

2024년도 방사선 분야 정기검사 지적·권고사항 현황 및 교훈

1 대상

- 원자력안전법 제53조에 따른 방사성동위원소등*의 생산·판매·사용 또는 이동사용의 허가를 받은 자(허가사용자) 및 같은 법 제54조에 따른 업무대행자

* 방사성동위원소 또는 방사선발생장치

2 목적

- 본 안전공지는 2024년 한국원자력안전기술원에서 실시한 방사성동위원소등 허가사용자에 대한 정기검사 중 발생한 지적·권고 사항을 분석하고, 그로부터 도출된 교훈을 공유하기 위한 목적으로 작성되었습니다. 이를 통해 원자력안전법 유사 위반사항의 재발을 방지하고 국내 원자력관계사업자의 자체적인 방사선안전관리 역량 향상을 도모할 수 있기를 바랍니다.

3 주요 내용

I. 지적·권고 발생현황

- 한국원자력안전기술원은 2024년 한 해 동안 자체점검보고서를 제출한 서면검사 대상기관을 포함하여 RI등 허가사용자 및 업무대행자 468개 업체, 운반관계자 108 개에 대한 정기검사를 실시하였으며, 이 중 69개 업체에 대해 지적사항 71건, 권고사항 39건을 각각 발급하였습니다.

구분		허가사용자 및 업무대행자			운반관계자		
		기관수	지적	권고	기관수	지적	권고
현장	생산·판매·사용	288	31	33	66	0	3
	이동사용	40	29	1	40	8	0
	업무대행	17	0	0	0	0	0
원격		16	0	0	0	0	0
서면		107	3*	1*	2	0	1
합 계		468	63	35	108	8	4

*서면검사에서 안전관리 특이사항이 확인되어 현장검사 전환 후 발급된 지적/권고사항

표 1. 2024년 정기검사 수행결과

- 특히 23년도부터는 검사기법 다각화의 일환으로 정기검사 대상 중 일부를 선정하여 ‘원격검사’ 방식을 적용하였습니다.
- 2024년 검사분야별* 지적 및 권고사항 발급현황은 [그림 1]과 같으며 지적은 이동사용 안전관리, 교육 및 훈련, 선원현황 및 관리순으로 많이 발생하였으며, 권고는 안전관리규정 개정, 선원 현황 및 관리, 피폭관리 순으로 많이 발생하였습니다.

* 검사분야 : 정기검사 수검가이드 Ⅲ. 수검 상세내용에서 확인가능

☞ (주의사항) 지적사항 중 일부는 권고사항(시설보완, 측정장비 교체 등)의 개선이 지속적으로 이루어지지 않아 지적으로 이어지는 경우가 있으므로, 권고사항에 대해서는 시정조치를 적기에 이행해야 합니다.

