

Development of Silicon Quantum Dot Solar Cell

**K. J. Kim¹, Y. S. Kim¹, W. Lee¹, Y. H. Kim¹, S. Y. Seo¹, J. S. Jang¹,
S. H. Hong² and S. H. Choi²**

¹Korea Research Institute of Standards and Science, Daejeon 305-340, Korea

²Kyung Hee University, Yongin 449-701, Korea

태양전지는 광자와 전자의 상호작용에 의한 양자 효과에서 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 장치이므로 에너지 손실이 존재한다. 56%에 이르는 이 손실은 주로 물질의 밴드갭에 기인하며 여기에 밴드갭과 개방전압의 비인 출력전압한계 0.7%와 입사에너지에 대한 손실 16%이 추가되어 실리콘 태양전지의 이론적 최대 효율은 28%이 된다.

실리콘 태양전지 선도 연구 기관 중의 하나인 UNSW(Univ. of New South Wales)의 M. A. Green 교수는 다중접합 실리콘 양자점 태양전지를 통하여 태양전지 효율을 47.5%까지 끌어올릴 수 있다고 예측하였다. 이러한 양자점 태양전지에서는 실리콘을 나노결정으로 하여 실리콘의 밴드갭에너지를 증가시킴으로써 태양광 중의 가시광선 영역을 광전변환에 활용하고 있다. 한국표준과학연구원에서는 이와 같이 실리콘 양자점을 이용함으로써 실리콘계 태양전지의 효율 한계를 극복하고자 하고 있다.

본 연구 발표에서는 실리콘 양자점을 태양전지에 효율적으로 활용하기 위한 연구로 (1) 이온빔 스퍼터링을 이용한 최적의 실리콘 양자점층 증착 기술, (2) 실리콘 양자점 내부로의 B 도핑 기술, (3) 열역학적 전산모사를 통한 실리콘 양자점과 매질 물질 사이에서의 도펀트의 거동 등에 대한 연구 결과를 발표하고자 한다.