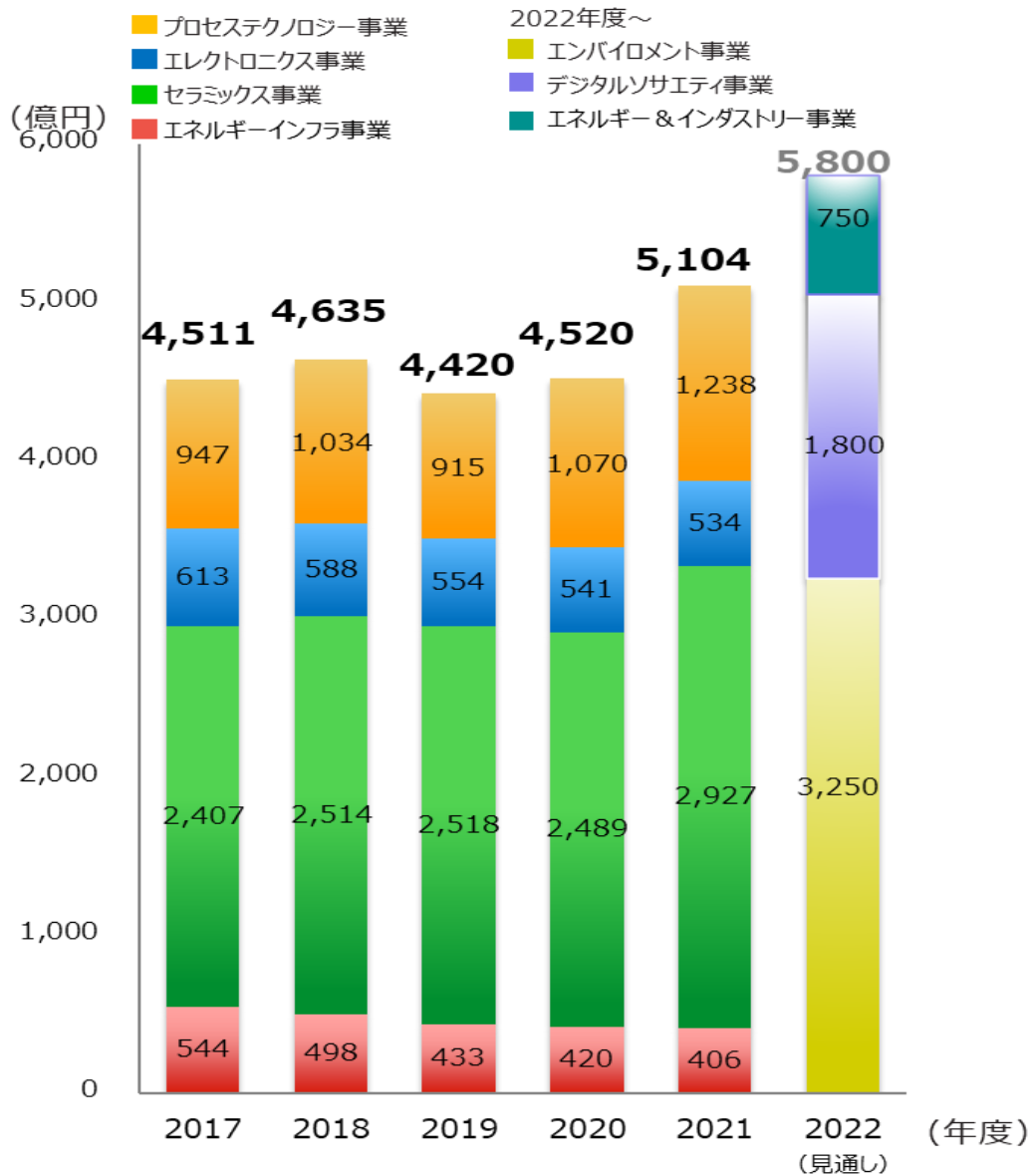
■ 連結会社 45社 (国内15社 + 海外30社)

2022年3月末現在



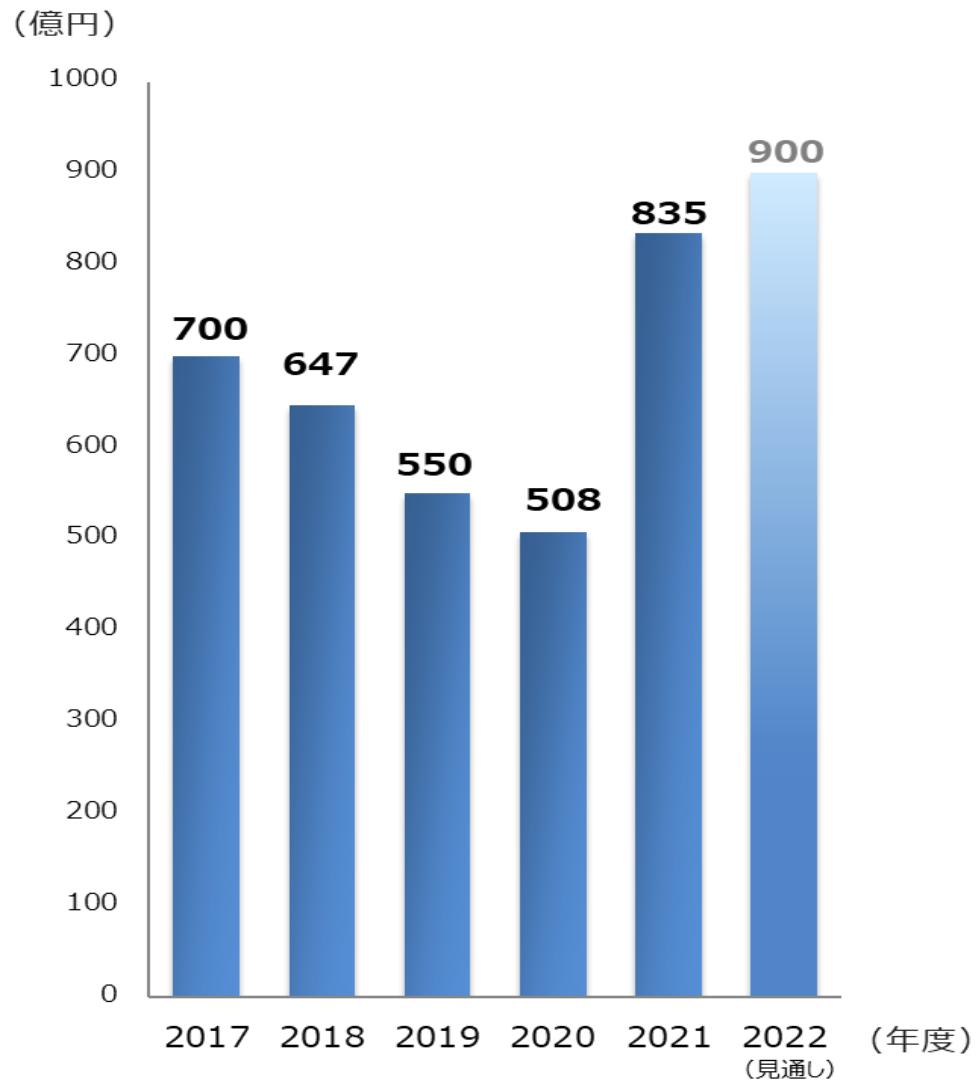
# NGKグループの業績

## 売上高



※2022/4/28公表値

## 営業利益



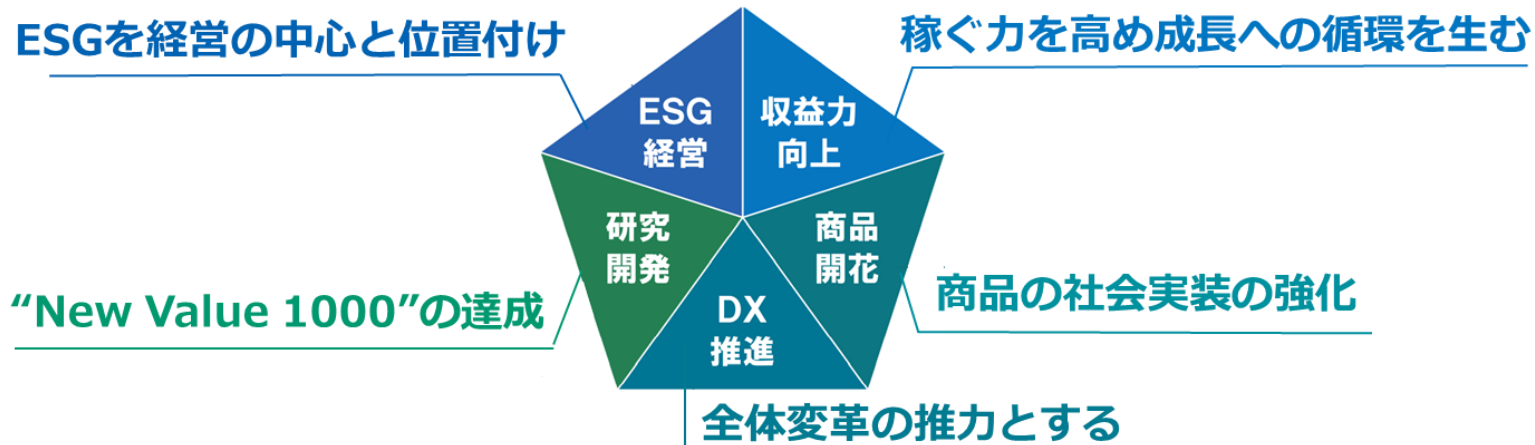
※2022/4/28公表値

ありたい姿

独自のセラミック技術で  
カーボンニュートラルとデジタル社会に貢献する

なすべきこと

5つの変革により事業構成を転換する



## 2050年の社会を想定し バックキャスト思考



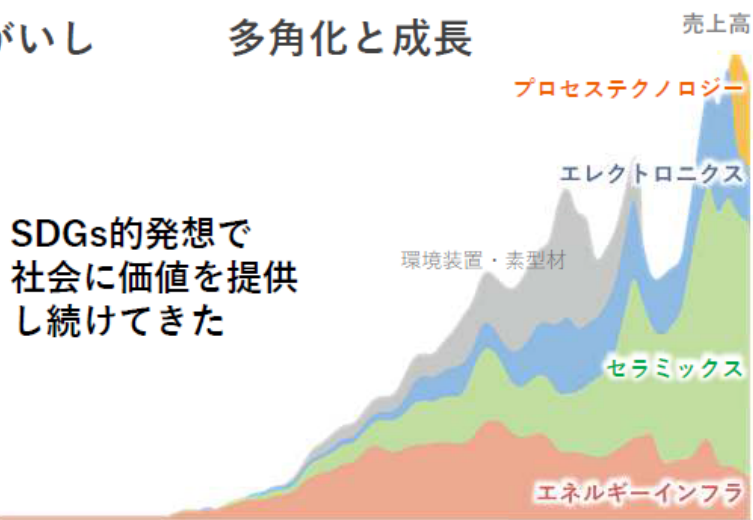
電力の発展

環境規制、  
グローバル化

世界の大変化

がいし

多角化と成長



SDGs的発想で  
社会に価値を提供  
し続けてきた

独自のセラミック技術をコアに  
従来困難とされるモノを実現

モノからコトへの展開により  
社会に実装

1919

1970

1980

1990

2000

2010

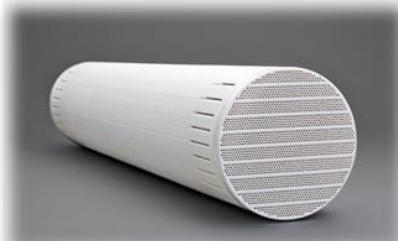
2021

2050

‘第三の創業’ バックキャスト

## CO<sub>2</sub>分離膜

苛酷な使用環境下で  
CO<sub>2</sub>の高精度な  
分離・回収を実現



## ZNB<sup>®</sup>

発火のリスクがなく屋内設置が  
可能で非常用電源や  
再生エネルギーを安全に実現



### これからの製品

## SOEC (固体酸化物形電気分解セル)

イオン伝導性セラミックスを活用し、CO<sub>2</sub>や水から高効率で  
燃料・原料を合成

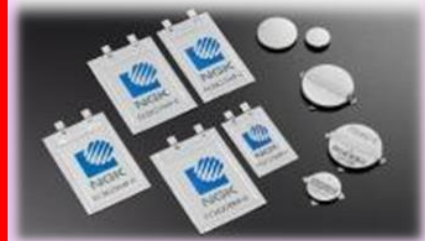
## 合成燃料向けハニカム構造リアクター

大型セラミックス押出技術・分離膜技術を活用し、燃料・原料合  
成を高効率に

## カーボンニュートラル

## EnerCera<sup>®</sup>

IoTのメンテナンスフリー化を実現、  
カードのセキュリティを高度化、  
ウェアラブル機器を身近に



### これからの製品

## モビリティセンサー

高精度パッケージ技術を活用し、LiDARの進化など自動運転に  
貢献

## 新規複合ウエハー

極薄板研磨・異種材接合技術を活用し、自動運転用センサーや超  
高速通信に貢献

## デジタル社会

## 各種ウエハー

5Gや次世代の  
最速大容量通信  
ネットワークに貢献



本日の講演は  
エナセラを中心に紹介

## セラミック技術 材料・プロセス・量産技術



## 日本ガイシについて

- ・会社概要、部門紹介

## 自立型IoTデバイスについて

- ・IoTデバイスの電源問題
- ・エナセラ紹介
- ・社会実装に向けた取り組み紹介
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・環境発電との組合せ

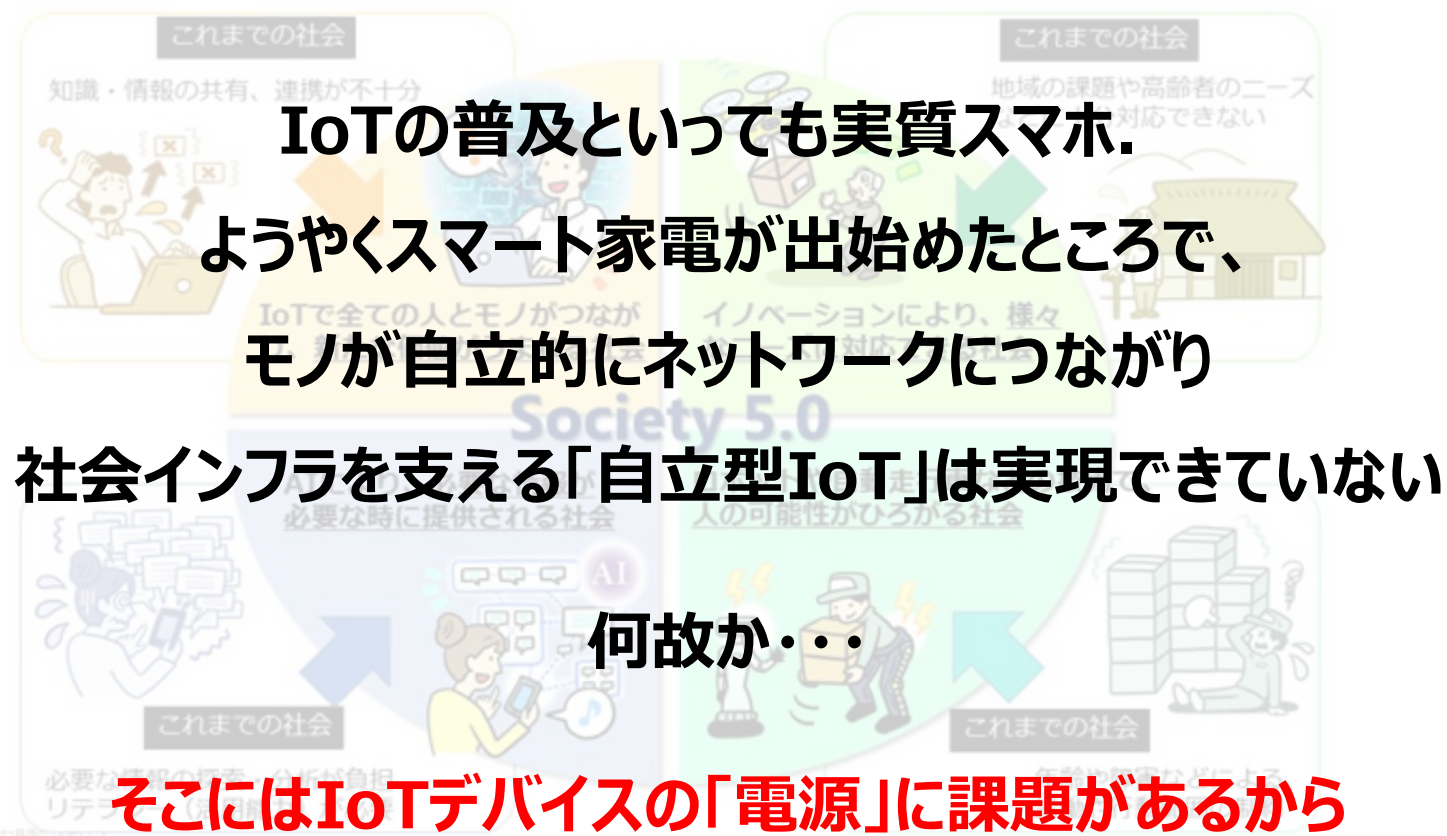
## 最後に





出展) Society 5.0 - 科学技術政策 - 内閣府 ([cao.go.jp](http://cao.go.jp))

