

(208) 熱延鋼板のフェライト粒度と炭化物の形状におよぼすBの影響

川崎製鉄 技術研究所 の伊藤 庸 大橋延夫
千葉製鉄所 中沢正敏 中里嘉夫

1. 緒言

熱延薄鋼板のプレス加工性を左右する重要な冶金的因子であるフェライト粒度と炭化物の形状を、Bの添加とホットストリップミル圧延条件の制御によって調整することが可能であるとの知見を得たので報告する。

2. 実験の概要および結果

C: 0.02~0.08%, Mn: 0.25~0.35%のAlキルド鋼にBを0.0005~0.012%添加し、ホットストリップミルの仕上圧延条件を変え、巻取温度はほぼ600°C一定として板厚2.3~6.0mmの熱延鋼板を製造した。そのフェライト粒度と仕上圧延開始ならびに終了温度との関係を図1.に、またその代表的な顕微鏡組織と炭化物の形状をB無添加のAlキルド鋼と比較して写真1.に示す。

3. 考察

低C Alキルド熱延鋼板のフェライト粒度におよぼすBの効果は、Ar₃変態後の粒成長過程での作用ではなく、変態時のフェライト粒の核発生ひん度を低下させる作用によるものである。この効果を得るためには変態直前のオーステナイト中に適量のBを固溶させておくことが必要で、したがってB添加量の内題だけでなく熱延温度範囲でBとの親和力の強いNあるいはCの規制、さらに基本的には熱延条件の制御が必要となる。Nを0.005%前後含有する鋼では、Bの効果はBNとしての化学量論比では約1/3程度Bが不足の0.002~0.003%の範囲で最大となり、それよりB含有量が増加するとかえって結晶粒は微細化する傾向が認められる。これは熱延中にboron constituentが析出し、有効な固溶Bがかえって減少するためと思われる。プレス加工用途に適した結晶粒度番号と前後の熱延鋼板を製造するためには、その熱延条件をBNおよびboron constituentの析出による妨害を受けないように選ぶ必要があるが、これに相当する熱履歴をFORHASTORで再現し、BのAr₃変態温度降下作用を調べた結果からは、仕上圧延開始温度と仕上圧延中の冷却速度の両者が重要であることが示唆された。また実際の熱延作業において、これらの条件を規制してはじめて結晶粒度調整の目的が達せられることは図1.からも明らかである。一方、Bの炭化物の形状におよぼす影響については、boron constituentの存在が認められる場合にのみその微細化効果が生じていることから、熱間圧延中に析出したboron constituentが、その後析出する炭化物の核としての作用を果していることが推測される。

なお、Bの添加と熱延条件の制御を行なってフェライト粒度と炭化物の形状を調整することにより、熱延鋼板のプレス加工性は著しく改善されることを確かめた。

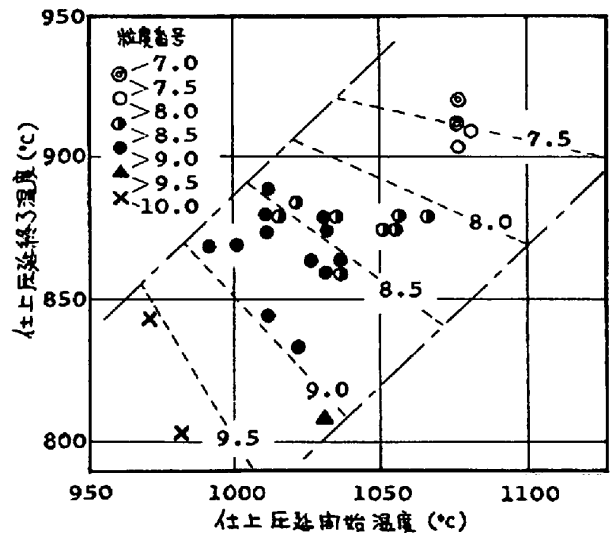


図1. B添加熱延鋼板のフェライト粒度におよぼす圧延温度条件の影響



写真1. B添加および無添加Alキルド熱延鋼板の組織(x100)と炭化物(x400)