

원전사고 대응 재생계획 수립방안 연구(2)

비상대응계획을 중심으로

조공장 외



■ 연구진

연구책임자	조공장 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
참여연구원	이창훈 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
	맹준호 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
	이희선 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
	추장민 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
	김태운 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
	신경희 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
	하경준 (한국환경정책·평가연구원 초빙연구원)
	임효숙 (고려대학교 정부학연구소 연구교수)

■ 연구자문위원 (가나다 순)

공성용 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
김동현 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
김정수 ((협)환경안전건강연구소 소장)
박정규 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
유가영 (경희대학교 환경공학과 교수)
정주철 (부산대학교 도시공학과 교수)
한승재 (한국원자력안전기술원 책임연구원)
허균영 (경희대학교 원자력공학과 교수)
황상일 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)

© 2017 한국환경정책·평가연구원

발행인	조명래
발행처	한국환경정책·평가연구원 (30147) 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 과학·인프라동 전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799 http://www.kei.re.kr
인쇄	2017년 12월 26일
발행	2017년 12월 31일
등록	제 2015-000009호 (1998년 1월 30일)
ISBN	979-11-5980-173-0 93530

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.
조공장 외(2017), 「원전사고대응 재생계획 수립방안연구(2): 비상대응계획을 중심으로」, 한국환경정책·평가연구원.

값 9,000원

서 언

2011년 3월 발생한 일본 후쿠시마 원자력발전소 사고는 체르노빌에 이어 원자력발전이 시작된 이래 최악의 사고로 꼽히며, 전 세계에 큰 충격을 주었습니다. 특히 일본과 이웃하고 있는 우리나라의 경우, 사고의 영향을 어느 나라보다 가깝게 느끼기도 했습니다. 전 세계 에너지 공급에 원자력 에너지가 기여한 바는 매우 크지만, 높은 안전성에도 불구하고 대지진과 같은 자연재해 앞에서는 그 안전성을 보장하기 쉽지 않습니다. 우리나라에서도 지난 9월 경주에서 규모 5.8 규모의 지진이 발생하여 원전의 안전성에 대한 경종을 울리기도 하였습니다.

그동안 원전에 대한 연구는 안전성 및 방호에 초점을 맞추어 진행되었습니다. 하지만 후쿠시마 사고를 통해서 일반적으로 고려하던 요인을 넘어서는 중대사고의 경우에는 사고의 발생 가능성을 극소화하는 것은 물론이고, 설사 중대사고가 발생하더라도 피해를 최대한 줄일 수 있는 방안을 구축해야 한다는 교훈을 얻을 수 있었습니다. 이에 3년차로 계획된 본 연구가 원전사고에 대응하는 중장기적 재생계획의 수립에 대한 중요한 정책 자료가 될 것으로 기대합니다.

끝으로 본 연구를 수행한 한국환경정책·평가연구원의 조공장, 이창훈, 맹준호, 이희선, 추장민, 김태윤, 신경희, 하경준 박사에게 감사를 포함합니다. 아울러 바쁘신 와중에도 자문을 통해 연구에 도움을 주신 김정수 환경안전건강연구소 소장, 유가영 경희대학교 교수, 정주철 부산대학교 교수, 한승재 한국원자력안전기술원 책임연구원, 허균영 경희대학교 교수와, 우리 원의 공성용 박사, 김동현 박사, 박정규 박사, 황상일 박사께도 깊은 감사를 드립니다.

2017년 12월

한국환경정책·평가연구원

원장 **조 명 래**

국문요약

본 연구의 목적은 국내 지자체의 원전사고의 비상대응계획(피난계획)을 살펴보고 실효성을 분석하여 정책 개선방안을 제시하는 것이다. 후쿠시마 현지조사, 전문가 인터뷰, 워크숍 등을 통해 분석기준을 설정하고 이를 바탕으로 한국 및 일본 사례 지역의 비상대응계획을 함께 분석하여 한국의 정책적 개선방안을 제시한다. 본 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

○ 한국과 일본의 비상대응계획 분석 결과

본 연구에서는 후쿠시마 사례 조사 및 전문가 인터뷰, 모니터링, 워크숍에 기반하여 18개의 분석지표를 제시하였다. 분석 결과, 한국의 비상대응계획은 원전 비상 시 기관의 행동매뉴얼로 규정하고 있는 반면, 일본은 목적을 주민 피난을 위한 상세한 계획 제시에 초점을 두고 있었다. 또한 한국은 비상대응계획 대상을 관계기관의 공무원으로 보고 있으나 일본은 공무원뿐만 아니라 주민, 사업자 등이 계획을 이해하고 활용할 수 있도록 하고 있었다.

한편, 피난시기 결정주체 및 판단기준에 대해 한국은 현장방사능 방재지휘센터장이 합동 방재대책협의회의의 의견을 수렴하여 결정하도록 하고 있었으며, 일본은 국가(총리)가 피난을 결정하도록 하면서 판단기준을 정량적인 기준으로 상세히 제시하고 있었다. 정보공개에 대해서는 최근 한국과 일본 모두 홈페이지를 통해 사전에 원전사고에 관한 정보를 공개하고 있으나 정전 등의 특수상황에 대한 고려가 부족한 것으로 분석되었다.

피난 시나리오에 대한 분석 결과, 먼저 피난장소에 관해서는 한국과 일본 모두 피난장소 및 피난경로 등을 상세히 제시하고 있는 반면 실효성에서는 차이가 있었다. 피난 시 차량 준비 역시 두 국가 모두 실효성이 부족하다고 판단되었다. 피난에 대한 다양한 대안을 분석한 결과 두 국가 모두 복합재난 등의 특수한 상황에서의 다양한 시나리오를 고려한 대안 검토가 부족한 실정이었다.

두 국가 모두 재해약자에 대한 피난 고려에 대해서는 충실히 명시하고 있는 반면 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼의 중요성은 간과하고 있는 수준이었다. 또한 구호소 운영방안 및 중장기 피난에 관한 고려도 부족하므로 향후 이에 대한 정책적 개선방안이 필요한 것으로 분석되었다.

○ 한국 비상대응계획의 정책적 개선방안

한국과 일본의 비상대응계획 분석 결과를 바탕으로 한국 비상대응계획의 정책적 개선방안을 다음과 같이 제시하고자 한다. 한국의 비상대응계획은 지역주민의 신속하고 안전한 피난을 위한 구체적이고 다양한 시나리오의 제공에 목적을 뒀야 하며, 공무원뿐만 아니라 지역주민, 사업자 등 국민 모두가 열람할 수 있도록 대상을 확대해야 한다. 원전사고 시 피난지시는 국가 최고지도자에 의해 신속히 선포되어야 하며, 이에 대한 판단기준은 사전에 정량적으로 충분히 제시되어야 한다. 정보는 사전에 홈페이지를 통해 충분히 공개되어야 하며, 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달 방법을 사전에 확보해야 한다.

피난장소는 구체적이며 현실성 있는 장소로서 사전에 공개되어야 하며, 복합재난 등과 같이 특수상황도 함께 고려하여 선정해야 한다. 피난차량은 반드시 사전에 실제 동원 차량과의 사전 협의가 필요하며, 주민에게 피난차량에 대한 정보가 공개되어야 한다. 피난 시나리오는 교통수단별 복수의 이동경로를 제시해야 하며, 복합재난 및 계절별, 주야간 등의 특수성을 고려해야 한다.

원전사고 시 재해약자의 피난을 위한 계획이 수립되어야 하며, 재해약자의 범위를 확대하여 소외받는 재해약자가 없도록 해야 한다. 또한 학교, 유치원, 병원, 사회복지시설 등 사고 시 집단피난이 필요한 시설에 대해서는 별도의 매뉴얼을 수립하도록 규정해야 한다. 아울러 구호소 운영에 관한 사항과 중장기 피난에 관한 사항을 별도로 계획에 반영해야 한다.

18개 항목별 개선방안 외에도 피난 시 방사성 물질을 검사하고 오염을 제거할 수 있도록 스크리닝을 강화해야 하며 갑상선방호약품의 복용을 사전에 교육하여 신속히 복용할 수 있도록 해야 한다. 또한 원전사고 발생 시 행정기능을 유지하기 위해 행정기능의 이전방안이 계획을 포함해야 한다. 최종적으로 한국 비상대응계획의 실효성을 강화하기 위해 ‘주민 행동요령서 배포’, ‘피난훈련 강화’, ‘타 재난매뉴얼과의 연계’, ‘중요인력 양성’, ‘수용지자체와의 협력’, ‘지자체 비상대응계획 평가’ 방안을 제안한다.

주제어: 원자력 사고, 방사능 재해, 후쿠시마, 원전사고 비상대응계획, 피난계획

| 차례 |

제1장 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 범위	10
3. 연구의 선행연구	15
제2장 국내 원전사고 비상대응계획 분석	18
1. 국내 안전관련 계획 체계 및 현황	18
2. 원전안전 분야 매뉴얼 체계 및 현황	27
3. 소결	51
제3장 한국과 일본의 비상대응계획 비교·분석	55
1. 분석 프레임	56
2. 목적 및 대상	68
3. 피난지시	72
4. 정보전달	81
5. 피난실행	89
6. 피난시나리오	101
7. 재해약자 고려	109
8. 기타	121
9. 소결	124
제4장 정책 개선방안	131
1. 비상대응계획의 개선지침 제시	131
2. 한국 비상대응계획의 실효성 강화방안	144

참고문헌 149

Abstract 153

| 표차례 |

〈표 1-1〉 안전 분야 국정과제	3
〈표 1-2〉 국외전문가 초청 심포지엄 프로그램	8
〈표 1-3〉 원전 방사선비상계획구역 기초지역(범위)	11
〈표 1-4〉 연구의 공간적 범위	12
〈표 1-5〉 선행연구와의 차별성	17
〈표 2-1〉 「대한민국헌법」 제34조제6항	19
〈표 2-2〉 「재난 및 안전관리 기본법」 제1조	19
〈표 2-3〉 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」 제34조	23
〈표 2-4〉 국내 방사능방재계획 분류 및 주요 내용	26
〈표 2-5〉 ‘예방’ 단계에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할	29
〈표 2-6〉 ‘대비’ 단계(백색비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할	30
〈표 2-7〉 ‘대응’ 단계(청색 및 적색 비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할	32
〈표 2-8〉 ‘복구’ 단계(백색비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할	33
〈표 2-9〉 위기대응 실무매뉴얼 작성기관 현황	35
〈표 2-10〉 보건복지부 「위기대응 실무매뉴얼」 중 단계별 조치사항	36
〈표 2-11〉 「현장조치 행동매뉴얼」 수립 지자체	38
〈표 2-12〉 「현장조치 행동매뉴얼」 분석 사례지역	39
〈표 2-13〉 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」 중 단계별 대응지침	40
〈표 2-14〉 ‘비상대응’ 단계에서의 부산광역시 부서별/유관기관별 행동지침	41
〈표 2-15〉 울산광역시 울주군 예방적보호조치구역(PAZ) 및 긴급보호조치구역(UPZ) 내 현황	44
〈표 2-16〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 단계별 대응지침	45
〈표 2-17〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 주민대피 유도지침	46

〈표 2-18〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 적색비상(대피·소개 지시) 발령 시 주민방송(안)	47
〈표 2-19〉 울산광역시 울주군 주민대피를 위한 동원차량 현황	47
〈표 2-20〉 울산광역시 울주군 읍·면 및 거리별 구호소 지정 개념	48
〈표 2-21〉 울산광역시 울주군 주요 마을별 구호소 현황	48
〈표 2-22〉 원자력발전소 범위 내 울산광역시 남구 인구 현황	49
〈표 2-23〉 울산광역시 남구의 고리원자력발전소 기준 긴급보호조치계획구역 범위별 대피방안 ..	50
〈표 3-1〉 재난 유형별 피난방법	58
〈표 3-2〉 일본 후쿠시마 원전사고 모니터링에 기반을 둔 분석내용	62
〈표 3-3〉 워크숍 결과 주요 이슈	65
〈표 3-4〉 매뉴얼 분석항목	66
〈표 3-5〉 매뉴얼 프레임	66
〈표 3-6〉 한국 비상대응계획 분석 사례지역	67
〈표 3-7〉 일본 비상대응계획 분석 사례지역	67
〈표 3-8〉 ‘비상대응계획의 목적’ 항목 주요내용 비교	69
〈표 3-9〉 ‘비상대응계획의 대상’ 항목 주요내용 비교	71
〈표 3-10〉 ‘피난지시의 결정주체’ 항목 주요내용 비교	73
〈표 3-11〉 ‘피난지시의 판단기준’ 항목 주요내용 비교	80
〈표 3-12〉 ‘정보공개’ 항목 주요내용 비교	83
〈표 3-13〉 ‘정보전달방식’ 항목 주요내용 비교	86
〈표 3-14〉 ‘정전 등의 특수상황 고려’ 항목 주요내용 비교	88
〈표 3-15〉 ‘피난장소의 구체성’ 항목 주요내용 비교	93
〈표 3-16〉 ‘피난차량’ 항목 주요내용 비교	95
〈표 3-17〉 ‘(PAZ의 경우) 광역피난장소’ 항목 주요내용 비교	97
〈표 3-18〉 ‘(UPZ의 경우) 옥내대피’ 항목 주요내용 비교	100
〈표 3-19〉 ‘시나리오 대안’ 항목 주요내용 비교	105
〈표 3-20〉 ‘복합재난에 대한 대비’ 항목 주요내용 비교	107
〈표 3-21〉 ‘계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교	108

〈표 3-22〉 ‘재해약자에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교	116
〈표 3-23〉 ‘유치원, 학교, 병원 등 시설별 매뉴얼’ 항목 주요내용 비교	120
〈표 3-24〉 ‘구호소 운영방안’ 항목 주요내용 비교	122
〈표 3-25〉 ‘중장기 피난에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교	123
〈표 4-1〉 비상대응계획의 개선지침 항목	132

| 그림차례 |

〈그림 1-1〉 후쿠시마 원전 이후 국내 원자력 안전 연구의 필요성	2
〈그림 1-2〉 국정과제와의 정합성	3
〈그림 1-3〉 한·중·일 원자력발전소 현황	4
〈그림 1-4〉 연구의 연차별 목적	5
〈그림 1-5〉 당해 연도 연구목적	6
〈그림 1-6〉 연구방법	7
〈그림 1-7〉 국외전문가 초청 심포지엄 현장 사진	8
〈그림 1-8〉 연구의 구성	9
〈그림 1-9〉 정책분석 절차	10
〈그림 1-10〉 국내 원자력발전소 현황 및 영향범위	12
〈그림 1-11〉 긴급상황에서의 타임라인 분류	14
〈그림 1-12〉 연구의 범위	14
〈그림 2-1〉 국내 안전관련 계획의 체계 및 수립 절차	20
〈그림 2-2〉 국가안전관리기본계획의 체계	21
〈그림 2-3〉 국가안전관리기본계획 내 방사능방재계획의 위계	23
〈그림 2-4〉 국내 방사능방재계획 및 매뉴얼의 체계	24
〈그림 2-5〉 원전안전 분야 매뉴얼 체계 및 현황	27
〈그림 2-6〉 국가안전관리기본계획 내 방사능 분야 계획의 위계 및 현황	51
〈그림 2-7〉 방사능 분야 계획 내 피난 등의 비상대응계획 위치	53
〈그림 2-8〉 지자체 특성 및 보호조치구역 특성에 따른 중요 고려 사항	54
〈그림 3-1〉 연구방법	55
〈그림 3-2〉 워크숍 과정	63
〈그림 4-1〉 스크리닝 검사를 포함한 광역 피난 예시	142
〈그림 4-2〉 정책개선방안 및 향후 연구내용	144

제1장

서론

1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

1) 원자력 안전에 관한 사회적 요구 증대

2011년 3월 11일, 아무도 상상하지 못한 강도인 9.0의 대규모 지진과 그로 인한 쓰나미에 의해 후쿠시마 제1원자력발전소에서 원자로 노심용융과 수소폭발이 발생했다. 대량의 방사성물질이 대기로 방출되었으며, 이로 인한 환경적 영향은 현재까지는 물론이고 미래에도 지속적 영향을 끼칠 것으로 보인다. 한편 2016년 9월 12일 경상북도 경주시 남남서쪽 8km에서 발생한 규모 5.8의 지진은 고리원자력발전소와 월성원자력발전소가 위치한 지역의 비상대응계획을 다시 한 번 되짚어 보는 분위기가 조성되었다(경북일보, 2017.07.30). 후쿠시마 원전사고도 자연재난이 단초가 되어 발생한 국가적 재난이므로 경주 지진 또한 한국사회에 원전사고 대처방안을 꼼꼼히 검토해야 할 이유로서 부족하지 않다.

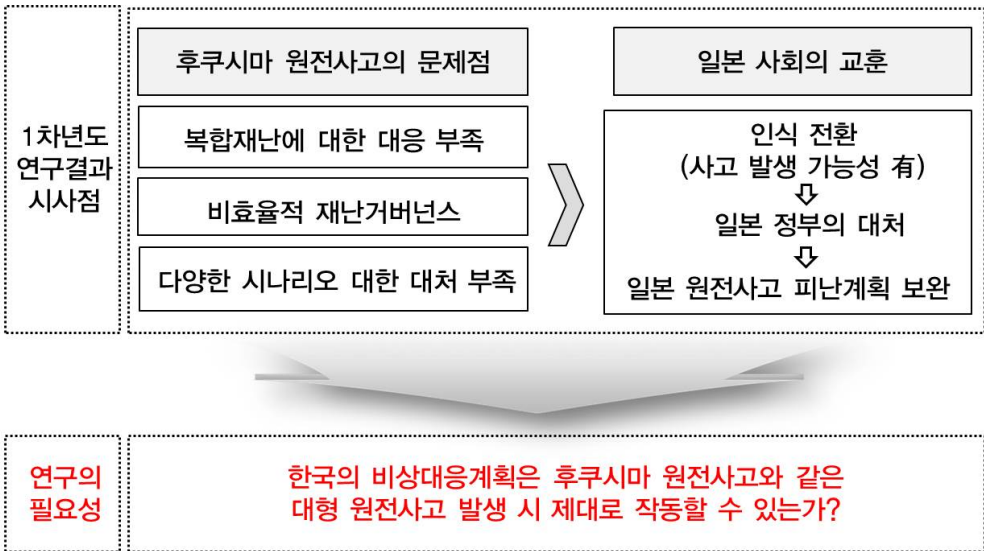
원자력발전은 온실가스를 최소화하며 전력을 생산할 수 있다는 점에서 기후변화에 대응하는 친환경에너지로 각광받아 왔다. 하지만 후쿠시마, 체르노빌 원전사고와 같은 중대사고는 더 이상 원자력발전의 '제로 리스크(zero-risk)'는 있을 수 없다는 것을 확인하는 계기가 되었으며, 원자력발전소에 대한 국민적 관심과 그 불안감이 증대되었다.

특히 우리나라의 원자력발전소는 인구밀도가 비교적 높은 곳에 입지해 있다는 점에서 방사능 비상 시 적절한 상황대응능력이 필수적으로 요구된다. 우리나라는 방사선 비상 시 주민보호를 위한 방사선 비상대책을 집중적으로 마련하기 위하여 비상계획구역을 설정하였

는데, 특히 고리원전의 경우 비상대응계획 구역 내의 인구는 170만 명에 달한다.¹⁾

가장 우려되는 것은 무엇보다도 사고 시 주민의 대피문제이다. 사고 발생 시 신속한 주민 피난통보, 도로정체를 최소화 할 수 있는 피난경로, 안전한 대피소의 확보 등의 사전적 대응이 국민의 불안을 경감하고 사고 시 피해를 최소화할 수 있는 가장 중요한 요소일 것이다. 따라서 원전사고 시 지역주민이 신속하고 안전하게 대피할 수 있는 비상대응계획을 명확히 수립하여야 할 필요가 있다.

아울러 본 연구의 1차 연도 연구결과에 따르면 후쿠시마 원전사고는 지진, 쓰나미 등을 동반한 복합재난에 대한 대응이 부족했으며, 비효율적 재난거버넌스로 인해 지역주민이 상당한 혼란을 겪었다. 또한 다양한 시나리오에 대한 대처가 부족하여 원전사고 시 피해 규모가 확대되고 피난이 장기화되는 문제를 초래했다. 일본 정부는 이를 교훈 삼아 원전사고 피난계획을 보완하고 있다(조공장 외, 2016, pp.128-216). 따라서 한국의 원전사고 비상대응계획도 후쿠시마 원전사고의 시사점을 바탕으로 다시 한 번 되짚어 볼 필요가 있다.



자료: 저자 작성.

〈그림 1-1〉 후쿠시마 원전 이후 국내 원자력 안전 연구의 필요성

1) 기존 8~10km에서 2015년에 20~30km로 개정되었다.

2) 국정과제와의 정합성

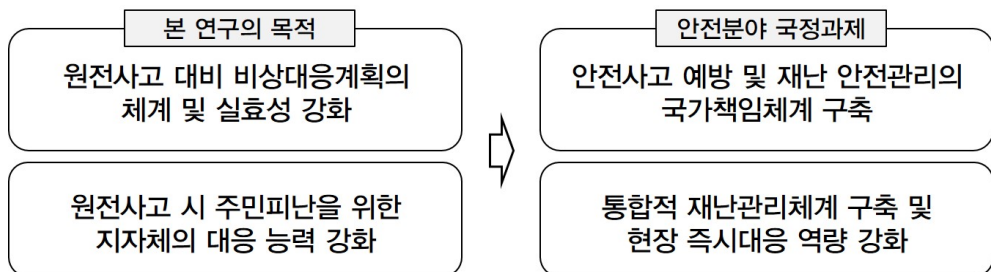
국정기획자문위원회(2017)에서 발간한 『국정운영 5개년 계획』에 따르면 5개 목표 중 하나인 ‘내 삶을 책임지는 국가’가 국민의 안전과 관련된 국정과제의 목표이다. 『국정운영 5개년 계획』은 이러한 상위 목표와 전략을 바탕으로 100개의 국정과제를 채택하였는데, 본 연구는 100개 국정과제 중 ‘안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체계 구축’과 ‘통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화’ 과제와 정합성이 높다.

〈표 1-1〉 안전 분야 국정과제

목표	전략	국정과제
내 삶을 책임지는 국가	국민안전과 생명을 지키는 안심사회	- 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체계 구축 - 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화

자료: 국정기획자문위원회(2017), p.88.

본 연구의 목표는 원전사고 발생 시 지역주민의 신속하고 원활한 대피를 위한 국내 비상 대응계획의 개선방안을 살펴보는 것이므로 국정과제인 ‘안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체계를 강화하고자 하는 것’과 ‘현장 즉시대응의 역량 강화’ 틀에서 정합성이 높다고 할 수 있다.

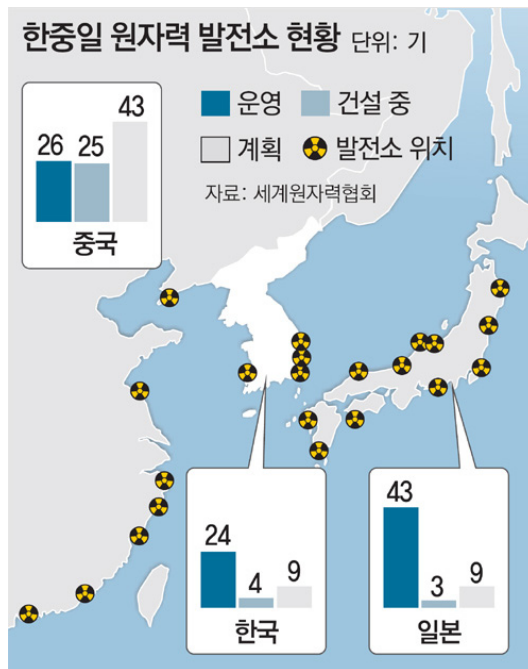


자료: 저자 작성.

〈그림 1-2〉 국정과제와의 정합성

3) 한·중·일 국제사회의 원전사고 협력 중요성 증대

2015년 기준으로 가동 중인 원전은 일본이 43기, 중국이 30기, 한국이 24기이며, 건설 중인 원전은 중국 22기, 한국 4기, 일본 2기이다. 이는 전 세계 원전의 약 1/4이 동북아에 밀집해 있는 수치이며, 2030년에는 전 세계 원전의 1/3이 동북아에 집중될 예정이다.²⁾ 한·중·일은 2008년부터 ‘한중일 원자력 규제기관간 협의체(TRM)’를 구성하여 매년 각국에서 회의를 개최하는 등 원전사고에 대한 동북아 국제사회의 원전사고 협력을 중시하고 있다.³⁾ 따라서 세계적으로 동북아의 원전 집중에 따른 안전문제와 국제사회의 협력 기조에 맞춰 국내 원전사고 비상대응계획의 실효성에 대한 고찰이 필요한 시점이다.



자료: 동아일보(2015.8.27).

〈그림 1-3〉 한·중·일 원자력발전소 현황

2) 원자력안전위원회(2015.11.5), “전세계 안전을 위해 한중일 원자력 안전협력이 무엇보다 중요“, 검색일: 2017.11.6.
 3) 연합뉴스(2014.9.2), “한중일 합동 원자력방재후련 11월 한국서 실시“, 검색일: 2017.11.6.

나. 연구의 목적

1) 연구의 연차별(3개년) 목적

본 연구는 원전사고 후 재생계획 수립방안 연구(2016~2018)의 2년차 연구로서 중대사고에 대한 ‘단기’ 방안으로서의 비상대응계획을 분석하고자 한다. 1차 연도의 연구 성과 및 2, 3차 연도의 계획은 다음과 같다.

- 1차 연도 연구내용
 - 후쿠시마 원전사고 이후 환경영향 데이터 분석
 - 후쿠시마 원전사고 이후 사회영향 데이터 분석
- 2차 연도 연구내용(2017년 연구내용)
 - 후쿠시마 사고 대응의 문제점과 교훈
 - 한국과 일본의 비상대응계획 비교
 - 한국 비상대응계획의 개선안 제시
- 3차 연도 연구내용
 - 사고대책의 거버넌스 체계 및 역할 분석
 - 항목별 저감방안의 효율성 검증
 - 재생계획의 방법론 및 중장기 대응방안 제안



자료: 저자 작성.

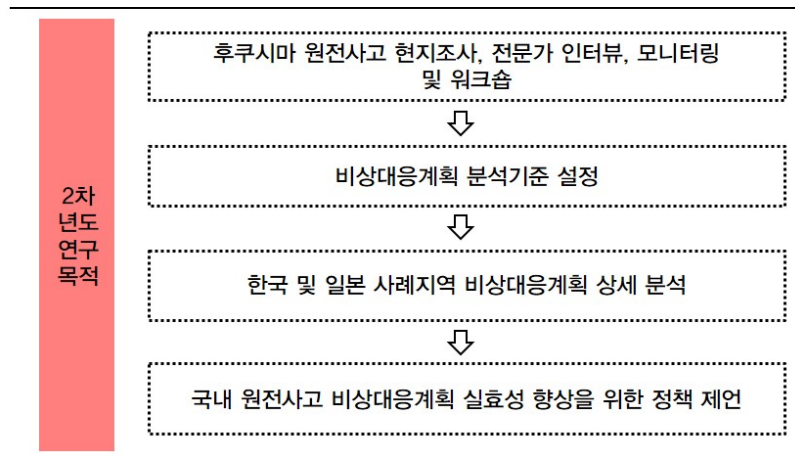
〈그림 1-4〉 연구의 연차별 목적

2) 당해 연도 연구목적

올해 연구의 목적은 “한국 및 일본의 원전사고 비상대응계획을 비교·분석하여 국내 지자체 비상대응계획의 개선방안을 마련하는 것”이다. 여기서의 비상대응계획은 지자체가 수립하는 주민피난계획을 연구대상으로 한다.

즉, 국내 원전사고의 비상대응계획을 살펴보고 실효성을 분석하여 정책 개선방안을 제시하는 것이다. 2차 연도 연구는 원전사고 발생 직후의 단기대응방안에 관한 연구라고 할 수 있다. 단기대응의 주요 주체는 원전사고에 직접적인 영향을 받는 주민에 있다. 또한 지역 주민의 피난을 실행하는 주요 기관은 지역주민이 속해 있는 지자체이다. 따라서 2차 연도 연구의 대상은 지역주민과 비상대응계획의 실행주체인 지자체이다.

2차 연도 연구는 1차 연도 연구에서 살펴본 후쿠시마 원전사고의 모니터링에 기반을 둔다. 이에 추가적인 현지조사, 전문가 인터뷰, 워크숍 등을 통해 국내 비상대응계획의 분석기준을 설정한다. 분석기준을 바탕으로 한국 및 일본 사례 지역의 비상대응계획을 함께 분석하여 각각의 시사점을 도출한다. 최종적으로 2차 연도 연구는 국내 원전사고 시 현재의 비상대응계획이 제대로 작동할 수 있는지를 분석하고, 그에 대한 개선방안을 정책 제언으로 제시하고자 한다.



자료: 저자 작성.

〈그림 1-5〉 당해 연도 연구목적

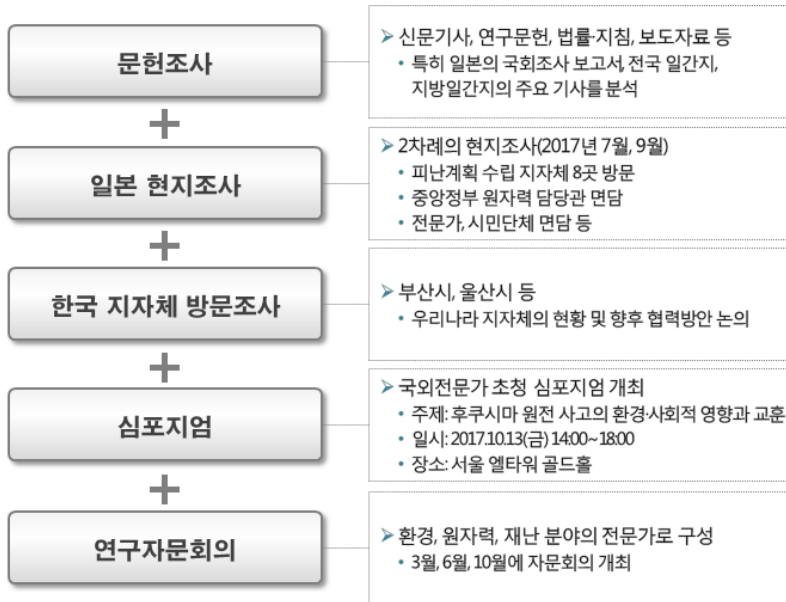
다. 연구의 구성 및 내용

본 연구는 문헌조사, 현지조사, 연구자문회의, 심포지엄 개최 등을 통해 다양한 소통의 기회를 확보하고자 노력하였다(그림 1-6 참조).

국내의 경우, 비상계획구역에 포함된 기초 및 광역 지자체와 원자력 관련기관 정보공개요청을 통해 국내 현황을 분석하였다. 해외 사례의 경우, 일본의 관계기관을 방문하여 관계자 면담을 통해 자료를 수집하고 이를 분석하였다.

현지조사는 일본 후쿠시마, 사가, 하마오카 등의 여러 지자체 관계자를 방문하였고, 각 지자체에서 피난계획에 부정적인 시각을 가진 환경단체, 시민단체의 의견을 들어 정보수집 과정에서 객관성을 유지하도록 노력하였다.

또한 10월에는 일본 환경성, 연구기관, 학계의 전문가를 초청하여 서울에서 심포지엄을 개최하였다. 여기서는 원전사고로 인한 사회적 영향, 피난계획의 문제점 등 다양한 논점에서 토의가 진행되었다(그림 1-7, 표 1-2 참조).



자료: 저자 작성.

〈그림 1-6〉 연구방법



자료: 저자 촬영(2017.10.13).

〈그림 1-7〉 국외전문가 초청 심포지엄 현장 사진

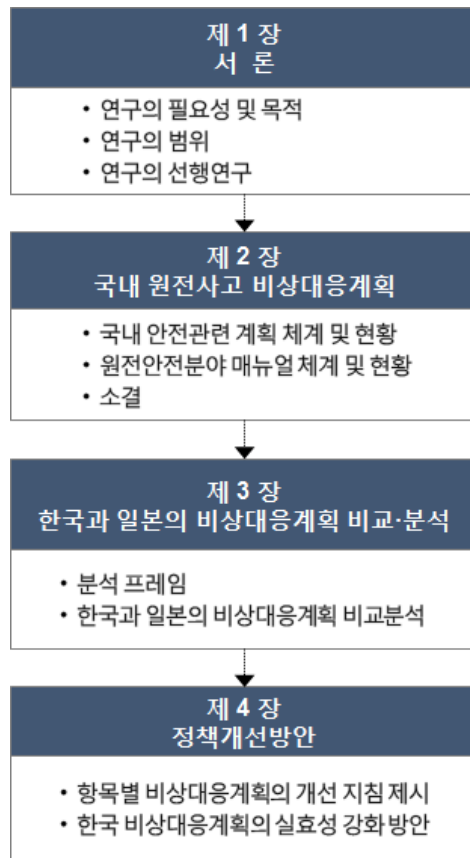
〈표 1-2〉 국외전문가 초청 심포지엄 프로그램

*일시: 2017.10.13.(금) 14:00~18:00, 장소: 서울 엘타워 골드홀

세션	발표명	발표자
1. 자연환경에 미치는 영향	후쿠시마 환경회복을 위한 노력~면적제염의 완료와 중간저장소의 가동	우에사코 다이스케 (일본 환경성 실장보좌)
	자연환경에서 방사성물질의 현상과 영향	오오하라 토시마사 (일본 국립환경연구소 박사)
2. 사회환경에 미치는 영향	후쿠시마 원전사고 이후, 사회적 학습과 구조재	주라크 코타 (도쿄전기대학 교수)
	보도격차로 생기는 사회적 관심격차와 그로 인한 영향	시네하 류마 (세이쥬대학 교수)
	원전사고 피난계획의 허와 실	조공장 (KEI 선임연구위원)

자료: 저자 작성.

이를 바탕으로 작성한 본 보고서의 구성은 <그림 1-8>과 같다. 제1장은 본 연구의 필요성 및 목적, 범위와 선행연구를 포함한 서론에 해당한다. 제2장은 국내 원전사고의 비상대응계획의 현황을 제시하였다. 제3장에서는 한국과 일본의 비상대응계획을 비교·분석하였다. 마지막으로 제4장은 본 연구 전체의 시사점에 해당하는 한국 비상대응계획의 정책 개선방안을 제시하였다.

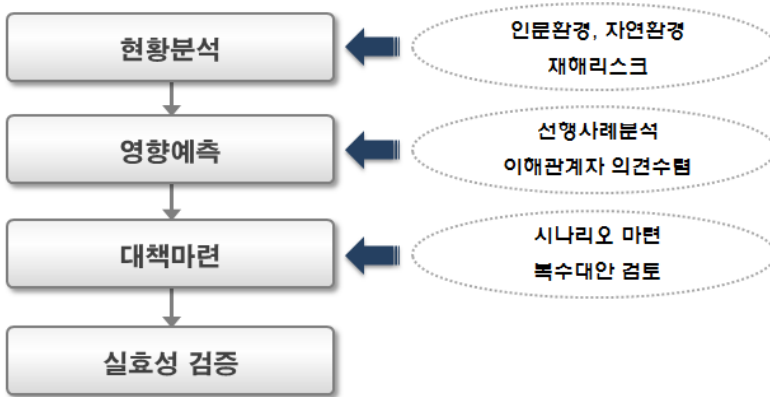


자료: 저자 작성.

<그림 1-8> 연구의 구성

한편, 정책분석의 일반적인 흐름은 <그림 1-9>와 같다. 이와 같이 원전사고가 끼치는 영향을 예측하고 이에 대한 대책을 마련해야 하는 것이다. 그런데 영향은 지역의 자연 현황과 인문 현황에 따라서도 달라진다. 따라서 비상대응계획을 수립하기 위해서는 현황분석, 영향예측, 그리고 대책마련의 3단계로 진행되어야 한다. 본 연구에서 후쿠시마 원전사고로 인한 대응의 문제점을 살펴본 것도 영향 예측에 대한 다양한 사례가 없기 때문에 후쿠시마 사고의 교훈을 살리고자 함이다.

한편 대책의 실효성 검증은 전문가에 의한 대책의 평가 또는 피난훈련을 통한 대책의 보완 등을 통해 수행할 수 있다.



자료: 저자 작성.

<그림 1-9> 정책분석 절차

2. 연구의 범위

가. 연구의 공간적 범위

본 연구의 목적은 국내 원자력발전소의 사고로 인해 발생할 수 있는 주민의 피난계획을 살펴보고 개선방안을 제시하는 것으로, 연구의 공간적 범위는 원자력발전소 사고에 영향을 미치는 지역으로 한정한다.

원자력발전소의 영향범위는 원자력안전위원회에서 규정한 예방적보호조치계획구역(PAZ)과 긴급보호조치계획구역(UPZ)을 따른다. 여기서 “예방적보호조치구역”이란 “방사능누출 전 사전소개를 실시하기 위해 정하는 구역”을 뜻하는 국제원자력기구의 “Precautionary Action Zone”을 의미하며, “긴급보호조치계획구역”이란 “환경감시 또는 방사능영향평가 결과에 따라 긴급보호 조치를 실시하기 위해 정하는 구역”을 뜻하는 “Urgent Protective Action Planning Zone”을 의미한다(표 1-3 참조). 우리나라는 방사능방재 법령과 기준을 마련할 때 특별한 경우를 제외하고는 국제원자력기구(IAEA)의 기준과 용어를 참고하여 사용해 오고 있다. 이에 따라 방사선비상계획구역 또한 IAEA의 기준에 따르고 있다.⁴⁾

〈표 1-3〉 원전 방사선비상계획구역 기초지역(범위)

구역명칭	기초지역(범위)
예방적보호조치구역(Precautionary Action Zone, PAZ)	3~5km
긴급보호조치계획구역(Urgent Protective Action Planning Zone, UPZ)	20~30km

자료: 원자력안전위원회(2017.7.21), “예방적보호조치구역? 긴급보호조치계획구역? 방사선비상구역에 대한 명칭 어떻게 정해졌나요?” 검색일: 2017.11.6.

국내 원자력발전소 현황과 영향범위는 〈그림 1-10〉과 같다. 본 연구는 주민의 피난계획을 살펴보기 위해서 예방적보호조치계획구역과 긴급보호조치계획구역에 포함되어 방사능방재계획을 수립하도록 명시되어 있는 원자력발전소 인근 기초지자체와 광역지자체를 대상으로 관련 계획을 수집하여 분석하였다.

4) 원자력안전위원회(2017.7.21), “예방적보호조치구역? 긴급보호조치계획구역? 방사선비상구역에 대한 명칭 어떻게 정해졌나요?” 검색일: 2017.11.6.



자료: 원자력안전위원회(2017.7.14), “방사선비상계획구역은 어떤 구역이고, ‘예방적보호조치구역’과 ‘긴급보호조치계획구역’으로 세분화하는 이유는 무엇인가요?”, 검색일: 2017.11.6.

〈그림 1-10〉 국내 원자력발전소 현황 및 영향범위

방사능방재계획을 수립하도록 명시된 지자체는 8개 광역지자체와 20개 기초지자체이다. 구체적인 사항은 〈표 1-4〉와 같다.

〈표 1-4〉 연구의 공간적 범위

원자력발전소	광역자치단체	기초자치단체	PAZ, UPZ 포함 여부	
			PAZ	UPZ
고리·신고리	부산광역시		○	○
		기장군	○	○
		해운대구		○
		금정구		○

〈표 1-4〉의 계속

원자력발전소	광역자치단체	기초자치단체	PAZ, UPZ 포함 여부		
			PAZ	UPZ	
고리·신고리	울산광역시		○	○	
		울주군	○	○	
		중구		○	
		남구		○	
		북구		○	
	동구		○		
	경상남도			○	
		양산시		○	
월성·신월성	경상북도		○	○	
		경주시	○	○	
		포항시		○	
	울산광역시				○
		울주군			○
		중구			○
		남구			○
		북구		○	
		동구		○	
한울·신한울	강원도			○	
		삼척시		○	
	경상북도		○	○	
		울진군	○	○	
		봉화군		○	
한빛	전라남도		○	○	
		영광군	○	○	
		무안군		○	
		장성군		○	
			함평군		○
	전라북도			○	○
고창군		○	○		
		부안군		○	

자료: 저자 작성.

나. 연구의 시간적 범위

본 연구는 원전사고 발생 시 사후대책 중 ‘긴급대책’으로서의 피난계획을 검토하는 것이다. 사후대책에 대해 OECD(2016)는 <그림 1-11>과 같이 재해의 시기에 대한 단계를 구분하여 제시하고 있다. 재해 발생 이후를 초기, 중기, 후기로 구분하고, 초기와 중기를 대응기로 명명하며 후기를 회복기로 명명한다. 본 연구의 내용적 범위가 원자력발전소 사고발생 직후의 주민피난계획에 해당하므로 OECD의 분류에 따른 시간적 범위는 ‘대응기 초기’에 해당한다고 할 수 있다.

준비성(Preparedness)	대응기				회복기
	초기		중기		후기
준비단계 (Planning Step)	사건 발생, 대응시작	위기관리	사후대응 관리	회복기로의 전환	회복기/장기 재할
	긴급노출상황				잔존노출상황

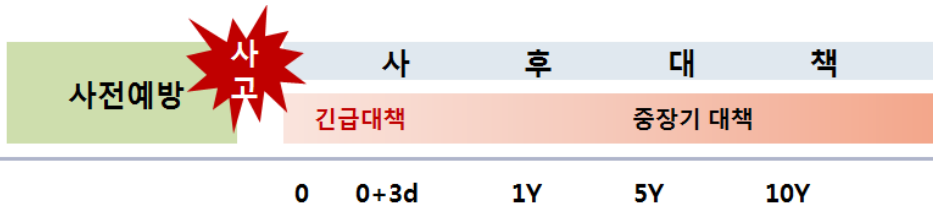
불확실성

입수 가능한 정보 또는 이해관계자 개입

자료: OECD(2016), p.25; 조공장 외(2016), p.3에서 재인용.

<그림 1-11> 긴급상황에서의 타임라인 분류

본 연구에서 분류한 타임라인은 <그림 1-12>와 같으며, 대상으로 하는 시간적 범위는 원자력발전소 사고 직후 긴급대책기이다. 원자력발전소 사고 시 피난은 짧게는 3일 이내에서 길게는 1년까지 지속된다. 본 연구는 이를 근거하여 분석의 시간적 범위를 고려하였다.



자료: 조공장 외(2016), p.3.

<그림 1-12> 연구의 범위

3. 연구의 선행연구

가. 원전사고 비상대응계획 수립 관련

김영규, 하태홍(2012)은 원전에 인접한 부산, 울산, 경남 주민의 불안감을 근거로 발전소의 현황을 분석하고 관련 쟁점사항을 조사하여 예견되는 문제점을 도출하고 대응방안을 제시했다. 특히 우리나라는 원전이 인구밀집지역과 인접해 있다는 점을 들어 피난계획과 방사능 대처교육, 훈련 등을 더욱 강화해야 한다고 주장했다. 이 중 피난계획은 권역별 인구 파악, 대피경로, 소개인구 수용시설, 수용기관계획 등 세부항목에 대한 철저한 검증을 통한 계획수립이 필요하다고 밝혔다.

이갑복 외(2007)는 월성원전 주변 방사선 비상계획구역 내의 주민 전체를 소개시키기 위해 필요한 시간을 시나리오 설정과 TSIS 패키지 프로그램 교통분석을 통해 예측하였다. 교통량과 현장자료 등을 토대로 추정된 시간은 총 118~150분으로 집계되었다.

