

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. 602-3-10

競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業/ 大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発/ 中規模・分散型・排熱利用式 アンモニア分解水素製造技術の研究開発

発表：2026年7月23日



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 三菱重工業株式会社 秋元 聡

*団体名（企業・大学名など） 株式会社日本触媒、北海道電力株式会社

問い合わせ先 三菱重工業株式会社 <https://www.mhi.com/jp/inquiry>

株式会社日本触媒 <https://www.shokubai.co.jp/ja/inquiry/>

事業概要 / 期間、最終目標

1. 期間

開始 : 2025年12月12日

終了（予定） : 2028年3月31日

2. 最終目標

アンモニア分解装置の商業規模実証プラントによる長期試験を行うことを念頭に、本事業期間中に行う事項は以下の通り:

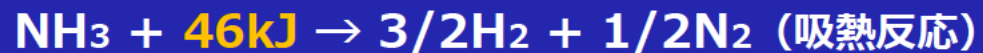
- システムについては、**信頼性と耐久性の確立**を目指す。本事業では、当該実証プラントのFEED（Front End Engineering Design）を実施し、**製品化のために必要な技術課題を解決する**ことを目標に、**実証プラントの仕様を固める**。
- 触媒については、**当該触媒の耐久性の検証**を中心とした**要素技術の開発**を進める。

事業概要 / 成果・進捗概要

3.成果・進捗概要

- **実施プラント設置場所及び実証プラント概略仕様を決定し、必要な設計図書の作成に着手**
- 分解後水素の供給先として、**実証プラント設置予定場所周辺で水素受入れを検討している企業の調査**
- **実証プラント スキッド製造ベンダーの調査**
- **触媒の反応速度式を構築し、実証プラントの設計へ反映**
- 触媒寿命の評価に関して、**連続耐久試験を開始**

