



合金鋼の高温酸化膜の斜入射 XRD 測定

杉本 貴紀、村瀬 晴紀、村井 崇章
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：SUS430, 大気酸化, 結晶相

1. 背景と研究目的

合金鋼の酸化挙動について、多くの先行研究があるが、その目的によって温度範囲や雰囲気、冷却条件などが異なり、体系的な理解が難しい。また、加熱炉の構造体や高温機器の配管などの用途を想定した、大気中で高温に曝され、炉冷に近い冷却状態を経る場合の挙動については十分には明らかにされていない。そこで本実験では、大気雰囲気において 400~1,100°C の範囲で 1 時間保持したのちに炉冷を行った SUS430 の板材について、表面酸化膜の結晶相を斜入射 X 線回折により調べた。

2. 実験内容

試料には、市販の SUS430 板材を用いた。加熱炉（大気雰囲気）を用いて、5°C/min で昇温し、400~1,100°C の間の所定温度に到達後、1 時間保持してから炉冷した。得られた試料について、あいちシンクトロン光センターの BL8S1 にて実験を行った。X 線のエネルギーは 14.4keV（波長 0.09 nm）、入射角を 0.3°、0.5°、1.5°、3.0° の 4 条件に設定し、 $2\theta = 8^\circ \sim 65^\circ$ の範囲で測定を行った。検出器にはシンチレーションカウンターを用いた。

3. 結果および考察

Fig. 1 に測定結果の一例として、700°C で大気酸化した試料の結果を示す。 2θ が 20° 以下の回折ピークから、コランダム型酸化物とスピネル型酸化物を明瞭に区別することができたため、Fig.1 では $2\theta = 5^\circ \sim 35^\circ$ の範囲で示した。入射角が小さい 0.3°、0.5° ではコランダム型酸化物の回折ピークが認められた。入射角が大きい 1.5°、3.0° では、コランダム型酸化物に加えてスピネル型酸化物の回折ピークが認められた。これらのことから、斜入射測定により、700°C での大気酸化膜の表面近傍はコランダム型の酸化物、その下にスピネル型酸化物があることが示唆された。酸化物の、主たる金属元素が何であるか、今後詳細に検討する。

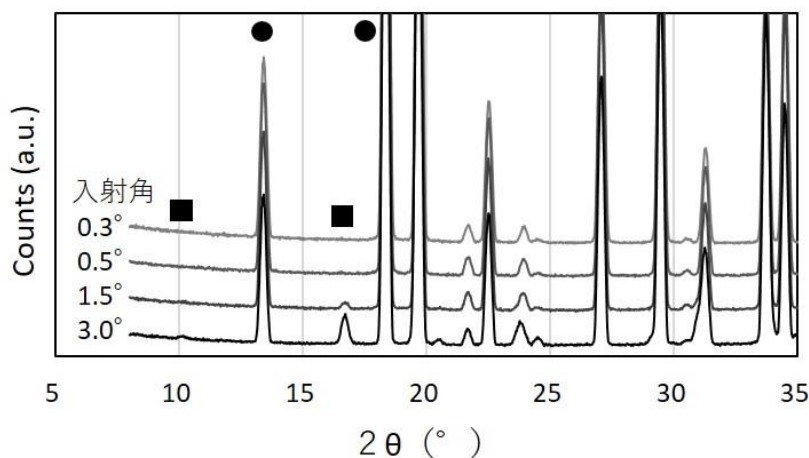


Fig. 1 700°C で大気酸化した SUS430 表面の斜入射 X 線回折パターン

- : コランダム型酸化物に帰属されるピーク
- : スピネル型酸化物に帰属されるピーク