나. 재난 대응 일반 관련

Nemoto and Ariga(2014)는 재난 발생 시, '재해약자'에 대한 지역사회 지원체계 강화 방안을 한국과 일본의 사례를 들어 연구하였다. 한국의 경우 고령자와 장애인 등 '재해약자' 수가 전체인구의 17% 이상이지만 재해약자와 관련된 규정이 없었다(Nemoto and Ariga, 2014, pp.67-87). 동일본대지진에서는 연안 피해지역에 거주하는 장애인 희생자의 비율이 비장애인의 두 배에 달했다고 한다. 저자는 재난 시 특정한 지원을 필요로 하는 지역주민의 경우 사전조사를 실시하여, 이를 반영한 피난매뉴얼을 개발하고 적극적으로 피난훈련에 참여할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 밝혔다. 또한 재해약자의 경우 피난처에 접근할 수 없는 경우도 발생할 수 있으므로 '복지피난처'의 설치를 고려해야 한다고 주장했다. 향후 재해약자의 범위를 고령자, 임산부, 외국인 등의 넓은 범위로 확대하고 지자체와 연계 및 협력하는 것이 요구된다고 밝혔다.

정지범 외(2015)는 대형 복합재난의 효과적 관리를 위한 정책적 쟁점을 해외사례 분석과 문헌분석을 통해 검증했다. 저자는 대형 재난 발생 시, 비상사태 및 국가긴급권을 통해 국민

의 생명과 재산을 보호하는 것이 국가의 중요한 책임과 임무임을 강조하며, 중앙-지방 간 협력, 지방정부 간의 수평적 협력의 필요성을 제기했다.

다. IAEA의 안전성 총서

IAEA(국제원자력기구, International Atomic Energy Agency)는 방사능 비상 시 취해야 할 주민보호조치에 관하여 안전성 총서(Safety Series)를 통해 권고사항을 도출했다. 후쿠시마 사고는 IAEA의 최신 권고사항(GS-R-2[1], GS-G-2.1[2], GSG-2[3])을 실제로 적용한 첫 번째 사례였다(손욱 외, 2014, p.360).

- IAEA Safety Series No.55
 - 주민보호조치가 최초 언급됨(1981년)
 - 회원국 의견과 TMI(Three Mile Island) 원전사고의 비상계획과 준비사항과 그 교훈을 반영
 - 정부와 사업자의 비상대응 역할 및 책임을 기술
- IAEA Safety Series No.72
 - 선량한도 및 개입(Intervention) 개념의 도입
 - 각국의 개입기준 및 추진방법의 표준화를 권고
- IAEA Safety Series No.109
 - 개입준위(Intervention Levels)에 대한 권고
- IAEA Safety Series Requirement GS-R-2
 - 운영개입준위 및 비상계획체제에 대한 개선방안
 - 위협범주(Threat Category) 및 비상조치기준(Emergency Action Levels) 도입
- IAEA GSR Part 7
 - 개입 개념 대신 피폭상황에 따른 방호접근 개념 도입
 - GS-R-2를 대체하는 것으로 방사능 비상에 대한 적절한 준비성 및 대응의 정도를 제시

라. 선행연구와의 차별성

본 연구는 국내 원전사고 비상대응계획의 실효성 분석의 선도적 연구라고 할 수 있다. 특히 국내 선행연구에서 제시한 연구의 필요성을 인지하고 이에 기반하여 연구를 한 단계 진보시키는 것에 가치를 두고자 한다. 재난 대응과 관련하여 선행연구에서 제시하고 있는 ‘재해약자’의 중요성을 본 연구에서 원전사고에 적극 반영하여 검토하고자 한다. 또한 IAEA에서 제시하고 있는 원전사고 대응에 관한 중요한 지침과 규제를 본 연구에서 함께 검토하는 것이 본 연구가 갖는 선행연구와의 차별성이자 진보성이라고 할 수 있다.

〈표 1-5〉 선행연구와의 차별성

구분	선행연구	본 연구의 차별성
원전사고 비상대응계획 수립 관련	<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라는 원전이 인구밀집지역과 인접해 있다는 점을 들어 피난계획과 방사능 대처교육, 훈련 등을 더욱 강화하는 것이 필요하다고 주장 - 주민 전체를 소개시키기 위해 필요한 시간을 시나리오 설정 	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구는 선행연구에서 제시한 바와 같이 우리나라 인구밀집지역의 원전사고 위험성을 강조하고 비상 시 피해를 최소화할 수 있도록 비상대응계획의 실효성을 분석하고자 함 - 본 연구는 선행연구에서 제시한 연구의 필요성을 바탕으로 실제 분석까지 진행한 것에 차별성과 진보성이 있음
재난 대응 일반 관련	<ul style="list-style-type: none"> - ‘재해약자’에 대한 지역사회 지원체계 강화방안을 한국과 일본의 사례를 들어 연구 - 이를 반영한 피난매뉴얼을 개발하고 적극적으로 피난훈련에 참여할 수 있도록 하는 것이 중요 	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구는 국내 원전사고 비상대응계획을 분석하면서 중요한 지표로 ‘재해약자’에 관한 대응책을 분석하고자 함 - 따라서 본 연구는 선행연구에서 제시하고 있는 가치와 동일하며 원전사고 분야에 반영하는 것에 차별성이 있음
IAEA의 안전성 총서	<ul style="list-style-type: none"> - 주민보호조치를 최초 언급 - 위협범주(Threat Category) 및 비상조치기준(Emergency Action Levels) 도입 	<ul style="list-style-type: none"> - IAEA의 보고서는 원전을 운영하고 있는 세계 대부분 국가의 지침적 성격을 하고 있음 - 우리나라 또한 IAEA의 지침을 준수하여 각종 기준과 규제를 적용하고 있음 - 본 연구는 국내 비상대응계획의 실효성을 분석할 때 이러한 기준이 제대로 적용되었는지를 함께 살펴보고자 함

자료: 저자 작성.

제2장

국내 원전사고 비상대응계획 분석

1. 국내 안전관련 계획 체계 및 현황

본 장에서는 국내 원전사고 비상대응계획의 체계와 현황 등을 분석하여 시사점을 도출하고자 한다. 국내 원전사고 비상대응계획의 체계를 살펴보기에 앞서 국내 안전관련 계획의 체계를 살펴볼 필요가 있다. 향후 국내 원전사고 비상대응계획의 개선방향과 구체적 지침을 제시하기 위해서는 국내 안전에 관한 계획의 체계와 구조에 대한 이해가 바탕이 되어야 한다.

가. 국내 안전관련 계획 체계

1) 국내 안전관련 계획의 근거

한국 정부는 「대한민국헌법」 제34조제6항에 따라 국가가 재해의 위험으로부터 국민을 보호하기 위해 노력할 의무가 있다. 따라서 정부는 국민과 국가의 안전을 보장하고 재난으로부터 국민을 보호하기 위해 관련 계획과 지침, 매뉴얼을 제작하고 이를 실천할 수 있는 방안을 수립하여야 한다. 현재 우리나라는 안전관련 계획과 실천을 위해 「재난 및 안전관리 기본법」을 제정하고 있다. 동법 제1조에 의하면 본 법은 “각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 조호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리 체계를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화 활동, 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함”을 목적으로 한다. 앞으로 살펴볼 국내 안전관련 계획은 「재난 및 안전관리 기본법」에 근거와 목적을 두고 있다고 볼 수 있다.

〈표 2-1〉 「대한민국헌법」 제34조제6항

<p>제34조</p> <p>①~⑤ 생략</p> <p>⑥ 국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.</p>
--

자료: 국가법령정보센터, “대한민국헌법”, 검색일: 2017.9.8.

〈표 2-2〉 「재난 및 안전관리 기본법」 제1조

<p>제1조(목적)</p> <p>① 이 법은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화활동, 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. <개정 2013.8.6.></p> <p>[전문개정 2010.6.8.]</p>
--

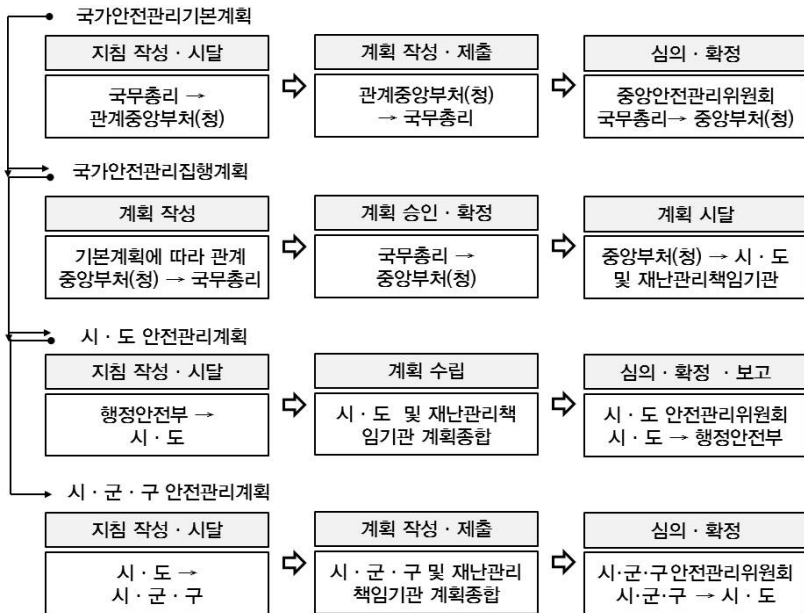
자료: 국가법령정보센터, “재난 및 안전관리 기본법”, 검색일: 2017.9.8.

2) 국내 안전관련 계획의 체계

앞서 살펴본 「재난 및 안전관리 기본법」 제1조에 따르면 정부는 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하도록 되어 있다. 일반적으로 국가와 지방자치단체가 수립하는 각종 계획은 국가단위에서 기본 또는 종합 계획을 수립하고 시·도를 비롯한 지방자치단체에 지침 및 방향을 시달하여 각 지방자치단체에서 이에 따른 계획을 작성하여 계획의 전반적인 위계를 일관성 있게 유지하도록 한다(대한국토·도시계획학회, 2016, p.27). 국가 안전관련 계획 또한 「재난 및 안전관리 기본법」 제22조 및 동법 시행령 제26조에 따라 『국가안전관리기본계획』을 수립하여 시·도에 지침과 방향을 시달하도록 되어 있다. 『국가안전관리기본계획』을 시달받은 시·도에서는 이를 반영하여 『시·도 안전관리계획』을 수립한다. 또한 『국가안전관리기본계획』에 따라 계획을 집행할 수 있는 『국가안전관리집행계획』을 수립하도록 하고 있으며, 마찬가지로 『시·도 안전관리계획』에 따라 시·군·구에서는 『시·군·구 안전관리계획』을 작성하여 계획을 집행하도록 하고 있다.

『국가안전관리기본계획』의 작성자는 국무총리이며, 국무총리가 지침을 작성하여 관계 중앙부처(청)에 시달하면 관계 중앙부처(청)는 국무총리에게 계획을 제출한다. 국무총리는 이를 취합하여 중앙안전관리위원회의 심의를 받으며, 심의가 완료되면 『국가안전관리기본

계획』이 확정·고시된다. 『국가안전관리집행계획』은 기본계획에 따라 관계 중앙부처(청)가 국무총리에게 계획서를 제출하고 국무총리는 계획을 승인·확정하여 다시 중앙부처(청)에 시달한다. 시달받은 중앙부처(청)은 시·도 및 재난관리책임기관에 하달하도록 되어 있다. 『시·도 안전관리계획』은 행정안전부가 지침을 작성하여 시·도에 시달하면 시·도 및 재난관리책임기관이 계획을 수립 또는 종합하여 시·도 안전관리위원회의 심의를 받는다. 심의한 계획이 확정되면 시·도는 행정안전부에 보고하여 계획을 마무리한다. 마지막으로 『시·군·구 안전관리계획』은 시·도에서 지침을 작성하여 시·군·구에 시달하고 시·군·구 및 재난관리 책임기관이 계획을 수립 또는 종합한다. 수립된 계획은 시·군·구 안전관리위원회에서 심의를 받도록 하고 있으며, 확정되면 시·도에 보고해야 한다(중앙안전관리위원회, 행정안전부, 2015, p.204).



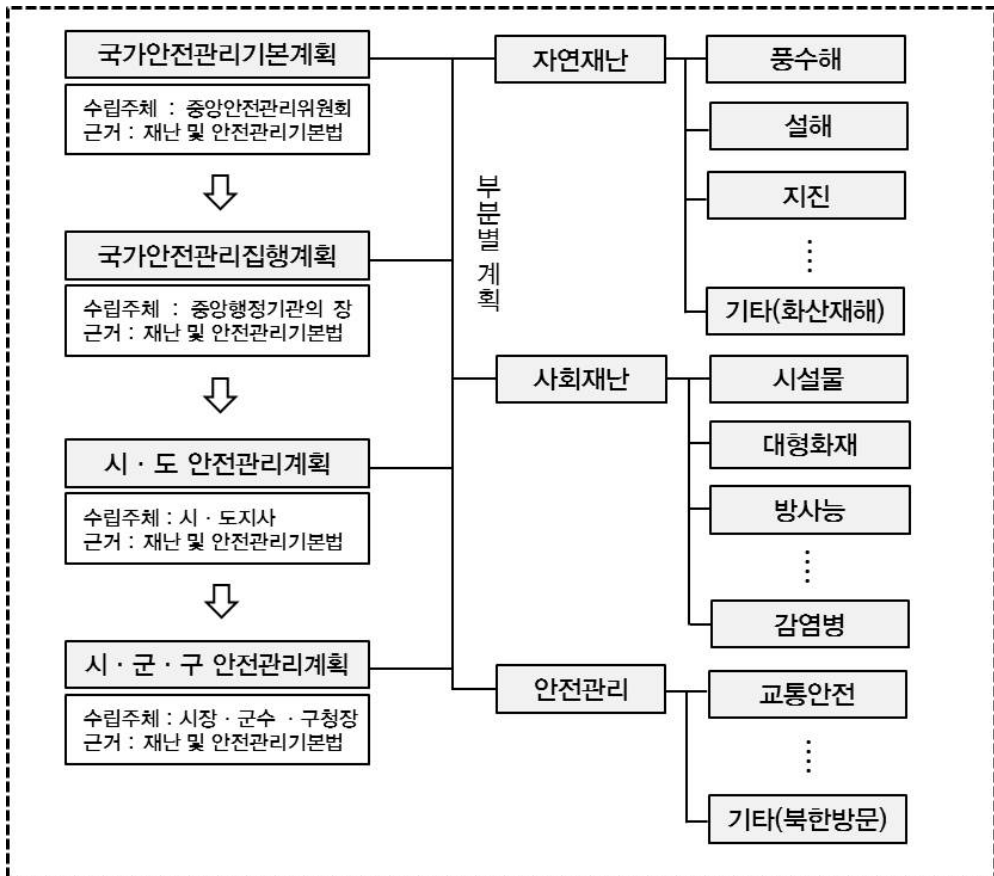
자료: 중앙안전관리위원회, 행정안전부(2015), p.204.에서 재구성

〈그림 2-1〉 국내 안전관련 계획의 체계 및 수립 절차

나. 국내 원전사고 관련 계획의 체계

1) 국가안전관리기본계획 내 방사능방재계획의 위계

『국가안전관리기본계획』은 「재난 및 안전관리기본법」에 근거하여 작성된다. 『국가안전관리기본계획』에 포함되어 있는 재난 대책의 유형은 크게 자연재난, 사회재난 및 안전관리로 구분된다. 또한 각 재난 대책의 유형은 재난 유형에 따라 다시 세분화된다.



자료: 저자 작성.

〈그림 2-2〉 국가안전관리기본계획의 체계

『국가안전관리기본계획』은 대통령령으로 정하는 바에 따라 국무총리가 수립지침을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장에게 시달하고, 관계 중앙행정기관의 장은 수립지침에 따라 그 소관에 속하는 재난 및 안전 관리업무에 관한 기본계획을 작성한 후 국무총리에게 제출하여야 한다. 국무총리는 이를 종합하여 국가안전관리기본계획을 작성하며, 최종적으로 중앙위원회의 심의를 거쳐 확정된 계획을 관계 중앙행정기관의 장에게 통보한다(「재난 및 안전관리기본법」 제22조).

중앙행정기관의 장이 『국가안전관리기본계획』 수립지침에 따라 그 소관에 속하는 재난 및 안전 관리업무에 관한 기본계획을 작성할 경우, 각 행정기관에서 시행하거나 계획하고 있는 관련 계획을 반영하게 된다(그림 2-2 참조). 『국가안전관리기본계획』의 대부분 재난 유형이 각 개별법에 따라 국가단위 또는 지역단위의 상위계획이 이미 수립되어 있다. 예를 들어, 풍수해 분야는 자연재해대책법에 의거하여 『풍수해저감종합계획』이 수립되어 있으며, 지진 분야는 「지진·화산재해대책법」에 따라 『지진방재종합계획』이 수립되어 있다. 각 행정기관은 『국가안전관리기본계획』을 작성할 시 개별법에 의해 재난 유형별로 수립된 국가 또는 지역 단위의 안전관련 계획을 반영하고 있다. 이로 인해 『국가안전관리기본계획』상의 부분별 계획과 개별법에 의해 수립된 각 분야별 계획의 중복성 문제가 과거부터 제기되어 왔다(정덕훈 외, 2008, pp.7~13).

한편 원자력안전위원회에서는 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」에 따라 『국가방사능방재계획』을 수립하고 있다. 이에 따라 『국가안전관리기본계획』의 방사능 분야는 『국가방사능방재계획』의 일부 또는 요약본을 반영한다. 이것을 일원화하여 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」에서는 『국가방사능방재계획』을 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 『국가안전관리기본계획』 중 방사능재난 분야의 계획으로 간주하도록 하고 있다(「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」 제34조)(그림 2-3 참조).

또한 『국가방사능방재계획』을 『국가안전관리기본계획』 중 방사능재난 분야의 계획으로 간주할 수 있도록 계획의 수립주기(5년 단위, 2015~2019년)를 동일하게 하였다. 따라서 본 연구에서 중점적으로 다루고 있는 방사능재난 분야의 최상위계획은 『국가방사능방재계획』이라고 할 수 있다.

〈표 2-3〉 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」 제34조

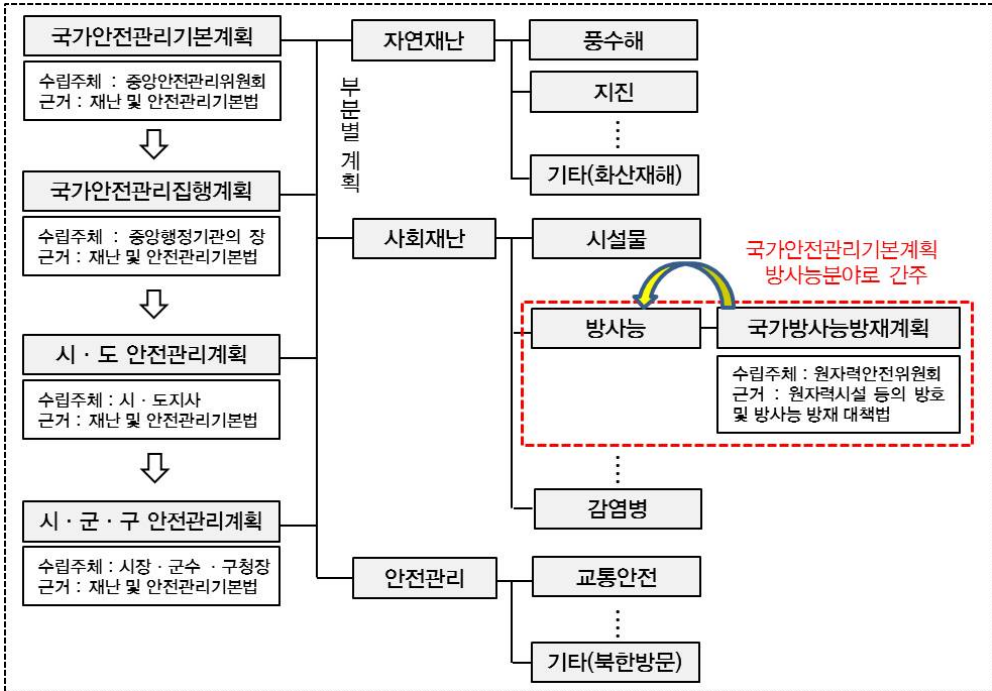
제34조(민방위기본계획 등과의 관계) ① 이 법에 따른 국가방사능방재계획, 시·도 방사능방재계획 또는 시·군·구 방사능방재계획은 각각 「민방위기본법」 제11조에 따른 기본 계획, 같은 법 제13조에 따른 시·도계획 또는 같은 법 제14조에 따른 시·군·구 계획 중 방사능재난 분야의 계획으로 본다.

② 이 법에 따른 국가방사능방재계획, 시·도 방사능방재계획 또는 시·군·구 방사능방재계획은 각각 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 국가안전관리기본계획, 같은 법 제24조에 따른 시·도 안전관리계획 또는 같은 법 제25조에 따른 시·군·구안전관리계획 중 방사능재난 분야의 계획으로 본다.

③ 이 법에 따른 중앙본부는 「재난 및 안전관리기본법」 제14조에 따른 중앙재난안전대책본부, 지역 본부는 같은 법 제16조에 따른 지역재난안전대책본부로 본다.

[전문개정 2010.3.17.]

자료: 국가법령정보센터, “원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법”, 검색일: 2017.9.13.



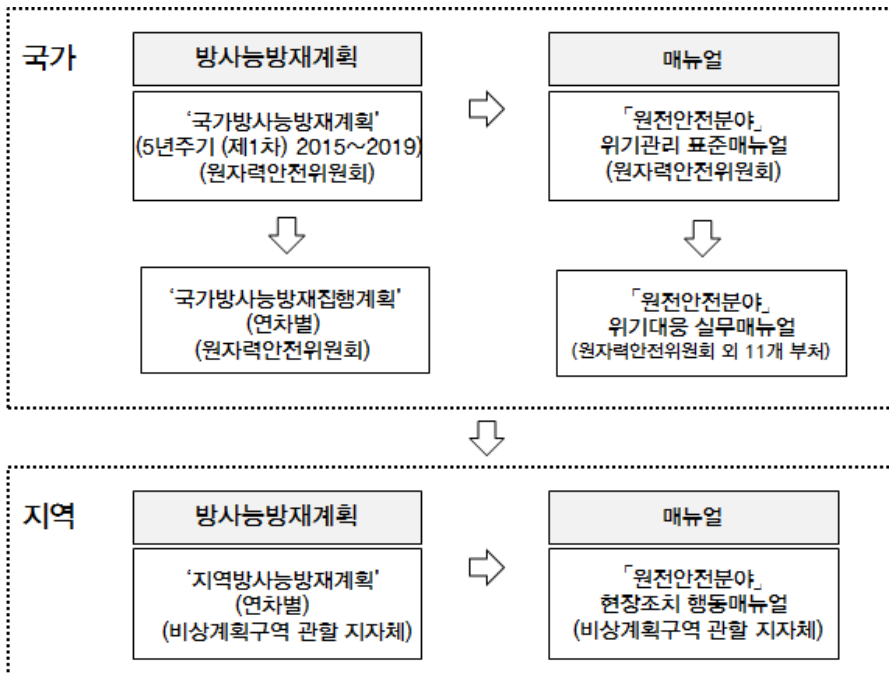
자료: 저자 작성.

〈그림 2-3〉 국가안전관리기본계획 내 방사능방재계획의 위계

2) 국내 방사능방재계획 및 매뉴얼의 체계

앞서 살펴본 바와 같이 『국가방사능방재계획』은 『국가안전관리기본계획』의 방사능 분야로 간주하는 방사능 분야 최상위계획이다. 따라서 『국가방사능방재계획』은 『국가안전관리기본계획』의 수립주기와 동일하게 5년 주기이며, 현재 2015년부터 2019년을 대상으로 하는 제1차 『국가방사능방재계획(2015~2019)』이 수립되어 있다.

〈그림 2-4〉와 같이 국내 방사능관련 계획은 크게 수립주체의 규모에 따라 국가단위 계획과 지역단위 계획으로 분리할 수 있으며, 목적에 따라 다시 방사능방재계획과 매뉴얼로 구분된다. 국가 단위에서 『국가방사능방재계획』이 수립되면 이를 바탕으로 『국가방사능방재집행계획』과 『지역방사능방재계획』을 수립해야 하며, 아울러 실제 위기상황에서 적용하기 위한 위기관리 표준매뉴얼과 위기대응 실무매뉴얼, 현장조치 행동매뉴얼을 수립한다.



자료: 저자 작성.

〈그림 2-4〉 국내 방사능방재계획 및 매뉴얼의 체계

국내 방사능방재계획의 최상위계획인 『국가방사능방재계획』의 수립주체는 원자력안전위원회이며, 중앙안전관리위원회의 심의를 받는다. 이는 중앙안전관리위원회의 심의를 받고 있는 『국가안전관리기본계획』의 방사능 분야로서 간주받기 위한 것이다. 『국가방사능방재계획』은 방사능방재 분야 최상위계획으로서 하위계획 및 매뉴얼의 지침서 역할을 한다. 『국가방사능방재계획』에는 ‘방사능방재 분야 대내외 여건 및 전망’, ‘최근 5년간 성과와 시사점’, ‘정책목표 및 추진방향’, ‘추진전략별 중점 추진과제’ 및 ‘투자계획’ 등이 포함된다.

『국가방사능방재집행계획』은 『국가방사능방재계획』의 추진계획을 집행하기 위해 세부 추진과제 등을 포함하여 원자력안전위원회에서 매년 수립하는 계획이다. 『국가방사능방재집행계획』의 주요 내용은 ‘제1차 국가방사능방재계획 주요내용’과 ‘전년도 주요 추진실적’, ‘당해연도 추진목표 및 방향’, ‘당해연도 세부 추진계획’, ‘재정투자계획’ 등으로 이루어져 있다.

국가에서 수립한 『국가방사능방재계획』의 지침을 받아 지역에서 수립하는 계획을 『지역방사능방재계획』이라고 한다. 『지역방사능방재계획』을 수립하는 지역은 ‘비상계획구역관할 지자체’로 한정하고 있다. 『지역방사능방재계획』은 『국가방사능방재집행계획』과 마찬가지로 매년 수립하며, 지역의 주요추진계획 등을 포함한다.

‘방사능방재계획’이 방사능 위기를 대비하기 위한 준비단계에 해당한다면 실제 위기상황이 발생했을 경우 정부 또는 지자체가 대응할 때에는 매뉴얼이 필요하다. 원자력안전위원회에서는 재난 유형별 주요 단계에서 지휘부와 핵심 대응부서가 판단하고 조치할 행동절차를 규정하기 위해 「위기관리표준매뉴얼」을 작성하여 각 기관에 시달하고 있다. 「위기관리표준매뉴얼」에는 ‘위기 유형 및 방사선 비상 단계’, ‘위기관리 기본방향’, ‘위기관리 활동’, ‘중앙방사능방재대책본부 즉시 가동을 위한 사전준비사항 및 본부장 역할’ 등이 포함된다. 원자력안전위원회가 제시한 매뉴얼 지침에 따라 각 재난대응부처에서는 ‘위기대응실무매뉴얼’을 수립하며, 현재 기준 원자력안전위원회 외 11개 부처가 수립 대상기관에 해당한다. 이 매뉴얼은 구체적으로 위기상황 발생 시 각 부처에서 적용할 세부 대응절차 및 제반 조치사항 등을 규정한다. 마지막으로 위기상황 발생 시 비상계획구역 관할지자체가 현장에서 적용할 세부 대응절차 및 제반 조치사항 등을 규정하는 매뉴얼이 『현장조치 행동매뉴얼』이다. 본 매뉴얼에는 ‘대응체계’, ‘단계별 조치사항’ 및 ‘협업체계’ 등을 제시하고 있다.

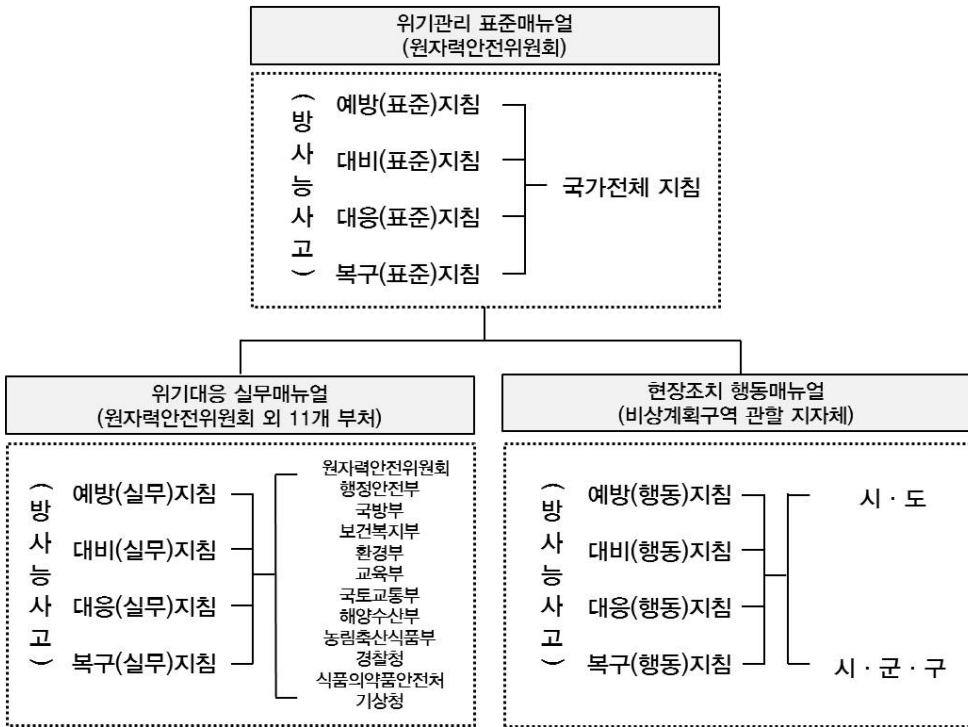
〈표 2-4〉 국내 방사능방재계획 분류 및 주요 내용

구분		수립주체 (수립주기)	목적	주요 내용
방사능 방재계획	국가	국가방사능 방재계획 (5년)	- 국가 방사능 방재체계의 체계적이고 효율적인 구축 및 운영을 위한 방사능 방재 분야 최상위계획	- 수립개요 - 대내외 여건 및 전망 - 최근 5년간 성과와 시사점 - 정책목표 및 추진방향 - 추진전략별 중점 추진과제 - 투자계획 등
		국가방사능 방재집행 계획 (1년)	- 국가방사능방재계획에 따라 매년도 세부 추진과제 등을 포함한 집행계획 수립	- 수립개요 - 제1차 국가방사능방재계획 주요 내용 - 전년도 주요 추진실적 - 당해연도 추진목표 및 방향 - 당해연도 세부 추진계획 - 재정투자계획 등
	지역	지역방사능 방재계획 (1년)	- 비상계획구역 관할 지자체	- 국가방사능방재계획에 따라 매년도 지역의 주요 추진계획 등을 포함한 지역 방사능방재계획 수립
매뉴얼	국가	위기관기 표준매뉴얼 (수시개정)	- 원전안전 분야 위기상황 발생 시 현장에서 작동할 수 있도록 재난 유형별 주요 단계에서 지휘부와 핵심 대응부서가 판단하고 조치할 행동절차 규정	- 일반사항 - 위기 유형 및 방사선 비상 - 위기관리 기본방향 - 위기관리 활동 - 중앙방사능방재대책본부 즉시 가동을 위한 사전준비사항 및 본부장 역할 등
		위기대응 실무매뉴얼 (수시개정)	- 원전안전 분야 위기상황 발생 시 각 부처에서 적용할 세부 대응절차 및 제반 조치사항 등을 규정	- 개요 - 위기경보 수준별 조치사항 - 위기대응 조치 및 절차 등
	지역	현장조치 행동매뉴얼 (수시개정)	- 비상계획구역 관할 지자체	- 원전안전 분야 위기상황 발생 시 비상계획구역 관할 지자체가 현장에서 적용할 세부 대응절차 및 제반 조치사항 등을 규정

자료: 저자 작성.

2. 원전안전 분야 매뉴얼 체계 및 현황

원자력 사고 시 기관 및 지역별 행동 매뉴얼이 필요하다. 원자력안전위원회는 원자력 사고 시 기관 또는 지역에서 행동해야 할 매뉴얼에 대한 방향과 지침을 담은 「위기관리 표준매뉴얼」을 수립한다. 매뉴얼은 방사능 사고에 대한 예방지침, 대비지침, 대응지침, 복구지침별로 범정부적 위기관리체계 및 기관별 활동방향을 규정한다(원자력안전위원회, 2016, p.14). 기관은 「위기대응 실무매뉴얼」을 수립해야 하고 비상계획구역 관할 지자체는 「현장조치 행동매뉴얼」을 수립한다. 각 매뉴얼은 예방, 대비, 대응, 복구의 재난주기별로 각각 시행해야 할 행동을 규정하고 있다.



자료: 저자 작성.

〈그림 2-5〉 원전안전 분야 매뉴얼 체계 및 현황

가. 위기관리 표준매뉴얼

1) 수립목적

「위기관리 표준매뉴얼」은 원자력시설 사고에 의한 방사능 누출로 국가 기능이 지역적·부분적으로 마비되는 사태에 대해 범정부적 위기관리체계 및 의사결정체계, 위기경보체계, 부처·기관의 책임과 역할 등 규정하기 위해 작성된다(원자력안전위원회, 2016b, p.14).⁵⁾ 「위기관리 표준매뉴얼」의 적용대상은 원자력발전소 및 연구용 원자로시설의 방사능 누출사고와 관련되는 모든 정부부처 및 기관에 해당되고, 각 시설에서 방사능 누출 또는 방사능 오염사고로 발생하는 재난상황에 적용한다(원자력안전위원회, 2016b, p.14).

2) 법적 근거

「위기관리 표준매뉴얼」은 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」을 근거로 원전 안전 분야에 대한 매뉴얼을 수립하도록 하고 있다. 그 외에 「원자력시설 등의 방호 및 방사능방재대책법」, 「재난 및 안전관리 기본법」, 「민방위기본법」에 관련한다.

- 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」
- 「원자력시설 등의 방호 및 방사능방재대책법」
- 「재난 및 안전관리 기본법」
- 「민방위기본법」

3) 주요 내용

「위기관리 표준매뉴얼」은 위기관리의 기본방향과 위기관리 활동, 중앙방사능방재대책본부 즉시 가동을 위한 사전준비사항 및 본부장 역할을 제시한다. 가장 중점이 되는 위기관리 활동을 '예방', '대비', '대응', '복구' 단계로 구분하여 각 단계별 활동지침을 제시한다. 먼저

5) 원전안전 분야의 위기관리 표준매뉴얼은 'I. 방사능누출사고(원안위 주관) 분야'와 'II. 파업에 의한 가동중단 분야'로 구성되어 있으나 본 연구에서는 원자력안전위원회 주관의 'I. 방사능누출사고'를 연구의 대상으로 한정한다.

‘예방’ 단계에서 중점을 뒀야 하는 활동은 다음과 같다.

- 안전성 취약 등 위해요인 사전 분석 및 평가
- 원자력시설관련 지속적인 안전진단 실시
- 사고예방을 위한 국제기구(IAEA)와 협력체계 구축

또한 예방단계에서의 각 기관별 임무 및 역할을 <표 2-5>와 같이 제시하고 있다. 국가안보실의 경우 ‘위기정보·상황 종합’, ‘위기관리 활동 모니터’ 등이 주요 임무이다.

<표 2-5> ‘예방’ 단계에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할

구분	내용
국가안보실	- 위기정보·상황 종합 - 위기관리 활동 모니터
국무조정실	- 안전 분야 정책관리·조정 - 관련 동향 종합 평가
원자력안전위원회 (주관기관)	- 원자력발전소 및 연구용 원자로 안전검사 실시 - 방사능방재 교육·훈련 및 검사 실시 - 국제원자력기구(IAEA)와 협조체계 구축
행정안전부 (구, 국민안전처)	- 매뉴얼 관리실태 점검·개선 - 재난관리 교육·훈련 실시
산업통상자원부	- 원자력발전소 시설 안전관리대책 수립 - 원자력발전소 시설에 대한 국내·외적 안전진단 실시 - 원전 관련 對국민 홍보 실시
지자체	- 지역 방사능방재계획 수립·시행 - 비상방송망 및 구호소 지정·관리
한국수력원자력(주)	- 원자력발전소 안전 운영 및 관리 - 산업통상자원부 등과 협조, 원자력발전소 시설 안전진단 실시 - 원전 및 관련 시설에 대한 모니터링
한국원자력 연구원	- 하나로 안전 운영 및 관리 - 원자력안전위원회 등과 협조, 하나로 시설 안전진단 실시 - 하나로 및 관련 시설에 대한 모니터링
한국원자력 안전기술원	- 원전사고 체크리스트 작성 및 점검 - 원자력시설 관리에 대한 문제점 및 이슈 사전 발견 - 원자력시설 주변지역에 대한 환경방사능 탐사 및 평가

〈표 2-5〉의 계속

구분	내용
한국원자력 통제기술원	- 원자력시설 상황정보 입수 및 분석 - 원자력시설의 물리적 방호태세 점검
한국원자력 의학원	- 국가방사선 비상진료센터 및 1, 2차 비상진료기관 - 지정·관리 및 교육·훈련 실시

자료: 원자력안전위원회(2016), p.43.

다음으로 ‘대비’단계에서 중점을 뒤야 하는 활동은 다음과 같다.

- 사전 위기관리계획 수립·평가
- 자체 상황판단회의를 통해 위기수준별 체계적 대비
- 피해 최소화를 위한 인력·장비·물자 투입 준비

「위기관리 표준매뉴얼」 대비단계에서 각 기관별 임무와 역할은 〈표 2-6〉과 같다.

〈표 2-6〉 ‘대비’단계(백색비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할

구분	내용
국가안보실	- 위기정보·상황 종합 - 위기관리 활동 모니터
국무조정실	- 정부 대처방향 제시 - 범정부 대응체계 점검
원자력안전위원회 (주관기관)	- 비상발령 보고, 상황 전파 - 방사능증앙통제상황실 및 예비현장방사능방재지휘센터 발족·운영 - 유관기관 초기 비상대응조직 발족 및 상황관리 지시 - 위기징후 변화양상 모니터링, 연합정보센터 대응활동 지원 - 현장지휘센터 파견요원 긴급이송 헬기지원 “준비” 요청
행정안전부 (구, 국민안전처)	- 위기상황 모니터링 강화 - 주관기관 위기경보 발령에 따른 조치(협조)사항을 유관부서 및 지자체에 통보 - 현장방사능방재지휘센터 인원파견 및 공중 방사능감시를 위한 헬기 지원 준비 ← 원안위가 백색단계에서 준비요청
국방부	- 현장방사능방재지휘센터 인원파견 및 공중 방사능감시를 위한 헬기 지원 준비 ← 원안위가 백색단계에서 준비요청

〈표 2-6〉의 계속

구분	내용
경찰청	- 현장방사능방재지휘센터 인원파견 및 공중 방사능감시를 위한 헬기 지원 준비 ← 원안위가 백색단계에서 준비요청
지자체	- 지역방사능방재대책본부(상황실, 연합정보센터) 발족·운영 비상상황 파악, 관계기관 통보
한국수력원자력(주)	- 비상대응시설 운영 - 사고 확대 방지 및 원인 조사 - 시설 내외 환경방사능 감시 강화
한국원자력 연구원	- 하나로 안전 운영 및 관리 - 원자력안전위원회 등과 협조, 하나로 시설 안전진단 실시 - 하나로 및 관련 시설에 대한 모니터링
한국원자력 안전기술원	- 예비방사능방호기술지원본부 발족·운영 - 전문가 현장파견 준비 - 환경방사능감시 활동 강화 - 원자력재난관리시스템(AtomCARE) 운영 확대
한국원자력 통제기술원	- 핵물질의 운반에 대한 방호조치 강화
한국원자력 의학원	- 예비방사선 비상의료지원본부 발족·운영 - 의료지원반 및 현장의료지원단 현장 파견 준비

자료: 원자력안전위원회(2016), pp.48-49.

다음으로 ‘대응’ 단계에서 중점을 뒀야 하는 활동은 다음과 같다.

- 방재 대응시스템 총가동, 피해 최소화 주력
- 유관기관 간 긴밀 협조체계 가동
- 2차 사고에 대비한 대응활동

「위기관리 표준매뉴얼」 대응단계에서 각 기관별 임무와 역할은 〈표 2-7〉과 같다. 「위기관리 표준매뉴얼」 대응단계에서는 실제 원전사고가 발생할 가능성이 높거나 발생한 경우의 기관별 임무 및 역할을 제시하는 것이며, 본 연구에서 다루고자 하는 비상대응계획과 밀접한 연관이 있는 단계라고 할 수 있다.

〈표 2-7〉 ‘대응’단계(청색 및 적색 비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할

구분	내용	
	청색비상(3등급)	적색비상(4등급 이상)
국가안보실	- 위기정보·상황 종합, 위기관리 활동 모니터 - 주관기관과 경보관련 사전 협의, 국가위 기평가회의 운영	- 위기정보·상황 종합 - 위기관리 활동 모니터
국무조정실	- 정부 대응방향 제시 - 비상대책 시행 등 범정부 대응활동 조정 - 정부 대응활동 종합점검·평가 및 협의·조정	- 관련 동향 확인·평가 및 부처별 대응방안 협의·조정 - 방사능 누출사고에 따른 재난 선포 및 특별재난지역 선포 건의사항 심의 - 정부 대응활동 협의·조정
원자력안전위원회 (주관기관)	- 중앙방사능방재대책본부 및 현장방사능 방재지휘센터 발족·운영 - 상황 대응 총괄 조정 및 현장 대응활동 지휘·통제 - 유관기관 상황 전파 및 협조 요청 - 연합정보센터를 통한 언론대응 일원화 및 재난방송 협조 요청	- 방사능 재난 총괄조정 및 현장대응활동 지휘·통제 - 국가 환경 방사능 감시체계 운영 - 관계부처와의 긴밀한 연락체계 구축 - 방사능 재난 발생 선포(선포기준 해당 시) - …
방송통신위원회	- 대국민 홍보를 위한 재난방송 지원	- 대국민 홍보를 위한 재난방송 지원
미래창조과학부	- 원자력 연구기관 인력·장비 활용 지원 - 대국민 홍보를 위한 재난방송 지원	- 원자력연구기관 활용 인력·장비 및 상황 분석 지원 - 국내·외 긴급통신수단 지원 - 대국민 홍보를 위한 재난방송 지원
교육부 (교육청 포함)	- 구호시설(학교) 지정·운영관련 협조·지원 - 학생 대피관련 협조·지원	- 구호시설 지정 협조 및 조정 - 피해예상지역 학생 대피 지원 - 피해예상지역에 대한 학사일정 조정 등 - 학교·연구기관 등의 언론대응활동 모니터링 및 관리 등
외교부	- 재난상황에 대한 국제 간 정보교환 지원	- 재난상황에 대한 국제 간 정보교환 - 국내 외국 대사관에 대한 사고상황 통보 - 외국의 지원 협조에 대한 정부 대응창구 운영
국방부 (군부대 포함)	- 현장방사능방재지휘센터 인원파견 및 공중 방사능감시를 위한 헬기 지원	- 주민보호 및 제염을 위한 인력(군, 예비군)/장비 지원 - 공중 방사능감시를 위한 헬기 지원 - 방사능 측정 및 평가를 위한 인력/장비 지원
행정자치부	- 지자체 단체장회의를 통한 지시사항 전달 및 지자체 요구사항 수렴	- 지자체 단체장회의를 통한 지시사항 전달 및 지자체 요구사항 수렴
⋮	⋮	⋮

자료: 원자력안전위원회(2016), pp.53-63.

마지막으로 ‘복구’단계에서 중점을 뒀야 하는 활동은 다음과 같다.

- 중장기 방사능 영향 평가
- 조사위원회 구성, 사고원인 및 피해사항 조사
- 방사능 재난 사후대책의 수립·시행

「위기관리 표준매뉴얼」 복구단계에서 각 기관별 임무와 역할을 정리하면 <표 2-8>과 같으며, 주 내용은 사후관리 및 복구계획 등으로 이루어진다.

