

NEDOプロジェクトを核とした人材育成、 産学連携等の総合的展開(NEDO特別講座) ～多用途多端子直流送電システム～

国立研究開発法人 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・エネルギーシステム部

2021年8月

目次

1. 背景： NEDO特別講座の概要
2. 目的： 多用途多端子直流送電システムの重要性
3. 公募の内容： 本公募の内容

事業実施の背景と事業の目的

- 第3期科学技術基本計画（平成18～22年度）において、「大学を拠点とした産学協働による教育プログラムの開発・実施」「産業界との共同研究等に大学院生やポスドクターが指導教員の適切な指導・監督のもと一定の責任を伴って参画する機会の拡充」の重要性が指摘された。
- また、NEDOが独自に実施した企業・大学の研究者インタビュー（平成16～24年度）において、「外部にも適切な育成の場が無い」という企業の意見や、「研究の出口を見据えたアプローチをとれる人材がいない」という大学の意見を確認。
- 上記を踏まえ、NEDOで実施した先端分野や融合分野におけるプロジェクトの研究拠点を活用し、当該分野の研究者・技術者を育成するとともに、NEDOのプロジェクトの成果の発展・普及につなげる仕組みとして、平成18年度から本事業を開始。
- さらに、平成19年度の産業技術力強化法改正に伴い、NEDOに技術経営力の強化に関する助言業務が追加されたため、平成20年から技術経営に関する講座を開始。

出典：研究評価委員会「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開」（中間評価）事業評価分科会 資料 6

政策的位置付け

- 第5期科学技術基本計画（平成28～32年度）において、「新たな知識や価値を生み出す高度人材やイノベーション創出を加速する多様な人材を育成・確保する」ことが謳われており、人材育成の重要性が明示されている。
- 同様に、「科学技術イノベーションの推進機能の強化」として、国研には「我が国の持続的発展に不可欠な基盤となる技術については、国際的な競争優位性、社会への波及効果等を勘案し、国の長期的視野の下、産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進する役割が期待される。」とされている。
- 今年6月人生100年時代構想会議が開かれ、「人づくり革命」の基本構想が作成された。そこでは、リカレント教育の推進が謳われている。
- さらに、技術革新を進めるための「統合イノベーション戦略」（2018年6月15日閣議決定）では、AIやビックデータなどを扱う専門家を年数万人規模で育成することが目標として掲げられており、先端IT人材の育成が急務となっている。

出典：研究評価委員会「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開」（中間評価）事業評価分科会 資料6

