

「新エネルギー技術研究開発」  
単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」  
事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿 .....	1
プロジェクト概要 .....	2
評価概要（案） .....	7
評点結果 .....	10

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会

「新エネルギー技術研究開発／

単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成22年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	なら こういち 奈良 宏一	福島工業高等専門学校 校長 茨城大学 名誉教授
分科会長 代理	よこやま あきひこ 横山 明彦	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 教授
委員	あきやま けんたろう 秋山 健太郎	星城大学 経営学部 教授
	あきの ひろし 浅野 浩志	財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所 所長
	きたがわ あきら 北川 朗	株式会社 GSユアサ 産業電池電源事業部 事業企画本部 SE部 グループリーダー
	むらまつ てつろう 村松 哲郎	シャープ株式会社 執行役員 ソーラーシステム開発本部 本部長

敬称略、五十音順

## プロジェクト概要

		最終更新日	平成 22 年 9 月 13 日	
プログラム(又は施策)名	エネルギーイノベーションプログラム/新エネルギー技術研究開発			
プロジェクト名	単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究	プロジェクト番号	P07015	
担当推進部/担当者	スマートコミュニティ部 担当者氏名 多田佳史 (平成 21 年 2 月～平成 22 年 3 月) スマートコミュニティ部 担当者氏名 竹本裕志 (平成 21 年 9 月～平成 22 年 3 月) 新エネルギー技術開発部 担当者氏名 仲間博文 (平成 20 年 9 月～平成 22 年 2 月) 新エネルギー技術開発部 担当者氏名 井上順介 (平成 20 年 9 月～平成 21 年 1 月)			
0. 事業の概要	<p>住宅用の太陽光発電システム（以下、PVシステム）の複数台連系時を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備を構築並びに試験方法を開発し、認証に資する試験技術を確立するために、以下の研究開発項目についての研究開発を実施。</p> <p>①複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備の構築                      先にNEDO技術開発機構の委託事業として実施した「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効に利用し、PVシステムの複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備を構築する。</p> <p>②複数台連系を対象とした単独運転検出装置の認証に資する試験方法の開発                      「集中連系型太陽光発電システム実証研究」で検討した複数台連系時の単独運転検出装置に係る試験方法等を踏まえ、PVシステム複数台連系の認証に資する試験方法を開発する。</p> <p>③有識者、電力系統管理者などによる試験方法についての審議                      有識者、電力関係者、業界団体、その他の新エネルギー等分散型電源の専門家等により構成された検討委員会を立ち上げ、上記①及び②の試験設備や試験方法（認証試験技術）についてその妥当性並びに開発状況について審議する。</p>			
I. 事業の位置付け・必要性について	<p>平成14年度から平成19年度まで実施した「集中連系型太陽光発電システム実証研究」プロジェクトにおいて、住宅用PVシステムが複数台連系した場合を対象とした単独運転検出方式の新技术を開発するとともに、その技術と既存技術〔市販のパワーコンディショナ（以下、PCS）に具備されている単独運転検出機能〕との影響評価を実施した。</p> <p>しかしながら、現在のPVシステムの系統連系保護装置に関する認証制度は単機のPVシステムに対する保護装置を対象としており、同一系統への複数台連系を対象とした保護装置の認証制度は無い。そのため、PVシステムを複数台連系する際には電力系統管理者と個別に協議をしなければならず、協議の際に必要な技術試験を個別に実施する等多くの時間と費用を要する状況にある。</p> <p>今後のPVシステムの普及拡大のためには、複数台連系に係る手続き等の円滑化のための認証制度が必要であり、これに係る試験技術の確立が求められている。</p>			
II. 研究開発マネジメントについて				
事業の目標	PVシステムの複数台連系時を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備を構築並びに試験方法を開発し、認証に資する試験技術を確立する。			
事業の計画内容	主な実施事項	H20fy	H21fy	
	①試験設備構築	→	→	
	②試験方法の開発	→	→	

