

# 세계 원자력산업 현황

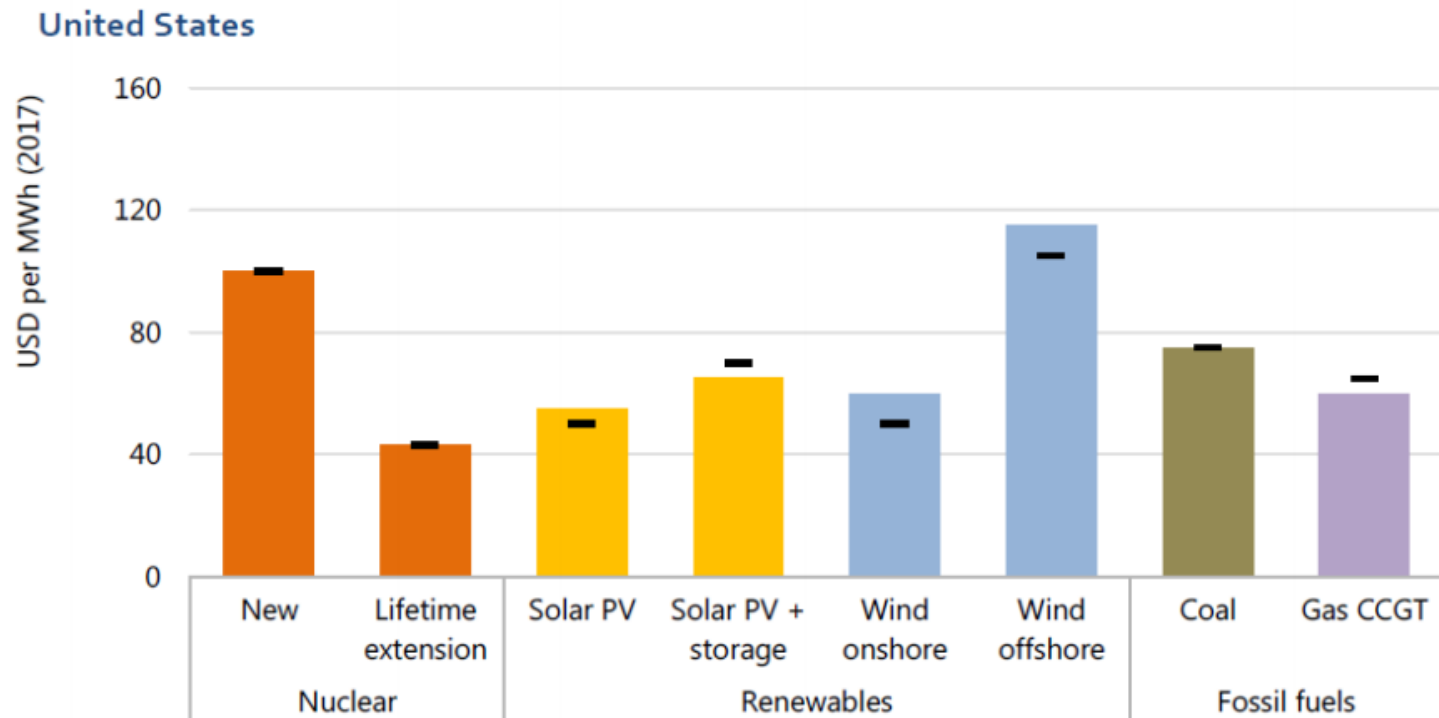
세종대학교 양자원자력공학과  
박 문 규

# 안전성 / 경제성 / 필요성

## □ 안전성

- 체르노빌 : ~31명 사망
- 2011이후 국내 교통사고 사망자 : 4만명 이상(안전성 강화로 감소 추세)

## □ 경제성



## □ 필요성

- 재생에너지도 필요하나 발전량 예측이 어려워 그 만큼의 원자력/화력 설비가 불가피 하다.

