

전발연 2005-R-10

전라북도 국가기반체계보호 혁신 방안

2005



전북발전연구원
JEONBUK DEVELOPMENT INSTITUTE

연구진

연구책임	이동기 • 전북발전연구원 연구위원
연구원	김보국 • 전북발전연구원 연구위원
	홍영교 • 전북발전연구원 연구원
	박현 • 원광의대 인수공통감염연구센터장
장형관	• 전북수의대 조류질병학연구실

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
전라북도의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

I. 연구개요

1. 연구의 목적 및 연구방법

- 사회 가치의 변화와 이해관계의 복잡화, 예기치 못한 재난 발생 등으로 인하여 기존의 재난대응체계에 대한 현실적인 접근이 필요한 시점임
- 행정자치부는 사회적 재난을 비롯한 각종 재난 등에 대한 효율적이고 신속한 대응체계를 확립하기 위해 국가기반보호 담당을 신설하여 전국 지방자치단체와의 유기적인 연계 고리를 형성하여 안전체계에 대한 현실적인 방안을 모색하고 있음
- 재난의 발생으로 인하여 사회적 질서의 혼란, 경제 발전의 저하, 지역 주민의 심리적 불안감 형성 등의 제반 문제에 대한 대응 체계의 개선이 필요한 시점
- 전라북도의 경우 예기치 못한 과업, 폭설, 폭우 등으로 인하여 대중교통의 마비, 인명 및 재산의 피해 등이 발생하고 있어 이에 대한 신속한 대응체계의 확립이 필요한 시점이며 동시에 전라북도의 지형적, 환경적 특성상 발생 가능성이 높은 가축 전염병, 조류인플루엔자 등에 대한 재난 대응 방안의 마련이 요구됨
- 따라서 본 연구는 재난에 대응한 전라북도의 국가기반체계에 대한 내용을 검증하고 가축 전염병, 인수공통전염병, 조류인플루엔자, 대중교통과업 등에 대한 대응체계를 확인함으로써 사전·사후의 문제점 및 개선대안을 마련하는 것을 목적으로 함
- 연구를 효율적으로 추진하기 위한 연구방법은 시스템다이내믹스 모델링, 전문가, 문헌검토, 워크숍 등을 활용하였음. 시스템다이내믹스 모델링 방법론은 인과지도(causal map)의 작성과 실제적인 모델링을 통해 예측 및 진단을 실시하였으며 전문가의 의견은 전염병이나 조류인플루엔자의 체계적인 접근을 위한 자문 및 실제

적 참여를 통해 이루어졌음. 또한 문헌검토는 국가기반체계보호에 관련된 내용 및 이론적 정립을 위해 국내 및 외국 문헌을 검토하였으며 워크숍은 연구된 내용에 대한 실제 업무를 담당하는 공무원들과의 토론을 통해 현실적인 의견을 반영하는데 활용됨

2. 분석결과

- 국가기반보호체계의 이론적 정립을 위해서 인적재난, 자연재난, 사회적 재난에 대한 개념적 정립을 통해 복합적인 재난이 발생할 경우 대응 주체의 명확화가 필요함
- 재난의 발생을 사전에 방지하고 심도 있는 대응체계의 마련을 위해서 국가기반 상황실의 설치가 필요하며 일정한 비율의 재정 지원이 요구됨
- 재난의 복구비 및 인력의 적정성에 대한 지방자치단체의 상황에 따라 10~30%의 예비비와 인력만으로 100일 이내에 인프라의 50%를 복구하기 어렵기 때문에 최소한의 재난 대비 예비비와 인력을 30%범위 내에서 준비를 하고 있어야 하는 것으로 나타남
- 재난및안전관리기본법은 사회적 갈등 및 국가 위기상황을 효율적이고 신속한 대응을 위해 마련된 것이나 재난 대응 및 통제에 있어 민관협력시스템 등 국가재난 지휘통합의 시너지 효과의 미비에 대한 대응체계에 없으며 중·대형 재난 등 광역 거점의 재난이 발생할 경우 효율적인 상황재난 관리를 위한 통합 정보시스템이 구축되어 있지 못함
- 전라북도 가축전염병의 대응에 있어 수의사 인력 부족, 예산부족, 살처분시 매립장 확보 지연, 의심가축에 대한 신고지연 등의 문제점이 발생하고 있어 공익수의 관제도를 도입하거나 충분한 예비비를 확보하고 동시에 rendering 제도 활용, 가축 공동 매립지를 확보, 가축 이력제를 실시함으로써 안정적인 재난에 대응하여야 함. 또한 인수공통전염병의 발생 대응을 위해 예산확보 및 전문 인력을 집중적으로 육성하고 취약지의 지속적인 방역활동을 강화하며 예방약품의 비축을 관리하여야 함
- 조류인플루엔자의 대응을 위해 조류인플루엔자에 대한 방역정책에 대한 개선이

이루어져야 하며, HPAI에 대한 방역대책 수립이 시급 필요함. 또한 기존의 예방 백신들이 안고 있는 문제점들을 개선하고 목표를 설정하여 보완해 나아가야 하며 기존의 백신보다 효율적이며 진단에 걸림돌이 되지 않는 신개념의 백신개발 연구 노력이 요구됨

- 전라북도의 대중교통 업무의 거부를 방지하기 위해서 효율적이고 다양한 대응 방안의 마련이 필요함. 즉 내부관리 전략, 협의기구의 실질적 운영, 관리자의 리더십 및 확고한 해결 의지가 필요한 것으로 보임

II. 정책적 건의

1. 국가기반체계보호의 용어 및 재난의 유형에 대한 명확한 정립

- 현재 국가기반체계보호에 대한 용어의 정립이 정확하게 이루어지고 있지 않아 혼란이 이루어지고 있어 국가기반체계 혹은 국가핵심기반체계보호, 국가기반보호 등에 대한 명확한 용어의 통일이 필요함
- 사회적 재난, 자연재난, 인적재난 등 유형에 따라 대응 체계 및 조직이 구성되어 있으나 광범위한 지역을 포괄하는 재난의 경우 대응 주체 및 협력 주체에 대한 체계가 설정되어 있지 못하여 재난 발생 시 시간 지연이 발생할 가능성이 높음

2. 국가기반보호상황실의 효율적 운영을 위한 지원제도 확립

- 행정자치부의 국가기반보호상황실의 경우 국가기반보호시설 및 기관들과 유기적인 연계망이 확립되어 있어 신속한 상황 파악 및 분석이 이루어지고 있으나 지방자치단체의 경우 예산의 한계로 인하여 형식적인 운영이 불가피한 실정임
- 행정자치부의 국가기반보호상황실과 연계망뿐만 아니라 자치단체와의 국가기반보호상황실과의 직접적인 연계망을 구축함으로써 실질적이고 효율적인 재난 대응체계를 확립할 수 있을 것임
- 이를 위해 국가기반보호상황실 설치에 필요한 예산 지원을 추진함으로써 국가위

기 및 재난 관리의 신속한 대응 및 준비 등을 효율적으로 추진함으로써 지역의 안전한 시스템을 구축하도록 함

- 또한 재난의 복구비와 인력을 위해 최소한 30%이상의 재정비용이 요구됨에 따라 이에 관련된 예산 지원에 대한 고민도 이루어져야 할 것으로 보임

3. 재난및안전관리기본법의 개정 필요

- 재난및안전관리기본법에 있어 민관협력시스템과 국가재난관리 시스템간의 통합적인 관리와 책임의 불명확화로 인한 재난의 신속한 대응이 어려운 상태로 이에 대한 개선이 필요함
- 중·대형의 재난이 발생할 경우 중복된 재난의 유형뿐만 아니라 광역재난발생 시스템의 미비와 효율적인 통합관리가 이루어지지 않아 신속한 대응이 어려워 이에 대한 개정이 필요함
- 제3조 다항 국가기반체계의 유형을 주요 문화재의 훼손 및 멸실에 대한 내용을 포함시킴으로써 관광지 및 문화재의 보호 등도 중요 국가핵심기반 보호 시설로 보아야 함
- 제63조 응급지원에 필요한 비용의 경우 해당 지방자치단체가 비용을 부담하게 되어 있는데 일정한 비율은 중앙정부에 공동 부담하는 내용이 포함되어야 함

4. 전염병 및 대중교통마비의 효율적 대응을 위한 정책방안 마련 필요

- 신속한 전염병의 예방을 위해 제도적인 측면뿐만 아니라 정책적인 대응 전략이 요구됨
- 공익수익관 제도의 도입이 필요하며 가축 공동 매립지 확보가 이루어져야 하고 가축 이력제를 실시하여 도축이나 가축 이동 상황의 파악 등이 신중하게 이루어져 함
- 충분한 예비비의 확보로 유사시 신속한 예산 집행이 가능하도록 예산의 탄력적 운용 방안을 마련하여 살처분 농가에 대한 생계비 지원, 살처분 보상금 지급, 입식 자금 등의 재할 및 복구 지원 등을 추진하여야 함

- 인수공통전염병은 감염을 매개원이 다양하기 때문에 취약지의 방역 활동을 강화할 수 있는 정책적 대안의 마련이 필요함. 또한 예방 대비를 위해 예방접종약품, 방역약품, 치료약품 등을 비축하여 신속하고 효율적인 대응이 이루어지도록 함
- 조류인플루엔자의 지속적인 발생이 예견되어 있으며 동시에 전라북도의 조류 철새지로서 이에 대한 대응 방안의 마련이 요구됨.
- 조류인플루엔자의 방역 정책의 효율적 수행을 위해 바이러스의 신속한 진단법의 개발, 과학적이고 체계적인 지역 차단방역 시스템 구축, 효율적인 선택적 살처분 정책수립, 감염을 최소화할 수 있는 신개념 마커백신 개발 등이 필요함
- 대중교통의 업무 거부 발생에 대한 대응을 위해 사전에 충분한 규범적 관리 전략을 모색함으로써 내부적인 문제를 해결할 수 있도록 함. 또한 협의기구의 실질적인 운영을 통해 문제점과 개선방안을 공동으로 해결하도록 하며 관리자와의 지속적인 커뮤니케이션을 통해 업무 거부를 사전에 대응하도록 함

목 차

제 1 장 서론	3
제 1절 연구 배경 및 목적	3
1. 연구 배경	3
1) 위기 시대의 도래	3
2) 재난의 증가	4
3) 정부의 책무성 증대	6
2. 연구 목적	8
제 2절 연구 방법 및 연구체계	10
1. 연구의 방법	10
2. 연구체계	10
제 2 장 국가기반체계 보호의 이론적 논의	13
제 1절 국가기반체계의 이론적 특징 및 유형	13
1. 국가기반체계보호의 개념적 정의	13
1) 국가기반체계보호의 개념과 이론적 특징	13
2) 이론적 특징	20
2. 국가기반체계보호의 유형과 단계별 대응체계	24
1) 국가기반체계보호의 유형	24
2) 국가기반체계보호의 단계별 대응체계	32
제 2절 시스템 다이내믹스 방법론	36
1. 시스템 다이내믹스의 개념적 의미와 특징	36
1) 시스템다이내믹스의 개념적 의미	36
2) 시스템 다이내믹스의 특징	42
2. 시스템 다이내믹스의 방법론	47
1) 문제의 정의 및 모델링 구축의 우선순위 결정	47
2) 인과지도의 구축	50
3) 저장·유량 흐름도의 구축	51
4) 시뮬레이션 결과의 검토	52

5) 모형의 수정 및 반복	54
6) 정책제언 도출을 위한 사후 분석	55
제 3절 재난 및 위기관리의 조직기구 및 운영체제에 대한 국내·외 사례분석과 시사점	56
1. 국내의 조직 운영 및 상황실 현황과 대응체제	56
1) 중앙재난안전대책본부	57
2) 전라북도재난안전대책본부	59
3) 국가재난관리시스템	61
4) 재난 대응·수습 및 지원체계	66
2. 국외의 조직 운영 및 상황실 현황과 대응체제	72
1) 미 국	72
2) 일 본	74
3) 영국	77
4) 프랑스	78
5) 독일	80
3. 시사점	82
제 3 장 전라북도 국가기반체계보호 혁신방안	89
제 1절 국가기반보호상황실 설치 및 운영체제	89
1. 전라북도 재난현황	89
2. 전라북도 국가기반보호상황실 운영체제	92
1) 국가기반보호상황실 설치의 의미와 운영체제	92
2) 국가기반보호상황실의 단계별 대응체계 및 기능	99
3. 유비쿼터스 환경과 운영모델 SD 시뮬레이션	108
1) 유비쿼터스 시대의 도래	108
2) 유비쿼터스 시대의 국가기반보호상황실 운영모델과 SD 시뮬레이션 ..	110
4. 예산 및 인력모델 SD 시뮬레이션	120
1) 기본 시뮬레이션	123
2) 정책시뮬레이션	127
제 2절 재난및안전관리기본법 운영상 문제점 및 개선 방안	139
1. 재난및안전관리기본법 내용	139
2. 운영상의 문제점 및 개선방안	141
3. 재난및안전관리기본법의 개정방향	144

