

(527) 高強度薄鋼板のスポット溶接性 (自動車用高強度鋼板の開発—4)

新日本製鐵(株) 製品技術研究所

小平 一丸, ○山田 有信

高橋 靖雄, 佐直 康則

1. 緒言

自動車車体の安全性確保と軽量化のために薄板ハイテンの適用が進んでいるが、車体の組立工程でスポット溶接が多用されるため、スポット部の継手性能が重視される。ここでは、スポット溶接部の簡便な評価方法であるピールテストを主体に、鋼板の成分、冷却速度、機械的性質の影響等を検討した。

2. 供試材と実験方法

表1に示す成分範囲と焼鈍時の冷却速度で作成した88鋼種を用いて、表2に示す一般的な溶接条件でスポット溶接した。なお保持時間は長時間保持(25サイクル)を中心にし、溶接電流はナゲット径が $4.8 \pm 0.1 \text{ mm}$ になる値に設定した。

溶接部の評価は図1に示すピールテストを主体にし、破断形態(ナゲット内破断の有・無)で評価した。

3. 実験結果

破断形態は電極保持時間の影響を受け、4〜保持に比べ25〜保持はナゲット内破断し易く、その場合ピール強度も低下する傾向にある。焼鈍時の冷却速度は、母材の機械的性質を変化するが、破断形態への影響は小さい。母材成分は破断形態に大きく影響し、溶接性を加味した化学成分は C_{eq} とPのバランスを考慮することが重要である。

表1 供試鋼板の化学成分、冷却速度と機械的性質($t=0.8\text{mm}$)

化学成分(wt.%)	冷却速度	機械的性質	n
C: 0.005~0.12 Si: 0.01~1.00 Mn: 0.20~2.16 P: 0.003~0.138 S: 0.004~0.018 Al: 0.028~0.080	主として 775℃×40" 200℃/S 0.5℃/min 10~20℃/S } 一部実施 1000℃/S	Y.P: 16.7~49.9(kg/mm ²) T.S: 31.8~83.3(kg/mm ²) El.: 17.7~44.5(%) Y.R: 41.2~84.5(%)	88

表2 溶接条件

電極形状: CF型4.5mm ϕ
加圧力: 200kg
通電時間: 10サイクル
保持時間: 4, 25サイクル
溶接電流: 可変

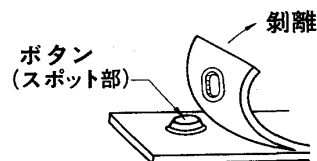
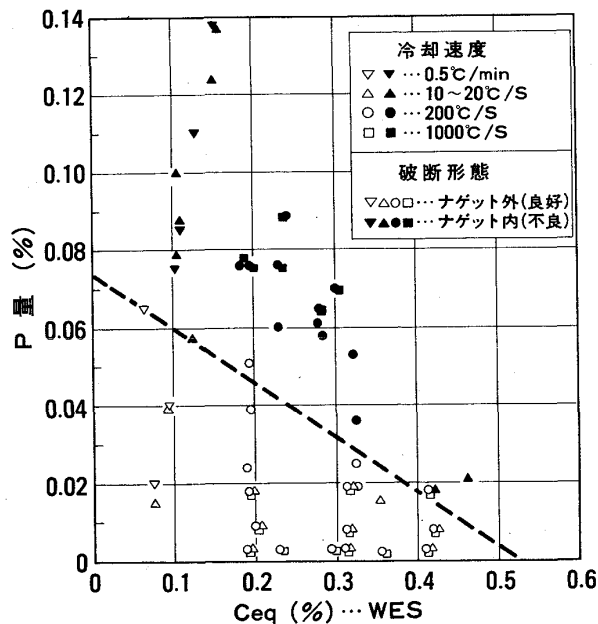


図1 ピールテスト

溶接部強度 (kg/点)	150 100 50			
ナゲット径(○) ボタン径(●) mm ϕ	5 4	5 4	5 4	5 4
ピールテスト	4〜	25〜	4〜	25〜
冷却速度	200℃/S { Y.P: 39.5 kg/mm ² T.S: 53.7 kg/mm ² El.: 30.6% }		1000℃/S { Y.P: 43.4 kg/mm ² T.S: 67.2 kg/mm ² El.: 21.1% }	
破断形態	ナゲット外破断	ナゲット内破断	ナゲット外破断	ナゲット内破断

図2 冷却速度と電極保持時間の影響(例)

(C: 0.084 P: 0.077
Si: 0.30 S: 0.004
Mn: 0.60 Al: 0.031)

図3 ピールテストにおける破断形態と C_{eq} , Pの関係