**IoTデバイスが自立的に動作し、  
世の中にIoTデバイスがあることに気付かない社会**



出展) Society 5.0 - 科学技術政策 - 内閣府 ([cao.go.jp](http://cao.go.jp))



## 超低消費電力センサープロジェクト（NEDO）

- ・取れなかった「データ」の収集で価値あるデータ解析や一次処理を実現
- ・データ通信量の大幅削減で自律分散協調システムの構築を容易にする
- ・無給電センサーモジュールのインテリジェント化
- ・電池交換時間とコスト削減（廃棄物対策）、CO2削減

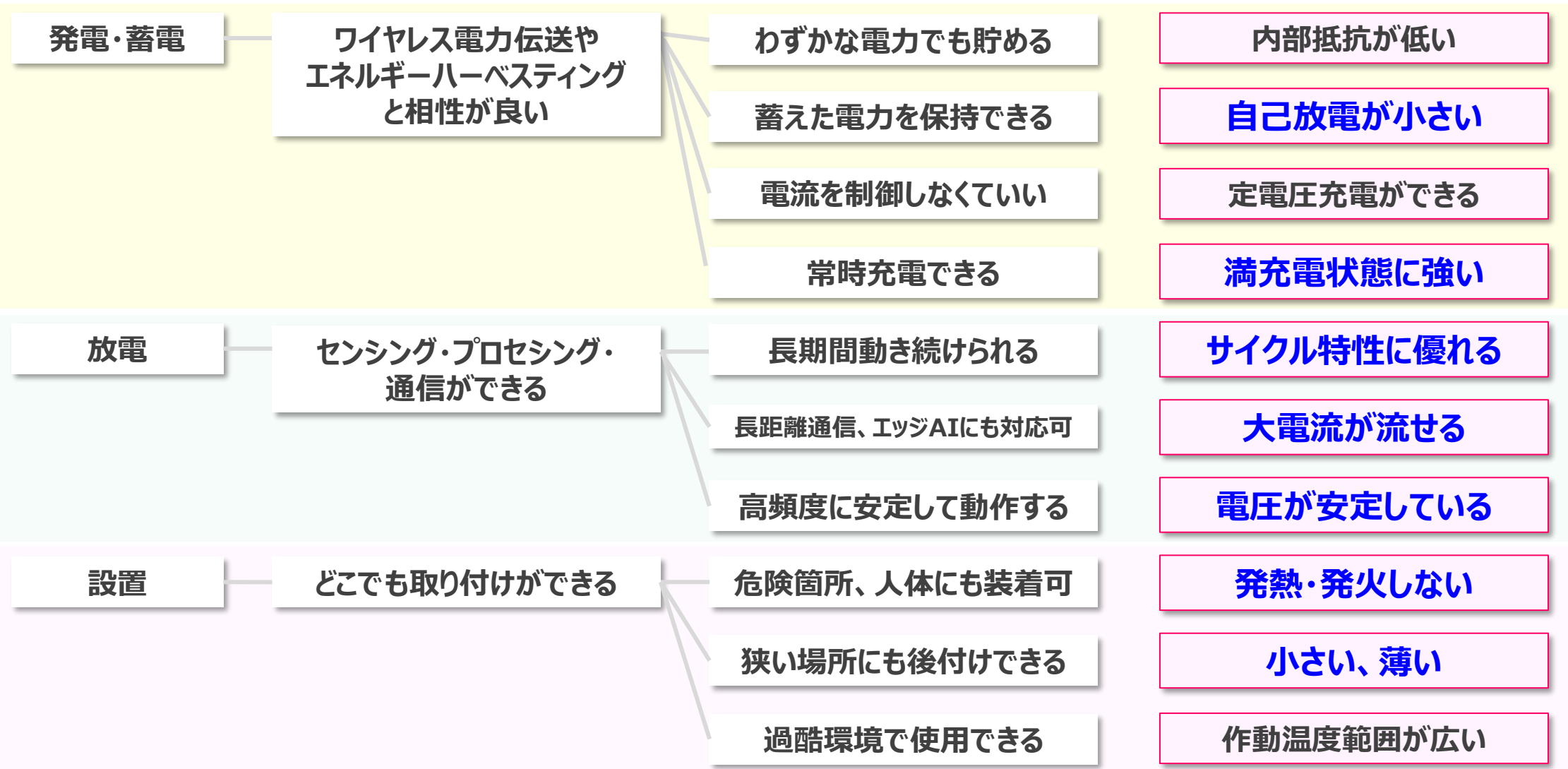
分野	 社会インフラ	 工場機器	 自動車	 物流
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国の70万橋梁モニタリング: 建設50年超えが10年後43%、20年後67%</li> <li>・管理者である自治体の財政力不足、職員不足、専門知識不足。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転機が故障することで、工場ラインが停止して操業損失が発生し、約60万[tCO<sub>2</sub>]のCO<sub>2</sub>が発生する。</li> <li>・<u>現状のセンサは電池駆動で、電池交換コスト大。</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適正な空気圧で走行していないために年間100万KL(CO<sub>2</sub>排出換算230万[tCO<sub>2</sub>])の燃料が無駄に。</li> <li>・センサに電源を供給する為の電線重量が燃費向上のネックとなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リターンナブルパレットの紛失でコストアップ</li> <li>・<u>電源が無い為センサ取り付けがデータ収集が出来ない。</u></li> </ul>
概要と必要技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>自立電源無線センサー</u>からリアルタイム・データ収集監視しヘルスチェック(モニター)</li> <li>・モジュールの信頼性(10年保証)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・止まらない工場、予防保守、計画保守</li> <li>・<u>自立電源IoTデバイスで電池交換コスト削減</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路面状況等把握センサーリアルタイムデータ収集、制御機器へのフィードバック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パレット、コンテナにセンサー搭載</li> <li>・輸送中の位置、温度、振動データ採取で紛失、損傷の防止、輸送方法の最適化</li> </ul>
市場規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内の橋梁：70万橋 + 道路トンネル：8,700本、鉄道トンネル：4,800本</li> <li>・アメリカは2倍以上の橋梁が高齢化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内産業用モーター：1億台(680万台/年出荷)</li> <li>・世界産業用モーター：20億台+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内の車生産：約930万台(2020年：約930万台)</li> <li>・世界の車生産：約8800万台(2020年：1.-06億台)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全世界のパレット流通：60億枚</li> <li>・全世界のコンテナ数：5億TEU (TEU：20フィートコンテナ換算)</li> </ul>

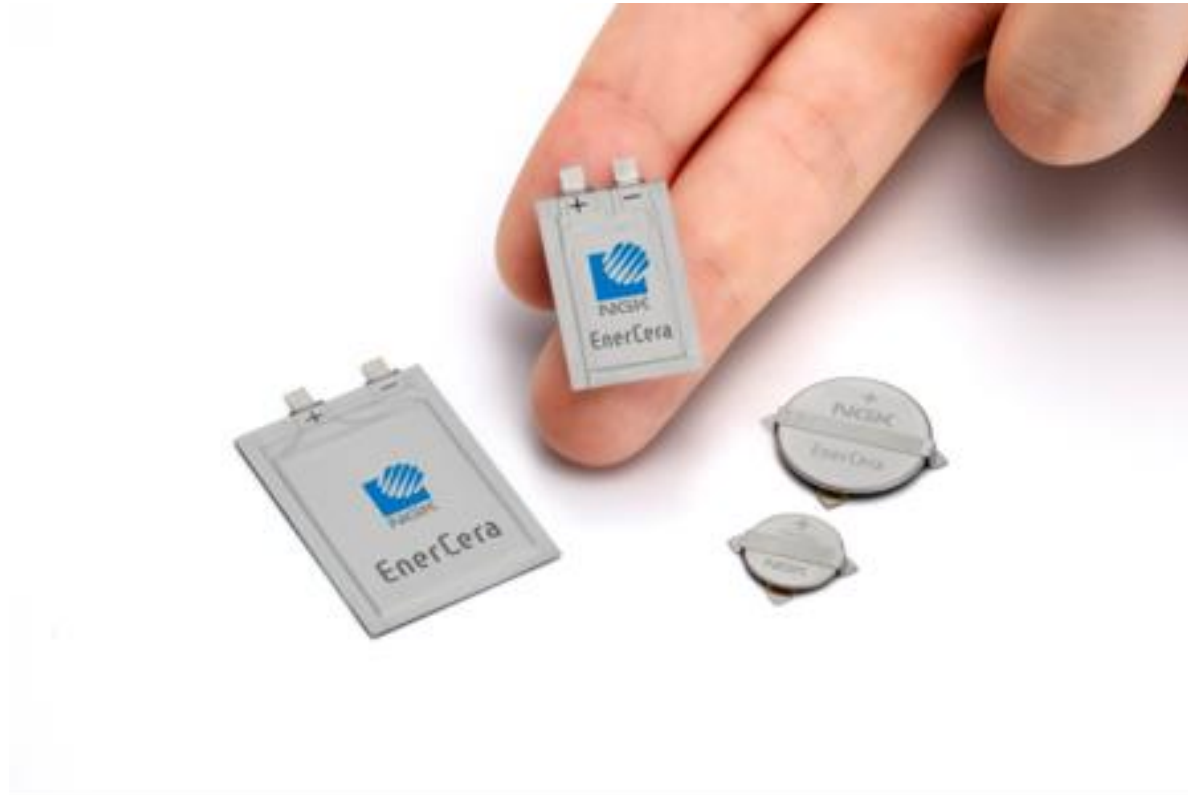


# 理想的な自立型IoTデバイス用電源に求められる機能とは？

## 自立型IoTデバイスに求められる機能

## 電源に求められる機能





**EnerCera<sup>®</sup>**  
リチウムイオン二次電池 エナセラ

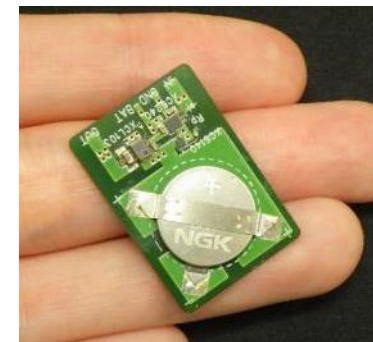
## キャパシタとリチウムイオン二次電池の長所をあわせ持つ超小型・薄型二次電池

日本ガイシ独自の「**結晶配向セラミックス電極板を使用した半固体電池**」により実現



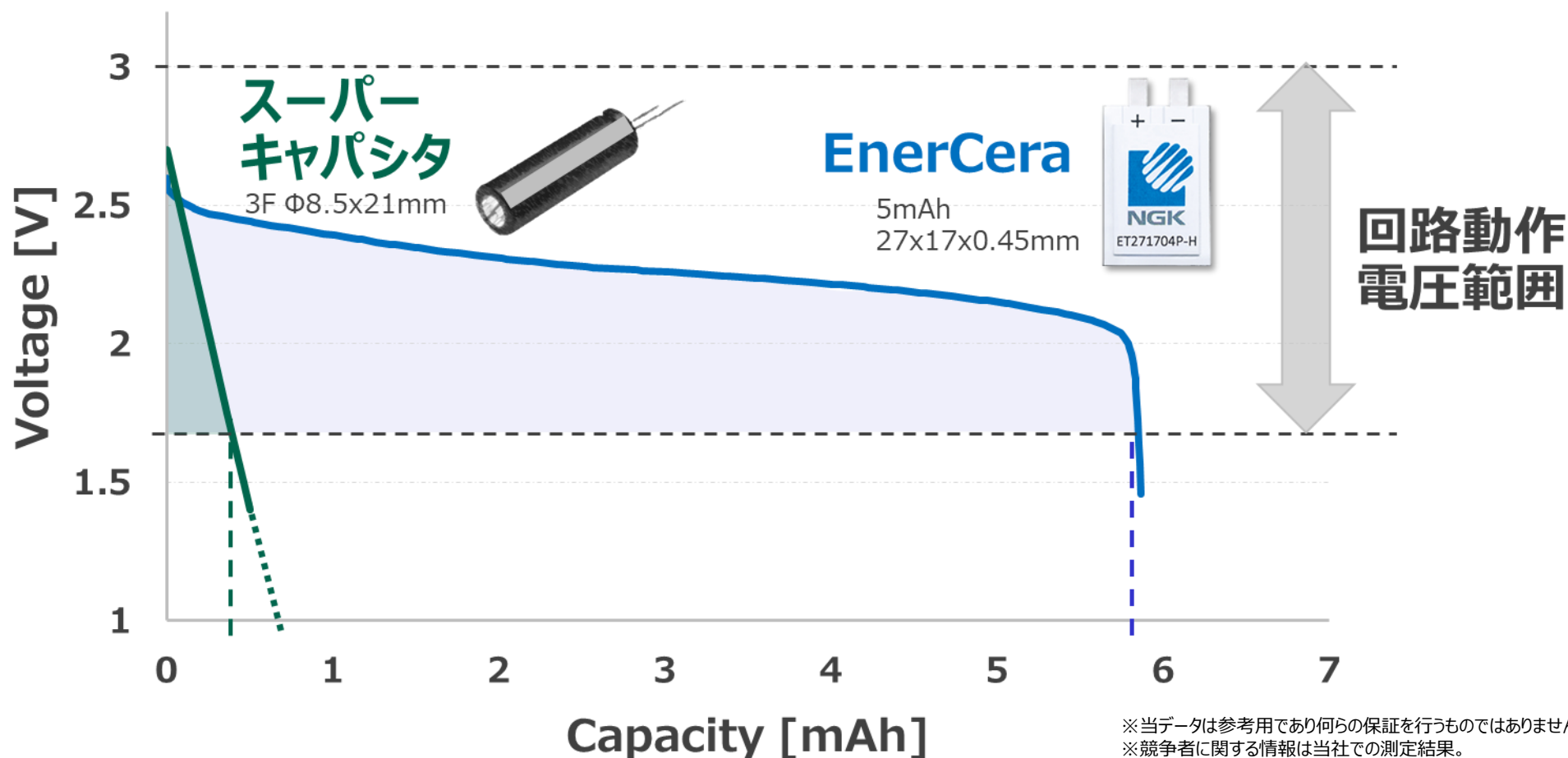
**EnerCera Pouch**  
(エナセラ パウチ)

- 用途** カード型デバイス、ウェアラブル、RFIDタグ  
電子棚札など
- 特長** 超薄型(0.45mm)、曲げ耐性、  
高速充電可能



**EnerCera Coin**  
(エナセラ コイン)

- 用途** 小型センサデバイス、産業機器・車載製品  
バックアップ電源など
- 特長** 高耐熱(~105℃)、リフローはんだ実装対応、  
定電圧充電可能



- ✓ キャパシタよりはるかに**大きなエネルギーを安定した電圧で使用可能**
- ✓ 他の小型電池に比べて内部抵抗が低く BLEなど通信に適した**大電流放電が可能**  
⇒ **キャパシタのように大電流出力可能だが、定電圧が維持可能な新しい蓄電デバイス**