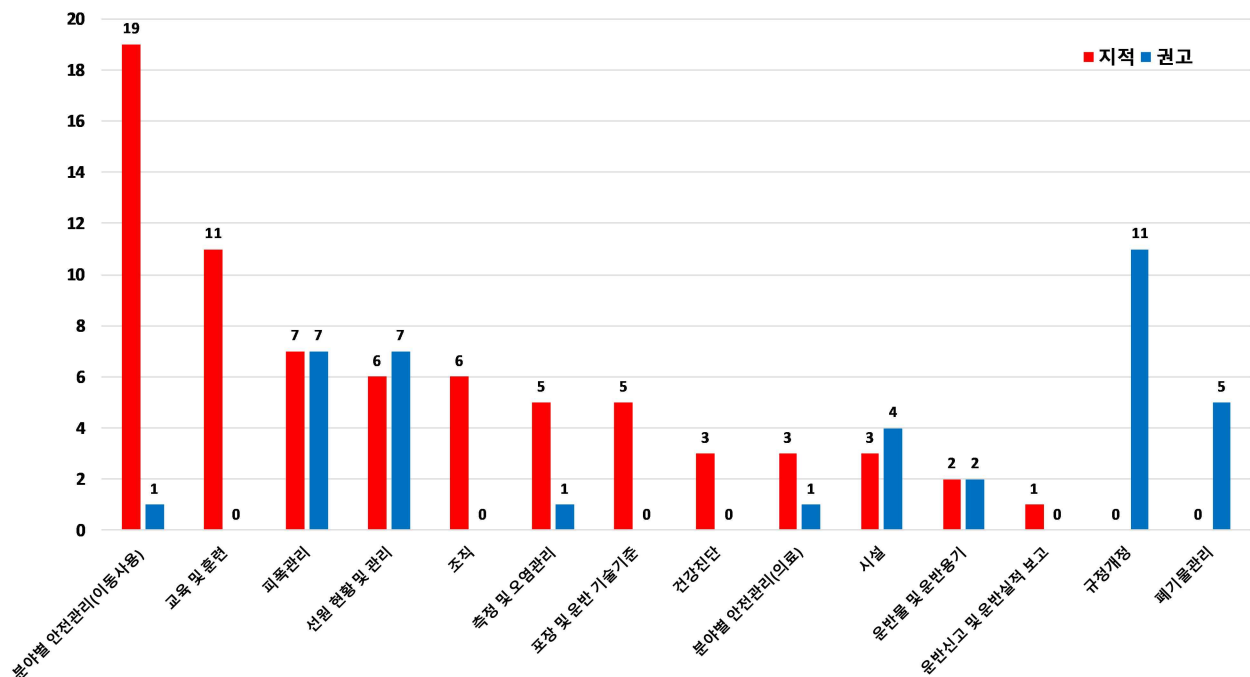


그림 1. 2024년 검사분야별 정기검사 지적 및 권고사항 발급현황

- 업종별로 발급된 지적 및 권고현황은 [그림 2]와 같으며 비파괴, 의료기관, 생산기관 순으로 지적이 많이 발생하였습니다.

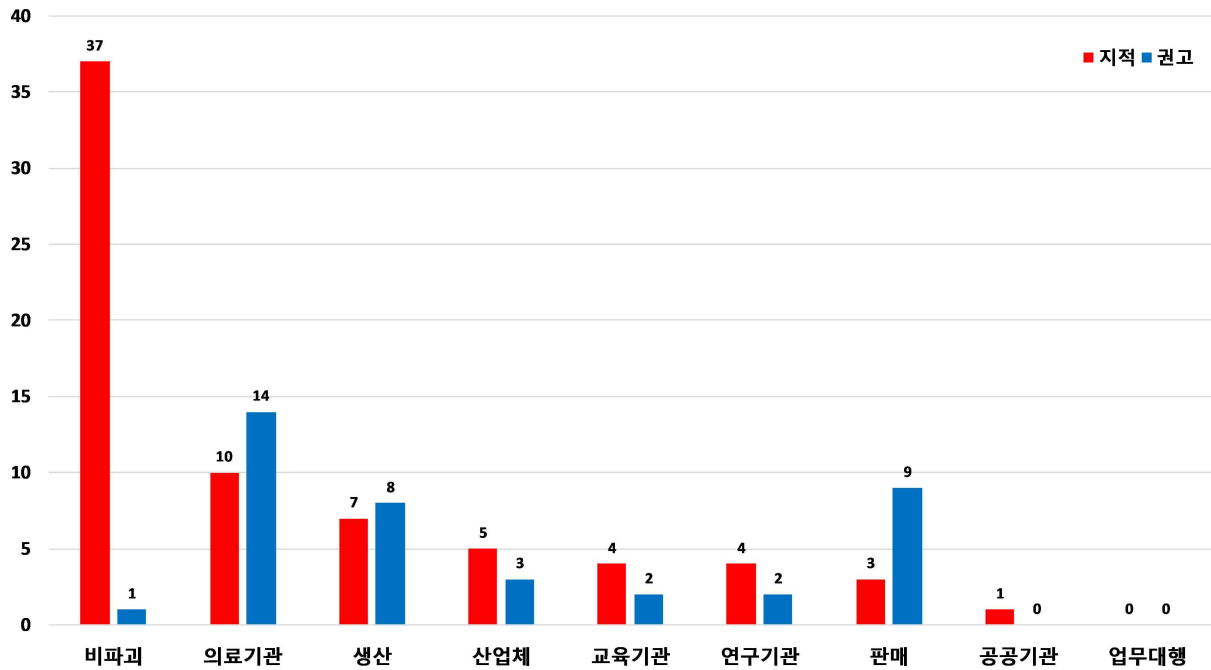


그림 2. 2024년 업종별 정기검사 지적 및 권고사항 발급현황

II. 주요 지적·권고사례 및 교훈

가. 선원현황 및 관리

보관기간 미준수, 변경허가 미실시, 판매 및 유지보수 절차 위반 등과 관련하여 총 6건의 지적사항이 발급되었으며, 저장기록 관리 미비, 취득량 보고체계 미흡, 안전보고서 현행화 미흡 등의 사유로 총 7건의 권고사항이 발급되었습니다.

