



KR0000537

KAERI/TR-1629/2000

연구로 1, 2호기 폐로를 위한
방사선관리지침

Radiological Control Guide for Decommissioning of
the TRIGA Mark-II, III

한국원자력연구소

31 / 47

M

Please be aware that all of the Missing Pages in this document were originally blank pages

제 출 문

한국원자력연구소장 귀하

본 보고서를 기관고유사업인 “TRIGA 연구용 원자로 폐로 사업”의 안전한 공사를 수행하기 위하여 연구로 1, 2호기(TRIGA Mark-II, II)에 대한 “방사선관리지침”을 기술보고서로 제출합니다.

2000년 8월 22일

연 구 부 서 : TRIGA연구로폐로사업팀

주 저 자 : 이 봉 재

요 약 문

TRIGA 연구로 폐로 사업의 방사선관리는 연구로 1, 2호기 및 부속시설의 제염·해체 과정에서 발생하는 방사성물질로부터 주변시설 및 일반환경의 방사선 안전성과 해체대상시설의 방사선관리구역내에 출입하는 모든 출입자 및 일반인의 건강과 안전을 확보하는데 있다. 이러한 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 해체기간중에 필요한 방사선관리지침이 우선적으로 수립되어야 한다. 따라서 본 보고서가 연구로 1, 2호(TRIGA MARK-II, III)의 제염·해체 공사시의 방사선관리지침서 작성에 활용되길 기대한다.

Summary

The purpose of radiological control for TRIGA Mark-II, III research reactors and facilities at the KAERI Seoul site, which are to be decommissioned, is in minimizing the radiation exposure for workers and in preventing the release of the radioactive materials to the environment. In order to accomplish these goal, the radiological control manual will be prepared during the decommissioning activities. Therefore, it is expected that this technical report can be used in preparing radiological control guide for safety decommissioning of the TRIGA Mark-II, III.

목 차

제 1 장 일반사항	1
제 1 절 방사선관리지침	1
1-11. 방사선관리 정책	1
1-12. 적용범위	1
1-13. 용어의 정의	1
제 2 절 방사선관리의 조직	2
1-21. 조직	2
1-22. 책임	2
1-23. 방사선관리기준	2
1-24. 승인	2
1-25. 방사선관리 업무의 지원	3
제 3 절 방사선관리	4
1-31. 방사선작업의 목표	4
1-32. 방사선관리의 개선	4
제 2 장 피폭방사선량 관리	5
제 1 절 선량한도 및 관리기준	5
2-11. 선량한도	5
2-12. 선량한도의 적용	5
2-13. 개입에서의 선량제한	6
2-14. 관리기준	6
제 2 절 선량한도 관리	7
2-21. 피폭방사선량관리	7
2-22. 외부피폭선량 감시	7

2-23. 외부피폭선량 평가	8
2-24. 내부피폭선량 관리	8
2-25. 내부피폭검사	8
2-26. 내부피폭선량의 공학적 관리방법	9
2-27. 방호용 호흡기 사용	9
제 3 장 방사선 작업	10
제 1 절 작업계획 수립	10
3-11. ALARA 기법	10
3-12. 방사선 작업계획 수립	11
제 2 절 작업관리	13
3-21. 방사선관리자의 임무	13
3-22. 작업책임자의 임무	13
3-23. 방사선관리구역	14
3-24. 방사선관리구역 관리	14
3-25. 방사선작업허가서	15
3-26. 방사선작업허가서의 발급기준	15
3-27. 작업의 수행	16
3-28. 수행중인 작업의 검토 및 확인	17
3-29. 방사선작업의 중지	17
3-30. 작업 후 검토	17
3-31. 비정상 상황	17
3-32. 비정상 상황시의 대응	19
제 4 장 방사성 오염관리	19
제 1 절 관리기준	20
4-11. 오염 관리기준	20
4-12. 장비 및 공기구의 오염 관리기준	20

4-13. 신체 및 관리구역 작업장구 오염관리 기준	20
제 2 절 오염 관리	21
4-21. 출입자 관리	21
4-22. 오염기록 관리	21
4-23. 방사성 오염선원의 최소화	21
4-24. 방사성 오염구역 표지판 설치 및 출입관리	22
4-25. 방사성물질 및 장비관리	23
4-26. 방사성물질 저장구역 관리	23
4-27. 방사성오염 방지	24
4-28. 각종 기기와 공기구의 제염 및 재사용	25
4-29. 관리구역으로부터 비방사성폐기물 처분	25
4-30. 방사성 고체폐기물의 관리	25
4-31. 방사성 액체폐기물의 관리	25
4-32. 방사성 기체폐기물의 관리	26
4-33. 혼합 폐기물	26
제 5 장 방사선측정	27
제 1 절 외부피폭선량 측정	27
5-11. 열형광선량계	27
5-12. 자동개인선량계	27
제 2 절 방사선/능 측정	28
5-21. 측정 단계	28
5-22. 측정 및 감시	28
5-23. 측정 주기 및 기록	30
5-24. 지역 감시	30
5-25. 지역감시기의 운영 요건	31
5-26. 공기중 방사능 감시	31
5-27. 공기시료분석 및 검토	32
5-27. 신체오염 측정	32

5-28. 방사성오염 측정주기	32
5-29. 장비의 교정	33
제 6 장 방사성물질의 관리	34
제 1 절 방사성물질의 분류, 저장 및 관리	34
6-11. 방사성물질의 관리	34
6-12. 방사성물질의 저장	34
제 2 절 방사성물질의 운반	35
6-21. 방사성물질의 운반	35
6-22. 방사성 물질의 표지	35
제 7 장 방사선 교육	36
제 1 절 일반사항	36
7-11. 방사선 교육의 목적	36
7-12. 종사자의 교육	36
7-13. 수시출입자의 교육	36
7-14. 교육 내용	36
7-15 계약자	37
제 8 장 기록	38
제 1 절 일반사항	38
8-11. 일반 요건	38
8-12. 기록 관리 기준	38
제 2 절 피폭기록	38
8-21. 피폭이력	38

8-22. 방사선 기록38

표 목 차

표 2-1. 법적 선량한도 5
표 2-2. 선량관리기준 6
표 3-1. 방사선관리구역 분류기준 14
표 5-1. 단계별 방사선/능 조사 29

제 1 장 일반사항

제 1 절 방사선관리지침

1-11. 방사선관리 정책

이 지침은 원자력법 관련 규정에 따라 한국원자력연구소의 연구로 1, 2호기(TRIGA MARK-II, III) 시설의 폐로사업(이하 “폐로사업”이라 한다.) 수행시 다음의 기본 방침에 의하여 방사선작업자와 일반인에게 방사선 피폭을 최소화하고, 환경으로 방출될 수 있는 방사선/능을 최대한 방지하기 위하여 방사성물질을 취급하는 모든 활동에 적용한다.

1. 개인의 방사선 피폭은 가능한 한 낮게(ALARA) 유지한다.
2. 작업자와 일반인의 피폭은 법적 선량한도 이하로 유지되도록 관리하며 불필요한 방사선 피폭은 허용하지 않는다.
3. 방사선작업에 관련된 연구소의 조직 및 TRIGA 연구로 폐로사업팀의 조직과 개인은 이 지침과 관련 절차에 따라 작업을 수행한다.

1-12. 적용범위

이 지침은 서울 노원구 공릉동에 소재한 TRIGA 연구로 부지내에서 수행하는 모든 방사선 작업에 적용한다. 여기서 기술되지 아니한 사항은 상위규정에 따른다.

1-13. 용어의 정의

이 지침에서 사용하는 용어는 원자력법, 시행령, 시행규칙, 과학기술부령 및 과학기술부 고시 등에서 규정한 정의를 따른다. 위의 법령 등에서 정의하지 아니한 용어에 대하여는 국제방사선방어위원회, 국제원자력기구 등의 정의 또는 과학기술계에서 적용되는 보편적인 정의를 따른다.

제 2 절 방사선관리의 조직

1-21. 조직

TRIGA 연구로 폐로 사업의 방사선관리업무를 효율적으로 수행하기 위하여 TRIGA연구로 폐로 사업책임자(이하 “사업책임자”라 한다.)는 방사선관리조직의 독립성을 유지시켜야 한다.

1-22. 책임

연구로 부지내의 모든 방사선 작업종사자는 이 지침을 준수하여야 하며, 방사선안전에 대한 일차적인 책임은 자신에게 있다.

1-23. 방사선관리기준

1. 폐로사업의 방사선관리절차서 등은 본 지침에 따라 개발 운영되어야 한다.
2. 폐로사업 관련 부서장은 방사선안전에 대한 수행 책임과 권한이 있다.
3. 방사선관리부서장은 방사선안전에 대한 총괄 책임과 권한이 있으며, 방사선작업 수행에 필요한 제반 사항을 관련 부서장 및 감독자에게 요구할 수 있다. 이를 위하여 폐로사업 조직내에 방사선관리담당자를 지명한다.
4. 방사선 작업 부서장은 방사선 작업시 방사선에 대한 주의사항 및 선량검토 절차가 포함된 작업절차서를 작성하여 방사선관리담당자의 검토를 받아 사용하여야 한다.

1-24. 승인

연구로 부지내에서 외부인이 수행하는 모든 활동과 작업은 방사선관리담당자의 별도 승인이 없는 한 이 지침에 따라 수행하여야 한다.

1. 이 지침은 연구소가 수립한 방사선 작업을 수반하는 하부 계약에 포함되며, 구속력을 가진다.
2. 폐로사업조직 또는 외주업자가 이 지침의 요건과 다른 요건을 이행하길 원할 경우에는 방사선관리담당자의 검토 및 승인을 얻기 위해 다른 요건을 서면으로 제출하여야 하며, 검토 및 승인 이전에는 이행할 수 없다.
3. 방사선관리담당자는 이 지침에서 크게 위배된다고 판단될 때는 관련 계약 또는 다른 요건을 취소할 수 있다.

1-25. 방사선관리 업무의 지원

연구소의 방사선관리부서장은 폐로사업의 방사선 안전성을 확보하기 위하여 방사선방호 측면에 필요한 인력, 기기 및 장비를 지원한다.

제 3 절 방사선관리

1-31. 방사선작업의 목표

1. 방사선작업의 목표는 페로사업의 목표에 부합되는 관리 기준치와 실행목표를 수립해야 한다. 실행 목표는 과거 및 현재의 실적을 근거로 현실성 있고, 도전할 수 있는 목표가 되도록 설정하여야 한다.
2. 방사선작업을 수행하는 부서는 목표 달성을 위하여 일련의 조치계획을 수립하고, 수립된 조치계획은 방사선관리담당자의 검토와 사업책임자의 승인을 얻어야 한다. 조치계획의 이행실적과 업무진척 상황은 주기적으로 점검되어야 한다.
3. 현재의 실적과 조치계획에 차이가 발생하면 해당 부서장은 조치계획이 적합하게 수립되었는지 계획대로 실천되었는지를 검토해야 한다.

