

제147회 원자력 안전메시지

# 체르노빌 원전사고의 교훈





1986년 4월 26일, 우크라이나 공화국 키예프시  
체르노빌 원전 4호기의 출력폭주로 인해 수소 폭발이  
발생하면서 방사성 핵종과 핵분열 파편이 대기 중으로 방출되는  
중대사고가 발생하였다.

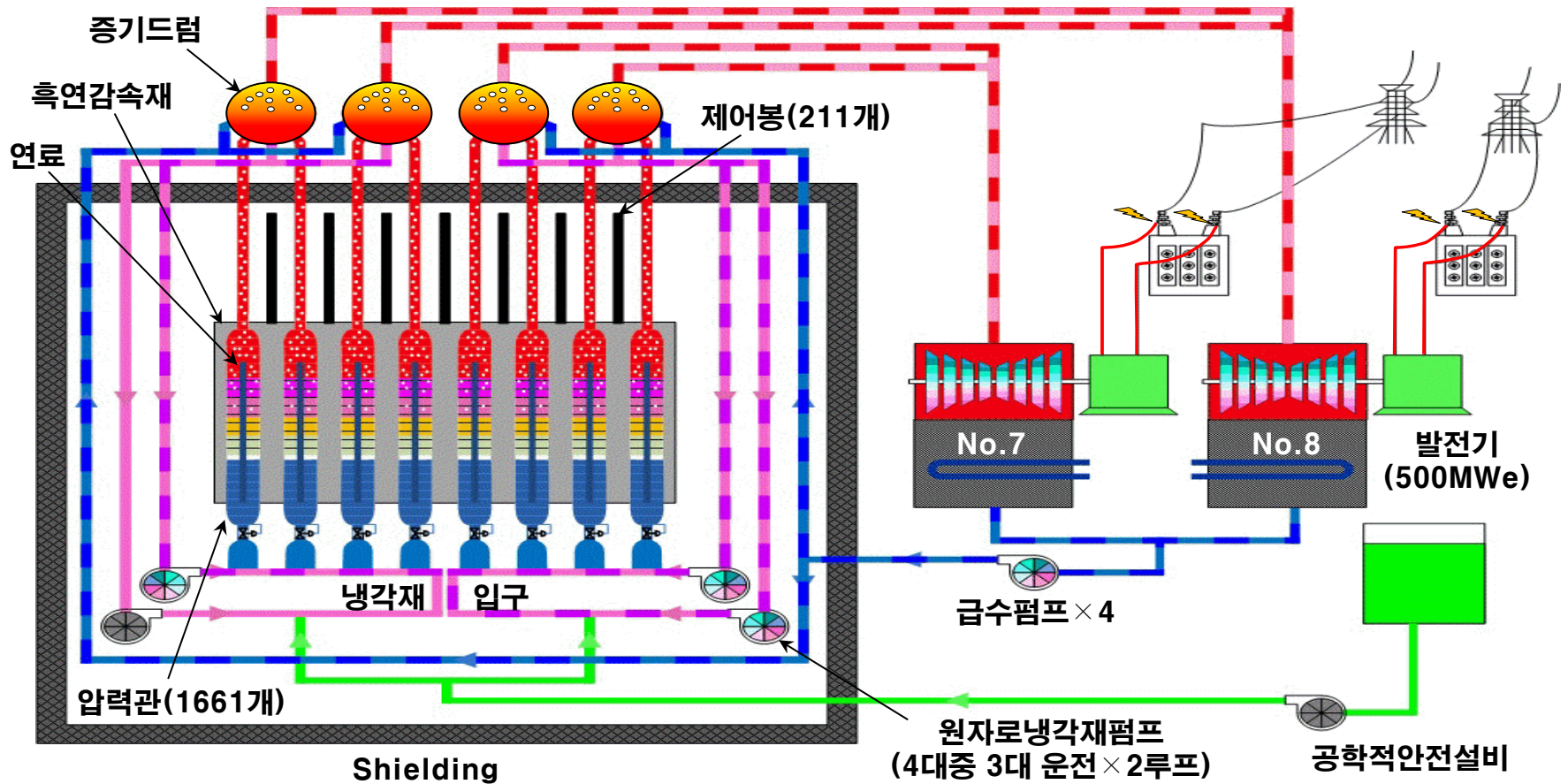
흑연감속 비등경수로의 안전 취약점, 부적절한 절차와 운전원의  
실수 및 절차위반에 따라 연쇄적인 사건이 일어나 대형사고로  
확대되었다.

