

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1月28日

## WPT技術とEnerCera®を組み合わせたソリューションについて

日本ガイシ株式会社  
研究開発本部 次世代技術戦略室  
鈴木 千織

# メンテナンスフリーを実現 するIoT用バッテリー



## エナセラについて

- ・製品概要
- ・メンテナンスフリーIoTデバイス
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・用途例およびパートナー企業との取り組み

## 最後に



## エナセラについて

- ・製品概要
- ・メンテナンスフリーIoTデバイス
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・用途例およびパートナー企業との取り組み

## 最後に



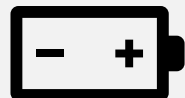
## デバイスを設計するとき電源はどう考えますか？

配線接続



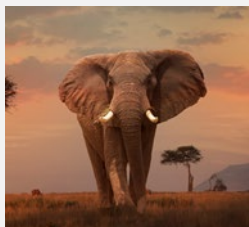
邪魔じゃないですか？

1次電池



交換手間じゃないですか？

2次電池  
キャパシタ



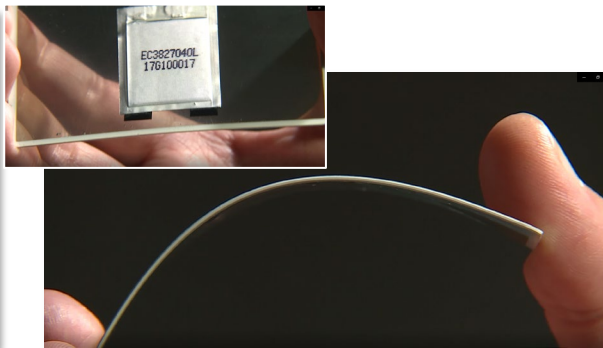
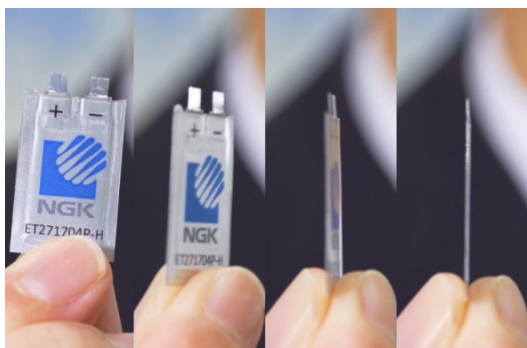
充電手間じゃないですか？  
大きすぎませんか？



EnerCera エナセラ®

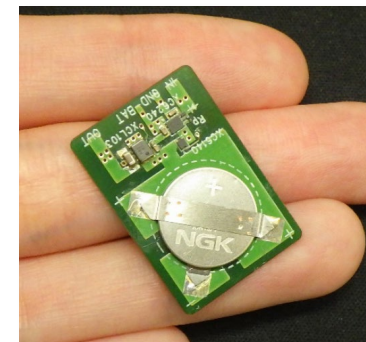
## キャパシタとリチウムイオン二次電池の長所をあわせ持つ超小型・薄型二次電池

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

CES2019 イノベーションアワード受賞 (パウチ、コイン)

CEATEC2019 デバイス/テクノロジー部門グランプリ受賞 (パウチ、コイン)

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

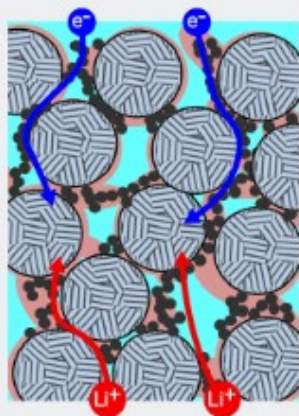
## 比較 一般的なりチウムイオン電池

### 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

- 電解液
- 導電助剤
- 有機バインダー



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

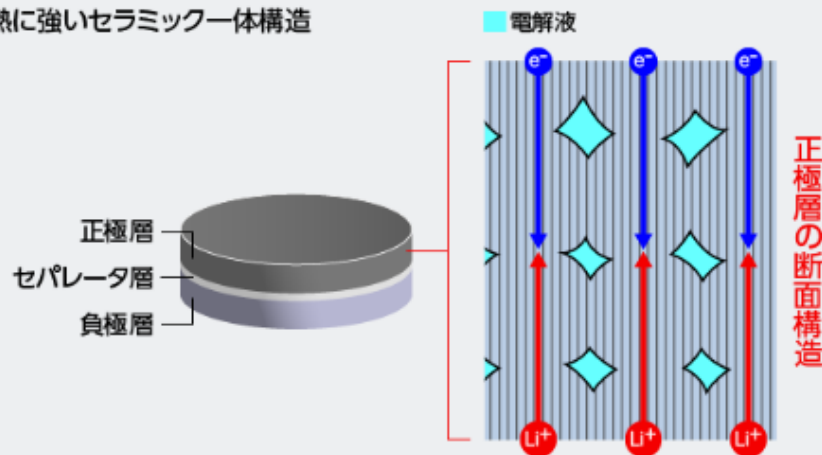
正極活物質が結晶の向きを揃えて焼結した構造

- 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
- ✓ 低抵抗
- ✓ 高耐熱
- ✓ 長寿命

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

# EnerCeraシリーズ ラインアップ

	新品開発中		量産中				
品番	EC382704P-T	EC382504P-P	EC382704P-C	EC382204P-C	EC302304P-C	EC382704P-H	ET271704P-H
外観							
サイズ	38 x 27mm	38 x 25mm	38 x 27mm	38 x 22mm	30 x 23mm	38 x 27mm	27 x 17mm
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)
公称電圧	3.8V						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)
(参考値) 放電ピーク電流*1	560mA	500mA	260mA	200mA	130mA	130mA	100mA
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
耐熱温度(実装時)	80°C				135°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*2

