

モノレール

日本モノレール協会

2022

NO.143



1. 一般社団法人日本モノレール協会通常総会報告	2
一般社団法人日本モノレール協会	
2. えき・まち連携によるまちづくり	4
東京地下鉄株式会社 取締役 徳永 幸久	
3. 大阪モノレール延伸事業（南伸）の進捗状況について	13
大阪モノレール株式会社 南伸事業室長 今田 吉信	
4. 沖縄都市モノレール線への回生電力貯蔵装置導入効果	23
沖縄都市モノレール（株） 長浜 正勝・嘉手納 知也	
東芝インフラシステムズ（株） 家入 一郎	
東芝トランスポートエンジニアリング（株） 伊藤 房男	
5. 千葉都市モノレールで導入した回生電力貯蔵装置と カーボンニュートラルへの対応	30
株式会社GSユアサ 渡邊 博人・菖蒲谷 貴・松本 哲郎	
東洋電機製造株式会社 小籠 亮太郎	
千葉都市モノレール株式会社	
千葉市都市局都市部交通政策課	
6. 日本電設工業におけるZEBの取り組みについて	41
日本電設工業株式会社 営業統括本部 環境エネルギー本部	
7. 国土交通省鉄道局への施策及び予算に対する要望について	47
千葉都市モノレール株式会社	
湘南モノレール株式会社	
一般社団法人日本モノレール協会	
8. 令和3年度のモノレール・新交通システムの状況	49
一般社団法人日本モノレール協会	

千葉県都市モノレールで導入した回生電力貯蔵装置とカーボンニュートラルへの対応

株式会社GSユアサ 渡邊 博人・菖蒲谷 貴・松本 哲郎

東洋電機製造株式会社 小籠 亮太郎

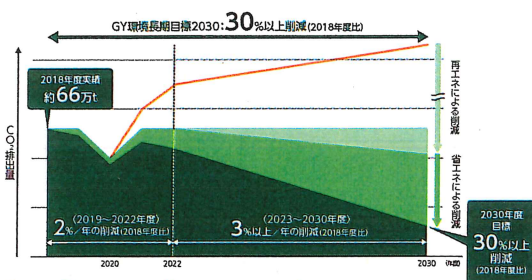
千葉県都市モノレール株式会社
千葉市都市局都市部交通政策課

1 はじめに

近年、環境問題やエネルギー問題への関心が高まっています。我が国では、2020年10月に「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」を目指す宣言、2021年5月26日には改正地球温暖化対策推進法が成立し、各企業が脱炭素経営に取り組む重要性は急速に増しています。

GSユアサは温暖化に伴う気候変動が社会にとっての重要な課題であると認識し、事業活動に伴う温室効果ガス削減を推進すべく、2021年5月に「GSユアサ環境長期目標2030」を設定し、2030年度までに事業活動による温室効果ガスを2018年度比で30%以上削減することを目指しています。

CO₂排出量削減に向けたロードマップ



※ 2020年度は新型コロナウイルスの影響で排出量が低下

出典：GSユアサレポート2021

https://www.gs-yuasa.com/jp/ir/pdf/GS_Yuasa_Report_2021_13.pdf

再生可能エネルギーの利用拡大に不可欠

なのが、エネルギーをムダにせず、有効活用できるシステムの構築です。今後もGSユアサは、蓄電システムの拡販を通じて、再生可能エネルギーの地産地消や系統の調整力を担い、再生可能エネルギーのさらなる導入拡大などにより2050年のカーボンニュートラル実現に貢献してまいります。

次に、千葉市における取組についてですが、地球規模で直面している気候危機を、市民、団体、企業、大学、行政などの様々な主体が共有し、将来世代へ持続可能な社会を繋いでいくため、気候危機に立ち向かう行動を進めていくことを目的に、2021年11月に「千葉市気候危機行動宣言」を公表しました。地球温暖化対策実行計画においては、自らのCO₂削減計画を公表するとともに各部門の事業者などにCO₂排出量の削減を呼びかけているところです。

運輸部門であるモノレールは、もともと自動車と比較して、CO₂排出量は少なく非常に環境性能に非常に優れた乗り物です。千葉県都市モノレールでは、令和元年(2019年)に「千葉県都市モノレール路線および区間全体の省CO₂化計画(以下、「省CO₂化計画」と略します)」を策定し、温室効果ガスの削減に率先して取り組んでいます。

モノレール事業では使用電力の約半分を車両の運行に必要な動力費で占めていることから、より省エネルギー性の高い「回生

車両への更新」と回生電力を無駄なく有効活用する「回生電力貯蔵装置の導入」を主軸に、モノレール事業全体の省エネルギー化を促進しています。

最近では、地球温暖化の影響を受け、台風の大型化や集中豪雨の発生率の高まりなどにより、大規模な災害が頻繁に発生しており、公共交通には、安心安全な輸送サービスの提供と非常時の備えなどの対応についての必要性が高まっていると認識しています。

