

[별표]

**방사성동위원소등 취급에 관한 방사선안전보고서 세부 작성지침(제5조 관련)**

항목	기술사항	기술요령
1. 시설개요 가. 사업주체 및 대상	1) 사업주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 등기부등본 또는 사업자등록증에 등재된 방사성동위원소등 생산·판매·사용 또는 이동사용기관의 명칭, 주소, 대표자명을 기술한다.</li> <li>○ 사업주체의 방사선취급 경험, 안전관리를 위한 기술인력 보유현황을 기술한다.</li> </ul>
	2) 사업소의 명칭 및 위치 3) 사업의 목적 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사선을 취급하고자 하는 사업소의 명칭 및 주소를 기술한다.</li> <li>○ 사업의 개요에 대하여 설명하고 방사선을 취급하는 목적, 필요성 및 기간에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 중수소를 이용한 핵융합 실험장치(이하 “핵융합실험장치”라 한다.)의 경우에는 연구목표를 기술한다.</li> </ul>
나. 시설개요	1) 시설 설치장소	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업소를 중심으로 한 지도(별첨1)*를 첨부하고 사업소를 표시한다.</li> </ul>
	2) 시설의 배치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업소 전체의 평면도(별첨2)*를 첨부하고 방사선관리구역과 사용시설·생산시설·분배시설·저장시설·보관시설·처리시설 및 배출시설(이하 “사용시설등”이라 한다)의 배치계획을 표시한다.</li> </ul>
	3) 시설의 구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용시설등의 세부 구조(상·하층 및 전·후·좌·우 등 인접구역 포함)를 척도가 표시된 도면(별첨3)*과 함께 설명하고, 배수 및 배기설비 등 주요설비의 위치, 설치개요, 설치방법 및 재질에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 핵융합실험장치의 경우에는 토카막, 가열 및 전류발생장치, 진단장치, 보조장치에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	4) 방사선원의 규모 및 용량	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취급하고자 하는 방사선원의 종류, 수량 및 용량에 대하여 기술한다.</li> </ul>
2. 시설주변의 환경 가. 시설주변	1) 지리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업소 주변의 중요한 지형지물에 대하여 기술하고 지도(별첨1)*로 표시한다. 사업소와 인접한 학교, 시장, 백화점 등 대중이용시설에 대하여 설명한다.</li> </ul>
	2) 사회환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사능을 하수 방출하고자 하는 경우 하수의 경로에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 직접 방사선 또는 방사능 방출 영향권내의 주민 분포 및 유동인구 특성에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사능의 환경 방출이 예상되는 경우에는 영향권내의 토지이용, 농축수산물 생산 현황을 기술한다.</li> <li>○ 사업소와 인접한 교통망 및 시설, 소방도로 등을 지도(별첨1)*에 표시하고 설명한다.</li> <li>○ 사업소를 관할하는 경찰관서와 소방서의 위치와 거리에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 인접한 지역에 폭발성, 인화성 물질을 취급하는 시설의 현황에 대하여 기술한다.</li> </ul>