\*1 0.1秒間放電時の電圧低下が0.5V以内 (25°C)

\*2 80%充電まで14分

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

	量産準備中	量産中	量産準備中
品番	ET2016C-R	ET1210C-H	ET2016C-H
外観			
サイズ	Φ20 x 1.6mm	Φ12.5 x 1.0mm	Φ20 x 1.6mm
公称容量 (2.7V充電)	25mAh	4mAh	20mAh
公称電圧	2.3V		
充電方式	定電圧(CV)充電 (電流制御不要)		
(参考値) 放電ピーク電流*1	60mA	20mA	45mA
作動温度	-40°C ~ 60°C	-20°C*2 ~ 105°C	
実装仕様	リフローはんだ付け対応*3		

\*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 条件については弊社にご確認下さい

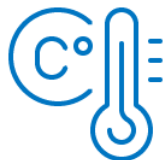
IEC62133取得済み

記載内容については予告なく変更する場合があります

大電流タイプ、高容量タイプ、耐熱タイプなど  
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



## EnerCeraの強み



高耐熱・高信頼性



大容量

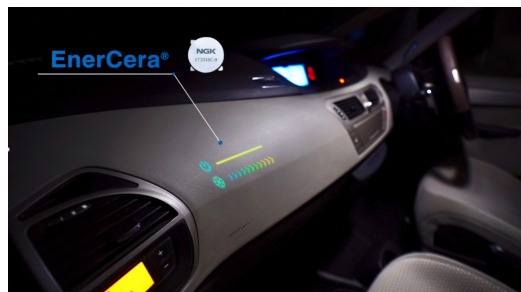


高出力

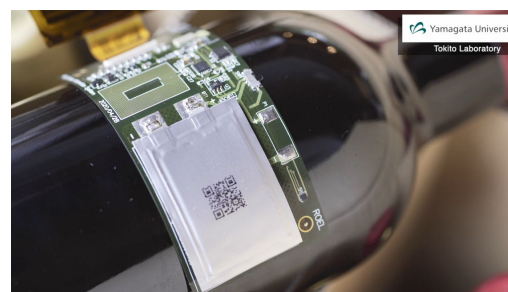
小型・薄型デバイスに新しい電子機能の追加が可能  
デザインに自由度が生まれ、アイデア次第で応用は無限大！



スマートカード



車載向け分散電源



ポジショントラッカー  
物流タグ



メンテナンスフリー  
IoTデバイス

世の中の様々な分野でIoTを実現してデジタル社会に貢献します

## 生活分野



空気質モニタリング



見守りシステム

ウェアラブル端末



スポーツ



ヘルスケア



腕時計



ワイヤレスイヤホン  
補聴器



ID



スマートカード



スマートホーム



在庫管理  
ピッキングシステム



電子棚札



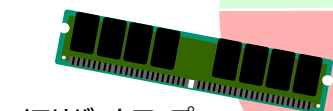
センサ付きタグ



品質管理



位置情報トラッキング



メモリバックアップ



作業者モニタ



センサモジュール



インフラモニタ・劣化診断



RTC、エンコーダ  
バックアップ スマートファクトリー



スマート農業



タイヤセンサ



カーシェアリング



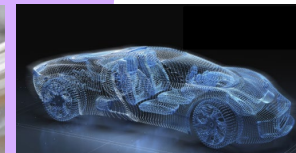
スマートキー



eCall、緊急通報  
バックアップ電源



自動運転用センサ



内装・HMI

## 物流・小売業分野

## 産業分野

## 自動車分野

## エナセラについて

- ・製品概要
- ・メンテナンスフリーIoTデバイス
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・用途例およびパートナー企業との取り組み

## 最後に



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!!

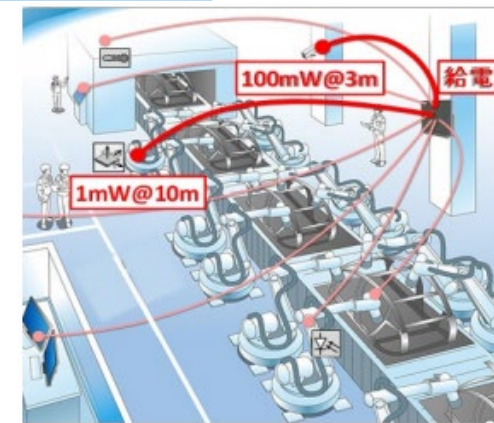


## IoT社会

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）



工場でのワイヤレス充電イメージ

出典：[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000691543.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000691543.pdf)

環境条件によっては  
動作できない、又は 動作が不安定!

電波が届かない  
発電できない

電波が届きにくい  
発電が不安定、非常に微小

### IoT機能部

無線通信（BLE\*、LPWA\*\*）：通信モジュールCPU  
センシング：各種センサ（温度、湿度、振動etc.）  
記録：メモリなど

**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!!**



## 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）



**μWレベルの  
微小電力で定期的に充電**

**蓄電デバイス部**

**EnerCera** エナセラ®



**数10mWレベルの  
大電力で間欠的に  
放電**

**電池的特徴**

- ・小型・高容量
- ・定電圧出力
- ・低自己放電

+

**キャパシタ的特徴**

- ・大電流出力
- ・定電圧充電
- ・長寿命（10年耐久）
- ・リフローはんだ対応

**IoT機能部**

無線通信（BLE\*、LPWA\*\*）：通信モジュールCPU  
センシング：各種センサ（温度、湿度、振動etc.）  
記録：メモリなど

# メンテナンスフリーを実現 するIoT用バッテリー



# メンテナンスフリーIoTデバイスにおけるパートナーシップ

発電・給電技術		アイテム	協業先
環境発電	太陽電池	屋内外位置トラッカー	ルネサスエレクトロニクス/SEMTECH
		スマート農業用センサー	ルネサスエレクトロニクス/SEMTECH
		各種IoTデバイス	リコー
ワイヤレス電力伝送 (WPT*)	920MHz	物流センサータグ	パナソニック
		スマートホーム用センサーリモコン	SMK
	2.4GHz	物流用IoTデバイス	丸文/日本航空電子
	5.7GHz	故障予知デバイス	東芝/東海エレクトロニクス
EnerCera評価ボード	電源評価ボード	トレックス・セミコンダクター	
	高効率蓄電ユニット	ローム	
	DSSC** 一体型 電源評価キット	e-peas	

