

2021年7月29日

グリーンイノベーション基金事業「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）に対する意見

東京ガス（株）アドバイザー  
一社）クリーン燃料アンモニア協会 代表理事  
村木 茂

## 〔全体〕

アンモニアは燃焼時に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を排出しないため、2050年カーボンニュートラル実現に向け、脱炭素燃料の有力な候補の1つとして期待されている。現在、アンモニアは肥料や工業原料として用いられており、既存のインフラも存在するが、燃料としてアンモニアを利用する場合、量的、価格的にもさらなる取組みが必要である。燃料アンモニアについては、これまで日本での取組みが世界をリードしてきたが、今後、グローバルなサプライチェーンの構築に向け、日本がさらにリーダーシップを発揮するチャンスがあり、昨年来、燃料アンモニア導入官民協議会で社会実装に向けた議論を進めている。

燃料アンモニアの社会実装には、エンジニアリング的な取組みが重要であるが、燃料アンモニアの製造および利用の両面でのイノベーションを目指した研究開発による後押しは極めて有効であり、本基金による研究開発プロジェクトの推進には大いに期待する。

## 〔アンモニア製造〕

## ① - 1 アンモニア製造新触媒の開発・実証

- アンモニア製造は、従来から天然ガスもしくは再生可能エネルギー由来の水素と空気中の窒素を、高温、高圧力下で反応させるハーバーボッシュ（HB）法で製造されている。このHB法は100年以上にわたり、改良がなされており、完成度の高い技術である。これを凌駕する技術を開発し、アンモニア製造におけるコスト削減を図るという取組みは極めてハードルは高いがその意義は大きい。
- 新触媒の開発により、OPEX15%削減を目標としているが、極めてハードルが高い。したがって、提案内容を精査し、最大3年間でステージゲート評価を確実に実施し、次のステップへの進むかどうか見極めを行う必要がある。
- また、新触媒によるOPEX15%削減の可能性評価を確実に行うために、技術目標も明確にする必要がある。現行のアンモニア合成触媒は鉄系でコストが安く、耐久性も10年以上と極めて長い。新触媒のコスト上昇を極力抑え、それを凌駕する活性を達成できるようにする必要がある。例えば現行プロセスと同等の平衡転嫁率を確保することは求めていくべきであり、目標として30%程度と掲げることも考えられる。また、耐久性について、高寿命化を目指す中で、耐久性の評価方法の確立も含めて検証できるようにする必要がある。
- また、コスト削減目標としてOPEXのみしか掲げられていないが、低圧下すると反

応器が大きくなり、設備コストアップになることも懸念されることから、少なくとも設備コストなど CAPEX アップがないことも掲げる必要もある。低温低圧と掲げているが、開発される新触媒に応じた CAPEX も含めた最適な温度、圧力条件でのプロセス検討が重要である。

#### ① -2 グリーンアンモニア電解合成技術の開発・実証

- 現在、再生可能エネルギー由来のグリーンアンモニアの製造コストは非常に高い。再生可能エネルギーから水素製造を経ず、アンモニアが直接製造できれば、大幅なコストダウンが期待できる。特に将来、グリーンアンモニアへのニーズが高まることが予想され、この技術が開発され、実用化できれば、大幅なコストダウンの実現とこの分野での日本の高いプレゼンスの発揮ができる可能性があり、本基金でぜひ取り組むべきテーマと考える。ただ、実用化に向け、ハードルは高く、最大4年間程度でステージゲート評価を十分に行い、次へのステップに進めるかどうか見極めを行う必要がある。
- 3つのアプローチが提示されているが、予算規模が許されるなら3つとも取り組むことで競い合う中で技術の完成を加速させていくことが望まれる。もし予算での制約があるならば、1つか2つに絞ってでも取り組むべき課題であると考え。プロトン伝導体法はアンモニア生成が確認されており、反応が明確、シンプルで最も可能性が高いと思われる。熔融塩法は、小職が PD を務めた SIP エネルギーキャリアでも議論があり、その後の進展を精査する必要がある。Mo 触媒法は、還元剤のヨウ化サマリウムを電解により還元再生するプロセスを必要とし、2段プロセスであること、また主反応が水存在下での化学反応でもあり、アンモニアが水溶液として生成する課題がある。いずれにしろ、各テーマの採択にあたっては十分に提案内容を精査する必要がある。

#### [アンモニア利用]

#### ② アンモニアの発電利用における高混焼化・専焼化

- 石炭ボイラーで 20%混焼の実証はすでにスタートしているが、石炭火力の低炭素化に向けて、さらなる高混焼率化、専焼化は非常に重要な課題である。また日本を含めアジアの石炭ボイラーは2つの方式（対向式と旋回式のバーナー）に2分されており、日本の技術の国際的プレゼンス向上にも2方式への対応が必要。また高混焼率化の先に専焼化はあるが、最適な専焼化のためには最適バーナーアレンジの開発とボイラーの新たな設計も必要である。また、アジア圏での石炭火力発電所は若く（平均12~13年）、また資金的にもガス火力への転換は容易でないため、これらの技術は、日本の技術協力の目玉になると考える。
- 専焼化技術の採用に関して、石炭ボイラーかガスタービンかはそのタイミングと各々の電力会社の事情にもよると思われ、石炭ボイラーおよびガスタービンでの高混焼率化、専焼化に向けての課題克服に異なる技術が求められるため、それぞれに対

応した技術開発・実機実証を行うことで脱炭素化への効果的な取り組みが実現するものとする。

○ガスタービンでは、主に2M~40MWクラスの中型と数100MWクラスの大型がある。大型はまずはNEDO事業で開発されている水素タービンの技術をベースに、アンモニアを排熱で分解して水素として供給する方式が検討されているが、将来の主力Cフリー電源として脱炭素化にグローバルに貢献が期待される大型についてはアンモニアの専焼化技術に日本として先行して取り組む必要がある。

中型は、高混焼率化まで開発が進められており、早期の専焼化技術の開発の可能性が高い。また、日本も含めたアジア圏で分散型電源として市場性が高く、アンモニア専焼化によりこの分野での早期の脱炭素化を促進することが可能になり、本基金で取り組むべき重要な技術開発テーマと考える。

以上