

第7回鉄道分野における新技術の活用に関する懇談会

三菱電機バッテリー & エナジーソリューション

2026年5月25日

三菱電機株式会社

目次

1. はじめに

-鉄道エネルギーソリューションの概念図-

2. 蓄電池システムによる省エネルギー技術

-次世代蓄電モジュールMHPB-

3. 次世代蓄電モジュールMHPBのアプリケーション例

-①ハイブリッド鉄道車両

-②架線レスシステム

-③回生電力活用 & セクション内走行アシスト

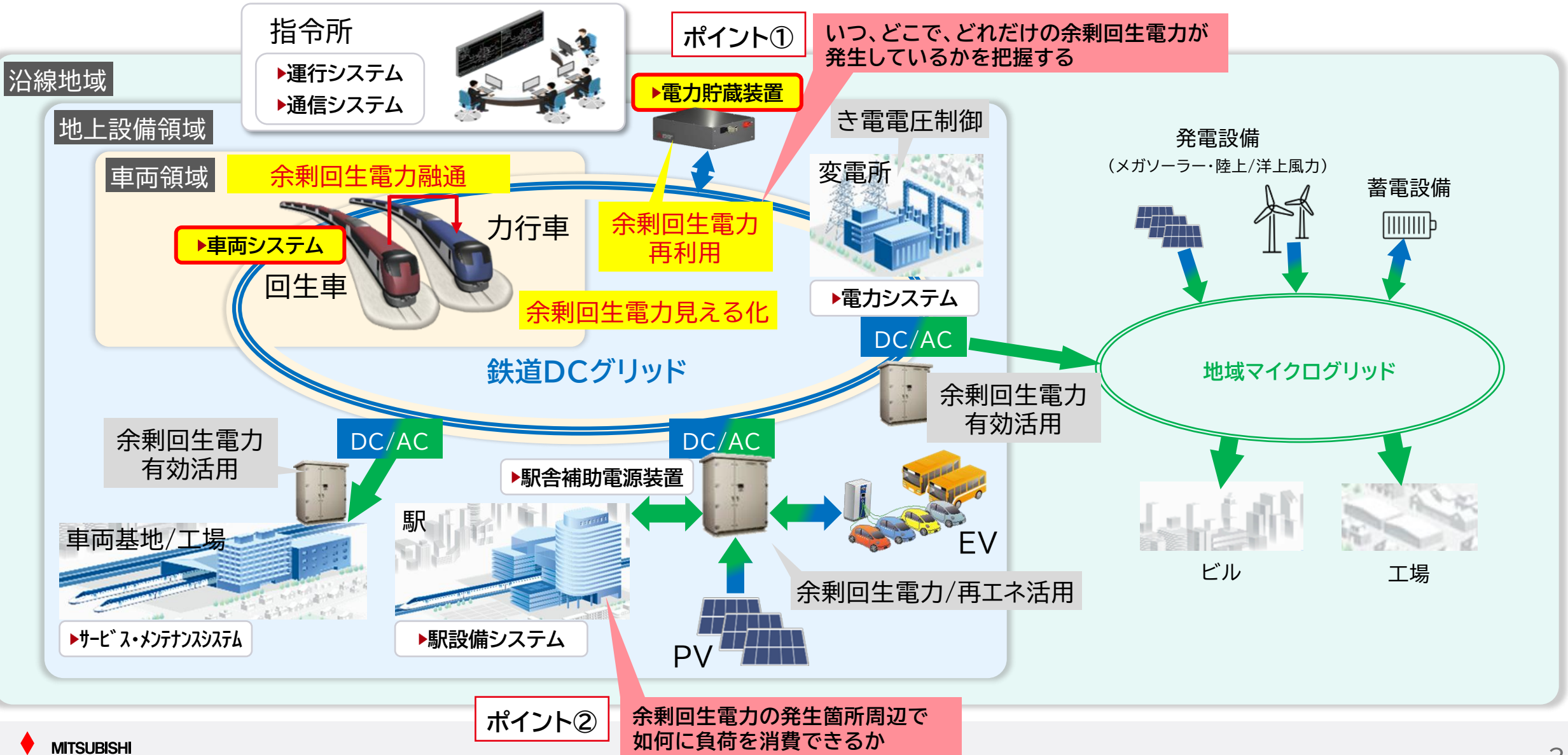
-④電力ピークシェービング

-⑤実稼働データ分析 & 省エネルギーと電力安定供給の実現

4. まとめ

1. はじめに

-鉄道エネルギーソリューションの概念図-



2. 蓄電池システムによる省エネルギー技術

-次世代蓄電モジュール MHPB -

次世代蓄電モジュールは

ハイパワー、長寿命、広い動作温度範囲と適度なエネルギーを有し、30秒～1分程度の大電力吸収・出力が得意

⇒鉄道の力行/ブレーキで発生する瞬時電力のピークカットによる設備スリム化や回生電力吸収による省エネ等に最適