항목	기술사항	기술요령
나. 시설주변의 작업환경의 특성	1) 사람의 접근 가능성 2) 시설주변의 인원	○ 사업소 내외에서 방사선에 의한 영향이 미칠 수 있는 장소에 대한 사람의 접근가능성에 대하여 기술한다. ○ 사용시설등의 현장에 접근하여 피폭할 수 있는 집단의 예상규모를 유형별로 구분하여 기술한다.
다. 부지의 특성		○ 핵융합실험장치의 경우에는 해당시설의 부지특성을 기술한다.
<b>3. 운영계획 개요</b>		
가. 사업추진계획	1) 시설의 설치 계획 2) 방사선의 구매, 생산 및 판매계획 3) 인력계획	○ 시설의 설치계획에 대하여 기술한다. ○ 사업목적에 따른 방사선원 구매 및 배치계획을 설명한다. 생산 또는 판매기관의 경우에는 생산 또는 판매하고자 하는 방사선원별 구매, 생산 또는 판매계획에 대하여 기술한다. ○ 방사선안전관리 인력, 방사선작업 종사자 인력 등의 확보 및 초기 훈련계획에 대하여 기술한다.
나. 취급계획	1) 취급, 저장수량 2) 방사선 취급 계획	○ 방사선원의 종류별로 최대 및 연간 취급, 저장수량에 대하여 기술한다. ○ 종사자의 월간 방사선작업시간, 방사선발생장치의 월간 가동시간 등 방사선작업시간을 추정하여 기술한다.
다. 품질보증계획		○ 핵융합실험장치의 경우에는 시설의 건설 및 운영에 대한 품질보증계획을 기술한다.
<b>4. 방사선원의 특성·위치 및 종류·수량 등</b>		
가. 선원의 제원 및 특성	1) 방사선원의 형태 2) 방사선원의 특성	○ 밀봉선원, 방사성동위원소를 내장한 기기(이하 “방사성동위원소 내장기기”라 한다), 방사선발생장치의 경우에는 제작사, 모델, 핵종, 방사능 또는 출력, 외형에 대하여 기술한다. ○ 개봉선원의 경우에는 핵종, 물리·화학적 상태에 대하여 기술한다. ○ 방사선발생장치의 경우에는 방사선 스펙트럼, 조사빔 선량률, 누설선량률에 대하여 기술한다. ○ 방사성동위원소 내장기기의 경우에는 표면선량률, 조사빔 선량률에 대하여 기술한다. ○ 핵융합실험장치의 경우에는 부수적으로 발생하는 방사선의 종류, 수량 및 특성에 대하여 기술한다. ○ 대형방사선발생장치의 경우에는 방사화 특성 및 관리에 대하여 다음과 같은 내용을 기술한다. - 방사화가 예상되는 지점 및 구조물 등 대상을 구분하고 예상되는 방사화 과정, 생성 핵종 및 방사선학적 특성에 대하여 기술한다. - 시설의 운영기간 동안 예상되는 방사화 정도를 평가하고 그 결과를 기술한다. - 시설의 운영기간 동안 방사화의 수준을 감시할 수 있는 방법에 대해서 기술한다.
나. 선원의 안전장치		○ 방사성동위원소 내장기기 및 방사선발생장치의 경우에는 차폐, 셔터, 시건장치, 인터록, 경고등, 표지

항목	기술사항	기술요령
		<p>등 고유의 자체 안전장치에 대하여 기술한다.</p> <p>○ 밀봉선원의 경우에는 재료 및 두께 등 강도에 대하여 기술한다.</p> <p>○ 방사성동위원소 내장기기의 경우에는 방사성동위원소의 밀봉여부, 방사성동위원소에의 접근방지구단(분해방지 장치)에 대하여 기술한다.</p> <p>○ 핵융합실험장치의 경우에는 부수적으로 발생하는 방사선의 안전관리를 위한 방법에 대하여 기술한다.</p>
다. 선원의 위치		○ 게이지와 같이 선원이 공정의 특정 위치에 장착되는 경우에는 그 위치를 표시(별첨3)*하고 온도, 습도, 진동, 충격 등 주변환경 조건에 대하여 기술한다.
<b>5. 안전시설 및 계통 개요</b>  가. 안전시설 및 계통의 종류·제원·성능	1) 차폐          2) 시설 안전장치          3) 배기설비 및 배수설비	<p>○ 시설의 차폐설계 및 설치방법에 대하여 기술하고 차폐 후방에서의 예상선량률이 기준에 만족함을 입증한다.</p> <p>○ 핵융합실험장치의 경우에는 차폐체의 성분 및 사양에 대하여 기술하고 예상선량률이 기준에 만족함을 입증하는 방법에 대하여 설명한다.</p> <p>○ 인터록, 시건장치, 경보장치 등 방사선안전을 위한 설비 및 계통을 종류별로 개요·구성·성능·특성 및 설치방법을 기술하고 계통도(별첨4)*를 첨부한다.</p> <p>○ 핵융합실험장치의 경우에는 다음의 위험도에 대하여 평가하고 그 결과를 기술한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진공용기의 파손</li> <li>- 가압중 진공용기의 연결배관의 파손</li> <li>- 고전압 위험도</li> <li>- 화재 및 폭발</li> <li>- 자기장에 의한 생물학적 위험도</li> <li>- 초전도 자석의 자기력 관련위험</li> <li>- 극저온 위험 및 화학적 위험 등</li> </ul> <p>○ 사용시설등 내부에서 공기오염이 예상되는 경우에는 공기중 농도를 기준치 이하로 유지할 수 있는 공기공급 및 정화계통에 대하여 기술한다.</p> <p>○ 대기 또는 하수로 방사능 방출이 예상되는 경우에는 방출량을 기준치 이하로 관리하기 위한 설비(필터, 지연조 등)의 설계개요, 설치 및 관리방안에 대하여 기술한다.</p>
나. 경보 및 표시		○ 방사선이나 방사능의 위험에 대한 주의를 환기하기 위한 경보시스템 및 표시(주의사항 포함)체계에 대하여 기술한다.
<b>6. 방사선 취급방법 및 방사선안전관리계획</b>  가. 방사선 취급방법		○ 방사성동위원소나 방사선발생장치의 공정상 생산·사용원리 또는 방법에 대하여 기술한다.

