제 171회 원자력안전위원회

의안번호	제 2 호	심의의결사항
의결일자	2023. 2. 9.	
공개여부	공개	

「항공운송사업자의 우주방사선 안전관리 규정」 고시 제정(안)

제 출 자	원자력안전위원회 위원장 유 국 희
제출일자	2023. 2. 9.

1. 의결주문

「항공운송사업자의 우주방사선 안전관리 규정」고시 제정(안)을 붙임과 같이 의결한다.

2. 제안이유

항공승무원에 대한 우주방사선 안전관리 강화를 위해「생활주변방사선 안전관리법」이 개정(2022. 6. 10. 공포, 2023. 6. 11. 시행예정)됨에 따라 개정법률의 시행을 위하여 필요한 사항을 고시에 규정하기 위하여 제정을 추진하고자 함

3. 주요내용

가. 피폭방사선량 조사·분석 시 필요한 세부사항 규정

○ 피폭방사선량 측정방법을 제시하고, 측정 시 사용되는 측정장비 혹은 피폭방사선량 평가프로그램이 만족해야 하는 요구사항을 구체적으로 규정

나. 승무원에 대한 안전조치 이행 시 필요한 세부사항 규정

○ 피폭방사선량 관리 기준 명시

○ 피폭방사선량 조사·분석 결과 기준을 초과한 경우 피폭방사선량이 낮은 노선으로 변경, 국제항공노선 탑승 예정 횟수 조정 등의 조치사항 명시

4. 검토사항 : 해당 없음

5. 참고사항

가. 관련법령 : 생활주변방사선 안전관리법

나. 향후계획 : 관계기관 의견조회 및 행정예고(2~3월), 규제심사(3~5월), 시행(6월)

【붙임】 「항공운송사업자의 우주방사선 안전관리 규정」 고시 제정(안)

붙 임 **「항공운송사업자의 우주방사선 안전관리 규정」 고시 제정(안)**

원자력안전위원회 고시 제 00 호

항공운송사업자의 우주방사선 안전관리 규정

제1조(목적) 이 고시는 「생활주변방사선 안전관리법」(이하 "법"이라 한다) 제18조제7항과 같은 법 시행령 제10조에서 승무원의 우주방사선 안전관리에 관하여 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 "피폭방사선량"이란 사람의 신체의 외부 또는 내부에 피폭하는 방사선량으로서 「원자력안전법」 제2조제19호에 따른 피폭방사선량을 말한다.

제3조(피폭방사선량 조사·분석 절차, 방법 등) 법 제18조제7항에 따른 법 제18조제3항의 피폭방사선량 조사·분석을 위한 절차, 방법 등 세부사항은 다음 각 호와 같다.

1. 국제항공노선별 승무원의 피폭방사선량을 조사·분석 할 때에는 다음 각 목의 방법으로 실시할 것

가. 우주방사선 측정 장비를 사용한 직접 측정 또는 우주방사선에 의한 피폭방사선량 평가 프로그램을 사용한 평가를 통해 실시할 것

나. 「항공사업법」 제2조제11호에 따른 국제 정기편 운항 및 국제 부정기편 운항 전체에 대하여 노선별로 실시할 것

2. 제1호가목에 따라 우주방사선 측정 장비를 사용하여 조사·분석 할 때에는 다음 각 목에 따른 우주방사선 측정 장비 중 어느 하나를 사용하여 측정하여야 하며 이 경우 우주방사선 측정 장비 및 측정은 별표 1 제1호에

서 제시하는 요구사항을 만족할 것

가. 조직등가비례계수기(Tissue equivalent proportional counter)

나. 고체에너지축적분광계(Solid state energy deposition spectrometer)

다. 그 밖에 별표 1 제2호에 따른 우주방사선 측정 장비

3. 제1호가목에 따라 우주방사선에 의한 피폭방사선량 평가 프로그램을 사용하여 조사·분석 할 때에는 그 프로그램이 별표 2에서 제시하는 요구사항을 만족할 것

4. 승무원의 연간 피폭방사선량을 조사·분석 할 때에는 승무원이 1월1일부터 12월31일까지 근무(항공운송사업자가 승무원에게 수행토록 요구하는 모든 임무로서 피로를 야기하는 비행근무, 행정업무, 훈련, 비임무 이동 및 대기를 말한다. 이하 같다)를 위해 탑승한 모든 국제항공노선에 대하여 제1호부터 제3호까지의 규정에 따라 조사·분석한 결과를 반영하여 합산할 것

제4조(승무원에 대한 안전조치 절차, 방법 등) ① 「생활주변방사선 안전관리법 시행령」(이하 “영”이라 한다) 제10조제1항제1호나목 및 제2항 각 호 외의 부분 본문에서 “원자력안전위원회가 정하여 고시하는 기준”이란 승무원의 피폭방사선량 최적화를 위한 관리기준으로서 연간 6밀리시버트를 말한다. 다만, 임신한 승무원의 경우 임신한 사실을 항공운송사업자에게 보고·통보하여 임신이 확인된 시점부터 출산 시까지의 기간에는 1밀리시버트로 한다.