また、新型コロナウイルス感染症の拡大による運輸収入の減少や、電気料金の高騰などにより、モノレール事業は非常に厳しい経営環境に置かれています。

このような状況下において、省エネルギー化やCO₂排出量の削減を図るために進めてきた回生電力の活用は、温室効果ガスの排出抑制だけでなく、モノレール事業の持続性の確保やレジリエンスの強化など様々な社会ニーズに貢献する要素があるものと考えています。これまでも千葉都市モノレールにおける「未来への取組」については紹介してきたところですが、回生電力貯蔵装置が本格稼働して約半年が経過したことから、今回は、回生電力貯蔵装置の事業効果や明らかになりつつある課題などについて紹介します。

2 回生電力貯蔵装置概要

回生電力貯蔵装置E³ Solution Systemは、貯蔵デバイスであるリチウムイオン電池によって車両の余剰回生電力を貯蔵し、車両力行時に放電することで回生電力の有効活用を図るものです。

また、本装置は、電車線停電時に駅間で停車した車両を、電池の貯蔵電力で最寄駅まで退避させる非常走行用電源としても機能し、乗客の安全確保に貢献することが可能となっています。

2.1 コンバータ部

本装置の機器外観を図1に、主回路接続図を図2にコンバータ部の諸元表を表1に示します。本装置は容量1000kWの双方向DC/DCコンバータ部、回生吸取用リチウムイオン電池部および非常走行用リチウムイオン電池部を列盤で構成しています。回生時（電車線電圧上昇時）はDC/DC



図1 機器外観

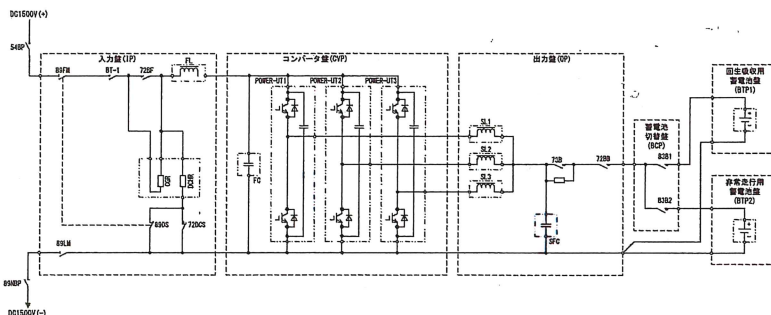


図2 主回路接続図

表1 コンバータ部の主要諸元

項目	仕様
主回路方式	高耐圧IGBT素子採用 双方向DC / DCコンバータ
主要寸法	W 5300mm D 1600mm H 2500mm
制御方式	PWM制御による電流制御
システム定格容量	1000kW
標準電車線電圧	DC1500V
電圧変動範囲	DC900～DC1850V
最大入力電流	DC556A : DC1800V時
最大出力電流	DC833A : DC1200V時

コンバータによって電車線電圧を電池電圧に降圧して余剰回生電力を充電します。一方、力行時（電車線電圧低下時）は電池から放電し、DC / DCコンバータによって電池電圧を電車線電圧に昇圧して電車線へ電力を供給します。DC / DCコンバータは、電車線側の直流断路器・直流高速度遮断器を介して電車線と接続しており、電池側は遮断器を介して電池と接続しています。

図3にシステムブロック図を示します。見易さのため、同図では主回路部分を省略しました。コンバータ盤は、パワーユニット、制御ユニットサーバPLC、POD（タッチパネル）とイーサネットスイッチなどから構成されています。コンバータ盤と電池盤間は、RS-485シリアル通信により接続

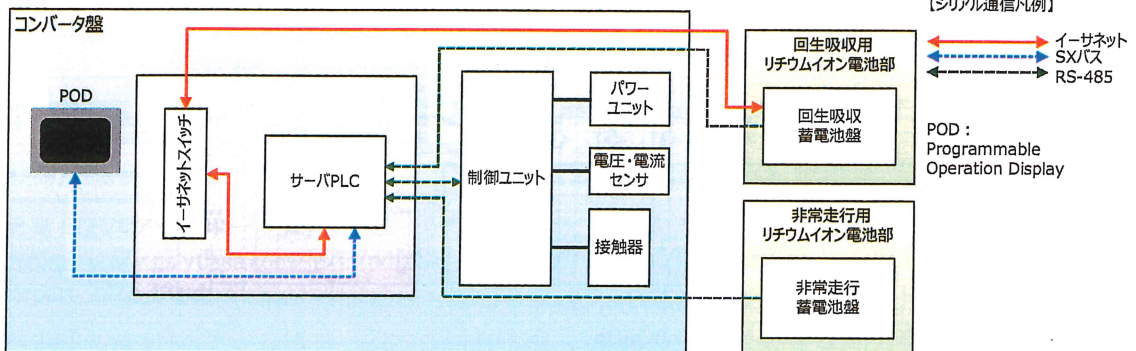


図3 システムブロック図

され、サーバPLCとPOD間はSXバスと呼ばれるシリアル通信で接続されます。サーバPLCは、制御ユニットや電池盤から状態情報を周期的に収集し、運転状態や装置の異常などをPODに表示します。また、PODからは運転条件パラメータの入力も可能です。

