

大規模アンモニア分解向けオートサーマル式アンモニア分解触媒の技術開発

団体名：株式会社JERA、株式会社日本触媒、千代田化工建設株式会社

発表日：2024年7月18日

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

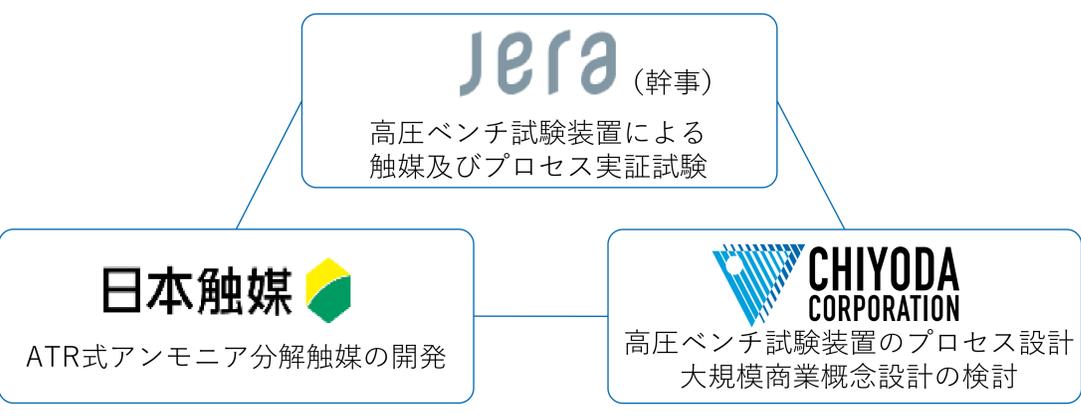
実施体制及び各社の役割

- 株式会社JERA：ベンチ試験の実施、評価
社会実装に向けた課題を抽出
- 株式会社日本触媒：触媒基本製法の確立
- 千代田化工建設株式会社：ベンチ試験装置の設計
商用機のプロセス設計の課題抽出

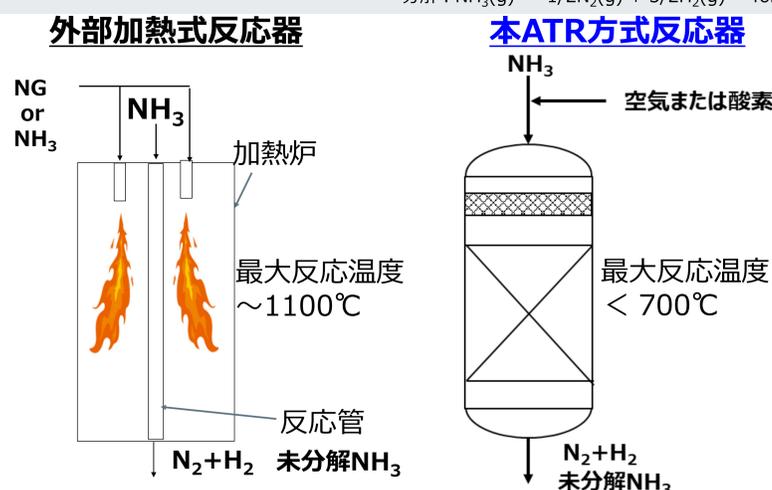
アンモニア分解におけるATR式の優位性

- ✓ 触媒のみで酸化/分解反応(*)を行うため、外部加熱用の燃焼炉が不要
⇒ 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

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目的とし、以下を実施

ATR式アンモニア分解触媒の開発

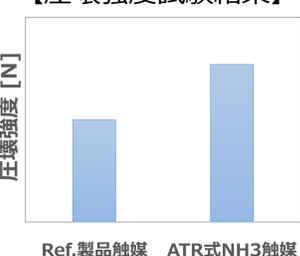
アンモニア分解設備の大規模化に向けた、触媒開発のポイント

- ✓ 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**

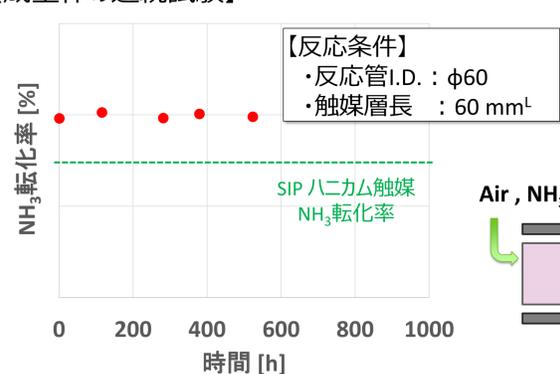
【圧壊強度試験結果】

ペレット触媒(写真)