1-32. 방사선관리의 개선

1. 예상치 못한 피폭, 심각한 피부 오염과 같이 수행상 문제점이 발생하거나 다른 열악한 문제점으로 인하여 방사선관리지침의 적합성을 확인하기 위하여 다음의 추가적인 조치를 취할 필요가 있다.
 - 방사선 관리체계가 적합하지 못할 경우는 개선되어야 한다.
 - 관리체계는 방사선관리절차가 효과적으로 이행될 수 있도록 책임성을 유지하여야 한다.
 - 방사선관리담당자는 방사선작업 개선에 대한 적절한 조치가 취해지고 있는지를 확인하여야 한다.
2. 작업 개선을 위한 수단으로 사용되어야 하는 조치는 다음과 같다.
 - 작업장에서의 추가적인 감독 체계
 - 작업계획의 단축
 - 작업의 연기
 - 방사선관리자의 증원
 - 추가 교육의 수행
 - 방호용구의 확충

제 2 장 피폭방사선량 관리

제 1 절 선량한도 및 관리기준

2-11. 선량한도

연구로 시설의 제염·해체 공사 현장에는 사람에게 피폭을 주는 방사선장, 방사화 물질 및 오염물질 등이 존재한다. 방사선관리구역에 출입하는 방사선 작업종사자 또는 일반인에 대한 피폭방사선량은 원자력법 시행령 제2조 5호에서 정하는 표 2-1의 선량한도를 적용한다.

표 2-1. 법적 선량한도

구 분		방사선작업종사자	수시출입자 및 운반종사자	일반인
1. 유효선량한도		연간 50 mSv를 넘지 아니하는 범위에서 5년간 100 mSv	연간 12 mSv	연간 1 mSv
2. 등가선량한도	수정체	연간 150 mSv	연간 15 mSv	연간 15 mSv
	손, 발 및 피부	연간 500mSv	연간 50 mSv	연간 50 mSv

2-12. 선량한도의 적용

1. 표 2-1에서 “5년간”이라함은 임의의 특정연도부터 계산하여 매 5년씩의 기간(예: 1998~2002)을 말한다. 다만 1998년도 이전의 기간에는 이를 적용하지 않는다.
2. 일반인의 경우 5년간 평균하여 연 1 mSv를 넘지 아니하는 범위에서 단일한 1년에 대하여는 1 mSv를 넘는 값이 인정될 수 있다.
3. 표 2-1에 의한 방사선작업종사자에 대한 유효선량한도를 적용함에 있어서 2002년 12월 31일까지는 동표의 규정에도 불구하고 유효선량한도를 연간 50 mSv를 넘지 아니하는 범위에서 5년간 200 mSv로 한다.
4. 선량한도는 외부피폭선량과 내부피폭선량을 합한 선량으로 한다.
5. 진료를 받기 위하여 피폭되는 선량과 자연 방사선에 의하여 피폭되는 선량은 표 2-1의 선량한도 평가에 포함하지 않는다.

2-13. 개입에서의 선량제한

1. 긴급작업에 종사하는 자나 사고의 진압 등 피해의 확대를 방지하기 위하여 불가피한 작업에 참여하는 자에 대하여는 유효선량은 0.5 Sv, 피부의 등가선량은 5 Sv까지 허용할 수 있다. 다만 인명의 구조를 목적으로 하는 긴급작업에 대해서는 이를 제한하지 아니한다.
2. 작업의 참여는 본인의 동의와 사업책임자의 승인을 받아야 한다.
3. 위의 작업으로 인한 피폭선량은 정상시의 피폭방사선량과 합산하지 않을 수 있다.

2-14. 관리기준

폐로사업 방사선관리의 목표는 성취 가능한 한 낮게(ALARA) 선량한도이하로 개인방사선 피폭을 유지하는 것이다. 이러한 목표 달성을 위해서 정상 작업시의 선량관리기준을 표 2-2와 같이 설정한다. 이는 종사자의 피폭방사선량이 선량한도를 초과하는 것을 방지하기 위하여 설정 운영하는 것이며, 피폭방사선량이 관리기준에 도달한 종사자는 사업책임자의 승인 또는 기타 필요한 조치가 이루어지지 않는 한 그 이상 추가피폭을 받을 수 있는 작업을 해서는 안된다.

표 2-2. 선량관리기준

피폭구분	종사자	수시출입자	일반인
○ 유효선량한도	연간 15 mSv (400 μSv/day)	연간 10 mSv	연간 0.8 mSv ¹⁾
○ 등가선량한도 수정체	연간 90 mSv	연간 12 mSv	연간 12 mSv
피부 및 손, 발	연간 300mSv	연간 40 mSv	연간 40 mSv

제 2 절 선량한도 관리

2-21. 피폭방사선량관리

방사선작업자의 피폭방사선량은 다음과 같이 감시 및 관리되어야 한다.

1. 연간 9 mSv를 초과하여 피폭될 우려가 있는 작업을 할 경우에는 방사선작업책임자가 검토하고 사업책임자에게 보고하며 방사선관리담당자의 허가 및 승인을 받아야 한다.
2. 1항의 기준을 초과하였을 때는 피폭경위 등을 조사하여 재발 방지를 위한 조치를 취해야 한다.
3. 방사선 작업종사자는 작업중에 수시로 자동개인선량계를 확인하여 예상 피폭 방사선량을 초과하지 않도록 하고, 작업후에는 작업중에 받은 선량을 기록하여 본인의 피폭방사선량을 기준치 이내로 관리해야 한다.
4. 고 방사선 구역에서 작업할 경우에는 경보발생 선량계 등을 착용하여 선량관리기준을 초과하지 않도록 해야 한다.
5. 방사선관리담당자는 방사선관리자를 방사선관리 출입통제구역에 배치하여 방사선 작업종사자의 피폭방사선량 및 관련 서류 등을 관리토록 해야 한다.
6. 방사선작업종사자의 피폭방사선량은 기록·관리되어야 하고 개인의 분기별 누계선량은 본인에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 선량관리기준을 초과한 자는 별도 관리해야 한다.
7. 집단선량 관리를 위하여 월간 누계선량을 방사선작업책임자에게 발송하여 검토를 받도록 하고 방사선 작업계획서 작성시 참조하도록 해야 한다.

2-22. 외부피폭선량 감시

1. 방사선 관리구역에 출입하는 모든 방사선 작업종사자는 열형광선량계(TLD)를 착용해야 한다.
2. 방사선관리구역에 출입하는 자는 자신이 받은 피폭방사선량을 직접 확인할 수 있는 자동개인선량계(AID) 등의 보조선량계를 착용하여 피폭방사선량 관리에 참고해야 한다.
3. 피부의 피폭방사선량은 평가하기가 어렵기 때문에 방사성물질에 접근시 적절한 차폐 또는 제염을 하여 피부의 피폭을 가능한 한 낮게 유지해야 하며, 투과력이 약한 방사선에 의하여 피부 피폭이 되지 않도록 적합한 방호장구류를 착용해야 한다.
4. 주 선량계의 착용위치는 가슴부위에 착용하며, 국부적인 부위에 방사선피폭이 예상될 때

는 추가 선량계(TLD)를 착용할 수 있다.

2-23. 외부피폭선량 평가

1. 다음에 해당하는 경우에는 방사선 작업종사자의 피폭방사선량을 정확하게 결정하기 위하여 별도의 외부피폭선량 평가가 이루어져야 한다.
 - 방사선작업 도중 작업종사자가 선량계를 착용하지 않았거나, 또는 정확한 위치에 착용하지 않았을 때
 - 보조선량계의 지시치가 측정범위를 넘었을 때
 - 추가 선량계를 착용하고 작업을 했을 때
 - 주 선량계 또는 보조선량계의 측정결과를 선량계의 분실, 손상 또는 기타 원인으로 확인할 수 없을 때
2. 방사선 작업종사자의 외부피폭선량 평가는 다음과 같이 실시한다.
 - 손상되지 않은 작업종사자의 선량계 판독
 - 동일 작업을 같이 수행한 동료 작업종사자의 선량계에 의한 피폭방사선량 또는 작업 시간과 작업구역의 방사선량을 근거로 피폭방사선량 계산
 - 추가 선량계를 착용했을 경우 각 선량계의 측정값 중 최대값 적용
3. 방사선관리담당자는 방사선 작업종사자의 선량평가 결과를 검토하고 해당 작업종사자에게 통보하여 확인 및 서명을 받아야 한다. 평가 결과는 해당자의 피폭방사선량으로 입력하고, 피폭방사선량 평가서는 보관·관리한다.

2-24. 내부피폭선량 관리

내부피폭선량 평가는 정기검사와 특별검사를 실시하여 관리하며, 정상 작업시의 내부피폭선량관리는 방사선관리구역내의 공기중 및 수중의 방사성물질의 농도나 표면오염도를 과학기술부고시 제98-12호에서 정하고 있는 한도 이하로 유지하는 것으로 수행한다.

2-25. 내부피폭검사

내부피폭검사는 대전 연구소에서 전신계수기(Whole Body Counter)에 의한 정기검사와 특별검사로 실시한다.

1. 정기검사
 - 방사선 작업종사자는 연1회 실시

- 방사선 작업종사자로 지정받기 전과 지정을 해제할 때

2. 특별검사

- 얼굴 오염이나 코속에 오염이 검출되어 체내피폭의 우려가 있을 때
- 마스크 등의 보호장구를 착용하지 않고 공기오염구역에서 작업했을 때
- 공기중 오염구역에서의 작업으로 내부피폭이 의심되는 경우
- 기타 본인이 원할 때

2-26. 내부피폭선량의 공학적 관리방법

1. 체내피폭방지를 위하여 작업공정 개선, 환기기술 도입 등의 공학적 관리방법을 가능한 최대도 이용해야 하며 공학적 관리방법을 이용할 수 없을 때는 방호용 호흡기를 사용한다.
2. 방사선관리담당자와 작업책임자는 공기중 오염도 관리를 위하여 방호용 호흡기 사용전에 적절한 공학적 관리에 대한 평가를 실시해야 하며 평가내용은 다음과 같다.
 - 공기중 오염원의 감소·제거를 위해 휴대용 또는 고정용 환기설비 이용
 - 공기중 방사능 방출선원의 제염
 - 수중작업 또는 습식 작업 수행
 - 공기오염이 예상되는 작업에 공학적 관리 설비의 설치

2-27. 방호용 호흡기 사용

1. 공학적 관리방법을 사용할 수 없고 다음과 같은 내부피폭의 잠재성이 높거나 공기중 방사성오염을 초래할 우려가 있는 작업을 할 때는 방사선작업종사자의 내부피폭을 방지하기 위하여 방호용 호흡기 착용을 검토해야 한다.
 - 공기중 방사성오염 구역에 들어갈 때
 - 방사성오염이 예상되는 작업시
 - 표면오염도 구역에서 작업시
 - 오염표면의 절단, 연마 등의 작업시
2. 방호용 호흡기는 호흡기에 대한 교육을 받고, 착용시 건강상 이상이 없는 자에게 불출해야 하며 불출, 사용, 반납과정이 효율적으로 이루어져야 한다. 방호용 호흡기는 작업종사자의 안전을 위하여 승인된 절차서에 따라 사용해야 한다.

