

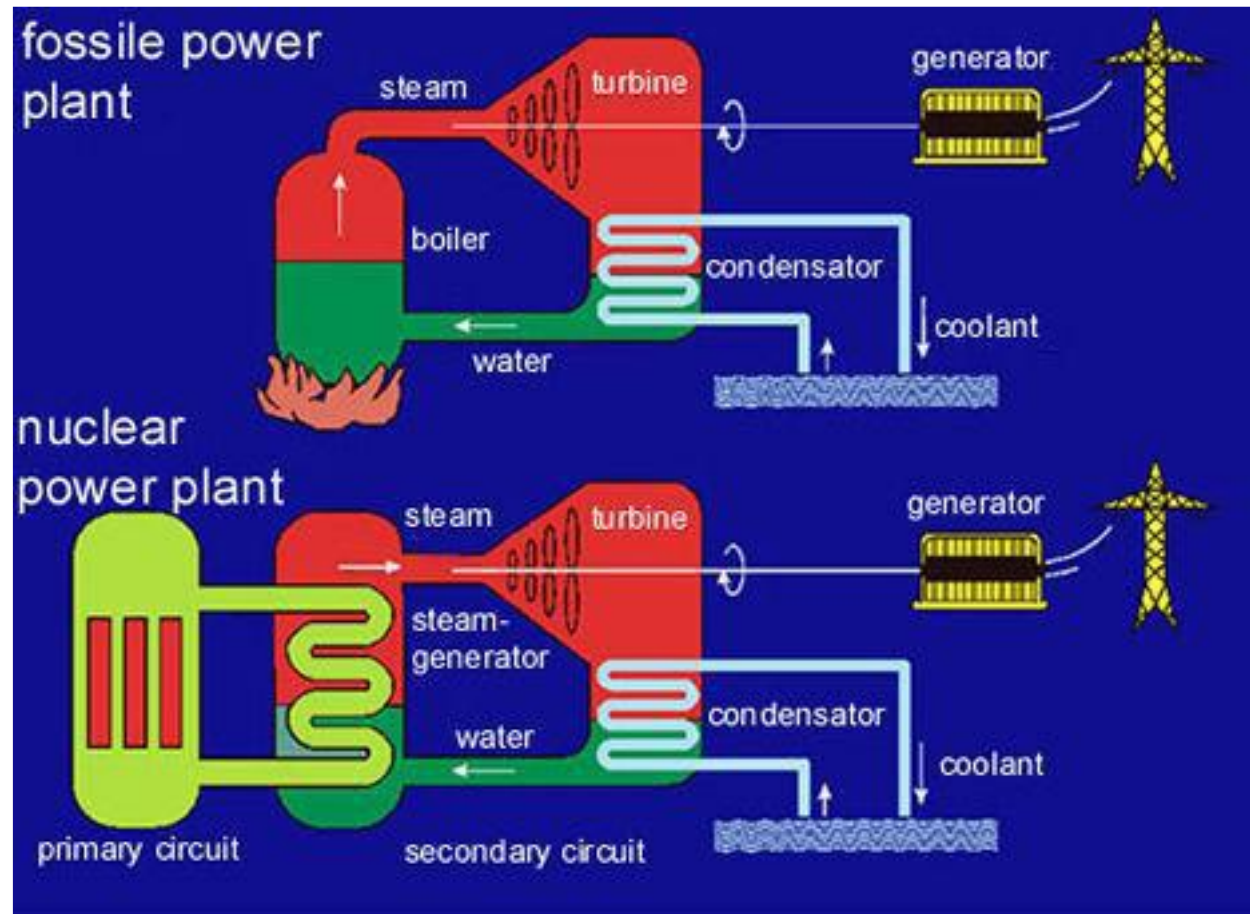


한빛 1호기 원자로 출력 제어 사고

