

(90) 低炭素アルミニウム・シリコンキルド冷延鋼板の表面欠陥の実態

(彎曲型連続铸造機による冷延鋼板用鋳片の製造に関する研究-I)

新日鐵・広畑 熊井 浩 松永 久 ○塗 嘉夫
坂東英明 富永忠男 木村英二

1. 緒言：連続铸造機による冷延用鋼の製造に当っての最大の問題点の一つは、普通造塊法におけるリムド鋼及びその相当品の製造である。リムド鋼の铸造は経済的にも品質的にも極めて困難でそれに代る新しい発想や新技術の開発がかねがね期待されていた。著者らはこれらの铸造技術の困難さを克服するために軽度の脱酸を行ない铸造時の気泡発生を抑圧し、脱酸生成物を冷延用鋼板に最適な組成、形態にする健全な鋳片を製造する技術を確認した。本報はこの新技術確立のための基礎調査の一環として、鋼板の欠陥を調査しその実態について明らかにしたものである。

2. 試験方法：基本成分系はAl-Si-Mn脱酸キルド鋼でその主要成分範囲を表1に示す。このAl-Si-Mn脱酸冷延鋼板に現出した表面疵部から試料を切り出し光学顕微鏡で疵部を観察した。又、E.P.M.Aで疵直下に存在する介在物の定量分析を行ない、疵の大きさと介在物種類について調査した。

表1 供試鋼板の化学成分%

C	Si	Mn	P	S	T.Al
0.01 ~0.08	0.03 ~0.08	0.2 ~0.6	≤0.015	≤0.015	≤0.015

3. 試験結果：

i) 表面疵の外観とその直下に見られる酸化物組成

表面疵は写真1に示すようにその外観は巾0.5~数mmの白色の線状疵である。この疵直下を機械研磨し観察すると酸化物群が見られ、E.P.M.Aで分析した結果、その組成から次の3種に分類できることが判明した。即ち、(A) MnO-Al₂O₃-SiO₂系介在物、(B) Al₂O₃クラスター、(C) FeOもしくは(Fe, Mn)O。このうち(A)はAl-Si-Mn脱酸鋼特有の脱酸生成物であり(B)は一般にSol. Alの高い場合に見られる脱酸生成物、(C)は一般にスケールと称されるものである。



写真1 a) 表面疵の外観(x1) b) 疵直下の酸化物群(x400)

以上の事実より、Al-Si-Mn脱酸鋼板の表面疵は原板表面、もしくは表面直下に存在する何らかの異物のために、目視上、線上疵として認められるものである。

ii) 酸化物組成と出現頻度

表2に酸化物の組成毎の出現頻度を示した。これより大型のマンガンシリケート系介在物に起因する表面疵の出現頻度が最も高く、次にアルミナクラスターによるものが多く、スケール性の表面疵の出現頻度は最も低いことがわかる。

表2 酸化物群の種類と出現頻度

酸化物群の種類	出現頻度(試料数比)
(A) MnO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 系	53.8%(46/86)
(B) Al ₂ O ₃ クラスター	42.8%(37/86)
(C) FeOもしくは(Fe, Mn)O	3.4%(3/86)

iii) 表面疵の大きさと介在物の種類

スケール系の表面疵は鋳片のピンホールや表面割れ等の原因によるものであり、これを除外した表面疵の種類を介在物の組成毎に6分類、疵の巾および長さをそれぞれ5段階、合計25水準に分け、相互の関係を調査した。その結果、巾示標の小さいものは10mm以上の長さの疵は少なく、その組成も小型のマンガン・シリケート、もしくはアルミナを伴うものが多いこと、又巾示標が大で長さが10mm以上のものは、アルミナクラスターおよびアルミナを含有するマンガン・シリケート系介在物であり、さらに大きな表面疵は主としてアルミナクラスターであることが判明した。これらの結果より表面疵の減少に対する種々の知見を得た。