

(1)課題概要

①【課題の概要・目的】

太陽光パネル(PV)から得られる直流(DC)電力は、パワーコンディショナー(PCCS)により交流(AC)に変換し、系統に供給される。近年、再エネへの系統導入に伴いPVの出力制御が行われており、太陽光発電の供給が抑制される環境下にある。そこで本開発は、抑制される電力を蓄電して、電力回収を行い且つ過積載(PCCS出力より、PV発電量が多い事)の電力も回収し、蓄電池なしの太陽光発電に比べ、25% (メカニカルロス除く)の太陽光発電の総出力電力量を向上することを目的としている。

②【技術開発の内容】

②【技術開発の内容】

○重要な開発要素

A1【太陽光発電設備の製作】

解決課題：出力抑制時の電力回収。

取組方針：PVとPCCSの間のDCリンクに、DC/DCコンバーターを介して電池を設置する。

進捗状況：完成し、運用を行った。

A2.【電力回収ユニットの実証試験】

解決課題：PVとPCCSの間のDCリンクからの充放電は、PCCSのMPPT(最大電力点追従)制御を阻害すると考えられており、DC側に蓄電池を配置するシステムは開発されていなかった。本検討では、PVのMPP(最大電力点)をずらさないように、充放電することで、PCCSのMPPTを維持しながらの充放電する。

取組方針：本検討では、PCCSのMPPT制御の定格数より、DC/DCコンバーターの制御を、遅くすることで、上記課題を実現する。MPPからのずれに関し、制御効率(DC/DCコンバーター入力電力)／予想発電量)により評価する。さらに、抑制制御時の回収率を20%以上、過積載での回収率を5%以上と設定した。

進捗状況：制御効率90%以上、25%の電力回収を実現した。

A3.【経済性(コスト分析を含む)および事業展開方法の検討】

解決課題：発電側のFIT発電と、需要側の発電およびデマンドレスポンスでの収益を目標に、最適なシステム構成(DC/DCコンバーターの出力と、蓄電池の出力/容量)を検討する。

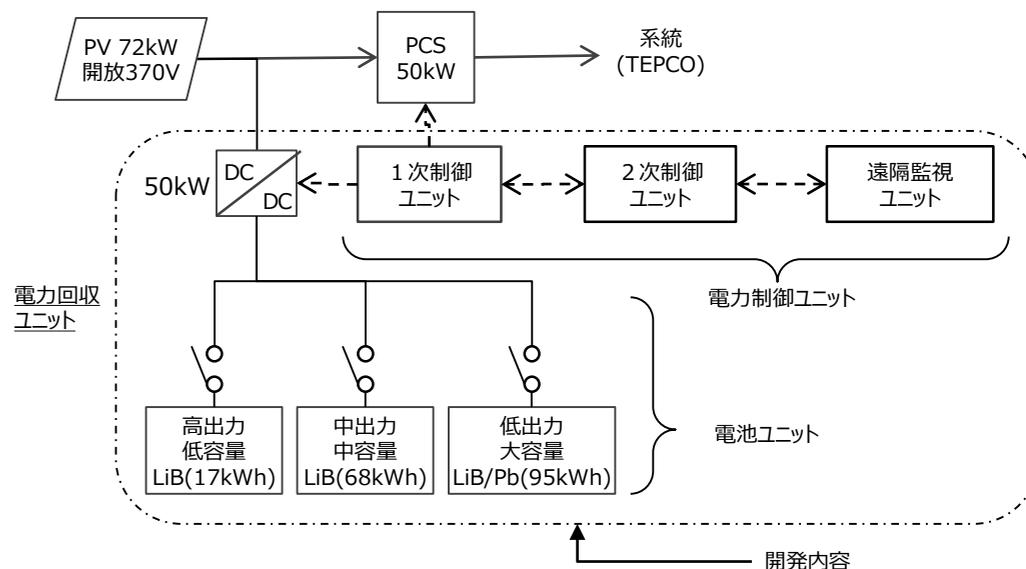
取組方針：FIT価格と太陽光パネル出力を変数とする感度分析

進捗状況：FIT価格の低下(14円/kWh)であっても、4万円/kWhの装置で10年以内の投資回収期間を実現。需要側は、FIT価格よりも電力小売価格が高いので、投資回収期間はさらに短い。

