

# 「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」

## 事業原簿【公開】

担当部	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 スマートコミュニティ部
-----	--

## —目次—

概要	i
プロジェクト用語集	iv
I. 事業の位置付け・必要性について	
1. NEDOの関与の必要性・制度への適合性	I-1
1.1 NEDOが関与することの意義	I-1
1.2 実施の効果(費用対効果)	I-1
2. 事業の背景・目的・位置付け	I-1
II. 研究開発マネジメントについて	
1. 事業の目標	II-1
2. 事業の計画内容	II-1
2.1 研究開発の内容	II-1
2.2 研究開発の実施体制	II-3
2.3 研究開発の運営管理	II-4
2.4 研究開発の実用化に向けたマネジメントの妥当性	II-7
3. 情勢変化への対応	II-7
4. 中間評価結果への対応	II-7
5. 評価に関する事項	II-7
III. 研究開発成果について	
1. 研究開発の成果	III-1
2. 研究発表・講演、文献、特許等の状況	III-6
IV. 実用化の見通しについて	
1. 実用化の見通しについて	IV-1
2. 波及効果について	IV-1
(添付資料)	
・イノベーションプログラム基本計画	V-1
・プロジェクト基本計画	V-8
・技術戦略マップ(分野別技術ロードマップ)	V-17
・事前評価関連資料(事前評価書、パブリックコメント募集の結果)	V-18
・特許論文リスト	V-23

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	P 0 7 0 1 5
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認するために、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認する。		
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4kW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台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

## プロジェクト用語集

### 単機連系；

高压配電線に施設されている柱上変圧器等を単位とした低圧配電線に1台の分散型電源が連系されている状態。

### 多数台連系；

低圧配電線に連系する分散型電源の出力を、高压配電線1回線を単位に合計した値が、その高压配電線における最低需要に近づき、高低圧混触事故時にそれらの分散型電源が具備する受動方式の単独運転検出機能や逆変換装置の制御等によるゲートブロック動作が期待できず、保護が困難となるに至る台数が連系される状態。

本プロジェクトの名称は「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」であるが、研究の対象は、「複数台連系」に留まらず、「多数台連系」、「大量連系」に及んでいる。

### 集中連系；

多数台連系に相当する出力合計となる台数が、高压配電線の一部の地域に集中して連系している状態。

### 大量連系；

多数台連系が増大し、分散型電源の出力の合計が、電力系統全体の発電の割合の多くを占め、その挙動が系統電圧、周波数に影響を及ぼすに至る台数が連系される状態。

### 一斉解列；

系統擾乱により分散型電源が具備する系統連系保護装置等が一斉に動作し、系統から解列すること

### 不要解列；

運転継続が求められる上位系統事故による瞬時電圧低下や周波数変動時等に、分散型電源が具備する系統連系保護装置等が動作し、系統から解列すること

### FRT (Fault Ride Through)；

系統事故による電圧、周波数の変動に対し運転を継続し、系統の安定を保つ機能

### LVRT (Low Voltage Ride Through)；

系統事故により低下した電圧に対し運転を継続し、系統の安定を保つ機能

### PCS (パワーコンディショナ)；

逆変換装置及び保護装置（系統連系用）が一体となった装置のこと。現在、太陽光発電設備などで一般的に使用されている。

### 認証制度；

主に一般家庭に設置されることを目的とした小型分散電源発電システム用の系統連系保護装置等の安全性については、電力会社と需要家との系統連系円滑化に資することを目的として、財団法人電気安全環境研究所が、製造事業者等の申込みに応じて、認証試験を実施し、合格した物を認証する制度。

### 単独運転；

発電設備（単機又は複数台数）が連系している一部の系統が事故などによって系統電源と切り離された状態において、この線路内に存在している発電設備郡だけで発電を継続し、線路負荷に電力供給している状態のこと。

**瞬時電圧低下；**

系統を構成する設備に、落雷などにより故障が発生した場合、故障点を保護リレーで検出し、遮断器でそれを電力系統から除去する間、故障点を中心に電圧が低下する事象。

**B T B 電源；**

直流送電線を持たず、2組の交直変換装置の直流側出力を相互に接続した設備をいう。一般的には同一周波数の交流系統を連系する。B T Bを設置することで、短絡容量を増加させずに系統連系が可能である、系統分割や高速な潮流制御により、系統安定度の向上を図ることができる、周波数変動が改善される、といった効果があり、今回は、同一な試験環境構築のために設置した。

**受動的単独運転検出方式；**

単独運転移行時の電圧位相や周波数などの急変を検出する方式であり、一般に高速性に優れているが、不感帯領域が有る点や急激な負荷変動などによる頻繁な不要動作を避けることに留意する必要がある。

**能動的単独運転検出方式；**

能動的方式は逆変換装置の制御系や外部に付加した抵抗などにより、常時電圧や周波数に変動を与えておき、単独運転移行時に顕著となるこの変動を検出する方式であり、原理的には不感帯領域が無い点で優れているが、一般に検出に時間がかかったり、他の能動的方式を採用する発電設備が同一系統に多数連系していると、有効に動作しない恐れがある。

## I. 事業の位置付け・必要性について

### 1. NEDOの関与の必要性・制度への適合性

#### 1.1 NEDOが関与することの意義

2005年2月に発効した京都議定書等の対応として、二酸化炭素等の温室効果ガス排出量削減に向け、新たな技術の開発及びコスト低減・性能向上のための戦略的取り組みが要求されている。

このような中で、2020年、更には2030年に向けた中長期的視野に立ち、国内の知見・技術を終結して、再生可能エネルギー及び関連する分野における、革新的・新規技術の開発、開発技術の適用拡大、コストの低減、性能の向上等を行い、世界における優位性を堅持するためにも、従来技術の延長にない技術革新をも目指した継続的な研究・技術開発が必要不可欠である。

太陽光発電等の系統連系技術において、産学官の連携を強化し、新しい単独運転検出装置の開発並びにその試験技術の開発とともに、系統連系分野における産業競争力を発展させ、太陽光発電等の分散型電源を普及させるには、NEDOによる国家的研究開発体制と支援が不可欠である。

#### 1.2 実施の効果（費用対効果）

本プロジェクトにおいて、住宅用PVシステムの集中連系を想定した単独運転検出装置の試験方法を確立したことにより、住宅用PVシステムの集中連系が可能となり、同システムの大量導入が期待できる。また、電力会社との連系協議において系統連系に関する諸手続の円滑化が見込まれる。これらの成果は、本プロジェクトの費用対効果が非常に高いことを示す客観的な証左である。

### 2. 事業の背景・目的・位置付け

単独運転検出装置は、系統連系を行っている配電線において、地絡や短絡事故等による配電線停止が発生した場合に安全を確保するため、同停止状態を速やかに検出し太陽光発電システムなどを当該配電線から解列させ、配電線への電力供給（逆充電）を停止させることを目的として設置されている。しかし、配電線内の発電設備発電出力≒負荷消費電力（有効電力及び無効電力とも平衡）の場合には、電圧及び周波数の変化量が少ないため受動的単独運転検出方式だけでは原理的に検出が不能であることから、能動的単独運転検出方式を組み合わせることにより、単独運転状態を確実に検出できるシステム構成としている。

能動的単独運転検出方式は、単機での連系運転時の場合には能動信号によって単独運転状態を確実に検出することが可能であるが、複数台連系時の場合には能動信号が相互に干渉することにより、単独運転状態を検出することが出来ないことがある。

昨今、複数台連系時に相互干渉しない能動的単独運転検出方式の開発が行われているが、複数台連系時における単独運転検出装置の評価方法が確立されていないことから、現状では太陽光発電システムなどの系統連系時に煩雑な個別試験や協議等が必要になっている。

そこで、今後、更なる普及が見込まれている分散型電源の系統連系に関する諸手続の円滑化に資するため、複数台連系時における単独運転検出装置の試験方法を確立することを目的とする。



## II. 研究開発マネジメントについて

### 1. 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構築なら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ことを目指す。プロジェクトリーダーは、系統連系技術分野において主たる役割を果たしている財団法人電気安全環境研究所が務め、これまでの系統連系認証の実績を基盤として、PVシステムの複数台連系の早期普及の観点にたちプロジェクトを遂行する。

### 2. 事業の計画内容

#### 2.1 研究開発の内容

##### 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

試験方法研究のための試験設備は（財）電力中央研究所赤城試験センター（前橋市）内に、「集中連系型太陽光発電システム実証研究」（平成14年度～平成19年度、NEDO委託事業）において使用した「模擬配電系統設備（建物、太陽電池模擬電源、市販PCS、計測システム及び解析用パソコン等）」を利活用して構築し、試験目的に応じた各試験回路やデータ取得・分析方法の最適化を行う。ただし、「模擬配電系統設備」では系統側を模擬する電源容量が不足していることから「新電力ネットワークシステム実証研究」（平成15年度～平成19年度、NEDO委託事業）において、東北福祉大学（仙台市）で使用したBTB電源を赤城試験センターに移設することにより、30台規模のPVシステム用PCSが系統連系運転できるシステムを構築する。

##### 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

PVシステムが複数台連系した場合における単独運転検出装置の試験方法については、実際の連系台数にて実証試験を行うことが望ましいが、設備規模、経済性等の観点から非現実的である。

そのため、構築した複数台連系用試験設備の範囲内において、実際に連系される台数と同等の評価を行える試験方法について開発する。

また、PVシステムが電力系統全体で広域・多数に連系された場合に、同一系統内において発生した瞬時電圧低下や何らかの原因による位相跳躍等により単独運転検出装置が一斉不要動作（一斉解列）をしてしまう可能性があるが、これは系統側にとっても好ましい動作ではない。

よって、今後の単独運転検出装置には、想定される系統変化内での一斉不要動作を起こさない検出方式がより求められてくる。また、それと同時にその機能について有効性を評価する必要があるため、瞬時電圧低下等の系統変化を前提にした試験方法について開発する。

