



ステンレス材料の XAFS 測定 (実地研修)

村瀬晴紀¹, 大野大輔², 福原徹³, 清水彰子¹, 杉本貴紀¹, 福岡修¹
 1 あいち産業科学技術総合センター共同研究支援部, 2 株式会社 INUI,
 3 あいち産業科学技術総合センター産業技術センター

キーワード：ステンレス、Fe K-edge

1. 背景と研究目的

オーステナイト系のステンレス材料は高い耐腐食性をもち、幅広い用途で用いられている汎用材料である。一般の鋼より耐熱性も持ち合わせた材料であるが、高温域では酸化膜が生成されると同時に内部の結晶構造にも変化が生じる場合がある。より高温でのステンレス材料の使用を可能とするために、セラミックコーティングによる耐熱性付与が期待されている。そこで本実験では、コーティング無しと、コーティング有りのステンレス材料を各温度で加熱したサンプルを用意して、ステンレス材料の主成分に着目した XAFS 測定を行い、コーティングによる耐熱性付与効果の確認と高温時のステンレス材料の構造変化についての知見を得る。

2. 実験内容

サンプルは、オーステナイト系ステンレスの板材の表面にセラミックスコーティングを行ったものと、コーティングを行っていないものを用意した。これらを所定の温度で加熱・保持を行い、室温まで自然冷却して作成した。加熱温度は 400°C から 100°C 刻みで 1100°C までの 8 種類を作成した。

BL11S2 において、鉄の K 吸収端を転換電子収量法で測定し、スペクトル形状を比較した。

3. 結果および考察

図 1 にコーティングを行っていない材料、図 2 にコーティングを行った材料の、各温度における鉄の K 吸収端スペクトルを示す。

コーティングを行っていない材料では、加熱温度が高温になるにつれ、XANES 領域のピーク形状が変化しており、状態が変化していることが読み取れる。また EXAFS 振動にも形状の変化が起こっている。これらは特に 900°C 以上で顕著に表れている。一方コーティングを行った材料では、コーティングを行っていない材料と比較すると同じ加熱温度でも XANES 領域のピーク形状や EXAFS 振動などの変化が少ない。例として、コーティングを行った材料の 1100°C と、コーティングを行っていない材料の 800°C のピーク形状が類似しており、コーティングによって材料の温度による酸化が抑制されていることが示唆された。

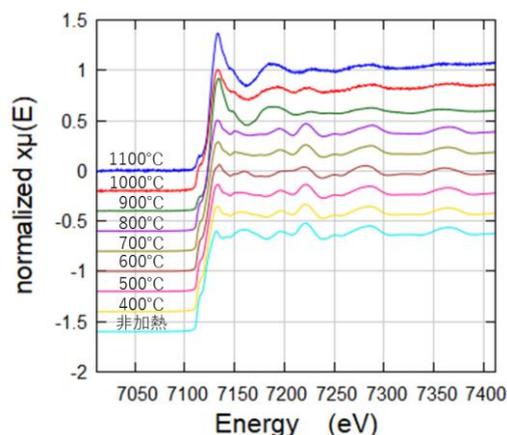


図 1 コーティングを行っていない試料の鉄 K 吸収端スペクトル

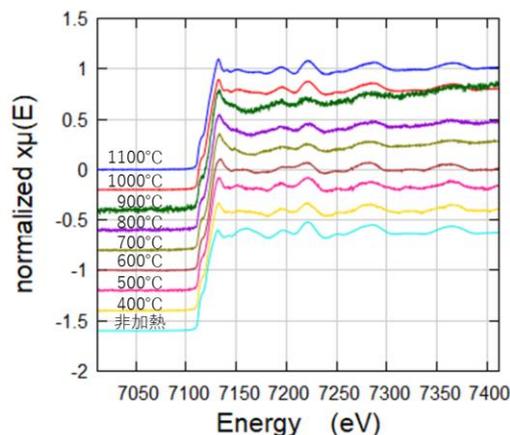


図 2 コーティングを行った試料の鉄 K 吸収端スペクトル