

KALIMER UIS 하단부의 고주기 피로손상 분석

High Cycle Fatigue Damage Analysis of KALIMER UIS Bottom Plate

김종범, 이형연, 이재한, 구경희, 유봉

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

노심을 구성하는 여러가지 집합체들을 통과한 소듐이 서로 다른 집합체 환경으로 인해 큰 온도차를 갖고 혼합하는 과정에서 불완전 혼합으로 인한 임의적인 온도요동 현상을 나타내는데 이것이 노심출구 위에 위치한 KALIMER UIS 하단부에 열스트라이핑 하중으로 작용하여 고주기 피로손상을 유발하게 된다. 본 연구에서는 고주기의 열스트라이핑 하중을 받는 UIS 하단부에 대해 일차원 열전달해석을 통한 피로손상 단순해석 절차를 제시하고 UIS 하단부를 축대칭 해석하여 제시한 단순평가 절차의 타당성을 확인하였다. UIS 하부판을 열스트라이핑 하중으로 보호하기 위해 인코넬 718 라이너의 도입을 제안하였고 해석결과 인코넬 718 라이너를 부착한 UIS 하부판은 개념 설계단계에서 적절한 것으로 평가되었다.

Abstract

The KALIMER Upper Internal Structure(UIS) bottom region is subjected to a high cycle thermal striping load during steady state operation due to the mixing of the sodium jets from different core assemblies with various velocities and temperatures. In this paper, a simple procedure for UIS striping analysis was proposed and the Inconel 718 liner plate was introduced to protect the UIS bottom plate from severe thermal striping load. The proposed simple procedure for the calculation of high cycle fatigue damage has been confirmed reasonably by an axisymmetric analysis of the UIS bottom structure. The analysis results of this study indicated that the conceptually designed UIS by attaching the Inconel 718 liner plate under the UIS bottom plate could be protected against severe thermal striping load by attaching.