

일본의 사용후핵연료 중간저장시설에 관한 고찰 -무쓰시 리사이클연료비축센터-

정미선, 김성기, 고원일

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

miseon@kaeri.re.kr

1. 서론

원자력 발전소 부지내에 임시저장하고 있는 사용후핵연료는 2016년에 고리 발전소 저장시설부터 포화될 전망이다. 따라서 우리나라는 중간저장 시설을 건설하여 사용후핵연료를 관리하거나 발전소 부지내 중간저장시설을 확보하여 사용후핵연료를 관리해야 하는 상황에 직면하고 있다. 이러한 상황 하에서 일본 아오모리현 무쓰시의 사용후핵연료 중간저장 시설의 관련정보는 우리나라가 해결해야 할 사용후핵연료 중간저장시설문제에 큰 도움이 될 수 있을 것이다. 따라서 본 논문에서는 일본의 사용후핵연료 중간저장시설인 리사이클연료비축센터의 건설 경위 및 저장용량 등에 대해 기술하였다.

2. 본론

2.1 일본의 방사성폐기물 현황

일본은 방사성폐기물을 방사성준위의 고저, 포함된 방사성물질의 종류에 의해 고준위와 중저준위로 구분하였다. 소각할 수 있는 중저준위 방사성 폐기물은 소각하여 양을 줄이고 그 외의 소각할 수 없는 것은 고형화하여 드럼통에 밀폐한 후 발전소 내 저장소에 안전하게 관리하고 있다. 그리고 고준위 방사성폐기물은 유리 고형화 하여 양을 줄이고 30년~50년 동안 냉각 하고 있으며, 각 원자력발전소 부지 내 사용후핵연료 저장량은 Table 1과 같다.

2.2 중간저장시설의 필요성

일본은 사용후핵연료를 재활용할 수 있는 유용한 자원으로 인식하고 있다. 따라서 일본에서는 다양한 핵연료주기의 기술성 및 경제성을 검토하고 있다. 일본에서 운전중인 원자로는 총 54기로서 세계 원자력발전량의 약 36%를 차지하고 있다. 현재 사용후핵연료 발생량은 약 900

~100tU/년으로써 록카쇼 재처리공장의 재처리량인 800tU/년을 상회하기 때문에 재처리하기 까지 중간저장시설이 절실히 필요하다. 따라서 무쓰시 세키네하마 부근에 리사이클연료비축센터를 설립하게 되었다.

Table 1. Storage capacity of spent fuel in NPP.

전력회사	전력소 명	1로심 (tU)	1코체분 (tU)	사용후핵연료 저장량 (tU)	관리용량 (tU)
홋카이도 전력	도마리	170	50	340	1,000
도호쿠 전력	오나가와	260	60	360	790
	히가시도오리	130	30	60	230
도쿄전력	후쿠시마 제1	580	140	1,760	2,100
	후쿠시마 제2	520	120	1,060	1,360
	카시와자키 카리와	960	230	2,190	2,910
추부전력	하마오카	410	100	1,080	1,740
호쿠리쿠 전력	시카	210	50	110	690
간사이 전력	미하마	160	50	350	680
	타카하마	290	100	1,120	1,730
	오오이	360	110	1,320	2,020
주고쿠 전력	시마네	170	40	370	600
시고쿠 전력	이카타	170	60	540	930
큐슈전력	겐카이	270	100	740	1,060
	센다이	140	50	830	1,290
일본 원자력 발전	쓰루카	140	40	550	860
	도카이 제2	130	30	370	440
총계		5,070	1,360	13,150	20,410

2.3 리사이클연료비축센터의 설립경위

일본은 전력회사가 아닌 정부와 지방자치, 특히 해당 지역이 중심이 되어, 중간저장시설에 관한 전문가회의 외에 시민 설명회, 현민(縣民)설명회, 현민(縣民)의 의견을 듣는 공청회 등 주민들이 중간저장 시설을 이해할 수 있도록 무쓰시와 아오모리현의 적극적인 활동이 있었다[1]. 리사이클연료비축센터의 설립 경위는 Table 2와 같다.