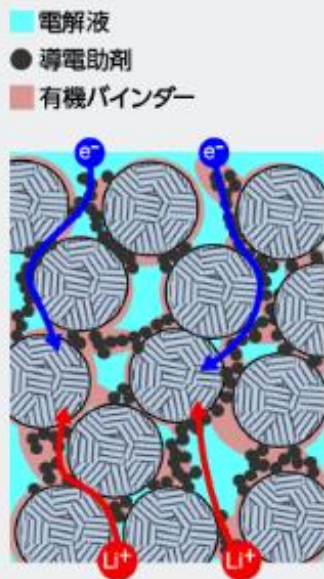


## 比較 一般的なリチウムイオン電池

### 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



特長

- ☑ エネルギー密度の向上に限界
- ☑ 高抵抗
- ☑ 耐熱性が低い

## 日本ガイシ EnerCera Coin

### 独自技術 結晶配向セラミックス正極板

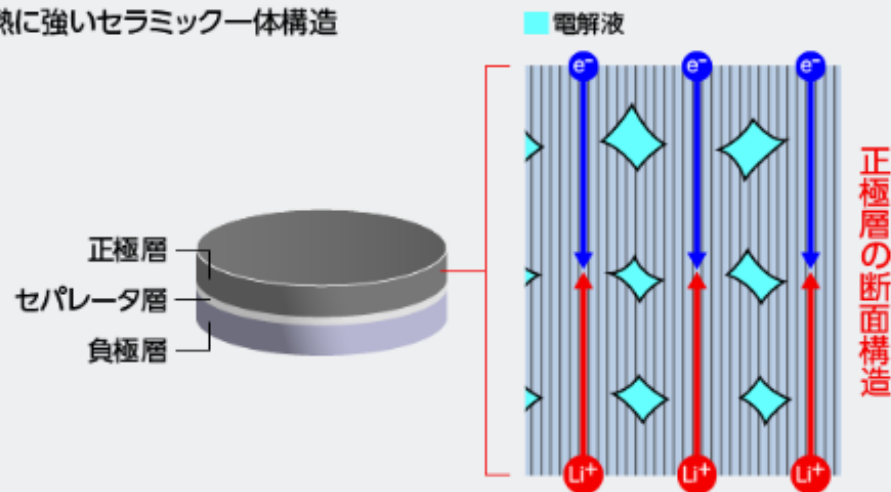
正極活物質が結晶の向きを揃えて焼結した構造

- 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

### 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



特長

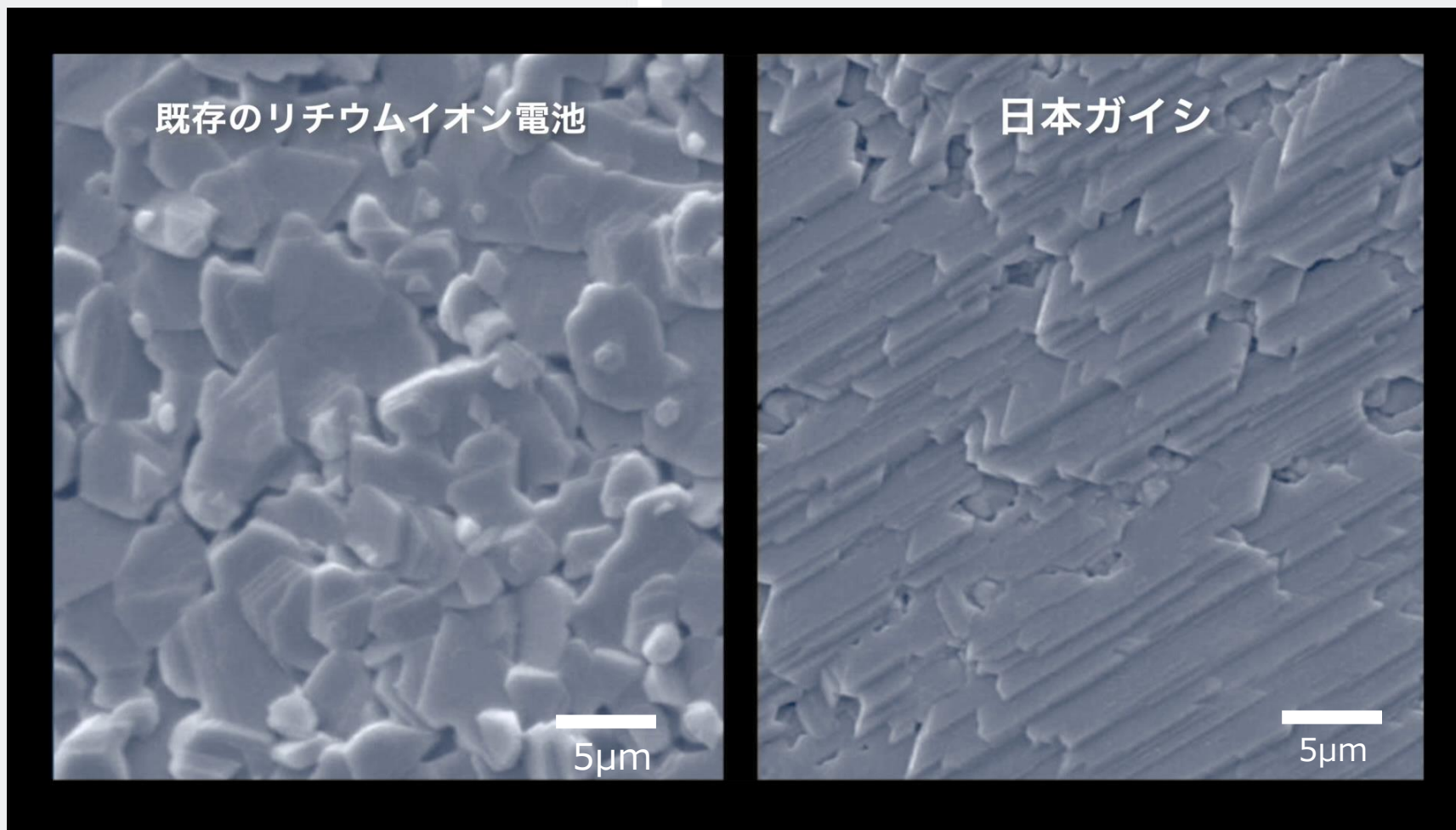
- ☑ 高エネルギー密度
- ☑ 高耐熱
- ☑ 低抵抗
- ☑ 長寿命

比較 一般的なリチウムイオン電池

日本ガイシ EnerCera Coin

粉末塗工型電極

独自技術 結晶配向セラミックス正極板



正極の電子顕微鏡画像

# EnerCera ラインアップ<sup>o</sup>

量産準備中

新品開発中

品番	EC382704P-T	EC382504P-P	EC382704P-C	EC382204P-C	EC302304P-C	EC382704P-H	ET271704P-H	ET382704P-C <sup>*2</sup>
外観								 <small>イメージ図</small>
サイズ (端子含まず)	38 x 27mm	38 x 25mm	38 x 27mm	38 x 22mm	30 x 23mm	38 x 27mm	27 x 17mm	38 x 27mm
厚さ	0.45mm							
公称容量 (充電電圧)	27mAh (4.3V) 24mAh (4.2V)	20mAh (4.2V)	27mAh (4.3V) 24mAh (4.2V)	20mAh (4.3V) 18mAh (4.2V)	15mAh (4.3V) 14mAh (4.2V)	20mAh (4.2V)	5mAh (2.7V)	20mAh (2.7V)
公称電圧	3.8V						2.3V	2.3V
充電方式	定電流(CC)-定電圧(CV)充電						定電圧(CV)充電 (電流制御不要)	定電圧(CV)充電 (電流制御不要)
(参考値) 放電ピーク電流 <sup>*1</sup>	560mA	500mA	260mA	200mA	130mA	130mA	100mA	300mA
曲げ耐性	カード規格ISO 14443-1準拠の曲げ・ねじり試験で性能劣化なし							
作動温度	放電: -20 ~ 45°C (充電: 0 ~ 45°C)					放電: -20 ~ 60°C (充電: 0°C ~ 60°C)	-40 ~ 70°C	-40°C ~ 70°C
耐熱温度 (実装時)	80°C					135°C		80°C
備考	大電流タイプ		超高容量タイプ			高温プロセス タイプ	高速充電タイプ <sup>*2</sup>	高速充電タイプ

品番	ET2016C-R	ET2016C-H	ET1210C-H
外観			
サイズ(端子含まず)	Φ20 x 1.8mm	Φ20 x 1.6mm	Φ12.5 x 1.1mm
公称容量 (2.7V充電)	25mAh	20mAh	4mAh
公称電圧	2.3V		
充電方式	定電圧 (CV) 充電 (電流制限不要)		
(参考値) 放電ピーク電流 <sup>*1</sup>	60mA	45mA	20mA
作動温度	-40°C ~ 60°C	-20°C <sup>*2</sup> ~ 105°C 125°C 対応品開発中	-20°C <sup>*2</sup> ~ 105°C
実装仕様	リフローはんだ付け 非対応	リフローはんだ付け対応 <sup>*3</sup>	

\*1 0.1秒間放電時の電圧低下が0.5V以内 (25°C)  
 \*2 RTCバックアップ用途では-40°C ~ 105°C  
 \*3 推奨条件 Max.240°C x 1回 詳細は弊社にご確認ください

IEC62133取得済み  
 記載内容については予告なく変更する場合があります

パウチ・コイン共に幅広いラインアップをご用意しております

輸送安全認証UN38.3、リチウムイオン電池の安全基準IEC 62133 ⇒ 取得済み

	試験項目	試験内容	判断基準	試験結果
UN 38.3 【輸送安全認証】	低圧試験	航空輸送時の低圧状態を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	温度試験	極端な温度変化を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	振動試験	輸送振動を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	衝撃試験	輸送時の衝撃を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	外部短絡試験	外部短絡を想定	170℃を超えないこと 試験中・後6時間以内に破損なきこと	異常なし
	圧壊試験	重量物による衝突を想定	170℃を超えないこと 試験中・後6時間以内に破損なきこと	異常なし
	強制放電試験	転極させての充電を想定	試験中・後7日以内に破損なきこと	異常なし
	試験項目	試験内容	判断基準	試験結果
IEC 62133 【国際的な安全基準】	定電圧充電試験	28日間の設計上の定電圧充電での発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	外部短絡試験	100mΩ以下の抵抗で外部短絡させた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	自由落下試験	1mの高さから落下させた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	加熱試験	130℃で10分間の加熱の際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	衝撃試験	ピーク加速度175gの衝撃を与えた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	強制放電試験	1Cで90分間転極させて充電した際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし

いずれにおいても異常なきことを確認済



## Examples for Abuse Tests いじめ試験の例

### ■ Folding Test 折り曲げ試験



温度上昇  
ほとんどなし

### ■ Penetration Test 釘刺し試験



温度上昇  
約6°C  
(発火せず)

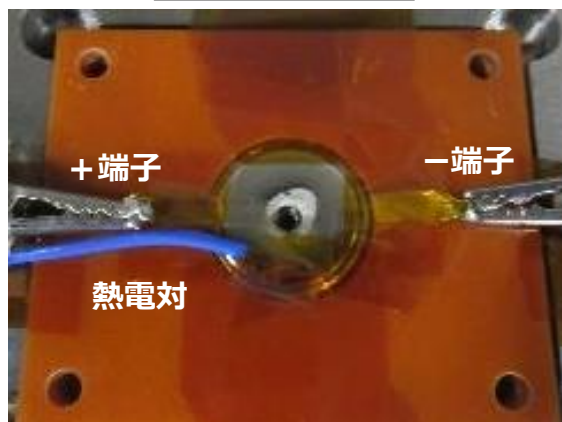
# 安全性いじめ試験項目と結果\_EC382704P-C

搭載デバイスの使用において想定される事故とそれに対応する試験項目を品番ごとに実施

	想定される使用方法	想定する事象	試験項目	試験内容	合否判断	進捗
電氣的因子	外部充電時、制御ミスで充電され続けることを想定	発火、爆発	過充電試験	温度:60℃環境下にて30mAで事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	外部回路が形成された状態で放置を想定 組込ミス(正負極逆)で充電し続けること想定 充電制御ミスで放電し続けることを想定	ガス発生による破裂、 電解液飛散	過放電試験	温度:60℃環境下にて30mAで事象が確認されるまで放電し続ける	破裂、液飛散がないこと	合格:破裂無し
	外部回路(低抵抗)が形成されたことを想定	発火、爆発	外部短絡試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で導線で極同士をつなぐ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	低温ハイレート△SOC大でLi電析出による内部短絡想定	内部ショートによる 発火、爆発	充放電サイクル →内部短絡	温度:-20℃環境下にて30mAでサイクルし続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	外部充電時、制御ミスで大きな電圧印加を想定	発火、爆発	過電圧試験	温度:60℃環境下にて24Vに印加し事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
機械的因子	異物が貫通想定	発火、爆発	釘刺し試験	電圧:4.15V,温度:60℃環境下で釘刺し ※詳細条件は要相談	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	踏みつけ、ハイヒール等で踏み、ごみ収集車で破壊想定	発火、爆発	圧壊試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で厚み方向圧壊実施	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	電池に物が落下を想定 物が上に載った状態で重量物落下想定 何かで叩くことを想定	発火、爆発	衝撃試験	試験内容詳細調整中	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	折れ曲げ想定	発火、爆発	折り曲げ試験	①電圧:4.3V,温度:60℃環境下で折り曲げ ②電析品,温度:60℃環境下で折り曲げ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	はさみ等で切断を想定	発火、爆発	切断試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で切断	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
環境的因子	飛行機搭乗を想定 低圧環境での使用を想定	漏液、爆発	低圧試験	低圧:0.6kPa以下 12Hr以上 ※高真空度下における限界試験を実施予定	漏液、爆発がないこと	合格:爆発無し (UN試験済)
	海水水没、風呂・洗面・手洗い・トイレ水没を想定	発火、爆発	水没試験	電圧:4.3Vで3.5wt.%NaCl溶液に浸し、CCV3.0V付近で引き上げ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	熱湯・油に水没を想定	発火、爆発	熱油試験	電圧:4.3Vで熱した油に入れる	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	こたつ、ヒーター、ストーブによる加熱を想定	発火、爆発	加熱試験	電圧:4.15Vでホットプレートにて加熱 (段階的に昇温して確認)	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	低温、高温の繰り返し環境を想定	発火、爆発	熱衝撃試験	電圧:4.15Vで熱衝撃槽に入れる -20℃ ⇄ 50℃ ×30サイクル(温度保持10min)	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	コンロ、バーナー等での直火を想定	爆発	火炙り試験	電圧:4.3Vで炎に入れる	爆発・飛散がないこと	合格:爆発無し
	電子レンジで加熱を想定	発火、爆発	電子レンジ加熱	電圧:4.3Vで電子レンジに入れる	爆発がないこと	合格:爆発無し

## ■ 釘刺し試験

試験後



満充電、85℃の高温環境下で釘刺し

⇒ 温度上昇は1.3℃、発火せず

## ■ 衝撃試験

試験時の様子



試験後



ステンレス丸棒を上に載せた状態で  
60cm高さから9Kgの重りを落下※

⇒ 温度上昇は0.6℃、発火せず

※JIS C 8715-2

産業用リチウム二次電池の単電池及び  
電池システム：安全性要求事項

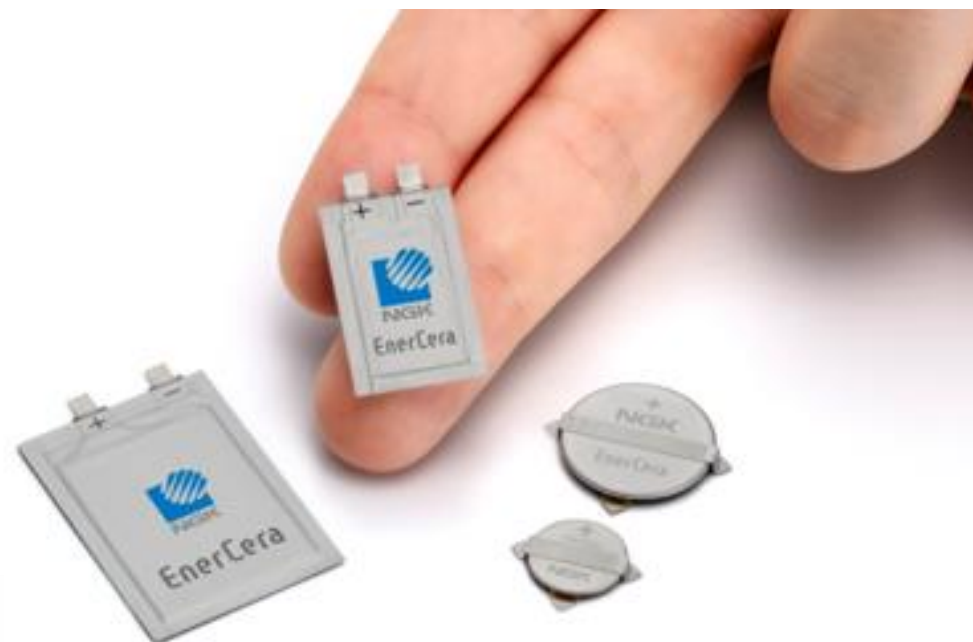
## ■ 想定される事故とそれに対応する試験項目

	想定される使用方法	想定する事象	試験項目	試験内容	合否判断	進捗
電氣的因子	外部充電時、制御ミスで充電され続けることを想定	発火、爆発	過充電試験	温度:85℃環境下にて100mAで事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	外部回路が形成された状態で放置を想定 充電制御ミスで放電し続けることを想定	ガス発生による破裂、 電解液飛散	過放電試験	温度:85℃環境下にて50mAで事象が確認されるまで放電し続ける	破裂、液飛散がないこと	合格：破裂無し
	外部回路(低抵抗) が形成されたことを想定	発火、爆発	外部短絡試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で導線で極同士をつなぐ	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	外部充電時、制御ミスで大きな電圧印加を想定	発火、爆発	過電圧試験	温度:85℃環境下にて24Vに印加し事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
機械的因子	異物が貫通想定	発火、爆発	釘刺し試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で釘刺し ※詳細条件は要相談	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	踏みつけ、ハイヒール等で踏む、ごみ収集車で破壊想定	発火、爆発	圧壊試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で厚み方向圧壊実施	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	電池に物が落下を想定 物が上に載った状態で重量物落下想定 何かで叩くことを想定	発火、爆発	衝撃試験	電圧:2.7V,温度:常温環境下で鉄製9.1kgの錘を610±25mm高さから落下	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
環境的因子	飛行機搭乗を想定 低圧環境での使用を想定	漏液、爆発	低圧試験	低圧：11.3kPa以下 6Hr以上 ※高真空度下における限界試験を実施予定	漏液、爆発がないこと	合格：発火無し
	こたつ、ヒーター、ストーブによる加熱を想定	発火、爆発	加熱試験	電圧:2.7Vでホットプレートにて加熱 (段階的に昇温して確認)	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	低温、高温の繰り返し環境を想定	発火、爆発	熱衝撃試験	電圧:2.7Vで熱衝撃槽に入れる -40℃ ⇄ 72℃ ×10サイクル (温度保持6Hr)	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	コンロ、バーナー等での直火を想定	爆発	火炙り試験	電圧:2.7Vで炎に入れる	爆発・飛散がないこと	合格：爆発無し
	電子レンジで加熱を想定	発火、爆発	電子レンジ加熱	電圧:2.7Vで電子レンジに入れる	爆発がないこと	合格：爆発無し

