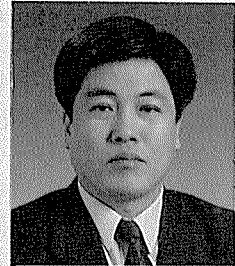


공업, 의학, 연구, 교육분야의 RI 안전사용과 규칙에 관한 권고



사 상 덕
과학기술처 방사선안전과 서기관

이 글은 『Recommendations for the safe use and regulation of radiation sources in industry, medicine, research and teaching』 제하의 IAEA Safety Series No.102 내용을 방사선 방호업무에 참고가 되도록 번역한 것입니다.

IAEA는 ILO, WHO, NEA와 협력하여 동 권고를 받아들여, 1982년에 안전시리즈 No.9 “방사선방호의 기본안전기준”의 개정판²⁾을 발행하였다. 이 기본안전기준에 따라 특히 최적화에 중점을 두고 No.13을 개정하였고 1988년에 일반적인 지침인 No.101 “실용적 방사선방호 최적화 가이드”를 출판하였다. 여기 소개하는 No.102는 RI 이용전반을 다룬 안전관리지침이다.

배 경

RI는 IAEA 회원국의 공업, 의학, 연구, 교육분야에서 그 이용이 계속 증가하고 있으며 일반적으로 볼 때 안전하게 사용되어 왔다고 할 수 있으나 방사선원의 부실한관리로 인한 중대사고도 가끔 발생하였다. 이에 따라 RI의 안전한 사용은 여전히 중요한 문제로서 IAEA는 1965년에 안전시리즈 No.13의 “방사선방호업무규정”¹⁾을 행위규범으로 발행하고 일반적인 방호업무의 요건을 규정하였다. 그 후 방사선방호의 원칙과 개념에 큰 변화가 있었고 선량제한의 기본체계를 토대로 한 ICRP의 권고가 1977년에 발행되었다.

제1장 서언

본서는 공업, 의학, 연구, 교육분야에 대한 각종 RI 이용에 있어 감독관청과 사용자에 게 실제 도움이 되도록 작성된 절차서이다. 즉 IAEA 안전시리즈 No.101(1988)에서 소개된 해석트리(Tree) 기법과 최적화 기법을 방사선방호 프로그램에 적용하고 특정한 응용예를 그림으로 표시함과 아울러 동 프로그램의 내용과 규제 측면의 제반요건에 대해서도 다루고 있다.

RI의 이용은 사용수량과 규모가 이용분야에 따라 크게 다르며 그 이용형태도 여러가지이다. 따라서 이용대상의 전체를 망라하는 것은 불가능하므로 대표적인 방사선방호 프로그램에 대한 최적화 검토를 시도하였으며, RI 사업소의 관리담당자, RI기술 전문가 및 감독관청에게 유용할 것이다.

방사선원 중 X선발생장치에 대해서는 그 이용까지는 다루지만 그 이상은 언급하지 않는다. 아울러 의학적 이용에 따른 환자의 피폭에 대해서는 의학상 효과를 얻기위해 필요한 경우는 제외하고 있다.

제2장 방사선 이용의 개요

방사선의 이용기술은 (1) 라디오그래픽기술, (2) 분석기술, (3) 계측기술, (4) 조사기술, (5) 비밀봉RI기술, (6) 기타기술의 6가지로 분류할 수 있다. RI의 안전이용에 있어서는 공통적인 몇가지의 요소가 있다. 일반적으로는 국내법규 또는 국제규정을 준수함으로써 안전성을 확보할 수 있다. 안전확보에 중요한 요소는 다음과 같다.

- (1) 감독관청에 의한 신고, 등록, 허가 제도의 운용
- (2) RI 및 관련장치 제조업자의 책임(성능시험, 품질보증, 취급설명서)
- (3) RI 소지자/사용자의 책임(안전확보, 재고관리)
- (4) 정기적인 보수점검(안전시험)
- (5) RI의 계획적인 교환과 폐기(유효수명관리)
- (6) 운송규정⁵⁾에 따른 RI 등의 운반

제3장 방사선방호의 기본

3.1 방사선방호를 위한 선량제한체계

방사선의 이용은 순수한 편익을 얻을 수

있는 경우에만 즉 정당화될 수 있을 때에만 허용된다. 현재 이용중인 행위는 그 정당화에 대한 검토가 이미 완료되었다고 간주될 수 있기 때문에 또다시 정당화의 검토를 할 필요는 없다. 그러나 RI를 새로운 대상에 대해 이용하고자 할 때에는 감독관청은 그 정당성을 확인하고 허가하여야 하며, 방사선을 이용하지 않는 기술에는 적용할 수 없다는 점을 분명히할 필요가 있다.

방사선방호의 최적화라 함은 “방사선피폭은 달성가능한 한 낮게 하여야 한다”는 원칙(ALARA)과 같은 의미이다. 소량의 방사선 피폭이라도 어떤 위험성이 있는 것으로 간주하고 피폭량을 저감시켜야 하며 이 경우 개인선량한도를 우선적으로 제한하여야 한다. 최적의 피폭수준을 정하는 정량적인 기술은 특히 시설/장치의 설계시에 유용하지만 실제 운용단계에서는 정성적인 대응도 필요하게 된다. 이 경우 관리자를 비롯하여 전 작업자에 의한 사업소 전체의 관리체계로서 대응하여야 하고 여기에는 집단선량에 관련한 여러 요인이 관계된다.

개인피폭(의료 및 자연방사선 피폭은 제외)은 선량한도를 넘어서는 안된다. 대부분의 직업피폭의 경우 그 피폭량은 선량한도량보다 상당히 낮기 때문에 최적화가 적절하게 이행되어 있으면 피폭선량은 계획적인 것으로 되어 승인할 수 있는 값으로 될 것이다.

3.2 방사선방호 최적화의 역할과 적용

방사선방호 프로그램의 각 구성요소는 특정한 선량 수준의 달성에 직접 관계되지 않는 경우에는 최적화가 될 수 없게 된다. 이 같은 경우 각각의 구성요소는 완전한 프로그램의 구성을 위해서는 필요하지만, 일반적으로는 ALARA를 달성하거나 사고영향을 경감하는 데에는 간접적으로 관련될뿐이다. 따라서 실용적인 방호프로그램에 있어 최적화의 개념은 폭넓게 해석되어야 한다.

시설의 관리자나 감독관청은 ALARA 선

량을 유지하기 위해서 정기적으로 방사선방호 프로그램에 대한 체계적인 평가를 수행하고 현재 운영중인 프로그램의 적절성과 타당성을 재검토해야 한다. 이렇게 함으로써 시설의 책임자는 상황변화를 반영하거나 부적합 사항에 대해 시정할 수 있다. 재검토 범위와 빈도는 시설이나 작업의 복잡한 정도, 장치/작업프로그램/기술의 변화 등에 따라 달라진다. 7단계 방법에 의한 방호프로그램의 최적화에 대해서는 문헌³⁾의 3장에 기술되어 있다.

있다. 이를 실제 적용하여 방호프로그램을 구성하여 본다.