<표 2-8> ‘복구’단계(백색비상)에서 행동해야 할 기관별 임무 및 역할

구분	내용
국방부	- 위기관리 활동 모니터 및 사후관리
국무조정실 (중앙안전 관리위원회)	- 원자력안전체계 정상화 방안 조정 - 사후 종합조사 및 대응활동 전반 평가 - 필요시 특별재난지역 선포
원자력안전위원회 (중앙방사능 방재대책본부)	- 원자력안전위원회·원자력사업자 등과 함께 합동 조사위원회 설치 - 방사능재난 상황 조사 - 방사능재난 상황해제 선포 - 방사능재난 상황해제를 선포할 경우, 국무총리를 거쳐 대통령께 해제 사실 및 재난조사·피해보상대책·국가 차원의 방사능재난 사후대책 보고 - 지자체·유관기관 간 협의를 통해 주민복귀 여부 결정 - 국민 심리 안정화를 위한 언론 홍보
원자력안전위원회 (현장방사능방재 지휘센터)	- 사고상황 분석 및 사태 진전 평가 - 사고의 수습 및 복구활동에 관한 계획 수립 - 외국의 사고 수습 및 복구기술 지원 필요시 협조 요청 - 원자력시설 및 비상계획구역 내 복구완료 시 수습 및 복구완료 선언 - 주민 복귀 여부를 결정하기 위한 상황정보 수집 및 평가
행정안전부 (구, 국민안전처)	- 상황 모니터링 강화 - 피해지역 인력 및 재정지원방안 강구 - 방사능 오염피해 공동조사 참여
광역·기초단체 (시·도 및 시·군·구)	- 재난지역 중장기 방사능 영향 평가 - 중장기 피해복구계획 수립 - 주민 복귀를 위한 실시계획 수립 - 사후대책 수립

〈표 2-8〉의 계속

구분	내용
유관부처	- 지역주민 및 대국민 심리 안정화 지원 - 유언비어 차단, 언론홍보활동 지원 - 복구 관련 예산·인력·장비 지원 등
한국원자력안전기술원	- 방사능재난해제를 위한 기술검토 수행 - 주민복귀 등을 위한 방사선환경영향평가 및 환경탐사 수행
한국원자력통제기술원	- 원자력시설 등에 대한 물리적 방호태세 점검
한국원자력의학원	- 피폭환자 관리
한국수력원자력(주) 및 한국원자력연구원	- 방사능재난의 피해복구조치 등을 포함한 사후대책 수립 - 원자력시설 복구조직 운영

자료: 원자력안전위원회(2016), pp.66-67.

나. 위기대응 실무매뉴얼

1) 수립목적

「위기대응 실무매뉴얼」은 원자력시설 사고에 의한 방사능 누출로 국가 기능이 지역적·부분적으로 마비되는 사태에 대해 각 정부기관 및 관련기관의 활동을 규정한다(원자력안전위원회, 2016b, p.14).⁶⁾ 특히 각 정부기관은 원자력시설 사고에 의한 방사능 누출 시 각 부처의 임무와 역할을 규정하고 신속한 대응을 목표로 한다.

2) 법적근거

「위기대응 실무매뉴얼」은 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」을 근거로 하며, 상위에 수립된 「위기관리 표준매뉴얼」의 지침을 따른다. 더불어 각 부처에서 규정한 개별법에 따른다.

- 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」
- 「위기관리 표준매뉴얼」

6) 원전안전 분야의 위기관리 표준매뉴얼은 ‘I. 방사능누출사고(원안위 주관) 분야’와 ‘II. 파업에 의한 가동중단 분야’로 구성되어 있으나 본 연구에서는 원자력안전위원회 주관의 ‘I. 방사능누출사고’를 연구의 대상으로 한정한다.

3) 수립기관

「위기대응 실무매뉴얼」 수립기관은 「위기관리 표준매뉴얼」의 지침에 따라 원자력안전위원회, 행정안전부, 국방부, 보건복지부, 환경부, 교육부, 국토교통부, 해양수산부, 농림축산식품부, 경찰청, 식품의약품안전처, 기상청으로 총 12개 기관이 수립기관에 해당한다. 특히 실무매뉴얼 작성기관 중 원자력안전위원회가 주관기관에 해당한다.

〈표 2-9〉 위기대응 실무매뉴얼 작성기관 현황

구분	기관
실무매뉴얼 작성기관	- 원자력안전위원회
	- 행정안전부(구, 국민안전처)
	- 국방부
	- 보건복지부
	- 환경부
	- 교육부
	- 국토교통부
	- 해양수산부
	- 농림축산식품부
	- 경찰청
	- 식품의약품안전처
	- 기상청

자료: 원자력안전위원회(2016), p.98.

4) 주요 내용

본 연구에서는 「위기대응 실무매뉴얼」의 주요 내용을 살펴보기 위해 「보건복지부 위기대응 실무매뉴얼」을 사례로 선정하였다. 원전사고 발생 시 보건복지부는 응급의료지원 임무를 수행한다. 따라서 보건복지부의 위기대응은 주로 대비 및 대응 단계에 해당한다. 보건복지부의 「위기대응 실무매뉴얼」은 대비 및 대응 단계 중 ‘이상상태’, ‘백색비상’, ‘청색비상’, ‘적색비상’으로 세분화하여 조치사항을 제시한다.

〈표 2-10〉 보건복지부 「위기대응 실무매뉴얼」 중 단계별 조치사항

단계	내용
이상상태	<ul style="list-style-type: none"> - 정보수집 및 모니터링 - 위기경보 접수 - 초기 재난상황 보고 - 재난상황 전파 - 소속기관/산하단체의 대비상황 점검 및 확인 <li style="text-align: center;">⋮
백색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 재난상황 모니터링 - 위기경보 접수 및 보고 및 전파 - 재난상황 보고 - 재난상황 전파 <li style="text-align: center;">⋮
청색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 위기대응반 구성·운영 - 사고대책본부 설치 검토(필요시) - 방사능누출에 대한 전반적인 사항을 파악(원인, 피해내용, 현장조치 사항 등) 하여 장·차관, 실·국장 보고 및 재난소관부서 전파 - 언론 모니터링 및 오보 대응 - 이송병원에 상황 전달, 이송수단, 의료진 대기 및 병상, 수술실 확보 지시 - 지자체 및 유관기관과 협조하여 필요시 인근 시·도의 재난의료지원팀(DMAT) 출동 요청 및 중앙 재난의료지원팀 출동 - 재난지역 응급의료 지원 - ‘현장응급의료소’ 설치운영(필요시) - 공공의료기관 환자수용능력 및 의약품 확인 - 혈액수급 상황 정보수집 및 유관기관 정보공유체계 구축 - 혈액공급 지원 강화 <li style="text-align: center;">⋮
적색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 재난업무 총괄 조정 및 통제 - 사고대책본부 구성·운영 - 이송병원에 상황 전달, 이송수단, 의료진 - 대기 및 병상, 수술실 확보 지시 - 지자체 및 유관기관과 협조하여 필요시 인근 시·도의 재난의료지원팀(DMAT) 출동 요청 및 중앙 재난의료지원팀 출동 - 재난지역 응급의료 지원(자재, 장비, 인력 등) - ‘현장응급의료소’ 설치운영(필요시) - 혈액수급 상황 정보수집 및 유관기관 정보공유체계 구축 - 현장 임시채혈실 설치 - 심리안정화를 위한 전담팀 현장 파견 <li style="text-align: center;">⋮

자료: 보건복지부(2015), pp.35-49.

다. 현장조치 행동매뉴얼

1) 수립목적

「현장조치 행동매뉴얼」은 원자력시설 사고에 의한 방사능 누출로 국가 기능이 지역적·부분적으로 마비되는 사태에 대해 원전사고 시 비상계획구역 관할 지자체가 행동해야 할 매뉴얼을 담고 있다(원자력안전위원회, 2016b, p.14). 특히 원전사고 시 지역주민과 가장 밀접한 관계가 있는 지자체의 행동매뉴얼은 상당히 중요하다고 할 수 있다.

2) 법적근거

「현장조치 행동매뉴얼」은 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」을 근거로 하며 상위에 수립된 「위기관리 표준매뉴얼」과 「위기대응 실무매뉴얼」 및 「지역방사능방재계획」을 근거로 한다.

- 「국가위기관리기본지침(대통령훈령, 제342호)」
- 「위기관리 표준매뉴얼」
- 「위기대응 실무매뉴얼」
- 「지역방사능방재계획」

3) 수립기관

현재 국내 원자력발전소는 고리원전, 월성원전, 한울원전, 한빛원전이 있으며, 각 원자력 발전소에 해당하는 비상계획구역 관할 지자체가 존재한다. 고리원전의 경우 광역자치단체는 부산광역시, 울산광역시, 경상남도가 해당하며, 기초자치단체는 부산시 기장군, 해운대구, 금정구, 울산시 울주군, 중구, 남구, 북구, 동구, 경상남도 양산시가 해당한다. 월성원전, 한울원전 및 한빛원전의 비상계획구역 관할지자체에 해당하는 지역은 <표 2-11>과 같다. 해당 지자체는 비상계획구역 관할지자체이므로 예방적보호조치구역(PAZ) 또는 긴급보호조치구역(UPZ)을 포함한다. 그중 모두를 포함하고 있는 기초지자체는 부산광역시 기장군, 울산광역시 울주군, 경상북도 경주시, 경상북도 울진군, 전라남도 영광군, 전라북도 고창군이다.

〈표 2-11〉 「현장조치 행동매뉴얼」 수립 지자체

원자력발전소	광역자치단체	기초자치단체	PAZ, UPZ 포함 여부		
			PAZ	UPZ	
고리·신고리	부산광역시	기장군	○	○	
		해운대구		○	
		금정구		○	
	울산광역시			○	○
		울주군	○	○	
		중구		○	
		남구		○	
		북구		○	
	경상남도				○
		양산시			○
월성·신월성	경상북도	경주시	○	○	
		포항시	○	○	
	울산광역시				○
		울주군		○	
		중구		○	
		남구		○	
		북구		○	
동구		○			
한울·신한울	강원도	삼척시		○	
				○	
	경상북도	울진군	○	○	
		봉화군		○	
한빛	전라남도		○	○	
		영광군	○	○	
		무안군		○	
		장성군		○	
	함평군		○		
	전라북도			○	○
고창군		○	○		
	부안군		○		

자료: 저자 작성.

4) 주요 내용

본 연구에서는 광역 단위의 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」과 예방적보호조치구역(PAZ)과 긴급보호조치구역(UPZ)에 모두 포함되는 기초지자체 단위의 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 및 긴급보호조치구역(UPZ)에만 포함되는 기초지자체 단위인 울산광역시 남구를 각각 사례로 분석하고자 한다. 이는 광역단위 지자체와 기초 시·구·군 단위의 지자체 간에 매뉴얼의 구체성이 다르고 예방적보호조치구역(PAZ)과 긴급보호조치구역(UPZ)에 따라서도 매뉴얼의 성격과 내용이 다를 것이라는 가설에 기반을 둔다. 세 지역 모두 고리원자력발전소의 비상계획 구역 관할지자체에 해당한다.

〈표 2-12〉 「현장조치 행동매뉴얼」 분석 사례지역

구분	사례지역	해당 원자력발전소	PAZ / UPZ
광역지자체	가) 부산광역시	- 고리원자력발전소	- PAZ, UPZ
기초지자체	나) 울산광역시 울주군	- 고리원자력발전소	- PAZ, UPZ
	다) 울산광역시 남구	- 고리원자력발전소 - 월성원자력발전소	- UPZ

자료: 저자 작성.

가) 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」

먼저 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」은 고리 원자력발전소의 방사능 누출사고로 인한 대규모 방사능재난 상황에서 부산광역시와 구·군, 관계기관의 활동에 적용하도록 한다. 부산광역시에서는 기장군과 금정구, 해운대구가 각각 예방적보호조치구역(PAZ) 및 긴급보호조치구역(UPZ)에 포함된다. 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」은 ‘방사능방재 대응체계’, ‘방사능방재 절차 및 프로세스’, ‘방사능방재 단계별 조치사항’, ‘방사능방재대책본부 협업체계’, ‘자연재난 발생 시 대응·조치’, ‘분야별 세부계획’을 담고 있다(부산광역시, 2017b, pp.8-10). 이 중에서도 ‘방사능방재 단계별 조치사항’이 실제 재난 시 지침을 제공하는 행동매뉴얼이라고 할 수 있다. ‘방사능방재 단계별 조치사항’은 ‘징후감지’, ‘초기대응’, ‘비상대응’, ‘수습·복구’ 단계로 구분되고, 각 단계별 부산광역시의 대응조치를 기술하고 있다. 각 대응조치에 대한 구체적인 사항은 〈표 2-13〉과 같다.

〈표 2-13〉 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」 중 단계별 대응지침

단계	방사선 비상	내용
징후감지	이상상태	<ul style="list-style-type: none"> - 이상상태 접수 및 보고·전파 - 이상상태 진행상황 파악·보고 - 환경방사능영향 및 물리적 방호태세 점검 - 지역여론상황 모니터링 및 보고 - 시 무인자동 환경방사선 감시망 비상모드 전환(15분 → 5분)
초기대응	백색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 비상발령 보고, 상황 전파 - 원자력안전과 직원(초기대응팀) 1/2 비상근무 운영 - 사고 확대방지 응급조치 확인 - 원자력사업자 비상대응시설의 운영 확인 - 시 무인자동 환경방사선 감시망 비상모드 전환 감시 강화 계속
비상대응	청색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 백색비상 대응조치 수행 - 원자력사업자 비상대책본부 발족 운영 - 중앙방사능방재대책본부 발족 운영 - 현장방사능방재지휘센터 발족 운영 - 기술 및 의료 지원조직 운영 - 방사능방재대책본부 발족 운영 · 시, 해운대구, 금정구, 기장군 - 재난안전대책본부 및 상황실 운영 · 방사선 비상계획구역에 포함되지 않은 13개 구 · 유관기관: 상황실 운영, 영상시스템 연결 - 환경방사선 탐지 준비(장비 및 물자 확인, 인력 편성, 시스템 확인 등) - 주민보호조치 준비 · 비상상황 경보 전파(수단 확인 연계) · 소개수단 사전동원 검토 및 시행(열차, 버스, 선박 등) - 재해약자 사전소개 건의→사전소개(승인 후)
	적색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 청색비상 연계 대응조치 계속 수행 - 방사능재난 발생에 따른 조치 - 주민보호조치 시행 · 예방적보호조치구역 우선 소개 · 긴급보호조치계획구역 옥내대피, 교통통제 · 이재민구호 거점센터 및 구호소 개소, 운영 - 환경방사선 탐지(합동방사선 감시센터와 연계)
수습·복구		<ul style="list-style-type: none"> - 원자력시설 및 비상계획구역 내 사고·피해조사, 복구계획 수립 - 소개된 주민에 대한 장기 보호조치 준비 및 시행

자료: 부산광역시(2017b), p.47.

위에서 살펴본 각 방사능방재 단계 중 본 연구에서 중점적으로 살펴봐야 할 단계가 ‘비상 대응’ 단계이다. 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」은 ‘비상대응’ 단계에서 각 부처별 역할과

행동지침을 구분하여 제시하고 있다. 부산광역시 초기대응부서와 재난종합상황실 원자력안전과는 '비상대응'단계에서 주민보호조치에 대한 조정 및 통제를 담당하고, 시장은 방사능 방재대책본부를 지휘하며 주민보호를 위한 특별지시를 내린다. 시민안전실장은 유관기관과의 협조와 중앙부처에 건의 등을 담당한다. 그 외에도 각 부서별, 유관기관별 행동지침은 <표 2-14>와 같다.

<표 2-14> '비상대응'단계에서의 부산광역시 부서별/유관기관별 행동지침

구분	내용
초기대응 부서 재난종합상황실 원자력안전과	<ul style="list-style-type: none"> - 주민보호조치 조정통제 · 청색비상시 주민소개수단 사전동원, 교통통제 및 출입통제소 운영 · 청색비상시 재해약자시설 사전소개 건의 및 승인 후 시행 · 적색비상시 주민소개(PAZ→UPZ), 이재민구호 거점센터 및 이재민, 구호소 운영, 구호활동 실시, 시 전역 환경방사선 탐지 실시 · 방사선 비상 진료 및 응급조치 실시 확인
본부장(시장) 행정부시장(부재 시)	<ul style="list-style-type: none"> [부산광역시 방사능방재대책본부 지휘] - 부산광역시 방사능방재대책본부 지휘, 상황 판단 및 대책회의 주재 - 피해확산 방지 및 선제적 주민보호조치를 위한 특별지시 - 방사능방재대책본부 회의 주재, 주민보호를 위한 조치사항 지시, 확인 · 상황 파악(재산피해, 인명피해 여부 등) · 주민보호조치(소개, 옥내대피, 갑상선방호약품 배포 등) · 이재민구호 거점센터 및 구호소 운영
시민안전실장 (총괄조정관, 통제관)	<ul style="list-style-type: none"> [방사능방재대책본부 운영] - 주민 소개범위, 피해자 지원 및 복구범위 검토/보고
재난상황관리 (원자력안전과/ 재난대응과)	<ul style="list-style-type: none"> [적색비상 상황 접수 및 파악] - 적색비상 상황 파악 · 시간, 장소, 원인, 현장조치, 사고확대 가능성 - 적색비상 상황 보고 · 원자력안전과장, 시민안전실장, 행정부시장, 시장 - 적색비상 상황 전파 · 지자체(16개 구군), 유관기관 영상회의(대책회의)
감사관 기획담당관 총무담당관 인사담당관 예산담당관	<ul style="list-style-type: none"> - (공통)이재민구호 거점센터 및 구호소, 병원 등 관계시설 점검 지원 - (감사)복무기강 점검, 대책본부 근무기강 확립실태 확인 - (그 외)방사능방재대책본부 비상소집, 근무조 복무 점검

〈표 2-14〉의 계속

구분	내용
긴급생활안정지원 (사회복지과) 자원봉사관리 (자치행정담당관) 긴급통신지원 (ICT융합과) 재난자원지원 (재난대응과)	<ul style="list-style-type: none"> - 긴급통신지원 및 복구 요청 · 재난현장 긴급통신지원 요청 · 통신두절지역 복구 요청 - 방재지원 동원 및 지원 · 유관단체 인력동원(의용소방대, 자율방재단, 민방위대원) · 긴급대응 및 응급복구를 위한 장비, 인력, 자재 동원 - 자원봉사관리 - 대민지원 <p style="text-align: center;">⋮</p>
재난상황관리 (원자력안전과)/ 수색구조구급 (소방안전본부)/ 의료 및 방역 (보건위생과, 건강증진과)/ 교통대책 (대중교통과, 교통운영과)	<ul style="list-style-type: none"> - 재해약자 보호대책 · 대피계획 및 보호조치 - 이재민 구호 · 이재민 급수, 급식 지원 · 구호물품 소요량 등 구호상황 파악, 구호물자 확보 및 지급 - 구호물자 지원 요청 · 구호기관 물자정보 및 지원 요청, 구호물자 지원관련 홍보 요청 - 방재인력 인체노출 응급조치 [주민대피 및 소개] - 소개 및 옥내대피실시(임무수행) - 주민소개수단 동원 - 주민소개 및 옥내대피 완료 보고 <p style="text-align: center;">⋮</p>
재난상황관리 (원자력안전과)/ 수색구조구급 (소방안전본부)/ 사회질서유지 (부산지방경찰청)/ 교통대책 (대중교통과, 교통운영과) 에너지기능복구 (에너지산업과)	<ul style="list-style-type: none"> [교통상황 파악] - 재난발생 주변지역 교통상황 파악 및 관리 [대체교통수단 마련] - 교통두절 지역 우회교통수단 마련 · 교통통제 안내방송 - 비상수송대책 가동 · 철도, 버스, 선박, 항공 등 [통제활동] - 교통통제(예방적보호조치구역 내로 출입 통제) - 출입통제(Police line) <p style="text-align: center;">⋮</p>
재난수습홍보 (언론홍보담당관, 시민소통기획관)	<ul style="list-style-type: none"> [재난방송] - 위기 및 방사선 비상경보 전파 - 시민행동요령 및 주의사항 등 홍보 <p style="text-align: center;">⋮</p>

〈표 2-14〉의 계속

구분	내용
재난상황관리 (원자력안전과)/ 재난자원지원 (재난대응과)	[구·군 지원 준비] - 구·군별 지원요청사항 종합 · 예방적보호조치구역 주민우선보호를 위한 지원 준비 [구·군 지원] - 구·군별 지원 · 구호장비 및 물자 지원 조정통제 · 자원봉사 운영 조정통제 · 구호물자 지원 등 ∴
부산광역시교육청	- 학교 휴교 조치(청색: 판단 및 시행준비, 적색: 시행) - 학교시설에 이재민 수용 임시조치 - 재난대응자원 구호소(학교체육관 등) 지원 - 학생 보호조치(옥내대피, 소개, 갑상선방호약품 배포 등)
부산지방경찰청	- 주민대피·긴급구조활동 지원 및 사상자 후송 지원 - 우회도로 확보 및 인근 교통정리 - 교통통제 및 현장출입 통제(교통통제소, 출입통제소 운영) - 재난지역 인명구조 지원 - 경찰통제선 범위설정, police line 설치 ∴
∴	∴

자료: 부산광역시(2017b), pp.48-53.

위의 표에서 살펴본 바와 같이 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」 중 ‘비상대응’ 단계에서의 부서별/기관별 행동지침의 특징은 다음과 같다. 첫째, 부산광역시는 원전사고 발생 시 중앙기관과의 업무협업을 담당하면서 시·군의 행동지침을 제시한다. 둘째, 시민소개 등의 실질적 주민대피는 시·군에서 담당하고 부산광역시는 이를 지원하는 역할을 담당한다. 따라서 원전사고 시 중앙부처에서 방재대응에 대한 결정권을 가지고 광역지자체에 시달하면 광역지자체는 시·군 등의 기초지자체를 지원하는 허리 역할을 맡는다고 할 수 있다. 또한 부산권에 포함되는 긴급보호조치구역(UPZ) 내 대피 등을 지원하고 부산시 유관기관의 행동지침을 제시한다.

나) 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」

울산광역시 울주군은 고리원자력발전소의 비상계획구역에 해당하며 예방적보호조치구역(PAZ)과 긴급보호조치구역(UPZ)이 모두 포함되어 있는 기초지자체이다. 울산광역시 울주군의 예방적보호조치구역(PAZ)에 해당하는 인구는 총 5,651명이며, 마을은 총 16개가 포함된다. 긴급보호조치구역(UPZ)에 해당하는 인구는 총 6만 399명이며, 마을은 58개로 집계된다(울산광역시 울주군, 2016, p.119).

<표 2-15> 울산광역시 울주군 예방적보호조치구역(PAZ) 및 긴급보호조치구역(UPZ) 내 현황

2016년 06월 30일 기준		
구분	인구 수(명)	마을 수(개)
예방적보호조치구역	5,651	16
긴급보호조치구역	60,399	58

자료: 울산광역시 울주군(2016), p.119.

울주군 「현장조치 행동매뉴얼」의 방사선 비상단계별 대응조치 및 절차는 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」과 마찬가지로 백색비상, 청색비상, 적색비상으로 구분한다. 먼저 백색비상의 경우, 울주군은 고리원전 발전팀장으로부터 백색비상 발령을 접수받고 유관기관에 비상연락을 취한다. 또한 종합상황반을 발족한다.

청색비상단계에서의 대응조치를 살펴보면 청색비상 발령을 접수받고 방사능대책본부를 확대편성하여 유관기관에 비상연락을 취한다. 또한 주민에게 정보공개와 상황전파를 실시하고 구호소 개소 준비를 확인한다. 청색비상일 경우 주민대피차량의 동원준비를 확인할 뿐만 아니라 주민대피 유도요원을 소집하여 배치하는 등의 적색비상단계를 준비하도록 한다.

적색비상단계에서는 방사능대책본부 각 반별 임무를 수행하고 주민 정보공개, 상황전파 등을 통해 주민대피를 유도한다. 구호소 개소 확인과 차량제염소 설치, 구호소 운영, 이재민 보건의료 등이 적색비상단계에 울산광역시 울주군에서 행해야 하는 행동매뉴얼로 제시되어 있다.

〈표 2-16〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 단계별 대응지침

단계	조치사항
백색비상	<ul style="list-style-type: none"> - 백색비상 발령 접수[←(신)고리원전 발전팀장] - 유관기관 비상연락[→군·경·소방, 감시센터, 강남지원청] - 종합상황반(상황실) 발족[필수요원 소집] <ul style="list-style-type: none"> · ERIX(비상대응정보교환) 시스템 준비·사용 · 대책본부 확대편성 준비(전기·전산·통신설비 등 구축) - 예비현장방사능방재지휘센터(연합정보센터) 요원 파견
청색비상 (심각단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 청색비상 발령 접수[←비상기술지원실(TSC)] - 방사능대책본부 확대 편성(필수요원 소집) - 유관기관 비상연락 [→군, 경, 소방, 감시센터, 강남교육지원청] - 현장방사능방재지휘센터(주민보호반 요원파견) - 청색비상 상황종합[→현장지휘센터, 고리본부] - 주민 정보공개 - 주민 상황전파 - 구호소 개소 준비 확인 - 주민대피차량 동원준비 확인[→시 대책본부] - 주민대피 유도요원 소집·배치 - 방사능재난 현장대응센터 운영 준비 - 기타 청색비상 시 대응활동
적색비상 (대응단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 적색비상 발령 접수[←고리비상대책본부(EOF)] - 유관기관 비상연락 - 방사능대책본부 각 반별 임무수행 - 적색비상 상황종합[→현장지휘센터] - 주민 정보공개 - 주민 상황전파 - 구호소 개소 확인 - 주민대피차량 동원 확인[→시 대책본부] - 주민대피 유도(5km 內, 5~10km 內) - 방사능검사진료소 설치 - 차량제염소 설치 - 방사능재난 현장대응센터 운영 - 구호소 운영 - 이재민 보건의료

자료: 울산광역시 울주군(2016), pp.20-33.

기초지자체의 「현장조치 행동매뉴얼」은 원전사고 시 주민대피에 가장 실질적으로 적용되는 매뉴얼이다. 따라서 원전사고 시 주민 유도 및 수송 등의 지침이 광역지자체 「현장조치 행동매뉴얼」에 비해 상세하고 구체적이다. 가령 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 주민대

피 유도방안에 대해 다음과 같이 대피해야 할 지역명과 기차역명 등을 상세히 기술하고 있다.

〈표 2-17〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 주민대피 유도지침

<p>〈주민대피 유도(건설도시국, 경제환경국)〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건설도시국(주관: 안전건설과)은 순차적으로 서생면, 온양읍, 온산읍 주민 유도 및 동원차량에 주민 탑승 유도 - 경제환경국(주관: 지역경제과)은 주민 수송 - 단계별, 읍·면별 주민 유도 및 수송 <ul style="list-style-type: none"> ■ 적색비상 발령과 동시에 남창역으로 버스 이송 후 태화강역으로 열차 이송 ■ 원전 반경 5km 內 서생면 마을주민, 남창역으로 버스 이송 후 태화강역으로 열차 이송 ■ 원전 반경 5~10km 內 온산읍, 온양읍 마을주민, 남창역으로 버스 이송 후 태화강역 및 호계역으로 열차 이송 <ul style="list-style-type: none"> ※ 온양 남창역 인근 마을은 도보로 남창역으로 이동 후 열차 탑승 ■ 원전 반경 10~15km 內 온산읍, 온양읍 마을주민, 남창역으로 버스 이송 후 태화강역 및 호계역으로 열차 이송 <ul style="list-style-type: none"> ※ 온양 남창역 인근 마을은 도보로 남창역으로 이동 후 열차 탑승 ※ 온양 망양 1·2·3·4 마을주민은 덕하역으로 버스 이송 후 태화강역으로 열차 이송 ■ 원전 반경 15~20km 內 청량면, 웅촌면 마을주민, 울주군, 남구 지역 구호소로 버스 이송 ■ 각 역 및 집결지에 도착한 주민, 각 구호소까지 버스 이송 <ul style="list-style-type: none"> ※ 청량면 양동, 양천, 신촌, 덕정 1·2, 화정, 송정 1·2, 성남, 화창 1·2, 신덕하 1·2 마을주민은 덕하역으로 버스 이송 후 태화강역으로 열차 이송
--

자료: 울산광역시 울주군(2016), p.31.

울주군 「현장조치 행동매뉴얼」에는 주민경보방송(안)이 포함되어 있다. 백색 및 청색 비상 발령 시 울주군 방사능방재대책본부가 지역주민에게 해야 하는 방송의 (안)을 제시하고 있다. 아울러 적색비상 발령 시 대피 및 소개를 지시하기 위한 주민방송(안)을 제시하고 있다. 예를 들어 음식물을 지참하지 말 것에 대한 안내와 애완동물을 동반하지 말라는 지침이 포함되어 있다. 그 외에도 ‘방사능낙진 강하 시’, ‘원대복귀명령 수령 시’의 주민경보방송(안)이 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」에 수록되어 있다.

〈표 2-18〉 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」 중 적색비상(대피·소개 지시) 발령 시 주민방송(안)

<p>주민 여러분! 여기는 울주군방사능방재대책본부입니다. 00월 00일, 00:00경 (신)고리원전 ○호기의 방사선 비상 발령에 따라 주민 대피 및 소개를 지시하오니, 경찰 및 민방위대원, 유도요원의 지시에 반드시 따라 행동하여 주시기 바랍니다.</p> <p>먼저, 가정의 전기 및 가스를 끄고 수도는 잠그시기 바랍니다. 그리고 담요 및 의복, 구급약품 및 유아용품 등을 지참하여 대피하시고, 음식물은 절대로 지참하여서는 안 되며, 애완동물도 되도록 동반하지 말아 주십시오.</p> <p>또한 가축물과 사료는 가급적 밀폐된 장소에 수용하거나 저장하여야 하고, 사무실이나 집은 반드시 잠그고 흰 수건이나 의류를 눈에 잘 띄는 곳에 걸어두어 소개완료 표시를 해 주시기 바랍니다.</p> <p>자녀가 있을 경우 학교에서 집단으로 대피하기 때문에 학교에 찾아가갈 필요가 없습니다.</p> <p>주민 여러분! 상기 행동요령을 잘 따라 주시고 차후 지시가 있을 때까지 개인행동은 삼가시기 바랍니다.</p> <p>이상 울주군방사능방재대책본부에서 알려드렸습니다.</p>
--

자료: 울산광역시 울주군(2016), p.31.

원전사고 시 기초지자체의 중요한 역할 중 하나인 주민대피에 대해 주민 수송수단, 수송 계획 등이 포함되어 있다. 수송수단은 열차편성 현황, 출동차량 지정현황, 동원차량 현황 등이 표기되어 있다. 단계별 열차편성계획을 살펴보면, 1단계에서는 1편, 2단계에서는 3편, 3단계에서는 1편을 투입하여 약 1,600명 이상을 수송할 계획을 수립하고 있다. 주민대피를 위한 동원차량은 전세버스 업체와 시내버스 업체의 명과 소재지, 연락처 등을 기입하여 제시하였다. 단순한 현황조사에 불과하여 실제 사고 시의 수송계획에 대한 기술은 없다.

〈표 2-19〉 울산광역시 울주군 주민대피를 위한 동원차량 현황

구분	대형	중형	합계
전세버스 업체	675	265	940
시내버스 업체	635	112	747

자료: 울산광역시 울주군(2016), pp.216-217.

기초지자체의 또 다른 중요한 역할 중 하나인 구호소에 관한 사항은 해당 읍·면별 주민수와 반경, 지정 구호소, 방사선 영향을 제시하고 있다. 서생면의 경우 대부분 반경이 5km 이내 지역이며, 해당 지역은 적색비상 발령 시 즉시 구호소로 이동해야 하는 지역으로 지정되어 있다. 그 외의 지역 또한 방사선 영향에 따른 대피방법과 지정 구호소를 표기하였다.

〈표 2-20〉 울산광역시 울주군 읍·면 및 거리별 구호소 지정 개념

해당 읍·면	주민수	반경	지정 구호소	방사선 영향
서생면 전체	8,745명	1~5km (일부 7km)	울주군지역[언양, 두서, 상북, 삼남]	적색비상 발령 즉시(소개)
온산읍(일부), 온양읍(일부)	22,941명	5~10km (일부 11km)	북구지역	5km 내 주민소개 이후 즉시(소개)
온산읍(일부), 온양읍(일부)	26,950명	10~15km	울주군지역[언양, 삼남] 북구지역	10km 이상 방사선 영향 미칠 경우(소개)
청량면, 웅촌면	22,780명	15~20km (일부 24km)	울주군지역[범서, 언양] 남구지역	15km 이상 방사선 영향 미칠 경우(소개)
범서읍, 언양읍, 삼동면	77,641명	20~30km (일부 24km)	옥내대피	20km 이상 방사선 영향 미칠 경우(옥내)

자료: 울산광역시 울주군(2016), p.129.

또한 원전사고 시 소개해야 할 마을별 현황 및 이동경로, 목표 소요시간 등을 제시하였다. 예를 들어 온산읍 강회마을의 경우 마을회관에 집결하여 남창역, 호계역, 호계로, 농서로를 거쳐 천곡초에 도착하며, 목표 소요시간은 3시간 30분으로 제시되어 있다.

〈표 2-21〉 울산광역시 울주군 주요 마을별 구호소 현황

읍면	소개 마을	주민수(명)	집결지	이동경로	구호소명	목표소요시간
온산읍	강회	513	마을회관	남창역→호계역→호계로→농서로	천곡초	3시간 30분
온양읍	진동	46	마을회관	남창역→호계역→호계로→신천로	매곡초	3시간 30분
서생면	신리	1,036	마을회관	남창역→태화강역→남산로→울밀로	언양초	3시간 30분
청량면	덕정2리	1,933	마을회관	덕하역→태화강역→울밀로	호연초	3시간 30분
웅촌면	대북1	555	마을회관	웅촌로→대학로	울산대	3시간 30분

자료: 울산광역시 울주군(2016), pp.130-136.

다) 울산광역시 남구 「현장조치 행동매뉴얼」

울산광역시 남구는 고리원자력발전소의 긴급보호조치구역(UPZ)이면서 동시에 월성원자력발전소의 긴급보호조치구역(UPZ)에 해당한다. 즉, 울산광역시 남구는 모든 지역이 두 원자력발전소의 긴급보호조치구역(UPZ)에 해당한다. 2016년 11월 기준 울산광역시 남구의 인구 34만 6,530명 모두가 고리원자력발전소와 월성원자력발전소의 긴급보호조치구역(UPZ) 내의 소개대상이 된다고 할 수 있다.

〈표 2-22〉 원자력발전소 범위 내 울산광역시 남구 인구 현황

거리(km)	고리원자력발전소 범위 내 인구(명)	월성원자력발전소 범위 내 인구(명)
14~16	16,934	-
16~20	13,609	-
20~22	138,466	27,623
22~24	177,521	118,843
24~26	-	143,917
26~28	-	54,825
28~30	-	1,322
합계	346,530	346,530

자료: 울산광역시 남구(2017a), p.152; 울산광역시 남구(2017b), p.151.

울산광역시 남구는 두 원자력발전소에서 14~30km 떨어진 지역에 속하므로 긴급보호조치구역(UPZ)에 관한 소개 특징 등이 「현장조치 행동매뉴얼」에 제시되어야 한다. 즉, 예방적 보호조치구역(PAZ)에서 시행하는 「현장조치 행동매뉴얼」과는 차별성이 필요할 것이다.

하지만, 울산광역시 남구 「현장조치 행동매뉴얼」을 살펴보면 앞서 살펴본 부산광역시 「현장조치 행동매뉴얼」이나 울산광역시 울주군 「현장조치 행동매뉴얼」과 내용 면에서 상당히 유사하다고 할 수 있다. 방사능방재 단계별 대응조치를 살펴보면 ‘비상대응’에서는 상황을 접수 및 전파하고 방사능방재대책본부를 지휘하며 각 부서별/유사기관별 임무에 대한 행동사항을 기술하고 있다. 따라서 이 부분은 부산광역시와 울산시 울주군의 「현장조치 행동매뉴얼」에서 충분히 살펴봤기 때문에 기술을 생략하도록 한다.

또한 주민경보방송(안)과 주민수송대책, 갑상선방호약품 복용, 구호소의 현황 등이 울산

광역시 울주군 예방적보호조치구역(PAZ)을 대상으로 수립한 「현장조치 행동매뉴얼」과 마찬가지로 각 현황을 상세히 기술하고 있다.

다만 긴급보호조치구역(UPZ)에 관한 소개 특징이라고 할 수 있는 부분을 주민수송대책에서 찾을 수 있는데, 원전에서의 거리에 따른 대피방안을 제시하는 것이다. 긴급보호조치계획구역에서도 10~20km 지역에서의 대피와 20~30km의 대피방식이 다르다. 울산광역시 남구의 고리원자력발전소 「현장조치 행동매뉴얼」에 따르면 10~20km 지역에 거주하는 인구 3만 572명은 20km 밖 구호소로 대피하며, 20~30km에 거주하는 32만 2,746명의 주민은 옥내대피로서 소개방안을 달리 제시하고 있다.

〈표 2-23〉 울산광역시 남구의 고리원자력발전소 기준 긴급보호조치계획구역 범위별 대피방안

긴급보호조치계획구역	대피방안	읍면동	인구수(명)
10~20km	20km 밖 구호소로 대피	두왕동, 선암동, 야음장생포동	30,572
20~30km	옥내대피	선암동, 야음장생포동, 옥동(두왕동) 제외 지역	322,746

자료: 울산광역시 남구(2017a), p.142.

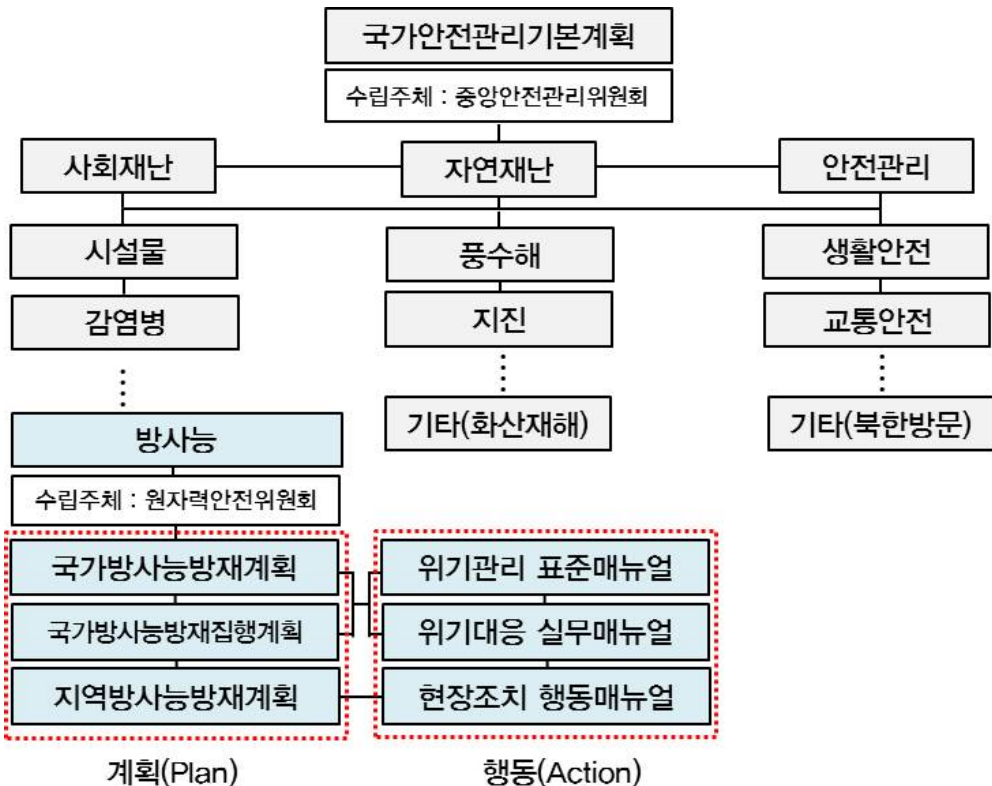
울산광역시 남구의 동별 구호소 지정 현황을 살펴보면, 소개마을에 따라 집결지, 이동경로, 구호소명과 소요시간을 제시하였다. 구호소는 대부분 초등학교, 중학교, 고등학교로 구성되어 있으며, 이동수단은 버스와 승용차로 구분되어 이동경로를 제시하고 있다. 소요시간은 비상시 구호소별로 40분에서 60분까지 소요될 것으로 예측하고 있다. 구호소 위치의 대부분이 울산광역시 남구에 위치하고 있으므로 실제 원전사고 시 각 구호소에 대한 방사능 방재방안이 필요할 것으로 보이나 본 「현장조치 행동매뉴얼」에는 제시되어 있지 않다.

만약 상황에 따라 타 시·도로 소개할 경우, 울산광역시 남구에서 소개할 지역으로 밀양시가 지정되어 있다. 밀양초등학교, 밀성초등학교를 비롯한 학교 구호소로 2만 1,943명을 수용하고, 교동공설운동장, 밀양대공원 등의 운동장 및 공원에 1만 5,175명을 수용하도록 계획하고 있다.

3. 소결

가. 방사능 분야 안전계획 수립 주체 및 체계

방사능 분야를 포함한 한국의 안전관련 계획의 최상위계획은 중앙안전관리위원회에서 수립하는 『국가안전관리기본계획』이다. 『국가안전관리기본계획』에서는 국내에서 발생하는 자연재난, 사회재난 안전관리 분야의 모든 방향과 목표를 수립하여 하위계획에 시달한다. 또한 자연재난과 사회재난, 안전관리 내에서도 각 재난 유형별로 다시 세분화되어 분야별 계획을 수립하도록 한다.



자료: 저자 작성.

〈그림 2-6〉 국가안전관리기본계획 내 방사능 분야 계획의 위계 및 현황

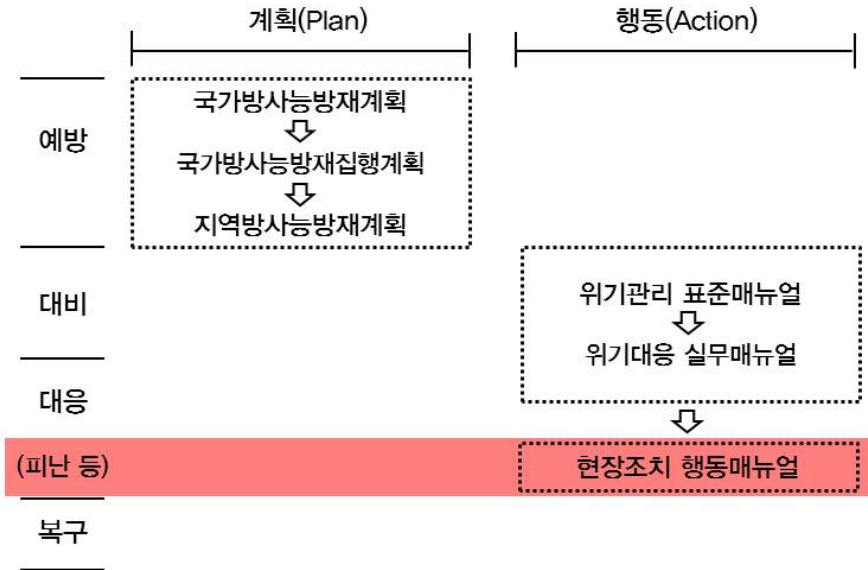
다만 세부 분야 중 방사능 분야는 원자력안전위원회에서 수립하며 수립한 계획을 『국가 안전관리기본계획』 내의 방사능 분야 계획으로 인정할 수 있다. 따라서 방사능 분야의 최상 위계획은 원자력안전위원회에서 수립하는 『국가방사능방재계획』이라고 할 수 있다.

