

【技術資料】 GCIB-ESCA によるステンレス材料解析

概要

ステンレスは錆びにくく、鍋などの家庭用品から内外装材などの建築用途まで幅広く普及している材料です。ステンレスが錆びにくい理由は、主成分の鉄(Fe)に添加したクロム(Cr)が酸素(O)と結びついて表面に厚さ数 nm の非常に薄い酸化被膜を形成するからです。このため、酸化被膜の量や化学状態の把握は材料評価にとって非常に重要となります。

X 線光電子分光法(ESCA)は、材料表面から数 nm オーダー深さの定性定量分析が可能のため、酸化被膜の構造解析に適しています。今回は市販のステンレス材料を対象として、酸化被膜を分析した事例を紹介します。

分析事例の紹介

通常、ステンレス材料は大気中に存在する有機汚染物で表面が汚れています。このため、有機汚染物が邪魔をして材料表面の酸化被膜を正しく分析できません。当社では Ar ガスクラスターイオン銃(GCIB)クリーニングにより有機汚染物のみを除去し、本来の酸化被膜量(酸素量)を評価できます。【図 1、表 1】

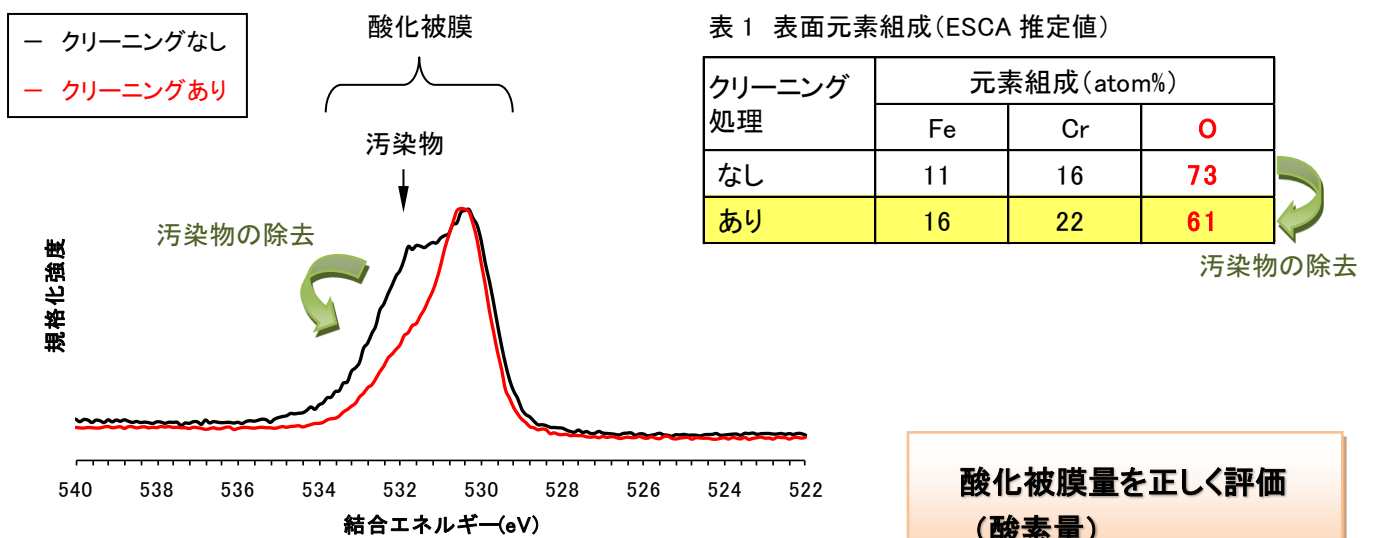


図 1 市販ステンレス材料の O1s 高分解能スペクトル
(Y スケールは O1s 主ピークで規格化して表示)

GCIB クリーニング後、酸化被膜は 2 種類(金属-O-金属、金属-OH) 存在することが明らかとなりました。
ピーク波形分離により、それぞれの成分比率を算出可能です。【図 2、表 2】

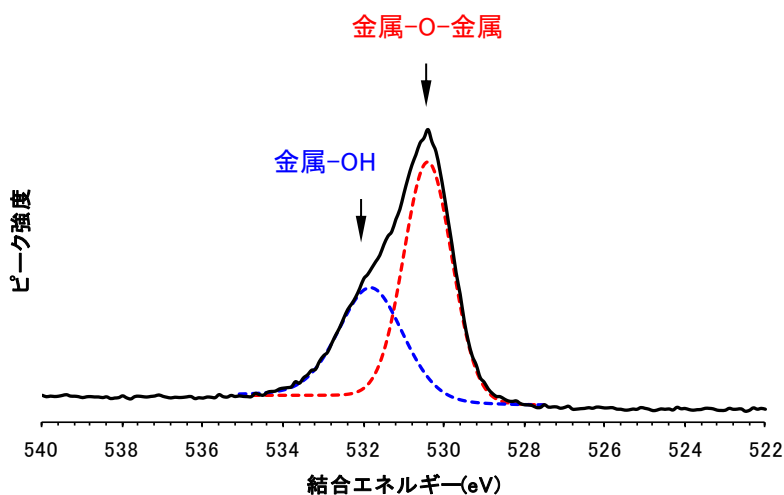


図 2 市販ステンレス材料の O1s 波形分離スペクトル
(GCIB クリーニング後)

表 2 酸化被膜の成分比率(ESCA 推定値)

推定成分	比率(%)
金属-O-金属	60
金属-OH	40

酸化被膜の化学状態解析が可能

このように、GCIB-ESCA はステンレス材料の性能因子となる酸化被膜の構造解析に有用です。今回ご紹介した GCIB クリーニングは、ステンレス以外の材料にも適用できます。【技術資料 No.T1303】

適用分野

セラミックス、その無機製品、フラットパネルディスプレイ、電池・半導体材料

キーワード

ステンレス、SUS、酸化被膜、X 線光電子分光法、ESCA、XPS、GCIB