

(103) モールド内硬鋼線添加方法の改善と厚板における機械的性質の向上
(モールド内硬鋼線添加による連铸スラブの中心偏析改善について 第2報)

川崎製鉄 水島製鉄所

飯田義治 児玉正範

○中井一吉 黒田健三

技術研究所 理博 野崎努

1. 緒言 前報⁽¹⁾において溶鋼に対して融点の低い高炭素鋼線を添加し連铸スラブの中心偏析を軽減させる方法に関し報告した。添加硬鋼線の未溶解に対して有利と考えられる平硬鋼線の添加実験、および丸硬鋼線添加時に未溶解組織の現出したスラブについて熱処理、熱間鍛造、厚板圧延などを実施し、その残存状況の観察を行った。これらの調査結果および硬鋼線添加材の厚板製品における機械的性質について報告する。

2. 実験および調査方法 硬鋼線のモールド内添加条件を表1に示す。被添加鋼種は厚板向調質鋼および40キロSi-Alキルド鋼である。

また5.5mmφの硬鋼線を添加し、その断面のSプリントに未溶解組織の認められたスラブについて1250℃×5~7Hrの熱処理、1200℃×1~2Hrの加熱後鍛造比4の熱間鍛造、および厚板圧延(圧下比7.2)を実施し、各処理後にSプリント、温塩酸マクロエッチによる観察を行った。厚板製品についてはUT探傷を実施し、機械的性質を調査した。

3. 実験結果 2×8mm平硬鋼線添加を行ったスラブについて多数のサルファプリント、マクロエッチにより未溶解残存の有無を調査したが、最悪条件と考えられるタンデッシュ内溶鋼過熱度(ΔT)=10℃、硬鋼線添加量=9Kg/tの条件下でも未溶解組織は認められなかった。これは平硬線は丸鋼線に対し(周長/断面積)が大きいので、添加鋼線の溶解が早く、かつ添加鋼線周囲に附着する地金厚も薄くなり、容易に分断されるためと考えられる。

またスラブに認められる未溶解組織は熱処理では消滅せず、熱間鍛造、厚板圧延などの加工処理によって消滅することを確認した。スラブ内の未溶解組織は硬鋼線周囲の添加初期に生成した柱状晶環の残存であり、この柱状晶環は各所で分断されており、XMA分析の結果、中心部、柱状晶環、母相とも成分的に均質であることを確認した。加工による未溶解の消滅は組織破壊によるものと考えられる。

2×8mm平硬鋼線を添加したスラブの硬鋼線添加量と等軸晶率との関係、等軸晶率と中心偏析評点⁽¹⁾との関係をそれぞれ図1、図2に示す。等軸晶率は硬鋼線添加量の増大とともに増加し、5Kg/tの同一添加量に対し湾曲型連铸機で35%、垂直曲げ型連铸機で55%となる。両連铸機とも中心偏析は等軸晶率40~50%以上で解消する。

一方、硬鋼線添加した厚板製品の機械的性質は工程材と同等もしくはそれ以上の成績を示し、特にZ方向絞り値の改善は図3に示すとおり顕著である。

参考文献 (1) 上田ら; 鉄と鋼, 63, (1977), S124

表1 硬鋼線添加条件

CCM方式	モールドサイズ(mm)	ΔT(℃)	硬鋼線添加量(Kg/t)	添加線規格および形状
湾曲型(R=12.5m)	215×1575	10~35	3.5~8.8	WR62相当
垂直曲げ型(V.B)	215×1615	15~20	5.2	2×8mm

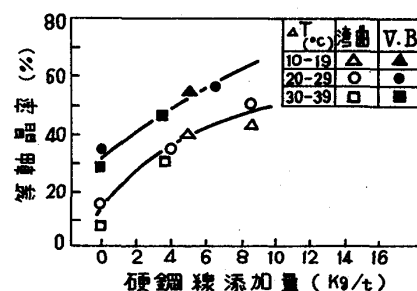


図1 硬鋼線添加量と等軸晶率との関係

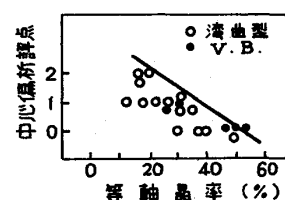


図2 等軸晶率と中心偏析評点との関係

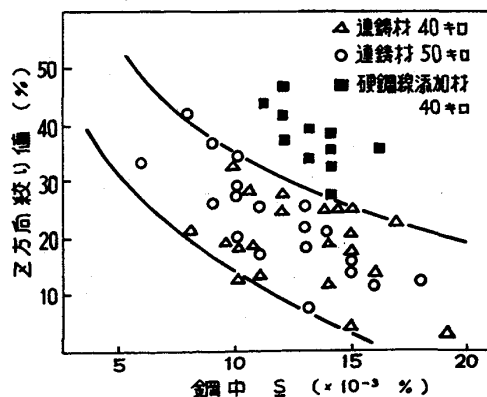


図3 硬鋼線添加材、工程材のZ方向特性 (板厚15~30mm)