제 4 장 전라북도 국가기반체계의 효율성 확보를 위한 대응방안	149
제 1절 대응매뉴얼 개발의 의미와 범위	149
1. 대응매뉴얼 개발의 의미	149
1) 대응매뉴얼 개발의 의미	149
2) 대응매뉴얼의 기본 방향	150
2. 대응매뉴얼의 범위	150
제 2절 가축전염병, 인수공통전염병 및 조류인플루엔자 대응 매뉴얼	151
1. 가축 전염병, 조류인플루엔자 발생현황과 대응방안	152
1) 국제수역사무국(OIE) 지정 주요 가축질병	152
2) 가축전염병 발생 현황 및 조류인플루엔자 대응방안	153
3) 질병의 분류 및 보호체계	182
4) 가축전염병으로 인한 경제적 손실	191
2. 인수공통전염병 발생사례와 대응체계	193
3. 전라북도의 가축전염병 재난관리	200
1) 대응체계도	200
2) 단계별 세부추진 대책	202
4. 전라북도 인수공통전염병 및 조류인플루엔자 재난관리	205
1) 대응체계도	205
2) 단계별 세부추진 대책	206
5. 가축전염병의 발생시 대책 지연요인 및 개선방안	210
1) 가축질병발생시 대책 지연요인	210
2) 개선방안	211
3) 소 결	212
6. 인수공통전염병의 발생시 대책 지연요인 및 개선방안	215
1) 인수공통전염병 발생시 대책 지연요인	215
2) 개선방안	217
3) 소 결	218
제 3절 대중교통의 집단 업무 거부시 대응 매뉴얼	219
1. 전라북도 대중교통 현황	219
2. 대중교통 집단 업무 거부 발생원인과 대응 매뉴얼	224
1) 대중교통 집단 업무 거부 발생원인	224
2) 대응매뉴얼	225
3) 대중교통 집단 업무 거부의 관리 방안	231

제 5 장 결 론	237
제 1절 연구의 요약	237
1. 재난과 국가기반체계 보호	237
2. 국외 사례분석 및 시사점	237
3. 전라북도 국가기반보호상황실 설치 및 운영의 체계	239
4. SD modeling simulation 결과	240
5. 대응 매뉴얼과 인과지도	241
제 2절 정책적 시사점	247
■ 참고문헌	251

표 목 차

<표 2-1> 재난유형의 구분	17
<표 2-2> 재난유형과 대응조직과의 관계	20
<표 2-3> 국가핵심기반 유형별 관리기관	29
<표 2-4> 통계적 방법론과 시스템 다이내믹스 방법론간의 비교	45
<표 2-5> 계량경제학과 시스템 다이내믹스 방법론간의 비교	45
<표 2-6> 시스템 다이내믹스 모델링 도구	47
<표 3-1> 전라북도 재난 유형별 재난 발생 현황	89
<표 3-2> 전라북도 장소별 재난 발생 현황	90
<표 3-3> 전라북도 월별 재난 발생 현황	90
<표 3-4> 전라북도 시설별 시·군별 재난관리대상시설(2004년 기준) ..	91
<표 3-5> 전라북도 10년간 풍수해 피해·복구비 현황	92
<표 3-6> 국가기반보호상황실의 response matrix	93
<표 3-7> 미국 9.11테러 이후 주요 국가의 통합위기관리체제 전환 사례	98
<표 3-8> 국가기반보호상황실의 시점과 전달 내용	99
<표 3-9> 국가기반보호상황실 위기 인지 유형	103
<표 3-10> 위기·재난 예방 및 안전관리계획 수립 내용	105
<표 3-11> 위기·재난 전략적 집행 내용	106
<표 3-12> 위기·재난의 해결, 진단 및 평가, 피드백	107
<표 3-13> 위기·재난 진단 및 평가 지표	107
<표 3-14> 시나리오 설정과 정책 시뮬레이션	122
<표 4-1> OIE A급 질병	152
<표 4-2> 국내 전염병 발생 사례	153
<표 4-3> 해외유입에 의한 전염병 사례 및 피해	154
<표 4-4> 전라북도 대비 전국 가축전염병 발생상황	154
<표 4-5> 부루셀라병의 지역별 발생두수	156
<표 4-6> 돼지콜레라의 지역별 발생두수	157
<표 4-7> 돼지일본뇌염의 지역별 발생두수	158
<표 4-8> 가금티푸스의 지역별 발생두수	160
<표4-9> 세계적인 HPAI 발생동향	162
<표4-10> 최근 아시아 HPAI 발생동향	163

<표4-11> 국내 HPAI 발생동향	164
<표4-12> 인플루엔자 바이러스 혈청형 및 감염동물	166
<표4-13> 2004년 오리, 갈매기, 도요새, 찌르레기류의 도래현황	172
<표4-14> Migration route identified species list and the related countries	173
<표 4-15> 뉴캐슬병의 지역별 발생두수	182
<표 4-16> 법정 전염병 종류	183
<표 4-17> 전라북도 전염병 발생 현황	184
<표 4-18> 전국 전염병 발생현황	185
<표 4-19> 전염병 종류	186
<표 4-20> 전염병 신고범위	187
<표 4-21> 신고 및 진단체계의 문제점 및 개선방안	187
<표 4-22> 2000년 이후 가축전염병 발생에 따른 피해조치 현황	191
<표 4-23> 전라북도 가축전염병 발생에 따른 예산투입현황	192
<표 4-24> 소비량과 가격변화	193
<표 4-25> 인수공통 전염병 발생사례	194
<표 4-26> 조류인플루엔자에 의한 인체 감염 국외 발생 상황	195
<표 4-27> 조류인플루엔자에 대한 WHO 및 우리나라의 대응 체계	195
<표 4-29> 방역 체계의 문제점 및 개선방안	211
<표 4-30> 처리방법별 선호도	212
<표 4-31> 국내와 국외의 방역체계 비교	214
<표 4-32> 전라북도 방역소독약품 비축현황	216
<표 4-33> 전라북도 의료인력(2003년기준)	217
<표 4-34> 전라북도 개인택시 현황	220
<표 4-35> 전라북도 법인택시 현황	221
<표 4-36> 전라북도 시외버스 현황	221
<표 4-37> 전라북도 시내버스 현황	222
<표 4-38> 전라북도 농어촌버스 현황	223
<표 4-39> 전라북도 대중교통 협회	225
<표 4-40> 대중교통 집단업무 거부시 대응체제 단위 및 역할	227

그림 목 차

<그림 1-1> 재난의 분류	6
<그림 1-2> 연구의 체계도	10
<그림 2-1> 국가기반보호의 주요 기능	14
<그림 2-2> 기존의 재난유형	16
<그림 2-3> 실재 재난유형	17
<그림 2-4> 국가기반체계의 위기 유형 분류	26
<그림 2-5> 미국의 국가기반보호 유형	31
<그림 2-6> 국가기반보호 단계별 대응조치	35
<그림 2-7> 순환적 인과관계 : 국방비	40
<그림 2-8> 시스템 다이내믹스 방법론의 위상	44
<그림 2-9> 사건중심 세계관	48
<그림 2-10> 피드백적 세계관	49
<그림 2-11> 물 따르는 시스템의 인과지도	51
<그림 2-12> 물 따르는 시스템의 저장·유량 구축	52
<그림 2-13> 수식의 시간 범위	52
<그림 2-14> 물 따르는 시스템의 기본 시뮬레이션	54
<그림 2-15> 물 따르는 시스템에 시간지연을 추가한 시뮬레이션	55
<그림 2-16> 국가기반보호 운영체계	58
<그림 2-17> 전라북도재난안전대책본부 조직도	60
<그림 2-18> 국가재난관리시스템	62
<그림 2-19> 중앙안전관리위원회 조직도	63
<그림 2-20> 통합지원을 위한 중앙대책본부의 조직도	64
<그림 2-21> 통합지원을 위한 지역대책본부의 조직도	65
<그림 2-22> 수습·복구 흐름도	70
<그림 2-23> 미국 FEMA 조직도	74
<그림 2-24> 일본의 중앙방재회의 조직도 및 역할	76
<그림 2-25> 영국의 재난관련 조직	78
<그림 2-26> 프랑스의 재난관련 조직	79
<그림 2-27> 독일의 재난관련 조직	81
<그림 3-1> 국가기반보호상황실 통합 네트워크	94

<그림 3-2> 미국 국가 위기 대응 계획(NRP) 조정구조	95
<그림 3-3> 미국 국가 위기 대응 계획(NRP)-테러 공격시 운영	96
<그림 3-4> 자연재난발생시 JFO 조직	97
<그림 3-5> 테러발생시 JFO 조직	97
<그림 3-6> 전라북도 국가기반보호상황실 운영체계	98
<그림 3-7> 전라북도 국가기반보호상황실의 단계별 대응체계	101
<그림 3-8> 국가기반보호상황실의 기능	102
<그림 3-9> The Major Trends in Computing	109
<그림 3-10> 유비쿼터스 환경과 가상현실	110
<그림 3-11> 유비쿼터스 환경의 5 Any	111
<그림 3-12> 유비쿼터스화 된 국가기반보호상황실 모델링	113
<그림 3-13> 정보지연과 물질지연이 공존하는 경우	114
<그림 3-14> 정보지연이 존재하는 경우	116
<그림 3-15> 유비쿼터스 환경에서의 시뮬레이션	118
<그림 3-16> 복구 작업에 관한 기본 모델링	121
<그림 3-17> 복구비와 복구인력이 필요량의 10%인 경우	123
<그림 3-18> 복구비와 복구인력이 필요량의 30%인 경우	124
<그림 3-19> 복구비와 복구인력이 필요량의 50%인 경우	125
<그림 3-20> 복구비와 복구인력이 필요량의 80%인 경우	126
<그림 3-21> 복구비가 10%, 복구인력이 30%인 경우	128
<그림 3-22> 복구비가 10%, 복구인력이 50%인 경우	129
<그림 3-23> 복구비가 10%, 복구인력이 80%인 경우	130
<그림 3-24> 복구비가 30%, 복구인력이 10%인 경우	131
<그림 3-25> 복구비가 30%, 복구인력이 50%인 경우	131
<그림 3-26> 복구비가 30%, 복구인력이 80%인 경우	132
<그림 3-27> 복구비가 50%, 복구인력이 10%인 경우	133
<그림 3-28> 복구비가 50%, 복구인력이 30%인 경우	134
<그림 3-29> 복구비가 50%, 복구인력이 80%인 경우	134
<그림 3-30> 복구비가 80%, 복구인력이 10%인 경우	135
<그림 3-31> 복구비가 80%, 복구인력이 30%인 경우	136
<그림 3-32> 복구비가 80%, 복구인력이 50%인 경우	137
<그림 3-33> 재난맞안전관리기본법의 문제점 및 개선방안	143
<그림4-1> 국내 조류인플루엔자 발생현황	164
<그림4-2> 철새이동경로	174

<그림4-3> 질병 발생시 국내와 국외의 신고 및 진단체계비교	174
<그림4-4> 가축법적 전염병 신고 및 보호체계에 대한 개선방안	174
<그림4-5> 신고서식	174
<그림 4-6> 조류인플루엔자에 대한 우리나라의 진단 및 방역 체계	196
<그림 4-7> 인수공통전염병 대응체계	197
<그림 4-8> 가축전염병 대응 체계도	201
<그림 4-9> 가축전염병 대응 상황 관리반	201
<그림 4-10> 가축전염병 긴급 대응 흐름도	203
<그림 4-11> 전라북도 전염병 대응체계도	205
<그림 4-12 > 전라북도 전염병 운영체계 흐름도	206
<그림 4-13> 전염병 환자발생처리상황도	208
<그림 4-14> 전라북도 도로망도	223
<그림 4-15> 전라북도 대응체계도	226
<그림 4-16> 대중교통 집단업무 거부시 대응 절차 흐름도	230
<그림 4-17> 협상 흐름도	232
<그림 4-18> 관리자의 문제해결 흐름도	233
<그림 5-1> 가축전염병 대응매뉴얼 인과지도	243
<그림 5-2> 인수공통전염병 대응매뉴얼 인과지도	244
<그림 5-3> 조류인플루엔자 대응매뉴얼 인과지도	245
<그림 5-4> 대중교통 집단 업무거부 대응매뉴얼 인과지도	246

제 1 장

서 론

- 제 1 절 연구 배경 및 목적
- 제 2 절 연구 방법 및 연구체계

제 1 장 서론

제 1 절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경

1) 위기 시대의 도래

현대사회는 복잡한 환경 속에 노출되어 있고 이로 인해 위기관리의 곤란성에 직면하여 있다. 시스템의 복잡성과 상호 연계성으로 인하여 효율적인 국가 핵심기반의 위기관리가 결코 쉬운 일이 아니다(Boin, et al., 2003: 99). 특히 기존의 자연재난, 인적재난의 유형과 더불어 사회적 갈등(social conflict)이 증가함에 따라 국가의 중요 핵심 기반을 위협하는 사례가 빈발하여 국가의 경쟁력과 신뢰도가 저하되는 경우가 발생하고 있어 국민의 불안 형성과 지역경제의 침체가 동시에 발생하고 있다.

서구에서는 1960년대 초 핵에너지 발전설비 공사가 강행되면서 위험이나 위기에 대한 연구가 처음 시작되었다(노진철, 2005). 1970년대와 1980년대 초반을 거치면서 위기에 대한 사회적 성찰과 인식이 확대되었다. 즉 전 지구적인 생태학적 위험, 핵의 자기 파괴적 위험, 새로운 차원의 첨단기술의 도입과 위험에 대한 사회적 성찰이 본격적으로 일어났다. 1980년대 후반으로 접어들면서 위기에 대한 연구자의 관심 확대가 일어났다. 연구 관심 촉발은 1986년 체르노빌 원전폭발로 현대의 과학기술 문명에 대한 학계의 비판적 성찰이 일어났다. 그러나 2000년대 이후 위기에 대한 관심이 연구뿐만 아니라 정부의 정책이나 제도적인 지지가 있어야 하고 단절적인 시스템이 아니라 상호 연계된 시스템으로 유지하고 보호하여야 한다는 총체적인 측면에서 관심이 일어나기 시작하였다. 이러한 인식과 관심의 확대는 9.11테러이다. 9.11 테러로 인해 전 세계는 국가핵심기반보호의 관심 확대의 촉발 원인이 되었으며 미국은 2001년 이후 대통령 직속으로 국가핵심기반 보호 위원회(National Security Council & Homeland Security Council)를 상설화하고 대통령이 직접적으로 국가핵심기반에 대한 정책을 입안하고 실질적인 집행을 하였다(Michel-Kerjan, 2003: 132). 이러한 정책적 변화와 구성단위의 형성은 테러나 정치적 선동, 외국 국가의 고의적인 공격 등의 위기 문제로부터 국가핵심기반을 보호할 필요성과

관심 확대가 이루어지게 한 것이다(Rathmell, 2001: 44). 또한 일반적으로 발생한 위기는 특정지역에서 머물지 않고 국가 전체 또는 세계적인 이슈로 확산된다는데 문제의 심각성을 가지고 있다는 점을 인식시키게 하였다(이종열 외, 2004: 349).

