

オートサーマル式（ATR式）アンモニア分解触媒の技術開発目標/体制及び技術開発の必要性

事業の目的・目標

大規模水素サプライチェーン構築に資するATR式アンモニア分解触媒の開発を行うことにより

- 外部加熱が不要な、独立型水素供給システムの構築
- アンモニア分解技術の高効率化・低コスト化を行い、水素社会の早期実現を目指す

アンモニア分解におけるATR式の優位性

✓ 触媒のみで酸化/分解反応(*)を行うため、外部加熱用の燃烧炉が不要
⇒ 反応器構造を簡素化することおよび熱ロスを小さくすることができる
→CAPEXおよびOPEX低減が期待

(*) 酸化： $\text{NH}_3(\text{g}) + 3/4\text{O}_2(\text{g}) = 1/2\text{N}_2(\text{g}) + 3/2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 317\text{kJ/mol}$
分解： $\text{NH}_3(\text{g}) = 1/2\text{N}_2(\text{g}) + 3/2\text{H}_2(\text{g}) - 46\text{kJ/mol}$

図：研究実施体制

図：各アンモニア分解方式の反応器概要

ATR式アンモニア分解の技術開発概要

※2025年度成果：黄ハイライト

ATR式アンモニア分解触媒の開発

アンモニア分解設備の大規模化に向けた、触媒開発のポイント

- 効率的にアンモニアから水素を取出せる触媒(触媒形状を含め)
- 触媒充填・交換の観点からハンドリングしやすいこと

→ペレット形状など生産技術確立へ

【圧壊強度試験結果】

Ref.製品触媒 ラボ機 量産機

ATR式アンモニア分解触媒

【触媒成型体の常圧連続試験結果】

NEDO目標値

【反応条件】

- 反応管I.D.：φ60
- 触媒層長：60 mm^L
- 反応圧力：常圧

写真：量産機触媒

写真：高圧反応器

ラボ機で確立した手法を基に量産機でのペレット製造を実施

- 成形体の強度：製品化触媒と同等以上
- 常圧における触媒性能（初期性能）：ラボ機と同等

1MPa超の条件でオートサーマル試験を実施できる高圧反応装置を構築(ラボスケール)

- 現在、本装置を使用し、高圧条件で試験を実施、およびシミュレーション可能な反応モデル式を構築中。

商用規模のATR型アンモニア分解設備の概念設計

初期商業概念設計を完了し、経済性検討を実施

- 水素規模：数ton/h～十数ton/h程度を想定
- 反応熱を直接供給できるため高熱効率となり、反応器を大幅に小型化できることより、外部加熱式に対する経済優位性を確認

図：商用機のプロセスフロー図

高圧ベンチ装置の実証試験

詳細設計実施中

- 火力発電所敷地内での試験を予定
- 設計の進捗に応じた安全性評価を実施し、設計に反映

課題・今後の取組

- 高圧条件下におけるATR反応特性を明らかにするべく、高圧ラボ試験の継続、高圧ベンチ試験の実施を行う
- 得られた触媒評価及びプロセス評価結果を商業概念設計へのフィードバックを行う

商用化に向けて

- 上記より商用規模における技術優位性を確認し、早期の商用化に繋げる

事業項目	2023年度				2024年度				2025年度				2026年度			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
①ATR式NH ₃ 分解触媒の開発 - 触媒成型体の基本仕様の確立 - 高圧条件下での触媒成型体評価																
②商業機概念設計の検討 - 初期商業機概念設計 - 概念設計アップデート																
③試験装置のプロセス設計 プロセス設計																
④実証試験 - 設置検討 - 試験設備準備 - 高圧ベンチ試験																

図：実施スケジュール

連絡先：株式会社JERA 技術経営戦略部 問い合わせ先：<https://www.jera.co.jp/contact/>

株式会社日本触媒 環境触媒研究部 問い合わせ先：<https://www.shokubai.co.jp/ja/inquiry/>

千代田化工建設株式会社 事業共創部 問い合わせ先：<https://www.chiyodacorp.com/jp/contact/index.php>