NEDOが関与する意義

NEDOが実施することで、社会人を対象とした最先端分野の人材育成講座を速やかに開講できる。さらに、人材育成講座を通じて、NEDOの成果普及を行うことができる。

最先端・融合分野 に関する講座の 迅速な展開

- 先端・融合分野について、大学の学部の設置等に先駆けて速やかに講座を開設することが出来る。

社会人向け講座

- 産業界と結びつきの強いNEDOが行うことで、産業界のニーズに沿ったより実践的な人材育成が実施できる

NEDOプロジェクト の成果普及

- NEDOプロジェクトを題材とした講義を実施することで、NEDOプロジェクト成果の知見の活用・一層の普及を図ることができる

事業の目標



企業・大学等の研究・技術開発人材の不足等の課題を解決するべく、

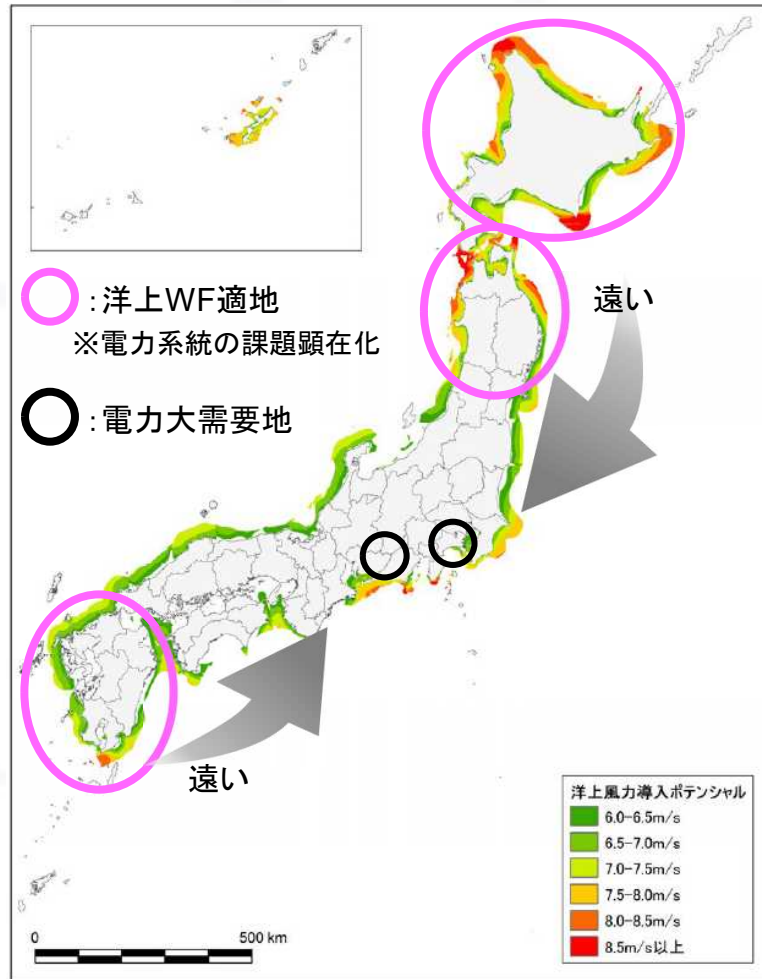
- ① 産学連携の促進を行う「場」(拠点)の形成
- ② 拠点を中心に先端分野や融合分野の技術を支えるため人材育成講座を実施
- ③ 多方面の人材の交流企画を行い、関連技術を含めた新たな技術シーズの発掘や技術の応用・発展を図る
- ④ 周辺研究を実施し、コアプロジェクトの基幹技術や講座への波及効果を図る
- ⑤ 事業終了後も本講座で培ったノウハウ等を継続して展開



2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性



日本の洋上風力の特徴



- 開発不可条件を控除した洋上風力のポテンシャルは約1,380百万kWと推計
- 離岸距離が大きくなると水深が大きくなるため沿岸に帯状に分布
- 電力大需要地から遠方に多くのポテンシャルが存在（北海道・東北・九州で全体の70%）

ポテンシャル推計における開発不可条件

区分	項目	開発不可条件
自然条件	風速区分	6.5m/s未満
	離岸距離	陸地から30km以上
	水深	200m以上

出典：「平成25年度 再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（環境省、2014年8月）にNEDO追記

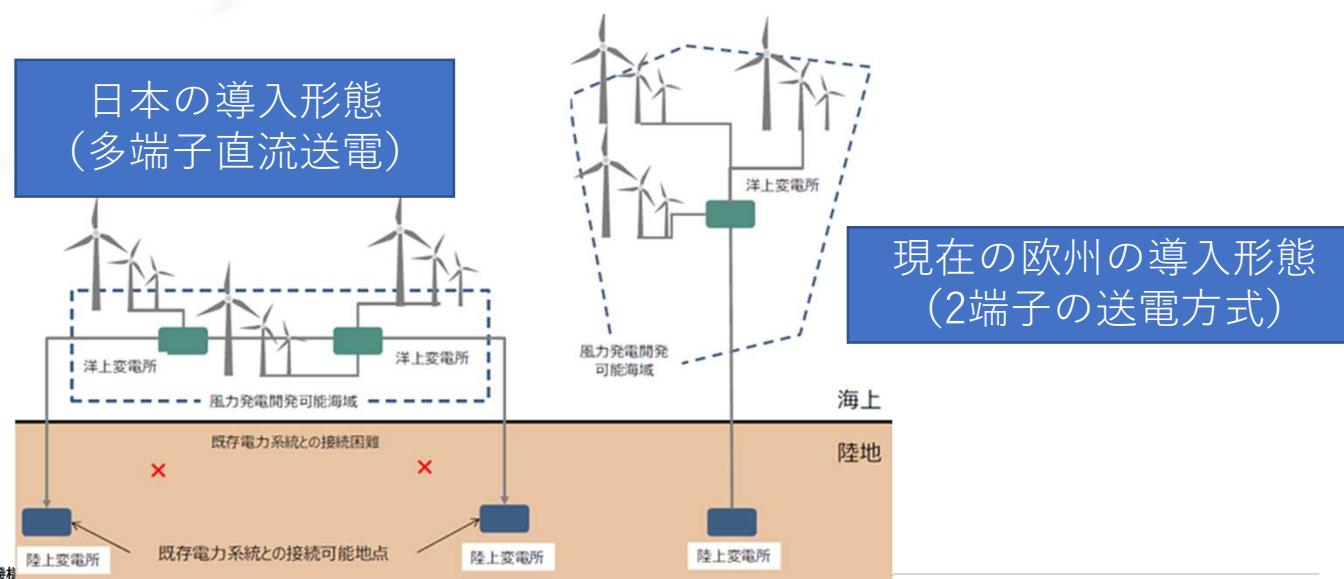
2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