	③外部有識者による審議			
開発予算 (会計・勘定別に事業費の実績額を記載)(単位:百万円) 契約種類:(委託)	会計・勘定	H20fy	H21fy	総額
	一般会計	-	-	-
	特別会計 (需給)	207	98	305
	加速予算 (成果普及費を含む)	-	-	-
	総予算額	207	98	305
開発体制	経産省担当原課	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課		
	プロジェクトリーダー	財団法人電気安全環境研究所 大坂 進		
	委託先	財団法人電気安全環境研究所 株式会社関電工		
情勢変化への対応	NEDO 運営の「太陽光連系技術委員会」と、委託先運営の委員会及び2つの分科会という体制のもとに、国内外の情勢変化に関する情報収集をしつつプロジェクトを推進した。その結果、大きな情勢変化等はなく、計画等に特に変更はなかった。			
中間評価結果への対応	中間評価対象外事業			
評価に関する事項	事前評価	平成 19 年度 事前評価実施 担当部:新エネルギー技術開発部		
	事後評価	平成 22 年度 事後評価実施 担当部:評価部		
Ⅲ. 研究開発成果について	平成 21 年度に最終目標を達成した。以下に研究開発項目毎の成果をまとめる。 ①複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備の構築 出力 4 kW の太陽光発電システムを 30 台連系している状態を模擬できる試験設備は、国内に建設例がなく、この設備の構築により、本プロジェクトの目的である、「複数台連系時の単独運転検出装置の認証に資する試験技術の確立」が可能となった。 本プロジェクトでは、単独運転に関する試験のデータ取得に用いたが、分散型電源の連系による電力品質の変化に関するデータ取得も可能であり、FRT 要件の検証も可能な設備となっている。 ②複数台連系を対象とした単独運転検出装置の認証に資する試験方法の開発 開発された試験方法は、「同一方式の能動的方式単独運転検出機能が連系数数の増加時においても動作すること」および「系統擾乱時に太陽光発電システムが求められる動作をすること」を確認するもので、試験に用いた台数以上の連系時の評価を行う前者の試験方法は、国内外でも例がない。後者の試験方法の開発においては、PV システムの FRT 要件として求められる電圧、周波数変動を国内では、初めて定量的に明確にした。 ③有識者、電力系統管理者などによる試験方法についての審議 有識者、電力系統管理者などにより、開発した試験方法の妥当性を審議頂いたことにより、当試験の実用性を高めることが出来た。			
	投稿論文	3 件		

	特 許	なし
	その他の外部発表 (プレス発表等)	なし
IV. 実用化の見通しについて	<p>本研究では、更なる普及拡大が進められるPVシステム等の分散型電源の健全な普及と系統連系に関する諸手続きの円滑化に資する新たな認証制度を確立するため、その基礎となる多数台又は広域・大量連系を前提とした単独運転検出装置の新たな試験方法を開発した。今後は、本研究成果、データ等を広く提供、活用することにより、系統連系規程を初め、関連する基準や規格の作成、改定等に寄与するものと考えている。</p>	
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成 20 年 3 月 作成
	変更履歴	平成 21 年 3 月 改訂 プロジェクトリーダー追記

# 技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6より抜粋)

公開

1. 事業の位置付け・必要性について (1)NEDOの事業としての妥当性

エネルギーイノベーションプログラムでの位置付け

**エネルギーイノベーションプログラム**(経済産業省 2008年4月制定)  
**目的:**資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するためには、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠である。エネルギー安全保障の確立や世界全体の温室ガスを2050年までに半減するという長期目標を達成するため以下に政策の柱毎に目的を示す。  
**1-Ⅲ. 新エネルギー等の開発・導入促進**  
 太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーは、エネルギー源の多様化や地球温暖化対策の観点から重要である。しかし、現時点では経済性や出力安定性といった普及へ向けての課題が存在する。そのため、これらの課題解決に向けた技術開発の推進及び新エネルギーの導入促進のための関連施策の実施により、更なる新エネルギーの普及を推進する。