(지적사례 1 - 사용종료된 방사선원 보관기간 미준수) OO업체는 사용이 종료된 밀봉 방사성동위원소를 보관시설에 2년을 초과하여 보관하고 있어 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등)제1항, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제46조의2(밀봉선원의 보안관리 등), 원자력안전위원회고시 제2017-55호(방사성동위원소 보안관리에 관한 규정) 제13조(사용이 종료된 방사성동위원소의 보안관리)

(지적사례 2 - 변경허가 미실시) OO업체는 방사성동위원소 이동사용 변경허가를 이행하지 않고 양도·양수신고만 수행하였기에 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제53조(방사성동위원소·방사선발생장치 사용 등의 허가 등) 제1항 후단, 원자력안전법 시행령 제80조(변경허가 신청)

(지적사례 3 - 허가 미취득 상태에서의 방사선발생장치 생산 및 판매) OO업체는 방사선발생장치 생산허가를 득하지 아니한 상태에서 방사선발생장치를 생산 및 판매함에 따라 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제53조(방사성동위원소·방사선발생장치 사용 등의 허가 등) 제1항, 원자력안전법 시행령 제79조(사용허가등의 신청)

(지적사례 4 - 방사선발생장치 판매 및 유지보수 절차 위반) OO업체는 방사선발생장치의 설치 후 시험가동 시 방사선량률을 측정하지 않고, 유지보수 완료 후 사용업체 인계 전에 방사선량률을 측정/기록하지 않아 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등) 제3항, 안전관리규정(취급기준 및 장애방지조치 관련)

(권고사례 1 - 저장 기록 관리 개선) OO업체에 대해 방사성동위원소 저장관리 기록부 상 방사성동위원소 저장 주체 및 저장 사유가 부재하고, 저장 기록과 보고된 내용 상이하여 이를 개선하도록 권고함.

(권고사례 2 - 밀봉선원 관리 개선)

- 1) OO업체에 대해 밀봉선원의 방사능량이 작아 사용 필요성이 낮으므로 사용 여부를 검토한 후, 사용하지 않을 경우에는 위탁폐기를 권고함.
- 2) OO업체는 밀봉선원이 내장된 선량계조사기 사용기록부를 작성하고 있으나, 사용형태와 사용빈도를 고려하여 허가받은 사용계획 및 차폐설계 기준값에 대해 확인할 수 있도록 관리체계를 점검·개선할 것을 권고함.

나. 방사선작업종사자(피폭관리·건강진단·교육 및 훈련)

방사선작업종사자의 관리와 관련하여 피폭관리·건강진단·교육 및 훈련 미흡에 대한 총 21건의 지적사항과 7건의 권고사항이 발급되었습니다.

(지적사례 1 - 피폭관리 미이행) OO업체가 방사선투과검사 목적으로 방사선원을 취급할 시 방사선장해방지를 위해 개인선량계 및 직독식 개인선량계를 함께 착용하여 피폭관리를 수행하여야 하나, 방사선작업종사자가 이를 착용하지 않고 작업을 수행하여 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제91조(방사선장해방지조치)제1항제3호, 원자력안전법

시행령 제133조(피폭관리)제1항, 원자력안전법 시행규칙 제122조(피폭방사선량 평가 및 관리)제1호

(지적사례 2 - 방사선작업종사자 미지정) OO업체는 핵의학과, 체외검사실, 치료병실 등에서 방사성물질(방사성폐기물등)을 취급하는 자를 방사선작업종사자로 지정하여 방사선장해방지조치를 수행하지 않아 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제91조(방사선장해방지조치)제1항제2호 및 제3호, 원자력안전법 제106조(교육훈련)제1항, 원자력안전법 시행령 제132조(건강진단), 원자력안전법 시행령 제133조(피폭관리), 원자력안전법 시행령 제148조(방사선작업종사자 및 수시출입자 교육)

(지적사례 3 - 신규 방사선작업종사자의 교육훈련 미실시) OO업체는 방사선작업종사자 경력이 없는 방사선안전관리자에 대해 작업 종사 전에 신규(기본, 직장)교육을 실시하여야 하나, 최초 종사 개시 전에 신규교육을 실시하지 않음.

※ 관련근거: 원자력안전법 제106조(교육훈련) 제1항 및 원자력안전법 시행령 제148조(방사선작업종사자 및 수시출입자 교육)

* (방사선규제해석SOS 53.805 - 방사선안전관리자는 방사선작업종사자에 포함되며, 따라서 방사선작업종사자 경력이 없는 방사선안전관리자(선임예정자)는 종사 전에 방사선작업종사자 신규 기본교육 및 직장교육을 이수한 후에 방사선안전관리자로 선임하여야 함)

(권고사례 1 - 방사선작업종사자 관리체계 개선) OO업체에 대해 1) 매해 개인선량계 분실에 의한 판독특이자가 발생되고 있으나, 이에 대한 개선 활동이 부재하며 판독특이자 발생 및 후속조치에 대한 사항을 안전관리규정에 반영할 것을 권고하였으며, 2) 건강진단 유소견자 분류 기준 및 유소견자 분류 시 후속조치 절차를 안전관리규정에 반영할 것을 권고함.

