

技術に関する事業

技術に関する 事業名	E. 太陽光発電出力予測技術開発実証事業
上位施策名	再生可能エネルギーの安定供給確保
担当課	資源エネルギー庁 電力基盤整備課

事業の目的・概要

太陽光発電大量導入時に必須となる、太陽光発電の出力状況把握や出力予測のための技術開発を行う。

予算額等（補助（補助率：1/2））

（単位：千円）

開始年度	終了年度	事前評価時期	中間評価時期	事業実施主体
平成 23 年度	平成 25 年度	平成 22 年度	平成 25 年度	東京大学等
H23FY 予算額	H24FY 予算額	H25FY 予算額	総予算額	総執行額
100,000	90,000	33,000	223,000	137,765

目標・指標及び成果・達成度

(1) 全体目標に対する成果・達成度

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
日射量観測データや気象衛星データからの日射量推定 (課題⑧-1)	統合日射量データベースを構築する。	気象衛星画像から日射量を推定する手法を、需給運用上のニーズに合うよう改良した。 衛星推定日射量に日射計観測値を用いた誤差補正を行うことで精度向上を図った。	達成
空間線形回帰法(クリギング)に基づく空間補間による日射量推定 (課題⑧-2)	リアルタイムの日射量マップの作成を目指し、地球統計学の空間線形回帰法(クリギング)に基づく日射の空間補間法を地域PV発電出力把握に適した手法に改良する。	これまでの10km四方程度を推定する空間補間法を、電力系統の需給エリアで適用できるよう、面的広がり大きさの違いによる変動平滑化効果を考慮して改良した。 日射量の空間補間法を元に、気温に関する空間補間を行う技術を開発した。	達成
気象衛星データを用いた日射量推定 (課題⑧-3)	水平スケール別・天気パターン別に作成した日射量の評価指標値より、水平スケール別・天気パターン別の日射量推定手法の適用範囲を明確にする。	面的な日射特性の把握に必要な評価指標を選定し、天気区分別やエリアの広さ別等各状態における最大変化幅等を見積もることを可能とした。 衛星画像から推定した面的な日射量(東京大学竹中特任研究員作成)に対し観測値で補正し推定精度を向上する手法を構築した。	達成

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
時間スケールに応じた日射量予測 (課題⑧－４)	日本気象協会保有の数値予報モデル（SYNFOS-3D）や統合日射量データベースなどを用いて日射量予測手法を開発する。	数時間先の予測は気象モデルではなく移動予測手法を用いるなど、予測する時間スケールにより予測手法を変えた。 翌日予測では、気象モデルに統計的手法を組み合わせて、精度の向上を図った。	達成
気象モデルによる日射量の予測 (課題⑧－５)	電力中央研究所保有の気象予測・解析システム（NuWFAS）をベースとして、当日・翌日の気温・風速・日射量を予測する。	既開発の気象予測・解析システムを、翌日・当日の日射量を予測するシステムに改良し、予測を行った。	達成
気象予測モデルおよび統計手法を用いた日射量の予測 (課題⑧－６)	数値予報データを利用した統計学的手法により日射量を予測するモデルを構築する。	気象庁数値予報データ（GPV）の雲量を入力データとし、統計解析により日射量予測値を出力するモデルを作成した。	達成