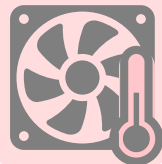
ハイパワー(高出力密度)

一般的なLIBの2.5倍～6倍
高い出力密度
※LIB:リチウムイオンバッテリー



長寿命

計算最長寿命:約16年
一般的な鉄道のハイパワー用途での
計算の場合(使用条件により異なる)



広い動作温度範囲

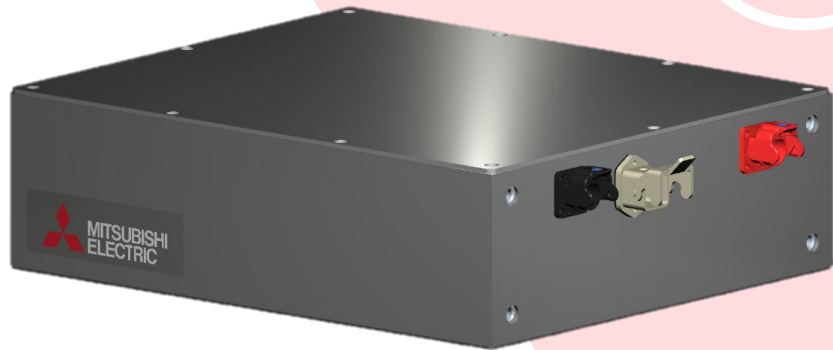
-40℃～+70℃

- ✓ **鉄道車両の瞬時大電力を充放電可能**
回生電力吸収(回生失効抑制), 力行ピーク電力の抑制,
架線レス走行(各駅急速充電)に最適
- ✓ **鉄道用途の蓄電池の使用量を低減可能**
鉄道はハイパワー用途が多く、装置の小型化が可能

- ✓ **蓄電池交換回数を低減可能**
ライフサイクルコスト(LCC)削減が可能

- ✓ **大規模な冷却システムが不要**
ファン冷却が標準
(ポンプ、ラディエータ、エアコン 等が不要)
⇒ライフサイクルコスト(LCC)を削減可能
 - ・保守・交換部品削減
 - ・消費電力削減