アンモニア分解プロセス説明



アンモニア分解触媒

- 反応温度が低い
(低温活性が高い)
当社：450～500 °C
他社：700 °C
- 貴金属を使用しないため安定供給可能

窒化対策

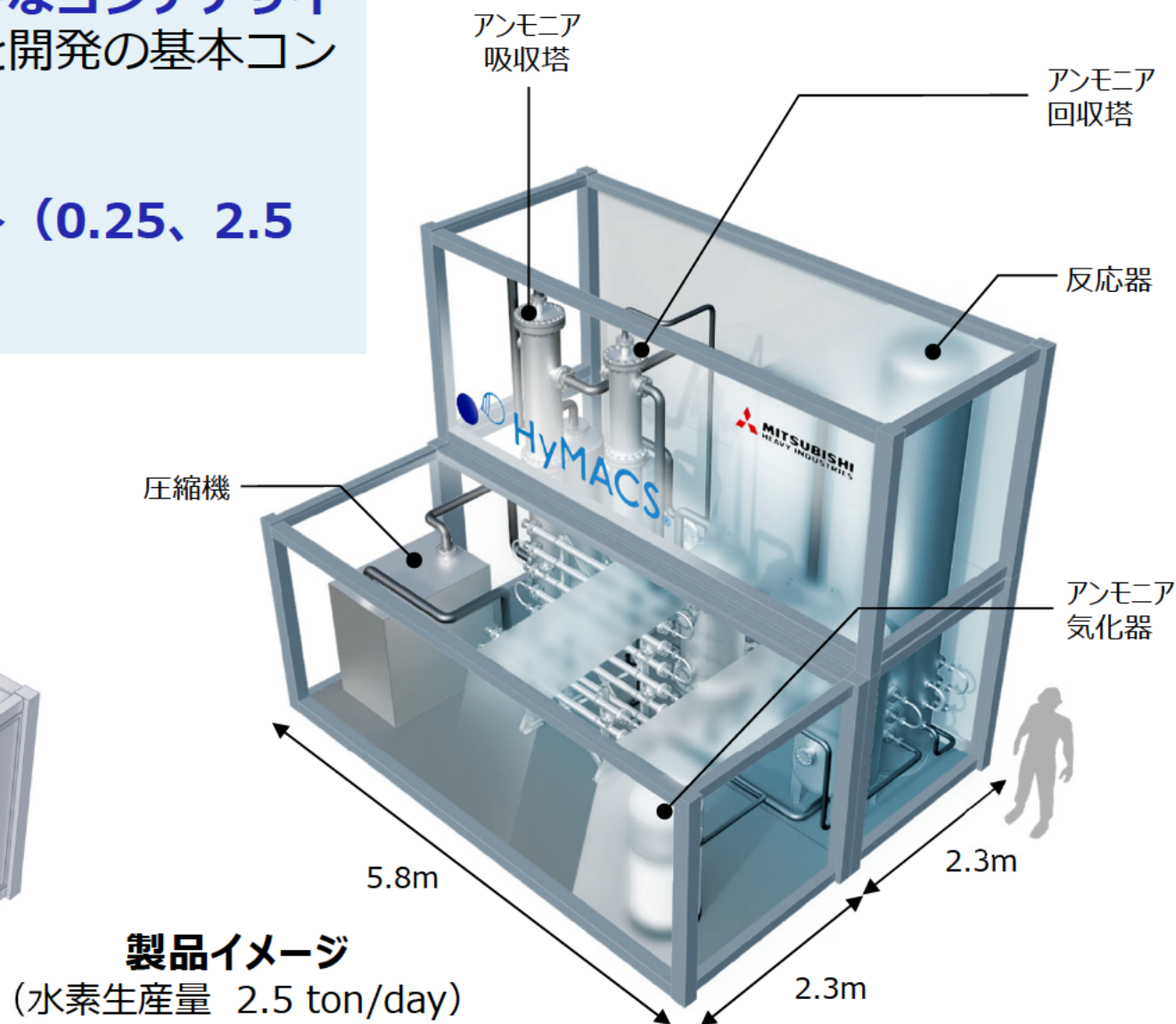
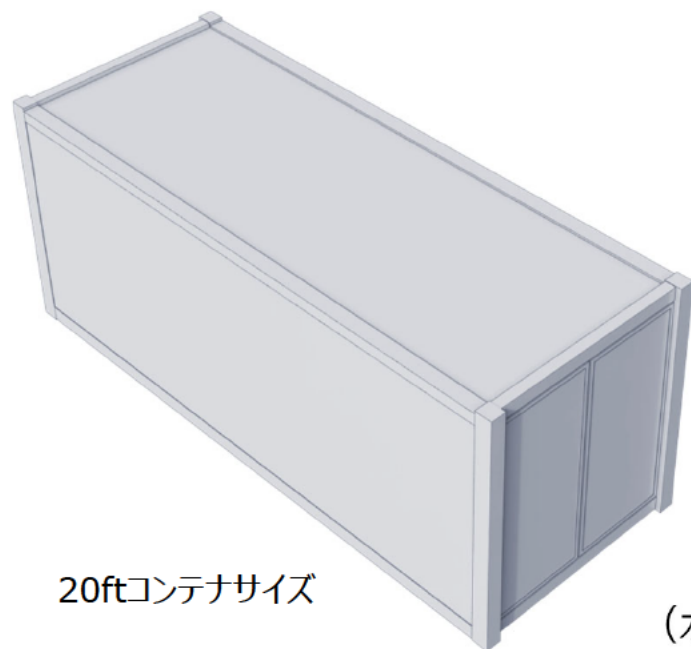
- 高温・高アンモニア濃度下では金属材料が窒化(脆化)するリスクが高い
- アンモニア濃度の低下により窒化リスクを低減するプロセス特許を取得済
- プロセス低温化により窒化リスク減

水素・窒素膜分離技術

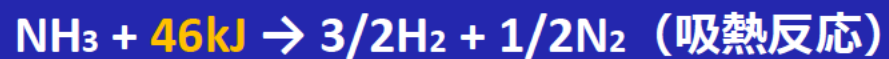
- ベンチマークであるPSAと比較して、高い水素収率を見込む
- 膜分離による高効率な水素精製プロセスで特許出願済

製品イメージ

- 水素を製造するコンパクトなコンテナサイズ・スキッドモジュールを開発の基本コンセプトとする
- 需要増加に応じてユニット（0.25、2.5 ton/day）を並列配置



