

유-무기 하이브리드 기술의 산업응용

김종길*

한양대학교 공학기술연구소

(k3289@hanyang.ac.kr*)

일반적으로 실리카는 블랙카본에 비해 천연고무나 합성고무의 보강제로서 효과가 다소 떨어지나 백색이나 착색고무에 사용할 수 있는 장점 때문에 많이 사용되고 있으며, 보강제로서 블랙카본을 사용하면 고무와 블랙카본 간의 물리적 결합력이 높기 때문에 달리 화학적인 결합을 유도할 필요가 없지만, 실리카를 사용할 경우 실리카 표면은 poly-siloxane 구조와 많은 silanol-group(-SiOH) 때문에 극성이 큰 친수성(hydrophilic)이므로 범용 고무와의 상이한 성질 때문에 분산성이 나쁘고, 고무와의 결합력이 약화되어 물성의 저하를 초래한다. 또한, 표면의 수산기에 의해 가황속도가 지연되며, 가황체의 물성에도 크게 영향을 미친다. 물리적으로 실리카에 흡착된 수분은 강한 건조 특성과 높은 온도에서 고무와 혼합 시, 수분의 방출 때문에 통제하기가 쉽지 않다. 따라서 실리카를 filler로 사용할 경우에는 극성 화합물을 사용하여 실리카 표면의 수산기와 수소결합을 유도하고 표면의 수산기를 blocking 함으로써 가황속도의 지연을 방지할 수 있다. 이러한 배합상의 방법 이외에 실리카의 보강효과를 증가시키기 위하여 실리카가 첨가된 고무를 열처리하거나 promoter를 사용하거나 실리카의 표면 개질을 위하여 많은 노력을 하고 있다. 본 연구에서는 나노기공 실리카의 수세 중합 공정에서 실리카의 silanol-group에 유기물을 결합하는 1-step 공정을 통하여 표면특성을 제어하고, 표면 개질된 나노기공 실리카를 고무 탄성체의 충전용 소재로 적용하고자 하였다.