한국에서는 1995년의 삼풍백화점 붕괴와 성수대교 붕괴, 그리고 1997년의 외환위기를 겪으면서 비로소 위기 연구가 학자들의 관심을 끌기 시작하였다. 그러나 위기 연구가 본격적으로 연구자의 관심 영역으로 진입하게 된 것은 2003년 대구지하철 화재참사, 부안 방사성폐기물처분장 거부사태, 화물연대파업 등을 경험하면서 기술발전의 부정적인 결과와 위험에 대한 사회적 의사소통이 활발해지면서부터이다(노진철, 2005). 또한 예기치 못한 재난의 발생 빈도가 높으며, 엄청난 인명 및 재산 피해를 가져오는 재난이 증가한 것도 또 하나의 이유가 된다. 여름철의 집중호우와 겨울철의 예상하지 못했던 기록적인 적설량 그리고 양양 지역을 순식간에 잿더미로 만들어버린 화재 등의 자연재해는 인명 피해를 야기하는 인적 재난과 지역 인프라를 파괴하는 사회적 재난을 포괄하는 확장된 범위로 발전하고 있다. 그리고 외환위기를 통해서 알 수 있듯이, 이제 한 국가의 경제적 위기는 즉각적으로 주변국의 외환위기로 이어져 전 세계에 그 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있다. 또한 사회가 복잡해지고 이해관계의 상충으로 인해 파업 및 시위, 의도적인 공격 등의 사회적, 정치적 원인에 의해 국가 핵심 기능을 위협받고 있다. 특히 디지털 혁명과 유비쿼터스 시대의 도래로 인해 사회의 성격이 정보화, 기술화, 광역 네트워크의 영향으로 피해 정도가 대규모화되는 경향이 증가하고 있어 국가핵심기반의 보호에 관심이 필요한 시점이다.

2) 재난의 증가

과학이 발달하고 문명이 발달함에 따라 동시에 증가하고 있는 것이 재난이다. 현대 사회가 복잡해지고 다양한 이해관계가 형성됨에 따라 재난의 증가는 폭발적으로 증가하고 있다(Houck et al., 2004: 153). 기존에는 재난을 자연재난과 인적재난으로 분류하였다. 자연재난에는 저기압(Cyclone), 태풍(Typhoon), 홍수(Flood), 뇌우(Thunder storm), 한파와 열파(Cold and Heat wave) 및 가뭄(Drought), 지진(Earthquake), 화산(Volcano) 그리고 바다에서 큰 파랑(波浪)을 먼 거리까지 전달하여 해일(海溢)을 유발하는 쓰나미(Tsunami)등이 있다. 오늘날 세계는 지구온난화 및 엘리뇨, 라니냐 등의 기후변동에 따

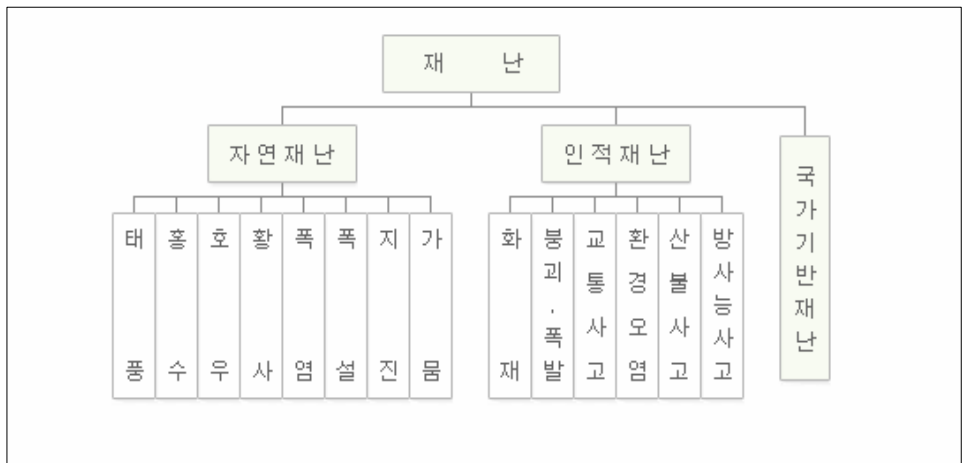
른 전 세계적 기상재해 및 경제손실이 기하급수적으로 증가하고 있다(오재호, 2005). 예컨대, 97-98년 엘니뇨로 인해 전 세계적으로 2,000여명에 이르는 인명손실 및 13억 달러의 경제적 손실이 추산되었다. 지구 온난화가 진행됨에 따라 태풍 및 집중호우에 따른 자연재해가 과거에 비하여 더 강해지고 발생 빈도도 잦아지고 있으며 인적, 물적 피해도 급증되고 있다. 현재 기상재해에 따른 피해의 추산에 머무르고 있고, 2차 산업 및 경제적 활동에 미치는 파급효과에 대한 평가가 없는 실정이다. 이러한 자연재난은 환경오염과 지구 온난화의 영향으로 전 세계적으로 그 빈도와 영향력이 더욱 확산되고 있다.

인적재난은 발화, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화재방 사고, 환경오염 등 사람이 그 핵심적인 재난의 축이 되어 인명 피해가 발생하는 경우를 지칭한다. 일례로 1999년 6월 경기도 화성군에 있는 청소년 수련시설인 ‘놀이동산 씨랜드’에서 화재가 발생하여 유치원생 19명과 인솔교사 및 강사 4명 등 23명이 숨지고 5명이 부상당하는 참사가 일어났고, 1999년 10월 30일에는 인천시 중구의 한 호프집에서 화기취급 부주의로 공기중의 신나와 유증기에 불이 인화되어 술집의 우레탄 소재의 내부 장식재를 태워 고등학생을 포함하여 총 57명이 사망하고 80여명이 부상을 입었으며, 2003년 2월 18일의 대구지하철 화재사건에서는 방화범에 의해 지하철에 화재가 발생하였으나, 이에 적절히 대처하지 못해 192명의 사망자와 151명의 부상자를 내는 엄청난 사건이 발생하였다. 사람들이 밀집한 공간에 고의성을 가지고 방화를 하는 경우, 혹은 사람의 부주의로 일어나거나 시설 등 장비의 결함으로 일어나는 이러한 종류의 인적재난 역시도 계속 증가추세이다.

이에 더하여, 자연재난과 인적재난이란 이분법적인 재난의 구분으로 적합하지 않은 재난이 있다. 전쟁, 무력시위, 폭동, 테러(구조물 파괴, 생화학 무기), 사이버 테러, 신종 바이러스(AIDS, SARS), 루머, 폭력적 파업, 국가 기반시설 손상, 요인암살, 대규모 소요 사태, 비행기 납치 등, 종교적·정치적·이념적·경제적·인종적인 목적달성 등을 위해 개인이나 집단행동으로 인간의 생명과 재산을 위협하거나 사회 질서를 파괴하려는 의도적·고의적인 범죄적 성격의 재난들이 있다(이재은, 2005). 이러한 재난은 자연적 재난이나 인위적 재난으로 구분하여 한가지로 볼 수도 없는 현실이므로, 이러한 현상들을 모두 사회적 재난이라고 부르고 있다. 그러나 오늘날 재난의 발생은 자연적 재난과 인적재난 그리고 사회적 재난이 혼재해서 나타나는 경우가 있다. 그동안 재난은 자연 재난과 인적 재난으로 이원화되어 사용되었지만, 지난 2004년 3월 입법화된 재난및안전관리기본법은 종전의 개념들을 하나의 용어로 통일하고, 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국

가핵심기반의 마비로 인한 피해까지 포함함으로써 현재의 사회적 환경이나 과학기술 수준에서 예상하지 못했던 새로운 유형의 재난 발생시에도 유연하게 대처할 수 있도록 확대 일원화된 재난의 개념을 정립하였다. 그 새로운 ‘재난’의 개념은 기존의 ‘자연재해’ 개념(자연재해대책법, 2002)과 기존의 ‘인적재난’ 개념(재난관리법, 2002), 그리고 ‘사회적 재난’(국가핵심기반의 마비)을 합친 것이다.

예컨대, 2005년 8월 말 미국의 남부지역을 강타한 카트리나는 최대풍속 시속 265km의 강풍을 동반한 초강력 허리케인으로, 초반에는 자연 재해적 성격을 띠고 있었다. 그러나 카트리나로 인해 제방이 무너지고 뉴올리언즈(New Orleans) 지역은 80% 이상 침수되었으며, 한 달이 지난 2005년 9월말까지도 구조가 이루어지고 있는 비상상황이 지속되고 있다. 자연재난에 대한 신속한 대응능력 및 복구의 미흡함은 인적 재난으로 분류될 수 있으며, 이로 인하여 생존을 위한 투쟁, 방화, 폭력 등의 심각한 상황이 연일 이어지고 있어 이는 사회적 재난의 범주에 다시 포함시킬 수 있게 된다.



*자료 : <http://www.metro.daejeon.kr/relationagency/anticalamity/info/info2.jsp>

<그림 1-1> 재난의 분류

3) 정부의 책무성 증대

재난관리는 일종의 ‘공공재(public goods)’적 특징을 가지고 있다(김근영, 2005). 따라서 방재업무를 담당하는 것은 국가가 국민에게 의무적으로 제공해야 하는 공공 서비스

를 유발시키는 요인으로 다루어질 수 있다. 또한, 재난에 대응하기 위해서는 여러 가지 영역에서의 협업을 필요로 한다. 이러한 협업을 위한 대표성을 위임받은 곳이 국가라는 것에는 반론의 여지가 없을 것이다. 그런 측면에서 재난은 정치 지도자나 지자체의 행정 책임자에게는 자신의 지도력을 알리고 국민의 선심을 얻을 수 있는 일종의 기회로 간주되기도 한다.

위기와 재난의 증가로 인해 직·간접적으로 영향을 받는 것은 국가 및 지방정부, 국민 및 지역주민들이다. 국가적으로 중대한 피해를 주고 심각한 국가 핵심 기능 마비 등과 같은 국가적 위기로부터 국가 경쟁력 및 지방정부의 경쟁력을 확보하고 국민 및 지역 주민들의 안전한 생활을 보장하고 보호하기 위해 정부의 위기관리 책무를 강화해야 할 필요성이 대두되고 있다(행정자치부, 2004). 국가기반의 보호에 있어 책무성(accountability)은 가장 중요한 목적이 될 수도 있다. 국가기반체계의 보호를 위한 상황적인 변화를 인지하고 사전에 문제를 분석하여 예방, 대비, 대응, 복구의 단계를 효율적으로 관리하고 추진하는데 있어 주어진 책무를 성실하게 수행하는 것이 필요하기 때문이다.

우선 예방(prevention)을 위해서는 재난의 발생 가능성과 피해를 줄이려는 노력이 주가 되며 장기적인 전략이 사용된다. 이를 위해서는 사회적 대비능력을 향상시켜 손실과 재해의 충격을 완화하기 위한 대책과 사회 인프라의 물리적 강화 및 효율적 투자를 포함하는 정부의 책무성이 요구된다고 할 수 있다. 다음으로 대비(preparedness)단계에서는 재해 위험요소평가, 계획, 조직, 정보전달 및 경보체계, 자원, 대응조직 및 구조확보, 공공교육 및 훈련, 연습의 순서로 진행된다. 재난대비는 수동적인 대비와 능동적인 대비로 구분할 수 있으며, 수동적인 대비는 재난발생시 행동지침 작성, 구호품의 준비, 동원인력 및 장비 목록의 작성 등이고, 능동적인 대비는 대비계획의 작성, 재해위험 감시활동, 대응요원과 지역주민의 훈련 등이 이에 해당된다. 이러한 종합적인 대비를 지휘하기 위해서는 역시 정부와 국가의 책무성이 요구된다. 그 다음은 대응(response) 단계이다. 대응단계는 재난이 진행 중인 단계로 즉응적인 적실성(relevancy)이 가장 강조되는 단계이다. 지금까지 단위사회가 총체적으로 준비한 경감대책과 비상계획이 가동되고, 계획의 합리성과 훈련의 실효성이 검증된다. 대응단계의 여러 가지 반응구조 중 재난의 유형과 특성에 따라 재난대비계획에서 정한 반응조직 또는 구조가 작동해야하므로 대응조직과 활동은 적시성(speed and timelessness), 적절성(appropriateness), 효과성(effectiveness)이 확

보되어야 한다(Randolph Kent, 1992). 적시성은 재난초기에 재난 피해가 확대되지 않도록 적시에 신속히 대응해야 하며, 적절성은 재난규모에 따라 적절한 대응규모를 결정해야 한다는 것을 의미한다. 효과성은 투입대비 산출이 높은 단순한 산술적 효율성 보다 인명과 재산보호라는 대응활동의 질을 강조하는 개념이다. 이러한 모든 각 개념은 역시 국가의 역할을 강조하는 것으로, 국가의 책무성과 연결된다고 볼 수 있다. 마지막 단계는 재난의 복구(recovery)단계이다. 재난이 진행 중일 때 이루어지는 인명구조, 재산보호 등 긴급 대응활동은 재난상황의 종료와 함께 복구단계로 전환되며, 복구는 재난 전의 정상적인 상태로 회복하기 위한 활동이다. 단기적, 임시적인 응급복구와 장기적, 항구적인 원상 복구 또는 개량 복구의 형태가 있다. 단기적인 응급 복구는 이재민들이 최소한의 생활을 영위해 나갈 수 있도록 하는 식량, 식수, 비상구호품등의 지원을 의미하고 항구적인 복구는 재해지구의 재개발계획과 도시계획 등의 과정을 거쳐 원상을 회복시키거나, 장차 재난에 내구성을 갖도록 개량복구하는 것을 의미한다. 이러한 전반적인 복구 단계 역시도 공공재적 개념을 지니고 있으므로, 국가나 정부가 적극적으로 나서야 할 것이다.

