

(604)

低C変態強化鋼の変態組織と強靱性

日本鋼管(株)技術研究所 ○新倉正和 山本定弘
 大内千秋 小指軍夫

1. 緒言 圧延ままで 60 kg/mm^2 以上の高張力が得られる低C変態強化鋼として、低C-高Mn-Nb-Bを基本成分としたBainite鋼 および低C-高Mn-Nb-Moを基本成分としたAcicular Ferrite鋼が知られている。前報¹⁾において圧延後加速冷却は、これらの変態強化鋼における低Mn化を可能にすることを示したが、最近の制御冷却の発達¹⁾は変態強化鋼の製造範囲の拡大をもたらすと考えられる。しかるに、Bainite鋼 (B添加鋼)とAcicular Ferrite鋼 (AF鋼)について各々の機械的特性に関する研究は多く成されてきたが、両者の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態機構の差異およびそれと強靱性変化との関連については、必ずしも明確になっていない。このような観点から両者の変態組織、強靱性の製造条件による変化の差異を系統的に比較検討した。

2. 実験方法 供試鋼は 150 kg 真空高周波溶解による B添加鋼 $0.005\% \text{ C} - 2\text{Mn} - 0.05\text{Nb} - 0.001\text{B}$ および AF鋼 $0.005\% \text{ C} - 2\text{Mn} - 0.05\text{Nb} - 0.25\text{Mo}$ である。圧延条件は、加熱温度 $1050 \sim 1250^\circ\text{C}$; 900°C 以下 CR率 $0 \sim 80\%$; 板厚 $12, 20 \text{ mm}$ である。電顕による変態組織観察、加工フォーマスターによる加工後変態挙動の把握を実施し、強靱性との関連を比較検討した。

3. 実験結果 (1) B添加鋼の変態組織の特徴は展伸した旧 γ 粒界が明瞭に保存されることであり、内部は $0.5 \sim 1 \mu$ の lath幅を持つ lath Bainiteから構成される。AF鋼は $1 \sim 5 \mu$ の微細Polygonal Ferriteと塊状Bainiteから構成される混合組織である。いずれの場合も、一部に島状Martensiteと残留Austeniteが形成される。(2) 加工後CCT曲線より測定される変態開始温度は、 0.025C のB添加鋼の場合 630°C 、 0.025C のAF鋼の場合 720°C である。AF鋼の $720 \sim 650^\circ\text{C}$ の温度域でPolygonal Ferriteの核生成-成長が認められる。(3) B添加鋼では極低C化に伴う組織変化・変態温度変化が小さいのに対しAF鋼では塊状Bainite分率の低下・変態温度の上昇が生ずる。AF鋼において極低C化に伴う強度低下が大きい (Fig. 1) のは、混合組織における硬質相である塊状Bainite分率の低下による。B添加鋼における緩慢な強度低下は、主に島状Martensiteの減少によると考えられる。(4) 未再結晶域圧下率 (CR率) の増大による靱性改善は、両鋼において認められるが、B添加鋼では強度低下を殆んど伴わないのに対して、AF鋼では塊状Bainite分率の低下による強度低下を伴う。B添加鋼における靱性改善は、旧 γ 粒の展伸によるZ方向 γ 粒径 d_z の減少に起因した破面単位の微細化によると考えられ、 vTs は $d_z^{-1/2}$ と直線的な関係を示す。

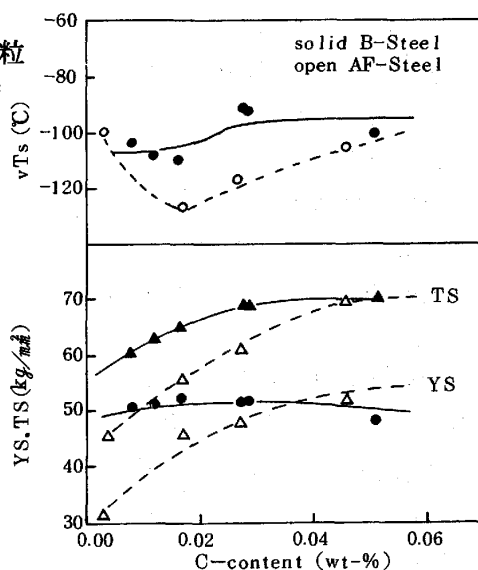


Fig 1. C content dependence of mechanical properties

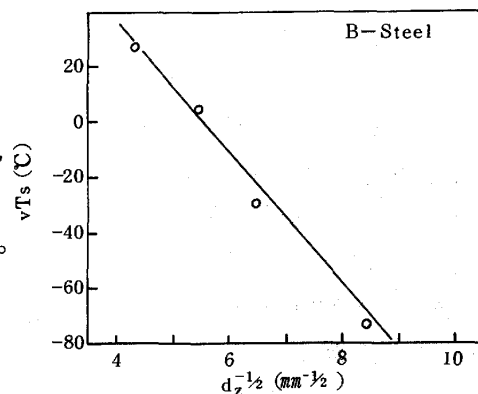


Fig2. d_z dependence of vTs

1)新倉, 山本, 大内, 大須賀: 鉄と鋼 65(1981), S1333