

일본 저준위폐기물저장센터의 안 전 조 사 개 요

일본 과학기술청은 일본원연산업 저준위 방사성폐기물 저장센터 (저장능력 : 당면20만톤, 최종300만톤)의 「폐기물매설사업허가신청서」에 대한 안전심사결과 안전상 문제가 없다고 결론내리고 원자력안전위원회에 재검토를 의뢰했는데, 앞으로 안전위 주최로 공청회가 개최될 전망이다. 다음은 과기청에 의한 행정청조사의 개요이다. (편집자주)

지반의 지지력은 충분

입지조건으로서 폐기물처리시설의 부지 및 그 주변에서 큰 사고의 원인이 되는 사상이 발생하리라고는 생각할 수 없을 것, 또 만일 사고가 발생했을 경우에 그 영향을 확대하는 사상도 적을 것이 요구된다. 더우기 시설의 설계 및 선량당량의 평가에 사용되는 자연 환경 및 사회환경에 관한 조사결과와 타당성에 대해 검토할 필요가 있다.

부 지

사업소는 청삼현 하북반도 남부 상북부 육개소촌 대석평의 표고 30~60m의 구릉지대에 있으며, 남쪽은 미박소와 면해 있다. 사업소의 부지면적은 약 340만㎡이다. 매설설비는 부지의 중앙에서 약간 북쪽 장소의 지표면을 굴착하여 표고 32~26m(현조성면하 약14~19m)에 부지의 거의 중앙 부근에 관리건물이 설치된다. 부지경계까지 거리중 최단의 것은 매설설비의 북쪽 방향 190m이다. 부지는 법령으로 규제되는 주변감시구역의 설정에 충분한 조건을 갖고 있는 것으로 판단된다.

지 반

지반에 관해서는 부지의 지질 등에 대해 문헌조사, 공중사진판독, 지표지질조사, 매설설비군 설비 위치 및 그 부근의 지질조사 등을 실시하고 있다. 공중사진판독 결과 등에 의하면 매설설비군 설치위치 및 그 부근과 관리건물 설치위치 및 그 부근에서는 변위지형이 확인되지 않았고, 또한 점차 미끄러져 가는 지형과 함몰이 발생한 흔적이 있는 곳도 확인되지 않았다. 매설설비군 설치위치 및 그 부근에서는 f-a단층, f-b단층이라 부르는 두개의 단층이 확인되었는데, 양단층 모두 9~10만년 이전에 퇴적되었다고 생각되는 단구퇴적층에 범위를 주지 않는다.

매설설비군 설치위치로 확인되는 f-b단층은 경사가 70°~80°로 고각도인 점, 단층면을 따라 약층이 인정되지 않고 단층면이 유착해 있는 점, 단구퇴적층에 변위를 주지 않는 점에서 지지지반의 안정성에 영향을 주는 것은 아니라고 판단된다. 이상의 조사내용에 대해서는 트랜치조사, 시추관찰 등 현지조사도 실시하여 확인

한 결과 타당한 것이며, 또 매설설비군 설치위치 및 그 부근의 지반에는 매설설비에 영향을 주는 성상 등이 확인되지 않아 안전확보상 지장이 없는 것으로 판단된다. 따라서 중부층은 매설설비에 의한 하중에 대해 충분한 지지력을 갖고 있다고 판단되며, 또한 매설설비는 설치방법 등에서 설치심도에 따른 하중이 설치 전후에 큰 차이가 없어 침하가 문제가 되는 것은 아니다. 이상의 실험은「일본공업규격」등에 준거하여 실시하고 있으며, 매설설비의 지지지반은 충분한 지내력을 갖고 있기 때문에 안전확보상 지장이 없는 것으로 판단된다.

8할이 시멘트고화드림

폐기물매설을 하는 방사성폐기물은 원자력발전소에서 발생하는 방사성폐기물과 본 저장시설의 조업에 따라 부수적으로 발생하는 방사성폐기물을 시멘트, 아스팔트 또는 불포화 폴리에스테르수지로 용기에 균일하게 고형화한 것으로서 8할 이상이 시멘트로 고형화한 것이다. 폐기물매설을 함에 있어 고려하고 있는 주요한 방사성물질의 종류는 폐기체 수송까지의 경과기간, 선량당량평가에의 기여 등 관점에서 선정되고 있는데 타당한 것으로 판단되며, 또 그 총 방사능량은 타당한 것으로 판단한다.

