

**다카하마 3, 4호기
안전성 향상을 위한 대책(구조적 대책)**

신 규제기준에 관련된 주요 대책

기존의 규제기준

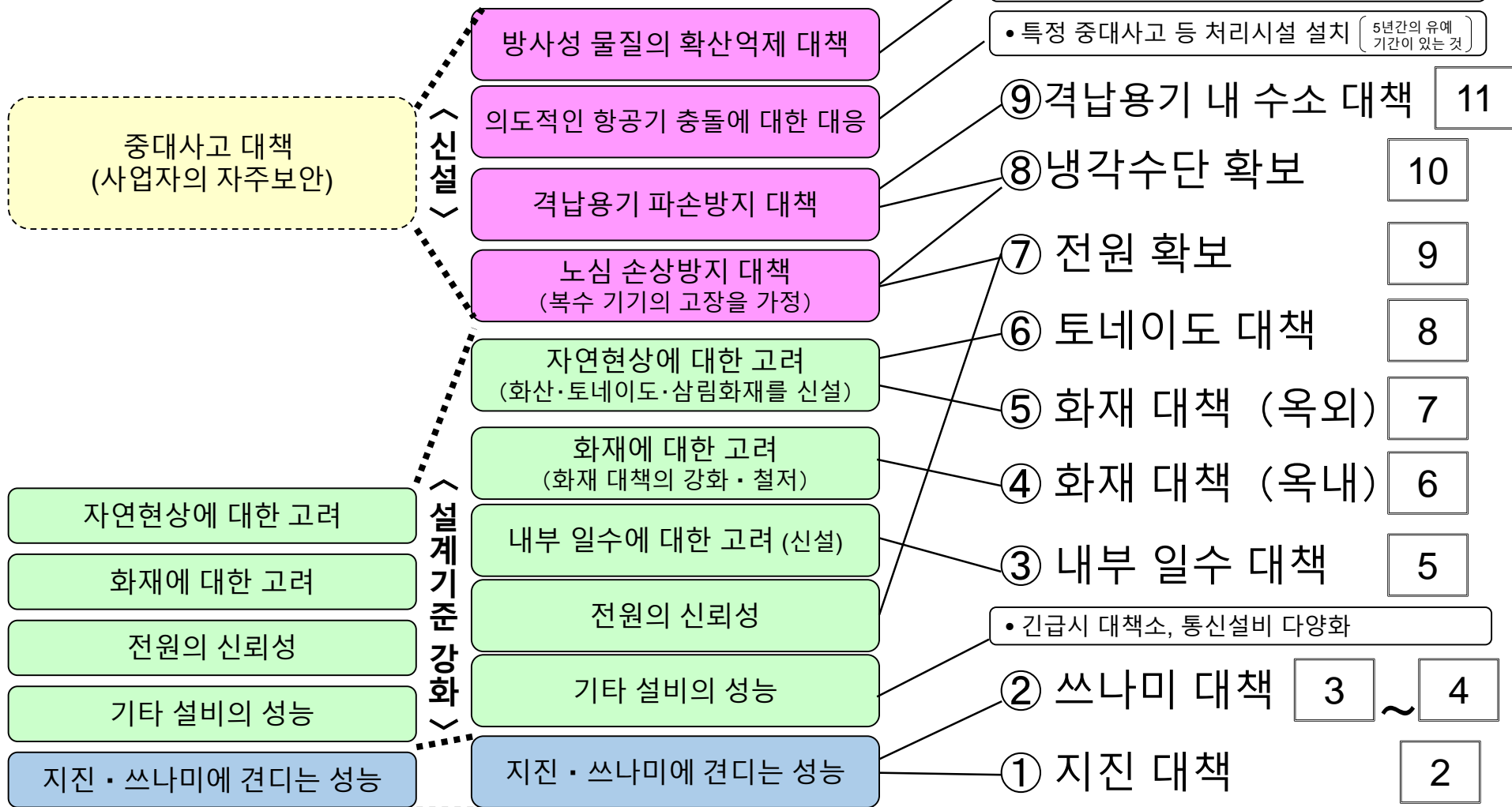
노심 손상은 가정하지 않음
(단일 고장만 가정 등)

신 규제기준 (2013.7 시행)