全ての項目について合格

ご覧のように、

電解液が極微量入っていますが、ご安心してお使いいただけます。

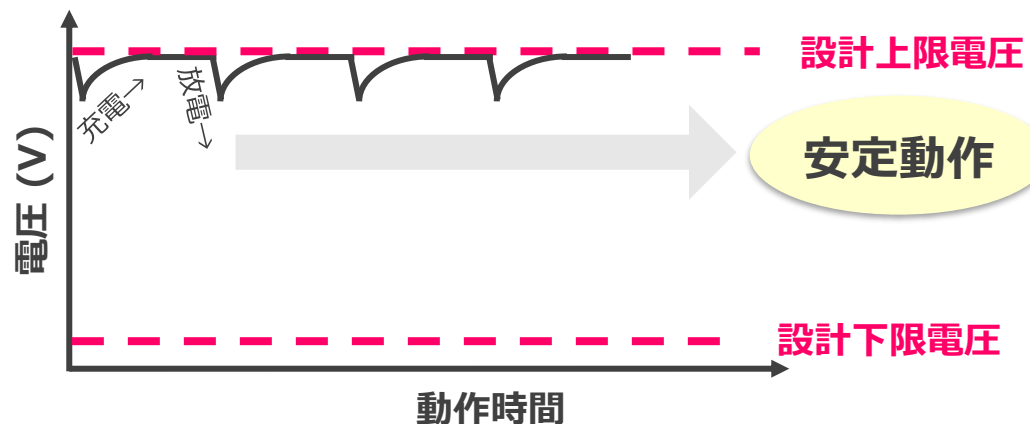


**EnerCera**<sup>®</sup>  
リチウムイオン二次電池 エナセラ



## 理想設計

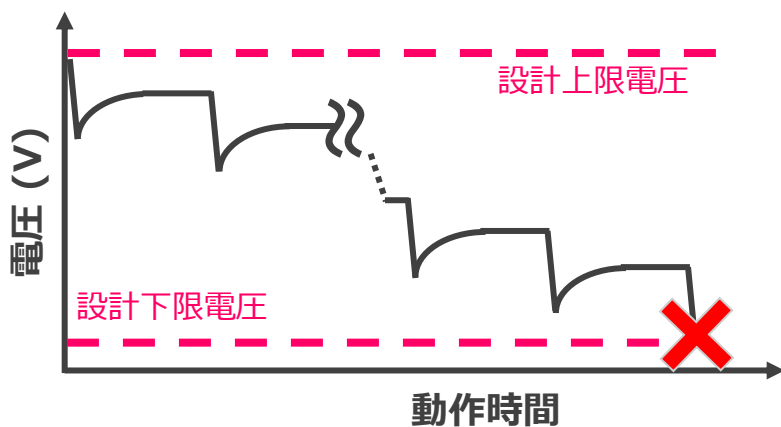
自立型IoTデバイスに求められるのは「動作し続けるという信頼性」



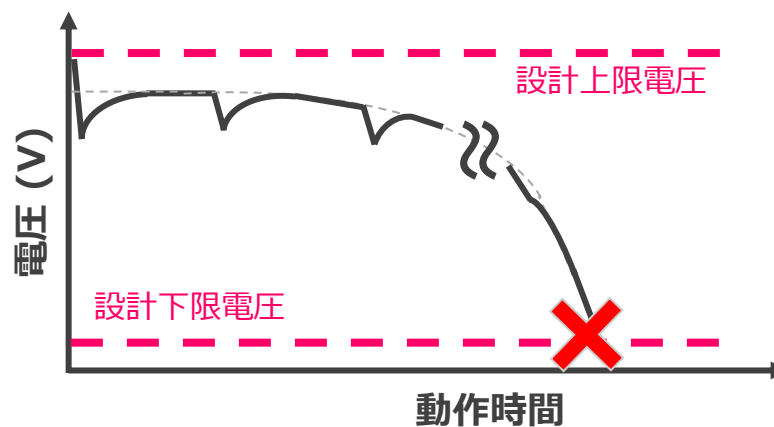
## 電池に求められる特性

- ① 自己放電電流が小さい
- ② フロート耐性が良い
- ③ サイクル/保存特性が良い

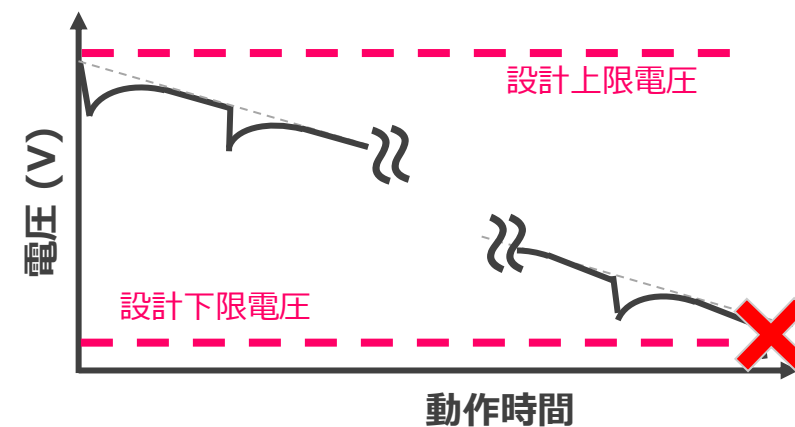
## ① 自己放電電流が大きいとき



## ② フロート耐性が良くないとき



## ③ サイクル/保存特性が良くないとき



## 25°C自己放電電流

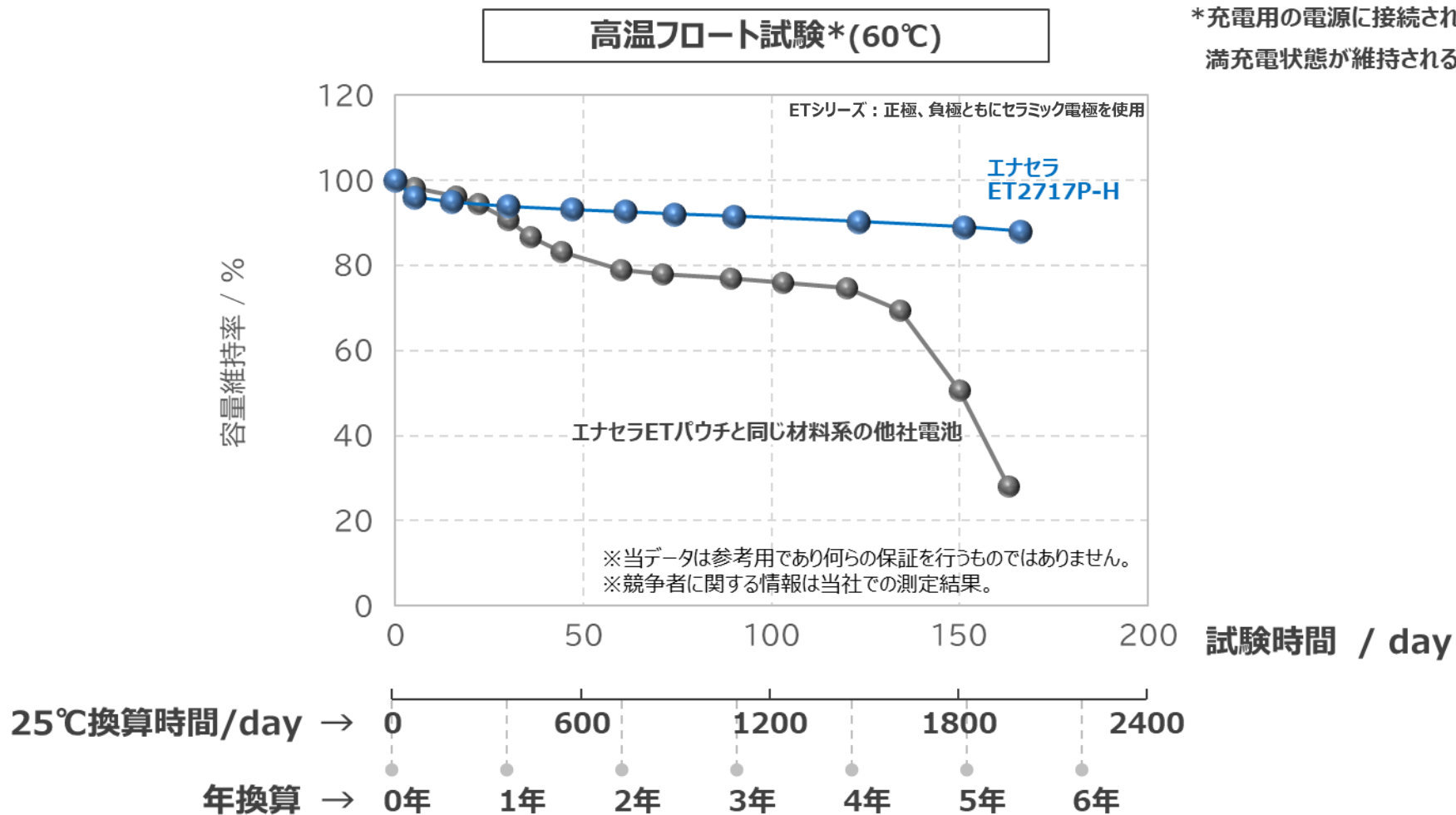
	自己放電電流
Pouch ET271704P-H	0.09 $\mu$ A
Coin ET1210C-H	0.30 $\mu$ A

参考)  
ローム株式会社  
超低消費電流技術 Nano Energy™  
降圧DC/DCコンバータI C「BD70522GUL」  
待機時消費電流0.18 $\mu$ A

**自己放電量が小さいEnerCeraは微弱な電力もしっかり蓄電します！**

# EnerCera Pouchのフロート試験結果

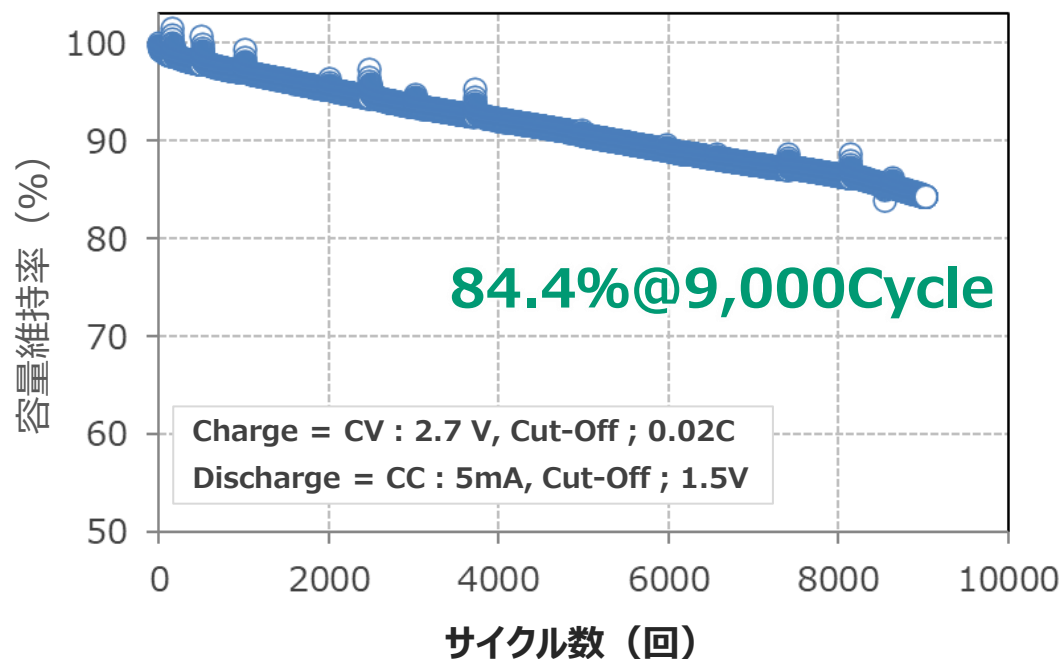
## 高温フロート試験結果（加速度試験結果）



**常時満充電されながら待機できる電源として有効です**

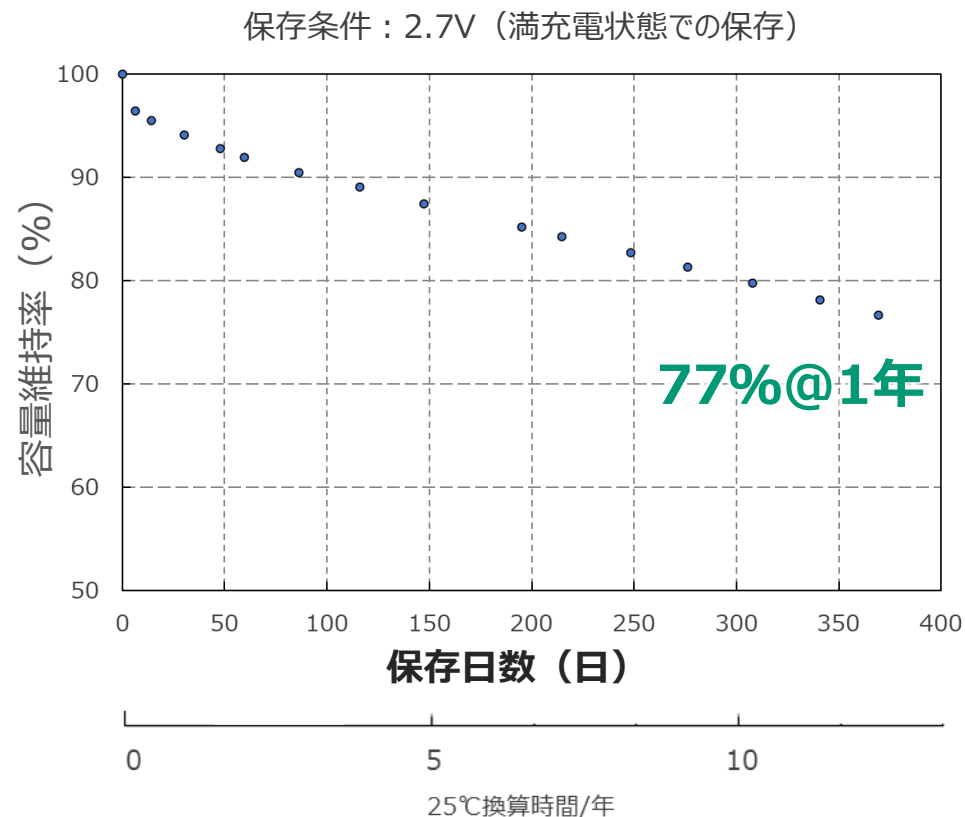
Test sample: ET271704P-H

## サイクル特性 (@25°C)



1サイクルは 0%→100%充電、100%→0%放電とする

## 高温保存特性 (@60°C)



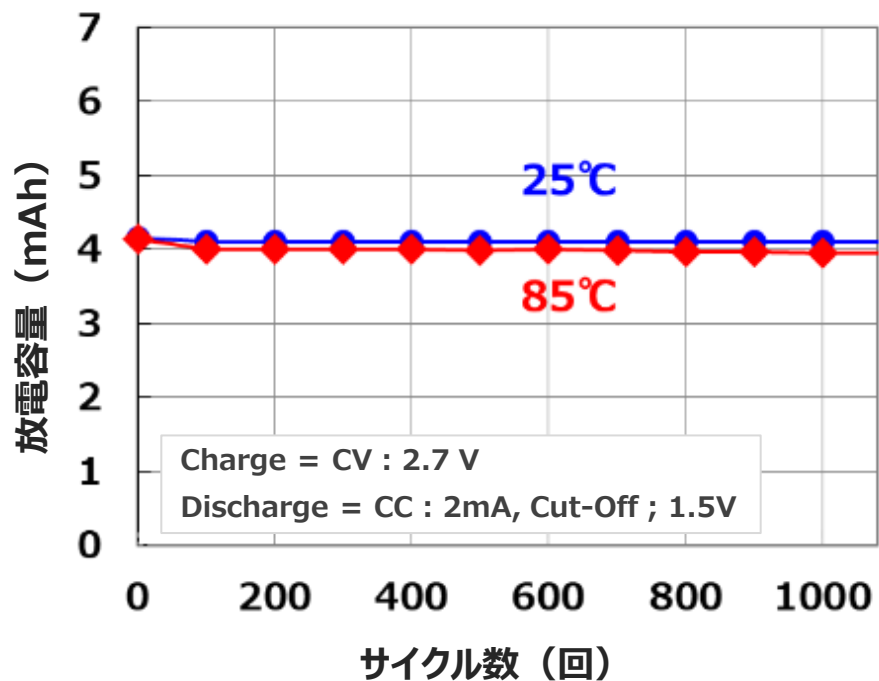
サイクル特性での劣化は小さく、繰り返し使えて長寿命！  
容量維持率 > 84% @ 9000サイクル (継続試験中)

