

PおよびNb添加極低炭素アルミキルド鋼による超深絞り用高張力冷延鋼板の開発

川崎製鉄(株) 技術研究所

○佐藤 進, 入江敏夫

橋本 修

1. 結 言

自動車用高張力鋼板として二相組織鋼, リフォス鋼等があるが, 自動車部品の中できわめて優れた深絞り性の要求されるフェンダーやガソリントankなどには, これらの高張力鋼は適用困難である。

ところで, Cに対し当量程度のNbを含有する極低炭素アルミキルド鋼で優れた深絞り性が得られたので^{1~3)}, この鋼をP, Si, Mnで強化したときの機械的性質の変化を調査した。その結果に基づいた工場規模の製造実験により, きわめて優れた深絞り性を有する高張力鋼板が得られたので以下報告する。

2. 実 験 方 法

供試鋼は 0.005% C - 0.01% Si - 0.15% Mn - 0.010% P - 0.03% Al - 0.04% Nbを基本組成とし, これに P, Si, Mnを単独あるいは複合添加した小型真空溶解材である。

10 mm板厚のシートバーを 実験室熱延する際, (a) 圧延速度 5 m/min, 仕上温度 880 ~ 900 °C, 熱延後空冷, (b) 圧延速度 40 m/min, 仕上温度 A_{r3} 点 + 30 ~ 50 °C, 熱延後 700 °C - 1 h - 炉冷処理, の2条件にて 3.8 mm板厚とした。ついで圧下率 79%で 0.8 mm板厚に冷延し, 連続型ヒートサイクルで焼鈍して機械的性質, 2次加工脆性等の調査を行なった。

3. 実 験 結 果

図1の機械的性質と添加量の関係から以下のことがわかった。
(1) YS, TS, El は $Si + Mn + 10P$ をパラメータとしてよく整理される。
(2) r 値は熱延条件に依存し条件 (b) の方が高い傾向にある。
(3) 熱延条件にかかわらず r 値への悪影響はPがもっとも小さい。
(4) 条件 (a) では Mn の r 値への悪影響が著しいが, 条件 (b) では Mn と Si の差は小さくなる。
(5) Si, Mn でもPと複合添加すると r 値は向上する。
(6) A_{r3} 点が高い Si 添加鋼では添加量の増加に伴うAIの上昇が大きい。
また, P添加鋼の2次加工脆性を調査した結果, Pによる脆化は含有量および焼鈍冷却速度の調整により回避できることが明らかになった。

以上の結果に基づき r 値向上に有利である工場熱延を行ない連続焼鈍した結果の一例を表1に示す。

表1 工場製造材の化学組成と機械的性質 (0.8 mm)

組 成 (wt%)				焼 鈍	ス	YS	TS	El	r	Δr	AI
C	P	Nb	Al	温 度	キ	kgf/mm ²	kgf/mm ²	%			kgf/mm ²
0.006	0.065	0.040	0.04	830 °C	0.8	21.5	37.5	44.2	2.05	0.32	0.6

1)橋本ら, 2)佐藤ら, 3)平瀬ら: 鉄鋼協会第100回講演大会概要集

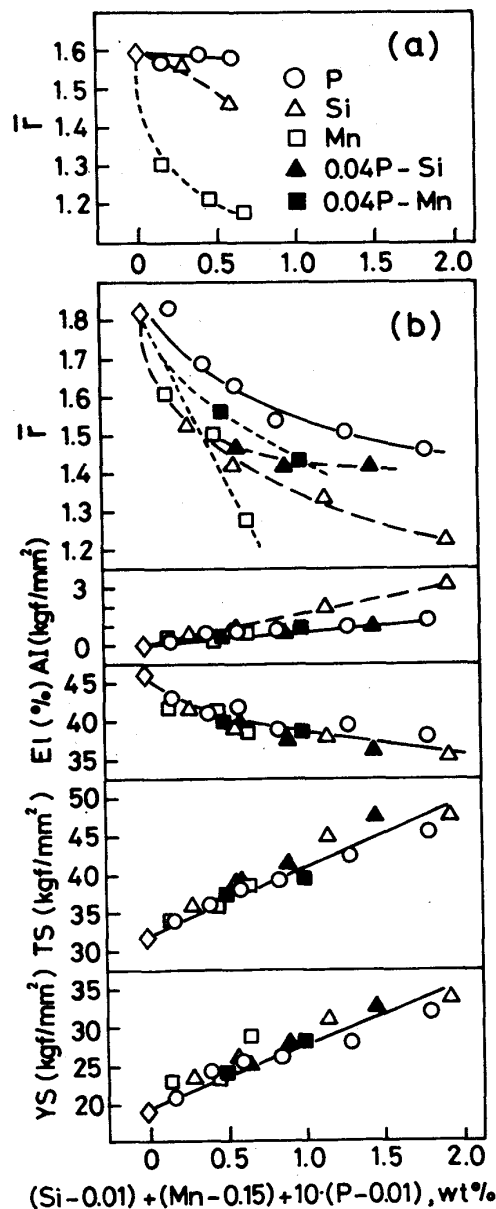


図1. 機械的性質 (830 °C - 40 s 焼鈍, 0.8%スキンパス, 圧延方向) によらず P, Si, Mn 添加量の影響