

소듐냉각고속로원형로 소듐-물 반응 압력완화계통의 방출시스템 설계 연구

박선희[†], 이태호

한국원자력연구원

(sunheepark@kaeri.re.kr[†])

본 연구의 목적은 소듐냉각고속로원형로(Prototype Generation 4 Sodium-cooled Fast Reactor, PGSFR) 소듐-물 반응 압력완화계통(Sodium-Water Reaction Pressure Relief System, SWRPRS)의 증기·급수 배출 및 가스 방출 시스템 설계인자 도출이다. SWRPRS는 증기발생기 안의 증기·급수가 소듐 측으로 누출했을 때 발생하는 SWR의 반응생성물인 수소에 의한 급격한 압력상승을 완화하여 일차열전달계통 경계를 보호하고 사고확대를 방지한다. 증기발생기 내부에 여러 전열관이 파단되는 대규모 누출이 발생하면 많은 양의 증기·급수가 증기발생기의 셸 측으로 분출하여 SWR을 일으켜, 반응이 일어나는 지점 주변에 과도한 온도 상승을 유발하고 반응생성물인 수소에 의해 증기발생기 내부 압력이 빠르게 증가한다. 증기발생기 내부 압력이 증가함에 따라 증기발생기 셸 측 입·출구 배관 부근에 설치된 파열판이 파열 설정압력에 도달하여 개방되면서 소듐 및 반응생성물이 소듐덤프탱크(sodium dump tank, SDT)로 배출되고 급수·증기는 급수덤프탱크(water dump tank, WDT)로 배출된다. 본 연구에서는 WDT의 가스방출배관 직경과 SG의 급수배출배관 길이에 따른 급수배출 소요시간을 정상운전과 재장전운전에 대해 계산하고, 계통의 설계압력을 충족하는 SDT의 가스방출배관 직경을 산출하였다.

본 연구는 미래창조과학부 원자력연구개발사업의 지원으로 수행되었습니다.