

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 ○須藤忠三 中森俊夫

1. 緒言 合金化亜鉛メッキ鋼板は塗装性にすぐれ、電機部品等に使用されてきたが、最近自動車用としても広く使われ出している。この場合、かなり厳しいプレス成形が加えられるため、皮膜剥離が問題となる。しかし、プレス成形における剥離挙動については、従来あまり検討されていない。成形上の問題としては、材料が塑性変形を受けるという面と金型上でのすべりとに分類されるが、本報では塑性変形と剥離との関係を述べる。

2. 実験方法 プレス成形での変形は、基本的には面内変形であるから、面内2方向の主ひずみ(ϵ_x , ϵ_y)により変形状態を表現できる。そこで、種々の成形方法により異なる変形状態を与え、その時の剥離状況を検討した。

供試材は、0.8mm厚鋼板で片側60g/m²のZn付着量を有する熔融メッキ材を工場材より採取し、実験連続炉にて種々の温度、速度で合金化処理を行なったものを用いた。皮膜中のFe濃度は8~18%であった。

3. 実験結果 剥離の変形状態に対する依存性を図1に示す。一般に $\epsilon_x, \epsilon_y > 0$ 、すなわち二軸伸びの領域では剥離せず、 ϵ_y に縮み成分が大きくなるほど剥離しやすいことが判明した。言い換えれば、合金化皮膜は張出し変形には強く、絞り変形に弱い。この点は、合金化しない普通の熔融メッキ皮膜の剥離特性とは全く異なる⁽¹⁾。したがって、合金化亜鉛メッキの耐剥離性試験としては、深絞り変形を用いるのが適当であると言える。

剥離特性をさらに詳細にみるために、円筒深絞り成形のフランジ部について変形量と膜厚の関係を調べた結果を図2に示す。変形量がある程度大きくなると急激に剥離が進行することがわかる。このときの変形量を剥離限界ひずみとして、耐剥離性の指標とすることができる。図示の特性は比較的耐剥離性の劣る場合であって、合金化度を適切に選べば実用上差支えない程度まで剥離限界ひずみを向上させることができる。変形量がさらに高くなると、ある程度の皮膜が残存したまま剥離が停止する。すなわち剥離は層内剥離である。このような剥離特性は、合金化皮膜が地鉄との密着力が強く、かつ皮膜自体は脆いという特性に対応していると考えられる。

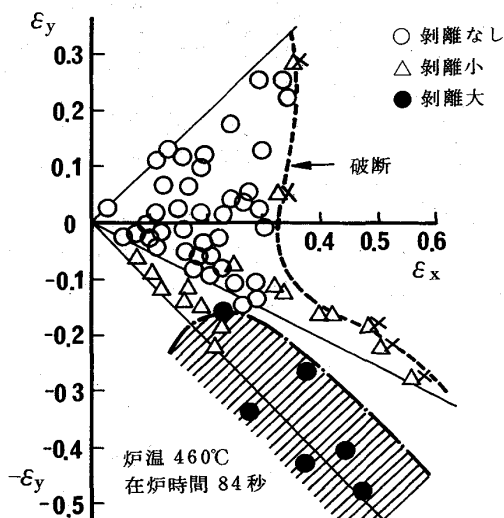


図1. 剥離の変形様式依存性

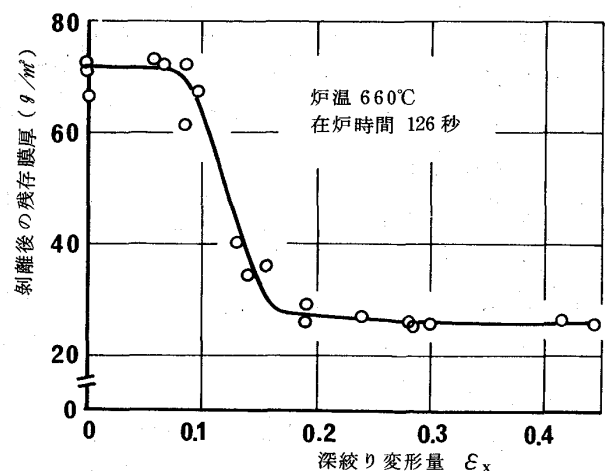


図2. 深絞り変形における剥離特性

(1) 西原, 須藤: 金属表面技術協会53回講演集, (1976), p110