

川崎製鉄 技術研究所 ○吉原 敬久 原田 俊一 吉田 仙治

1. 緒言 自動車車体鋼板において耐食性のすぐれた表面処理鋼板が要求されているが、その重要な性能の一つとして、表面皮膜の加工性がある。そこで、各種表面処理鋼板について引張り加工に伴う皮膜の損傷を、走査形電子顕微鏡(SEM)を用いて動的に観察を行い、加工後の耐食性との関係について検討した。

2. 実験方法 供試材：現在、自動車用の表面処理鋼板として注目されている材料を用いた。電気Znめっき(EQ: 20 g/m²)、溶融Znめっき(GI: 80 g/m²)、溶融合金化Znめっき(GA: 50 g/m²)、ジクロメタル(ZM: 12-13 μm)、Ni-Zn合金めっき(Ni-Zn: 26 g/m²)、Zn-Al複合めっき(Zn-Al: 20 g/m²)およびMnめっき(Mn: 20 g/m²)
引張試験：V形切欠きを入れた試験片(図1)を、SEM用引張疲労試験機(引張速度 0.1 mm/min)を用いて引張り、皮膜の損傷をSEMで動的に観察した。(×100 ~ 2000倍)

腐食電位：5% NaCl水溶液(25℃、大気開放、静置)中に、引張試験前、後(破断近傍で皮膜損傷を生じた表面 約5×5 mm)の試験片を浸漬し、腐食電位の経時変化を調べた。

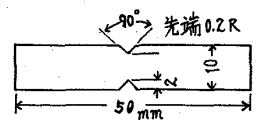


図1 引張試験片

3. 実験結果と考察

(1) 皮膜の加工性

図2にき裂発生迄の皮膜伸び(%), 図3に皮膜伸びとき裂間の距離を示す。EQは材料破断まで皮膜損傷がほとんどない。Zn-Al, ZMは20-30%でき裂を生じ、さらに伸びが大きくなるとZMは皮膜はくりを生ずる。

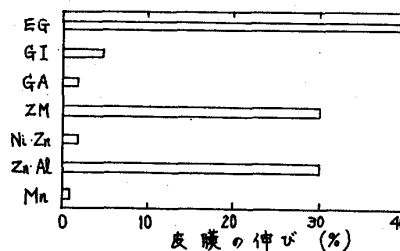


図2 表面皮膜の加工性

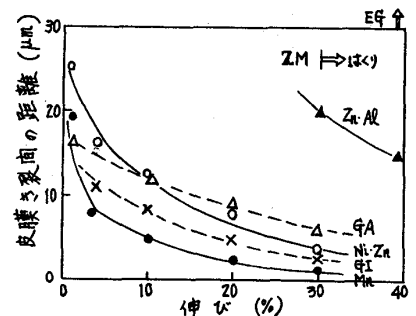


図3 伸びとき裂間距離との関係

Ni-Zn, Mn, GAは1~2%でき裂を生じ、

さらに伸びが大きくなるとき裂のすき間が広がると同時に新たなき裂を多く生ずるようになる。

(2) 加工後の耐食性

EQ, Zn-AlはFe(鋼板)より卑な腐食電位を長時間維持して犠牲防食性がすぐれている。Ni-Znは露出したFeとのカップル電流により短期間でFeの電位に近づき犠牲防食性が低下する。Mnは褐色の腐食生成物で覆われると、Feより卑な電位で安定する。また、ZMはFeより貴な電位を示し、犠牲防食性がない。これらの傾向は、円筒深絞りなどの加工後の耐食性試験(SST)結果と一致した。

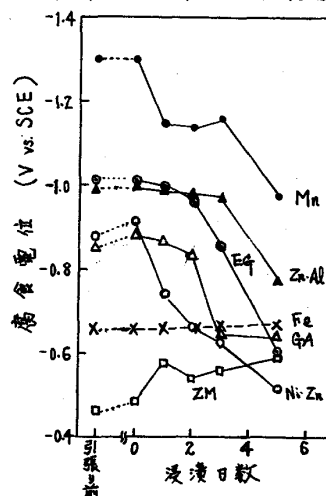


図4 腐食電位の経時変化

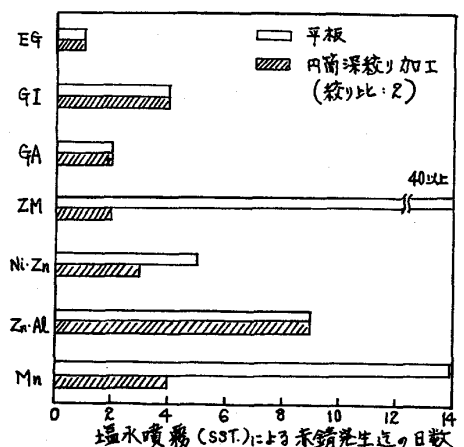


図5 円筒深絞り加工部の耐食性

4. 結言 表面処理鋼板は種類により、引張加工時の皮膜のき裂の発生しやすさに差があり、き裂の発生状態および腐食電位の変化から、加工後の耐食性を推測することができると考えられる。