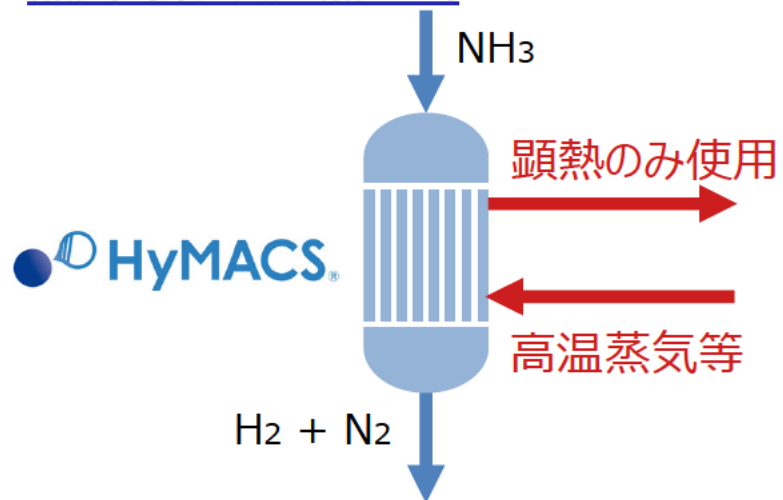
プロセス方式の比較



アンモニア分解システム

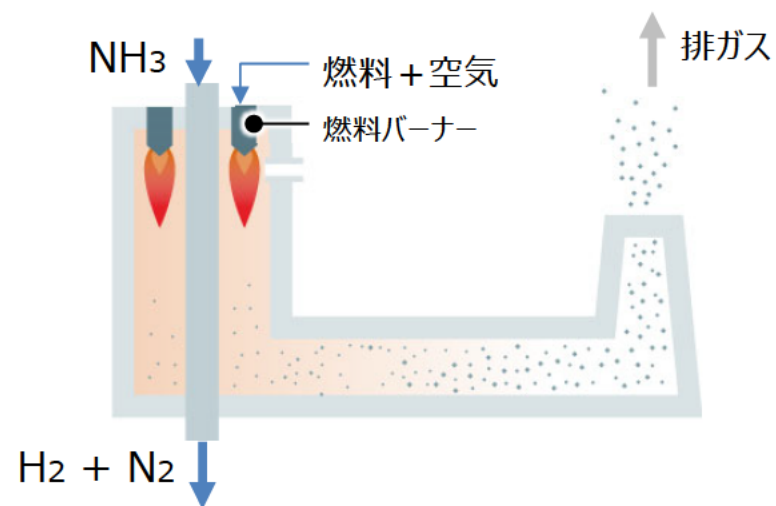


蒸気・排ガス加熱方式



熱源

ファーンেস方式



1. 事業の位置付け・必要性

- アンモニアを水素キャリアとした水素サプライチェーンの構築が国内外で進められており、その中でアンモニア分解技術は重要な要素となっている。
先行する大規模（受入基地周辺）の分解技術とは対照的に、**水素需要地近傍における中規模・分散型（産業プラント近辺）の分解技術の確立**を旨とし、**水素供給インフラの多様化とコスト低減**に貢献する。
- また、従来の**ルテニウム等の貴金属を用いない低温高活性・高耐久性触媒**を用い、**排熱を活用したアンモニア分解技術の開発を進めることで他社との差別化を図り**、本技術の社会実装に向けた課題の検証と克服を目指す。

2. 研究開発マネジメントについて

【研究開発の目標】

市場ニーズに基づく製品要求を踏まえ、商用化に向けた**技術課題の解決に必要な実証項目を明確化**し、これを基に実証プラントの仕様を確定する。具体的なアプローチは以下の通り。

①市場ニーズからの製品要求仕様の見極め

- **北海道苫小牧地区**を一例として、価格差支援を受けたアンモニアからの分解水素の利活用における具体的なシナリオ（仮説）を基に、**経済性評価**を通して経済的に成立しうる商品コンセプトを立案しつつ、実証プラントの仕様に反映。