多端子直流送電システムの必要性

- 良好なポテンシャルを持つ北海道、東北、九州において系統の空き容量不足および周波数変動の課題が顕在化し、その課題解消が必要
- 大規模洋上WFを設置する場合、現在の欧州のように遠浅な海域に面的に、かつ遠方に拡大する形態ではなく、沿岸に帯状に洋上WFが順次導入されていくと想定



- 複数の洋上WFと既存の比較的大きな電力系統や需要地とを多端子で接続し、効率的に送電することが可能な多端子洋上直流送電システムの開発が必要
- 多端子洋上直流送電システムの導入形態は、順次拡張しながら導入すると想定。従って、複数のメーカーが参入してシステム構築する可能性が高く、マルチベンダ化に向けた取組みが必要

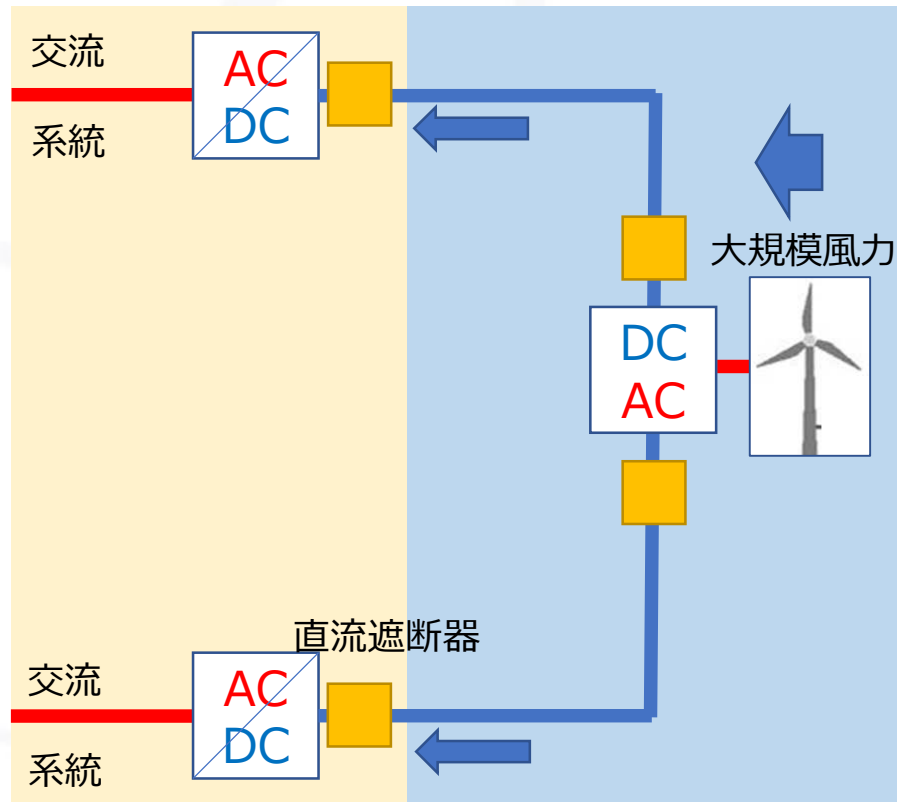


2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

NEDO「多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発」 (2020～2023) ～多用途イメージ～