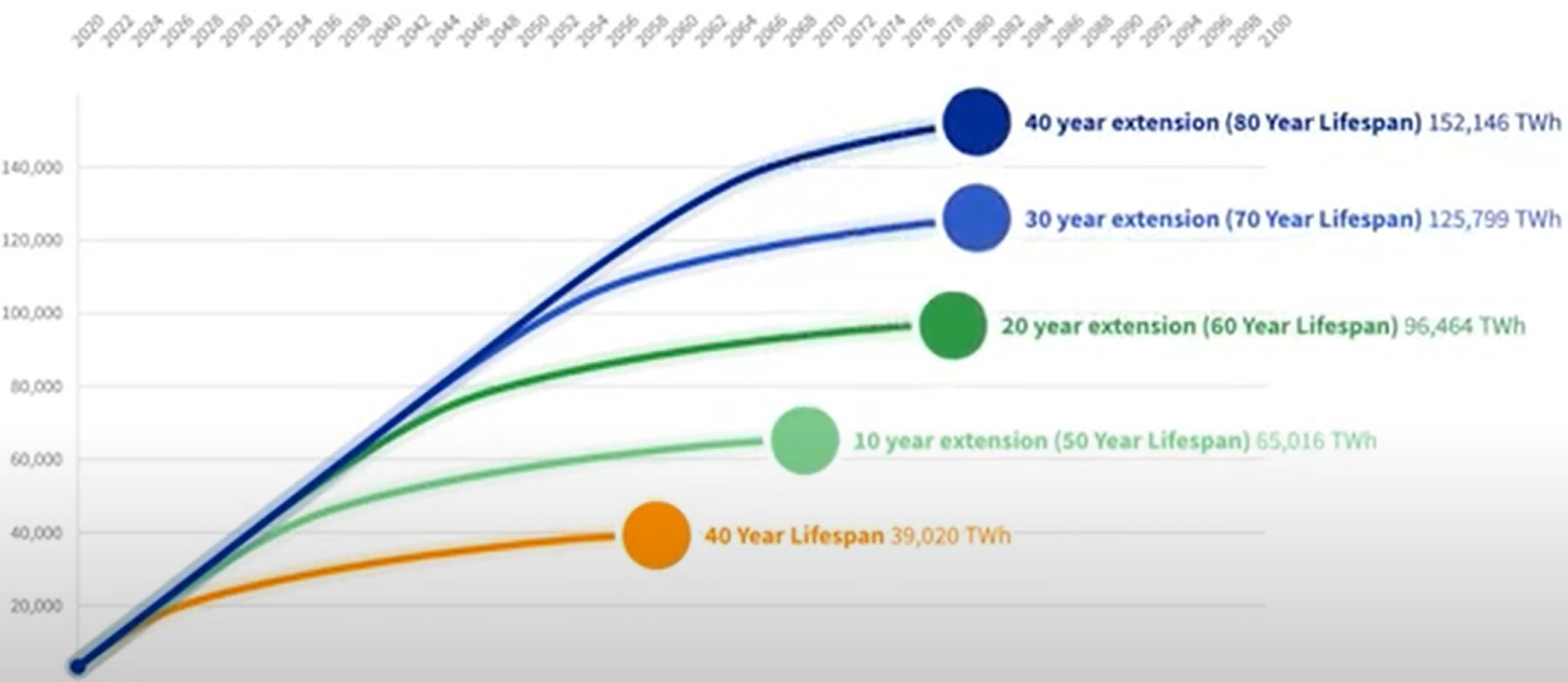
⇒ 원전을 없애면 ? ⇒ 무엇으로 채울 것인가 ? ⇒ LNG/석탄 ?

### ※ "탄소중립" 달성을 위한 에너지원 구성이 중요

- 효율적 에너지원 구성은 국가마다 다를 수 밖에 없다.
- 에너지의 97%를 수입하고, 수출지향 경제인 우리나라는 탄소중립과 병행하여 "경제성있는 에너지 안보"를 추구해야 한다.