4.2 해석트리(tree) 기술

해석트리^{7,8)}는 복잡한 대형시스템이나 프로그램을 일목요연하게 나타내는 수단이며 이것에 의해 프로그램상에 모든 구성요소와 상호관계가 명백해지고 검토요소를 빠뜨리는 실수를 방지할 수 있다. 트리는 최상부에 하나의 사상(事象)을 달성하는 데에 필요한 구성요소로 분기하고 다시 같은 방법으로 각 구성요소를 분기해 가면서 만든다. 관련 있는 모든 구성요소의 검토가 완료되지 않으면 하나의 사상은 끝나지 않는다. 그러나 일반적인 트리에서는 필요하지만 어느 특정 프로그램에서는 불필요한 구성요소도 있을 수 있다. 해석트리 기술의 사용기호나 상세 설명은 자료 1에 기술되어 있다.

제4장 일반적인 방사선방호 프로그램의 전개

4.1 서언

RI의 안전이용은 선량제한체계를 만족해야 함은 말할 것도 없다. 여기서는 종합적인 방사선방호 프로그램을 구성하는 기법에 대해서 논한다. 이 프로그램은 문헌³⁾의 방법을 이용하여 최적화할 수 있다. 문헌³⁾에서는 일반적인 방사선방호 프로그램을 구성하는 데에, 대부분의 방사선이용에 널리 적용할 수 있는 해석트리(tree) 기술을 이용하고

4.3 일반적인 방사선방호 프로그램(그림 1)

기본적인 트리가 잘 전개되는 경우는 방사선방호 프로그램에 관련한 모든 요소를 포함하고 있는 경우이다. 문헌³⁾에서는 일반적인 트리가 상부가지(上部枝)를 전개하고

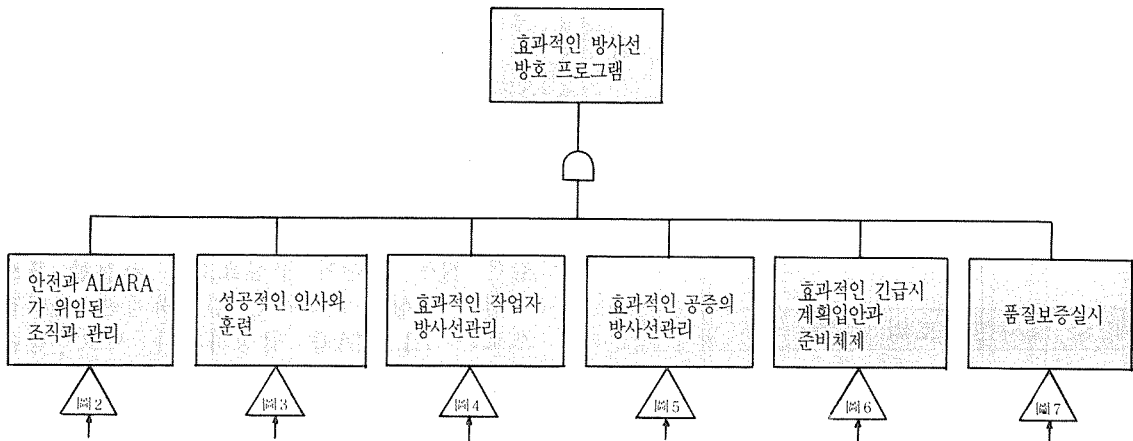


그림 1. 방사선방호 프로그램의 6가지 주요 구성요소

있지만 여기서는 RI 이용에 적합하도록 일부를 수정하여 그림 1에 나타낸 것과 같은 구성으로 하였다. 그림 2에서 7까지는 그림 1의 각 가지를 전개하였기 때문에 복잡하고 많은 요소를 포함하는 것도 있다. 이러한 일반적인 트리에 의해 방사선방호 프로그램의 전체를 쉽게 이해할 수 있다. 그러나 RI를 특수하게 이용하는 경우의 방호프로그램은 많은 요소를 삭제하게 될 것이다. 다음의 그림 2-7에 6개의 중요한 구성요소에 대해 기술한다.

4.4 방사선방호의 안전 및 최적화 담당 조직과 관리(그림2)

RI 사업소의 규모는 한사람이 수행하는 공업용 라디오그래픽 업무에서부터 각종 RI 기술을 많이 취급하는 대규모 사업소에 이르기까지 크게 다르다. 어느 경우에도 효과

적인 관리조직과 생산체제와는 독립한 안전체제가 필요하다. 대부분의 소규모사업소에서는 법규를 이해하고 법을 준수하기 위해서도 독립한 RI 전문가나 감독관청으로부터 조언을 받는 것이 좋다.

RI를 공업적으로 이용하고 있는 소규모사업소에서는 그림 2의 조직 및 관리체제를 형식적인 것으로 경시하기 쉽다. 그러나 방사선방호를 최적화하기 위해서는 많은 요소를 사업소의 전체적인 측면에서 검토하지 않으면 안된다. 이와같이 조직전체로 대응함으로써 RI를 취급하지 않는 직원에게까지 건강관리를 실시하는 것과 같은 불필요한 비용을 줄일 수 있다.

4.5 바람직한 인사와 훈련(그림 3)

그림 3에 제시한 바와 같은 상세한 제요소들을 각각의 사업소에서 적용하면 되지만,

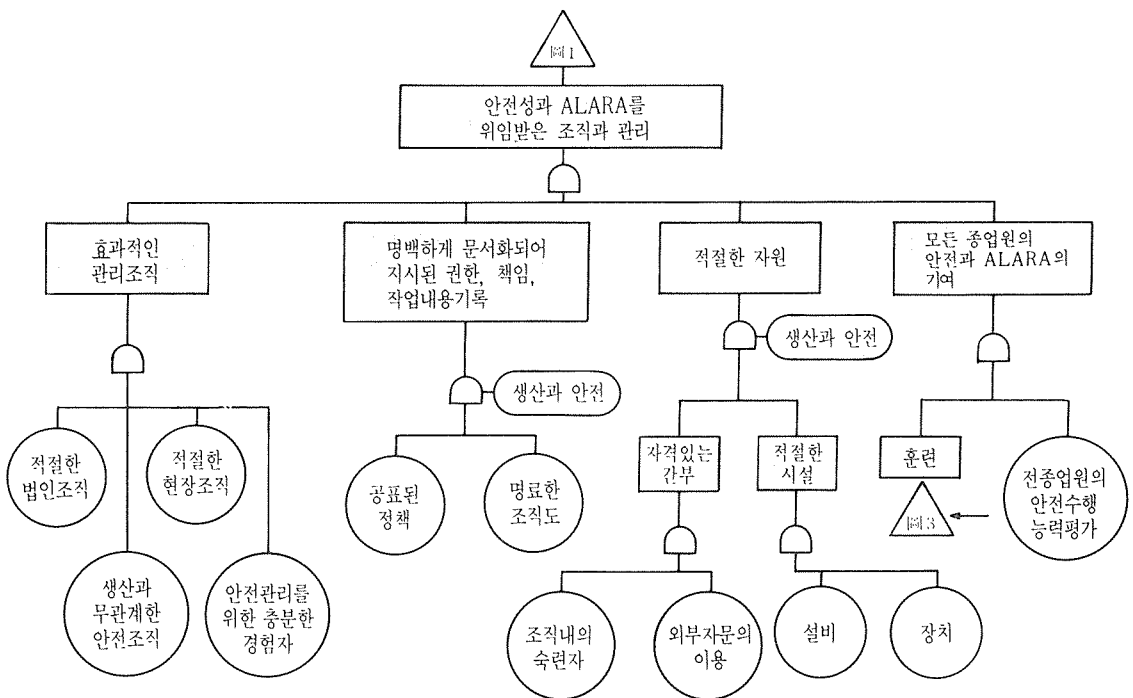


그림 2. 안전성과 ALARA를 위임받은 조직과 관리

규정된 기록 외에 각 개인의 훈련달성도를 기록해두면 도움이 된다. 그리고 상근직원에 대해 실시중인 훈련사항을 공식적으로 검토하는 것이 중요하다.