2. 研究開発マネジメントについて

② 下記市場ニーズに基づいた技術開発目標の設定（課題解決の観点からの仕様反映）

■ 触媒評価（改良）

市場ニーズに基づき、実機環境下において本事業で見出した触媒の初期活性・耐久性を評価。（更なる性能向上のため、改良触媒開発を推進）

■ 材料耐久性評価

高温アンモニアガスによる窒化環境下における、耐窒化性に優れる実用材の窒化特性（窒化速度及び窒化層の割れ傾向）把握および耐久性評価。

■ 燃料用途における水素精製システム最適化の見極め

必要な製品水素のプロセス条件を満たすためのアンモニア分解プロセスと膜分離プロセスの最適化、及び膜分離システムの構築

２． 研究開発マネジメントについて

【研究開発のスケジュール】

実施項目	2025年度		2026年度				2027年度			
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
①実証FEED										
基本設計										
見積										
②触媒技術課題検証										
反応速度式の構築										
触媒寿命の評価										

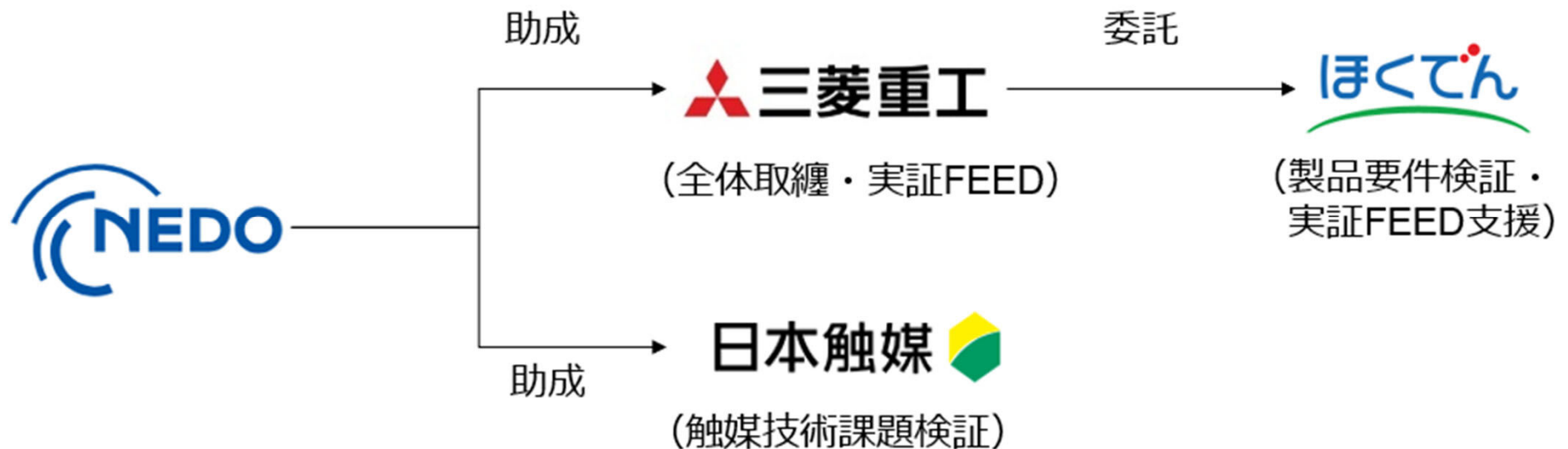
(計画) 

(実績) 

2. 研究開発マネジメントについて

【研究開発の実施体制】

三菱重工業（株）が本事業の全体を取り纏めるとともに実証FEEDを推進し、（株）日本触媒は、触媒技術課題の検証に取り組む。
大規模なアンモニアサプライチェーンの実現とアンモニア分解による水素供給を具体的に検討している北海道電力（株）が、製品要件検証・実証FEEDを支援する。



3. 研究開発成果について

- **北海道電力（株） 苫東厚真発電所 隣接地**（北海道電力（株）所有地内）**に設置する計画**とすることを決定。
実証プラントに関する、設計基準書やプロセスフロー図などの関連設計図書作成に着手。
- 分解後水素の供給先として、**実証プラント設置予定場所周辺で水素受入れを検討している企業の調査**を開始。ボイラー燃料の代替燃料として考えている企業などあり、継続調査中。
- **実証プラント スキッド製造ベンダーの調査**を開始。国内ベンダーで、ユニットの設計・調達・製造を請負う企業を中心に、調査を継続中。
- **水分添加なし・水分添加ありの両条件に適用可能な兼用反応速度式**を構築。実証プラントの設計へ反映。
- 触媒寿命の予測を目的として、**量産触媒の連続耐久試験**を開始。