### ※ 세계적 원전 개발 방향은

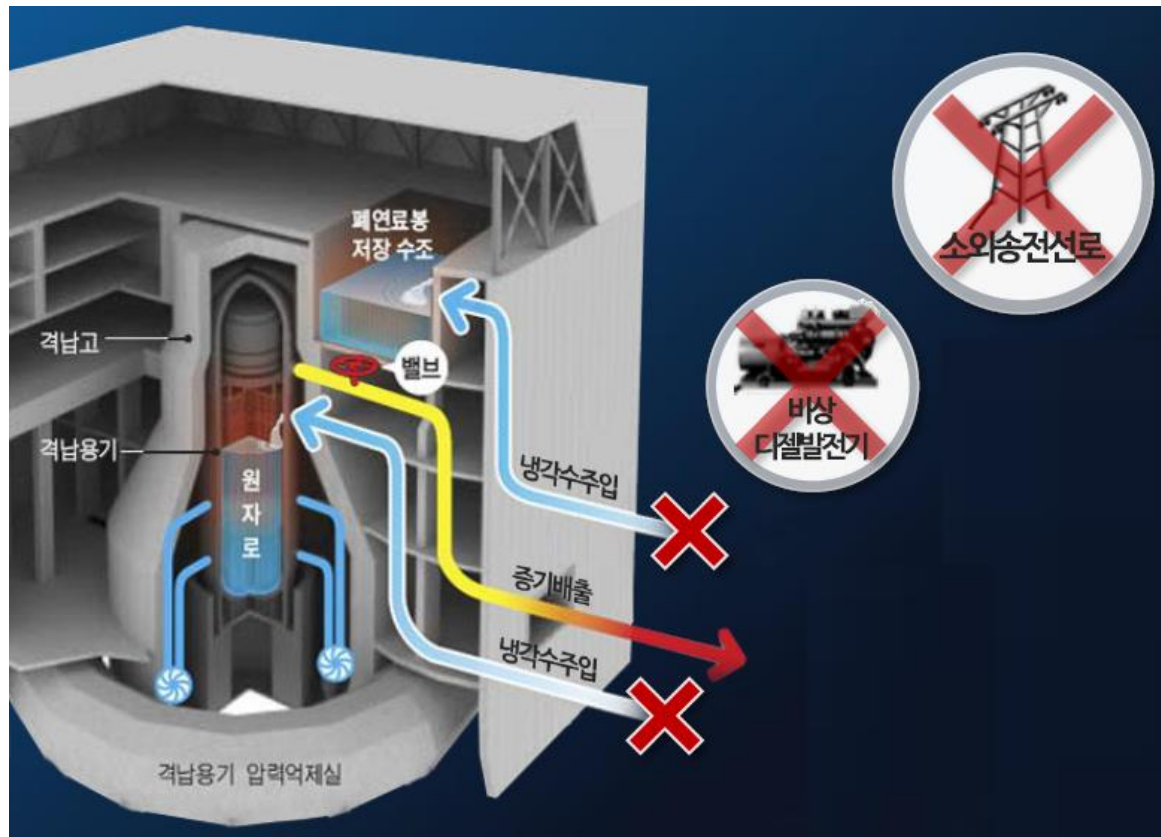
- 안전성은 중대사고가 원천 봉쇄된 "소형원전" 개발
- 경제성은 안전성 업그레이드 후 "수명연장"이 대세



