

하나로 일차냉각계통 스트레이너에 대한 내진건전성 평가 Seismic Evaluation for Strainer in HANARO Primary Collong System

류정수

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

정철섭

건양대학교
충남 논산시 내동 산 30

요 약

하나로 일차냉각계통에 이물질 제거를 위하여 strainer를 설치하게 되었다. 본 연구의 목적은 ASME, Class 3 설계요건에 따라 응력해석을 수행하여 스트레이너의 구조건전성을 평가하는 것이다. 스트레이너에 대한 설계요건이 불행하게도 ASME 코드내에 규정되어 있지 않기 때문에 본체는 밸브 설계요건인 ND-3500을 적용하고, 양쪽 플랜지 연결부는 배관설계요건중 ND-3658.3을 적용하였으며, 하단의 덮개 플랜지는 Appendix XI에 따라 설계 및 해석을 수행하였다. 본 연구에서는 T형 스트레이너를 쉘로 모델링하여 유한요소법을 사용하여 지진하중에 의해 스트레이너가 응답하는 모드 형상 및 고유진동수를 계산하여 충분히 강건한 구조물임을 입증한 후 정적 해석을 수행하여 주관과 분기관이 접합하는 연결부위와 같은 위험단면에서의 막응력과 굽힘응력을 구하였다. 각 하중조합에 대해 코드에서 규정하고 있는 허용값과 비교한 결과 스트레이너는 지진하중이 작용하는 경우 구조적 건전성을 유지하고 있음을 확인하였다. 아울러 인접 배관을 연결해주는 플랜지 연결부의 응력을 규정 에 따라 구한 후 설계요건에 의한 허용값과 비교하여 건전성을 만족함을 알 수 있었다.

Abstract

The seismic analysis and design were performed for T-type strainer in accordance with ASME, Section III, Class 3(ND). Since unfortunately there is no requirements for the strainer in ASME, the strainer body was analysed according to ND-3500, valve design. Flanged joints connected with PCS piping were designed according to ND-3658.3. And the criteria for the cover flange was governed by the Appendix XI.

Both a frequency analysis and an equivalent static seismic analysis of the strainer were carried out using the finite element computer program, ANSYS. The frequency analysis results show the fundamental natural frequency is greater than 33 Hz, thus justifying the use of the equivalent static analysis. The seismic loads used in this analysis are 6.75g's in each of the horizontal direction respectively and 7.75g's in the vertical direction. The results of the seismic analysis and design were fully satisfied with the structural acceptance criteria of the ASME. Accordingly the structural integrity on the strainer body and flanges were proved.