##### 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、一般電気事業者関係及びPCS製造メーカー等を中心として、「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」、「複数台連系時単独運転検出装置の非干渉・高速化等機能試験課題対応分科会」及び「太陽光発電普及拡大への系統運用課題対応分科会」を設置する。

「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」では、当該研究開発の全体進捗および各分科会より提示された試験方法について審議する。

「複数台連系時単独運転検出装置の非干渉・高速化等機能試験課題対応分科会」では、複数台連系時における単独運転検出装置の非干渉性能、高速動作性能等の確認を中心とした試験方法の審議に特化し、委員会に提出する試験方法の内容に対する精査・助言を行う。

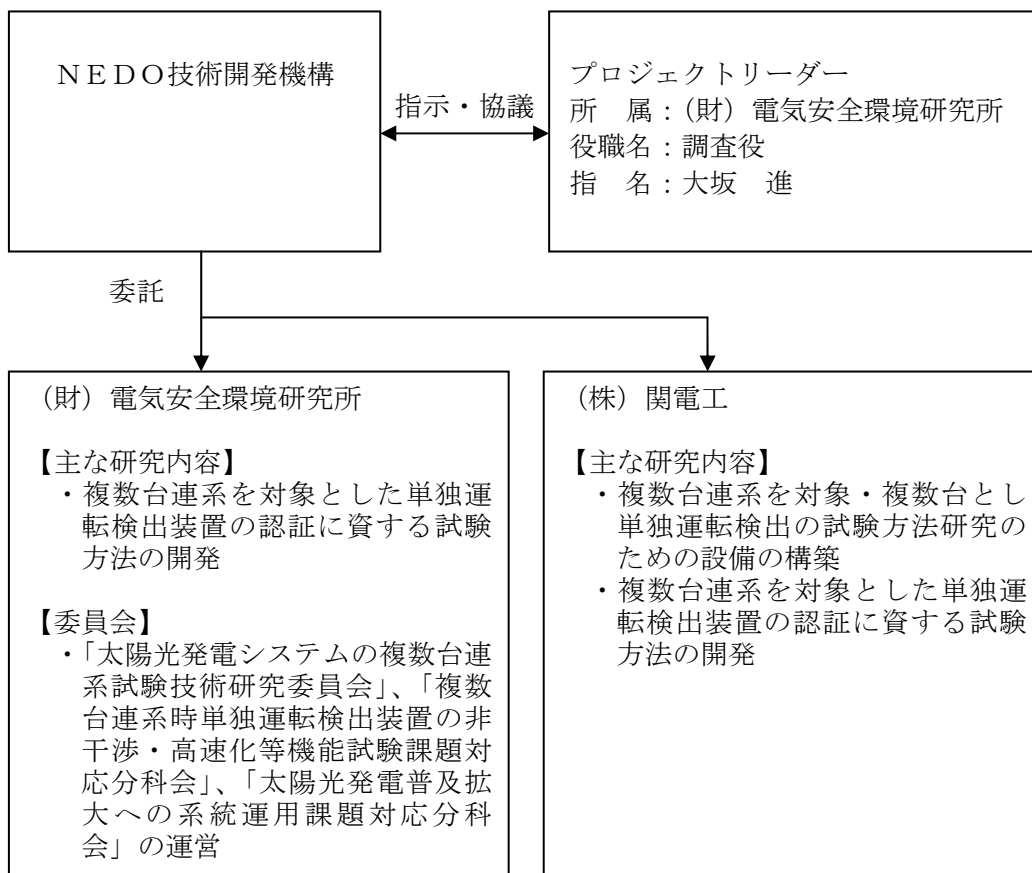
「太陽光発電普及拡大への系統運用課題対応分科会」では、ネットワーク管理者から示された要求事項に基づき、複数台連系されたPCSが一斉不要動作を起こさないことを確認できる試験方法の審議に特化し、委員会に提出する試験方法の内容に対して精査・助言を行う。

〈実施計画〉

事業項目	20年度				21年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
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								
a. BTB電源の移設			BTB電源の撤去・運搬・設置・調整					
b. BTB電源を設置するために必要な 実験設備の最適化			BTB電源設置用実験室内の配置替え					
			試験設備配置替えの設計、実験設備の最適化					
			試験の進捗に即した試験設備の配置替え					
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								
a. 複数台連系時の単独運転検出機 能試験方法の確立								
i. 供試用PCSの導入			複数台連系対応型PCSの導入					
ii. 必要試験台数の検討			8台までの 複数台連系試験・分析	30台までの 複数台連系試験・分析			審議結果を反映した評価試験・分析	
iii. 必要試験回数の検討			8台までの 複数台連系試験・分析	30台までの 複数台連系試験・分析			審議結果を反映した評価試験・分析	
iv. 試験回路の検討			8台までの 複数台連系試験・分析	30台までの 複数台連系試験・分析			審議結果を反映した評価試験・分析	
			シミュレーション等による解析					
b. 複数台連系時の不要動作試験方 法の確立								
i. ネットワーク管理者の要求事項 の事前調査			各電力会社等への事前ヒアリング実施					
ii. 不要動作試験方法の策定			系統運用課題対応分科会での調査検討結果を基に技術的検討・評価試験					
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								
a. 太陽光発電システムの複数台連 系試験技術研究委員会			(進捗に応じ適宜開催)					
b. 複数台連系時単独運転検出装置 の非干渉・高速化等機能試験課 題対応分科会			(進捗に応じ適宜開催)					
c. 太陽光発電普及拡大への系統運 用課題対応分科会			(進捗に応じ適宜開催)					

## 2.2 研究開発の実施体制

### (1) 研究体制スキーム



## 2.3 研究開発の運営管理

### (1) 委員会等における外部からの指導及び協力者

「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」における登録委員

氏名	所属・役職
仁田 旦三	<委員長> 明星大学・教授（東大名誉教授・電力中央研究所顧問）
合田 忠弘	九州大学 大学院・教授
林 泰弘	早稲田大学 大学院・教授
馬場 旬平	東京大学 大学院・准教授
小林 広武	財団法人 電力中央研究所 システム技術研究所・上席研究員
石川 忠夫	財団法人 電力中央研究所 システム技術研究所・上席研究員
柴田 創	電気事業連合会 電力技術部・副部長
市田 雅之	電気事業連合会 工務部・副部長
峯岸 正彦	東京電力株式会社 配電部・グループマネージャー (配電技術グループ)
前田 隆文	東京電力株式会社 系統運用部・グループマネージャー (系統保護グループ)
小道 浩也	中部電力株式会社 販売本部配電部・グループ長 (計画グループ)
三浦 章弘	関西電力株式会社 電力流通事業本部・グループチーフマネージャー (ネットワークお客様技術グループ)
大久保昌利	関西電力株式会社 電力流通事業本部・グループチーフマネージャー (系統制御グループ)
広渡 健	九州電力株式会社 お客さま本部配電部・グループ長 (配電自動化グループ)
岡本 光央	社団法人 日本電機工業会 代表委員 (シャープ(株)ソーラーシステム事業本部CSセンター所長)
牧野 政雄	社団法人 日本電気協会 技術部長
岡田 郁夫	財団法人 日本ガス機器検査協会 検査認証事業部・部長
松原 為敏	社団法人 日本ガス協会 エネルギーシステム部・グループマネージャー (技術対応グループ)
香川 芳樹	オムロン(株) コントロール機器統括事業部 パワーエレクトロニクス事業推進部・部長
林 秀樹	(株)東芝 電力流通・産業システム社 電力流通システム事業部・主幹
樋田 直也	(株)本田技術研究所 汎用開発センター開発室・シニアマネージャー

「複数台連系時単独運転検出装置の非干渉・高速化等機能試験課題対応分科会」における登録委員

氏名	所属・役職
小林 広武	<主査> 財団法人 電力中央研究所・上席研究員 (システム技術研究所)
長谷川 淳司	電気事業連合会 工務部・副長
小林 直樹	東京電力株式会社 電力流通本部 配電部・主任 (配電技術グループ)
梶川 拓也	中部電力株式会社 販売本部 配電部・副長 (計画グループ)
大矢 宗樹	関西電力株式会社 電力流通事業本部・グループマネージャー (ネットワークお客さま技術グループ)
坂口 孝博	九州電力株式会社 お客さま本部 配電部・副長 (配電自動化グループ)
江口 正樹	社団法人 日本電機工業会 代表委員 (シャープ(株)ソーラーシステム事業本部システム事業推進センターインバータグループ・副参事)
加藤 玄道	社団法人 日本電機工業会 代表委員 (パナソニック(株) ホームアプライアンス社 燃料電池プロジェクト技術グループ 制御チーム チームリーダー)
山口 雅英	社団法人 日本電機工業会 代表委員 (株)ジーエス・ユアサパワーサプライ電源システム生産本部 開発部・部長)
篠原 裕文	社団法人 日本電機工業会 代表委員 (株)東芝 産業システム社 事業開発推進統括部 事業開発推進部・部長代理)
林 正幸	社団法人 日本電気協会 技術部・主査
三浦 基希	財団法人 日本ガス機器検査協会・アシスタント (検査グループ)
緒方 隆雄	社団法人 日本ガス協会 グリッドワーキング代表 (東京ガス(株) 横浜研究所 技術開発本部 基盤技術部)