이러한 책무성은 조직구조, 전문성 강화, 법적 및 제도적 마련 등을 효율적으로 집행, 운영에 따라 국가기반의 피해를 최소화할 수 있다. 국가와 정부가 재난 및 재해를 줄이고 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 근본적이고 종합적인 범정부적 재난관리 대책을 수립하는 것과 그 필요성은 점점 더 증가하고 있다고 볼 것이다.

2. 연구 목적

위에서 기술한 것과 마찬가지로, 현대 사회에서는 위기와 재난의 범위와 그 파장이 과거와는 비교도 할 수 없을 정도로 확장되었다. 지식정보사회에서의 재난은 불확실성을 그 특징으로 하고 있으며, 과거에 경험했던 유형의 재난과는 다른 새로운 유형의 재난의 발생을 예상할 수 있다(이재은, 2005). 재난은 사회적 인식의 산물로서 지역사회의 생존과 밀접한 관계를 지니고 있다(Dynes, 1970: 85-86). 농경사회에서의 재난이 주로 자연현상에 원인을 둔 자연 재난이었다면, 산업사회에서는 자연재난과 더불어 인위적이고 기술적인 원인에 기인한 인적·기술적 재난이 병존하였다고 볼 수 있다. 또한 이제 과학기술문명의 발달이 고도화되는 정보사회에서는 자연재난과 인적재난 그리고 사회적 재난이 복합되어 나타나는 형태가 허리케인 카트리나의 예에서처럼 나타나고 있다. 이렇듯, 과거

의 농경사회나 전통적인 산업사회에서의 1차 산업이나 제조업 중심의 2차 산업으로부터 이제 IT에 기반을 둔 지식정보사회로 진입하면 할수록 새로운 신산업의 등장이 가속적으로 이루어지고 있으며, 우리 사회 또한 IT에 기반을 둔 미래에는 종전에는 예상하지 못했던 수많은 신종재난이 위험요소로서 작용하리라는 것을 예상할 수 있다.

국가 및 지방자치단체는 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호할 책무를 지고 재난의 예방과 피해경감을 위하여 노력하여야 하며 발생한 재난을 신속히 대응·복구하기 위한 계획을 수립·시행할 책무를 지니고 있다. 그를 위하여 2004년 6월 1일에는 재난및안전관리기본법 및 시행령과 시행규칙이 공포·시행되었다. 이 법령에서는 ‘국가기반체계의 마비 등(법 제3조제1호다목)’을 자연·인적재난(가목 및 나목)과 함께 ‘재난’의 범주에 포함시켰다. 기존의 자연재난과 인적재난에 관한 부분은 소방 방재청이 전담하도록 하고, 국가기반재난(사회적 재난)은 행정자치부가 중앙대책본부를 가동, 각 부처 및 지자체를 통합 지원하도록 명시하고 있다. 이러한 법령을 지원하기 위하여 2004년 12월 2일 국가기반체계보호관련중앙재난안전대책본부운영및상황관리규정이라는 대통령 훈령 제134호가 공포 및 시행되었으며, 그에 앞서 동년 11월 15에는 국가기반체계보호관련중앙수습지원단구성및운영규정이 행정부훈령 제124호로 발효되었다.

이와 같이, 기존의 자연재난이나 인적재난과는 달리 국가기반체계보호(사회적 재난)라는 개념은 매우 새로운 개념으로 다루어지고 있으므로, 국가기본체계에 대한 정확한 개념정의부터가 필요한 때이다. 따라서 본 연구에서는 국가기반체계보호의 개념, 국가기반체계보호의 특징, 재난의 유형 구분, 이론적 특징 및 연구경향, 국가기반보호의 단계적 대응체계 등 국가기반체계의 이론적 특징 및 유형을 정리하는 것을 그 첫 번째 연구범위로 둔다. 두 번째 목적은, 기존의 재난 및 위기관리의 조직기구 및 운영체계에 대한 현황 및 특징을 살펴보고 그를 국외의 기관 조직 및 시스템등과 비교하는 사례분석이다. 그 다음으로는 전라북도의 국가기반보호상황실의 설치 및 운영체계를 연구하고, 재난및안전관리기본법의 운영상의 문제점 및 개선방안 찾아보는 것이 세 번째 목적이라고 할 수 있다. 이러한 과정을 통해서 전라북도 국가기반체계의 효율성 확보를 위한 가축전염병, 인수공통전염병, 조류인플루엔자, 대중교통집단 업무 거부 등에 관한 문제점을 분석하고 대응방안을 제시하는 것이 본 연구의 궁극적인 목적이라고 할 것이다.

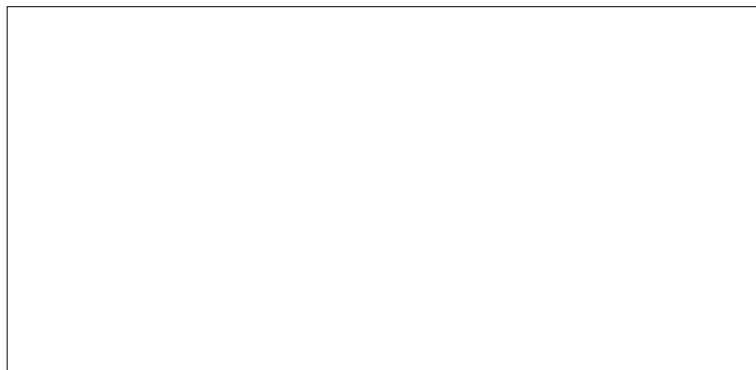
제 2 절 연구 방법 및 연구체계

1. 연구의 방법

본 연구를 위한 연구방법으로는 문헌조사 방법과 전문가 인터뷰, 그리고 시스템 다이내믹스(System Dynamics) 기법을 통한 모델링이 활용된다. 국가기반체계의 이론적 특징 및 유형 그리고 재난 및 위기관리의 조직기구와 운영체계 및 국외사례분석을 위해서는 문헌조사 방법이 사용되며, 전라북도 국가기반보호상황실의 설치 운영 현황과 대응메뉴얼의 개발을 위해서는 문헌조사 방법과 전문가 인터뷰가 함께 진행된다. 또한, 이러한 결과물들을 바탕으로 한 적절한 인력과 예산의 예측을 위해서 시스템 다이내믹스 모델링 기법을 활용한다. 문헌조사를 위해서는 논문, 보고서 등 선행연구결과물들을 심층적으로 분석 및 활용하였으며, 국외 사례조사는 각 국가의 재난관리전담기관 홈페이지와 관련 문헌을 검토하였다. 전문가 인터뷰는 심층면접 기법이 활용되었으며, 시스템 다이내믹스 모델링을 위해서는 software Stella 7.0 이 사용되었다.

2. 연구체계

본 연구의 궁극적인 목적은 전라북도 국가기반체계의 효율성을 확보하기 위한 것이다. 이를 위하여 여러 가지 조사와 연구가 선행되어야 하고, 여러 가지 연구 방법론적 접근이 필요하다. 이를 단순화시켜 연구의 체계도를 나타내면 다음과 같다.



<그림 1-2> 연구의 체계도

제 2 장

국가기반체계의 이론적 논의

- 제 1 절 국가기반체계보호의 이론적 특징 및 유형
- 제 2 절 시스템 다이내믹스 방법론
- 제 3 절 재난 및 위기관리의 조직기구 및 운영체제에 대한 국내·외 사례분석과 시사점

제 2 장 국가기반체계보호의 이론적 논의

제 1 절 국가기반체계보호의 이론적 특징 및 유형

1. 국가기반체계보호의 개념적 정의

1) 국가기반체계보호의 개념과 이론적 특징

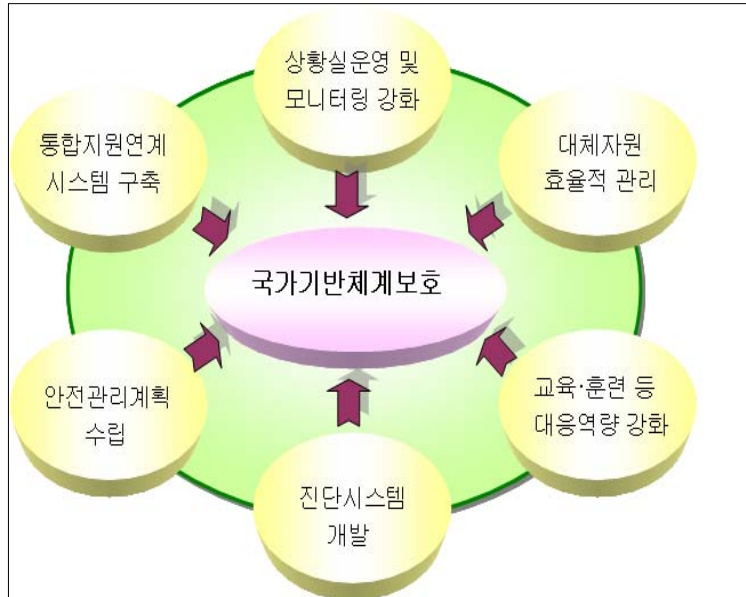
(1) 국가기반체계보호의 개념적 정의 및 특성

① 국가기반체계보호의 개념적 정의

국가기반체계보호는 사회 환경의 급변과 동시에 위기 발생의 증가로 인하여 국가핵심기반을 위협하는 사례가 빈발하여(Boin et al., 2003: 99), 국가 차원에서 핵심기반을 선정하고 보호하기 위한 제도적인 시스템을 구축하기 위한 의도에서 이루어졌다. 국가위기 관리기본지침(대통령 훈령 제124호)에 의하면 국가핵심기반은 국민의 건강, 안전 및 경제적 안위를 확보하고 국가경제 및 정부의 핵심 기능에 중대한 영향을 미칠 수 있는 인적, 물적, 기능 체계라고 정의하고 있다. 또한 국가기반체계보호는 국민의 안위와 국가경제의 안전성, 정부 기능을 보장하기 위하여 테러, 대규모 시위·파업, 폭동, 재난 등 제반 위협 및 위험, 재난으로부터 국가핵심기반을 보호하는 것으로 정의하고 있다. 행정자치부는 국가기반체계보호의 주요 기능을 상황실 운영 및 모니터링 강화, 대체자원의 효율적 관리, 교육훈련 등 대응 역량 강화, 진단시스템 개발, 안전관리계획수립, 통합지원연계시스템 구축 등으로 설정하고 있다.

이러한 국가기반체계보호에 관련된 개념적 정의는 국외의 경우도 마찬가지로 정의되고 있다. 국외 경우 국가핵심기반체계보호(Critical Infrastructure Protection)를 국가방위, 경제적 안전, 보건복지 안전, 시민 안전 등을 구성하는 요소들로 이들 요소들 간의 재화의 이동과 서비스의 흐름을 지속적으로 제공하거나 보호하는 네트워크나 시스템 이라고 정의하는 경우도 있다(Michel-Kerjan, 2003: 134). 국가핵심기반체계의 보호는 전력, 정보통신, 오일이나 가스, 수송네트워크, 컴퓨터데이터 네트워크 등과 같은 물리적 자산을 보호하는 것이라고 정의하기도 한다(Gorman et al., 2004: 48). 국가핵심기반의 보호는 현대

사회와 국가운영에 있어 핵심적인 역할과 기능을 수행할 수 있는 교통, 금융, 커뮤니케이션 수단, 물 공급, 전략, 가스, 식량 등과 같은 구성단위들이 상호 네트워크를 통해 중심기반을 보호하는 것을 말한다고 주장하기도 한다(Boin et al., 2003: 100).



<그림 2-1> 국가기반보호의 주요 기능

이러한 개념적 정의에 있어 공통적인 내용은 국가핵심기반이 환경의 변화가 급변하게 이루어지고 복잡한 상황속에서 전개되어 재난 위험 등의 노출가능성이 높아짐에 따라 더욱 관심이 확대되고 있다는 점이다. 또한 국가핵심기반은 단순히 하나의 중요 기능이나 핵심 단위들의 직접적인 위기 노출에만 그치는 것이 아니라 직·간접으로 다른 국가 핵심 기능과 중요 요소들이 동시에 영향을 받게 된다는 점이다. 이는 국가핵심기반의 특성이 그 기능만을 수행하는 것이 아니라 하나의 기능과 다른 기능이 복잡한 상호 연관성이나 상호 의존성이 높기 때문이다(Michel-Kerjan, 2003: 134; Boin et al., 2003: 100; Houck, et al., 2004: 154; Bigham et al., 2005: 87). 다양한 유형의 국가핵심기반과 다른 시스템들간의 상호 의존성 증가는 지속적으로 연계 고리를 형성하고 있어 국가핵심기반 중에 하나의 기능이 손실되거나 부정적 영향을 받게 되면 다른 부문들도 동시에 부정적인 영향을 받게 된다(Haimes & Longstaff, 2002: 439).

국가핵심기반체계를 둘러싼 환경은 불확실하고 예상하지 못한 상황이 전개될 가능성이 높기 때문에 국가핵심기반의 구성요소들도 복잡하고 역동적으로 흐름이 형성될 수 있으며 동시에 공간적으로도 포괄적으로 형성되어 있어 상호 기능의 연계 및 순환 고리 관계를 지속적으로 유지하는 것이 필요하다. 그 만큼 국가핵심기반체계의 보호는 용이한 일이 아니며 지속적인 투자와 관심을 기울여야 한다. Rathmell은 국가핵심기반체계를 보호하는 것이 어려운 이유를 네 가지를 들어 설명하고 있다(Rathmell, 2001: 45).