Test sample: ET1210C-H

※リフロー実装していない電池単体の特性

## 85°Cサイクル特性

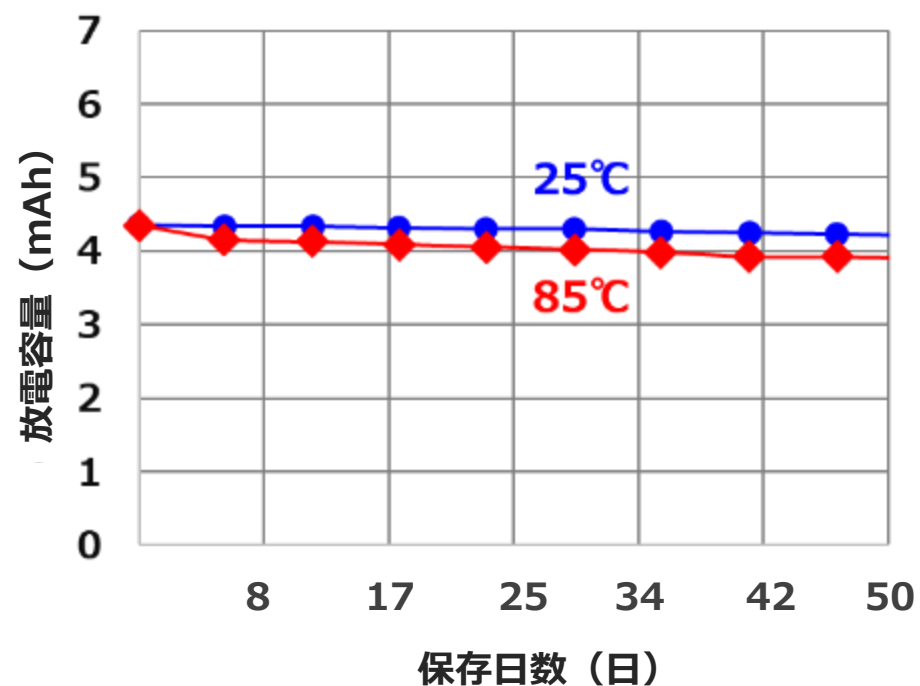
Conditions : Charge CV(2.7V) Discharge 0.5C



1サイクルは 0%→100%充電、100%→0%放電とする

## 85°C保存特性

Condition : 2.7V storage (満充電状態での保存)

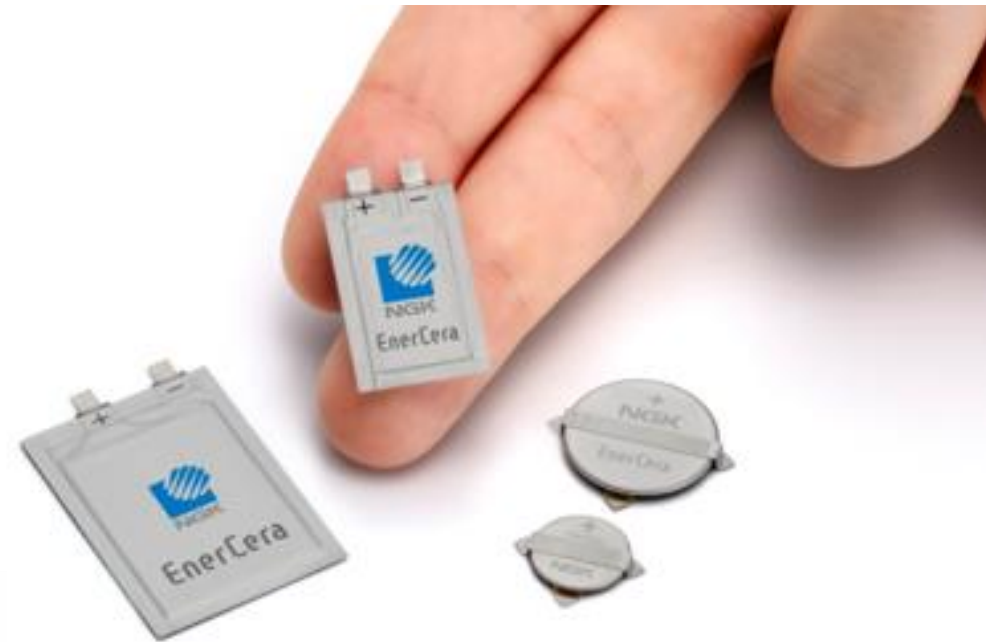




満充電状態にも強い、信頼性の高い電池です。

自立型IoTデバイスを安定して動作させ続けることのできる

電源をご提供します。



**EnerCera**<sup>®</sup>  
リチウムイオン二次電池 エナセラ

## IoTデバイス電源には エナセラが最適！



エナセラ®  
**EnerCera**

### 電源に求められる機能

内部抵抗が低い

自己放電が小さい

定電圧充電ができる

満充電状態に強い

サイクル特性に優れる

大電流が流せる

電圧が安定している

発熱・発火しない

小さい、薄い

作動温度範囲が広い

EnerCeraに常時給電、EnerCeraから必要な電力を出力  
→ 実用的なメンテナンスフリーIoTデバイスの実現へ!!



メンテナンスフリーIoTデバイス

## IoT社会

- インフラ保守
- 輸送・物流
- モビリティ
- ヘルスケア・医療
- 建設
- セキュリティ・見守り
- 畜産
- 製造
- スマートホーム
- データ保全

### 発電・給電部

- ・無線給電（電波）
- ・環境発電（太陽電池、振動 他）

数10～数100 $\mu$ Wレベルの微小電力で定常的に充電



### 蓄電デバイス部

## EnerCera<sup>®</sup>

- | 電池的特徴   | + | キャパシタ的特徴    |
|---------|---|-------------|
| ・小型・高容量 |   | ・大電流出力      |
| ・定電圧出力  |   | ・定電圧充電      |
| ・低自己放電  |   | ・長寿命（10年耐久） |
|         |   | ・リフローはんだ対応  |

数10～数100mWレベルの大電力で間欠的に放電



### IoT機能部

- センシング：各種センサ（温度、湿度、振動・・・）
- データ処理、制御：マイコン、エッジAI
- 無線通信（BLE、LPWA）：通信モジュール

## 日本ガイシについて

- ・会社概要、部門紹介

## 自立型IoTデバイスについて

- ・IoTデバイスの電源問題
- ・エナセラ紹介
- ・**社会実装に向けた取り組み紹介**
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・環境発電との組合せ

## 最後に



## IoT時代のキーテクノロジー マイクロ波無線給電

無線給電はIoT時代の配線問題を解決  
IoTデバイスは2021年に450億台  
(一人当たり6台以上)

### マイクロ波方式への期待

現在の無線給電技術の課題は、位置固定  
(例)

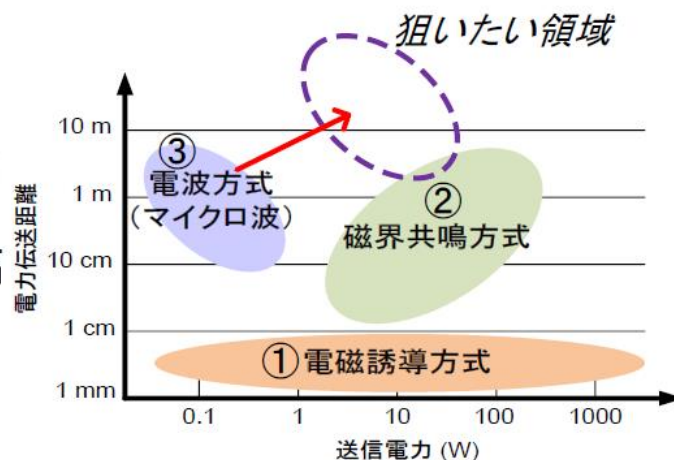
- 電磁誘導方式 (スマホへの給電)
- 磁界共鳴方式 (電気自動車への給電)



### マイクロ波方式:

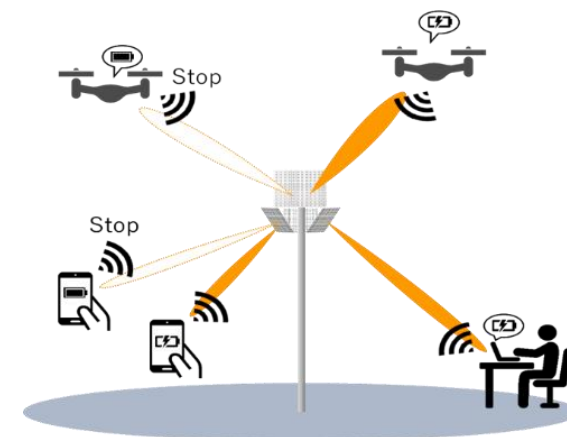
電波を使えば遠くに、  
時にはピンポイントで、時には広範囲に  
無線で電力がおくれる  
(期待)

- スマホ、ウェアラブルデバイスなどの移動体への無線給電
- 災害発生時の臨時的な電力供給など、幅広い応用
- 将来は宇宙太陽光で発電し、地上へ



出展) SSIS-NEDIA関西シンポジウム  
SDGsソサエティにおけるアプリ展望と新デバイス需要 資料より

## マイクロ波方式



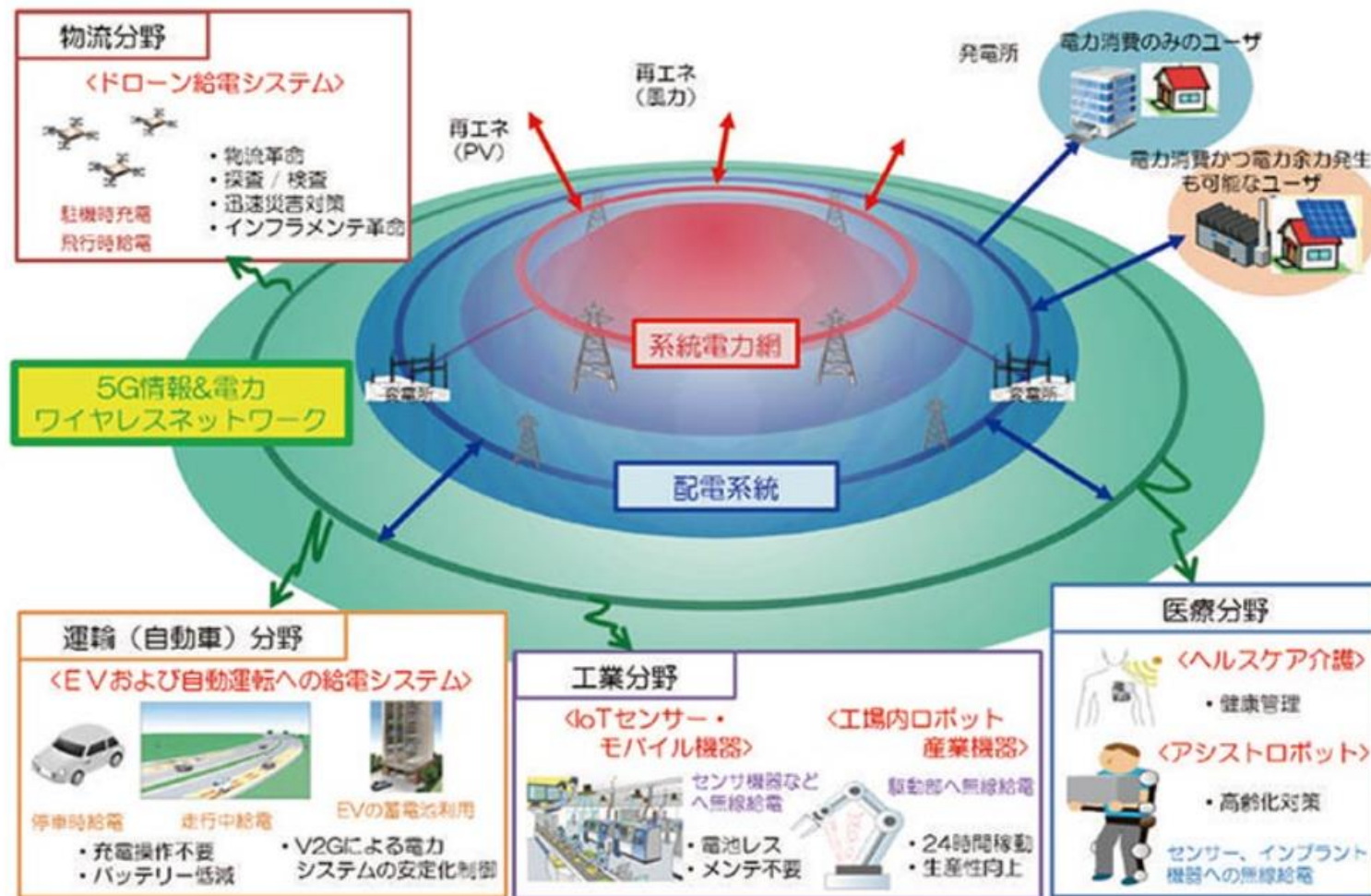
### 街中でのワイヤレス充電イメージ

出典: SoftBank News 2020.9.10  
「充電し忘れ」がなくなる未来。若き研究者が語るワイヤレス充電の可能性  
マイクロ波方式が5G時代の充電問題を解決する?! 課題はないの?

# 電波法改正により2022年5月より実用化開始



## Society5.0社会におけるIoE (Internet of Energy) システムでのワイヤレス電力伝送 (WPT) の果たす役割



出展) 研究開発項目: C「IoE応用・実用化研究開発」| IoE社会のエネルギーシステム | 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) | 科学技術振興機構 (JST)

# 社会実装に向けた取り組み紹介 ～発電・給電に関する取組み～

## メンテナンスフリーを実現するIoT用バッテリー

### 発電・給電に関する取組み紹介



配線レス&繰り返し使えるシステムによって DX化とSDGsに対応



# 米国WPT\*リーディングカンパニー Energous社とコラボレーション開始！

連携先 : Energous Corporation



IoTデバイス用電源として  
エナセラを搭載



日本ガイシ製  
EnerCera<sup>®</sup> Pouch



\*WPT : ワイヤレス空間電力伝送技術  
Wireless Power Transfer

引用) Energous HPより

各種IoTセンサデバイス、アセットトラッカー、電子棚札（ESL）などへ展開！  
Energous社と強力なタッグを組み、ワイヤレスでスマートな世界を目指します



## Industrial IoT



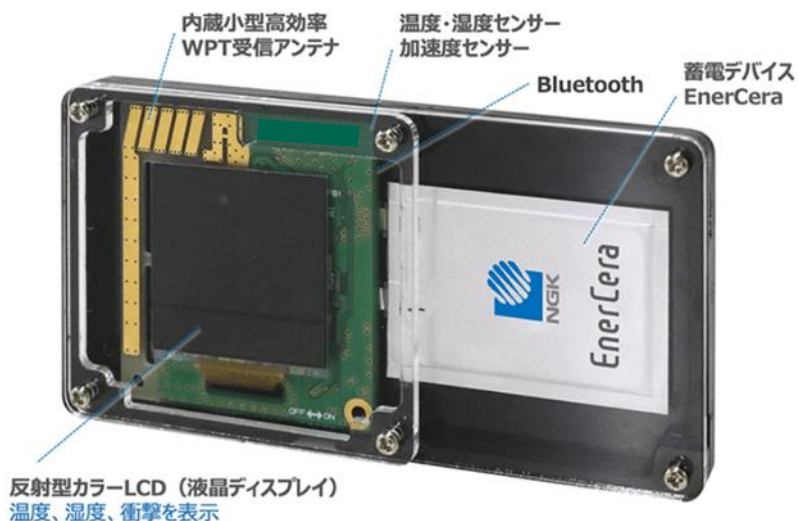
## Health & Medical



引用) Energous HPより

## 物流センサータグ (NGK x P社)

### WPT 920MHz帯



- ✓ 常時使用できるメンテフリー物流タグ
- ✓ 発信機1台で多数のタグを使用可能  
(最大10メートル)