중대사고(시비어 액시던트)를 방지하기 위한 설계기준을 강화함과 동시에,
만에 하나, 중대사고나 테러가 발생한 경우에 대처하기 위한 기준을 신설

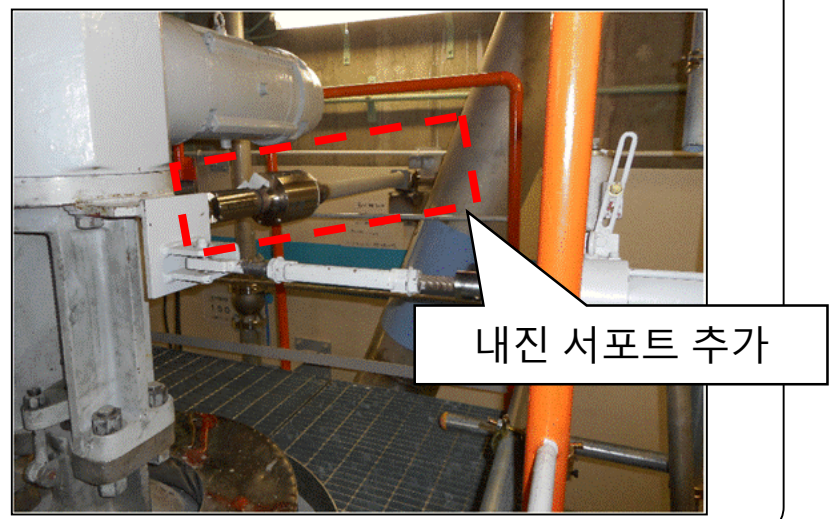
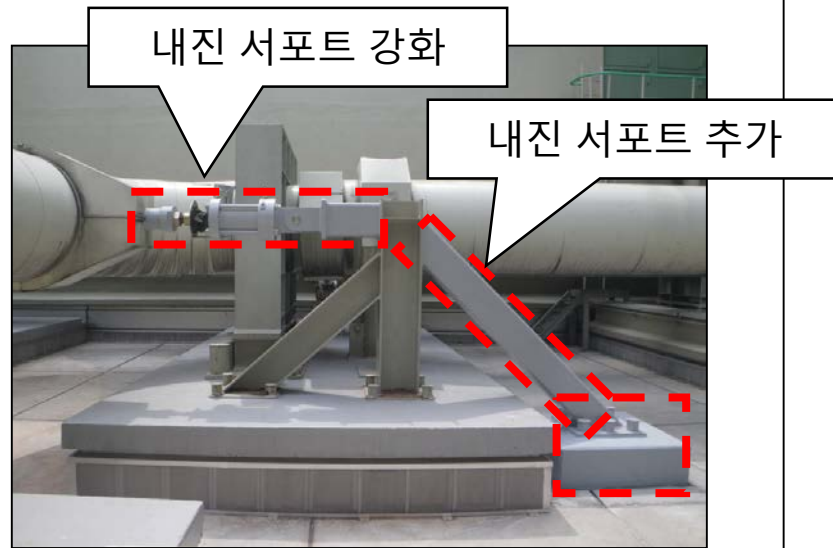
<주요 요구사항>

<주요 대응 사례>



⊖ 지진 대책 (기기, 배관의 서포트 보강)

