초저온에서 사용가능한 고체연료 바인더

작성 : 한국항공우주연구원 민 경 주 (책임연구원)

고체 로켓은 초저온 조건에서는 사용하지 못하는 제한성을 갖고 있는데, 이유는 고체추진제의 주성분을 이루고 있는 각종 첨가제, 즉 산화제, 연료, 연소 및 경화 촉매 등을 구조적으로 결합하는 고분자 바인더의 유리전이온도가 모두 약 −50 °C 이상이기 때문이다. 따라서 지금까지는 고체 추진제가 갖고 있는 여러 가지 장점에도 불구하고 초저온의 환경 하에 있는 태양계 행성 탐사에서는 사용할 수 없었다. 이번에 NASA Marshall Space Flight Center에서는 이러한 문제점을 보완할 수 있도록 유리전이온도가 −100 °C인 고분자 바인더를 개발했다. 이것의 유리전이온도는 현재 사용하고 있는 HTPB(hydroxyl-terminated polybutadiene) 혹은 CTPB(carboxyl-terminated polybutadiene) 바인더 보다 50 °C가 낮아서 초저온 환경 하에서도 고무 성질을 유지할 수 있어 고체추진제로써 필요한 각종 물성들을 만족하는 것으로 나타났다 .

이 고분자 바인더를 고체추진제에 사용함으로써 초저온에서 발생되는 문제점들이 개선되어 평균 −80 °C의 저온 환경 하에 있는 화성 표면에서도 사용이 가능하게 되었다. 따라서 NASA에서는 이번에 개발된 고분자 바인더를 사용한 고체 로켓 모터(SRM)를 우주인들을 화성으로부터 귀환 시킬 two-stage Mars Ascent Vehicle(MAV)에 사용하는 것을 계획하고 있다.

※ 이 글은 아래 링크의 기사를 참조하여 작성하였습니다.
www.techbriefs.com/component/content/article/ntb/tech-briefs/materials/24965