連携先：P社様

## 物流用IoTデバイス (NGK x 丸文/日本航空電子)

### WPT 2.4GHz帯



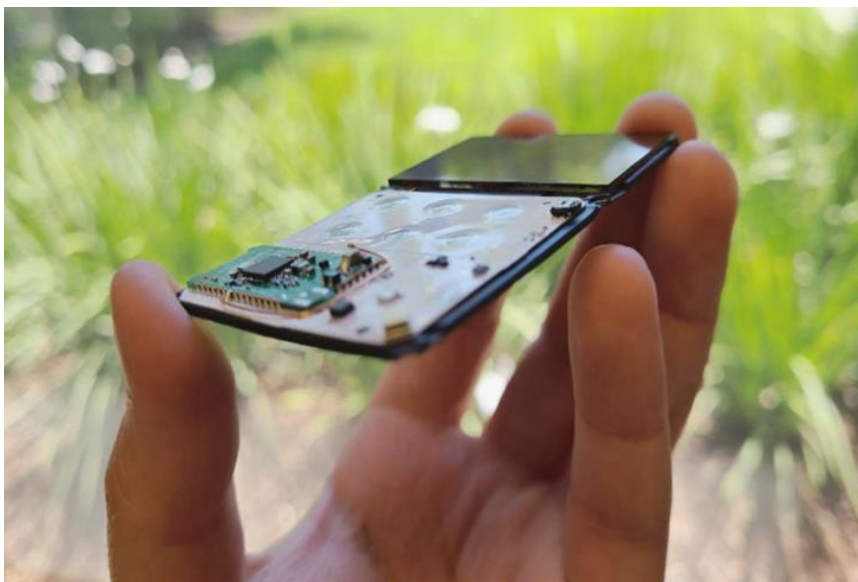
- ✓ 工場・倉庫に適したメンテフリーデバイス
- ✓ 配線不要でどこでも設置可能
- ✓ 高温のコンテナ、コールドチェーンに対応

連携先：丸文株式会社様  
日本航空電子様



## スマートホーム用センサーリモコン (NGK x SMK)

WPT 920MHz帯 & 太陽電池

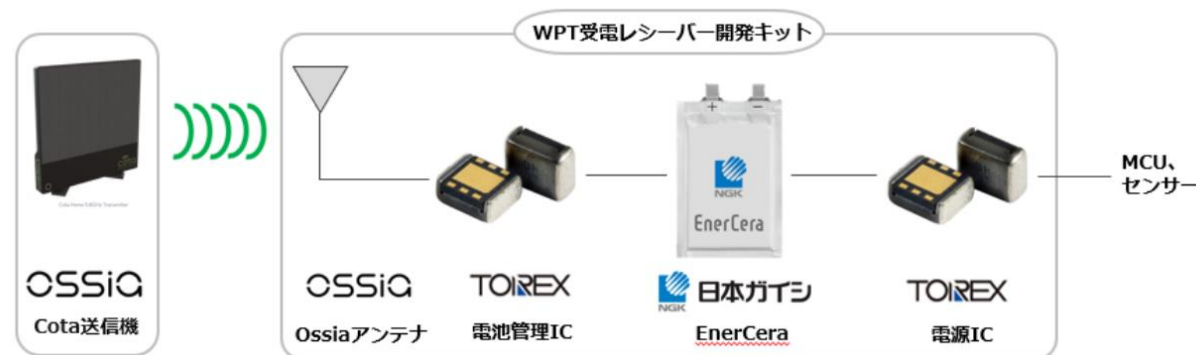


- ✓ハイブリッド駆動のメンテフリーリモコン
- ✓家電をスマートにIoT化できるデザイン
- ✓半固体電池のEnerCeraは安全安心

連携先：SMK株式会社様

## WPT受電レシーバー開発キット (NGK x トレックス x Ossia)

WPT 5.8GHz帯



- ✓レシーバーの小型化を実現可能
- ✓給電の高精度な制御が可能
- ✓電力を最適電圧かつ安定的に供給可能

連携先：TOIREX様  
Ossia様

連携先：立花電子ソリューションズ様  
Exeger Operations AB様  
(日本窓口 SBIエナジー株式会社様)

## 製品概要

- ・スタイリッシュな外観（104×72×6mm）
- ・エナセラ+ Powerfoyle™により給電不要
- ・屋内Wi-Fi/屋外GPSで位置把握
- ・LPWAで位置情報を通信



外観イメージ ※10月末完成予定

## 用途

物流倉庫内の作業員の配置・流れを見える化  
オペレーションの効率化、省人化に寄与



## その他適用先

ショッピングセンターや  
空港のカーゴの  
トラッキングなど

**作業性を損なわないカード型トラッカーにより作業時間・位置情報を見える化  
電池交換レスで倉庫作業の効率化・省人化に役立つ情報が得られます！**

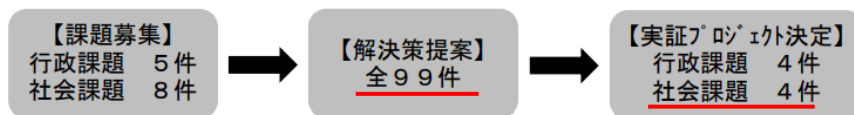
- ・名古屋中央市場 青果棟の物流モデル改善プロジェクトに佐川急便が採択（8/31）
- ・エナセラ搭載PV付トラック（人、モノの稼働状況把握）を使用予定（～3/E）

## 名古屋市

City of Nagoya

報道資料 令和4年8月31日発表 「Hatch Technology NAGOYA」課題提示型支援事業に係る実証プロジェクトの決定について

### ■ 実証プロジェクト決定までの経緯



### ■ 実施する実証プロジェクト（抜粋）

社会課題	堀川に浮かぶごみをなくしたい！川ごみのメカニズム解明と対策の実証【グリーン化】	株式会社平泉洋行 (東京都台東区)	緑政土木局 河川計画課
	地域活動をアップデート！デジタル技術を活用し、持続可能な地域コミュニティを実現したい！【DX】	株式会社スピード (瀬戸市)	スポーツ市民局 地域振興課
	「青果物流通の標準化」を見据え、効率のよい場内物流モデルを作成したい！	佐川急便株式会社 (京都市)	経済局本場 業務課
	待ったなしの部活動改革！子どもたちの成長と教員負担の軽減を両立したい！	ソフトバンク株式会社 (東京都港区)	教育委員会 部活動振興室

<https://www.city.nagoya.jp/keizai/page/0000156086.html>

**HATCH TECHNOLOGY NAGOYA** 2022 実証プロジェクト一覧

**社会課題**

○課題名  
「青果物流通の標準化」を見据え、効率のよい場内物流モデルを作成したい！  
(経済局本場業務課)

○実証プロジェクト  
AIカメラとトラックで市場本場青果棟のロジスティクス診断

○解決したい課題  
中央卸売市場本場の青果棟周辺において、トラックの待機場所の不足、荷降ろし場所・荷積み場所の不足が積年の課題となっている。

○実証事業者  
佐川急便株式会社  
代表取締役社長 本村 正秀  
所在地: 京都府京都市  
<https://www.sagawa-exp.co.jp/>

○実証内容  
AIカメラとトラックを使用して青果棟への車両の入退場情報と映像データを用い、市場内の待機時間を可視化し、得られたデータを分析し、改善策を見出すことができるか検証する。

AIカメラとトラックで市場本場青果棟のロジスティクス診断

物流倉庫のヒート・モノを見える化\_PV付きカード型トラック

蓄電

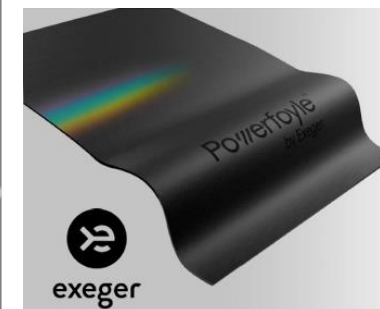
EnerCera®

情報

BLE通信によるデータ送受信  
LED点滅による場所通知



発電



室内光  
発電PVセル  
Powerfoyle™  
by Exeger

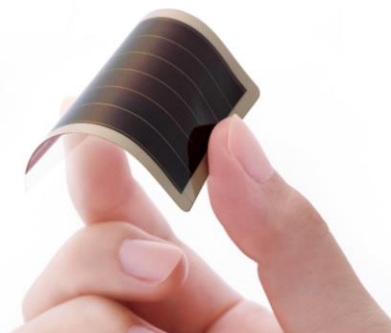
- ◆室内光でも発電可
- ◆光の入射角の影響が少ない
- ◆柔軟性、高い意匠性

室内光発電×EnerCeraによる電源のメンテフリー化を実現！  
ユーザーを「コンテンツの切替え」「LED点灯・点滅」の制限から解放します



## RICOH様

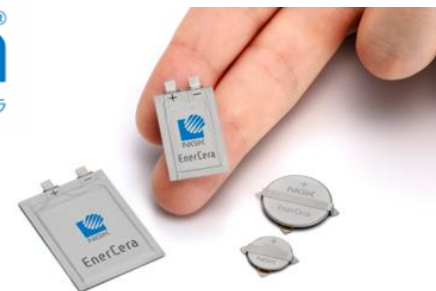
### 有機薄膜太陽電池 (OPV)



- ✓ 薄型・軽量・曲がる
- ✓ 高効率な発電
- ✓ 環境発電デバイス

## 日本ガイシ

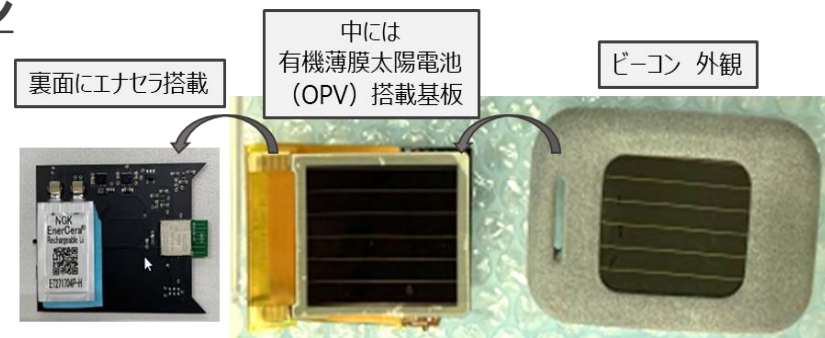
### EnerCera<sup>®</sup> リチウムイオン二次電池 エナセラ



- ✓ 小型・薄型
- ✓ 安全な半固体
- ✓ メンテフリーIoTデバイスに最適

### OPVおよびエナセラ搭載のエネハベビーコン

- ✓ 小型屋内位置測位システム  
(2種のビーコン；Quuppa、i-Beacon)
- ✓ 物流系をメインターゲットに展開！



連携先：アートアンドプログラム株式会社様

# 社会実装に向けた取り組み紹介 ～電源周辺ICに関する取り組み～

## メンテナンスフリーを実現 するIoT用バッテリー



配線レス & 繰り返し使えるシステムによって DX化とSDGsに対応

## 自立型IoTの実現へ ~半固体電池EnerCera×超低消費電源IC~

**充電部**

**電源出力部**

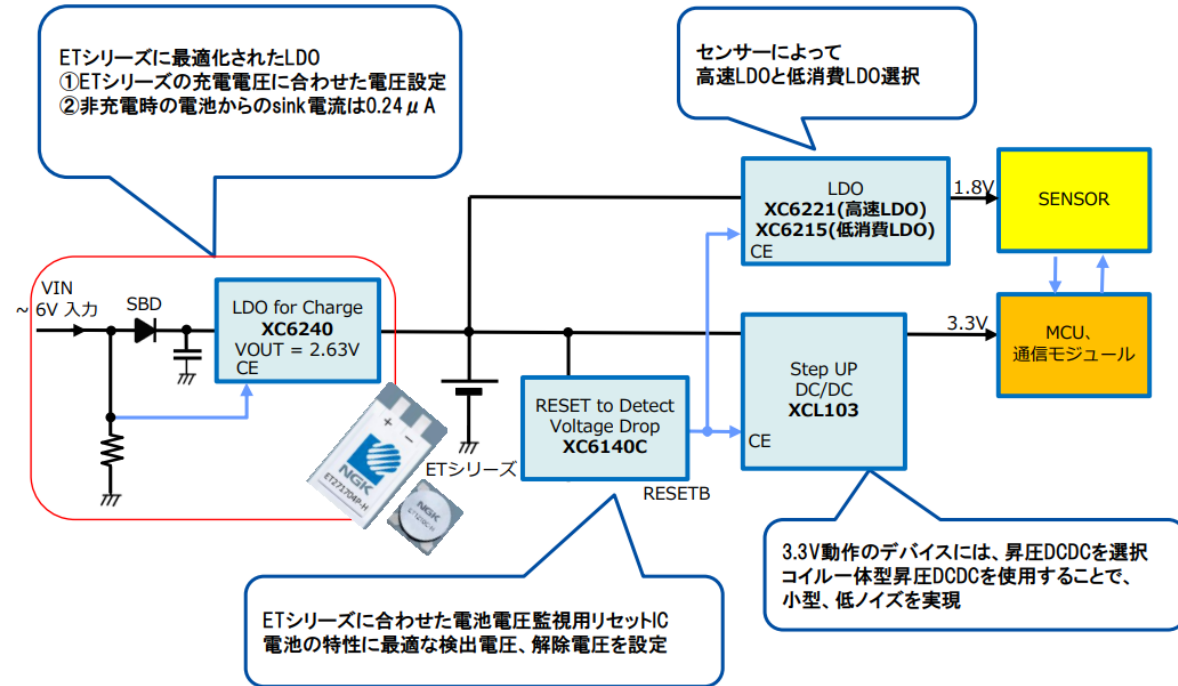
TOIREX × NGK INSULATORS  
Solution for Smartcard & IoT with EnerCera® ET Series

TOIREX  
Evaluation Board for IoT & Various Solution

使用電源IC	
充電部	
充電用 LDO	XC6240シリーズ
電池監視電圧検出器	XC6140シリーズ
ワイヤレスパワーレシーバ	XCM414シリーズ
電源出力部	
電圧レギュレータ	XC6504シリーズ
昇圧DCDCコンバータ	XCL103シリーズ
降圧DCDCコンバータ	XCL220シリーズ

### ETシリーズを使用したセンサー機器、IoT機器電源ソリューション

TOIREX



参考) [https://energera.ngk-insulators.com/library/pdf/c1s\\_energera\\_torex.pdf](https://energera.ngk-insulators.com/library/pdf/c1s_energera_torex.pdf)

**微弱な電力を効率的に充電できる回路を設計！**

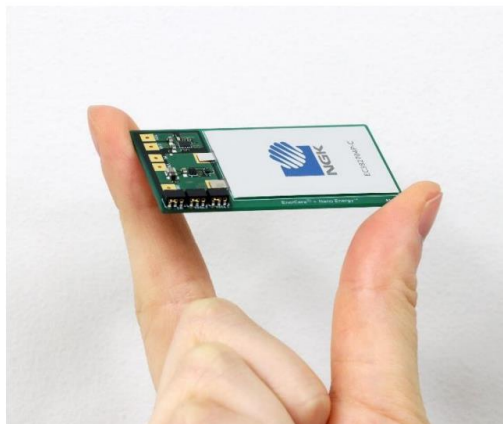
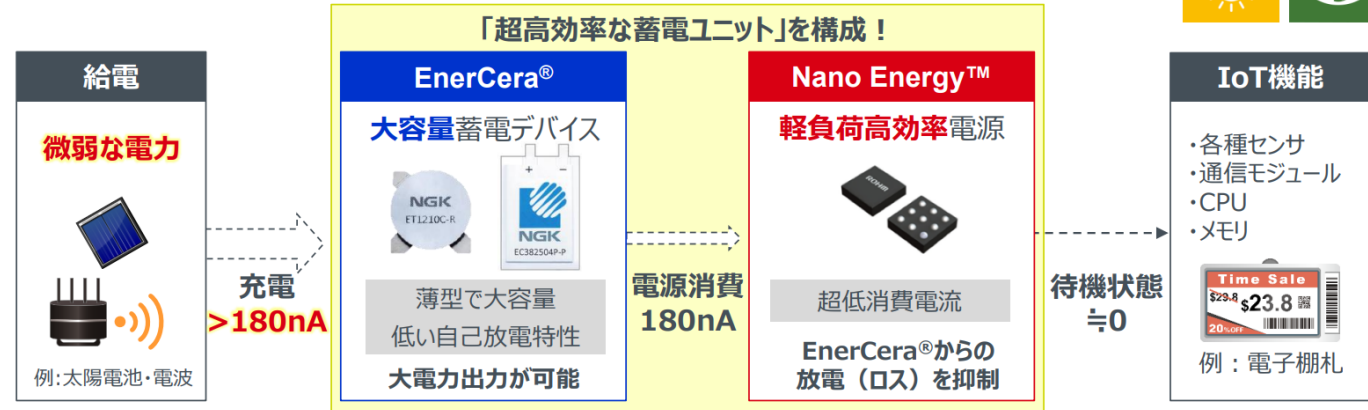
**トレックス/日本ガイシのソリューションを搭載したWPT\*応用機器開発に向け取組み中**

