

## 平成28年度実施方針

スマートコミュニティ部

## 1. 件名：次世代洋上直流送電システム開発事業

## 2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1号イ

## 3. 背景及び目的・目標

## ① 政策的な重要性

今後のエネルギー政策として、再生可能エネルギーの最大限の導入を進め、できる限り原子力発電への依存度を低減させることが政府の目標として掲げられている。

また、平成26年4月11日に閣議決定された「エネルギー基本計画」にも、洋上風力発電の導入を最大限加速させるとともに、系統強化、規制の合理化、低コスト化等の研究開発を着実に進めることが記載されている。さらに、平成24年4月に報告された総合資源エネルギー調査会総合部会 電力システム改革専門委員会地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会の中間報告でも、直流送電線が検証すべき課題としても記載されている。

## ② 我が国の状況

我が国は、再生可能エネルギーをエネルギー安全保障に寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギーと位置づけ積極的に推進していく方針を掲げている。再生可能エネルギーの1つである風力発電は、大規模に開発できれば経済性が確保できる可能性のあるエネルギーであり、陸上風力に加えて、陸上風力の導入可能な適地が限定的な我が国において中長期的には洋上風力発電の導入拡大も不可欠である。近年、着床式洋上風力及び浮体式洋上風力の事業化に向けた発電プラントの実証研究が進められているが、洋上風力活用のためには発電部分だけでなく、安定的かつ効率的に送電可能な送電システム技術の検討が必要である。

## ③ 世界の取り組み状況

洋上風力発電の導入が進んでいる海外では、既に洋上風力発電の直流送電システムが計画されている。

例えば、アメリカでは、「Atlantic Wind Connection」プロジェクトと呼ばれる

洋上風力の長距離送電システムが現在、計画されているところである。このプロジェクトは従来の2端子直流送電システムを適用したプロジェクトである。欧州でも直流送電システムの洋上風力発電プロジェクトが進んでいるが、同様に、2端子での直流送電を適用しているものである。

#### ④ 本事業のねらい

今後、日本において、再生可能エネルギーを導入拡大するには、洋上風力を大規模に設置する必要があるが、大規模な洋上ウィンドファームを設置する場合、沿岸部の送電網の整備状況等によっては、海中ケーブルによる長距離送電を行うことで、比較的大きな接続可能量を持つ上位の送電系統に、又は需要地に直接接続する必要がある。新規に地上に送電系統を構築する事の制約などから、洋上と陸上間の複数のポイントで相互に接続する多端子の直流送電システムが想定される。

本事業では、高い信頼性を備え、かつ低コストで実現する多端子直流送電システムと必要なコンポーネントを開発し、今後の大規模洋上風力の連系拡大・導入拡大・加速に向けた基盤技術を確立することを目的とする。

#### [委託事業]

##### 研究開発項目(I)「システム開発」

###### 最終目標 (平成31年度)

多端子洋上直流送電システムのモデルケースから、導入を想定した1～3ケースを選択・システム設計し、また、要素技術開発されたコンポーネントのプロトタイプにおいて試験された信頼性データと、それらコンポーネントを選択したモデルケース向けに設計した特性を用いて、既存の交流送電システムに対して、平均稼働率(信頼性)等を含めたコスト削減割合20%以上の導入モデルケースを完成する。

###### 中間目標 (平成29年度)

システム開発として多端子洋上直流送電システムの設計・調達・建設(EPC)と運転・保守(O&M)等を検討した結果を使い、また、多端子洋上直流送電システム向けに要素技術開発するコンポーネントの特性を使い、モデルケースの可能性検討を行い、既存の交流送電システムに対して、コスト削減割合20%を得る。

##### 研究開発項目(II)「要素技術開発」

###### 最終目標 (平成31年度)

要素技術開発されたコンポーネントのプロトタイプの信頼性試験を行い、また、選択されたモデルケースに向けた設計と特性の検討、設計と試作及び、性能試験

を行い、それらコンポーネントの仕様を完成する。あわせて、既存の交流送電システムに対して、そのモデルケースの平均稼働率（信頼性）等を含めたコスト削減割合20%以上へ貢献する。

中間目標（平成29年度）

多端子洋上直流送電システム向けに新たに必要となるコンポーネントのプロトタイプ設計と試作、性能試験を行い、モデルケースから要求される特性を得る。あわせて、既存の交流送電システムに対して、モデルケースのコスト削減割合20%へ貢献する。

