

(635)

P添加低降伏比高張力熱延鋼板の特性  
(P添加低降伏比高張力熱延鋼板の開発 第3報)

川崎製鉄 技術研究所 加藤俊之○登坂章男  
篠崎正利 西田 稔

1 緒言

P添加鋼を用いることにより、低降伏比高張力熱延鋼板を製造できることを、第1報、第2報で明らかにした。高張力鋼板には引張特性とともに成形性、疲労特性、溶接性などの特性が優れていることが要求される。Pは、脆性をひきおこすことから、これまで熱延鋼板に積極的に利用されていない。ここでは、通常フェライト・パーライト組織ではなく、低温巻取りでフェライト・マルテンサイト組織とした鋼板がどのような特性を有するか調査した結果を報告する。

2 供試材

Table 1. Chemical composition and tensile properties of steel used

Steel	Chemical composition (Wt%)								YS	TS	EI
	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	Ti	(Kgf/mm <sup>2</sup> )	(Kgf/mm <sup>2</sup> )	(%)
1	0.05	0.03	1.51	0.085	0.002	0.026	-	-	38	63	32
2	0.05	tr	0.32	0.011	0.010	0.021	-	-	21	34	48
3	0.09	0.05	1.08	0.015	0.005	0.040	0.011	0.045	56	65	26

供試材の組成と引張特性を Table 1 に示す。いずれも現場熱延材(板厚 2.9mm)である。鋼1は、フェライトとオース

テナイトの2相分離を促進する前後半急冷パターンで冷却後 200℃ 以下で巻取った P 添加鋼である。鋼2, 3はそれぞれ軟鋼板, 析出強化鋼板であり, 比較のために用いた。

3 特性

- (1) 焼付け硬化性; 鋼1は鋼2, 3に比べて大きな焼付け硬化性を示す。5%予ひずみ後 170℃ で 30 min の時効を行なった時の YS は, 母材 YS に比べて 24 kgf/mm<sup>2</sup> 増加する。
- (2) 成形性; 鋼1は鋼2より高い n 値を示し, 高い張出し性をもつ。鋼1の限界絞り比は鋼3のそれとほぼ同等であるが, r 値の異方性が少なく, カップ成形時の耳の発生が少ない。
- (3) 耐2次加工脆性; Fig.1 に絞り比 2.06 で絞ったカップを落重試験した結果を示す。脆性割れが発生する最高温度は -100℃ 以下であり, 軟鋼板(鋼2)より良好な耐2次加工脆性を示す。
- (4) 溶接性; スポット溶接における散り発生限界電流は鋼1の方が鋼2より低いが, せん断引張強度, 十字引張強度ともに鋼1の方が高く, 鋼3と同等である。アーク溶接時の脆性を調査するため, 種々の温度での溶接熱サイクル試験を行ない, シャルピー試験を行ったが, P による脆化は見られなかった。

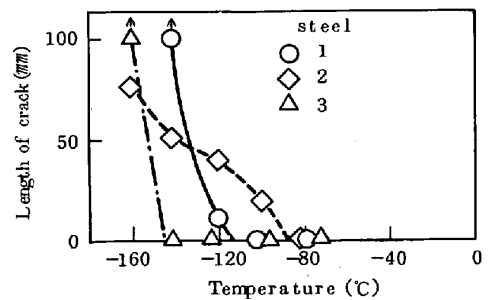


Fig 1 Results of Drop-weight test.

- (5) 疲労特性; Fig.2 に TS と疲労限 (FL) の関係を示す。母板は従来の Dual-Phase 鋼と同等の特性を示し, ひずみ時効により析出強化鋼と同等の特性となる。スポット溶接部の疲労強度も従来の高張力鋼板より優れている。

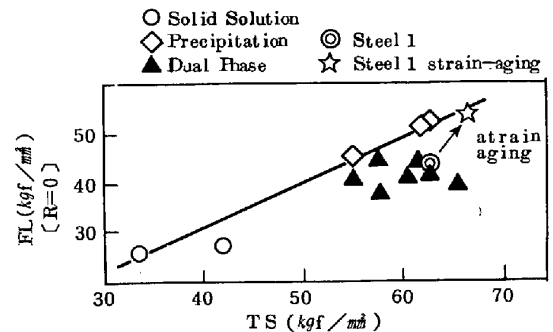


Fig 2 Relation between TS and Fatigue limits of various steel sheets.

4 結論

適正範囲の P を添加した低降伏比高張力熱延鋼板の諸特性は, 従来の P を添加しない Dual-Phase 鋼板と同等である。今後, 冷延鋼板における P 添加鋼と同様に自動車鋼板としての使用が期待される。