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

\*\*DSSC : 色素増感太陽電池 Dye-Sensitized Solar Cell

## エナセラについて

- ・製品概要
- ・メンテナンスフリーIoTデバイス
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
- ・用途例およびパートナー企業との取り組み

最後に





## 第1ステップの制度化は2021年度中に認可される見込み???

### 第1ステップ (屋内、小電力)

#### 「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)

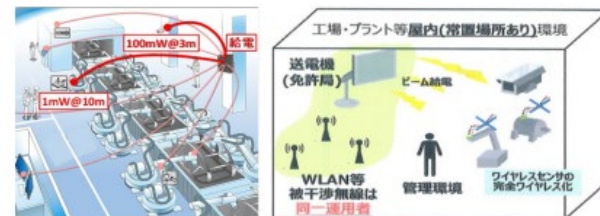


出典 : [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000691543.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000691543.pdf)より抜粋

## 主に920MHz帯での検討

### 第2ステップ (屋内外、大電力化)

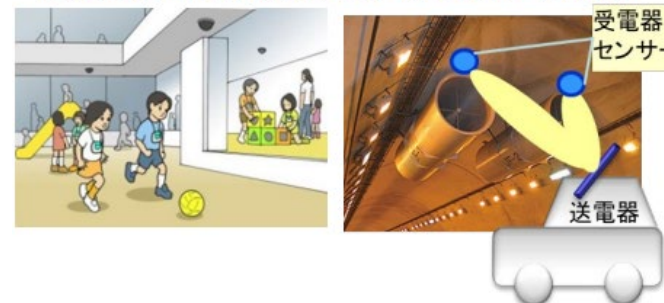
工場、倉庫、配送センター等の有人及び無人エリアでの、センサ、カメラ等への送信



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



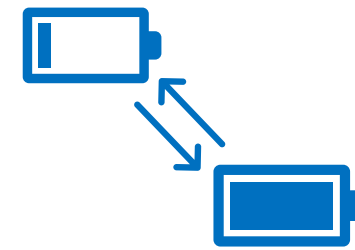
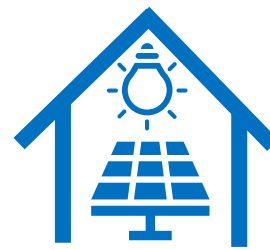
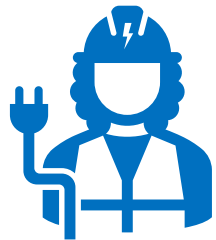
## 2.4、5.7GHz帯での検討