같다. 특히 연구, 교육, 의료기관에서는 보다 관리하기 쉽고 시설과 설비의 정비도 할 수 있도록 RI 작업의 집중화를 권고한다. RI는 전용 보관용기에 넣어서 적절히 차폐하고

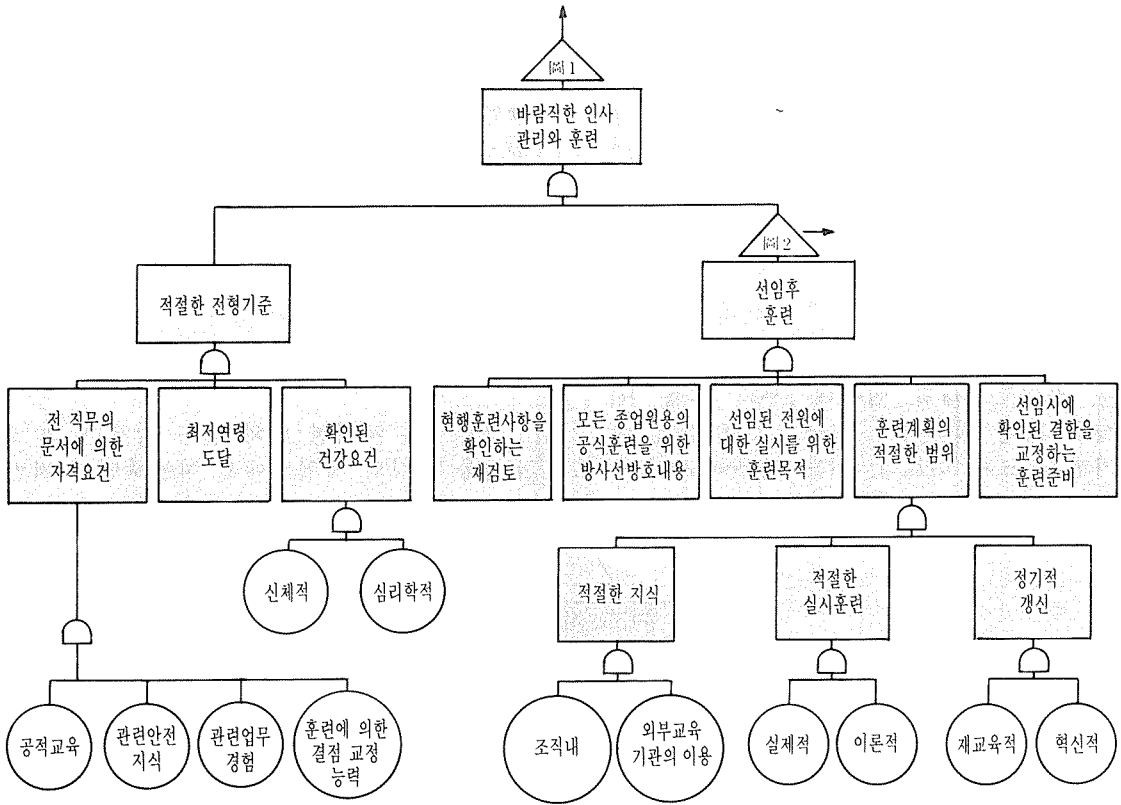


그림 3. 바람직한 인사관리와 훈련

4.6 효과적인 작업자 방사선관리(그림 4)

4.6.1 적절한 선원관리(그림 4a)

RI 선원의 갯수와 방사능은 항상 최소의 수준으로 유지되어야 할 것이다. 오래된 사용 후 RI는 불필요하게 되면 즉시 적절한 처분을 의뢰하고 3년이상 소지해서는 않된다. 사용자는 선원의 용도와 관련하여 밀봉선원의 권고사용 수명에 관한 메이커의 사양서를 준수해야 한다. RI 갯수의 제한은 RI를 취급하는 작업장소의 수를 최소로 하는 것과

안전한 구역에 저장해야 한다. 특히 ① 야외 실험이나 현장 라디오그래픽에서 사용하는 선원의 안전성, ② 라디오그래픽 이용선원의 분실의 확인과 통보, ③ 생물시료의 저온보 관등의 경우에는 주의를 해야 한다. 방사선 방호는 외부피폭을 제한하고 내부피폭을 제어하는 체제로 갖추어야 한다. 가능하면 방사선방호는 취급절차에 의해 보다 효과적으로 수행하도록 하고, 공학적관리에 의한 Fail Safe를 지향해야 한다. 비용편익분석과 같은 정량적인 보조수단은 각종 방호수단의