• • • • •

금번 안전메시지에서는 **사고전개 및 대응과정**을 통해  
우리입장에서의 교훈을 습득하고자 한다

---

# 체르노빌 원전 개요



원자로형

흑연감속 비등경수로  
(RBMK)

열출력/전기출력

열출력 : 3,200MWth  
전기출력 : 1,000MWe

상업운전일

1984. 3. 26

# 사고 전개 과정

이전상황

4호기 소내 비상전력공급시험 수행계획 수립

4.25 14:00

비상노심냉각계통 수동 차단(시험중 작동방지)

4.26 00:28

과도한 출력감발로 원자로 출력 30MWth 도달  
(목표출력 700MWth, **운전미숙**)

4.26 01:00

인위적 출력 상승(200MWth에서 안정)

4.26 01:07

출력 상승을 위해 냉각재펌프 1대 추가 기동  
(시험 절차서에 따름 : **절차서 부적절**)

# 사고 전개 과정

4.26 01:19 저증기압 신호에 의한 원자로 정지신호 우회(인적오류)

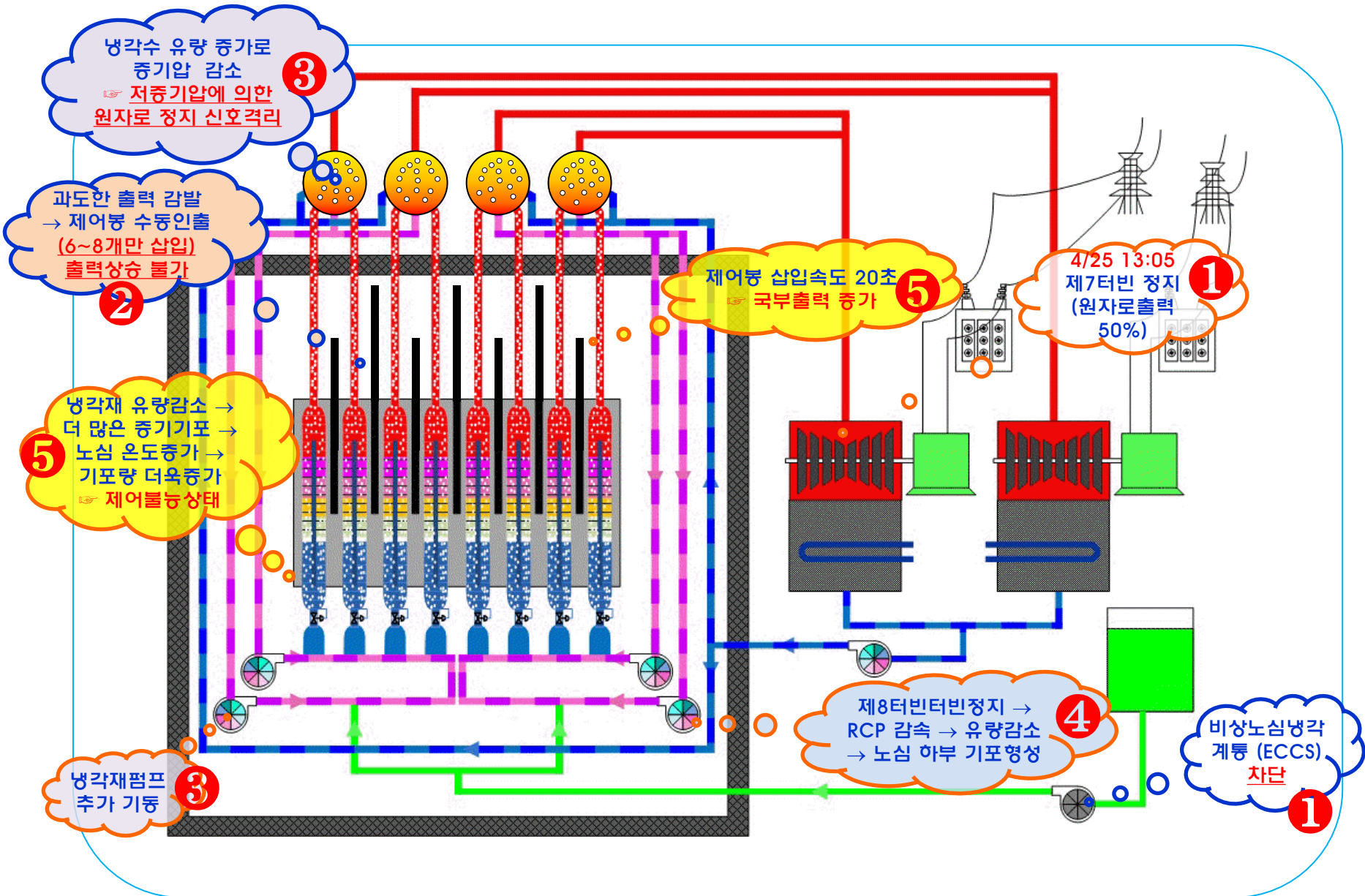
☞ 시험 후 노심냉각을 위해 8기 냉각재 펌프를 모두 작동하여 냉각수 유량증가로 증기압이 감소함

