

한국원자력학회
제 46회 정기총회

사용후핵연료 관리대책 서둘러야 한다

2013. 10. 24

한 갑 수
21세기에너지연구회장

차 례

1. 사용후핵연료 관리실태
2. 경주방폐장 선정과정 회고
3. 산업통상자원부/원자력정책포럼 권고안
4. 한미원자력협정 재협상
5. 일본 무쓰시 사용후핵연료 중간저장시설 건설 사례
6. 제 언

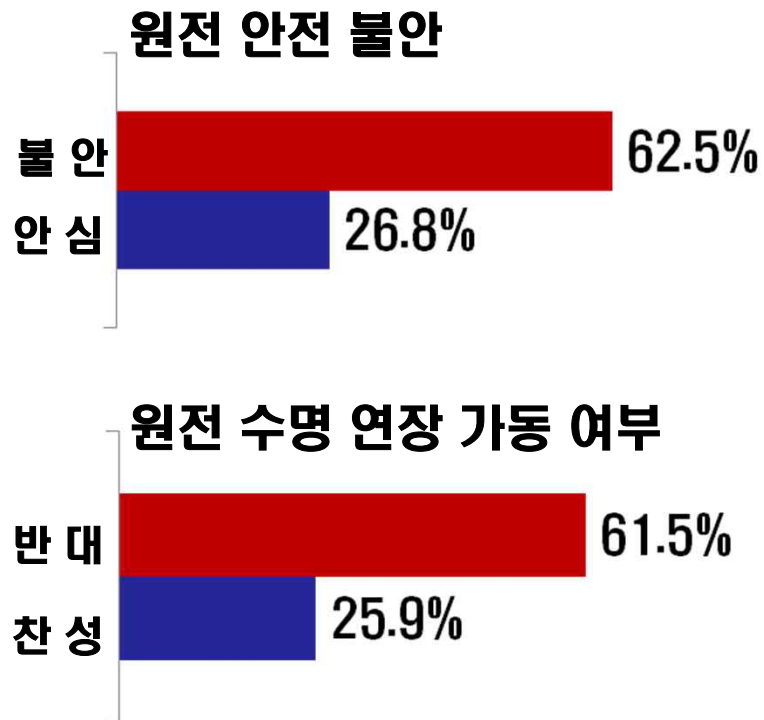
우리나라의 사용후핵연료 관리방향

주어진 여건

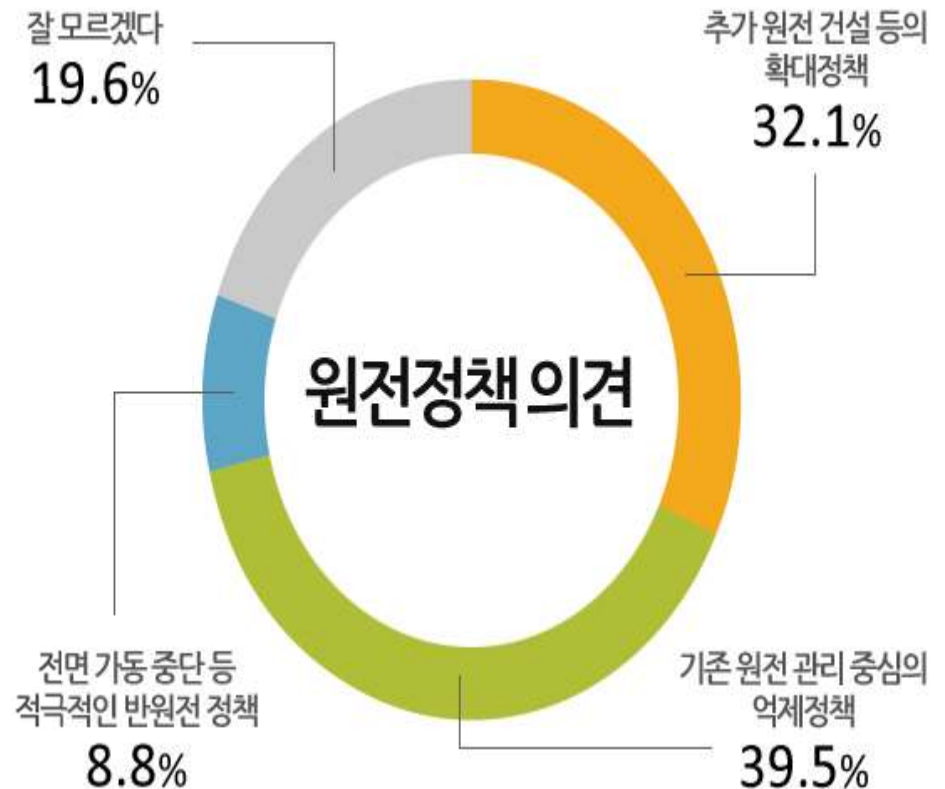
- ◆ 사용후핵연료 저장능력이 포화시점에 근접
- ◆ 한·미원자력협력협정 개정 협상 지연
- ◆ 한반도 비핵화 선언과 북한의 핵보유 의도
- ◆ 제2차 에너지기본계획에 담길 원전 정책
- ◆ 후쿠시마 사고 여파 · 밀양 송전탑건설 반대
- ◆ 계속된 원전 비리로 국민 신뢰 붕괴