- ✓ **低温特性に優れる**



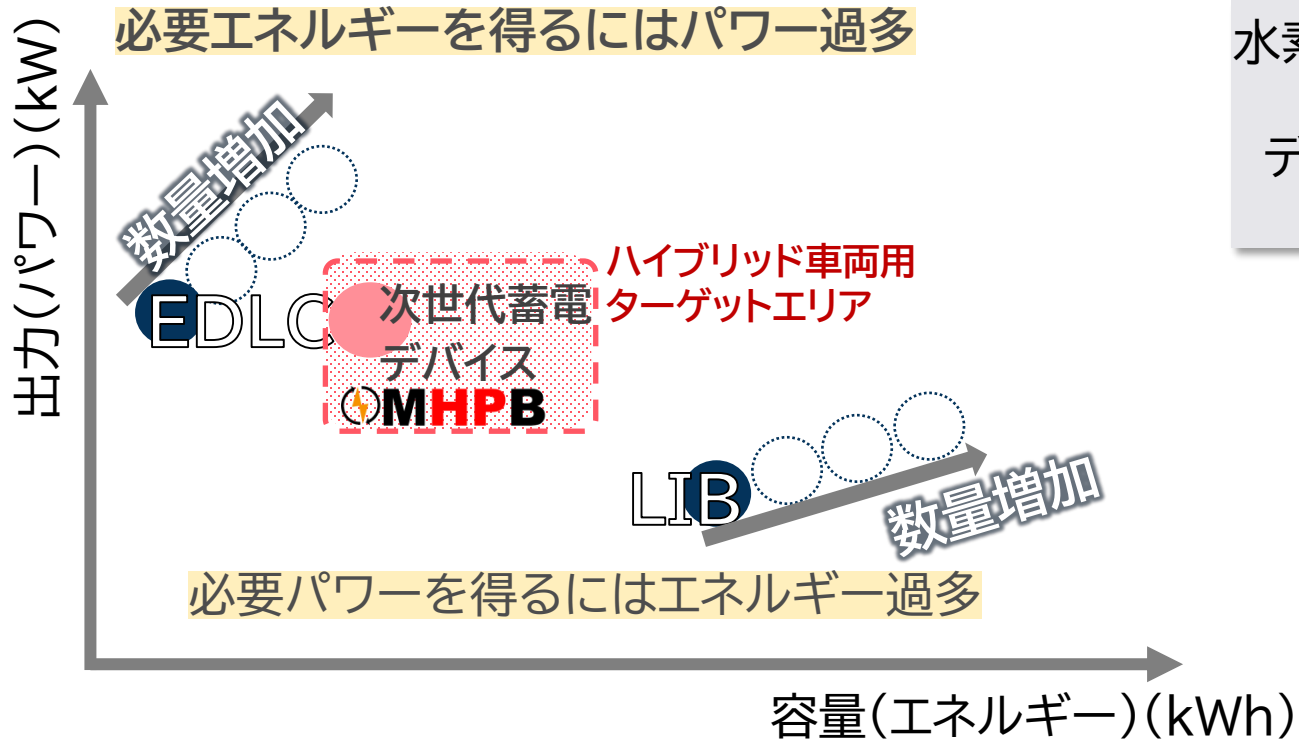
次世代蓄電モジュール(イメージ)

