

平成 22 年度 事業原簿（ファクトシート）

平成 22 年 4 月 1 日	作成
平成 23 年 5 月	現在

制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム						
事業名称	大規模電力供給用太陽光発電システム安定化等実証研究			コード番号：P06005			
担当推進部	スマートコミュニティ部						
事業概要	<p>本事業では、系統の電力品質に悪影響を及ぼさないようにMW級の大規模太陽光発電出力を平滑化するシステム、及び大規模太陽光発電を利用した電力系統のピーク対策等需給調整システムを開発し、その有効性を稚内サイトと北杜サイトの2ヶ所での実証研究により明らかにする。</p> <p>稚内サイト：5MW程度の太陽光発電システム（以下、PVシステム）を導入し、蓄電池等による太陽光発電出力の安定化及び系統電力のピーク対策等を目的とした計画運転の有効性並びに実用性を検証する。電圧変動抑制効果等の実系統での検証等も行う。</p> <p>北杜サイト：先進的太陽電池を中心に様々な種別の太陽電池モジュールを2MW程度導入して運用評価を行うとともに、系統安定化制御が可能な大型太陽光パワーコンディショナー（以下、PCS）の開発等により、将来の大規模太陽光発電技術の普及・コスト低減に寄与する技術開発、実証を行う。</p>						
事業規模	事業期間：平成18～22年度（単位：百万円）						
		H18年度 (実績)	H19年度 (実績)	H20年度 (実績)	H21年度 (実績)	H22年度 (実績)	合計
	予算額	700	3,500	3,579	2,017	200	9,996
	執行額	923	3,491	3,564	1,970	262	10,210
1. 事業の必要性							
<p>太陽光発電等の新エネルギーは、石油代替エネルギーとしての役割を担うべく地球温暖化対策、特に京都議定書発効によるCO₂削減に資する重要なエネルギーとして位置づけられている。太陽光発電については、2002年3月に決定された地球温暖化対策推進大綱において、2010年度の導入目標を482万kWと設定している。PVシステムの急速な普及拡大を図る過程において、個人住宅用電源としての利用を目的とした戸建て住宅への設置はかなり普及してきたものの、目標導入量を達成するためには、発電事業用の大規模電力供給設備としての大規模PVシステムの導入が必要である。</p> <p>ところが、太陽光発電は、出力の不安定性等の課題を抱えており、これらの大規模PVシステムが系統に大量連系された場合に系統側に悪影響を及ぼすことが懸念されるが、現在はその対策が未確立である。また、系統側への影響を抑えるために大幅なコスト増も予想され、大量導入に向けて十分な検討がなされているとは言い難い状況にある。そのため、大規模PVシステムの導入普及を想定すると、出力変動を抑制することにより系統電力への悪影響を緩和する対策及び需給計画と整合のとれた大規模太陽光発電出力の制御等の対策をそれぞれ開発して、その効果を明らかにする必要性は高い。</p>							
2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応							
(1) 目標							
【最終目標（平成22年度末）】							
下記aからeの目標を達成するとともに、研究開発終了後に大規模PV発電所としての事業性が成り立つことに目処をつけるための検証を行うこととする。							
a. 大規模PVシステムが電力系統に連系された場合の電圧変動抑制対策技術、周波数変動（出力変動）抑制対策技術を開発し、その有効性を実証研究により検証する。また、多種類のPVモジュールの運用面における特性比較、目的別（出力変動安定化の観点等）設置方法を検討し、実証・評価する。この単体モデルでの実証結果を応用することにより、将来大規模PVシステムが電力系統に大量連系された場合の系統安定化対策（電力品質の維持）に資する。							
b. 数時間オーダーでの計画運転を可能とする大規模PV出力制御技術を開発すると共に、その							

