

2022 年度「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」
研究開発課題

【課題-1】カーボンニュートラルに資する洋上風力発電の導入促進に向けた革新的要素技術の国際共同研究開発	
設定理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2050 年カーボンニュートラル実現に向けては、電力部門の脱炭素化が大前提であり、そのためには再生可能エネルギーの導入を最大限図ることが求められる。その中で洋上風力発電は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札となり得る。 ・ 「洋上風力産業ビジョン(第1次)」及び「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、「まずは魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットすることで、国内外からの投資の呼び水とし、事業環境整備等を通じて投資を促進することにより、競争力があり強靱な国内サプライチェーンを構築する。更に、アジア展開を見据えて次世代の技術開発や国際連携に取り組み、国際競争に勝ち抜く次世代産業を創造していく」こととし、日本における洋上風力の導入拡大と産業競争力強化の好循環を達成するための目標を掲げている。 ・ そのような背景の下、NEDO では「グリーンイノベーション基金事業」の中で「洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」を開始し、「次世代風車技術開発事業」、「浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業」、「洋上風力関連電気システム技術開発事業」、「洋上風力運転保守高度化事業」といった研究開発項目を推進している。 ・ 一方、2050 年に向けた洋上風力発電の導入拡大にあっては、現状、安定した偏西風と遠浅な海底という欧州地域特有の自然条件により、欧州では先行して導入されているが、我が国やアジアにおける特徴的かつ複雑な気象・海象条件(急深な海底地形や台風・地震等の厳しい自然環境)を対象とした適地選定や要素技術の最適化には技術的課題があり、我が国に先駆けて洋上風力発電の普及の進んでいる海外研究機関等との連携を通じ、風況観測や資源量予測モデルの構築による発電量評価技術の高度化を図ることで、我が国発の技術として確立することが重要と考える。例えば、現状の観測マストの設置に代わり、リモートセンシング等による革新的な高精度風況観測・予測技術を開発できれば、風況予測にかかる大幅な精度向上とコスト削減が可能となる。 ・ また、導入後の運転やメンテナンス技術の高度化は世界的な課題となっており、「洋上風力の産業競争力強化に向けた技術開発ロードマップ」の中では、運転保守および修理技術の開発や、デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化が位置付けられている。これらの課題は効率的な運転や運用コスト削減に直結する重要なものであるため、現状の民間企業による運転経験の積み重ねに加えて、革新的な技術の導入によって予め対策を講じておくべ

	<p>き課題である。このため、国際連携により、国内で開発されている技術に、諸外国の試験用インフラの活用や洋上風力運用経験が豊富な諸外国の先進的技術・知見を取り入れることで、導入後のコスト削減に資する革新的な維持・管理技術としての確立が求められている。例えば、海外で直面しているエロージョン現象については、近い将来、我が国にとっても解決すべき課題となるものであることから、その現象の解明を通じて予測・対策技術の開発を先行して進めることにより、導入時の耐用年数を大幅に延長することが可能となり、運用コストの大幅な削減が期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以上の背景を踏まえ、本テーマでは、洋上風力発電の導入拡大に向け、国内外の先進的技術などを活用しながら、我が国特有の気象・海象条件等を踏まえた最適化を図るための風況観測や適地選定にかかる革新的な要素技術や、将来の設置を見据えた高精度なメンテナンス技術を開発し、風況予測の大幅な精度向上や運用コスト削減を図る。具体的には、2040年以降の実用化につながる以下(技術例)のような革新的な要素技術の創出を目指す。
技術例	<ul style="list-style-type: none"> ・ リモートセンシング等による高精度風況観測・予測技術の革新的要素技術開発 ・ 数値シミュレーション等による洋上風力発電導入の適地選定や、導入の最適化を図るための革新的統合モデルの要素技術開発 ・ ブレードに生じるエロージョン現象の対策等、高度な運用・メンテナンス技術の革新的要素技術開発