Note : 安全性:MHPBセルは、規格に基づく安全性試験で発火なし。

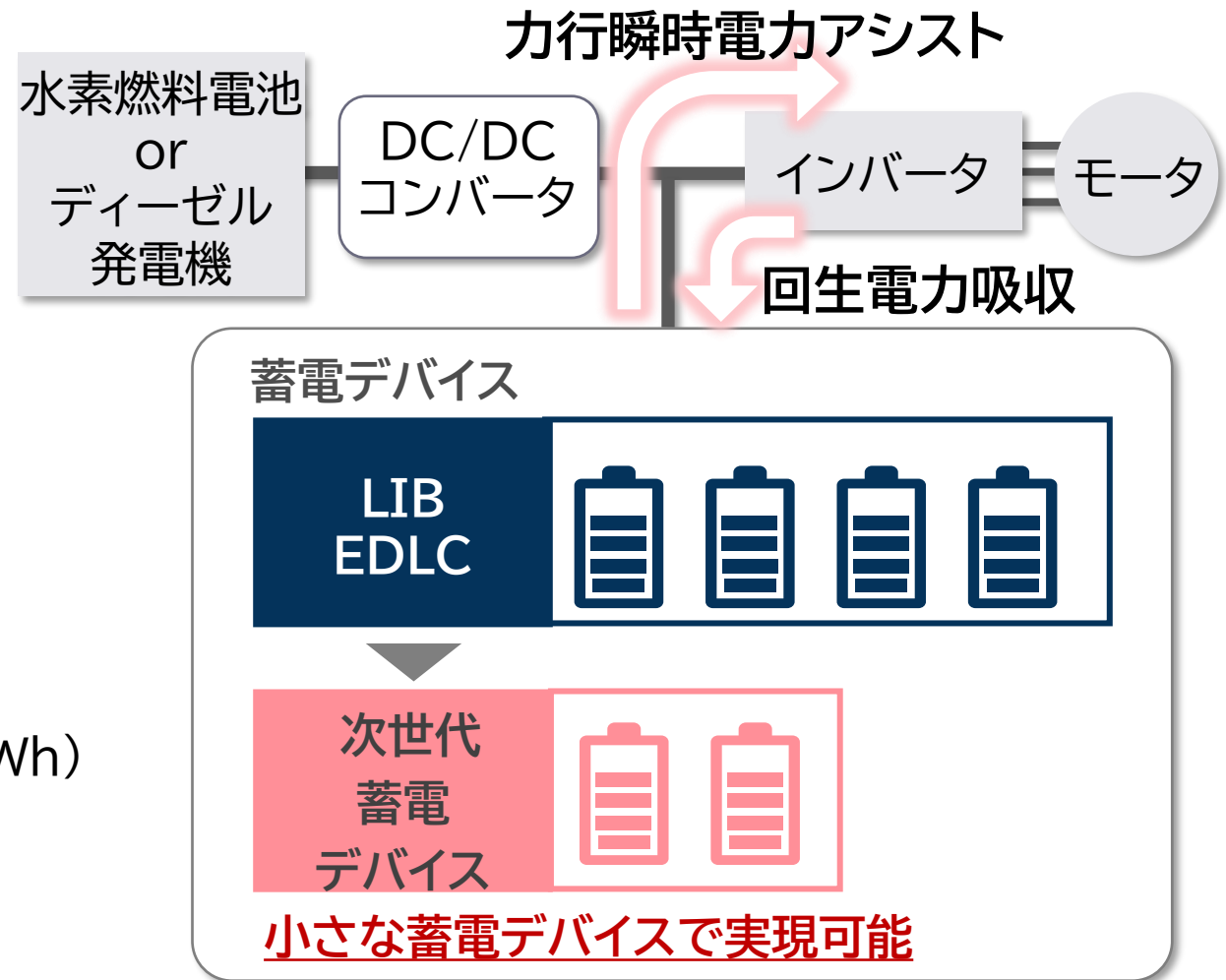
3. 次世代蓄電モジュール **MHPB** アプリケーション例

-①ハイブリッド鉄道車両-

ディーゼルハイブリッド・水素燃料電池鉄道車両の瞬時電力アシスト用蓄電池を小型化



- 次世代蓄電デバイスは、
- LIBより高い出力(パワー)密度、長い寿命
 - EDLCより高い容量(エネルギー)密度



3. 次世代蓄電モジュール **MHPB** アプリケーション例

-②架線レスシステム-

ハイパワーが必要となる架線レスシステムにおいて、容量増大することなくシステムを構成

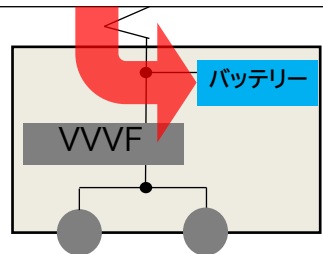
MHPBにより、力行時には電力を供給、ブレーキ時には回生電力を充電することで、**架線レス走行を実現**。架線の導入費/保守費用が不要となり、ランニングコストの削減が可能。

架線レスシステム

駅で充電し、力行時はバッテリーから電力を供給

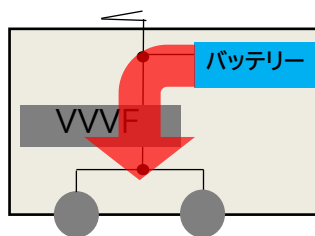
駅停車時

架線からバッテリーを充電



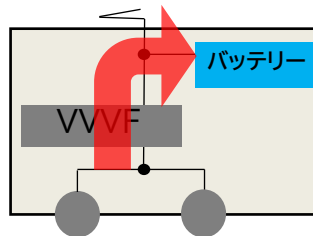
力行時

バッテリーから電力を供給



ブレーキ時

回生電力をバッテリーに充電



現状の課題

コスト

導入・運用・更新を通してコストが大きい

人員

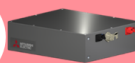
保守人員確保が難しい

景観

場所によっては蜘蛛の巣状の架線となる

ソリューション

コアテクノロジー



高出力バッテリー技術
高効率パワエレ技術

デジタル基盤



車両走行データ
バッテリー状態データ

統合エンジニアリング



導入～運用～更新の最適化提案

導入後



1億円/kmの削減が可能(弊社試算による)。



架線保守(点検・交換)が不要になる分、労働時間を削減。



架線レスにより、景観問題を解消。

架線レスの事例紹介

スペイン・サラゴサ市に導入された架線レストラムが、Cemex International Infrastructure and Urban Planning Award(※1)を受賞。

