

칼로리미터의 재생 냉각유로 설계

조 원 국

(한국항공우주연구소/우주추진연구그룹)

액체로켓 엔진의 분사기와 연소실 설계에 사용될 재생냉각형 칼로리미터의 냉각유로를 설계하였다. 사용할 펌프의 수두는 5기압이며 이로써 끓는점 아래에서 작동할 수 있고 동시에 넓은 냉각 면적을 가지는 유로의 형상을 결정하였다. 유로에서의 압력강하와 온도분포는 전산유동해석에 의하여 구하였고 열부하는 기존의 연소 해석과 1차원해석에 의한 결과를 적용하였다. 해석결과로서 유로의 폭이 4mm에서 2.5mm까지 2단계로 줄었다가 다시 2단계로 늘어나는 냉각유로를 설계하였으며 이때 높이는 2mm로 일정하게 유지하였다. 유량 변화에 의한 레이놀즈 수는 1.9×10^4 , 2.4×10^4 , 2.9×10^4 이며 세 경우 모두 주어진 펌프수두 이내의 압력강하를 보였으나 온도상승과 성능상의 여유를 고려하여 레이놀즈 수 2.4×10^4 인 경우를 최종 설계안으로 결정하였다.