폐기물매설지는 원자력안전위원회가 결정된「방사능 폐기물매설 안전심사의 기본적 지침」(1988년 3월)에 따라 단계관리로서 제1단계, 제2단계 그리고 제3단계를 설정하여 관리하기로 하고, 그 변경예정시기를 다음과 같이 설정하고 있다. 제1단계의 종료예정시기는 매설개시 후 10년경과하여 15년이내의 사이로 하고, 제2단계의 종료예정시기는 제1단계 종료후 30년으로하며, 제3단계의 종료예정시기는 제1단계 종료후 300년으로 한다. 이상의 단계관리에 관한 보안을 위해 강구해야 할 조치의 변경예정시기는 타당한 것으로 판단된다. 또 피폭관리의 관점에서 실시하는 관리의 기간은「기본적인 지침」에 유의한 기간의 기준으로 나타나 있는 기간에 합치하고 있으며, 타당한 것으로 판단된다.

수침입 방지대책

매설설비는 제1단계에서 방사성물질을 폐기물 매설지의 한정된 구역에 폐쇄시키는 기능을 갖는 설계인점, 더우기 복토 및 주변토양 등이 제2단계 이후에서

방사성물질의 생활환경에의 이행을 억제하는 기능을 갖는것이 요구된다. 또 액체 폐기물을 내장하는 기기들은 액체상태 방사성물질의 누수방지와 부지 밖으로 관리받지 않은 방출의 방지를 고려한 설계여야 한다고 되어 있다. 매설설비는 외형크기가 약24m×약24m, 높이 약6m의 철근콘크리트구조로서 충분한 지내력을 갖고, 투수성이 적은 지층을 굴착하여 설치된다. 매설설비의 외주간막이설비 및 덮개는 지진력, 자중, 토압 등의 하중에 대해 충분한 구조상의 안전성을 갖도록 설계한다. 매설설비는 내부간막이설비에 의해 16개의 구획으로 나누어지며, 폐기체 정지후에는 시멘트계 충전재로 구획내를 충전시킨다.

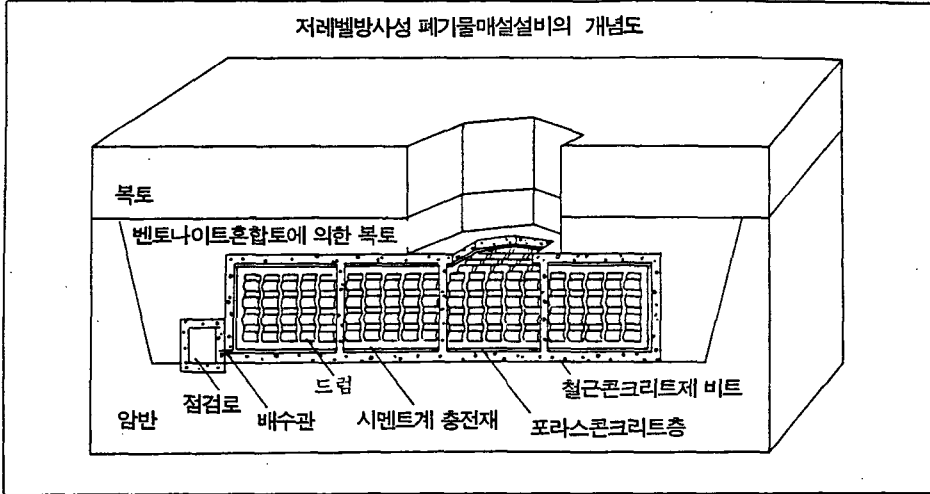
또 매설설비의 외주간막이설비 및 덮개로 지하수가 침입했을 경우라도 그 물이 폐기체에 도달하지 않고 배수될 수 있도록 배수. 감시설비를 설치하고, 또 외주간막이설비 및 덮개 사이에는 시멘트계 충전재층이 설치되고, 충분한 시공관리가 된다.

