

**알루미나 나노 템플레이트의 규칙세공 형성에 미치는 제조 인자**  
**Factors of Fabrication on the Formation of Orderes-Pore Nano**  
**Template of Alumina**

국민대 조수행, 주은균, 유창우, 지충수  
 한서대 오한준

### 1. 서론

산성 전해질에서 알루미늄의 양극산화에 의해 형성되는 기공성막은 매우 균일한 기공 크기와 높은 기공 밀도 및 두께를 지닌 규칙적 세공으로 나노재료를 제조하기 위한 주형(template)으로 사용될 수 있다. 알루미나 템플레이트의 미세기공의 크기를 제어할 수 있어야 다양한 크기의 나노구조 소재를 제조할 수 있으며, 그 세공의 배열이 규칙적이고 고밀도로 형성되어야 우수한 재료로 사용될 수가 있다. 본 연구에서는 나노 템플레이트를 제조한 후 2차 양극산화법을 이용해 규칙적으로 배열된 기공을 형성하여 기공의 크기 및 형상 등의 특성을 알아보았다.

### 2. 실험방법

실험 시편은 고순도의 알루미늄으로 두께 300 $\mu$ m의 판상(sheet) 형태를 사용했으며, 사용된 크기는 25mm  $\times$  40mm이다. 탈지과정을 거쳐 시편의 조도를 일정하게 하기 위해 전해연마를 실시하였다. 전해액의 조성은 인산 0.05M, 크롬산 0.3M이며 양극산화는 20V - 80V(25mA/cm<sup>2</sup>)의 범위로 정전압 상태에서 실시하였고, 전해조 온도는 17 $^{\circ}$ C로 유지시켰다. 알루미나 나노 템플레이트에서 규칙적 세공의 형성을 위해, 1차적으로 형성된 기공성 산화피막을 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 혼합용액에서 제거한 후 2차 양극산화<sup>1)</sup>를 실시하였다.

또한 Photolithography 공정을 이용하여 기공성 양극산화 피막의 형성에 미치는 영향을 조사하였다. 기공의 지름을 제어하기 위해 인산 용액에서 Widening 기법을 이용했다. 기공성 산화피막의 두께는 초박막절편법(ultramicrotome)을 이용해 TEM에서 관찰하였으며, 두께의 형상과 기공의 크기 및 밀도는 SEM으로 관찰하였다.

### 3. 결과

나노 템플레이트의 기공의 크기 및 밀도는 양극산화 조건 및 전해액의 조성에 따라 다양했으며, 2차 양극산화 실시 후 규칙적으로 잘 배열된 기공을 관찰할 수 있었다. 기공의 직경은 widening 시간의 증가에 따라 기공의 직경이 증가되어 그 크기를 제어할 수 있었다. 그리고 Photolithography를 이용한 기공의 형상 및 규칙성에 요인들을 분석할 수 있었다.

### 참고문헌

1) H. Masuda and K. Fukuda, Science, 268, 1466 (1995)