항목	기술사항	기술요령
나. 방사선안전관리 계획		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생산·사용방법이 복잡한 경우에는 생산·사용절차의 개요에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 핵융합실험장치의 경우에는 부수적으로 발생하는 방사선의 발생원리에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 핵융합실험장치의 경우에는 사용절차서를 별도로 제시한다.</li> </ul>
	1) 조직 및 책임	○ 방사선의 안전한 취급을 위한 책임 및 업무체계에 대하여 기술한다.(필요시 조직도 첨부)
	2) 방사선방호 정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자의 방사선방호에 관한 전문적인 기술·행정사항에 자문하고 담당할 방사선관리조직(방사선안전관리자 및 방사선관리 담당)에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 대단위사업, 방사성동위원소 생산기관 및 개봉선원 사용기관의 경우에는 최선의 방사선방호(ALARA)를 달성하기 위한 방침을 제시한다.</li> <li>○ 핵융합실험장치의 경우에는 ALARA이행계획을 별도로 기술한다.</li> </ul>
	3) 선원관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사선원의 도입통제, 현황유지 체계 등 재고관리계획에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사성동위원소 내장기기의 경우 선원의 교체주기 및 교체방법에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사선원의 보안대책과 방사성물질의 저장방법, 폐기 선원의 처리방법에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사선원의 위치, 수량, 안전장치 작동상태, 밀봉유지상태 등 안전점검계획에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사선안전관리를 위한 구역설정(방사선관리구역, 감시구역, 오염관리구역 등)에 대하여 기술하고 해당구역을 지도(별첨1)*에 표시한다.</li> </ul>
	4) 구역관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사선관리구역이 지정되는 경우 출입관리절차 및 출입통제 계획, 표지 등에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방사선관리구역이 지정되는 경우 일상 방사선작업 승인제도 및 절차와 특수 방사선작업 여부 및 승인제도에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 방호장비 및 장구류 확보계획(종류, 수량, 시기)에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 핵융합실험장치의 경우에는 전자기장의 관리를 위한 구역관리의 필요성을 평가하고, 필요하다면 관리계획에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	5) 작업관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사선작업종사자의 등록절차에 대하여 설명하고 예상 종사자 수를 기술한다.</li> <li>○ 개인선량계(정규선량계 및 보조선량계)의 운용계획에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	6) 개인피폭관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 내부피폭 감시필요성의 여부와 감시방법, 비밀봉선원을 취급하는 종사자의 외부(피부)피폭 관리계획에 대하여 기술한다.</li> <li>○ 종사자 건강진단 계획(진단항목 및 주기)에 대하여 기술한다.</li> </ul>