한편 액체폐기물 처리설비 등은 누수되기 어려운 구조로 하여 만일의 외부누수 방지를 위해 독을 만드는 등의 대책이 강구된다. 그리고 이 시설은 주로 용기 속에 시멘트등으로 고형화된 방사성폐기물을 취급하는 시설이기 때문에 방사성물질의 비산 또는 누수가 어렵다. 따라서 폐쇄기능에 관한 설계는 타당한 것으로 판단된다. 또 매설설비의 상면 및 측면에는 토사 등을 굳히면서 주변의 토양 등과 비교하여 투수성이 커지지 않도록 복토하는데, 그 복토의 두께는 매설설비 상면에서 6m 이상이 된다. 이 중 매설설비 설치지반에서 매설설비 상면 2m까지 사이의 복토는 토사에 벤토나이트를 혼합하여 투수계수가 10^{-7}cm/초 정도가 되도록 시공한다. 따라서 복토는 방사성물질의 생활환경에의 이행을 억제하는 기능을 갖는 것으로 판단된다.

폐기체검사설치를 자동화

폐기물매설시설은 직접감마선과 스카이사인감마선에 의한 일반대중이 받는 선량당량을 합리적으로 달성될 수 있는 한 낮게 하도록 방사선차폐가 되어 있을 것, 그리고 방사선업무종사자 등의 작업조건을 고려하여 적절한 방사선차폐와 환기등이 되어 있을 것이 요구된다. 관리건물은 직접감마선 및 스카이사인감마선에

저레벨방사성 폐기물매설설비의 개념도



의한 사람의 주거 가능성이 있는 부지경계 밖의 일반 대중이 받는 선량당량을 합리적으로 달성할 수 있는 한 낮게 하도록 차폐설계가 이루어진다. 또 방사선업무 종사자가 불필요한 방사선을 받는 것을 방지하기 위해 출입빈도, 체재시간 등을 고려한 차폐구분에 의해 차폐설계가 된다.

더우기 환기공조설비는 관리구역계와 비관리구역계로 구분하여 급배기할 수 있도록 설계된다. 폐기체 취급설비 및 폐기체 검사설비는 방사선업무종사자가 불필요한 방사선을 받는 것을 방지하는 관점에서 자동화, 원격화 등이 시도된다. 매설설비는 일반대중, 방사선업무종사자 등이 받는 외부방사선에 관한 선량당량의 감소관점에서 충분한 차폐두께이다. 폐기체의 정치작업에서는 매설설비의 북측측면 및 최상면에서 표면의 선량당량이 2m Sv/h를 넘지 않는 폐기체를 정착하며, 폐기체 320개를 표준적인 1일의 작업단위로 하여 매설설비의 개구부를 제한함과 동시에 덮개를 설치할 때까지의 임시뚜껑이 설치된다. 더우기 폐기체 정치종료후 제1단계 종료시까지 매설설비의 상부에 차폐성능상 충분한 두께의 벽토를 덮는다. 이상의 설계 등을 고려한 이 시설에 기인한 부지경계 밖 일반대중의 외부방사선에 관한 선량당량의 평가치는 충분히 낮은 선량당량으로 되어 있다.

피폭선량은 충분히 낮다.

제1단계, 제2단계 그리고 제3단계를 통해 일반 대중

에 대한 선량당량 평가결과가 최대로 되는것은 이 시설에 일시저장 및 매설되는 방사성물질에 의한 평가경로의 연간 약0.027m Sv(2.7mrem) 이고, 이것과 접할 가능성이 있는 다른 평가경로를 고려해도 해당경로에서의 기여는 상당히 적기 때문에 이 시설의 설계는 기본적으로 나타나 있는 합리적으로 달성할 수 있는 한 낮아지는 설계로 되어 있다고 판단된다. 그리고 선량당량 평가경로에 대해 신청자와는 별도로 평가를 하여 그 타당성을 확인했다. 또 환기공조설비에서 방출되는 액체폐기물속의 방사성물질에 의한 평가와 이 시설에 일시저장 및 매설되는 방사성물질에 의한 평가에서는 모두 그 선량당량이 최대가 되는 평가지점은 부지경계와 주변감시구역 경계가 거의 일치한 지점이므로 주변 감시구역경계 밖에서 선량당량은「선량당량고시」에 정한 실효선량당량의 한도(연간 1mSv)를 충분히 하회할 것으로 판단된다.*