

Ni 電極表面のマイクロ構造における水素/酸素気泡生成サイトの比較

Comparative study of bubble forming sites of hydrogen/oxygen at the microstructure on the Ni electrode surface during alkaline water electrolysis

京都大学¹, JASRI² ○安東 航太^{1,2}, 内本喜晴¹, 中嶋隆¹

Kyoto Univ.¹, JASRI², ○Kota Ando^{1,2}, Yoshiharu Uchimoto¹, Takashi Nakajima¹

E-mail: kota.ando@spring8.or.jp

アルカリ水電解による水素製造は、脱炭素社会を実現する基盤技術として期待されている。レーザー加工は電極の表面積を大幅に増大させ電解効率を向上させるが[1]、同時に電解効率の低下要因となる気泡生成も促進する。気泡生成を促進する加工面上の微細構造の特定が重要となる。最近、我々はレーザーアブレーションで電極表面に単一のマイクロ構造を作成して水素生成を行うと、マイクロ構造を取り囲む盛り上がったリム上に気泡生成サイトが優先的に現れることを明らかにした[2]。ここでリム上の水素気泡生成サイトは酸素気泡生成サイトとしても機能するのか？という素朴な疑問が湧いてくる。本発表ではこの疑問に答えるため、単一のレーザー誘起マイクロ構造を表面に有する Ni 電極上で電極の極性反転によって水素、酸素生成を交互に行った際に、マイクロ構造上に現れる水素、酸素気泡生成サイトが位置的に一致するかどうかを光学的に確認する。

Figure 1 にレーザー誘起マイクロ構造の表面プロファイルと水素、酸素生成中にそれぞれ見つけた水素（白丸）、酸素（青丸）気泡生成サイトを示す。どちらの気泡生成サイトも深さ約 6 μm のマイクロ凹構造を取り囲む高さ 1~2 μm のリム（赤色部分）上に存在し、さらに 9 つの水素気泡生成サイトのうち、約半数の 6 つ（白青丸）が酸素気泡生成サイトと位置的に一致している。発生ガス種に関わらず特定の電極表面構造が気泡生成を促進することが確認できた。一方、マイクロ凹構造のない電極面の平坦部においても酸素気泡生成が起きることも確認された。これは、電極表面構造以外の要因、例えば電極表面の化学状態なども酸素気泡生成に大きな影響を与えていることを示唆している。講演では電極表面上の化学状態と酸素気泡生成との関係性について調べた結果についても報告する。

本研究は、NEDO「水素利用等先導研究開発事業／水電解水素製造技術高度化のための基盤技術研究開発／アルカリ水電解及び固体高分子形水電解の高度化」により実施した。

[1] Gabler, Müller, Rauscher, Köhring, Kieback, Rontzsch, Schade, *Electrochim. Acta* **247**, 1130 (2017).

[2] Ando, Wang, Uchimoto, Nakajima, *Int. J. Hydrog. Energy* **47**, 38930 (2022).

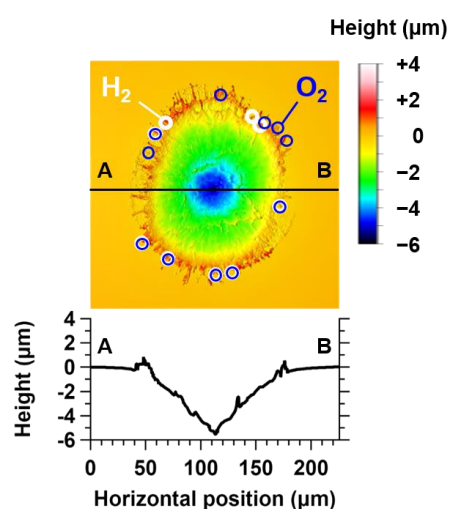


Figure 1. Surface profile of a laser induced microstructure on the Ni electrode surface and bubble formation sites of hydrogen (white circles) and oxygen (blue circles).