항목	기술사항	기술요령
	7) 오염관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○수시출입자 및 방문자에 대한 관리계획을 기술한다.</li> <li>○핵융합실험장치의 경우에는 종사자의 전자기장 노출 정도를 평가하고 그 제한치와 함께 관리계획에 대하여 기술한다.</li> <li>○방사성동위원소를 생산하거나 개봉선원을 취급하는 경우에는 작업실, 배기설비, 배수설비 주변 등 방사능오염 우려가 있는 구역에 대한 오염발생 억제대책과 오염확산방지를 위한 오염구역설정 및 표지 등 오염관리계획에 대하여 기술한다.</li> <li>○작업대, 배수구 등 오염이 예상되는 주요설비의 제염을 용이하게 하기 위한 구조 및 재료의 타당성에 대하여 기술한다.</li> <li>○오염감시 계획과 측정방법, 제염대책에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	8) 측정장비 및 측정계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>○방사선감시 및 방사능오염관리를 위한 측정장비의 종류(제작사, 모델), 측정범위 및 수량에 대하여 기술한다.</li> <li>○핵융합실험장치의 경우에는 전자기장을 측정하기 위한 장비에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	9) 기록관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○감시측정 계획(측정장소, 측정항목, 주기, 기록, 참조준위 등)에 대하여 기술한다.</li> <li>○측정기기의 교정 및 관리계획을 기술한다.</li> <li>○기록으로 작성하여 비치할 항목(장부유지 항목)에 대하여 기술하고 기록의 보존기간을 제시한다.</li> </ul>
	10) 교육 및 훈련	<ul style="list-style-type: none"> <li>○기록의 확인체계(작성, 검토, 확인 등)에 대하여 기술한다.</li> <li>○방사선 작업종사자, 방사선안전관리책임자 및 보건물리 요원, 일반직원으로 구분한 방사선 안전교육의 방법, 프로그램(시간 및 내용), 교육주기에 대하여 기술한다.</li> <li>○수시출입자 및 방문자를 위한 교육방법, 시간 등 계획에 대하여 기술한다.</li> </ul>
	11) 안전관리규정 및 절차서	<ul style="list-style-type: none"> <li>○안전관리규정 제정계획 및 확정절차에 대하여 기술한다.</li> <li>○방사선안전관리를 위하여 필요한 절차서의 목록과 절차서 작성, 검토 및 승인과정에 대하여 기술한다.</li> </ul>
7. 예상 피폭방사선량의 평가절차방법 및 결과		
가. 종사자 피폭선량	1) 외부피폭	<ul style="list-style-type: none"> <li>○외부피폭에 대하여 주요직무별로 작업장소, 작업시간, 작업방법 등 예상 피폭선량의 평가에 도입된 가정과 선량 산출방법을 기술하고 개인 및 집단의 예상 최대피폭선량에 대하여 평가한다.</li> </ul>
	2) 내부피폭	<ul style="list-style-type: none"> <li>○내부피폭감시의 필요성 여부에 대하여 검토하고 필요하다면 작업실의 예상오염도, 작업시간, 흡입률 등</li> </ul>