#### 4. 事業内容及び進捗（達成）状況

上記目標を達成するために、以下の研究開発を実施した。なお、実用化まで長期間を要するハイリスクな「基盤的技術」に対して、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ち寄り協調して実施する研究開発であり、NEDO 委託事業として実施した。実施体制については、別紙を参照のこと。

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 吉川信明を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理を行わせるとともに、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

##### (1) 平成27年度までの事業内容（委託）

- ・研究開発項目(I) 「システム開発」
  - 多端子洋上直流送電システムのモデルケースの可能性を検討するために、洋上風力ポテンシャル、集電系設計、系統計画、コスト等について、文献調査、事例調査、現地調査、試算等を通して情報収集・整理をした。
  - システム損失の低減、システム信頼性の向上、電力潮流制御性能の向上、送電容量の増加、環境負荷の低減等のシステム性能解析に着手した。
  - 多端子洋上直流送電システムに新規で必要となる装置、デバイスの要求特性を要素技術開発と連携して検討を開始した。
  - 多端子洋上直流送電システムにおいて、効率的な送電運用方法と系統保護制御手法の開発に着手した。
  - 大容量の多端子洋上直流送電システムを既存系統へ接続したときの、送電系統全体の信頼性を解析/評価するための高精度な系統解析手法の開発に着手した。
- ・研究開発項目(II) 「要素技術開発」
  - 多端子直流送電システムに新規で必要となるコンポーネント（直流遮断器、直流海底ケーブル・ジョイント、ダイナミックラインレーティング技術、冷却系技術、変換器、変圧器、発電機、敷設・運搬手法等）について、試作に向

けたプロトタイプの開発設計に着手し、各コンポーネントの要求仕様をシステム開発と連携して検討を開始した。

- 多端子洋上直流送電システムのモデルケースへの適用について検討を開始した。
- 系統の信頼性確保に必要な要素技術について、基盤技術の開発に着手した。

## (2) 実績推移

	27年度
	委託
実績額推移 需給勘定（百万円）	1,024
特許出願件数	0
論文発表数（報）	0
フォーラム等（件）	1

## 5. 事業内容

以下の研究開発を実施する。なお、実用化まで長期間を要するハイリスクな「基盤的技術」に対して、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ち寄り協調して実施する研究開発であり、NEDO 委託事業として実施する。

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 吉川信明を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理を行わせるとともに、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化する。

### (1) 平成 28 年度事業内容（委託）

#### ・研究開発項目（I）「システム開発」

- 策定した洋上風力ポテンシャル、集電系設計、系統計画を用いて系統解析のベースとなる多端子洋上直流送電システムのモデルケースを検討する。
- 多端子洋上直流送電システムの事業性、コスト等について、文献調査、事例調査、現地調査を通して、多端子洋上直流送電システム実現のために解決すべき課題を整理する。
- システム損失の低減、システム信頼性の向上、電力潮流制御性能の向上、送電容量の増加、環境負荷の低減等のシステム性能解析ツールを開発する。
- 多端子洋上直流送電システムにおいて、効率的な送電運用方法と系統保護制御手法についてシミュレーションモデルを開発し、解析計算により共通仕様について検証する。
- 大容量の多端子洋上直流送電システムを既存系統へ接続したときの、送電系統全体の信頼性を解析/評価するための高精度な系統解析手法の開発を継続

する。

・研究開発項目(Ⅱ) 「要素技術開発」

- 多端子直流送電システムに新規で必要となるコンポーネント（直流遮断器、直流海底ケーブル・ジョイント、ダイナミックラインレーティング技術、冷却系技術、変換器、変圧器、発電機、敷設・運搬手法等）について、設計仕様に基づく試作又はプロトタイプの開発を行う。
- コンポーネントの試験特性及び解析結果を用いて多端子洋上直流送電システムのモデルケースへの適用をシステム開発と連携して検討する。
- 系統の信頼性確保に必要な要素技術について、要求仕様の検討及び基本設計などを行う。

(2) 平成 28 年度事業規模

需給勘定 1,050 百万円

事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 1 公募

公募は 26 年度及び 27 年度で終了し、28 年度以降は採択事業を継続実施中である。

7. その他重要事項

(1) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有する NEDO は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。

