

1. 件名

持続可能な大規模火力発電実現に向けた、アンモニア等の発電・輸送技術の俯瞰的動向調査

2. 目的

我が国の電力部門の脱炭素化においては、変動電源を主とする再生可能エネルギーの大量導入だけでなく、ベースロード電源としても大きな役割を果たす大規模火力発電の燃料の脱炭素化が必要である。これを経済的に実現するためには、海外の化石燃料等に基づく脱炭素燃料を大量・安価に輸送するエネルギーキャリア技術の社会実装が重要となる。特にアンモニアは、直接利用技術の急速な進展から、石炭火力発電への大規模混焼実証計画をはじめ、多様な産業での利用が期待されている。他方、発電分野においては、化石資源を燃料とした場合にも CO₂ を回収・貯留(CCS)することで脱炭素することも、経済的に有用な手段として期待されているため、脱炭素化に向けては発電所の立地や既存インフラ、周辺環境などを勘案して技術選択が行われると想定される。本調査では、アンモニア技術開発の方向性検討に資するファクトを得ることを目的に、アンモニアを中心としたエネルギーキャリア技術、および発電時の CO₂ 回収とその輸送を含めた CCS 技術について、世界の最新の技術動向を調査する。

3. 内容

(A) 『アンモニアを中心としたエネルギーキャリアの最新動向および技術調査』

アンモニアを中心としたエネルギーキャリア技術の最新動向を調査する目的で、当該技術領域の直近5年程度の動きを調査し、「エネルギーの大規模・長距離輸送」の実現という観点で、有望なキャリア技術を抽出する。その上で、それぞれを社会実装していくために必要な技術課題を分析し、日本が取り組むべき開発の方向性と、研究開発に限らない導入促進の仕組みづくり・政策について検討する。

(A-1) アンモニアと他のエネルギーキャリア技術の分析

アンモニアがなぜ必要であるかを明らかにするために、また、アンモニアのエネルギーキャリアとしての特徴を把握する上で、根拠になる背景や情報の整理を行う。そのために、アンモニアの参照情報として、下記のような他のキャリアの特徴を整理し、調査・分析を実施する。ただし、アンモニアの必要性把握、また、特徴抽出が目的であるので、個別技術との直接比較は行わない。

＜参照する他のエネルギーキャリア技術＞

- ✓ 無機ハイドライド法（アンモニアを除く、その他[注1]）
- ✓ 有機ハイドライド法（トルエン、ジベンジルトルエン、その他[注1]）
- ✓ 液化水素
- ✓ 高圧水素
- ✓ 水素吸蔵（合金、炭素材料など） [注1]
- ✓ 合成メタン など

[注1] 文献調査・論文検索などを基に、長期的に可能性のあると判断できる材料を特定し、調査の対象とする。

また、特に長期的に可能性のあると判断できるエネルギーキャリア(材料)を複数特定し、それらを調査(A-2)の対象とする。特定においては、下記『調査・比較項目』を例に、複数項目を用いた総合評価を行い、NEDOと協議の上決定する。

<調査・比較項目>

- ✓ 物性情報（エネルギー密度、製造工程・利用工程におけるエンタルピー変化、必要温度など）
- ✓ エネルギー効率（製造工程～利用工程）
- ✓ 貯蔵・輸送の容易性（温度・圧力条件、貯蔵中の損失などの観点）
- ✓ スケールアップの可能性
- ✓ 安全性
- ✓ 大規模化および利用拡大に向けたエネルギーキャリアや設備に関する材料の制約（希少材料使用や、必要量と現生産量との乖離など） など

(A-2) アンモニアを中心としたエネルギーキャリア技術の現状分析と課題抽出

調査(A-1)で特定したエネルギーキャリア技術において、特に注力すべき課題を抽出する。ただし、本項目に関して、液体水素、および、トルエンを利用した有機ハイドライド法については、調査対象としない。