B, C システム統合と実証の内容

太陽光発電設備および電力ユニットの実証は、開発に含まれている。関連するシステムとして、出力抑制信号を出力する送配事業者側の給電指令所がある。出力制御信号は、PCCSの出力設定値を、遠隔監視ユニットから与えることで給電指令所を模擬している。

③【太陽光発電設備の構成】



④【技術開発の目標・リスク】

○想定ユーザ・利用価値：再エネ発電事業者/自家消費、制御された電力の売電/デマンドレスポンス

○目標となる仕様及び性能：

仕様：太陽光発電の出力以下のDC/DCコンバーターとPCSを合わせた容量とする。

電力回収ユニット単価を4万円/kWh以下とする。

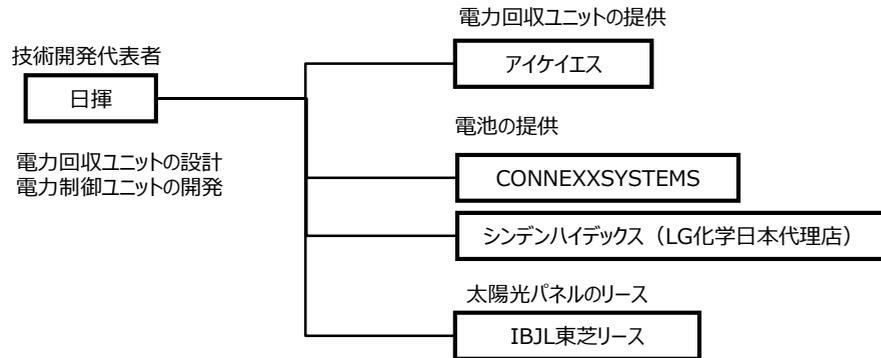
耐用年数(10年)以下の投資回収期間とする。

性能：本実証では検討対象外であったメカニカルロスを10%程度にする。

○開発工程のリスク・対応策：特になし。

(2) 実施計画等

①【実施体制】



②【実施スケジュール】

		H28年度実績 【千円】	H29年度見積 【千円】	H30年度見積 【千円】
A1	太陽光発電設備の開発組立	90,500	5,000	0
A2	電力回収ユニットの実証試験	0	30,000	20,000
A3	経済性（コスト分析を含む） および事業展開方法の検討	0	1,000	14,000
	その他経費	20,002	6,410	746
	合計（直接経費）	110,502	42,410	34,746

③【事業化・普及の見込み】

○事業化計画

事業化を担う主たる事業者	日揮株式会社
--------------	--------

- ・ 2020年度調整力公募にて、デマンドレスポンス向け電源1'（ダッシュ）に、当該技術を利用した設備を用いて応募する。
- ・ 2025年までに、システム全体の低コスト化、高効率化及び省力化を実施。
- 事業展開における普及の見込み
 - ・ 実用化段階単純償却年
発電利用
電力回収ユニットコストを、4万円/kWhとし、PCSとDC/DCとを加算した出力をPV出力と同じとし、FIT価格14円/kwhで、投資回収期間9.9年。
 - 需要側利用
電力回収ユニットコストを、4万円/kWhとし、PCSとDCとを加算した出力をPV出力と同じとし、小売電力価格27.1円/kWhで、投資回収期間5.1年。
- 普及に向けた障害、課題
 - ・ 需要者向け販路の獲得

年度	2020	2022	2025	2030
目標販売台数(台)	37	430	2,619	68,00
目標累積販売台数(台)	37	467	3,049	9,419
目標販売価格(円/台)	400万円/台	400万円/台	300万円/台	200万円/台