제 3 장 방사선 작업

제 1 절 작업계획 수립

3-11. ALARA 기법

1. 개인 및 집단의 피폭방사선량을 합리적으로 달성 가능한 낮게 유지하고, 작업자에 대한 과피폭 방지, 오염확산 방지 및 방사성폐기물의 발생을 최소화하는데 있다.
 - 시간 : 방사선구역에서의 작업시간을 최소화하여 피폭방사선량을 최소화시킨다.
 - 거리 : 원격조작기구 등을 사용하여 선원과 작업자간의 거리를 증가시켜 피폭방사선량을 최소화시킨다.
 - 차폐 : 회전시료조사대 같은 중준위가 예상되는 방사성폐기물의 이송시에는 차폐용기를 사용하고, 방사화된 콘크리트의 제거작업시에도 가능한 한 임시차폐물을 설치하여 차폐물 뒤에서 작업을 수행토록 하여 작업자의 피폭을 최소화시킨다.
 - 선원제거 : 이동성 방사성오염물질 및 선원은 가능한 한 제거하여 작업장의 방사선 준위를 낮춘다.
 - 원격조작 : 회전시료조사대의 분해작업은 3.65미터 깊이의 수조 내에서 작업을 하므로써 작업자의 피폭을 저감시킨다.
 - 작업자수의 최소화 : 방사선구역에서는 출입관리를 통해 불필요한 인원의 출입을 통제함으로써 집단피폭선량을 최소화시킨다.
 - 작업자교육 : 복잡한 작업이나 과피폭 및 오염확산이 예상되는 작업은 모의훈련을 통하여 작업시간을 최소화하고 사고의 위험을 예방한다.
 - 주요한 사고 및 이에 관련된 보호수단 설명 : 발생가능성이 있는 위험 및 사고를 작업자에 미리 주의를 고지하므로써 방사선 및 산업안전사고를 예방할 수 있다. 작업자는 작업절차서에 따라 작업을 하여야 하며, 사고발생시 정확한 행동으로 피폭을 최소화시킨다.
 - 개인방호용품의 사용 : 작업자에게 자동개인피폭선량계를 지급하여 작업중 어느 때라도 축적된 피폭량을 측정할 수 있도록 하여 과피폭이 되지 않도록 한다. 방호복 및 방호마스크를 사용하여 작업자의 내부피폭을 최소화시킨다.
 - 오염확산방지: 출입통제 및 방사성폐기물 저장용기를 이용하여 오염확산을 최소화한다.
 - 환기격납시설의 사용 : 임시격납시설에 HEPA 필터를 이용한 환기시설을 설치하여 공

기중 오염을 최소화시킨다.

2. 연구로의 해체공사의 피폭저감화방안은 다음 4단계로 이루어 진다.

- 1 단계 : 해체작업별 예상피폭선량평가
- 2 단계 : 해체작업방법(해체작업방법이 가장 효과적으로 피폭을 줄이는 방법으로 선정되었는지를 검토) 의 기술적 평가, 작업 최적화 및 절차수립
- 3 단계 : 제염·해체공사중 출입관리 및 해체작업 실제 피폭량 측정 및 관리
- 4 단계 : 실제 피폭량을 고려하여 향후 작업 계획 검토

3. 연구로 폐로공사에는 대부분 작업지역의 선량을 및 오염준위가 낮기 때문에 피폭저감화 방안 중 4단계는 모든 작업에 적용할 필요는 없다. 단지 실제 피폭량이 예상피폭량을 초과하여 방사선관리담당자가 해당작업 및 향후작업의 검토가 필요하다고 판단하면 4단계의 피폭저감화방안이 적용된다.

3-12. 방사선 작업계획 수립

연구로 시설의 변경, 유지 및 해체 등의 작업을 수행하기 위한 기술요건에는 안전을 확인하고 방사선 피폭에 대한 ALARA를 유지하기 위한 방사선과 관련한 기준이 포함되어야 한다.

1. 초기 계획 및 일정을 수립하는 단계에서는 다음의 사항을 고려해야 한다.

- 사전 계획
- 불필요한 작업 배제
- 예상되는 방사선 준위 결정
- 예상집단선량 산정
- 후속작업
- 공정관리
- 훈련되고 경험이 있는 작업자의 선정
- 필요자원 확인 및 조정

2. 작업계획 수립과 관련한 기술문서 준비시 다음사항을 고려해야 한다.

- 기술적인 작업문서에 특수 방사선관리 요건의 포함
- ALARA와 관련하여 사전 작업의 검토
- 작업장의 출입에 대한 계획의 수립
- 공기, 환기 등의 준비

- 통신설비의 준비
- 방사선원의 제거 또는 차폐
- 임시차폐체 설치계획의 수립
- 제염
- 최저 방사선준위하에서 작업
- 가능하면 방사선관리구역 밖에서 작업
- 표준공구에 대한 요건의 지정
- 특수공구의 고려
- 도구나 공구의 사용단계 설정
- 방사선관리 점검 시기의 결정
- 작업자의 불편 최소화
- 피폭방사선량 평가의 개정
- 방사선작업허가서의 준비

3. 모의작업 훈련 및 연습에서는 다음사항이 고려되어야 한다.

- 반복 연습
- 작업조건을 모방한 모의작업
- 작업책임자는 문제점 평가

4. 작업수행시 다음을 고려해야 한다.

- 방사선준위에 대한 표지의 부착
- 불필요 인력은 방사선관리구역 밖으로 철수
- 방사선 피폭의 최소화
- 작업책임자 및 작업자는 방사선피폭 이력 추적
- 작업자의 최소 투입
- 방사선 피폭 저감의 재평가
- 작업전 예상치와 실제 집단선량의 비교
- 피폭선량을 저감할 수 있는 사항이 있는 지를 확인하기 위하여 작업 실행 검토
- 작업시간을 줄이기 위한 작업지역의 인원 조정
- 방호장구의 착용의 검토

제 2 절 작업관리

3-21. 방사선관리자의 임무

방사선관리자는 주기적으로 방사선작업자들의 작업수행중 방사선방호절차 이행상태를 감독해야 하며 위반시 시정토록 조치하고 다음과 같은 업무를 수행한다.

1. 잠재적인 위험요소를 가지고 있거나 또는 복잡한 방사선작업은 방사선관리자로 하여금 연속적으로 방사선관리를 하도록 하여 효과적인 방사선작업관리가 될 수 있도록 해야 한다.

* 연속적인 방사선관리의 의미는 방사선관리가 작업장에 계속 위치하는 것이 아니라 1명 이상의 방사선관리자에게 한 작업에 대한 방사선안전관리를 연속적으로 책임지고 업무를 하게 하는 것이다.

2. 작업자의 방사선피폭선량 추적
3. 방사선작업구역에 출입하는 자가 작업허가를 받았는지, 방사선작업 허가서에 명시한 관리구역 작업장구를 착용했는지 그리고 개인선량계는 바르게 착용했는지의 확인
4. 방사선작업구역에서 방사선경보발생 등의 방사선관리상의 문제 발생시 대응
5. 작업자가 관리구역 작업장구류를 바르게 벗는지, 그리고 오염검사는 정확하게 수행하는지를 확인하기 위한 작업자 감시
6. 작업중지 권한

방사선관리가 수반되는 방사선작업에 있어서 계속하여 작업을 수행하거나 또는 작업을 시작할 때 방사선관리기준 또는 절차를 위반하거나 작업자의 안전을 위협할 경우 방사선관리자는 작업을 중지시키거나 또는 작업시작을 못하게 할 수 있다.

방사선관리자는 동 상황이 안전상태로 복귀되었음이 확인되었을 경우에는 작업재개 등 후속조치를 취하고 방사선관리담당자에게 보고해야 한다.

3-22. 작업책임자의 임무

1. 방사선작업을 수행하는 모든 작업자에게 안전한 작업수행에 대한 교육을 해야 하며, 작업을 수행하기 위하여 자격을 갖춘 최소인원을 투입해야 한다.
2. 방사선작업중 작업자가 수행하고 있는 방사선방호 수단이 적절한지 감시해야 하고, 작업절차 또는 방사선방호절차를 위반할 때는 시정토록 조치해야 한다.
3. 방사선안전사고 또는 문제점 발생에 관련된 작업자를 조사하고 이들에 대한 시정 조치를

위해 충분한 감독을 해야 한다.

3-23. 방사선관리구역

방사선관리구역은 피폭선량관리 및 ALARA계획의 일환으로 또한 방사선 및 오염준위가 분류기준에 적합한지를 확인하기 위하여 정기적으로 감시된다. 방사선관리구역의 분류기준은 표 3-1과 같으며, 이러한 방사선관리구역의 분류는 해체공사중 예상준위에 따라 변경될 수 있으므로 재분류될 수 있다.

오염관리구역 관리가 필요하다면 격납설비와 환기설비를 이용하여 밀폐한다. 필요시 개인 방호복을 착용하며, 작업구역에는 공기중 방사능 감시기가 설치된다. 오염의 확산을 방지하기 위하여 옷을 갈아 입을 수 있도록 방사선측정기가 비치된 출입분리대를 설치한다.

표 3-1. 방사선관리구역 분류기준

오염도에 따른 분류기준		방사선량률에 따른 분류기준	
>0.4 Bq/cm ² (α) >4.0 Bq/cm ² (β)	C1	>2.5 μ Sv/hr	R1
>4.0 Bq/cm ² (α) >40 Bq/cm ² (β)	C2	>7.5 μ Sv/hr	R2
>40 Bq/cm ² (α) >400 Bq/cm ² (β)	C3	>100 μ Sv/hr	R3

3-24. 방사선관리구역 관리

방사선량을 관리하기 위하여 방사선작업허가서, 작업절차서, 작업지시서 등이 이용된다. 방사선관리구역은 피폭방사선량이 법적 선량한도 또는 관리선량한도를 초과할 우려가 있을 경우에는 특별 관리를 해야 하며, 가능한 잠금장치를 설치하고 입구에 방사선관리구역임을 알리는 표지판을 설치·운영해야 한다. 방사선관리구역에 출입할 때는 방사선관리담당자의 허가를 받아야 하고 출입자는 방사선관리자의 지시에 따라야 한다. 방사선관리구역에서 준수해야 할 사항은 다음과 같다.