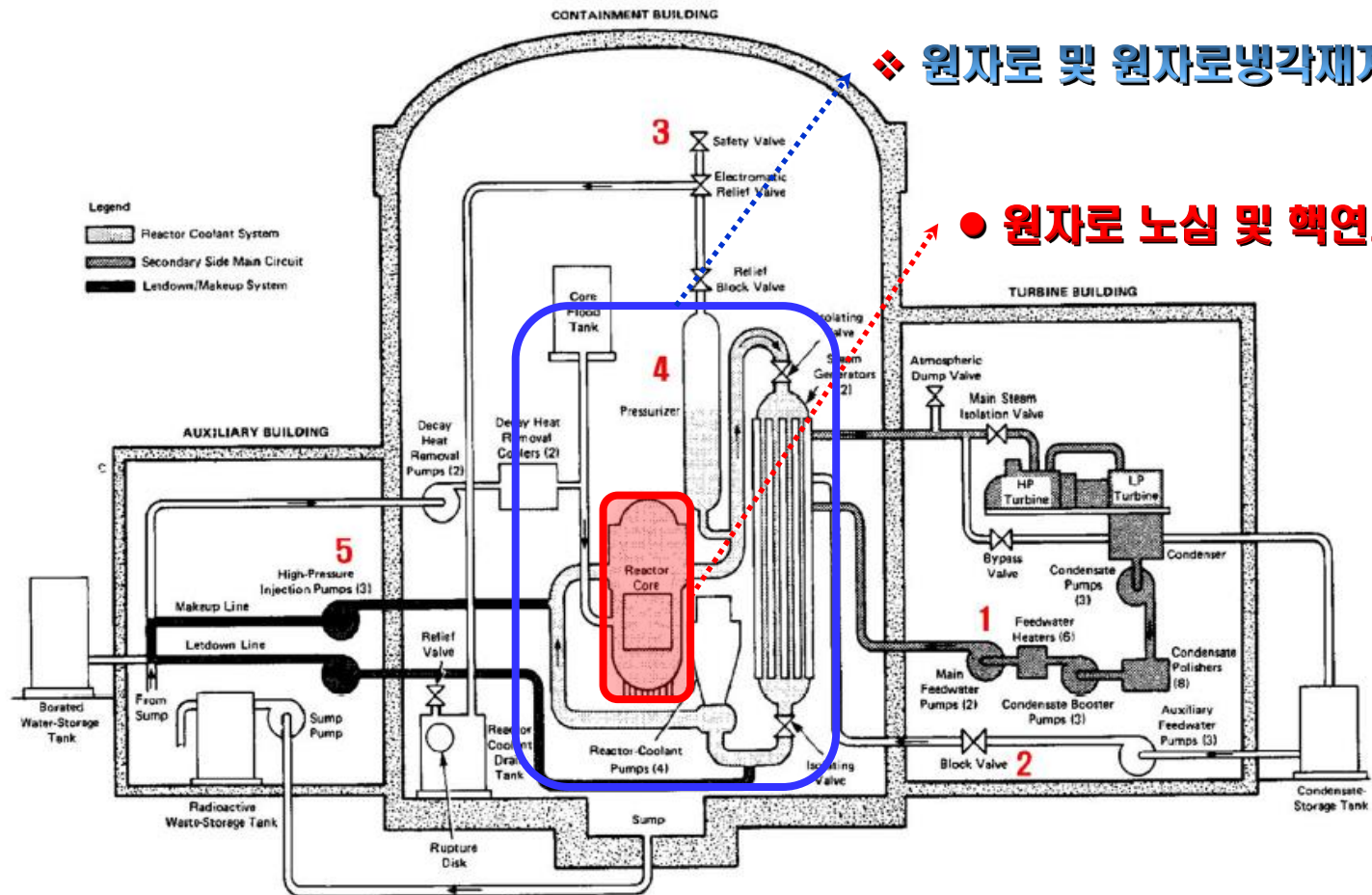
2019. 05. 21.