(권고사례 2 - 방사선작업종사자 피폭저감화 방안 개선) OO업체에 대해 방사성동위원소 생산 관련 방사선작업종사자에 대하여 상대적으로 높은 피폭이 발생된 원인을 분석하고 피폭 저감화를 개선하도록 권고함.

※ 분기당 5 mSv를 초과한 사항에 대해 원인 분석 및 피폭저감화 방안이 미비함

다. 시설 관련

시설 안전관리와 관련하여 시설검사 미이행, 변경허가 미이행 등 총 3건의 지적사항이 발생하였으며, 보관시설 개선, 선형가속기 시설 보완, 설비 교체 권고 등

총 4건의 권고사항이 발생하였습니다.

(지적사례 1 - 배출시설(배수설비) 기술기준 미준수) OO업체는 배출시설(배수설비)의 배출액이 누설되지 아니하도록 기술기준을 준수하여야 하나, 배수설비 하부 배관에서 액체폐기물 누설을 확인하여 이를 지적함

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조제1항제1호, 「방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙」제23조제3호나목

(지적사례 2 - 시설검사 미이행) OO업체는 사용 전 시설검사를 받아야 하나, 방사선발생장치 사용시설에 대하여 시설검사를 받지 아니하고 방사선발생장치 취급(사용) 이력이 확인되었으므로 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제56조(검사) 제1항, 원자력안전법 시행령 제85조(시설검사) 제1항

(권고사례 1 - 선형가속기 사용시설 출입제한 조치) OO업체의 선형가속기 사용시설 상부에서 방사선량률이 높게 측정된 것으로 확인되었으며, 방사선발생장치 사용시설 경계에서의 연간 방사선량이 1mSv 또는 1주당 방사선량이 0.1mSv를 초과할 우려는 적으나, 일반인이 접근가능한 구역임을 고려하여 불필요한 피폭을 저감하기 위한 출입제한 시설을 설치할 것으로 권고함

(권고사례 2 - 사용시설 누설 선량을 저감 조치 이행 권고) 방사선투과검사 사용시설의 출입구 경계에서 측정한 방사선량률이 최대 3 μ Sv/h 수준으로 확인되므로, 시설 주변에 점유하는 방사선작업종사자 및 일반인의 피폭방사선량을 가능한 한 합리적으로 낮게 유지하기 위한 조치(추가적인 차폐 설계, 사용선원 강도 및 조사방법 제한 등의 방안)를 이행할 것을 권고함.

라. 포장 및 운반 안전관리

운반표지 미부착, 운반함 미고정, 운반용기 사용검사 부적합, 운반 정기보고 미실시 등과 관련하여 총 8건의 지적사항이 발급되었으며, 운반용기 관리 절차

개선 등 총 2건의 권고사항이 발급되었습니다.

(지적사례 1 - 운반표지 미부착 및 운반함 미고정) OO업체는 1) 방사선원이 내장된 감마선조사기 운반 시 운반차량에 차량용 운반표지를 부착하지 않고 방사선원을 운반하였으며, 2) 방사선원 전용 운반차량의 경우 운반 중 이동·전도 및 전락을 방지하기 위한 운반함을 갖추고 이를 차량에 견고히 고정시켜야 하나, 운반함을 차량에 고정하는 고정편이 일부 없는 상태로 운반하여 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제72조(포장 및 운반에 관한 기술기준), 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제112조(운반차량)제2호, 제125조(철도 및 도로 운반에 관한 기준)제1항

(지적사례 2 - 운반용기 사용검사 부적합) 운반용기를 계속적으로 사용하려는 원자력관계사업자는 5년마다 사용검사를 받아야 하나, OO업체는 운반용기 사용검사 유효기간이 만료된 후에도 사용검사를 받지 않고 해당 운반용기를 사용하여 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제77조(운반용기의 검사 등), 원자력안전법 시행령 제113조(운반용기의 검사), 원자력안전위원회 고시 제2017-67호(방사성물질 운반용기의 제작검사 및 사용검사에 관한 규정) 제9조(사용검사의 대상 및 시기)

마. 분야별 안전관리(이동사용)

이동사용 분야의 안전관리와 관련하여 이동사용 안전관리 기술기준 위반, 작업장 개설(변경)신고 미준수 등 지적사항은 총 19건이 발급되었으며, 선량을 저감화 조치에 대한 권고사항 1건이 발급되었습니다.