# 안전성 확보 방법

## □ 후쿠시마 원전과의 차이점

- 전력설비 침수로 냉각기능 상실

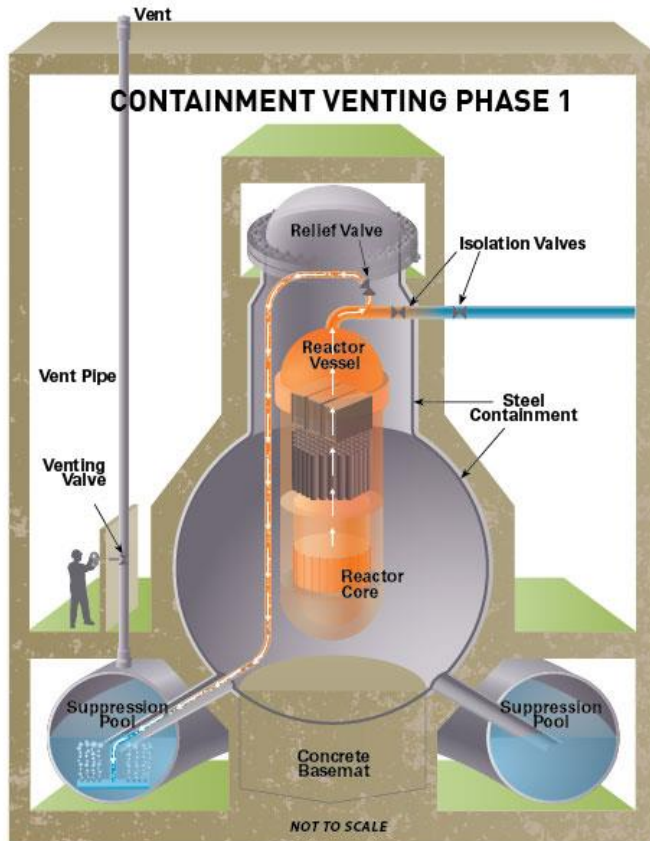


# 안전성 확보 방법

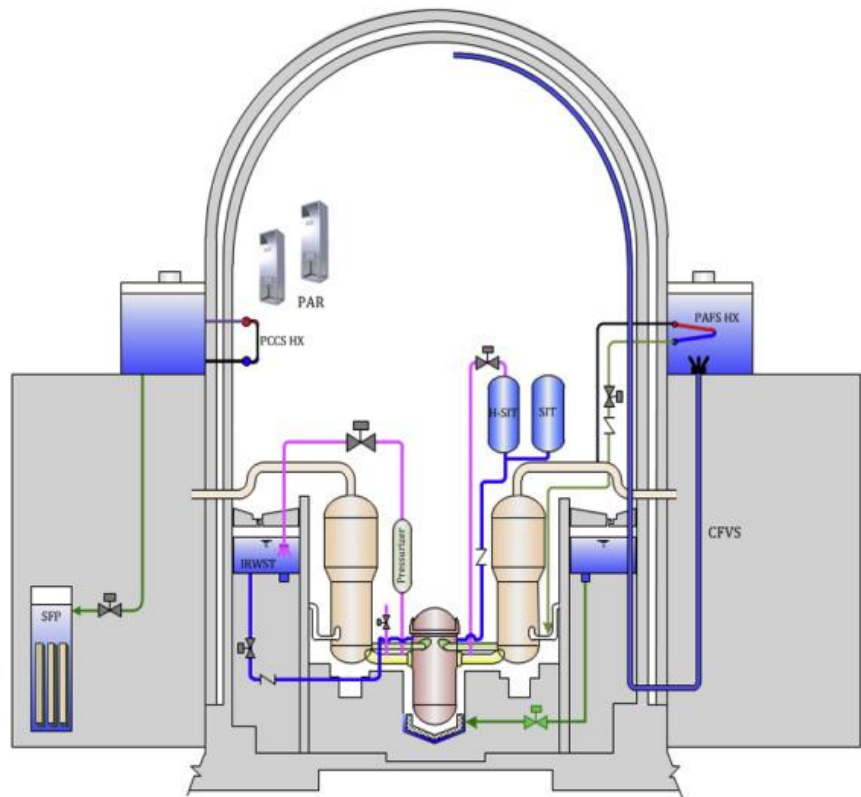
## □ 후쿠시마 원전과의 차이점

- 작은 격납용기 vs. 크고 튼튼한 격납용기

후쿠시마 원전

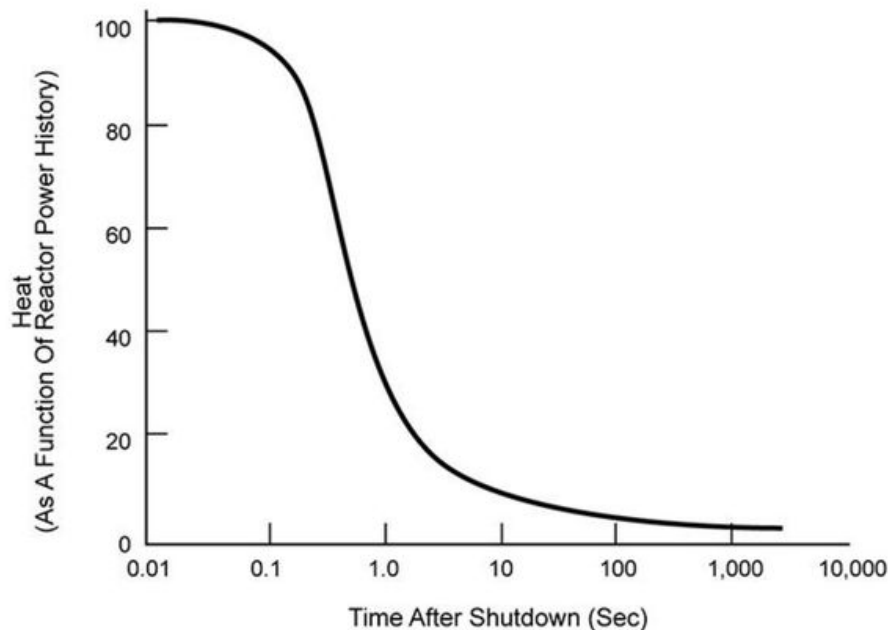