※1 Cemex社が運営する、世界中の優れた建築を評価するグランプリ。



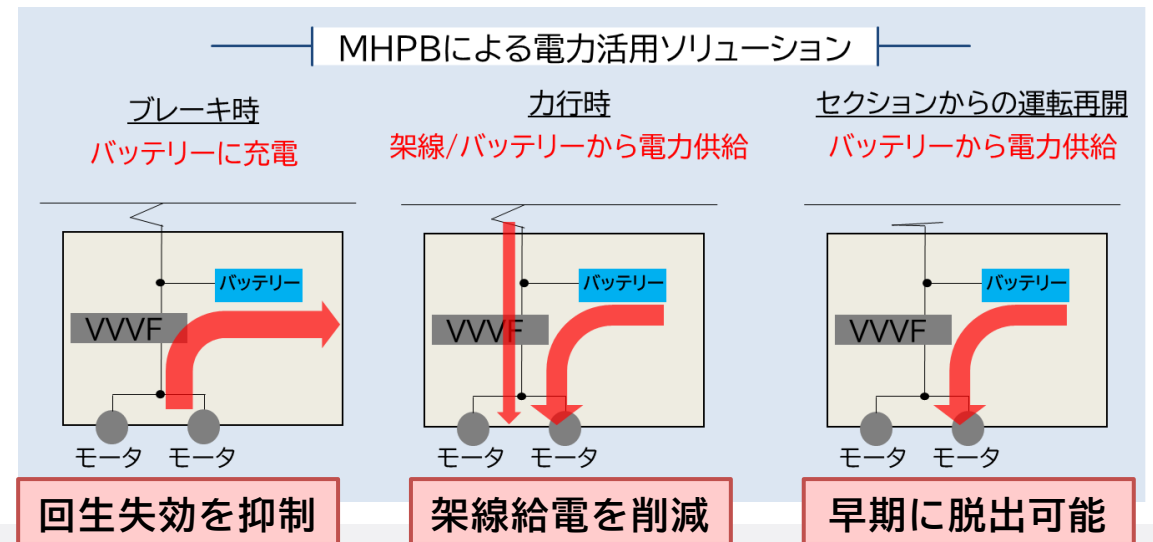
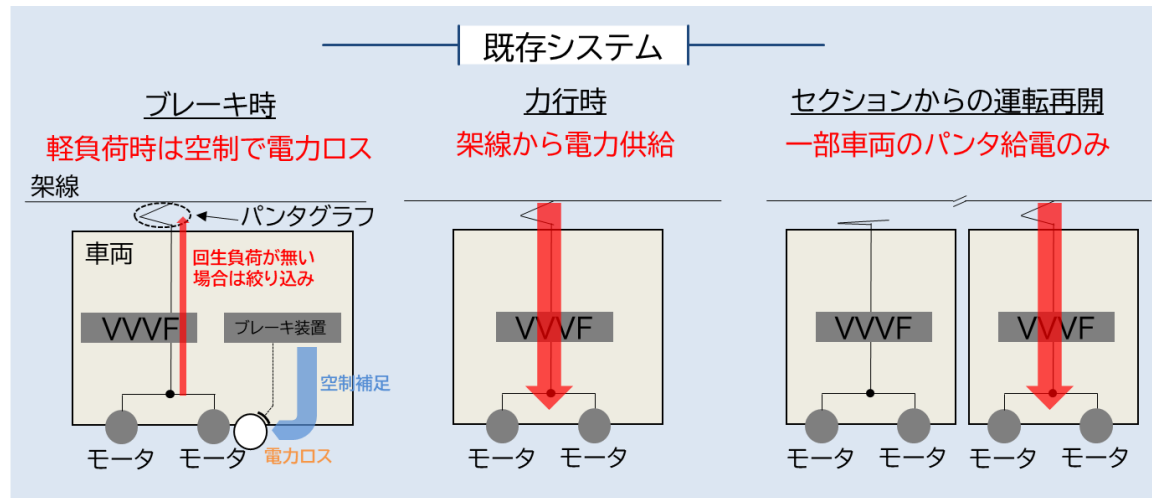
3. 次世代蓄電モジュール MHPB アプリケーション例

