

研究タイトル：

新しい電力・エネルギーシステムの構築



氏名： 三島 裕樹 / MISHIMA Yuji E-mail: mishima@hakodate-ct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電気学会, 資源・エネルギー学会, 電気設備学会, 日本 OR 学会, 日本エネルギー学会, 日本エネルギー環境教育学会

キーワード： 電力システム, スマートグリッド, 太陽光発電, 最適化

技術相談提供可能技術：
 ・再生可能エネルギー発電の有効利用システム技術
 ・スマートグリッド, マイクログリッドを含む電力・エネルギーシステムの設計運用最適化技術
 ・電力・エネルギーシステム全般

研究内容： 電力・エネルギーシステムの最適設計・運用に関する研究

世界的なエネルギー・環境問題を解決すべく、再生可能エネルギー発電、スマート・マイクログリッド、省エネルギー、エネルギー環境教育をキーワードテーマとして、主として以下のテーマを研究している。

- ①: 路面電车用電力線を利用した太陽光発電の直流集電,
- ②: 小規模太陽光発電の出力予測技術の開発,
- ③: エネルギー環境教育用実験教材の開発,
- ④: 電気自動車の環境優位性に関する複合的検討,
- ⑤: 太陽光発電システムの出力経年変化分析および劣化診断法の確立,
- ⑥: スマートキャンパスにおける蓄電池の最適運用, など

本シーズ集では、上記①:「路面電车用電力線を利用した太陽光発電の直流集電」について紹介する。

一般に、発電時に温室効果ガスを排出しないことから再生可能エネルギーを利用した発電の注目は高まっている。しかしながら一般家庭に太陽光発電を設置する場合には、必ず高額な直流-交流変換装置(パワーコンディショナ)が必要であり、これが全体として太陽光発電システム導入の価格をかさ上げしてしまう要因の一つとなっている。一方、世界の多くの都市で採用されている路面電車も、温室効果ガスを排出しない交通機関として、再生可能エネルギー発電と同様にエネルギー分野における関心が高まっている。一般に、路面電車は直流軌電線から電力供給を受け、直流電動機によりその駆動力を得ている。路面電車の大きな特徴の一つは、通常の鉄道とは異なり、市街地に直流軌電線を設けているところである。このことは、一般住宅用太陽光発電システムの設置場所と直流の利用箇所が非常に近い地理的關係にあるといえる。したがって、路面電車沿線に設置される太陽光発電システムの直流出力電力を、直接、路面電車の直流軌電線で集電することができれば、高額な連系用(直流-交流)変換装置を必要とせず、家庭用太陽光発電システムの普及を促進させることができる可能性がある。

そこで本研究では、都市部における太陽光発電システムのさらなる普及を促進できる方策の一つとして、都市中心部を縫うように敷設されている路面電車の低電圧直流電力線を用いて太陽電池出力を直流のまま集電して利用する新しいシステムを提案している。提案している直流集電システムのイメージを図1に示す。本システムを実現するために、システム全体の経済性評価、最適運用の検討、集電装置の最適配置、集電装置の具体的構成ならびに電圧・電流制御方式の確立、などの解決すべき課題がある。本研究ではこれらの課題に対して、システムの最適化の観点などから検討を進めている。

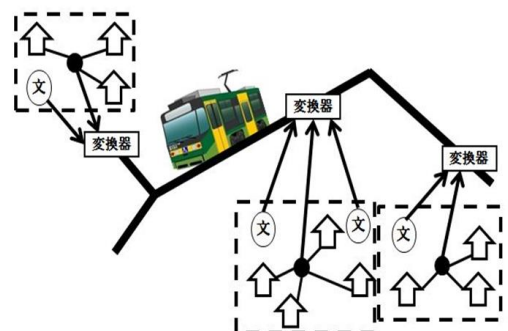


図1. 提案するシステムのイメージ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
簡易スマートグリッド実験装置(特注)	屋内風力発電実験装置(KENTAC6901)
直流機・同期機・誘導機	高電圧実験装置(200kV)
太陽光発電設備(10kW, 25kW)	太陽電池交流発電実験装置(KENTAC6524S)