APR1400



# 안전성 확보 방법

- 원전은 정지 후에도 방사성 붕괴에 의해 일부 열이 발생  
(정지 1시간 후 1% 정도) ⇒ 지속적 제거 필요 (전원이 중요한 이유)



- 우리나라는 다양한 외부 전원 설치로 확실한 장기냉각 신뢰성



통합보관고기동/가압가능



현장대기상태에서기동/가압



통합보관고기동/가압가능

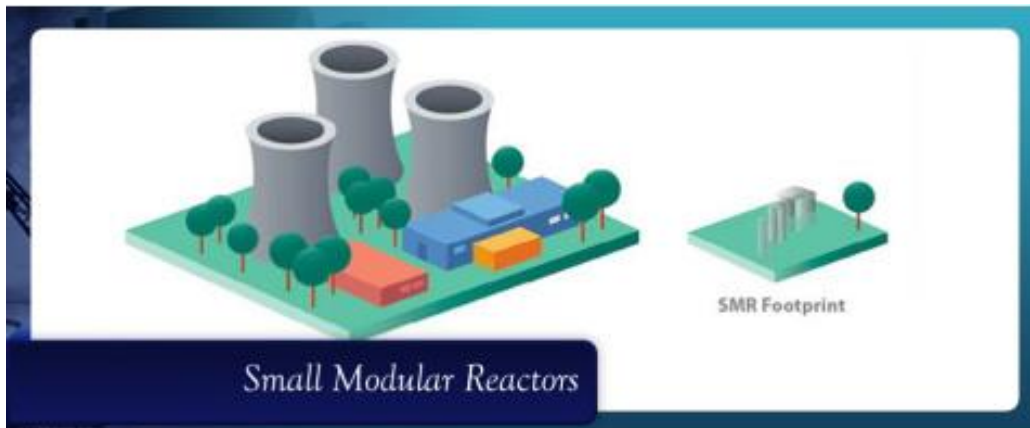


현장비치 (주요패널, 팬등)