원전에 대한 최근 국민 인식조사

전국 만 19세 이상 성인 남녀 1000명 대상
신뢰도 95% 수준, 오차범위 $\pm 3.1\%$



서울신문 2013.03.08



한국에너지신문 2013.06.03

사용후핵연료 관리실태

사용후핵연료 저장 현황

2013년2분기 (단위: 다발)

부 지	저장능력	저장실적	포화년도 (정부 공식 자료)
고 리	6,494	5,038	2016
영 광	7,912	5,076	2019
울 진	5,550	4,247	2021
월 성	499,632	370,264	2018

중간저장시설 확보

2008년도 전략	<ul style="list-style-type: none"> - 2009년까지 후보부지 선정 - 2010년에 설계 및 인허가 - 2012년 초까지 부지 확정 및 건설착수 - 2015년 시운전, 2016년 상업운전 	2013년도 추진계획	<ul style="list-style-type: none"> - 2013년 상반기 공론화위원회 구성 · 운영 - 2015년 부지선정위원회 운영 - 2024년 이전 중간저장시설 건설
-----------	---	-------------	--

사용후핵연료 포화년도

포화년도 검증

- 대상호기 : 34기(제6차 전력수급기본계획)
- 예상 포화년도

구 분	현행	저장용량 확충시	확충 방법
고 리	2016	2028	○ 고리원전 → 신고리원전 이송 · 저장
영 광	2019	2024	○ 영광원전내 호기간 이송 · 저장
울 진	2021	2028	○ 울진원전 → 신울진원전 이송 · 저장
월 성	2018	2026	○ 조밀건식저장시설(MACSTOR) 추가 건설

경주 방폐장 선정과정 회고

1. 방폐장 부지 선정 사업의 시작

- ◆ 88.7 방사성폐기물 관리 기본 방침 결정(제 220차 원자력위원회)
- ◆ 중·저준위폐기물 영구처분시설 1995. 12월까지 건설
- ◆ 사용후핵연료 중간저장시설 1997년 12월까지 건설

2. 지역주민, 환경단체와의 마찰로 19년동안 방황

- ◆ 86~89 동해안 3개지역(영덕 남정, 울진 기성, 영일 송라) 추진하다 주민반대봉착
- ◆ 90.09 안면도 후보지 지정, 반대 주민들의 소요사태 발생, 지정 취소

