

(284) 混合組織鋼の引張特性におよぼす合金元素と冷却速度の影響

(加工用低降伏比高張力鋼板の開発 第5報)

川崎製鉄 技術研究所

○橋口耕一 西田 稔

加藤俊之 田中智夫

1. 緒言 フェライト、マルテンサイトからなる混合組織形成に必要な臨界冷却速度と合金元素量の関係を計算によつて予測した結果を前報¹⁾で報告した。本報告ではこの関係を実験的に調べ、さらに引張特性におよぼす合金元素と冷却速度の影響を調べた。

2. 実験 0.05% C-0.03% Al をベースに0.6~1.7% Mn を添加、さらに1.2% Mn に0~0.5% Cr、0~0.3% Mo をそれぞれ添加した真空溶解材を供試材とした。これらの真空溶解材を熱延、冷延により0.8 mm 厚素材とし連続焼鈍相当の熱処理に供した。すなわち770℃、60 sec 加熱後5~1800℃/sec の範囲の速度で冷却した。以上の熱処理材より小型引張試片(平行部幅12 mm、GL 25 mm) を切り出し、引張試験を行なつた。なお降伏伸びの現われない試片については0.5% 伸びにおける応力を降伏応力とした。目的とする混合組織形成はマイクロ組織観察ならびに変形挙動の両者により判定した。後者の基準は降伏伸び1%以下、降伏比70%以下とした。

3. 結果

(1) フェライト、マルテンサイトから成る混合組織が得られる下限の臨界冷却速度(C. R.)は合金元素量が多くなるにしたがつて減少し、両者の間には次の関係がある。(図1)

$$Mneq = Mn + 2.67Mo + 1.3Cr$$

$$\log(C. R.) = -1.73Mneq + 3.95$$

(2) 混合組織が得られる冷却速度範囲を広くする、すなわち臨界冷却速度を減少させる効果はMo がもつとも大きく、ついでCr、Mn の順に小さくなる。(図1)

(3) 前報¹⁾の計算による予測は以上の実験結果と定性的傾向は一致する。しかしMn の評価に差がある。(図1)

(4) 同じ混合組織鋼であつても合金元素量および冷却速度によつて降伏比、降伏応力は変化し、低合金系あるいは高冷却速度ほど降伏比、降伏応力は増大する。したがつて降伏応力が低く、n 値が大きくかつ加工性の優れた混合組織鋼板を製造するためにはある程度の合金元素を含有する鋼を10~100℃/sec 程度の速度で冷却するのが望ましい(図2)。

(5) 25 Kg/mm² 以下の低降伏応力が得られる冷却速度範囲はCr 添加鋼の場合にもつとも広がる。(図2)

参考文献

1) 橋口、西田、加藤、田中：鉄と鋼65(1979)4、

S311

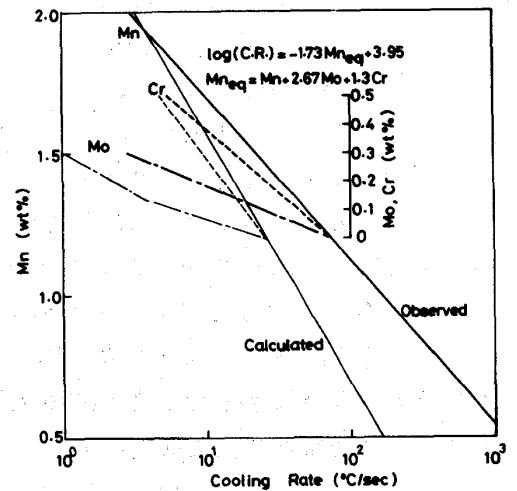


図1 臨界冷却速度(C.R.)との合金元素量の関係

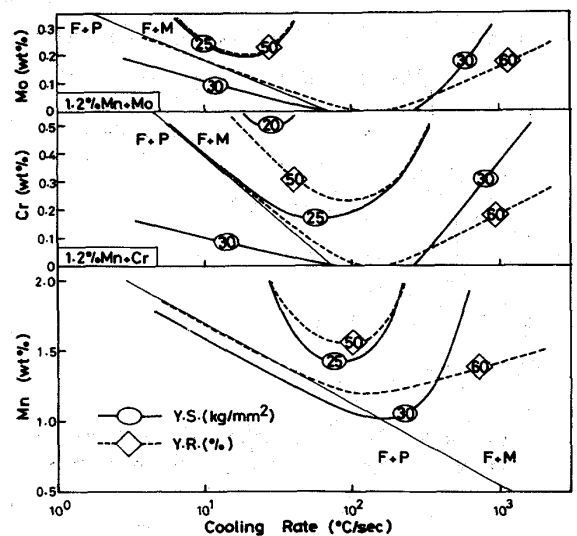


図2 Y.S.、Y.R. におよぼす合金元素量および冷却速度の影響