

(476) 片面電気亜鉛めっき鋼板鉄面黒変現象の解明

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○伊崎輝明, 大澤正己, 吉田誠, 樋口征順
八幡製鐵所 堀下昌嗣

I. 緒言

P含有高張力鋼板(以下P-HSSと略す)を素材に片面電気亜鉛めっきを実施した時、鉄面が黒変する現象が見いだされた。そこで、種々の条件で、黒変の発生状況を観察し、その発生要因の解析と発生原因の推定および除去法について検討した。

II. 実験方法

Table 1にP-HSSおよび比較材として使用したAl-K鋼の鋼成分分析結果を示す。これらを用いて、ZnSO₄-Na₂SO₄系亜鉛めっき浴を使い、浴温、浴のpH等を要因にとり、黒変発生要因の解析を行った。また、黒変発生部のEPMA分析により、黒変発生原因を推定、実験室溶解材を用いてその確認を行った。さらに、Na₂SO₄溶液中で陽極電解剥離処理により、黒変除去を試みた。鉄面性能は、化成性とED後SSTにより評価した。

Table.1 Chemical composition (wt%)

material type	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ti	Cu	Cr
P-HSS (BAF)	0.074	0.08	0.67	0.057	0.007	0.066	0.007	0.008	0.01	0.02
Al-K (BAF)	0.044	0.01	0.21	0.020	0.012	0.080	0.008	0.002	0.01	0.02

(注)黒変度の評価は、カラーコンピューターによる明度測定により行った。

III. 実験結果

- Fig.1に黒変度と各要因との関係を示す。P-HSSはAl-Kに比べて、いずれの条件においても黒変しやすい。特に、浴温の効果が大きく、低温でめっきすることが望ましい。
- Fig.2に黒変部のEPMA分析結果を示す。黒変は、P-HSSが鋼中(Mn),(P)が多いことにより鋼溶解が促進され、表層に多量のCが残留析出し、加えて少量のCu, P, Al, Sも残留するためと考えられる。

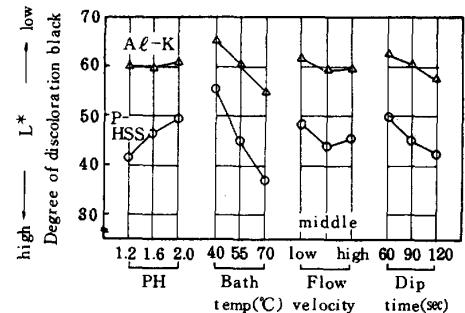
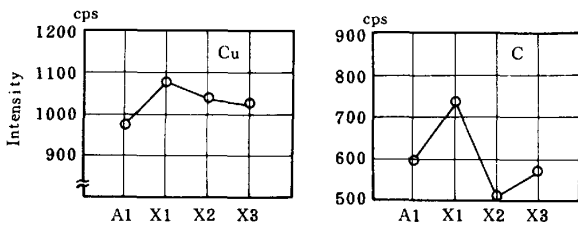


Fig.1 Effect of each factors on discoloration black



A1: Non treated P-HSS
X1: Sample which discoloration black occurred
X2: Sample which discoloration black was removed completely
X3: Sample which discoloration black was removed incompletely

Fig.2 Result of EPMA Analysis

- Table.2の実験室溶解材を用いた黒変発生実験結果をFig.3に示す。鋼中(C)が低ければ、(P),(Mn)が多くても黒変は発生せず、(C)が高いものは、黒変が発生した。

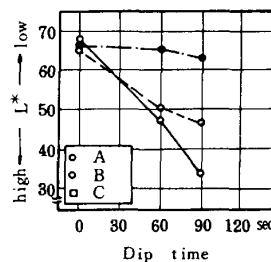


Fig.3 Effect of C contents on L*

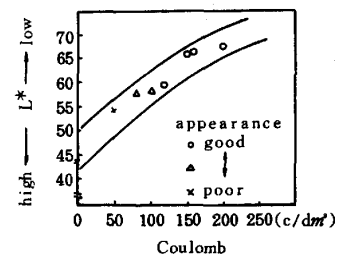


Fig.4 Relation between coulomb and L* at electrolytic exfoliation

Table.2 Chemical composition (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ti	Cu	Cr
A	0.074	0.08	0.67	0.057	0.006	0.066	0.007	0.008	0.01	0.02
B	0.0012	0.04	0.67	0.057	0.006	0.065	0.007	0.002	0.01	0.02
C	0.17	0.01	0.49	0.018	0.015	0.081	0.005	-	0.01	0.02

- Fig.4に陽極電解剥離による黒変除去法の検討結果を示す。Na₂SO₄溶液(170g/l)中で通電量120c/dm²以上を確保すれば黒変除去が可能である。