첫째는 국가핵심기반의 위험성이나 취약성 등에 대한 분석의 어려움을 들고 있다. 후기 산업사회 이후 국가기반을 둘러싼 위험성이나 위기성이 증가하고 있으며 동시에 국가핵심기반간의 상호 의존성이 복잡한 시스템으로 연계되어 있어 미래의 위기를 정확하게 분석하고 예측, 대응하기가 어렵다는 것이다.

둘째, 국가핵심기반의 유형이나 개념적 정의의 혼란이다. 국가핵심기반은 정부의 정책 우선순위나 환경적 변화에 따라 핵심기반의 유형이 규정됨에 따라 계속해서 개념적 혼란을 가져올 수 있으며 이로 인해 장기적인 대응전략이나 매뉴얼의 개발이 어렵다는 점을 들고 있다.

셋째, 국가핵심기반의 위기 평가와 감시가 이루어지고 있지 않다는 것이다. 국가핵심기반은 국가 정책의 방향이나 정치적 관점에 의해 국가핵심기반의 보호 필요성이 제기되지만 실질적으로 위기나 환경변화에 대한 객관적인 평가 없이 국가기반체계 보호의 수준과 유형을 결정하거나 메커니즘을 설정하는 것은 위험한 일이라는 것이다.

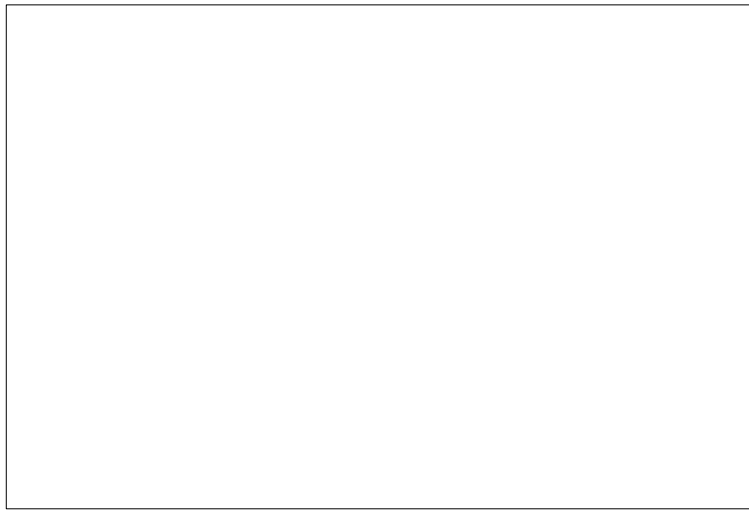
넷째 국가기반체계의 보호를 위한 조정, 통제가 실질적으로 필요하나 현실적인 문제의 접근에 있어 가장 어려운 문제로 인식되고 있다는 점이다.

② 국가기반체계보호의 개념적 특성

국가기반체계보호의 정의는 크게 재난(disaster)과 국가위기(crisis)라는 개념적 측면과 관리적 측면에 따라 접근된다. 첫째, 국가기반체계보호의 개념 정의는 재난의 측면에서 접근될 수 있다. 국가의 발전 속도와 기술과학 등 산업의 발전 속도가 빠르게 전개된 만큼 재난의 증가는 가속화되고 있다(Houck et al., 2004: 153). 재난및안전관리기본법 제3조에 의하면 재난은 자연재해, 인적 재난, 사회적 재난으로 구별하였다. 종전의 자연재해대책법(자연재해), 재난관리법(인적재난)과 국가기반재난(사회적 재난) 등을 통합하여 재난및안전관리기본법이 제정되었다. 따라서 기존의 자연, 인적 재난은 소방 방재청이 전

담하고 사회적 재난인 국가기반재난은 행정자치부가 각 부처 및 지방자치단체를 통합 지원하도록 하였다.

일반적으로 자연재난은 태풍, 홍수, 지진 등 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말하며, 인적재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고 등의 인적 요인으로 인하여 발생하는 재난을 말한다. 그리고 사회적 재난은 사회적 행위의 발생이나 외부적 요인으로 인하여 국가핵심기반인 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 사회적으로 부정적 영향을 미치는 국가기반재난 등을 포함하고 있다.



<그림 2-2> 기존의 재난유형

국가기반체계 관련 재난은 대규모의 파업 진행과 외부적 요인으로 인한 국가핵심기반 시설의 붕괴 및 지연 현상이 발생하여 국가적인 차원에서 사회적 재난관리시스템 구축의 필요성이 제기되었다. Houck와 그의 동료 연구자들은 재난을 자연재난, 인적재난 그리고 파업과 국외적 요인으로 인한 재난 등으로 구분하여 재난 관리 개념의 변화를 주장하였다(Houck et al., 2004: 153). 마찬가지로 Boin과 그의 동료 연구자들은 국가핵심기반의 보호를 위해서 파업과 같은 대규모 시위로 인하여 국가핵심 기능이 분절되어 심각한 재난을 발생할 가능성이 증가하고 있기 때문에 이에 대한 관심과 연구가 이루어져야 한다고 지적하였다(Boin, et al., 2003: 100).

<표 2-1> 재난유형의 구분

재난 유형	행위 유발 원인자 및 발생요인	영향
인적재난	자연적 행위자, 인위적 행위요인과 자연발생적 행위요인	개인적 영향, 사회적 영향, 자연적 영향
자연재난	의도하지 않은 행위자, 자연발생적 행위요인	물리적 영향, 인적 영향, 사회적 영향
사회적 재난	의도하는 행위자, 인위적 행위요인과 자연발생적 행위요인, 국가중요시설	사회적·정치적·경제적 영향, 인적 영향

이러한 자연재난, 인적재난, 사회적 재난의 유형 구분은 행위 유발 원인자와 발생적 인 측면에서 구분할 수 있을 것이다. 인적재난은 자연적 행위자 및 인위적 행위요인, 자연발생적 행위요인에 의해 발생하며 그 결과에 따라 개인적 영향, 사회적 영향, 자연적 영향을 받는다. 자연재난은 자연 발생적 행위요인과 의도하지 않은 행위자로 인해 물리적 영향, 인적 영향, 사회적 영향을 받는다. 그리고 사회적 재난은 의도하는 행위자와 자연 발생적 행위요인, 국가중요시설 및 국가유물 등의 핵심단위들에 의해 사회적, 경제적, 정치적 영향과 인적 영향을 미치게 된다.



<그림 2-3> 실제 재난유형

재난은 특정한 사건이나 상황의 발생에 따라 자연재난, 인적재난, 사회적 재난으로 구분되어 관련 기관에서 담당하여 신속하게 대응한다. 재난의 형태나 성격이 분명하게 규정화되어 있는 경우에 재난의 분석, 역할, 기능이 정확하게 설정되어 대응하게 된다. 그러나 오늘날 환경의 변화가 다양하게 복잡한 성격으로 인하여 재난의 유형도 복잡하고 혼돈되는 형태로 등장하는 경우도 많다. 예컨대, 산불이 발생할 경우는 자연재난으로 형태로 규정화되어 대응 매뉴얼에 따라 대응, 복구하게 되지만 산불로 인하여 인명 및 재산상의 피해, 국가핵심기반 시설이나 국가중요유물의 피해가 발생할 가능성이 높으면 사회적 재난의 형태이다. 또한 건물의 붕괴는 자연재난이나 인적재난의 형태로 구분되어 각각 상황에 따라 적절하게 대응하게 되지만 원인적 행위요인이 특정한 목적을 지닌 의도한 행위자에 의해 발생할 경우 사회적 재난의 형태로 등장하게 된다. 따라서 재난의 유형에 대한 논의도 다양한 차원에서 접근할 필요성이 있다.

자연재난이면서 인적재난의 유형, 인적재난이고 사회적 재난의 유형, 자연재난이고 사회적 재난의 유형, 자연재난·인적재난·사회적 재난 등의 복합적 유형으로 구분할 수 있다. 자연재난이고 인적재난의 유형은 화재, 산불, 수해, 천재지변 등으로 인하여 인명의 피해가 발생하는 경우에 해당한다. 사회적 재난이면서 인적재난의 경우 테러, 전염병의 확산, 국가기반시설의 붕괴로 인한 인명피해 등의 경우에 해당한다. 자연재난이고 사회적 재난의 경우 환경호르몬, 전염병, 가축전염병, 조류독감 등으로 사회적으로 부정적 영향을 미칠 수 있는 경우이다. 자연재난·인적재난·사회적 재난은 대규모 지진, 전염병, 테러, 인명 손실 등의 재난이 복합적으로 작용하여 국가 경쟁력에 엄청난 피해를 가져다주는 경우이다.

현재 재난이 복합적 유형으로 발생할 경우 국가기반재난과 자연·인적 재난을 담당하는 책임 부서의 참여와 더불어 중앙대책본부의 운영을 통해 재난의 예방, 대비, 대응, 복구 등에 관한 사항을 총괄, 지원, 조정하도록 되어 있다. 중앙재난안전대책본부의 가동은 전문성 및 정책기조 유지 차원에서 주무부처가 총괄 책임대응 하도록 되어 있으며 대규모 재난이라고 판단될 때만 이루어진다. 현재 주무부처가 국가기반재난의 경우 행정자치부, 자연·인적 재난의 경우 소방 방재청으로 구분되어 운영되지만 복합적인 재난의 유형의 경우 재난의 상황 정도나 과급효과에 따라 주무부처가 선정될 수 있다는 의미이다. 그러나 중앙재난안전대책본부는 예방, 대비, 대응 등의 단계에 이미 진입된 상태가 된 후 가동할 가능성이 높기 때문에 재난의 즉시적 대응까지 주무부처가 담당하여야 한다.

따라서 복잡한 성격과 유형을 지닌 재난의 경우 실제로 유관기관의 협력이나 통제, 인력 및 물적 동원 등이 용이하지 않게 된다. 재난 유형과 대응 조직, 기능에 따라 약간의 차이가 발생할 수 있다.

둘째, 국가위기 측면이다. 개념적 측면에서 국가위기는 국가의 주권 또는 국가를 구성하는 정치·경제·사회·문화 체계 등 국가 핵심 요소나 가치에 중대한 위해가 가해질 가능성이 있거나 가해진 상태를 의미한다(대통령 훈령 제124호 국가위기관리기본지침). 외부적 환경과 내부적 환경의 변화나 급격한 상황 전개로 인하여 국가 전체 시스템에 문제를 발생할 가능성을 전제로 이루어지고 있다. 그러나 국가위기의 개념 정의는 주로 국가 자체의 본질적 가치와 기능을 중심으로 정의하고 있어 소극적인 개념이라는 주장도 있다(이재은, 2005). 즉 국가를 구성하는 핵심단위에는 국민의 생명이나 자유, 권리 등의 포함되어야 한다는 의미이다.

이러한 인식의 바탕 하에 국가위기를 적극적으로 문제 해결적으로 국민의 생명·재산 및 국가의 주권 또는 경제·사회적 생명력과 일체성에 영향을 미치는 일체의 사건이나 상황으로 정의하였다(이재은, 2005: 34). 한편 관리적 측면에서 국가위기는 국가위기를 사전에 예방하고 발생에 대비하며 위기 발생시 효과적인 대응 및 복구를 통하여 피해와 영향을 최소화함으로써 조기에 위기 이전 상태로 복귀시키고자 하는 제반 활동을 의미한다(대통령 훈령 제124호 국가위기관리기본방침). 이재은(2005: 35)은 위기관리의 관리적 측면 개념을 정책 집행과 과정 중심으로 접근할 필요성이 있다고 주장한다. 위기관리는 개별적인 상황과 구성요소를 정확하게 인지하여 과정별로 매뉴얼로 개발하고 정책 디자인 및 집행을 하기 때문이라는 설명이다.

<표 2-2> 재난유형과 대응조직과의 관계

유형 코드		재 난 유 형														
		1		2		3		4		5		6		7		
대응조직		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
대응조직의 유형																
주관		○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●
유관		●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
대응조직의 성격																
직접적		○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●
간접적		●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
상시		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
임시		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
재난관여시기																
사전		○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●
재난발생초기		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
재난발생과정중		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
재난발생복구후		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
주요활동																
정책		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
기획		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
연구		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
교육		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
구조		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
보건		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
복구		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
재정		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
통제		○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●

*주: 1 자연재난, 2 인적재난, 3 사회적 재난, 4 자연재난+인적재난, 5 인적재난+사회적 재난, 6 자연재난+사회적 재난, 7 자연재난+인적재난+사회적 재난; A 행정자치부(도 자치행정과) B 소방본부(도 소방본부)

2) 이론적 특징

(1) 국가핵심기반보호의 주체

국가핵심기반의 보호에 있어 주체는 위기 발생을 예방하고 대비, 복구 등에 있어 핵심적인 역할을 수행할 수 있는 구성단위를 말한다. 국가핵심기반의 주체는 위기의 효율적인 대응과 예방을 위한 모든 과정을 본질적으로 접근하고 상황을 분석하여 적절한 재원이나 인원 배치 등을 통해 신속하고 정확하게 위기를 해결하는 역할을 수행한다.

국가핵심기반의 보호에 있어 주체에 대한 논의는 크게 정부와 정부·민간 등의 핵심 구성단위에 관한 것이다(예컨대, Michel-Kerjan, 2003; Gibert, 2002; Haines & Longstaff, 2002; Pikus, 2003 등). 첫째, 국가핵심기반의 보호에 있어 핵심적인 역할을 수행하는 구성단위는 정부이다(Michel-Kerjan, 2003: 134). 정부는 국가핵심기반을 보호하기 위한 시설이나 단위 등을 설정하고 이를 실질적으로 운영하기 위한 기준과 방법, 매뉴얼을 개발함으로써 안전한 메커니즘을 형성한다.