나. 현장조치 행동매뉴얼과 비상대응계획

『국가방사능방재계획』으로 국가단위의 방사능 안전에 관한 종합계획이 수립되면 『국가 방사능방재집행계획』과 『지역방사능방재계획』이 수립되고, 이에 따라 현장에서 적용할 수 있는 매뉴얼이 수립된다. 『국가방사능방재계획』과 『국가방사능방재집행계획』 및 『지역방사능방재계획』은 원전 안전에 관한 예방 및 대비의 성격이 강한 계획(Plan)이라고 할 수 있다. 반면 매뉴얼은 원전사고 발생 시 적용할 수 있는 지침이며, 대응의 성격이 강한 행동(Action)이라고 할 수 있다.

또한 현재 원전안전 분야 매뉴얼은 원자력안전위원회에서 「위기관리 표준매뉴얼」을 수립하여 매뉴얼 작성의 지침을 각 부처와 지자체에 시달하면 각 부처와 지자체는 이를 바탕으로 각 업무 및 현장에서 적용할 매뉴얼을 수립한다. 각 부처에서 수립하는 매뉴얼은 부처별 역할과 협력방안을 담은 「위기대응 실무매뉴얼」이 되고, 각 지자체에서는 현장에서 주민들을 피난시키거나 대피경로를 설정하는 등의 현장에서 적용할 수 있는 「현장조치 행동매뉴얼」을 수립한다.

따라서 본 연구에서 중점적으로 보고자 하는 원전사고 시 주민소개, 대피경로 등은 「현장조치 행동매뉴얼」에서 다루고 있으므로 방사능 분야 안전계획에서 비상대응계획을 살펴보기 위해서는 각 지자체의 「현장조치 행동매뉴얼」을 검토해야 한다. 따라서 본 연구에서는 「현장조치 행동매뉴얼」을 비상대응계획으로 본다.



자료: 저자 작성.

〈그림 2-7〉 방사능 분야 계획 내 피난 등의 비상대응계획 위치

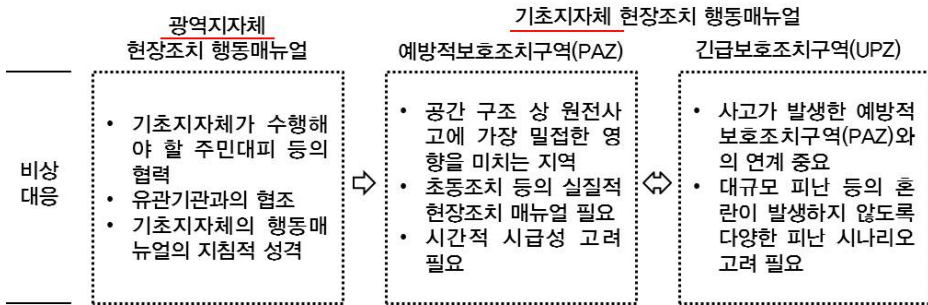
다. 「현장조치 행동매뉴얼」의 중점 검토사항

「현장조치 행동매뉴얼」은 수립 주체에 따라 광역지자체에서 수립하는 매뉴얼과 기초지자체에서 수립하는 매뉴얼의 성격에 차이가 있다. 또한 원자력발전소와의 거리에 따라 예방적 보호조치구역(PAZ)과 긴급보호조치구역(UPZ)에 속하는 지역에 따라 매뉴얼의 성격이 달라진다.

전자일 경우, 기초지자체는 원자력발전소가 위치한 지역이므로 원전사고 시 현장에서 직접적으로 행동해야 할 지침을 담아야 한다. 특히 20km 밖으로의 주민대피 또는 옥내대피를 실질적으로 수행해야 하므로 주민대피수단, 주민대피경로 등을 상세히 기술해야 한다. 광역지자체의 경우 기초지자체가 수행해야 할 주민소개를 돕고 유관기관의 협조 등을 이끌어내는 중간자로서의 역할을 수행한다. 따라서 기초지자체의 매뉴얼은 좀 더 구체적이며 실질적이고, 광역지자체의 매뉴얼은 좀 더 지침적인 성격을 띠게 된다.

반면 후자인 경우, 예방적보호조치구역(PAZ)에 속한 기초지자체의 경우와 긴급보호조치

구역(UPZ)에 속한 기초지자체의 피난의 시급성에 따라 매뉴얼에 차이가 있다. 예방적보호 조치구역(PAZ)의 기초지자체 매뉴얼은 원전사고로 인해 발생하는 위험성을 가장 먼저 접하게 되므로 초동조치가 중요하고, 시간적 시급성을 고려해야 하며, 주민의 빠른 대피 등을 실행할 수 있는 방안이 매뉴얼에서 가장 중요하다고 할 수 있다. 반면 긴급보호조치구역(UPZ)에 속한 기초지자체의 경우는 사고가 발생한 예방적보호조치구역(PAZ)과의 연계가 중요하며, 대규모 피난 등의 혼란이 발생하지 않도록 다양한 피난 시나리오를 수립해야 한다. 또한 방사능 누출 정도에 따라 긴급보호조치구역(UPZ) 내 지역별 대피방안이 상이할 수 있으므로 이에 대한 고려가 상당히 필요하다. 따라서 비상대응계획 분석을 위해 「현장조치 행동매뉴얼」을 검토할 경우 이러한 특성을 고려한 분석이 필요하다.



자료: 저자 작성.

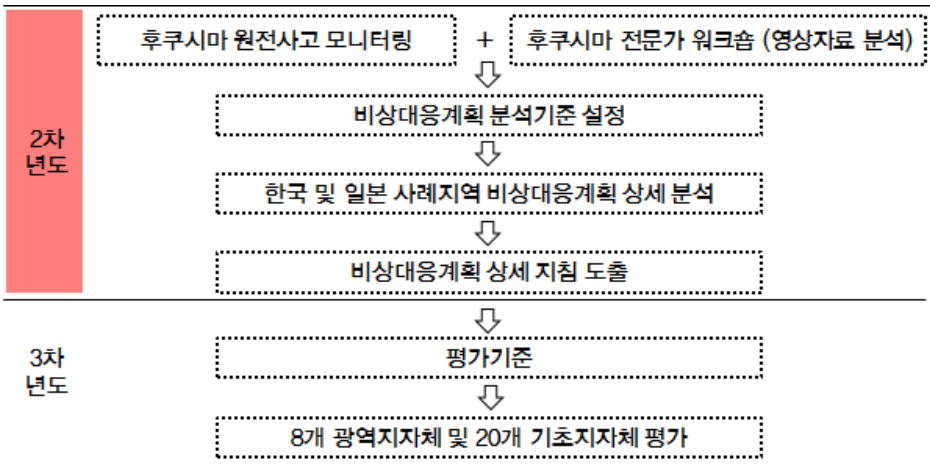
〈그림 2-8〉 지자체 특성 및 보호조치구역 특성에 따른 중요 고려 사항

제3장

한국과 일본의 비상대응계획 비교·분석

본 연구의 목적은 원전사고 발생 시 실제로 지역사회의 구성원들이 어떻게 피난할 수 있는지에 대한 국내 매뉴얼을 살펴보고 개선방안을 제시하는 것이다. 다만 원전사고는 특성 상 역사적으로 발생빈도가 높지 않아 연구자가 사고 상황 및 대피경험을 이해하기 위해서는 관련 영상 및 자료를 활용할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 영상자료 및 자료를 바탕으로 매뉴얼에 포함되어야 할 사항들을 도출하고, 후쿠시마 원전사고 모니터링을 통해 분석기준을 설정한다. 설정한 분석기준을 바탕으로 한국 및 일본의 비상대응계획을 상세히 분석하고 분석 결과를 활용하여 상세 지침을 도출한다.



자료: 저자 작성.

〈그림 3-1〉 연구방법

1. 분석 프레임

가. 일본 후쿠시마 원전사고 모니터링에 기반을 둔 분석 프레임 선정

한국과 일본의 현재 비상대응계획의 수준을 비교·검토하는 분석 프레임에 반영하고자 일본 후쿠시마 원전사고의 교훈과 문제점을 간단히 정리하고자 한다.

1) 일본 후쿠시마 원전사고 대응의 과제

가) 정보 전달의 문제

○ 사고의 심각성에 대한 정보 부족

- 사고가 실제로 진행되고 있는 상황 등을 언급하지 않고 피난을 지시
- 피난의 원인이 원자력 사고인 줄도 모르고 피난하는 경우도 비일비재
- 쓰나미가 아닌 원전 때문이었음을 미리 알았더라면 더 멀리 대피하여 여러 차례 피난지를 옮기는 일도 없었을 것임

○ 온라인, 휴대전화 사용 불가능

- 정전 등의 영향으로 휴대전화가 사용하기 어려운 상황이 지속되고 인터넷 등도 사용하지 못하는 경우가 발생
- 비상시의 정보전달 방식을 준비하여야 함

<참고자료: 국회 사고조사보고서 내의 주민 인터뷰 내용>

① 나미에정 주민

“3/12 아침 마을 체육관에서 교내 방송에서 원전사고보다 쓰나미가 히가시 중학교까지 오고 있으니 쓰시마 쪽으로 피난하라고 해서 가까스로 쓰시마 초등학교에서 밤을 새웠지만 그때 사고 발생에 대해 더 구체적으로 설명이 있으면 쓰시마가 아니라 더 멀리 피난할 수 있었다고 생각합니다. 연락이 없었던 것이 유감입니다.”

② 나라하정 주민

“대피지시는 원전사고와 분명한 관련을 알 수 없어 막연했다. 왜 피난을 하는지 모른 채 가는 피난은 불안만 부채질한 것 같다. 그 후 정부와 도쿄전력에 대한 불신감이 커졌고 지금도 마찬가지이다. 단지 도쿄전력 직원 분들에 대한 불만이 아니라 도쿄전력이라는 기업이 저지른 기만을 용서할 수 없다. 사고는 왜 일어났는지? 지진 때문인지, 쓰나미 때문인지? 그 후의 대응에도 보도되지 않은 사실은 없는지 원인규명을 기다리고 있습니다.”

③ 히로노정 주민

“나는 도쿄전력의 원자력발전소의 사고인 줄 몰라서 왜 피난하는 것인지도 모른 채 마을에서 방송으로 대피하라고만 했습니다. 지진, 해일로 전기와 물이 나오지 않는다고 해서 피난을 했지만 초기에 원자력 사고라고 말해줬으면 좋았을 것 같다. 빨리 집에 가고 싶어요.”

자료: 国会事故调(2012), p.363.

나) 피난지시**○ 피난구역 지정을 위한 기준 부재**

- 대피지시를 해야 하는 기준이 사전에 마련되지 않아서 피난지시에 혼란 발생

○ 자주피난

- 정부는 주민에게 판단의 근거가 되는 정보를 거의 제공하지도 않고, 피난의 판단을 주민 개인에게 맡겨 혼란을 야기함

○ 광역 단위의 피난준비 부족

- 후쿠시마현은 사고 이전에는 광역 피난을 고려하지 않았음
- 여러 번에 걸쳐 피난 장소를 옮기는 혼란 발생

도미오카정 주민 인터뷰

“첫 번째 피난 때 한동안 집에 돌아갈 수 없다고 분명히 말해 줬으면 좋았을 것이다. 귀중품도 챙기지 못하고, 특히 의료관계서류 등이 없기 때문에 부모 모두 증상이 악화되었다. 노인에게는 맨몸으로 피난 가는 것은 힘들다. 세를 들어 살고 있었기 때문에 꼭 도미오카에 집착하지는 않지만, 지금 살고 있는 임시시설에 계속 있을 수 없다면 살 집이 없어지는 등 문제가 많다. 생활보호의 부활을 희망한다. 피난유도를 해 준 것이 현이나 마을의 직원이 아니라 아버지가 있던 의료시설 직원들이어서 아버지가 어디로 대피했는지 몰라 찾는 데 반나절이 걸렸다. 피난민 명단 등의 작성이 느리다.”

자료: 国会事故调(2012), p.363.

다) 복합재난

○ 도로마비로 인한 피난 소요시간 지체

- 지진과 쓰나미로 인해 주요 해안도로 등 인프라가 파괴되어 피해주민들의 신속한 대피가 어려움
- 계속되는 여진, 불안정한 교통상황도 주민피난을 어렵게 함
- 침수로 인한 정전은 통신불능 상황을 초래하였고, 마을의 방송장비와 차량을 이용한 가두방식이 사실상 유일하게 사고소식을 전달하여 주민이 위험을 인지할 수 있도록 하는 방안이었음

○ 재해원인별 피난 방식의 충돌

- 재난 유형에 따라 피난처가 다르다는 점도 혼란을 야기함
- <표 3-1>과 같이 쓰나미의 경우 높은 곳으로 대피하는 것이 안전하지만, 원전사고의 경우 오히려 방사성 물질이 한 곳으로 모이는 효과를 낳아 위험할 수 있음

<표 3-1> 재난 유형별 피난방법

재난 유형	피난방법
쓰나미	- 해안, 하천부지로부터 떨어지고 될 수 있는 한 산으로 피난 - 자동차는 두고 걸어서 피난
지진	- 땅이 흔들리는 상황에서는 건물 안이 안전 - 주변에 무너질 만한 건물이 없는 공터로 피난
원전	- 가능한 한 원전에서 멀리 피난 - 방사성 물질의 확산이 동심원 형태로 확산되지 않을 수 있음. 따라서 풍향 등 정보 수집을 위한 노력 필요 - 피난이 곤란한 경우, 밖으로부터의 방사성 물질을 차단

자료: 저자 작성.

라) 피난 시 혼란

○ 다단계 피난

- 국회 사고조사보고서(2012)에 따르면 후쿠시마 제1원전과 가까운 후타바정, 오쿠마정, 도미오카정, 나라하정, 히로노정, 나미에정에서 20% 이상의 주민이 6회 이상

피난한 것으로 밝혀짐

- 설문조사에서도 오쿠마정, 도미오카정 및 미나미소마시의 주민은 “피난장소를 전전하고 몇 번이고 피난을 반복했다”라는 불만사항이 많이 접수됨

〈참고 자료〉 국회 사고조사보고서의 주민 인터뷰

오쿠마정 주민

“경찰인지 누군지 흰 마스크를 한 사람이 그저 ‘서쪽’으로 도망치라고만 하고 구체적인 지시는 없었다. 우리들은 가와우치촌을 목표로 했지만 정체 때문에 평소 30분 정도의 구간에서 5시간 정도 걸려 버렸다. 가와우치촌은 도로도 광장도 여기 저기 차로 가득 차서 가쓰라오촌으로 피난해서 1박을 했지만 그날 밤 그곳도 피난대상지역이 되어버렸다. 한 살배기 손자와 함께여서 몹시 걱정했고 지금도 걱정하고 있다. 나는 투석 환자여서 병원이 있을지 걱정했는데 다행히 고리아마에서 투석할 수 있어서 다행이다. 하지만 1주일 정도 투석할 수 없었던 사람도 있었다고 들었다. 병원도 정부에서 신경 썼으면 좋겠다.”

도미오카정 주민

“이유도 모른 채 가와우치촌으로 피난하라고 방송이 나와서 준비하고 가와우치촌으로 갔습니다만 가와우치촌은 가득 차서 다른 곳으로 피난처를 변경하여 미하루로 갔지만 그곳도 사람들로 가득 차, 모토미야의 피난처로 가게 되었습니다. 그 후로도 몇 곳 이동했지만 지금은 이와키시의 임대주택에 있습니다. 그로부터 1년이 지났습니다만 우리는 앞으로 어떻게 되는 걸까요?”

나미에정 주민

“나미에로 돌아가도 지붕도 무너지고 방사선의 누출이 심해 그곳에서 다시 살 수 있을 것 같지 않습니다. 집에 한번 갈 때마다 화가 납니다. 아들도 여기 사는 것은 더 이상은 무리라고 말하고 있습니다. 3월 11일 저녁에 블루시트 6장, 로프 한 다발을 사와서 12일 아침부터 지붕에 걸려고 준비하고 있던 참에 방재 무선 및 조장님이 얼른 쓰시마의 학교나 체육관으로 가라고 해서 쓰시마에 3, 4일 있었는데 나중에 알고 보니 방사선이 높은 곳이었습니다. 그 이후로 현 내외 6개 장소를 거쳐 지금의 장소에 정착했습니다(니혼마쓰).”

자료: 国会事故調(2012), pp.366-367.

○ 지형 및 기상 특징을 고려하지 않은 피난구역의 설정

- 국회 사고조사위원회 설문조사에 따르면, 나미에정의 약 50%, 후타바정의 약 30%, 도미오카정의 약 25%의 주민이 고선량 지역으로 피난한 것으로 밝혀짐
- 방사능 구름의 이동경로에 위치한 학교가 임시대피소로 활용된 경우도 발생

<참고 자료> 국회 사고조사보고서의 주민 인터뷰

나미에정 주민

“SPEEDI가 공표되지 않아서 방사선이 가장 높은 곳으로 피난했는데 이것 때문에 평생 건강을 걱정해야 할 것 같다. 왜 공표하지 않은 거죠? 사람의 목숨을 뭐라고 생각하나요? 집도 생활을 할 수 있는 상태가 아니라 정비나 제염도 어렵고, 또 중간 저장시설이 가까이에 있어서 많이 불안합니다.”

자료: 国会事故調(2012), p.374.

○ 옥내대피구역 지정의 실효성

- 옥내대피 후, 피난길에 오를 때 반드시 필요한 인력인 운전기사, 간호사, 의사 등과 같은 특수 직업종사자들이 그 지역에 머무르고 싶지 않아 할 뿐만 아니라 식량이나 연료도 부족해 옥내대피를 지속하지 못함

마) 재난약자

○ 병원시설, 고령자

- 사고 직후 원전 10km 반경 내의 병원에는 입원환자 등 자력으로 피난할 수 없는 사람들만 남게 됨
- 입원환자, 그중 고령자 시설에 있던 사람들의 경우, 부족한 교통자원, 특히 의료기관이 활용할 수 있는 피난수단을 확보할 수 없어 피난에 어려움.
- 피난수단과 피난처를 확보하지 못한 채 시간을 지체하다가 도로에서 10시간 동안 230km의 장거리 이동을 강행하던 중 60여 명의 환자가 목숨을 잃음

국회 사고조사보고서 발췌

피난이 늦었던 이마무라 병원, 니시 병원, 오다카야카사카 병원 및 후타바 병원에서는 대부분의 통신수단이 두절되어 병원 직원이 동사무소, 경찰, 자위대 등에 직접 피난지원을 요청하러 가야 했다. 입원환자의 대부분이 중증환자였던 니시 병원에서는 나미에정 직원이나 경찰로부터 버سی이송 제안을 받았지만 환자의 생명에 위협이 미치는 것을 우려해 보류하고 자위대 헬기를 기다리다 대피가 지연되어 14일 밤이 되었다. 이마무라 병원은 경찰과 현에 도움을 요청해서 13일 밤부터 14일 새벽 사이에 피난했다. 오다카야카사카 병원과 후타바 병원에서는 병원 직원이 직접 뛰어나며 소방서와 경찰 등에 피난지원을 요구했으나 받아들여지지 않았다. 결국 오다카야카사카 병원은 14일 밤, 후타바 병원은 15일 오전이 되어서야 대피를 시작했다.

자료: 国会事故调(2012) p.388.

바) 임시피난의 고충

○ 숙박거부⁷⁾

- 후쿠시마 원전사고로 다른 현으로 피난한 사람들을 여관이나 호텔에서 숙박 거부하는 일이 비일비재하게 발생

○ 물자공급부족⁸⁾

- 임시피난소의 주민들은 생활에 필요한 식료품, 휘발유, 등유 등이 공급되지 않아 극심한 물자 부족으로 불편을 겪음
- 옥내대피 지시를 받은 주민의 경우에는 수도물 공급이 중단되고 식료품이 바닥났지만 물자공급이 원활하지 않아 결국 다른 지역으로 피난을 가야만 하는 경우가 발생

2) 일본 후쿠시마 원전사고 모니터링에 기반을 둔 분석 내용

일본 후쿠시마 원전사고에서 살펴본 교훈의 주요 이슈는 크게 ‘정보전달’, ‘피난처·피난방법’, ‘구호물품’, ‘재해약자’, ‘피난의 장기화’로 분류할 수 있으며, 각 이슈별 비상대응계획에서 검토해야 할 주요 분석내용은 <표 3-2>와 같다.

7) 한겨레(2011.3.20), 검색일: 2017.6.19.

8) 한겨레(2011.3.24), 검색일: 2017.6.19.

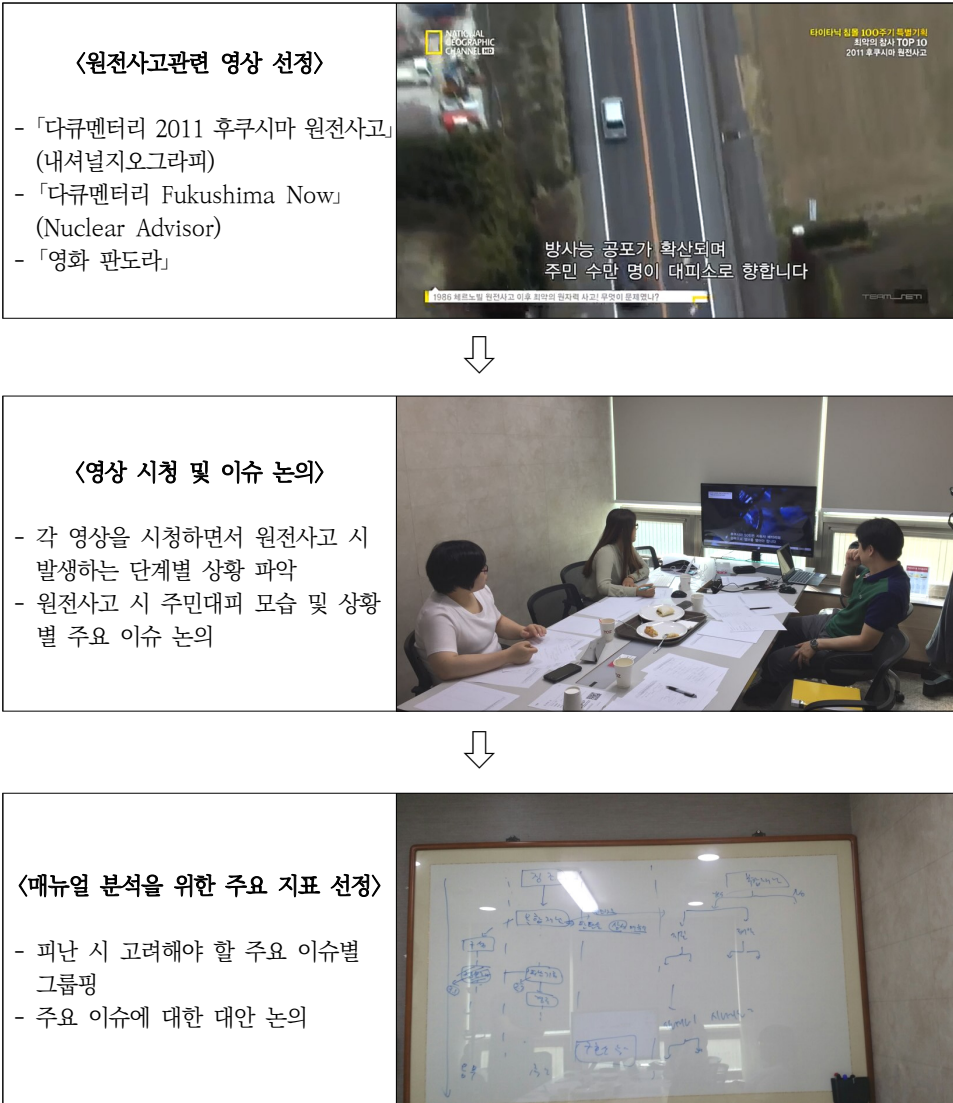
예를 들어 ‘정보전달’의 경우 ‘신속하고 정확한 정보전달에 관한 대책’과 ‘정보전달방법의 적정성’을 평가해야 하는 것으로 정리할 수 있다.

〈표 3-2〉 일본 후쿠시마 원전사고 모니터링에 기반을 둔 분석내용

구분	분석내용
정보전달	- 신속하고 정확한 정보전달에 관한 대책 - 정보전달방법의 적정성
피난처·피난방법	- 주민들의 피난처·피난수단 인식 향상을 위한 대책 - 자택 외의 장소에서 피난하는 주민을 위한 피난방법 - 피난 시의 교통정체 대책 - 대중교통 기관의 활용 준비 부족에 대한 대책 - 피난처 변경에 대한 대책 - 철저하지 못한 오염검사에 대한 대책 - 방사능 오염방지막품 배포에 관한 대책 - 애원동물을 동행한 피난준비 부족에 대한 대책 - 옥내대피 중요성에 대한 인식 부족에 관한 대책 - 원자력재해를 가정한 피난훈련의 미실시에 대한 대책
구호 물품	- 피난 시 필요한 구호품 부족에 관한 대책
재해약자	- 간호가 필요한 사람의 피난계획 부족에 관한 대책 - 의료기관의 진료 부족에 관한 대책
피난의 장기화	- 근로, 주거확보, 의료 등의 지원 부족에 관한 대책 - 가족의 이산방지대책 - 피난구역 내에서의 도난, 화재에 관한 대책 - 피난소의 생활환경에 관한 대책 - 피난민의 질문·의견 등의 대응 부족에 대한 대책

자료: 저자 작성.

나. 원전사고관련 영상자료를 바탕으로 분석 프레임 선정



자료: 저자 작성.

<그림 3-2> 워크숍 과정

1) 워크숍 과정 및 방법론

본 워크숍은 첫째, 원전사고관련 영상을 선정하였다. 원전사고관련 영상 선정 시 연구자가 편향적인 생각이 들지 않도록 원전관련 찬반 입장이 표명된 영상자료는 제외하고 최대한 원전사고 시 피난과정 및 피난경험 등을 살펴볼 수 있는 영상자료를 선정하였다. 기본적으로 다큐멘터리 자료를 활용하고 부가적으로 영화 자료를 함께 분석하고자 하였다.

둘째, 연구진 및 전문가를 대상으로 선정한 영상을 시청하며, 각 영상에서 기술하는 단계별 상황을 파악하였다. 중점적으로 원전사고 당시 피난과정 및 피난경험을 확인하여 기술하였다. 연구진은 기술된 자료를 바탕으로 상호토론을 통해 주요 이슈를 그룹핑하였다.

셋째, 논의한 이슈를 바탕으로 매뉴얼 분석을 위한 주요 지표를 선정하였다.

2) 워크숍 결과

연구진의 워크숍에서 나온 각 주요 이슈는 <표 3-3>과 같다. 상세 의견으로는 피난시기의 결정주체, 결정시기에 대한 고려가 필요하다는 의견이 있었으며, 정보전달방법, 단계별 정보전달방법 및 전기공급이 중단되었을 경우의 정보전달방법 등이 주요한 사항으로 고려되었다.

가장 많이 논의되었던 부분은 피난 시나리오에 관한 사항이다. 후쿠시마 사례에 관한 영상을 살펴봤을 때, 원전사고 시 예측하기 어려운 다양한 변수가 존재한다. 특히 주민대피시 도로마비와 바람의 영향에 따른 방사능 확산분포 차이 등에 대해 매뉴얼에서 충분히 고려할 수 있어야 한다는 의견이 상당수 도출되었다.

매뉴얼 효율성에 대한 의문도 상당수 제기되었다. 현재 수립되고 있는 매뉴얼을 실제로 지역주민들이 활용할 수 있을지에 대한 의문이며, 만약 현재의 매뉴얼이 공무원을 위한 매뉴얼이라면 지역주민을 위한 간단하고 이해하기 쉬운 행동요령에 대한 지침이 별도로 수립되어야 한다는 의견도 도출되었다.

그 외에도 구호소, 피난지역, 피난기간, 피난동반자 등 피난주체의 입장에서 고려되어야 할 부분과 피난주민들을 수용하는 지자체와의 협력사항 등이 이슈로 도출되었다.

〈표 3-3〉 워크숍 결과 주요 이슈

주요 이슈
- 피난시기는 누가 결정하는가?
- 피난시기는 언제 결정하는가?
- 주민에게 정보전달방법
- 정전 시 정보전달방법 필요(다양한 정보전달 대안 활용 필요)
- 아날로그 정보전달방법(ex, 어촌 기존 무선 네트워크망, 마을에서 사용하는 알림망 등)
- 단계별 정보전달
- 정보전달방식 구분
· 주체별(조직, 일반인)
· 상황(단계별)
- 피난 시 도로 붕괴 등으로 인해 차량 이동이 어려울 경우
- 복합재난으로 인한 기존 인프라(도로, 병원, 전기 등) 파괴 시 시나리오
- 차량이동으로 정체 발생 시나리오(분산이동에 대한 고려 필요)
- 인프라별 사고 시 어떠한 영향이 발생하는지 분석 필요
· 예) 전기공급 차단 시 정보전달의 어려운 상황(정전대비 상황별 시나리오 필요)
- 계절별 특성을 고려한 시나리오 필요
- 시기별 시나리오 필요
· 예) 피난 결정 → 피난 시작 → 피난경로
- 매뉴얼을 이용하는 각각의 주체에 대한 행동요령 필요
- 주민은 간단하고 정확한 정보 필요 - 현재 매뉴얼의 단점
- 피난 안내자는 교육을 통한 숙지 필요(공무원이 아닐 수 있음, 따로 양성 필요)
· 안내자에 포함되어야 할 사람: 유치원·학교 선생님, 병원 등 소속기관에서 정보를 제공해야 할 사람
- 다른 재해 매뉴얼과 연계(지역 소방대원 시스템 등)
- 유치원, 학교, 의료시설별 매뉴얼 필요
- 구호소 운영방안, 준비물 등 매뉴얼 필요
- 지금 구호소는 지정만 되어 있음(단점)
· 겨울일 경우, 담요, 난방 등과 같은 실질적 사항도 고려되어야 함
- 재해유형/영향별 구호소의 구분
- 어디로 피난을 갈 것인가
- 광역피난 지정
· 계절, 이동경로/시간, 풍향, 수용인원 등 고려
- 수용 지자체와의 연계 협력
- 피난 갈 때의 대안
· 어떤 교통수단을 이용할 것인가
· 어디로 피난 갈 것인가(중착지)
- 내가 사는 곳이 어디인지에 따른 대안 선택 필요
· 옥내대피가 될 수도 있고 피난을 떠나야 할 수도 있음
- 피난기간
· 장기 피난 시 고려해야 할 사항
- 누구와 함께 피난 가는지에 대한 대안
· 자식, 부모, 애완동물 등

자료: 저자 작성.

다. 분석 프레임 종합

앞선 일본 후쿠시마 원전사고 모니터링과 연구진 워크숍을 바탕으로 도출한 매뉴얼 분석 지표와 프레임은 <표 3-4>, <표 3-5>와 같다. 연구진이 도출한 지표는 총 18개이다. 크게 ‘목적 및 대상’, ‘피난지시’, ‘정보전달’, ‘피난실행’, ‘피난 시나리오’, ‘재해약자 고려’, ‘기타’의 7가지로 구분된다. 각 항목을 대상으로 ‘비상대응계획에 기술되어 있는가?’와 ‘어느 정도 실용성이 있는가?’를 각각 분석한다.

<표 3-4> 매뉴얼 분석항목

구분		분석항목
총론	1. 목적 및 대상	1) 비상대응계획의 목적
		2) 비상대응계획의 대상
각론	2. 피난지시	3) 피난지시의 결정주체
		4) 피난지시의 판단기준
	3. 정보전달	5) 정보공개
		6) 정보전달방식
		7) 정전 등의 특수상황 고려
	4. 피난실행	8) 피난장소의 구체성
		9) 피난차량
		10) (PAZ의 경우) 광역피난장소
		11) (UPZ의 경우) 옥내대피
	5. 피난시나리오	12) 시나리오 대안
		13) 복합재난에 대한 대비
		14) 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려
	6. 재해약자 고려	15) 재해약자에 대한 고려
		16) 유치원, 학교, 병원 등 시설별 매뉴얼
	7. 기타	17) 구호소 운영방안
		18) 중장기 피난에 대한 고려

자료: 저자 작성.

<표 3-5> 매뉴얼 프레임

구분	내용
분석 프레임	- 비상대응계획에 기술되어 있는가?
	- 어느 정도 실용성이 있는가?

자료: 저자 작성.

라. 분석대상

앞서 도출한 분석 프레임을 바탕으로 우리나라 비상대응계획을 분석하기 앞서 한국 및 일본의 비상대응계획 분석 범위 선정이 선행되어야 한다. 우선 한국의 경우 광역지자체 비상대응계획 분석 사례지역으로 A시, 기초지자체 예방적보호조치구역(PAZ) 및 긴급보호조치계획구역(UPZ) 사례지역으로 B군을 선정하였다. 해당 사례지역을 분석하기 위한 보고서는 각 지자체의 『원자력 안전분야 현장조치 행동매뉴얼』이다.

〈표 3-6〉 한국 비상대응계획 분석 사례지역

구분	PAZ / UPZ	사례지역 (분석 보고서)	해당 원자력발전소
광역지자체	- 예방적보호조치구역(PAZ) - 긴급보호조치계획구역(UPZ)	- A시(원자력 안전분야 현장조치 행동매뉴얼)	- 고리원자력발전소
기초지자체	- 예방적보호조치구역(PAZ) - 긴급보호조치계획구역(UPZ)	- B군(원자력 안전분야 현장조치 행동매뉴얼)	- 고리원자력발전소

자료: 저자 작성.

일본의 광역지자체 비상대응계획 분석의 사례지역은 C현으로 선정하였으며, 기초지자체 예방적보호조치구역 및 긴급보호조치계획구역 사례지역으로 D시를 선정하였다. 해당 사례지역을 분석하기 위한 보고서는 각 지자체 『원자력재해피난계획』이다.

〈표 3-7〉 일본 비상대응계획 분석 사례지역

구분	PAZ / UPZ	사례지역 (분석 보고서)	해당 원자력발전소
광역지자체	- 예방적보호조치구역(PAZ) - 긴급보호조치계획구역(UPZ)	- C현(원자력재해광역피난계획)	- 하마오카 원자력발전소
기초지자체	- 예방적보호조치구역(PAZ) - 긴급보호조치계획구역(UPZ)	- D시(원자력재해광역피난계획)	- 하마오카 원자력발전소

자료: 저자 작성.

2. 목적 및 대상

가. 비상대응계획의 목적

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국 광역지자체인 A시 행동매뉴얼이 규정하고 있는 계획의 목적은 방사능 누출사고로 막대한 피해가 예상될 경우 상급기관, 지역유관기관과의 긴밀한 협조 아래 신속하고 체계적인 대응이 가능하도록 A시의 비상대응절차 및 조치사항을 구체적으로 규정하는 것이다. 따라서 A시 「원전안전 분야 행동매뉴얼」의 주목적은 원전사고 시 신속하고 체계적인 대응이 가능한 매뉴얼을 만들고자 하는 것이다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제1장 일반사항 - 제1절 목적

- 고리 원자력발전소(신고리·새울 원전 포함)의 방사능 누출사고로 지자체의 기능이 지역적·부분적으로 마비되는 사태가 발생하거나, 대규모 인명·재산의 피해가 예상될 경우 상급기관, 지역유관기관과의 긴밀한 협조 아래 신속하고 체계적인 대응이 가능하도록 A시의 비상대응절차 및 조치사항을 구체적으로 규정한 것임

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.12.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 광역지자체인 C현의 『원자력재해광역피난계획』에서 규정하고 있는 계획의 목적은 하마오카 원자력발전소 원자력재해에 대비해, 원자력재해대책 중점구역에 관한 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등을 규정하는 것이다. 또한 원자력재해 발생 시 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피에 관한 사항을 포함하고 있으며, 주민의 피폭을 가능한 한 저감하고 평상시부터 원자력 방재체제의 내실을 기하여 강화해 나갈 것으로 본 계획을 목표로 삼고 있다. 이와 함께, C현의 주요 원자력 관련 계획 및 법령과의 관계를 제시한다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제1장 총칙 - 제1절 목적

- 본 계획은 C현 지역방재계획 원자력대책 제2장 제8절의 규정에 근거하여 하마오카 원자력발전소 원자력재해에 대비해, 원자력재해대책 중점구역에 관한 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등을 규정함으로써, 다음과 같은 내용을 포함하고자 함
- 원자력재해 발생 시 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피를 신속하고 확실하게 실시할 것
 - 주민의 피폭을 가능한 저감하여 안전을 확보할 것
 - 평상시부터 원자력 방재체제의 내실을 기하고, 강화를 해 나갈 것을 목표로 한다.
 - 본 계획과 관련법령, 현 방재계획, 관계 매뉴얼 등과의 관계를 별도 1에 표시한다.
 - 이하, C현 지역방재계획 원자력재해대책 '현 방재계획', 하마오카 원자력발전소를 '발전소', 주부 전력주식회사를 '사업자', 피난, 임시이전 및 옥내대피를 '피난 등'이라고 한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.1.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 광역지자체 비상대응계획은 목적이 상이하다고 할 수 있다. 특히 한국은 주목적이 원전사고 시 기관의 행동을 규정하고자 하는 것이며, 일본은 기관 및 주민이 원전 사고 시 피난에 관한 구체적인 사항을 이해하고자 수립된 것이라고 할 수 있다.

〈표 3-8〉 '비상대응계획의 목적' 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 비상대응계획의 목적을 기술하고 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 비상대응계획의 목적을 기술하고 있음
실용성이 있는가?	- 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」의 목적은 원전사고 시 신속하고 체계적으로 대응하기 위한 기관의 행동매뉴얼이기 때문에 실제 주민들이 매뉴얼을 보고 행동할 수 있는 지침의 성격이 아님 - 따라서 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」이 실용성이 있는가에 대한 기준에 대해서는 공무원 입장과 주민의 입장에서 차이가 발생함 - 주민의 입장에서 피난을 중심으로 판단한다면 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」은 실용성이 낮다고 판단됨	- 일본의 『원자력재해광역피난계획』은 주민의 피난 목적에 한정함 - 따라서 피난에 관한 사항이 구체적이고 실용성이 높다고 할 수 있음 - 특히 공무원 및 주민이 함께 보고 피난에 관한 내용을 이해할 수 있도록 되어 있음

자료: 저자 작성.

나. 비상대응계획의 대상

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

A시 행동매뉴얼이 규정하고 있는 계획의 적용범위는 고리(신고리·새울) 원자력발전소의 방사능 누출사고로 영향을 받는 시, 구·군, 관계기관으로 한정하고 있다. 그러므로 현재 한국 광역지자체의 비상대응계획의 대상은 시, 구·군, 관계기관 등의 행정기관이다. 따라서 한국 광역지자체의 비상대응계획은 행정기관의 행동매뉴얼이며, 독자는 관계 공무원이라고 할 수 있다. 심지어 주민에게 공개되지 않는 경우도 많았다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제1장 일반사항 - 제3절 적용범위

- 고리(신고리·새울) 원자력발전소의 방사능 누출사고로 인한 대규모 방사능재난 상황에서 시, 구·군, 관계기관의 활동에 적용

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.12.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 C현 『원자력재해광역피난계획』을 살펴보면 “본 계획은 C현 지역방재계획 원자력대책 제2장 제8절의 규정에 근거하여 하마오카 원자력발전소 원자력재해에 대비해, 원자력재해대책 중점구역에 관한 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등을 규정한다.”라고 주민을 주요 대상으로 삼고 있다.

또한 원자력 사고 시 피난에 대해 주민들의 행동요령 등을 포함하고 공무원이 이를 이해하고 행동할 수 있도록 계획되어 있다. 나아가 하마오카 원자력발전소와 원자력 사업자 등에 관한 사항을 포함하고 있다. 따라서 일본 『원자력재해광역피난계획』의 대상 독자는 주민 및 공무원뿐만 아니라 원자력발전소 사업자 등으로 광범위하다고 할 수 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제1장 총칙 - 제1절 목적

- 본 계획은 C현 지역방재계획 원자력대책 제2장 제8절의 규정에 근거하여 하마오카 원자력발전소 원자력재해에 대비해, 원자력재해대책 중점구역에 관한 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등을 규정함으로써, 다음과 같은 내용을 포함하고자 함
 - 원자력재해 발생 시에 주민 등의 피난, 임시이전 및 옥내대피를 신속하고 확실하게 실시할 것
 - 주민 등의 피폭을 가능한 한 저감하여 안전을 확보할 것
 - 평상시부터 원자력 방재체제의 내실을 기하고, 강화를 해 나갈 것을 목표로 한다.
 - 본 계획과 관련법령, 현 방재계획, 관계 매뉴얼 등과의 관계를 별도 1에 표시한다.
 - 이하, C현 지역방재계획 원자력재해대책 ‘현 방재계획’, 하마오카 원자력발전소를 ‘발전소’, 주부 전력주식회사를 ‘사업자’, 피난, 임시이전 및 옥내대피를 ‘피난 등’이라고 한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.1.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 비상대응계획은 계획의 대상에 차이가 있다. 한국은 비상대응계획의 독자가 공무원으로 한정되어 있는 반면, 일본은 공무원, 주민, 사업자 등의 전반적인 독자에 관한 이해를 바탕으로 하는 계획을 수립하도록 하고 있다.

〈표 3-9〉 ‘비상대응계획의 대상’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 비상대응계획의 대상을 기술하고 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 비상대응계획의 대상을 명확히 기술하고 있는 것은 아니나 내용을 통해 파악할 수 있음
실용성이 있는가?	- 한국 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에서 규정하고 있는 비상대응계획의 대상은 행정기관으로 한정되어 있음 - 따라서 독자의 범위가 좁음 - 일본의 사례에 비춰 봤을 때, 공무원뿐만 아니라 주민, 사업자 등이 계획을 이해하고 활용할 수 있도록 범위의 확대가 필요함	- 일본 『원자력재해광역피난계획』은 공무원, 주민, 사업자가 이해하고 활용할 수 있도록 함 - 일본은 한국과 달리 계획에서 피난만을 다루기 때문에 이에 필요한 공무원, 주민, 사업자 등의 전체를 독자로 이해하고 계획함

자료: 저자 작성.

3. 피난지시

가. 피난지시의 결정주체

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국 광역지자체 「원전안전 분야 행동매뉴얼」은 피난지시의 결정권자를 현장방사능 방재 지휘센터로 규정하고 있다. 관련법에 따라 현장방사능 방재지휘센터의 장은 원자력안전위원회 사무처장으로 정하기 때문에 제도상의 결정권자는 원자력안전위원회 사무처장이라고 할 수 있으며, 현장방사능 방재지휘센터장은 주민보호 의사결정을 위해 합동방재대책협의회를 주관하고 협의회 의견을 수렴하여 최종 주민보호 의사결정을 수행한다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제2장 방사능방재 대응체계 - 제1절 국가 방사능방재 대응체계

□ 현장방사능 방재지휘센터(센터장: 원자력안전위원회 사무처장): “주민보호 의사결정을 위한 합동 방재대책협의회 주관”

제7장 분야별 세부계획 - 제2절 방사선 비상계획구역 주민보호조치 계획

□ 세부 주민보호조치 시행(적색비상)

「원자력시설 등의 방호 및 방사능방재법 시행령」 제26조(방사능재난 발생통보 및 대응)

▷ 원자력안전위원회(현장방사능방재지휘센터)의 결정 권고, 지자체 주민보호 시행

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.24, p.189.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본의 피난 판단기준은 원자력재해대책방침에 근거하여 국가가 판단하며, 국가, 현, 피난원 시정, 사업자 등이 연대하여 실시한다. 다만 국가란 총리대신을 의미한다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제2장 피난 등의 판단기준과 실시 - 제1절 피난 등의 판단기준

- 피난 등은 원자력재해대책방침(원자력규제위원회, 2016년 3월 1일 부분개정)에 근거한 발전소의 상황이나 방사선 측정치 등에 따라 국가가 판단하며, 국가, 현, 피난원 시정, 사업자 등이 연대하여 실시한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.5.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 피난지시 결정은 매우 다르다고 할 수 있다. 한국의 피난지시의 결정은 현장방사능 방재지휘센터장에 있다. 일본은 『원자력재해광역피난계획』상 국가에서 결정한다. 우리나라도 피난지시 결정권자에 대해 재검토가 필요할 것으로 보인다.

