

(323) 水焼入れ法による低降伏比高張力冷延鋼板の製造

(連続焼鈍プロセスおよび製品の開発-第2報)

日本鋼管(株) 技研福山 松藤和雄 下村隆良○大沢敏一 木下正行

福山製鉄所 苗村 博

1. 緒言: 近年、自動車用鋼板として種々の高張力鋼板が適用されている中で、特に形状凍結性や面ひずみ等が問題となる部品に対しては、降伏比が低く延性の良好な複合組織鋼板が注目を集めている。本報では、水焼入れ連続焼鈍法による低降伏比複合組織鋼板の製造について検討した結果を報告する。

2. 実験方法: 供試材にはC量0.05%のA1キルド鋼をベースとし、Mn量を0.25~3.0%, Cr量を0~2.0%, Mo量を0~0.2%の範囲で変えた真空溶解材を用いた。各鋼は熱延後、冷延率71%で0.8mmに冷圧し、連続焼鈍を行なった。

主な焼鈍熱サイクルを図1に示す。そして、その結果を基に、C 0.05% - Mn当量1.6%鋼を用い、NKK-CALプロセスによる低降伏比複合組織鋼板の試作を行なった。

3. 結果: (1)成分調整と焼鈍熱サイクルの適正化を図ると、水焼入れ連続焼鈍法によって延性の優れた低降伏比複合組織鋼板

が製造できる。(図2) (2)水焼入れ連続焼鈍法は、他の焼鈍法に比べて低降伏比を得るために必要な合金元素添加量を少なくできる。(図3) (3)水焼入れ温度が高い程合金元素添加量は少なくてよいが、あまり高過ぎると、強度水準が高くなるので、水焼入れ温度は400~600℃が望ましい。(4)焼入れ後に高温で焼戻すと降伏伸びの回復、降伏比の上昇を招くが、焼戻し温度が300℃以下の場合には材質的な悪影響はほとんどない。(5)表1に現場試作材の一例を示す。水焼入れ連続焼鈍法による低降伏比材は、加工硬化能と共に焼付硬化能も大きいので、自動車の外板に適用した場合、耐デント特性の点で有利である。

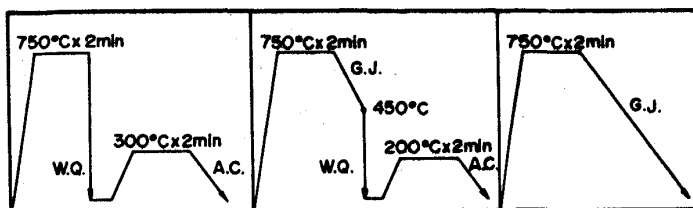


図1 連続焼鈍熱サイクル(例)

	Water Quench				Gas Jet Cool	Batch Anneal
	750°C W.Q.	750°C W.Q. + Temper	450°C W.Q.	450°C W.Q. + Temper		
YPEL %	○	○	○	○	○	○
EL %	○	○	○	○	○	○
Yield Ratio %	○	○	○	○	○	○
YP(σ), TS(σ) kg/mm <sup>2</sup>	○	○	○	○	○	○

0.05C-1.5Mn

図2. 各種焼鈍法での冷延板材質比較

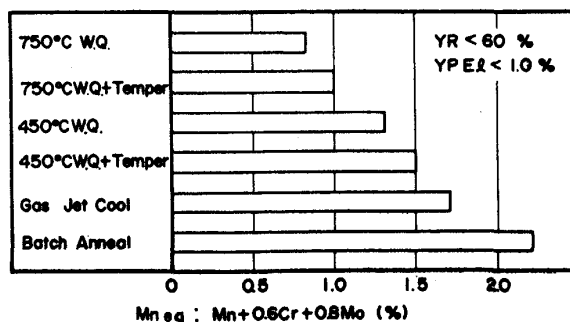


図3 各種焼鈍法での低降伏比化に要する最低合金元素添加量の比較

表1 現場試作例(熱サイクル: 780℃  $\xrightarrow{\text{G.J.}}$  450℃  $\xrightarrow{\text{W.Q.}}$  200℃)

As Received (t: 0.6mm)						2% Strain+170°C, 20min Bake		
YP	YPEL	TS	YR	El	n	$\Delta\sigma_{W.H.}$	$\Delta\sigma_{B.H.}$	$\Delta\sigma_{Total}$
Kg/mm <sup>2</sup>	%	Kg/mm <sup>2</sup>	%	%	(6-12%)	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>
22.0	0	46.4	47	37.7	0.264	7.5	6.5	14