100kWhモデルの台数を想定

④【エネルギー起源CO2削減効果】

開発品（装置/システム）1台当たりのCO2削減量（t-CO2/台・年）	14.5
-------------------------------------	------

100kWhモデルの台数を想定

年度	2020	2022	2025	2030
CO2削減量(万t-CO2/年)	0.053 (万t-CO2/年)	0.63 (万t-CO2/年)	3.81 (万t-CO2/年)	9.89 (万t-CO2/年)
累積CO2削減量(万t-CO2)	0.053 (万t-CO2)	0.68 (万t-CO2)	4.43 (万t-CO2)	13.68 (万t-CO2)
CO2削減コスト(円/t-CO2) (2020年度は不要) =環境省から受ける補助総額(円) ÷ 当該年度までの累積CO2削減量(t-CO2)		275,164 (円/t-CO2)	206,373 (円/t-CO2)	137,582 (円/t-CO2)

(3)技術開発成果

①【これまでの成果】

- ・ PV72kWに対して、DC/DCコンバータ50kWおよび蓄電池180kWhからなる電力回収ユニットを設計し、作成した。
- ・ メカニカルロスを除く効率(制御効率:蓄電ユニット入力電力/日射に基づく発電量)を90%以上とした。

②【CO2削減効果】

○2020年時点の削減効果（試算方法パターン B-①）

計算モデル

CO2削減効果=太陽光出力100kW×1年間×稼働率(13%)×電力回収装置導入による電力回収量(0.25)×太陽光発電のCO2削減効果×台数

太陽光発電導入によるCO2削減効果 0.555kg-CO2/kwh(平成18年経済産業省・環境省令第3号)に定めるデフォルト値)

- ・ 台数1
- ・ 年間CO2削減量: 16t-CO2

○2022年時点の削減効果（試算方法パターン B-②）

- ・ 台数10
- ・ 年間CO2削減量: 160t-CO2

○2030年時点の削減効果（試算方法パターン B-③）

- ・ 台数1万台
- ・ 年間CO2削減量: 16万t-CO2

③【成果発表状況】

- ・ 日経新聞への掲載「太陽蓄電池 家庭用」(2018年12月3日)
- ・ 日経産業新聞への掲載「日揮、蓄電池ユニット販売」(2018年12月20日)

④【技術開発終了後の事業展開】

○ライセンスアウトや、導入計画

- ・ 2019年までに、当該技術をライセンスアウトし、ユニットコストの低下を図る。
- ・ 2025年までに、マイクログリッド内の直流自営線に導入して、需要側の導入を促進する。
- ・ 2030年には、同装置の海外展開が日本における売上を上回る展開を予想している。

○事業拡大シナリオ

年度	2019	2022	2030 (最終目標)
マイクログリッドへの適用検討		マイクログリッド実証開始	300台相当
販売網による販売拡大	国内ライセンス契約1件	430台相当	2000台相当
海外への事業展開		海外ライセンス契約1件	4500台相当