1. 방사선관리구역 입구에는 관리구역임을 알리는 표지판을 눈에 잘 보이는 곳에 설치한다.

2. 방사선관리구역내에서는 음식물 및 음료수 섭취, 흡연, 껌씹기 등은 할 수 없다.
3. 방사선관리구역에 출입하는 자는 방사선작업허가서에 따라 관리를 받아야 한다.
4. 지급된 개인피폭선량계를 반드시 착용하여야 한다.
5. 방사선관리구역 출입시 허용된 방사선 방호복 또는 작업복을 착용하여야 한다.

3-25. 방사선작업허가서

1. 방사선작업허가서는 관리구역의 출입관리에 이용하고, 방사선작업시 방사선관리 수단을 기술해야 한다.
2. 방사선 작업허가서는 허가된 작업기간동안만 유효하다. 그러므로 작업기간중 주기적(일별 또는 주별)으로 작업구역의 방사선 조건을 측정, 평가해야 하며 방사선조건의 변동이 있을 때는 방사선 작업허가서의 내용을 수정하거나 새로 발급해야 한다.
3. 방사선 작업허가서는 작업시간 24시간 전에 신청하는 것을 원칙으로 하며 방사선 작업허가서 충분히 검토 후 작업이 수행되도록 해야 한다.
4. 방사선 작업허가서는 방사선관리자가 검토한 후 방사선관리담당자가 승인한다. 방사선작업자는 방사선 작업허가서를 사용하기 전에 방사선작업책임자에게 작업내용을 검토를 받아야 하고 작업허가서에서 요구하고 있는 사항들을 완전히 이해하여 이행해야 한다.
5. 방사선 작업허가서에 기재할 사항은 다음과 같다.
 - 신청부서, 작업책임자
 - 작업내용 및 관련계통
 - 작업장소, 작업기간, 작업자 인적사항 및 분기집적선량
 - 작업구역의 방사선량율, 공기오염도, 표면오염도
 - 작업구역의 방사선조건에 따른 특수 준수사항
 - 관리구역 작업장구 착용요건
 - 검토 및 승인자 서명

3-26. 방사선작업허가서의 발급기준

방사선작업허가서는 방사선 작업형태, 방사선준위와 작업장 여건에 따라 일반 방사선작업허가서와 작업별 방사선작업허가서, 특수 방사선작업허가서로 구분된다.

1. 일반 방사선작업허가서

- 점검 및 순시업무 등과 같은 피폭의 우려가 적은 일상적이고 반복적인 업무수행시

- 유효기간은 3개월 이내로 한다.
2. 작업별 방사선작업허가서
- 해체작업수행동안 방사선작업조건 및 방사선/능준위의 변화가 비교적 적은 방사선작업 수행시
 - 유효기간은 1주일내의 실 작업기간으로 한다.
3. 특수 방사선작업허가서
- 아래와 같은 방사선 및 작업조건에서 방사선작업을 수행할 때는 특수 방사선작업허가서를 발급해야 한다.
- 1일 개인피폭선량이 0.4 mSv 이상되는 작업
 - 선량율이 1 mSv/hr 이상되는 작업
 - 오염도가 10 Bq/cm² 이상인 지역에 출입 또는 작업할 때
 - 액체 방사성물질이 내장된 계통의 해체작업
- 특수 방사선작업허가서의 유효기간은 실제작업 예상기간으로 한다.

3-27. 작업의 수행

모든 방사선 작업은 방사선관리자에 의해 감시되어야 하고 ALALA를 유지하여야 한다. 작업시 사용된 물품과 장비가 철수되고 그 지역이 적어도 작업이전 상태로 돌아올 때까지는 작업활동이 종료된 것으로 생각하지 말아야 한다.

1. 작업자의 부적절한 작업관리나 절차상의 하자과 같은 방사선과 관련된 사항은 방사선작업책임자나 방사선관리담당자에게 즉시로 보고하여 해결하여야 한다.
2. 개인에 의한 방사성 물질의 흡입을 최소화하기 위해 흡연, 음식물 섭취 등은 허용되지 않는다.
3. 방사화된 물체에 대한 구멍뚫기와 같은 작업은 방사성 물질의 확산될 수 있기 때문에 부적절한 방사성 물질의 확산을 막기 위한 오염 검사 및 개인 오염검사와 같은 적절한 관리를 하도록 작업책임자와 방사선관리담당자의 재검토를 받아야 한다.
4. 작업자의 피폭을 최소화하기 위하여 실제 작업은 최대한 단축되어야 하고, 제염은 미리 설정된 준위로 수행되어야 한다.
5. 방사선관리구역에 출입하기 전에 도구와 장비의 작동여부를 확인해야 한다.
6. 방사선관리구역내에서는 오염 공구 보관고를 활용하여 방사선학적으로 깨끗한 공구나 장비의 사용을 최소화해야 한다. 깨끗한 장비의 사용이 꼭 필요한 경우에는 복잡하거나 접

근이 불가능한 지역에서는 공구나 장비의 오염을 최소화하도록 해야 한다.

7. 차단장치, 휴대용 또는 보조 환기설비, 임시 차폐체와 같은 공학적 관리가 요구되는 것들은 기술적인 작업 계획서에 따라 설치되어야 하고, 사용하기 전에 검사를 하여야 한다.
8. 작업 지역으로 들어가는 호스나 전선은 오염확산 또는 안전상 위해를 방지하도록 안전하게 하여야 한다.
9. 부품이나 공구 등은 작업 전에 확인되어야 한다.
10. 작업 활동 시간은 방사선관리구역에서 허비하는 시간이 없도록 미리 계획되어야 한다.
11. 가능하면 낮은 선량을 지역으로 부품과 공구들을 이동해야 한다.

3-28. 수행중인 작업의 검토 및 확인

작업에 대한 검토의 일환으로 작업책임자와 방사선관리자는 정해진 방사선관리가 유지되는 것을 확인하기 위해 진행되고 있는 일을 주기적으로 확인해야 한다.

1. 작업책임자와 방사선관리자는 방사선 작업 수행, 표지부착 지역관리의 적합성을 점검하기 위해 작업장에 자주 들러야 한다.
2. 설정된 작업 수행기간 동안 방사선관리자는 피폭방사선량을 주기적으로 감시해야 하고 예상작업선량과 비교해야 한다. 차이가 나면 원인을 확인하기 하여 재검토하고 올바른 조치를 취한다.

3-29. 방사선작업의 중지

모든 방사선 작업종사자는 작업절차가 만족치 못하거나 계획되지 않은 방사선 피폭이나 누출 위험이 있는 경우에는 방사선작업을 즉시 중지해야 한다.

3-30. 작업 후 검토

방사선작업 후 작업자의 피폭방사선량이 1 mSv을 초과하거나 예상선량을 초과한 경우에는 작업후에 공식적인 검토가 수행되어야 한다.

3-31. 비정상 상황

1. 다음과 같은 비정상 상황이 발생했을 때는 자세히 조사하여 문서로 남겨야 한다.
 - 허가권자의 허가 없이 관리선량을 초과하여 방사선량을 받았을 때
 - 계획에 없는 방사성물질을 섭취, 흡수 또는 삼켰을 때

- 개인선량계를 착용하지 않고 1 mSv 이상의 피폭을 받았을 때
- 방사선구역에 대한 표지판 설치, 경비 또는 잠금장치 등의 적절한 관리가 이루어지고 있지 않을 때
- 관리구역 외부에서 유리성 표면오염이 발견되었을 때
- 관리구역 또는 방사성폐기물저장고 외부에서 방사성물질이 발견되었을 때
- 방사선관리자가 방사선작업을 중지시켰을 때

2. 비정상 상황 조사

비정상 상황 조사는 최소한 당사자와의 면담내용, 상황 요약서 및 시정조치 내용으로 구성되어야 하며, 관련 당사자의 작업감독자 또는 작업부서장은 비정상 상황에 대한 시정조치를 위해 상황조사에 적극 참여해야 한다.

비정상 상황 조사의 주요 목적은 방사선관리의 문제점에 대한 원인을 확인하는데 있으며 방사선관리 문제점의 원인 분석시 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- 방사선작업시 예상 발생상황에 대하여 작업자에게 교육하지 않았거나 또는 각 작업 환경에 맞지 않은 교육의 실시여부
- 방사선안전관리절차서 및 방사선 작업허가서의 불명확, 불충분, 부정확하게 작성 또는 미작성 여부
- 방사능 측정의 정확성 여부
- 수행한 업무가 작업감독자, 방사선 작업자 또는 방사선관리자에게 허용된 작업 범위를 벗어나 수행되었는지의 여부
- 방사선안전관리절차서 또는 작업허가서의 요구조건을 준수하지 않았거나 감독자의 지시에 순응하지 않음으로써 방사선관리에 대한 대응자세 미흡 여부
- 방사선관리 담당자 또는 작업감독자의 방사선관리상 문제발생 방지를 위한 경험 및 지식부족 여부

3. 비정상 상황 보고서

비정상 상황 보고서에는 상황발생의 개요, 원인 및 시정조치에 대한 권고사항이 기술되어야 한다. 동 보고서는 방사선관리담당자의 검토를 받아야 하고, 관련작업부서장은 시정조치사항에 대한 조치를 취해야 하며 최종보고서는 사업책임자에게 보고한 후 시정조치사항이 만족하게 이행되었는지를 확인할 수 있도록 한다.

3-32. 비정상 상황시의 대응

비정상 상황에서의 경보에 대한 대응조치는 다음과 같다.

1. 연속적인 공기감시 경보에 대한 대응조치는 다음과 같다.
 - 작업활동을 중지 및 안전한 조업정지로 전환
 - 즉시, 그 지역을 벗어날 것
 - 작업책임자나 방사선관리담당자에게 통보
2. 보조 선량계나 지역 방사선 감시기 경보에 의해 확인되는 예기치 않은 방사선 준위 또는 증가하고 있는 방사선 준위에 대한 대응조치는 다음과 같다.
 - 작업활동을 중지한다.
 - 인접한 지역에 있는 사람들에게 경보한다.
 - 피폭된 사람은 즉시 해당구역을 벗어난다.
 - 작업책임자나 방사선관리담당자에게 통보
3. 오염 감시 경보에 대한 대응조치는 다음과 같다.
 - 인접 지역에 머무른다.
 - 방사선관리자에게 통보한다.
 - 오염된 손에 장갑을 착용하는 것과 같이 오염을 최소화할 수 있는 조치를 한다.
4. 방사성 물질의 옆지름에 대한 대응조치는 다음과 같다.
 - 옆지러질 수 있는 작업을 중지한다.
 - 그 지역에 있는 다른 사람에게 경보한다.
 - 가능하면 옆지른 지역을 격리한다.
 - 개인의 피폭과 오염을 최소화한다.
 - 작업책임자와 방사선관리담당자에게 통보한다.

