

(229)

再加熱処理による混合組織高張力鋼板の開発 (加工用低降伏比高張力熱延鋼板の開発 第2報)

川崎製鉄 技術研究所

○ 加藤俊之

西田 稔

橋口耕一

田中智夫

1. 緒言

フェライトとマルテンサイトなどの低温変態生成物からなる混合組織鋼板は、降伏伸びが現われず、降伏比が低いという特徴をもち、さらに固溶強化型や析出強化型の高張力鋼板に比べて加工性と焼付硬化能に優れている。このような混合組織をもつ高張力熱延鋼板を得べく、種々の成分系について再加熱条件を検討した。その結果、従来報告されている連続焼鈍法-($\alpha + \gamma$)域に短時間加熱、急冷-の場合に限らず、 γ 域温度から空冷した場合あるいは($\alpha + \gamma$)域から徐冷(箱焼鈍)した場合にも混合組織となり、低降伏比が得られることがわかったので以下報告する。

2. 実験方法

供試材としては0.06%Cに1.7~3%Mn、1~2%Si、0.3~0.5%Mo、0.5%Cr、0.1%V、0.04%Nbを単独もしくは複合添加した真空溶解鋼を用いた。各鋼を2~3mm厚に熱間圧延した後、熱処理に供した。再加熱処理には750°Cあるいは900°C、1hの加熱後6~120°C/hの冷却速度で徐冷する箱焼鈍型と、700~940°Cで5min加熱後空冷または水冷する連続焼鈍型の両者を用いた。

3. 結果

(1) 図1に箱焼鈍型の750°C($\alpha + \gamma$)処理を行なった場合の引張特性に及ぼす冷却速度の影響を示す。1.7%Mn鋼およびこれに0.3%Moを添加した鋼では、冷却速度が30°C/h以下の場合にはフェライト・ペーライト組織となるため、降伏伸びが大きく降伏比も高い。これに対して2.4%Mn鋼、1.7%Mn-0.5%Mo鋼では30°C/h以下の冷却速度でも混合組織が得られ低降伏比となる。他方、900°C(γ)処理材ではいずれもフェライト・ペーライト組織であった。

(2) 図2に760°C($\alpha + \gamma$ 域)と940°C(γ 域)で連続焼鈍型の熱処理を行なった場合の引張特性に及ぼす成分の影響を示す。Ac₁変態点直上の温度域から空冷あるいは水冷した場合、いずれの鋼でも混合組織となり低降伏比が得られた。 γ 域から空冷した場合V、V-N鋼は高降伏比のフェライト・ペーライト組織になるのに対し、Si-Mn-Nb(-Cr)鋼では混合組織が得られ、低降伏比となった。

(3) 図3にSi-Mn-Nb(-Cr)鋼の強度と均一伸びの関係を示す。降伏伸びが発生するフェライト・ペーライト組織に比べて、その発生しない混合組織の方が延性が優れている。

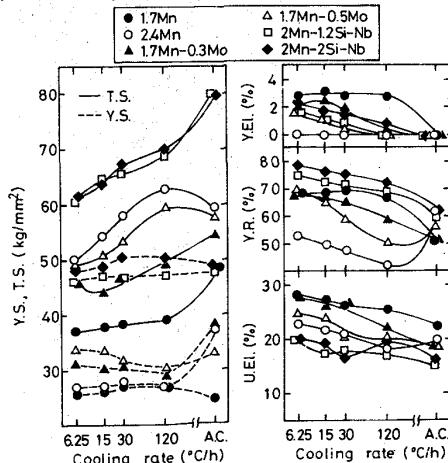


図1. 引張特性に及ぼす冷却速度の影響(750°C箱焼鈍型焼鈍)

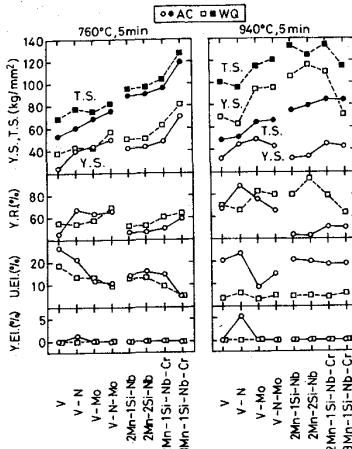


図2. 引張特性に及ぼす成分の影響(連続焼鈍型焼鈍)

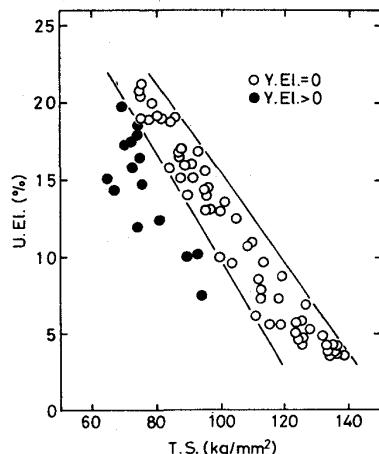


図3. Si-Mn-Nb(-Cr)鋼の均一伸びとT.S.の関係