## 電池と電源のコラボレーション EnerCera×Nano Energy™

連携先：ローム株式会社様



**効果①** 微小な電力での充電でも「充電 >> 消費」が成立



**効果②** 大容量・低消費電流の組み合わせで待機可能時間を大幅に拡大

待機時間		ROHM 従来電源	Nano Energy™
		10μA	0.18μA (180nA)
薄型 全固体電池 ※高さ:2mm以下(リチウムコイン電池相当) (2021年1月 ローム調べ)	0.1~10 mAh	41 日	2315 日
エナセラコイン (ET2016C-R)	25 mAh	104 日	5787 日
エナセラパウチ (EC382704P-C)	27 mAh	112 日	6250 日

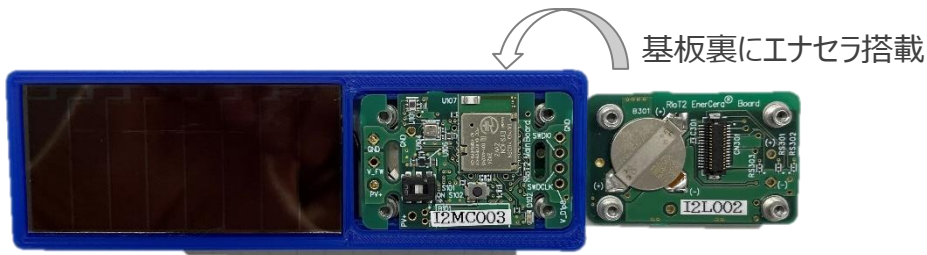
大容量化 + 低消費電力化

**低背・省面積実装を実現する超高効率蓄電ユニットを構成！**

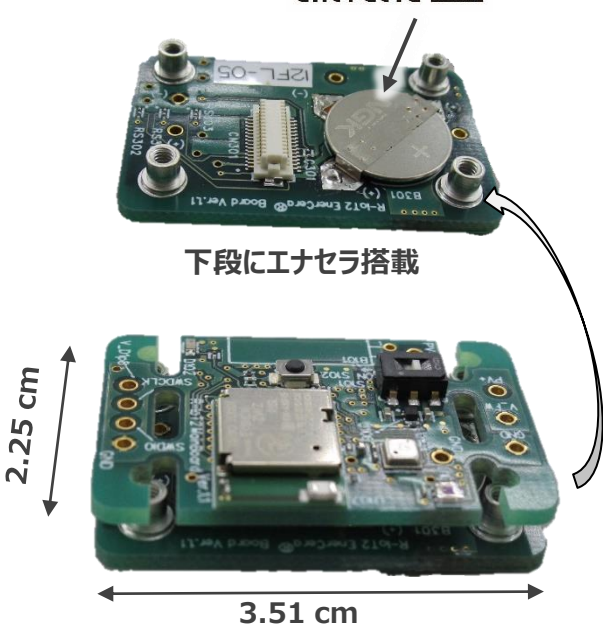


## PV充電可能な小型環境センサーで室内環境をメンテナンスフリーでモニタリング可能

外観写真

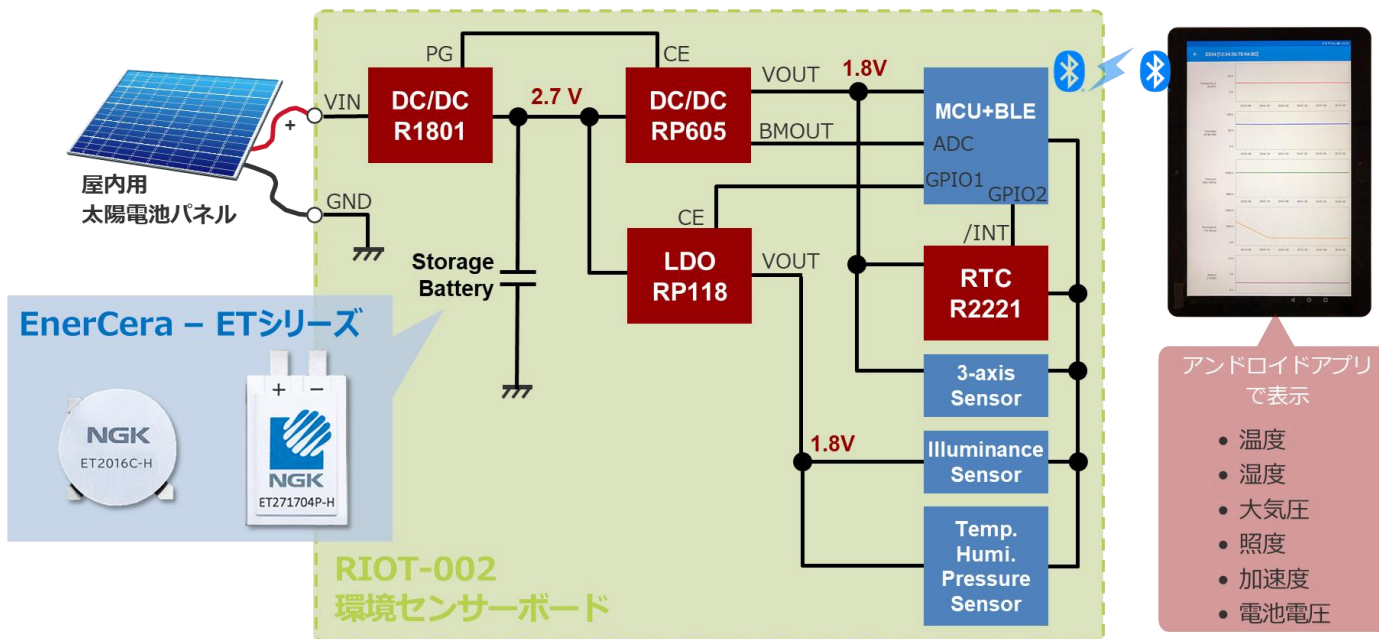


EnerCera Coin



### ■ 評価ボード概要

- ▶ エナセラ + 太陽電池によりメンテナンスフリー化
- ▶ 温湿度、大気圧、照度、電池電圧、加速度をモニタリング
- ▶ BLE通信でホストPCにセンシングデータを送付

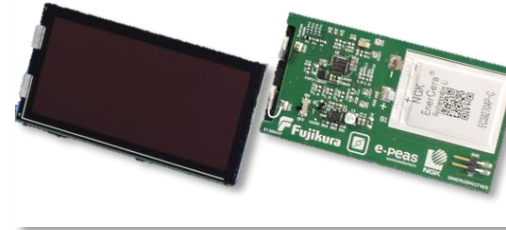


エネハベ用のDCDC、超低消費電力のPMICを搭載した  
低消費かつ高効率なメンテナンスフリー環境モニタリングデモ機を実現！

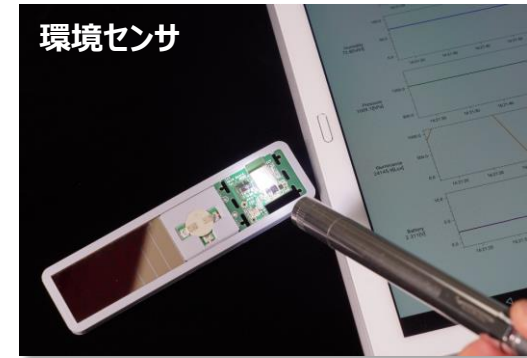
# サポート体制（全体概要）

技術		協業先 ※一部抜粋
環境発電	太陽光発電	エネコート・テクノロジーズ
		リコー
		Exeger/SBIエナジー
	振動発電	金沢大学
	熱電発電	E-サーモジェンテック
ワイヤレス空間電力伝送 (WPT*)		東芝
		P社
		丸文/OSSIA
		Aeterlink
		Energous (米国)
		Powercast (米国)
超低消費電力マイコン		ルネサスエレクトロニクス
電源IC		トレックス・セミコンダクター
		日清紡マイクロデバイス
		ローム
		オンセミ

メンテナンスフリー電源モジュール



環境センサ



WPTモジュール



スマート農業センサ



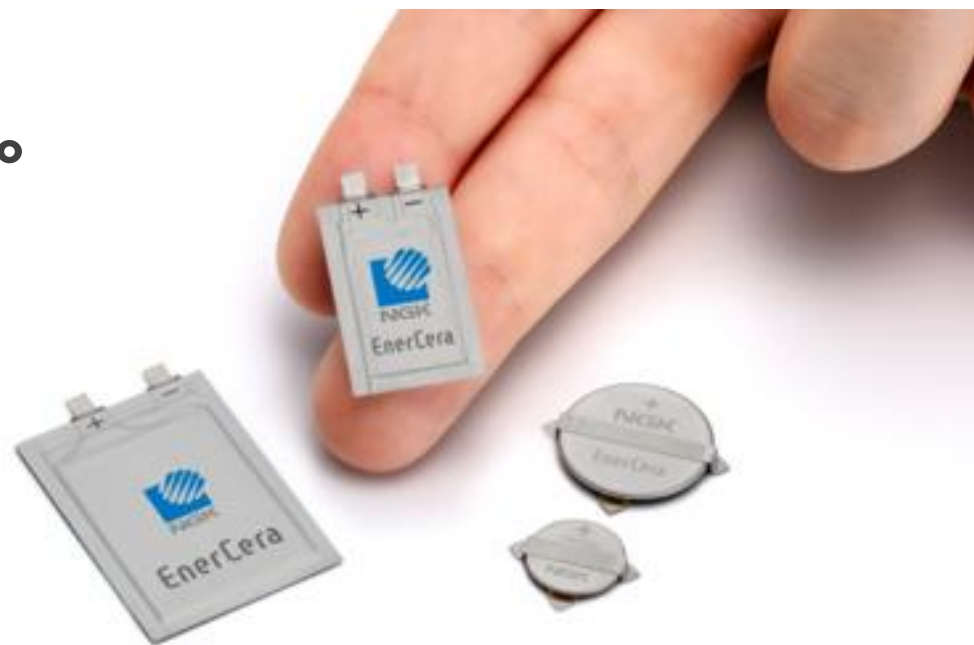
\*WPT : ワイヤレス空間電力伝送技術  
Wireless Power Transfer

自立型IoTデバイスの実現に向け、発電・充電技術を持つパートナーと協業を推進  
廃棄物の削減による持続可能な社会の実現をともに目指しています。

お客様のニーズに適した提案をさせていただくために

発電・充電デバイス、電源ICについても

パートナーと共にサポートさせていただきます。



**EnerCera**<sup>®</sup>  
リチウムイオン二次電池 エナセラ

## 他にもエナセラの特長を活かした活用法をご紹介します！

- ✓ バックアップ電源
- ✓ カード型デバイス
- ✓ 小型ウェアラブルデバイス
- ✓ フレキシブルエレクトロニクスデバイス





## 製品概要

105℃でも使用できるバックアップ用のコイン型Liイオン二次電池  
耐熱性が高いので、リフロー実装可能  
満充電状態が続いても劣化しないので、長期間安定使用できます！

## 製品特長



### バックアップ電源導入時の課題

バックアップ電源搭載により  
製造工程が増える

高温環境では劣化しやすく、  
低温環境では性能不十分

定期的もしくは劣化による  
電池交換が必要

### エナセラで解決！！

他IC部品と一緒に  
リフロー実装可能！

**-20℃～105℃**  
で使用可能

長期信頼性に優れる  
繰り返し使用可能

## 使用例

RTC用バックアップ電源として



エンコーダー用バックアップ電源として



センサー用バックアップ電源として

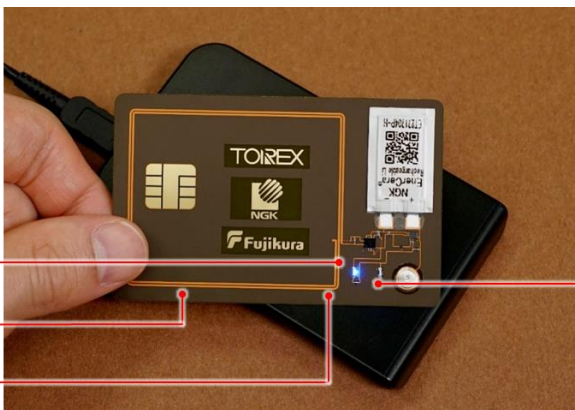


## ■ ペイメントカード



### 非接触・瞬時にワイヤレス充電 次世代スマートカード

近距離無線通信規格「NFC」充電対応のカード基板。  
**EnerCera**を組み込んだ基板をICカードに使用すると、  
決済している間に瞬時に充電が可能。  
次世代スマートカードの利便性を大幅に向上します。



充電回路(電源制御整流回路)

NFC受電コイル

NFC受電LED(受電中点滅)

蓄電

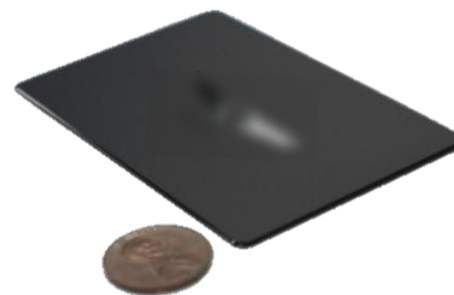
**EnerCera® Pouch**

高速充電タイプ ET271704P-H  
27mm x 17mm x 0.45mm

ドームスイッチ

連携先：株式会社フジクラ様  
トレックス・セミコンダクター株式会社様

## ■ 自動車用スマートキー



- ▶ 財布に入れて持ち運び可能
- ▶ ワイヤレス充電可能 (Qi充電)



## ■ 住宅用スマートキー

Bitbutton Card (スマートカード)

- ▶ 遠くからの解錠操作
- ▶ パスケースに入る薄型化に対応
- ▶ ワイヤレス充電で繰り返し利用可能 (廃棄物削減)



連携先：ビットキー様

## ■ 医療系見守りシステム 離床センサ「守ってね」

**EnerCera Pouch** ※表面にエナセラ、裏面にセンサやIC等を搭載



参考HP : [https://www.ujrc.co.jp/up\\_images/file/fil\\_09e469f8.pdf](https://www.ujrc.co.jp/up_images/file/fil_09e469f8.pdf)

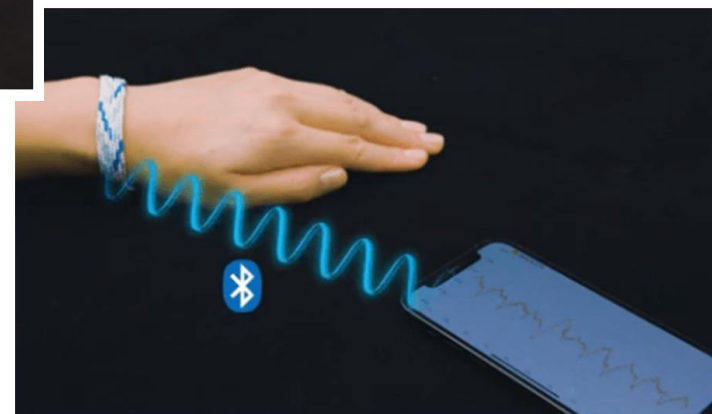
連携先 : 上田日本無線様



## ■ 圧電組みひも型ウェアラブルセンサー



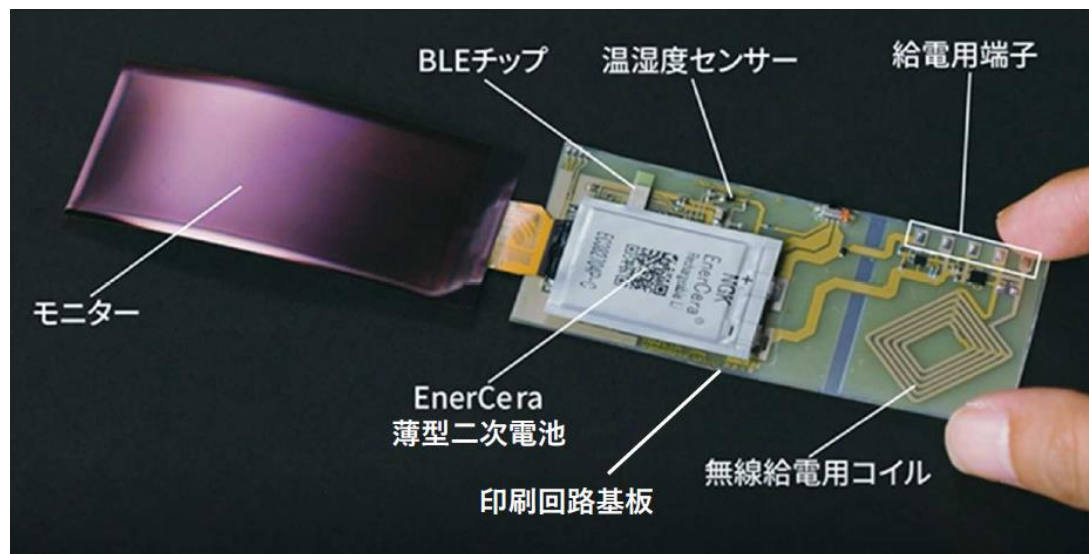
- ▶ バイタル測定
- ▶ 睡眠時の見守り
- ▶ ペット見守り



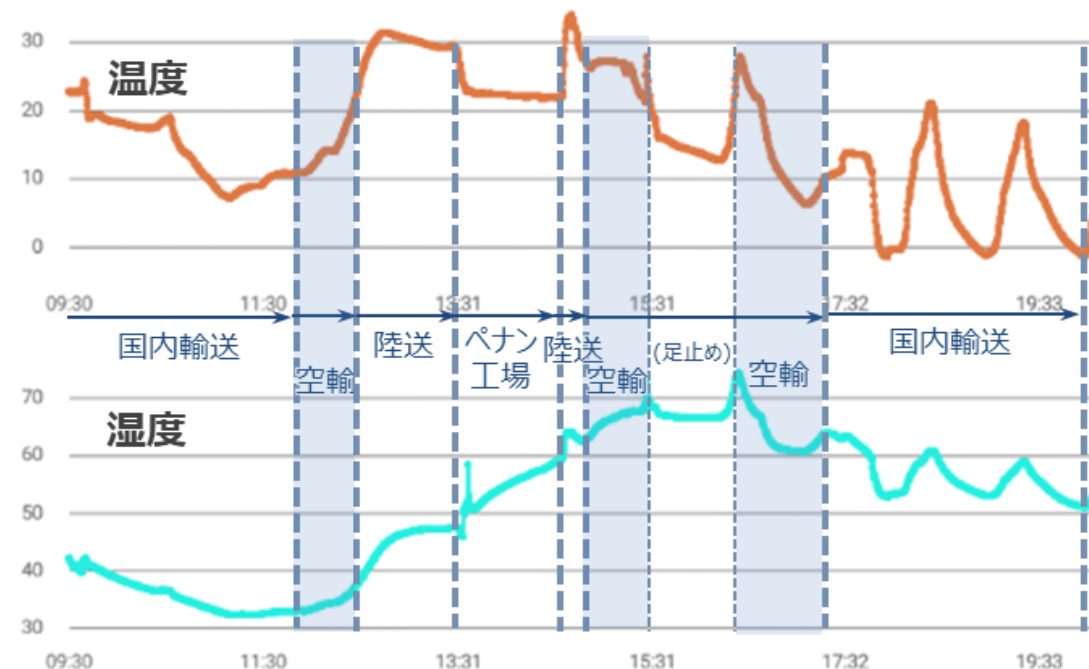
連携先 : 関西大学様、帝人フロンティア株式会社様、  
新生電子様、立花電子ソリューションズ様