항목	기술사항	기술요령
		내부피폭평가에 도입된 가정 및 산출방법을 기술하고 예상 피폭선량에 대하여 평가한다.
나. 주변 인원의 피폭선량		○방사선관리구역 외부에서 시설의 특성을 고려하여 피폭선량 평가가 필요한 지역이 있을 경우에는 그 지역의 용도, 인원 점유도, 누설선량률, 공기오염도 등을 인용하여 안전함을 입증한다.
8. 주변환경에 대한 방사선영향		
가. 배기에 의한 영향		○ 공기공급 및 정화계를 설치하는 경우에는 배기구를 통한 예상 방출농도와 연간 방출량을 핵종별로 추정하여 제시하고 기준치 이하임을 입증한다.
나. 배수에 의한 영향		○ 방사능을 하수 방출하는 경우에는 배수설비의 성능을 고려하여 배수구를 통한 예상 방출농도와 연간 방출량을 핵종별로 추정하여 제시하고 기준치 이하임을 입증한다. ○ 배수를 통하여 방출되는 핵종의 반감기, 화학적 특성 등을 고려하여 하수계에 방사능이 누적될 가능성 여부를 판단하여 기술한다.
다. 직접방사선의 영향		○ 대단위사업 및 핵융합실험장치의 경우에는 차폐 등을 고려하여 인접지역에 미치는 예상 방사선량률을 평가하고 노출시간 등 선량계산에 필요한 가정과 예상 피폭선량을 제시하여 안전함을 입증한다. ○ 핵융합실험장치의 경우에는 방사선이 주변환경에 미치는 영향에 대하여 기술한다.
9. 사고의 위험 및 대책		
가. 사고예측	1) 사고의 종류와 확률  2) 사고의 영향	○ 전체 사용기간 동안 1회 이상 발생할 수 있을 것으로 예상되는 사고의 종류와 발생빈도를 추정하여 기술한다.  ○ 예측한 각각의 사고에 대해 영향을 평가하고 종사자 및 일반인의 예상 피폭선량 등에 대하여 기술한다.
나. 사고대책	1) 비상계획  2) 비상대응 태세의 유지	○ 대단위사업의 경우에는 사고의 확인, 보고, 경보의 전파, 대응팀의 구성, 대응활동계획, 유관기관 협조 계획 등 사고의 수습과 피해의 감소를 위해 필요한 조치를 취하기 위한 비상계획 수립계획에 대하여 기술한다. ○ 사고 발생시 비상계획의 원활한 이행을 위해 필요한 준비(설비, 장비, 통신망, 협조체계 유지와 대단위사업의 경우에는 훈련, 비상계획서 검토 및 보완 등)에 대하여 기술한다.
다. 비상계획		○ 핵융합실험장치의 경우에는 방사선사고를 포함한 비상계획을 수립하여 별도로 제시한다.

항목	기술사항	기술요령
10. 방사성폐기물 발생 및 처리계획		○ 방사성폐기물 분류기준에 대하여 기술한다.
가. 발생원 및 발생량		○ 폐기물발생원을 분류하고 발생원별 폐기물의 종류(고체, 액체, 가연성, 비가연성, 불연성 등), 특성, 발생량을 평가하여 기술한다. ○ 폐기물의 발생량을 최소화하기 위한 노력에 대하여 기술한다. ○ 폐기물의 분리수거계획을 설명하고 고화, 감용 등 자체처리계획이 있다면 기술한다.
나. 수거 및 처리		○ 방사성오염물이 일반쓰레기로 잘못 처리됨을 방지하기 위한 대책에 대하여 기술한다.
다. 처분		○ 계획하고 있는 처분방법에 대해 기술한다. ○ 자체처분계획이 있다면 그 절차에 대하여 기술한다.
라. 시설의 해체		○ 핵융합실험장치의 경우에는 시설의 해체계획서 및 부지의 복원계획을 별도로 제시한다.
11. 종합 결론		○ 종사자 및 일반인의 예상피폭선량을 종합적으로 평가하여 안전함을 설명하고 방사선 안전관리를 위한 제반 조치의 타당성을 요약하여 기술한다. ○ 방사선방호의 최적화를 위한 제언 등 보고서 작성자의 소감을 기술한다.
12. 방사선안전보고서 작성자의 인적사항 및 자격		○ 작성자의 인적사항을 기술한다. - 성명, 직위, 근무처 및 전화번호 ○ 작성자의 자격 및 경력을 기술한다. - 주요경력, 방사선관련 면허 및 자격(번호 기재)
13. 참고문헌		○ 보고서 작성을 위하여 인용한 각종자료를 발행기관, 제목, 발행연도, 페이지 순으로 기술한다.

(주) “\*”의 별첨번호는 신청자가 안전보고서에 첨부하여야 하는 도면의 순서로 동일번호의 도면에 해당사항을 함께 표시하여야 함.