(2) 複数年度契約の実施

原則として、平成 27～29 年度の複数年度契約をする。

(3) 知財マネジメントに係る運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

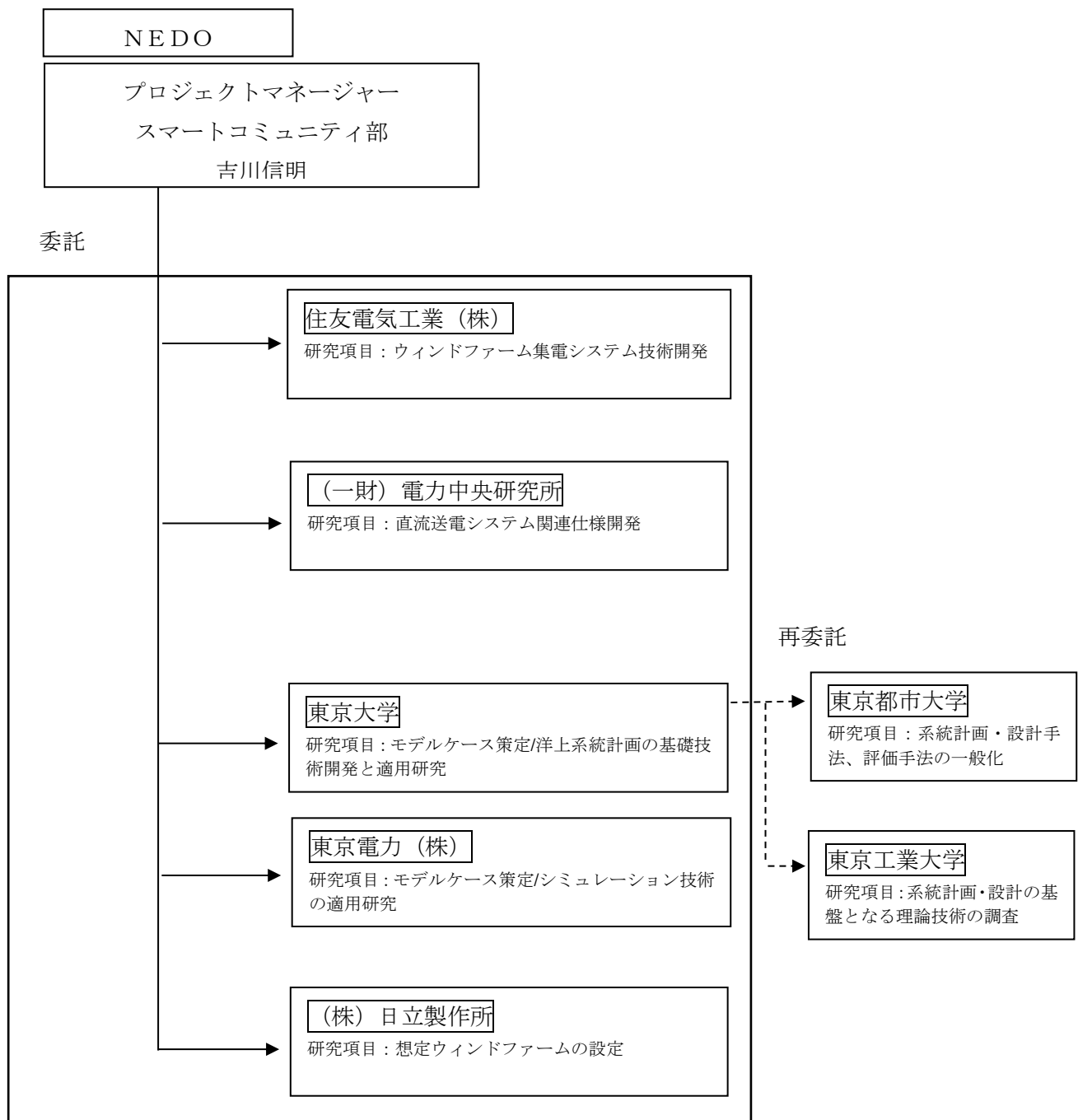
(4) 標準化施策等との連携

得られた研究開発成果については、知的基盤整備事業との連携を図ることとし、データベースへの提供を積極的に行う。

## 8. 実施方針の改定履歴

- (1) 平成 28 年 3 月 31 日、制定

(別紙) 研究体制図 A 研究開発項目 (I) システム開発



(別紙) 研究体制図 B 研究開発項目 (Ⅱ) 要素開発