# WPTで解決すべきIoTの課題① 物流業界への適用

コロナにより物流業界の人手不足が鮮明に…高効率化と管理の高度化が必要



この実現のため、多数デバイスを使ったソリューションを導入したいが…

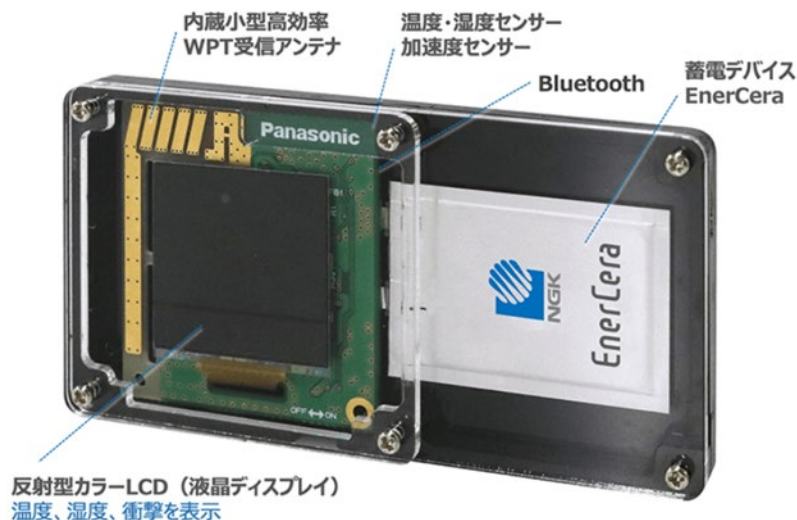


- ・配線工事は高コスト
- ・電池切れが心配

- ・電気代・電池代が心配
- ・太陽電池は不安定

- ・電池交換や充電が手間
- ・廃棄物が気になる

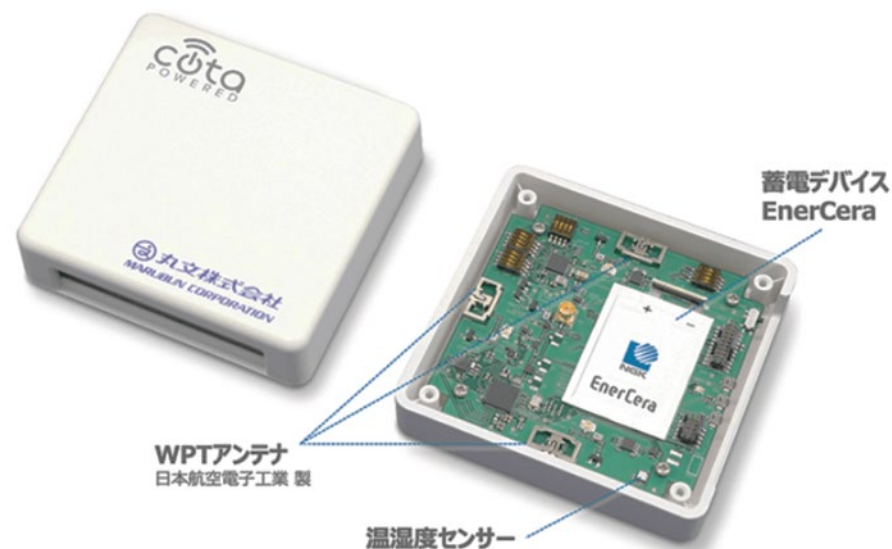
## 物流センサータグ (NGK x パナソニック)



### 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)

## 物流用IoTデバイス (NGK x 丸文/日本航空電子)



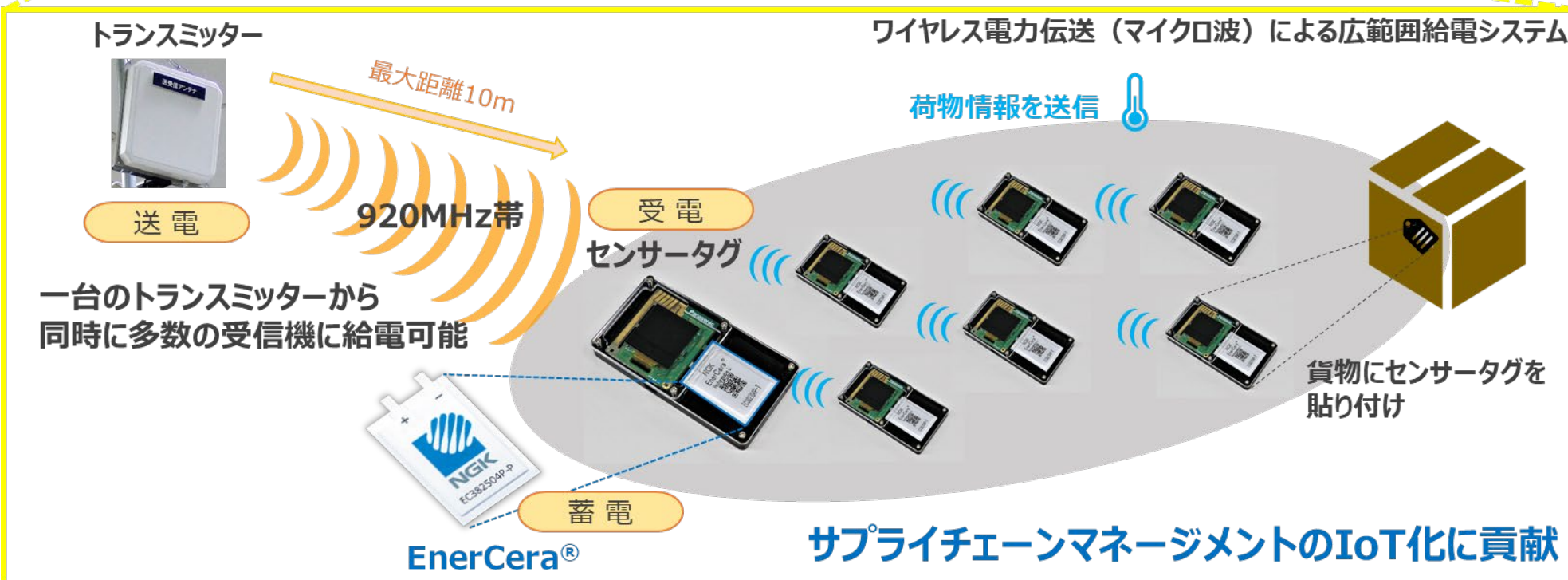
### WPT 2.4GHz帯

- ✓ 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

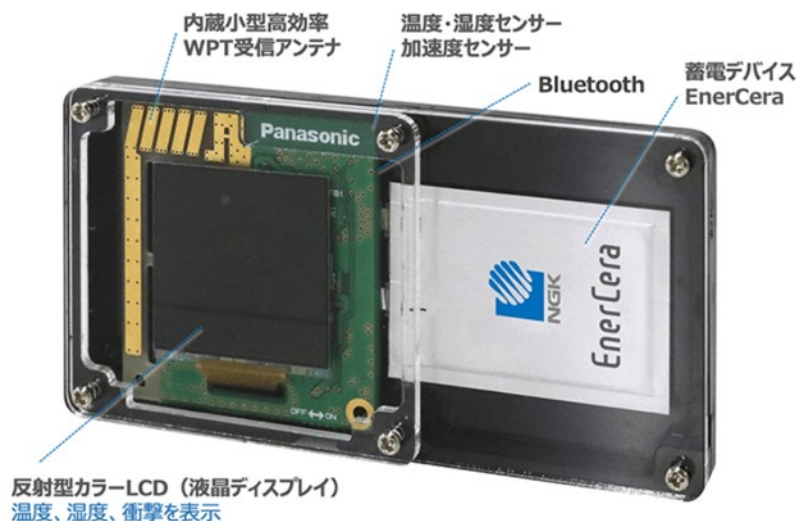


### サプライチェーン管理の高度化を叶える WPT駆動のメンテフリー物流センサータグ

「温度管理できているだろうか・・・?」「荷物が割れてないだろうか・・・?」  
⇒電池交換不要な手間いらずなセンサータグ。  
輸送中のイベント (温度や衝撃) もしっかり把握し安心・安全をお届け。



