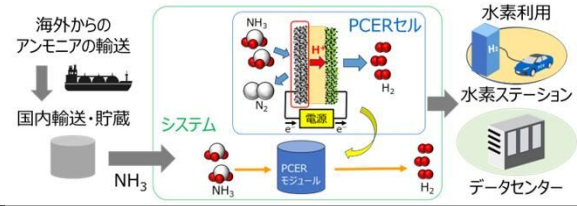
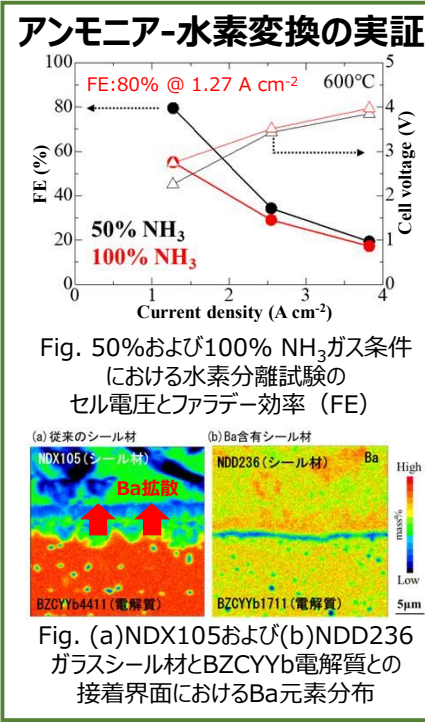
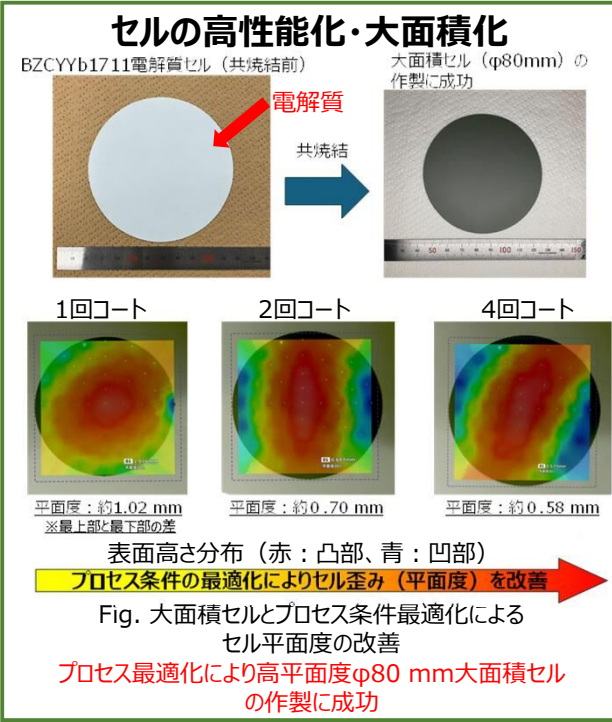
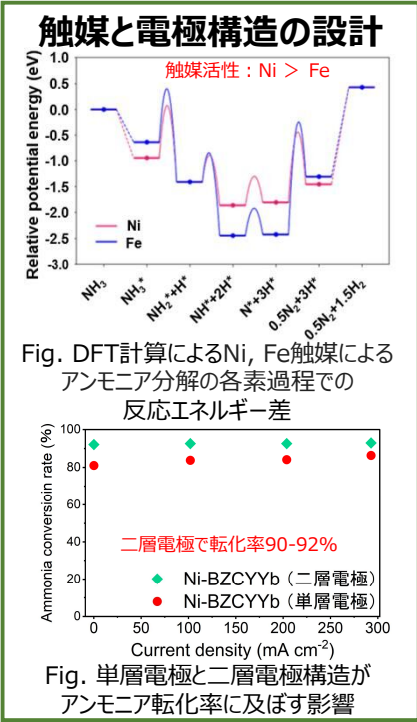


事業の目的・目標

アンモニアを水素エネルギーキャリアとして活用し、従来必要であった分解・水素分離・昇圧の複数プロセスを一体化するプロトン伝導セラミック電気化学リアクター(PCER)技術を開発することで、オンサイトでの高効率・低コストな水素供給システムの実現を目的とする。特に、内陸部や分散型需要地における水素供給の課題を解決し、水素利用の拡大とCO₂削減に貢献する革新的基盤技術の確立を目指す。



2025年の主な成果



課題と今後の取組

1. 触媒と電極構造の設計

- NH₃転化率99%以上を達成する電極材料・構造・作動条件提案
- 電極微細構造・運転の最適条件明確化
- 水素輸送特性を向上させる電極構造の設計

2. セルの高性能化・大面積化

- 水素透過量28 mL min⁻¹cm⁻² (電流密度4.0 A cm⁻²) 以上の達成
- 耐久性評価・劣化要因明確化
- 大面積PCERセルを安価に製造できる湿式プロセス確立
- PCERセルの性能・耐久性改良要件の明確化
- 耐久性評価・劣化要因の解明・改善策の提案

3. アンモニア-水素変換の実証

- 0.2 MPaまでの昇圧試験・解決策の提案

4. システム数値モデル解析手法開発

- DETCHEM によるNH₃分解効率 (水素収率) 99%を達成する条件明確化
- 電力・熱収支に基づくエネルギー効率90% (HHV) を達成する条件明確化

実用化・事業化の見通し

2040年以降の実用化に至るまでのシナリオとCO₂削減効果

- NH₃は集中型発電を中心に膨大な需要見込 (2050年に3000万トン/年)
- データセンターの電力需要: 現状の成長率を考慮すると2030年以降約100 TWh/年見込 (国内のみ) (インプレス総合研究所調査: 現状で19 TWh/年)
- 100 TWhの需要に相当する市場を想定: PCERの市場規模 (設備コスト) は約2700億円/年、水素の潜在需要は約1兆円/年と予想
- 現状の電力のCO₂排出原単位457 g/kWh (2022年度末現在: 東京電力) から考慮
- ・ CCS付きNH₃利用により、CO₂削減原単位: 290 g/kWh (出典: JST調査に基づく)
- 100 TWh/年に対するCO₂削減量: 約2900万トン/年

	2024~	2027~	2030~	2040~
国内における研究開発	本国際共同研究【課題】 - アンモニア分解電極触媒の開発 - アンモニア分解触媒一体化形PCERの作製 - PCERによるアンモニア分解、水素精製、昇圧の原理実証	基礎研究開発・応用研究開発【課題】 - 耐久性信頼性向上 - スタック化、モジュール化 - システム開発 - 大型化開発	実証【課題】 - 実証機での連続運転 - 実証機での性能向上 - 運転条件最適化	実用化普及
海外との連携	本アンモニア分解システムのモデリングによる最適化	海外機関との連携強化 (海外プログラムやコンソーシアム活動へ参画)		海外の市場開拓 市場参入準備
導入候補 (例)	2030年までに水素ステーション: 約900基		データセンター等のローカル水素需要: 約10 TWh	
	TRL2~3	TRL3~5	TRL6~7	