基礎

太陽光発電システム  
未来技術研究開発  
  
 革新型太陽電池  
国際研究拠点整備事業  
  
 太陽光発電システム  
共通基盤技術研究開発  
  

単独運転検出装置の  
複数台連系試験技術開発研究

実用

太陽光発電システム  
実用化促進技術開発  
  
 太陽光発電システム  
共通基盤技術研究開発  
  
 次世代風力発電技術研究開発  
洋上風力発電技術研究開発

実証

新エネルギー技術フィールドテスト事業  
  
 太陽光発電新技術等  
フィールドテスト事業  
  
 風力発電フィールドテスト事業  
  
 太陽熱高度利用  
システムフィールドテスト事業

事業原簿 I-1

6/32

公開

1. 事業の位置付け・必要性について (1)NEDOの事業としての妥当性

「新エネルギーの開発・導入促進」に寄与する技術の技術ロードマップでの位置付け

No.	エネルギー技術 個別技術	2010	2015	2020	2025	2030~
3106B	10.太陽光発電 太陽光発電 システム技術	HEMS、BEMS、地域EMS メガソーラー構築技術 配電系統の分散型電源連系技術 需要システム技術 分散型電源の遠隔運転制御				
	【電圧変動抑制技術】 太陽光インバータ出力制御 【単独運転検出・解列・自律運転技術】 単独運転検出 発電量予測技術・発電量平準化技術 高性能パワーコンディショナ・PV用蓄電池技術	FRT機能 太陽光インバータ多機能化 単独運転検出・解列・自律運転技術 複数台連系対応単独運転検出 隣近時運転継続機能 単独運転防止転送遮断技術 FRT: 瞬時運転継続機能 (Fault Ride Through) 高機能素子利用太陽光インバータ 高度自動復旧				