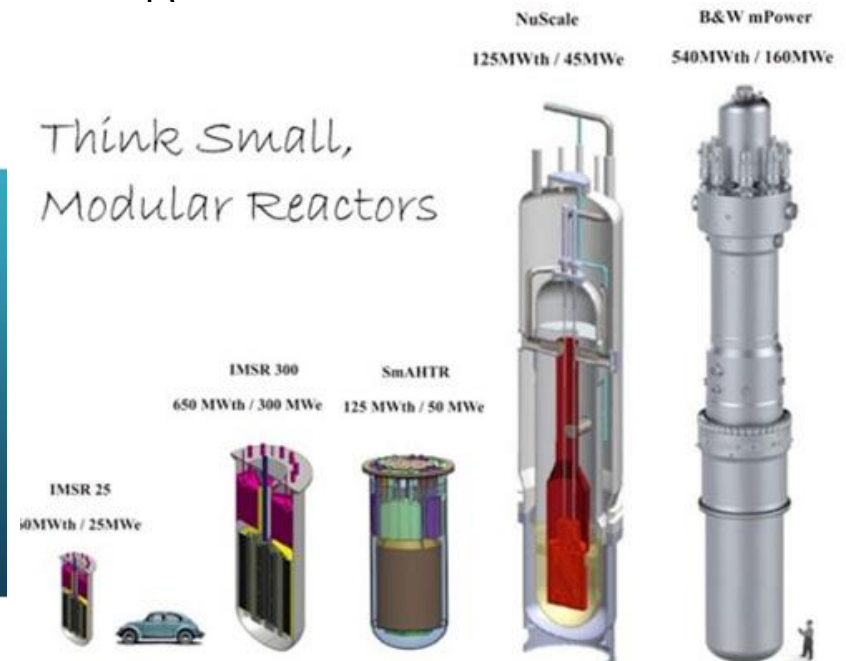


# 확실한 안전성 확보 방법

- 원자로가 작아지면 붕괴열 제거 용이 (덩치 클수록 열 방출이 어렵다.)  
⇒ 소형원전 개발이 세계적 추세



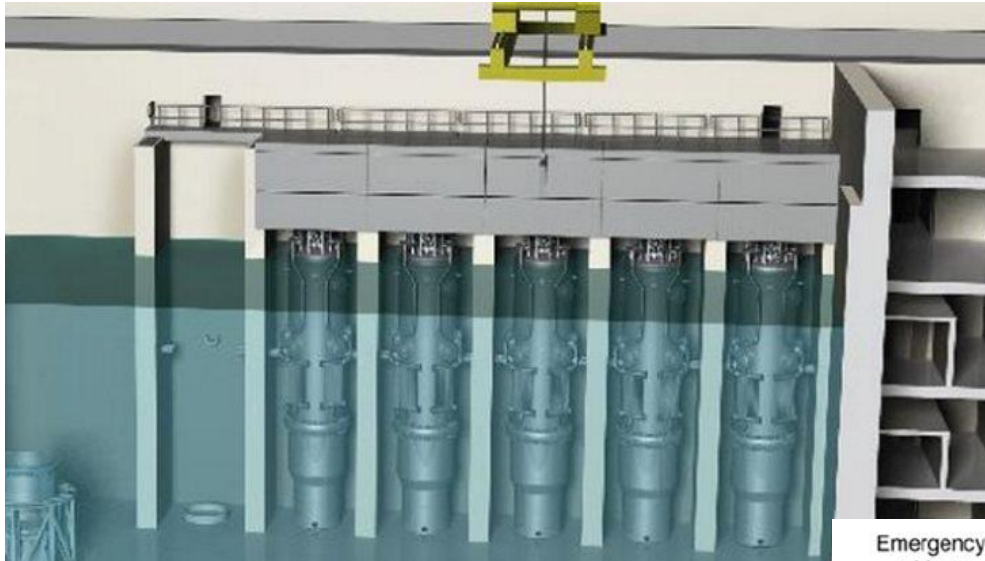
Think Small,  
Modular Reactors



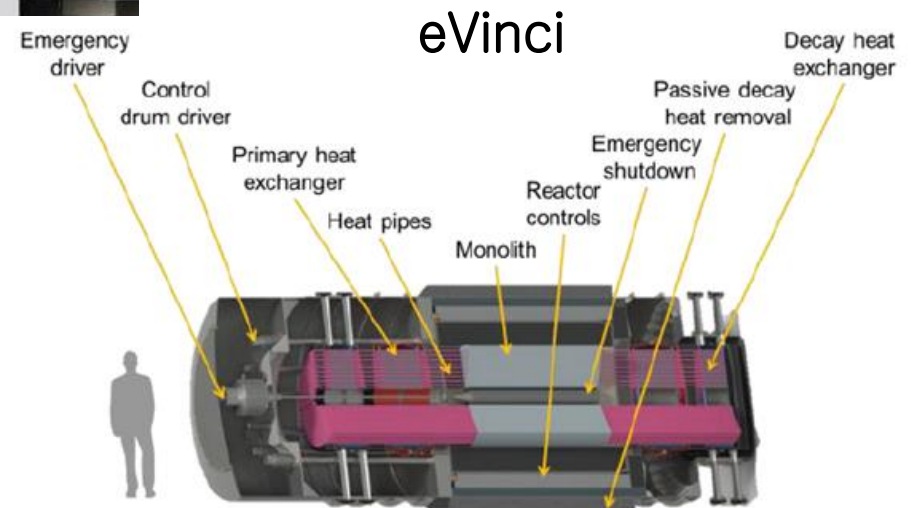


# 확실한 안전성 확보 방법

- ❑ 냉각수 양을 많게 혹은 공기만으로 냉각 가능



NuScale

