

## 수직방향 CNT 저온합성공정 연구

## Study of CNT synthesis process in Low temperature

최강호<sup>a\*,b</sup>, 이희수<sup>a</sup>, 정용수<sup>b</sup>, 이규환<sup>b</sup>, 임동찬<sup>b</sup><sup>a</sup>경상남도 창원시 창원대로 531, 한국기계연구원부설 재료연구소 융합공정본부 전기화학연구그룹  
(ckh1132@kims.re.kr),<sup>b</sup>부산광역시 금정구 장전동 산30번지 부산대학교 재료공학부

**초 록:** 저온에서 CNT를 Thermal CVD방법을 이용하여 성장시켰다. 균일한 밀도와 크기의 CNT성장에 큰 역할을 하는 catalyst 형성제어를 위해 분산방법 및 catalyst의 종류를 달리하였다. 반응성가스의 유량 및 온도를 제어하여 수직방향으로 CNT를 성장시켰다.

## 1. 서론

태양전지 및 연료전지의 효율을 높이기 위해서 많은 연구가 이루어지고 있다. 그 중 기계적, 광학적, 전기적 특성이 좋은 CNT는 태양전지 및 연료전지의 효율을 높이는데 많이 사용되고 있다. 특히 유-무기복합태양전지에서 무기질인 CNT 나노구조체가 charge collector와 electric path-way의 역할을 하여 전자의 이동량 및 이동속도를 증가 시켜 효율을 증가시킨 것으로 보고 되었다. 본 연구에서는 유-무기복합태양전지에 electric path-way로 사용하기 위해 ITO/glass위에 직접 CNT를 수직성장 시키는 조건을 최적화하였다.

## 2. 본론

본 실험에서는 carbon nano tube(CNT)를 Thermal chemical vapor deposition (CVD)의 방법을 사용하여 성장 시켰다. 균일한 밀도와 크기의 CNT합성을 위해서는 substrate위에 catalyst의 형성이 매우 중요하다. 따라서 상기연구에서는 니켈, 산화철, 백금, 금 등을 나노입자의 형태로 무전해도금, 전기도금, spin coating, drop, sputter 등 다양한 방법을 통해 substrate에 균일하게 증착시켜 CNT를 합성하였다. 또한 기존의 thermal CVD에서 CNT수직성장을 위해 고온에서 암모니아(NH<sub>3</sub>)를 사용하던 방법과 달리 저온에서 암모니아가스를 사용하지 않고 반응성가스(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar)의 유량과 반응온도를 다르게 하여 CNT의 수직성장을 유도하였다. 성장된 CNT를 SEM, TEM, Raman Spectroscope 등을 이용하여 관찰하였다.

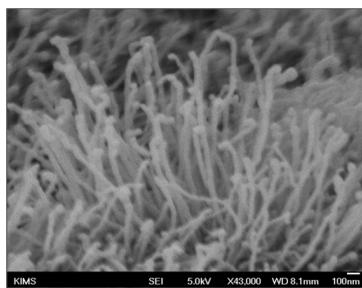


fig1. SEM image of vertical CNT

## 3. 결론

본 실험결과 저온(<550°C)에서 암모니아가스를 사용하지 않고도 CNT의 수직방향 성장이 가능함을 알 수 있었다. 저온에서 free- NH<sub>3</sub> CNT합성은 생산비용 절감에 도움이 되리라 예상된다.

## 참고문헌

- [1] Y. Hayashi, et al. *Diamond Relat. Mater.* (2008), doi: 10.1016/j.diamond.2008.09.014  
 [2] Sun, S.; Murray, C. B.; Weller, D.; Folks, L.; Moser, A. *Science* 2000, 287, 1989