② 법 제18조제7항에 따른 법 제18조제4항 및 영 제10조의 승무원의 건강 보호 및 안전을 위한 조치를 이행하기 위한 절차, 방법 등 세부사항은 다음 각 호와 같다.

1. 영 제10조제1항제1호가목에 따라 승무원의 국제항공노선 탑승 근무를 편성할 때에는 누적 피폭방사선량이 높은 승무원의 근무를 가능한 한

피폭방사선량이 낮은 노선으로 편성할 것

2. 영 제10조제1항제1호나목의 기준을 초과할 우려가 있는 경우란 직전 조사·분석 시점까지의 연간 피폭방사선량과 직전 조사·분석 시점 이후 탑승하였거나 탑승 예정인 국제항공노선의 예상 피폭방사선량의 합이 제1항에 따른 기준을 초과하는 경우를 말함

3. 영 제10조제1항제3호에 따른 정보제공은 승무원이 별도로 요청하지 않아도 항상 확인할 수 있도록 할 것

4. 영 제10조제2항제2호에 따른 기준 초과 경위 조사 및 해당 승무원의 피폭방사선량 재평가는 다음 각 목의 방법으로 할 것

가. 기준 초과 경위 조사: 영 제10조제1항제1호의 조치 수행 여부를 포함할 것

나. 해당 승무원의 피폭방사선량 재평가: 해당 승무원의 연간 국제항공노선 탑승 기록을 기반으로 노선별 피폭방사선량을 재평가하여 합산할 것

③ 영 제10조제2항제4호에서 “기타 원자력안전위원회가 정하여 고시하는 사항”이란 항공운송사업자가 다음 각 호의 조치를 제시하고 해당 승무원이 요구하는 경우의 그 조치를 말한다.

1. 기존 계획된 국제항공노선보다 피폭방사선량이 낮은 노선으로 변경
2. 탑승 예정 국제항공노선 횟수의 조정
3. 국제·국내항공노선을 탑승하지 않는 근무로 변경
4. 운항계획의 조정

제5조(보고방법) 법 제18조의2제1항에 따른 보고는 법 제27조제1항에 따른 생활주변방사선 전문기관의 전산망을 이용하여 할 수 있다.

제6조(재검토기한) 원자력안전위원회는 이 고시에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2023년 6월 11일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

[별표1]

우주방사선 측정 장비 및 요구사항(제3조제2호 관련)

1. 제3조제2호 각 목 외의 부분 후단에 따른 요구사항은 다음 각 목과 같다.
 가. 우주방사선 측정장비는 국제표준화기구(ISO)의 우주방사선 측정장비의 응답 특성 관련 규격 ISO 20785-2(2020년판)에서 제시하는 교정장 및 교정절차, 불확도 평가, 성능 시험 방법에 따를 것
 나. 우주방사선 측정장비를 통한 측정은 기내 환경, 태양 활동, 측정 고도 및 위치 등에 따른 고려사항, 배경 준위 및 보안 검색대의 영향 등 국제표준화기구(ISO)의 비행고도에서의 우주방사선 측정 관련 규격 ISO 20785-3(2015년판)에서 제시하는 고려사항을 반영하여 실시할 것
2. 제3조제2호다목에서 “별표 1 제2호에 따른 우주방사선 측정 장비” 란 다음 각 목의 측정 장비를 포함하여 국제표준화기구(ISO)의 우주방사선 측정장비 관련 규격 ISO 20785-1(2020년판)에서 제시하는 측정장비 중, 저-선에너지전달(하전 입자가 매질 내에서 진행하며 단위 진행 길이당 매질에 전달하는 에너지를 말한다.) 측정용 장비와 고-선에너지전달 측정용 장비를 동시에 사용하는 경우를 말한다.
 가. 저-선에너지전달 측정용 장비
  1) 능동형 측정기
   가) 전리함(Ionization chamber)
   나) 가이거 뮐러 계수기(Geiger Muller counters)
  2) 수동형 측정기
   가) 열형광선량계(Thermoluminescent detectors)
   나) 광자극발광선량계(Optically stimulated luminescence detectors)
   다) 형광유리선량계(radiophotoluminescent glass detectors)
 나. 고-선에너지전달 측정용 장비
  1) 능동형 측정기
   가) 렘 미터(Rem meter)
   나) 다중 구 중성자 분광계(Multi-sphere neutron spectrometer)
  2) 수동형 측정기
   가) 거품 검출기(Bubble detectors)
   나) 고체 비적 검출기(Etched track detectors)

[별표2]

우주방사선에 의한 피폭방사선량 평가 프로그램 요구사항(제3조제3호 관련)

