

(113) プルーム連鋳材の中心多孔質性欠陥の調査

(プルーム連鋳材の中心多孔質性欠陥とその防止法-I)

新日鐵 製品研 田阪 興

室蘭 伊藤幸良 前出弘文 ○高尾滋良

1. 緒 言

B および Ti を添加した プルーム連鋳材 PC 鋼線の引張試験後の破面に亀裂が発生する場合がある。普通造塊材ならびに B および Ti 無添加の連鋳材の場合には皆無の現象である。そこで引張破面異常の発生原因および発生機構につき検討を加えた。

2. 供試材および調査方法

供試材の組成を表 1 に示す。線材中

表 1 供試材の組成

(%)

	C	Si	Mn	P	S	Al	B	Ti
心部に認められる介在物の組成を調査しその起源につき検討を加えた。介在物組成に及ぼす鋼種の影響を検討するため鋳片およびビレットの介在物の組成を調査した。	0.27/33	0.15/35	0.70/90	<0.03	<0.03	0.020/40	0.0010/40	0.010/30

3. 調査結果

線材中心部の介在物の組成は FeO: 36~40%

SiO₂: 27~34%, MnO: 15~23%, Al, Ti: trace

Ca, K, Na: 不検出である。この FeO-MnO-SiO₂ 系大型介在物が引張破面異常の直接原因である。

介在物の起源としては

- (1) 脱酸生成物
- (2) パウダーの巻込み
- (3) 耐火物の溶損 が考えられるが鋼

の組成および介在物の組成からはこれらの起

源は否定される。また、介在物近傍の EPMA 線 図 1 線材中心部大型介在物近傍の EPMA 分析結果

分析結果を図 1 に示すが、介在物と隣接する地鉄中の Mn, Si が著しく低

下しており、介在物と地鉄間で固相反応が進行していることを示唆する。

以上の結果より FeO-MnO-SiO₂ 系介在物の生因は次のように推論される。

プルーム連鋳材の中心部は多かれ少なかれ多孔質となっており、鋳片ブレードダウンのための加熱過程で鋳片の端面は酸化を受け中心多孔質層を O₂ が浸透しスケールを形成する。このスケールは地鉄中の Mn, Si と反応して FeO-MnO-SiO₂ 系介在物に変質する。図 2 に鋳片端面からの距離と Mn, Si による置換率との関係を示すが、理論的には形成する Silicate は地鉄中の Mn, Si の含有量と平衡する組成まで変質するはずではあるが、固相反応であるため地鉄中 (γ-Fe) の Mn および Si の拡散が不十分であり、形成されたスケールの量によつて Mn, Si の置換率が大幅に変動するものと考えられ、鋳片端面近傍ほど FeO 含有量は高くなる。鋳放し鋳片には Silicate 系介在物が認められないが、加熱後の鋳片には認められる。この O₂ が浸透する長さは鋳片の多孔質の程度が著しいものほど大きくなる。

4. 結 論 線材引張破面異常は鋳片の加熱過程での中心多孔質の酸化および固相反応により生成する介在物が原因であることを明らかにした。

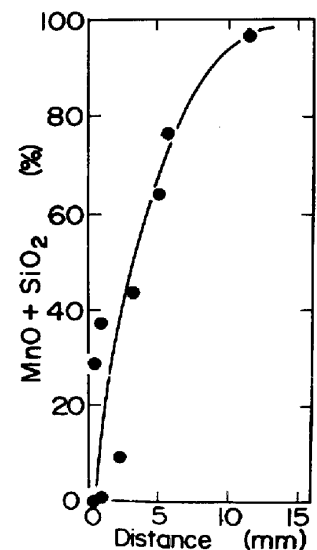
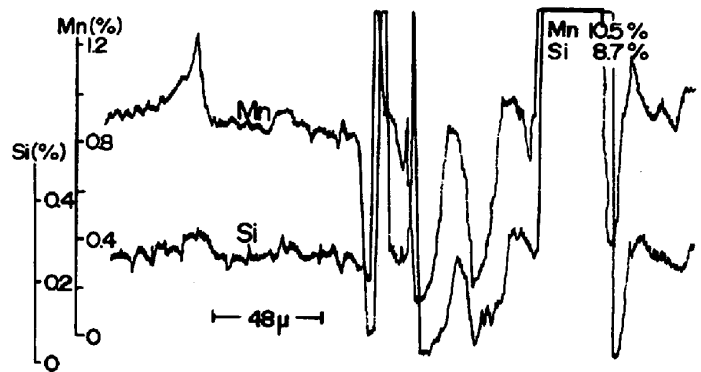


図 2 鋳片中心部のスケールの Mn, Si による置換率