- ◆ 94.12 굴업도 선정. 95.10 활성단층 발견으로 지정해제

- ◆ 2003.7 전북 부안군 위도 선정. 민란 수준의 반대로 04.02 지정 취소

※사업추진체계 조정(97.01)
과학기술부→산업자원부
원자력연구소→한국전력공사



2003.12.13 전북 부안군의 원전센터를 반대하는 주민집회

경주 방폐장 선정과정 회고

3. 정책전환과 새로운 출발

- ◆ 2004. 12 방사성폐기물 관리대책 변경(제253차 원자력 위원회)
 - 중저준위 방사성폐기물 영구 처분시설을 우선 추진하여 2008년까지 완공
 - 사용후핵연료는 국가정책 방향, 국내외 기술 개발 추이 등을 감안 추후 결정
- ◆ 중저준위 방사성폐기물 처분시설의 유치지역 지원에 관한 특별법 제정(2005.03)
 - 국무총리를 위원장으로 하는 유치지역 지원위원회 설치
 - 유치지역 특별지원금, 한수원 본사 유치지역에 이전
 - 주민투표에 의한 유치지역 선정
- ◆ 방사성폐기물 처리시설 부지선정위원회 설치 운영(2005. 03)
 - 공정하고 객관적인 부지선정기준 및 적합성 평가기준을 수립하여 부지선정 절차 전반을 투명하고 효율적으로 관리
 - 위원장 포함 17인 위원으로 구성(사회 각계 원로, 전문가, 시민단체)

경주 방폐장 선정과정 회고

4. 유치 신청과 주민 투표

◆ 부지선정 절차 공고(05.06.14) → 유치 신청 접수마감(08.31) → 부지적합성 평가 완료(09.15) → 주민투표 요구(09.15) → 주민투표(11.02)

- 자치단체장은 지방의회의 동의를 얻어 2005. 08. 31까지 산자부 장관에게 신청
- 유치신청 지자체가 2개 이하일 경우 필요시 여론 조사를 통해 요구지역을 추가로 선정, 주민투표 실시
- 주민 투표권자 총수의 1/30이상의 투표와 유효투표수 과반의 찬성을 얻은 지역 중에서 찬성률이 가장 높은 지역 선정

◆ 05.11.02 경주시, 군산시, 포항시, 영덕군 주민 투표 결과 경주 양남면 봉길리 일대가 방폐장 후보지로 결정

- 투표율 70.8%(147,625명/208,607명)
찬성율 89.5%



05.10.27 경주시장과 시의회의장의 삭발식

경주 방폐장 선정과정 회고

부지선정의 성공 요인

- ① 고준위와 분리하여 중저준위 폐기물 처리시설 부지선정부터 먼저 착수
- ② 지역개발 지원금 3,000억원, 양성자 가속기 건설 지원 등 지역 발전에 기여할 발전기금과 대형 사업을 확실하게 약속
- ③ 정부의 확고한 의지와 주민 투표를 통하여 지역 간 경쟁 유발
- ④ 원자력, 환경, 지질, 법률, 여론조사 등 각 분야 중진 전문가와 시민단체 인사들로 부지선정위원회를 구성 운영

부지선정의 의의

- ① 주민참여와 투명성이 보장된 공개적 부지선정 절차 마련으로 19년간 끌어온 국가 갈등 사업을 극적으로 해결
- ② 사회갈등과제를 지역 주민의 자율적 선택에 의하여 해결한 모델 제시
- ③ 장기간의 정책 실패에 대한 불신 해소, 정부에 대한 신뢰회복의 전기

산업부/원자력정책포럼 권고안

2012.08

1. 사용후핵연료 관리정책은 투명성과 책임성을 기본으로 관련 절차에 따라 결정한다.
2. 사용후핵연료 관리정책은 **중간저장과 영구처분으로 구분하여** 수립하고, 임시저장은 중간저장을 위한 준비 단계로 간주한다.
3. 사용후핵연료 중간저장 방안을 마련하기 위해 안전, 보안, 회복성, 비용에 대한 각각의 기준을 설정하고, 이를 동시에 충족시키는 범위에서 최적의 방안을 도출한다.
4. 사용후핵연료 중간저장 시설의 건설·운영에 필요한 규제기준을 법제화하고 저장기간 및 절차를 조속히 결정한다.
5. 제253차 원자력위원회에서 제시한 2016년을 사용후핵연료 임시저장의 포화시점으로 본다. **현 시점으로부터 사용후핵연료 중간저장시설의 완료 시점을 산정하고 2024년 이전에 건설을 완료한다.**
6. 사용후핵연료가 임시저장 중인 부지에서 중간저장시설까지 운반되는 과정과 경로, 운반용기에 대해 충분히 검토하고, 기술개발에 조속히 착수한다. 이때 비발전시설에 저장 중인 사용후 핵연료도 포함한다.
7. 사용후핵연료 관리정책 결정의 시급성을 고려하여 조속히 공론화 한다. 이를 위하여 **공론화위원회를 구성한다.**