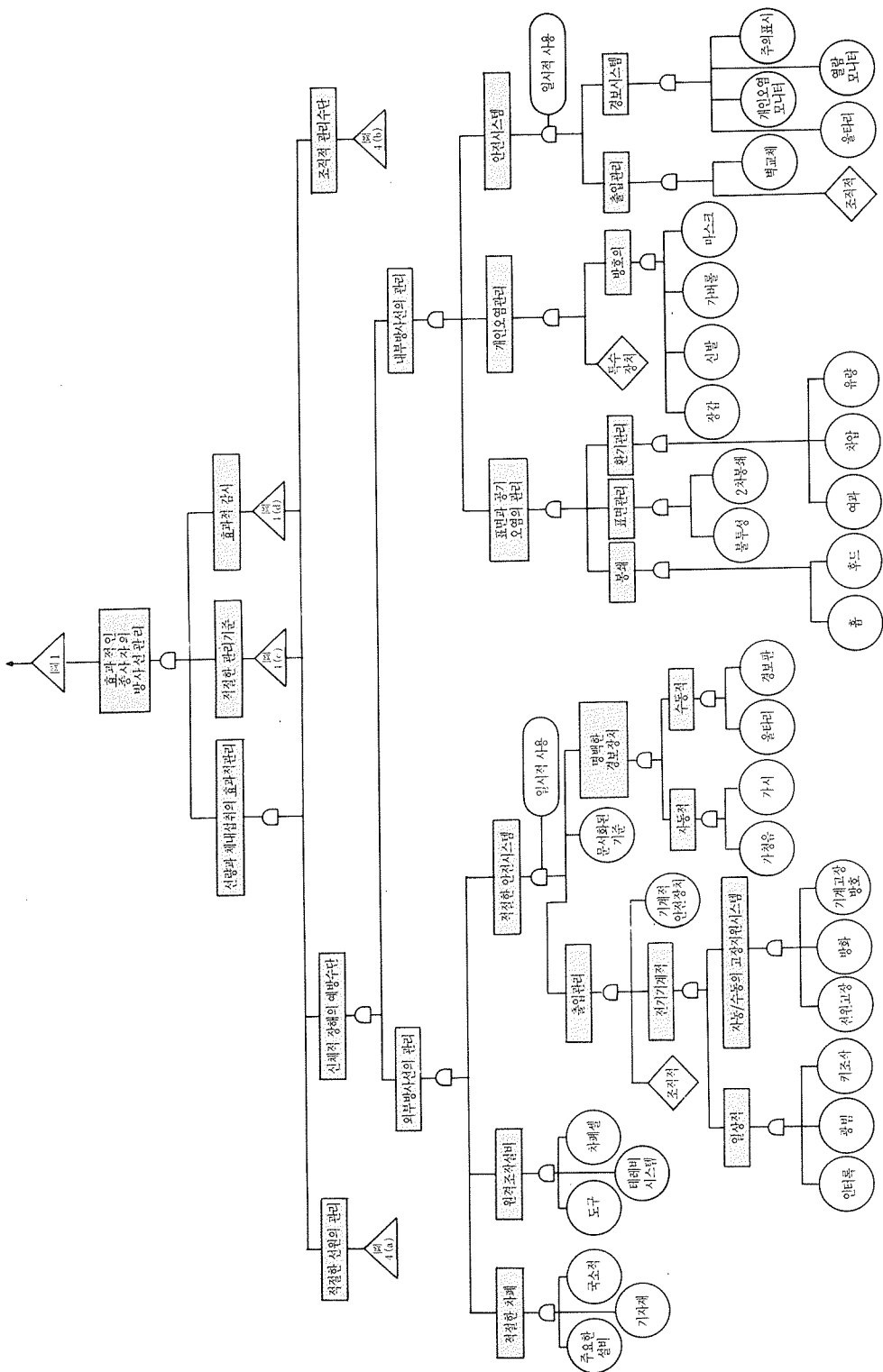


그림 4. 효과적인 종사자의 방사전관리

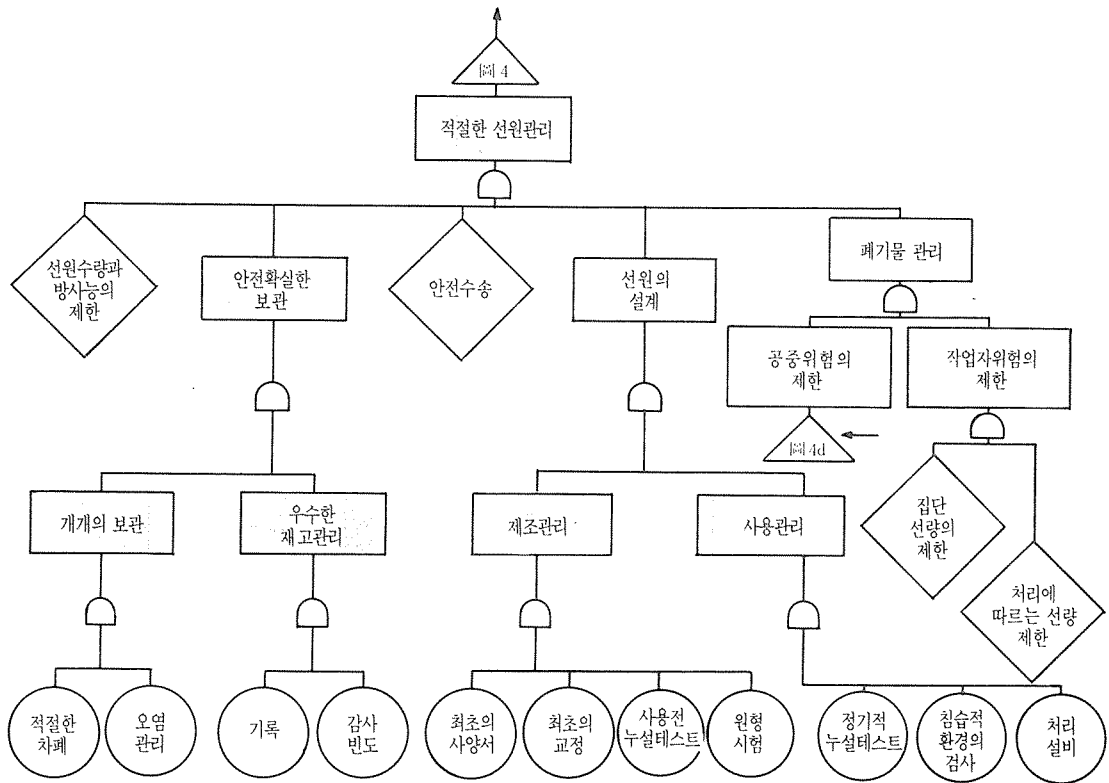


그림 4a. 효과적인 종사자의 방사선관리 (a) 적절한 선원관리

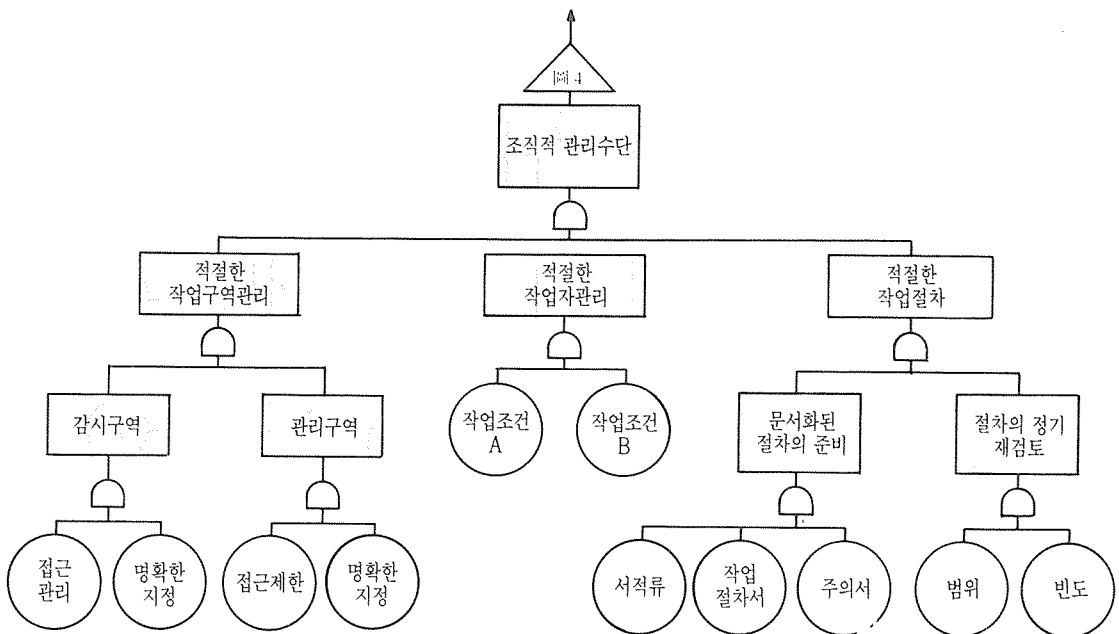


그림 4b. 효과적인 종사자의 방사선관리 (b) 조직적 관리수단

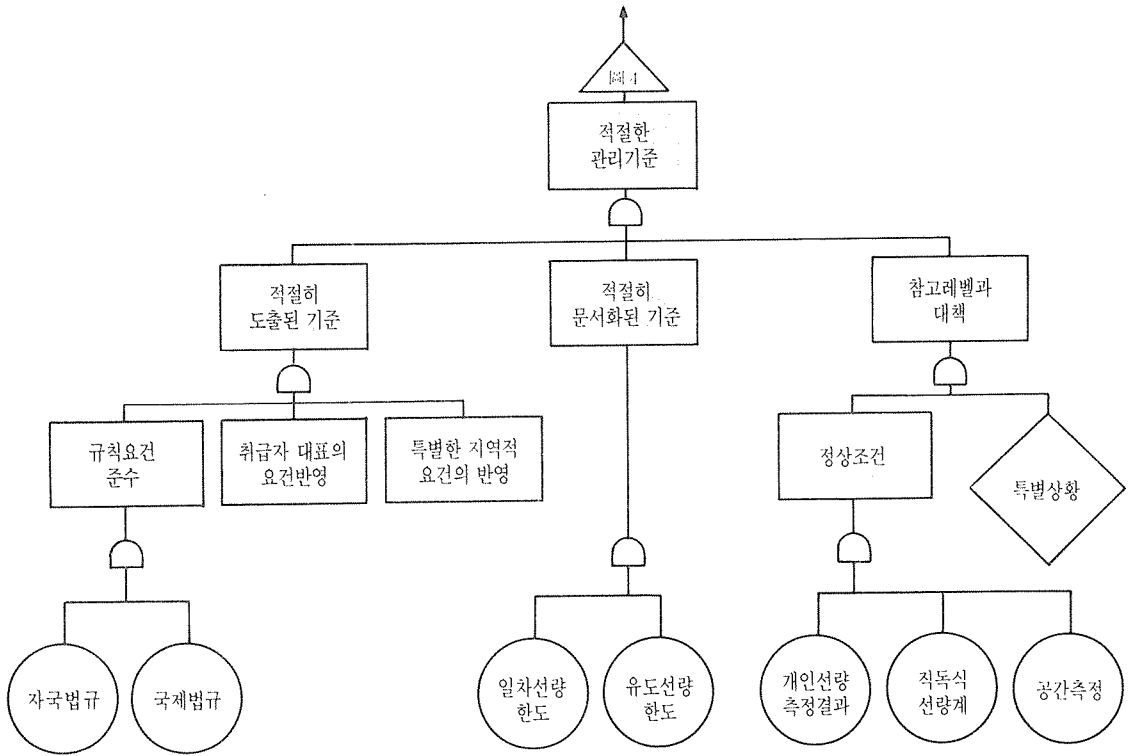


그림 4c. 효과적인 종사자의 방사선관리 (c) 적절한 관리기준

상대적인 가치를 평가하는데 기여한다.

4.6.2 조직적인 관리수단(그림 4b)

우수한 방사선방호 프로그램은 적절한 작업구역의 지정과 작업자의 관리 및 작업절차에 의존하기 때문에 이 프로그램을 감시하고 아울러 적당한 주기로 검토하는 조직적인 관리를 계속하지 않으면 안된다.

4.6.3 적당한 관리기준(그림 4c)

그림 4c는 방사선방호 프로그램에 대한 관리상의 기준이 되는 것이다. 참고레벨을 사업소마다 선정하고 그 근거를 기록해 둘 필요가 있다. 예를들면 실제의 선량은 극히 작아도 그 레벨을 넘을 때에는 실태조사를 하여 관리해야 한다.

4.6.4 효과적인 감시(그림 4b)

작업종사자의 방사선방호 프로그램은 ① 작업장소의 모니터링, ② 개인선량의 측정,

③ 데이터의 평가, ④ 우수한 절차의 유지, ⑤ 품질보증 프로그램의 실시 등 5가지 요소로 구성되는 감시를 수행함으로써 효과적인 것으로 되어 최적화된다. 감시의 일반적인 특징은 예를들면 적당한 간격으로 필요한 선량율의 측정과 같은 예정표를 작성하는 일과 정기적으로 재검토를 충실히 하는 것에 있다. 또한 하찮은 결과라도 기록해 두면 그 원인을 소급해서 추적할 수 있다는 잇점이 있다. 이렇게 함으로써 개인선량을 측정할 필요성이 없는 직원에 대한 측정을 중지할 수 있게 된다.

4.7 효과적인 공중의 방사선관리(그림 5)