「太陽光発電普及拡大への系統運用課題対応分科会」における登録委員

氏名	所属・役職
石川 忠夫	<主査> 財団法人 電力中央研究所・上席研究員 (システム技術研究所)
柴田 創	電気事業連合会 電力技術部・副部長
長谷川 淳司	電気事業連合会 工務部・副長
小林 直樹	東京電力株式会社 電力流通本部 配電部・主任 (配電技術グループ)
大野 照男	東京電力株式会社 電力流通本部 系統運用部・主任 (系統保護グループ)
梶川 拓也	中部電力株式会社 販売本部 配電部・副長 (計画グループ)
佐藤 幸生	中部電力株式会社 流通本部 系統運用部・副長 (給電調査グループ)
大矢 宗樹	関西電力株式会社 電力流通事業本部・グループマネージャー (ネットワークお客さま技術グループ)
榎本 和宏	関西電力株式会社 電力流通事業本部・グループマネージャー (系統制御グループ)
後藤 謙市	東北電力株式会社 電力システム部・副長 (給電グループ)
中澤 雅明	九州電力株式会社 系統運用部・副長 (電力品質グループ)
仁井 真介	日本電機工業会 代表委員 (富士電機システム(株) e-ソリューション本部 エネルギーソ リューション統括部 EMシステム一部・課長)
内山 倫行	日本電機工業会 代表委員 (株)日立製作所 エネルギー・環境システム研究所・主任研究員)
長田 和哉	日本電機工業会 代表委員 (三菱電機(株) 中津川製作所 太陽光発電システム部 技術第二課 専任)

## 2.4 研究開発の実用化に向けたマネジメントの妥当性

### 【実用化につなげる戦略】

NEDO、実施者とも得られた研究開発成果については、普及に努めるようプロジェクトを遂行し、認証制度の確立と早期の認証制度の開始を目指すなど、PVシステムの普及に積極的に努めるよう実施者に指導する。

具体的には、

- ①新たな機能に対応した認証の開始
  - ②技術規程類への反映
  - ③国内の単独運転検出機能の仕様統一（標準化）及び国際標準化獲得に向けた取り組み
  - ④日米共同研究の取り組み
- が挙げられる。

## 3. 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「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」（5回開催）及び2つの分科会「複数台連系時単独運転検出装置の非干渉・高速化等機能試験課題対応分科会」（8回開催）と「太陽光発電普及拡大への系統運用課題対応分科会」（7回開催）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。

## 4. 中間評価結果への対応

中間評価対象外事業。

## 5. 評価に関する事項

技術的及び産業政策的観点から見た技術開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等の観点から、外部有識者による技術開発の事後評価を平成22年度までに実施する。

### III. 研究開発成果について

#### 1. 研究開発の成果

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

(財)電力中央研究所赤城試験センター(前橋市)内に、「集中連系型太陽光発電システム実証研究」(平成14年度～平成19年度、NEDO委託事業)において使用した「模擬配電系統設備(建物、太陽電池模擬電源、市販PCS、計測システム及び解析用パソコン等)」を利活用して構築し、試験目的に応じた各試験回路やデータ取得・分析方法の最適化を実施した。ただし、「模擬配電系統設備」では系統側を模擬する電源容量が不足していることから「新電力ネットワークシステム実証研究」(平成15年度～平成19年度、NEDO委託事業)において、東北福祉大学(仙台市)で使用したB T B電源を赤城試験センターに移設することにより、30台規模のP Vシステム用P C Sが系統連系運転できるシステムを構築することが可能となった。

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

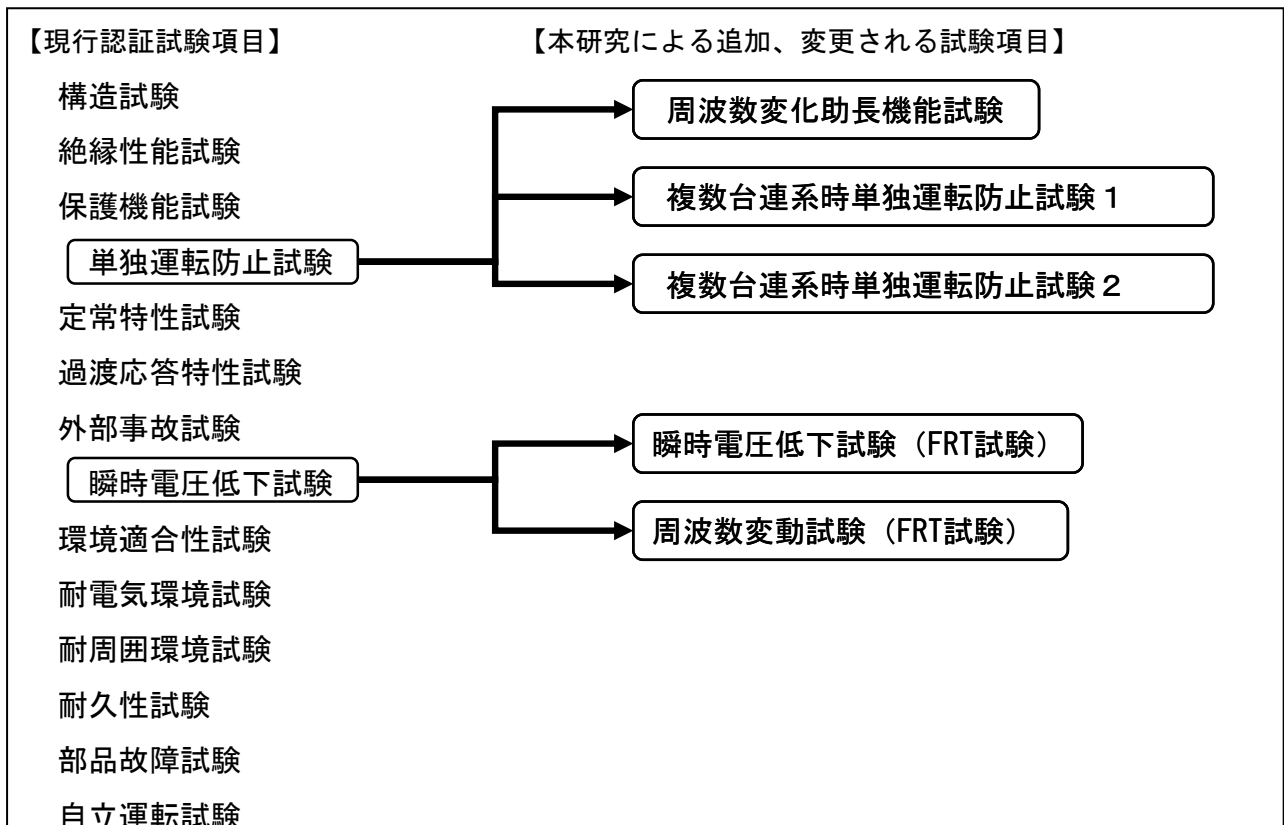
P Vシステムが複数台連系した場合における単独運転検出装置の試験条件及び評価方法(判定基準等)については、実際の連系台数にて実証試験を行うことが望ましいが、設備規模、経済性等の観点から非現実的である。

そのため、構築した複数台連系用試験設備の範囲内において、実際に連系される台数と同等の評価を行える試験方法について開発した。

また、P Vシステムが電力系統全体で広域・多数に連系された場合に、同一系統内において発生した瞬時電圧低下や何らかの原因による位相跳躍等により単独運転検出装置が一斉不要動作(一斉解列)をしてしまう可能性があるが、これは系統側にとっても好ましい動作ではない。

よって、今後の単独運転検出装置には、想定される系統変化内での一斉不要動作を起こさない検出方式がより求められ、また、それと同時にその機能について有効性を評価する必要があるため、瞬時電圧低下等の系統変化を前提にした試験方法について開発した。

#### 多数台連系に対応する試験項目





周波数変化助長機能試験 ；

単独運転状態において単独運転系統内の発電と負荷が平衡状態となり、周波数偏差が小さい場合には、周波数変動を与えるために無効電力を注入する機能が動作し、周波数を変動させる。この機能により注入される無効電力の方向が異なると、相互干渉により単独運転検出感度が低下し、検出時間が遅延することになるため、この機能の動作確認試験が必要となる。

この試験の後に行う「複数台連系時単独運転防止試験 1」および「複数台連系単独運転防止試験 2」は、この機能が正常に動作した上で行われる試験であるため、単独運転防止に関する試験項目の中では、最初に行われる試験となる。

**【試験目的】**

- ・ 高速動作を助長する目的で具備される機能が正常に動作するか確認を行う。
- ・ 「複数台連系時単独運転防止試験」を周波数変化助長機能の干渉性がない条件で試験を行うために、使用する PCS それぞれについて以下の試験を行う。

本試験は、「複数台単独運転防止試験 2」に用いる PCS それぞれについて行う。

**【負荷設定】**

- ・ 逆変換装置の定格出力を消費するように負荷を設定する。

〈1. 高調波電圧急増時〉

**【測定方法】**

試験回路に連系したまま、定格周波数（偏差：±0.01Hz 以内）に保ち、電圧に高調波成分を加え、その後急増させる。

**【判定方法】**

周波数、高調波電圧の変化が動作条件を満たした場合に、定格出力の 0.1p.u.（容量性）の無効電力を 3 サイクル間注入すること。

〈2. 基本波電圧急増時〉

**【測定方法】**

試験回路に連系したまま、定格周波数（偏差：±0.01Hz 以内）に保ち、基本波電圧を急増させる。

**【判定方法】**

周波数、基本波電圧の変化が動作条件を満たした場合に、定格出力の 0.1p.u.（容量性）の無効電力を 3 サイクル間注入すること。

本機能では、周波数偏差が偏差：±0.01Hz 以内で、高調波電圧が急増、または基本波電圧が急増した場合に単独運転状態の可能性ありと判断し、無効電力を注入するため、【測定方法】および【判定方法】はそれぞれ「高調波電圧急増時」、「基本波電圧急増時」について試験を行う。

複数台連系時単独運転防止試験 1 ；

（財）電気安全環境研究所において行われている「系統連系保護装置等の認証試験」の試験項目の「単独運転防止試験」に相当する試験である。

**【試験目的】**

単独運転検出機能の動作および復帰特性の確認を行う。

**【負荷設定】**

- ・ 負荷バランスはP、Q25ポイント。(現認証と同じ)
- ・ 回転機負荷は逆変換装置の出力値4kWに対し1台の割合で接続する。
- ・ 逆変換装置の定格出力が4kW未満の場合は、逆変換装置の出力合計が4kWに最も近くなるように逆変換装置の台数を増加させてもよい。この場合、回転機負荷は1台接続する。