한국원자력안전연구회

원자력발전이란



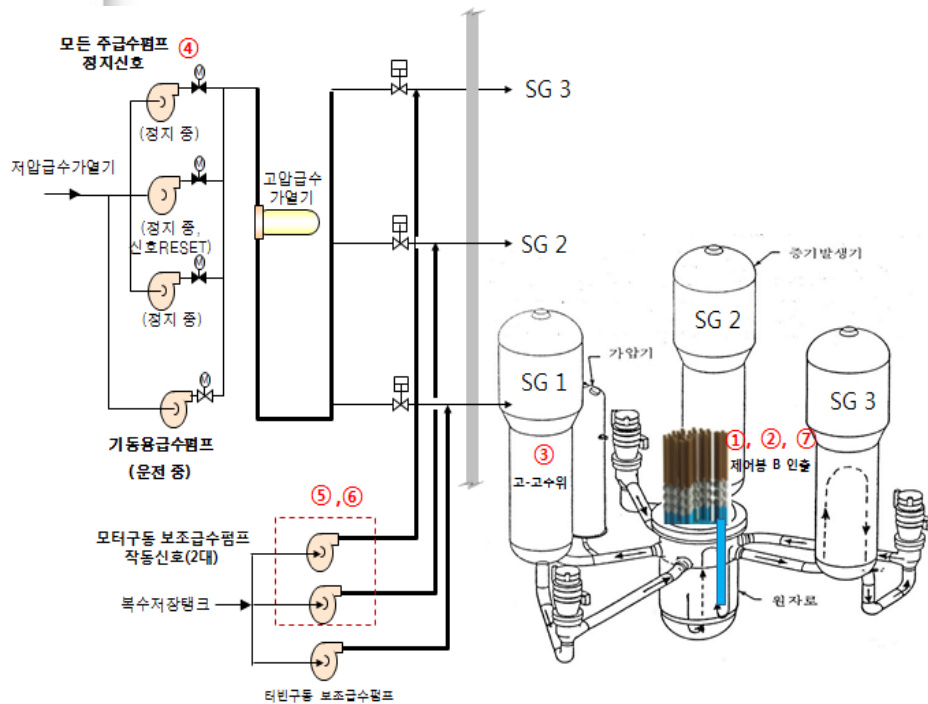
국내원전 개요



❖ 원자로 및 원자로냉각재계통

● 원자로 노심 및 핵연료

사건개요



- ❖ ① 제어봉 B군 인출 시작
- ❖ ② 제어봉 B군 인출 수행 중 RCS 온도 증가 인지 후 제어봉 삽입 시작
- ❖ ③ 증기발생기 #1 고-고수위 발생(78%)
- ❖ ④ 모든 주급수펌프 정지신호, 주급수 차단신호(FWIS) 발생
- ❖ ⑤ 모터구동 보조급수펌프 작동신호 발생
- ❖ - 2대의 모터구동 보조급수펌프 자동기동
- ❖ ⑥ 증기발생기 정상수위 회복 및 계통 정상화 조치 수행
- ❖ - 기동용급수펌프 재기동, 모터구동 보조급수펌프 정지
- ❖ ⑦ 원자로 수동정지
- ❖ - 운영기술지침서 운전제한조건 3.1.10항 불만족시 조치사항

3.1 반응도제어계통 3.1.10 원자로특성시험 예외사항 - 운전모드 2 운전제한조건 3.1.10 원자로특성시험 실시중에는 아래의 운전제한조건 요구사항 운전제한조건 3.1.4 “감속재온도 계수(MTC)” 운전제한조건 3.1.5 “제어봉 정렬한계” 운전제한조건 3.1.6 “정지군 삽입한계” 운전제한조건 3.1.7 “제어군 삽입한계”; 그리고 운전제한조건 3.4.2 “원자로냉각재계통 임계 최저온도” 들이 다음 조건하에서는 적용되지 않을 수 있다 : 1. 원자로냉각재계통 최저온도 유로의 평균온도가 282.8°C (541°F) 이상일 때 ; 그리고 2. 열출력이 정격열출력의 5% 이하일 때. 적용 운전모드 2 - 원자로특성시험 실시중 불만족시 조치		
불만족상태	조치요구사항	제한시간

