

革新的水電解用電極技術の開発

団体名：学校法人同志社 同志社大学、国立大学法人大分大学

発表日：2026年7月23日

【目的】

アルカリ水電解（AWE）の2040年性能目標達成*を目指して、超低過電圧、高電密電解耐性、逆電流耐性を有するパイロクロア酸化物酸素触媒を用いた

CCS(Catalyst Coated Substrate)およびCCD(Catalyst Coated Diaphragm)

のための陽極技術を開発する。同時に、新たな設計因子による酸素触媒設計技術を構築して、さらに高活性かつ高耐久性の酸素触媒を探索する。

* 2040年性能目標：電圧 1.7V@1.0A/cm²、電荷移動過電圧 0.27V@1.0A/cm²

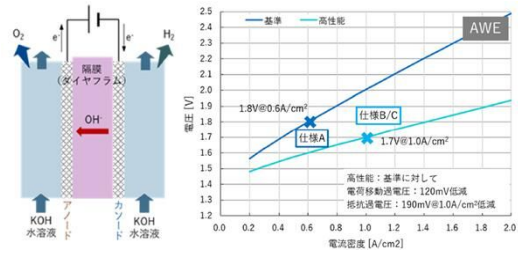
【内容】

AWE 陽極（CCS、CCD）に用いる触媒・基材・電極の特性評価、基材又は隔膜への触媒形成方法の開発と最適化、新たな設計因子による触媒設計と合成・特性評価を行う。

① CCSの開発：触媒・基材・触媒形成技術の開発、触媒活性・連続電解・逆電解の性能評価

② CCDの開発：触媒組成物の開発、触媒活性の性能評価

③ 触媒設計技術の開発：DFT計算による構造・電子状態の解析と触媒合成・活性評価



NEDO水電解技術開発ロードマップ（2025）より

【目標】

- ・電荷移動過電圧の低減（170mV以下）
- ・連続電解特性の向上
- ・逆電解特性の向上
- ・究極の触媒活性を有する酸素触媒設計技術

【CCSの開発】

超低過電圧酸素触媒NBROを基材へ直接形成するCCS技術を開発

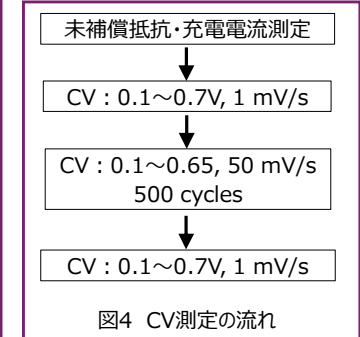
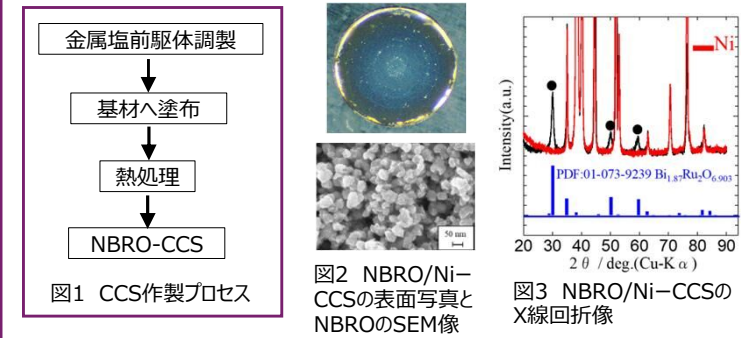


表1 NBRO/SUS, NBRO/Ni, NBRO/Tiのターフェル勾配と過電圧

	b	η_{op} (mV)	$\eta_{0.1}$ (mV)	$\eta_{1.0}$ (mV)
NBRO/SUS	33	151	263	296
NBRO/Ni	32	149	249	281
NBRO/Ti	26	134	230	257
2027/09 中間目標	30	150	-	250

注)
・b：ターフェル勾配 (mV/dec)
・ η_{op} ：反応開始過電圧
・ $\eta_{0.1}$ ：0.1A/cm²での電荷移動過電圧
・ $\eta_{1.0}$ ：1.0A/cm²での電荷移動過電圧 (外挿値)