1. 프로그램은 다음 각 목의 입력에 관한 요구사항을 모두 만족하여야 한다.
   가. 비행날짜를 입력할 수 있어야 한다.
   나. 비행계획 또는 실제비행에 따른 출발지 및 도착지의 정보와 비행경로상 주요 지점의 위도, 경도, 고도 및 각 지점 사이를 비행한 시간을 반영하여 계산할 수 있어야 한다.
   다. 프로그램이 나목을 반영하지 못하는 경우, 비행계획 또는 실제비행에 따른 출발지 및 도착지의 정보와 비행경로상 주요 고도 및 해당 고도에서 비행한 시간을 반영하여 계산할 수 있어야 한다.
   라. 태양주기에 따른 우주방사선의 변화를 반영하여 계산할 수 있어야 한다.
2. 프로그램은 다음 각 목의 출력에 관한 요구사항 중 어느 하나를 만족하여야 한다.
   가. 모든 가능한 수직 지자기 차단 강성에 대하여, 우주방사선 측정 장비를 사용하여 측정한 평균 주위선량당량률 대비 프로그램을 사용하여 평가된 주위선량당량률의 오차가 ± 30 % 이내이어야 한다.
   나. 제4호의 참조값 대비 프로그램을 사용하여 평가된 주위선량당량률의 오차가 ± 30 % 이내이어야 한다.
   다. 동일 날짜, 노선에 대해 우주방사선 측정 장비를 사용하여 측정한 주위선량당량 대비 프로그램을 사용하여 산출한 주위선량당량의 오차가 ± 30 % 이내이어야 한다. 이 경우 비교 노선은 모든 가능한 수직 지자기 차단 강성을 포함하도록 선정되어야 한다.
3. 제2호의 요구사항을 만족하였음이 확인된 프로그램은 우주방사선 측정 장비를 사용하여 측정한 값을 통해 5년 주기로 만족 여부를 재확인하여야 한다.
4. 제2호나목에 따른 참조값은 다음 각 목의 값을 말한다.

가. 1998년 1월에 수직 지자기 차단 강성에 따른 고도별 주위선량당량률(μSv/h)

수직 지자기 차단 강성(GV)	고도(피트)		
	31,000	35,000	39,000
0	4.3	5.9	7.6
1	4.2	5.8	7.4
2	4.0	5.5	7.0
3	3.8	5.2	6.6
4	3.5	4.8	6.0
5	3.2	4.4	5.5
6	2.9	4.0	5.0
7	2.7	3.6	4.5
8	2.5	3.3	4.1
9	2.2	3.0	3.7
10	2.1	2.7	3.3
11	1.9	2.5	3.0
12	1.8	2.3	2.8
13	1.7	2.1	2.6
14	1.6	2.0	2.5
15	1.5	1.9	2.3
16	1.5	1.9	2.2
17	1.5	1.8	2.2

나. 2000년 1월에 수직 지자기 차단 강성에 따른 고도별 주위선량당량률(μSv/h)

수직 지자기 차단 강성(GV)	고도(피트)		
	31,000	35,000	39,000
0	4.0	5.2	6.4
1	3.9	5.1	6.3
2	3.7	4.8	6.0
3	3.5	4.6	5.6
4	3.3	4.2	5.2
5	3.0	3.9	4.8
6	2.8	3.6	4.4
7	2.5	3.3	4.0
8	2.3	3.0	3.6
9	2.2	2.7	3.3
10	2.0	2.5	3.0
11	1.9	2.3	2.8
12	1.7	2.2	2.6
13	1.7	2.1	2.5
14	1.6	2.0	2.4
15	1.5	1.9	2.3
16	1.5	1.8	2.2
17	1.5	1.8	2.1

다. 2002년 1월에 수직 지자기 차단 강성에 따른 고도별 주위선량당량률(μSv/h)

수직 지자기 차단 강성(GV)	고도(피트)		
	31,000	35,000	39,000
0	3.7	4.7	5.7
1	3.6	4.6	5.6
2	3.4	4.4	5.3
3	3.3	4.1	5.0
4	3.0	3.9	4.7
5	2.8	3.6	4.3
6	2.6	3.3	4.0
7	2.4	3.0	3.7
8	2.2	2.8	3.4
9	2.1	2.6	3.1
10	1.9	2.4	2.9
11	1.8	2.2	2.7
12	1.7	2.1	2.5
13	1.6	2.0	2.4
14	1.6	1.9	2.3
15	1.5	1.9	2.2
16	1.5	1.8	2.2
17	1.4	1.8	2.1

비고

1. “주위선량당량” 이란 국제방사선단위측정위원회(ICRU)에서 정하는 양으로서 정렬확장된 방사선장에서 방사선장의 방향과 반대되는 반지름에 대해 ICRU구 표면아래 10mm 깊이에서의 선량당량을 말한다. 단위는 시버트(Sievert, Sv)가 사용된다.
2. “수직 지자기 차단 강성” 이란 위도 및 경도별로 지구자기장의 세기를 수직으로 입사된 하전입자가 해당 위치에 도달할 수 있는 최소 운동량으로 나타낸 양을 말한다. 단위는 기가볼트(GV)가 사용된다.

〈 안건 담당자 〉

원자력안전위원회 생활방사선안전과	
차용호 과 장	(02) 397 - 7312
김선영 서기관	(02) 397 - 7334