

(370) 低合金鋼のバンド組織におよぼす成分濃度の影響について

日新製鋼 吳製鉄所 研究部・藤田昇平 森谷尚玄

1. 緒言

低合金鋼熱延鋼板には機械的性質等に方向性を与え、また打ち抜き性不良の原因ともなるフェライトとパーライトとからなるバンド組織が現われる。このバンド組織の原因は、鋼の凝固時生成するミクロ偏析によりデンドライトの樹間部と幹部の A_3 変態点に差が生じ、この状態が熱延鋼板まで持ちこたされ、その後の冷却過程で特定の領域にパーライトが生成するためと考えられる。したがって、デンドライトの樹間部と幹部の A_3 変態点の差(以下 A_3^s と記す)を小さくすれば、バンド組織は軽減するものと推定できる。そこで、この考え方を確認するために、成分濃度変化と A_3 の関係推定する簡単な式を求め、 A_3 を種々変化させた鋼塊を実験室で溶製した。そして、それらの鋼塊から熱延鋼板を製造し、その組織を調査した。その結果について報告する。

2. A_3 の推定と実験方法

2.1 A_3 の推定 Scheil の式¹⁾を用いて算出したデンドライトの樹間部と幹部の成分濃度を、成分濃度による A_3 変態点の変化を示すAndrewsの式²⁾に代入して樹間部と幹部の A_3 変態点を求めた。そして両者の差(A_3^s)を求めた。

2.2 実験方法 SNCM21のJIS規格成分を標準とし、Si, Mo, Ni, Mnの1あるいは2成分の濃度を変えて A_3 を変化させた鋼塊を10kg高周波溶解炉で溶製した。そして鍛造-熱延工程で4mm厚の熱延鋼板を製造し、その組織を調査した。調査はバンド組織を明瞭に現出させるために900℃に1時間保持後、150~160℃/hrで540℃まで冷却する熱処理を行なった後実施した。

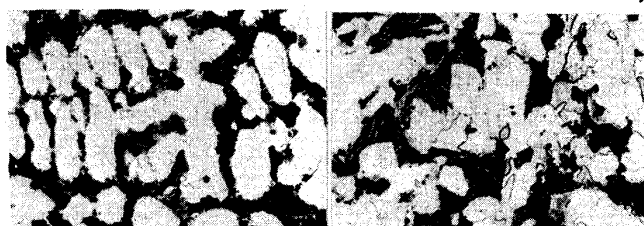


写真1 鋼塊のパーライト生成状態(ピクラルエッチ)

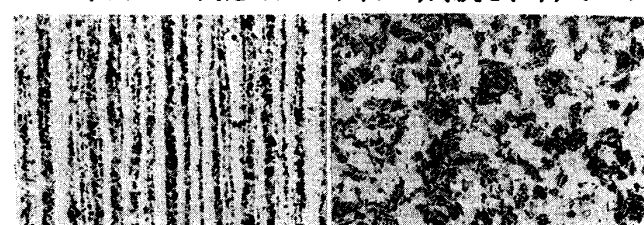


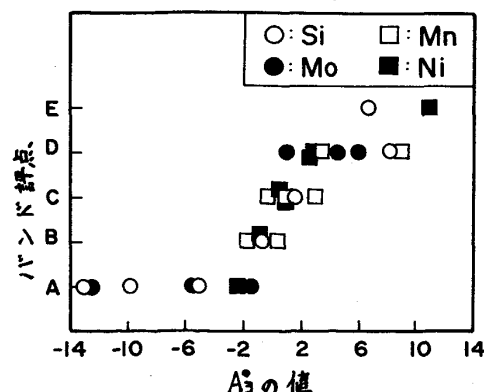
写真2 熱延鋼板のパーライト生成状態(ピクラルエッチ)

3. 実験結果

鋼塊、および熱延鋼板のパーライト生成状態を各写真1, 2に示す。各々の写真の下には A_3^s の値を示すが、 A_3^s の値が小さくなると鋼塊でのパーライト生成状態が変化し、その結果、熱延鋼板でのパーライト生成状態も変化し、バンド組織は消失している。この点を明確にするため、5段階のバンド評点(A:バンド組織が消失~E:バンド組織が明瞭)を作り、熱延鋼板の組織を評価した。その結果をバンド評点と A_3^s の値との関係で図.1に示す。Si, Mo, Ni, Mnのいずれの成分を変化させた場合も、 A_3^s の値が小さくなるにつれてバンド評点はAに近づき、 A_3^s の値が-2以下になるとバンド評点はAとなる。すなわち、 A_3^s の値が-2以下となるように鋼の成分を調整すれば、バンド組織は現れないと考えられる。

1) E. Scheil: Z. Metallk., 34(1942), P 70~72

2) K. W. Andrews: J I S I, 203(1965), P 721~727.

図.1 バンド評点と A_3 の値との関係