

## 안전주입 유량감량 해석에 대한 민감도 분석 A Study on the Sensitivity Analysis of Safety Injection Reduction

윤덕주\*, 전황용

전력연구원

대전광역시 유성구 문지동 103-16

### 요 약

안전주입이 발생하고 있을 때 안전주입 유량과 원자로냉각재의 누출유량이 서로 평형을 이루는 지점의 압력에서 안정을 이루게 된다. 과냉각상태하에서 냉각재 누출량은 안전주입유량에 직접적으로 영향을 받게된다. 그래서 원자로냉각재의 누출량을 최소화하기위해 안전주입유량은 감량되어야한다. 반면에 안전주입유량은 이차측으로 열전달을 원활히 하기 위해 냉각재를 가압하는 역할을 하게된다. 여기서 상충이 생긴다. 이러한 상반된 점을 고려하여 최적의 유량감량을 이루기 위한 유량감량 최적프로그램을 통해 고리1,2,3,4호기에 대해 유량감량해석을 수행하고 여러변수에 대해 분석하였다. 그 결과를 종합하면 안전주입감량 전의 원자로냉각수 유동상태(강제순환 또는 자연순환)는 안전주입 감량기준인 과냉각도에 거의 영향을 끼치지 못한다. 그래서 강제순환과 자연순환의 계산결과는 거의 비슷한 결과를 나타낸다. 고압안전주입펌프와 충전펌프의 운전수량을 줄이는 단계에서 고압안전주입펌프가 1대라도 운전되는 경우 운전영역이 넓다는 것을 알 수 있으며 충전펌프만 운전되는 경우 주입유량이 상대적으로 적기 때문에 운전영역이 좁다. 포화상태로의 회복을 결정하는 단계는 안전주입유량을 줄이기 전 냉각수압력에서 계산한 계기오차를 적용하며 때문에 운전영역이 상대적으로 넓다.

### Abstract

With SI in service, RCS pressure will tend toward an equilibrium value where SI flow matches leakage from the RCS. For subcooled conditions, the amount of leakage from the RCS is directly related to the capacity of the operating SI pumps. Hence, in order to minimize the loss of coolant from the primary system, SI flow must be reduced. On the other hand, some SI flow is necessary to maintain coolant inventory and pressurize the RCS sufficiently to promote primary-to-secondary heat transfer. A conflict arises between keeping the SI pumps running to maintain adequate coolant inventory and reducing SI flow to minimize leakage from the RCS. A program SIREPRO has been developed for calculating various pressure/temperature relationships for stopping or realigning SI pumps which ensures that the reduced SI flow will be sufficient to maintain adequate coolant inventory. This Program showed that various parameter is related to the requirement to reduce SI pump.