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
地域の太陽光発電導入状況に対応した太陽光発電出力推定 (課題⑧-7)	地域PV導入状況の違いを考慮可能な推定法を検証し、実運用時に地域毎に予め調査が必要なPV設置状況の要素を整理する。	地域のPV導入状況に対応したPV出力推定を可能とする個別PVの発電出力推定手法の精度評価を行い、出力推定に影響を与える要素(パネルの方位、角度など)を整理した。	達成
統計手法を用いた太陽光発電出力推定 (課題⑧-8)	日射量推定・予測値を元に、過去の実測データによる学習および補正などを適用しPV出力を推定する手法を開発する。	需給計画・運用のニーズに基づきPV出力を推定する時間・空間解像度を決定した。 PV出力に大きな影響を与える日影および積雪について、推定精度向上のための評価を行った。	達成
日射量推定結果からの太陽光発電出力推定 (課題⑧-9)	太陽光パネル設置地点の位置、パネルの方位・角度・温度、さらにはパネルの種類やPCSの変換効率ほか様々な要因が、日射量から太陽光発電出力への推定に与える影響を整理する。	PVパネル設置方向と傾きを推定する手法を検討し、ほぼ正しく推定できる見込みが得られた。 PVの出力推定および出力予測アルゴリズムの開発のための誤差要因を分析し、観測地点毎と、複数の観測地点があるエリアのPV出力推定モデルに適用し、精度を確認した。	達成
各種統計モデルと配電線潮流を用いた配電-全体系統の太陽光発電出力推定 (課題⑧-10)	配電線レベルの広さのPV出力の推定を行う手法を開発する。	PV出力と日射量・気温、需要の関係をモデル化するために計測データの分析を行い、相関を求めた。 配電(地域)レベルのPV出力推定機能の開発を行い、需要モデルを利用することで、精度が上がることを確認した。	達成
統計処理による太陽光発電電力量推定 (課題⑧-11)	簡易的な手法により、地域の日射強度から発電電力量を推定する手法を開発する。	簡易な統計手法を用いた発電電力量推定モデルを構築した。	達成

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
日射量データ分析 (課題⑧－１２)	太陽光発電の大量普及時に、太陽光発電電力量の予測や出力を推定する技術の観点から、用途・目的に応じて日射量や太陽光発電の発電量データがどの程度の空間密度、計測サンプリングが必要であるかを考察する。	PV300で設置した日射計のデータを様々な角度から分析し、太陽光発電の大量普及時に太陽光発電電力量の予測や出力を推定する技術の観点から、電力システムの運用という用途・目的に応じて日射量や太陽光発電の発電量データがどの程度の空間密度、計測サンプリングが必要であるかを考察するための基礎分析を行った。	達成

(2) 目標及び計画の変更の有無

なし

<共通指標>

論文数
18

総合評価概要

将来的な再生可能エネルギーの有効利用に備えて、太陽光発電に不可欠な出力予測技術の開発は重要であり、本技術の必要性や有効性は高く評価できる。また、大学や企業に加えて電力10社が参加する実施体制も十分であると考ええる。

太陽光発電の出力の予想精度が向上すると、太陽光発電の供給力への参入がより正確にできるようになり、系統容量に対する太陽光発電の導入可能量の拡大、系統全体の効率化などの成果が期待できることから、国策として推進されている再生可能エネルギーの導入拡大策の一環として、国が取り組むべき

技術開発分野と考えられる。

なお、本技術の最終目標である発電出力の予測は、日射量などの気象データから推定されるもので、長期間にわたる高精度な観察が不可欠であり、3年間という短時間に信頼できる日射量データベースの構築が可能であるのかがまず疑問である。また、気象モデルから日射量を推定する技術に関しても、特に新規性は認められず、一つの組織で考案・検討された成果が中心であり、大掛かりな実施体制を必要とする成果であるとは判断できない。実施者間の連携が有効に機能しているのか疑問が残る。

当該研究は先行研究が多数存在することが考えられ、それらの成果がどのように利用されているのか、あるいはこれからどのように利用しようとしているのかも不明である。基礎研究が多く、事業化に向けての道のりはまだ相当長いと考えられる。

今後の研究開発の方向等に関する提言

産官学の様々な実施者によるオープンイノベーションの促進、公的資金による研究の成果は公共財であるとの認識による成果・データに対するオープンアクセスの提供などの実現を期待する。

評点結果

評点法による評点結果 (E 太陽光発電出力予測技術開発実証事業)

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員	F 委員	G 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.43	3	2	3	2	2	3	2
2. 研究開発等の目標の妥当性	1.86	2	1	2	2	2	3	1
3. 成果、目標の達成度の妥当性	1.86	2	1	2	2	2	2	2
4. 事業化、波及効果についての妥当性	1.86	2	2	2	3	1	2	1
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	2.00	2	2	3	2	1	3	1
6. 総合評価	2.00	2	2	2	2	2	3	1