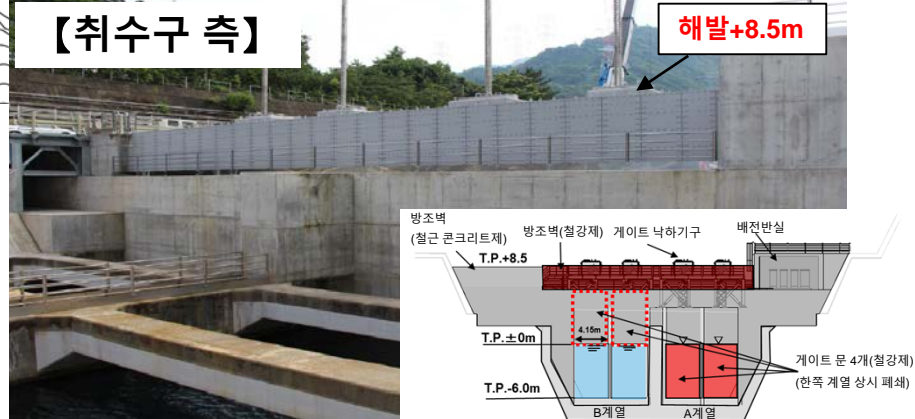
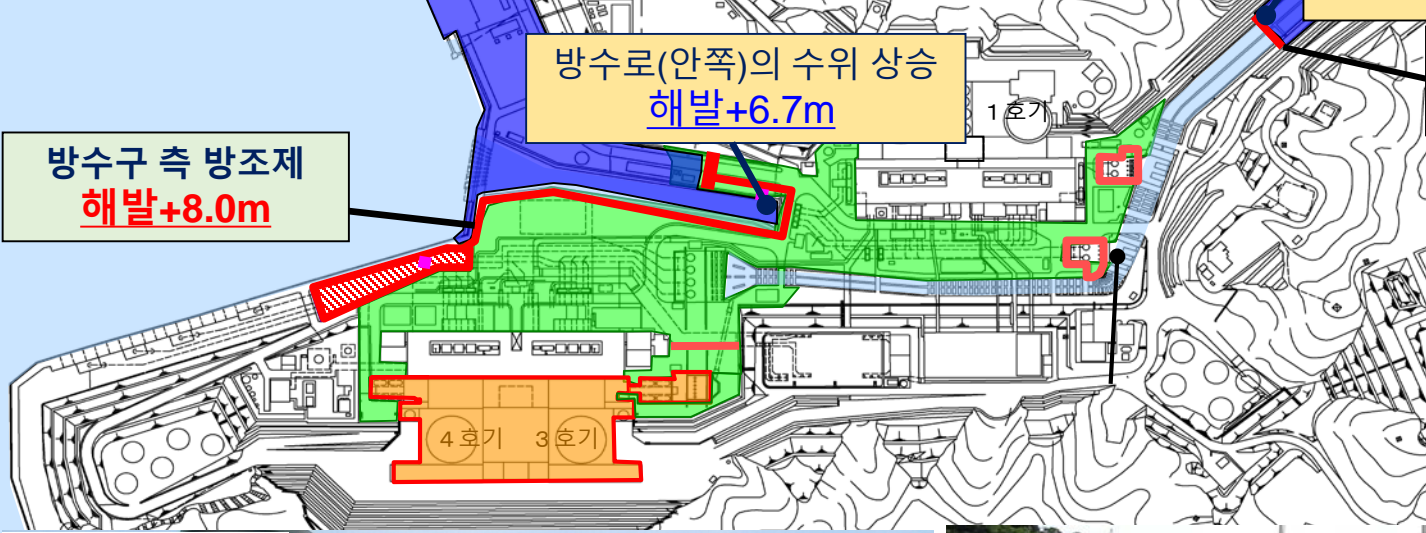
기기 · 배관의 내진평가 결과를 반영하고, 서포트 보강을 실시 (약 830개소 / 3·4호기)



㉠-1 쓰나미 대책 (방조제의 설치)

- 부지 내에 쓰나미 침입을 방지하기 위해, 방수구 측 방조제 및 취수로 방조 게이트를 설치
- 입력 쓰나미 높이(최고: 해발 6.7m)로 여유도(허용오차)를 둔 높이로 설계
- 게이트에 대해서는 확실하게 작동하도록 다중성 및 페일 세이프(안전설계)를 고려

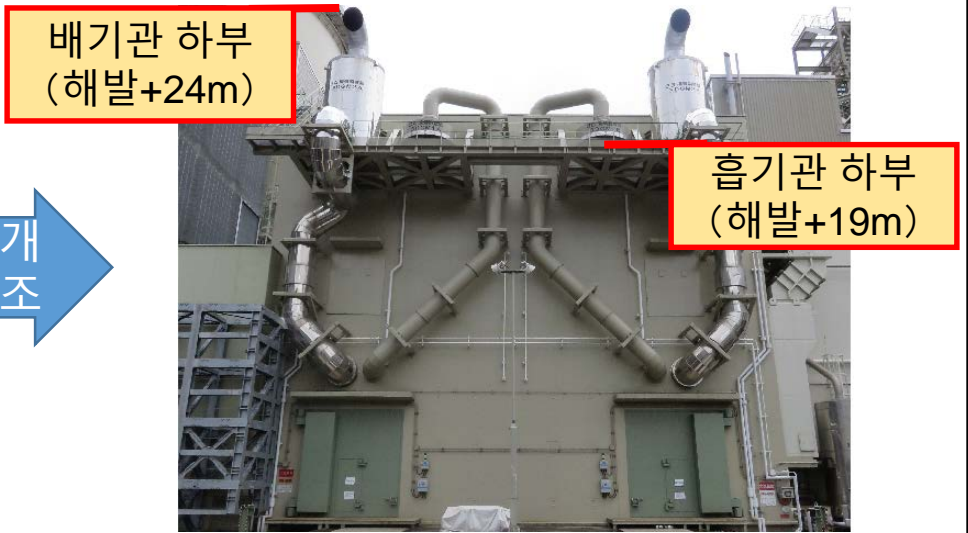
기준 쓰나미 높이: 발전소 시설에 큰 영향을 줄 가능성이 있는 최대 쓰나미 수위(해발+1.3m→5.5m)
 입력 쓰나미 높이: 기준 쓰나미 높이에 조위(해수면의 높이) 편차를 고려한 것



