

課題番号 :2014B-E30
利用課題名（日本語） :高温酸化性ガス雰囲気中での合金表面の酸化挙動に関する研究（5）
Program Title (English) :Characterization of initial oxidation process on Ni base alloy surfaces by real-time photoelectron spectroscopy
利用者名(日本語) :土井 教史¹⁾, 西山 佳孝¹⁾, 吉越 章隆²⁾, 寺岡 有殿²⁾
Username (English) :T.Do¹⁾, Y.Nishiyama¹⁾, Y.Teraoka²⁾, A.Yoshigoe²⁾
所属名(日本語) :1) 新日鐵住金株式会社, 2) 日本原子力開発機構
Affiliation (English) :1) Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation, 2) Japan Atomic Energy Agency
キーワード :

1. 概要 (Summary)

耐熱材料などで広く使われる Ni 基合金の酸化挙動に及ぼす添加元素の効果を明らかとする目的で高温酸化の初期過程を XPS法を用いて検討した。Ni に Cu を添加した材料の酸化過程を観察した。前回（2014A期）実験との比較のために、酸化の際に導入する酸素の分圧を $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$ に制限し、光電子スペクトルを測定した。組成、酸化条件によって生成する酸化物が異なる結果を得た。今後詳細に解析する。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

本研究は、耐熱材料などで広く使われている Ni 基合金の高温酸化ガス環境中での酸化劣化挙動に及ぼす添加元素の影響を調べ、高耐食材料の開発指針を得ることを目的とする。

Ni および Ni-2Cu 合金を 650 度、 O_2 分圧 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$ の環境にさらし、その初期酸化挙動を BL23SU 表面化学ステーションにおいて SR-XPS 法で検討した。酸化条件は異なる 2 種実施し、条件 1) 室温の状態であらかじめ O_2 分圧を $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$ に調整してから昇温した場合と、条件 2) 真空度を $1 \times 10^{-6} \text{Pa}$ 以下に保持したまま 923K に昇温し、そののち $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$ に保持した場合の 2 種実施し比較した。入射 X 線は 1486.6eV を使用し、光電子取出し角 30 度で測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Ni、Ni-2Cu 合金をそれぞれ同一の条件で酸化、加熱し、その表面状態の変化を XPS で追跡した。室温において、 O_2 分圧 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$ の条件ではいずれの試料表面も NiO の生成が認められた。Cu を含んだ材料では、 Cu_2O の生成も認められた。昇温後の 923K では主成分である Ni の表面状態について、2 種の酸化条件での光電子スペクトルの差異、2014B 期での実験結

果と比較するとやはり酸化時のスペクトルに差異が認められており、詳細を解析中である。Cu 添加された材料では、いずれの試料においても高温環境で Cu が表面偏析し、Ni の酸化状態へも影響を及ぼしていることが確認された。スペクトルを詳細にみると、Cu は一度 CuO まで酸化された後、還元されていく挙動が確認された。おそらく、Ni 酸化層の成長に伴い、下層に位置する CuO にとって、CuO の平衡解離圧以下の酸素分圧に下がったことが一因と考えている。

今後解析をすすめ、観察された挙動について詳しく検討する。

4. その他・特記事項 (Others)