제 4 장 방사성 오염관리

제 1 절 관리기준

4-11. 오염 관리기준

방사성 표면오염도 또는 공기중 방사능농도가 아래 값을 초과한 지역은 3-23항의 표 3-1에 따라 방사성오염구역으로 정하여 관리해야 한다.

1. 허용표면오염도

- α 선을 방출하지 않는 방사성물질 : 4 Bq/cm^2
- α 선을 방출하는 방사성물질 : 0.4 Bq/cm^2

2. 공기중 방사능농도

- 유도 공기중 농도(DAC)를 초과하는 농도
- 또는 방호용 호흡기를 사용하지 않고 개인이 일주일에 연간섭취한도(ALI)의 0.6%를 초과하는 공기중 농도

4-12. 장비 및 공기구의 오염 관리기준

장비, 자재, 공기구 및 기타 물건의 오염도가 아래 값을 초과하면 방사성오염 표지를 부착하여 관리해야 한다. 기기내부의 표면오염에 대해서도 아래 기준을 적용한다.

1. 베타-감마 방출핵종

- 유리성오염도 : 0.2 Bq/cm^2
- 총 오염도(유리성+고착성) : 0.4 Bq/cm^2

2. 알파 방출핵종

- 유리성오염도 : 0.02 Bq/cm^2
- 총 오염도(유리성+고착성) : 0.04 Bq/cm^2

4-13. 신체 및 관리구역 작업장구 오염관리 기준

신체오염은 휴대용 표면오염측정기를 이용하여 어느 부위에서나 총 오염도가 주변 방사선 준위 이상일 때는 오염된 것으로 간주하고 관리해야 한다. 관리구역작업복은 베타-감마 방사선에 의한 고착성 오염이 세탁 후 0.4 Bq/cm^2 이상일 경우 폐기 처분한다.

방호용 호흡기는 사용전에 유리성 오염도가 0.2 Bq/cm^2 이하가 되도록 깨끗하게 유지하고,

베타-감마 방사선에 의한 고착성 오염도가 0.4 Bq/cm^2 이상인 경우 사용하기 전에 오염을 제거해야 한다.

제 2 절 오염 관리

4-21. 출입자 관리

1. 방사선관리구역으로의 출입은 반드시 출입통제소를 거쳐야 한다. 출입통제소에는 관리구역 출입자의 출입통제 및 피폭관리를 위한 출입통제장치, 자동피폭이력계 및 손발오염감시기가 설치된다. 관리구역 출입자는 출입목적에 따라 자동개인선량계 및 적절한 보호장비를 착용하여야 한다.
2. 방사선관리구역에 체재했던 모든 사람은 나올 때 오염검사를 하여야 하며 필요시 휴대용 표면오염측정기로 전신오염 검사를 받아야 한다.

4-22. 오염기록 관리

1. 관리구역 밖으로 나가기 전에 피부 또는 의복의 오염도가 0.4 Bq/cm^2 베타-감마 또는 0.04 Bq/cm^2 알파를 초과하여 오염된 사람은 다음 사항을 기록한 평가보고서를 작성·관리한다.
 - 오염자의 성명 및 작업조
 - 피부 또는 의복의 오염부위 및 오염정도
 - 제염결과
 - 오염시 작업자 위치와 같은 주변환경 기술
 - 방사선작업허가서 번호
 - 작업시 실제 착용한 관리구역 장구류 및 착용요구 관리구역 작업장구류
2. 동 보고서는 방사선관리담당자의 검토를 받아야 하며 필요할 경우 시정조치를 위하여 사업책임자에게 통보해야 한다.

4-23. 방사성 오염선원의 최소화

1. 방사성 오염선원은 오염구역의 면적과 수량을 최소화하도록 관리되어야 한다.
2. 작업책임자는 정기점검 또는 순시점검 중 이상증상을 발견했을 때는 확인 후 방사선관리

담당에게 보고한다. 보고를 받은 방사선관리담당자는 상황을 자세히 파악한 후 오염발생 작업책임자에게 해당구역 출입금지 등의 조치를 명한다. 오염발생 작업책임자는 심각한 방사성오염 확산방지를 위해 우선적으로 제염작업을 실시해야 한다.

3. 작업중에 오염확산이 최소화 되도록 미리 작업구역을 설정하고 작업계획단계에는 오염물질 흡수체, 벗길 수 있는 도포제, 용기, 누출물질 수집통 등을 준비해야 한다.
4. 방사성오염물질은 포장손상 등으로 오염확산을 유발할 수 있는 기후, 누수, 온도, 화재 또는 기타 환경변화가 심한 장소에는 보관하지 말아야 한다.
5. 부적절한 작업 및 정비로 발생하는 방사성물질 오염(엇질러짐)사례는 그 원인을 조사하여 해당업무 재발방지를 위한 시정조치를 취해야 한다.
6. 방사선작업 후에는 작업구역 청소 및 오염검사를 실시해야 하고, 필요시 제염을 실시하여야 한다.

4-24. 방사성 오염구역 표지판 설치 및 출입관리

1. 방사성 오염구역 또는 공기중 방사능농도가 0.25DAC를 초과하는 구역은 눈에 잘 보이도록 오염측정결과를 표시한 측정지도, 표지판 또는 스티커의 형태로 방사능 표지판을 설치한다.
2. 방사성 오염구역에 설치한 방사능 표지판에는 방사능준위와 측정일시를 기술하여 작업자가 알 수 있도록 해야 한다.
3. 오염구역의 경계가 구분되어 있지 않은 경우에는 경계에 노란색 또는 빨간색 줄을 설치하고, 표지판을 달아 방사성 오염구역임을 표시해야 한다.
4. 공기 방사성 오염구역에 출입할 때는 방사선 작업허가서 등의 서류가 있어야 하며 동 서류에는 체내피폭 방지를 위한 방법이 기술되어야 한다.
5. 상처가 있는 사람은 상처를 통하여 체내로 방사성물질이 들어가지 않도록 상처부위를 막거나 치료 등 적절한 조치를 해야만 방사성 오염구역에 들어갈 수 있다. 방사성 오염구역 내에서 다치거나 상처가 발생했을 때는 방사선관리자에게 즉시 통보하여 상처부위의 오염여부를 검사해야 한다.
6. 방사성 오염구역에 출입하는 자는 다음과 같이 관리구역 작업장구류를 착용해야 한다.
 - 방사성 오염구역에 들어가는 사람은 관리구역 작업모, 작업복, 면장갑, 신발 및 신발덮개 등의 필요한 관리구역 작업장구류를 착용해야 한다. 방호마스크 착용시는 마스크와 피부를 완전 밀착되도록 하여 공기누설이 없어야 한다.

- 유리성 오염도가 심각한 구역(예 : 40 Bq/cm² 이상)에 출입할 때는 추가로 필요한 관리구역 작업장구를 착용해야 하며, 습분 또는 기름기가 많은 방사선 작업구역에서 작업시는 관리구역 비닐복을 착용해야 한다.
- 방사성 오염구역에서 작업을 마치고 나올때는 출입분리선에서 착용했던 관리구역 작업장구류를 벗어 오염검사를 실시하여 오염된 것과 오염이 안된 것으로 구분·분류하여 처리한다.

4-25. 방사성물질 및 장비관리

1. 오염검사

- 관리구역으로부터 방출되는 장비 및 방사성물질은 오염관리기준 초과여부를 확인하기 위하여 고착성 및 유리성 오염도 검사를 실시해야 한다.
- 방사선작업자가 휴대한 공구 또는 장비의 오염검사는 개인오염 검사방법에 준하여 같은 방법으로 실시한다.

2. 용기관리

- 방사성 오염도가 오염관리기준을 초과할 경우에는 장비 및 방사성물질은 용기에 넣어 오염구역 또는 방사성물질 저장구역내에 안전하게 저장·관리해야 한다.
- 용기표면에는 용기표면의 방사선준위 또는 방사성 오염준위, 측정일, 측정자를 기술한 표지를 부착하여 표시를 해야 한다.
- 방사성 오염구역내에서 저장하는 기타 장비, 공구 등 물품도 적절하게 포장하고 표지를 부착하여 관리해야 하며, 사용되는 용기는 강하고 튼튼해야 하고 비닐봉지 등은 테이프로 밀봉해야 한다.

4-26. 방사성물질 저장구역 관리

1. 방사성물질은 방사선관리담당자가 방사성물질 저장구역으로 승인한 구역에만 저장해야 하고 동 구역에는 잘 보이는 곳에 표지판을 설치하여 관리해야 한다.
2. 관리구역으로부터 반출되는 모든 방사성물질은 표지를 부착하고 표지판이 설치되어 있는 방사성물질 저장구역에 저장해야 한다.
3. 방사선 관리구역 외부에 위치한 승인된 방사성물질 저장구역은 다음 사항을 확인하기 위하여 주기적으로 점검하고 미흡한 부분에 대해서는 시정 조치해야 한다.
 - 저장구역의 계속유지 필요성

- 저장구역의 누수, 온도변화, 화재, 기타 환경조건으로 방사성물질 포장물에 손상을 가져올 수 있는 환경조건
 - 방사성물질 포장물의 건전성
4. 방사성물질 저장구역내 또는 주변에 인화성 액체, 기체 또는 그 혼합물을 저장해서는 안 된다.
 5. 방사성물질 저장구역은 허가없이 방사성물질의 반출이 없도록 해야 한다.

4-27. 방사성오염 방지

방사선관리구역내의 물질은 방사성오염이 될 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 반입되는 물질은 효과적으로 관리해야 하며 그 방법은 다음과 같다.

