

고밀도 알루미늄 박막이 코팅된 강판의 부식 특성

양지훈, 박혜선, 정재훈, 송민아, 정재인

포항산업과학연구원, 융합소재연구본부

알루미늄은 경량 금속으로 부식 저항력이 높아 철을 부식으로부터 보호하기 위한 표면처리 소재로 사용되고 있다. 철의 부식을 방지하기 위해서 알루미늄을 코팅하는 경우, 코팅 방법은 용융도금법이 주로 사용되고 있으며, 알루미늄을 빛의 반사막으로 활용하는 경우 진공 중에서 물리기상증착(physical vapor deposition; PVD)법을 사용하기도 한다. 알루미늄 박막을 물리기상증착으로 코팅하면 박막성장 초기에 핵(nucleus)을 형성하고, 형성된 핵을 중심으로 주상정(column)으로 박막이 성장하는 것이 일반적이다. 알루미늄 박막의 주상정과 주상정 사이에 공극(pore)이 존재하기 때문에 알루미늄 박막을 부식방지 막으로 이용하기 위해서는 두께를 증가시켜야 한다. 본 연구에서는 스퍼터링(unbalanced magnetron sputtering)을 이용하여 치밀한 조직을 갖는 알루미늄 박막을 코팅할 수 있는 공정변수를 도출하고, 치밀한 알루미늄 조직이 철의 부식에 미치는 영향을 평가하였다. 기판은 냉연강판(cold rolled steel sheet)이 사용되었으며, 알루미늄 타겟의 크기는 직경 4 inch이었다. 알루미늄 박막의 미세조직과 밀도에 영향을 주는 공정변수를 확인하기 위해서 스퍼터링 파워, 공정 압력, 외부 자기장 세기 등의 조건을 변화시켜 코팅을 실시하였다. 알루미늄 박막의 밀도 변화에 가장 큰 영향을 준 공정변수는 외부 자기장의 세기와 방향이었다. 알루미늄 박막이 약 3 μm 의 두께로 코팅된 냉연강판을 염수분무시험(salt spray test, 5% NaCl)으로 부식특성을 평가한 결과, 시험을 시작한 후 120시간 후에도 적청이 발생하지 않았다. 이러한 결과는 기존의 동일한 두께를 갖는 알루미늄이 코팅된 강판의 내부식 특성의 2배의 성능을 보여준다.

Keywords: Sputtering, Aluminum Thin Film, High Density, Corrosion Resistance