산업부/원자력정책포럼 권고안

8. 공론화위원회는 사용후핵연료에 대해 정확하게 국민에게 널리 알리고, 사회적 숙의를 바탕으로 최선의 관리방안을 도출하기 위한 의견수렴을 목표로 한다.
9. 공론화위원회 위원은 사용후핵연료 관리 및 사회소통에 관한 학식과 경험이 있는 사람으로 구성하고, 직접적 이해관계자인 원전지역 대표의 참여를 원칙으로 한다.
10. 공론화위원회는 사용후핵연료 논의의 효율성을 확보하기 위한 중간저장을 핵심 의제로 다루되, 다른 관리방안에 대한 논의를 제한하지 말아야 한다.
11. 공론화위원회는 사용후핵연료 관리문제에 대한 인식을 공유하고, **건식임시저장시설 설치**, 중간저장 방법, 중간저장 부지선정 절차와 제도, 향후 정책 추진 일정 등에 대해 논의한다.
12. 사용후핵연료 관리정책과 관련하여 **지역주민과 미래세대가 감수해야 하는 사회적 부담에 대해 국민이 공감할 수 있는 수준에서 보상 또는 지원한다.** 이에 관한 세부사항은 공론화위원회에서 논의한다.
13. 사용후핵연료 관리정책 공론화의 통합성, 독립성, 투명성을 고려하여 공론화위원회의 지위를 격상시킨다. 공론화위원회의 원활한 운영을 위해 범정부 차원의 지원책을 마련한다.
14. **사용후핵연료 관리정책을 결정하기 위한 주요 사항을 법률로 정하고, 관련 제도를 정비한다.**

한 · 미원자력협정 개정

현행 협정을 2016년 3월로 2년 연장

◆ 2010년 개정협상 당시의 목표

- 파이로프로세싱 기술개발 등 사용후핵연료의 효과적인 관리
- 원전연료의 안정적 공급
- 원전 수출경쟁력 재고

◆ 재협상에서의 미국측 입장

- 핵연료주기기술의 이전과 협력에 대해 차별적 접근
- 한국의 원자력 활동에 대한 미국의 영향력 유지
- 핵주기 관련 한국의 원자력 활동이 타국에 미치는 영향 최소화
- 한국 입장을 감안 덜 민감한 분야는 적극 협력

한 · 미원자력협정 개정협상을 위한 과제

- ◆ 농축재처리에 대한 우리 입장 재정립 필요
 - 국내 독자건설, 다자농축시설 국내건설
 - 해외농축시설 지분참여, 농축기술의 블랙박스 도입
- ◆ 파이로프로세싱도 관련기관 단일 입장 정리로 대외 협상력 강화
- ◆ 정부차원에서 원자력의 평화적 이용과 핵비확산 원칙을 재확인하고 국민적 합의 도출 노력
- ◆ 총력 원자력 외교체계 구축 (1988년 일본의 미 · 일 원자력협정 개정 사례)

일본 무쓰시 사용후핵연료 중간저장시설 사례

무쓰 중간저장시설

◆ 사업 추진 경위

- 2001년 무쓰시 현지 조사 착수
- 2005년 10월 무쓰시에서 중간저장시설 부지 최종 승인
- 2005년 11월 재순환연료저장회사(Recyclable Fuel Storage Co.) 설립
- 2010년 기초공사 착수
- 2013년 8월 완공