RI의 사용은 안전확보와 폐기물 관리라는 기본적인 예방책이 강구되어있는한 일반공

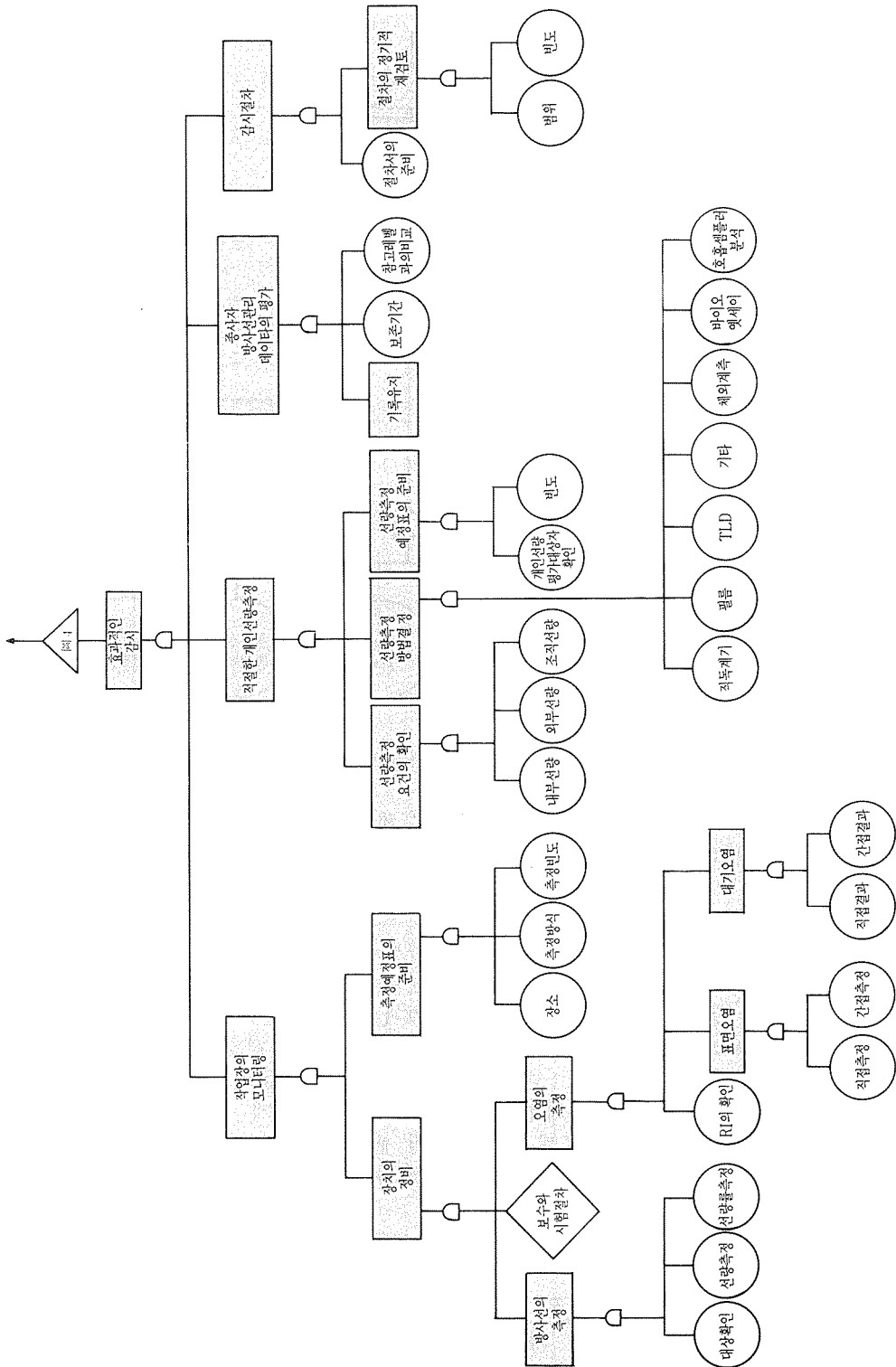


그림 4d. 효과적인 종사자의 방사선관리 (d) 효과적인 감시

중을 부당하게 피폭시키는 원인으로서는 되지 않는다. 그림 5에 공중에 대한 방사선관리 프로그램을 나타낸다.

4.8 효과적인 긴급시 계획수립과 그 준비 체제(그림 6)
 사고대책은 사고의 원인을 상세하게 규명

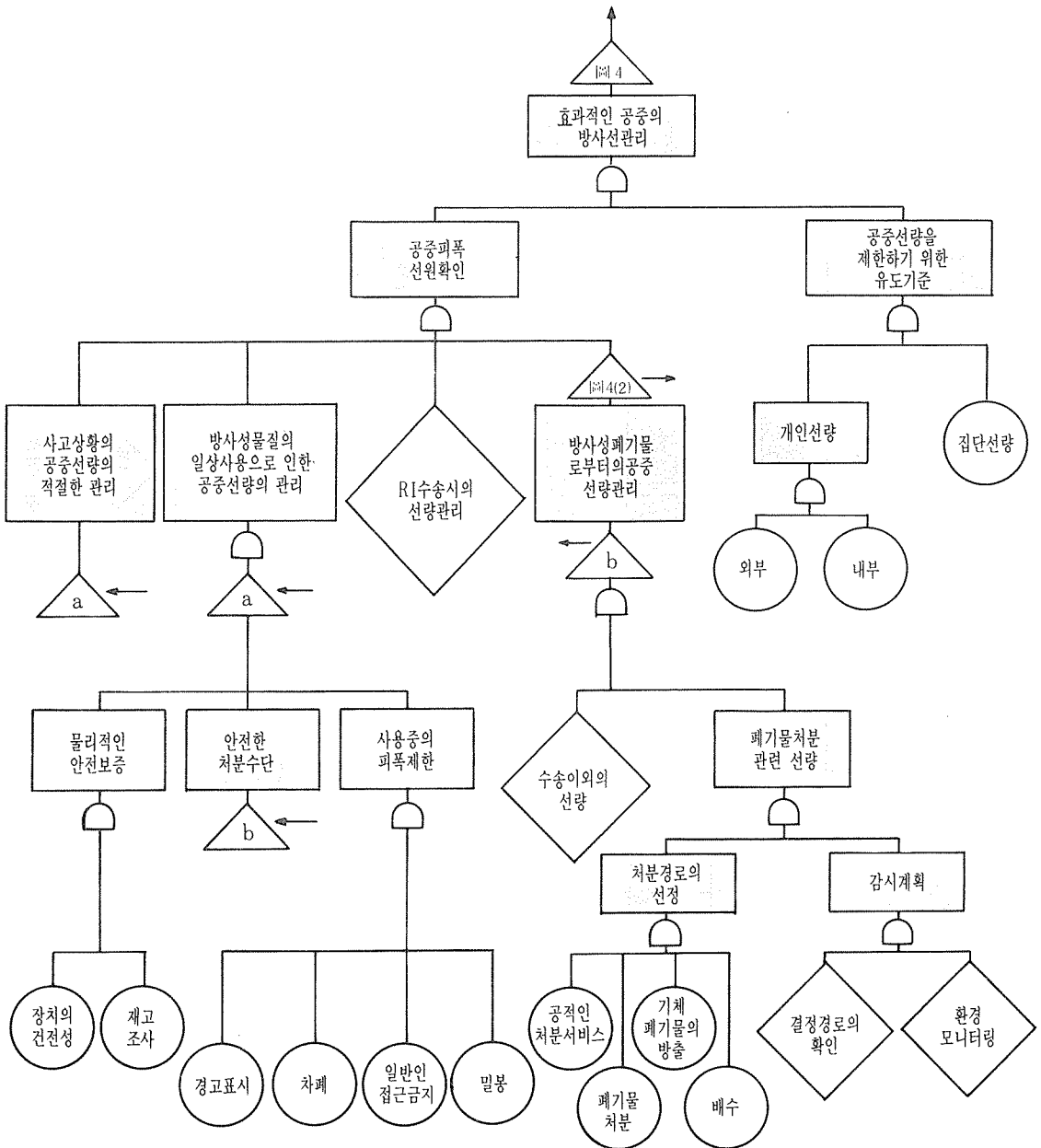


그림 5. 효과적인 공중의 방사선관리

하고 불의의 사고에 대한 적절한 대책을 준비함으로써 수립할 수가 있다. 이들 대책은 사고의 중대정도에 따라 적절한 규모와 간격으로 실제로 시험해 볼 필요가 있으며 적어도 년 1회는 그림 6에 제시한 프로그램 전체를 검토해야 한다.

4.9 품질보증의 실시(그림 7)

방사선방호 프로그램의 제요소는 일련의 품질보증절차에 따라야 한다. 그림 7에 나타난 품질보증의 레벨은 사업소의 규모에 따라 다르게 된다.