図4にPODの表示画面例を示します。表示画面例のように、巡回などの保守面を考慮した操作しやすい画面となっております。

次に、コンバータ盤内の制御ユニットについて説明します。制御ユニットはサーバPLCから伝送された運転条件に基づき、電池の充放電制御を行います。同時に、電車線側、電池側の各電圧、電流の監視（図2中のDCVD、CT）や、遮断器（図2中の



図4 PODの画面表示例（状態表示画面）

BT-1)、接触器(図2中の72B、73B、83B一式)の投入指令、故障発生時の保護動作など、回生電力貯蔵装置の主回路制御を統括する役割も担います。

2.2 電池部

表2 回生吸収用リチウムイオン電池部の主要諸元

項目	仕様
電池型式	LIM25H-8S2-F2
主要寸法	W 3000mm D 1600mm H 2600mm
1モジュール当たりのセル数	8
電池構成	26モジュール直列×4並列
容量	74.8kWh
電池電圧	DC748V
電圧変動範囲	DC572~873V
入力電流	最大DC1330A (14秒)
出力電流	最大DC1330A (14秒)



図5 回生吸収用リチウムイオン電池 LIM25H-8S2-F2 モジュール外観

回生吸収用リチウムイオン電池部の主要諸元を表2に、電池モジュールの外観を図5に示します。回生吸収用リチウムイオン電池は、1セルあたりの定格容量が25Ah、公称セル電圧が3.6Vです。8セルを直列接続してモジュール化しています。本装置では26モジュールを直列接続して1並列とし、4並列の構成としました。電車線電圧に対して蓄電池電圧が半分ですので、蓄電池側

の充放電電流は2倍となります。尚、4並列合計の充放電電流は最大1330Aであり、力行時、回生時の電流が急峻な特性に対して急速充放電が可能です。

リチウムイオン電池は、電池管理装置で全セル電圧、全モジュール温度、充放電電流、充電状態(State of Charge: SOC)、状態・故障などの監視を行っており、各種情報はコンバータ部のサーバPLCへ伝送されます。電池管理装置は、監視機能に加え、全セル電圧を常に均一に維持する自動バランス制御機能と、万一セル電圧、モジュール温度や充放電電流が管理値を逸脱するなどの異常が発生した場合に主回路配線用遮断器を強制開放して充放電を停止させる保護機能を有しています。

2.3 遠隔監視システム

本装置導入以降、運用するにあたって以下のような課題が想定されます。

- 1 導入効果の確認
- 2 運用期間中の効果最大化
- 3 日常管理のスマート化

それぞれの課題を解決するために、遠隔監視システムを用いたGSユアサ独自のサービス(STARELINKサービス)を導入することで、後述する課題解決をはかります。遠隔監視システムの全体イメージを図6に示します。遠隔監視システムでは、回

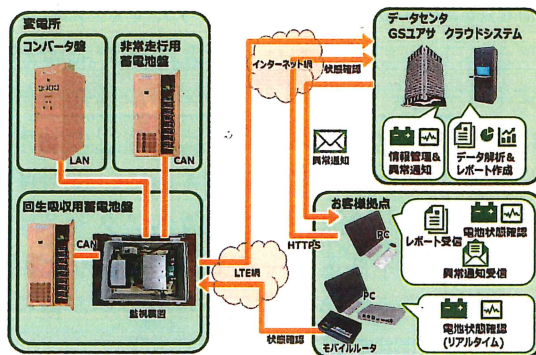


図6 遠隔監視システム全体イメージ

生電力貯蔵装置の計測情報をネットワーク経由でGSユアサクラウドに収集・蓄積するとともに、指令所から変電所の監視装置へアクセス可能とします。

2.3.1 導入効果の確認

回生電力貯蔵装置の導入効果を確認するためには、データ収集や解析が必要となります。そこで、収集した遠隔監視データを用いて、回生電力貯蔵装置導入前後の電車線電力利用状況を解析します。GSユアサ独自の解析技術により、導入効果を可視化しレポートとして提供します。

2.3.2 運用期間中の効果最大化

運用期間中、季節変化に伴う車内空調機器等の消費電力や回生車両の割合により、電力利用状況は変化します。回生電力貯蔵装置の効果を最大限得るためには、電力利用変動に応じて、最適な動作設定値で蓄電池を充放電する必要があります。そこで、季節変化や回生車両の増加時には、遠隔監視データから回生電力貯蔵装置の利用状況を解析します。解析結果より、電力利用状況に応じた適切な動作設定値変更を推定し、動作設定値の変更による効果を確認します。

2.3.3 日常管理のスマート化

遠隔監視システムでは、ブラウザ上から蓄電池残量・温度などのグラフ表示、計測値の確認ができ、日常管理のスマート化をサポートします。また、蓄電池側で故障が発生した際にも、故障発生メール通知機能により、迅速な情報共有と状態確認の効率化をすることができます。さらに、指令所から変電所内の遠隔監視装置へアクセスすることで、非常走行時に蓄電池残量など回生電力貯蔵装置の状態をリアルタイム監視することが可能となります。