〈표 3-10〉 ‘피난지시의 결정주체’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 피난지시 결정권자가 명확히 기술되어 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 피난지시 결정권자가 명확히 기술되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국의 원전사고 시 주민대피 등의 피난지시 결정권이 현장방사능 방재지휘센터장에 있고 현장방사능 방재지휘센터의 장은 합동방재대책협의회의 의견을 수렴하여 결정하도록 함 - 주민피난 등의 국가적 사안에 대해 원자력안전위원회 사무처장이 결정하기에 상당한 부담이 있을 것으로 판단됨 - 따라서 원전사고 시 주민대피 등의 심각한 국가재난에 대해서는 대통령이 신속히 결정하는 것이 실효성이 높을 것으로 판단됨	- 일본의 원전사고 시 주민대피 등의 피난지시 결정권자를 국가로 규정하고 있음

자료: 저자 작성.

나. 피난지시의 판단기준

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국의 피난지시 판단 권한은 현장방사능 방재지휘센터장에게 있으며, 센터장은 합동방재대책협의회의 의견을 수렴하여 피난을 결정한다. 원전사고 시 옥내대피 및 주민소개 필요성의 결정은 협의회에서 논의되며, 협의회는 ‘주민예상피폭선량 평가결과 및 기상상태’, ‘사고현장 주변 인구분포, 대피소 등의 정보’ 등을 고려하여 결정한다고 되어있으나, 구체적인 기준은 제시되지 않고 있다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제1장 일반사항 - 제6절 위기경보

- 적색비상: (대응조치) 주민보호조치 실시(옥내대피 및 소개)
 - 예방적보호조치구역 내 주민 즉시 소개
 - 긴급보호조치계획구역 내 주민 옥내대피 및 소개
- 적색비상 수준: 국제원자력사건등급 4등급 수준 이상(소내 위험사고)

제2장 방사능방재 대응체계 - 제1절 국가 방사능방재 대응체계

- 현장방사능 방재지휘센터 합동방재대책협의회: “방사능재난 등의 수습과 주민보호대책에 대한 현장방사능방재지휘센터장 자문”
- 합동방재대책협의회: 현장방사능방재지휘센터에 파견된 기관에 따라 임명
 - (A시): 경제부시장(1명), 불가시 재난예방과장
 - (A시지방경찰청): 경비안전과(1명)
 - (A시교육청): 기획조정관(1명)
 - (남해해양경비안전본부): 해양경비과(1명)

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.16-17, p.29.

〈한국 A시〉 홈페이지 분야별 정보 - 원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령

- 옥내대피 필요성 결정 - 현장방사능 방재지휘센터장은 주민예상피폭선량 평가결과, 옥내대피가 필요할 경우 다음 사항을 고려하여 합동방재대책협의회에서 주민의 옥내대피 여부를 결정하고 A시 방사능방재대책본부에 이행을 권고
 1. 주민예상피폭선량 평가결과
 2. 기상상태
 3. 사고현장 주변 인구분포, 대피로, 대피소 등의 정보
 4. 시행 가능성과 시행 시 발생하는 위험
 5. 영향범위 내의 주민분포

- 주민소개 필요성 결정 - 현장방사능 방재지휘센터장은 주민 예상피폭선량 평가결과, 주민소개가 필요할 경우 다음 사항을 고려하여 합동대책협의회에서 주민소개 여부를 결정하고 A시 방사능방재대책본부에 이행을 권고
 1. 주민예상피폭선량 평가결과 및 기상상태
 2. 사고현장 주변 인구분포, 대피소 등의 정보
 3. 학교, 병원 교도소 등 집단시설
 4. 수송수단, 도로여건, 교통량 상태 및 이동소요시간
 5. 시행 가능성과 발생하는 위험 및 영향범위 내의 주민분포
 6. 구호소 위치 및 준비상태 및 구호소 물자 동원능력

자료: 한국 A시, “원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령”, 검색일: 2017.10.23.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 C현 『원자력재해광역피난계획』에 지시되어 있는 피난 등의 판단기준은 정량적으로 명시되어 있다. 먼저 원자력시설의 상태 등에 근거한 비상시 활동 수준인 EAL(Emergency Action Level)을 바탕으로 ‘시설부지 비상사태’와 ‘전면 비상사태’로 구분하며 PAZ와 UPZ의 피난기준을 제시한다. 예를 들어 EAL에 따라 시설부지가 비상사태(전체 교류 전원 상실 등)일 경우 PAZ 내에 포함된 주민 중 재해약자의 피난이 실시되며, 그 외 주민은 피난을 준비하도록 한다. 또한 UPZ의 주민은 옥내대피를 준비한다.

UPZ 주민의 피난은 공간방사선량률이나 환경시료 중 방사선 물질의 농도 등의 계측 가능한 수치로 표기하는 운용상의 개입 수준인 OIL(Operational Intervention Level)을 기준으로 피난을 실시한다. 즉 OIL 값에 따라 피난 및 임시 이전을 결정하도록 한다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제2장 피난 등의 판단기준과 실시 - 제1절 피난 등의 판단기준

□ 피난 등은 원자력재해대책방침(원자력규제위원회, 2016년 3월 1일 부분개정)에 근거한 발전소의 상황이나 방사선 측정치 등에 따라 국가가 판단하며, 국가, 현, 피난원 시정, 사업자 등이 연대하여 실시한다. 피난 등의 판단기준으로 그 내용은 〈표 1〉과 같다.

〈표 1〉 피난 등의 판단기준

판단기준		피난 등의 내용	
		PAZ	UPZ
EAL ⁹⁾ 에 따른 피난 등	시설부지 비상사태 (특정 사건 통보 시) (법 ¹⁰⁾ 10조) 예) 전체 교류 전원 상실	- 재해약자 ¹¹⁾ 피난 실시 - 주민 ¹²⁾ 등의 피난 준비	- 주민 등의 옥내대피 준비
	전면 비상사태 (원자력 긴급 사태 선언 발령 시) (법 15조) 예) 원자료를 냉각하는 모든 기능 상실	- 주민 등의 피난 실시	- 주민 등의 옥내대피
OIL ¹³⁾ 에 따른 피난 등	OIL1 500 μ Sv/h 초과 (지상 1m에서 측정한 경우의 공간 방사선량률(1시간 값))	-	- 기준에 해당하는 지역주 민 등의 피난(몇 시간 내 를 목표로 지역을 파악 하고 신속하게(1일을 기 준) 피난 실시)
	OIL2 20 μ Sv/h 초과 (지상 1m에서 측정한 경우의 공간 방사선량률(1시간 값))	-	- 기준에 해당하는 지역주 민 등의 입사이전(1일 이내를 목표로 지역을 특정하고 1주일 정도에 입사이전을 실시)

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.5.

9) EAL(Emergency Action Level): 원자력시설의 상태 등에 근거한 비상시 활동 수준.

10) 원자력재해대책특별처리법.

11) 재해약자(고령자, 장애인, 영유아 등) 및 안정 요오드제를 복용한 자.

12) 당해 구역의 주민 및 통근·통학 인원 등 당해 구역에 존재하는 모든 사람.

13) OIL(Operational Intervention Level): 공간방사선량률이나 환경시료 중 방사선 물질의 농도 등의 계속 가능한 수치로 표기하는 운용상의 개입 수준.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

〈경계사태의 기준〉

경계사태의 기준(경계사태를 판단하는 EAL(EAL1))	조치의 개요
<ul style="list-style-type: none"> ① 원자로 운전 중 원자로 보호회로의 1채널에서 원자로 정지신호가 발신되고 그 상태가 일정 시간 계속된 때, 해당 원자로 정지신호가 발신된 원인을 특정할 수 없는 경우 ② 원자로 운전 중에 보안규정에 정해진 수치를 넘는 원자로 냉각재 누출이 일어나고, 정해진 시간 내에 정해진 조치를 실시할 수 없는 경우 ③ 원자로 운전 중 해당 원자로의 모든 급수기능이 상실되는 경우 ④ 원자로 운전 중 주 복수기에 해당 원자로에서 열을 제거하는 기능이 상실될 때, 해당 원자로에서 잔류 열을 제거하는 기능의 일부가 상실되는 경우 ⑤ 모든 비상 교류 모선의 전기공급이 1계통만 된 때, 해당 모선의 전기공급이 1개의 전원만 가능하게 되며, 그 상태가 15분 이상 계속되거나 외부 전원 상실시 3시간 이상 지속되는 경우 ⑥ 원자로 정지 중 해당 원자로 용기 내의 수위가 수위 저설정치까지 저하하는 경우 ⑦ 제사용 연료 저장조의 수위가 일정한 수위까지 저하하는 경우 ⑧ 원자로 제어실 이외의 다른 곳에서 원자로의 운전이나 제어에 영향을 미칠 가능성이 생길 경우 ⑨ 원자력 사업소 내의 통신을 위한 설비 또는 원자력 사업소 내외의 통신을 위한 설비의 일부 기능이 상실되는 경우 ⑩ 중요구역에서 화재 또는 일수가 발생하고 원자력재해대책 특별조치법에 따른 원자력 사업자가 작성해야 하는 원자력 사업자 방재업무계획 등에 관한 명령(2012년도 문부 과학성·경제 산업 성령 제4호) 제2조 제2항 제8호에 규정되는 안전상 중요한 구축물, 계통 또는 기기(이하 '안전 기기')기능의 일부를 상실할 우려가 있는 경우 ⑪ 연료 피복관 장벽 또는 원자로 냉각재 계통 장벽이 상실될 우려가 있는 것, 또는 연료 피복관 장벽 또는 원자로 냉각재 계통 장벽이 상실되는 일 ⑫ 현 내에서 진도 6 이상의 지진이 발생한 경우 ⑬ 현 내에서 큰 해일경보가 발령된 경우 ⑭ 도카이 지진주의 정보가 발표된 경우 ⑮ 온사이트 관리 보좌가 경계를 필요로 인정하는 해당 원자로 시설의 중요한 고장 등이 발생한 경우 ⑯ 해당 원자로 시설에서 신 규제기준으로 정하는 설계기준을 넘는 외부 사건이 발생한 경우(토네이도, 홍수, 태풍, 화산 등). ⑰ 기타 원자로 시설 이외에 기인하는 현상이 원자로 시설에 영향을 미칠 우려가 있음을 인정한 경우 등 위원장 또는 위원장 대행이 경계본부의 설치가 필요하다고 판단했을 경우 	<p>체제구축이나 정보 수집을 실시하고, 주민방호를 위한 준비를 개시한다.</p> <p>(PAZ 내의 피난 준비에 시간을 요하는 재해약자에 대해 피난 등의 준비를 개시)</p>

시설부지 비상사태의 기준(시설부지긴급사태를 판단하는 EAL(EAL2))	조치의 개요
<ol style="list-style-type: none"> ① 원자로 운전 중 비상 노심 냉각장치의 작동을 필요로 하는 원자로 냉각재 누출이 발생하는 경우 ② 원자로 운전 중 해당 원자로로의 모든 급수기능이 상실된 때, 모든 비상 노심 냉각장치(해당 원자로에 고압 주수(注水)하는 계열에 한함)에 의한 주수가 불가능한 경우 ③ 원자로 운전 중에 주 복수기에 의한 해당 원자로에서 열을 제거하는 기능이 상실된 때, 해당 원자로에서 잔류 열을 제거하는 모든 기능이 상실되는 경우 ④ 모든 교류 모선의 전기공급이 정지하고 그 상태가 30분 이상(원자로 시설에 마련되는 전원설비가 실용 발전용 원자로 및 부속시설 위치, 구조 및 설비 기준에 관한 규칙(2013년 원자력규제위원회 규칙 제5호) 제57조 제1항 및 실용 발전용 원자로 및 부속시설의 기술 기준에 관한 규칙(2013년 원자력규제위원회 규칙 제6호) 제72조 제1항의 기준에 적합하지 않는 경우에는 5분 이상)지속되는 경우 ⑤ 비상용 직류 모선이 하나가 된 때에, 해당 직류 모선에 전기를 공급하는 전원이 하나가 되는 상태가 5분 이상 계속되는 경우 ⑥ 원자로 정지 중 해당 원자로 용기 내의 수위가 비상 노심 냉각장치(해당 원자로에 저압으로 주수하는 계열에 한함)가 작동하는 수위까지 저하되는 경우 ⑦ 제사용 연료 저장조의 수위를 유지할 수 없는 때, 또는 해당 저장조의 수위를 유지할 수 없고, 해당 저장조의 수위를 측정할 수 없는 경우 ⑧ 원자로 제어실 환경이 악화되고, 원자로 제어에 차질 또는 원자로 혹은 제사용 연료 저장조에 이상이 발생한 경우, 원자로 제어실에 설치하는 원자로 시설의 상태를 표시하는 장치 혹은 원자로 시설의 이상을 표시하는 경보장치의 기능의 일부가 상실되는 경우 ⑨ 원자력 사업소 내의 통신을 위한 설비 또는 원자력 사업소 내와 원자력 사업소 외의 통신을 위한 설비의 모든 기능이 상실되는 경우 ⑩ 화재 또는 일수가 발생하고 안전기기 등의 기능의 일부가 상실되는 경우 ⑪ 원자로 격납용기 내의 압력 또는 온도의 상승률이 일정 시간에 걸쳐서 통상의 운전 및 정지 중에 있어 상정되는 상승률을 넘는 경우 ⑫ 원자로의 노심(이하 '노심')의 손상이 발생하지 않은 경우, 노심 손상을 막기 위해서 원자로 격납용기 압력방출장치를 사용할 것 ⑬ 연료 피복관의 장벽이 상실된 때, 원자로 냉각 계통의 장벽이 상실할 우려가 있고, 연료 피복관의 장벽 및 원자력 사업소에 방출되거나 방출될 수 있는 원자로 냉각 계통의 장벽이 상실될 우려가 있거나 연료 피복관의 장벽 또는 원자로 냉각 계통의 장벽이 상실될 우려가 있을 때, 원자로 격납용기의 장벽이 상실되는 경우 ⑭ 원자력 사업소 구역의 경계 부근 등에서 원재법 제10조에 근거한 신고의 판단기준으로서 정령 등으로 정하는 기준 이상의 방사선량 또는 방사성 물질이 검출된 경우(사업소 외 운반에 관련된 경우 제외). ⑮ 기타 원자력 시설 이외에 기인하는 현상이 원자로 시설에 영향을 미칠 우려가 있거나 방사성 물질 또는 방사선이 원자력 사업소 외에 방출되거나 방출될 우려가 있어 원자력 사업소 주변에서 긴급사태에 대비한 방호조치 준비 및 방호조치의 일부 실시를 개시할 필요가 있는 현상이 발생하는 경우 	<p>PAZ 내 주민 등의 피난준비 및 조기 실시가 필요한 주민피난 등의 방호조치를 실시 (PAZ의 시설부지 비상사태 피난자는 준비가 갖추어지는 대로 피난을 개시한다.)</p>

전면비상사태의 기준(전면비상사태를 판단하는 EAL(EAL3))	조치의 개요
<ul style="list-style-type: none"> ① 원자로의 비상정지가 필요한 때에 제어봉 삽입에 의한 원자로를 정지할 수 없는 것 또는 정지된 것을 확인할 수 없는 경우 ② 원자로 운전 중 비상 노심 냉각장치의 작동을 필요로 하는 원자로 냉각재 누출이 발생한 때, 모든 비상 노심 냉각장치에 의한 해당 원자로에 주수가 불가능한 경우 ③ 원자로 운전 중 해당 원자로의 모든 급수기능이 상실된 때에 모든 비상 노심 냉각장치에 의한 해당 원자로에 주수가 불가능한 경우 ④ 원자로 격납용기 내의 압력 또는 온도가 해당 격납용기의 설계상 최고 사용 압력 또는 최고 사용 온도에 이르는 경우 ⑤ 원자로 운전 중에 주 복수기에 해당 원자로에서 열을 제거하는 기능이 상실된 때, 해당 원자로에서 잔류 열을 제거하는 모든 기능을 상실한 때에 원자로 격납용기의 압력 억제기능이 상실되는 경우 ⑥ 모든 교류 모선의 전기공급이 정지하고 그 상태가 1시간 이상(원자로 시설에 마련되는 전원설비가 실용 발전용 원자로 및 부속시설 위치, 구조 및 설비 기준에 관한 규칙 제57조 제1항 및 실용 발전용 원자로 및 그 부속시설의 기술 기준에 관한 규칙 제72조 제1항의 기준에 적합하지 않는 경우에는 30분 이상) 계속되는 경우 ⑦ 모든 비상 직류 모선의 전기공급이 정지하고 그 상태가 5분 이상 계속되는 경우 ⑧ 노심 손상의 발생을 나타내는 원자로 격납용기 내의 방사선량을 검지하는 경우 ⑨ 원자로 정지 중 해당 원자로 용기 내의 수위가 비상 노심 냉각장치(해당 원자로에 저압으로 주수하는 계열에 한함)가 작동하는 수위까지 떨어지고, 해당 비상 노심 냉각장치가 작동하지 않는 경우. ⑩ 제사용 연료 저장조의 수위가 조사 후 핵연료 집합체의 정부에서 상향 2미터의 수위까지 저하하거나 해당 수위까지 떨어질 우려가 있는 경우 해당 저장조의 수위를 측정할 수 없는 경우 ⑪ 원자로 제어실을 사용할 수 없게 됨으로써 원자로 제어실에서 원자로를 정지하는 기능 및 냉온정지 상태를 유지하는 기능이 상실되는 때 또는 원자로 시설에 이상이 발생한 경우에 있어서 원자로 제어실에 설치하는 원자로 시설의 상태를 표시하는 장치 혹은 원자로 시설의 이상을 표시하는 경보장치의 모든 기능이 상실되는 경우 ⑫ 원자력 사업소 구역의 경계 부근 등에서 원재법 제15조에 근거한 긴급사태 선언의 판단기준으로 하는 정령 등으로 정하는 기준 이상의 방사선량 또는 방사성 물질이 검출된 경우(사업소 외 운반에 관련된 경우 제외) ⑬ 기타 원자로 시설 이외의 원인으로 사고가 원자로 시설에 영향을 미치는 등의 방사선 물질 또는 방사선이 이상 수준으로 원자력사업소 외에 방출되거나, 방출될 우려가 있어 원자력사업소 주변의 주민의 피난을 개시할 필요가 있는 경우 	<p>PAZ 내의 주민피난 등의 방호조치를 실시한다.</p> <p>(PAZ의 주민은 신속하게 피난 등의 방호 조치를 실시하는 단계. 준비가 갖춰지는 대로 신속하게 피난을 실시)</p>

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

일본의 피난 등의 판단기준은 한국과 달리 정량적인 기준을 제시하고 있다. 한국은 합동 방재대책협의회의의 의견을 수렴하여 현장방사능 방재지휘센터장이 결정하기 때문에 의견수렴 과정에서 발생할 수 있는 문제점 등으로 인해 신속한 대피가 어려울 가능성이 있다.

반면 일본의 피난지시 판단기준은 명확히 구분되어 있다. 즉 사고 당시 협의회를 통해 결정하기보다 피난계획에 제시되어 있는 기준에 따라 판단할 수 있도록 규정되어 있기 때문에 의사결정자의 부담이 줄어들 뿐만 아니라 신속하게 판단하여 피난을 지시할 수 있는 장점이 있다.

〈표 3-11〉 ‘피난지시의 판단기준’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 피난지시의 판단기준이 제시되어 있으나 항목 정도만 나열되어 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 피난지시의 판단기준이 명확하게 제시되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국의 피난지시 판단은 현장방사능 방재지휘센터장에 권한이 있으며, 현장방사능 방재지휘센터장은 합동방재대책협의회의의 의견을 수렴하여 결정하도록 함 - 이에 대한 기준은 ‘주민예상피폭선량 평가결과’, ‘기상상태’, ‘사고현장 주변 인구분포’ 등으로 함 - 그러나 행동매뉴얼에 각 기준에 대한 명확한 기준이 기술되어 있지 않으므로 실제 원전사고 시 이를 해석할 수 있는 근거가 부족함	- 일본의 피난지시 판단기준은 한국과 달리 정량적인 기준으로 구분되어 있음 - 즉, 사고 당시 협의회를 통해 결정하기보다 피난계획에 제시되어 있는 기준에 따라 판단할 수 있기 때문에 실효성이 높을 것으로 판단됨

자료: 저자 작성.

4. 정보전달

가. 정보공개

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

<B군> 방사능안전정보공개센터 홈페이지 - 원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령

□ 원자력발전소에서 방사선 비상이 발생되면?

01
비상상황이 발생하면 원자력발전소 비상방송원, 민방위경보, TV, 라디오, 차량 기동방송, 전화 등으로 비상 상황을 알려드립니다.

02
원자력시설 사고 발생 시 방사성 물질 확산 경로는 기상 상황 (바람의 방향 등)에 따라 달라질 수 있습니다.

03
따라서, 안전한 대피를 위해서는 공식안내와 비상요청의 지시에 따라 침착하게 행동해야 합니다.

□ 방사선 비상 시 실내로 대피하라는 통보가 내려지면?

모든 문과 창문을 즉시 닫고, 에어컨과 환풍기도 끄고,

음식물은 꼭 말뚝하세요. 귀가가 어려울 땐 콘크리트 건물로 이동하세요.

□ 방사선 비상시 안전지역으로 대피 및 소개 통보가 내려지면?

01
꼭 필요한 식량과 옷, 약품 등을 챙기고

02
화재예방을 위해 전기, 가스, 보일러 등은 전원을 끄고

03
모든 문과 창문은 꼭 잠가두며

04
집결지에 모여 안내에 따라 지정차(단체 제공차량, 도보 등으로 질서 있게 구호소로 이동합니다.

05
집결지 방호막은 방사선으로부터 노출되기 직전 또는 직후에 복용하는 것이 효과적이므로 정부의 권고에 따라 복용합니다.

□ 우리 마을의 집결지와 구호소의 위치

읍면	집결지	구호소명
신암	미륵회관	출산강의고,상박초,상박중
신리	미륵회관	연당초
연산	미륵회관	삼남중
용면	미륵회관	삼남중
은곡1구	경 포 당	두동초
은곡2구	미륵회관	두동초
회산	미륵회관	방기초
이근	미륵회관	방기초
양림	미륵회관	방기초
약곡	미륵회관	삼남중
위곡	미륵회관	삼남중
중리	미륵회관	중남초
나사	미륵회관	중남초
송정	미륵회관	출산과학고
대흥	미륵회관	출산과학고
영동	경 포 당	출산과학고
전하리	미륵회관	연화초
전하리	미륵회관	신연중
서생	미륵회관	연당중
화정	미륵회관	연당중
율마	미륵회관	연당중

자료: 한국 B군, “방사능안전정보공개센터 비상시 주민행동요령”, 검색일: 2017.10.24.

최근 한국 기초지자체 홈페이지에는 방사능 비상대응계획 관련 정보가 공개되어 있다. 특히 사례지역인 B군의 홈페이지에는 ‘방사능 방재 대응체계’, ‘방사선 비상계획구역’ 등을 비롯하여 ‘비상시 주민행동요령’을 알기 쉽게 그림으로 제시하고 있다. ‘비상시 주민행동요령’에는 ‘원자력발전소에서 방사선 비상이 발생되면?’, ‘방사선 비상 시 실내로 대피하라는 통보가 내려지면?’, ‘방사선 비상시 안전지역으로 대피 및 소개 통보가 내려지면?’ 등의 주민 입장에서 궁금한 사항을 분류하여 각 물음에 대한 답의 형식으로 정보를 공개하고 있다. 아울러 우리 마을의 집결지와 구호소의 위치를 제시하여 실제 방사능 사고 시 홈페이지를 보고 지역주민이 집결지와 구호소를 알 수 있도록 하고 있다.

다만 상당수의 지자체에서는 아직도 피난경로 등의 내용에 대한 정보 공개가 되어있지 않은 상황이다.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

<일본 D시> 홈페이지

□ 홈페이지에 피난계획, 피난계획 개요를 모두 공개하고 있음

原力力防災

御前崎市原子力災害広域避難計画について

市は、県の支援と避難先自治体の協力のもと、御前崎市原子力災害広域避難計画を策定しました。今後、実効性を高めるための、随時見直し・修正していきます。

- 御前崎市原子力災害広域避難計画(PDF:3.090KB)
- 御前崎市原子力災害広域避難計画(概要版)(PDF:962KB)

PDF形式のファイルをご覧いただく場合には、Adobe Readerが必要です。Adobe Readerをお持ちでない方は、バナーのリンク先から無料ダウンロードしてください。

お問い合わせ

所属課室:危機管理部危機管理課
 静岡県御前崎市池新田5585番地
 電話番号:0537-85-1119
 ファックス:0537-85-1143

お問い合わせフォーム

자료: 일본 D시 홈페이지, “D시 원자력 재해 광역 피난 계획”, 검색일: 2017.10.24.

일본 기초지자체의 홈페이지에는 방사능 방재계획과 관련된 정보가 수록되어 있다. 사례 지역인 일본 D시의 홈페이지에는 원자력재해광역피난계획을 수록하여 누구나 볼 수 있도록 하고 있다. 특히 홈페이지 메인화면에 피난 정보를 게재하여 손쉽게 정보에 접근할 수 있다.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

최근에는 한국과 일본의 기초지자체뿐만 아니라 광역지자체까지 홈페이지를 통해 정보를 전달하고자 노력하고 있다. 특히 최근 한국의 원자력발전소 인근의 지자체에서는 방사능 정보에 관한 별도의 홈페이지를 개설하여 주민의 행동요령이나 관련 정보를 손쉽게 얻을 수 있도록 하고 있다. 또한 자신이 가야 할 집결지와 구호소의 위치를 홈페이지에 공개하여 실용성을 높이고 있다. 그러나 구체적인 피난경로, 피난방식에 대한 언급은 없다.

한편 일본의 기초지자체는 피난계획을 홈페이지에 공개하여 지자체가 수립한 계획을 누구나 열람할 수 있도록 하고 있다. 피난경로, 피난장소는 당연히 공개된다.

〈표 3-12〉 ‘정보공개’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군 홈페이지에 방사능 방재관련 정보가 공개되어 있음	- 일본 D시의 홈페이지에 방사능 방재 관련 정보가 공개되어 있음
실용성이 있는가?	- 최근 한국 기초지자체 홈페이지에 방사능 방재 관련 정보를 자세히 공개하고 있음 - 특히 방사능 비상시 주민행동요령에 대해 주민이 궁금해 할 수 있는 물음에 대한 답의 형식으로 정보를 공개함 - 또한 알기 쉽게 그림으로 정보를 표현하여 주민 입장에서 가독성을 높이도록 함 - 뿐만 아니라 우리 마을의 집결지와 구호소의 위치를 함께 제시하여 원자력 재난 시 본인이 가야 할 집결지와 구호소를 알 수 있도록 함 - 실용성 측면에서 비상시 주민행동요령에 따라 대피를 할 경우, 자신이 가야 할 구호소의 위치 등을 홈페이지에서 확인할 수 있으므로 실용성이 높다고 할 수 있음	- 일본 기초지자체에는 방사능 방재관련 피난계획이 수록되어 있어 누구나 지자체가 수립한 계획을 쉽게 열람할 수 있음 - 또한 피난계획 내에는 피난 시 경로, 지침 등이 기록되어 있어 유용한 정보를 얻을 수 있음

자료: 저자 작성.

나. 정보전달방식

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제7장 분야별 세부계획 - 제2절 방사선 비상계획구역 주민보호조치 계획

- 전파수단: 예방적보호조치구역(비상경보방송망 등), 긴급보호조치계획구역(민방위 마을방송망 등)
- 공통: 행정안전부 재난온라인방송(DITS)·재난문자전송서비스(CBS), 시 자체 긴급재난문자 및 지역방송, 원클릭 재난상황전파시스템, 대형전광판, 헬기활용 공중방송, 가두방송, 선박활용 해상방송 등

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.189.

〈한국 A시〉 홈페이지 분야별 정보 - 원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령

- 방사선 비상은 어떻게 통보되는가?



자료: 한국 A시, “원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령”, 검색일: 2017.10.23.

한국 광역지자체 행동매뉴얼에 제시된 주민 정보전달방법을 살펴보면, 예방적보호조치구역일 경우 비상경보방송망 등을 이용하고, 긴급보호조치계획구역의 경우 민방위 마을방송망 등을 이용하도록 하고 있다. 공통적으로는 행정안전부 재난온라인방송과 재난문자전송 서비스, 시 자체 긴급재난문자 및 지역방송 등을 이용하고, 그 외에도 대형전광판, 헬기활용 공중방송, 가두방송, 선박활용 해상방송 등을 통해 주민에게 정보를 전달하도록 하고 있다.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 광역지자체의 주민 정보전달은 명확한 지침을 제시하고 있다. 지침과 함께 현은 정보전달방법으로 홈페이지, TV, 라디오, 신문 및 스마트폰을 활용한 주민전달시스템을 구축하도록 하고 있다. 그리고 인접 현 등으로의 정보전달방법이나 주민으로부터의 문의 대에 대한 지침이 함께 제시되어 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제2장 피난 등의 판단기준과 실시 - 제1절 피난 등의 판단기준

1) 주민 등에 홍보전달활동

- ① 현은 방사성 물질 및 방사선에 따른 영향은 오감으로 느낄 수 없는 등의 원자력재해의 특수성을 감안하여 비상시 주민 등의 혼란이나 심리적 동요를 최대한 낮추기 위해 신속하고도 쉽게 주민 등에 대한 정확한 정보제공, 홍보를 실시하도록 한다.
- ② 현은 주민 등으로의 정보제공 시, 국가 및 피난원 시정과 연계하여 정보의 일원화를 꾀함과 동시에 정보의 발신처를 명확히 한다. 또, 사전에 알기 쉬운 예문을 준비하도록 한다. 덧붙여, 이용이 가능한 여러 정보전달수단을 활용하여 반복적으로 홍보하도록 하여야 한다. 또한 정보의 공백시간이 없도록 정기적인 정보제공에 힘쓰도록 한다.
- ③ 현은 원자력재해상황(원자력발전소 등의 사고 상황, 모니터링의 결과 등), 현이 마련하고 있는 대책에 관한 정보, 교통규제, 피난경로나 피난소 등 주변 주민들에게 도움이 되는 정확하고도 자세하게 제공하도록 한다.
- ④ 현은 원자력재해합동대책회의를 통하여 충분히 내용을 확인한 뒤, 주민 등에 대한 정보의 공표, 홍보활동을 실시하도록 한다. 그때 그 내용에 관하여 정부원자력재해대책본부, 정부원자력재해현지대책본부, 지정행정기관, 공공기관, 관계지방공공단체 및 원자력사업자 등과 상호 연락을 하도록 한다.
- ⑤ 현은 정보전달 시 홈페이지 이외에 TV나 라디오 등의 방송사업자, 신문사 등의 정보기관의 협력을 얻도록 한다.

또, 교통정보, 각종 문의 등을 수시로 입수하고자 하는 수요에 대응하기 위해 스마트폰 등을 이용한 정보전달 시스템(※) 등을 활용하여 정확한 정보를 제공할 수 있도록 힘써야 한다.

※ 현에서는 스마트폰이나 휴대전화를 이용하여 발전소의 상황, 방사선 측정치, 피난지시, 피난처 및 스크리닝 시 검사 장소 등의 정보를 주민에게 전달하는 시스템을 정비하고 있다.

2) 현 내 전 시정에의 정보전달
 현에서는 원자력재해의 상황, 현이나 국가, 피난원 등이 마련하고 있는 시책에 관한 정보 등을 현 내 모든 시정에 대하여 적절히 제공하기 위해 방재행정무선의 일제 지령 등에 의한 정보전달을 실시 하도록 한다.

3) 인접 현 등으로의 정보전달
 현에서는 원자력재해의 상황, 피난자의 상황 및 국가나 현, 피난원 시정 등이 마련하고 있는 시책에 관한 정보 등을 인접 현 등과 공유하기 위해 정보 수집·전달, 직원의 파견·수용 등 필요에 응하여 실시하도록 한다.

4) 주민 등으로부터의 문의 대응
 현은 국가, 피난원 시정 및 관계기관 등과 연대하여 필요에 대응하고, 신속하게 주민 등에게 문의 대응을 위한 전용전화를 마련한 창구를 설치하고, 인원의 배치 등을 실시하기 위한 체제 정비를 하도록 한다. 또한, 정보의 수요를 예측하고 정보의 수집·정리·발신을 하도록 한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, pp.8-9.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 모두 비상대응계획에 정보전달방법이 상세히 기술되어 있으나 일본은 한국에 비해 정보전달방법에 대한 지침과 다양한 시나리오에 대한 정보전달방법을 제시하고 있다. 특히 지자체가 주민에게 전달하는 것만이 아니라 인근 광역지자체 및 기초지자체로의 정보전달, 주민으로부터의 문의 대응방안 등 종합적인 정보경로를 검토하고 있다.

〈표 3-13〉 ‘정보전달방식’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 정보전달방법이 제시되어 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 정보전달방법이 제시되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국 광역지자체의 행동매뉴얼에 다양한 정보전달방법이 제시되어 있음 - 일본과 비교했을 때, 정보전달방법의 지침이나 주민으로부터의 문의 대응방안 등이 보완되어야 실용성이 높아질 것으로 보임	- 일본 광역지자체의 피난계획에는 다양한 정보전달과 함께 정보전달의 지침, 인접 지역으로의 정보전달방법, 주민으로부터의 문의 대응 등의 다양한 시나리오에 대한 정보전달방법과 지침이 제시되어 있음

자료: 저자 작성.

다. 정전 등의 특수상황 고려

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국 광역지자체에서는 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달방법을 따로 제시하고 있지 않다. 원전사고는 단독으로 발생하기보다는 지진, 쓰나미 등의 자연재해와 동시에 발생할 가능성이 높다. 이에 따라 정전, 도로 단절 등의 상황에도 대비하여야 한다. 비상방송망이나 차량 가두방송으로는 이에 대한 대응이 어렵다.

〈한국 A시〉 홈페이지 분야별 정보 - 원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령

□ 방사선 비상은 어떻게 통보되는가?



자료: 한국 A시, “원자력안전 방사능 비상시 주민행동요령”, 검색일: 2017.10.23.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

한국과 마찬가지로 일본 광역지자체 피난계획에서도 특별히 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달방법을 제시하고 있지 않다. 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』을 살펴보면 스마트폰 등을 이용한 정보전달시스템을 활용하도록 하고 있으나 스마트폰을 이용할 수 없는 특수상황에 대해서는 별다른 정보전달방법이 없다고 할 수 있다. 본 기준에서 말하는 특수상황에 대한 의미는 아날로그 방식의 정보전달을 의미한다고 볼 수 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제2장 피난 등의 판단기준과 실시 - 제4절 피난 등의 관련된 홍보

□ 현은 정보전달 시 홈페이지 이외에 TV나 라디오 등의 방송사업자, 신문사 등의 정보기관의 협력을 얻도록 한다. 또, 교통정보, 각종 문의 등을 수시로 입수하고자 하는 수요에 대응하기 위해 스마트폰 등을 이용한 정보전달시스템(※) 등을 활용하여 정확한 정보를 제공할 수 있도록 힘써야 한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.9.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 모두 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달방법에 대한 지침이 부족하다. 따라서 향후 다양한 특수상황을 고려하여 정보를 전달할 수 있는 방법의 제시가 필요하다.

〈표 3-14〉 ‘정전 등의 특수상황 고려’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달방법이 별도로 제시되어 있지 않음 - 다만 다양한 정보전달방법 중 특수상황을 가정했을 경우 사용할 수 있는 정보전달방법을 유추할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 정전 등의 특수상황을 고려한 정보전달방법이 별도로 없음
실용성이 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 한국의 행동매뉴얼에 제시되어 있는 특수상황에서 정보전달방법은 ‘발전소 비상방송망’을 이용하는 것과 ‘차량 가두방송’을 실시하는 것이 정전 등에서는 유용한 방법이라고 할 수 있음 - 그러나 다양한 특수상황을 가정하여 정보를 전달할 수 있는 방법이 더 필요할 것으로 판단됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 일본의 특수상황에서 정보를 전달할 수 있는 방법이 별도로 제시되어 있지 않으므로 이에 대한 일본의 보완이 필요할 것으로 판단됨

자료: 저자 작성.

5. 피난실행

가. 피난장소의 구체성

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국 광역지자체 A시는 예방적보호조치구역 내 읍 단위의 지역별로 주민소개지역을 제시하고 있다. 읍 단위 내에서도 마을 단위로 이동해야 할 지역을 명확히 명시하고 있다. 또한 읍별로 피난해야 하는 인구를 산정하여 해당 구호소가 수용할 수 있는지를 알 수 있도록 한다. 그리고 광역지자체 내에 수용할 수 있는 구호소와 현황을 제시하고 있으나 피난대상 지역과 각 구호소의 관계는 별도로 기술하지 않고 있다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제7장 분야별 세부계획 - 제3절 예방적보호조치구역(기장군) 주민소개계획

〈예방적보호조치구역 주민소개계획〉

- 장안읍(고원(23통), 길천(22통), 월내(24통): 4,300명) ⇨ 벡스코
- 장안읍(개천(18통), 반룡(20통): 195명) ⇨ 벡스코
- 장안읍(구기(26통), 임랑(25통): 681명) ⇨ 벡스코
- 일광면(문중(8통), 임동(9통), 칠암(7통): 1,323명) ⇨ 벡스코
- 장안읍(판곡(16통), 신리(17통), 하근(8통), 기룡(9통), 고무(19통): 696명) ⇨ 벡스코
- 장안읍(용소(7통), 좌천(1통), 좌동(3통), 덕산(4통), 하리(12통)), 일광면(하리(12통)): 1,895명
⇨ 벡스코
- 장안읍(시장(2통)), 일광면(원당(10통), 동백(5통), 신평(6통)): 1,418명 ⇨ 벡스코

〈구호소 현황(529개소)〉

- 광역차원: 벡스코(40,000~50,000명), 사직종합운동장(15,500명), 아시아드 경기장(46,353명), 구덕운동장(6,700명)
- 지역 대학교 시설: 17개 대학교(명단 포함)
- 실내체육관: 17개소(명단 포함)
- EPZ 외부 초·중·고·특수학교 시설: 482개 교
- 군부대내 시설: 해군작전사령부 외

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.198-205.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 광역지자체의 피난계획은 상당히 상세하다. 일본 광역지자체의 큰 특징 중 하나는 각 항목에 대한 지침이 명확히 제시되어 있다는 점이다. 또한 PAZ와 UPZ별로 상세한 피난처를 제시할 뿐만 아니라 복합재해가 발생하였을 경우의 피난처를 별도로 지정하고 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획			
제3장 피난처			
(1) 피난처 확보의 방침			
① 하마오카 원자력발전소의 원자력재해대책중점구역(PAZ, UPZ)에 해당하는 11개 시정의 주민을 피난계획의 대상으로 한다.(2016년 4월 1일 현재 11개 시정촌 인구는 약 94만 명)			
② 피난계획대상자 전원은 사전에 피난처의 시정촌을 정해 둔다.			
③ 원자력재해가 단독으로 발생한 경우에 대비해, 우선 시즈오카현 시정촌과 인접 현, 도카이 지방의 현에 피난처를 확보한다.			
④ 대규모 지진과 복합재해 등으로 ③의 피난처로 피난할 수 없는 경우에 대비해 간토의 고신지방이나 호쿠리쿠 지방의 도현에도 피난처를 확보한다.			
(2) 피난원 시정별 피난처			
1) 피난원 시(PAZ)의 피난처			
전면 비상사태의 경우, PAZ 주민 등의 피난을 실시한다. 피난을 신속하고 확실하게 실시하기 위해 PAZ관련 피난원 시별 피난처를 사전에 정하도록 표 6의 현 내에 피난처를 추가하고, 표에 있는 현, 시정촌과 협의하고 있다. 또한, 피난원 시의 자치구별 피난처는 피난원 시의 피난계획에서 결정한다.			
□ 피난원 시(PAZ)별 현 내 피난처 및 협의 중인 현·시정촌			
피난 방향	피난대상	피난처 1 (원자력재해 단독)	피난처 2 (복합재해(대규모 지진 등) 등으로 피난처 1에 피난할 수 없는 경우)
서쪽	오마에자카시	- 시즈오카현(하마마쓰시)	- 나가노현 ¹⁴⁾ (마스모토 지역, 기타아즈미 지역, 나가노 지역, 호쿠신 지역)
동쪽	마키노하라시(PAZ)	- 야마나시현(가이시, 주오시, 미나미알프스시, 쇼와정, 이치카와마사토)	- 나가노현(사쿠 지역, 카니코 지역)

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.12.

14) 나가노 현의 협의처 지역 등에 대해서는 향후 변경될 수 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제3장 피난처

(2) 피난원 시정별 피난처

2) 피난원 시(UPZ)의 피난처

전면 비상사태의 경우, UPZ에서 주민 등의 옥내대피를 실시한다. 사태가 진전되어 방사성 물질이 방출되고, OIL에 근거하여 정부 원자력재해 대책본부가 대피 또는 임시이전의 범위(피난의 단위) 설정을 지시했을 경우, 특정 범위의 주민 등이 대피 또는 임시이전을 실시한다. 대피 등을 신속하고도 확실히 실시하기 위해 UPZ의 피난원 시정별 피난처를 미리 정할 수 있도록 표 7의 현 내 피난처에 더해, 표의 도현·시구정촌과도 협의를 하였다. 한편 피난원 시정의 자치구 등별 피난처는 피난원 시정의 피난계획에서 정한다.

□ 피난원 시(UPZ)별 현 내 피난처 및 협의 중인 도현·시정촌

피난 방향	피난대상	피난처 1 (원자력재해 단독)	피난처2 (복합재해(대규모 지진 등) 등으로 피난처 1에 피난할 수 없는 경우)
동쪽	마키노하라시 (UPZ)	- 야마나시현(고후시, 피리시, 고슈시, 야마나시시, 호쿠토시, 후지요시다시, 쓰루시, 오츠시, 우에노하라시, 니라사키시 후지카와구치코정, 후지카와정, 미노부정, 난부정)	- 군마현(다카사키시, 누마시, 시부카와시, 후지오카시, 토미시, 안나카시, 신토 촌, 요시오카정, 시모니타정, 간라정, 다마무라정)
서쪽	기쿠가와시	- 시즈오카현(하마마츠 시, 고사이 시), 아이치현 (도요 하시시 다하라 시)	- 도야마현(타카오카시, 히미시, 도나미시, 오야시)
∴	∴	∴	∴

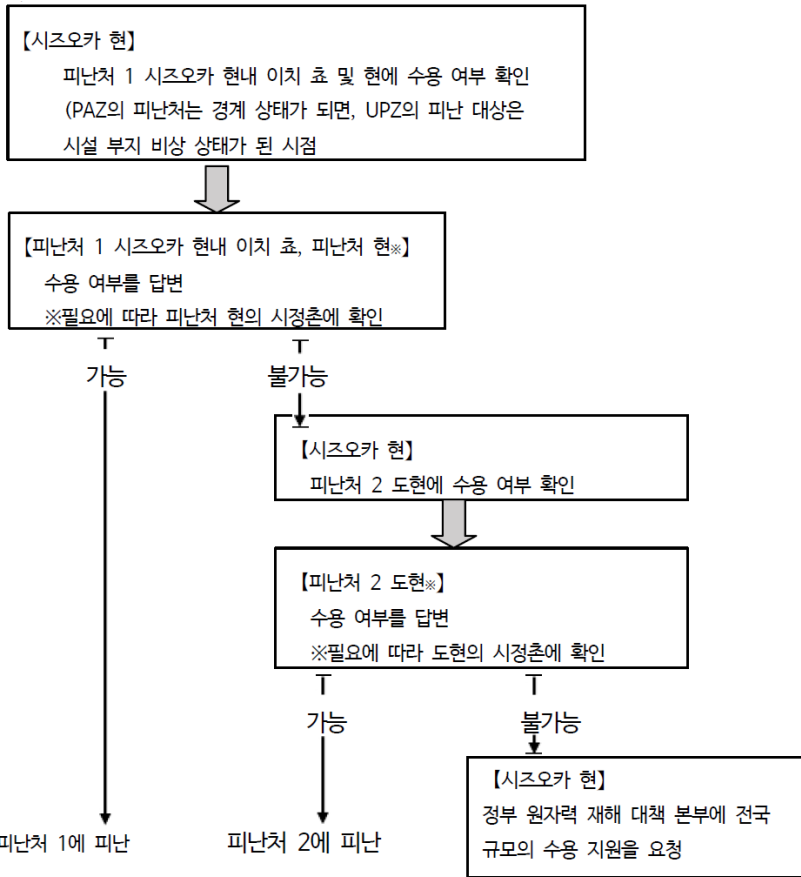
자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.13.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제3장 피난처

(3) 피난처 확인 절차

- 피난 시 C현이 피난처 1의 현 내 시정 및 현에 수용 여부를 확인한 후, 피난을 한다. 대규모 지진 등으로 피난처 1에 관련된 부현, 시정촌이 재해대책본부를 설치하는 등 피난자의 수용이 어려운 경우에는 피난처 2에서 나타난 도현에 수용 여부를 확인한 후, 피난을 한다. 또한 피난처 1, 피난처 2의 수용이 어려운 경우에는 C현에서 정부 원자력재해 대책본부에 전국 규모의 수용지원 조정을 요청한다.