<p>有効性を実証試験により検証することにより、将来の大規模P Vシステム普及時の系統電力ピーク対策等の活用に資する。</p> <p>c. PCS等から発生する高調波抑制対策技術を開発し、定められた規定範囲内（特別高圧系総合歪率3%以内が妥当）に維持できることを実証する。また、その有効性を実証試験により検証することにより、将来の大規模P Vシステム普及時の系統安定化対策（電力品質の維持）に資する。</p> <p>d. a～cについて技術的評価に関するシミュレーション（ソフトウェア）並びに運用性、経済性及び環境性に関する効果を定量的に評価することが可能となるシミュレーション手法を開発し、今後の大規模P Vシステム設置の具体的検討策としての活用に資する。</p> <p>e. 上記項目を踏まえ、導入時の指針として活用できる手引書等を策定し、研究開発終了後の大規模P Vシステム設置の一般的な検討策としての活用に資する。</p> <p>【中間目標（平成19年度末）】</p> <p>上記の目標を達成するために必要な事前検討及びシミュレーションを行い、系統連系対策等の技術面における効果、運用性、経済性及び環境性に関する効果を定量的に検討し、最適な大規模P Vシステムの設計と構築を行う。また、構築したシステムにより実証試験を行い、その実測データと事前検討及びシミュレーション結果を比較、評価し相互の結果が一致することを確認する。また、その結果を踏まえて最終目標達成に向けてどのように活用していくかの方策やプロセスを明らかにする。</p>
<p>(2) 指 標</p> <p>①稚内サイト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・系統安定化対策技術の開発進捗度 ・数時間オーダーでの出力制御技術の開発進捗度 ・高調波抑制対策技術の開発進捗度 ・シミュレーション手法の開発進捗度 ・大規模P Vシステム導入時の指針となる手引書の作成進捗度 <p>②北杜サイト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・系統安定化対策技術の開発進捗度 ・高調波抑制対策技術の開発進捗度 ・シミュレーション手法の開発進捗度 ・大規模P Vシステム導入時の指針となる手引書の作成進捗度
<p>(3) 達成時期</p> <p>平成22年度末</p>
<p>(4) 情勢変化への対応</p> <p>なし</p>
<p>3. 評価に関する事項</p>
<p>(1) 評価時期</p> <p>事業評価 毎年度実施</p> <p>中間評価 平成19年度</p> <p>事後評価 平成23年度</p>
<p>(2) 評価方法（外部or内部評価、レビュー方法、評価類型、評価の公開方法）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・毎年度の事業評価は、事業報告書等の内容により事業評価書(案)を作成し、これをもとに技術委員会等の外部有識者2名以上に対して意見等を求める有識者ヒアリングによる内部評価とする。 ・中間評価は、有識者で構成される太陽光連系技術委員会にて審議し、その評価及びコメントを基に中間評価書を作成する外部評価とする。 ・事業終了後の平成23年度に外部有識者による事後評価を実施する。

[添付資料]

- (1) 平成22年度概算要求に係る事前評価書（経済産業省策定）（略）
- (2) 平成22年度実施方針（略）
- (3) 平成22年度事業評価書

平成 22 年度 事業評価書

	作成日	平成 23 年 7 月 26 日
制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	大規模電力供給用太陽光発電システム安定化等実証研究	コード番号：P06005
担当推進部	スマートコミュニティ部	
0. 事業実施内容		
<p>本事業では、MW級の大規模太陽光発電（以下、「太陽光発電」を「PV」という。）出力を平滑化することにより、系統の電力品質に悪影響を及ぼさないシステムを開発する。また、大規模PVを利用した電力系統のピーク対策等需給調整システムを開発し、その有効性を稚内サイトと北杜サイトの2ヶ所での実証研究により明らかにする。</p> <p>稚内サイト：5MW程度のPVシステム導入を完了し、蓄電池等による太陽光発電出力の安定化、及び系統電力のピーク対策等を目的とした計画運転の有効性並びに実用性を検証した。電圧変動抑制効果等の実系統での検証等も実施した。</p> <p>北杜サイト：先進的太陽電池を中心に様々な種別の太陽電池モジュール2MW程度の導入も完了し、大型太陽光PCSを使って系統安定化制御技術の実証を行った。</p>		
1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）		
<p>今後、目標導入量を達成するために、発電事業用の大規模電力供給設備としての大規模PVシステムの導入が必要となってくる。ところが、太陽光発電は、出力の不安定性等の課題を抱えており、これらの大規模PVシステムが系統に大量連系された場合に系統側に悪影響を及ぼすことが懸念されるが、現在はこれらの対策が未確立である。また、系統側への影響を抑えるために大幅なコスト増も予想され、大量導入に向けて十分な検討がなされているとは言い難い状況にある。そのため、大規模PVシステムの導入普及を想定すると、出力変動を抑制することにより系統電力への悪影響を緩和する対策及び需給計画と整合のとれた大規模PV出力の制御等の対策をそれぞれ開発して、その効果を明らかにする必要性は高い。</p>		
2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）		
①手段の妥当性		
<p>稚内サイト及び北杜サイトにおいて、「蓄電池を用いた出力制御」と「PCSによる無効電力制御」の異なる2つの系統対策技術と、様々な種別の太陽電池モジュールを運用評価することにより、大規模PV技術の普及・コスト低減に寄与するデータを取得することになっており、妥当な計画である。</p> <p>また、具体的計画の立案、研究の遂行・評価等を行うために、外部有識者から成る「大規模電力供給用太陽光発電システム安定化等実証研究委員会」を年3回開催し、事業の方向修正を可能としている。更に、上記委員会の下に、「PVモジュール評価分科会」及び「出力制御分科会」を設置し、研究実施内容に対する精査・助言等を行うこととしており、適正に研究開発が推進できる体制となっている。</p>		
②効果とコストの関係に関する分析		
<p>本事業を実施することにより、大規模PVシステムが系統に大量に連系された場合でも、系統電力への悪影響を緩和する技術及び需給計画と整合のとれた出力制御技術等の対策の有効性及び実用性が検証され、大規模PV発電所として事業性が成り立つ条件に目処がつく。また、大規模PVの更なる普及拡大が期待でき、長期エネルギー需給見通しにおける2020年までの太陽光発電導入目標である2800万kWの達成に向けて大きく貢献できる。更に、耐久性等を持ち合わせた上での架台の簡素化・簡略化などにも取り組んでおり、今後の一般導入者の設置コスト低減（経済的効果）に結びつくことから、本事業の費用対効果は大きい。</p>		
3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）		
(1) 目標達成度		
<p>○稚内サイト及び北杜サイトともに、予定通り最終形態での運用を実施した。</p> <p>○実証システムから各種評価用データを取得し、分析を行い、その実測データと事前検討及びシミュレーション結果を比較、評価しシミュレーション手法の有効性を検証した。</p>		