3 充放電制御

本装置は、電車線電圧の変動に応じて一定の電圧を下回ると放電、一定の電圧を上回ると充電動作をする電車線電圧補償充放電制御と、リチウムイオン電池のSOCを一定範囲内に保つための調整充放電を行うSOC調整充放電制御の2種類を組み合わせた基本充放電パターンで充放電制御を行います。基本充放電パターンを図7に示します。

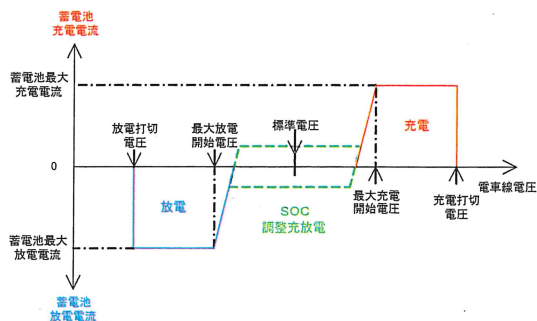


図7 基本充放電パターン

3.1 電車線電圧補償充放電制御

一般に、き電回路には電車線とレールの合成抵抗によって決まるき電抵抗が存在します。き電抵抗によって、電車線電圧は力行時に下降し、回生ブレーキ使用時に上昇します。

本装置は、列車負荷の大小を電車線電圧の変動分で検知することによってリチウムイオン電池を充放電制御し、常に一定の範囲内に電車線電圧を抑えるよう制御を行います。これを電車線電圧補償充放電制御と呼びます。

1日の電車線電圧は時間帯によって大きく変動します。朝夕のラッシュ時などは列車の本数が多くなるため、電車線電圧が低下する傾向にあります。逆に、昼間や夜間に列車本数が少なくなる時間帯は電車線電圧が上昇する傾向にあります。本装置に内蔵されたサーバPLCの機能により、充放電

パターンは最大で20通り設定でき、カレンダー機能で日付・時間に応じて自動的に充放電パターンの切替えが行われます。これにより、各時間帯の電車線電圧の変動状況に応じて複数の充放電パターンを設けることができ、適切な充放電を実現することができます。

3.2 SOC調整充放電制御

装置の機能として、低SOC状態から更に放電が発生すると、過放電を防止するため放電動作を停止します。一方、高SOC状態から更に充電が発生すると、過充電を防止するため充電動作を停止します。これら低SOCや高SOC状態となるのを防止するため、本装置はSOCを常に一定範囲に保つ制御を行います。SOCが充電側、あるいは放電側に偏っており、かつ電車線電圧が標準電圧近傍である場合、電車線電圧に影響を与えない程度の小電流で調整充放電を行うことでSOCの偏りを防止します。これをSOC調整充放電制御と呼びます。

4 電車線電圧補償電源としての運用／回生電力貯蔵装置による省エネ効果

回生電力貯蔵装置は、余剰回生電力を吸収し、電車線電圧が低下した場合に、系統からの電力供給を受ける代わりに蓄電していた余剰回生電力を放出し供給することで、系統からの電力供給量を削減し、省エネに資する効果があります。

また、余剰回生電力の吸収や放出は電車線電圧を検出して行うため、電車線電圧の変動を抑える効果もあります。以下に効果の実例を示します。

4.1 電車線電圧補償の効果

回生電力貯蔵装置の本運用に先立ち、今年の2月21日から3月1日にかけて、回生

電力貯蔵装置を停止した状態で電車線電圧の測定を行い、どの程度の電圧変動があるかを測定しました。図8の実例は2月25日の9：00から15：00までの間のものです。

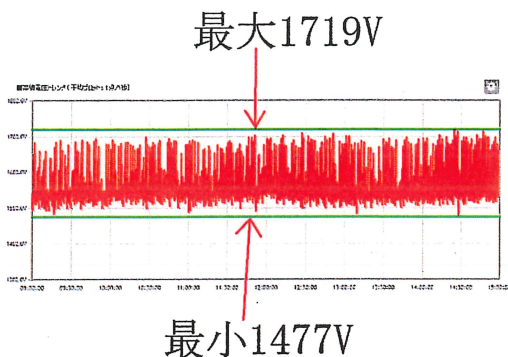


図8 電車線電圧の変動
(回生電力貯蔵装置停止状態)

上図のとおり、回生電力貯蔵装置が稼働していない状態（装置なし）では最大で1719V、最小で1477V程度の範囲で電圧の変動がありました。千葉都市モノレールの回生車両（0形電車）は電車線電圧が1700Vを超えるとブレーキ抵抗に通電し回生電力を捨ててしまうため、上記の電圧範囲では回生電力が有効活用されていない部分があることがわかります。