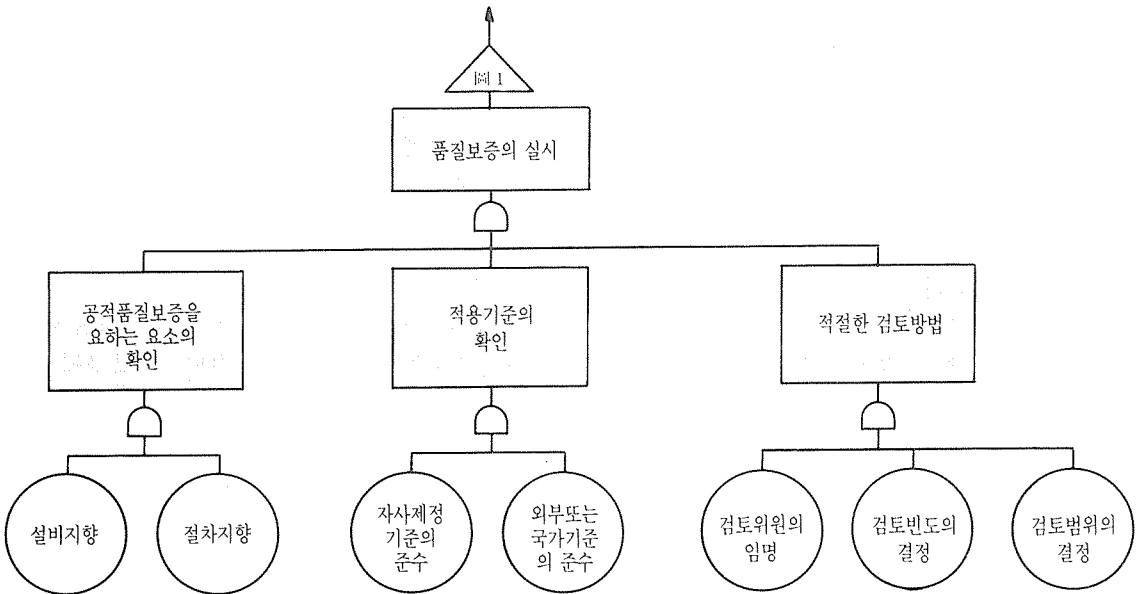


그림 7. 품질보증의 실시

4.10 일반적 프로그램의 적용

어느 기관에서 RI의 특정한 이용에 관한 방사선방호 프로그램을 만들때 관련한 일반적인 해석트리의 모든 구성요소를 한번은 검토해 볼 필요가 있다. 이 경우 첫째, 방사선의 특정한 이용에 대응하는 포괄적인 프로그램의 적용, 둘째 동 프로그램의 특정사

업소에 대한 적용의 두단계로 검토하는 것이 바람직하다.

4.11 완전한 방사선방호 프로그램의 최적화

이렇게 만들어진 방호프로그램은 가장 효율적으로 자원이 배분될 수 있도록 7단계의 방법(자료 2)을 사용하여 최적화해야 한다.

제5장 RI 사용의 안전성을 확보하기 위한 규제 프로그램의 제요소

사용자와 감독관청은 RI 안전사용이라는

공통목적 가지고 있지만 그 책임은 서로 다르다. 사용자는 그 행위에 일차적인 책임을 지고 스스로 방호프로그램을 수립하여 실행하지 않으면 안된다. 한편 감독관청은 기준을 설정하여 적절한 규제를 시행함으로써 관리체제를 확립할 책임이 있다. 그리고 일반공중의 건강과 안전에 계속적으로 간여하고 규제대상이 되는 행위나 사업소를 감

시할 필요가 있다.

5.2 규제 프로그램의 제요소

감독관청의 종합적인 규제 프로그램은 ① 기본적인 방사선방호정책, ② 정책, 기준 및 규제/안전상의 제요건을 체계화한 일련의 규정, ③ 인허가제도, ④ 모니터링, 검사 및 시행프로그램, ⑤ 긴급시 대응체제의 5가지 요소로 구성된다. 감독관청은 문헌²⁾에 입각하여 기본적인 방호정책을 결정하고 아울러 RI를 안전하게 사용토록 하기위한 법률을 정비하지 않으면 안된다.

5.3 방사선방호 기준

방사선방호기준은 각종의 한도나 참고레벨 등으로 규정되지만 문헌²⁾에 따라 사용자 및 감독자에게 명확히 해두지 않으면 안된다.

- (1) 1차선량한도: 어떠한 상황하에서도 초과해서는 안되는 한도로서 특히 작업자와 일반공중에 대해 선량당량한도가 명기되어 있다.
- (2) 2차한도: 1차한도를 직접 적용할 수 없는 경우에 사용되도록 규정되어 있다. 예를들면 내부피폭을 제한하기 위해 년간섭취한도가 정해져 있다.
- (3) 유도한도: 상황을 모델화하여 1차한도를 반영시킨 것으로 작업장소의 선량당량율과 공기오염도, 표면오염 및 환경물질의 오염량 등이다.
- (4) 참고 레벨: 선량당량이나 선량당량율에 대해 당해한도이하의 참고레벨을 정해서 과피폭을 피하고 취급절차를 검토하는데 사용한다. 특히 이 레벨은 당해선량한도이하의 피폭이라도 편익비용분석에 의해 정당화되는 경우에만 허용되어야 한다고 하는 ALARA의 원칙을 실행중인 행위에 적용하는 경우에 도움이 된다.

5.4 규제상의 요건

법규제를 하는데 필요한 행정상의 요건은 다음의 3가지이다.

- (1) 신고/등록 및 허가: 신고는 단지 감독관청에 알리는 것 뿐이지만 등록은 감독관청의 접수가 필요하다. 허가는 신청자가 RI를 안전하게 취급할 수 있다는 것을 감독관청에 대해 사전에 증명하지 않으면 안되는 경우에 부과된다. 법규에는 어떤 행위가 신고, 등록 또는 허가를 필요로 하는지와 신청자의 요건등에 관해 명기되어야 한다.
- (2) 규제면제: 어떤 종류의 RI나 그 사용이 감독관청의 규제에서 면제되는 것임을 명기해 두는 것이 좋다.
- (3) 시행정책: 법규에는 사용자가 감독관청의 규제나 검사에 따라야 하고 위반자에게는 적절한 벌칙이 가해진다는 것을 명기해 두는 것이 좋다.

5.5 기타 안전요건

방사선피폭을 관리하면서 RI를 사용하기 위해 법규에는 아래같은 기타 안전상의 요건을 정하여 모든 작업에 적용할 수 있도록 해야 한다.

- ① 공학적관리와 설계상의 특징을 감안하여 관리수단을 반영한 피폭의 제한,
- ② 구역의 설정, 작업자와 관리자의 지정, 작업절차, 적절한 정보의 제공, 교육, 훈련의 규정 등 작업방법의 조직화,
- ③ 방사선 피폭관리도 포함하여 개인선량의 측정 및 의학적감시,
- ④ RI의 관리(재고관리, 저장, 수송, 폐기),
- ⑤ 방사선 및 오염의 모니터링(적절한 기록의 보관과 측정기의 정기적인 점검),
- ⑥ 위험의 평가와 긴급시의 대응체제,
- ⑦ 새로운 기기에 대한 제조업자, 판매업자 및 설치업자의 책임

5.6 인허가 프로그램

감독관청은 RI의 소지와 사용을 허가하기 위한 신청의 절차 및 허가증의 발행 등 심사과정에 관한 체계를 확립하고 동 업무를 담당할 인력을 확보해야 한다. 심사의 상재는 잠재적위험도 여하에 따라 좌우된다.

