

## 하나로에서 자연대류 냉각 특성 시험 Natural Circulation Tests in HANARO

채희택, 박상준, 김현일, 임인철, 김학노  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

### 요 약

하나로는 정격 출력이 30MWth 인 연구용 원자로로서 원자로 정지 후에는 노심 잔열이 자연대류에 의해 냉각되도록 설계되어 있다. 하나로에서 형성되는 자연 순환은 1 차 냉각 계통을 통한 자연 순환과 수조를 통한 자연 순환으로 구분된다. 자연대류 냉각 시험은 6% 전출력까지 단계적으로 실시하였으며 이 논문에서는 5%와 6% 전출력 즉, 1.5MW 와 1.8MW 열출력에서 수행된 시험 내용을 기술한다. 시험 결과, 2 차 냉각계통의 작동 여부에 상관없이 두 가지 자연순환 모드가 동시에 형성되었으며 주된 열제거원은 2 차 펌프가 작동 할 때는 열교환기가 되고 2 차 펌프가 정지되었을 때는 원자로 수조수가 되었다. 2 차 냉각 계통이 작동할 경우, 두 개의 침니 출구 노즐을 지나는 자연대류 유동은 낮은 출력의 이전 실험과 달리 정방향으로 형성되었고 적은 양이지만 우회 유동도 존재하였다. 수조 자연순환을 가능하게 하는 플랩 밸브는 1 차 펌프가 정지하고 2 차 펌프가 작동할 때에는 약간 열려 있었으며 2 차 펌프 정지 시에는 밸브 개도가 더 커졌다. 결론적으로 5%와 6% 전출력에서 자연대류 시험이 정상적으로 완료되고 플랩밸브의 성능이 검증됨으로써 하나로에서 노심 잔열은 자연대류에 의해 충분히 제거될 수 있음을 확인하였다.

---

## 화학제주입탱크에서 노즐위치가 농도분포에 미치는 영향 The Effect of Nozzle Location on the Concentration Profiles in Chemical Addition Tank

박병호, 김은기, 노태선, 이철호  
한국전력기술주식회사  
305-353 대전광역시 유성구 덕진동 150

### 요 약

원자력발전소 화학 및 체적제어계통의 일부인 화학제주입계통의 운전과 관련하여, 원통형 탱크에 유입되는 유체에 의해 형성되는 유동특성 및 주입특성에 대해 수치해석을 이용하여 해석하였다. 본 연구는 탱크 내부에 disk block 이 설치되어 있는 현설계를 개선할 목적으로 수행하였으며, 수치해석은 상용 CFD 코드인 FLUENT 5 를 이용하였다. 해석결과 입구노즐은 탱크원통 상부에 접선방향으로 위치하고, 출구노즐은 하부 중앙에 위치할 경우 주입특성이 매우 양호한 것으로 나타났다.