続いて本運用中の電車線電圧の変動を示します。図9の実例は10月20日の9：00から15：00までの間のものです。

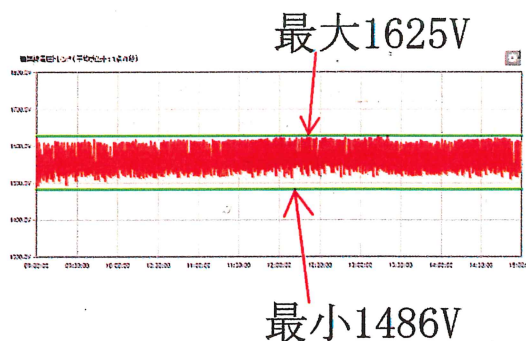


図9 電車線電圧の変動
(回生電力貯蔵装置稼働状態)

回生電力貯蔵装置が稼働している状態では最大で1625V、最小で1486V程度の範囲で電圧の変動がありました。最小値の稼働前後での変動が少ない要因としては、回生電力貯蔵装置からの放電で電圧底上げ効果がありますが、放電能力の限界値に達して回生電力貯蔵装置が出力を絞り、底上げ効果が小さくなったことが主要因として考えられます。

最大値については回生電力貯蔵装置の稼働により大きく低下し、ブレーキ抵抗への通電開始電圧以下となったため、有効活用されていない回生電力が大きく減少したことがわかります。

4.2 省エネルギーとCO₂削減効果

省エネ効果およびCO₂削減効果について、現状の回生車（0形電車）と非回生車（1000形電車）の編成比が50：50の状態での、今年3月から8月までの結果を示します。

表3 省エネ・CO₂削減効果

運用月	省エネ効果(kWh)	削減効果(kg-CO ₂)
3月	5,795	3,355
4月	8,987	5,203
5月	10,346	5,990
6月	8,758	5,070
7月	6,329	3,664
8月	5,885	3,407

(CO₂排出係数は0.579kg-CO₂/kWhとして計算)

省エネ効果は表3のとおりとなりました。各種設定が定まっていない3月や、気温が高い8月などは省エネ効果が小さい結果となりました。これは回生電力貯蔵装置が有効に稼働できていなかったことや、稼働できていたとしても余剰回生電力が車両の空調などによって消費され、回生電力貯蔵装置の吸収する余剰回生電力電力量が少なかったことが要因として考えられます。

一方で、5月や6月など、ある程度設定

が定まり気温も安定している時期は余剰回生電力の発生量が多く、回生電力貯蔵装置の吸収する電力量が多くなったため、省エネ効果が大きい結果となりました。

5 非常走行用電源としての運用

本装置は電車線への送電が停止した場合、本線の駅間で停車した列車を最寄駅まで非常走行し、お客様を安全に退避させることを目的とした、非常走行用電源装置としても利用が可能です。

非常走行時で使用する電池は回生吸収用と異なり、大容量タイプを採用しています。非常走行用リチウムイオン電池部の主要諸元を表4に、電池モジュールの外観を図10に示します。

表4 非常走行用リチウムイオン電池部主要諸元

型 式	LIM50EL-12
主 要 寸 法	W 2000mm D 1600mm H 2600mm
1モジュール当たりのセル数	12
電池構成	16モジュール直列×4並列
容 量	141.5kWh
電池電圧	DC729V
電圧変動範囲	DC528～787V
入 力 電 流	最大DC450A
出 力 電 流	最大DC1050A (26秒)



図10 非常走行用リチウムイオン電池 LIM50EL-12S 2-F2 モジュール外観

非常走行用リチウムイオン電池は、1セルあたりの定格容量が48.5Ah、公称セル電圧が3.8Vです。12セルを直列接続しモジュール化しています。本装置では16モジュールを直列接続して1並列とし、4並列の構成としました。電池容量は、電池の寿命期においても、電車線停電時に本線の駅間に満車状態で停車した最大13編成（1000形電車8編成+0形電車5編成）の電車を、非常走行で1編成ずつ駅間の中間点から最寄駅（最長750m）まで車内照明点灯かつ空調稼働状態で退避させる条件から選定しています。

非常走行時では、DC / DCコンバータとの接続を回生吸収用蓄電池から非常走行用蓄電池に切替え、電車線電圧がDC1550V一定となるよう定電圧制御しつつ放電動作を行います。接続の切替えについては、図2に示される蓄電池切替盤によって行われます。

5.1 非常走行試験条件

2022年1月17日の最終電車運転終了後から同1月18日の始発電車運転開始までの期間（2022年1月18日の未明）で、千葉都市モノレールの殿台変電所および千葉変電所からの送電を停止し、回生電力貯蔵装置の非常走行用蓄電池からの電力供給のみとした状態で非常走行試験を実施しました。非常走行試験の条件を表5に示します。

なお、本試験では最終電車から始発電車までの時間帯に13編成の電車を出庫させ、非常走行要件と同様の試験条件で走行させるのは困難であることから、本試験の第一行程として千葉都市モノレール2号線の千城台駅から千葉駅まで1000形電車（抵抗制御車）1編成を使用した走行試験を実施し、その後第二行程として同1号線の千葉みなと駅から県庁前駅（5駅間）まで0形電車1編成を使用した走行試験を実施しました。

