

別添資料 1 回生電力貯蔵装置詳細仕様

1 一般事項

1.1 目的

装置設置の目的は、通常運行時には架線電圧の安定化および回生電力の有効活用による省エネルギーを目的とするとともに、変電所停電時（非常時）には駅間に停止した車両を最寄り駅まで安全に退避させることを目的とする。

1.2 設計範囲

本契約の設計範囲は、添付単線結線図及び機器配置図の通りとし、新設機器及び付属装置の設計とする。

1.3 設計期間

契約締結の翌日～令和2年1月31日

1.4 法令及び規格

装置の設計に関しては、次に示す法令および規格等に適合することを原則とする。

- (1) 消防法
- (2) 日本工業規格（JIS）
- (3) 電気学会電気規格調査会標準規格（JEC）
- (4) 日本電機工業会規格（JEM）
- (5) 電池工業会規格（SBA）

※なお、本装置の導入にあたっては、二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（環境省国庫補助金）による補助金交付を受ける予定となっている。

2 製造仕様

2.1 基本構造

各機器の基本構造は以下をふまえた設計とすること。

- (1) 盤は堅牢性にすぐれた屋内用鋼板製垂直自立型キュービクルとし、保守点検が容易な器具配置とするとともに外部からの塵埃、虫等の侵入防止を考慮した構造とすること。
- (2) 充電部分が外部に露出しない構造とすること。
- (3) 前面及び背面扉は内蝶番式、右ヒンジ・左ハンドルとし、施錠できる構造とすること。
(鍵はタキゲン 200 番とする)
- (4) 盤の鋼材については、前面・背面扉は 2.3mm 厚以上とし、その他は 1.6mm 厚以上とすること。
- (5) 盤の保守面については、銘板を取り付けること。
- (6) 塗装はメラミン焼き付け塗装もしくは粉体塗装とし、塗装色はマンセル値 5Y7/1 (半つや)とすること。
- (7) 扉を開けた際に充電部のある箇所については感電防止として保護金網または保護カバー (取手つき)を設けること。保護金網・カバーのうち通常の保守点検時に取り外す必要があるものについては工具を使用せずに取り外しができるローレットつまみを使用すること。
ローレットつまみは保護金網・カバーを取り外しても盤側より外れない構造とし、保護金網・カバーの取り付け穴はダルマ型とすること。
保護金網・カバーを複数設ける際には、どの金網・カバーからでも取り付け、取り外しができる構造とする事。(上部もしくは下部の保護金網・カバーを外さないと中間の取り付け、取り外しが行えない構造は不可)

2.2 一般器具類

納入する器具類は十分な機械的強度を有すること。また、当該機器の使用電圧、発生電圧に対して十分な絶縁強度を有し、かつ使用電流、過渡電流及び想定しうる事故電流、短絡電流に対して十分な安全度及び開閉能力、遮断能力を有するものであり、且つ機器が動作する際においても、過度な電圧及び電流を発しないものであること。また、変電所の一部機器であることから、2 変電所全体の保護協調をとり、他の機器への実害及び運用上の影響が無いような設計を行うこと。

2.3 耐震設計

盤は十分な耐震性能を有するものとし、設置については「建築設備耐震設計・施工指針(2014 年版)」に従うこと。

2.4 電線及び相の色

各盤内、各機器の配線色は JEM によること。

2.5 配線方式

盤内配線方法はダクト配線及び束配線方式とし、配線の接続は器具端子または端子台において行うこと。電線の並列使用が困難な容量や渡りバー等の場合は銅帯配線とすること。

2.6 導体

通常の導体(電線・ブスバー等)には銅を使用し、定格電流及び短絡電流に充分耐えうること。また、銅帯には金属メッキまたは同等以上の処置を施すこと。

3 機器仕様

機器仕様は、以下をふまえて設計すること。

3.1 電力貯蔵装置基本概要

本装置は、コンバータ部、リチウム二次電池部で構成され、通常運行時には車両制動時に発生する回生電力を蓄電池に吸収し、車両力行時に吸収した電力を放出する電力補完用システムである。