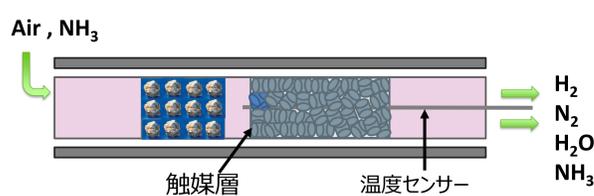


- ✓ SIPで開発した触媒をベースに成型体作製条件を確立
- ✓ 成型体の圧壊強度は、製品化触媒と同等以上

【成型体の連続試験】



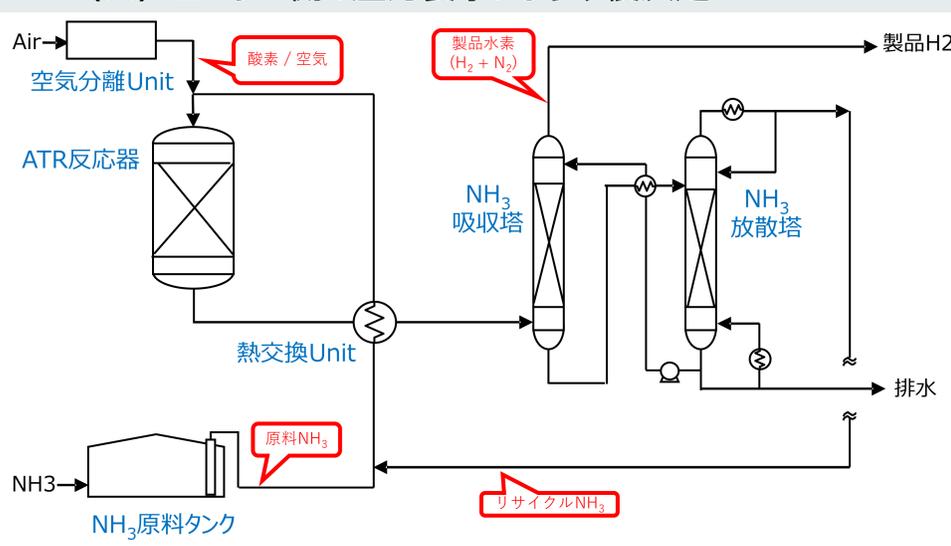
- ✓ 作製した成型体を用い、1,000時間の連続試験を実施
- ✓ NH3転化率 安定に推移



商用規模のATR型アンモニア分解設備の概念設計

商用機のプロセスフローのベースケースを作成

- ✓ 商用機ベースケースのプラント規模の検討
 - ・ 水素規模：数ton/h～数十ton/h程度
- ✓ プロセス全体の熱マネジメントシステムの構築
 - ・ 反応器入口出口の熱交換Unitにより熱効率を向上
- ✓ アンモニア回収Unitのプロセス条件の検討
 - ・ 回収Unitの製品水素ガスの圧力：～数MPaG (※)
 - (※) ユーザー側の圧力要求により今後決定



図：商用機のプロセスフロー図

スケジュール

事業項目	2023年度				2024年度				2025年度			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
① ATR式NH ₃ 分解触媒の開発 ・ 触媒成型体の基本仕様様の確立 ・ 高圧条件下での触媒成型体評価		・ 成型体の評価(常圧)			・ 成型体の改良						・ スケールアップ	
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					・ 高圧ラボ評価装置の設計・作製 ・ 安全性試験							高圧ラボ評価
③ 試験装置のプロセス設計 ・ プロセス設計					設計進捗反映		触媒開発状況反映				ベンチ試験結果反映	
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：shokubai@shokubai.co.jp

千代田化工建設株式会社 技術開発部 問い合わせ先：<https://www.chiyodacorp.com/jp/contact/index.php>