

CANDU-6 원자로 감속재 열수력 개별영향실험설비 제작을 위한
축소화 기법 개발

Development of Scaling Laws on Thermal-Hydraulic Effect Test Facility for
CANDU-6 Moderator

이재영, 정윤식, 김남석
한동대학교
경북 포항시 북구 흥해읍

김만용, 김효정
한국원자력안전기술원
대전광역시 유성구 구성동 19번지

요약

CANDU-6 원자로 칼란드리아 내 감속재의 열수력적 특성을 고찰하기 위해 축소화 법칙을 도출하고 이를 통하여 감속재 열수력 개별영향실험설비(HGU-KINS)를 제작하였다. 열수력적 특성을 모사하기 위하여 에너지 보존법칙을 만족하며 주요 열수력적 특성 무차원상수 Ar, Re의 상사성을 기준으로 축소화 법칙을 정립하였다. 제안된 축소화 법칙을 이용하여 캐나다에서 수행된 CANDU-6 원자로의 감속재에 대한 유사 열수력 개별영향실험설비인 SPEL(1/10 축소)과 STERN(1/4 축소)에 대한 축소화 분석을 수행하였다. 분석결과 SPEL 실험설비의 경우, 핵연료채널에 대한 에너지 보존에 대해서만 축소 상사성을 만족하며, STERN 실험설비의 경우, Ar에 대한 특성과 에너지 보존을 고려한 축소 상사성을 만족하는 것으로 분석되었다. 이에 본 연구에서 실험의 다양성과 실험결과에 대한 신뢰성을 제고하고자 정립된 축소화 법칙을 적용하여 1/8의 축소비를 가지는 CANDU-6 원자로의 감속재에 대한 열수력 개별영향실험설비를 개발하였다. 또한 축소에 따른 열수력적 신뢰성을 검증하기 위하여 상용 전산유체해석 코드인 CFX5를 이용하여 유동패턴과 축방향 효과에 대한 성능평가를 수행하였으며, 그 결과 제안모델의 적절성을 확인하였다.