

(214) 極厚鋼板におけるミクロ偏析部の脱水素熱処理への影響

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 Dr. Ing. 高石昭吾, 齊藤 景
中尾仁二, 川合兼之

1. 緒言

鋼塊に存在するC, Mn, Mo, Cr, Ni, P及びS等の濃化した偏析はその後の最終成品である鋼板にも残存することは周知の通りである。特に大型鋼塊より得る極厚鋼板ではその傾向を助長する。本報告では、これら残存偏析部が極厚鋼板の脱水素熱処理工程においていかなる影響を有するかを實用鋼及び小型真空溶解炉材にて調査した結果を述べる。

2. 試験方法

實用鋼Mn-Ni-Mo鋼鋼板に観察されたミクロ偏析部に類似した成分及び形状の人工偏析埋込サンプル(表1)を作成し、偏析部の水素吸収挙動と各種熱処理条件下での水素ワレ感受性を試験した。更に實用鋼では平均組成に対しては α 領域であるが偏析部に対しては Ac_1 以上である場合と、平均組成及び偏析部が共に α 領域である場合との脱水素試験を行なった。表1 供試材化学成分と試験片寸法

試験片	成分位置	化 学 成 分 (%)									試験片寸法
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	T.A.2	
人工偏析 サンプル	正常部	0.19	0.26	1.5	0.007	0.007	0.65	0.20	0.51	0.03	25mm ϕ x 30mm
	偏析部	0.48	0.28	2.1	0.007	0.007	1.00	0.17	1.06	0.03	
實用鋼	平均組成	0.19	0.28	1.40	0.007	0.003	0.60	0.14	0.52	0.03	

3. 実験結果と考察

3-1. 人工偏析サンプルによる水素
吸収挙動とワレ感受性

C, Mn含有量の異なる25mm ϕ x30mm

のサンプルを水素気流中に600~800 $^{\circ}C$ で1時間保持した水素吸収量の結果を図1に示す。

C, Mn含有量により変曲部での水素溶解量に大きな差を生じた。また、 α -フェースターFによって測定した各成分サンプルの Ac_1, Ac_3 温度は図1の変曲点と一致する。

写真1にAr気流中で徐昇温し、 H_2 気流中で600~800 $^{\circ}C$ に2時間保持、水冷後室温で45時間放置した人工偏析埋込サンプルの切断面に観察されたワレを示す。表2にワレ発生温度条件を示す。表2に示すようにC, Mn, Ni及びMoを濃化した人工偏析サンプルでは正常部が Ac_1 以下、偏析部が Ac_1 以上になる場合、或いは γ 化率が正常部と偏析部で異なる場合にワレが発生した。

3-2. 實用鋼に存在するミクロ偏析の脱水素熱処理に及ぼす影響

上記結果に基づき、種々の成分が濃化した偏析部を有する

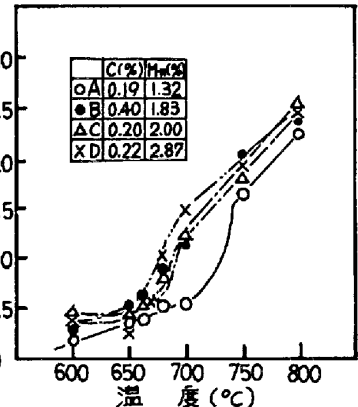


図1 C, Mn含有量と水素溶解量

實用鋼に対し偏析部の Ac_1 を求め、正常部、偏析部ともに Ac_1 以下の場合と、偏析部のみ Ac_1 以上になる温度の場合とで脱水素熱処理を施した結果を表3に示す。表に示すように正常部、偏析部共に Ac_1 以下では脱水素効率よく、UST欠陥も皆無であった。表3 鋼板水素分析結果

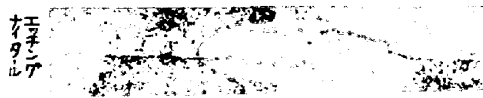


写真1 水素ワレ

表2 熱処理温度とワレ発生の有無

保持温度 $^{\circ}C$	600	650	700	710	720	730	740	750	800
ワレの有無			無				有		無

スラブ脱水素条件	鋼板中水素量
正常部: Ac_1 以下 温度x150HR	0.19 PPM
偏析部: Ac_1 以下	
正常部: Ac_1 以下 温度x300HR	0.18 PPM
偏析部: Ac_1 以上	

スラブ厚: 500mm
鋼板: 165mm

4. 結言

各種成分が濃化したミクロ偏析部に対し Ac_1 以下である温度で脱水素熱処理を実施することにより、水素ワレ感受性は低下し、脱水素効率も向上する。