5.7 모니터링

감독관청은 신고나 등록 및 기타 일어날 수 있는 위험 징후에 관한 보고등을 심사함으로써 RI에 관련된 제반활동을 감독한다. 그 결과 위반이나 위험의 유무를 확인하기 위해 현장시찰이나 방사선측정에 의한 조사를 하기도 한다.

5.8 검사 및 시행

RI 및 RI 장비의 사용자는 법규 기타 적용조건의 준수사항에 대하여 검사를 받지 않으면 안된다. 검사의 목적은 ① 장치, 시설, 시스템, 작업절차가 법규에 합치하고 있는 지를 확인, ② 작업기록, 취급설명서 및 주의표지의 타당성 점검, ③ 작업요원의 자질과 적응성의 확인, ④ 미흡한 사항과 이전에는 확인되지 않았던 문제점의 발견, ⑤ 앞서 수행한 검사결과에 대해 취해진 조치의 점검 등이다.

검사항목은 다음 5가지 항목중 하나 이상으로 하고 검사의 범위와 내용은 피폭의 가능성, 사용자의 신뢰도, 관청의 재원등 많은 요인으로 결정된다.

- ① 조업기록등의 서류, 특히 개인피폭, 외부방사선의 측정, 오염측정 및 환경으로의 방출 RI 등의 기록 조사,
- ② 관리자나 작업자와의 면담 또는 협의,
- ③ 작업행위의 육안검사,
- ④ 안전기구나 경보장치의 조작과 같은 안전성에 직접 관련한 항목의 일상점검,
- ⑤ 외부방사선과 대기중의 방사능 또는 오

염의 측정결과

사용자를 A,B,C의 3 그룹으로 나누어 A는 1~3년마다 B는 3~5년마다 C는 5~10년마다 정기적으로 검사하는 것이 좋다(자료 3). 그리고 사고후나 주요한 직원의 이동이 있는 경우에는 추가적인 검사가 바람직하다.

5.9 긴급시 대책

사고가 사용자의 대처능력을 넘었을 때는 감독관청이 대응하지 않으면 안된다. 이에 위험의 평가, 피폭을 방지하기 위한 방호대책, 위험의 제거, 위험물질 또는 오염의 제거와 처리 등이 포함된다. 그리고 긴급시의 대응책으로서 준비해야 할 항목은 다음과 같다.

- ① 사고의 통보가 있을 때에 취해야 할 조치를 기록한 문서,
- ② 사고시에 대응할 수 있는 훈련된 요원,
- ③ 항상 사용할 수 있는 주의표지와 방사선검출기 등의 측정장치,
- ④ 지원을 의뢰할 수 있는 타기관의 전문가 명단,
- ⑤ 감독관청, 허가사용자 및 제3자의 긴급시 책임과 임무의 확인

문헌

- 1) IAEA Safety Series No.13, The provision of radiological protection services (1965)
- 2) IAEA Safety Series No.9, Basic safety standards for radiation protection (1982)
- 3) IAEA Safety Series No.101, Operational radiation protection - A guide to optimization (1988)
- 4) IAEA Safety Series No.102, Recommendations for the safe use and regulation of radiation sources in industry, medicine, research and teaching (1990)

- 5) IAEA Safety Series No.6, Regulations for the safe transport of radioactive protection (1985)
- 6) ICRP Publ.37, Cost-benefit analysis in the optimization of radiation protection (1983)
- 7) Report No. ERDA 76-45/8, SSDC-8, UC-41 (1977)
- 8) IAEA TECDOC-430 (1987)
- 9) IAEA Safety Series No.91, Emergency planning and preparedness for accidents involving radioactive materials used in medicine, industry, research and teaching (1989)

자료1 해석트리의 기호와 잇점

해석트리의 주요한 논리기호는 4가지 있다. 장방향은 일반적인 구성요소/조건 또는 성분의 논리적출력 사상을 나타내고 트리의 최상부에 배치된다. 원형은 더이상 전개할 필요가 없는 최종적인 구성요소, 항목, 성분을 나타낸다. 다이아몬드형은 정보나 자료의 결핍으로 인하여 전개할 수 없는 중단 구성요소를 나타낸다. 타원형은 논리게이트 또는 출력에 제약을 가하는 조건부 구성요소이다. 모자형은 하위의 모든 입력이 상위의 일정 출력에 대해 검토해야 함을 나타낸다. 그리고 전위기호(삼각형)는 트리의 어느 부위에 배치되어 있는 구성요소를 그 트리의 다른 부위에 재생하는 데에 사용된다.

해석트리는 다음 사항을 명백히 하는데 사용될 수 있다.

- 기본 사상으로부터 예상할 수 있는 결과까지의 잠재적인 경로를 확인
- 해석프로세스를 가시적으로 명확히 기록하여 표시
- 관리시스템의 장점과 단점을 확인
- 관리자가 합리적인 의사결정을 하기 위한 기초자료의 확보

자료2 7단계의 방법

7단계 방법에 있어 각각의 단계는 다음과 같다.

- (1) 관련된 모든 구성요소를 망라하여 현행의 방호프로그램과는 별개로 이상적인 방사선방호 프로그램을 작성한다.
- (2) (1)의 프로그램과 현행의 프로그램을 비교검토한다.
- (3) 그 검토결과를 최적화된 규칙, 행위, 결정과 비교하여 상급자에 대한 권고를 정리한다.
- (4) 동 권고를 사업소의 관리자에게 제출하여 결정한다.
- (5) 앞으로의 최적화 재검토에 유용한 모든 자료를 확인/정리하여 기록한다.
- (6) 주기적으로 (2)~(4) 단계의 사항을 재평가한다.
- (7) 교훈이나 경험을 문서화하고 최적화 재검토에 도움이 되는 피이드백 제도를 확립한다.

자료3 RI 사업소에 대한 검사

RI 사업소에 대한 정기검사는 위험도가 높은 사업소 (A)는 1~3년마다, 중간정도의 사업소 (B)는 3~5년마다, 위험도가 낮은 사업소 (C)는 5~10 년마다의 주기로 하지만, 사용방사능이 높거나 사용 RI의 수가 많은 경우 그리고 α 방사체를 사용하는 사업소에 대해서는 한 단계 높은 검사구분으로 한다. C에 해당되는 것은 형광 X선분석, 전자포획 이용, γ 선 후방산란계이지, 형광X선계이지, 정전기제거장치 등이며, A에는 공업용 γ , X 라디오그래피의 현장사용, RI에 의한 조사치료, 멸균/식품조사, 발광자치나 ^3H 의 이용 (제조시) 등이 있다. 기타의 경우는 B구분에 해당된다.