4.26 01:22:30 터빈 정지에 따른 원자로정지신호 우회  
(시험 성공에 대한 압박감)

4.26 01:23:04 시험개시(제8터빈발전기 정지 : 주증기격리밸브 차단)

☞ 유량 감소로 노심하부 기포 형성 시작 -> 노심 온도 상승 -> 기포량 증가 -> 노심에 (+)반응도 부가 -> 출력 폭주 -> 연료채널 폭발 및 화재발생

# 사고 전개 과정



# 사고 원인 분석

## 운전원의 운전미숙

- 과도한 출력감발로 원자로 출력이 시험계획상의 목표치보다 현저히 낮았음
- S/G 증기 압력 및 수위 제어 실패로 저증기압 상태를 초래
- 대기중인 냉각수펌프를 추가 기동하여 냉각재유량 과다 상태를 초래함

## 인적오류 및 판단미흡

- 주요 원자로 보호신호 차단
- 비상노심냉각계통(ECCS) 차단

# 사고 원인 분석

## 시험성공에 대한 압박감

- 무리한 시험 감행으로 터빈발전기 정지 상태 발생

## 원전 자체 안전 취약점

- 1세대 RBMK 원전 ; 노심냉각을 위한 안전계통 취약
- 다수 압력관 파열 시 그에 따른 영향의 고려 미흡
- 화재나 침수에 대한 방호 부족
- 운영관리 자세 및 운전경험 반영 부적절



# 사고 피해 및 영향

## 인명 피해

- 초기 사고대응 인력 중 31명이 3개월 이내 사망, 그 후 10년 동안 추가적으로 14명 사망
- 주변지역 복구 인력 및 피폭자 장기간 피폭 영향 발생

## 작업자 피폭

- 운전요원, 소방대원, 군인 등 복구요원 방사능 피폭 (4년간 약 60만명)

## 주민 피폭

- 발전소 주변지역 주민 116,000명 타지역으로 이주
- 발전소 주변을 '출입 금지구역'으로 설정하여 일반인 접근금지 조치함

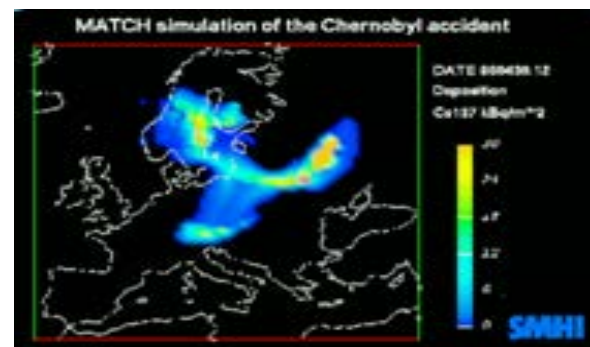
# 사고 원전 및 주변지역 현황



우크라이나 정부가 체르노빌 원전  
현장을 관광객들에게 공개(2011년도)

원전 반경 30Km 이내 지역은 현재까지  
통제구역으로 지정

\* 거주지역 대부분이 자연 선량률 수준으로 회복



체르노빌 4호기 콘크리트 방호벽에  
금이 가면서 방사성 물질 유출 및 붕괴  
위험성이 커져 추가 철제방호벽 설치

# 방사능에 대한 오해와 진실

주장내용(트위터, SNS 등)

체르노빌원전 사고로 기형 개구리, 거대 메기 등  
돌연변이가 발생하고 있다



100  $\mu\text{Sv/h}^*$  이하의 방사선 피폭으로  
기형이 유발된 과학적 근거가 보고된 적은 없음

출처 : 유엔 과학위원회(UNSCEAR))

\* 100  $\mu\text{Sv/h}$  : 체르노빌 반경 30km 지역에서의 방사선량을

# 방사능에 대한 오해와 진실



개구리 사진은 '04년  
영국서 촬영된 사진  
체르노빌 사고 영향인  
것처럼 보도하여  
인터넷에 유포



몇년전 러시아서 잡힌  
메기를 '체르노빌 메기'라  
각종매체에서 소개한  
잘못된 기사임  
국내메기도 2m이상  
성장할 수 있음



지구상 약 3천종의  
지렁이가 있으며,  
호주에는 3.5m나 되는  
자이언트 지렁이도 있음



위기에 대한 기억이 사람들의 기억속에 살아있는 동안  
위기가 다시 올 가능성은 적다

- 하바드대 케네스 로고프 교수 -