

## Influence of N<sub>2</sub> partial pressure on the characteristics of Cr-Zr-N coatings synthesized using a Cr-Zr segment target

김광석<sup>1,\*</sup>, 김영수<sup>1</sup>, 이상율<sup>1</sup>  
(1) 한국항공대학교, 항공재료공학과

**초 록:** 본 연구에서는 비대칭 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 Cr-Zr-N 박막을 합성하였다. Cr-Zr-N 박막의 합성을 위해 사용된 타겟은 Cr 과 Zr의 segments(Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 구성된 단일 타겟을 사용하였고 공정조건 중 질소분압을 변화시켜 Cr-Zr-N 박막을 합성하였다. 또한 질소분압 변화에 따른 박막의 물리적, 기계적, 화학적 특성들의 변화를 분석하였으며 기 발표된 Cr 타겟과 Zr 타겟을 이용하여 합성된 Cr-Zr-N 박막의 특성들과 비교하였다.

### 1. 서론

Cr-Zr-N 박막은 CrN 박막에 비해 우수한 기계적, 화학적 특성을 가지고 있다. 특히 Zr 함량이 증가할수록 표면조도가 매우 향상되어 마찰계수가 0.2 이하로 떨어져 윤활특성이 크게 향상된다는 결과가 보고되었다. 이러한 특성을 지닌 Cr-Zr-N 박막의 합성을 위해 기존에는 Cr 과 Zr 두개의 타겟을 사용하였고, 주로 Zr 타겟에 인가하는 파워를 변화시켜 박막의 특성들을 분석하였다.

본 연구에서는 Cr-Zr-N 박막의 합성을 위해 Cr 과 Zr의 segments(Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 구성된 단일 타겟을 사용하였고, 공정조건 중 질소분압을 변화시켜 Cr-Zr-N 박막을 합성하였다. 또한 질소분압 변화에 따른 박막의 물리적, 기계적, 화학적 특성들의 변화를 분석하고 기 발표된 Cr-Zr-N 박막의 특성들과 비교하여 Cr-Zr-N 박막의 합성에 있어서 Cr-Zr segment 타겟의 사용가능성을 확인하였다.

### 2. 본론

비대칭 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 Cr 과 Zr의 segments(Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 구성된 단일 타겟으로부터 합성된

Cr-Zr-N 박막의 질소분압 변화에 따른 특성분석 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1. 질소분압 변화에 따른 Cr-Zr-N 박막의 특성

Target power (freq.:25kHz, duty:70%)	N <sub>2</sub> partial pressure (mTorr)	Composition (at.%)	Deposition rate (nm/min.)	Hardness (GPa)	H <sup>3</sup> /E <sup>2</sup> (GPa)	Surface roughness (Rms: nm)
Pulsed DC 0.7kw	0	67.1Cr-32.9Zr	167	11	0.06	0.21
Pulsed DC 0.7kw	0.4	43.8Cr-15.3Zr-40.9N	100	29	0.22	0.57
Pulsed DC 0.7kw	0.8	39.7Cr-12.7Zr-46.6N	73	31	0.27	0.86
Pulsed DC 0.7kw	1.2	38.8Cr-10.3Zr-50.9N	61	32	0.29	1.17
Pulsed DC 0.7kw	1.6	37.3Cr-9.0Zr-53.7N	59	34	0.34	1.79

또한 질소분압 변화에 따른 내마모 특성 분석결과 마찰계수는 질소분압 0.4 mTorr에서 합성한 43.8Cr-15.3Zr-40.9N 박막이 가장 낮게 분석되어 표면조도의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

### 3. 결론

Cr 과 Zr의 segments(Cr:Zr= 50:50 vol.%)로 제작된 단일 타겟을 사용하여 질소분압을 변화시켜 Cr-Zr-N 박막을 합성한 결과 박막의 물리적, 기계적, 화학적 특성들은 질소분압에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며 기존의 방법으로 합성된 Cr-Zr-N 박막과 비슷하게 우수한 내마모특성을 나타내어 Cr-Zr-N 박막의 합성에 있어서 Cr-Zr segment 타겟의 사용이 가능하다는 것을 확인하였다.

### 참고문헌

- [1] G.S. Kim, B.S. Kim, S.Y. Lee, J.H. Hahn, Surf. Coat. Technol., 200, 1669-1675 (2005) 200
- [2] L. Cunha, M. Andritschky, Surf. Coat. Technol., 111, (1999), 158-162
- [3] P.B. Barna, M. Adamik, Surf. Coat. Technol., 27, (1998), 317
- [4] P. Hones, R. Sanjinés, F. Lévy, Thin Solid Films, (1998), 240, 332
- [5] K.H. Nam, M.J. Jung, J.G. Han, Surf. Coat. Technol., 131, (2000), 222-227