単独運転継続時間は回転機負荷の影響を受けるため、これを考慮した試験が必要となる。

**【測定方法】**

- ・ 逆変換装置がゲートブロックおよび、開閉器が開放するまでの時間を測定する。
- ・ 「受動のみ」、「能動のみ」、「受動+能動」にて実施する。

**【判定方法】**

- ・ 受動的方式、能動的方式ともに、開閉器開放及びゲートブロック機能が所定の時間内(=判定値)に動作すること。
- ・ 系統電圧が復帰しても整定された時間は再並列しないこと。

複数台連系時単独運転防止試験2；

「複数台連系時単独運転検出機能試験1」の結果、単独運転検出に最も時間を要した負荷設定において、PCSを2台から1台ずつ増加させながら、単独運転検出時間を測定し、PCS台数の増加による単独運転検出時間の増加がないことを確認する試験で、現行の単独運転防止試験とはことなり、PCSの出力合計値に合わせ、回転機負荷を増減させることにより、PCSの接続台数が異なる試験における単独運転検出時間を比較し判定する方法となっている。

**【試験目的】**

同一方式の単独運転検出機能が、多数台連系時においても高速で動作し、解列することを確認する。

**【負荷・逆変換装置設定】**

- ・ 複数台連系時単独運転防止試験1において、単独運転継続時間が最長となったPQポイントに設定する。
- ・ 回転機負荷は逆変換装置の出力値4kWに対し1台の割合で接続する。
- ・ 逆変換装置の定格出力が4kW未満の場合は、逆変換装置の出力合計が4kWに最も近くなるように逆変換装置の台数を増加させる。この場合、回転機負荷は1台接続する。
- ・ 逆変換装置の合計出力が4kWの倍数となるように接続台数と出力を調整する。
- ・ 出力を調整し、試験を行う場合は、その出力においても複数台連系時単独運転防止機能試験1を行うこと。この場合、出力に応じ無効電力も調整すること。(無効電力の最大値は定格出力4kWに対し1kvarの割合とする)

**【測定方法】**

- ・ 逆変換装置の台数を2台から上記条件を満たす様、接続台数を増加させ、それぞれの接続台数において開閉器開放及びゲートブロック機能が動作するまでの時間を15回測定する。接続台数を増加させた試験は9回を上限とする。

**【判定方法】**

以下の全ての条件を満たしていること。

- ・ 接続台数毎に、単独運転を検出し開閉器開放及びゲートブロック機能が動作する時間を 15 回ずつ測定した値から、接続台数毎に平均値を算出し得られた平均値群の最大値から最小値を引いた値が 20ms 以内であること。
- ・ 逆変換装置を「n+1 台を接続し測定した 15 回のデータ」と、「n 台接続し測定した 15 回のデータ」との平均値との差が、減少もしくは同一となるケースを 2 回確認できること。
- ・ 接続した逆変換装置のいずれにおいても単独運転を検出し、開閉器開放及びゲートブロック機能が動作する時間が、複数台連系時単独運転防止試験 1 における判定値を超えないこと。

周波数変動試験（F R T 試験）；

系統擾乱時の周波数変動において、PCS が具備する保護装置が動作することなく、並列運転を継続することを確認する試験。

**【試験目的】**

系統擾乱時に逆変換装置が並列運転を継続することを確認する。

本試験は、FRT 試験のひとつであり、PCS の運転継続性を確認する試験である。このため、PCS の具備する保護装置はマスクすることなく全て用いた状態で行われる。

**【負荷設定】**

逆変換装置の定格出力を消費するように負荷を設定する。

**【測定方法】**

- ・ ステップ状に+0.8Hz（50Hz の場合）、+1.0Hz（60Hz の場合）、3 サイクル継続の変動を与え、逆変換装置の動作を確認する。
- ・ ランプ状の±2Hz/s の変動を与え、逆変換装置の動作を確認する。

周波数の上限は 50Hz の場合 51.5Hz、60Hz の場合 61.8Hz。

周波数の下限は 50Hz の場合 47.5Hz、60Hz の場合 57.0Hz。

**【判定方法】**

逆変換装置が並列運転を継続すること。

瞬時電圧低下試験（F R T 試験）（暫定）；

暫定仕様の PCS に用いられる瞬時電圧低下試験。

**【試験目的】**

瞬時電圧低下時に逆変換装置が並列運転を継続することを確認する。

**【負荷設定】**

逆変換装置の定格出力を消費するように負荷を設定する。

**【測定方法】**

残電圧 30%と 0%、1 秒継続の瞬時電圧低下を発生させ保護装置等の動作および逆変換装置からの出力を確認する。

電圧を復帰させ、逆変換装置からの出力と復帰に要する時間を測定する  
瞬時電圧低下の位相投入角を  $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$  とし、位相投入角の試験を実施する。

**【判定方法】**

〈1. 残電圧 30%時〉

- ・ 残電圧 30%の瞬時電圧低下に対し並列運転を継続する。

単相系統に接続する機器で、位相投入角が  $0^\circ$  の条件で行われる試験を除き、電圧低下の発生した瞬間から 2 サイクル以内のゲートブロック（2 サイクル以内に復帰するゲートブロック）は許容する。

ただし、ゲートブロックからの復帰後は、電圧低下中において再度のゲートブロックを行わないものとする。

- ・ 電圧復帰後 0.5 秒以内に瞬時電圧低下発生前の有効電力出力の 80%以上の出力を行う。
- ・ 系統電圧が復帰した時に過電流が定格電流の 150%以下、かつ 100%を超える時間が 0.5 秒以内であること。ゲートブロックが動作しないこと。

〈2. 残電圧 0%時〉

- ・ 残電圧 0%の瞬時電圧低下に対し並列運転を継続するかまたは、ゲートブロックする。
- ・ 電圧復帰後 1.0 秒以内に瞬時電圧低下発生前の有効電力出力の 80%以上の出力を行う。
- ・ 系統電圧が復帰した時に過電流が定格電流の 150%以下、かつ 100%を超える時間が 0.5 秒以内であること。ゲートブロックが動作しないこと。

瞬時電圧低下試験（F R T 試験）；

2016 年度までの開発予定の仕様の PCS に適用される試験。

**【試験目的】**

瞬時電圧低下時に逆変換装置が並列運転を継続することを確認する。

**【負荷設定】**

逆変換装置の定格出力を消費するように負荷を設定する。

**【測定方法】**

- ・ 残電圧 20%と 0%、1 秒継続の瞬時電圧低下を発生させ保護装置等の動作および逆変換装置からの出力を確認する。
- ・ 電圧を復帰させ、逆変換装置からの出力と復帰に要する時間を測定する。
- ・ 瞬時電圧低下の位相投入角を  $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$  とし、位相投入角の試験を実施する。

### 【判定方法】

#### 〈1. 残電圧 20%時〉

- ・ 残電圧 20%の瞬時電圧低下に対し並列運転を継続する。  
単相系統に接続する機器で、位相投入角が 0° の条件で行われる試験を除き、電圧低下の発生した瞬間から 2 サイクル以内のゲートブロック（2 サイクル以内に復帰するゲートブロック）は許容する。  
ただし、ゲートブロックからの復帰後は、電圧低下中において再度のゲートブロックを行わないものとする。（ゲートブロックが動作しないよう運転を継続する機器の開発を 2016 年度までの目標とする）
- ・ 電圧復帰後 0.1 秒以内に瞬時電圧低下発生前の有効電力出力の 80%以上の出力を行う。
- ・ 系統電圧が復帰した時に過電流が定格電流の 150%以下、かつ 100%を超える時間が 0.5 秒以内であること。ゲートブロックが動作しないこと。

#### 〈2. 残電圧 0%時〉

- ・ 残電圧 0%の瞬時電圧低下に対し並列運転を継続するかまたは、ゲートブロックする。
- ・ 電圧復帰後 1.0 秒（2016 年度までの開発目標は 0.2 秒とする）以内に瞬時電圧低下発生前の有効電力出力の 80%以上の出力を行う
- ・ 系統電圧が復帰した時に過電流が定格電流の 150%以下、かつ 100%を超える時間が 0.5 秒以内であること。ゲートブロックが動作しないこと。

### 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

本研究では、委員会を 5 回、分科会 1 を 8 回、分科会 2 を 7 回開催し、その中で、試験方法について審議を行い、これを確立した。

#### a) 「周波数変化助長機能試験」、「複数台連系時単独運転防止試験 1, 2」

(財)電気安全環境研究所が行っている認証試験の中で、単独運転防止に関わる試験である「単独運転防止試験」の内容をベースに、主に分科会 1 において、多数台連系時における単独運転機能の動作を確認する試験方法の検討、審議を行い、これを確立した。

#### b) 「瞬時電圧低下試験(FRT 試験)」、「周波数変動試験(FRT 試験)」

(財)電気安全環境研究所が行っている認証試験の中で、系統擾乱時の P C S の運転に関わる試験である「瞬時電圧低下試験」の内容をベースに、主に分科会 2 において、大量連系時に備えるべき性能を確認する試験方法の検討、審議を行い、これを確立した。

## 2. 研究発表・講演、文献、特許等の状況

	H 2 0 年度	H 2 1 年度	合計
研究発表・講演	1	2	3

## IV. 実用化の見通しについて

### 1. 実用化の見通しについて

本プロジェクトの成果に伴う、実用化の見通し・状況については以下のとおり。

#### ①新たな機能に対応した認証の開始

財団法人電気安全環境研究所において、本研究開発の成果を活用し、大量導入時までには備えるべき機能を有した機器に対する認証の開始に向けた準備（試験設備の構築など）を開始した。

#### ②技術規程類への反映

本研究開発の成果を活用して、P V大量導入時までには備えるべき単独運転検出機能について、「系統連系規程」への記述の追加及び修正について、平成22年3月に社団法人日本電気協会に改定要望を提出し、現在審議されているところである。