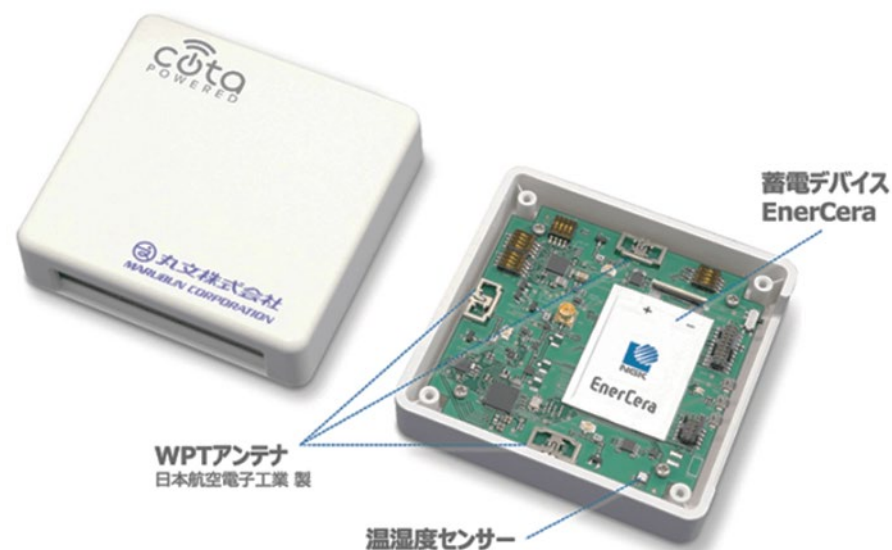
## 物流センサータグ (NGK x パナソニック)



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)

## 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

### 工場・倉庫の貨物管理用ワイヤレスIoTデバイスのメンテナンスフリー化を実現

「暑いところに放置されたりしてないだろうか・・・？」「湿気が高すぎて劣化しないだろうか・・・？」

⇒ 知らぬ間に充電されているメンテフリーデバイスで、工場・倉庫内での保管中も貨物の状態を知りたい！にお応えします。

- ✓ 温度・湿度などを掲示し、荷物の状態を常時管理可能
- ✓ 暗い倉庫内でもWPTで安定的な給電可能
- ✓ 耐環境性に優れる為、暑いコンテナ内やコールドチェーンにも最適

【丸文様作製 ワイヤレスIoTデバイス】



日本航空電子工業  
MPアンテナ



日本ガイシ  
EnerCera

温湿度センサー

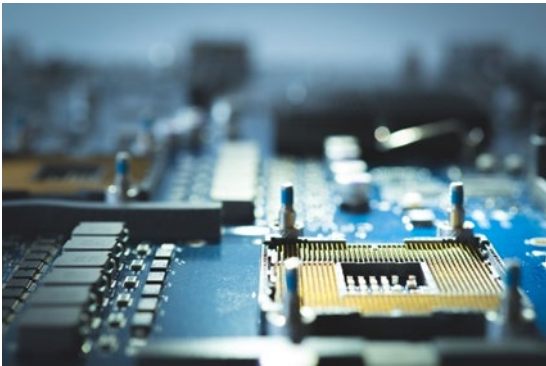


送信機

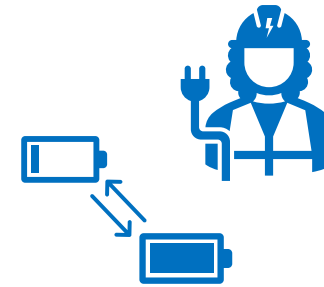
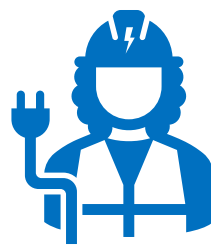
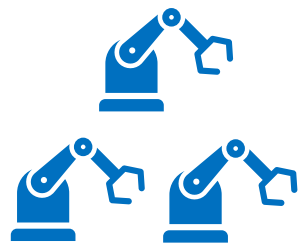
ワイヤレスIoT  
デバイス