Table 2. Process for the construction of an interim storage facility.

2000년 6월	원자로 등 규제법 일부 개정 시행
2000년 11월	무쯔시 리사이클연료비축센터 입지에 관한 기술조사 의뢰
2001년 1월	무쯔시내에 무쯔조사소 개설
2003년 4~5월	무쯔시에서 중간저장시설에 관한 전문가회의 개최
2003년 6월	무쯔시 스키야마시장, 시의회에서 유치 표명
2003년 7월	무쯔시 입지요청 수령
2004년 2월	아오모리현과 무쯔시에 대해 리사이클연료비축센터의 부지협력 요청 및 사업개요 공표
2005년 10월	아오모리현, 무쯔시, 도쿄전력과 니혼전력의 부지선정에 관한 협정 체결
2005년 11월	리사이클연료저장 주식회사 설립
20010년 8월	공사 개시(착공)

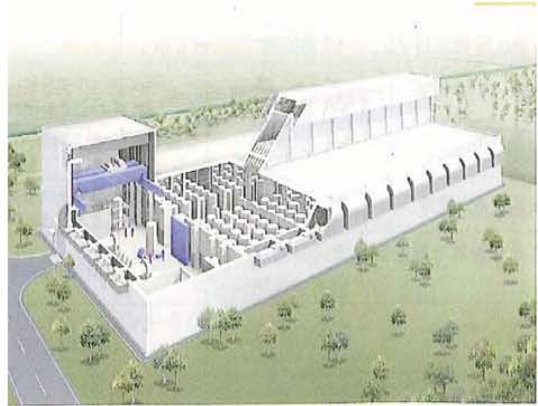
2.4 리사이클연료비축센터의 저장용량

일본 원자력발전소의 사용후핵연료 연간 발생량은 동경전력이 500톤, 일본원자력발전이 100톤이며, 각 발전소에서 핵연료 재처리공장으로 사용후핵연료를 반출하는 양은 각각 300톤과 200톤이다. 향후 20년간 동안의 사용후핵연료 발생량을 고려하였을 때, 리사이클연료비축센터의 최종 저장량은 도쿄전력 4,000톤, 일본원자력발전 1,000톤으로써 총 5,000톤에 이를 것으로 추정된다[2]. 시설의 사용기간과 캐스크 저장용기의 저장기간은 최장 50년간으로 정하고, 늦어도 조업 개시 후 40년이 되기 전까지 저장한 사용후핵연료의 처리 또는 처분방안을 결정한다. 시설은 Fig. 1.과 같이 1동과 2동으로 구성되어 있으며, 3,000톤을 1동에 수용할 계획이다. 또한 사용후핵연료의 저장은 수송·저장겸용의 금속캐스크를 사용할 예정이다.

3. 결론

일본은 후쿠시마 원전사고 이후에 원자력발전량을 감소시킬 정책을 논의하고 있다. 따라서 지금까지 원자력발전소에서 발생된 사용후핵연료를 재처리하여 핵연료의 원료로 재활용하거나 처분해야 한다. 이를 위해 사용후핵연료 중간저장시설

을 건설하여 사용후핵연료를 안전하게 관리할 수 있는 기반을 구축하였다. 본 논문에서는 일본의 중간저장시설의 확보 전략에 대한 정보를 기술하였다. 이러한 정보는 아직 중간저장시설에 대한 대안이 정립되지 않은 우리나라에 사용후핵연료 중간저장시설 건설과 관련하여 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.



(폭) 약 60m x (안길이) 약 130m x (높이) 약 30m (3,000톤 규모의 경우)

Fig. 1. Aerial view of spent nuclear fuel storage center.

4. 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 원자력증강기 연구개발비의 지원으로 수행하였습니다.

5. 참고문헌

- [1] 김경민, 일본 원자력 정책의 PA (Public Acceptance) 연구-핵폐기물 중간저장시설에 대한 일본 아오모리현 무쯔시 사례 CASE STUDY-.
- [2] 리사이클연료저장 주식회사 「原子力發展所「中間貯蔵施設」建設と課題への取組み」.