㉠-2 쓰나미 대책 (각종 설비 대책)

- 방조제 등의 대책 외에도, 비상용 디젤 발전기 흡배기구의 증축공사, 해수 펌프 주위의 방호벽 설치, 배관 관통부의 씰 시공 및 방수문으로 교체 실시

비상용 디젤 발전기실 흡배기구의 증축공사



배관 관통부의 씰 시공



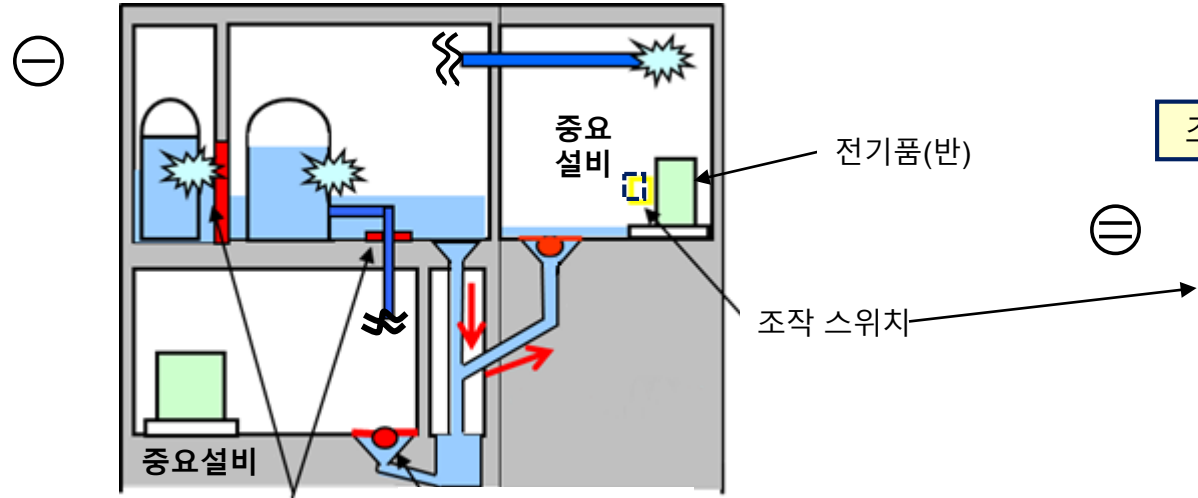
방수문으로 교체 (37개소/3·4호기)



• 높이 10.8m까지의 침수를 방지한다

⊛ 내부 일수 대책 (건물 내 탱크 등에서의 누수 등)

- 건물 내에 설치된 탱크 등에서 누수 등을 가정한 경우, 중요한 설비가 침수의 영향을 받지 않도록 지수(물 막음) 대책 및 역류 방지 대책을 실시 (⊖)
- 배관의 파손 또는 스프링클러로 중요한 설비가 물의 영향을 받지 않도록 보호커버 및 독 설치 (⊖)
- 고에너지 배관에서의 증기 누설 대책으로서 누설 검지 · 격리 시스템을 설치 (⊛)