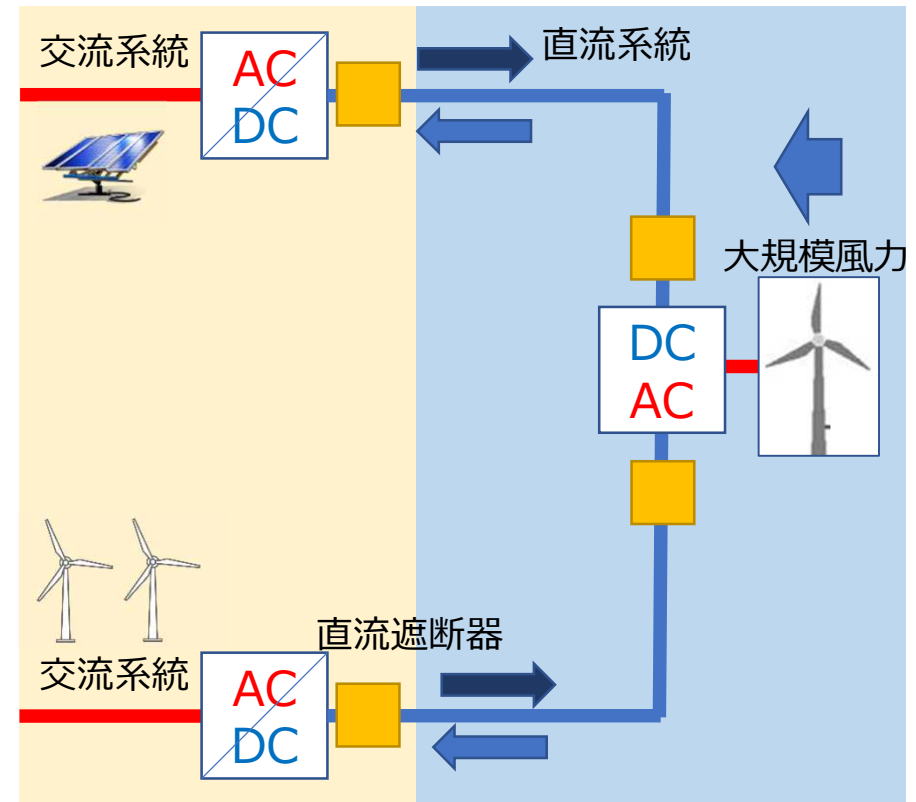


過去事業の多端子HVDC (2015～2019)



- ・大規模洋上風力発電のための長距離多端子送電

多用途多端子HVDC (2020～2023)



- ・大規模洋上風力発電のための長距離多端子送電
- ・遠隔交流系統の連系・潮流制御
→平常時、非常時の電力融通(再エネ増、レジリエンス強化)

2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

NEDO「多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発」 (2020～2023) ～委託概要～



NEDO

【委託事業】(100%NEDO負担)

多用途多端子直流送電システムの開発

多端子化した直流線を用いた、風力を効果的に分配送電する潮流制御技術、ある交流系統から別の交流系統へ直流線を介して送電する潮流制御技術、一部の直流線に事故が生じた際に影響を最小限にするように適切な区間で電流遮断する保護制御技術を開発する。
また、これらの制御を実現するための上位制御ユニットを開発する。なお、この開発には、シミュレーションだけでなく一部実機を用いることでシミュレーションだけでは再現できない挙動なども検証する。