(지적사례 1 - 작업장 개설(변경) 신고내용 미준수) OO업체는 방사선투과검사 목적의 작업장 개설신고 내용에 따라 감마선조사장치의 원격조작장치를 사용시설 외부에서 작동하여야 하나, 사용시설 내부에서 원격조작장치를 작동하여 방사선 작업을 수행함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제53조(방사성동위원소·방사선발생장치 사용 등의 허가 등) 제1항 단서, 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등) 제3항, 원자력안전법 시행규칙 제64조(일시적인 사용장소의 변경신고) 제3항

(지적사례 2 - 방사선측정기 미휴대 및 방사선투과검사 장비 등의 안전성 여부 확인 미흡) OO업체는 1) 방사선조사장치 1대당 측정범위가 작업현장에 적합한 방사선측정기 1대 이상을 휴대하고 이상 유무를 점검 및 활용하여 방사선관리구역 및 방사선감시구역 경계에서 방사선량을 측정하여야 하나, 작업 시 방사선측정기를 휴대하지 않았으며, 2) 방사선작업 전·후에 방사선투과검사 장비 등의 안전성 여부를 확인해야하나, 출입구 및 반입구 외부에 방사선작업 중임을 표시하는 장치, 방사선작업 또는 비상상황을 내부에서 인지할 수 있는 방사선감지·경보장치, 내부에서 외부에 비상상황을 알릴 수 있는 장치의 전원을 끄고 방사선투과검사 작업을 수행함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등) 제1항 및 제3항, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제58조(방사선투과검사 작업) 제9호 및 제13호

(지적사례 3 - 작업장 방사선안전관리자의 의무 및 직무 미준수) 작업장 방사선안전관리자는 방사선작업 전에 반드시 작업현장 확인, 적합한 작업방법·절차 수립 및 방사선장해방지에 필요한 사항을 정하여 종사자에게 교육·실시 등을 이행하여야 하나, OO업체의 방사선안전관리자는 작업현장 확인 시 사용시설 내 작업수행에 필요한 조명기구가 정상작동하지 않음을 인지함에도 작업을 지시하였으며, 원격조작장치의 길이가 충분하지 않아 사용시설 외부에서 작업이 불가능함을 인지함에도 작업을 지시함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등) 제1항 및 제3항, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제58조의3(작업장 방사선안전관리자)

(권고사례 1 - 사용시설 누설 선량을 저감 조치 이행 권고) 방사선투과검사 사용시설의 출입구 경계에서 측정한 방사선량이 최대 $3\mu\text{Sv/h}$ 수준으로 확인되므로, 시설 주변에 점유하는 방사선작업종사자 및 일반인의 피폭방사선량을 가능한 한 합리적으로 낮게 유지하기 위한 조치(추가적인 차폐 설계, 사용선원 강도 및 조사방법 제한 등의 방안)를 이행할 것을 권고함.

바. 분야별 안전관리(의료)

의료분야의 안전관리와 관련하여 품질관리절차서 미준수, 독립적 품질감사 미

실시 등 총 3건의 지적사항이 발급되었으며, 품질관리 체계 개선 등 1건의 권고사항이 발급되었습니다.

(지적사례 1 - 품질관리절차서 미준수) OO업체는 피폭선량이 의사의 처방대로 유지됨을 확인하기 위하여 치료용 방사선기기의 품질관리 절차를 수립하고 이에 따라 품질관리를 수행하여야 하며, 관리오차를 초과하는 항목이 있는 경우 원인파악 및 시정조치를 이행하여야 하나 이를 준수하지 않아 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등)제1항 및 제3항, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제52조(의료방사선 품질관리), 원자력안전위원회 고시 제2019-06호(의료분야의 방사선 안전관리에 관한 기술기준) 제5조 및 별표 1

(지적사례 2 - 독립적 품질감사 미이행) OO업체는 보유하고 있는 방사선발생장치에 대해 매 3년 주기로 외부기관에 의한 독립적 품질감사를 수행하고 그 결과를 비치하여야 하나, 방사선발생장치(선형가속장치)에 대하여 매 3년 주기로 독립적 품질감사를 이행하지 않아 이를 지적함.

※ 관련근거: 원자력안전법 제59조(기준준수의무 등) 제1항 및 제3항, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제52조(의료방사선 품질관리), 원자력안전위원회 고시 제2019-06호(의료분야의 방사선 안전관리에 관한 기술기준) 제5조