

산세공정을 생략한 용융아연도금 열연강판의 특성

Development on Process for Manufacturing Hot Rolled Galvanized Iron without Pickling Line

최진원*, 전선호, 정진환 (POSCO 기술연구소)

1. 서론

제철소에서는 단순히 열연산세강판(Pickled & Oiled coil)을 생산하기 보다는 열연강판의 내식성 향상을 위해서 용융아연도금을 행하여 부가가치를 증대시킨다. 특히 냉간압연공정을 하지 않는 용융아연도금 열연강판(Hot Rolled Galvanized Iron)은 도금 전에 산세공정에서 열연판 scale이 모두 제거되어야 한다. 그러나 최근 들어서는 수요가의 주문다양화 및 고가공성 고강도강판의 수요가 급증하고 있는 바 고가공성 고강도강판은 Si를 함유하기때문에 도금밀착성을 저해시킴은 물론 난산세성 scale을 형성시킨다. 또한 열간압연공정 이후 산세공정에서는 염산용액을 사용하기 때문에 폐산회수 처리시설 등 부대시설의 관리 및 설비투자에 고비용이 소요되고 환경친화적 제조공정 구축에도 위배된다.

그러므로 본 연구에서는 산세공정을 생략하고 열연 scale을 환원열처리시킨 채로 zinc pot에서 용융도금시킴으로써 무산세 용융아연도금 열연강판 제조기술을 개발하였으며 도금층 밀착성 향상의 mechanism을 규명하였다.

2. 실험방법

POSCO에서 생산된 열연판을 소정의 크기로 절단하여 용융아연도금 simulator(Rhesca사제)를 이용하여 환원가스량, 환원열처리조건 및 도금욕 성분을 변화시키면서 편면도금 부착량이 $150\text{g}/\text{m}^2$ 이 되도록 도금한 시험편에 대해 0t-bending 시험 및 Dewpon Impact tester(Toyoseiki사제, ball diameter 10(mm), 500(mm)높이, 1Kg load)를 이용하여 도금밀착성을 평가하였다. 또한 무산세 용융아연도금강판의 내식성을 평가하기 위해서 염수분무시험기(Suga사제)를 이용하여 JIS-Z2371 기준에 의하여 35°C 의 5% NaCl 수용액을 $1.0\text{ Kg}/\text{cm}^2$ 의 분무압으로 $1(\text{ml}/\text{hr})$ 의 량을 분무하여 내식성을 평가하였다.

3. 결과 요약

가. 적정한 환원열처리조건 및 환원가스량으로 열처리한 열연판을 Al농도가 0.5wt%이상인 zinc도금욕에서 용융도금할 때 산세공정을 생략하면서 도금밀착성이 우수한 무산세 용융아연도금 열연강판의 제조가 가능하였다.

나. 환원가열처리에 의한 scale층의 균열, pore 증가 그리고 zinc 도금욕의 Al농도 증가로 Zn 및 Al의 확산을 촉진시킴으로써 scale층/기지조직의 경계에 anchor역활을 하는 연성이 우수한 Fe-Zn-Al 화합물을 형성시켰기 때문에 무산세 용융아연도금 열연강판의 도금밀착성이 우수해 진 것으로 판단된다.

참고문헌

1. D.Horstman, Reactions between iron and molten zinc, Zinc Development ASS, London(1978)
2. A.Nishimoto, Trans. Iron & Steel Inst. JPN., 26(1986), p.807