多端子直流送電用保護装置の開発

高速に遮断できる仕様をシミュレーションなどで整理した上で実機の開発を行う。

直流深海ケーブルの開発

水深が深い地域を安価で安全に敷設することが出来る深海ケーブル及びその敷設工法等を開発する。

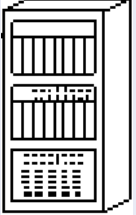
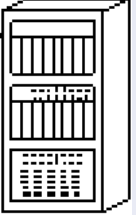
2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性



【参考】システム開発の位置づけ

実証は高額（1000億円規模）⇒機能毎に小型の実機を開発し、デジタルシミュレーションだけでは再現できない挙動を確認
Hardware in the loop(HIL)シミュレーション：主に制御部を実機で開発・検証。

コスト高だが挙動が精密→

	デジタルシミュレーション	HILシミュレーション	実証(参考)
	開発対象：制御＋動作	開発対象：制御	全体
実機器	計算機のみ デジタルシミュレータ 	計算機＋実機（制御部） デジタルシミュレータ  変換器 制御ユニット 事故 検出装置	実機主体（制御部＋動作部） 変換器 制御ユニット 事故 検出装置 系統モデル 変換器本体 直流遮断器  
仮想空間	変換器 制御ユニット 事故 検出装置 系統モデル 変換器本体 直流遮断器  	変換器本体 直流遮断器 系統モデル  	
	過去事業	本事業で実施	今 後

