

(340) 溶接性と加工性に優れた合金化溶融亜鉛めっき高強度鋼板の開発

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○徳永良邦, 栗山幸久

名古屋製鐵所 田代 守

本社 滝田道夫, 岸田宏司

1. 緒言 自動車の安全性向上や耐久性向上, 燃費向上のためにハイテン化, 防錆鋼板化が進められている。これに応える材料として合金化溶融亜鉛めっきハイテンがあるが, スポット溶接時にナゲット内溶融金属が飛散して空洞が生ずる爆飛現象が発生し易い。材質特性, 合金化特性の検討から耐爆飛特性に優れたプレス成形用 45 Kgf/mm² P-Nb 系合金化溶融亜鉛めっき鋼板を開発したのでその時性について報告する。

2. 実験方法 供試材として P, Si, Mn 単独添加鋼(40~80ppmC), P-Si系, P-Si-Nb系, P-Si-Ti系, P-Si-V (C≒ 0.02%) を実験室溶解し, 1250°C で 1 時間加熱後 3 パスの熱間圧延, 次に 60% の冷間圧延を行ない板厚 1.0 mm とした後箱焼鈍を行なって材質試験に供した。スポット溶接特性は実機製造した Table 1 の材料について調査し, 同時に合金層の層構成との関係を検討した。

3. 実験結果 箱焼鈍時 r 値に及ぼす影響では P, Si, は Mn と比較して悪影響が小さく, 析出強化元素添加材では Nb 添加材が r 値に優れている (Fig. 1)。連続焼鈍時の低降伏比化は固溶強化型, 複合組織型材料で達成されるが, 析出強化鋼を前箱焼鈍する方法でも可能であり, この場合は r 値の向上に対して有利である。爆飛発生率は融点, 硬度の高い Γ 相の成長厚さで整理でき,¹⁾ Γ 相の成長に影響を及ぼす合金層成長速度は Table 2 の如くまとめられる。材質 (低降伏比, r 値) の観点及び過合金化を抑制するという観点から P, Nb の添加が最も好ましく, また前箱焼鈍により材質は更に向上する。実機製造材の爆飛発生率 (Table 1) も P-Nb 系が最も低い値を示している。

4. 実機製造材の特性 上記検討結果から 45 Kgf/mm² 合金化溶融亜鉛めっき鋼板を P-Nb 系により製造している。前箱焼鈍は r 値, 低降伏比化に有利であるが, r 値, 低降伏比の要求の低い場合は Nb 添加量を低減して前箱焼鈍なしで製造可能である。P-Nb 系の実機製造材特性は材質, 耐爆飛特性とも極めて良好である (Table 1.3)。

参考文献

1) 日戸ら: 鉄と鋼, 68 (1982) 9,

P. 326

Table 2. Effects of Factors on Alloying Rate

Suppressive	Noneffective	Accelerative
P, Al (Zinc Bath), Pre Annealing	Nb, Si (<0.6%)	Ti, Mn, Cr

Table 3. Chemical Composition and Properties of P-Nb 45Kgf/mm² Steels

Type of Process	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	YP(kgf/mm ²)	TS(kgf/mm ²)	El(%)	YR(%)	$\bar{\gamma}$	BH(kgf/mm ²)
A Pre-BAF	0.050	0.01	0.29	0.048	0.006	0.050	0.0030	0.050	33.0	47.0	33.0	70.2	1.35	3.1
B Without Pre-BAF	0.047	0.01	0.27	0.056	0.008	0.052	0.0027	0.015	34.1	45.2	35.1	75.8	1.00	3.0

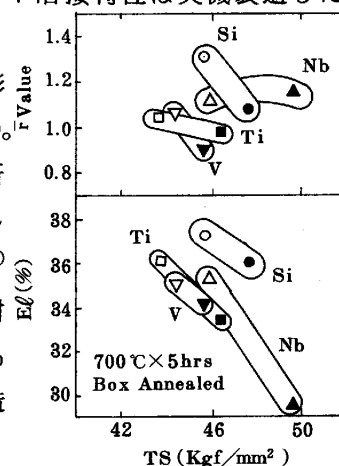


Fig. 1 Effects of Additional Elements on Tensile Properties

Table 1. Explosion Ratio for Various 45Kgf/mm² Steels (E. F. = 450 Kgf)

Steel	Thickness (mm)	Explosion Ratio (%)
P-Nb	1.4	2.9 %
Mn-P	1.4	10.0 %
Mn-Cr	1.4	41.0 %
C-Mn	1.4	28.9 %

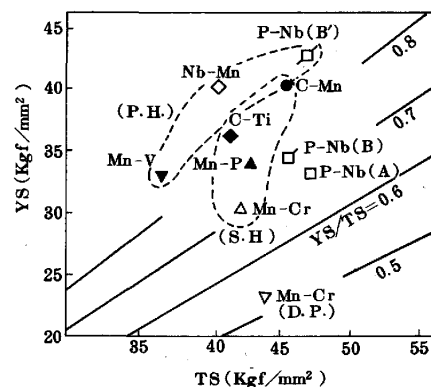


Fig. 2 Relation between YS and TS of Various Type of Steels