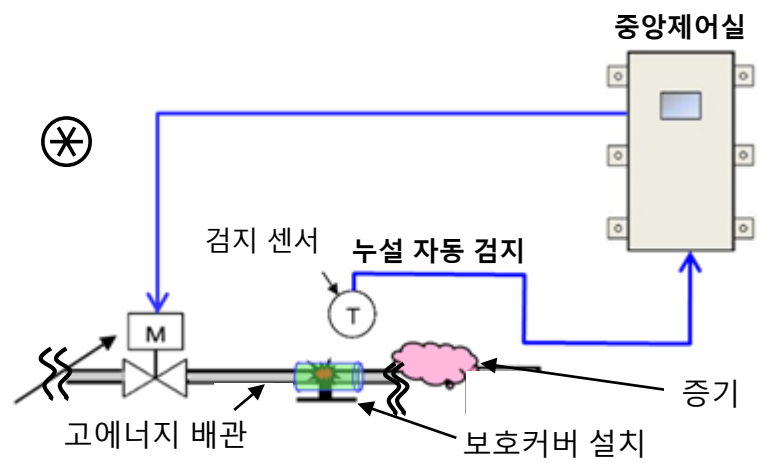
조작 스위치에 보호커버 설치



- 지수 대책
- 방수문, 독
 - 배관 관통부 씌
- 역류 방지 대책
- 플로트 타입

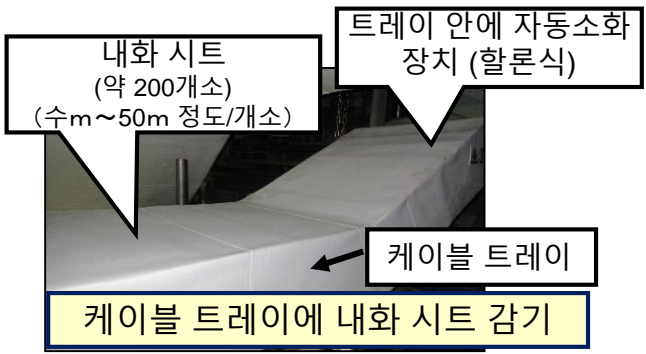
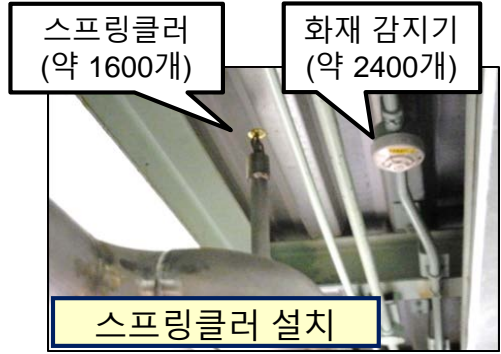
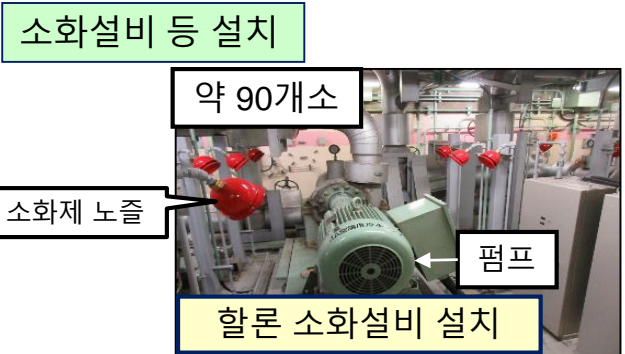
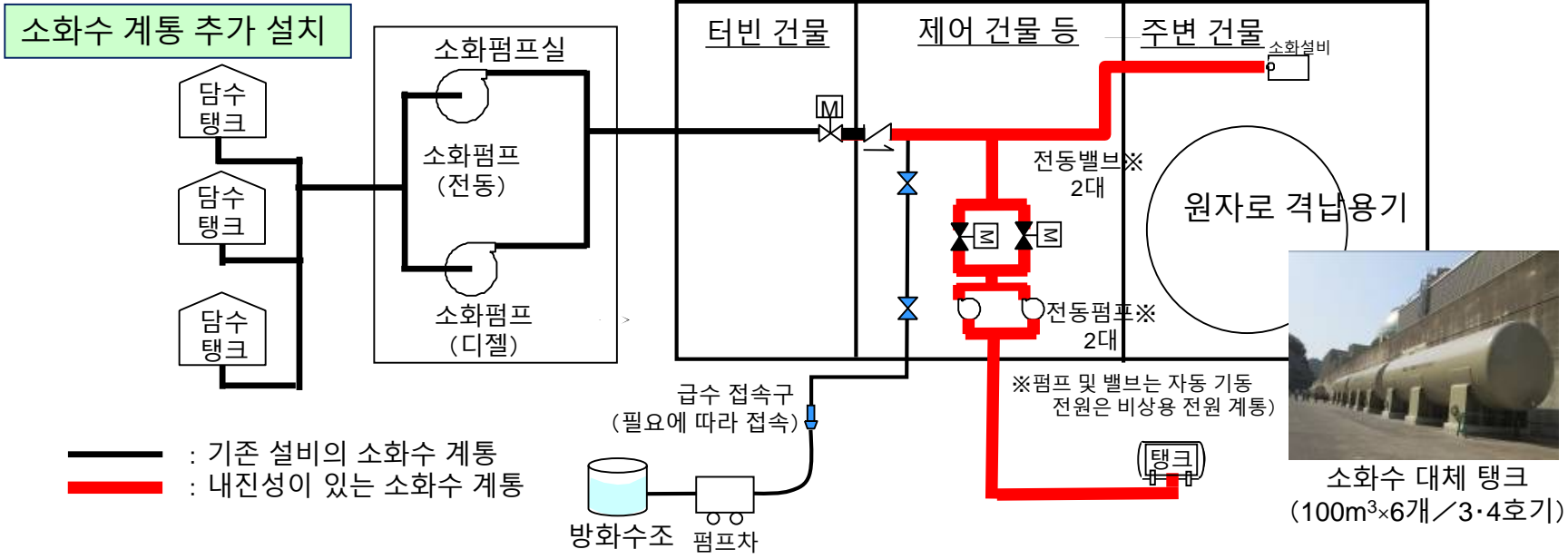
방수문