● 원자로 제어

❖ 초기임계상태의유지를방해하는요인

- 핵연료연소와핵분열생성물의독작용으로인한반응도의자연감소
- 궤환효과와같은반응도결손→따라서만약원자로가초기임계상태로설계되면반응도감소효과로인해미임계상태가되고출력이감소, 정격출력운전이불가능해짐

❖ 원자로의임계유지

- 원자로의임계유지에필요한이상의여분의반응도를 **잉여반응도**라함
- 정상상태에서원자로는항상임계상태에있어야하므로정상운전을위해서는잉여반응도를제어가필요함

❖ 잉여반응도의제어및조절

- 독물질사용
 - 고정가연성독봉
 - 화학적독물질
 - 제어봉

● 설계기준 출력 폭주

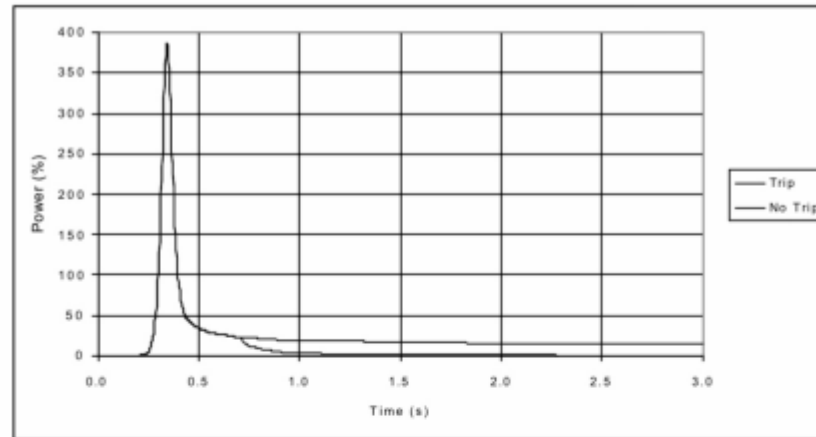


Figure 3.16 Effect of trip on power in REA at EOC HZP

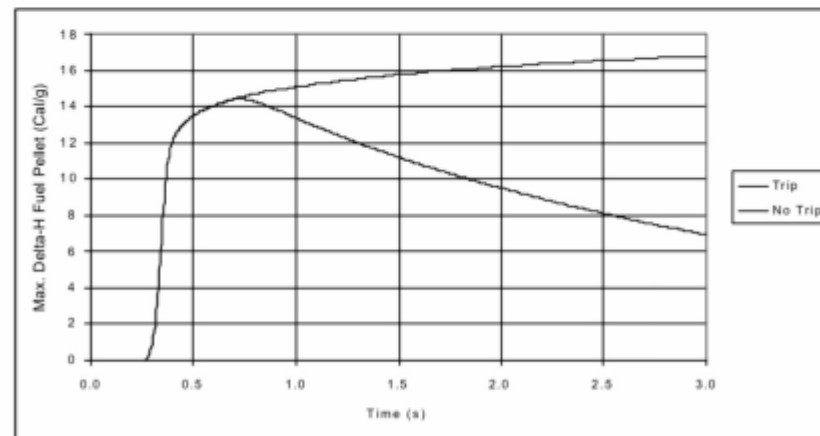


Figure 3.17 Effect of trip on max. fuel pellet enthalpy rise in REA at EOC HZP

체르노빌 원전과의 차이점

	체르노빌	국내경수로
노형	흑연 감속로	경수로
안전설계	양의 반응도 계수	음의 반응도 계수
출력 폭주	가능	이론적 불가능
출력 한계	무한대	수백%(이론적)