

(191) 連続焼鈍による超深絞り用冷延鋼板の製造

新日本製鐵 八幡製鉄所

福田 宣雄, ○清水 峯男  
高橋 延幸

1. 緒言：連続焼鈍では、急熱されるので高  $r$  値が得られず、短時間保定で結晶粒が成長しにくいので伸びが低く、また急冷されるので焼入時効硬化が生ずるため、従来深絞り用鋼板を製造するのは困難であった。著者らは Ti 添加極低 C 鋼を用いることにより非時効性の超深絞り用鋼板を製造しうることを確認した。

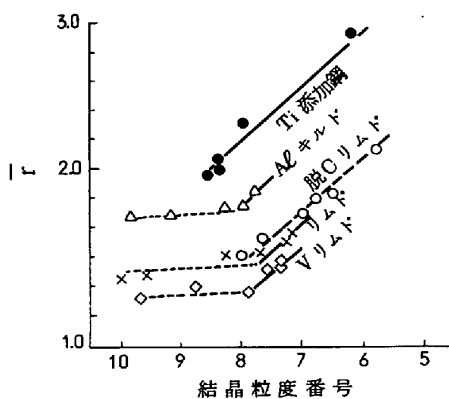


図1 結晶粒度と  $\bar{r}$  値

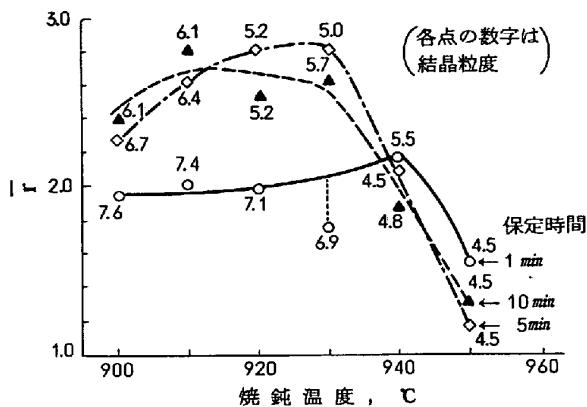


図2 短時間焼鈍サイクルと  $\bar{r}$  値

2. 実験結果：

(1) Ti 添加鋼または単純極低 C 鋼 ( $C \leq 0.01\%$ ) は焼鈍加熱速度上昇による  $r$  値劣化が非常に少ない<sup>1)</sup>。そのほか  $r$  値を高める有効な手段として焼鈍温度の上昇が考えられる。各種鋼 (70% 冷延材) につき焼鈍温度を変化させて粒度を変え  $r$  値との関係を調べた結果を図 1 に示す。Ti 添加鋼 ( $C \leq 0.01\%$ ,  $Ti/C \geq 10$ ) は結晶粒成長が顕著でそれによる  $\bar{r}$  上昇が大きい。単純極低 C 鋼 ( $C \leq 0.01\%$ ) も同様な傾向があるが再結晶完了直後の  $r$  値が低いので粒成長させても到達しうる  $\bar{r}$  は Ti 添加鋼より低い。図において細粒範囲に潜伏期間がみられるが理由は明らかでない。なお Al キルド鋼や V 添加リムド鋼は粒成長が起こりにくい。

(2) Ti 添加鋼 70% 冷延材を用い焼鈍条件と  $r$  値との関係を求めた結果を図 2 に示す。粒度番号の限界を 6.5 とすれば 1 min 保定では 930°C 以下、5 min 保定では 910°C 以下の焼鈍を適用すれば  $\bar{r} = 2.0 \sim 2.5$  が得られる。なお冷延率を 85% 程度に上昇すれば  $\bar{r} \approx 3.0$  が得られる。

(3) 焼入時効を防止軽減するには冷却過程での過時効処理の適用が有効である。その効果を調べた結果を図 3 に示す。Al キルド鋼、リムド鋼は 800°C × 1 min, Ti 添加鋼は 900°C × 1 min 焼鈍し、冷却過程で 400°C の過時効を行い、1% スキンパスを施こした。Ti 添加鋼は過時効処理をしなくとも低降伏点、高伸び、かつ非時効性である。

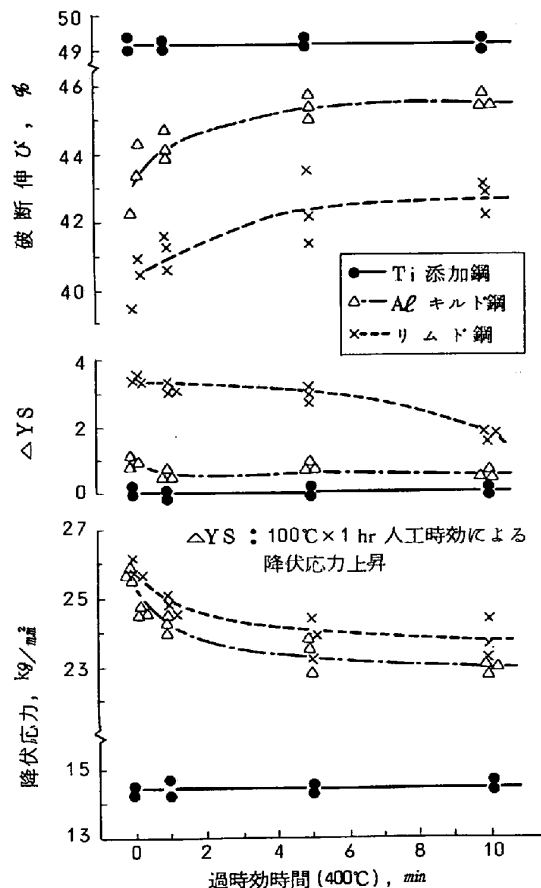


図3 過時効処理条件と引張試験値

文献 1) 福田, 清水: 塑性と加工, 13-142(1972), 841.