

SBWR의 大陸間 협력

SBWR은 미래의 전력수요를 충족시키기 위해 GE 및 동업자에 의해 설계되고 있는 차세대 LWR이다. 大陸間 노력의 산물로 여러 새로운 특성을 특별한 발전소 패키지로 반영시킨다. 이런 SBWR의 설계철학을 여기에 언급한다.

단순성

◦ 직접사이클 BWR : SBWR은 주냉각기능을 위한 중간 루프가 없고 다른 원자로계통에 비교해 훨씬 단순하다.

◦ 자연순환 : 순환펌프, 배관 및 조절계통을 제거한다.

◦ 수동적 비상노심 및 격납건물 냉각 : 이런 기능을 위한 복잡한 능동적 계통의 필요성 제거

◦ 정교한 제어봉 작동 : 씰(Seal)개선으로 보수작업을 감소시키고 운전성을 향상시키고 여러 발전정지 매카니즘을 제공한다.

◦ 고순도 응축수 세척 및 고압청결 및 발전정지 냉각 : 방사선량 및 폐기물량 감소

안전성

주요안전기능은 수동적 성격을 갖고 있다. 즉 수동적 성격의 주요 안전기능은 밸브의 작동 및 계기용 저장에너지를 제외하고는 외부전원에 의존하지 않는다. 모든 중대한 액체냉각재 상실가능성을 제거함으로써 큰 개선을 이룩

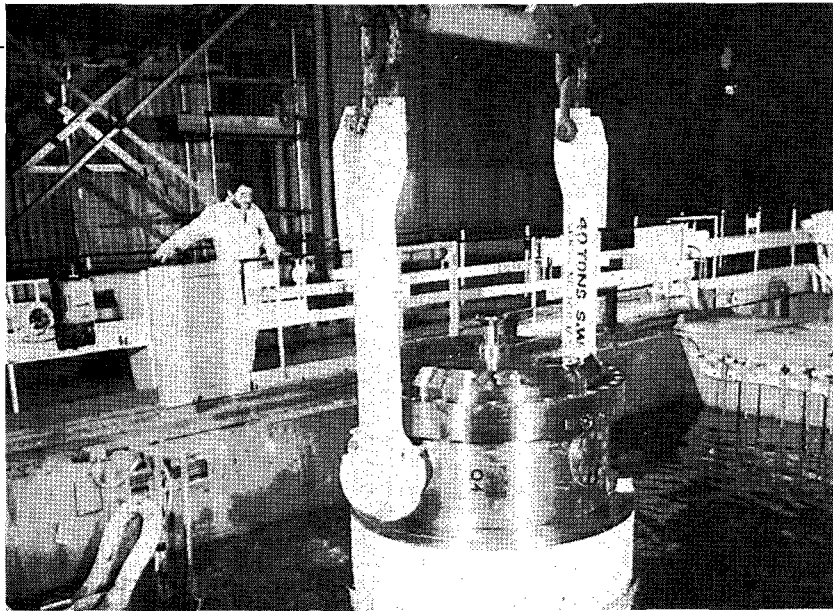
하였으며, 용기(容器)의 하부에 큰 연결부위는 없다. 제어봉 및 노심튜브 관통부는 이중 고장에 대비되어 있는데 이는 극히 불가능하다.

주요 배관라인의 파단으로의 전형적 수동적 반응은 중력에 의해 작동되는 노심냉각계통이 원자로를 꼭 채우기에 충분한 정도로 압력이 낮아질 때까지 원자로를 감압시키는 것이다. 원자로용기내 초기 장전량은 노심이 노출되지 않도록 충분하다. 노심 및 격납건물의 장기간 냉각은 격납건물상부에 장착되어, 72시간동안 잔열을 제거할 능력을 갖고 있는 콘덴서계통(condenser system)에 의해 보장된다.

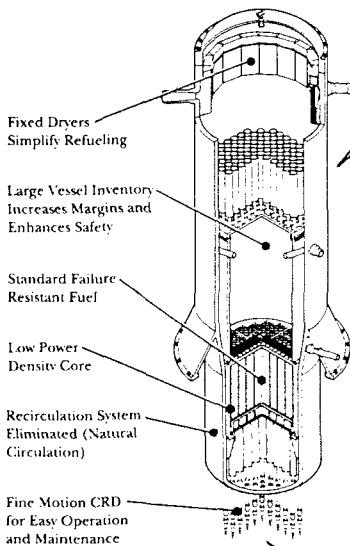
유지보수용 제어봉을 감소시킴으로써 핵연료 재장전 반응도 천이상태의 가능성을 최소화하고 그만큼 적은 수의 제어봉이 재장전 기간동안에 사용되지 않을 것이다. 제어봉 유지보수 기간동안 재장전하는 이러한 실행은 GE의 지침에 벗어나지만 정지기간을 꽤 감소시키기 때문에 채용된다.

BWR 제어봉의 각 쌍은 전원상실 조건에서 조차 원자로가 자동정지할 수 있도록 고압 질소실린더의 형태로 스스로의 전원공급 기능을 갖는다.

또한 제어봉이 하나 또는 그 이상의 원자로를 안전한 정지상태로 유도하기에 실패한다면 삽입될 수 있는 sodium pentaborate의 높은 농도로 부분적으로 채워지는 고압질소탱크로 구성되는 보조계통이 있다.