1. 관리구역 내에서만 사용할 수 있는 전용 공기구 및 기기를 확보·비치하고 이들에 대한 목록표를 작성하여 보관 및 불출에 대한 체계를 갖추어야 한다. 관리구역 내에서 전용 공기구 및 기기가 아닌 공기구 및 기기를 사용할 때는 방사선관리담당자의 승인을 얻어야 하고, 관리구역내에서 오염이 되지 않은 공기구 및 기기를 사용할 때는 방사성오염 방지를 위하여 비닐봉지에 넣거나, 적절한 방법으로 밀봉하는 등의 예방조치를 해야 한다.
2. 오염되지 않은 부품 및 기타 자재는 방사선작업책임자의 승인없이 관리구역내에 보관해서는 안되며, 관리구역내에 보관할 때는 오염방지를 위하여 비닐봉지 또는 용기에 넣어서 관리하고, 방사성물질과 분리·저장해야 한다.
3. 공기구, 기기 및 부품의 포장용기는 동 내용물이 관리구역내로 반입되기전에 제거해야 한다.
4. 관리구역내에서 개인방호가 아닌 다른 목적으로 관리구역 작업장구류가 사용되어서는 안 된다. 방사성폐기물 발생량을 줄이기 위해서 가급적이면 일회용 작업복의 사용은 자제해야 한다.
5. 비방사성폐기물과 방사성폐기물은 발생시점부터 분리 수거해야 한다. 이를 위해 관리구역에서는 비방사성폐기물과 방사성폐기물 수거용기를 따로 비치하여 분리 수거하고 또한 공기구, 기기, 관리구역 작업복 및 방호마스크 등과 같은 재사용 물품은 다른 용기에 수집하므로써 방사성오염의 확산방지 및 폐기처리를 위한 방사성폐기물 분류에 소요되는 시간을 최소화 할 수 있다.

4-28. 각종 기기와 공기구의 제염 및 재사용

1. 관리구역 전용 공기구 및 기기는 사용후 방사성 오염검사를 한 후 적절하게 저장·관리해야 한다. 검사결과 유리성오염이 되었을 때는 저장 또는 재사용 전에 제염을 실시해야 한다.
2. 관리구역에서 사용·저장하고 있는 방사성오염 공기구 및 기기수량은 주기적으로 파악하여 관리해야 한다.

4-29. 관리구역으로부터 비방사성폐기물 처분

1. 관리구역내에서 발생한 비방사성폐기물은 방사성물질의 외부 반출을 방지하기 위하여 반출하기 전에 방사성 오염검사를 실시하여 확실히 오염되지 않았음을 확인하면 일반 쓰레기로 처리하며, 오염이 확인되면 방사성폐기물로 처리한다.
2. 관리구역내에서 발생한 비방사성폐기물은 시설밖으로 반출하기 전에 방사선 마크 및 방사선관련 표지 등은 제거하거나 지우고 반출해야 한다.

4-30. 방사성 고체폐기물의 관리

1. 해체 제염시 발생하는 고체폐기물은 최소화되어야 한다.
2. 발생한 방사성 폐기물은 관련 계획에 따라 분류하여 수집하여야 한다.
3. 오염되지 않은 폐기물은 오염된 폐기물로부터 분리되어야 한다.
4. 방사선작업시의 발생 폐기물을 최소화하기 위해 다음 사항이 시행되어야 한다.
 - 방사선 완충 구역이나 방사선관리구역으로 들어가는 물질을 제한
 - 유해 물질을 제한하고, 이들 물질의 방사성 오염을 방지하기 위한 조치를 한다.
 - 방사성 폐기물이 될 수 있는 물질을 사용하지 말고 재사용 품목으로 대체

4-31. 방사성 액체폐기물의 관리

1. 방사성 액체폐기물의 경향을 파악하고 폐기물량을 줄이기 위한 방사성액체 폐기물 관리 프로그램이 유지되어야 한다.
2. 배수구를 통하여 직접 환경으로 방출시켜서는 안된다.
3. 방사성 액체폐기물을 처리하기 위하여 방사선관리구역으로 반출하기 전에 방사능을 분석 및 평가하여야 한다. 평가후 방사능이 계측기의 검출하한치 이하일 경우에는 방사선관리자의 입회하에 배수구를 통해 환경으로 방출할 수 있다.

4. 방사성 액체폐기물의 방사능은 충분한 처리과정, 수집 및 저장능력이 그 폐기물을 수용할 수 있다는 것을 확인하기 위해 평가되어야 한다.

4-32. 방사성 기체폐기물의 관리

1. 공기중 방사성 오염을 발생시킬 수 있는 방사선작업 활동은 언제라도 방출이 제한되도록 공학적 관리가 되어야 한다.
2. 공기중 방사성 물질이 규제치이하로 유지되는가를 확인하도록 관련 장비의 예방관리 및 감시절차가 수립되어야 한다.
3. 작업책임자 및 방사선관리담당자는 임시격납설비 등과 같은 공기중 방사성 물질로부터 작업자를 보호하기 위한 공학적 관리가 손상될 때 통보받아야 한다.

4-33. 혼합 폐기물

1. 발생하는 혼합폐기물의 부피와 혼합 폐기물의 방사능량을 최소화하기 위한 관리가 수립되어야 한다.
2. 발생하는 혼합폐기물의 부피와 혼합 폐기물의 방사능량을 최소화하기 위한 기술적, 행정적 관리가 수립되어야 한다.
3. 혼합 폐기물이라고 의심되는 물질은 다른 폐기물 형태와 섞이지 않도록 할 수 있는 한 빨리 분류하고 격리해야 한다.
4. 존재하는 폐기물의 형태에 대한 규제요건이 폐기물의 분류 및 처리에 적용되어야 한다.
5. 혼합 폐기물이라 의심되는 물질은 방사성 핵종을 결정하기 위해 적절하게 특성 파악을 하여야 한다.

제 5 장 방사선측정

제 1 절 외부피폭선량 측정

5-11. 열형광선량계

1. 연구소의 개인선량측정 프로그램에 따라 외부피폭감시 프로그램이 시행되어야 한다.
2. 주 선량계인 열형광선량계(TLD)는 공식적으로 그 사용을 지정받은 사람에게만 지급되고 지급된 선량계는 그 사람만 착용하여야 한다.
3. 개인선량계는 적절한 방사선 작업자교육을 받기 전에 지급되어서는 안된다.
4. 열형광 선량계는 오염으로부터 보호되어야 한다.
5. 피부, 눈의 수정체, 손과 발에 대한 개인피폭선량은 분리하여 기록되어야 한다.
6. 선량 평가는 분실, 손상 또는 오염된 경우 즉시 수행되어야 한다.
7. 선량계를 사용하지 않는 때에는 방사선구역에 놓아서는 안된다.
8. 보조 선량계는 균일하지 않은 방사선장이 존재할 때 추가로 착용할 수 있다.
9. 개인피폭선량 관독을 위한 계획 또는 요청에 따라 열형광선량계를 반납해야 한다.
10. 사용되지 않는 열형광선량계는 출입구의 뱃지 보관함에 보관하여야 한다.
11. 열형광선량계는 떨어지지 않게 착용하고 피폭선량이 부정확하게 되도록 차폐되어서는 안된다.

5-12. 자동개인선량계

1. 자동개인선량계는 피폭방사선량 제한치를 확인하는데 사용된다.
2. 자동개인선량계는 방사선관리구역으로 들어갈 때 개인에게 지급되어야 한다.
3. 자동개인선량계는 일차 선량계의 같은 부위에 추가하여 착용되어야 한다.
3. 교정된 자동개인선량계만이 사용되어야 한다.
4. 자동개인선량계에 의해 기록된 선량은 일차 선량계의 결과가 나오기 이전까지 작업자의 피폭방사선량 관리에 적용하여야 하며, 일차 선량계의 결과와 비교 검토되어야 한다.

제 2 절 방사선/능 측정

5-21. 측정 단계

1. 작업지역의 방사선학적 상태 파악 및 적절한 관리를 위해 해체사업의 각 단계별로 표 5-1은 각 단계별 방사선/능 조사의 목적과 요구조건에 따라 적절한 방사선학적 조사를 실시하여야 한다.
2. 초기 방사선/능 조사는 작업지역의 기본상태를 조사하기 위한 것으로서 해체설계 초기단계에 수행하여 설계를 위한 기본 자료를 제공한다.
3. 해체공사기간동안은 방사선/능 상태의 어떠한 작은 변화라도 측정하여 필요한 조치를 취하기 위해 제염 또는 해체작업 전에 방사선/능 조사를 수행한다. 이러한 방사선/능 조사는 해체공사가 완전히 끝나 최종 방사선/능 조사를 수행하기 전까지 계속해서 수행하여야 한다.
4. 최종 방사선/능 조사는 각 시설별 해체공사가 완료된 후 즉시 수행하여야 한다.

5-22. 측정 및 감시

1. 폐로공사기간중의 방사선 측정 및 감시는 다음 사항을 위해 수행되어야 한다.
 - 연구로 부지내 방사선학적 상태의 문서화
 - 방사선작업시 피폭방사선량을 최소화하는 공학적 및 작업관리의 효율 검증
 - 개인피폭의 우려가 있는 방사선, 방사화물질 및 오염물질의 관리 및 확인
2. 방사선 측정 및 감시는 적절히 교정되고 동작 상태를 확인하기 위하여 주기적으로 점검된 장비를 사용하여 자격을 갖춘 사람에 의해서만 수행되어야 한다.
3. 방사선 측정을 위해 사용되는 장비는 이용하기 쉽고, 사용하기 전에 매일 반응 특성이 점검되어야 한다.
4. 반응 특성이 기대치의 20%이내가 아니면 그 장비는 수리하게 하여야 한다.
5. 방사선/능의 존재를 특성화하고 경계를 확인하기 위한 방사선학적 상태의 평가를 위하여 충분한 측정 지점들이 있어야 한다.
6. 방사선/능의 준위에 변화가 발생할 수 있는 작업전, 작업중, 종료시 등 적절한 시기에 방사선/능 측정 및 감시가 수행되어야 한다.
7. 측정 주기는 잠재된 방사선 조건, 조건의 변화 확률, 그리고 작업공간에 근거하여 수립되어야 한다.