- 基本的シミュレーションモデルの精度検証及びパラメータ調整を実施し、シミュレーションシステムを完成させ、公表した。
- 架台設計支援ツール、前方アレイの影を考慮した日射量算定手法等を開発した。
- 平成21年度版としてNEDOホームページに公開した手引書を改訂し、最終版とした。

(2) 社会・経済への貢献度

- 稚内サイト・北杜サイトで検討された蓄電池やPCSによる系統安定化技術は海外の電気事業者や、国内の電力会社のメガソーラー発電に採用され、活用された。
- 本事業の成果は、学会発表・学会誌・関係情報誌への論文投稿など、産業・学術分野へ幅広い情報発信が行われており、社会のメガソーラーのニーズの高まりに対応した情報発信を行った。

4. 優先度（事業に含まれる各テーマの中で、早い時期に、多く優先的に実施するか）

特になし

5. その他の観点（公平性等事業の性格に応じ追加）

特になし

6. 総合評価

(1) 総括

○稚内サイトにおける大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究

5, 020 kWの大規模PVシステム及び1, 500 kWの電力貯蔵装置（NAS電池）を運用して、出力変動技術の開発を行い、有効な制御手法を確立した。また、大規模PVシステムの前日計画に基づく計画運転について、日射量予測精度の向上や、NAS電池の運転方法の改善等により、実証開始当初より高い精度の計画運転が実施できた。併せて、モジュール毎の特性比較や設備構築時の経済性比較、積雪影響評価等を実施した。

○北杜サイトにおける大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究

先進的PVモジュールで構成される大規模PVシステムにおいては、1, 840 kWの太陽光システムおよび400 kWの大容量パワーコンディショナ（PCS）を特別高圧系統（66 kV）へ連系して運用し、系統安定化技術である電圧変動抑制技術、瞬低対策技術及び高調波抑制技術などの効果や妥当性を実システムにおいて確認した。太陽電池種別毎の発電性能・劣化回復性能等の比較評価を実施した。

各種太陽電池モジュールおよび太陽光システムの実運用データをもとに、運用時における損失要因について定量的な評価することが可能なシミュレーション技術を開発した。環境性に関しては、設置架台について、設置時の投入エネルギーや二酸化炭素排出量の低減が可能な杭基礎を採用した構築方法等を開発した。なお、システム設置前後における生態系や水質等に与える影響についても調査し、植物伐採による居住小動物の移動が確認された。

○稚内・北杜サイトにおける大規模電力供給用太陽光発電関連の連携研究

稚内・北杜両サイトで得られた知見をもとに、大規模太陽光システム導入の企画から運用までの一連の手順に関するポイントを集約した「大規模太陽光発電システム導入の手引書」を作成した。

また、稚内・北杜両サイトで得られた知見をもとに、大規模太陽光システムの設計に関し、設置面積、日射量などを考慮したシミュレーション手法を確立した。また、各種太陽電池の発電量、環境貢献度等の算出が可能なシミュレーション手法を確立した。

以上より、本事業は最終目標を達成したと評価できる。

(2) 今後の展開

事業終了後、実証設備は当初提案通り稚内市・北杜市に譲渡され、各自治体にて運用される予定である。併せて、発電に関するデータは、太陽光発電システム次世代高性能技術の開発プロジェクトに提供され、発電量評価技術や信頼性、寿命評価技術の開発に活用する。

また、蓄電池を用いた自立運転試験等も実施しており、震災時の特定負荷への供給等が可能となり得る。