## WPTで解決すべきIoTの課題②

製造現場では、設備の故障の予兆検知のニーズが高まっている  
開発者たちは、IoT・AIなど先端技術で人々の生活の質を向上させたいと考えている



これを解決に向けて先進的なデバイスを活用したいが…



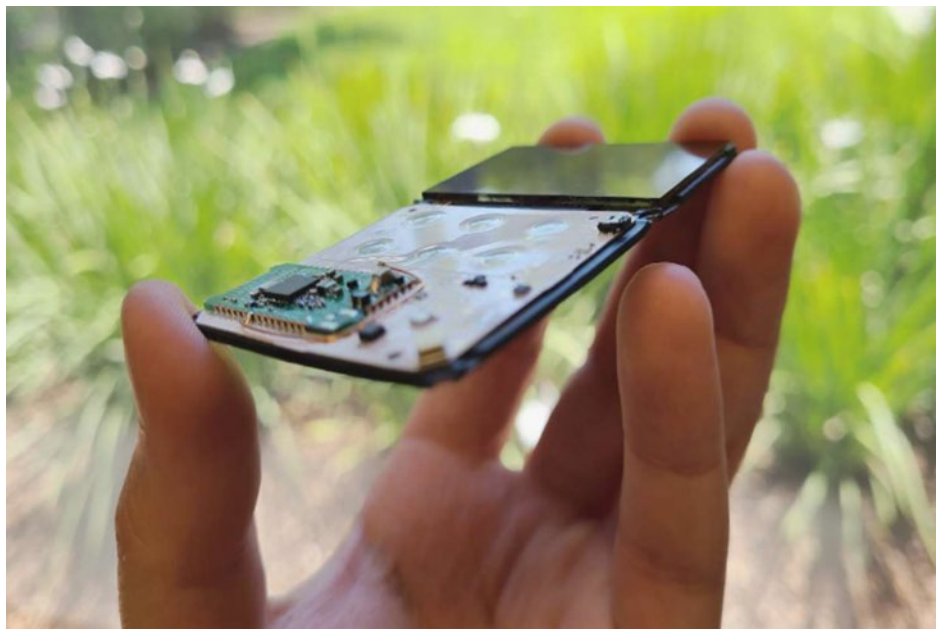
- ・デバイスが大きい
- ・狭い場所に設置しにくい

- ・電源確保が難しい
- ・電池式は耐熱性が課題

- ・配線は嫌、電池交換は面倒
- ・スタイリッシュな外観がいい

## WPTとエナセラによるソリューション例②

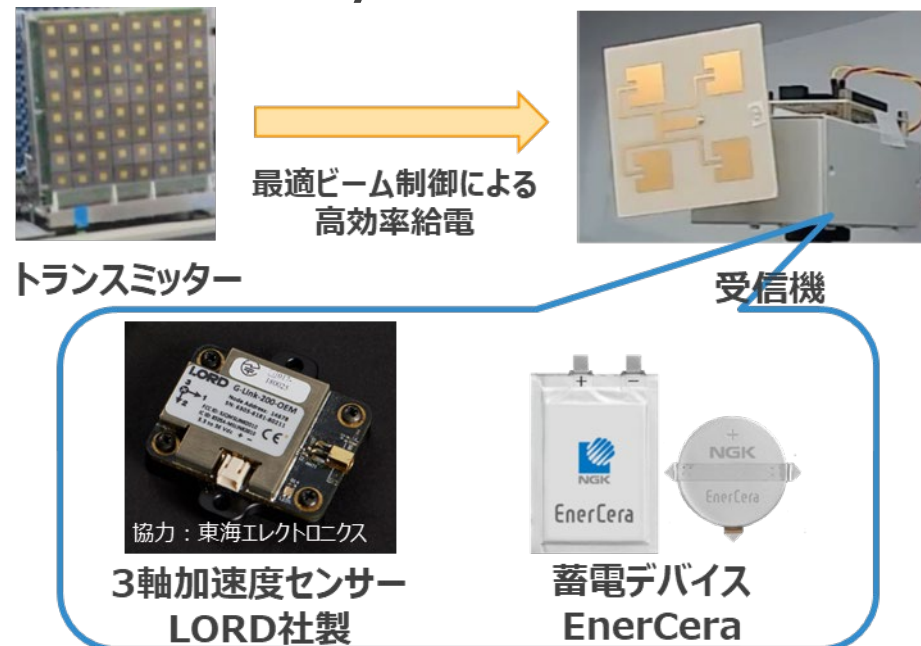
### スマートホーム用センサーリモコン (NGK x SMK)



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

### 故障予知デバイス (NGK x 東芝/東海エレクトロニクス)



WPT 5.7GHz帯

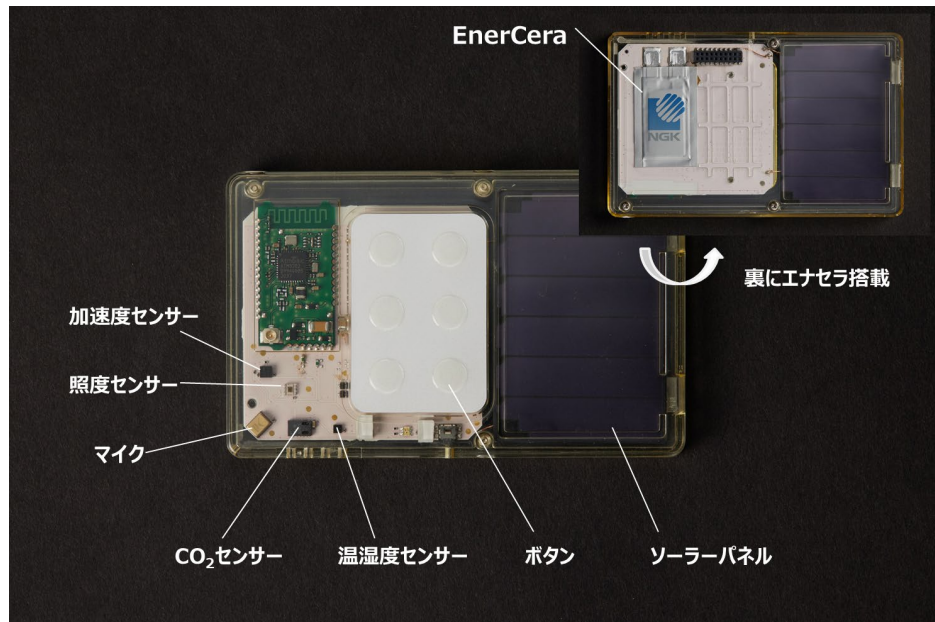
- ✓ 既存設備に手軽に設置可能なシステム
- ✓ ビーム制御で先端部・狭窄部にも対応
- ✓ EnerCera Coinなら105°Cにも対応