-③回生電力活用&セクション内走行アシスト-

瞬時的に発生する回生電力を吸収し、消費電力の削減が可能

回生電力をMHPBで吸収することで、1編成当たりの**消費電力量の削減が可能となります。**

また、エアセクション停車時からの**早期脱出が可能で、運用への影響を最小限**にできます。



3. 次世代蓄電モジュール **MHPB** アプリケーション例

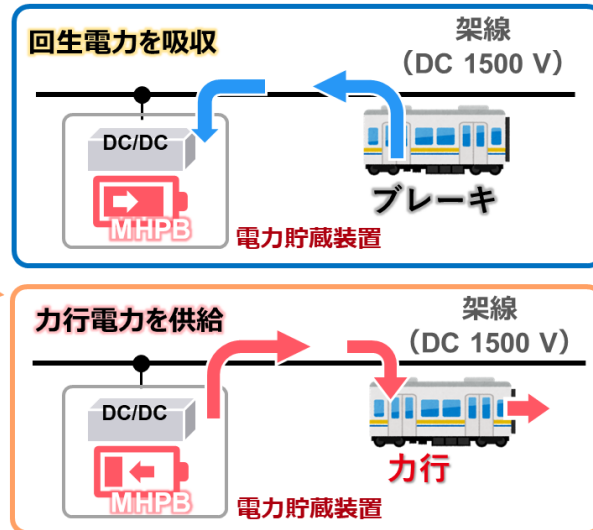
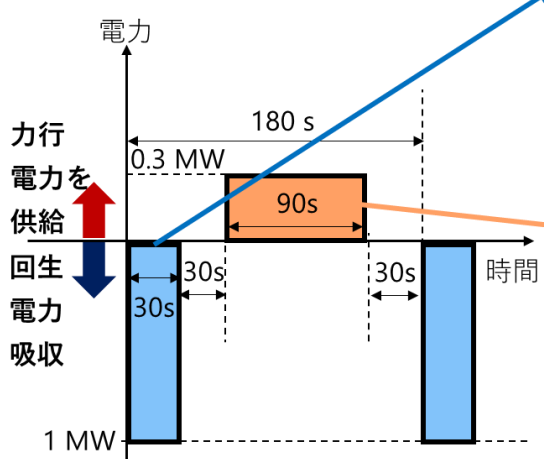
-④電力ピークシェービング-