2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

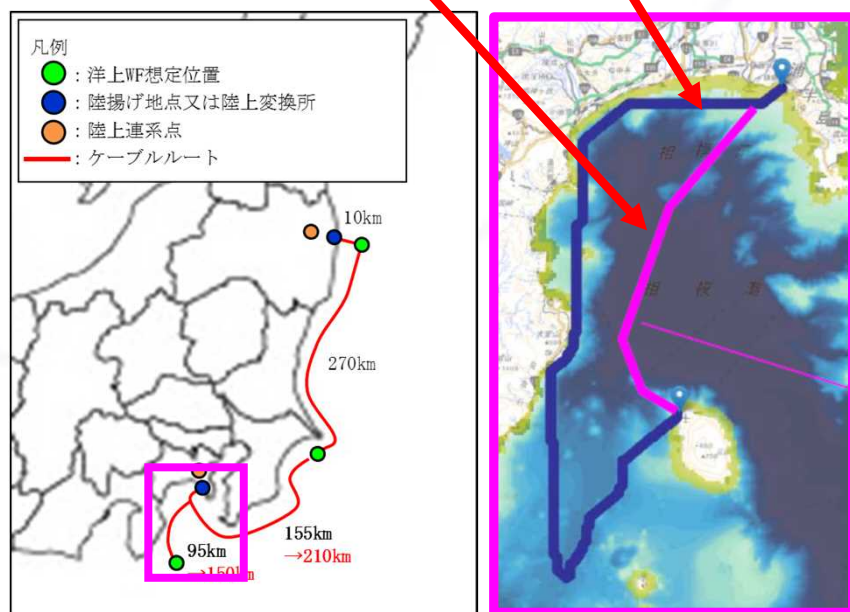
【参考】 深海ケーブル開発の活用イメージ



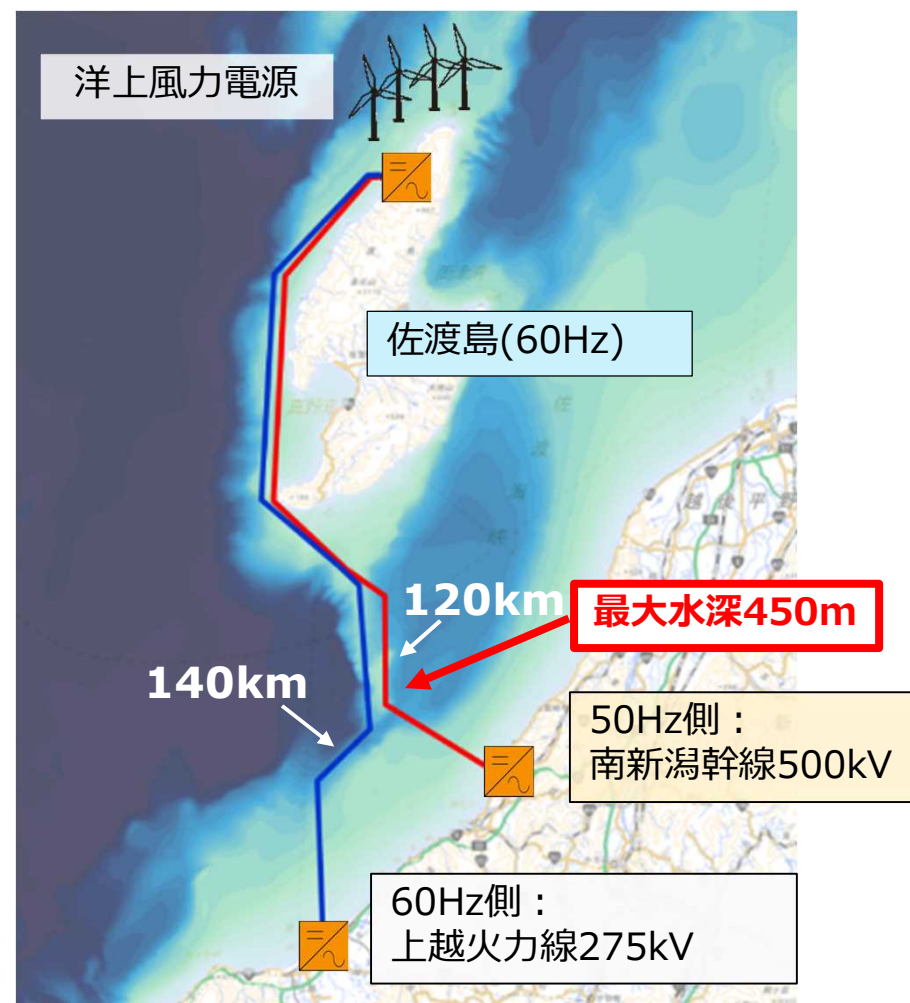
水深1500m級

現行ルート（水深300m）：
約150km(2018)

深海ルート（水深1500m）：
約80km
(現行比 最大40%の費用削減を見込)



水深500m級



2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

NEDO「多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発」 (2020～2023) ～各開発の最終目標～