표 5-1. 단계별 방사선/능 조사

구분	초기 방사선/능 조사	공사중 방사선/능 조사	최종 방사선 조사
시기	해체 설계업무 수행 초기 단계	해체공사 기간중	해체공사 완료후
목적	<ul style="list-style-type: none"> 해체기술 선정, 폐기물량 산정 및 사업 일정의 계획 해체공사가간중의 작업자 및 일반인의 피폭선량 및 사고 위험성 평가 해체공사 및 최종방사선/능 조사의 기본 입력자료 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 해체공사 보조 해체대상시설의 방사화 및 방사선학적 오염 범위의 결정 최종 방사선/능 조사를 위한 환경인자 개정 및 조사시기 결정 초기분석시 사용된 가정 및 예상의 계속적인 검증 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 법규를 만족함을 입증 사업 목표치 달성을 입증
활용	<ul style="list-style-type: none"> 건설 및 시설의 오염분포 확인 방사성폐역 및 주변환경의 오염준위 및 분포 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 분류방안에 따른 폐기물의 분류 및 발생량 평가의 유효성 입증 적용된 해체기술의 계속적인 타당성 감시 	<ul style="list-style-type: none"> 관련법규와 공사이 관리목표치의 달성 입증
계획	<ul style="list-style-type: none"> 기존조사 자료로부터 오염의 종류 및 범위의 운전이력, 시설의 설명을 포함한 시설의 현황을 검토 오염가능성이 있는 지역의 파악 방사선/능조사시기와 조사방법의 선정 폐기물특성과 폐기물량 평가의 기준자료 	<ul style="list-style-type: none"> 모든 폐기물의 정확한 특성분석 체열·해체 공사를 보조 적절한 방사선방호가 수행되고 있음을 증명 폐기물분류기준에 따른 폐기물의 분류 및 처리 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 해체공사의 관리목표치와 관련법규에 따른 처리보증 방사선학적 제한을 없음
측정대상	<ul style="list-style-type: none"> 표면오염도 및 선량을 측정 시료 수집(물, Swab, 마감페인트 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 표면오염도 및 선량을 포함한 해체 작업을 보조하기 위한 방사선/능 감시 폐기물의 명확한 구분처리를 정형화하고 모든 물질의 특성분석을 하기 위한 방사선학적 시료분석 	<ul style="list-style-type: none"> 오염검출을 위한 Swab 조사 및 방사능 조사 간존 구조물에 대한 방사선학적 시료 분석
평가결과	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물의 구분 및 처리방안 수립 폐기물 분류기준에 따른 폐기물량 산정 	<ul style="list-style-type: none"> 초기방사선학적 조사를 근거로 가정 및 예상의 적절성 확인 적절한 해체기술 사용을 평가 해체공사 수행기간동안의 방사선관리가 적절히 수행되었음을 증명 	<ul style="list-style-type: none"> 해체공사의 성공적 수행을 평가 간존시설의 방사선학적 상태를 확인

8. 측정 결과는 방사선관리담당자에 의해 검토되어야 한다. 요구되는 모든 측정이 수행되었으며 문서가 정확하고 완전하다는 것을 확인해야 한다.

9. 측정 결과는 작업전 및 작업후 평가의 보조자료로 사용되어야 한다.

5-23. 측정 주기 및 기록

1. 방사선관리구역의 측정 및 감시 자료는 수집되고 검토되어야 한다. 방사선 준위의 변화나 추이는 기록되어야 하고 이에 따른 정확한 조치가 취해져야 한다.

2. 폐로공사 기간중의 방사선 측정은 다음의 최소 주기에 따라 수행되어야 한다.

- 방사선준위의 변화가 일정한 방사선관리구역은 월 1회
- 방사선 준위의 변화가 예상되거나 고 방사선 준위로 변화된 때는 주 1회
- 종사자의 출입이 빈번한 방사선관리구역은 주 1회
- 제염 및 해체 작업이 수행되는 구역은 매일
- 일시 방사선관리구역 경계에 대해서는 방사선관리구역이 표시된 경계 밖으로 확대되지 않는다는 것을 확인하기 위하여 일시 방사선관리구역 경계는 월 1회

3. 방사선 측정은 일반지역의 방사선량률, 잠재적인 피폭을 평가할 필요가 있는 방사화물질, 오염물질, 용기 등의 표면 10cm 거리에서의 방사선량률

4. 오염관리를 위해 수립된 방사선 완충지역과 다음과 같이 오염 확산을 발생할 수 있는 지역에는 일상적인 오염도 측정이 수행되어야 한다. 측정 주기는 방사선조건이 불안정함을 나타내거나, 작업 공정상 오염의 가능성이 증가될 수 있는 곳에서는 측정 주기를 증가할 수 있다.

- 방사선관리구역내 오염관리구역은 매일
- 갱의실은 주 1회
- 방사선 완충구역은 주 1회
- 방사성물질이 저장된 지역에는 주 1회

5-24. 지역 감시

지역 감시기는 특수 지역에서 방사선 조건에 대한 정보를 제공하기 위해 사용된다. 연속지역 감시기는 방사선 준위를 지시하고 기록하기 위해 사용되며, 변화된 방사선 준위에 대한 경보를 주기 위해 사용된다. 이들 기능은 방사선 관리 절차를 보정하기 위해 중요하며, 어떤 다른 수단에 의해서 근본적인 정보가 결정될 수 없는 환경에서는 지역 감시기가 요구된다.

1. 방사선 준위가 변하고 불필요한 개인의 방사선피폭을 방지하기 위한 지역감시기와 경보가 필요한 작업 지역에 이동형 지역 감시기가 제공되어야 한다. 출입통제소에는 방사선 관리구역내의 방사선 준위의 변화를 감시하기 위한 경보 및 방사선 준위 정보를 나타내어야 한다.
2. 지역감시기로 방사선 준위를 적절하게 규명하지 못하는 작업시에는 이동형 지역 감시기가 마련되어야 한다
3. 방사선관리구역의 방사선 감시에는 다음 사항을 수행하여야 한다.
 - 방사선 준위의 변화 측정 및 기록
 - 방사선작업시 피폭방사선량을 최소화하는 공학적 및 작업관리의 효율 검증
 - 개인피폭의 우려가 있는 방사선, 방사화물질 및 오염물질을 관리하고 확인

5-25. 지역감시기의 운영 요건

1. 감시에 사용되는 기기와 장비는 수립된 주기에 따라 교정되고 유지되어야 한다.
2. 기기는 방사선 형태, 준위와 에너지에 적절한 것으로 사용되어야 한다.
3. 기기는 환경 조건에 적절해야 한다.
4. 기기는 운전성을 위해 일상적으로 점검되어야 한다.
5. 사용된 기기의 교정 및 관리주기는 매년 수행되어야 한다.

5-26. 공기중 방사능 감시

1. 공기중 방사능 감시는 제염 해체 작업시 방사선관리구역내에서 수행되거나 방사능 핵종에 대한 호흡 방호장비가 필요하다고 판단되는 구역의 작업자에 대한 공기중 방사능에 의한 내부피폭을 평가하기 위해 수행하여야 한다.
2. 공기중 방사능 감시 장비는 적어도 연간 한번의 주기로 교정되고 유지되어야 한다.
3. 연속 공기중 방사능 감시기는 경보능력을 갖고 있어야 하고, 신속한 조치가 필요한 곳의 사람에게 경보하기 위한 충분한 감도를 갖고 있어야 한다.
4. 공기감시 장비는 공기중 방사능 준위가 심각하게 변하여 작업자의 방사능 흡입을 차단하도록 하거나 최소화하기 위한 조기 검출이 필요한 곳에 사용되어야 한다. 공기중 방사능 감시 장비의 선정은 감시될 방사선작업에 근거하여 선정되어야 한다. 공기중 방사능 감시 장비는 휴대용 시료채취 장비와 연속 공기감시기가 있다.

5-27. 공기시료분석 및 검토

1. 저준위계수기로 신속하게 시료분석을 실시하며 MPC의 25% 이상의 공기중 방사능이 검출될 때는 분석자의 보호를 위해 적절한 방호조치를 해야 한다.
2. 시료의 핵종분석은 감마핵종분석기를 이용하며 공기중 방사능 농도가 0.25 MPC이상일 때는 핵종 및 수량을 평가하기 위하여 핵종분석을 실시해야 한다.

5-27. 신체오염 측정

1. 손발오염검사기 사용

방사선관리구역 출입구에 손발오염검사기를 설치하여 방사선관리구역에서 나오는 모든 사람은 오염검사를 받고 나가도록 해야 한다.

2. 휴대용 오염측정기 사용

- 검출기 이격거리는 표면으로부터 1.5 cm 이하로 하고, 검출기 이동속도는 5 cm/sec 정도로 하여 검사한다.
- 휴대용 오염측정기 취급 전에 손 오염검사를 먼저 실시한다.
- 코와 입의 오염검사를 할 때는 호흡 또는 음식물을 통한 방사성물질 흡입여부를 파악하기 위하여 약5초 정도 검사기를 정지하여 측정한다.
- 기타 신체부위에 대하여는 손, 발, 팔꿈치, 무릎 등 오염된 표면과 접촉하기 쉬운 부위는 주의를 기울여서 검사한다.
- 오염검사도중 계측율이 증가하면 그 부위에서 측정기를 약 10초간 멈추어서 검사하고 측정지시치는 자세히 관찰해야 한다.

5-28. 방사성오염 측정주기

1. 베타/감마 방사성오염 측정은 최소한 다음과 같이 실시한다.

- 방사성물질이 취급되고, 저장되어 있는 방사성오염구역으로써 경계로 구분되어 있고, 표지판이 설치되어 있는 방사선관리구역은 1주일에 1회 실시하며, 고 방사선준위 때문에 잠금 장치를 설치하여 관리하는 구역은 출입 또는 작업관리상 필요할 때 실시한다.
- 방사성오염구역이나 또는 방사성오염구역으로 의심되는 구역에 처음 출입시는 출입하는 동안, 그리고 방사능 조건이 수시로 변하는 구역은 주기적으로 실시한다.
- 방사성오염구역 관리지점, 출입지점 등은 매일 실시한다.

- 방사성오염계통의 개방 또는 방사성물질을 포함하고 있는 시설의 제염 해체 작업시에는 작업 중에 실시한다.
 - 방사성물질이 누출되거나, 옆질렀을 경우 혹은 작업구역내 오염조건의 변동시는 그때마다 실시한다.
 - 관리구역 외부지역(사무실, 자재창고, 작업실 등)은 측정 위치를 선정하여 순회적으로 매월 1회 실시하며, 측정중 오염이 발견될 때는 주변지역의 오염여부를 확인하기 위해 추가측정을 실시해야 한다.
2. 방사성오염구역은 주기적으로 오염측정을 실시해야 하는데 측정주기는 최근 측정결과와 오염이력 등을 근거로 하여 결정한다.
 3. 오염측정결과는 주1회 이상 방사선관리담당자의 검토를 받고 적절한 측정여부와 측정서류의 정확한 작성여부를 확인해야 한다.

5-29. 장비의 교정

1. 교정은 각 장비의 교정주기에 따라 수행되어야 한다.
2. 개인선량계와 지역 방사선 감시기는 적어도 일년에 1번 교정되어야 한다.
3. 장비에는 교정일자 및 교정 만료일자가 표시되는 표지를 부착해야 한다.

