

①事業の目的・目標

▶背景

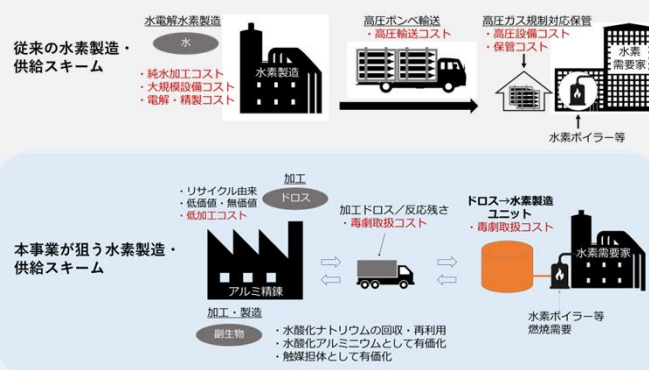
北海道で計画されている大規模水素製造事業は、主に電気分解を採用しており、製造コストの高さが、中小需要家への普及の障壁となっている。

▶目的

本事業では、アルミ二次精錬の過程で発生するアルミドロスを活用し、需要家オンサイトで水素を製造・供給するとともに、水素製造過程で発生する副生物（水酸化アルミニウム、反応残渣）を回収・有価化する資源循環型スキームの構築を目指す。本調査では、このスキームによる低コストな水素製造・供給事業の実現可能性を検証することを目的とする。

▶目標・調査内容

水素供給単価35円/Nm³を目標とし、本事業の市場性、技術的成立性、環境性を調査・評価した。



②2025年度の主な成果

▶市場受容性の調査

▶水素

- 本事業の対象地域（胆振地方）におけるLPG・都市ガスへの混焼需要ポテンシャルを確認
- 燃焼用途として十分な品質（純度～99.5%）を達成
- 副生物の有価化により、単価35円/Nm³の実現性を確認

▶水酸化アルミニウム

- 難燃剤及び水処理剤として、品質の基準を満たすことで、市場性を確認
- 推定純度96%を達成したが、フッ素の含有により用途が限定されることが判明

▶反応残渣

- Ni担持触媒の触媒担体として、石油・ガス及び化学分野での一定需要を確認
- 反応残渣から製造したNi担持触媒は、市販品と同等の性能を有することを確認

▶技術的成立性の調査

- バッチ式反応槽において、投入手法、温度制御により水素発生反応の制御可能性を確認
- 水酸化ナトリウムの循環利用技術の実証により、使用量の大幅な削減を可能とし、経済性・環境性を両立したプロセスを確立

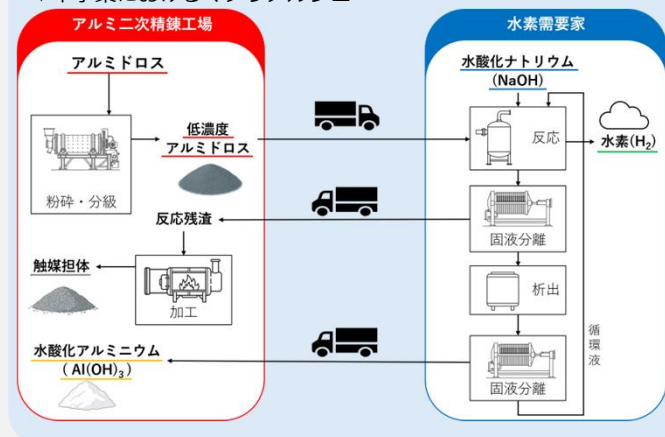
▶環境性の評価

- LCA評価の結果、水素製造時のCO₂排出原単位 1.94 t-CO₂/t-H₂ を達成

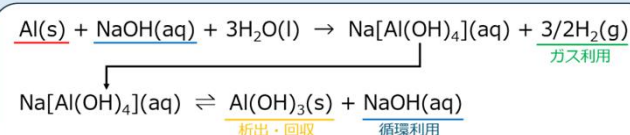
▶本スキーム全体での事業性評価

- 水素及び副生物の市場性と想定売上に対し、アルミドロスのアルカリ反応及びNaOH循環、副生物の有価化にかかる全工程のコスト試算から、事業成立性を確認

▽本事業におけるマテリアルフロー



▽水酸化ナトリウムの循環原理



③課題と今後の取組

▶原料の品質安定化

- 原料のロット差による金属Al含有率のばらつきに対する反応性の管理
- 原料ロットに応じた投入速度の最適化、冷却管理基準の策定

▶プロセス改善

- 反応槽内での水酸化アルミニウムの早期析出を抑制する、より高度なプロセス制御の確立
- 廃液処理コストの低減による、さらなる経済合理性の確立

▶副生物の品質安定化

▶水酸化アルミニウム

- フッ素の含有が用途拡大を阻害
- 水処理剤等の用途拡大に向けた、フッ素混入抑制及び除去技術の検討

▶反応残渣

- 触媒担体の量産化に向けたハンドリング改善、品質安定化
- 段階的なスケールアップ検証、継続的な品質検査

④実用化・事業化の見通し

- ▶ 経済性試算により、営業利益で黒字が見込まれ、水素供給単価35円/Nm³を前提とした事業成立性が示唆された
- ▶ 工程改善や廃液処理コストの削減により、さらなる収益性向上が見込まれた
- ▶ 当面は即時の商用化ではなく、本調査の結果を反映した設備及びシステムの製作と実証運用フェーズへ移行し、段階的なスケールアップ検証を進める