触媒技術課題検証

(1) 反応速度式の構築

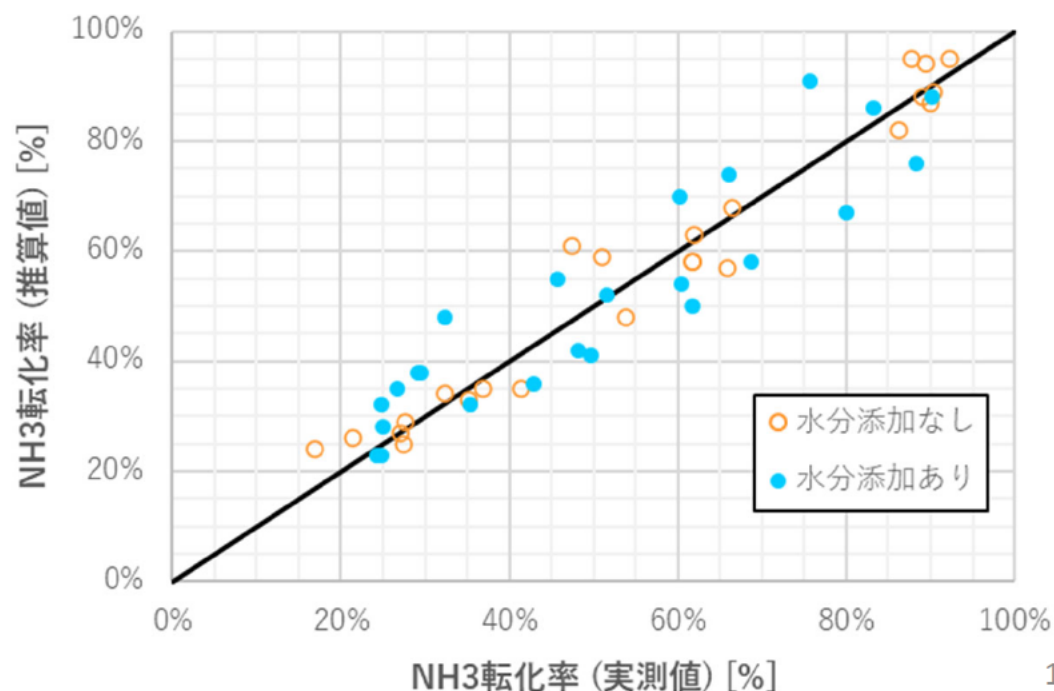
- 液化アンモニアは、通常0.2～0.5%の水分を含有
- Temkin-Pyzhev式を基に、水分添加なし・水分添加ありの両条件に適用可能な兼用反応速度式を構築