둘째, 국가핵심기반보호는 정부와 민간부문이 공동협력관계를 설정하여야 한다(Rathmell, 2001: 46; Gibert, 2002: 193; Pikus, 2003: 1; Haines & Longstaff, 2002: 440). 국가핵심기반을 보호하고 위기관리를 효율적으로 수행하기 위해서 정부의 독자적인 방향설정과 정책 결정은 실질적인 대응을 할 수 없다는 입장이다. 따라서 정부와 민간부문의 국가핵심기반시설이나 서비스의 보호를 위해 정보의 공유나 가치를 공유함으로써 위기관리를 신속하게 대응하고 예방할 수 있다. 미국의 PCCIP는 국가핵심기반 보호를 다루는데 있어 정부와 민간 부문 간의 효과적인 파트너십이 필요하다고 지적하였다(Pikus, 2003: 1). 이러한 파트너십 관계를 설정하는 것이 용이하지 않다. 그 이유는 크게 두 가지로 정리된다. 첫째는 정부와 민간 부문 간의 기능과 역할 등에 있어 오랫동안 전통적으로 구분되어 왔기 때문에 접근 방식과 시각이 다르기 때문이다. 둘째, 국가기반체계보호를 위한 정책과 실행에 있어 책임성의 공유 문제가 있기 때문이다. 국가기반체계보호의 범위와 유형의 설정은 정부가 주도적인 역할을 수행하고 민간부문은 정부의 정책과 방향에 순응하여 사업을 집행하도록 한다는 것이다.

그러나 국가기반체계 보호는 국가핵심기반 시설이나 서비스를 정부가 주도하여 운영 하였던 전통적인 방식에서 벗어나고 있으며 핵심시설이나 서비스는 정부와 민간부문간의 복합적인 유기 관계를 통해 형성, 운영하고 있어 독립적인 형태의 방식은 적합하지 않다. 따라서 이러한 상황에서 정부와 민간부문간의 국가기반체계를 보호하기 위한 정책과 대응을 실행할 때 발생할 수 있는 예기치 못한 문제와 예산, 인력 등의 복합적인 문제에 대해 책임 주체가 명확하지 않게 되기 때문이다. 그러나 국가핵심기반 시설이나 서비스에 대한 효율적인 운영과 관리를 위해서는 정부와 민간부문간의 긍정적인 파트너십이 형성되어야 하고 동시에 효율적인 관리 매뉴얼을 작성함으로써 책임 및 정보를 공유할 수 있는 신뢰감 형성이 중요하다.

(2) 문제 해결적 접근방법

국가핵심기반보호에 있어 위기 문제를 관리하고 처리하는데 있어 접근 방식 논의는 문제 해결 방식의 시각이 필요하다는 연구들이 있다(예컨대, Gilbert, 2002). 프랑스의 경우 위기관리를 위한 정책의 형성과 집행의 접근은 문제 해결적 방식을 선택하고 있다(Gibert, 2002: 192). 국가기반체계를 보호하기 위한 위기관리는 결국 상황을 정확하게 인식하고 이를 통해 대응 방안을 강구하는 접근이 필요하다는 인식이다. 따라서 문제 해결적 위기관리는 모든 위기 현상을 위기 발생 사실에 정확하게 분석하고 이를 통해 위기관리를 위한 기준을 설정하여야 한다는 입장이다. 따라서 국가핵심기반의 위기관리 실패는 결국 국가 전체적인 시스템이나 제도의 문제로 인하여 위기관리를 적절하게 수행할 수 없다는 것이다. 문제 해결적 접근방식을 위해서 학문적 교류가 지속적으로 형성되어야 한다(Gibert, 2002: 193). 학문의 연구는 결국 각 부문에 있어 현상을 분석하고 이해함으로써 제도적인 장치의 마련이나 기본적인 시스템 구축 등에 있어 함축적인 대안을 제시할 수 있기 때문이다.

(3) 정보 공유와 지속적인 학문적 연구

국가기반체계보호의 실질적인 운영과 지속적인 발전을 위해서는 정보공유(information sharing)와 연구개발(research and development)이 필요하다는 지적이다(Pikus, 2003; Haimés & Longstaff, 2002). 국가기반체계보호를 위해서는 정부 구조 자체가 투명성(transparency)을 추구함으로써 국가핵심기반을 둘러싼 환경적인 측면의 위기로인 등을 철저하게 사전에 분석하고 신속하고 효율적인 대응이 가능하다는 것이다. 미국의 PCCIP는 국가핵심기반 시설에 직간접적으로 영향관계를 설정하고 있는 정부와 민간부문간의 정보 공유가 매우 중요하다고 지적한 바 있다(Pikus, 2003: 2). 정부와 민간부문은 국가핵심기반보호를 위해 위협적인 정보뿐만 아니라 유용한 정보를 제공함으로써 안전한 국가 위기관리가 실행될 수 있다는 것이다. 또한 국가핵심기반보호는 단기간 상황 분석이나 전략적인 선택을 통해 이루어질 수 있는 것이 아니기 때문에 지속적인 연구와 개발이 이루어져야 한다는 것이다. 연구개발은 국가핵심기반을 보호하기 위한 시스템, 제도, 조직, 기술, 전달체계, 정책집행 구조 등 총체적인 내용을 접근하고 이를 해결하고 대응하기 위한 방안 연구들이 이루어져 하며(Pikus, 2003: 3), 국가기반시설과

서비스 등에 있어 위기의 정확한 평가와 최신 정보의 수집, 분석 등이 이루어져야 한다. 국가핵심기반에 위기적인 요소들은 항상 상존하고 있기 때문에 국가핵심기반에 관련된 시스템들을 정확한 이해와 분석, 평가, 관리 등이 필요하기 때문이다(Haimes & Longstaff, 2002: 440).

(4) 위기 관리적 측면의 접근

국가기반체계의 보호를 위해 직접적으로 관리하고 대안을 제시해야 하는 접근 시각이 위기(crisis)이다. 국가기반체계 보호를 위한 위기관리에 대한 필요성을 직접적으로 언급한 연구는 소수에 불과하다(예컨대, 이재은, 2004 등). 즉, 테러, 대규모 파업, 폭동, 재난 등 제반 위협 및 위험 등의 위기로부터 국가핵심기반을 보호하기 위해 제도적, 법적 장치의 마련과 방향, 지침을 선정하여 운영할 필요가 있다는 것이다. 이러한 국가기반체계의 위기관리에 대해 정면으로 다루고 있지 않지만 재난이라는 큰 범위 차원에서 접근하여 보면 재난에 관련된 위기 연구의 양은 지속적으로 증가하고 있다(예컨대, 이종열 외, 2004; 김상돈, 2003 등). 연구들의 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 위기관리 대응 체계에 관한 연구들이다(이종열 외, 2004). 재난이 발생할 경우 효율적으로 대응체계를 가동하고 집행할 수 있는 가에 초점을 두고 있다. 기존의 재난관리시스템을 통합적 위기관리시스템으로 전환, 구축함으로써 효율적이고 신속한 위기관리대응체계를 확립할 수 있다는 입장이다. 이러한 통합적 위기관리시스템의 성공적 요소로 효과적 리더십, 네트워크 및 조정, 조직의 재설계, 관리상의 융통성 확보 등이 필요하다고 지적하였다.

둘째, 사례에 관한 연구이다(예컨대, 김상돈, 2003; 이재열·김동우, 2004 등). 효율적인 위기관리를 위해서는 사례에 대한 분석을 통해 함축적인 의미를 도출하고 이를 통해 합리적인 대안을 모색하는 것이 필요하다는 입장이다. 대부분의 연구들이 사례 연구에 집중하고 있는 이유이다. 대구지하철 가스폭발사고, 성수대교 붕괴사고, 삼풍백화점 붕괴 사고 등이다.

셋째, 위기관리 학습 및 정책에 관한 연구들이다(예컨대, 양기근, 2004; 김상돈, 2003; 이재은, 2000 등). 재난에 있어 위기관리 학습은 재발의 방지와 지속적인 안전성의 확보에 초점을 두고 있다. 위기관리학습은 사전위기관리와 사후위기관리를 통해 완화, 준비, 대응, 복구 등의 네 단계를 통해 위기를 사전에 예방하고 위기 발생 시 사후관리 및 복

구를 수행하는 것이 필요하다는 지적이다. 위기관리학습은 단일회로학습(one-loop learning, 이중회로학습(double-loop learning), 비학습(nonlearning) 등으로 유형화할 수 있으며 이러한 유형에 따라 전략과 대응방안이 달라질 수 있다는 것이다. 위기관리학습에 대한 연구와 더불어 위기관리를 효율적으로 추진하기 위한 정책적 연구에 대한 관심이다. 위기관리정책의 효과성을 제고하기 위해 제도적 접근법, 인지학습 접근법, 의사결정 접근법, 집행과정 접근법 등으로 분류하여 연구들이 이루어졌으며 이러한 과정에 대한 세밀한 접근이 요구된다는 시각이다. 또한 정책의 효과성을 평가하기 위한 상대적 중요도와 우선순위를 측정 비교하기 위해 자연재해관리정책과 인위재난관리정책을 비교 연구도 있다(이재은, 2002). 그러나 재난을 기술적이고 정책적인 처방으로만 보는 경향이 있어 전체 사회의 위기 메커니즘을 시각을 형성하여야 한다는 지적도 있다(이재열·김동우, 2004). 이와 같은 연구들의 공통적인 시각은 위기관리란 사전적인 관리기법과 사후적 적극적 대처방안을 개발하여 위기 발생 확률을 줄이고 발생 시 피해를 최소화하여야 한다는 점이다.

2. 국가기반체계보호의 유형과 단계별 대응체계

1) 국가기반체계보호의 유형

(1) 유형 구분의 의미

국가핵심기반보호의 유형은 국가별 상황과 중요 정책 방향 등에 따라 달라질 수 있다. 국가핵심기반은 그 국가의 발전 정도와 주변 환경의 영향 정도에 따라 결정되는 것이 대부분이다. 그러나 공통적인 사항은 국가의 안전과 더불어 국민의 생명과 재산을 보호하고 이를 통해 국가의 경쟁력을 확보하는데 있다. 결국 국가핵심기반의 유형은 연구자나 국가의 정책부서에 기능과 유형을 구분하고 그것에 따라 국가차원에서 핵심적으로 보호할 기반을 규정화하는 것이 일반적이다. Michel-Kerjan(2003: 134)은 국가핵심기반을 다섯 가지로 유형화하고 있다. 즉, 국민생존기반서비스(vital human service), 정보 및 텔레커뮤니케이션, 에너지, 은행 및 금융, 공항과 선박, 지하철, 고속도로, 철도 등과 같은 물리적 운송수단 등이 그것이다. 이 중에서 국민생존기반서비스는 물, 식량, 식

품, 응급 및 보건서비스 등과 같이 국민들의 생존에 있어 가장 본질적인 내용을 보호하거나 서비스를 제공함으로써 안전한 생활을 유지하게 하며 동시에 국민생존기반서비스를 외부로부터 보호하는 적극적인 의미로서 방어의 개념을 포함하고 있다.

미국의 PCCIP(the President's Commission on Critical Infrastructure Protection)은 국가핵심기반보호의 유형으로 8개를 설정하였다. 즉 은행과 재정, 텔레커뮤니케이션, 전력, 가스 및 오일 저장 및 전달체계, 교통수송, 물공급체계, 응급서비스, 정부서비스 등이다. 그 후 상황이 변화됨에 따라 국가핵심기반으로 식량과 농업, 의학과 보건의료, 화학산업 등을 포함하였다(Pikus, 2003: 1).

국가기반체계의 유형은 위기의 구조에 따라 달라질 수 있다. 위기의 구조는 시대적 상황과 사회의 성격, 이해관계자, 환경적 변화 속도 등 다양한 요인들에 의해 영향을 받게 된다. 국가핵심기반의 유형은 본질적인 성격과 파급효과가 상이하기 때문에 위기의 전달 형태가 달라질 수밖에 없다. 국가기반체계의 유형을 크게 위기의 상호작용과 위기 발생시기로 구분할 수 있다. 위기의 상호작용은 국가기반체계의 유형들이 복잡한 연계 고리를 형성하고 있으며 하나의 위기가 발생하면 다른 국가기반의 기능도 동시에 영향을 미치고 있는 것을 의미한다. 또한 위기 발생 형태는 위기 발생이 시간적인 변화의 속도에 따라 나타나는 파급 정도를 말한다. 위기의 상호작용에 따라 복합형과 단순형으로 구분할 수 있으며 위기 발생 형태에 따라 증폭과 돌발로 구분할 수 있다. 이러한 구조를 통해 복합 증폭형, 복합 돌발형, 단순 증폭형, 단순 돌발형 등 네 가지 유형으로 만들어진다. 복합 증폭형(유형1)은 위기의 발생 구조가 다양한 이해관계자, 사회 현상의 복잡성 등의 요인으로 오래 기간 동안 해결되지 않은 상태에서 축적되어 있다가 촉발되는 계기를 통해 국가기반의 기능이 연쇄적으로 마비되거나 문제가 확산되는 형태를 말한다. 복합 돌발형(유형2)은 국가기반체계의 구성요소들이 단순한 형태의 시스템으로 연결되어 있는 것이 아니고 시스템 상호간의 연결성과 기능성이 확보되어 있어 상호 작용성을 강하게 가지고 있는 상태에서 예기치 못한 위기나 재난이 발생하여 피해를 가져오는 경우가 해당된다. 그리고 단순 증폭형(유형3)은 위기의 상호작용 성격이 복잡한 기능과 역할로 구성되어 있기보다는 하나의 기능이나 시스템에 초점을 맞추어져 있으나 위기발생태나 영향이 상당한 기간 동안 지속될 수 있는 유형을 말한다. 단순 돌발형(유형4)은 위기의 상호구조가 단순한 고리를 형성하고 있으며 동시에 짧은 기간 동안 예기치 못한 위기가 발생하는 형태를 말한다.