#### ③国内の単独運転検出機能の仕様統一（標準化）

現在、多種混在となっている能動的方式単独運転検出機能を、大量導入に向けて今後流通される機器について、仕様統一が求められており、NEDOではP Vの単独運転検出機能を含めた分散電源用パワコンの標準化事業について平成22年8月より公募を実施している。

“平成 22 年度「戦略的国際標準化推進事業（標準化研究開発/グリーンイノベーション推進事業）」分散型電源用パワコンの国際標準化に係る研究開発”

この事業においては、本研究開発の成果を活用して、日本国内における標準仕様の規格化及び国際標準化獲得に向けた戦略を示すことが目標となる。

#### ④日米共同研究の取り組み

本研究開発の成果を活用し、平成22年度よりNEDO事業「米国ニューメキシコ州における日米スマートグリッド実証」において、サンディア国立研究所と共同で単独運転検出装置など分散電源保安技術に関する検討を実施する。

### 2. 波及効果について

本プロジェクトで実施した、P Vシステムの単独運転検出装置の多数台連系試験技術は、他種分散型電源の多数台連系への展開が期待できる。

## エネルギーイノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的 (「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」関係部分抜粋)

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。他方、エネルギー技術開発は、長期間を要するとともに大規模投資を伴う一方で将来の不確実性が大きいことから、民間企業が持続的な取組を行うことは必ずしも容易ではない。このため、政府が長期を見据えた将来の技術進展の方向性を示し、官民双方がこの方向性を共有することで、長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となる。

エネルギー安全保障の確立や、世界全体の温室効果ガスを 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-I. 総合エネルギー効率の向上

1970 年代以来、官民をあげて省エネルギーに取り組み、産業構造の転換や新たな製造技術の導入、民生機器の効率改善等により世界最高水準の省エネルギーを達成している。今後、「新・国家エネルギー戦略」に掲げる、2030 年までに GDP あたりのエネルギー利用効率を約 30% 向上を実現していくためには、産業部門はもとより、全部門において、総合エネルギー効率の向上に資する技術開発とその成果の導入を促進する。

#### 1-II. 運輸部門の燃料多様化

ほぼ 100% を石油に依存する運輸部門は、我が国エネルギー需給構造上、最も脆弱性が高く、その需給構造の次世代化は、将来に向けた早急な対策が不可欠な課題となっている。

「新・国家エネルギー戦略」に掲げる目標（2030 年に向け、運輸部門の石油依存度が 80% 程度となることを目指す）の実現のためにも、官民が中長期的な展望・方向性を共有しつつ、技術開発と関連施策を推進する。

#### 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。

#### 1-IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

原子力発電は供給安定性に優れ、運用時に CO<sub>2</sub> を排出しないクリーンなエネルギー源である。安全確保を大前提に核燃料サイクルを含む原子力発電を着実に推進する。

#### 1-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

化石燃料資源の大宗を輸入に依存する我が国にとって、その安定供給の確保は国家安全保障に直結する課題である。このため、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、我が国企業による資源国における資源開発等に対する支援等の施策を進めるとともに、その有効かつクリーンな利用を図る。

## 2. 政策的位置付け

- 低炭素社会づくり行動計画（2008年7月閣議決定）

2008年6月の福田総理（当時）のスピーチ「福田ビジョン」等を受け、我が国が低炭素社会へ移行していくための具体的な道筋を示すため、国全体を低炭素化へ動かす仕組みや革新的な技術開発、国民一人ひとりの行動を促すための取組について策定。

「環境エネルギー技術革新計画」や「Cool Earth－エネルギー革新技術計画」等に示された革新的技術の開発に5年間で300億ドル程度を投入するという具体的な目標が示された。
- 環境エネルギー技術革新計画（2008年5月）

温室効果ガスの大幅な削減を目指すだけでなく、エネルギー安全保障、環境と経済の両立、開発途上国への貢献等を考慮し、以下の戦略等を策定。

  1. 低炭素社会実現に向けた我が国の技術戦略
  2. 国際的な温室効果ガス削減策への貢献策
  3. 革新的環境エネルギー技術開発の推進方策
- Cool Earth－エネルギー革新技術計画（2008年3月）

2007年5月の総理イニシアティブ「クールアース50」を受け、世界全体の温室効果ガスの排出量を現状に比して2050年までに半減するという長期目標を達成するため、エネルギー分野における革新的な技術開発について検討をおこない、21の技術を選定。
- エネルギー基本計画（2007年3月閣議決定）

重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策として、

  1. 総合エネルギー効率の向上に資する技術
  2. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保に資する技術
  3. 運輸部門のエネルギー多様化に資する技術
  4. 新エネルギーに関する技術
  5. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用に資する技術

以上が位置づけられている。
- 新・国家エネルギー戦略（2006年5月）

世界最先端のエネルギー需給構造の実現を図るため

  1. 省エネルギーフロントランナー計画
  2. 運輸エネルギーの次世代化計画
  3. 新エネルギーイノベーション計画
  4. 原子力立国計画

以上の計画が位置づけられている。また、資源外交、エネルギー環境協力の総合的な強化を図るため、「総合資源確保戦略」が位置づけられている。
- 第3期科学技術基本計画（2006年3月閣議決定）

国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発課題を重視して研究開発を推進する「推進4分野」であるエネルギー分野、分野別推進戦略（2006年3月総合科学技術会議）における「推進4分野」であるエネルギー分野に位置付けられている。



## ○ 経済成長戦略大綱（2006年7月財政・経済一体改革会議）

資源・エネルギー政策の戦略的展開として

1. 省エネルギーフロントランナー計画
2. 次世代自動車・燃料イニシアティブ等による運輸エネルギー次世代化
3. 新エネルギーイノベーション計画
4. 原子力立国計画
5. 資源外交、環境・エネルギー協力等の総合的な強化

以上が位置づけられている。

## ○ 京都議定書目標達成計画（2005年4月閣議決定）

「京都議定書の約束を達成するとともに、更に「脱温暖化社会」に向けて長期的・継続的な排出削減を進めるには、究極的には化石燃料への依存を減らすことが必要である。環境と経済の両立を図りつつ、これらの目標を達成するため、省エネルギー、未利用エネルギーの利用等の技術革新を加速し、効率的な機器や先進的なシステムの普及を図り、世界をリードする環境立国を目指す。」とされている。

## 3. 達成目標

3-I. 総合エネルギー効率の向上

転換部門における「エネルギー転換効率向上」、産業部門における「製造プロセス効率向上」、民生・運輸部門における「省エネルギー」などにより、GDP当たりのエネルギー消費指数を2030年度までに少なくとも30%改善することを目指す。

3-II. 運輸部門の燃料多様化

バイオマス由来燃料、GTL、BTL、CTLなどの新燃料、電気自動車や燃料電池自動車などの導入により、現在ほぼ100%の運輸部門の石油依存度を2030年までに80%程度とすることを目指す。

3-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の技術開発や燃料電池など革新的なエネルギー高度利用を促進することにより、新エネルギー等の自立的な普及を目指すことで、エネルギー源の多様化及び地球温暖化対策に貢献する。

3-IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

2030年以降においても、発電電力量に占める比率を30～40%程度以上とすることを目指すため、高速増殖炉サイクルの早期実用化、既設軽水炉代替へ対応する次世代軽水炉の開発、軽水炉技術を前提とした核燃料サイクルの確立、放射性廃棄物対策などの技術開発を推進する。

3-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

石油・天然ガスの化石燃料の安定供給確保を目指し、資源獲得能力の強化に資する先端的な技術開発を推進するとともに、環境負荷低減のために化石燃料の効率的かつクリーンな利用を促進するための技術開発・導入を目指す。

#### 4-Ⅲ. 新エネルギー等の開発・導入促進

##### 4-Ⅲ-ⅰ. 共通

##### (1) 新エネルギー技術研究開発（運営費交付金）

###### ① 概要

新エネルギーの自立的普及に向けて、太陽光、風力、バイオマスなど新エネルギー分野でのイノベーションを促進すべく、高効率かつ低コストを目指した先進的技術開発を実施する。具体的には以下の研究開発を実施する。

- A. 革新的な太陽電池の開発を実施する研究拠点を形成し、海外との研究協力等を行いながら、超長期の視野に立って、飛躍的な性能向上を目指した太陽光発電技術の開発を推進する。（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）
- B. 中長期的に、より一層の高効率化と低コスト化を目指して、革新的な材料、構造等を採用した太陽光発電技術の開発を推進する。（太陽光発電システム未来技術研究開発）
- C. 2020年の目標発電コスト14円/kWhおよび太陽光発電システムの大幅な効率向上を実現すべく、未来技術研究開発などで得られた要素技術開発の成果の内、実用化が期待できる太陽電池作製に係る技術について課題を設定し早期実用化を助成する。（太陽光発電システム実用化促進技術開発）
- D. 電力供給源としての太陽光発電の信頼性を確立し、今後の太陽光発電システムの円滑な普及促進を図るため、太陽光発電システムの大量普及時に不可欠な性能評価技術やリサイクル・リユース技術等システムの共通基盤技術に係る研究等を実施する。（太陽光発電システム共通基盤技術研究開発）
- E. PVシステムの普及拡大のため、「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効利用しながら、認証制度にも資する複数台連系に係わる試験方法を確立する。（単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究）
- F. 風力発電技術の国際的な動向を把握しつつ、我が国の複雑地形における風力発電利用上の各種課題を克服するための基礎から応用までの技術について研究開発を行う。具体的には我が国の厳しい風特性を反映した風特性モデルの確立及び高々度風況観測を簡便に行うためのリモートセンシング技術の精度検証・評価を行う。