자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.15.

일본 광역지자체의 또 다른 특징은 피난처 확인절차를 쉽고 명료하게 제시한다는 것이다. C현에서 피난처 1에 수용 여부를 먼저 확인한 뒤, 가능하다면 피난처 1로 피난을 지시하고, 수용이 불가능하다면 피난처 2에 수용 여부를 확인하는 절차를 거친 뒤 주민의 피난처를 최종 결정한다. 모든 상황이 불가능할 때는 정부 원자력재해 대책본부에 전국 규모의 수용 지원을 요청한다.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 비상대응계획 모두 피난장소를 구체적으로 명시하고 있다. 그러나 일본이 한국보다 피난처 확보에 대한 지침이 명확하며 다양한 시나리오를 가정하고 있다. 첫째, 원자력재해가 단독으로 발생하였을 경우와 복합재해가 발생했을 경우의 시나리오별로 다른 피난처를 제시하였다. 둘째, PAZ 지역과 UPZ 지역을 구분하여 각 피난처를 제시하였다. 셋째, 피난처 확인절차를 제시하여 실제 사고 시 지자체 공무원이 행동해야 할 지침을 제시하고 있다. 넷째, 기본적으로 광역피난을 실시한다.

〈표 3-15〉 ‘피난장소의 구체성’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 피난장소가 구체적으로 명시되어 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 피난장소가 구체적으로 명시되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국의 광역지자체 행동매뉴얼에서 피난장소가 구체적으로 명시되어 있음 - 특히 PAZ 지역의 경우 마을별로 이동해야 하는 구호소를 명확히 제시하고 있음 - 그러나 광역지자체 피난계획임에도 불구하고 PAZ 외의 UPZ 지역의 피난처는 구체적으로 명시하고 있지 않음 - PAZ 지역과 마찬가지로 UPZ 지역별 피난해야 하는 구호소의 매칭이 필요함	- 일본 『원자력재해광역피난계획』의 피난처 항목은 상당히 구체적으로 기술되어 있음 - 먼저 피난처 확보의 방침을 명확하게 제시함 - 원자력재해가 단독으로 발생하였을 경우의 피난처 1과 복합재해(대규모 지진 등)로 피난처 1에 피난할 수 없는 경우를 가정하여 피난처 2를 함께 제시함 - 또한 PAZ 지역과 UPZ 지역을 구분하여 각 피난처를 제시함 - 피난처 확인절차를 제시하여 실제 사고 시 행동해야 할 지자체 공무원이 판단할 수 있는 지침도 제시되어 있음 - 따라서 일본의 피난처 확보정책은 실용성이 높다고 할 수 있음

자료: 저자 작성.

나. 피난차량

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

한국 기초지자체의 행동매뉴얼에 포함된 피난차량의 준비 여부를 살펴보면, 피난차량으로 이용할 수 있는 버스의 현황이 제시되어 있다. 동원차량의 경우 전세버스와 시내버스가 있으며, 각 버스회사의 소재지와 연락처, 버스 대수를 표기하고 있다. 원전사고 발생시에 이 버스들의 동원가능여부는 확인되지 않고 있다.

〈한국 B군〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

별첨 6. 동원차량 현황

전세버스 업체

업체명	소재지	연락처	합계	대형	중형
합계		사무실	940	675	265
(주)태화관광	남구 중앙로 314	272-3100	70	70	0
(주)평화관광	중구 태화로 204	243-0013	48	48	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

시내버스 업체

업체명	소재지	연락처	합계	대형	중형
합계		사무실	747	635	112
울산여객(주)	울주군 청량면 응촌로 1263	223-7640	149	118	31
(주)한성교통	울주군 청량면 응촌로 1263	293-8773	131	114	17
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

자료: 한국 B군(2016), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.216-217.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

일본의 원전발전소 소재지는 인구밀도가 낮은 지역이 많으므로 피난 시 자가용을 우선 수단으로 규정하고 있다.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제5장 주민(일반)의 광역피난

3) 버스 등을 통한 피난수단

- 현은 국가 및 관계기관 등이 협력하여 버스 등을 통한 피난버스 및 버스운전자 등의 피난수단을 확보한다. 시와 제휴하여 임시 집합장소나 학교 등 필요한 장소에 수배해야 한다.
- 시는 정부, 현 및 관계기관 등의 연계·협력하여 JR나 선박 등의 피난수단을 확보한 경우에는 적극 활용키로 하고 임시 집합장소에서 가장 가까운 역과 항구 등까지 셔틀버스 등에 의한 피스톤 수송에 의한 이동수단의 확보와 시가 지정한 피난처 시설 근처의 역과 항구 등에서 피난처 시설까지 셔틀버스 등의 이동수단의 확보 등 상황에 따라서 주민수송방법을 결정한다.

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, p.21.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 비상대응계획 내에 피난차량 준비에 대한 기술은 부족하다고 할 수 있다. 한국은 동원할 수 있는 피난차량의 현황 정도를 기술하고 있어 실제 사고 시 버스를 어느 정도 동원할 수 있을지 다소 의문이 남는다. 따라서 실용성을 높이기 위해서는 사전에 버스 업체와 버스동원에 대한 협약이 필요하다. 일본의 피난은 원칙상 자가용이 우선이라 버스 준비에 대한 기술이 부족하며 버스를 통한 피난 시의 지침 정도만 제시하고 있다.

〈표 3-16〉 ‘피난차량’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 피난차량에 대해 명시하고 있음	- 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 피난차량에 대해 명시하고 있음
실용성이 있는가?	- 한국 B군의 행동매뉴얼에 제시된 피난차량은 동원할 수 있는 현황 기술에 그치고 있음 - 실제 원전사고 시 동원할 수 있는 피난차량이 어느 정도 협의가 되어 있는지에 대한 기술이 없음 - 따라서 실용성을 높이기 위해서는 사전에 버스업체와 버스동원에 대한 협약이 필요함	- 일본의 피난은 원칙상 자가용을 우선하고 있으므로 버스 준비에 대한 기술이 부족함 - 다만 일본은 버스를 통한 피난 시의 지침 정도를 제시하고 있음

자료: 저자 작성.

다. (PAZ의 경우) 광역피난장소

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

원자력 사고 발생 시 한국 PAZ 지역의 광역피난장소로는 피난지역 읍면 및 소개마을별 집결지와 이동경로, 구호소를 명시하고 있다.

〈한국 B군〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

별첨 3. 구호소 현황

□ 서생면 마을별 구호소 현황

읍면	소개마을		집결지	이동경로	구호소명	목표소요 시간
	마을명	주민수				
서생면	신암	1,558	마을회관	남창역→태화강역→남산로→ 울밀로	울산경의고, 상북초, 상북중	3시간 30분
서생면	신리	1,036	마을회관	남창역→태화강역→남산로→ 울밀로	연양초	3시간 30분
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

자료: 한국 B군(2016), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.132.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

일본 PAZ 지역의 피난처는 두 가지 이상의 경우를 제시하고 있으며, 각 피난처별로 협의 진행 사항을 함께 기술하고 있다. 기본적으로 마을별로 집합장소, 피난경로, 피난처를 명시하고 있으며, 특이한 점은 중간 검사장소가 포함되어 있어 피난 시 반드시 검사장소를 거치도록 하고 있다는 점이다.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제4장 피난경로

□ 각 정에서 피난처로의 주요 피난경로는 표 6의 경로로 상정된다. 피난 시에는 도로의 상황(지진 등의 피해, 비상교통로의 지정 등)을 고려하여 시즈오카현에서 관계기관과 조정을 한 후 결정한다.

□ 주요 피난경로

지역명	정 이름	임시 집합장소 (버스 피난의 경우)	주요 피난경로 (피난대상지역 - 검사장소)	검사장소	주요 피난경로 (검사장소 - 피난처)	피난처
시즈오카	아즈마정	- 하마오카 중학교	- 지방도(가게가와 하마오카) - 국도 150호선	- 주 도요타 PA - 하마나코 SA - 항공자위대 하마쓰 기지	- 도메이 고속도로 - 국도 150호선 - 국도 152호선 - 국도 1호선	- 【피난처 1】하마쓰 시내(하마쓰시와 협의 중) - 【피난처 2】나가노현 시내(나가노현과 협의 중)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.14-16.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 모두 PAZ 지역의 광역피난장소를 구체적으로 명시하고 있으나, 일본은 피난처의 복수대안을 제시하고 각 피난처와 협의진행 사항을 함께 명시하고 있어 다양한 상황에 대응이 가능할 것이다.

〈표 3-17〉 ‘(PAZ의 경우) 광역피난장소’ 항목 주요내용 비교

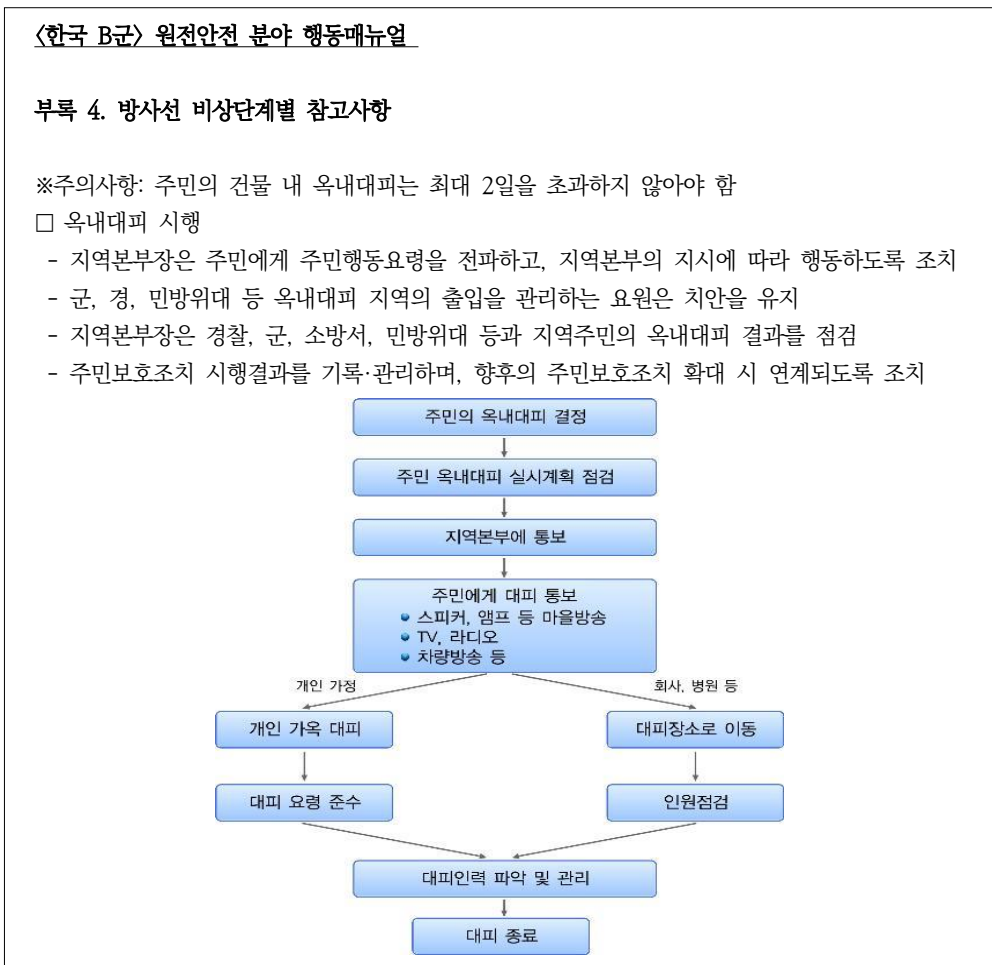
기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 (PAZ) 광역피난장소를 구체적으로 명시하고 있음	- 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 (PAZ) 광역피난장소를 구체적으로 명시하고 있음
실용성이 있는가?	- 한국 기초지자체 행동매뉴얼에 명시된 피난장소는 구체적인 장소명으로 표기되어 있음 - 또한 소개대상 마을별 구호소명이 지정되어 있어 실용성이 높다고 할 수 있음 - 다만 실제 원전사고 시 해당 구호소가 제대로 작동하기 위해서는 사전협약에 관한 사항이 포함되어야 할 것으로 보임 - 나아가 단일의 구호소로 이동이 불가능할 경우 상황에 따라 이동할 수 있는 복수의 구호소 확보가 필요함	- 일본 기초지자체의 PAZ에 관한 광역 피난장소가 명확하게 표기되어 있음 - 일본 계획의 특징은 각 마을별 복수의 피난처를 제시하고 있으며, 각 피난처별 협의진행 사항을 함께 명시한다는 점임 - 또한 일본은 피난 시 방사능 검사장소를 반드시 경우하도록 하고 있음

자료: 저자 작성.

라. (UPZ의 경우) 옥내대피

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

한국 기초지자체 UPZ 지역의 옥내대피에 관한 사항으로는 옥내대피 시행과정에 대한 기술이 명시되어 있다. 옥내대피가 결정되면 주민에게 대피통보가 전해지고 주민이 현재 체류하는 지역에 따라 대피장소를 구분한다. 주의사항으로 주민의 건물 내 옥내대피는 최대 2일을 초과하지 않도록 규정하고 있다.



자료: 한국 B군(2016), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.104.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

일본 기초지자체의 피난계획에 수록된 옥내대피에 관한 사항으로는 피난의 판단기준과 내용, 옥내대피 고려사항을 각각 제시하고 있다.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획		
참고자료 1. 피난 등(옥내대피)의 판단기준과 내용		
판단기준		피난 등의 내용 UPZ
EAL 15)에 따른 피난 등	시설부지 비상사태 (특정 사건 통보 시) (법 ¹⁶⁾ 10조) 예) 전체 교류전원 상실	- 주민 등의 옥내대피 준비
	전면 비상사태 (원자력 긴급사태 선언 발령 시) (법 15조) 예) 원자로를 냉각하는 모든 기능 상실	- 주민 등의 옥내대피
OIL 17)에 따른 피난 등	OIL1 500 μ Sv/h 초과 (지상 1m에서 측정된 경우의 공간 방사선량률(1시간 값))	- 기준에 해당하는 지역주민 등의 피난(몇 시간 내를 목표로 지역을 파악하고 신속하게(1일을 기준) 피난 실시)
	OIL2 20 μ Sv/h 초과 (지상 1m에서 측정된 경우의 공간 방사선량률(1시간 값))	- 기준에 해당하는 지역주민 등의 임시이전(1일 이내를 목표로 지역을 특정하고 1주일 정도에 임시이전을 실시)

참고자료 5. 원자력재해대책지침에서 피난, 임시이전, 옥내대피 고려

□ 옥내대피는 주민 등이 비교적 쉽게 취할 수 있는 대책이다. 방사성 물질의 흡입 억제와 방사선을 차폐하는 것에 의한 피폭의 저감을 도모하는 방호조치이다. 옥내대피는 피난지시 등이 국가 등에서 이루어질 때까지 방사선 피폭 위험을 저감하면서 대기하거나 대피 또는 임시이전을 실시해야 하지만, 그 시행이 어려운 경우, 국가 및 지방 공공단체의 지시에 의하여 행하는 것이다. 특히 병원과 간호시설에서는 피난보다 옥내대피를 우선하는 것이 필요한 경우가 있으며, 이 경우는 일반적으로 차폐 효과나 건물의 밀폐성이 비교적 높은 콘크리트 건물에서 이루어지는 옥내대피가 효과적이다. 구체적인 건물 내 대피조치는 원자력재해대책 중점구역의 내용에 맞춰서 이하와 같이 마련해야 한다.

15) EAL(Emergency Action Level): 원자력시설의 상태 등에 근거한 비상시 활동 수준.

16) 원자력재해대책특별처리법.

- PAZ에서는 전면 비상사태에 이른 시점에서, 원칙적으로 피난을 실시하지만, 피난보다 옥내대피가 우선될 경우에 실시할 필요가 있다.
- UPZ에서는 단계적인 피난이나 OIL에 기초한 방호조치를 실시할 때까지는 건물 내 대피를 원칙적으로 실시해야 한다.
- UPZ 밖에서는 UPZ 내와 마찬가지로 사태의 진전 등에 맞춰- 옥내대피를 할 필요가 있다. 이때문에 전면 비상사태에 이른 시점에서 필요하면 주민 등에게 옥내대피를 실시할 가능성이 있다는 취지의 주의 환기를 해야 한다. 상기의 옥내대피의 실시에 있어서는 플룸이 장시간 또는 간헐적으로 도래함이 상정될 경우에는 그 기간이 장기화될 가능성이 있어 옥내대피 장소로 야외 대기의 유입에 의한 피폭 저감 효과가 사라지고, 또 일상생활의 유지에 어려움을 수반하는 것 등 때문에 피난으로 전환을 하게 된다. 특히 주민 등이 대피해야 할 구역에서 부득이하게 옥내대피를 하고 있는 경우에는 의약품 등을 포함한 지원물자의 제공이나 남겨진 사람들의 방사선 방호에 대해서 유의하고, 필요한 정보를 끊임없이 제공해야 한다.

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.37-43.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 기초지자체의 UPZ 지역의 옥내대피 기술에 관한 사항을 비교하면 일본에 비해 한국은 특별히 옥내대피에 관한 언급을 구체적으로 하지 않고 있다. 반면 일본은 상황에 따라 옥내대피를 우선시하고, 계획에 옥내대피에 대한 구체적 지침을 명시하고 있다.

〈표 3-18〉 ‘(UPZ의 경우) 옥내대피’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 (UPZ) 지역의 옥내대피에 대한 기술 있음	- 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 (UPZ) 지역의 옥내대피에 대한 기술 있음
실용성이 있는가?	- 한국 기초지자체의 (UPZ) 지역 옥내대피에 대한 기술은 구체적인 지침이 부족하다고 할 수 있음 - 한국은 옥내대피에 대한 기술이 상대적으로 광역피난보다 약함 - 현재 수준의 계획으로는 실제 원전사고 발생 시 옥내대피를 실시하기에 무리가 있다고 판단됨	- 일본 기초지자체의 (UPZ)에 지역 옥내대피에 대한 기술이 상당히 상세함 - 먼저 UPZ 지역에서 옥내대피와 광역피난을 시행해야 하는 기준이 명확함 - 또한 옥내대피 시 고려해야 할 지침을 명시함 - UPZ에서는 광역피난을 실시할 때까지는 건물 내 대피를 원칙적으로 실시해야 함 - 특히 필요한 경우 병원과 간호시설에서는 피난보다 옥내대피를 우선시해야 함

자료: 저자 작성.

17) OIL(Operational Intervention Level): 공간방사선량률이나 환경시료 중의 방사선 물질의 농도 등의 계측 가능한 수치로 표기하는 운용상의 개입 수준.

6. 피난시나리오

가. 시나리오 대안

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

한국 기초지자체 행동매뉴얼에는 피난에 대한 대안 검토가 ‘열차 동원계획’, ‘버스 동원계획’, ‘기타’로 구분된다. 기타는 승용차와 군·경 차량, 노선버스로 구분된다.

〈한국 B군〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

부록 2. 주민 수송대책

〈주민 수송계획〉

□ 열차(철도) 동원계획

- (요청절차) 지자체 → 한국철도공사부산경남본부 → 관제소 → 해당사업소
- (운영구간) 2차 집결지(서생역, 남창역, 덕하역) ~ 태화강역(호계역) 구간 운영
- (소요시간) 35분(승하차 10분, 운행시간 25분)
- 단계별 편성계획: 【 별지 】참조

□ 버스 동원계획

- (운행방안) 집결지 ~ 2차 집결지(서생역, 남창역, 덕하역) 구간 운행
태화강역(호계역) ~ 각 구호소 구간 운행
- (전세버스업체 현황) 차량대수 및 수송계획 인원: 17개 업체 510여대 20,000명

□ 기타

- (승용차) 지정구호소 혹은 그 외 대피장소(친·인척)로 직접 이동
- (군·경 차량) 집결지 ~ 2차 집결지(서생역, 남창역, 덕하역) 구간 운행
태화강역(호계역) ~ 구호소 구간 운행
- (노선버스) 태화강역(호계역) ~ 구호소 구간 운행

자료: 한국 B군(2016), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.68-69.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

일본 기초지자체는 교통수단에 따른 광역피난 방법을 명시하고 있다. 교통수단은 자가용과 버스로 구분되며 자가용은 다시 시에서 지정한 피난처 시설로 이동할 경우와 시에서

지정한 피난처 시설 이외의 장소로 이용할 시의 지침으로 구분한다. 일본은 원자력 사고 시 자가용 피난을 원칙으로 한다.

중요한 것은 단순한 교통수단의 차이가 아닌 도로의 단절, 교통체증 등에 따른 다양한 피난 경로의 대안을 검토하고 있다는 점이다.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제5장 주민(일반)의 광역피난

(1) 자가용 등에 의한 광역피난

1) 자가용 등에 의한 광역피난

【자가용 등에 의한 광역 피난】

집
회사
학교 등

대피경로
→

검사 장소

대피경로
→

피난처 시설

자가용 등에 의한 광역 피난

자가용 등에 의한 광역 피난

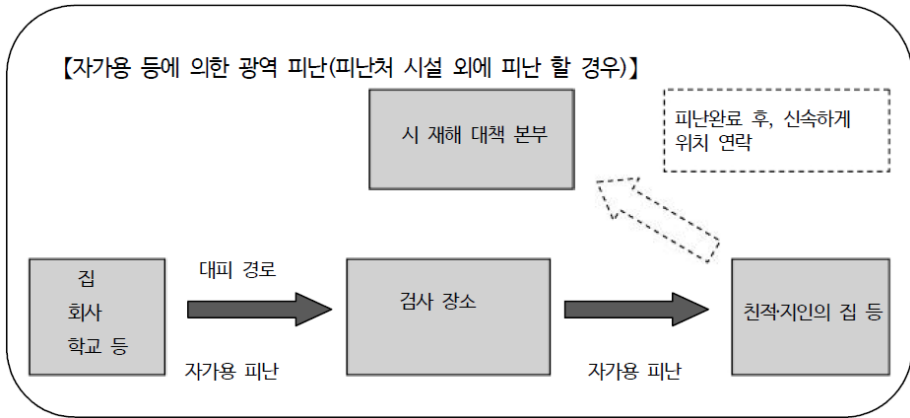
- 피난권고 등의 발령에 따라 주민 등이 광역피난함에 있어서 자신이 자가용 등을 운전할 수 있는 자 또는 자가용 등에 동승하여 피난이 가능한 자의 피난(이하 '자가용 등에 의한 피난')은 자가용 등에 의한 피난을 원칙으로 한다.
- 체증의 억제와 피난처 시설의 주차장 확보의 관점에서 합승을 원칙으로 한다.
- 방사성 물질이 부유하고 있는 환경에서는 차내에 외기 침입 방지(창문을 열지 않는 소극적 순환) 등 방사성 물질을 최대한 가져오지 않도록 주민들이 스스로 대피해야 한다.
- 대규모 지진과 쓰나미의 발생에 따라 발전소의 사고 등이 복합적으로 발생하는 경우(이하 '복합재해') 및 경찰 등이 피난조치로 교통규제를 실시한 경우 등, 미리 시가 지정하는 피난경로를 확보할 수 없는 경우 경찰이나 적절한 교통 규제·유도에 따라 대체 피난경로에 따라 피난을 실시하여야 한다.
- 자가용 등으로 대피한 주민 등은 스크리닝 검사장소를 통해 검사필증을 받아야 한다.
- 안정 요오드제의 복용지시가 있는 경우는 안정 요오드제를 복용하고 피난한다.

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.17-19.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제5장 주민(일반)의 광역피난

- (1) 자가용 등에 의한 광역피난
- 2) 자가용 등에 의한 피난 중 시에서 지정한 피난처 시설 이외로 피난하는 경우



- 자가용 등으로 피난을 하는 경우, 친척이나 지인 등 시에서 지정하는 피난처 이외에 피난하는 경우는 시가 발령하는 피난권고 등에 따른 피난을 개시하도록 하며, 시가 지정하는 피난처 이외에 피난을 완료한 주민 등은 안부확인을 위해 시에 신속히 연락하여 소재지를 알려야 한다. 또한, 시의 연락처는 재해발생 시의 보도기관 등을 통하여 주민 등에게 홍보하여야 한다.
- 정체의 억제를 위해 ‘복수합승’을 원칙으로 한다.
- 방사성 물질이 부유하고 있는 환경에서는 차내에 대한 외기 침입 방지(창문을 열지 않는 소극적 순환)등 방사성 물질을 가능한 한 유입시키지 않는 대응을 주민 등이 스스로 하며 대피해야 한다.
- 복합재해 및 경찰 등이 대피조치에 따른 교통 규제를 실시한 경우 등 미리 시가 지정한 피난경로에서 빠져나오지 못하는 경우에는 경찰 등의 적절한 교통 규제·유도에 따라 대체 피난경로로 피난을 실시해야 한다.
- 자가용 등으로 피신하는 주민 등은 스크리닝 검사장소를 경유하고, 검사필증을 받아야 한다.
- 안정 요오드제 복용지시가 있는 경우에는 안정 요오드제를 복용한 뒤 피난하도록 한다.

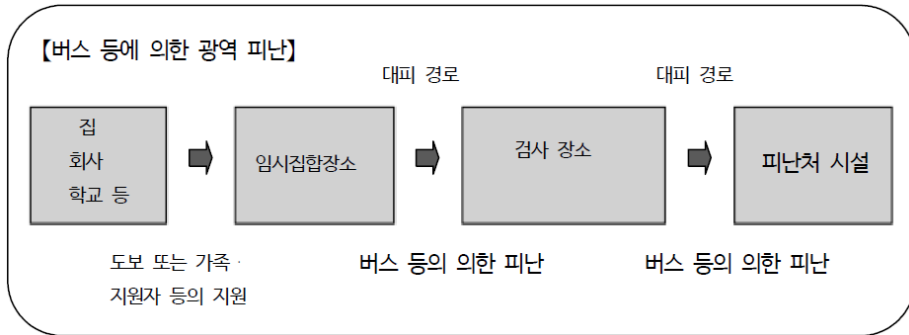
자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.17-19.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제5장 주민(일반)의 광역피난

(2) 버스 등을 통한 집단광역피난

1) 버스 등을 통한 집단광역피난



- 자가용 등을 통한 피난이 곤란한 사람 중 스스로 혹은 다른 지원 등에 의한 이동이 가능한 자는 지구마다 시에서 미리 정한 버스 등의 피난을 위한 집합장소가 되는 임시집합장소(이하 ‘임시집합장소’)에 도보 또는 가족, 혹은 피난지원 관계자 등의 지원으로 집합한다. 임시집합장소는 표 7과 같다.
- 임시집합장소로부터 버스 등을 통한 피난(이하 ‘버스 등을 통한 피난’)은 현 또는 시가 확보한 버스 등을 사용하며, 미리 시가 지정한 피난처 시설로 피난을 실시한다. 또 시는 버스기사 등에게 대피경로나 스크리닝 검사장소 등을 미리 지시해야 한다.
- 방사성 물질이 부유하고 있는 환경에서는 차내에 대한 외기 침입 방지(창문을 열지 않는 소극적 순환)등 방사성 물질을 가능한 한 유입시키지 않는 대응을 주민 등과 협력하여야 한다.
- 버스 등을 통해 대피하는 주민 등은 스크리닝 검사장소를 경유, 검사필증을 받아야 한다.
- 안정 요오드제 복용지시가 있는 경우에는 안정 요오드제를 복용한 뒤 피난하도록 한다.

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.17-19.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 기초지자체 피난계획에는 피난에 대한 검토 수준 차이가 존재한다. 한국은 피난에 대한 다양한 대안 검토가 미흡하며, 피난에 대한 대안으로 교통수단별 피난계획 수

립 정도에 그치고 있다. 따라서 본 항목에서 검토하고자 하는 피난 시 발생할 수 있는 다양한 상황에 따른 대안이 부족하다고 할 수 있다.

반면 일본의 경우피난에 대한 다양한 대안 검토가 피난계획에 명시되어 있다. 먼저 자가용과 버스 이동에 따라 구체적인 지침과 방법을 명시하고 있으며, 자가용을 이용한 광역피난은 시에서 지정한 피난처 시설인지 아닌지를 구분하여 방법을 제시하고 있다. 특히 각 대안별 이동방법에 대해 그림으로 명시하여 주민이 피난방법을 쉽게 이해할 수 있다. 하지만 일본의 경우도 향후 원전사고 피난 시 발생할 수 있는 다양한 시나리오에 대한 검토와 대안을 피난계획에 보완해야 할 것으로 판단된다.

〈표 3-19〉 ‘시나리오 대안’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 피난에 대한 다양한 대안 검토가 기술되어 있으나 미흡함	- 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 피난에 대한 다양한 대안 검토가 구체적으로 기술되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국 기초지자체의 피난에 대한 다양한 대안 검토가 미흡함 - 한국은 피난에 대한 대안으로 교통수단별 피난계획 수립 정도에 그침 - 교통수단은 열차 동원계획, 버스 동원계획, 기타(승용차, 군·경 차량, 노선버스)로 한정함 - 따라서 본 항목에서 검토하고자 하는 피난 시 발생할 수 있는 다양한 상황에 따른 대안이 부족하다고 할 수 있음	- 일본 기초지자체 『원자력재해광역피난계획』 내에 피난에 대한 다양한 대안 검토가 명시되어 있음 - 먼저 자가용과 버스 이동에 따라 구체적인 지침과 방법을 명시하고 있음 - 자가용 등에 의한 광역피난은 다시 시에서 지정한 피난처 시설로 이동할 경우와 시에서 지정한 피난처 시설 이외의 장소로 피난하는 경우로 대안을 구분하여 제시함 - 특히 각 대안별 이동방법을 그림으로 명시하여 주민이 피난방법을 쉽게 이해할 수 있음 - 따라서 일본 기초지자체의 피난계획은 피난에 대한 다양한 대안을 검토하고 있다고 할 수 있음 - 하지만 향후 더 다양한 시나리오에 대한 검토가 필요할 것으로 판단됨

자료: 저자 작성.

나. 복합재난에 대한 대비

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국의 경우 광역지자체 비상대응계획(행동매뉴얼 및 홈페이지)에는 복합재난으로 인한 도로 등 인프라 마비에 대한 고려사항이 기술되어 있지 않다.

□ <한국 A시> 「원전안전 분야 행동매뉴얼」 및 홈페이지에 복합재난으로 인한 도로 등 인프라 마비에 대한 고려사항이 없음

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 광역지자체의 경우 복합재난으로 인한 도로 등 인프라 마비에 대해 고민하고 복합재해 시 피난처를 구분하고 있다. 가령 오마에자카시 주민의 피난 시 원자력재해가 단독으로 발생하였을 경우 시즈오카현의 하마마쓰시로 피난을 가야 하며, 복합재해 등으로 하마마쓰 시로의 피난이 불가능할 경우 나가노현의 몇 지역을 피난처로 명시하고 있다.

<일본 C현> 원자력재해광역피난계획

제3장 피난처

(2) 피난원 시정별 피난처

1) 피난원 시(PAZ)의 피난처

전면 비상사태의 경우, PAZ의 주민 등의 피난을 실시한다. 피난을 신속하고 확실하게 실시하기 위해 PAZ 관련 피난원 시별 피난처를 사전에 정하도록 표 6의 현 내에 피난처를 추가하고, 표에 있는 현, 시정촌과 협의하고 있다. 또한, 피난원 시의 자치구별 피난처는 피난원 시의 피난계획에서 결정한다.

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.12.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

□ 피난원 시(PAZ)별 현 내 피난처 및 협의 중인 현·시정촌

피난 방향	피난대상	피난처 1 (원자력재해 단독)	피난처 2 (복합재해(대규모 지진 등) 등으로 피난처 1에 피난할 수 없는 경우)
서쪽	오마에자카시	- 시즈오카현(하마마쓰시)	- 나가노현 ¹⁸⁾ (마스모토 지역, 기타아즈미 지역, 나가노 지역, 호쿠신 지역)
동쪽	마키노하라시(PAZ)	- 야마나시현(가이시, 주오시, 미나미알프스시, 쇼와정, 이치카와마사토)	- 나가노현(사쿠 지역, 카니코 지역)

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.12.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

먼저 한국의 경우 복합재난으로 인한 인프라 마비 시 대안으로 제시되어 있는 계획이 전혀 없다. 일본의 경우 복합재난 발생 시 기존에 지정되어 있는 피난처 외의 피난처를 함께 제시하고 있으나 충분하지 않다는 비판도 존재한다.

〈표 3-20〉 ‘복합재난에 대한 대비’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 복합재난으로 인한 도로 등 인프라 마비에 대한 고려가 없음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 복합재난으로 인한 도로 등 인프라 마비에 대한 고려가 있으나 구체적이지 못함
실용성이 있는가?	- 한국의 광역지자체의 현재 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에는 지진 등의 복합재난이 발생하여 도로 등 인프라가 마비되었을 경우에 대한 대안적 방법이 전혀 제시되어 있지 않음 - 이 부분은 한국의 비상대응계획에 향후 반영해야 할 사항이라고 할 수 있음	- 일본 또한 복합재난 발생 시 인프라 마비에 대한 고려가 구체적이지 못함 - 다만 복합재난이 발생하여 해당 피난처를 이용하지 못할 경우 대안으로 다른 지역의 피난처를 명시하고 있음

자료: 저자 작성.

18) 나가노 현의 협의처 지역 등에 대해서는 향후 변경될 수 있다.

다. 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려

1) 한국 광역·기초지자체 비상대응계획

한국 광역 및 기초지자체 「원전안전 분야 행동매뉴얼」 및 홈페이지에는 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려사항이 기술되어 있지 않다.

<한국 A시 및 B군> 「원전안전 분야 행동매뉴얼」 및 홈페이지에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려사항이 없음

2) 일본 광역·기초지자체 비상대응계획

일본 광역 및 기초지자체 『원자력재해광역피난계획』에서도 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려사항이 기술되어 있지 않다.

<일본 C현 및 D시> 원자력재해광역피난계획에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구 분포에 대한 고려사항이 없음

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 계획 모두 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 전혀 기술되어 있지 않다. 미국이나 캐나다의 피난계획에는 계절특성, 주야간 특성 등을 고려하여 피난 시간을 추정하고 있다. 이에 대한 대응이 필요하다.

<표 3-21> ‘계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시·B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 없음	- 일본 C현·D시의 『원자력재해광역피난계획』에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 없음
실용성이 있는가?	- 한국의 현재 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 행동매뉴얼의 개선방향을 제시되어야 함	- 일본의 현재 『원자력재해광역피난계획』에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 이를 보완할 수 있는 방법에 대한 논의가 필요함

자료: 저자 작성.

7. 재해약자 고려

가. 재해약자에 대한 고려

1) 한국 기초지자체 비상대응계획

한국 기초지자체의 비상대응계획인 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에서 고려하고 있는 재해약자는 사회복지시설과 요양원·요양병원 등이다. 사회복지시설의 경우 대상시설의 현황과 함께 피난 시 수용할 시설을 매칭하여 제시한다. 요양원 및 요양병원 또한 시설의 현황과 전원할 기관을 함께 제시하고 있다. 또한 읍·면별로 현재 재해약자 주민수의 현황을 명시하고 있다. 현황만 제시했을 뿐 피난경로, 피난수단 등 구체적인 대응방안은 제시하지 않고 있다.

〈한국 B군〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

별첨 4. 재해약자 현황 및 대피계획

□ 사회복지시설 현황 및 대피계획

대상시설			수용시설	
시설명	대상인원	소재지	시설명	소재지
울산노인의집(요양)	56	삼동면 삼동로 670-18	내외동산	두서면 외와4길 25
소망의집(장애인)	15	범서읍 두동로 554	은평사리 경로당	두동면 두동로 801
따뜻한집(요양)	9	웅촌면 덕현3길 18	두서 경로당	두서면 노서길16
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

□ 요양원·요양병원 현황 및 대피계획

구분	의료기관명	전화번호	재원환자(명)	전원기관(의원) (명)	전화번호
울주군	남울산보람병원	231-8200	171	서울산보람병원 100	255-7114
	큰빛웅촌병원	225-0834	179	이손요양병원 71	055-780-1000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

□ 재해약자 주민수

읍면	주민수	읍면	주민수
온산읍	143	청량면	486
온양읍	470	서생면	44
삼동면	200	범서읍	663
언양읍	867	-	-
웅촌면	485	합계	3,660

자료: 한국 B군(2016), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.213-214.

2) 일본 기초지자체 비상대응계획

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

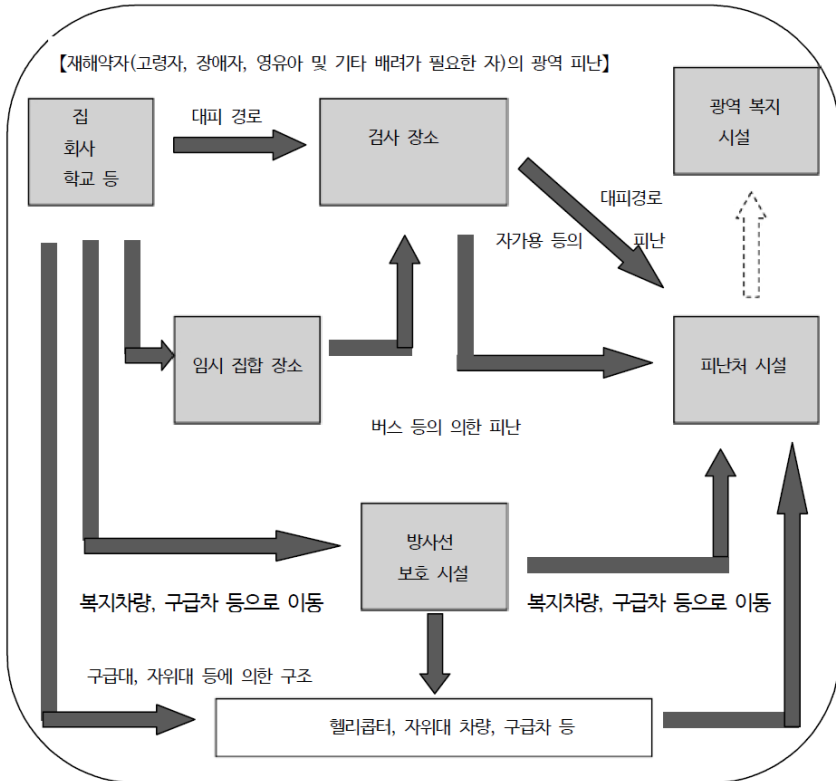
제8장 재해약자 등의 광역피난

(1) 자택 내 재해약자의 광역피난

1) 용어의 정의

- 재해약자란 고령자, 장애인, 영유아 및 기타 배려가 필요한 자를 이른다.
- 피난행동 요지원자란 재해약자 중에서 스스로 피난이 곤란한 자를 이른다.
- 시설부지 비상상태 재해약자는 피난행동에 과도한 시간을 필요로 하고 피난에 의한 건강위험이 높아지지 않는 재해약자 및 안정 요오드제를 미리 배포받지 못한 자와 안정 요오드제 복용이 부적절한 사람 중 시설부지 긴급사태에서 조기의 피난 등의 방호조치의 실시가 필요한 자를 말한다.

2) 자택 내 재해약자의 피난방법, 피난수단 등



〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제8장 재해약자 등의 광역피난

【피난행동 재해약자】

- 자택의 재해약자 중 자가용 등을 통한 피난 또는 버스 등을 통한 피난이 가능한 피난행동 요지원자는 가족 혹은 피난지원 관계자 등의 지원으로 대피를 실시한다.
- 버스 등을 통한 피난이 가능한 피난행동 요지원자 중, 피난권고 등의 발령에 따른 임시집합장소에 집합을 신속하게 하지 못하는 사람은 가족, 혹은 피난지원 관계자 등과 함께 임시집합장소에 일찍 이동하고, 임시집합장소에서 대기한다. 이 경우, 임시집합장소의 개설에 관한 정보에 충분히 주의해야 한다.
- 피난행동 요지원자 중 가족, 혹은 피난지원 관계자 등의 지원으로 자가용 등을 통한 피난 또는 버스를 통한 피난이 어려운 자는 시 재해대책본부에 지원을 요청해야 한다. 이 경우 건물 내에 건물 내 대피하는 등 안전을 확보하고 구조를 기다려야 한다. 시는 필요에 응하고, 정부, 현 및 관계 기관 등에 피난행동 요지원자를 후송한 피난수단의 요청을 하고, 헬기, 자위대 차량 및 구급차 등의 피난 수단을 확보한다.

【시설부지 비상사태 재해약자】

- 자택의 재해약자 중 자가용 등을 통한 피난 또는 버스 등을 통한 피난이 어려운 시설부지 긴급사태 요피난자는 시 재해대책본부에 지원을 요청해야 한다. 이 경우, 옥내에 대피하는 등 안전을 확보하고 구조를 기다려야 한다. 시는 필요에 응하고, 정부, 현 및 관계기관 등에 시설부지 긴급사태 요피난자를 후송한 피난수단의 요청을 내고 헬기, 자위대 차량 및 구급차 등의 피난수단을 확보한다.

【기타 자택의 재해약자】

- 자택의 재해약자 중 스스로 이동이 가능한 자는 자가용 등을 통한 피난 또는 버스 등을 통한 피난을 실시한다.

【피난으로 건강위험이 높아지는 재해약자】

- 자택의 재해약자 중 피난에 의한 건강위험이 높아지는 자는 가족, 혹은 피난지원 관계자 등과 함께 표 9에 나타내는 방사선 방호대책공사가 완료된 시설(이하 '방사선 방호시설')로 이동을 실시한다. 이 경우 방사선 방호시설 개설에 관한 정보에 충분히 주의해야 한다.
- 방사선 방호시설로 이송하기 위한 자가용이나 지원자의 차량 등을 확보할 수 없는 경우에는 시 재해대책본부에 지원을 요청해야 한다. 시는 필요에 응하고, 정부, 현 및 관계기관 등에 피난에 의한 건강위험이 높아지는 재해약자 후송차량의 요청을 실시하고, 복지차량 및 구급차 등 수송차량을 확보한다.
- 시는 원자력재해 상황을 바탕으로 방사선 방호시설의 긴급물자 수송과 필요에 응하고, 정부, 현 및 관계기관 등에 건강위험이 높아지는 재해약자를 후송하는 피난수단을 요청하여 헬기와 자위대 차량, 구급차 등의 이송수단을 확보한다.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제8장 재해약자 등의 광역피난

3) 방사선 방호시설의 개설 및 운영

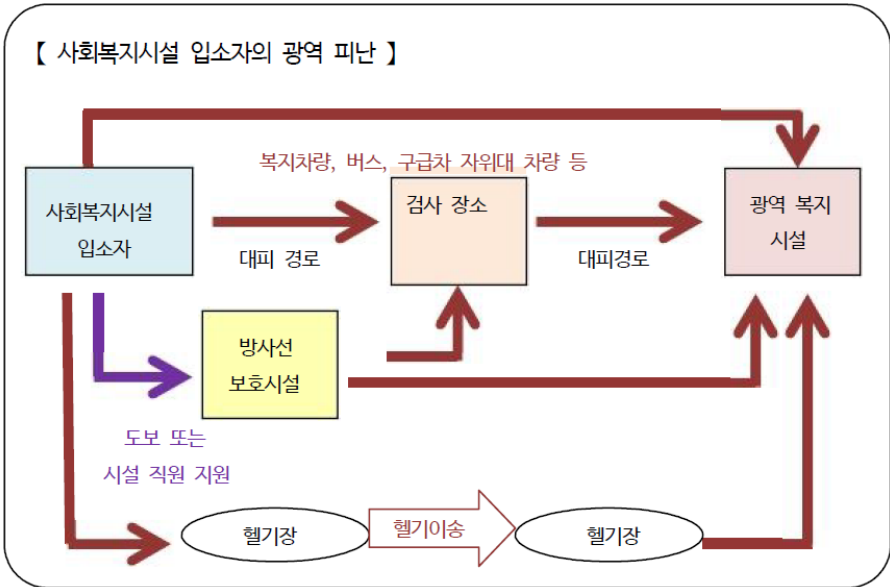
- 시는 방사선 방호시설 개설 순서, 시 직원의 배치요원 및 배치요원과의 연락 수단, 매뉴얼 등을 사전에 정한다.
- 방사선 방호시설의 운영은 방사선 방호시설의 시설관리자 또는 시 직원을 포함하는 재해대책본부 요원에 의한 것으로 하지만, 국가, 현, 방면대 및 자주 방재회 등과 협력·제휴를 하면서 접수명부의 작성이나 피난자의 파악 등의 업무를 행한다.

