

(502) 箱焼鈍—連続焼鈍法による高r値、低降伏応力混合組織鋼板の製造

川崎製鉄 技術研究所 ○橋口耕一 高橋功 入江敏夫  
千葉製鉄所 高崎順介

1. 緒言 混合組織鋼板の材質上の欠点である低r値の改善法について検討を行ない、低合金鋼を冷延後α域あるいはα-γ域で箱焼鈍し第2相へMnなどのr安定化元素を濃化させ、その後連続焼鈍時に10~100℃/sの速度で冷却する2回焼鈍法により高r値、低Y.S.を有する混合組織鋼板の製造が可能となることを予測した<sup>1)</sup>。本報ではP添加低合金鋼をα-γ域濃化焼鈍した場合の臨界冷却速度<sup>2)</sup>について述べると同時に現場試作結果を報告する。

2. 臨界冷却速度におよぼす濃化焼鈍の影響 0.05% C-0.77% Mn-0.069% P-0.060% Alの熱延鋼板(FDT 867℃, CT 500℃)を0.8mmに冷延しそのままあるいは750℃で24h焼鈍した後、770℃60sec保持10~150℃/s冷却の焼鈍を行なった。Y.EI, Y.R, r<sub>c</sub>値(C方向)におよぼす濃化焼鈍と連続焼鈍時の冷却速度の影響を図1に示す。濃化焼鈍のない場合本供試材の臨界冷却速度は約200℃/sであり、10~150℃/sの冷却速度では混合組織は得られず、またr値も低い。一方α-γ域濃化焼鈍材では約30℃/s以上の冷却速度で混合組織となり、60%以下の低Y.R.と1.6~1.7の高r値が得られる。この場合箱焼鈍ままのフェライト鋼に比べ混合組織鋼ではr値が0.2~0.3低下する。

3. 現場試作結果 表1に示す組成の鋼を用いて現場試作を行なった。表1に示す条件で熱延(2.6mm厚)、冷延(0.8mm厚)し、α-γ域濃化焼鈍後、実験的に0~2%のスキンプス圧延と770℃60sec保持30, 50℃/s冷却の連続焼鈍を行なった。その結果を図2に示す。冷却速度30, 50℃/sいずれでも混合組織が得られるが、スキンプス圧下率の増加に伴ってもないY.S., Y.R.は増加する。したがって低Y.S.を得るにはスキンプス圧下率をできるだけ小さくしなければならない。この結果をもとに表1に示すように0.8%スキンプス圧延後現場連続炉で焼鈍した鋼板の材質を表2に示す。T.S. 50 kg/cm<sup>2</sup>級でY.R.は5.1%と低くr値は1.5と高い。さらにB.H.性も6.4 kg/cm<sup>2</sup>と高い。

4. 結言 P添加低合金鋼を用いて箱焼鈍後連続焼鈍する2回焼鈍法で高r値、低Y.S.の混合組織鋼板の製造が可能であることを確認し、現場試作を行ないY.R. 5.1%, r = 1.5の50 kg/cm<sup>2</sup>級混合組織鋼板を製造した。

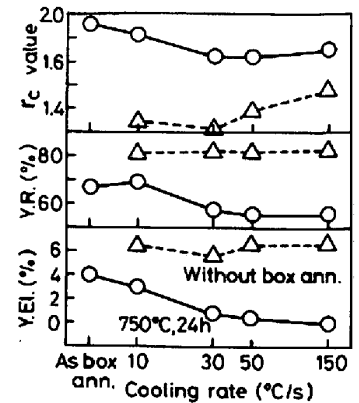


図1. P添加鋼の材質におよぼす濃化焼鈍と連続焼鈍時冷却速度の影響

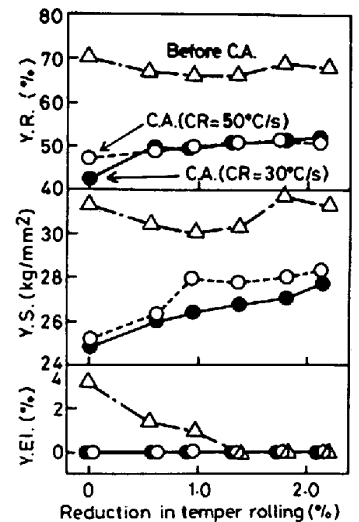


図2. P添加2回焼鈍材の材質におよぼすスキンプス圧下率の影響

表1. 現場試作材の成分(wt%)と製造条件

C	Si	Mn	P	S	Al sol	N	FDT(°C)	CT(°C)	箱焼鈍	スキンプス(%)	連続焼鈍
0.077	0.028	0.75	0.11	0.011	0.051	0.0077	870~880	535~540	750℃ 24h	0.8	770℃加熱, 30℃/s冷却

表2. 現場試作材の材質

Y.S. (kg/cm <sup>2</sup> )	T.S. (kg/cm <sup>2</sup> )	Y.R.(%)	Y.EI(%)	El(%)	r <sub>0</sub> 値	r <sub>1</sub> 値	歪時効(kg/cm <sup>2</sup> )*		
							ΔBH	ΔWH	Δσ
27.2	53.4	5.09	0	33	0.25	1.5	6.4	8.1	14.5

\*歪時効: 2%予歪+170℃ 20min

参考文献 1)橋口, 高橋, 入江: 鉄と鋼67(1981)4, S 527 2)橋口, 西田, 加藤, 田中: 鉄と鋼65(1979)4, S312