

(297) 含Nb非調質高張力鋼の強度靱性に及ぼすC, Mnの影響

日本鋼管(株) 技術研究所 ○三瓶 哲也  
 小指 軍夫

1. 緒言

非調質高張力鋼の強度靱性に及ぼす因子としては主に、結晶粒径、析出硬化、下部組織等があげられる。これらは合金元素と圧延条件によって変化する。ここではNb添加鋼においてC, Mnを変化させ実験室的なコントロールド・ローリングを行なって、得られた組織と強度靱性の関連について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

供試鋼は50kg高周波炉で大気中で溶製した。成分はC-0.4%Si-Mn-0.05%Nb-0.02%sofAlとし、Cを0.01~0.14%, Mnを1.0~4.0%の範囲で変化させた。特にCは0.06%, Mnは1.9%付近を詳しく調査した。鋼塊は60mmまで予備圧延したのち1250°Cに再加熱し、圧延温度をかえて12mmに仕上げた(表1)。機械的性質はすべて圧延直角方向で調査した。

3. 実験結果

- (1) Mnを増すとフェライト・パーライト組織から、転位密度の高いacicularフェライトを主体とするいわゆる低炭素ベイナイト組織へと変化する。このとき組織は微細化し、転位密度が増加する。
- (2) 図1に示すようにフェライト・パーライト組織では強度上昇とともに $vTs$ は劣化するが、acicularフェライトが混在してくると組織微細化による $vTs$ の改善効果の方が転位密度増加による劣化よりも大きく、強度上昇があっても $vTs$ は良好である。
- (3) acicularフェライトの生成する一定のMn量(1.9%)において、Cを増すとフェライト中の転位密度増加のほかマルテンサイトも観察される。また強いCRを行なうとpolygonalフェライトが生成しやすいために転位密度は低くなり、組織は微細化される。従ってCを増しても微細化と転位密度増加の $vTs$ への影響がバランスをとった形となり $vTs$ は変化しない。一方弱いCRの場合には転位密度増加の方の寄与が大きくなり、Cの増加とともに劣化する(図2)。

表1 圧延条件

記号	条件	900°C以下の圧下率	仕上温度
CR I	弱〜CR*	20%	850°C
CR II	強〜CR*	60%	750°C

(\*コントロールドローリング)

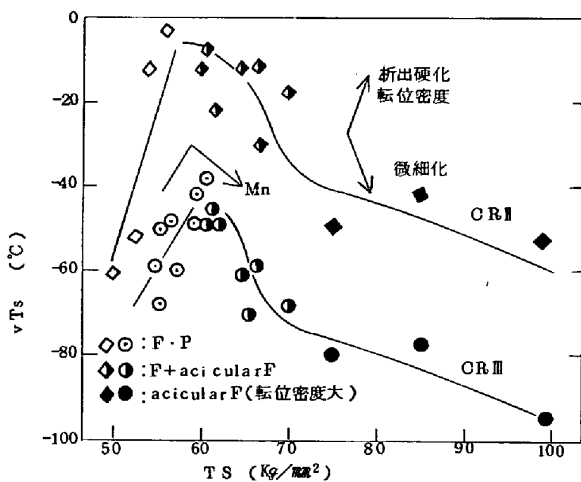


図1 強度靱性に及ぼすMn, CR条件の影響  
 (0.06%C-Mn-Nb, Mn:1.0~4.0%, asrolled)

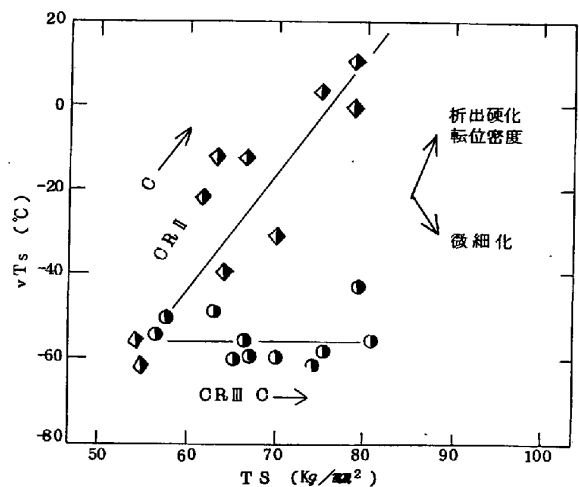


図2 強度靱性に及ぼすC, CR条件の影響  
 (C-1.9%Mn-Nb, C:0.01~0.14%, asrolled)