

## 平成31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30年7月3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、陸上風力だけでなく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 スマートコミュニティ部 加藤寛を任命して、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。

また、平成29年度10月に実施した外部有識者による中間評価では、「洋上風力の市場動向や技術動向にマッチしており、その実用化・事業化の目的や意義は妥当」、「ワーキンググループや検討会等を通じて、適切に進捗が管理されている」、「特に要素技術である直流遮断器、ケーブル技術、敷設工法などにおいては、海外競争力を持つ優れた成果が得られている」等の高い評価を得た。

平成30年度はケーブルルート及び洋上プラットフォーム概念設計を見直し、モデルケースの再評価を行った。その結果、想定した全てのケースに対して交流よりも直流の方がコスト削減できる見通しを得た。

##### (1) 平成30年度までの業務内容（委託）

###### ・研究開発項目（I）「システム開発」

- 多端子直流送電システムについて、交流系統または直流ケーブルでの事故時の応動をシミュレーション解析計算（ケーススタディ）により検証した。さらに、シミュレーション解析計算で得られた知見や成果を踏まえながら、洋上風力、多端子直流送電システム、想定交流系統を含むデジタル系統シミュレータ試験を通じて、システムの制御保護動作について詳細に検証した。その上で、3端子モデルの異社間接続の解析結果を整理し、上位制御の詳細検討、モデルへの実装・検証を進めた。
- 要素技術開発で得られた特性値やコストデータを反映したモデルケースを検討し、既存の交流送電システムに対してコスト削減割合20%実現の可能性

を評価した。それらの結果を踏まえ、ケーブルルート及び洋上プラットフォーム概念設計を見直し、モデルケースの再評価を行った。

・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、試作又はプロトタイプの開発および性能評価試験などを実施した。
- 洋上架台基礎について、サクシオン基礎の小型模型を作製して波浪、振動実験などを実施した。
- 試作、評価などの結果より、各コンポーネントのコストデータの検討を開始した。

(2) 実績推移

	27年度	28年度	29年度	30年度
	委託	委託	委託	委託
実績額推移 需給勘定（百万円）	1,024	1,458	942	800
特許出願件数	0	9	6	6
論文発表数（報）	0	13	15	17
フォーラム等（件）	5	0	2	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、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 スマートコミュニティ部 加藤寛を任命して、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31年度事業内容（委託）

・研究開発項目(Ⅰ) 「システム開発」

- 多端子直流送電システムの解析モデルを3端子から5端子に増やし、事故時の応動などの様々なケーススタディを実施して、システム制御・保護方式の検討を行う。また、モデル解析や海外の国際標準化の動向を通じて、システム標準仕様書の作成を行う。
- 30年度に検討したモデルケースの更なる具体化および最適化を行うとともに研究開発項目(Ⅱ) 「要素技術開発」から得られたコストデータ等を速やか

に反映して、既存の交流送電システムに対して信頼性を含めた直流送電システムのコスト削減割合20%実現の可能性を評価する。

・研究開発項目(Ⅱ) 「要素技術開発」

- 30年度までに試作・評価したコンポーネントの結果を用いて、設計仕様・指針の検討、コスト評価等を実施する。
- 30年度に引き続き、異径ジョイント、直流遮断器などの一部コンポーネントについて長期信頼性試験を実施する。
- 得られたコストデータを速やかに研究開発項目(Ⅰ) 「システム開発」に提供する。

(2) 平成31年度事業規模

需給勘定 523百万円

事業規模については、変動があり得る。

6. 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27～31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。

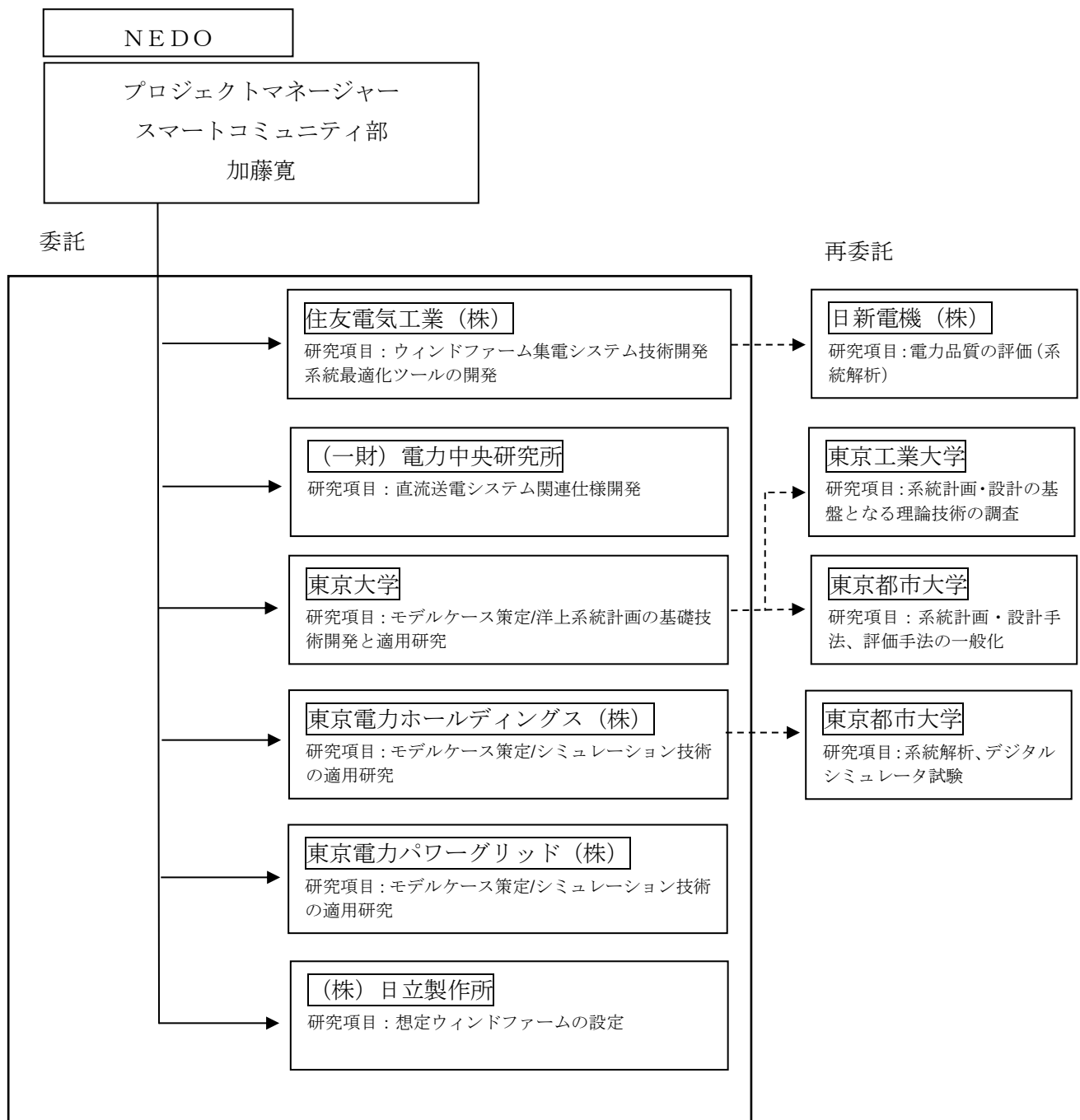
(4) 標準化施策等との連携

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。

7. 実施方針の改定履歴

(1) 平成31年2月 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