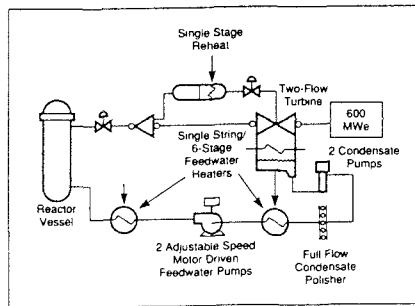


Simplified Nuclear Steam Supply System

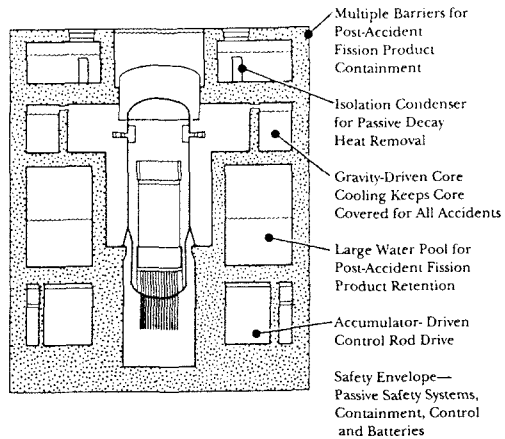


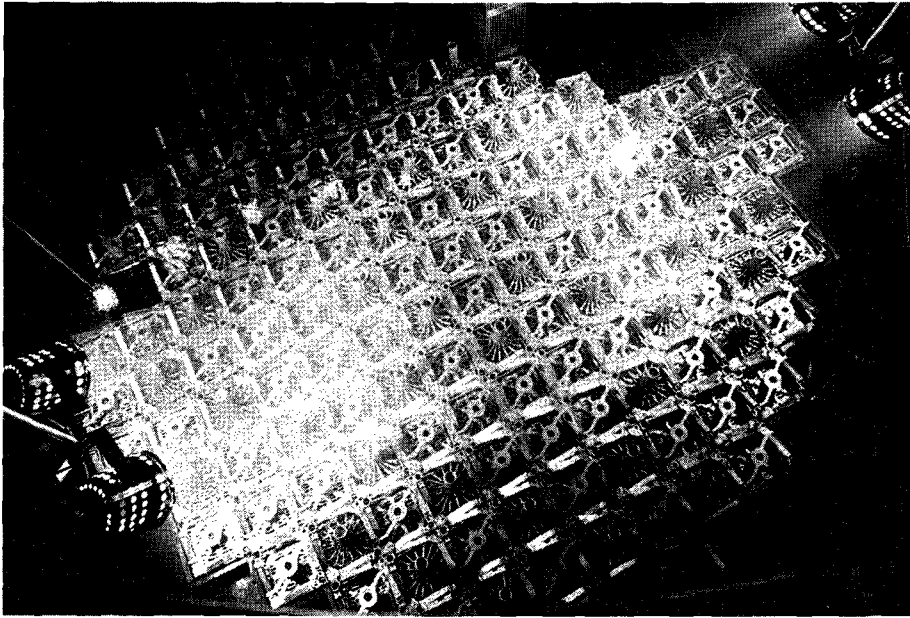
- ***Reduced Components***
- ***Reduced Safety Envelope***
- ***More Reliable System***
- ***High Availability Assured***
- ***Simplified Maintenance***

Simplified Turbine Island Combined with Inherently Simple Direct Cycle



Passive Safety Systems





소규모

원자로 용량은 600MWe정도이다. 이는 Single-Flow 고압부위에 연결된 터빈의 Two-Flow 저압부위만을 사용하도록 허용된다. 더 적은 크기와 짧은 건설기간으로 인해 발전소가 더 정밀하게 예측수요를 충족할 수 있도록 허용해 준다.

민감성

설계는 수동적 안전설비를 채택하는데 이는 단지 실용적이고 입증된 기술범위내에서만 사용된다. 그러므로 포괄적인 시험은 필요없다. 중력에 의한 냉각계통 및 격납건물 응축기와 같은 주요 안전기기는 기능을 확신시키기 위하여 시험된다. 연료, 제어봉 구동 및 압력감압개념과 같은 수많은 기기는 표준 BWR 및 ABWR 설계로 부터 얻어진다.

판매성

최종 설계는 기저부하용에서 석탄 및 천연가스 발전소와 가격 경쟁성이 있어야 한다. 그러므로 투자비 절감 및 신뢰성 제고에 역점을 두고 있다.

운전성

설계 단순화의 영향으로 많은 수의 계통이 감소되고 따라서 보수작업량이 감소된다. 모든 계통에 대해서 체계적인 평가가 이루어지고 있는데 그 계통의 기능상실로 발전소의 전반적 가동성에 어떻게 영향을 미치는가 그리고 얼마나 많은 양의 보수작업량이 필요한가가 주요안점이다. 비가동성 또는 수리요건에 관련된 주요 영향요인이 도출되면 시정조치가 이루어 질 것이다.

우수성

SBWR의 설계는 GE, 허가취득업체 및 기기 공급업체, A/E, 발전소 운영자, 동서양의 원자력 연구기관과 대학간의 협력에 의해 이루어진다. 참가자의 전문성은 폭넓은 분야를 망라하고 있으며, 각각은 설계과정에서 다른 인식을 불러낸다. 참가자간의 심도있는 상호협력과 그들의 많은 경험기반으로 설계는 세계 기준을 충족시키고 어떤 안전성, 경제성 또는 운전상 문제도 간과하지 않을 것이라는 점을 확신한다.