		위기 발생 형태	
		증폭	돌발
위기의 상호작용	복잡	<p>복합 증폭형</p> <p>유형 1</p>	<p>복합 돌발형</p> <p>유형 2</p>
	단순	<p>단순 증폭형</p> <p>유형 3</p>	<p>단순 돌발형</p> <p>유형 4</p>

자료: 이재열 · 김동우. (2004). 이종적 위험사회형 재난구조. p.164에서 연구자가 재수정
 <그림 2-4> 국가기반체계의 위기 유형 분류

각 유형별로 재난의 유형이 비교적 차별성을 가지고 나타나는데, 복합 증폭형의 경우에는 환경오염 재난이, 복합 돌발형인 경우에는 고도의 기술이 관련된 재난이, 단순 증폭형의 경우에는 단순한 기술이 관련되며 부실공사가 관련된 재난이, 단순 돌발형의 경우 단순한 사고나 테러 등 범죄에 의한 재난이 주로 나타나고 있다. 사례를 들어 설명해 본다면, 체르노빌 원전사고나 챌린저호 폭발사고 그리고 2003년 한국의 대구 지하철 화재사고는 전형적인 복합 돌발형 재난이라고 할 수 있다. 반면에 성수대교나 삼풍백화점 붕괴사고는 전형적인 단순 증폭형 재난의 유형이라고 할 수 있다. 쓰나미나 허리케인 카트리나 등으로 인한 재난은 복합 증폭형 재난이라고 할 수 있으며, 고속도로에서의 추돌 사고나 소매치기 등의 증가는 단순 돌발형이라고 할 수 있다.

(2) 국가기반체계보호의 유형

국가기반체계의 유형은 에너지, 정보·통신, 교통·수송, 금융, 산업, 보건·의료, 원자력, 건설·환경, 식·용수, 정부 주요시설 등을 선정하고 있으며(행정자치부, 2004), 이러한 유형들의 기능이 마비되고 국가 전체적으로 심각한 피해를 발생하여 인명과 재산

및 국가, 지역경제들에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 물적, 인적 자원 등이다. 이러한 내용을 살펴보면 다음과 같다(이재은, 2004; 행정자치부 내부 자료, 2005).

① 에너지

에너지 관련 국가핵심기반의 마비는 전기, 석유, 가스 등의 에너지 시스템(시설, 운영 체계) 파괴나 에너지 생산, 저장, 공급시설에 대한 물리적 파괴나 기술적 장애, 종사자의 운영중단·점검·방해, 수급차질 등으로 인하여 에너지 공급·유통이 중단되거나 차질을 가져오는 상황을 말한다.

② 식·용수

식·용수 관련 국가핵심기반 마비는 댐·저수지, 식용수 처리시설, 급수망 등 수자원 및 상하수 공급체계에 대한 시설·설비의 물리적 파괴, 종사자의 운영 중단, 고의적인 유해물질 살포, 오염 등으로 인하여 식·용수 공급이 중단되는 상황을 말한다.

③ 보건 의료

보건의료 관련 국가핵심기반의 마비는 의료시스템, 전염병 예방, 가축방역체계 등 보건의료 기관의 시설·설비의 파괴, 종사자의 운영 중단 등으로 보건의료 서비스가 중단되는 상황을 말한다. 보건의료 분야는 병원, 약국, 의약품 제조, 질병관리 등과 관련된 시설 및 운영체계를 대상으로 한다. 또한 SARS 등 전염병 확산, 가금인플루엔자·광우병·돼지콜레라·구제역 등 국민의 건강, 생명, 국가경제 등에 직·간접적으로 영향을 미치는 가축 전염병 확산 등으로 국가기반체계가 마비되는 상황을 포함한다.

④ 정보·통신

정보통신 관련 국가핵심기반의 마비는 유·무선 통신, 우편, 방송 등 정보·통신 시스템의 파괴, 기술적 장애, 종사자의 운영 중단·점검·방해 등으로 기능이 마비되거나 공공서비스 제공이 중단되는 것을 말한다. 단, 사이버 분야는 별도 관리한다.

⑤ 사이버

사이버 관련 국가핵심기반 마비는 해킹, 컴퓨터 바이러스 등 전자적 수단을 통해 전

자정보를 왜곡·과과시킴으로써 국가 행정시스템 등 국가 핵심기능이 훼손·정지되는 상황을 말한다.

⑥ 금융

금융관련 국가핵심기반 마비는 은행·증권 전산망, 이와 관련한 시설 및 설비에 대한 파괴·점거, 운영 중지 등으로 인하여 서비스가 중단되는 상황을 말한다. 금융 분야는 은행 및 증권 전산망 및 관련시설을 대상으로 한다.

⑦ 교통·수송

교통·수송 관련 국가핵심기반의 마비는 육상·항공·해운 교통시스템과 도로·철도·지하철·공항·항만 등 관련 기반 시설 등 교통·수송 시설·수단, 통제 시스템의 파괴 및 기능 마비, 운영 중지·점거·방해 등으로 인하여 서비스가 중단되는 상황을 말한다.

⑧ 원자력

원자력 관련 국가핵심기반의 마비는 원자로, 방사성폐기물 처리시설, 핵연료주기시설, 방사성동위원소 취급시설 등 원자력 시설·설비의 물리적 파괴, 기술적 장애, 종사자의 가동 중단, 안전시스템의 불안정, 재난 등으로 방사능이 누출되는 상황을 말한다.

⑨ 산업단지

주요 산업단지 관련 국가핵심기반의 마비는 국가·지방산업단지, 자유무역지역 등 주요산업단지와 필수공익사업자 등 집단업무거부, 산업단지 주요시설의 물리적 파괴나 기술적 장애, 화재, 폭발, 붕괴, 수급차질 등으로 인해 기능이 저하, 중단되거나 안전에 심대한 위협이 가해지는 상황을 말한다.

⑩ 건설·환경 분야

하수·폐수 처리장, 쓰레기 처리시설 등으로 구분하며 하수·폐수처리장 및 쓰레기 처리시설의 물리적 파괴와 종사자의 운영 중단, 점거, 방해 등으로 국가기반체계가 마비되는 상황을 말한다.

⑪ 기타 정부 중요시설

정부 중요시설 관련 국가핵심기반의 마비는 정부 시설 및 설비가 파괴되거나 각종 행정 서비스의 기능이 저하 또는 중단되는 것을 말한다. 정부 중요시설 분야는 중앙행정 기관 및 지방자치단체가 중요 기능을 수행하는 시설을 대상으로 한다.

<표 2-3> 국가핵심기반 유형별 관리기관

유형 기관	1	2		3	4	5			6	7		8	9	10	11
	에너지	식·용수		보건 의료	정보 통신	사이버			금융	수송		원자력	주요 산업 단지	건설 환경	정부 중요 시설
		식 수	용 수			공공	민간	군사		육상 항공	해운 항만				
행정자치부	S	S	S		S				S	S	S	S	S	S	P
산업자원부	P		S		S							S	P		P
과학기술부	S											P			P
해양수산부											P				P
재정경제부	S								P						P
건설교통부		S	P							P				P	P
보건복지부				P											P
정보통신부					P		P		S						P
국방부	S		S	S	S			P		S	S	S	S		P
환경부		P	S												P
노동부	S			S	S					S	S		S	S	P
법무부						S	S	S							P
소방방재청													S		P
경찰청						S	S	S	S				S		P
국가정보원						P									P
금융감독위원회									P						P
방송위원회					※										P

P(주관기관): 해당 국가핵심기반의 보호와 관련된 주책임을 지는 중앙행정기관

S(유관기관): 주관기관의 활동을 지원하고 협조하는 중앙 및 지방행정기관

※ 방송분야의 주관기관은 방송위원회.

자료: 이재은, (2004). 국가위기관리시스템과 재난관리. p.36.

국가기반체계보호는 국가핵심기반 시설이 위협에 노출되거나 위기적인 상황 속에서 벗어나기 위한 대안을 마련함으로써 안정적으로 국가의 경쟁력을 확보해 나가는 것이 궁극적인 목적이다. PCCIP의 권고를 통해 클린턴 행정부는 PDD63(Presidential Decision Directive 63)을 발행하였으며 이 PDD63은 국가핵심기반보호에 관한 정부의 중심적 역할과 기능을 담고 있으며 핵심기반의 잠재적 위험성과 위기성에 대한 가능성을 확인하고 이를 예방하고 대응하기 위해 물리적인 기반 구조의 확립이나 사이버에 대한 철저한 보호 등의 모든 필요한 조치를 하여야 한다고 강조하였다. 즉, 이 보고서에서 미국은 이미 국가핵심기반이 상당한 부문에서 위험성이 노출되어 있어 이에 대한 대응방안을 신속하게 마련하여야 한다고 지적하였다(Michel-Kerjan, 2003: 134). 이 위원회에서 크게 두 가지 문제점을 지적하였다.

첫째, 위원회가 가장 강력하게 지적하고 있는 것은 미국의 국가핵심기반체계가 지나칠 정도로 취약하고 정책의 관심에서 벗어나 있어 외부의 위협과 공격, 위기 시 심각한 상황이 발생 가능성이 높다는 점이다.

둘째, 국가핵심기반체계의 정보 수집과 분석을 위해서는 정부와 민간 부문 간의 정보 공유가 무엇보다도 중요하다. 그러나 국가핵심기반에 관한 정부와 민간의 정보 공유가 이루어지지 않고 있으며 이로 인해 위기 상황의 분석이나 취약성 평가, 예비나 대응 프로그램에 문제가 발생하게 될 수 있다는 점을 지적하였다. 따라서 국가핵심기반체계의 보호는 핵심기반시설 및 서비스간의 동적인 영향관계 및 상호 의존성을 정확하게 분석하고 이해함으로써 체계적이고 질적인 국가기반체계의 발생 가능 예측 모델링, 평가, 관리적인 노력 등이 이루어져야 한다(Haimes & Longstaff, 2002: 439). 미국은 국가핵심보호 유형으로 15가지를 설정하였다.

ESF	Scope
ESF #1 - Transportation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Federal and civil transportation support ▪ Transportation safety ▪ Restoration/recovery of transportation infrastructure ▪ Movement restrictions ▪ Damage and impact assessment
ESF #2 - Communications	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordination with telecommunications industry ▪ Restoration/repair of telecommunications infrastructure ▪ Protection, restoration, and sustainment of national cyber and information technology resources
ESF #3 - Public Works and Engineering	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infrastructure protection and emergency repair ▪ Infrastructure restoration ▪ Engineering services, construction management ▪ Critical infrastructure liaison
ESF #4 - Firefighting	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firefighting activities on Federal lands ▪ Resource support to rural and urban firefighting operations
ESF #5 - Emergency Management	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordination of incident management efforts ▪ Issuance of mission assignments ▪ Resource and human capital ▪ Incident action planning ▪ Financial management
ESF #6 - Mass Care, Housing, and Human Services	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mass care ▪ Disaster housing ▪ Human services
ESF #7 - Resource Support	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resource support (facility space, office equipment and supplies, contracting services, etc.)
ESF #8 - Public Health and Medical Services	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Public health ▪ Medical ▪ Mental health services ▪ Mortuary services
ESF #9 - Urban Search and Rescue	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Life-saving assistance ▪ Urban search and rescue
ESF #10 - Oil and Hazardous Materials Response	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oil and hazardous materials (chemical, biological, radiological, etc.) response ▪ Environmental safety and short- and long-term cleanup
ESF #11 - Agriculture and Natural Resources	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutrition assistance ▪ Animal and plant disease/pest response ▪ Food safety and security ▪ Natural and cultural resources and historic properties protection and restoration
ESF #12 - Energy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energy infrastructure assessment, repair, and restoration ▪ Energy industry utilities coordination ▪ Energy forecast
ESF #13 - Public Safety and Security	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facility and resource security ▪ Security planning and technical and resource assistance ▪ Public safety/security support ▪ Support to access, traffic, and crowd control
ESF #14 - Long-Term Community Recovery and Mitigation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Social and economic community impact assessment ▪ Long-term community recovery assistance to States, local governments, and the private sector ▪ Mitigation analysis and program implementation
ESF #15 - External Affairs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emergency public information and protective action guidance ▪ Media and community relations ▪ Congressional and international affairs ▪ Tribal and insular affairs

<그림 2-5> 미국의 국가기반보호 유형

2) 국가기반체계보호의 단계별 대응체계

국가기반체계보호를 위한 단계별 대응은 실질적으로 위기를 인지하거나 예측하여 사전이나 사후에 적극적으로 대응 전략을 모색, 효율적인 운영을 의미한다. 일반적으로 단계별 대응체계는 예방단계, 대비단계, 대응단계, 복구단계 등으로 구분한다(이재은, 2004; 양기근, 2004; 장인봉, 2002; Godschalk & Brower, 1985; McLoughlin, 1985).

(1) 예방(mitigation) 단계

국가기반체계의 보호를 위한 예방단계는 국가기반체계에 위협적인 요인이나 위기적 요소 등을 사전에 분석하고 인지하여 발생 가능성이 높은 요인을 제거하거나 감소함으로써 국가기반체계의 위기 발생 자체를 억제하거나 방지하기 위한 일련의 활동을 말한다. 따라서 예방은 위기가 실제로 발생하기 전에 위기촉발요인을 제거하거나 위기요인이 표출되지 않도록 억제하는 활동을 의미한다(McLoughlin, 1985: 166).

예방단계는 국내외적으로 발생하는 위기 현상을 분석하고 대응 사례를 철저하게 분석함으로써 국내에서 발생할 경우 순차적으로 대응할 수 있는 매뉴얼을 개발하거나 법적, 제도적 장치를 마련함으로써 안정적인 국가기반체계 보호를 수행할 수 있도록 정책 집행을 수행한다. 이러한 예방단계는 장기적인 관점에서 사회가 직면하게 될 장래의 재난을 극복할 수 있는 능력을 증진시키며 재난이나 위기의 종류에 따라 예방의 목표가 변화될 수 있다(Godschalk & Brower, 1985: 64).