また、全国規模での落雷電流計測、落雷様相観測による雷特性の把握、落雷特性・落雷保護対策と被害実態との相関把握、上記を踏まえた効果的な落雷保護対策の検討及び実機規模での実雷による保護対策検証等を実施し、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備へのより効果的な落雷等に対する対策を策定する。（次世代風力発電技術研究開発事業）
- G. 我が国特有の海上特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適した洋上風況観測法や風力発電システムに関する技術開発とその実証を行なうと共に、環境影響評価システム手法を確立する。（洋上風力発電技術研究開発）
- H. バイオマスのエネルギー利用の促進を図るためには、発生地域が分散し、形状・性状が多種多様にわたるバイオマス資源を利用しやすい形態の有用エネルギーへ効率的に転換できる技術を開発する。（バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発）

I. 世界的にもベンチャー企業による太陽光発電、新型風力発電、燃料電池、バイオ燃料分野におけるイノベーション活動が活発化していることを踏まえ、詳細目標設定・多段階選抜形の米国S B I R制度を参考に特定のキーテクノロジーに対するベンチャーのチャレンジを強力に支援する。(新エネルギーベンチャー技術革新事業)

## ② 技術目標及び達成時期

- A. 2050年までに「変換効率が40%超」かつ「発電コストが汎用電力料金並み(7円/kWh)」の太陽電池を実用化することを目指した研究開発の中で、変換効率40%超の実現に向けた技術の基礎・探索研究段階と位置づけて研究開発を実施する。
- B. 2020年頃に業務用電力料金並の発電コスト(14円/kWh、モジュール製造原価として75円/W程度)、2030年頃に火力発電の発電コスト(7円/kWh、モジュール製造原価として50円/W程度)の実現に向けた中・長期的な技術開発を行う。
- C. 2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指す。
- D. 2020年度の技術開発目標である発電コスト14円/kWhを目指し、中期的な視点での太陽光発電の普及拡大に資する。
- E. 2009年度末までに、電力系統側が受け入れ可能な、導入台数の制限のない能動型単独運転検出装置の試験方法を確立する。
- F. 2012年度までに、風力発電の基礎から応用までの技術について、国際的な動向を把握しつつ、我が国特有の気象・地形に起因する各種問題(風車耐久性等)を克服するための研究開発を行って、我が国の風車産業の振興に資するとともに、IEA RD&D WINDなどの最先端の国際的風力発電共同研究に研究成果を反映させる。
- また、2012年度までに、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備へのより効果的な落雷等に対する対策を策定する。
- G. 2013年度までに、我が国の海象・気象条件に適した、洋上風況観測システム、洋上風力発電システム及び環境影響評価の手法等の技術を確立する。
- H. 2004年度より、バイオマスエネルギー転換プロセスにおける各工程のボトルネックを抽出し、2008年度までに開発が完了するよう、それぞれのボトルネックをブレークスルーする要素技術開発を提案公募方式により実施する。更に、2005年度より2009年度まで、バイオマスのエネルギー転換・利用技術等の分野において2030年の普及を目指した新規な革新的技術を発掘するための先導技術研究開発を提案公募方式により実施する。
- I. 潜在的なオプションの顕在化や関連産業分野の技術開発による技術革新により、新エネルギー導入促進技術オプションの多様化と経済性の向上に寄与する。

## ③ 研究開発期間

2007年度～2011年度

## 5. 政策目標の実現に向けた環境整備（成果の実用化、導入普及に向けた取組）

### 5-I. 総合エネルギー効率の向上

- 事業者単位の規制体系の導入
- 住宅・建築物に係る省エネルギー対策の強化
- セクター別ベンチマークの導入と初期需要創出（高効率機器の導入補助等）
- トップランナー基準の対象機器の拡充等
- アジアにおける省エネルギー対策の推進を通じた我が国の国際競争力の向上
- 国民の省エネルギー意識の高まりに向けた取組

### 5-II. 運輸部門の燃料多様化

- 公共的車両への積極的導入
- 燃費基準の策定・改定
- アジアにおける新エネルギー協力
- 国際標準化による国際競争力向上

### 5-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

- 補助金等による導入支援
- 新エネルギーベンチャービジネスに対する支援の拡大
- 新エネルギー産業構造の形成
- 電気事業制度・ガス事業制度の在り方の検討

### 5-IV. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保

- 電力自由化環境下での原子力発電の新・増設の実現
- 資源確保戦略の展開
- 次世代を支える人材育成
- 中小型炉の海外市場への展開、我が国原子力産業の国際展開支援
- 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的枠組み作りへの積極的関与
- 国と地域の信頼強化

### 5-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

- 資源国等との総合的な関係強化（研究開発の推進・協力、人材育成・技術移転、経済関係強化など）
- 化石燃料のクリーンな利用の開拓

## 6. 研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金による実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したもの）は、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

また、事業名に（採択テーマ）と記載された事業は、提案公募事業により採択されたテーマを記載したものであり、その採択や評価等は、提案公募事業の実施機関の責任の下、実施されるものである。

## 7. 改訂履歴

- (1) 平成16年7月7日付け、省エネルギー技術開発プログラム基本計画、新エネルギー技術開発プログラム基本計画、燃料技術開発プログラム基本計画、電力技術開発プログラム基本計画、原子力技術開発プログラム基本計画制定。固体高分子形燃料電池／水素エネルギー利用プログラム基本計画（平成16・02・03産局第6号）は、新エネルギー技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (2) 平成17年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第8号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第10号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第12号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第11号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第13号）は、廃止。
- (3) 平成18年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第14号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第9号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第17号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第12号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第13号）は、廃止。また、次世代低公害車技術開発プログラム基本計画（平成17・03・29産局第2号）は、省エネルギー技術開発プログラム基本計画及び燃料技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (4) 平成19年4月2日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・31産局第19号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第15号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第18号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第17号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第16号）は、廃止。
- (5) 平成20年4月1日付け、エネルギーイノベーションプログラム基本計画制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成19・03・26産局第1号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成19・03・20産局第4号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成19・03・19産局第7号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成19・03・16産局第3号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成19・03・23産局第2号）は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (6) 平成21年4月1日付け制定。エネルギーイノベーションプログラム基本計画（平成20・03・25産局第5号）は廃止。

(エネルギーイノベーションプログラム・環境安心イノベーションプログラム)

「新エネルギー技術研究開発」基本計画

(「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」関係部分抜粋)

新エネルギー技術開発部  
研究開発推進部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

### (1) 研究開発の目的

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。

また、資源制約を克服し、環境と調和した持続的な経済・社会の実現と、安全・安心な国民生活を実現するには、革新的な技術の開発等を通じた地球全体での温室効果ガスの排出削減、廃棄物の発生抑制（リデュース）、製品や部品の再使用（リユース）、原材料としての再利用（リサイクル）推進による循環型社会の形成、バイオテクノロジーを活用した環境に優しい製造プロセスや循環型産業システムの創造、化学物質のリスクの総合的な評価及びリスクを適切に管理する社会システムの構築を推進することが重要である。

本研究開発は、2001年3月に閣議決定した「科学技術基本計画」における国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点分野であるエネルギー分野、2001年9月の総合科学技術会議における分野別推進戦略であるエネルギー分野に位置づけられるものであり、エネルギーに関する技術開発を目的とする「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として、さらに環境分野に関する技術開発を目的とする「環境安心イノベーションプログラム」の一環として実施する。

2005年2月に発効した京都議定書及び2005年3月に制定された新エネルギー技術開発プログラム、2008年4月に制定されたエネルギーイノベーションプログラム、環境安心イノベーションプログラムの対応として、環境負荷が少ない石油代替エネルギーの普及に向けた、新たな技術の開発及びコスト低減・性能向上のための戦略的取り組みが要求されている。

このような中で、2010年までに京都議定書の目標達成に貢献すべく取り組むことに加え、2030年度、更には2050年に向けた長期的視野に立ち、国内の知見・技術を結集して、再生可能エネルギー分野における新素材の研究開発、革新的・新規技術の研究開発、開発技術の適用性拡大、コストの低減、性能の向上等を行い、世界における優位性を確保するためにも、従来技術の延長にない技術革新をも目指した継続的な研

究・技術開発が必要不可欠である。

本研究開発は長期的な目標達成及び新規産業創造と産業競争力強化に資するために、再生可能エネルギー分野の中から革新的な技術開発の発掘等を行うことを目的に、実施する。

また、2006年に閣議決定された第3期科学技術基本計画、同年11月に定められた国際標準化戦略目標において、研究開発と標準化を一体的に推進することが提言された。経済活動のグローバル化に伴い世界市場が急速に一体化する中で、優れた技術でも国際標準を獲得できなければ市場を獲得できないこともあるので、研究開発の成果が世界的に利用されることで産業競争力の維持・強化を行う観点から、必要な技術分野については国際標準化等を目指した取り組みを行う。

## (2) 研究開発の目標

本研究開発は、2010年度の目標を押さえつつ、2010年度以降の更なる二酸化炭素等の温室効果ガス排出量削減に向けて制定された新エネルギー技術開発プログラム基本計画等の各分野における中期の技術目標を達成するために、新素材の開発、新技術の開発、開発技術の拡大、性能の向上及びコストの削減を図り、2005年3月総合資源エネルギー調査会需給部会の2030年のエネルギー需給展望(答申)にある2030年度目標値の達成に資する。なお、個々の研究開発項目の目標は別紙「研究開発計画」に定める。

## (3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

### 〔委託事業〕

- ① 新エネルギーベンチャー技術革新事業(制度)
- ② バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(制度)
- ③ 太陽光発電システム未来技術研究開発
- ④ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- ⑤ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業
- ⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)
- ⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究
- ⑨ 洋上風力発電等技術研究開発
- ⑩ 次世代風力発電技術研究開発

### 〔共同研究(負担率:1/2)〕

- ⑥ 太陽光発電システム実用化加速技術開発(制度)

### 〔助成事業(助成率:1/2)〕

## ⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

## 2. 研究開発の実施方式

## (1) 研究開発の実施体制

本研究開発は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO技術開発機構」という。）が、単独ないし複数の原則本邦の企業、研究組合、公益法人等の研究機関(原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別な研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点からの国外企業との連携が必要な場合はこの限りではない)から公募によって研究開発実施者を選定し実施する。