表5 非常走行試験条件

項目		条件
試験編成数		1000形電車（抵抗制御車） 1編成 0形電車（VVVF制御車） 1編成
試験時車両条件		荷重：空車相当 補機条件：照明入，空調入
試験時最高速度		15km/h
使用車両 走行区間 走行形態	第一行程	1000形電車（抵抗制御車） を使用 2号線千城台駅→千葉駅 ※駅間数：12，距離：12.0km 各駅停車 駅停車10秒（動物公園駅は 20秒） 力行ノッチ制限：2ノッチ 制限
	第二行程	0形電車（VVVF制御車） を使用 1号線千葉みなと駅→県 庁前駅 ※駅間数：5，距離：3.2km 各駅停車 駅停車10秒（千葉駅は60 秒） 力行ノッチ制限：なし

なお、本試験の第一行程の試験結果から非常走行用蓄電池の容量妥当性を評価しました。第二行程の試験は、車両の回生ブレーキにより非常走行用蓄電池への充電が可能なることを確認する目的で実施しました。

今回実施した非常走行試験（第一行程）では前述した理由により、基本設計時の非常走行運転条件よりも乗車率が少なく、電車走行時（力行時）の消費電力量が少なくなります。そのため、試験時の走行距離や走行時間を基本設計時の条件よりも厳しくし、より多くの消費電力量を必要とする1000形電車ですべて試験を実施することで、一概に比較はできないものの、非常走行試験時における放電電力量を基本設計時に想定した放電電力量に近づけるよう試験条件を設定しました。

5.2 非常走行試験結果

非常走行試験の第一行程（千城台駅→千葉駅）において、回生電力貯蔵装置で取得した電車線電圧、電車線電流、蓄電池、SOC、積算放電電力量のデータと1000形電車に搭載されている運転状況記録装置で取得した車両速度のデータを合わせたグラフを図11～13に示します。図11から、試験の第一行程において、午前1時4分に非常走行運転指令受信により回生電力貯蔵装置が起動し、非常走行用蓄電池から電車線に対して放電を開始した結果、電車線電圧が非常走行運転時の送り出し電圧である1550V程度まで上昇し、補機電力約23kW（補機定格電流の46%）相当の電流が蓄電池から放電され、車両に対して補機電力が供給されたことがわかります。その後、午前1時5分に非常走行試験の第一行程を開始して千城台駅を出発すると、車両の力行によって蓄電池電流が変化し速度が上昇していることから、車両に対して力行電力が供給されたことがわかります。

図12から、試験の第一行程での非常走行用蓄電池の積算放電電力量は88.2 [kWh]（千城台駅発車時0.3 [kWh]、千葉駅到着時88.5 [kWh] の差分）となり、蓄電池

SOCは60.6%減少（千城台駅発車時96.6 [%]、千葉駅到着時36 [%] の差分）しました。第一行程の積算放電電力量の結果から非常走行用蓄電池の容量妥当性について検討したところ、蓄電池寿命末期における想定蓄電池容量維持率、および非常走行運転開始時のSOCから、第一非常運転モードでの非常走行に必要な蓄電池容量を逆算すると約130.7kWhとなり、今回選定した非常走行用蓄電池の容量141.54kWhを下回っていることから、本システムは蓄電池寿命末期での所定の非常走行運転が可能であることが確認できました。また、試験の第二行程では車両の回生ブレーキにより非常走行用蓄電池への充電が可能なることを確認できました。

図13から、試験の第二行程において、午前2時30分に試験を開始した後、車両の回生ブレーキによって電車線電圧が上昇し、回生電力貯蔵装置で測定している蓄電池電流が充電側に流れたことにより、0形電車の回生電力が非常走行用蓄電池に充電されたことがわかります。