また、変電所停電時には蓄電池に確保されている非常走行用電力を放出し、駅間に停止した車両を最寄り駅まで安全に退避させる電力を供給するものである。

本装置のシステム構成を図1、装置基本概要を表1に示す。

※HSCBは別途工事にて納入とする。

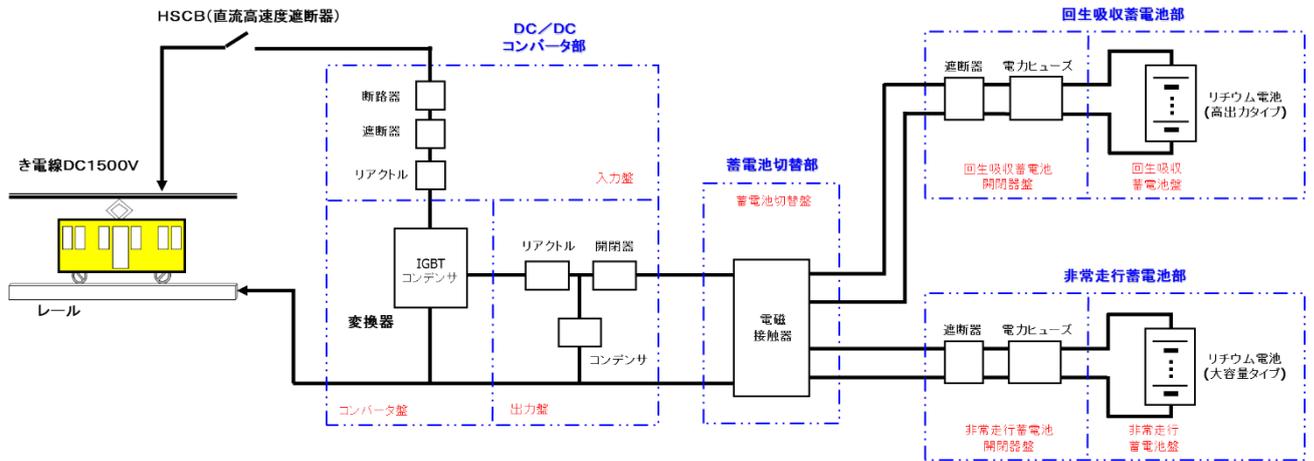


図1 電力貯蔵装置システム構成

表1 装置基本概要

機器名	概要
コンバータ盤	入力盤及び出力盤を通してき電系統と蓄電池の間に接続し、き電系統側と蓄電池側の監視とき電電圧に応じて充放電を行う装置。
入力盤	き電系統とコンバータ盤を接続する装置。主に直流遮断器と遮断器とリアクトルで構成され、異常時にき電系統と装置を切り離す機能を有する。
出力盤	コンバータ盤と蓄電池切替盤を接続する装置。
回生吸収蓄電池盤	回生電力吸収に適した高出力タイプのリチウム2次電池を収納した蓄電池盤。
回生吸収蓄電池開閉器盤	蓄電池切替盤と回生吸収蓄電池盤の間に接続する装置。主に蓄電池監視装置、電力ヒューズ、直流遮断器で構成され、蓄電池の監視ならびに異常時に装置と蓄電池の切り離しを行う機能を有する。
非常走行蓄電池盤	非常走行に適した大容量タイプのリチウム2次電池を収納した蓄電池盤。

非常走行蓄電池 開閉器盤	蓄電池切替盤と非常走行蓄電池盤の間に接続する装置。主に蓄電池監視装置、電力ヒューズ、直流遮断器で構成され、蓄電池の監視ならびに異常時に装置と蓄電池の切り離しを行う機能を有する。
蓄電池切替盤	各蓄電池開閉器盤と出力盤の間に接続し、用途に応じて蓄電池を切り替える装置。