<調査項目>

- ✓ 各エネルギーキャリア技術の課題整理。以下の粒度で課題を整理することを想定する。
 - ・ 製造技術
 - ・ 利用技術
 - ・ 貯蔵技術
 - ・ 輸送技術
 - ・ その他の技術
 - 共通基盤技術（評価方法、認証など）
 - 社会受容性向上のための技術（環境、生物保護）
- ✓ 日本及び世界の主要企業・研究機関等における技術開発の現状や開発の方向性
- ✓ 既存もしくは今後想定される産業構造（サプライチェーン、ビジネスモデル等）の把握
- ✓ 製造・貯蔵・輸送コストと見通し（大規模・長距離輸送を想定、～2050年）
- ✓ 既存設備の利用可能性とそのポテンシャル など

(A-3) 技術開発の方向性の検討

(1) および(2)の調査結果に基づき、日本が取り組むべき開発の方向性と、研究開発に限らない導入促進の仕組みづくりについて検討する。有識者による委員会の設置・開催は、必要に応じてNEDOと協議の上、決定する。当委員会を開催する場合、付随する委員会の運営業務（委員候補の選定、会議資料の作成・準備、委員への旅費・謝金の支払い、議事録の作成等）も行うこと。

(B) 『火力発電の脱炭素化に向けた発電技術およびCO₂回収・輸送・貯留技術の動向調査』

本調査では、我が国最大のベースロード電源である大規模火力発電の脱炭素化実現のため、火力発電技術、及び化石燃料を使用した際に活用するCO₂回収・輸送・貯留技術について国内外の現状分析と、技術的、経済的、政策的な課題の整理を行う。その上で、脱炭素技術の導入およびその促進において、日本が取り組むべき方向性について検討する。

(B-1) 世界及び日本の政策動向、技術動向、産業動向の現状把握

世界及び日本のレポート、文献や関係者からのヒアリング等を通じて、それぞれの基礎となる情報の収集を行う。特に以下に列挙する項目に関する調査分析を含むこととする。

<技術項目>

- ✓ 大規模火力発電
 - ・ 石炭火力発電（バイオマス混焼技術含む）
 - ・ 天然ガス火力発電
 - ・ アンモニア等のガスタービン発電（専焼・混焼） など
- ✓ CCS (Carbon Capture and Storage)
 - ・ CO2回収技術
 - ・ CO2輸送技術
 - ・ CO2貯留・モニタリング技術

<調査項目>

- ✓ 日本及び世界の導入目標、導入状況及び関連する政策
- ✓ 日本及び世界の主要企業・研究機関等における技術開発の現状や開発の方向性
- ✓ 市場動向及び産業構造（サプライチェーン、ビジネスモデル等）の把握
- ✓ コスト見通し（～2050年）

(B-2) 火力発電および CCS の技術課題の整理

(B-1) で調査・分析した内容を踏まえ、カーボンニュートラル燃料への燃料転換およびCCSを活用した脱炭素化（新設、もしくは既存火力の転換）に向けたボトルネック課題の抽出を行う。
特に以下に列挙する項目に関する調査分析を含むこととする。

<調査項目>

- ✓ 競合技術との比較分析（疑似調整力や、その他新技術。ただし原子力発電は除く。）
- ✓ 日本の強み・弱み分析、技術的・経済的・制度的課題などのボトルネックの整理
- ✓ 火力発電を新設、もしくは既設火力を更新することによる脱炭素技術の導入において、導入技術選定となる要因（例：未利用土地面積、長期貯蔵性、港湾設備の状況 など）
- ✓ その他の技術
 - ・ 共通基盤技術（評価方法、認証など）
 - ・ 社会受容性向上のための技術や方策
- ✓ 研究開発に限らない脱炭素技術導入促進の仕組みづくりの検討

(B-3) 技術開発の方向性の検討

(B-1) および (B-2) の調査結果に基づき、日本が取り組むべき開発の方向性について検討する。
なお、上記 (B-1) および (B-2) の実施においては、該当分野における有識者から構成される委員会を設置・開催する。また、付随する委員会の運営業務（委員候補の選定、会議資料の作成・準備、委員への旅費・謝金の支払い、議事録の作成等）も行うこと。

4. 調査期間

NEDO が指定する日から 2023 年 3 月 31 日（金）まで

5. 予算額

2,000万円以内（単年度）

6. 報告書

提出期限：2022 年 3 月 31 日（金）

提出方法：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

7. 報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

以上