

## 수용액 중 탄소섬유/알루미늄 복합재의 전기화학적 거동에 관한 연구

### A Study on The Electrochemical Behavior of CF/Al Composite in Aqueous Solutions

남윤경<sup>a</sup>, 문성모<sup>a</sup>, 정용수<sup>a</sup>, 신승용<sup>b</sup>  
<sup>a</sup>한국기계연구원 부설 재료연구소, <sup>b</sup>생산기술연구원

**초 록 :** In this work, The electrochemical behavior of CF/Al composite was investigated at constant current densities in aqueous solutions. The surface and cross section of PEO-treated CF/Al were observed using SEM, EDS and OM. The CF/Al composite contains carbon fibers of about 40 Vol.% with 5~7 um diameter and 100 ~150 um length. The carbon fibers appeared to be removed by anodic oxidation in sulfuric acid solution, leaving a carbon-fiber free zone in the surface region. Anodic oxide films were formed in the carbon-free region by plasma electrolytic oxidation(PEO) method in alkaline solutions.

#### 1. 서론

반도체 및 디스플레이 제조용 고기능 서셉터 부품은 예칭 장비 및 화학증착 장비에 사용되는 소모성 핵심부품 중의 하나로서 현재 알루미늄합금(Al6061)이 주로 사용되고 있다. 알루미늄 합금(Al6061)이 선호되는 이유는 첨가원소 등의 불순물이 적어서 반도체 공정에 적합할 뿐만 아니라 우수한 강도, 가공성, 열전도도와 적용 가능한 양극산화 기술 때문이다.

서셉터는 웨이퍼가 닿는 표면에 세라믹 유전체가 코팅되어 있으며 내부에는 가열을 위한 열선이 삽입되어 있는 구조로 제작된다. 서셉터에 사용되는 알루미늄 소재는 열팽창 계수가 세라믹 소재보다 크기 때문에 고온에서 사용 시 열팽창에 기인한 열선의 단선 또는 서셉터의 변형 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 저열팽창 계수의 소재가 필요하다. 또한 서셉터는 예칭이나 화학증착에 필수적인 기관의 온도 균일성을 높이기 위하여 높은 열전도도를 가져야 한다. 따라서 낮은 팽창계수 및 높은 열전도도를 동시에 가지며 저렴하게 제조 가능한 서셉터 소재의 개발이 매우 중요하다. 본 연구에서는 저렴하면서 낮은 열팽창계수 및 높은 열전도도를 동시에 나타내는 소재로 개발된 CF/Al 복합재에 양극산화 법을 이용하여 높은 내식성 및 내전압성을 나타내는 유전체 피막을 형성시키고자 하였다.

#### 2. 본론

본 연구에서 사용된 소재는 약 40%의 carbon fiber와 알루미늄이 혼합된 복합소재 및 Al1050 소재이다. 시편의 표면은 3um 다이아몬드 페이스트까지 폴리싱한 후 건조되었다. 양극산화 실험은 2.25M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 전류밀도는 50mA/cm<sup>2</sup> 및 0℃에서 이루어졌다. 플라즈마 전해산화 실험은 10g/l NaAlO<sub>2</sub> + 1.5g/l Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 5g/l Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, 전류밀도는 50mA/cm<sup>2</sup>와 온도는 10℃에서 실시되었다. CF/Al의 표면 및 단면은 Au 코팅 후 SEM을 이용하여 관찰되었으며, 산화 피막의 결정상은 XRD로 분석되었다.

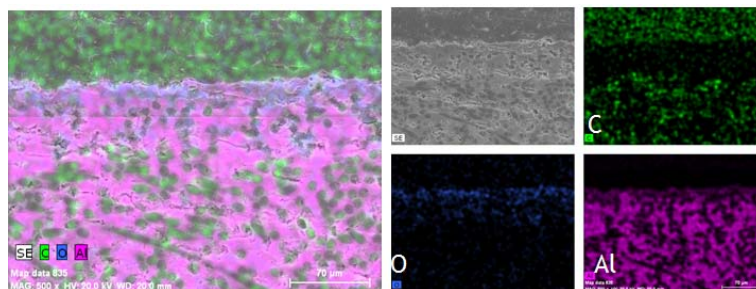


Fig. 1. Cross-sectional morphology and EDS mapping of PEO film formed on CF-Al for 20 min at 10℃ in 10g/l NaAlO<sub>2</sub>+ 1.5g/l Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 5g/l Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

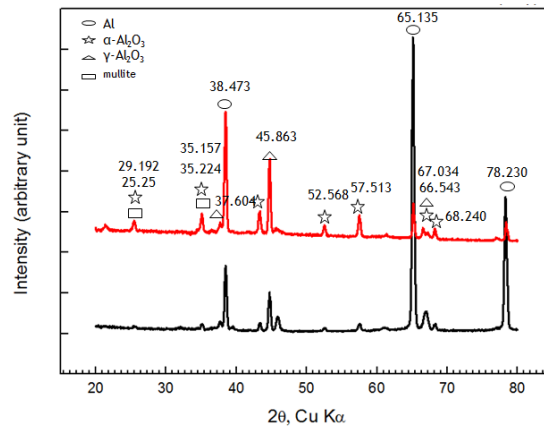


Fig. 2. XRD analyses of PEO films formed on Al1050 and CF-Al for 20 min at 10°C in 10g/l NaAlO<sub>2</sub>+ 1.5g/l Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 5g/l Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

### 3. 결론

본 연구에서는 반도체/디스플레이 제조용 고기능 서셉터 부품에 적용하기 위해 저열팽창 계수를 가지는 CF/Al 복합재의 전기화학적 거동을 분석하였다. CF/Al 복합재에 함유되어 있는 탄소섬유들은 양극산화 처리 시 제거되는 것을 확인할 수 있었다. 탄소섬유가 제거 된 표면 부분은 플라즈마 전해산화 처리 시 3차원 형태의 산화피막이 형성되었다.

### 참고문헌

1. M. M. Schwartz, *Composite Materials Handbook*, 2th ed., McGraw-Hill, New York (1992)
2. J. B. Donnet and R. C. Baansal, *Carbon Fibers*, 2th ed., Marcel Dekker, New York (1990)
3. E. Fitzer, *Carbon Fibers and Their Composites*, Springer-Verlag, New York (1985)