小形化を実現し、限られたスペースへの適用が可能。変電所の受電容量見直しで設備スリム化を実現

MHPB適用により変電所負荷が低減され、**変電所などの設備投資を抑制**します。
 変電所の受電電力容量の見直しにより、**保守費用の削減**を実現します。



■動作パターン例



限られたスペースに設置し、
 変電設備のスリム化、受電電力容量の見直しの検討が可能



3. 次世代蓄電モジュール **MHPB** アプリケーション例 -⑤実稼働データ分析 & 省エネルギーと電力安定供給の実現

ポーランドにおけるエネルギーソリューションの実証を開始

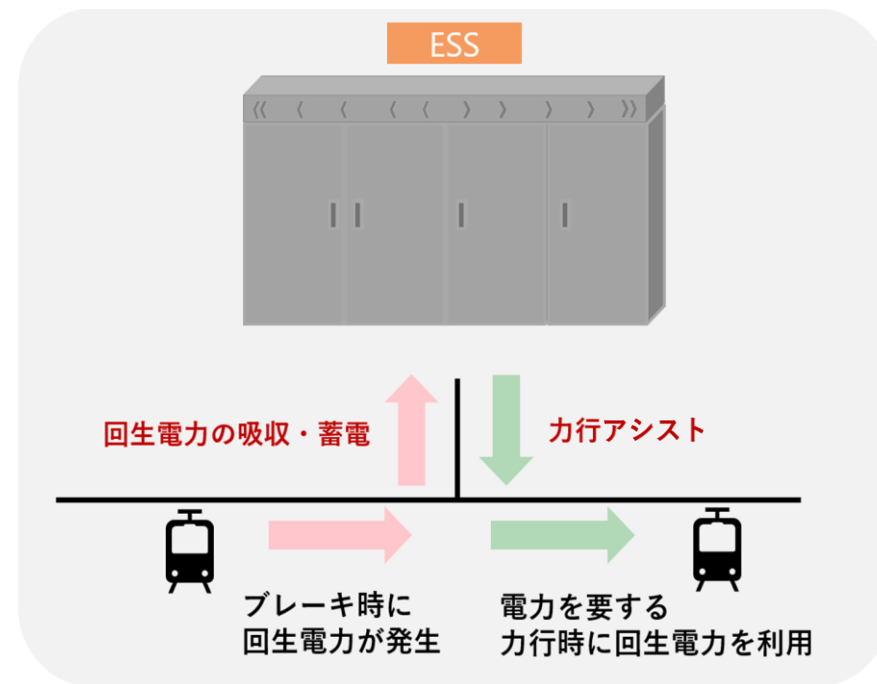
2026年4月20日 広報発表



ポーランド第2の都市であるクラクフにて、トラムの余剰回生電力を活用したエネルギーソリューションを展開

本実証においては、経済産業省の「令和6年度補正グローバルサウス未来志向型共創等事業費補助金」を利用

https://www.mitsubishielectric.co.jp/ja/pr/2026/pdf/0420_pu.pdf



① 現車からのデータ集約



- 実運用における稼働データを収集
- 装置稼働情報の他、走行位置や乗車率を収集

② 余剰電力などの可視化



- 電力のムダの発生個所の可視化
- 架線電圧の不安定箇所可視化・定量化

③ ESS設置場所の特定



- ESSによるピークカットや電圧補償
- 稼働状況の継続モニタリング

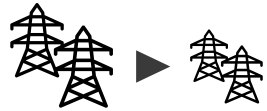
ESS:Energy Storage System、蓄電システム

4. まとめ

-鉄道エネルギーソリューションの推進(拡がるMHPB適用ソリューション)-

鉄道分野における様々なソリューションを展開

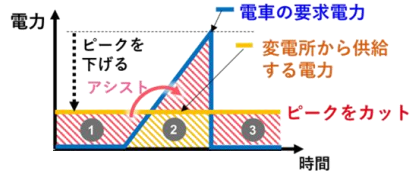
受電電圧を下げて設備スリム化



特高66kV 高圧6.6kV

ピークシェービング

架線電圧低下を抑制



車両電力補償

余剰回生電力を吸収・活用

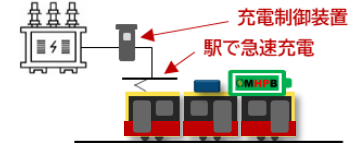


S-EIV

ESS

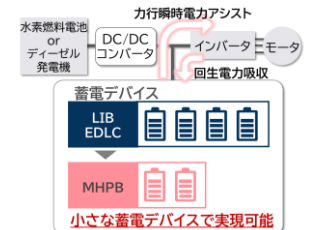
回生電力活用

架線設備や変電所の保守コスト削減



架線レスシステム

エンジン・発電機の搭載台数削減

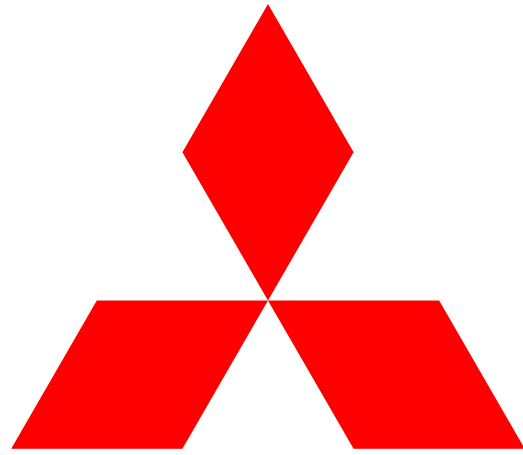


ハイブリッド車両

データ活用・省エネ



Serendie(データ分析基盤)を活用
データ分析に基づく最適施策提案



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better