◆ 시설 개요

- 용량 : 1차 3,000 톤(최종 5,000 톤으로 증설 계획)
- 운영기간 : 50 년 (저장시설 및 저장용기)
- 저장방식 : 건식저장방식 (Metal Cask)

일본 무쓰시 사용후핵연료 중간저장시설 사례



무쓰 중간저장시설 전경

일본 무쓰시 사용후핵연료 중간저장시설 유치전략

- ◆ 유치 지역에서의 실질적 지역 지원금 (무쓰시 1년 예산의 20%)
- ◆ 지방의회의 지지확보로 주민 투표를 실시하지 않음
- ◆ 한정적인 운용기간의 홍보 (50년 한정의 운용기간 홍보)
- ◆ 단순 저장시설의 의미 강조 (저장용기를 보관하는 창고개념 강조)
- ◆ 입지지역 발전의 청사진 제시
 - 우수교육시설, 병원 등 복지시설 등 체감형 복지 강조
- ◆ 입지관련 민간위원회 중심의 활동 등 지역주민 수용성 증대노력 수행

일본 무쓰시 중간저장시설 유치사례의 시사점

- ◆ 원자력의 사회적 수용 여부는 **정치과정에서 풀어야 될 문제.**
- ◆ 수용문제를 해결하기 위해서는 적정규모의 지역지원이 필수
 - 경주 중저준위 부지선정에 이미 상당한 지역 지원이 이루어졌음
- ◆ 사회적 수용을 위해서는 한국 현실에 맞는 방안의 개발이 필수
[경쟁적 주민투표, 체감형 복지, 적정규모의 재정지원 등]
- ◆ 항구적 고용창출, 우수 교육기관 유치, 병원 등 복지시설 지원 등 지역발전에 대한 청사진 제시.

제 언

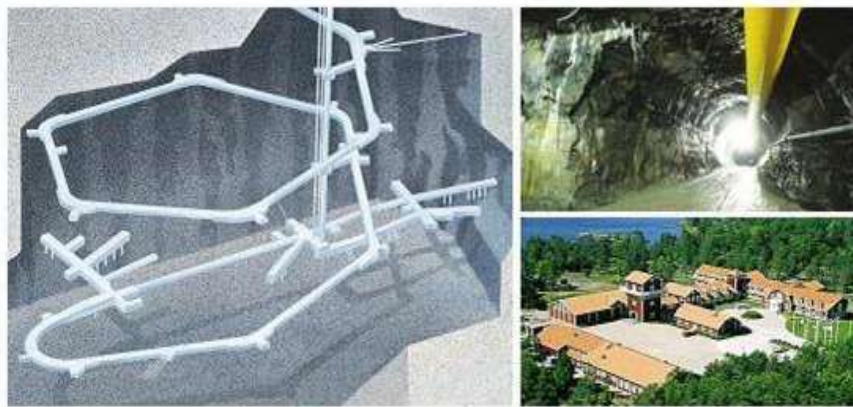
1. 사용후핵연료를 직접 처분하든 재활용하든 중간저장은 필수적이므로 안전성을 고려 건식 저장으로 조속 추진 추진방안

- 원자력산업 전반에 대한 국민적 신뢰 조성
- 최상의 기술적 안전을 추구하여 사회적 수용성 확보
- 지역 여건을 감안 체감형 복지 정책 개발
- 투명한 절차와 경쟁적 선정 방식으로 후유증 제거
- 사업추진 조직, 입지지역 지원, 안전 · 관리 기준 등을 담은 특별법을 2014년 상반기 제정, 2015년 후보지 선정, 2023년까지 완공

※최종처분장 건설 운영에 대한 정부 계획도 함께 제시

제 언

2. 사용후핵연료는 장기적으로 직접 처분이든 재활용이든 최종처분장이 필요하므로 지금부터 심지층 처분에 대한 R&D를 적극추진



스웨덴 Aspo 지하연구시설



일본 지하 처분연구시설



벨기에 지하 처분연구소(HADES)



프랑스 Bure 지하연구소 (ANDRA 정보 인용)