

1. 緒言

制御圧延・制御冷却した微細フェライト+マルテンサイト2相鋼(Dual Phase 鋼)は低炭素非調質高強度鋼材として熱延簿鋼板に限らず厚鋼板や線材・棒鋼分野への広範な適用も可能である。先に、厚鋼板の強度、シャルピー靱性、および溶接性について報告した。今回は60kgf/mm²~180kgf/mm²の高強度非調質線材の強度、延性とそれに及ぼす組織要因についての基礎検討結果を報告する。

2. 実験方法

供試鋼はC/Si/Mn, C/Si/Mn/Nb, およびC/Si/Mn/Cr/Nb系で主としてC量を0.06%から0.26%に変えた。1150°~1200°に加熱後、熱間圧延途中で中間冷却を行なって最終圧延温度を820°~860°で13.2mmφに圧延した。圧延後放冷(1.2°/sec)し途中820°~640°の種々の温度から急冷(150°/sec)して2相組織とした。フェライト、マルテンサイト、残留オーステナイトの各分率を測定した。又、フェライトの微少硬度や第2相マルテンサイト中のC濃度をEPM A分析し、フェライトとマルテンサイト各相の強度推定を行ない混合則によって2相鋼の強度計算を行なった。

3. 実験結果と考察

(1) 強度と組織の関係をマルテンサイト分率で整理して図1に示す。マルテンサイト量の増加による強度変化は鋼のC量によってそれぞれに異なる。各鋼毎に、混合則によって計算した強度変化も図1の結果とよく一致することから、この強度変化は鋼のC量と変態フェライト量に依存するマルテンサイト地のC濃度の変化(マルテンサイト強度に関係する。)を反映しているものと考えられる。図2は、そのマルテンサイトのC濃度レベル毎に強度とマルテンサイト分率の関係を示すものである。この場合にはマルテンサイト強度がほぼ一定値となるので、強度はマルテンサイト分率に対して直線となる。

(2) 延性と組織の関係も図1と図2に示している。図1で、鋼中C量によって延性が低下するマルテンサイト分率が変わるが、その分率は各鋼ともマルテンサイトC濃度として0.3%以上に対応する。図2

はその様子を明確に示すものであり0.6% Cマルテンサイトを15%以上に含む2相鋼の延性は著しく低い。0.3%以下では延性低下は生じない。

(3) 鋼中C量に応じて、フェライト、マルテンサイト量を調整することにより安定した強度と優れた延性を有する非調質高強度線材が得られ、ボルト、PC、ばね等の非調質化に有効と思われる。

参考文献

(1) 柚鳥他：鉄と鋼，68 (1982)，A219-A222.

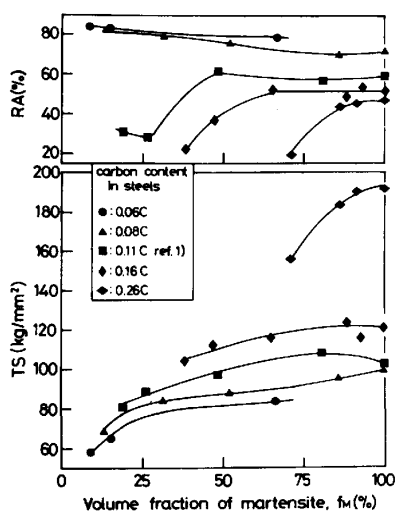


Fig. 1 Relation between strength and volume fraction of martensite.

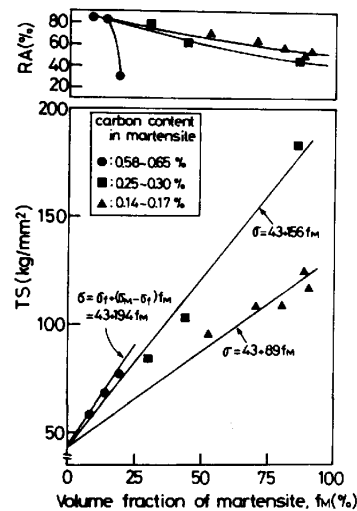


Fig. 2 Effects of carbon content in martensite and its volume fraction on T.S. and R.A.