

亜鉛系合金めっき鋼板の連続スポット溶接性

(二層型合金電気めっき鋼板の開発 - 第4報)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○田中福輝 坂口光利 宮原征行
野村伸吾 (工博) 小久保一郎

1. 緒言

自動車の車体の防錆対策として従来の溶融亜鉛めっき鋼板や電気亜鉛めっき鋼板に加えて、亜鉛系合金めっき鋼板の使用が検討されている。前2者は電極の損耗を早め連続点溶接性を劣化させることが知られているが、後者についてはまだ明らかでない。ここでは Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき鋼板の連続点溶接性について、従来の亜鉛めっき鋼板と比較、検討を行なった結果について報告する。

2. 実験方法

供試材(板厚: $t=0.8$ mm)は軟鋼板を原板とした4種類の表面処理鋼板、および比較材として冷延軟鋼板を用いた(Table 1)。Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき層中の Ni 濃度は 11wt% である。溶接は 50 kVA 定置式ダイレクトスポット溶接機を用いて、Table 2 に示す溶接条件にて行なった。溶接電流は $5\sqrt{t}$ のナゲットが形成される電流から約 2.0 kA 高い値を用いた。連続点溶接性の評価は 500 打点毎にナゲット径を求め、 $5\sqrt{t}$ のナゲットが形成されなくなかった時点の打点数(限界打点数)で行なった。

3. 実験結果および考察

連続打点の限界打点数と $5\sqrt{t}$ のナゲット形成電流の関係を Fig. 1 に、連続打点時の電極先端径の変化を Fig. 2 に示す。本実験から以下のことが明らかとなった。

- 1) 合金化溶融亜鉛めっき鋼板、電気亜鉛めっき鋼板に比較して、めっき層中 Ni を 11wt% 程度含む Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき鋼板は限界打点数が著しく増加している。
- 2) $5\sqrt{t}$ のナゲット形成電流が低い程、低電流で溶接可能となるため限界打点数が増加することも考えられるが、これらには良い対応関係が認められない。
- 3) 合金化溶融亜鉛めっき鋼板、電気亜鉛めっき鋼板と Ni を 11wt% 程度含む Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき鋼板の間には電極の損耗状態に明確な差が認められる。前者では打点数と共に増加しているが、後者では冷延軟鋼板と同様、電極先端径がほぼ一定となるステージが存在している。

Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき鋼板の亜鉛付着量は他の亜鉛めっき鋼板の亜鉛付着量の 1/2 と少ないが、田中らの亜鉛付着量が $5\sim 40$ g/m² の範囲では限界打点数があまり変わらないという結果から考えて、この違いの影響は小さいと考えられる。

以上の結果から亜鉛めっき層中に存在する Ni は電極の損耗を抑止し先端に突起を形成する作用があり、このために Zn-Fe/Zn-Ni, Zn-Ni めっき鋼板の連続点溶接性が著しく向上していると考えられる。

参考文献 1) 田中甚吉 他 溶接学会講演概要集 vol27 P344

Table 1 Property of Materials

Materials	Symbol	Coating Weight (g/m ²)
Mild Steel Sheet	SPCC	—
Alloy Electro-plated Steel Sheet	Zn-Fe/Zn-Ni	4-16/4-16
	Zn-Ni	20/20
Galvannealed Steel Sheet	CG-Alloy	40/40
Electrogalvanized Steel Sheet	EG	36/36

Table 2 Welding Conditions

Electrode Tip	Tip Dia. 6 Dome Type Cu-1%Cr
Electrode Force	200 kgf
Welding Time	12 Cycles
Cooling Water	3L/min (Upper, Lower, electrode respectively)
Welding Interval	1 Point/1 sec

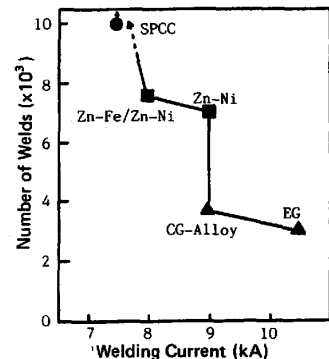


Fig. 1 Relationship between welding current required to form a nugget of $5\sqrt{t}$ dia. and electrode life

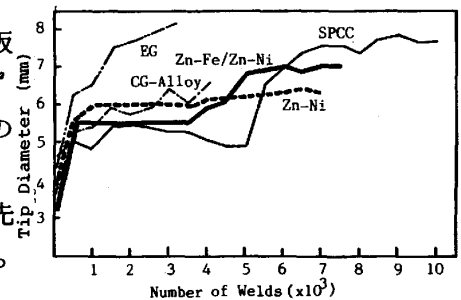


Fig. 2 Variation of electrode tip size with number of welds