

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者／The person who submits a thesis

専攻名／Department

工学専攻

分野名／Division

水環境土木工学分野

学籍番号／Student ID

19W3009A

氏名／Name

CHOI IN SOO

論文等題目／Title

酸化剥離・窒素ドーピング CSCNT における金属触媒ナノ粒子担持効果の検討

論文等要旨（1,000 字以内）／Abstract（Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English）

燃料電池は水素と酸素の化学反応により発電するため、発電効率が高く、排出物が水のみであることから環境負荷の少ない発電デバイスとして注目されている。しかし、有効な電力を得るためには触媒として白金が有望な材料であり、高価であることや資源の枯渇などの課題を有する。そこで、白金使用量の削減を実現するために、表面積が大きく、高い導電性を有するナノカーボン材料に白金粒子を担持させた複合電極が用いられている。ナノカーボン材料の中でも他の物質との反応性の高いエッジ部を多く有する、カップ積層型カーボンナノチューブ（Cup Stacked Carbon Nanotube: CSCNT）が有用であると考えられる。しかし、複合電極は燃料電池稼働中の電位変動による白金粒子の凝集に伴う性能低下が知られている。この解決策として、CSCNT を部分剥離による表面積を増加させるか、窒素ドーピングをして白金粒子との結合力を向上させて安定性を高める方法がある。先行研究では、CSCNT を剥離させたり、窒素ドーピングすることによる担持体の触媒活性効果性能の向上が確認されたが、この二つの工程を同時に進めたときの効果については確認されていない。したがって、本研究では酸化部分剥離と窒素ドーピング処理をした CSCNT 担体の構造分析と触媒活性性能を検討した。また、触媒材である白金の性能と安定性を向上させるため、白金にスカンジウムを混ぜて Pt_3Sc 合金を触媒として使用した。これにより CSCNT 及び酸化部分剥離と窒素ドーピングした CSCNT に Pt_3Sc 合金を担持させて構造分析と触媒活性性能評価を行った。その結果、酸化部分の剥離と窒素ドーピングした CSCNT に Pt_3Sc 合金を担持したサンプルが最も高い触媒活性と安定性を示した。以上の結果、酸化部分剥離と窒素ドーピング処理担持剤に Pt_3Sc 合金担持は燃料電池及び水の分解における複合電極の耐久性を向上させるのに有用であると考えられる。