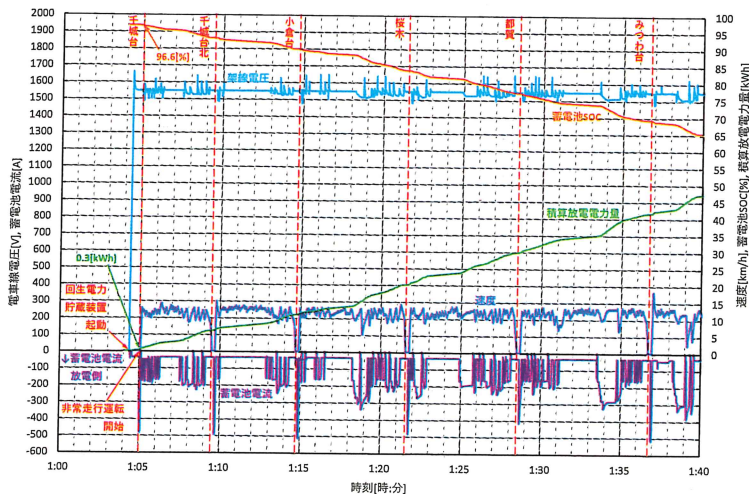


図11 非常走行結果チャート（第一行程・千城台駅→みつわ台駅）

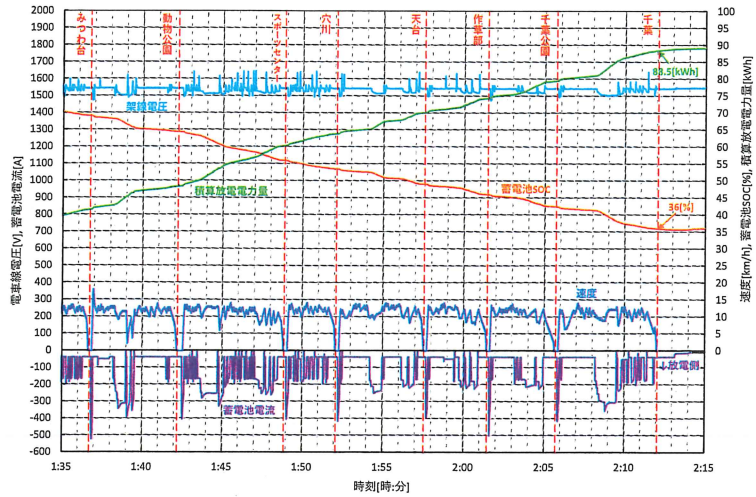


図12 非常走行結果チャート（第一行程・みつわ台駅→千葉駅）

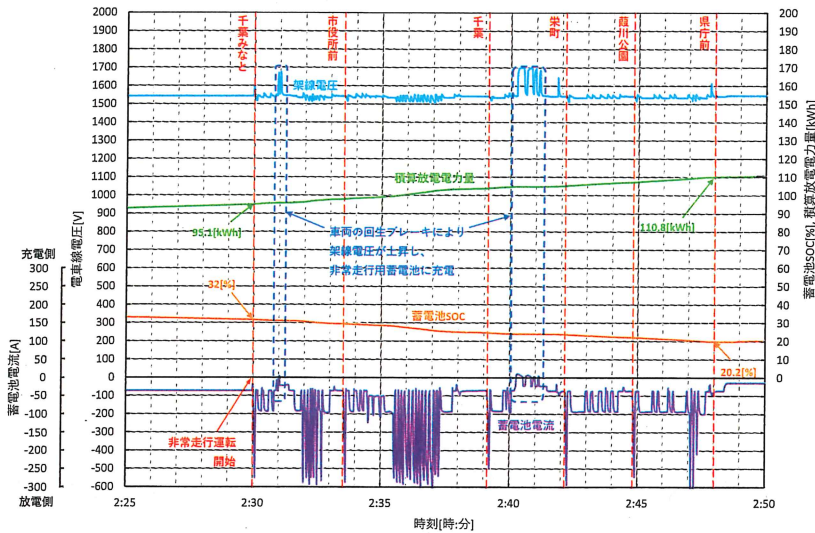


図13 非常走行結果チャート（第二行程・千葉みなと駅→県庁前駅）※0形電車は速度情報なし。

6 まとめ

運用解析結果及び試験結果から、回生電力貯蔵装置導入により期待される効果についてまとめます。

6.1 電気料金の削減効果

回生電力貯蔵装置導入による電気料削減効果を表6に示します。

回生電力貯蔵装置導入により、試運転も含む6か月間で、計46,100kWhの電気使用

表6 回生電力貯蔵装置導入による電気料削減効果

運用月	省エネ効果 (kWh/月)	電気料単価 (kWh/月)	削減電気料金 (円/月)
3月	5,795	19.29	111,786
4月	8,987	19.71	177,134
5月	10,346	20.24	209,403
6月	8,758	20.46	179,189
7月	6,329	22.51	142,466
8月	5,885	23.41	137,768
計	46,100	—	957,745

※電気料金単価=契約単価+再エネ賦課金+燃調費

料を削減することができたことから、電気料金に換算すると年間約200万円の電気料削減効果（再エネ賦課金や燃調費含む）があると推測しています。

今後、回生電力貯蔵装置を最大限活用するためには、回生車両への更新を計画的に進め、回生車両の割合を高めるとともに、朝晩の通勤時ピーク時にはより多くの回生車両を走らせるなどの配車上の配慮や工夫も必要になると考えています。

6.2 非常走行用電源の効果

モノレールという特性上、路線は全線高架となっており、駅間に停車した際の旅客救出には危険を伴うことがあります。しかし、今回導入した回生電力貯蔵装置の非常走行機能によって最寄り駅への列車収容が可能になったことで、救出の危険性を大幅に減少させることが可能になりました。更に、直下の道路の交通規制などが不要になったことで、救出までの時間を短縮することも可能となりました。

7 おわりに

現在、千葉都市モノレールでは、回生電力の活用の他、駅舎照明のLED化や空調機器の高効率化などにより徹底した省エネ施策を推進するとともに、使用電力の一部をCO₂フリープランへ変更するなど使用電力の再生可能エネルギー由来の電力への転換を進めています。

今後は、駅舎屋根などの未利用空間を活用し太陽光発電による再エネ設備の導入に加えて、地域の大口の需要家として、再エネ普及の拡大に伴い重要となっている「系統電力の需給バランスの調整機能」の一役を担うため、VPP事業への参画についても検討を進めています。