문에 독을 설치



④ 화재 대책 (옥내)

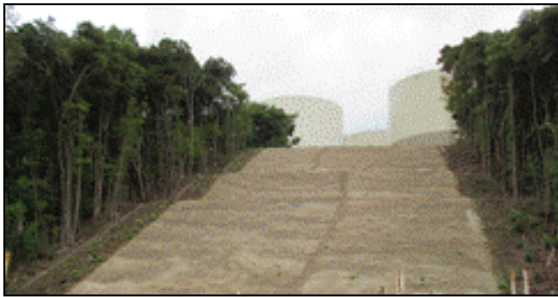
- 내진성 있는 탱크, 펌프 및 배관 등의 소화수 계통을 설치
- 화재의 조기 검지를 위해 다양한 화재 감지기를 추가 설치 (약 2400개)
- 펌프 등에 할론 소화설비(90개소), 가연물에 스프링클러 설치(약 1600개) 및 케이블 트레이 소화 설비 (약 50구획)를 설치
- 화재의 영향을 줄이기 위해 케이블 트레이에 내화(불에 견딤) 시트 감기



⑤ 화재 대책 (옥외)

- 산림화재로 인해 발전소 시설에 불길이 번지는 것을 방지하기 위해 산림을 벌채하고 「원자력발전소의 외부 화재 영향 평가 가이드」(원자력 규제위원회 제정)에 근거한 평가에 따라, 폭 18m 이상의 방화선을 설치

방화선의 공사 상황 (예)



⑥ 토네이도 대책

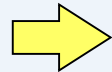
- 풍속 100m/s로 비래물(날아오는 물체)이 될 수 있는 물품의 비산 방지 대책(비산 방지, 이동, 수납)을 실시
- 중요한 발전설비를 토네이도에 의한 비래물로부터 보호하기 위해 비래물 방호 대책을 실시 (지진동을 고려하여 약 6m 굴삭, 암착 내진공사를 실시)

비래물 방호 대책

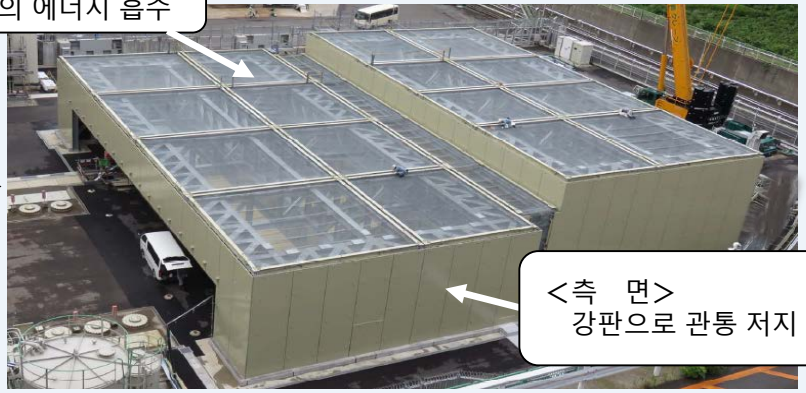
[토네이도 비래물 대책 설비 설치 전]



<윗 면>
강철제 철망으로 비래물의 에너지 흡수



[토네이도 비래물 대책 설비 설치 후]



