

669.141.241.2: 669.146.99-416: 669.58: 546.27: 669.85/.86

(312) 極低炭素アルミニウムキルド鋼を素材とした連続溶融亜鉛めつき板

の材質におよぼすボロンと希土類元素の影響

川崎製鉄 技術研究所 ○坂元 祥郎 伊藤 庸
水島製鉄所 園田 昭二 上田 新

1. 緒言 近年、連続溶融亜鉛めつき板の用途は増々拡大し、それにともなつて高度の加工性が要求されるようになってきている。そこで、今回、極低CAlキルド鋼を素材としてBと希土類元素(REM)複合添加によるプレス加工性の改善を試みた。

2. 実験方法 素材の成分設計の方針としては、延性を向上させるために極低Cとし、最終製品の粒度調整の手段として伊藤ら¹⁾が報告している熱延母板のフェライト粒径を粗大化する効果を持つBを添加し、あわせて固溶NをBで固定し時効性の向上を図つた。REMを添加した目的は鋼中のSを固定し、熱延巻取後の自己焼鈍および連続溶融亜鉛めつきライン内での再結晶焼鈍時の結晶粒成長を容易ならしめると同時にMnSとして消費されるMn量を不必要とすることによつて、素材中のMn含有量を低減させ、さらに船越ら²⁾によれば、REMおよびBを添加した溶接鋼造用鋼の熱影響部のフェライト中心部に析出した球状介在物をXMAラインアナリシスした結果、Ce, La, O, S, B, NおよびCのピークが同一箇所³⁾に認められていることから、REM-O-S-B-N系介在物をCの析出核として利用し時効性の改善を図つたものである。素材熱延板のチェック分析結果を表1に示したが、RH脱ガスによつて極低C化し、Bはフェロボロンの形で脱ガス中に添加し、REMは造塊時に添加した。2.8mm厚に熱間圧延し、酸洗後0.7mm厚に冷間圧延した。めつきラインの均熱保持帯の温度は850°Cおよび900°Cの2水準とした。亜鉛めつき後スキンプラス加工を施してコイルに巻取つた後、供試材を採取し引張特性、F値および時効指数ならびにエリクセン値、コニカルカップ値の測定を行つた。

3. 実験結果 (1) 熱延板の粒径は粒度番号で7.0程度の粗粒となつており、Bの効果が顕著に現れているがREMの影響は小さい(写真1)。

(2) 製品の粒径はREM添加によつて大となり、680°Cの高温巻取を行い、均熱保持帯温度を900°C程度に逸せば粒度番号で7.5程度となる(写真2)。

そして、降伏点、延性および張出し性が改善される(表2)。

(3) Bは深絞り性を劣化させるという報告もあるが、今回の結果ではREMを複合添加することにより優れた深絞り性が得られている(表2)。

(4) 今回の製造条件ではB単独添加材、REM-B複合添加材ともに固溶Cによる時効が認められた。しかしながらREM-B複合添加材は製品粒径が大きく、固溶Cが析出するまでの拡散距離が長いにもかかわらず時効性は良好で、このことからREM-O-S-B-N系介在物が固溶Cの析出サイトとして有効に働いたことが推測される

(表2)。

(5) (4)の証左としてREM-B複合添加材では製品中にREM-O-S-B-N-C系の介在物が多数認められた(写真3)。

(1)伊藤ら:川崎製鉄技報, Vol.5(1973), P.65

(2)船越ら:鉄と鋼, 投稿中

(3)D.T.Quinto et al:Met.Trans., vol.7A (1976), P.165

表1. 供試材化学成分 (wt%)

材料記号	C	Mn	P	S	Al	N	REM	B
A	0.008	0.12	0.011	0.004	0.075	0.0039	0.024	0.0049
B	0.008	0.11	0.011	0.004	0.018	0.0035	—	0.0047

表2. のりき板材質調査結果

記号	温度 (°C)	YP (kg/mm ²)	TS (kg/mm ²)	El (%)	Er (mm)	A.I. (kg/mm ²)	F	CCV (mm)
A	850	205	31.3	47	10.9	5.4	1.33	鉄1値付
	900	19.4	29.9	49	11.7	5.0	1.65	鉄1値付
B	850	222	31.6	46	10.8	6.0	1.23	26.10
	900	20.2	31.2	48	11.1	5.7	1.38	26.16

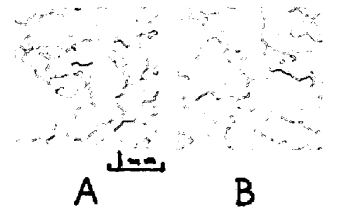


写真1. 熱延板組織

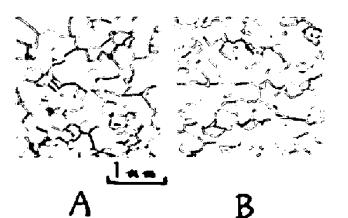


写真2. めつき板組織

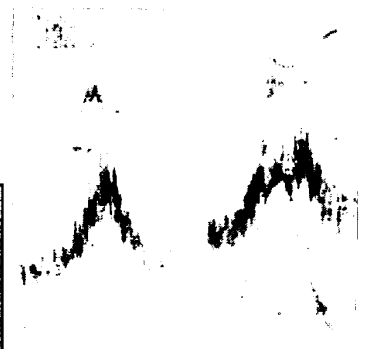


写真3. 介在物のXMAラインアナリシス結果