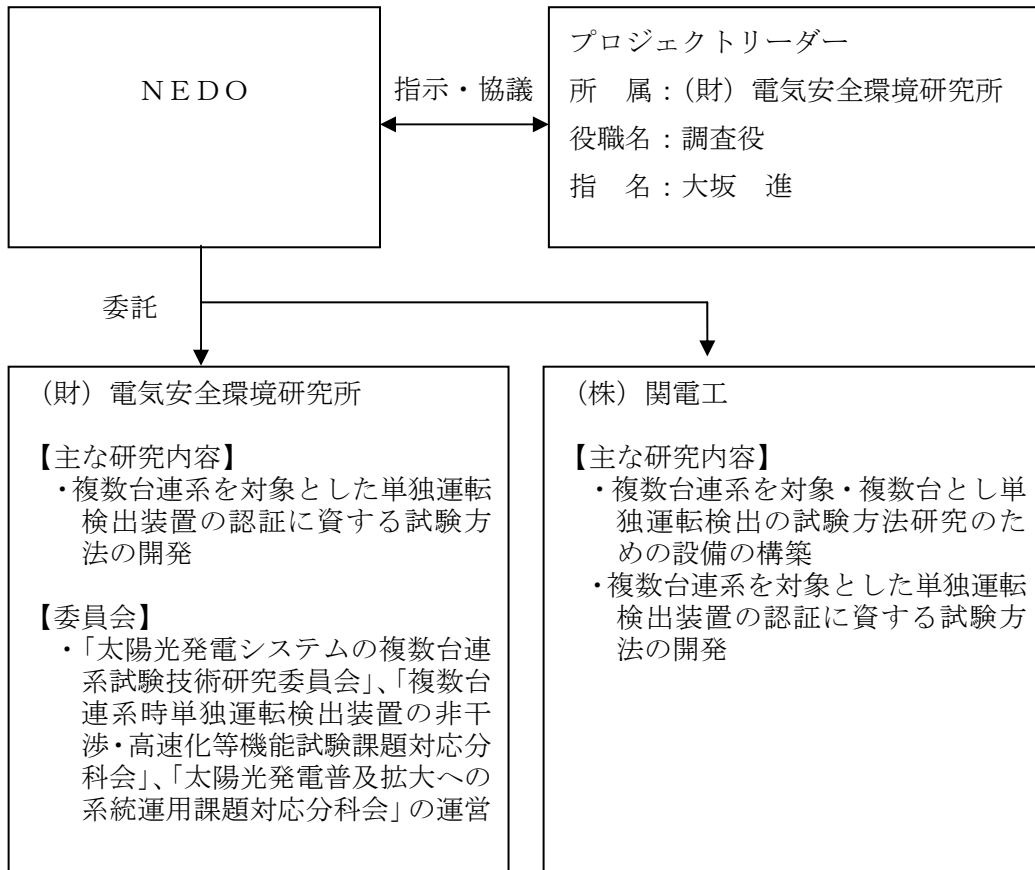
事業原簿 I-1

7/32

「新エネルギー技術研究開発／

単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」

全体の研究開発実施体制



## 「新エネルギー技術研究開発／

### 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」（事後評価）

#### 評価概要（案）

##### 1. 総論

###### 1) 総合評価

本プロジェクトは、太陽光発電普及拡大に向けての重要な技術開発課題である。今後、配電系統に複数台の太陽光発電装置が連系されることが想定される中、新たに単独運転検出装置に対する多数台連系試験技術を開発し、単独運転検出装置の認証に資する試験方法が開発され、目標が達成されたことは、これからの大量普及時の連系協議を円滑にする上で大いに貢献すると評価される。また、競合する電力事業者と国内メーカーとの橋渡しを NEDO が行う形のプロジェクトであり、NEDO の役割も評価できる。

一方、本開発の試験方法では、メーカーが事前確認の試験を実施するには大規模な試験設備が必要となり費用負担が大きくなる。本試験を簡略化する方向性、方策を視野に入れておくことが肝要である。

また、本プロジェクトの成果は、メーカー・電力会社間の調整による標準化、並びに、関係規程類の改定があつて、初めて生きることになる。これらが同時進行となるよう引き続きフォローが必要である。

今後、太陽光発電以外の多種類の分散型電源の多数台連系がある場合の単独運転防止技術、並びに FRT (Fault Ride Through) 評価技術等についても開発が必要である。

###### 2) 今後に対する提言

FRT 技術については、発電設備への具備検討は欧米が早いので、国際標準化に向けて欧米の動向を見ながら慎重にすすめていく必要があると考えられる。

また、国際標準の動向を見極めながら、常に日本が関与できるように、単独運転検出技術ばかりでなく、スマートメータ等による他の分散型電源遮断技術等も、標準化を念頭に、開発すべきである。また、同じ配電線に多種類の分散型電源の多数台連系がある場合の単独運転防止並びに FRT 評価技術等についても開発並びに試験方法の確立が必要と思われる。

さらには、本プロジェクトの技術は、国内電力会社の問題提起により開発されてきている技術である。「日本だけの特殊な技術」とならないよう注意する必



要がある。

今後はスマートグリッドによる電力制御インフラが整ってくる。一方でエネルギーマネジメントの方針や方法は各国各様になると想定される。本方式を国際標準化するには各国の電力供給事情や連系仕様を十分考慮のうえ進めてほしい。

## 2. 各論

### 1) 事業の位置付け・必要性について

住宅用 PV システム主導で大量導入が進む中、多数台連系が現実の問題となっており、喫緊かつわが国共通の公益性の極めて高い課題である。「エネルギーイノベーションプログラム」の主旨にも沿っており、本プロジェクトの事業目的は現実的で妥当である。

単独運転検出装置の試験方法の開発は、民間のみではなく、新エネルギー電源の系統連系技術を長年開発してきた NEDO の関与が適切であった。

なお、本プロジェクトの技術は、従来、海外では発生確率が小さい事象の保護技術とされていて注目されておらず、国内電力会社の問題提起により開発されてきている技術である。「日本だけの特殊な技術」とならないよう注意する必要がある。

また、太陽光発電以外の多種類の分散型電源の多数台連系がある場合の単独運転防止並びに FRT (Fault Ride Through) 評価技術等についても開発が必要である。

さらに、事業の成果を国際標準までもっていきたい意向があるようであるが、世界はスマートグリッドの技術開発に興味を示していて、世界標準がスマートメータによる転送遮断などになる可能性は捨てきれない。国際標準がどのようになっても、日本が関与できるように、同時にスマートメータによる分散型電源遮断技術等も視野に入れるべきである。

### 2) 研究開発マネジメントについて

乱立する単独運転検出手法を国内で標準化し、かつ、国際標準にまでしようとする目標は評価できる。目標達成のための事業計画、実施体制、予算は妥当であり、認証制度、標準の確立に向けて適切にマネジメントされている。

また、「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」を設置して、電力系統運用者や PV システムメーカーの専門的な意見を取り入れて、関係者間で合意された試験方法を開発した点は、本試験方法の実用性を高めた。