<측 면>
강판으로 관통 저지

비산 방지 대책

- 비산 방지 대책 : 비산 대상물을 고정, 무거운 물체 등으로 비산하지 않도록 단단히 묶는다. (약 260개소)
- 대상물 : 유닛하우스, 정기점검 공구 보관고, 운전·보수에 필요한 임시 비치 기자재, 정기점검 텐트 외

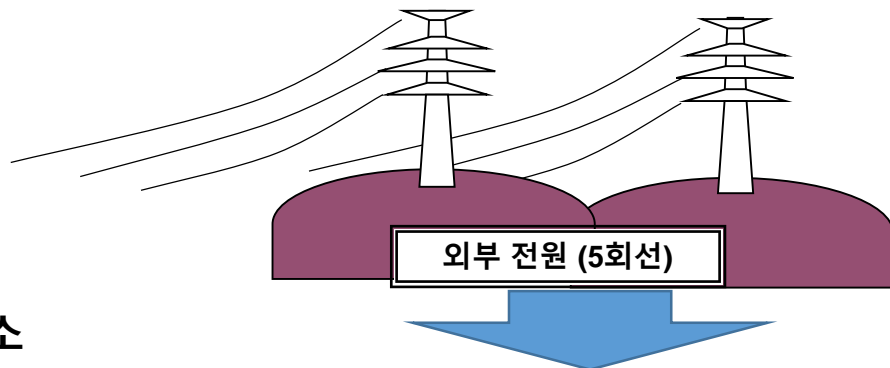


⑦ 전원의 확보 (전 교류동력전원 상실 대책)

《범례》

 기존 설비

 추가 설비



다카하마 발전소

직류전원 (2계통/호기)



A계통



B계통

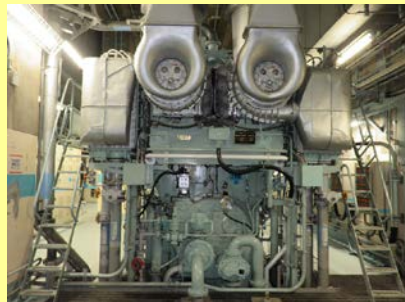
직류전원 증강 !
 1200 Ah / 계통
 ↓
2400 Ah / 계통*

※ 불필요한 부하를 제거함으로써 24시간 사용하는 것이 가능

비상용 디젤 발전기 (2대/호기)



A계통



B계통

사용할 수 없는 경우에 대비

<주요 대체 기기>

【상설 대체 전원】

공랭식 비상용 발전 설비



(2대/호기)

