

鉄鋼材料の水電解触媒利用に向けた アークプラズマ蒸着法による表面改質技術開発

東北大学大学院 環境科学研究科 先端環境創成学専攻 助教 轟直人

本研究では、広く使用されているステンレス鋼を、水電解による水素生成電極材料として応用するための革新的な材料表面改質技術を開発する。

温室効果ガスである CO_2 の排出量削減は喫緊の課題であり、その解決の一翼を担うのが水素社会の実現である。現状、水素は主に天然ガス改質により生産され、 CO_2 排出を伴う。また製造後、各所に高圧または液化水素として輸送されているが、輸送コスト削減のためには製造設備を分散化することが望ましい。用途に応じ生産規模の調整が容易な水電解装置は分散型水素供給源として適しており、また再生可能エネルギー由来の電力を用いることにより、 CO_2 排出がほぼゼロ（カーボンフリー）である水素が得られる。しかしながら、水電解による純水素製造技術の普及のためには、電極材料に使用される触媒、特に陽極の酸素発生反応触媒の飛躍的な特性向上が必要である。

このような背景の中、申請者は最近、ステンレス鋼が酸素発生反応に対し高い触媒活性を発現することを見出した。大量生産され価格も安いステンレス鋼を水電解用触媒として利用できれば、水電解装置普及のためのボトルネック解決に繋がる。しかしながら、ステンレス鋼は水電解実動作環境に近い高温、高濃度アルカリ中で電解中に腐食が進むことから、長期耐久性に問題がある。

そこで、申請者は材料表面に異種元素を原子状に均一担持可能なアークプラズマ蒸着法を用い、ステンレス鋼の表面近傍のみへのレアメタル添加による表面改質により、触媒活性、耐久性の両方を改善することを考案した。本研究計画で開発する技術の実現により、アルカリ水電解装置の普及のためのボトルネックの一つであった陽極触媒材料の性能向上、更には水電解装置のコスト削減に大きく貢献することが期待される。

【将来実用化が期待される分野】

アルカリ水電解水素生成装置用電極材料