本研究開発において、NEDO技術開発機構が主体となって行うべき基礎的・基盤的研究開発であると判断される研究開発内容に示した①～⑩の事業は委託により実施し、市場化に向けた産業界の具体的な取り組みが示されるべき実用化研究開発であると判断される研究開発内容に示した⑪の事業は助成（助成率1/2）により実施する。

NEDO技術開発機構は、研究開発に参加する各研究開発グループの有する研究開発ポテンシャルを検討し、これを最大限活用することにより効率的な研究開発を図る観点から、委託先決定後に必要に応じて研究開発責任者(プロジェクトリーダー)を指名し、その下に効果的な研究を実施する。

## (2) 研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDO技術開発機構は、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、外部有識者による技術委員会を設置し、開発内容について審議し、その意見を運営管理に反映させる他、プロジェクトリーダーを指名しているプロジェクトは四半期に一回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けることにより把握する。

## 3. 研究開発の実施期間

本研究開発の実施期間は研究開発項目ごとに以下のとおりとする。

## ① 新エネルギーベンチャー技術革新事業

本研究開発の期間は、平成19年度から平成23年度までの5年間とする。

## ② バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発

本研究開発の期間は、平成16年度から平成24年度までの9年間とする。

## ③ 太陽光発電システム未来技術研究開発



本研究開発の期間は、平成18年度から平成21年度までの4年間とする。

④ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発

本研究開発の期間は、平成18年度から平成21年度までの4年間とする。

⑤ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業

本研究開発の期間は、平成17年度から平成19年度までの3年間とする。

⑥ 太陽光発電システム実用化加速技術開発

本研究開発の期間は、平成17年度から平成19年度までの3年間とする。

⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

本研究開発の期間は、平成20年度から平成26年度までの7年間とする。

⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究

本研究開発の期間は、平成20年度から平成21年度までの2年間とする。

⑨ 洋上風力発電等技術研究開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成25年度までの6年間とする。

⑩ 次世代風力発電技術研究開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成24年度までの5年間とする。

⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成21年度までの2年間とする。

#### 4. 評価に関する事項

NEDO技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の中間評価及び事後評価を実施する。なお、中間評価結果を踏まえ必要に応じプロジェクトの加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。なお、評価の実施時期や方法は、研究開発項目毎に別紙研究開発計画に記載する。

#### 5. その他重要事項

##### (1) 研究開発成果の取扱いについて

###### ① 成果の普及

本研究開発で得られた研究成果についてはNEDO技術開発機構、委託先とも普及に努めるものとする。

###### ② 知的基盤整備事業又は標準化等との連携

得られた研究開発の成果については、知的基盤整備又は標準化等との連携を図るためデータベースへの提供、標準情報（TR）制度への提案等を積極的に行う。

### ③知的財産権の帰属

本研究開発で得られた研究開発の成果に関わる知的財産権については、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

## （2）基本計画の変更

NEDO技術開発機構は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、プログラム基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

## （3）根拠法

### ① 新エネルギーベンチャー技術革新事業

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」及び「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

### ② バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

### ③ 太陽光発電システム未来技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ④ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ⑤ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

### ⑥ 太陽光発電システム実用化加速技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ⑨ 洋上風力発電等技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

### ⑩ 次世代風力発電技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

## ⑩ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第3号」

## (4) その他

本プロジェクトは、平成18年度まで以下の基本計画を定めて実施していたテーマも統合して実施する。

- ・ バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
- ・ 太陽光発電システム未来技術研究開発
- ・ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- ・ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発
- ・ 太陽光発電システム実用化加速技術開発

## 6. 基本計画の改訂履歴

- (1) 平成19年3月、6事業を統合して新たに制定。
- (2) 平成20年3月、5事業を追加するとともに、バイオマスエネルギー高効率転換技術開発について研究開発の具体的内容、事業期間及び事業名を変更、太陽光発電システム未来技術研究開発について研究開発の具体的内容及び達成目標を一部変更（平成19年度中間テーマ評価結果に基づき、研究開発項目(イ)～(ハ)について見直し）、太陽光発電システム共通基盤技術研究開発について標準化調査研究等の実施を追加して改訂。
- (3) 平成20年4月、次世代風力発電技術研究開発事業（自然環境対応技術等）を統合し、次世代風力発電技術研究開発に係る研究開発計画を追加するとともに、推進部署に研究開発推進部を追加して改訂。
- (4) 平成20年7月、イノベーションプログラム基本計画の制定により、「(1) 研究開発の目的」の記載を改訂。
- (5) 平成20年8月、革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について内容の明確化のため表現を変更して改訂。
- (6) 平成20年10月、革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について、達成目標の詳細について追記して改訂。
- (7) 平成21年3月、次の変更等により改訂。
  - バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発について一部公募実施年度を変更
  - 太陽光発電システム未来技術研究開発についてPLの所属を変更
  - 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発についてPLの所属及び標準化事業に関する達成目標を変更
  - 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について

グループリーダーの氏名を追記

単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究についてP Lの氏名を追記

洋上風力発電技術研究開発について研究開発の具体的内容等を一部変更するとともに、事業名を変更

次世代風力発電技術研究開発（基礎・応用技術研究開発）についてP Lの氏名を追記

## 研究開発項目⑧「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」

財団法人電気安全環境研究所 研究部 調査役 大坂 進氏をプロジェクトリーダーとし、その下で連携を取りつつ、以下の研究開発を実施する。

### 1. 研究開発の必要性

NEDO技術開発機構では「集中連系型太陽光発電システム実証研究」（平成14年度～平成19年度）において、住宅用の太陽光発電システム（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（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。

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には電力系統管理者と個別に協議をしなくてはならず、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。

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。

### 2. 研究開発の目的

本プロジェクトは「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効利用しながら、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を確立することを目的とする。

### 3. 研究開発の具体的内容

最終目標を達成するために、以下の研究開発項目についての研究開発を委託により実施する。

i) 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。

ii) 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。

iii) 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 i) 及び ii) 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結果について審議する。

#### 4. 達成目標

最終目標（平成 21 年度）

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。

#### 5. 評価の時期及び方法

NEDO 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

#### 6. その他

##### ① 認証制度の確立

本プロジェクト終了後、実施者は認証制度の確立と早期の認証制度の開始を目指すなど、PV システムの普及に向けて積極的に対応するものとする。

##### ② 成果の普及

実施者は、得られた研究開発成果の普及を図るため、標準化に向けた活動や関連する法律・ガイドライン等への反映等について積極的に努めるものとする。

### ③「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(1/11)

No.	エネルギー技術 個別技術	2010	2015	2020	2025	2030～
3101B	10.太陽光発電 結晶Si太陽電池	発電コスト (太陽光発電共通目標)	23円/kWh	14円/kWh	7円/kWh	
		モジュール製造コスト モジュール変換効率 ～16%	100円/W 16%	75円/W 20%	50円/W 25%	超薄型結晶Si太陽電池
3102B	10.太陽光発電 薄膜Si太陽電池	モジュール製造コスト モジュール変換効率 ～11%	100円/W 12%	75円/W 14%	40円/W 18%	
			ワイドギャップ新材料 界面制御技術 低コスト化対応セル構造技術	多接合化技術 長寿命モジュール 極薄基板型高効率セル製造技術	50μm極薄基板 高品質インコト製造技術 新材料開発 新構造技術	
3103B	10.太陽光発電 化合物結晶系太陽電池 (Ⅲ～Ⅴ族化合物系)	モジュール製造コスト モジュール変換効率 ～25%	100円/W 28%	75円/W 35%(集光時)	50円/W 40%(集光時)	40%～
			Ⅲ～Ⅴ族系新規材料 多接合化技術 低コスト基板を用いたセルの製造プロセス技術		高集光型システム 大面積・高効率セル構造(多接合)	量子ナノ等新構造太陽電池
3104B	10.太陽光発電 薄膜CIS化合物系 太陽電池	モジュール製造コスト モジュール変換効率 ～11%	100円/W 15%	75円/W 18%	50円/W 25%	
			ワイドギャップCIS系新材料 界面制御技術 CISセル製造技術	大面積・高生産性セルプロセス 多接合化技術 低コスト・大面積セル製造プロセス技術		大面積・高効率セル構造(多接合)
3105B	10.太陽光発電 有機系材料太陽電池	モジュール製造コスト モジュール変換効率 8%(色素増感) ～8%(色素増感系型)	100円/W 8%	75円/W 10%	40円/W 15%	
			大面積化 新色素・高効率セル構造 モジュール製造技術	高効率化	高効率固体型色素増感太陽電池 多接合化技術	量子ナノ等新構造太陽電池
3106B	10.太陽光発電 太陽光発電 システム技術					
			HEMS、BEMS、地域EMS メカソーラー構築技術 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	
3111B	11.太陽熱利用 太陽熱発電					
			集熱効率向上 トラフ型集光システム 蓄熱・熱交換システム タワー型集光システム	蓄熱・施工のコスト低減 耐汚染・耐磨耗集光器(長寿命化とメンテナンス性向上) 太陽熱複合発電システム(ISC)、太陽熱プレイトンサイクル技術 海淡水等のハイブリッドシステム		

(添付資料)

