

디지털 안전계통의 정량적 안전성 평가를 위한 체계적 접근

A Systematic Approach for the Quantitative Safety Assessment of Digital Safety Systems

강현국, 성태용, 하재주

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

원전 안전계통에의 디지털 계통의 적용이 가시화됨에 따라 정량적 안전평가는 중요한 현안으로 부상하고 있으면서도 그동안 체계적인 접근방법이 부재하였다. 원전 안전계통 자체의 복잡성과 디지털 계통 고유의 복잡성에 기인하여 디지털 안전계통의 정량적 안전성 분석은 대단히 복잡한 분석과정을 거치게 된다. 본 논문에서는 이러한 디지털 계통의 안전성을 보다 체계적이고 구체적으로 평가하기 위한 접근방법을 제시하였다. 모두 3단계로 이루어진 이 방법론은 연구의 체계이기도 하면서 동시에 안전성 평가의 체계이기도 하다. 첫 번째 단계는 원전전체의 안전성에 디지털계통이 미치는 영향을 평가하는 것인데 이를 통해 구체적인 계통의 분석 수준을 결정하게 된다. 두 번째 단계는 디지털계통 차원의 안전성 분석인데, 다중 채널에 대한 공통원인 고장의 처리 및 상호 감시 체계의 적절한 평가가 이에 해당한다. 세 번째 단계는 계통의 안전성 분석에서 요구되는 세부 인자들의 값 추정인데, 디지털 계통의 특성상 기존의 아날로그 계통이나 기계 구조에 비해 잘 정립되어 있지 못한 부분이므로 특히 중요한 변수를 중심으로 값을 산출해야 한다. 현실적으로 모든 상황에 대해 모든 변수를 최대한의 정밀도로 고려하는 것이 불가능하므로, 본 논문에서 제시하는 방법을 통해 비용-효과 측면에서 합리적인 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.