# スマートホーム用センサーリモコン (NGK x SMK)

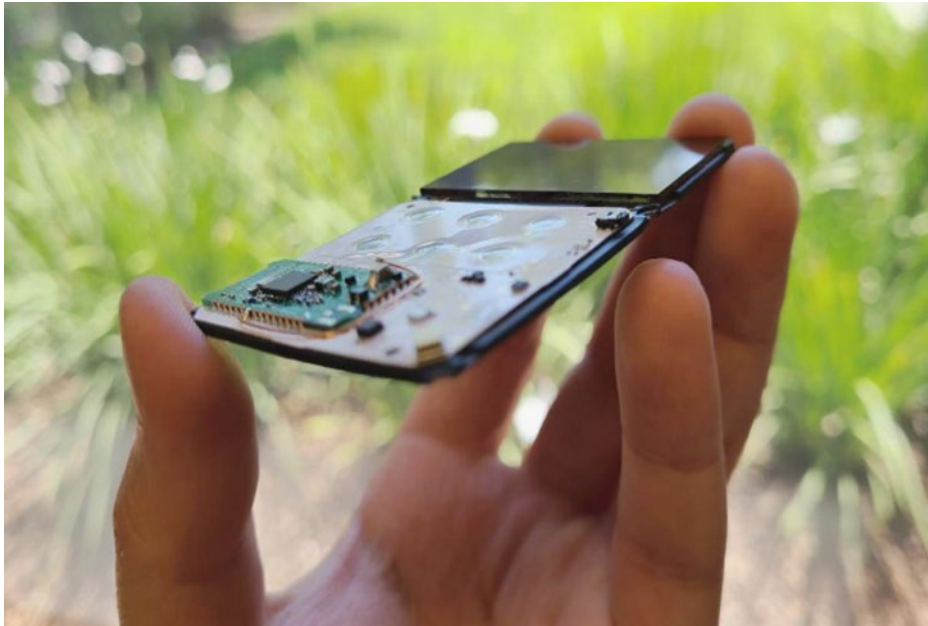
## メンテナンス、電池交換が不要な スマート家電の実現

「離れたところから家電を操作したい！」「カッコいいデザインがいい！」  
⇒デザイン性に優れたスマートホーム用IoTデバイスを提案します！



# WPTとエナセラによるソリューション例②

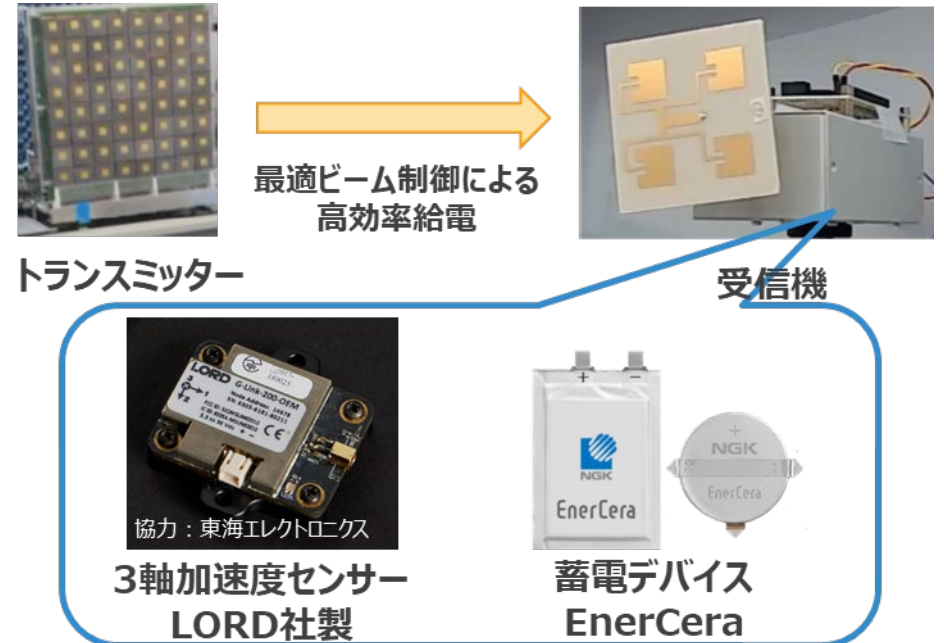
## スマートホーム用センサーリモコン (NGK x SMK)