○シナリオ実現上の課題

- ・ マイクログリッドへの導入技術の開発、実証
- ・ 販売網拡大のための国内/海外メーカーとの連携強化

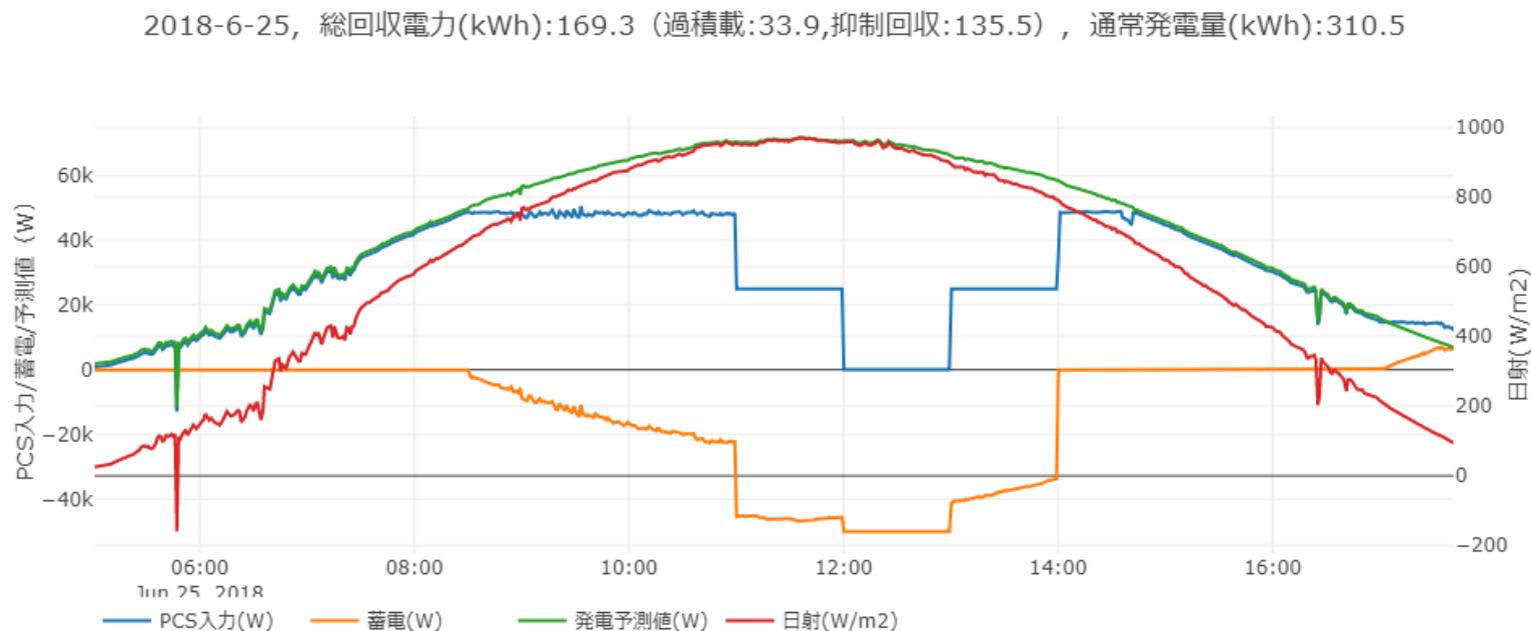
○参考資料

下記グラフは、11時まで、過積載回収が行われ、11時～12時・13時～14時まで50%の出力制御が行われ、12時から1時まで、100%の出力抑制制御時の電力回収が行われていることを示している。オレンジの線が充電電力を示し、緑線が赤線で示す日射に基づく発電予測値、青線がPCSの入力電力である。

左の写真は作成された電力回収ユニットである。



電力回収ユニット



CO₂排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

▪ 評価点 6.4点 (10点満点中)

▪ 評価コメント

[評価された点]

- 変動する再生可能エネルギーを活用するためには出力抑制時の未利用電力回収は重要な課題であり、蓄電により回収できる蓄電システムを開発し、蓄電池なしの太陽光発電に比べて総出力電力量を25%向上させ、所期の技術目標を達成したことは評価できる。
- 設備利用率を向上させ、スマートグリッドや地域新電力などにも有効と考えられる点は評価できる。

[今後の課題]

- 本システムの経済性と導入ポテンシャルを定量的に示し、早期に事業計画を具体化することが望まれる。
- 機能的に将来競合すると考えられるEV車の蓄電池について、どのように協調・対処していくのかを検討していくことが望まれる。
- 実用化に向けてコスト低減も含めて継続的に取り組むことを期待する。

[その他特記事項]

- 開発成果については、積極的な外部発表に努めること。