一方、本プロジェクトが対象としたパワーコンディショナ (PCS) は特定の一社のものであったが、他 PCS メーカーや PV メーカーの設計自由度を十分配

慮した成果展開に期待する。委員会等のメンバーは、標準化を考慮した知的財産の専門家、各国の制度等の専門家等、もう少し多様化してもよかった。

### 3) 研究開発成果について

複数台の太陽光発電装置が連系されたときの単独運転検出装置の認証に資する試験方法が開発され、認証が実現できる段階まで進んでおり、当初の目標を達成した。成果は極めて有益で、複数台 PV の単独運転検出装置の試験方法は、世界にはほとんど例がなくわが国のオリジナルなものであり、わが国のこれからの PV の大量導入に大いに貢献するものと期待できる。

一方、特定の単独運転検出装置に対する太陽光発電設備の多数台連系試験技術に限られていることが懸念される。また、同じ効果をもたらす他の技術を視野に入れることも必要である。

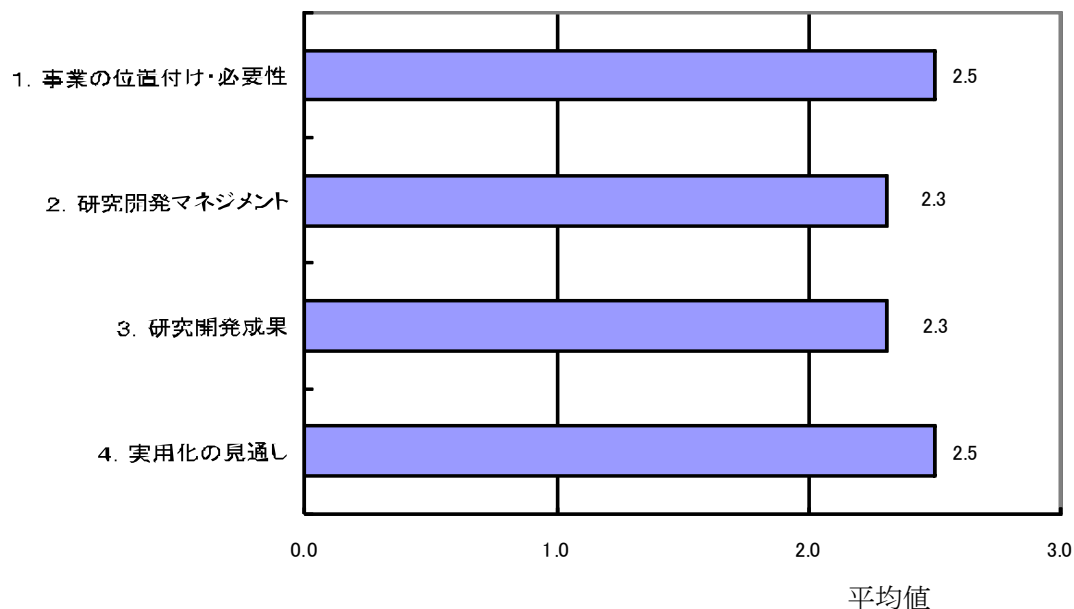
また、開発したものは、現在の日本社会および電力会社の保安・安全の考え方を踏襲したものとなっているので、さらに、中長期的観点から、グローバルな標準を考慮した仕様について検討する必要がある。

### 4) 実用化の見通しについて

今回開発したものに対して、国内では、既に、認証の開始に向けた準備等進められおり、評価できる。また、標準化並びに技術規定類への反映も現在審議中とのことであり、これらが同時進行となっているか否か懸念されるものの、早期の実用化に向けた取り組みは評価できる。実用化の見通しも立っているものと思われる。

一方、単独運転検出装置の技術進歩に伴って、少ない試験回数やサンプル数で判定できる、より合理的な試験方法が開発されるとよい。今後は、現在のインフラにホーム・エネルギー・マネジメントシステム、スマートメータなどが重畳するものと想定される。実情に即して国内ばかりでなく国際的な標準化が進められるよう、規格を考慮してほしい。

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)					
		A	B	A	A	B	B
1. 事業の位置付け・必要性について	2.5	A	B	A	A	B	B
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	B	A	B	A	B	B
3. 研究開発成果について	2.3	B	A	B	A	C	A
4. 実用化の見通しについて	2.5	A	B	A	A	B	B

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

### 〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化の見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当であるが、課題あり →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D