

(642)

低Mn鋼を用いた低降伏比二相高強度鋼の製造

日本鋼管(株)技術研究所 ○高田芳一 工博 中岡一秀

1. 緒言 フェライト・マルテンサイト2相高強度鋼の降伏比について検討し、連続降伏を起し低降伏比となるための条件として次の3項目を提案した。(1): i)マルテンサイトとフェライトの粒数比(MD)が大きいこと。 ii)マルテンサイトが充分硬いこと。 iii)転位の固着の程度がMDの大きさとの関連で定まる或る限度を越えないこと。 前報⁽¹⁾の場合には、硬質相はマルテンサイトであったが著者らは上記i)ii)iii)の表現の中で「マルテンサイト」を一般的に「硬質相」と書いてもよいと考えている。そこで本報告では硬質相がマルテンサイトの場合のみでなく、球状セメンタイトの場合についても仮説の妥当性を調べてみることにした。さらに連続焼鈍ラインのみによる低Mn鋼を用いた低降伏比2相高強度鋼の製造法を検討したので報告する。

2. 実験方法 表Iに示す2グループの鋼を用いた。熱延後あるいは冷延後、箱焼鈍、連続焼鈍サイクルの組合せで熱処理し引張試験および組織観察を行った。

Table I Chemical Compositions (wt. %)

Group	C	Si	Mn	N	sol·Al
I	0.05	0.02	0.3~2.0	0.003	0.05
II	0.2~0.8	tr	0.27	0.004	0.03

3. 実験結果 1)グループIの鋼に表IIの3種の熱処理を施した。2相組織の形成は、800℃加熱後、2%Mn鋼は空冷、他は水焼入れにより行った。加熱・冷却まま(サイクル1)ではY_{Pel}は認められないが、300℃×1minの焼戻し(サイクル2)を行うとY_{Pel}が出現する。しかし予め前処理として箱焼鈍を行い(サイクル3)MDを大きくしておくとも焼戻してもY_{Pel}は現われない。

2)グループIIの鋼を用い冷間圧延と箱焼鈍により球状化セメンタイト鋼を作成した。セメンタイトとフェライトの粒数比をMDと定義すると、この値は4~8であった。この鋼は焼鈍ままではY_{Pel}が残存している。(表III)これは上記iii)の条件が満たされていないためである。しかし一旦調質圧延し、300℃×1min処理したものは、転位が固着されていてもY_{Pel}は出現しない。

3)グループIの0.3Mn鋼を用い連続焼鈍のみでMDを増し低降伏比鋼を得るサイクルを検討した。900℃でオーステナイト化し焼入れ前に空冷して $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態することでMDは、0.2から0.5に増え未調圧でもY_{Pel}は消失し、60%以下の低降伏比が得られる。(表IV)この熱サイクルであれば、熱延高温巻取材(HCT)およびr値を害するMnを、さらに低めた素材を利用して高r値材が製造できる。

(参考文献)(1)高田ほか:鉄と鋼, 68(1982)S600

Table II Change of Y_{Pel} by Heat-Cycles and Compositions.

AS Annealed (700℃×3hr→FC)	Annealing & 1% Skin Pass	Annealing, Skin Pass & 300℃ Tempering
1.6 %	0 %	0 %

Material	YP (kg/mm ²)	Y _{Pel} (%)	TS (kg/mm ²)	El (%)	YR (%)	r̄	Cycle 1		Cycle 2		Cycle 3	
							WQ	AC	WQ	AC	WQ	AC
0.3 Mn	0	—	4.5	—	0	—	—	—	—	—	—	—
0.5 Mn	0	—	5.0	—	0	—	—	—	—	—	—	—
1.0 Mn	0	—	1.4	—	0	—	—	—	—	—	—	—
1.5 Mn	0	—	0	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—
2.0 Mn	—	0	—	1.1	—	0	—	—	—	—	—	—