

(367)

着色亜鉛鉄板の曲げ加工時の塗膜亀裂

日新製鋼 製研センター

○原 健治 小沢弘典

竹添明信

## 1. 著 言

着色亜鉛鉄板を曲げ加工すると、曲げ加工量によって塗膜層に亀裂が発生する。この塗膜層の亀裂は外観を損うばかりでなく、耐食性を著しく劣化させる原因ともなるので、極力防止する必要がある。

着色亜鉛鉄板は、表層から塗膜層、亜鉛層、鉄地層の3層からなる複合材料であるため、各層が非常に複雑な挙動を示し、どの層から亀裂が発生するか必ずしも明らかでない。

そこで、ここでは着色亜鉛鉄板に曲げ加工を加え、塗膜の亀裂がどのような状態で発生するかを調査したので報告する。

## 2. 実験方法

板厚0.6mmのノースパングル亜鉛めっき鋼板に、プライマとしてポリエステル系塗料5 $\mu$ m、上塗用ポリエステル系塗料20 $\mu$ mを塗布し供試材とした。塗膜の延性と亀裂の関係を見るため、恒温槽を用いて加工温度を-40 $^{\circ}$ C~130 $^{\circ}$ Cの間で変化させた。曲げ加工は、ポンチ先端部半径を変えたV曲げを行なった。加工速度は50mm/minである。表面の亀裂観察は100倍の顕微鏡を用い、亀裂面積は点算法により求めた。また必要に応じて断面からの亀裂観察を行なった。

## 3. 実験結果

塗膜に亀裂の発生しない最小曲げ半径と加工温度との関係をFig. 1に示す。最小曲げ半径は色により異なるが、ある温度で最も小さくなる傾向がある。そして、その温度より加工温度が高くて、低くても亀裂が発生し易くなり、塗膜の延性は低下することを示している。塗膜の延性の变化に伴って着色亜鉛鉄板の亀裂状態は変化する。

着色亜鉛鉄板の亀裂を断面から観察すると、Fig. 2に示す3つのタイプに分類することができる。塗膜の延性の低下と共にFig. 3に示すように、タイプ1、タイプ3の亀裂が増加する。そして延性が大きい場合にはタイプ2の亀裂がほとんどである。外観に影響をおよぼす亀裂は、タイプ1とタイプ3の亀裂であり、タイプ2の亀裂は表面から観察することはできない。

タイプ1の亀裂は塗膜の延性が劣る場合に発生し、タイプ2の亀裂は塗膜の延性が大きく亜鉛層の亀裂をカバーしてしまふ場合に発生する。そしてタイプ3の亀裂はタイプ1あるいはタイプ2の亀裂が起点となって発生する。このことは亜鉛層、塗膜層の亀裂の比較結果、および、冷延鋼板へ塗布した塗膜層の観察結果からも推測される。

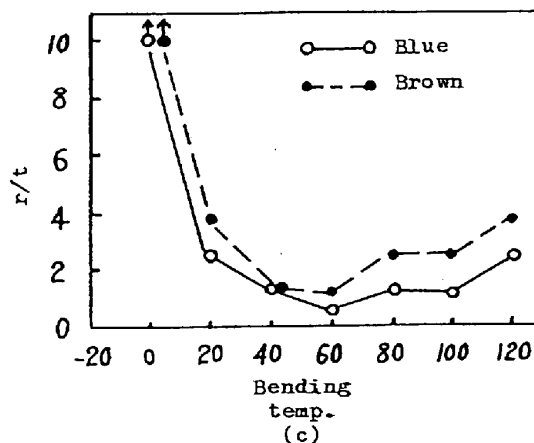


Fig. 1 Effect of temperature on minimum bending radius

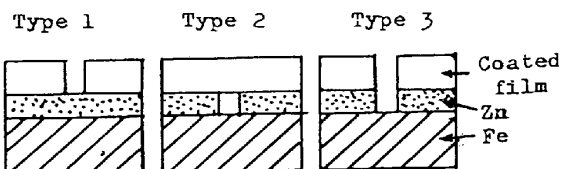


Fig. 2 Schematic view of crack

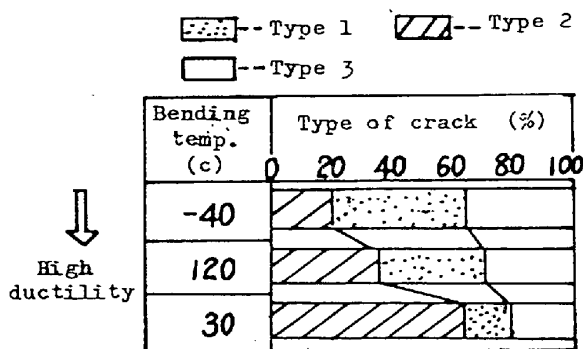


Fig. 3 Effect of bending temperature on type of crack