【課題-2】 カーボンニュートラルに資する革新的なアンモニア製造技術の国際共同研究開発

設定理由

- ・ 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、燃焼時にCO₂を排出しない燃料アンモニアが発電や船舶用燃料として期待されている。また、アンモニアは水素キャリアとしても利用可能であり、将来の水素社会の実現に向けても国際的に注目されつつある。
- ・ アンモニアは従来、肥料や化学品原料として使われており、長年に亘り、化石燃料由来の水素を原料として、ハーバーボッシュ(HB)法により、高温・高圧下で鉄系触媒を用いて大量生産されている。現在アンモニア生産で排出しているCO₂は、世界で年間4.5億トンにも上る。このため、カーボンニュートラル社会の実現に向けてアンモニア利用を拡大していくためには、アンモニア製造プロセスにおけるCO₂削減が必要で、再生可能エネルギーの利用や製造時に必要なエネルギー投入削減に向けて、従来法に代わるアンモニア合成の技術革新が不可欠である。
- ・ 2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、2050年の温室効果ガス排出量の実質ゼロに向けた実行計画の中で、アンモニアを燃料として用いる「燃料アンモニア産業」として位置付けられ、長期的には、アンモニアの利用拡大に適切に対応するため、新触媒の開発や製造・輸送・貯蔵プロセスの大規模化や効率化、再生可能エネルギー由来での安価なグリーンアンモニア製造技術の開発を進めていくこと等が掲げられている。また、「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」にかかる研究開発・社会実装の方向性において、アンモニアの社会実装モデルとして、需要と供給を両輪で拡大させていくことが重要視されている。
- ・ NEDOにおいても、「グリーンイノベーション基金事業」の中で、「燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」を開始し、「アンモニア供給コストの低減」や「アンモニアの発電利用における高湿焼化・専焼化」にかかる技術開発を通してアンモニア製造の低コスト化を目指した触媒開発やアンモニア電解合成等技術の開発を推進している。
- ・ 他方で、アンモニア製造・利用に向けては、米国 ARPA-E や EU HORIZON2020 が推進するプログラムにおいても、変動する再生可能エネルギー利用に対応する分散型のアンモニア合成技術や、プラズマ、膜反応合成、光触媒、電解合成、電気化学的合成等を活用した低温・低圧条件下での新規アンモニア合成にかかる様々な要素技術の開発が進められている。
- ・ そこで、本事業では、将来我が国で利用拡大が望まれるグリーンアンモニアの生産に資する要素技術を育成することを目指し、アンモニア合成にかかる先進技術や知見等を有する国や、我が国より再生可能エネルギーが普及している地域との国際連携により、従来のHB法に取って代わるような、エネルギー消費やCO₂排出量を抑制した、これまでにない新規のアンモニア合成技術や分離・濃縮等要素技術の確立や、CO₂フリーのグリーンアンモニア製造に向けて、これまでの大型で一極集中生産型ではなく、輸送や貯蔵コストの削減も可能な小型で分散型のアンモニア製造システム等を開発する。具体的には、本テーマでは、他の国・地域との共同研究開発を通じて、相互の得

	<p>意領域の知見を融合することにより、2040 年以降の実用化につながる以下（技術例）のような革新的なアンモニア製造技術開発の創出を目指す。</p> <ul style="list-style-type: none">・ なお、本課題では水素製造技術単体は除外するものとする。ただし、CO₂ 排出量を抑制したアンモニア製造プロセスの一環としての水素供給技術は対象とする。
技術例	<ul style="list-style-type: none">・ 従来より低温、低圧下での新規触媒の利用や種々の要素技術の組み合わせによる革新的アンモニア合成技術の開発・ 革新的アンモニア分離・濃縮技術の開発・ 出力変動する再生可能エネルギー利用の下での革新的かつ安定的な分散型アンモニア製造システムの開発