

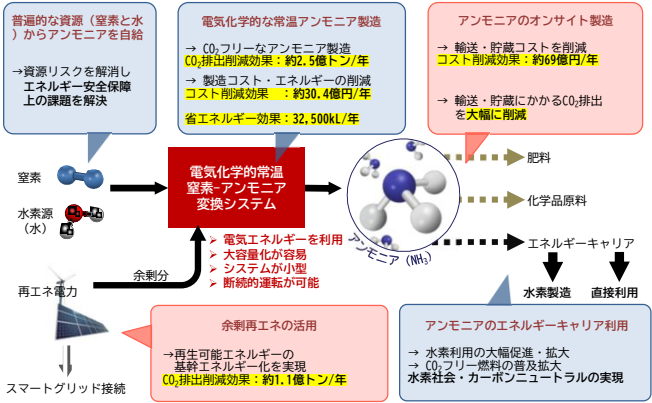
NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
発表No. : h-04
クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業/【課題2】カーボンニュートラルに資する革新的なアンモニア製造技術の国際共同研究開発
電気化学的常温窒素-アンモニア変換実現のための国際共同研究開発

団体名：国立大学法人大阪大学
発表日：2026年7月21日

事業の目的・目標

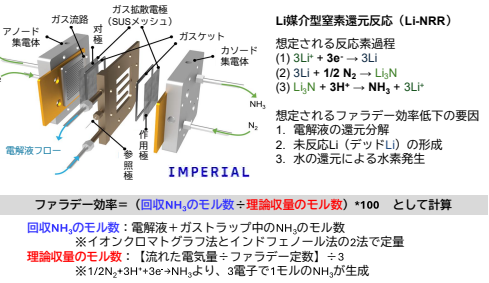
2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、燃焼時に CO2 を排出しない燃料アンモニアが発電や船舶用の燃料として期待されている。将来的にアンモニアをエネルギーキャリアとして本格的に利用する際には、アンモニア製造プロセスにおいて従来法に代わるアンモニア合成の技術革新が不可欠である。本研究の目標として、大気中の窒素からアンモニアを常温で合成するための電気化学プロセスを実現する。この目標実現のため、大阪大学独自の電解液材料をプラットフォームとして、当該分野で先駆的な実績をあげている英国インペリアルカレッジロンドン との国際共同研究を実施する。

Table with 3 columns: 研究開発項目, 目標, 担当. Rows include A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2.

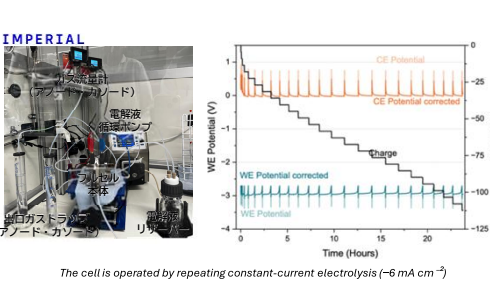


2025年の主な成果

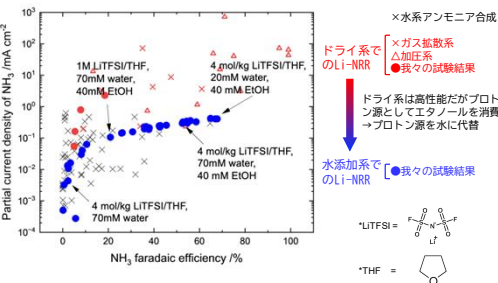
ICLのノウハウを活用し開発に成功したフルセルにおける想定反応式
アノード反応: H2 + 2H+ + 2e-
カソード反応: 1/2 N2 + 3H+ + 3e- -> NH3
総括反応: N2 + 3H2 -> 2NH3



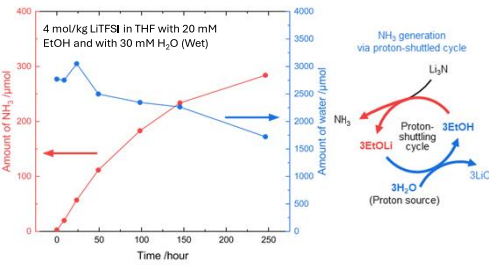
ガス拡散フルセル (電極面積 25 cm²) で試験運転に成功
→ 6 mA cm⁻² にて 24 時間連続運転を実現



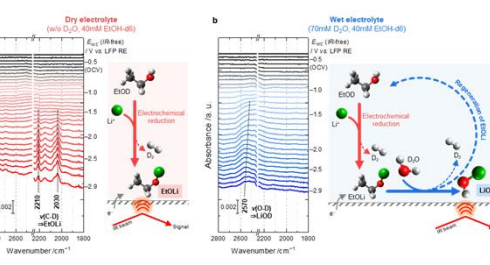
さらなる電解液組成の最適化を実施
→ 常圧 Li-NRR によるアンモニア合成での世界最高ファラデー効率 ~67% を達成



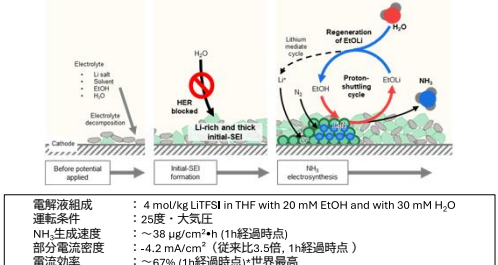
開発したセルで長期電解試験を実施 (250 時間)
→ Li-NRR にて水を実質的なプロトン源として連続アンモニア合成に成功 (世界初)



水を実質的なプロトン源としたアンモニア合成が可能なメカニズムを解明
→ 水添加系では ETOH が水により ETOH に再生されるため連続運転可能



電解液・界面設計により水を実質的なプロトン源としてアンモニアを製造可能に
→ 電流効率 67%, 水を実質的なプロトン源として活用, 250 時間連続運転を実現



課題と今後の取組

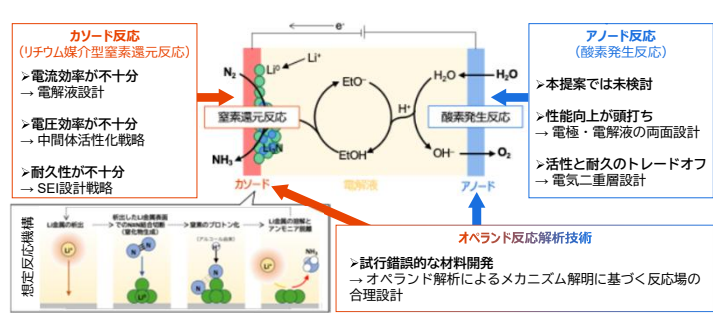


Table with 5 columns: 研究項目, 性能項目, 現状, 2028年, 2029年~2030年, 2031年. Rows include ① カソード作動電位, ② アノード作動電位, ③ エネルギー効率, ④ 耐久性, ⑤ システムサイズ.

実用化・事業化の見通し

