

결합 건전성평가를 위한 원자력발전소 통합데이터베이스 관리시스템 개발
Development of an Integrated DataBase Management System to valuate
integrity of flawed components of Nuclear Power Plant

문호림 · 최성남 · 장기상 · 홍승열

한국전력공사 전력연구원

대전광역시 유성구 문지동 103-16

최재봉 · 김영진

성균관대학교 기계공학부

경기도 수원시 장안구 천천동 300

요 약

원자력발전소의 가동중 점검시 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. XI 의 허용 기준을 초과하는 결함이 발견되면 기기의 건전성을 평가하여야 한다. 이를 위해서는 기기에 따른 형상, 운전조건, 재료물성치, 그리고 응력해석결과 등이 필요하다. 특히 응력 데이터는 파괴역학해석을 위한 기본적인 데이터로써 각 주요기기 별로 작용하는 운전조건에 대해 응력해석을 수행하여 작성하여야 한다. 하지만 국내에는 이러한 데이터베이스가 제대로 구축되어 있지 않다. 이로 인해 결합 건전성평가기의 외국의 자료와 기술에 의존하게 되어 경제적 시간적 손실을 초래하게 된다. 따라서, 다양한 국내 원자력발전소의 특성에 맞는 결합 건전성평가의 기술력을 축적하고 국내 가동중인 원자력발전소의 결합 건전성평가를 위해 주요기기의 각 부위에 대한 데이터를 포함한 형상, 치수, 재료물성치, 운전조건, 응력 데이터베이스가 구축되어야 한다. 또한 각 데이터베이스를 종합적으로 관리할 수 있는 통합 데이터베이스 시스템의 구축이 필요하다.

본 연구의 목적은 원자력발전소 주요기기의 결합 건전성평가에 필요한 방대한 양의 데이터를 통합하여 관리할 수 있는 NPP-IDBMS 를 개발하는 것이다. 이를 위해 첫째, 결합 건전성평가에 필요한 데이터들의 상호관계를 규정하여 NPP-IDBMS 의 관계형 데이터 모델을 제시하였다. 둘째, 본 연구에서 제시한 관계형 데이터 모델을 이용하여 원자력발전소 주요기기의 결합 건전성평가를 위한 NPP-IDBMS 을 개발하였다. 총 8 기의 국내 가동중인 원자력발전소에 대한 형상, 운전조건, 재료물성치, 응력 데이터베이스를 구축하였고, 특히, 결합 건전성평가에 필요한 응력 데이터를 유한요소해석(finite element analysis)을 통해 추출하고 응력 데이터베이스에 추가하였다.