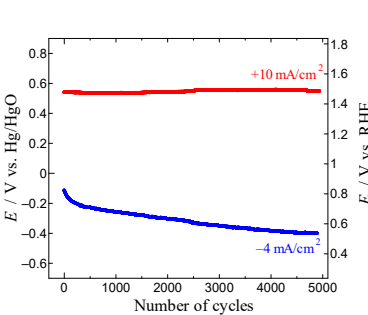
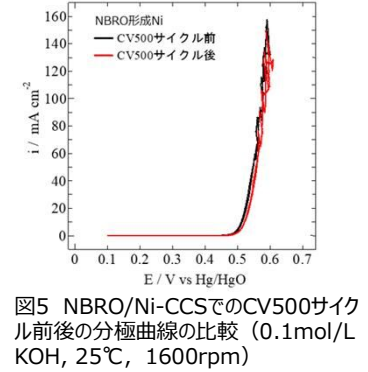
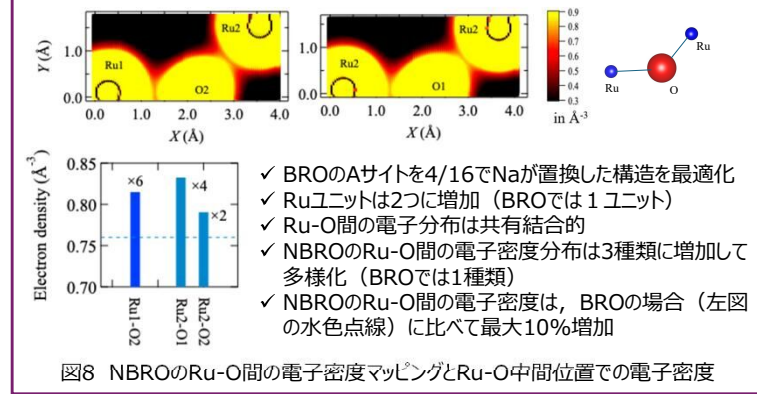
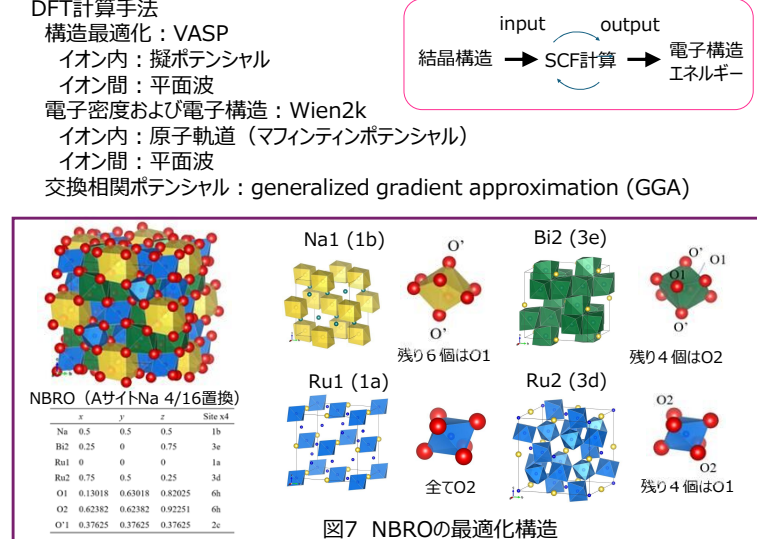


図6 NBRO/Ni-CCSでの逆電解試験結果：印可10s、休止10s、0.1mol/L KOH、25℃、1600rpm、IR補正なし

【触媒設計技術の開発】

DFT計算によるNBROの構造最適化：構造的・電子的多様性の発現



【CCDの開発】

BRO系ハイブリッド触媒を合成し、CCD用の組成物の調製方法・条件を検討

- コアシェル構造（シェル：NBROなど）のハイブリッドナノ粒子触媒を合成
- NBRO単体と同じチタンディスク法（TDM）で評価
- コア材、シェル材、合成方法による触媒活性への影響を評価中

【事業化・実用化見通し】

- ・電極メーカー、電解槽メーカーと連携し、触媒性能評価を開始
- ・特許実施許諾により、メーカーでのNBRO他の酸素触媒の量産化が可能に
- ・触媒・陽極の実用化に向けて国内外企業と交渉中：窓口はHEW NEXUS(株)

【今後の課題】

- ・CCS：メッシュ電極の作製、フローセルでの分極特性・連続電解・逆電解耐性の評価
- ・CCD：ハイブリッド触媒含有組成物の特性評価、組成及び作製条件の最適化
- ・触媒設計技術：Na以外の元素置換による構造・電子状態の解析とNBROとの比較