

日本鋼管(株) 技術研究所 ○高田芳一 細谷佳弘
工博 中岡一秀

1. 緒言 フェライト/マルテンサイト，2相高強度鋼の優れた特性の1つとして低降伏比であることが挙げられる。しかし全ての2相鋼が低降伏比を示すのではなく，残留オーステナイトが存在する高Mn系にのみ特有のものと考えられている。ところが，フェライト単相の鋼においても低降伏比は可能であり，オーステナイトの存在は必ずしも必要とは考えられない。そこで，低成分系の鋼を用い低降伏比2相高強度鋼を得る可能性を検討したところ，良好な結果を得たので報告する。

2. 実験方法 表1.に組成を示す熱延板を冷延し，組織を大幅に振らす目的で予備熱処理（箱焼鈍または連続焼鈍）を行なった後，水焼入連続焼鈍で2相組織とした。熱処理後，未調圧で引張試験を行なうとともに組織因子の測定を行ない，組織と降伏比の関係を調べた。

3. 実験結果 (1)680℃×2Hrの箱焼鈍後，連続焼鈍(800℃×40sec+WQ+300℃×1min)を行なうと60%以下の降伏比が得られる。引張試験値の1例を表2.に示す。

(2)この鋼の組織は，フェライト粒が大きく，マルテンサイト相が細かく分散している点に特徴がある。しかし，同様の組織であっても，焼入-焼戻条件が不適当であれば，低降伏比とならない。尚，いずれの場合も，メスbauer分光分析したが，オーステナイトは認められなかった。

(3)フェライト粒径と降伏比の関係を図1.に示す。フェライトを大きくするとペッチの関係に従い，Y Pが下がり降伏比が下がる。但し，TSが低下するのを防ぐため，マルテンサイトが必要である。

(4)組織の特徴を定量評価するため，単位面積当りのマルテンサイト粒数とフェライト粒数の比をDDMと定義し，降伏比との相関を求めた結果を図2に示す。DDMが0.5以上の時，降伏点伸びが消え，降伏比が低下する。

(5)DDMを大きくするには，フェライト粒径を大きくするか，マルテンサイト粒径を小さくすれば良い。予備焼鈍は，前者に相当し，Mnの多量添加は後者に相当すると考えられる。

4. 結言 残留オーステナイトが生成しない様な低成分系の鋼を用いても，マルテンサイトの体積率，硬さ，および適切な分散度を与えることにより，低降伏比2相高強度鋼を製造することが可能である。

Table.1 Chemical Composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	N	sol. Al
0.05	0.02	0.32	0.012	0.017	0.0044	0.054

Table.2 Mechanical properties.

YP kg/mm ²	YPeL %	TS kg/mm ²	EL %	n値	YR %
22.1	0	40.7	34.6	0.188	54.3

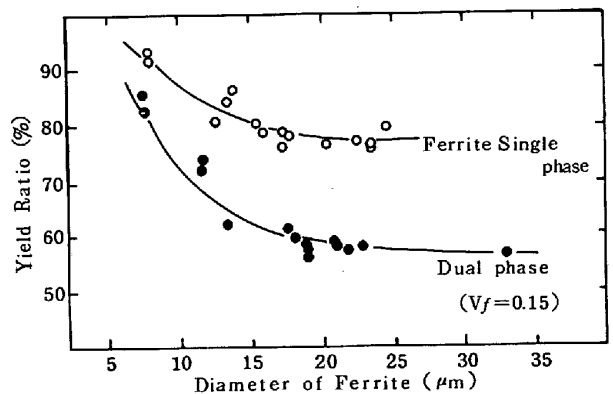


Fig.1 Effect of ferrite grain size on yield ratio.

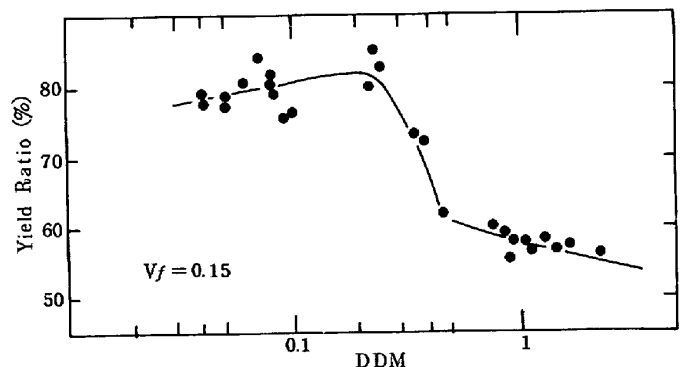


Fig.2 Relation between DDM and yield ratio.