

仕様書

環境部

1. 件名

カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電技術推進事業／ブルーアンモニア製造技術に関する実現性検討

2. 目的

アンモニアは劇物であるものの、化学工場では肥料や化学品などの原料として、また発電所では脱硝用に利用されており、運搬や保管などに関する取扱い方法がすでに確立している。また、燃焼時に CO₂ を排出しないため、発電所や工業炉等において燃料として用いることが可能となれば、CO₂ 排出量の大幅な抑制が期待される「温暖化対策の有効な手段の一つ」となり得る。2020 年 3 月に経済産業省が策定した「新国際資源戦略」では、気候変動問題への対応として、燃料アンモニアの利用拡大のための技術開発が必要とされており、2050 年カーボンニュートラル達成に向けた具体的な方策を示した「グリーンイノベーション戦略」においては、電力、運輸、熱、産業プロセスのあらゆる分野で低炭素化に向けた取り組みを推進していくことの重要性が示されるとともに、その一つにアンモニアを燃料として用いる「燃料アンモニア産業」に関する戦略が策定されている。

一方、アンモニアは天然ガスを原料として、水蒸気改質法とハーバー・ボッシュ法を組み合わせで製造されており、最新鋭の設備においてもアンモニア 1t の製造に対して 1.6t の CO₂ を排出する。このため、原料である天然ガスから排出される CO₂ のオフセット、並びに製造プロセスの脱炭素化までを含めた完全な CO₂ フリーの「ブルーアンモニア※」を供給可能とすることが重要な課題である。さらに高温高圧下のハーバー・ボッシュ法から低温低圧下で製造する手法が国内より開発されており、従来に比べよりマイルドな条件下で同等以上の合成効率を達成できることが期待されている。

本検討では、将来のカーボンニュートラル達成に向けたアンモニア利用拡大を見据え、完全に CO₂ フリーとなるブルーアンモニアの製造プロセス全体の脱炭素化、最適化の検討および、そのコスト競争力を見据えたブルーアンモニア製造技術の実現性検討を行う。さらに将来、海外の天然ガス田での大規模ブルーアンモニア製造に必要な要素技術を調査した上で、国内で小規模模擬試験を想定した実証モデルの検討に取り組むことを目的とする。

※ブルーアンモニア：化石燃料由来であるが、製造時に排出される CO₂ を分離・回収し、大気への CO₂ 排出を抑制して製造されたアンモニア。

3. 内容

(1) ブルーアンモニアの製造プロセスの検討

天然ガスを原料とした水蒸気改質法とハーバー・ボッシュ法の組み合わせに CCS/CCUS を加

えたアンモニアの製造方法とは異なり、より製造プロセス全体からの脱炭素化が容易で、製造プロセス全体での最適化について検討すること。なお、上記のプロセス検討の際には以下の条件を満たすものとする。

- (1)-1. 提案するブルーアンモニア製造方法において天然ガスからの CO₂ 回収効率が 90%以上であること。
- (1)-2. 製造プロセス全体の最適化は、①物質収支バランス、②熱バランス、③省エネ(回転機器や昇圧、昇温機器の動力エネルギーなど)の観点で検討すること。
- (1)-3. 天然ガスからの水素製造方法として、自己熱改質法(Autothermal Reforming 法: ATR 法)を含めること。
- (1)-4. アンモニア合成方法はハーバー・ボッシュ法および国内で開発された新触媒法の両方でプロセス検討をすること。

(2) 海外の天然ガス田での大規模ブルーアンモニア製造プラントの基本設計の検討

(1)にて検討したブルーアンモニア製造プロセスで、1プラントの製造規模を 6,000 トン/日と想定した場合の基本設計を実施し、以下を提示すること。また、原料天然ガスのコストを設定した場合に、従来法(水蒸気改質とハーバー・ボッシュ法の組み合わせ)に CCS/CCUS を含めたものと提案する製造方法とのコストを比較し、提案する製造方法にコスト競争力があることを提示すること。

- (2)-1. 海外のブルーアンモニア製造候補地の選定、ならびに生産規模
- (2)-2. プロセス全体の系統図(主要機器のみ)
- (2)-3. プロセスフロー図における物質収支(熱収支も含む)
- (2)-4. 主要機器概略仕様(外形図が作成できる程度)
- (2)-5. 全体レイアウト図(主要機器のみ)
- (2)-6. コスト比較表(従来法+CCS/CCUS vs 提案するブルーアンモニア製造方法)

(3) 国内実証プラントの検討

(1)及び(2)を前提とした上で、国内ガス田を利用した小規模の実証プラントを検討し、以下を提示のこと。

- (3)-1. 国内の実証サイト候補地の選定
- (3)-2. プロセス全体の系統図
- (3)-3. プロセスフロー図における物質収支(熱収支も含む)
- (3)-4. 主要機器仕様
- (3)-5. 全体レイアウト図

(4) 報告書作成

上記結果を取り纏め、報告書を作成するとともに、必要に応じて、NEDO へ進捗等を2~3回程

度報告すること。

また、中間報告として、2021年12月24日(金)までに主要な結果をNEDOへ提出すること。

4. 実施期間

NEDOが指定する日～2022年3月18日(金)

5. 予算額

680百万円程度以下

6. 報告書

提出期限:2022年3月18日(金)

提出方法:NEDOプロジェクトマネジメントシステムによる提出

記載内容:「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、作成の上、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