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

## 故障予知デバイス (NGK x 東芝/東海エレクトロニクス)

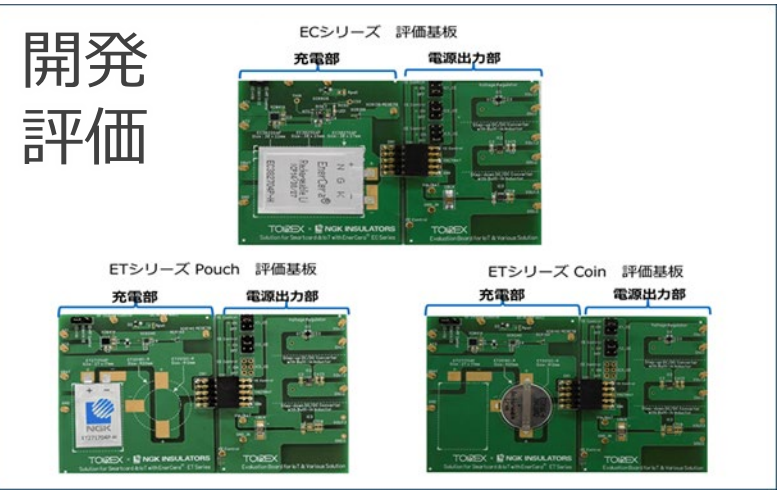


WPT 5.7GHz帯

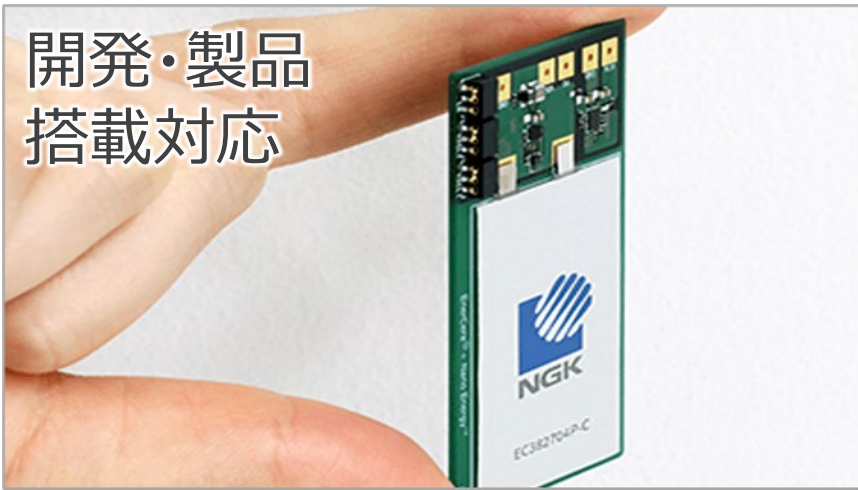
- ✓既存設備に手軽に設置可能なシステム
- ✓ビーム制御で先端部・狭窄部にも対応
- ✓EnerCera Coinなら105°Cにも対応

# エナセラ評価ボード (NGK x トレックス・セミコンダクター、ローム、e-peas)

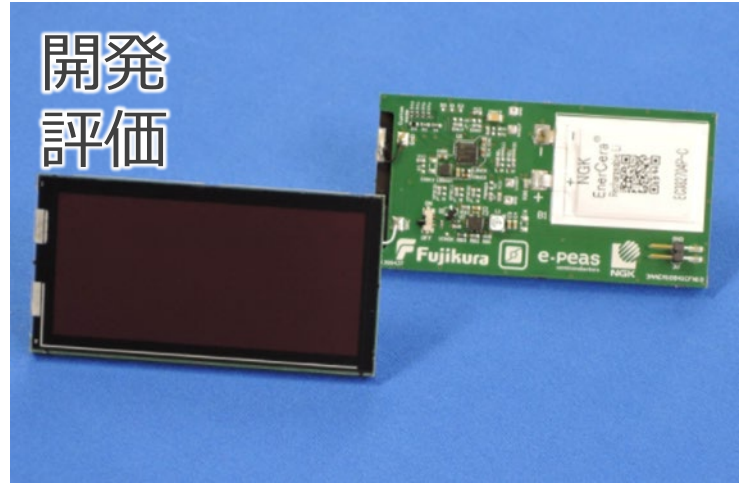
開発  
評価



開発・製品  
搭載対応



開発  
評価



## 電源評価ボード

EnerCeraとトレックスの充放電制御用の電源ICを実装した評価ボード  
IoT機器の電源検討に最適

## 高効率蓄電ユニット

EnerCera Pouchとローム「Nano Energy」搭載の降圧DC/DC等のICを実装した評価ボード  
製品への搭載も可能なデザイン

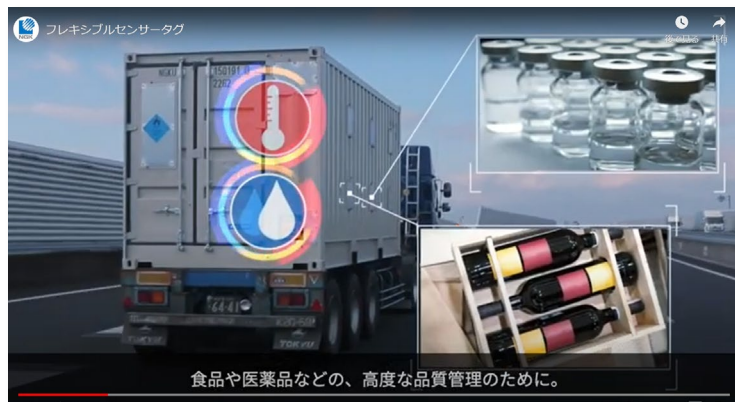
## DSSC\*一体型

## 電源評価キット

EnerCera Pouchと色素増感太陽電池、e-peasの電源ICを用いたメンテナンスフリーなIoT電源  
製品への搭載も可能なデザイン

\*DSSC : 色素増感太陽電池  
Dye-Sensitized Solar Cell

# EnerCeraによる「コトづくり」の取り組み



引用：CEATEC 2021 当社ブース

**私たちはEnerCera搭載メンテナンスフリーIoTデバイスでの「コトづくり」を推進中です  
廃棄物を削減しサステナブルな社会の実現に向け私たちと「コトづくり」を始めませんか？**

## エナセラについて

- ・製品概要
- ・メンテナンスフリーIoTデバイス
  - ・ワイヤレス電力伝送(WPT)との組合せ
  - ・用途例およびパートナー企業との取り組み

最後に



## カーボンニュートラル、デジタル社会の促進に貢献



エナセラ®  
**EnerCera**

### カーボンニュートラル

- ・ **廃棄物削減**：一次電池の段階的廃止を目指す
  - Circular Economy Action Plan (EU)
  - New batteries Regulations (EU)
- ・ **エナジーハーベスト技術の活用**  
太陽電池、振動発電などの組合せ。

### デジタル社会

- ・ **IoT技術の普及**
- ・ **通信技術の進展**  
5G, 6G通信
- ・ **セキュリティ技術の高度化**  
個人情報保護

真のメンテナンスフリーIoTデバイスを実現

## メンテナンスフリーを実現 するIoT用バッテリー



- ✓ EnerCeraは、2次電池とキャパシタの機能を組み合わせた、新しい蓄電デバイス！
- ✓ 薄くて小さい電池なので、小さいデバイス用電源が得意！
- ✓ WPT×エナセラ＝メンテナンスフリーIoTデバイス。一次電池の無駄の削減に貢献！

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

エレクトロニクス事業本部 電子営業部（EnerCera担当）

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