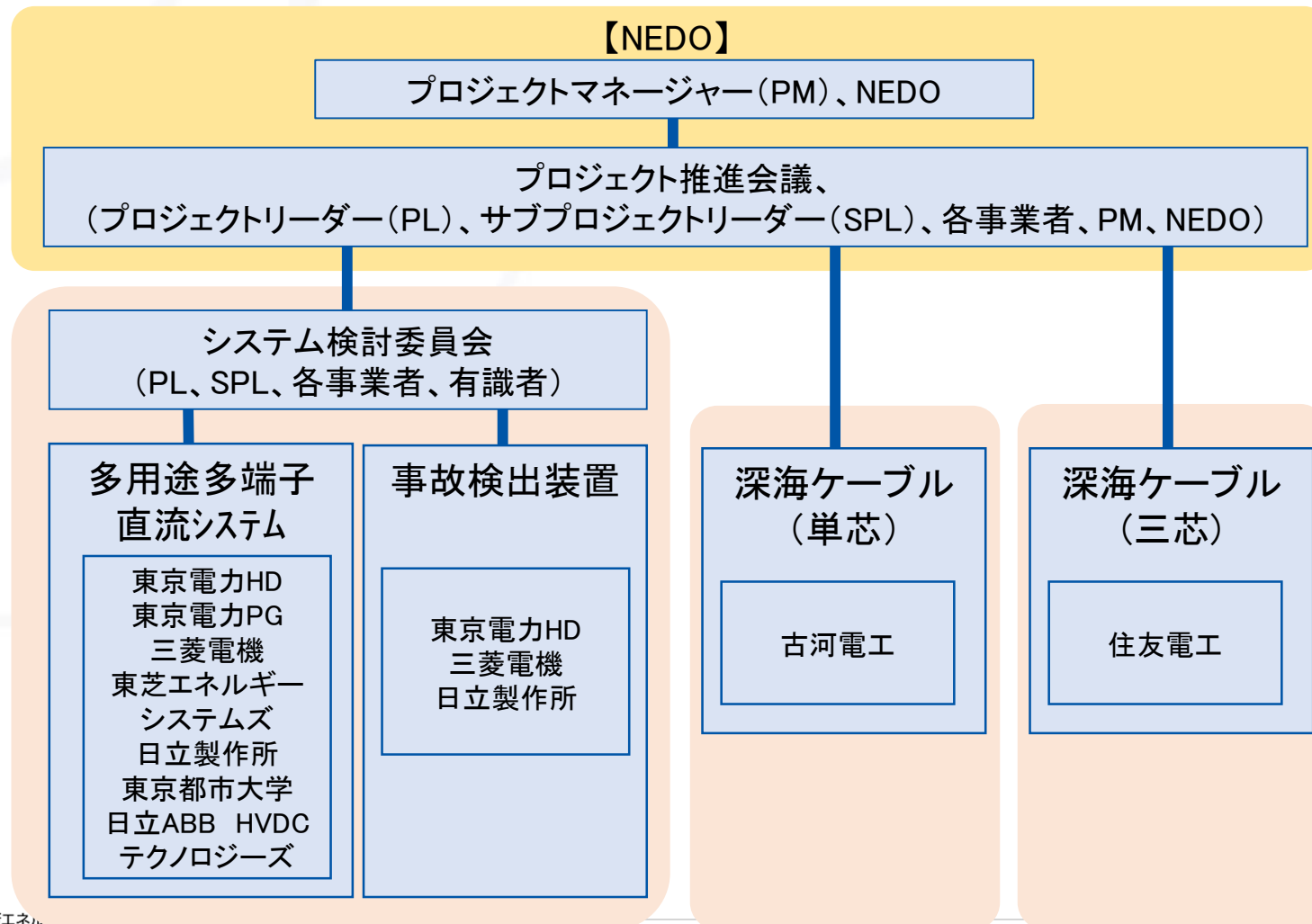
研究開発要素	目標値
多用途多端子直流送電システム 一部実機を用いた洋上風力なら びに地域間連系に貢献可能な 多端子直流送電システムの開発	上位制御ユニットと変換器制御ユニットと保護装置の実機 をデジタルシミュレーション内で構築した多端子高圧直流送 電システムに接続し、実機の挙動（通信 等）を踏まえたシス テムを構築して検証を行う。また、異社間インターフェイスの 指針を整理する。 実機の挙動（通信 等）を踏まえ、モデルケースにおいて適 切に異社間で潮流制御が可能となる上位制御の要求仕 様をまとめる。
多端子直流送電用保護装置 （事故検出装置） 高速遮断可能な実機の開発	実機の挙動（通信 等）を踏まえ、モデルケースにおいて必 要な時間内（事故電流が直流遮断器の遮断可能電流に 収まるような時間内）に遮断できる保護装置を開発し、そ の要求仕様をまとめる。
直流深海ケーブル 低コストで安全な深海ケーブル及 びその敷設工法等の開発	モデルケースにおいて従来の海底ケーブル（水深300m 級）とほぼ同じコストで生産及び敷設可能な深海ケーブル （水深500～1500m級）を開発する。

2. 目的 多用途多端子直流送電システムの重要性

研究開発体制



PL: 東京都市大学 中島教授
SPL: 関西電力送配電 曾我副所長
PM: 西林主任研究員



枠組み・実施計画

1) 人材育成の講座実施

コアプロジェクトの基幹技術又は技術経営に係る人材育成のための拠点を大学等に構築し、技術人材を育成。

2) 人的交流等の展開

コアプロジェクトの基幹技術又は技術経営を中心に、関連技術も含めた研究者、技術者等の人的ネットワークを構築するとともに、人的交流事業等を実施。

3) 周辺研究の実施

コアプロジェクトの基幹技術又は技術経営に関連する研究、その成果の普及や発展に資する派生的研究を実施。

(補足)