(2) 触媒寿命の評価

- 触媒寿命の予測を目的として、水分添加したアンモニア条件下で、量産触媒の連続耐久試験を開始

Temkin-Pyzhev式

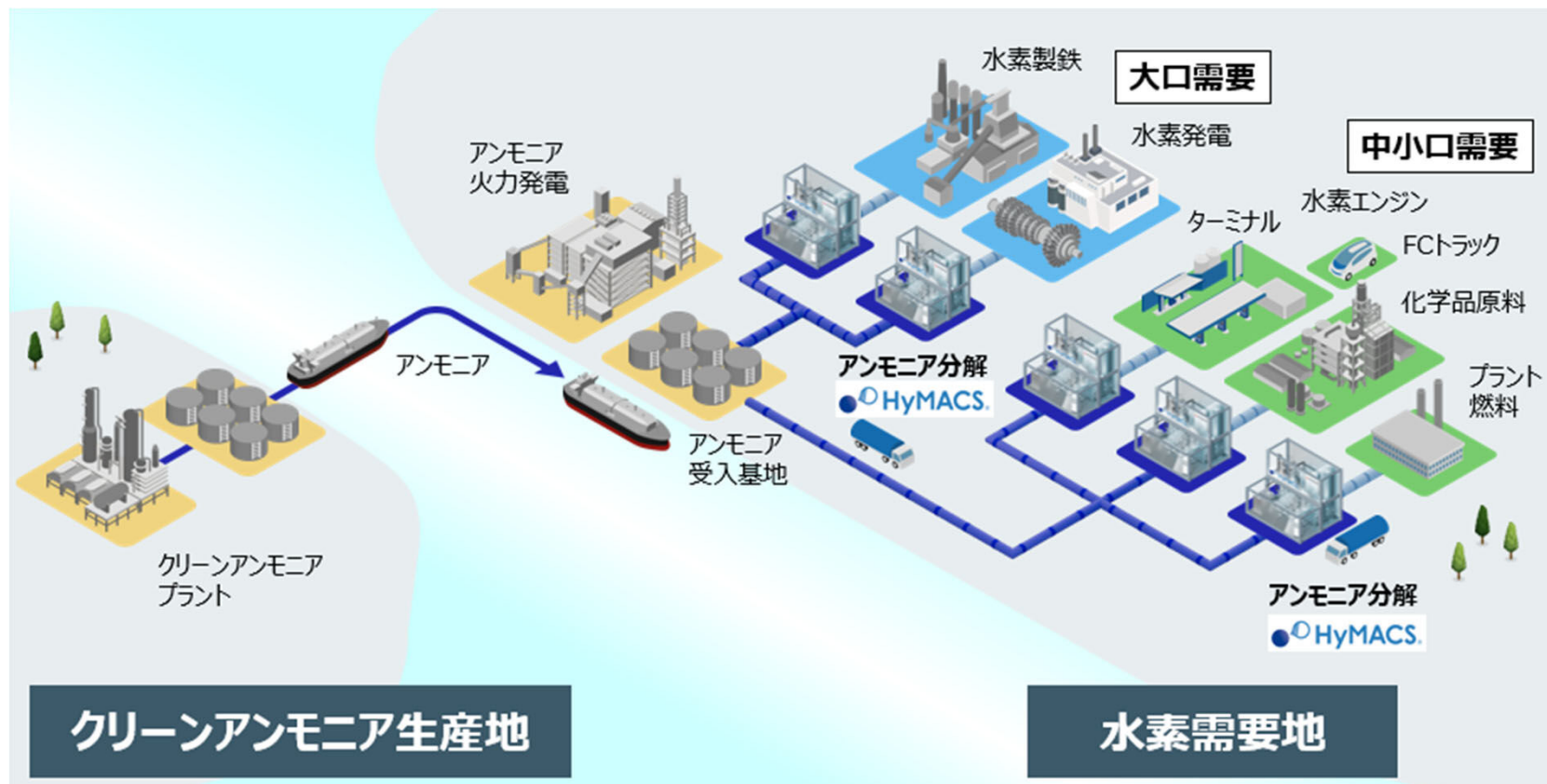
$$r = k \left[\left(\frac{P_{NH_3}^2}{P_{H_2}^3} \right)^\beta - \frac{P_{N_2}^2}{K_{eq}^2} \left(\frac{P_{H_2}^3}{P_{NH_3}^2} \right)^{1-\beta} \right]$$



4. 今後の見通しについて / 事業化のイメージ

アンモニア需要の見通しは、発電所における混焼用燃料が立ち上がり、その後、周辺の水素需要先へアンモニアとして供給を行い、アンモニア分解により水素が供給されるスキームとなると予想。

初期段階では、中小口水素需要が立ち上がる。大規模アンモニア分解装置では、装置規模が過大であり、且つ、初期投資としてのリスク・資金負担の大きさが普及を妨げる。**中規模の分散型アンモニア分解需要をターゲット**として、水素普及の初期段階における広範な潜在需要の掘起しにも寄与する。



4. 今後の見通しについて

- 2017年に開発着手し、装置構成要素の課題検証（ラボ試験）完了
- 要素技術確立のため、自社研究所においてパイロット試験を25年度に完了
- 性能・耐久性を確認する実証試験を実施し、30年頃の商用化を目指す