4) 광역복지피난소로의 이동

- 피난생활에 배려가 불필요한 요배려자는 일반 피난소에 입소한다.
- 피난생활에 배려가 필요한 요배려자에 대해서는 피난처 시설에 도착 후, 자신 또는 가족 등의 동승자, 혹은 피난지원 관계자 등이 피난처 시설의 책임자 또는 요원에 대한 요배려자가 동승하고 있음을 알리고, 피난생활에 배려가 필요한 요배려자가 입소하기 위해서 개설된 광역복지대피소 위치 및 경로 등에 관한 설명이나 유도 등의 지시를 받고 이동한다.

(2) 사회복지시설이용자의 광역피난

1) 사회복지시설입소자의 피난방법, 피난수단 등

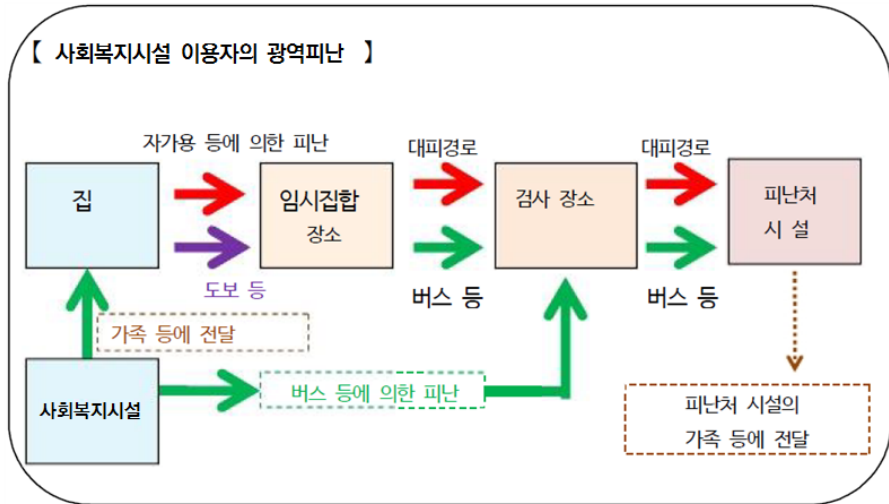


〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제8장 재해약자 등의 광역피난

- 각 사회복지시설에서 사전에 정하는 대피계획에 따라 주민(일반)의 광역피난의 예에 따른 피난경로를 통해 광역복지대피소에 직접 광역대피를 실시한다. 또한 피난에 따른 리스크의 경감 때문에 광역복지피난소에서 수용 준비와 이송수단의 확보 등 피난체제가 갖추어지는 대로 대피를 실시한다. 또한 적절한 이송절차가 마련될 때까지는 옥내대피를 실시한다.
- 입소자 중 헬기에 의해 이송이 필요한 경우에는 미리 시가 정한 헬기장에서 광역복지대피소 인근의 헬리콥터 착륙장까지 이송한다.
- 각 사회복지시설은 복지차량 등의 피난수단을 스스로 확보할 수 없는 경우, 필요시 정부, 현 및 관계기관 등의 협력을 얻어 버스나 헬기 등의 피난수단을 확보하고, 시와 제휴하면서 수배한다.
- 방사선 방호시설이 되는 사회복지시설 입소자 가운데 피난에 의한 건강위험이 높아지는 자는 건물 내로 대피한 뒤 안전을 확보하고, 방사선 방호시설에 대기한다.
- 방사선 방호시설이 되고 있는 사회복지시설 책임자는 원자력재해 상황을 바탕으로 방사선 방호시설의 긴급물자 수송이나, 필요에 응하며 재해대책본부를 통하여 정부, 현 및 관계기관 등에 건강위험이 높아지는 입소자를 후송하는 피난수단의 요청을 실시하고, 헬기와 자위대 차량, 구급차 등의 이송수단을 확보한다.

2) 사회복지시설 이용자의 광역피난



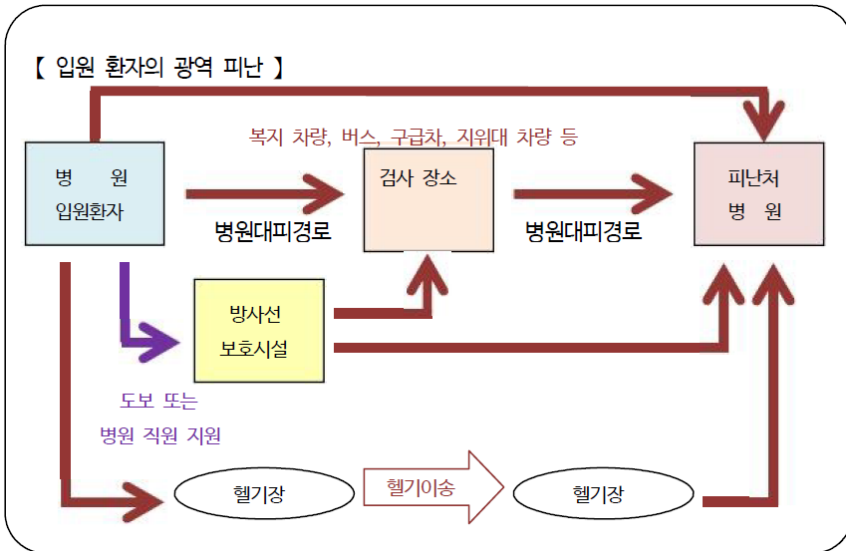
〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제8장 재해약자 등의 광역피난

- 사회복지시설은 경계 사태 시점에서 이용자 등의 실태에 맞춰 필요시 서비스를 중단하고, 가족 등에게 인도를 시작한다. 또한 인도가 되지 않는 이용자는 옥내대피한다.
- 시설로 이용자 등이 있는 시점에서 시설부지 긴급사태로 피난자의 피난지시를 받았을 때에는 적절한 반송체제가 갖추어지고 이용자 등의 대피를 실시한다. 이때, 가족 등에 대한 인도는 피난처에서 실시한다. 또한 이송체제가 갖춰질 때까지는 옥내대피한다.
- 각 사회복지시설은 복지차량 등의 피난수단을 스스로 확보할 수 없는 경우, 필요시 정부, 현 및 관계기관 등의 협력을 얻어 버스나 헬기 등의 피난수단을 확보하고, 시와 제휴하면서 수배한다.
- 방사선 방호시설의 기능을 하는 사회복지시설 이용자 중 피난에 의한 건강위험이 높아지는 자는 옥내대피한 뒤 안전을 확보하고 방사선 방호시설에 대기한다.
- 방사선 방호시설의 기능을 하는 사회복지시설 책임자는 원자력재해 상황을 바탕으로 방사선 방호 시설의 긴급물자 수송이나, 필요에 따라 재해대책본부를 통해서 정부, 현 및 관계기관 등에 건강 위험이 높아지는 이용자를 후송한 피난수단의 요청을 실시하는 헬기와 자위대 차량, 구급차 등의 이송수단을 확보한다.

(3) 병원 입원환자의 광역피난

1) 병원 입원환자의 피난방법, 피난수단 등



〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제8장 재해약자 등의 광역피난

- 병원에서 미리 정한 피난계획에 따라 입원환자의 병에 적합한 피난수단을 판단하고 광역대피를 실시한다.
- 병원 입원환자의 경우에는 병원의 기능이나 병상의 종류 등이 다양하고, 입원환자의 몸도 다르므로 미리 현이 정하는 피난처 병원(발전소에서 31km 밖에 위치한 병원)에 직접 광역대피를 실시한다. 또한 피난에 따른 위험의 경감을 위해 피난처 병원에서의 수입 준비와 이송수단의 확보 등 피난체제가 갖추어지고 대피를 실시한다. 또한 적절한 이송절차가 마련될 때까지는 옥내대피한다.
- 입원환자 중 헬기에 의한 이송이 필요할 경우는, 미리 시가 정한 헬기장에서 피난처 병원 인근의 헬리콥터 착륙장까지 이송한다.
- 방사선 방호시설이 되고 있는 병원 입원환자 중 피난에 의한 건강위험이 높아지는 자는 건물 내로 대피한 뒤 안전을 확보하고 방사선 방호시설에 대기한다.
- 방사선 방호시설에 해당하는 병원 책임자는 원자력재해 상황을 바탕으로 방사선 방호시설의 긴급 물자 수송이나, 필요시 재해대책본부를 통해 정부, 현 및 관계 관 등에 건강위험이 높아지는 입원환자를 이송하는 피난수단을 요청하여, 헬기와 자위대 차량, 구급차 등의 이송수단을 확보한다.

자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.24-29.

일본 기초지자체의 피난계획에 포함된 재해약자의 고려사항은 상당히 다양하고 구체적이다. 재해약자의 종류는 자택 내 재해약자, 사회복지시설 이용자, 병원 입원환자로 분류하고 있다. 자택 내 재해약자 중 자가용 등을 통한 피난 또는 버스 등을 통한 피난이 가능한 자는 가족 혹은 피난지원 관계자 등의 지원으로 대피를 실시한다. 자택의 재해약자 중 자가용 등을 이용하기 어려운 자는 재해대책본부에 지원을 요청해야 한다. 이 경우, 옥내대피를 통해 안전을 확보하고 구조를 기다려야 한다. 피난으로 건강위험이 높아져 광역피난이 어려운 재해약자는 방사선 방호대책 공사가 완료된 시설로 이동을 실시한다. 사회복지시설 입소자와 이용자, 병원 입원환자 또한 같은 방법으로 피난을 실시하도록 하며, 각 재해약자별 피난방법을 그림으로 묘사하여 재해약자가 쉽게 이해하도록 하고 있다.

3) 한국 및 일본 기초지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본 기초지자체의 비상대응계획 내의 재해약자에 대한 피난계획을 살펴본 결과 두 나라 간 차이점이 있는 것으로 분석되었다. 먼저 한국의 경우 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획의 실용성 측면에서 강점과 약점을 모두 지니고 있다고 할 수 있다. 강점은 피난해야 할 재해약자 대상시설의 명칭과 대상인원을 제시하고 해당 시설이 이동해야 할 수용시설의 시설명을 매칭시켜 제시하고 있다는 것이며, 약점은 계획이 구체적이고 다양한 재해약자를 고려하지 못하고 있다는 것이다.

반면 일본은 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획은 구체성과 다양성 측면에서 실용성이 높다고 할 수 있다. 특히 자택 내의 재해약자를 비롯하여 사회복지시설 이용자, 병원 입원환자 등의 다양한 재해약자에 대한 피난계획을 수립하고 있으며, 재해약자가 이동할 수 있는 수단별 대안을 제시하고 있다.

〈표 3-22〉 ‘재해약자에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 재해약자에 대한 피난계획이 명시되어 있음	- 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 재해약자에 대한 피난계획이 명시되어 있음
실용성이 있는가?	- 한국 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획의 실용성 측면에서 강점과 약점을 모두 지니고 있다고 할 수 있음 - 먼저 강점은 피난해야 할 재해약자 대상시설의 명칭과 대상인원을 제시하고 해당 시설이 이동해야 할 수용시설의 시설명을 매칭시켜 제시하고 있음 - 이는 실제 원전사고 시 해당되는 시설의 재해약자가 본인이 이동해야 할 수용시설을 명확히 알고 신속히 이동할 수 있을 것으로 판단됨 - 반면 한국 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획의 약점은 계획이 구체적이고 다양한 재해약자를 고려하지 못하고 있다는 것 - 일본은 자택 내의 재해약자를 비롯하여 사회복지시설의 입소자와 이용자, 병원 입원환자까지 고려하고 있어 재해약자의 범위가 넓음	- 일본 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획은 구체성과 다양성 측면에서 실용성이 높다고 할 수 있음 - 먼저 일본은 자택 내의 재해약자를 비롯하여 사회복지시설 이용자, 병원 입원환자 등의 다양한 재해약자에 대한 피난계획을 수립하고 있음 - 또한 재해약자가 이동할 수 있는 수단별 대안을 제시하여 각 상황에 맞는 방법을 선택할 수 있도록 함 - 일본 피난계획의 특징인 각 상황별 피난계획을 알기 쉽게 그림으로 표현하여 독자로 하여금 가독성을 높일 수 있도록 함 - 전반적으로 재해약자에 대한 피난계획이 상당히 잘 수립되어 있다고 볼 수 있음

자료: 저자 작성.

나. 유치원, 학교, 병원 등 시설별 매뉴얼

1) 한국 광역 및 기초지자체 비상대응계획

한국의 광역지자체의 경우 50인 병상 이상 병원은 자체 사전소개계획을 수립하도록 되어 있으나 기초지자체의 경우 이러한 사항을 담지 않고 있다. 실제로 사전소개계획을 수립하는 지 여부에 대한 관리감독은 이루어지지 않고 있다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제7장 분야별 세부계획 - 제2절 방사선 비상계획구역 주민보호조치 계획

〈세부 소개계획(공통사항)〉

□ 20인 이상 기업체 자체 사전소개계획 수립 및 시행

- 자체 비상경보 전파수단 및 전파체계 확립(공장 및 사업장 내부, 출타자 추적관리 등)
- 자체 이동수단, 최종 소개지역 선정, 시설 및 제품 보호계획 등

□ 50인 병상 이상 병원, 자체 사전소개계획 수립 및 시행

- 경환자, 중증환자로 분류하여 사전수송 및 소개계획 수립
- 소개수단은 구급차, 환자후송차량 등 동원 활용 지원(중증 환자 이상)
- 소개지역은 방사선 비상계획구역 외의 동일 또는 유사 병원과 협조, 환자를 수용토록 사전 협조(병원과 상호 합의서 또는 MOU 체결 가능)

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, pp.192-193.

2) 일본 광역 및 기초지자체 비상대응계획

일본의 경우 병원, 사회복지시설, 학교 등에서도 피난계획 및 매뉴얼을 만들어가고 있다.

기초지자체에서 시설별 매뉴얼 수립에 대해 규정하지 않는 경우도 있으나, 원전 입지 지역의 학교 등에서는 피난 매뉴얼을 만드는 경우가 많고, 특히 광역피난방법에 대해 상세히 기술하고 있다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제9장 향후 검토과제

- 본 계획은 피난 등을 신속하고 확실하게 실시할 수 있도록 피난 등의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등에 관하여 정한 것이지만, 더욱 실효성이 있는 계획이 되도록 하기 위해 원자력방재훈련 등에 의한 검증을 포함한 검토가 진행되어, 본 계획으로의 반영과 관련된 계획이나 매뉴얼 등의 작성을 할 필요가 있다. 현 시점에는 다음의 검토과제가 있으며, 계속해서 검토 및 관계기관과의 협의를 진행하도록 한다.
- 병원, 사회복지시설, 학교 등의 피난계획 책정 지원(피난처의 확보, 피난수단의 확보, 관련 스태프의 정신건강 관리의 검토 등을 포함)

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.30.

〈일본 D시〉 원자력재해광역피난계획

제9장 학교 등의 광역피난

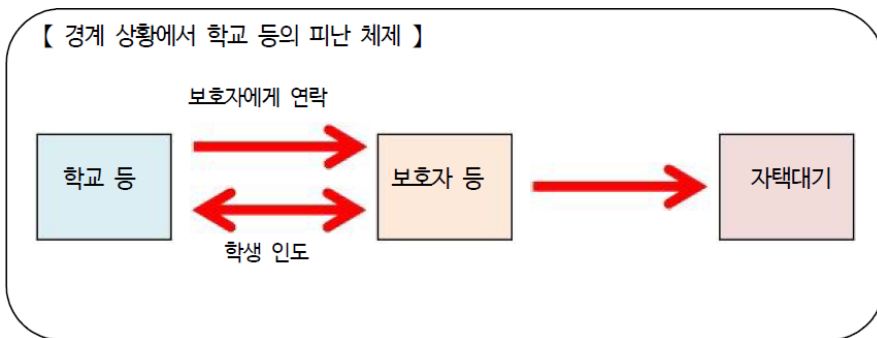
(1) 피난방법

- 초·중·고등학교·유치원·보육원(이하 '학교 등')은 학생, 아동 및 유아(이하 '학생 등')를 안전한 학교 또는 보호자 등에 안전하게 인도할 목적으로 각 학교 등에서 미리 규정한 원자력재해 시 대응매뉴얼대로 대응하도록 한다.
- 학교 등은 보호자에게 재해 시의 학교 등의 대응 등에 대해서 미리 설명하는 것이 중요하다.
- 학교 등의 피난체제에 대해서 기본적인 흐름은 다음과 같다.

【경계사태】

- 학교 등은 플랜트의 상황에 기초한 EAL이 경계사태(EAL1)로 되어 시 및 현의 지시가 있는 시점부터 수업·보육을 중단하고, 보호자 등에 연락을 취하며, 학생 등의 하교 또는 보호자 등에게 직접 인도를 시작한다.
- 이 경우 학교 등은 보호자 등이나 학생 등에게 자택 대기하도록 한 뒤, 시 등에서 알리는 원자력재해 정보 등에 주의하도록 촉구한다.

【 경계 상황에서 학교 등의 피난 체제 】

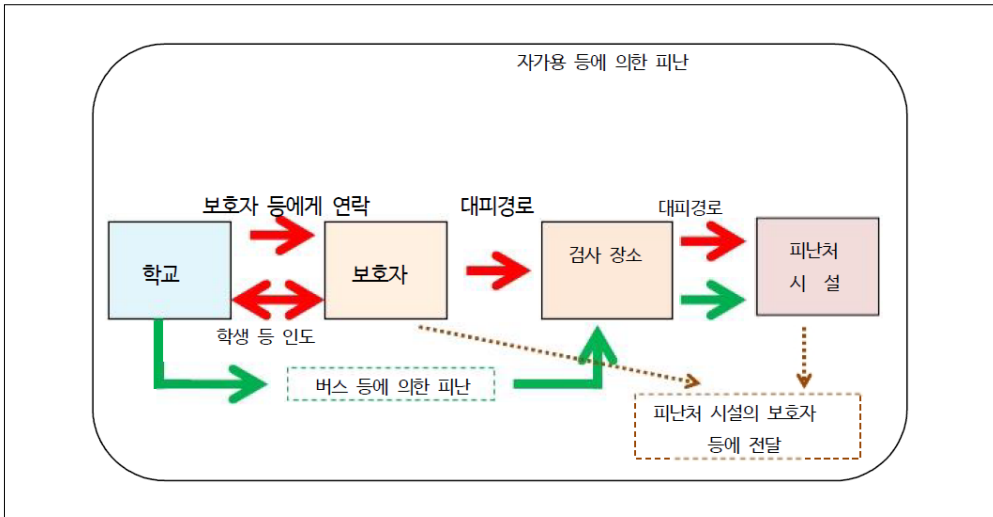


【시설부지 비상사태】

- 원자력 사고 등의 진전으로 EAL이 시설부지 긴급사태(EAL2)에 이르게 된 경우, 혹은 시설부지 긴급사태(EAL2)가 될 것으로 예상되는 경우에 대해 학교 등은 교원 등의 수 및 보호자 등에게 인도하지 못하고, 학교 등에 남아 있는 학생 등의 수에 대해서 신속하게 시 재해대책본부에 연락하고, 시 및 현 등이 우선적으로 확보한 버스 등으로 대피를 실시한다. 또, 시는 버스기사 등에게 피난경로나 스크리닝 검사장소 등을 지시한다.
- 학교 등은 보호자 등에 대해서 사전에 정한 연락방법으로 피난준비를 갖추고 나서 학생 등을 데리러 오도록 촉구한다. 또, 학생 등 버스 등으로 피난이 시작된 경우는 지정된 피난처 시설에서 학생 등을 보호자 등에 인도한다.

【전면 비상사태】

- 원자력 사고 등의 진전으로 EAL이 전면 비상사태(EAL3)에 이르게 된 경우 혹은 전면 비상사태(EAL3)가 될 것으로 예상되는 경우에 대해서, 학교 등은 보호자 등에게 사전에 정한 연락방법으로 학생 등의 대피상황에 대해서 보호자 등에게 연락한다. 학교 등 학생 등을 마중 나온 보호자 등과 학생 등은 시가 지정한 피난처 시설로 피난을 실시하도록 촉구한다. 또, 학생들을 버스 등으로 피난을 시작 또는 완료하고 있는 경우는 지정된 피난처 시설에서 학생을 보호자에게 넘긴다.



자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.31-32.

3) 한국 및 일본 광역·기초지자체 비상대응계획 분석

일본은 학교, 병원 등 시설별로 매뉴얼을 정비해 가고 있으며, 학교의 경우 피난 훈련도 실시하고 있다.

〈표 3-23〉 ‘유치원, 학교, 병원 등 시설별 매뉴얼’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼에 대해 일부 명시하고 있음 - 한국 B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼에 대한 명시가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼에 대한 언급은 없으나 향후 검토과제 중 하나로 선정하고 있음 - 일본 D시의 『원자력재해광역피난계획』에 시설별 매뉴얼에 대한 언급은 없으나 학교 등의 광역피난 방법을 상세히 기술하고 있음
실용성이 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 한국 광역지자체에서 제시한 20인 이상 기업체와 50인 병상 이상 병원이 자체 소개계획을 수립하도록 규정하고 있어 바람직한 방향으로 판단되나 구체적인 계획 수립방안에 대한 설명은 없음 - 또한 학교 등의 시설에 대한 언급이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 일본은 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼의 필요성을 인지하고 향후 과제로 제안함 - 기초지자체의 경우 학교의 피난계획을 상세히 제시하고 있음

자료: 저자 작성.

8. 기타

가. 구호소 운영방안

1) 한국 광역지자체 비상대응계획

한국 광역지자체 비상대응계획 중 구호소 운영방안에 대해서는 각 부서별 업무에서 기술하고 있다. 구호소는 각 기능반별 조정통제관을 편성하여 운영하도록 하며, 구호물품에 대한 권고기준이 제시되어 있다.

〈한국 A시〉 원전안전 분야 행동매뉴얼

제7장 분야별 세부계획 - 제4절 이재민구호 거점센터(구호소) 운영계획

□ 구호소 운영(안): 각 기능반별 조정통제(책임)관 편성 운영

구호소(구·군, 인접지자체)			
총괄운영반	현장진료반	시설지원반	생활지원반
-이제민 등록 -가족상봉 -구호물품 관리·지원 -구호소 치안관리	-오염검사, 제염 -응급치료, 후송 -건강검진 -물리치료 -노약자관리	-학교시설(급수, 난방, 화장실 등) -구호소 소독 -급식지원, 시설관리	-생필품 지원 -반려동물보호 -휴대폰 충전

□ 구호물품 권고기준

- 통신장비: 구호소와 외부기관 간 통신할 수 있는 설비
 - 연도별 예산 확보, 점진적 통신장비 구비 확보
- 방송장치: 구호소에서 수용인원에게 안내사항 등을 공지하기 위한 시설
 - 대형 TV, 방송차량 등을 활용한 정확한 정보전달
 - SNG 차량 지원 하에 방송 송출
- 음식물: 음식료품 및 배식 조리에 필요한 설비, 급수설비
 - 적십자사 활용 현장 급식, 도시락 등 다양한 대책 강구
- 취침(매트, 간이침대, 담요 등 침구류), 생필품(옷가지, 수건, 세면용품 등 생활용품)
- 가족 단위 독립된 생활여건 보장을 위한 텐트 운영 가능
- 구호물품 세트는 대한적십자사, 재해구호협회 등과 협조하여 광역단위 지원요청을 통한 물품 확보, 지급
- 기 타: 구호활동 업무수행을 위한 임시장소(가건물, 텐트 등)

자료: 한국 A시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, p.201.

2) 일본 광역지자체 비상대응계획

일본 C현에서는 구호소 운영에 관한 사항을 향후 검토과제로 제시하고 있으며, 여러 지자체에서 구호소 운영방안에 대한 매뉴얼을 작성 중이다.

〈일본 C현〉 원자력재해광역피난계획

제9장 향후 검토과제

- 본 계획은 피난 등을 신속하고 확실하게 실시할 수 있도록 피난 등의 판단기준, 피난처, 피난경로, 피난수단 등에 관하여 정한 것이지만, 더욱 실효성이 있는 계획이 되도록 하기 위해 원자력방재훈련 등에 의한 검증을 포함한 검토가 진행되어, 본 계획으로의 반영과 관련된 계획이나 매뉴얼 등의 작성을 할 필요가 있다. 현 시점에는 다음의 검토과제가 있으며, 계속해서 검토 및 관계기관과의 협의를 진행하도록 한다.
- 피난처의 체제구축 지원(행정기능의 이전, 피난소의 운영, 물자조달·기자재의 정비, 자가용 보관, 정신건강 관리, 피난처 시정촌의 구상(求償)방법)

자료: 일본 C현(2017), 「하마오카지역 원자력재해광역피난계획」, p.30.

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

일본은 현재 구호소 운영에 관한 사항이 피난계획에 포함되지 않았으며, 이를 향후 검토과제 중 하나로 선정하였다. 반면 한국의 경우 구호소 운영에 관한 사항을 해당 부서별로 행동지침으로 제시하고 있으며, 구호물품에 대한 사항도 언급하고 있다. 다만 전반적으로 계획이 구체적이지 못한 부분이 있어 이에 대한 보완이 필요하다.

〈표 3-24〉 ‘구호소 운영방안’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 구호소 운영에 대해 일부 명시하고 있음	- 일본 C현의 『원자력재해광역피난계획』에 구호소 운영이 명시되어 있지 않음
실용성이 있는가?	- 한국 광역지자체의 구호소 운영에 관한 사항은 각 반별로 해야 할 사항을 명시하고 있어 실용성이 있다고 할 수 있음 - 구호물품에 대한 사항도 언급하고 있으나 전반적으로 계획이 구체적이지 못한 약점이 있음	- 일본의 경우 구호소 운영에 대한 사항이 기술되어 있지 않음 - 다만 향후 검토과제 중 하나로 피난처의 체제 구축을 지원하는 것을 명시함

자료: 저자 작성.

나. 중장기 피난에 대한 고려

1) 한국 광역·기초지자체 비상대응계획

한국 광역 및 기초지자체 「원전안전 분야 행동매뉴얼」 및 홈페이지에는 중장기 피난에 대한 고려 사항이 기술되어 있지 않다.

□ <한국 A시 및 B군> 「원전안전 분야 행동매뉴얼」 및 홈페이지에 중장기 피난에 대한 고려사항이 없음

2) 일본 광역·기초지자체 비상대응계획

일본 광역 및 기초지자체 『원자력재해광역피난계획』에는 중장기 피난에 대한 고려사항이 기술되어 있지 않다.

□ <일본 C현 및 D시> 『원자력재해광역피난계획』에 중장기 피난에 대한 고려사항이 없음

3) 한국 및 일본 광역지자체 비상대응계획 분석

한국과 일본의 계획 모두 중장기 피난에 대해 전혀 기술되어 있지 않다. 따라서 한국과 일본 모두 이를 보완할 수 있는 방안에 대한 논의가 필요한 시점이다.

〈표 3-25〉 ‘중장기 피난에 대한 고려’ 항목 주요내용 비교

기준	한국	일본
기술되어 있는가?	- 한국 A시·B군의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 중장기 피난에 대한 고려가 없음	- 일본 C현·D시의 『원자력재해광역피난계획』에 중장기 피난에 대한 고려가 없음
실용성이 있는가?	- 한국의 현재 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 중장기 피난에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 행동매뉴얼의 개선방향으로 제시되어야 함	- 일본의 현재 『원자력재해광역피난계획』에 중장기 피난에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 행동매뉴얼의 개선방향으로 제시되어야 함

자료: 저자 작성.

9. 소결

지금까지 살펴본 한국과 일본의 비상대응계획의 분석결과를 분석항목에 따라 정리하면 다음과 같다.

1) 비상대응계획의 목적

한국과 일본의 계획 모두 비상대응계획의 목적을 기술하고 있다. 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」의 목적은 원전사고 시 신속하고 체계적인 대응이 가능하도록 하기 위한 기관의 행동매뉴얼이기 때문에 실제 주민들이 매뉴얼을 보고 행동할 수 있는 지침의 성격이 아니다. 따라서 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」이 실용성이 있는지 그 기준에 대해서는 공무원 입장과 주민의 입장에서 차이가 발생한다. 주민의 입장에서 피난을 중심으로 판단한다면 한국의 「원전안전 분야 행동매뉴얼」은 실용성이 낮다고 할 수 있다.

반면 일본의 『원자력재해광역피난계획』은 계획의 목적을 주민의 피난임을 명확히 하고 있다. 따라서 피난에 관한 사항이 구체적이고 실용성이 높다고 할 수 있다. 특히 공무원 및 주민이 함께 보고 피난에 관한 내용을 이해할 수 있도록 되어 있다.

2) 비상대응계획의 대상

한국은 비상대응계획의 대상을 기술하고 있으나 일본은 비상대응계획의 대상을 명확히 기술하고 있는 것은 아니다. 그러나 내용을 통해 파악할 수 있다. 한국 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에서 규정하고 있는 비상대응계획의 대상은 행정기관으로 한정되어 있다. 따라서 독자의 범위가 좁다. 일본의 사례에 비춰봤을 때, 공무원뿐만 아니라 주민, 사업자 등이 계획을 이해하고 활용할 수 있도록 범위의 확대가 필요하다.

일본 『원자력재해광역피난계획』은 공무원, 주민, 사업자 등이 이해하고 활용할 수 있도록 한다. 일본은 한국과 달리 계획에서 피난만을 다루기 때문에 이에 필요한 공무원, 주민, 사업자 등의 전체를 독자로 이해하고 계획하고 있다.

3) 피난지시의 결정주체

한국의 원전사고 시 주민대피 등의 피난지시 결정권은 현장방사능 방재지휘센터장에 있고, 현장방사능 방재지휘센터장은 합동방재대책협의회의의 의견을 수렴하여 결정하도록 한다. 그러나 주민피난 등의 국가적 사안을 원자력안전위원회 사무처장이 결정하기에는 상당한 부담이 있을 것으로 판단된다. 따라서 원전사고 시 주민대피 등의 심각한 국가재난에 대해서는 대통령이 신속히 결정하는 것이 실효성이 높을 것으로 판단된다.

일본의 원전사고 시 주민대피 등의 피난지시 결정권자를 총리로 명확히 하고 있다.

4) 피난지시의 판단기준

한국의 피난지시 판단은 현장방사능 방재지휘센터장에 권한이 있으며, 현장방사능 방재지휘센터장은 합동방재대책협의회의의 의견을 수렴하여 결정하도록 한다. 이에 대한 기준은 '주민예상피폭선량 평가결과', '기상상태', '사고현장 주변 인구분포' 등으로 규정한다. 그러나 행동매뉴얼에 각 기준에 대한 명확한 세부기준이 기술되어 있지 않으므로 실제 원전사고 시 이를 해석할 수 있는 근거가 부족하다.

일본의 피난지시 판단기준은 한국과 달리 정량적인 기준으로 구분되어 있다. 즉, 사고 당시 협의회를 통해 결정하기보다 피난계획에 제시되어 있는 기준에 따라 판단할 수 있기 때문에 실효성이 높을 것으로 판단된다.

5) 정보공개

최근 한국은 기초지자체 홈페이지에 방사능 방재 관련 정보를 공개하고 있다. 특히 방사능 비상시 주민행동요령에 대해 주민이 궁금해 할 수 있는 물음에 대한 답의 형식으로 정보를 공개한다. 다만 피난 경로, 피난 방식 등의 구체적인 내용은 제시하지 않고 있다.

일본 기초지자체에는 방사능 방재관련 피난계획이 수록되어 있어 누구나 지자체가 수립한 계획을 쉽게 열람할 수 있다. 또한 피난계획 내에는 피난 시 경로, 지침 등이 기록되어 있어 유용한 정보를 얻을 수 있다.

6) 정보전달방식

한국 광역지자체의 행동매뉴얼에는 다양한 정보전달방법이 제시되어 있다. 하지만 일본과 비교했을 때, 정보전달방법의 지침이나 주민으로부터의 문의 대응방안 등이 보완되어야 실용성이 높아질 것으로 보인다. 일본 광역지자체의 피난계획에는 다양한 정보전달과 함께 정보전달의 지침, 인접 지역으로의 정보전달방법, 주민으로부터의 문의 대응 등의 다양한 시나리오에 대한 정보전달방법과 지침이 제시되어 있다.

7) 정전 등의 특수상황 고려

한국의 행동매뉴얼에 제시되어 있는 특수상황에서의 정보전달방법은 ‘발전소 비상방송망’을 이용하는 것과 ‘차량 가두방송’을 실시하는 것이라고 할 수 있다. 그러나 다양한 특수상황을 가정하여 정보를 전달할 수 있는 방법이 더 고려되어야 한다. 일본의 특수상황에서 정보를 전달할 수 있는 방법이 별도로 제시되어 있지 않으므로 이에 대한 일본의 보완이 필요할 것으로 판단된다.

8) 피난장소의 구체성

한국의 광역지자체 행동매뉴얼에는 피난장소가 구체적으로 명시되어 있다. 특히 PAZ 지역의 경우 마을별로 이동해야 하는 구호소를 명확히 제시하고 있다. 그러나 광역지자체 피난계획임에도 불구하고 PAZ 외의 UPZ 지역의 피난처는 구체적으로 명시하고 있지 않다. PAZ 지역과 마찬가지로 UPZ 지역별 피난해야 하는 구호소의 매칭이 필요하다.

일본 『원자력재해광역피난계획』의 피난처 항목은 상당히 구체적으로 기술되어 있다. 먼저 피난처 확보의 방침을 명확하게 제시한다. 원자력재해가 단독으로 발생하였을 경우의 피난처 1과 복합재해(대규모 지진 등)로 피난처 1에 피난할 수 없는 경우를 가정하여 피난처 2를 함께 제시하여 복합재난에 대한 고려도 포함되어 있다. 또한 PAZ 지역과 UPZ 지역을 구분하여 각 피난처를 제시한다. 피난처 확인절차를 제시하여 실제 사고 시 행동해야 할 지자체 공무원이 판단할 수 있는 지침도 제시되어 있다. 따라서 일본의 피난처 확보정책은 실용성이 높다고 할 수 있다.

9) 피난차량

한국 행동매뉴얼에 제시된 피난차량은 동원할 수 있는 현황 기술에 그치고 있다. 실제 원전사고 시 동원할 수 있는 피난차량이 어느 정도 협의가 되어 있는지에 대한 기술이 없다. 따라서 실용성을 높이기 위해서는 사전에 버스업체와 버스동원에 대한 협력이 필요하다. 일본의 피난은 원칙상 자가용을 우선하고 있으므로 버스 준비에 대한 기술이 부족하다. 다만 일본은 버스를 통한 피난 시의 지침 정도를 제시하고 있다.

10) (PAZ의 경우) 광역피난장소

한국 기초지자체 행동매뉴얼에 명시된 피난장소는 구체적인 장소명으로 표기되어 있다. 또한 소개대상 마을별 구호소명이 지정되어 있어 실용성이 높다고 할 수 있다. 다만 실제 원전사고 시 해당 구호소가 제대로 작동하기 위해서는 사전협의를 통한 사항이 포함되어야 할 것으로 보인다. 나아가 단일의 구호소로 이동이 불가능할 경우 상황에 따라 이동할 수 있는 복수의 구호소를 확보하는 것이 필요하다.

일본은 기초지자체의 PAZ에 관한 광역피난장소가 명확하게 제시되어 있다. 일본 계획의 특징은 각 마을별 복수의 피난처를 제시하고 있으며, 각 피난처별 협의 진행사항을 함께 명시하고 있다는 점이다. 또한 일본은 피난 시 방사능 검사장소를 반드시 경유하도록 규정하고 있다.

11) (UPZ의 경우) 옥내대피

한국 기초지자체의 UPZ 지역 옥내대피에 대한 기술은 구체적인 지침이 부족하다고 할 수 있다. 한국은 옥내대피에 대한 기술이 상대적으로 광역피난보다 약하다. 현재 수준의 계획으로는 실제 원전사고 발생 시 옥내대피를 실시하기에 무리가 있다고 판단된다.

일본 기초지자체의 경우 UPZ의 지역 옥내대피에 대한 기술이 상당히 상세하다. 먼저 UPZ 지역에서 옥내대피와 광역피난을 시행해야 하는 기준이 명확하며, 옥내대피 시 고려해야 할 지침을 명시하고 있다.

12) 시나리오 대안

한국 기초지자체의 피난에 대한 다양한 대안 검토는 미흡한 실정이다. 한국은 피난에 대한 대안으로 교통수단별 피난계획 수립 정도에 그치고 있다. 교통수단은 열차 동원계획, 버스 동원계획, 기타(승용차, 군·경 차량, 노선버스)로 한정되어 있다. 따라서 본 항목에서 검토하고자 하는 피난 시 발생할 수 있는 다양한 상황에 따른 대안이 부족하다고 할 수 있다.

일본 기초지자체 『원자력재해광역피난계획』은 피난에 대한 다양한 대안 검토가 명시되어 있다. 먼저 자가용과 버스 이동에 따라 구체적인 지침과 방법을 명시하고 있다. 자가용 등에 의한 광역피난은 다시 시에서 지정한 피난처 시설로 이동할 경우와 시에서 지정한 피난처 시설 이외의 장소로 피난하는 경우로 대안을 구분하여 제시하고 있다. 특히 각 대안별 이동 방법을 그림으로 명시하여 주민이 피난방법을 쉽게 이해할 수 있다. 따라서 일본 기초지자체의 피난계획은 피난에 대한 다양한 대안을 검토하고 있다고 할 수 있다. 하지만 향후 더 다양한 시나리오에 대한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

13) 복합재난에 대한 대비

한국의 광역지자체의 현재 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에는 지진 등의 복합재난이 발생하여 도로 등 인프라가 마비되었을 경우에 대한 대안적 방법이 전혀 제시되어 있지 못한 실정이다. 이 부분은 한국의 비상대응계획에 향후 반영해야 할 사항이라고 할 수 있다.

일본 또한 복합재난 발생 시 인프라 마비에 대한 고려가 부족하긴 하나 지진 등의 복합재난으로 인한 도로 파괴 상황 등은 고려하는 경우가 있다. 또한 복합재난이 발생하여 해당 피난처를 이용하지 못할 경우 대안으로 다른 지역의 피난처를 명시하고 있다.

14) 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려

한국의 현재 「원전안전 분야 행동매뉴얼」에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 행동매뉴얼의 개선방향으로 제시되어야 한다. 일본 또한 현재 『원자력재해광역피난계획』에 계절 특성 또는 주야간 등의 인구분포에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 이를 보완할 수 있는 방법에 대한 논의가 필요하다.

15) 재해약자에 대한 고려

한국 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획은 실용성 측면에서 강점과 약점을 모두 지니고 있다고 할 수 있다. 먼저 강점은 피난해야 할 재해약자 대상시설의 명칭과 대상인원을 제시하고 해당 시설이 이동해야 할 수용시설의 시설명을 매칭시켜 제시하고 있다. 이는 실제 원전사고 시 해당되는 시설의 재해약자가 본인이 이동해야 할 수용시설을 명확히 알고 신속히 이동할 수 있을 것으로 해석된다. 반면 한국 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획의 약점은 계획이 구체적이고 다양한 재해약자를 고려하지 못하고 있다는 것이다.

일본은 자택 내의 재해약자를 비롯하여 사회복지시설의 입소자와 이용자, 병원 입원환자까지 고려하고 있어 재해약자의 범위가 넓다. 일본 기초지자체의 재해약자에 대한 피난계획은 구체성과 다양성 측면에서 실용성이 높다고 할 수 있다. 먼저 일본은 자택 내의 재해약자를 비롯하여 사회복지시설 이용자, 병원 입원환자 등의 다양한 재해약자에 대한 피난계획을 수립하고 있다. 또한 재해약자가 이동할 수 있는 수단별 대안을 제시하여 각 상황에 맞는 방법을 선택할 수 있도록 한다. 일본 피난계획의 특징인 각 상황별 피난계획을 알기 쉽게 그림으로 표현하여 독자로 하여금 가독성을 높일 수 있도록 하였다. 전반적으로 재해약자에 대한 피난계획이 상당히 잘 수립되어 있다고 볼 수 있다.

16) 유치원, 학교, 병원 등 시설별 매뉴얼

한국 광역지자체에서 제시한 20인 이상 기업체와 50인 병상 이상 병원은 자체 소개계획을 수립하도록 규정하고 있어 바람직한 방향으로 판단되나 구체적인 계획 수립방안에 대한 설명이 부족하다. 또한 학교 등의 시설에 대한 사항이 명시되어 있지 않다.

일본은 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼의 필요성을 인지하고 향후 과제로 제안하는 수준이다. 다만 기초지자체의 경우 학교의 피난계획을 상세히 제시하고 있다.

17) 구호소 운영방안

한국 광역지자체의 구호소 운영에 관한 사항은 각 기능반별로 해야 할 사항을 명시하고 있어 실용성이 있다고 할 수 있다. 구호물품에 대한 사항도 언급하고 있으나 전반적으로

계획이 구체적이지 못한 약점이 있다.

일본의 경우 구호소 운영에 대한 사항이 기술되어 있지 않은 실정이다. 다만 향후 검토과제 중 하나로 피난처의 체제 구축을 지원하는 것을 계획에 명시하고 있다.

18) 중장기 피난에 대한 고려

한국과 일본의 현재 비상대응계획에 중장기 피난에 대한 고려가 전혀 없으므로 향후 비상대응계획의 개선방향으로 제시되어야 한다.

제4장

정책 개선방안

제3장에서 한국과 일본 지자체의 비상대응계획을 비교·분석하여 한국 지자체의 비상대응계획의 문제점을 논의하였다. 제3장에서 도출한 문제점을 바탕으로 한국 비상대응계획의 정책개선점을 논의하고자 한다. 따라서 제4장은 원전사고 발생 시 효과적인 피난을 위해 한국의 원전사고 비상대응계획의 지침과 개선방안을 제시하는 것에 목적을 둔다. 한국 비상대응계획의 개선안은 총론과 각론으로 구성되며, 총론은 2가지, 각론은 16가지의 항목으로 구성된다. 항목별 비상대응계획의 개선지침에 해당하지 않은 항목은 비상대응계획의 기타 개선점으로 제시한다. 기타 개선점은 제3장에서 검토한 한국과 일본 지자체의 비상대응계획을 검토하면서 연구자가 놓친 항목에 대해 추가적인 개선안을 제시하는 것이다. 최종적으로 한국 비상대응계획의 실효성을 향상시키기 위한 몇 가지 방안을 제시하고자 한다.