事前評価関連資料（事前評価書、パブリックコメント募集の結果）

## 事前評価書

		作成日	平成 20 年 2 月 18 日
1. 事業名称 (コード番号)	単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究		
2. 推進部署名	新エネルギー技術開発部		
3. 事業概要	<p>(1) 概要： 近年、環境意識の向上や太陽光発電（PV）システムのコスト低減に伴い、住宅用PVシステムが局所集中的に電力系統へ連系（複数台連系）される可能性が出てきている。 これに対し、NEDO技術開発機構では「集中連系型太陽光発電システム実証研究」において、PVシステムの複数台連系時に対する系統保護対策技術の開発を実施してきた（新型単独運転検出装置の開発、複数台連系時の単独運転試験方法の検討等）。 本事業では、上記実証研究の結果を含め、PVシステムが複数台連系された場合を対象とした単独運転検出装置の認証制度に必要な試験方法を確立するとともに、PVシステムの複数台連系に係る導入環境条件の整備を図ることを目標とする。</p> <p>(2) 事業規模： 平成 20 事業費 2.3 億円、総事業費 3.1 億円（見込）：委託研究</p> <p>(3) 事業期間： 平成 20 年度～21 年度（2 年間）</p>		
4. 評価の検討状況	<p>(1) 事業の位置付け・必要性</p> <p>① 事業の位置付け 「新エネルギーの開発・導入促進」に寄与する技術マップの中の「太陽光発電技術」に位置付けられ、「太陽光発電の系統への影響抑制技術」に該当する。</p> <p>② 事業自体の必要性 現在の住宅用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システムに対する系統連系保護装置を対象としており、複数台連系を対象とした認証制度は無い。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くてはならず、多くの時間と費用を要する状況である。 平成 19 年度末まで実施している「集中連系型太陽光発電システム実証研究」においては上述の課題に対する系統連系保護対策技術を開発した。即ち、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PCS）との影響の評価を実施した。 今後のPVシステムの普及拡大のためには、更に一歩進めてこの実証研究で開発した系統連系保護対策技術を含め、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となる。 本事業では「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効利用しながら、認証制度に必要な試験方法を構築することを目的とする。</p> <p>③ NEDOが関与する必要性 単機の分散型電源を対象とした単独運転検出装置に係る認証制度は過去にNEDO事業において確立したものである。認証制度のような評価技術については、基本的に第三者機関が実施することで公平性が保たれるという側面が強く、本事業をNEDO技術開発機構が主体となって委託事業として実施する必要性は高い。</p>		



## (2) 研究開発目標の妥当性

## &lt;目標&gt;

PVシステムの複数台連系を対象とした認証制度で必要となる試験方法を開発するとともに試験設備を構築し、認証制度構築に資する試験技術を確立する。

## &lt;妥当性&gt;

PVシステムの複数台連系を対象とした認証制度の構築に資する試験技術が確立することで、これまで導入ケース毎に実施していた系統連系に係る試験などが省略可能となり、手続き等の円滑化や費用の低減が図られ、PVシステムのさらなる普及拡大に貢献することが期待できる。さらに、本事業にて確立した認証試験方法は他の新エネルギー等分散型電源にも応用可能であると考えられることから、その効果は非常に高く、目標の設定としては妥当である。

## (3) 研究開発マネジメント

平成19年度に終了予定の「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ながら、認証制度に必要な試験方法ならびに試験設備を構築するとともに、研究終了後も継続的に認証事業を実施可能な事業者を公募により選定し、最適な研究体制を構築することを計画している。

これは、認証制度の早急な立上げという市場ニーズに応えつつ、研究開発資産（資金）を有効に活用することにも配慮したマネジメントであり、極めて妥当な対応と思われる。

また、有識者や電力系統管理者並びにメーカー等により構成される委員会等により認証試験方法について審議し、研究終了時点においては認証設備を含めた認証制度に資する試験方法を確立することを目指しており速度感を重視したプロジェクト設計となっている。

トータルマネジメントはNEDO技術開発機構で行うものの、外部有識者やNEDO技術開発機構に設置する委員会及び技術検討会を積極的に活用し、外部有識者の意見をマネジメントに反映させることで公正性を要求されるテーマに対応することも適切と判断する。

## (4) 研究開発成果

下記の開発成果が期待される。

- ① 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設備の構築
- 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
- ③ 有識者、電力関係者などによる開発した試験方法についての審議
- ④ 他の分散型電源への適用可能性の検討

本事業にて確立した認証試験方法は、小型風力発電機や家庭用燃料電池システム等、他の新エネルギー等分散型電源にも応用可能であると考えられることから、その効果は非常に高い。

## (5) 実用化・事業化の見通し

近年の環境意識の高まりやPVシステム価格の低下によりPVシステムの導入は今後も増え続けるものと考えられる。現在のままでは、集中的にPVシステムを設置するには電力会社と個別協議に必要な技術的な試験や申請など多大な労力と費用を要するが、本事業の目標達成によりPVシステムの複数台連系に係る認証制度が早期に確立することでPVシステムの集中的な設置が容易になるので、PVシステム産業に関わる事業者の機運を高めるとともに市場が活性化し、PVシステムの導入が加速的に増加するものと考えられる。

## (6) その他特記事項

得られた研究開発成果については、実施者は認証制度の確立と早期の認証制度の開始を目指すなど、PVシステムの普及に積極的に務めるものとする。

## 5. 総合評価

今後の太陽光発電システムの普及拡大に資するため、「集中連系型太陽光発電システム実証研究」を実施してきたNEDO技術開発機構において、太陽光発電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認証制度に必要な試験方法を確立する意義と必要性は非常に高く、NEDO技術開発機構の事業として実施することが適切であると判断する。

## 「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」基本計画(案)に対するパブリックコメント募集の結果について

平成20年4月17日  
NEDO技術開発機構  
新エネルギー技術開発部

NEDO POST 3において標記基本計画(案)に対するパブリックコメントの募集を行いました結果をご報告いたします。  
お寄せいただきましたご意見を検討し、別添の基本計画に反映させていただきました。  
みなさまからのご協力を頂き、ありがとうございました。

1. パブリックコメント募集期間  
平成20年2月21日～平成20年3月3日
2. パブリックコメント投稿数＜有効なもの＞  
計3件
3. パブリックコメントの内容とそれに対する考え方

ご意見の概要	ご意見に対する考え方	基本計画・技術開発課題への反映
<p>全体について</p> <p>1. 研究開発の目的 (1)研究開発の内容</p> <p>[意見1](1件) ○現状の現場で起きているケースの把握を十分に行い、また、将来想定される技術開発や連系条件を想定した試験方法の確立を望む。発散することは避けるべきだが、実用的な面を重視したプロジェクトマネジメントを期待する。</p>	<p>[考え方と対応] 現状の単独運転検出方式の原理やその導入状況等の把握を文献調査、メーカーへの聞き取り等を通じて十分行い、本プロジェクトで検討する試験条件の設定に役立てます。一方、将来想定される技術開発をどこまで本プロジェクトの対象とするかは、検討委員会で適切に範囲設定を行い、市場ニーズに対応した速度感のあるプロジェクトの推進を行いたいと考えております。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 特になし。</p>

<p>[意見 2](1件) ○低圧側から次数間高調波電流を同期させて注入する方式も試験できる技術の開発を希望する。</p>	<p>[考え方と対応] 複数台連系に対応する単独運転検出方式には、複数のもがあるかと推定されます。本プロジェクトの対象とする単独運転検出方式は、検討委員会で協議の上決定したいと考えております。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 特になし。</p>
<p>[意見 3](1件) ○PVに限定せず、全ての分散電源を対象とすべき。 ○PVに限定した場合、他の電源が加わるにより本事業の成果が使用できなくなり、PVの更なる普及拡大が見込めなくなる。</p>	<p>[考え方と対応] 今回の集中連系の問題は全ての分散電源に共通した問題と認識しておりますが、予算上の制約と「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を活用するため、模擬電源は当面PV用のみ整備される予定です。(その他の分散電源に関する試験を行うには、模擬電源の予算が別途必要になるため。)</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 特になし。</p>
<p>[意見 4](1件) ○基本計画(案)の「2. 研究開発の具体的内容」の「④他の分散型電源への適用可能性の検討」も「③有識者、電力系統管理者などによる開発した試験方法についての審議」に追加すべきである。 ○検討委員会の構成メンバーに、他の分散型電源の開発者等の委員も参加し、広く一般の分散電源に関して議論できる体制を整えるべきである。</p>	<p>[考え方と対応] 本プロジェクトで開発するPVシステムの試験方法については、PV以外の新エネルギー等分散電源への適用可能性も考慮したうえで、その妥当性を評価する予定です。誤解を避けるため、基本計画(案)を変更しました。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 2. ③を下記の通り変更 (変更前)有識者や電力関係者、ならびに業界団体等により構成された・・・ (変更後)有識者、電力関係者、業界団体、<u>その他新エネルギー等分散電源の専門家等</u>により構成された・・・ 2. ④を削除</p>
<p>[意見 5](1件) ○台数、組合せ毎に認証を取得する制度に対しては、手続きの円滑化、費用低減とはならないため反対である。</p>	<p>[考え方と対応] 具体的な内容は、検討委員会での審議事項になります。試験に合格すれば、それがどのような検出方式でも、また何台でも連系可能となる試験技術を確立したいと考えております。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 特になし。</p>
<p>[意見 6](1件) ○NEDO事業である燃料電池用パワコンの「単独運転検出技術の信頼性・安全性に関する実証研究」との相互連携についても検討を要望する。</p>	<p>[考え方と対応] 他のNEDOプロジェクトの実施状況も踏まえて、本プロジェクトを推進します。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 特になし。</p>

<p>その他</p>	<p>[意見1](1件)          ○今後の保護協調に関するロードマップのような根本的な考えを、系統連系管理者と太陽光発電関連メーカーがお互いが協調・議論するWG等の設立も希望する。</p>	<p>[考え方と対応]          本プロジェクトでは範囲外となりますが、今後のNE DO事業を進める上で、参考にさせていただきます。</p>	<p>[反映の有無と反映内容]          特になし。</p>
------------	---	--	--

以上

(添付資料)  
研究発表・講演、文献、特許等のリスト

**【研究発表・講演】**

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
H21.3.17	平成 21 年 電気学会 全国大会	PV システム単独運転検出装置 複数台連系試験方法の検討 (2)	(株)関電工 宮本 裕介
H21.6.8	THE 34th IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE	Development of examination method when plural island- ing detection systems are in- terconnected	(株)関電工 杉原 裕征
H22.3.17	平成 22 年 電気学会 全国大会	太陽光発電システム 単独運転検出装置試験回路の 検討	(株)関電工 宮本 裕介