

Kerosene계열 우주발사체 연료 특성 비교 연구

강선일, 유병일, 오승협

한국항공우주연구원 우주발사체사업단 추진기관체계그룹

한국항공우주연구원은 국가우주개발중장기계획에 따라 소형위성발사체(KSLV)개발과 발사체 운용을 위한 우주센터(나로우주센터)개발을 수행하고 있다. 본 논문에서는 우주 발사체에 가장 널리 사용되고 있으며, 가장 오래된 추진체 조합인 케로신(Kerosene) / 액체산소(Liquid Oxygen)의 연료인 케로신의 특성을 연구한 결과를 기술하고자 한다. 케로신은 가장 널리 사용되는 연료인 관계로 우주발사체를 보유한 여러 나라에서 고유의 케로신을 보유 및 사용하고 있다. 또한 원유 정제를 통해 생성되는 연료이므로 그 특성 및 조성이 발사체의 종류에 따라 조금씩 달라질 수도 있다. 현재 국내에서는 일반적인 케로신(난방유로 주로 사용)과 항공유 계열의 케로신이 통용되고 있다. 본원에서 국내 최초로 개발하여 비행시험에 성공한 액체추진제로켓인 3단형과학로켓(KSR-III)의 경우에는 항공유의 일종인 JET A-1을 연료로 사용한 바 있다. 소형위성발사체(KSLV)의 경우 3단형과학로켓에 비해 수행 미션이나 성능이 많아 향상되었기 때문에 항공유보다는 액체로켓 전용 연료를 사용하여야 한다. 또한 향후 당원에서 개발 예정인 각종 액체추진제 로켓을 위해서도 액체로켓 전용 연료의 확보는 필요할 것으로 본다. 본 논문에서는 이러한 연구의 일환으로 각국에서 사용하고 있는 액체로켓용 케로신 연료의 특성을 비교 분석함으로써 소형위성발사체 및 타 고성능 액체로켓을 위한 케로신 연료 개발의 기초 자료로 삼고자 한다.

표 1. 로켓연료용 케로신 특성비교.

Property	RP-1(미국)	JET A-1(한국)	RG-1(러시아)
화학식(추정)	C12H23.4	C11H21	C12H23.4
H/C ratio	1.952	1.91	1.946
끓는점, F	350~525	330~510	380~525
어는점, F	-56	-60	-52
발화점, F	155	127	160
건발열량, BTU/lb	18,650	18,550	18,560
비중, 60F	0.806	0.81	0.832
임계온도, F	770	770	-
임계압력, psia	315	340	-