コアプロジェクトに係る講座とは、大学等が技術の中核であるNEDOプロジェクトのうち、優れた成果を生み出しつつあるまたは生み出したものを題材として取り扱うNEDO特別講座のこと。一方、コアプロジェクトを持たず、広く技術経営を扱うものを技術経営に係る講座と呼ぶ。

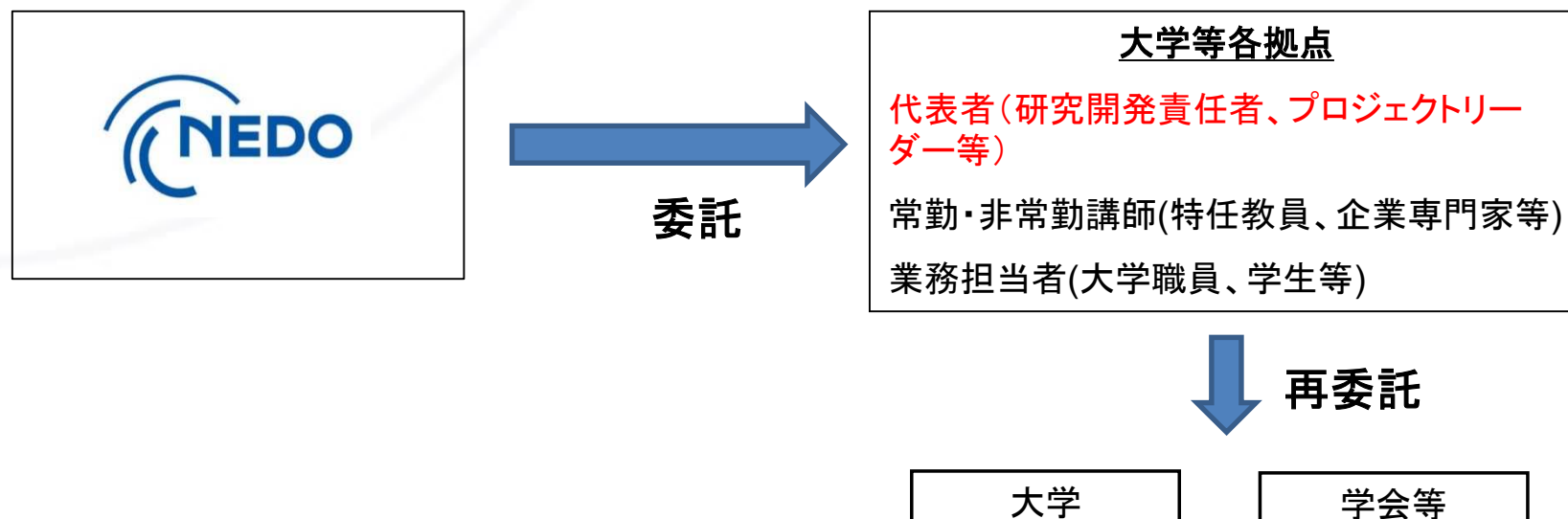
本公募は、コアプロジェクトに係る講座として実施予定。

3. 公募の内容

実施体制



- 本事業は、公募によって本事業の目的に合致する、NEDOプロジェクトの拠点又は技術経営の研究の拠点をNEDOが選定し、**委託により実施**。
- 拠点には代表者を置き、特任教員や企業経営等の専門家等からなる講師（常勤／非常勤）陣を配置。また、若手研究者の育成を図るため、学生・ポスドク等の参加も促進するよう環境を整備。
- **各拠点の指導者と密接な関係を維持しつつ**、本事業の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施。



3. 公募の内容

事業期間と事業規模、応募方法



【事業期間】

2021年度～2022年度(2年間)

【事業規模】

2021年度:2,000万円以内

【応募方法】

Web入力フォームから、必要情報の入力と提出書類のアップロードを行ってください。

＜Web 入力フォーム＞

<https://app23.infoc.nedo.go.jp/koubo/qa/enquetes/09hnk4wia6m0>

※提出書類の詳細や応募期限などは公募要領をご確認ください。