千葉都市モノレールは市内の骨格交通であり、季節や天候の影響が少なく決められ

たダイヤで運行しており使用電力の変動が少ないことから、車両基地内に大型の蓄電池を導入することで、“確度の高いデマンドレスポンス”が可能となり、モノレール事業のみならず周辺や沿線地域全体の再エネ普及拡大に貢献できると考えています。

国土交通省鉄道局への施策及び 予算に対する要望について

千葉都市モノレール株式会社
湘南モノレール株式会社
一般社団法人日本モノレール協会

1. 要望の背景

モノレールの車両及び回生電力貯蔵装置の導入については、「交通システムの低炭素化と利用促進に向けた設備整備事業」のうち「鉄道事業等におけるネットワーク型低炭素化促進事業」の活用が可能となっていますが、令和5年度で事業終了とされています。

また、鉄道駅は建築物であるため、照明や空調設備をはじめ断熱性能の向上等による施設の省エネルギー化への改修等についての国庫補助制度はありますが、モノレールの各駅舎は道路付属物であり建築物ではないことから変電設備や照明・空調設備等を省エネルギー性に高い機器に入れ替える場合であっても、国の補助メニューがない状況となっています。

2. 要望概要

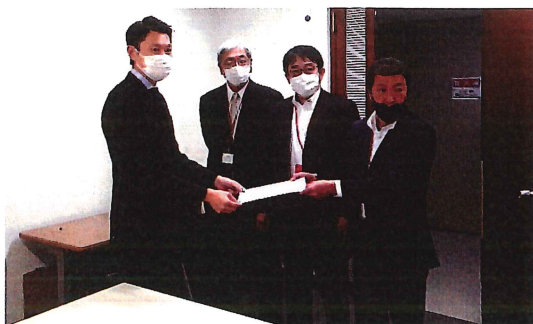
前述のこのような背景から、千葉都市モノレール（株）が発起人となり、都市モノレール等計画自治体協議会等を通じ各社に呼びかけを行ったところ、大阪モノレール（株）、北九州高速鉄道（株）、湘南モノレール（株）の各事業者から名乗りがあり、（一社）日本モノレール協会の協力により、次のとおり要望事項をとりまとめました。

〈国土交通大臣への要望事項〉

- ①環境性能に優れた車両及び回生電力貯蔵装置の導入・更新等に必要な事業費の確保、拡充
- ②駅舎設備類の高効率・省エネルギー設備等の導入・更新などについて補助採択が可能となるよう補助メニューの拡充
- ③上記要望に対して、鉄道に比べモノレールは既に軽量化がなされていること等からより柔軟な補助採択基準の設定

3. 当日の様子

令和4年10月20日に、各社を代表して千葉都市モノレール、湘南モノレール、日本モノレール協会、随行の千葉市、北九州市の5者で国土交通省鉄道局総務課、企画室、都市鉄道政策課、技術企画課に出向き、要望事項を伝えるとともに陳情書を手渡ししました。



総務課企画室

鉄道局の担当官からは、要望事項はしっかりと受け止めること、さらに、現在、鉄道分野のカーボンニュートラル加速化に関する調査・検討のため、令和5年度予算概算要求を行っており、今後の動向を注視してほしい旨の発言がありました。



技術企画課



総務課

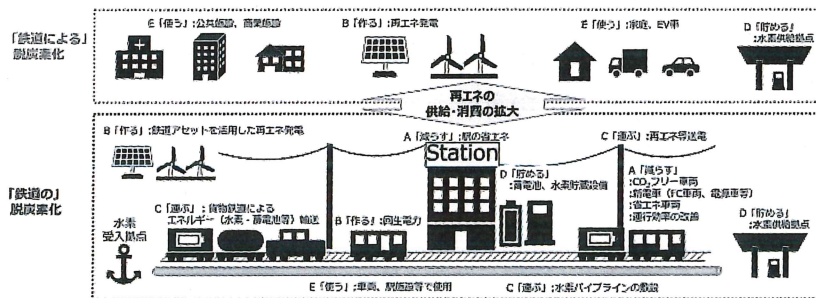
日本モノレール協会としても、引き続き関係各省庁との情報収集に努め、有益な情報を会員の皆様へ情報提供していきたいと考えております。

(1) 鉄道分野のCN加速化に関する調査

【国費：392百万円の内数】
 (鉄道整備等基礎調査委託費等)

「鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会」における中間とりまとめを踏まえ、鉄道資産を活用した再エネ導入や沿線地域と連携したグリーン電力の地産地消、鉄道車両の脱炭素化等、鉄道脱炭素に資する取組に係るモデルケースについて、調査・検討を行う。

鉄道脱炭素に向けた取組の概要



(2) 鉄道脱炭素施設等の実装に係る調査に対する支援

【事業費：20百万円、国費：10百万円】

鉄軌道事業者によるカーボンニュートラル実現に向けた取組を推進するため、鉄軌道事業者に対して、鉄道脱炭素に資する施設等の整備等に関する調査・検討に必要な経費の一部を補助する。

参考：令和5年度鉄道局関係予算概算要求概要

https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr1_000043.html