

(401) 加工剥離におよぼすめっき付着量および合金層厚さの影響
(溶融アルミめっき鋼板の成形性 IV)

日新製鋼(株) 呉研究所 ○川瀬尚男 松本千恵人 篠田研一
阪神製造所 成吉幸雄 小笠原雅夫

1. 緒言 溶融アルミめっき鋼板 (Al-Si系) では付着量が増すと加工によるめっき層剥離が著しくなることが大部の先駆的な解説¹⁾をはじめいくつか報告されているが、その理由は明確ではない。ここではめっき付着量と合金層厚さを単独に変化させた材料を使用し、加工剥離におよぼす両者の影響を調査した。

2. 実験方法 (1) 付着量の影響; AK鋼およびリムド鋼を素材とする板厚1.0mmの実ライン製造材の付着量を同一コイルで変化させ、素板径 $\phi 96 \rightarrow \phi 50$ (ダイス肩半径 $r_d = 5$) $\rightarrow \phi 39$ (同3) $\rightarrow \phi 33$ (同3) の直接3回絞りにより剥離を評価した。(2) 合金層厚さの影響; 板厚0.8mmで片面付着量 $49 g/m^2$ の通常実ライン材Aと、これを高周波誘導加熱炉で短時間急速加熱し合金層厚さを約2倍の $6 \mu m$ とした加熱材Bを使用し、素板径 $\phi 90$ から前記と同様の工具による直接再絞りおよび $\phi 50 \rightarrow \phi 33$ の逆再絞りを行った。加熱材Bの合金層は (Al, Si, Fe) M相であった。

3. 実験結果と検討 (1) 付着量と剥離; 3回絞り後の剥離と付着量の関係を図1に、外観を写真1に示す。付着量が $50 g/m^2$ を超えると剥離が発生する。(2) 合金層厚さと剥離; 通常材Aでは直接再絞り・逆再絞りとも表面は健全である。加熱材Bでは1回絞りの段階で既にめっき層クラックが見られ2回絞りによって大きな剥離が発生する。この剥離の程度は、付着量の大きい材料の3回絞り比べて大きい。加熱材Bの金属組織と逆再絞り後の剥離を通常材Aと比較して写真2に示す。

(3) 剥離の形態と発生理由; 剥離部分の断面および表面観察により、剥離は合金層内の破壊によって発生すると考えられた。剥離はダイス肩部から側壁部へかけての曲げ戻しを受ける部分で発生するが、ここでの半径方向の変形を考えると、①圧縮されためっき層は曲げ戻しによる素地鋼の伸びに追従して伸ばされはじめ、伸びの増大とともにその変形抵抗は増大する、②脆い合金層は曲げによる圧縮ひずみを受けて一部圧壊するため接着力が低下し、その後の曲げ戻しにより伸ばされて単位面積あたりの接着力はさらに低下する。したがって付着量が増加するとめっき層自身の変形抵抗が増し①の効果により、また合金層が厚くなると圧縮を受けた場合の合金層の圧壊程度が大となり②の効果により、どちらの場合もめっき層の変形抵抗が合金層の接着強さを上まわるようになり剥離を促進すると考えられる。(文献) 1) 大部: 金属学会報 4 ('65) P.393 [前報] 1) 竹添他: 鉄と鋼 63 ('77), S823 2) 同, 63 ('77) S824 3) 同, 65 ('79), S381

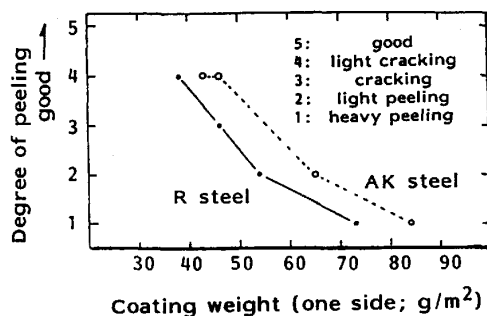


Fig. 1. Effect of coating weight on peeling of 3-station direct redrawn cup.

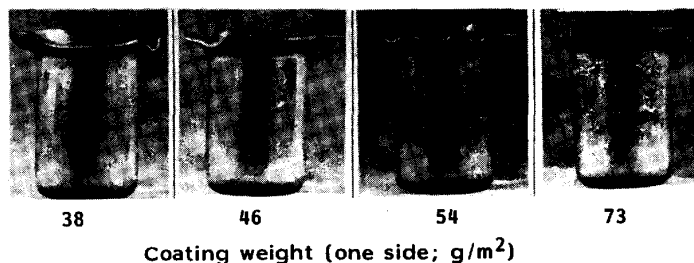


Photo. 1. Appearance of 3-station direct redrawn cups, where $\phi 96$ mm blank is first drawn to $\phi 50$, then redrawn to $\phi 39$, and finally to $\phi 33$. (Core material: Rimmed)



(A) as received (B) as heat-treated
Photo. 2. Effect of alloy layer thickness on peeling of reverse redrawn cup, where $\phi 90$ mm blank is first drawn to $\phi 50$, then redrawn to $\phi 33$.