**液漏れがない安心・安全な半固体電池で、ウェアラブル用電源に最適！  
モジュールの小型化・薄型化を実現し、抵抗感なく着用できます**

## フレキシブルなEnerCeraとフレキシブル基板のコラボレーション



日本-マレーシア間の往復の温湿度プロフィールを取得



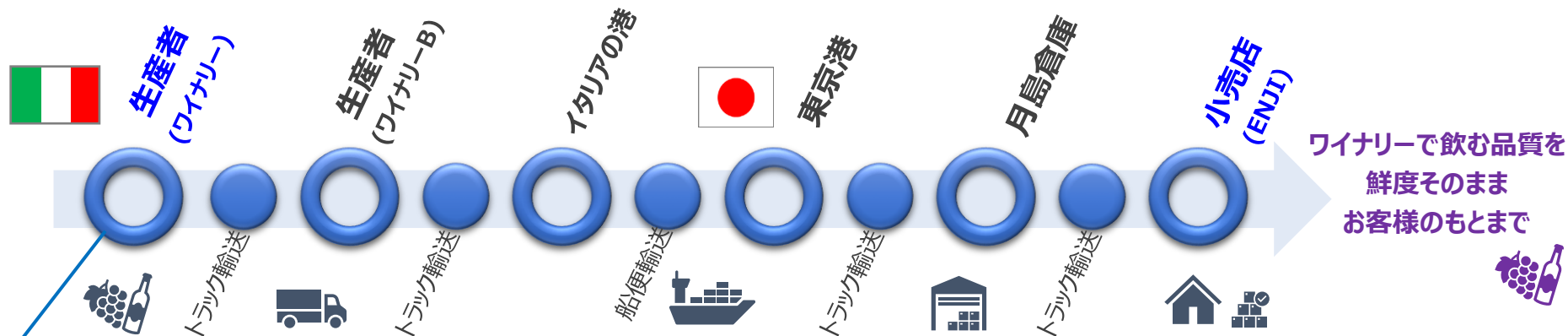
2022.2.17~2.28

フレキシブル回路基板にEnerCeraを組み合わせたコールドチェーン対応の超薄型タグにより、貨物の輸送・保管状態の見える化を実現！



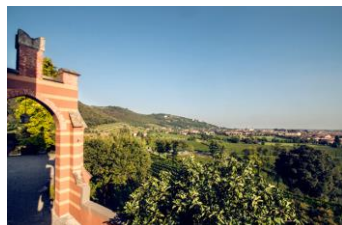
低消費電力化に目途(5か月間連続稼働) ⇒ イタリア~日本間のワイン定温輸送試験を開始(9/19~)

## ■ イタリア~日本間のワイン定温輸送工程 (9/19~12/E予定)



### 試験の様子

場所：イタリア/ワイナリー



※引用)

・ タグ貼付け、温湿度ロギング開始



- ✓ 箱 (6本入り) とボトルに貼付け
- ✓ スマートフォンでロギング開始可能



・ スマートバーコード※による位置情報の読み込み



- ✓ アクセス情報
- ✓ 地図情報
- ✓ 画像情報
- ✓ 署名(サイン)

⇒ 輸送状態を可視化

※引用) <https://www.lozi.jp/index.html>

輸送時や在庫管理時の温度、湿度、衝撃などの品質管理が必要な用途に展開できます！

## 日本ガイシについて

- ・会社概要、部門紹介

## 自立型IoTデバイスについて

- ・IoTデバイスの電源問題
- ・エナセラ紹介
- ・社会実装に向けた取り組み紹介
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・環境発電との組合せ

## 最後に



# EnerCeraのオンライン販売 (chip 1 stop、AS ONE)

## EnerCera Pouchはchip 1 stop や AS ONEにてお手軽にお買い求めいただけます



取扱点数630万点 **AS ONE** が運営する研究用の科学機器、消耗品から工場MRO、病院・介護  
**AXEL** 送料無料 3,000円以上 お買い上げて **当日出荷** 15時まで注文 在庫品当社営業日に限り

すべてのカテゴリ ▼ キーワード、商品名、メーカー・ブランド 🔍

日本カイシ  
 充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入  
 ☆☆☆☆



特徴  
 \* IoTデバイスなどの電源に適した超薄型のリチウムイオン二次電池  
 \* 厚さ0.45mmとICカード程度の内蔵が可能  
 \* ISO14443-1に準拠した曲げ耐性を有する

充電式電池 商品一覧

絞り込み条件 | 全て解除 x  
 キーワード: エナセラ x

商品イメージ	アズワン商品	商品名	型番	入り数	標準価格 (税別)	WEB価格 (税別)	アズワン在庫	備考	数量	
	65-5711-22	充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入	EC382704P-C	EC382704P-C	1箱(10個入)	15,000円	14,250円	お取寄せ品	1	カート
	65-5711-23	充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入	EC382204P-C	EC382204P-C	1箱(10個入)	15,000円	14,250円	お取寄せ品	1	カート
	65-5711-24	充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入	EC382704P-H	EC382704P-H	1箱(10個入)	15,000円	14,250円	お取寄せ品	1	カート
	65-5711-25	充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入	EC302304P-C	EC302304P-C	1箱(10個入)	15,000円	14,250円	お取寄せ品	1	カート
	65-5711-26	充電式リチウムイオン電池セル/エナセラ®パウチ 10個入	ET271704P-H	ET271704P-H	1箱(10個入)	15,000円	14,250円	お取寄せ品	1	カート

<https://axel.as-1.co.jp/>

### EnerCeraの強み



EnerCeraは、電極に日本ガイシ独自の結晶配向セラミックス板を使用した、小型・薄型でエネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池です。

<https://www.chip1stop.com/>

商品情報/販売情報	数量	単価(JPY)	MOQ/SPQ:1/1	出荷予定日:2021/09/10
<b>EC382504P-P</b> C1S552300000036 新製品 NGK Insulators バッテリー Lithium Ion Battery (Rechargeable): 3.8V,...	1+	¥1,480	メーカー指定: トレイ 数量: 1	最終出荷元: 横浜 在庫数: 2 当社在庫あり 正価格 Country of Origin: N/A ライフサイクル: 量産中
<b>EC382204P-C</b> C1S552300000027 新製品 NGK Insulators バッテリー Lithium Ion Battery (Rechargeable): 3.8V,...	1+ 10+ 50+	¥788 ¥739 ¥727	メーカー指定: トレイ 数量: 1	最終出荷元: 横浜 在庫数: 165 当社在庫あり 正価格 Country of Origin: N/A ライフサイクル: 量産中
<b>EC382704P-C</b> C1S552300000018 新製品 NGK Insulators バッテリー Lithium Ion Battery (Rechargeable): 3.8V,...	1+ 10+ 50+	¥1,470 ¥1,090 ¥1,020	メーカー指定: トレイ 数量: 1	最終出荷元: 横浜 在庫数: 56 当社在庫あり 正価格 Country of Origin: N/A ライフサイクル: 量産中
<b>EC382704P-H</b> C1S552300000045 新製品 NGK Insulators バッテリー Lithium Ion Battery (Rechargeable): 3.8V,...	1+ 10+ 50+	¥827 ¥776 ¥763	メーカー指定: トレイ 数量: 1	最終出荷元: 横浜 在庫数: 126 当社在庫あり 正価格 Country of Origin: N/A ライフサイクル: 量産中
<b>ET271704P-H</b> C1S552300000054 新製品 NGK Insulators バッテリー Lithium Ion Battery (Rechargeable): 2.3V,...	1+ 10+ 50+	¥1,440 ¥1,070 ¥1,000	メーカー指定: トレイ 数量: 1	最終出荷元: 横浜 在庫数: 192 当社在庫あり 正価格 Country of Origin: N/A ライフサイクル: 量産中

100個以上の購入、量産対応、EnerCera Coinのご購入は弊社までご連絡下さい

## EnerCera特設サイト

日本ガイシ EnerCera特設サイト

HOME EnerCeraとは 活用例 ライブラリ MyEnerCera

### 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)」

- 2021年9月8日 メンテナンスフリーな設備故障の予兆検知センサーのEnerCera活用例を更新
- 2021年9月8日 高温に耐えられるロータリーエンコーダのEnerCera活用例を更新
- 2021年8月20日 会員サイト「MyEnerCera」公開しました
- 2021年7月7日 屋外空気質モニタリングシステムのEnerCera活用例を更新

### EnerCeraとは

about EnerCera

“EnerCera” Series  
【通信と制御】が実現する  
スマートな世界

リチウムイオン二次電池とキャパシタの長所を  
あわせ持つ超小型・薄型蓄電デバイス「EnerCera」

[詳しく見る>](#)

### 活用例

日本ガイシのEnerCera(エナセラ)を活用した事例をご紹介します

- NEW** 工場機器メーカーY社  
メンテナンスフリーな設備故障の予兆検知センサーを実現  
最悪な場所に設置できるセンサー用の電源が  
なく...
- NEW** 精密機器メーカーS社  
スマートファクトリーのボルトネック、  
高温環境でのバックアップ電源問題  
を解決  
高温に耐えられるロータリーエンコーダのバックアップ  
用二次電池がなく...
- ※オキエレクトロニクス株式会社  
メンテナンスフリーの屋外空気質モ  
ニタリングシステムを実現  
太陽電池の電力は不安定で...
- ※オキエレクトロニクス株式会社  
装着感の良い医療用パッチで、病状  
変化をスマートに把握  
バイタルデータの測定は二次感染のリスクと  
患者のストレスが...
- Clayton Group  
自動車向けインモールドエレクトロニ  
クスの高機能化  
自動車の高機能化やデザインの自由度向上に  
貢献する。高性能IMEの開発には課題が...
- ITベンダーQ社 建築用設備  
老朽化が進む道路や橋などのインフ  
ラを監視する、IoTデバイスの電源問  
題を解決  
過酷な環境下でもモニタリングしてデータ通  
信をしたい。しかし開発に思わぬ壁が...
- 電子部品メーカーK社 自動車  
コールドチェーンを支える、低温稼働  
センサータックの電源問題を解決  
マイナス20度以下でも安定して稼働するた  
めに課題が山積みで...
- 電子部品メーカーG社 製品開発部  
工場・倉庫向けピッキング用電子標  
札の電源問題を解決  
物流の現場に欠かせない、LED点灯型の電子  
標札システム。そこには新たな課題が...
- ※オキエレクトロニクス株式会社  
スマート農業用環境発電駆動センサ  
システムを実現  
センサシステムを安定駆動させるための電源  
が...

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

## Linkedin

LinkedIn 求人 日本ガイシ すべての国

### Surprising Ceramics.

日本ガイシ

ガラス・セラミックス・コンクリート製造業  
AichiNagoya · 2,223人のフォロワー  
Surprising Ceramics.

[すべての社員98人を表示](#)

[フォロー](#)

### 概要

NGK Insulators (NGK) is a leading company in the field of ceramics. Since its foundation in 1919, NGK has used its unique ceramic technology to provide numerous ground-breaking products that solve social issues. Today, NGK is active in more than 20 countries worldwide, with business foci including mobility, energy, IT and industry.

As one of the largest manufacturers of ceramic substrates for automotive catalytic converters, NGK is actively reducing the strain on our global environment. Furthermore, NGK's products include the energy storage system "NAS" battery, in addition to the compact, thin and high-energy-density lithium-ion rechargeable "EnerCera" battery line, vital tools for sustainable energy infrastructure.

<https://jp.linkedin.com/company/ngk-insulators>

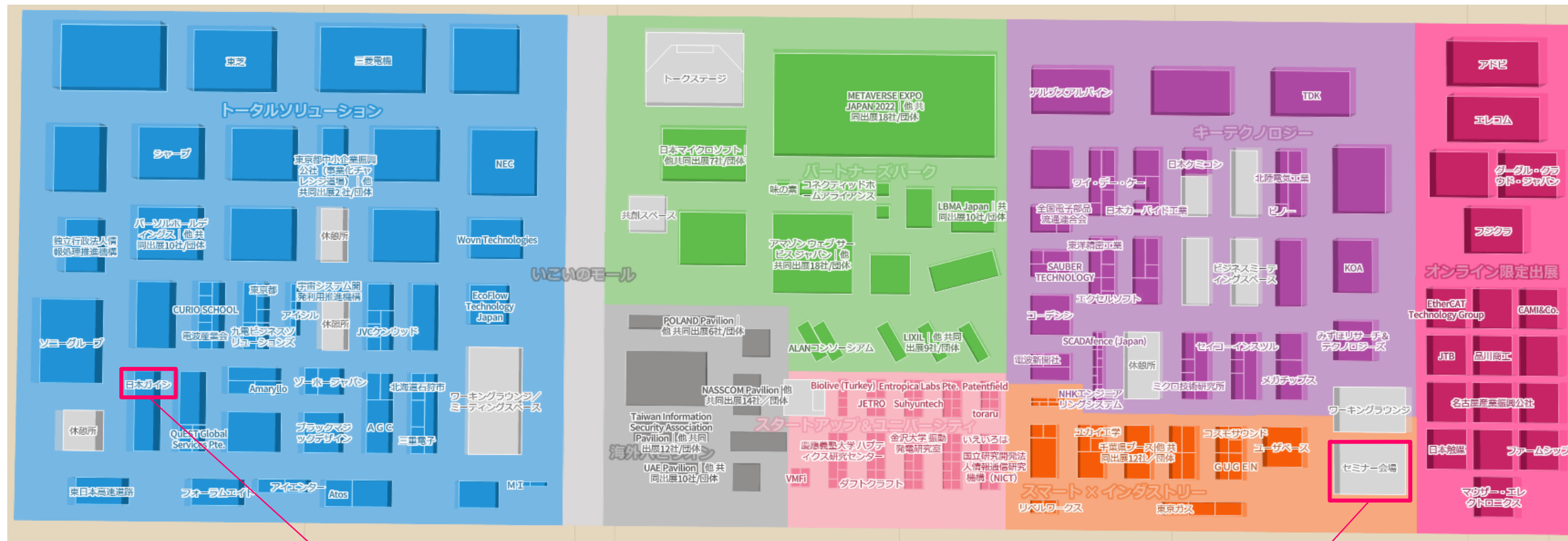
## EnerCeraの特長、ラインナップ、用途例など役立つ情報が満載



# 日本ガイシブースへようこそ！

## CEATEC会場地図

引用) <https://online.ceatec.com/digital-map-global>



日本ガイシ

現在位置



ご質問があれば、是非当社ブースへお立ち寄りください！

コトづくりのご相談やEnerCeraのお問合せなど、お気軽にご連絡ください

Thank you



お問い合わせ先

日本ガイシ株式会社

デジタルソサエティ事業本部 電子デバイス事業部 営業 2G

NV推進本部 ビジネスクリエーション マーケティング 3G

[enercera-sales@ngk.co.jp](mailto:enercera-sales@ngk.co.jp)

