

新日鐵 大分製鐵所 ○田中重典 三隅秀幸 米園史郎

玉ノ井光昭 Ph.D 溝口庄三 中村良昭

1. 緒言 大分製鐵所では、製鋼-圧延直結化プロセスが稼動をはじめた。¹⁾この特徴は、製鋼-圧延間に鑄片幅調整機能をもたせた、サイジングミル(S.M.)が設置されていることである。このS.M.での大幅圧下により、鑄片内部の介在物が強い変形をうけることが予想され、それによる製品への効果が期待された。そこで、この介在物の変形挙動について実際のS.Mラインの実験を行なった。

2. 実験方法 幅一定で鑄造した鑄片を Table 1 に示すように、幅圧下した。鋼種は Al-Si-K 鋼と Riband 鋼である。幅圧下前後の鑄片および熱延鋼板について改良スライム法²⁾により介在物抽出を行なった。また、鑄片断面の介在物を顕微鏡で調査した後、同断面をピクリン酸系エッチング液で腐食し、圧延によるメタルフローと介在物の伸延方向を調査した。鋼板および成品電縫管の U S T 調査も行なった。

Steel Grade	Al-Si-K	Riband
Slab size as cast	280 × 1800	280 × 1900
Slab size after Sizing (Reelution) ratio	220 × 1600 (11%) 220 × 1500 (28%) 200 × 1300 (38%) 220 × 870 (52%)	250 × 850 (55%)

3. 実験結果 (1)幅圧下後鑄片の介在物を Photo. 1 に示す。Riband 鋼の MnO-SiO₂系介在物は圧下前には球形であるが圧下後は扁平になる。また、CaO-SiO₂-Al₂O₃系介在物は伸延されかつ内部が細かく壊れる。一方、Al-Si-K 鋼の主たる介在物 Al₂O₃ クラスターは粉碎する。(2)幅圧下比と介在物変形比の関係を Fig.1 に示す。圧下率と共に介在物の変形量は大きくなり、特にエッジ部は、幅中央部より大きい。(3)介在物は、鑄片のメタルフローに沿って変形する。特にコーナー部の介在物の変形量が最も大きい。(4)熱延板では介在物は、更に小さく壊れている。また、鋼板の U S T ではエッジ 100 mm 部には欠陥が存在しない。(5)電縫管の U S T 不良率はサイジングしない場合の約 1/3 に減少している。

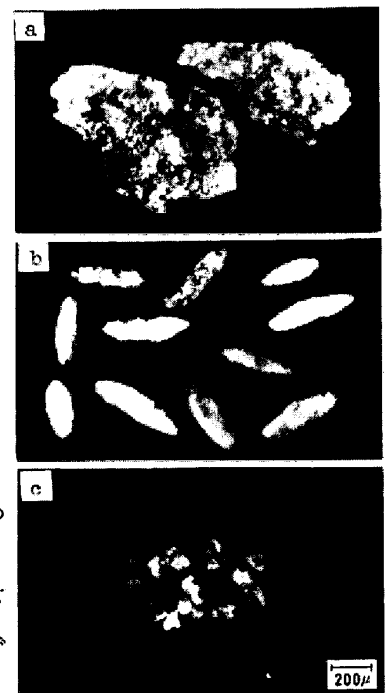


Photo.1. Slime inclusion (reduction ratio=50%, Slab edge)
(a) CaO-SiO₂-Al₂O₃ inclusion
(b) MnO-SiO₂ inclusion (c) Al₂O₃ cluster

4. 考察 (1)介在物変形比と圧下比率の関係を検討するため、プラスチックの模擬実験時の変形量³⁾を用い介在物変形量と対応させた。Fig.1 にあわせて示す。両者はほぼ一致しており、介在物は鋼とともに伸延している。また、模擬実験によると、エッジでは、幅圧下と水平圧下の2方向の圧下をうけている。エッジの介在物変形量が大きいのはこの2軸圧下のためである。(2)介在物の形状変化は介在物の組成に依存する。球形の CaO-SiO₂-Al₂O₃系介在物は内部で壊れ Al₂O₃ クラスターは粉碎される。さらに熱延工程ではこれらの介在物は微細分散化すると考えられる。なお、S.M.での介在物微細化効果は変形量が最大となるエッジ部で最も有効にはたらく。この結果として電縫管の U S T 不良率が大幅に低減する。

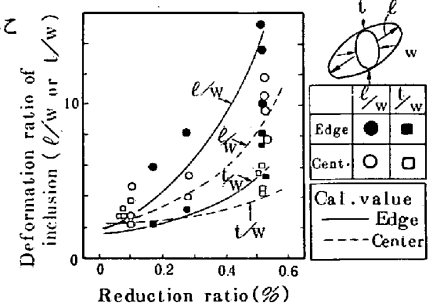


Fig.1 Deformation of inclusions by reduction in slab width

5. 結言 S.M.における介在物変形挙動を調査した。幅圧下により介在物が変形あるいは粉碎される。その結果、製鋼圧延直結化プロセスの稼動に伴い電縫管の U S T 成績は安定して良好となった。

- <参考文献> (1)藤沢ら：鉄と鋼 67(1981)S947
(2)神尾ら：鉄と鋼 67(1981)S409
(3)時田ら：鉄と鋼 65(1979)S297