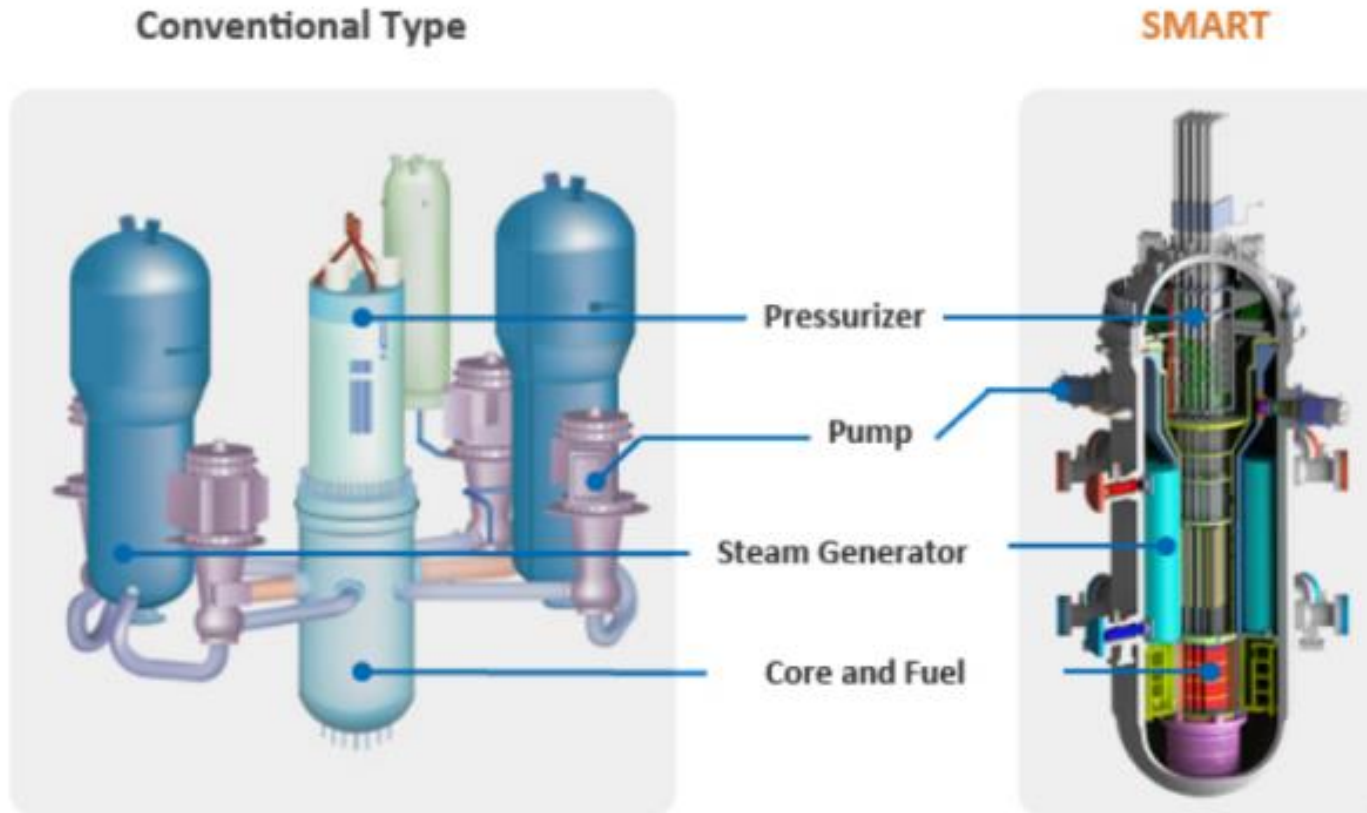


eVinci

공기만으로 냉각 가능

# 확실한 안전성 확보 방법

- ❑ 냉각유로를 줄이고 중요기기를 금속용기내에 일체화  
⇒ 냉각재 유출 가능성 제거



NuScale



# 시사점

- ❑ 탄소중립 달성을 위해서는 원자력에너지가 불가피
- ❑ 후쿠시마 원전과의 근본적 차이점을 돌아보기를 부탁
- ❑ 붕괴열 제거와 중대사고 원천 봉쇄 두 마리 토끼를 다 잡을 수 있다.
- ❑ 세계적으로 원전 건설과 비중은 증가 추세
- ❑ 소형원전 개발이 Game changer 가 될 수 있다.