제 6 장 방사성물질의 관리

제 1 절 방사성물질의 분류, 저장 및 관리

6-11. 방사성물질의 관리

방사선 물질이라 함은 오염된 것으로 판명되거나 오염된 것으로 의심나는 물질, 장비 또는 부품, 방사화물질, 방사선원과 방사선을 방출하는 물질을 말한다. 해체 공사시 발생된 방사성물질의 재고목록카드를 작성 관리하여 항상 그 방사선/능 준위와 소재가 파악될 수 있도록 하여야 한다. 사업책임자는 관리자를 선정하여 모든 방사성물질에 대한 발생량 등의 올바른 계량이 이루어지도록 한다.

6-12. 방사성물질의 저장

방사성물질의 저장시 물리적 형태, 종류, 방사능의 양, 보관상태 등 그 이력을 작성하여 관리하여야 한다.

1. 사업책임자와 방사선관리담당자는 방사성 물질을 저장하기 위해 사용되는 방사성 물질 구역을 승인해야 한다.
2. 저장실에는 차폐와 오염대책이 충분히 마련되고 특히 화재에 대한 대책도 강구되어야 한다. 불필요한 사람들의 출입은 가능한 억제되고 저장시설 및 용기의 내부 구조가 내화성 물질로 제작되어야 한다. 방사선관리자는 출입자가 쉽게 식별할 수 있는 곳에 방사선 표지 등을 설치하여 출입자가 불필요한 피폭을 받지 않도록 하여야 한다.
3. 방사성물질의 분실 및 도난 등을 방지하기 위하여 모든 방사성물질에 대한 이력카드를 비치하여 수시로 점검하여야 한다. 이력카드에는 물질의 종류, 형태, 양, 보관상태, 검증일자, 이동상황 등을 기록하여야 한다.
4. 외부 저장이 필요한 경우 기후조건으로부터 물질 또는 용기의 훼손방지를 확인하기 위해 사용된 용기 및 커버 등의 건전성이 평가되어야 한다.
5. 방사성 물질 지역에 비 방사성 물질을 저장하지 말아야 한다.
6. 다량의 가연성 물질을 방사성물질 구역 근처에 저장하지 말아야 한다.
7. 연기감지기, 스프링 쿨러 또는 소화기와 같은 화재방지대책은 방사성물질 구역을 설정할 때 고려되어야 한다.

제 2 절 방사성물질의 운반

6-21. 방사성물질의 운반

1. 방사선관리구역에서 방사성물질을 연구소 부지 내외부로 운반할 경우에 원칙적으로 과학기술부령 제17호의 “방사성물질등의 포장 및 운반의 안전관리”에 따라 수행되어야 한다.
2. 방사선관리자는 용기의 포장검사, 누설 방사선 및 오염검사를 반드시 수행하여 운반 적정 여부를 판정한다.
3. 운반책임자는 방사성물질의 운반에 관한 사항을 방사선관리담당자에게 통보하여야 한다.
4. 방사선관리자는 운반물의 이력을 점검하고 운반물의 손상여부, 오염검사를 하여 그 결과를 기록 보관한다.

6-22. 방사성 물질의 표지

해체공사시 발생하는 방사성물질은 과학기술부령 제17호의 “방사성물질등의 포장 및 운반의 안전관리”에 따라 표지를 부착하여야 한다.

제 7 장 방사선 교육

제 1 절 일반사항

7-11. 방사선 교육의 목적

1. 개인은 방사선구역 내 및 인근에서 안전하게 작업을 할 수 있도록 그들이 의도하는 작업 활동에 맞는 수준의 방사선 교육을 받아야 한다. 즉, 개인방사선 피폭의 관리, ALARA 에 입각한 방사선 피폭, 안전하지 않은 방사선 작업을 인식하는 능력, 작업환경 내에서의 방사능 위해의 인식 등이다.
2. 특별한 방사선방호 요건이 있는 방사선작업시 주요정보를 보완하여 교육이 수행되어야 한다.
3. 모든 폐로사업 관련 직원, 계약자 등은 방사선방호 교육을 받아야 한다. 작업자는 방사선 작업을 수행하기 위해 자격을 부여받아야 한다.

7-12. 종사자의 교육

신규 방사선작업종사자와 방사선작업종사자는 연구소에서 실시하는 교육계획에 따라 교육을 받아야 한다.

7-13. 수시출입자의 교육

수시출입자는 방사선관리구역에 들어가기 전에 방사선관리부서에서 방사선관리구역의 출입에 따른 주의, 준수사항 및 행동요령 등에 관한 교육을 받아야 한다.

7-14. 교육 내용

과학기술부령에 의거 다음의 교육내용이 반영되어야 한다. 이 이외에도 필요에 따라 장비취급 방법에 관한 사항, 작업환경에 관한 사항, 작업내용에 관한 사항 등 시설 특성을 반영한 교육내용이 설정될 수 있다.

1. 신규 작업종사자
 - 방사선안전관리 기초이론
 - 방사선의 종류, 방사선 방어 3원칙 등

- 방사선 취급, 사용, 운반, 저장, 폐기물 관리 등
- 방사선 측정
선량률 측정, 개인피폭선량 측정, 측정장비 조작 등
- 방사선안전관리규정 및 관계법령
- 오염방지 및 사고대책

2. 방사선작업종사자(정기교육)

- 방사선이 인체에 미치는 영향 (30분)
- 방사성동위원소 및 방사선발생장치의 안전취급 (2시간)
- 방사선 장해방지 (2시간)

7-15 계약자

연구로 해체공사에 참여하는 계약자와 하도급업자 등의 모든 작업자는 과학기술부령에 따라 관련 기관에서 실시하는 교육 및 훈련을 받아 방사선작업종사자로 등록되어야 한다.

제 8 장 기록

제 1 절 일반사항

8-11. 일반 요건

이 지침의 요건과 일치하는 문서에 대해 기록이 유지되어야 한다.

8-12. 기록 관리 기준

1. 방사선 관리 기록은 정확하고 적법해야 한다.
2. 기록은 동일해야 하며 복원할 수 있어야 한다.
3. 기록은 손상 또는 손실에서 보호되어야 한다.
4. 이 지침의 요건을 충족시키기 위해 개발된 방사선 절차서는 관련 방사선 기록의 유지 및 폐기를 위한 요건을 명시하여야 한다.

제 2 절 피폭기록

8-21. 피폭이력

1. 피폭방사선량이 감시되는 방사선 작업종사자에 대해 이전 연도의 피폭방사선량에 대한 기록을 하여야 한다.
2. 개입에 의한 피폭으로 인한 선량을 제외하고, 당해 연도동안 받은 모든 피폭방사선량의 문서기록은 이 지침의 요건에 따라 한다.
3. 피폭방사선량과 방사선작업사이의 관계에 대한 경향 파악의 목적과 작업자 건강을 평가하기 위해 다음 정보는 유지되어야 한다.
 - 방사선 작업 내용을 상세하게 기록한 이전의 작업 이력과 다른 시설에서의 연간 받은 피폭방사선량
 - 작업 내용 및 방사선 선량을 기록한 진행중인 작업 이력

8-22. 방사선 기록

1. 개인피폭선량을 포함해서 방사선 사고 및 발생의 완전한 기록이 유지되어야 한다.

2. 방사선관리구역을 나가는 사람에 대한 감시 및 장비와 물품의 방사성 물질에 대한 감시 결과도 유지되어야 한다.
3. 개인피폭선량 기록을 평가하기 위해 사용되는 지역 감시 결과는 유지되어야 한다.
4. 방사성물질으로부터의 개인 직업상 선량을 결정하기 위해 사용되는 감시 결과는 유지되어야 한다.
5. 방사선관리에 사용되는 장비에 관한 교정 결과는 유지되어야 한다.
6. 방사선관리 프로그램의 내용 및 수행에 대한 검토를 위한 기록이 유지되어야 한다.
7. 감시를 위한 장비, 기술 및 절차서의 변경은 문서화되어야 한다.
8. 방사성물질의 발생량, 재고량 등의 필요한 기록은 유지되어야 한다.
9. 방사선 교육 기록은 유지되어야 한다.
10. 모든 방사선/능 측정 결과는 기록 유지되어야 한다.
11. 원자력 관련 법규의 요건에 따른 모든 기록은 유지되어야 한다.

서 지 정 보 양 식

수행기관보고서번호	위탁기관보고서번호	표준보고서번호	INIS 주제코드
KAERI/TR-1629/2000			
제목/부제	연구로 1, 2호기의 폐로를 위한 방사선관리지침		
연구책임자 및 부서명 (TR, AR인 경우 주저자)	이 봉 재 (TRIGA연구로폐로사업팀)		
연구자 및 부서명			
출판지	대전	발행기관	한국원자력연구소
페이지	p. 46	도표	있음(o), 없음()
발행년	2000. 08.		
크기	A4		
참고사항			
비밀여부	공개(o), 대외비(), __ 급비밀	보고서종류	기술보고서
연구위탁기관		계약 번호	
초록 (15-20줄내외)	<p>TRIGA 연구로 폐로 사업의 방사선관리는 연구로 1, 2호기 및 부속시설의 제염·해체 과정에서 발생하는 방사성물질로부터 주변시설 및 일반환경의 방사선 안전성과 해체대상시설의 방사선관리구역내에 출입하는 모든 출입자 및 일반인의 건강과 안전을 확보하는데 있다. 이러한 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 해체기간중에 필요한 방사선관리지침이 우선적으로 수립되어야 한다. 따라서 본 보고서가 연구로 1, 2호(TRIGA MARK-II, III)의 제염·해체 공사시의 방사선관리지침서 작성에 활용되길 기대한다.</p>		
주제명키워드 (10단어내외)	방사선관리, 제염·해체, 방사선관리구역, 지침		

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET					
Performing Org. Report No.		Sponsoring Org. Report No.		Standard Report No.	
KAERI/TR-1629/2000					
Title/ Subtitle		Radiological Control Guide for Decommissioning of the TRIGA Mark-II, III			
Project Manager and Department		Bong Jae Lee(TRIGA Research Reactor D & D Team)			
Researcher and Department					
Publication Place	Taejon	Publisher	KAERI	Publication Date	2000. 08.
Page	p.46	Ill. & Tab.	Yes(o), No ()	Size	A4
Note					
Classified	Open(o), Restricted(), ___ Class Document		Report Type	Technical Report	
Sponsoring Org.			Contract No.		
Abstract (15-20 Lines)					
<p>The purpose of radiological control for TRIGA Mark-II, III research reactors and facilities at the KAERI Seoul site, which are to be decommissioned, is in minimizing the radiation exposure for workers and in preventing the release of the radioactive materials to the environment. In order to accomplish these goal, the radiological control guide will be prepared during the decommissioning activities. Therefore, it is expected that this technical report can be used in preparing radiological control guide for safety decommissioning of the TRIGA Mark-II, III.</p>					
Subject Keywords (About 10 words)		Radiological control, Decommissioning, Guide, Safety			