

Polycaprolactone이 PEG/HMX 추진제의 기계적 성질에 미치는 영향

Effect of Polycaprolactone on the Mechanical Properties of PEG/HMX Propellant

정병훈 · 홍명표 · 임유진
국 방 과 학 연 구 소

Polyethylene glycol(PEG) 또는 polycaprolactone(PCP)을 예비 중합체로 사용하고 butanetriol trinitrate와 diethylene glycoldinitrate를 가소제로, cyclo-tetramethylene tetranitramine을 주산화제로 사용한 고체 추진제를 제조하여 이들의 기계적 성질을 증진시키기 위한 연구를 하였다. PEG의 일부를 PCP로 대체 시 추진제의 기계적 성질은 증가하며 PCP만 사용시 추진제의 최대 인장 강도는 PEG만 사용시 보다 약 17%, 최대 응력 하에서의 신율은 약 59% 그리고 탄성 계수는 약 9% 증가한다. 그러나 예비 중합체로 PCP만을 사용한 추진제는 40°C, 90% 상대 습도하에서 보관시 추진제의 경도 변화 실험에서 6주 후에 경도가 0이 되며, 위의 조건하에서 보관 기간에 따른 PCP 바인더의 부피 팽윤 실험에 의해 초기 부피 팽윤 비와 팽윤비의 변화 속도가 PEG를 혼용한 바인더보다 크므로 PCP 사용시 수분에 대한 안정성은 저하됨을 알 수 있었다. 또한 PCP가 사용된 추진제를 60°C에서 보관하면 triethoxysilyl propionitrile(TESPN)과 dinitrosalicylic acid(DNSA) 함량이 증가할수록 추진제의 경도가 8주 후에 약 50%까지 감소하는 것으로 나타났는데, 이의 원인은 TESP과 water 사이의 가수 분해에 의해서 생성되는 에탄올이 PCP의 에스터 그룹을 분해시키기 때문이며 DNSA는 이 반응의 촉매 역할을 하는 것으로 나타났다.