【이동식 대체 전원】

전원차

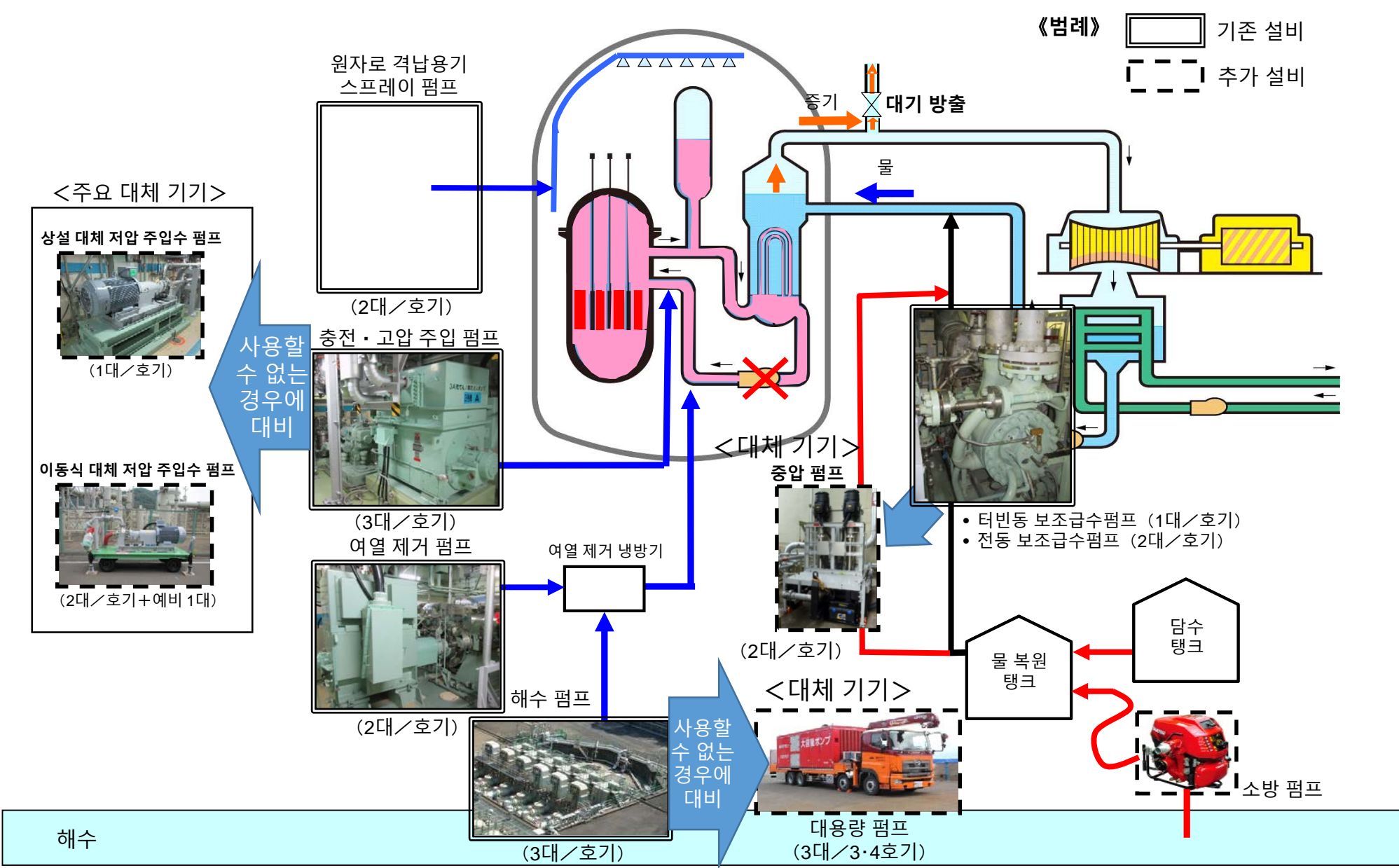


(2대/호기+예비 1대)

• 충분한 내진성 및 쓰나미에 견딜 수 있는 설계

- 진동시험 실시
- 높은 곳에 설치

⑧ 냉각수단 확보 (다중화 · 다양화)



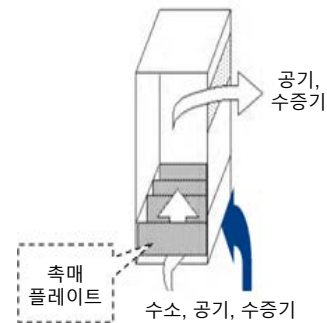
⑨ 격납용기 내 수소 대책

- PWR 발전소는 원자로 격납용기가 커서 노심이 손상되어도 수소 폭발(폭굉)의 가능성은 극히 작다.
- 후쿠시마 제1 원자력발전소 사고를 고려하여, 노심 용융 시 원자로 격납용기 내에 발생하는 수소의 농도를 감소시키는 장치로, 격납용기 내에 PAR(정적 촉매식 수소 재결합 장치) 및 점화장치를 설치

PAR(정적 촉매식 수소 재결합 장치)에 의한 수소농도 감소

원자로 격납용기 내에 설치하여, 현저한 노심 손상에 따른 지르코늄-물 반응 등으로 단기간에 발생하는 수소와 사고 후 장기간에 걸쳐 천천히 발생하는 물의 방사선 분해에 의한 수소를 제거한다.

[수소처리능력:1.20kg/h 개수:5대/호기]



원리

- ① 발생한 수소가 산소를 포함한 증기와 함께 장치의 하부로 유입
- ② 촉매 플레이트 표면에 도달한 수소분자가 산소분자와 반응하여 수증기가 발생, 수소를 감소
- ③ 상부에서 증기 방출

점화장치에 의한 저농도에서의 계획적 연소

노심 손상 시 발생하는 수소는 격납용기의 건전성에 영향을 미치는 수소 폭발을 일으키는 농도에 이르지 않는 것을 평가하지만, 더 높은 안전성 확보를 위해 노심 손상 시 단기간에 발생하는 다량의 수소를 계획적으로 연소시켜 초기의 다량의 수소 발생 억제를 목적으로 한다.

[출력 : 550W 개수 : 12개/호기
+ 예비 1개(격납용기 내 맨 윗부분)]

