

영광원자력 3,4호기 RPCS 적정 동작시점 및 운전절차 연구

A Study On The Proper Startup Time And Operational Procedure Of RPCS

이경수

한국전력공사

서울특별시 강남구 삼성동 167

이경진

조선대학교 대학원

광주광역시 동구 서석동 375

요 약

영광원자력 3,4호기 주급수계통은 발전소 100% 출력운전중 터빈구동 주급수펌프와 주급수 승압펌프 각각 2대가 운전중에 있고 이때 운전중인 펌프 4대중 1대가 정지된 경우 증기발생기 수위 “저”에 의한 원자로정지를 방지하기 위해 원자로출력 급감발 계통(Reactor Power Cutback System)이 즉시 동작되어 최대 20% 출력까지 감발되며 RPCS동작 확률또한 4대중 1대로 매우 높다. 본 논문에서는 100%출력 운전중 주급수계통의 펌프 1대가 정지되고 RPCS가 동작되지 않도록 하였을 경우 증기발생기 “저”에 의한 원자로정지(WR 42.9%) 시간은 모델링에 의한 분석 및 Simulation 검증결과 각각 2분48초와 2분30초후에 발생하는 것으로 분석되었다. 또한 주급수계통의 펌프 1대가 정지되고 2분후에 RPCS를 동작시켰을 경우 Simulator에 의한 검증결과 RPCS동작 25초후 증기발생기 수위는 최저 WR 43%까지 감소후 회복되는 것으로 분석되어 주급수펌프 1대 상실 2분후에 RPCS가 동작되도록 현재의 설비를 변경하고 대기중인 모터구동 주급수펌프를 2분내에 정상기동시키면 불필요한 RPCS동작을 방지하여 발전소 이용율 향상에 기여할 것으로 기대된다.

Abstract

At rated power, two turbine-driven feed water pumps and two booster pumps are operating in YGN 3&4 feed water system. If one of these four running pumps trips, Reactor Power Cutback system immediately takes an action to lower the plant power up to 20 % of the load to keep the reactor from being tripped by low steam-generator level. And the possibility of this RPCS event is pretty high because any one pump stop out of the four running ones initiates the action. This paper shows the modeling analysis and simulation results of the one pump stopping at 100% power operation and no RPCS action. The two tests' consequences revealed that the reactor was tripped by low steam-generator level at 2 min. 48 seconds and 3 min. 30 seconds later from the event. Also the one feed water pump trip and RPCS action after two minutes test in the simulation indicated that the steam-generator level decreased to 43 % at the maximum by wide range level indicator, which is 25 seconds later from RPCS action, and then the level restored to the normal operating range. Through this analysis results it is expected to make the plant usage rate higher by getting rid of the RPCS action as a result if the system is modified to start the RPCS action in two minutes and the stand-by motor-driven pump within two minutes from the event.