

(319)

軟X線による表面処理鋼板の蛍光X線分析

住友金属工業(株) 中央技術研究所 藤野允克 松本義朗
鹿島製鉄所 土屋伸一

1. 緒言

近年, Fe-Zn 合金電気めっき鋼板, Ni-Zn 合金電気めっき鋼板などの合金めっき鋼板が開発されている。これらの合金めっき被膜の蛍光X線分析では, X線強度が一般に, めっき被膜の付着量と組成の関数となるため, 定量にあたっては, その方法を検討する必要がある。今回, 軟X線を用いて, 合金めっき被膜の蛍光X線分析を行うことを検討したのでその結果を報告する。

2. 軟X線の特徴

めっき被膜分析で対象となる元素は, Fe, Ni, Zn などであり, それらの軟X線 FeL α , NiL α 及び ZnL α 線のめっき被膜の構成元素に対する質量吸収係数を K α 線のもの¹⁾と比較して Table 1 に示す。軟X線はめっき被膜でのX線吸収量が大きく, 付着量が一定の値より大きい場合, その強度は組成のみの関数となる。

Table 1. Mass absorption coefficients(μ/ρ , cm²/g)^{1),2)} and effective thickness (d l/1000, μ m)

Line Absorber	Fe L α 17.6 Å	Ni L α 14.6 Å	Zn L α 12.3 Å	Fe K α 1.94 Å	Ni K α 1.66 Å	Zn K α 1.44 Å
Fe	2419 (4.08)	1321 (6.64)	8775 (1.00)	66.4 (132)	370 (23.7)	258 (34.0)
Ni	2745 (2.83)	1801 (4.31)	10900 (0.712)	88.6 (87.6)	56.5 (137)	297 (26.1)
Zn	3424 (2.92)	2237 (4.46)	1520 (6.57)	117 (85.3)	74.6 (134)	49.1 (203)

(): d l/1000, I=I₀ exp(- $\mu/\rho \cdot \rho \cdot d$)

3. 実験方法及び結果

蛍光X線分析装置に, 走査形の理学電気工業製 IKF-4 型を用い, ターゲットCr, 分光結晶RAPの条件で実験を行った。

Fe-Zn 単層めっき及びNi-Zn 合金めっき被膜のめっき被膜成分の軟X線の蛍光X線強度と組成の関係を Fig. 1 および Fig. 2 にそれぞれ示す。実験に用いた試料の付着量範囲で, いずれも1本の検量線になっている。さらに, Fe-Zn 単相めっきでは, Fig. 1 により求めた組成と ZnK α 線の強度とから付着量の定量が可能である。

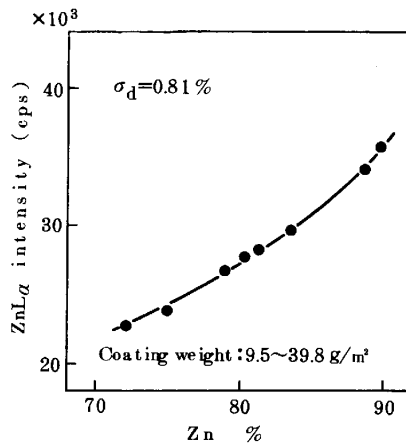


Fig. 1 Calibration curve for Fe-Zn coating plate.

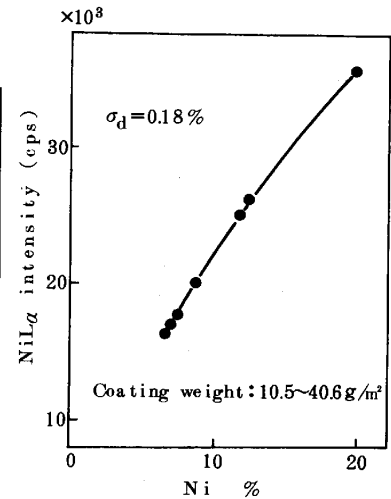


Fig. 2 Calibration curve for Ni-Zn coating plate.

表面組成の定量精度はGDS, EPMAと比較したとき最も高い。

1) B.L. Henke and E.S. Ebisu: Advances in X-ray Analysis, 17(1984) P. 150
2) International Tables for X-ray crystallography, Vol. III (1962) P. 161