3.2 コンバータ部機器仕様

コンバータ部の機器仕様は以下による。

- (1) 架線側定格電圧は DC 1500 V とし、コンバータ定格出力は 1000 kW(ピーク)以上とすること。
- (2) コンバータの変換効率は 95%以上とすること。(最大運転条件、コンバータ単体にて)
- (3) 架線電圧の変動に応じて蓄電池の充放電制御を行うこと。
- (4) 装置の最適な運転動作を実現するため、装置の動作設定値(充放電開始電圧等)を任意に設定できる機能を有すること。
- (5) 動作設定値を複数パターン設定できること。また、時間帯および平日、土日に応じて自動でパターンを切り替えるスケジュール運転機能を有すること。
設定変更は装置を停止することなく行えること。
- (6) タッチパネル等により各機器の状態表示、計測表示、故障表示および動作設定値の変更が可能なこと。
- (7) 非常走行用電力を常時確保すること。
- (8) 蓄電池の SOC を監視し、ある SOC に達した時点で蓄電池への充放電を行う調整充放電機能を設けること。調整充放電は架線電圧が安定している状態(架線電圧が放電開始電圧から充電開始電圧の範囲内にある状態)に行い、調整充放電開始 SOC は任意に設定変更できること。
- (9) 積算充放電電力量の表示ならびに、一定の積算値に達した時点でパルス信号を出力する機能を有すること。

3.3 蓄電池部機器仕様

蓄電池部の機器仕様は以下による。

- (1) 回生吸収用リチウム 2 次電池の容量は、表 3 の条件を 7~8 年後においても満足できる容量であること。
- (2) 非常走行用リチウム 2 次電池の容量は、表 2 の非常走行運転条件を 15 年後においても満足できる容量であること。また、非常走行用蓄電池への補充電機能を制御装置に搭載すること。
- (3) 蓄電池はセル毎に電池の状態を監視し、セル不具合時には当該セルを含む蓄電池群を主回路から安全に切り離す保護装置を設けること。
- (4) タッチパネル等により各機器の状態表示、計測表示、故障表示が可能なこと。
なお、蓄電池の状態表示はセル毎に可能なこと。
- (5) 危険物の規制対象となる材料を用いるものは、その総量を危険物規制の指定数量未満とすること。

- (6) 消防危第 303 号「リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いに係る運用について(平成 23 年 12 月)」に適合するものであること。
- (7) 蓄電池を収納する盤は「条例キュービクル式蓄電池設備の構造確認試験基準」を満足すること。
- (8) 冷却方式は風冷方式とし、蓄電池の放熱を十分考慮すること。

表 2 非常走行運転条件

非常走行編成数	合計 13 編成(0 系回生車 1 編成+1000 系抵抗車 12 編成)
走行距離	駅間の中間点から最寄り駅までの退避に必要な距離 (最長駅間であるみつわ台駅～都賀駅の中間地点から最寄り駅までの距離 : 0.75km にて一律計算とする)
同時走行	なし(1 編成ずつ走行) 待機編成および非常走行が終了した編成の パンタグラフは「切」(補機電力使用無し)とする
走行速度	15km/h (定速走行)
合成き電抵抗値	0.0562 (Ω /km)
乗車率	満車状態
補機電力容量	0 系 : 45kVA 1000 系 : 50kVA

表 3 き電電力削減量

総編成数	回生車比率(%)	非回生車比率(%)	1 日あたり削減電力量(kWh)
16	50	50	504
15	100	0	1188

※表 3 の削減量は、モノレールの現ダイヤを基本として算出する。

3.4 監視、記録仕様

装置導入後の効果及び最適動作設定値の検証を行うため、装置稼働状況を監視、記録する機能を設けること。記録期間は最低1年間とし、記録は1秒毎に行うこと。また、記録データは遠隔及び電子媒体による収集が可能なこと。

記録データは以下の項目とする。

- (1) 架線電圧
- (2) コンバータ架線側電流
- (3) 蓄電池 SOC
- (4) 積算充放電電力量
- (5) 全電池セル電圧
- (6) 全電池モジュール温度
- (7) 装置の動作設定値
- (8) 故障履歴
- (9) 状態履歴

※なお、本事業は二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(環境省国庫補助金)

による補助金交付を受ける予定となっており、補助金交付条件に、工事完了後(装置の運転開始後)3年間の経過観察があるため、その経過観察に対応できるようにすること。