

**타겟 - 모재간 거리 제어에 따른 CrN 코팅막 합성 및 물성에 관한 연구**  
**A study on the synthesis and physical properties of CrN film with various T-S distance**

박종인, 명현식, 김은영, 전유탉, 나상목  
 현대하이스코 기술연구소

**초 록 :** 타겟-모재간 거리를 변수로 하여 마그네트론 스퍼터링법에 의해 CrN 박막을 합성하고 미세구조 및 물성을 평가하였다. 타겟-모재간 거리 85mm 및 180mm에서 CrN 박막을 합성하였으며, 합성된 코팅막의 내식 특성을 평가하기 위해 양극분극시험을 수행하였다. 타겟-모재간 거리 변화에 따른 미세구조 변화를 관찰하기 위해 주사전자현미경을 이용하여 박막의 파단면 조직을 관찰하였으며, XRD 분석을 통해 상전이 거동을 관찰하고 이를 물성 결과와 비교 분석하였다.

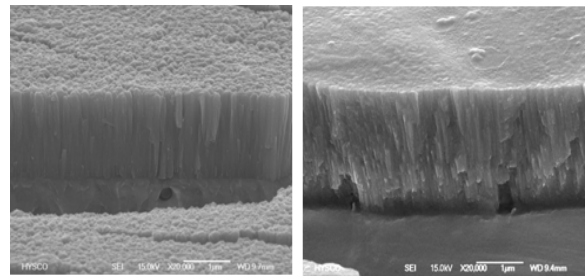


그림 1. CrN 코팅막 단면 조직

**1. 서 론**

스퍼터링 공정에 있어 타겟-모재간 거리는 코팅막의 균일한 증착과 함께 코팅막 물성을 효과적으로 제어할 수 있는 중요한 공정변수이다. 타겟-모재간 거리가 가까울 경우 기판에 도달하는 이온의 에너지가 효과적으로 전달될 수 있다는 장점을 지니고 있는 반면, 코팅막의 균일도가 저하되고 고에너지로 인한 기판 손상이 야기될 수 있는 문제를 가지고 있으며, 타겟-모재간 거리가 멀어지면 코팅균일도를 높일 수 있는 반면에 기판에 도달되는 이온의 에너지 손실이 야기되는 문제를 지니고 있으므로 적절한 타겟-모재간 거리는 최적 물성을 도출하기 위한 매우 중요한 요소 중 하나이다.

본 연구에서는 타겟-모재간 거리에 따라 CrN 코팅막을 합성하고 미세조직 변화를 관찰하였으며, 합성된 코팅막의 내식 특성을 평가하여 CrN 형성거동과 더불어 비교 분석하였다.

**2. 본 론**

**2.1 실험 방법**

본 연구에서는 비대칭 마그네트론 스퍼터링 장비를 이용하여 타겟과 모재간의 거리를 A조건(85mm), B조건(180mm)으로 하여 CrN 코팅막을 증착하였으며 합성된 CrN 코팅막의 물성을 평가하기 위하여 양극분극시험법에 의해 내식특성을 측정하였다. 주사전자현미경을 통해 합성된 코팅막의 파단면조직을 관찰하였으며, XRD 분석을 통해 타겟-모재간 거리에 따른 CrN 박막의 형성 거동을 관찰하였다.

**2.2 박막 미세구조 관찰**

합성된 CrN 코팅막 단면조직을 관찰한 결과, A, B 두조건 모두에서 주상정 단면구조가 관찰되었으며, 타겟-모재간 거리에 따른 column 크기 및 형상의 변화를 관찰할 수 없었다. XRD 분석을 통해 타겟-모재간 거리 제어에 따른 박막 미세구조 변화를 관찰한 결과, 상대적으로 타겟-모재 거리가 가까운 A 조건에서는 CrN(200) 피크가 관찰되었으며, 거리가 멀었던 B 조건에서는 Cr<sub>2</sub>N(111) 피크가 관찰되었다. 이는 타겟-모재간 거리가 가까워짐에 따라 높은 이온에너지 영역에서 합성된 CrN 상이 주성장 한 것으로 판단되며, 상대적으로 낮은 이온에너지 영역에서 합성된 B 조건의 CrN 코팅막은 Cr과 질소가 1:1로 결합하지 못하여 Cr<sub>2</sub>N 상을 형성한 것으로 나타났다.

**2.3 CrN 코팅막 물성 분석**

양극분극시험법에 의해 타겟-모재간 거리에 따라 합성된 CrN 코팅막의 내식성을 평가한 결과, 거리가 가까워 짐에 따라 내식성이 향상되는 특성을 나타내었다. 이는 타겟-모재간 거리가 가까워질수록 높은 이온에너지에 의해 밀도가 높은 CrN 박막이 합성된 것으로 판단되며, 거리가 멀어질수록 이온에너지 손실로 인해 CrN 상을 형성하지 못한 것으로 판단된다.

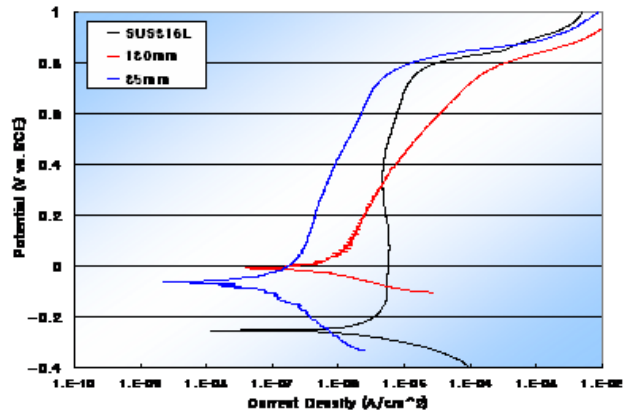


그림 2. CrN 코팅막 양극분극시험

**3. 결 론**

타겟-모재간 거리제어에 따라 CrN 코팅막을 합성하고 미세구조 및 내식성을 관찰한 결과 타겟-모재간 거리가 가까울수록 높은 에너지 전달로 인해 우수한 물성을 지닌 CrN이 합성되었으며, 거리가 멀어질 경우 전달되는 에너지의 손실로 인해 CrN이 합성되지 못함을 확인하였다.