1. 비상대응계획의 개선지침 제시

가. 개선지침 항목

개선지침의 항목은 제3장에서 활용한 분석 프레임 항목의 기본 틀을 유지한다. 먼저 총론과 각론으로 구분하며 총론은 연구의 목적 및 대상의 지침을 명시한다. 각론은 피난지시, 정보전달, 피난실행, 피난 시나리오, 재해약자, 구호소 운영, 중장기 피난으로 구분된다. 첫째, 피난지시에서는 피난지시 결정주체와 판단기준에 대한 지침을 제시한다. 둘째, 정보전달에서는 홈페이지 정보공개에 관한 지침과 정보전방법, 특수상황에서의 정보전달방법에 관한 지침을 제시한다. 셋째, 피난실행에서는 피난장소와 피난차량 준비에 관한 사항, PAZ

에서의 광역피난, UPZ에서의 옥내대피에 관한 지침을 명시한다. 넷째, 피난 시나리오에서는 피난경로 시나리오와 복합재난을 고려한 피난 시나리오, 계절별 및 주야간 인구분포를 고려한 피난 시나리오 따라 각 항목별 지침을 제시한다. 다섯째, 재해약자에서는 재해약자에 대한 피난계획과 유치원, 학교, 병원 등의 시설별 매뉴얼 수립에 관한 지침을 제시한다. 여섯째, 구호소 운영에서는 구호소의 운영방안에 대한 지침을 제시하는 것이며, 마지막 일곱째는 중장기 피난에 관한 지침을 제시하고자 한다. 또한 추가적으로 항목 외에 기타 몇 가지 사항을 제안하고자 한다.

〈표 4-1〉 비상대응계획의 개선지침 항목

구분		개선지침 항목
총론	목적 및 대상	1) 비상대응계획의 목적
		2) 비상대응계획의 대상
각론	피난지시	3) 피난지시 결정주체
		4) 피난지시 판단기준
	정보전달	5) 홈페이지 정보공개
		6) 정보전달방법
		7) 특수상황에서의 정보전달방법
	피난실행	8) 피난장소
		9) 피난차량 준비
		10) (PAZ의 경우) 광역피난
		11) (UPZ의 경우) 옥내대피
	피난 시나리오	12) 피난경로 시나리오
		13) 복합재난을 고려한 피난 시나리오
		14) 계절별 및 주야간에 따른 피난 시나리오
	재해약자	15) 재해약자 피난계획
16) (유치원, 학교, 병원 등) 시설별 매뉴얼 수립		
기타 사항	17) 구호소 운영	
	18) 중장기 피난	
	19) 항목 외 추가 제안	

자료: 저자 작성.

나. 지자체 피난계획 수립 지침(안)

제1장 목적 및 대상

제1조(지침의 목적) ① 원자력발전소 사고에 대비한 피난계획의 목적은 국민의 생명과 신체의 안전을 확보하는 것이다.

② 피난계획은 국내 원자력발전소의 원전사고를 대비해 원전사고 시 영향을 받을 것으로 예측되는 지역주민의 신속하고 안전한 피난을 위해 광역피난장소, 옥내대피, 피난 판단기준, 피난경로, 피난수단 등을 포함하여야 한다.

③ 본 지침은 지자체의 피난계획을 수립하는 것을 지원하기 위하여 작성되었다.

제2조(피난계획 수립 시 기본원칙) ① ‘비상사태’ 등으로 주민의 신속하고 안전한 피난을 대비하여 구호소, 피난경로, 피난 방법을 명시한다.

② 피난계획은 지역주민, 관계기관 관련자, 원자력발전소 사업자 및 종사자를 포함한 국민 전체가 이해하고 활용할 수 있어야 한다.

③ 피난정보는 주민에게 확실하고 이해하기 쉽게 전달하며, 정보의 편차가 발생하지 않도록 다양한 정보전달방법을 포함한다.

④ 실제 사고 시 발생할 수 있는 다양한 시나리오를 고려한 피난방법을 제시하여야 한다.

⑤ 사고 시 고려해야 할 다양한 재해약자에 대한 피난계획을 수립해야 한다.

⑥ 피난민의 구호소 생활의 어려움을 최소화하고자 구호소 운영방안을 명시해야 한다.

⑦ 피난이 중장기화될 것을 대비하여 중장기적 피난상황에 대한 계획이 제시되어야 한다.

제3조(피난계획의 대상) ① 원자력발전소 사고에 대비한 피난계획을 수립하는 주체는 독자 대상을 주민, 공무원, 사업자 등을 포함한 국민 전체로 인식하여 작성해야 한다.

- ② 원칙적으로 피난계획은 어떠한 계층도 소외되지 않도록 해야 한다.
- ③ 다만 서로 간에 필요한 정보가 다르다면 각 이해관계자 특성에 맞는 피난계획을 수립하도록 한다.

제2장 피난지시

제4조(피난지시 결정주체) ① 피난지시의 결정주체는 국가이다.

- ② 원전사고 시 주민의 피난을 지시 및 이행하는 일련의 주체가 명확해야 한다.
- ③ 원전사고는 특성상 대규모 주민피난을 동반하는 대규모 사건이므로 각 행정기관의 신속하고 원활한 협조가 동반되어야 한다.
- ④ 상황에 따라 옥내대피 또는 광역대피 등은 지자체장 또는 방재지휘센터장이 결정할 수 있으나 이를 실시할 수 있는 근거 마련은 대통령의 결정이 가장 신속하고 명확하다. (예를 들어 대통령이 신속히 원자력 비상사태를 선포하고 원전지역 지자체장이 이를 근거로 주민의 소개를 지시하도록 한다.)

제5조(판단기준) ① 원전사고 시 피난의 시기(피난준비, 피난실시 등)와 방법(옥내대피, 광역피난 등)에 대한 명확한 판단기준이 명시되어야 한다.

- ② 피난에 해당하는 상황인지 아닌지를 판단하는 판단 기준이 필요하다.
- ③ 판단기준은 사전에 관련 분야 전문가의 연구를 통해 결정되어야 한다. 또한 이러한 판단기준은 지속적인 연구를 통해 수정·보완되어야 한다.
- ④ 판단기준은 지자체장이 사고 시 신속하게 판단할 수 있도록 정량적 기준을 포함한다.
- ⑤ 판단기준은 다음과 같은 세부 사항을 포함해야 한다.
 1. 주민예상피폭선량 평가결과기준
 2. 기상상태 판단기준
 3. 사고현장 주변 인구분포, 대피로, 대피소에 관한 판단기준
 4. 영향범위 내의 주민분포 및 영향에 관한 판단기준

제3장 정보전달

제6조(정보공개) ① 지자체는 사전에 지역주민들이 원전사고 피난에 관한 정보를 얻을 수 있도록 인터넷 등을 통한 정보공개에 힘써야 한다.

- ② 별도로 인터넷 등 소외계층을 위한 정보공개방안에 대한 계획 수립도 동반되어야 한다.
- ③ 정보공개와 관련하여 다음과 같은 세부지침을 준수해야 한다.
 1. 지역주민 입장에서 가장 편리한 방법의 정보공개방안을 제시해야 한다.
 2. 정보는 정보 소외계층을 비롯하여 모든 계층이 공급받을 수 있도록 해야 한다.
 3. 관련 정보는 모든 대상이 이해하고 판단할 수 있도록 쉽게 작성되어야 한다.
 4. 관련 정보는 피난 시 반드시 필요한 정보(집결소, 구호소 등)를 포함해야 한다.

제7조(정보전달방법) ① 지자체는 주민에게 정보를 제공함에 있어 정보전달의 주체를 일원화하는 것과 동시에 정보의 출처를 명확히 하고 미리 알기 쉬운 예문을 준비한다.

- ② 지자체는 사용 가능한 다양한 정보전달수단을 활용하여 반복적인 정보제공을 위해 노력해야 한다.
- ③ 지자체는 정보의 공백기간이 없도록 정기적인 정보제공에도 힘써야 한다.
- ④ 비상사태 시 정보전달에 있어서 마을 방송, 홈페이지, 메일, 홍보차량 외에도 TV, 라디오 등 방송사업자, 통신사, 신문사 등의 언론기관의 협력을 평소에 실시해야 한다.
- ⑤ 최근 인공지능 등의 기술에 기반을 둔 정보전달방법 연구도 동반되어야 한다.
- ⑥ 복합재난 등으로 인해 통신망 등이 마비되었을 경우 주민에게 정보를 신속하게 전달할 수 있는 아날로그적 방식의 전달체계를 구축해야 한다. 이 경우 정보의 소외계층이 없도록 복수의 대안을 마련해야 한다.
- ⑦ 정보전달방법에 있어서 다음과 같은 사항이 반영되었는지 확인해야 한다.
 1. 정보는 출처를 명확히 하고 사전에 정보전달에 대한 준비(예문 등)를 한다.
 2. 다양한 정보전달수단을 활용하여 정보로부터 소외되는 주민이 없도록 한다.
 3. 정보제공에 있어서 관계기관의 협조를 사전에 조율한다.
 4. 정보는 반복적으로 제공되어야 하며 공백기간이 없도록 한다.

5. 주민의 문의에 대응할 수 있는 방법을 사전에 강구한다.

제4장 피난실행

제8조(피난장소) ① 해당되는 피난 대상자 전원에 대한 피난장소를 사전에 지정해두어야 한다.

- ② 지자체는 피난대상지역의 인구분포, 성별, 나이, 재해약자 등의 현황을 사전에 조사하여야 한다.
- ③ 피난계획의 피난장소를 명시할 때 반드시 구체적인 지역명 또는 건물명을 함께 표기하여 피난민의 혼란을 최소화해야 한다.
- ④ 원자력 사고가 단독으로 발생하였을 경우와 복합재난 등과 동반하였을 경우 등의 특수상황을 고려한 구호소를 사전에 확보해야 한다.
- ⑤ 피난장소에 대해서는 다음과 같은 세부지침을 준수해야 한다.
 1. 구호소는 해당되는 대상자 전원에 대한 피난장소를 마련해 둔다.
 2. 구호소에 해당되는 지자체와 사전협의를 실시하고 협의결과를 사전에 주민에게 공개한다.
 3. 구호소 선정 시 피난민의 인구분포, 성별, 나이, 재해약자 등을 고려하여 그 특성에 맞게 배분한다.
 4. 구호소는 다양한 복합적인 상황에 따라 복수의 대안을 마련한다.
 5. 구호소의 수용인원을 사전에 산정하고 그에 맞는 피난민 인원을 배분한다. 구호소 수용인원에 대한 산정기준은 원칙적으로 상위지침을 따르고 그 기준이 없는 경우는 1인당 3㎡(유효면적)를 기준으로 한다.

제9조(피난차량) ① 지역 특성에 따라 자가용, 버스 등의 피난수단을 사전에 파악해야 한다.

- ② 원자력 피난계획에 피난차량을 기술함에 있어 동원할 수 있는 공용차량의 목록을 작성하여야 한다.

- ③ 민간버스 이용 시에는 피난차량에 대한 사전협의를 조율이 반드시 필요하며, 이에 대한 결과를 공개해야 한다.
- ④ 주민이 이용해야 할 피난차량은 사전에 인지할 수 있도록 정보를 공개해야 한다.

제10조((PAZ)광역피난) 광역피난 시 교통수단에 따라 다음과 같은 주민행동요령을 피난 계획에 포함해야 한다.

① 자가용 피난

1. 주민은 피난지시가 발령되어 광역피난 할 때, 자가용을 이용하는 경우 가급적 합승을 원칙으로 한다.
2. 피난 시 방사성 물질에 노출되지 않도록 차 내에 창문 및 외기흡입구를 닫는다.
3. 자가용 운전자는 자신의 피난처를 사전에 명확히 알고 있어야 하며 경로를 함께 이해하고 있어야 한다.
4. 대규모 지진 등의 복합재난을 동반하여 사전에 인지한 피난경로를 이용할 수 없을 경우 휴대폰, 라디오 등을 통해 정보를 수집하거나 경찰 등의 교통규제와 지시를 따르도록 한다.
5. 시가 지정한 피난처 시설 외에 지역에 피난하는 경우, 관계기관에 소재를 반드시 알리도록 한다.

② 버스 피난

1. 피난지시가 발령하였을 경우 버스를 이용하여 대피하는 주민은 사전에 집결지를 인지하고 신속하게 집결해야 한다.
2. 가족구성원이 함께 이동하지 못할 경우 관계기관의 매뉴얼을 따르도록 한다.
3. 자녀가 학교에 있을 경우 사전 검사장소 또는 구호소에서 만나는 것을 원칙으로 한다.

제11조((UPZ)옥내대피) ① 방사성 물질의 흡입을 억제 및 차폐하여 피폭을 저감하기 위해 관계기관은 원자력 사고의 징후가 포착된 시점부터 적극적인 옥내대피 지시를 실시해야 한다.

- ② 옥내대피를 할 때에는 방사능 물질이 차폐될 수 있는 콘크리트 건물로 해야 하며, 지자체는 사전에 지역의 옥내대피장소를 지역주민에 공개해야 한다.
- ③ UPZ 지역에서는 지자체의 소개명령을 실시하기 전까지는 옥내대피를 원칙으로 하고 신속하게 지역의 옥내대피장소로 이동해야 한다. 다만 주민 중에 어쩔 수 없이 옥외대피를 해야 하는 경우에는 구호품을 제공하고 남겨진 사람들이 방사선 노출에 유의하도록 필요한 정보를 지속적으로 제공해야 한다.

제5장 피난 시나리오

제12조(피난경로) ① 피난경로를 제시할 때에는 교통수단에 따라 복수의 경로를 제시해야 한다.

- ② 교통수단에 따라 자가용, 열차, 버스, 선박 등을 이용한 피난계획을 수립하고 이에 따른 경로를 수립해야 한다.
- ③ 피난경로는 지역주민이 쉽게 알 수 있도록 경로 표시가 되어 있는 지도를 함께 제공해야 한다.
- ④ 피난경로는 다양한 시나리오에 대한 대안을 사전에 분석하여 피난계획에 수록해야 한다.
- ⑤ 피난경로의 실효성을 높이기 위해 사전교육을 통해 반복적인 학습 및 경로 수정을 실시해야 한다.

제13조(복합재난 고려) 원자력 사고 발생 시 지진 등의 복합재난으로 인해 도로가 마비되어 기존 피난경로를 이용할 수 없는 상황 등을 고려한 다양한 시나리오 검토가 필요하며 각 시나리오에 따른 복수의 대안이 강구되어야 한다.

제14조(계절별/주야간 고려) 계절별/주야간을 고려한 피난경로 대안을 수립해야 한다. (실제 비상사태 시 발생할 수 있는 다양한 상황 중 계절에 따라 혹은 주야간에 따라 실제 피난에 영향을 미칠 가능성이 높다. 예를 들어 계절에 따른 바람의 영향으로

인해 발생하는 방사성 물질의 확산방향이 실제 피난경로와 일치하면 주민들은 상당한 피폭 위험에 노출된다. 뿐만 아니라 원자력 사고가 밤에 발생한다면 낮에 발생하는 것과 다른 양상의 피난 형태를 띌 수 있다.)

제6장 재해약자

제15조(재해약자) 지자체는 다음과 같은 다양한 유형별 재해약자에 대한 내용을 피난계획에 포함해야 한다.

① 가정 내의 재해약자

1. 가정 내의 재해약자는 가족 혹은 피난지원 관계자의 지원으로 피난을 실시한다.
2. 신속하게 피난할 수 없는 재해약자에 대한 지원서비스 계획을 마련한다.
3. 사전에 재해약자의 위치를 파악하고 필요한 서비스를 수렴한다.
4. 가정 내의 재해약자 중 피난을 갈 수 없는 경우 의료지원과 남겨진 가족구성원의 피폭 위험 저감을 위한 대책을 마련한다.
5. 구호물품 등과 같이 생활용품 공급과 불안을 최소화할 수 있는 지속적인 정보제공을 한다.

② 사회복지시설 이용자

1. 각 사회복지시설에서 미리 정한 대피매뉴얼에 따라 피난을 실시한다.
2. 사전대피매뉴얼이 없는 시설의 경우 지자체의 협조를 요청한다.
3. 초기 피난체제가 구축될 때까지 옥내대피를 원칙으로 하며 외부 출입을 자제한다.
4. 사회복지시설의 피난처는 반드시 기존 시설의 인원을 수용할 수 있는 시설과의 사전협의를 해야 한다. 이를 위해서는 광역지자체의 적극적인 협력이 필요하다.
5. 사회복지시설 이용자 중 피난수단이 확보되지 않을 경우는 관계기관의 협조를 얻어 헬리콥터 등을 이용할 수 있도록 사전에 관계 기관과 협의한다.

③ 병원 입원환자

1. 병원에서 미리 정한 대피매뉴얼에 따라 입원환자를 수용할 수 있는 안전한 병원으로 즉시 이송한다.

2. 병원 입원환자의 경우에는 병원의 기능과 병상의 종류가 다양하므로 미리 광역지자체에 병원의 특성을 통보하고 이에 맞는 이송병원을 사전에 협의한다.
3. 병원 입원환자의 경우 의사 및 간호사의 지원이 필요하므로 주체별 역할 및 협력방안이 명확하여야 한다.
4. 피난 시 건강이 악화될 위험이 커지는 환자의 경우 옥내 대피 및 인근 방사선방호시설로의 이동을 위한 계획을 수립한다. 이러한 경우 남게 되는 간호인력의 안전을 함께 계획한다.

④ 학교 등의 대피

1. 학교 등의 대피는 각 시설의 대피매뉴얼에 따라 대응한다.
2. 학교의 경우 보호자에게 자녀를 인도하는 지침이 마련해야 한다. 특히 유치원 이하의 소아는 보호자에 직접 인계할 수 있도록 해야 하며, 초등학교 이상의 학교는 중간 검사장소 또는 구호소에서 보호자에 인계하여 신속한 대피가 이루어질 수 있도록 한다.
3. 각 시설의 특징에 따라 작성된 지침은 사전에 배부해야 한다.

제16조(시설별 매뉴얼) ① 원자력 사고 발생 시 집단으로 대피해야 하는 학교, 유치원, 병원, 사회복지시설 등의 시설의 경우 자체적인 매뉴얼을 수립해야 한다.

- ② 매뉴얼 수립은 지자체의 수립지침에 따른다.
- ③ 관련기관은 수립한 매뉴얼을 기반으로 반복적인 대피훈련을 실시해야 하며, 실제 사고 시 효과적인 피난을 위해 대피 매뉴얼을 숙지하고 지시할 수 있는 핵심인력을 양성해야 한다.

제7장 기타 사항

제17조(구호소 운영) 구호소 운영에 관한 사항은 피난민의 기본적인 생활을 지원해 줄 수 있도록 다음과 같은 세부사항을 고려하여 사전계획 및 준비를 해야 한다.

1. 구호소 운영주체를 명확히 하고 사전에 각 주체별 운영자의 교육을 한다.

2. 피난민과 구호물품의 수량을 사전에 매칭하여 긴급 시 구호물자가 부족하지 않도록 유지한다.
3. 구호소의 기본적인 생활여건을 사전에 체크한다.
4. 피난민의 의료와 심리적 지원을 위해 관계기관의 협의를 사전에 득한다.

제18조(증장기 피난) ① 피난이 장기화될 경우 다음과 같은 세부사항을 고려한 지원방안을 마련해야 한다.

1. 피난민의 취업을 위해 지원방안을 마련한다.
2. 피난민의 주거안정을 보장하기 위해 제도적 지원방안을 마련한다.
3. 피해자의 의료지원을 위해 지역 의료기금 등을 조성하는 방안과 정부의 의료서비스 지원이 필요하다.
4. 피난의 장기화로 인한 기존 거주지의 도난, 화재 등으로부터 보호하기 위한 방법 정책이 필요하다.
5. 피난민의 이산방지를 위한 대책이 필요하다.
6. 피난민의 방사선 영향에 대한 지속적인 모니터링 시스템 구축이 필요하다.
7. 피난이 장기화되었을 경우 구호소의 식사시설, 화장실, 취침시설 등의 기본적인 의식주에 대한 질 개선이 필요하다.

② 증장기 피난 대응방안은 피난계획과는 별도로 수립할 수 있다.

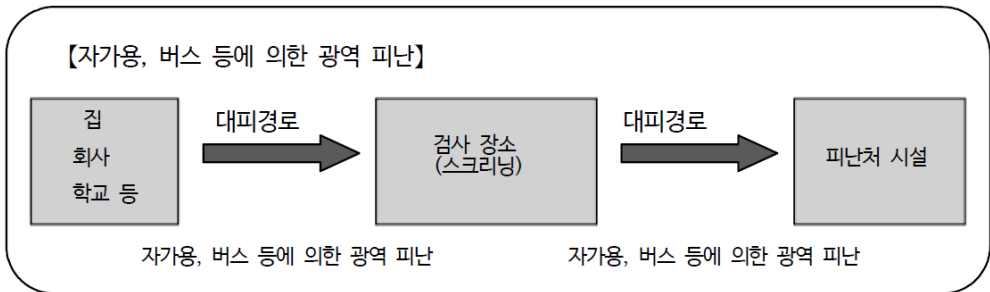
제19조(스크리닝) 피난 시 다음과 세부사항을 반영한 방사성 물질 검사 및 간이 오염제거를 위한 스크리닝을 강화 방안을 수립해야 한다.

① 검사장소: 원자력 긴급 비상사태 시 피난지역과 인원수, 피난경로 등을 고려하여 피난시설로 이동하는 경로 내에 위치하도록 한다.

② 실시방법

1. 방사성 농도 검사기관은 사업자, 관계기관의 협력 하에 원자력재해 시 피난경로에 검사 장소를 위치시키고 오염 등의 측정기를 사용하여 오염검사를 실시한다.
2. 검사의 기준은 사전에 수립하여 이를 바탕으로 기준치를 초과하지 않는지 확인한다.

3. 검사 또는 제염이 종료 된 후 검사에 적합한 취지의 증명서를 발행하여 추가적인 검사를 받지 않도록 한다.
4. 방사성 물질 방출 전에 대피한 경우에는 검사를 생략할 수 있으며 그에 대한 증명서를 발행할 수 있는 체제를 구축해야 한다.



자료: 일본 D시(2017), 「D시 원자력재해광역피난계획」, pp.17-19.

〈그림 4-1〉 스크리닝 검사를 포함한 광역 피난 예시

제20조(갑상선방호약품 복용) ① 갑상선암 등을 유발할 가능성이 있는 방사성 물질에 의한 내부 피폭의 우려가 있는 경우에는 갑상선방호약품을 복용할 수 있도록 준비해야 한다. (방사성 물질은 몸에 들어오면 갑상선에 모여 수 년 ~ 수십 년 후에 갑상선암 등을 유발할 가능성이 있다. 이러한 내부 노출은 갑상선방호약품을 미리 복용함으로써 감소시킬 수 있다.)

② 갑상선방호약품의 복용은 효과가 복용 시기에 크게 좌우될 뿐만 아니라 부작용의 가능성도 있으므로 사전에 엄격한 복용조치계획을 수립해야 한다.

③ 피난 시 갑상선방호약품의 복용이 적시에 원활하게 진행될 수 있도록 다음 사항에 유의하여 평시부터 배포체제를 정비해야 한다.

1. 지자체는 사전에 갑상선방호약품을 구입하고 공공시설(청사, 보건소, 의료 시설, 학교 등)에서 관리한다.
2. 지자체는 사전배포를 위해 주민설명회를 개최한다. 설명회에서는 원칙적으로 의사가 갑상선방호약품의 배포목적 및 예방효과, 복용 단계와 방법, 배포 후 보관방

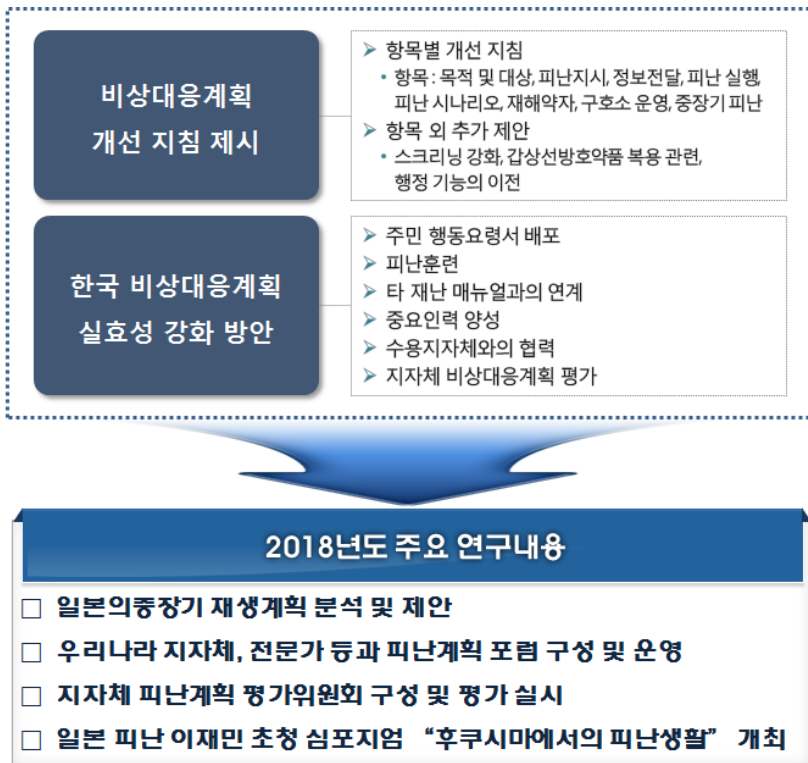
- 법, 복용시기, 유의점 등을 설명하고, 이를 기재한 설명서와 함께 갑상선방호약품을 배포한다.
3. 지자체는 설명회에 참석하지 못한 주민에 대해서는 공공시설이나 의료기관에 직접 방문하여 의사의 설명을 들은 후에 수령할 수 있도록 지원해야 한다.
 4. 지자체는 일시 체류자 등에 대하여 추가로 배포할 수 있도록 여분의 갑상선방호약품을 비축한다.
 5. 지자체는 전출자나 전입자가 있을 경우 신속하게 갑상선방호약품을 회수하거나 배포하도록 노력한다.
- ④ 평시부터 훈련 등을 통해 배포·복용 방법의 실효성 등을 검증·평가하고 개선해야 한다.

- 제21조(행정시설의 이전)** ① 원전사고 발생 시 기존 행정시설은 출입금지 구역이 될 수 있으므로 행정시설의 신속한 이전을 결정하여야 한다.
- ② 긴급 모니터링을 통해 측정된 결과에 따라 행정기관 주변에서 기준 값 이상의 방사능 누출이 확인되면 광역 피난처 등으로 행정 기능을 이전한다.
 - ③ 신속한 행정기능 이전에 대응할 수 있도록 주민인적대장, 세무 등의 기본업무와 필요한 정보를 사전에 등록하고 백업하는 등 이전 체제의 구축을 사전에 실시한다.
 - ④ 사전 체제 구축 시 장기피난을 전제로 하여 이전이 더욱 장기화될 경우의 행정기능 유지에 대해서도 검토하도록 한다.

2. 한국 비상대응계획의 실효성 강화방안

원전사고에 대한 비상대응계획을 잘 세우는 것과 동시에 중요한 것은 그 계획이 제대로 작동할 수 있도록 실효성 강화방안을 마련하는 것이다.

본 연구에서는 먼저 비상대응계획 개선지침을 제안하였다. 그 개선된 비상대응계획이 실효성을 확보하기 위한 방안으로 다시 6개의 정책을 제안하고자 한다.



자료: 저자 작성.

〈그림 4-2〉 정책개선방안 및 향후 연구내용

가. 주민행동요령서 배포

원전사고 시 PAZ 지역의 주민은 징후 발생 즉시 대피명령을 따라야 한다. 그러나 평소 훈련 등의 숙련이 되지 않은 사람의 경우 즉각적인 대피반응을 보이기 어렵다. 또한 긴급한 시점에서 홈페이지 등을 찾을 여유가 없으므로 사전에 지역 특성에 맞는 간략하고 중요한 정보만을 담은 행동요령서를 배포하여 사고 발생 시 활용할 수 있도록 해야 한다. 예를 들어 간략한 원전사고 주민행동요령 스티커를 사전에 배부하고 집 내에 눈에 잘 띄는 곳에 부착하여 사고 시 즉각적으로 행동할 수 있도록 유도한다.

중요한 것은 ‘불필요한 정보를 최소화하는 것’이다. 기존의 행동매뉴얼에는 너무 많은 정보가 포함되어 있다. 매뉴얼이 두꺼울수록 주민은 읽어보지 않을 것이며, 더욱이 이 모두를 주민이 숙지할 필요는 없다.

어디로 어떻게 피난할 것인지에 대해서만은 정확히 알고 있어야 한다.

나. 피난훈련

훈련의 목적은 수립한 계획의 상황과 실제 운영의 차이를 인식하는 것이다. 훈련을 통해 비상대응계획의 전반적인 실효성을 확인함과 동시에 지역주민의 피난 학습능력을 개선하고자 한다. 또한 다양한 시나리오 상황에서도 작동할 수 있는지 점검한다.

훈련에 있어서 피난활동의 각 요소별 숙련도를 높이는 것과 PAZ 및 UPZ의 주민 등을 포함한 관계자 간의 연계를 확인하기 위한 종합적인 방재훈련의 실시가 필요하다. 또한 복합재난이나 다양한 시나리오 등의 훈련상황을 연출하여 가능한 한 실제에 가까운 형태의 방재훈련을 실시하고, 동시에 다양한 사고를 고려한 다각적인 훈련을 계획하는 것이 중요하다. 또한 훈련 실시 후 그 결과를 평가하여 필요한 개선방안을 도출하여 한층 더 나은 계획을 수립해야 한다.

중요한 것은 훈련과정을 잘 관찰하고 평가하여 기존 피난계획의 개선점을 찾아내는 것이다.

다. 타 재난매뉴얼/재난행정과의 연계

원자력재해와 일반재해와의 공통성을 감안하여 일반재해대책과의 연계를 도모해야 한다. 현재의 한국의 재난매뉴얼은 재난 유형별로 별도 수립되며, 각 매뉴얼 간의 연계성이 떨어진다. 따라서 기 구축되어 있는 재난별 방재시스템을 연계하여 활용한다면 비용·시간적인 측면에서 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

예를 들어 일본의 경우에는 수없이 많은 자연재해가 일어났으며 이를 통해 많은 피난훈련의 경험과 피난 노하우가 축적되어 있다. 더욱이 원자력 사고라는 특수상황에서는 많은 혼란과 시행착오를 겪었으므로 재난 대비의 기본역량이 우리나라와는 비교하기 어려울 정도로 잘 갖추어져 있다.

따라서 우리나라의 원자력 사고 피난계획 역시 원자력 사고만의 피난계획을 수립하는 것보다는 다른 자연재해, 사회재해의 피난계획과 연계하여 마련할 필요가 있다.

특히 원자력 사고는 지진, 쓰나미 등의 자연재해와 복합적으로 발생한다는 점을 고려하면 더욱 타 재난매뉴얼과의 연계 및 타 재난행정과의 연계는 필수적이다.

라. 중요인력 양성

모든 주민이 원전사고 피난에 관련된 모든 정보를 습득할 수는 없다. 그러나 학교, 직장, 병원과 같은 집단피난을 수행해야 하는 기관에서는 소속인원을 인솔할 수 있는 인솔자의 역할이 중요하다. 따라서 각 기관에서 1~2명 정도의 중요인력을 양성하여 피난 시 상황을 판단할 수 있도록 하여 피난의 효율성을 향상시켜야 한다. 원전사고만을 위한 중요인력을 양성하기보다는 기존 각 기관의 안전관련 인력에 원전사고 시 행동요령과 정보를 주기적으로 교육하도록 한다.

일본에서는 지역의 소방공무원, 마을 이장, 퇴직한 원자력 사업 관계자를 중심으로 피난 시의 운영관리 인력을 양성하고 있다. 매뉴얼에는 공무원이 운영을 담당한다고 되어 있지만, 실제로 모든 공무원이 피난계획을 숙지하고 있지는 않을 것이다.

피난 시의 중요 핵심인력을 미리 정해 놓고 교육/훈련을 통한 인력양성을 위해 노력해야 한다.

마. 수용 지자체와의 협력

원자력 사고는 영향의 범위가 광대하여 피난 또한 광역권으로 이루어진다. 현재의 국내 지자체는 인접 지자체 간의 협력 등에 관한 사항이 미비하다. 특히 원전사고 발생지역의 주민을 수용하기 위해 인접 지자체와의 협력이 상당히 중요하다. 따라서 평소에 인접 지자체와의 수용범위에 대한 협력체계를 구축하는 것이 효율성을 높일 수 있다.

예를 들면 원자력발전소가 입지한 지자체와 피난민을 수용할 것으로 예상되는 지자체와 MOU 등의 협력관계를 맺고 피난훈련 등을 함께 실시하는 것도 가능할 것이다.

또한 광역지자체 사이에도 협력관계를 미리미리 맺어두어야 할 것이다.

바. 지자체 비상대응계획 평가

원자력 사고에 대비한 비상대응계획의 평가는 계획의 실효성을 향상을 위한 전략이 된다. 따라서 지자체 비상대응계획의 평가지침을 수립하고 매년 전문가로 구성된 평가위원을 대상으로 지자체 비상대응계획을 평가해야 한다. 지자체는 비상대응계획의 평가를 통해 고려하지 못한 다양한 재난 시나리오에 대비하고 계획의 실효성을 향상시킬 수 있을 것이다.

우리나라 지자체의 피난계획 수준은 지역별로 천차만별이다. 부족한 지자체의 피난계획 수준을 높이기 위해서는 지자체 피난계획을 평가해야 한다.

실제로 국내 지자체와 인터뷰한 결과 이러한 평가체계의 도입 필요성에 공감하는 곳도 있었다. 무엇보다 각 지자체와 원자력위원회, 전문가를 연결하는 네트워크의 형성이 중요하다고 말하는 지자체가 매우 많았다.

예를 들면 “원자력 사고 피난계획 포럼”의 구성을 제안해 본다.

참석자는 원자력안전위원회, 행정안전부, 각 지자체, 전문가, 지방발전연구원, 시민단체, 주민대표, 원자력 사업자 등이 참여한다. 논의내용은 지자체의 우수 피난계획 사례를 발표하고 공유한다. 또한 지자체 피난계획을 평가하여 드러난 문제점에 대한 대책을 마련하는 것도 가능하다. 2018년에는 이러한 네트워크 구축을 시도해 보고자 한다.

| 참고문헌 |

[국내문헌]

- 경북일보(2017.7.30), “[원전 몰린 경북 동해안, 지진 대응방안] (6) 전문가들이 제시하는 원전 안전과 방재 체계”, <http://www.kyongbuk.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=1000123>, 검색일: 2017.10.16.
- 국정기획자문위원회(2017), 「문재인정부 국정운영 5개년 계획」, 서울: 진한엠엔비, p.88.
- 김영규, 하태홍 (2012), “동남권 원자력발전소 사고 대응계획의 문제점과 개선방안”, 정책포커스, pp.1-30.
- 대한국토·도시계획학회(2016), 「도시계획론」, 서울: 보성각, p.27.
- 동아일보(2015.08.27), “한중일 원전 2030년 200기... 안전협력체제 시급”, <http://news.donga.com/3/01/20150826/73271786/1>, 검색일: 2017.11.5.
- 보건복지부(2015), 「원전안전 분야 위기대응 실무매뉴얼」, 세종: 보건복지부, pp.35-49.
- 부산광역시(2017a), 「2017년 방사능방재계획」, 부산: 부산광역시, pp.1-28.
- 부산광역시(2017b), 「원전안전 분야(방사능 누출) 현장조치 행동매뉴얼」, 부산: 부산광역시, pp.8-167.
- 손욱 외(2014), “IAEA 방사선 비상계획 권고 변천사”, 「2014 대한방사선방어학회 춘계학술발표회」, 4월 23~25일, 부산: 해운대그랜드호텔, p.360.
- 연합뉴스(2014.9.2), “한중일 합동 원자력방재후련 11월 한국서 실시”, <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=001&aid=0007101559>, 검색일: 2017.11.6.
- 울산광역시 남구(2017a), 「(신)고리 원전안전 분야(방사능누출) 현장조치 행동매뉴얼」, 울산: 울산광역시 남구, pp.2-170.
- 울산광역시 남구(2017b), 「(신)월성 원전안전 분야(방사능누출) 현장조치 행동매뉴얼」, 울산: 울산광역시 남구, p.151.

- 울산광역시 울주군(2016), 「원전안전 분야(방사능누출) 현장조치 행동매뉴얼」, 울산: 울산광역시 울주군, pp.10-224.
- 원자력안전위원회(2016), 「원전안전 분야 위기관리 표준매뉴얼」, 서울: 원자력안전위원회, pp.14-31.
- 이갑복 외(2007), “방사선비상계획을 위한 월성원전 주변 주민 소개시간 예측 연구”, 「방사선 방어학회지」, 32(2), 대한방사선방어학회, pp.79-88.
- 정덕훈 외(2008), 「국가안전관리계획 기능 강화 방안 연구」, 세종: 행정안전부, pp.7-13.
- 정지범 외(2015), 「대형복합재난 법적기반 구축 연구」, 서울: 한국행정연구원, pp.15-19.
- 조공장 외(2016), 「원전사고 대응 재생계획 수립방안 연구(1) - 후쿠시마 원전사고의 증장기 모니터링에 기반하여-」, 한국환경정책·평가연구원.
- 중앙안전관리위원회, 행정안전부(2015), 『국가안전관리기본계획(2015-2019)』, 세종: 중앙안전관리위원회·행정안전부, pp.3-204.
- 한겨레(2011.3.20), “후쿠시마 피난민 내쫓지 마세요”, <http://www.hani.co.kr/arti/international/japan/468917.html#csidx838c83635416fe1ac8ed52c72da0d4b>, 검색일: 2017.6.19.
- 한겨레(2011.3.24), “방사능보다 물·먹을 것 부족해 더 힘들다”, <http://m.hani.co.kr/arti/international/japan/469594.html>, 검색일: 2017.6.19.
- Nemoto, Masatugu, and Eri Ariga(2014), “재난발생시 ‘재난약자’에 대한 지역사회 지원체계 강화방안 연구”, 「한국위기관리논집」, 10(6), 위기관리이론과실천, pp.67-87.

[국외문헌]

- OECD(2016), *Five Years after the Fukushima Daiichi Accident: Nuclear Safety Improvements and Lessons Learnt*, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- 国会事故調(2012), 東京電力福島原子力発電所 事故調査委員会 調査報告書【本編】(도쿄전력 후쿠시마 원자력 발전소 사고 조사위원회 조사 보고서【본편】)
- 静岡県(2017), 浜岡地域原子力災害広域避難計画(하마오카지역 원자력재해 광역 피난계획).

伊方町(2017), 伊方町避難行動計画(이카타초 피난행동계획).

御前崎市(2017), 御前崎市原子力災害広域避難計画(오마에자카시 원자력재해 광역피난계획).

原子力規制委員会(2017), 原子力災害対策指針(원자력재해대책지침).

[온라인 자료]

국가법령정보센터, “대한민국헌법”, <http://www.law.go.kr/법령/대한민국헌법>, 검색일: 2017.9.8.

국가법령정보센터, “원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법”, <http://www.law.go.kr/법령/원자력시설등의방호및방사능방재대책법>, 검색일: 2017.9.13.

국가법령정보센터, “재난 및 안전관리기본법”, <http://www.law.go.kr/법령/undefined>, 검색일: 2017.9.8.

국가법령정보센터, “재난 및 안전관리기본법 시행령”, <http://www.law.go.kr/법령/재난및안전관리기본법시행령>, 검색일: 2017.9.8.

울산광역시 울주군, “방사능안전정보공개센터 비상시 주민행동요령”, <http://울주방사능정보.한국/>, 검색일: 2017.10.24.

원자력안전위원회 공식블로그(2015.11.5), “전세계 안전을 위해 한중일 원자력 안전협력이 무엇보다 중요”, <http://blog.naver.com/prnssc/220530031657>, 검색일: 2017.11.6.

원자력안전위원회 공식블로그(2017.7.21), “예방적보호조치구역? 긴급보호조치계획구역? 방사선비상구역에 대한 명칭 어떻게 정해졌나요?”, <https://blog.naver.com/prnssc/221055087587>, 검색일: 2017.11.6.

원자력안전위원회 공식블로그(2017.7.14), “방사선비상계획구역은 어떤 구역이고, ‘예방적보호조치구역’과 ‘긴급보호조치계획구역’으로 세분화하는 이유는 무엇인가요?”, <https://blog.naver.com/prnssc/221051161054>, 검색일: 2017.11.6.

일본 오마에자카시 홈페이지, “御前崎市原子力災害広域避難計画について(오마에자카시 원자력 재해 광역 피난 계획에 대해)”, https://www.city.omaezaki.shizuoka.jp/ku-rashi/bosai_bohan/bosai/2/koikihinankeikaku.html, 검색일: 2017.10.24.

Abstract

Establishment of Regeneration Scheme for Post Nuclear Accident: Focusing on the Evacuation Plan for the Nuclear Accident

Kongjang Cho et al.

The research aims at analyzing the environmental impacts and social impacts of Fukushima nuclear power plant accident in order to prepare policy measures to minimize the damage. It is the second-year research out of three, and this year it focuses on the evacuation plan for the nuclear accident.

It analyzes the evacuation situation of the residents and the subsequent problems from the Fukushima accident, and finally it compares the evacuation plan of Korea and Japan.

The major suggestions for improving the evacuation plan in Korea are as follows.

1. The evacuation plan should aim to provide concrete and diverse scenarios for the prompt and safe evacuation of the residents. Also, the plan should be open to not only the public officials but also the local resident and the business owners.

2. A concrete and realistic evacuation shelter should be made public in advance, and the site should be selected considering the exceptional circumstances such as complex disasters. Evacuation scenarios should propose the multiple routes for each means of transportation, and the scenarios with the consideration of the occurrence of complex disaster as well

as the seasonal and night-day characteristics should be reflected.

3. The evacuation plan for the vulnerable group in the event of a nuclear accident should be established, and the scope of vulnerable group should be expanded to ensure that no one is neglected. In addition, a separate manual should be made for facilities that require collective evacuation such as schools, kindergartens, hospitals, and social welfare facilities.

4. It should be noted that the evacuation from a nuclear accident can be very long. Therefore, it is necessary to consider the shelter operation plan and the mid-long term evacuation in the plan separately.

5. Screening should be fortified and the intake for thyroid-protective medicines should be trained in advance in order to ensure the prompt response.

6. The plan for transfer of administrative function should be included in order to maintain its function in the event of a nuclear accident.

7. Evacuation drills should be conducted to improve the efficiency of evacuation planning.

Keywords: Nuclear Accident, Radioactive Disaster, Fukushima, Emergency Response Plan for Nuclear Accident, Evacuation Plan

■ 저자약력

조공장 (연구책임)

일본 Tokyo Institute of Technology 공학 박사

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail: kjcho@kei.re.kr

주요 논문 및 보고서

- 원전사고 대응 재생계획 수립방안 연구(1) - 후쿠시마 원전사고의 증장기 모니터링에 기반하여 (2016)
- 환경분야 공적개발원조(ODA) 사업평가 지침 마련을 위한 연구 (2016)
- 원자력에너지 개발 환경관리전략 연구 (2012)

이창훈

독일 University of Bremen 경제학 박사

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail: chlee84@kei.re.kr

맹준호

일본 Kyoto University 공학 박사

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail: jhmaeng@kei.re.kr

이희선

캐나다 Ecole Polytechnique 공학 박사

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail: leehs@kei.re.kr

추장민

중국 북경대학교 환경과학 박사

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail: sinoeco@kei.re.kr

김태윤

미국 University of Florida 공학 박사

한국환경정책·평가연구원 연구위원(현)

E-mail: kimty@kei.re.kr

신경희

광주과학기술원 공학 박사
한국환경정책·평가연구원 연구위원(현)
E-mail: khshin@kei.re.kr

하경준

부산대학교 도시공학과 박사
한국환경정책·평가연구원 초빙연구원(전)

임효숙

고려대학교 행정학 박사
고려대학교 정부학연구소 연구교수(현)