

보수비용에 기반한 발전소 단위의 정기점검주기 최적화 Optimization of STI based on the Maintenance Cost at the Plant Level

양준연, 김길유
한국 원자력 연구소
대전시 유성구 덕진동 150

요약

근래에 들어 외국의 원자력 산업계에서는 보수 규칙 (Maintenance Rule)이나 신뢰도 기반 보수 (Reliability Centered Maintenance, RCM)과 같이 위험도 기반 이용 프로그램이 많이 수행되고 있다. 이와 같은 프로그램들의 목표는 기기 신뢰도의 향상을 이루는 동시에 소요 경비의 최소화를 이루어 원자력 발전소의 경쟁력을 확보하고자 하는 것이다. 이와 같은 프로그램의 일환으로 기술지침서 (Tech. Spec.)에 규정된 비상 디젤발전기와 같은 특정 계통의 정기점검주기를 최적화하고자 하는 많은 방법이 제시되었다. 그러나, 계통의 정기점검주기는 계통 단위가 아니라 발전소 단위에서 이루어져야 한다. 이것은 계통 단위에서 이루어진 계통들의 정기점검주기 최적화가 전체 발전소의 관점에서는 전체 최적화 (Global Optimum)가 이루어진 것이 아닐 수도 있기 때문이다. 본 논문의 목적은 현재 발전소의 안전도를 현재 수준으로 유지하면서도 주요 안전 계통들의 정기점검주기를 전체 발전소 관점에서 최적화하고자 하는 것이다.

ABSTRACT

Recently, risk informed regulations and/or applications have become worldwide issues of the nuclear industry. In this paper, we will optimize the Surveillance Test Interval (STI) of safety systems at the plant level without sacrificing the safety of Nuclear Power Plants (NPPs). The STIs of systems are to be optimized not at the system level but at the plant level since the optimized STIs of systems at the system level do not guarantee the global optimum maintenance cost and/or safety at the plant level. To optimize the STIs of the systems at the plant level, we developed the simplified Probabilistic Safety Assessment (PSA) model of a typical Pressurized Water Reactor (PWR) that includes most of the important safety systems. We applied a genetic algorithm to the optimization of the STIs of safety systems at the plant level. In addition, to overcome the limitations of Fault Tree (FT) model, the analytical unavailability model is used instead of the conventional FT model. The analytical unavailability model enables us to know the unavailability of systems and the effect of maintenance strategy exactly.