

### 마이크로/나노구조를 이용한 초발수 표면 특성 연구

## Development of Micro/nanostructured Superhydrophobic Surface

이주영\*, 문성모, 정용수  
재료연구소 (E-mail: young32@kims.re.kr)

**초 록:** 알루미늄 표면에 산/알칼리 에칭법을 이용하여 복합구조를 형성시키고 소수성 물질을 코팅한 후 접촉각과 구름각을 측정하여 초발수 특성을 확인하였다. 표면의 복합구조는 전자현미경을 이용하여 정밀하게 관찰되었고 표면의 구조 및 잔류물에 따른 초발수 특성의 변화를 관찰하였다. 이는 향후 다양한 기능성 코팅 소재 분야에 유용하게 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 1. 서론

에어컨 열교환기용 냉각핀은 냉매에 의해 낮은 온도로 유지되며, 표면이 외부와 열교환을 행하여 주변의 온도를 낮추는 역할을 한다. 이러한 냉각핀 표면에 공기 중의 수분이 응축되면 인접한 냉각핀 사이에 응축된 물에 의한 브릿징 현상이 발생하게 된다. 이러한 브릿징 현상은 냉각효율이 떨어지기 때문에, 이를 방지하기 위하여 종래에는 냉각핀 표면에 친수처리 하는 것이 일반적이었다. 그러나 친수처리 된 표면은 항상 물이 응축되어 있어 표면특성 및 냉각효율을 저하시킬 뿐만 아니라, 세균과 박테리아 및 곰팡이 등이 서식하게 되는 주된 원인이 된다. 따라서 본 연구에서는 냉각효율을 높이고 표면에 응축되는 물이 쉽게 흘러내려 항상 건조한 표면을 유지할 수 있는 초발수 표면(superhydrophobic surfaces)을 연구하고자 한다.

### 2. 본론

Al1100 소재에 산/알칼리 에칭을 통해 표면구조를 형성하였으며, 소수성 물질코팅을 통해 초발수 특성을 부여하였다. 형성된 표면구조는FE-SEM을 통해 관찰하였으며, 접촉각(Contact Angle)과 미끄럼각(Sliding Angle) 측정을 통해 초발수 특성을 확인하였다.

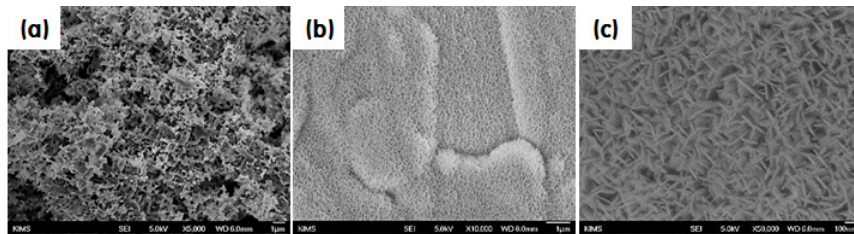


Fig. 1. FE-SEM images of fabricated micro/nano structures on Al substrate.

### 3. 결론

기본적으로 소재 표면의 발수성은 표면에너지에 의해서 결정되지만, 표면의 미세 구조를 마이크로와 나노 수준의 복합적인 구조로 제어하면 물에 대한 표면 접촉각이 150°이상 되고 미끄럼각이 10도 보다 작으며 쉽게 물이 굴러 떨어져 자기 세정효과가 있는 초발수 표면을 구현할 수 있다. 그림1 (a)는 염산에칭 후 Al1100 소재의 표면을 관찰한 그림으로 마이크로 와 나노구조 뿐 아니라 미세한 입자까지 존재하는 표면이다. 높은 비표면적으로 소수성 물질 코팅 후에 150도 이상의 접촉각과 5도 미만의 구름각을 나타내며, 이는 tape peel test를 통해 미세입자들을 제거 한 후에도 발수상태가 유지된다. 그림1 (b)는 브러싱 후 열수처리한 소재의 표면이고 그림1 (c)는 열수처리만으로 나노크기의 침상구조를 형성시킨 표면사 진이다. 소수성 물질 코팅 후 초기에는 그림1 (a)와 유사한 접촉각과 구름각을 나타내지만 상대적으로 비표면적이 크지 않기 때문에 장시간 발수상태를 유지하지는 못한다. 그러나 이러한 문제는 소수성 물질의 코팅횟수를 증가시키는 방법으로 해결할 수 있다.

### 참고문헌

1. M. Ruan, W. Li, B. Wang, Q. Luo, F. Ma, Z. Yu, Appl. Surf. Sci. 258 (2012) 7031-7035  
2. Y. W. Lee, K. Y. Ju, J. K. Lee, Langmuir 26 (2010) 14103-14110.  
3. B. Qian, Z. Shen, Langmuir 21 (2005) 9007-9009.