또한 예방단계에서 국가핵심기반의 시설이나 서비스 등을 규정하거나 유형화하고 위기 발생시 기반 시설과 서비스 등을 보호하기 위한 대응 기준과 운영방향 등을 설정한다. 그리고 국가기반체계에 위기적인 상황이 발생할 경우 협력 유관기관의 설정 및 조정, 홍보 전략 및 정책 지원 방안 등을 수립한다. 이러한 예방단계의 노력을 통해 핵심기반 시설이나 서비스 등의 경제적 손실이나 인명의 피해를 억제하거나 감소하고 사회적 혼란을 최소화함으로써 긍정적으로 국가기반체계의 보호를 안정적으로 수행하여야 한다.

(2) 대비(preparedness)단계

국가기반체계의 보호를 위한 대비단계는 국가핵심기반에 위기적인 상황이 발생할 경

우를 대비하여 사전에 충분하게 계획, 준비하고 관련 기관 종사자들의 업무 숙지를 위해 교육훈련을 실시하여 국가기반체계 보호의 대응 능력을 제고시키며 동시에 위기 발생 시 즉각적인 대응 활동을 전개할 수 있도록 능력과 태도를 지속적으로 강화, 유지시켜 나가는 일련의 활동을 말한다. 대비단계에서 국가핵심기반의 위협적인 요소를 분석하고 발견하여 교육 프로그램을 개발, 운영하는 활동이 이루어져야 한다. 사회적 갈등 발생 시 효과적인 위기 대응 능력 함양, 국가기반체계보호 인력의 육성, 위기 발생 시 각 단계별 대응 시나리오 작성 및 모의훈련 실시한다. 또한 위기 발생 시 국가기반 시설과 서비스 등을 보호하기 위한 대응 조치와 유관기관과의 협력관계 등을 사전에 조정하고 통제할 수 있도록 지속적인 관리 운영을 실시하여야 한다. 특히 국가기반보호상황실의 설치와 운영을 통하여 국가기반보호상황실의 업무 매뉴얼을 제작, 운영하고 관련 부서와의 긴밀한 협조관계를 유지하여 문제를 사전에 예방할 수 있도록 모의훈련을 실시하여야 한다.

(3) 대응(response) 단계

국가기반체계의 보호를 위한 대응 단계는 실질적으로 위기가 발생하여 사전에 준비한 대응 매뉴얼과 관련 기관의 활동 등을 본격적으로 전개함으로써 국가기반체계를 보호하기 위한 자원과 인적 역량을 총동원하여 신속하게 대응하여 피해를 최소화하고 향후 발생 가능성이 있는 위기 징후를 감소시키는 일련의 활동을 말한다.

대응단계는 세부적으로 대응 과정 활성화 단계(process activation phase)와 위기관리 단계(crisis management phase)를 통해 접근되어야 한다(Houck, et al., 2004). 대응 과정 활성화 단계는 관련기관이나 관련 업무 담당자에게 최초로 의사소통을 실시하는 단계이다. 대응 과정 활성화 단계는 재난이나 위기 발생을 전파하고 적정하고 타당한 대응방안을 결정하기 위해 이루어져야 한다. 이 단계에서는 직간접적인 영향을 받는 국가핵심기반시설이나 서비스의 유형을 결정하고 재난이나 위기의 원인을 분석하는 작업 등이 이루어진다. 그런 다음에 위기관리단계로 진입하게 되는데 이 단계는 국가기반체계의 피해를 최소화하고 신속하고 철저하게 대응하여 위기의 규모나 범위 확산을 축소한다. 또한 사전에 준비된 대응 시나리오를 재분류하여 위기나 재난에 가장 밀접하게 연관된 대응 매뉴얼을 운영하고 사전에 훈련된 대응 기관을 통해 신속한 의사결정과 대응 활동을 수행하도록 한다. 동시에 실시간에 발생하는 위기 상황에 대해 정보를 면밀히 분석하고 검

토하여 대응 계획을 수정, 집행하여야 한다.

이처럼 대응단계는 위기 발생으로 직접적으로 영향을 미치는 국가핵심기반 시설이나 서비스 등의 유형을 규정화하고 시설이나 서비스의 위기를 최소화하고 피해를 감소시키기 위한 직접적인 활동을 수행하여야 한다. 또한 관련 핵심기반시설과 연관된 지방자치단체, 중앙정부, 유관기관, 관련 종사자들과 긴밀한 협조 및 조정을 실시하며 쟁점 분석 및 대응책 마련, 현장수습 및 관리, 이해관계자 분석 및 PR 전략 수립, 긴급 수용시설 및 복구계획 수립, 민간자원봉사 확보 및 물자 동원 전략 수립, 국가기반보호상황실 운영 등을 수행하여야 한다(이재은, 2004).

(4) 복구(recovery) 단계

국가기반체계의 복구는 위기발생으로 인한 국가기반시설이나 서비스 피해를 위기 이전 상태로 복귀시키기 위해 제도적, 법적 장치를 지원하고 예산과 인력을 활용하여 신속한 원상상태로의 회복 활동과 현장 확인 및 분석, 평가를 통해 재발 방지를 위한 제도를 개선하거나 운영체계를 보완하는 일련의 활동을 말한다.

복구단계는 세부적으로 부흥단계(reconstruction phase)와 개선단계(improvement phase)를 통해 구분된다(Houck, et al., 2004). 부흥단계는 재난이나 위기 발생 전에 제공 하였던 서비스나 국가기반시설 등의 기능을 원상상태로 운영할 수 있도록 회복시키는 단계이다. 이 단계는 피해가 직접적으로 발생한 국가기반시설과 더불어 연관된 국가기반시설도 안전하게 관리하고 유지하도록 하여야 한다. 개선단계는 위기 발생으로 인하여 발생 가능성이 높은 요인을 탐색하고 분석하고 위기 노출 가능성이 높은 국가기반시설을 재설정함으로써 안전한 상황을 지속적으로 창출, 유지하는 단계이다.

따라서 국가기반체계의 복구 단계는 장기적인 정책적 지원과 지속적인 복구 활동을 특징으로 하고 있다. 복구 단계는 국가핵심기반 시설이나 서비스의 피해를 복구하기 위한 제도적, 법적 검토, 예산 지원 등을 통해 복구시설의 우선순위를 설정하거나 복구 중 장기 계획의 수립, 복구 지원을 위한 유관기관의 협력관계 설정, 위기발생 평가 및 개선안 마련 등의 노력 등이 장기적이고 지속적으로 이루어져야 한다.

(5) 국가기반보호의 단계별 대응체계

국가기반체계의 보호를 위한 예방, 대비, 대응, 복구 등의 체계를 통해 재난이나 위기를 효율적으로 관리하기 위해 재난이나 위기의 상황을 인식하고 사전에 충분한 예방과 대비를 실시해야 한다. 또한 위기 발생 시 신속하고 정확하게 대응하고 복구함으로써 피해를 최소화하고 재발 방지를 위한 대안 마련이 무엇보다도 필요하다. 따라서 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계별 체계는 각 단계별의 업무나 임무가 종결되고 다음 단계로 연결되는 형태가 아니라 각 단계가 상호 의존성과 연계성을 형성하여 문제해결 지향과 정책 지향적인 선택과 기회를 제공한다. 이러한 단계들은 상호 인과 구조를 통해 전략을 준비하고 선택하게 됨에 따라 복잡한 형태의 고리를 형성하고 자연스럽게 재난 및 위기에 대응하여 나가게 된다.



자료: 행정자치부, 국가기반체계 보호 업무 추진계획, (2004).

<그림 2-6> 국가기반보호 단계별 대응조치

제 2 절 시스템 다이내믹스 방법론

1. 시스템 다이내믹스의 개념적 의미와 특징

1) 시스템다이내믹스의 개념적 의미

시스템다이내믹스는 1961년 Forrester의 산업동태론에서 출발하여 사회과학, 자연과학, 공학에 이르기 까지 포괄적으로 적용되면서 시스템다이내믹스로 불리게 되었으며(김도훈 외, 1999: 45), 여러 다국적 기업의 경영전략 수립의 핵심적 도구, 관리도구의 사전 시뮬레이션, 국가의 각종 정책수립, 외교·안보정책, 사회집단간의 갈등해소방안, 환경 분쟁에 대한 의사결정, 정책집행의 영향, 제도와 정책의 채택에 따른 영향분석, 관광 등에서 활용되고 있으며 그 범위가 점차로 확대되고 있다(Cavaleri & Sterman, 1997; Mashayekhi, 1998; Lyneis, 1999; Walker et al., 1999; Stave, 2002). 또한 연구 관심을 가지고 있는 연구자들의 양도 지속적으로 증가하고 있다(Forrester, 1991: 5). 예컨대, 미국 정부는 시스템다이내믹스 전문가들의 도움을 얻어 북미관계를 개선하는 것이 좋은가, 나쁜 가에서부터 개선한다면 어떤 절차를 밟을 것인지, 구체적으로는 클린턴 대통령의 평양 방문이 끼칠 국내외적 영향 등에 대해서 정밀한 사전분석을 해왔다(신동아, 2000. 12).

시스템 다이내믹스는 시스템 사고(systems thinking)에 기초한다. 시스템 사고는 정책결정에서 흔히 이루어지는 오류를 수정하기 위해 나타난 사고이다(김도훈 외, 1999). Meadows는 시스템다이내믹스와 시스템사고는 공공의 분쟁을 투명하고 공개적으로 사회적 의사결정이 형성될 수 있도록 하여 민주주의를 만들어 가는데 있어 강력한 도구라고 칭찬하고 있다(Stave, 2002: 139). 이 시스템 사고는 Peter Senge의 Fifth Discipline에 의해 보편화되기 시작하였다. Cavaleri & Sterman(1997: 171)은 시스템다이내믹스와 시스템 사고의 활용은 조직뿐만 아니라 사회를 이해하는데 필요한 분석도구로 받아들여져 상당한 빠른 시간에 확산되고 있다고 주장한다. 시스템 사고에서 주장하고 있는 것은 사회나 자연의 모든 주체들은 현상이나 사물을 이해하는데 있어 의식적이든 무의식적이든 자신들의 사고틀을 사용하여 판단하고 행동하는 복잡한 현상을 이해하고 분석하여 의사결정을 하는 것은 한계가 도달한다는 것이다. 이제까지 사고는 단선적인 방식을 통

해 사물이나 현상을 이해하려는 경향이 강하였으며 그 결과는 한쪽 방향으로 흐르기를 원하였으며 그 성과물로 행동방식이나 의사결정에 활용하였다. 그러나 현실적으로 모든 인과관계는 단일 방향이 아닌 쌍방향으로 흐르며 독립변수들은 상호 독립적이지 아니라 상호 의존적이며 요인들 간의 상대적 중요성도 고정된 것이 아니라 시간의 흐름에 따라 변화되는 것이다(Forrester, 1991: 5; 김도훈·문태훈·김동환, 1999: 30). 이러한 단선적 사고틀로는 복잡하고 다양성을 가지고 있으며 문제들은 이해 당사자간의 상호 연관성이 더욱 강화되고 있기 때문에 현대 사회에서 정확한 예측이나 판단을 한다는 것은 더욱 어려워지기 때문에 새로운 사고틀이 요구된다. 전체를 이해하면서 부분의 역할을 강조하고 부분간의 상호 연관성 및 의존성을 강조하는 시스템 사고의 전환이 필요하다.

시스템 사고는 다음과 같은 점을 강조한다(김도훈·문태훈·김동환, 1999:31-33). 첫째, 문제요인들의 순환적 인과관계와 피드백 루프를 강조한다. 둘째, 문제를 유발하는 요인의 상대적 중요성이 고정되어 있는 것이 아니라 시간의 흐름에 따라 변하는 것으로 본다. 셋째, 문제요인을 찾아낼 뿐만 아니라 요인들이 어떻게 문제를 야기 시키는지도 설명하려 한다. 넷째, 이 사고틀은 멀리서 전체를 보고 가까이서 부분을 볼 것을 강조한다. 이러한 시스템 사고를 체득하기 위해서는 사고능력이 필요하다. 이처럼 시스템 사고는 장기적인 동태적인 변화를 관찰하여 이해하고자 하면 작동메커니즘에서 학습을 중요하게 받아들이고 있다(Richmond, 1990). 시스템 사고는 요소들의 부분적인 관계에 집착하는 것을 배제하고 전체의 관점에서 부분들의 순환적 상호관계를 역동적으로 파악할 수 있게 해 주는 사고의 틀이다.

시스템 사고의 활용은 정책이나 의사결정의 판단 도구로서 강력한 의미를 지니고 있다. 예컨대, 성장위주의 경제정책의 경우 사회의 다양한 역할과 기능을 경제 논리에 의해 발전시켜 놓았다. 그러나 부의 불균형 문제, 지역 간 격차 문제, 환경문제, 노동문제 등을 야기 시키고 악화시켰다. 이러한 정책은 단기적으로는 원하는 정책효과를 가져올 수 있었을지 모르지만 장기적으로는 불균형과 격차 문제 등으로 인한 여러 가지 사회문제가 국가의 지속적인 경제성장을 가로막는 요인이 되고 있다.

이같이 사회문제를 해결하기 위한 다양한 제도적 실험과 정책투입에도 불구하고 문제가 개선되기보다 악화되는 현상은 대체로 두 가지 형태를 띠게 된다. 어떤 정책의 결과 그 부문에서는 어느 정도의 효과를 가져오지만 예기치 못한 다른 부문에서 문제를 초래하거나 악화시키거나(부문간 상충 trade-off), 아니면 단기적으로는 어느 정도 효과

를 가져오지만 장기적으로는 오히려 악화시키는 결과를 가져오는 경우 시간 상충 trade-off이다. 이 같은 정책실패의 원인은 무엇인가? 그리고 어떻게 하는 것이 이러한 정책실패를 줄이고 앞으로의 장기적인 비전을 가능하게 할 것인가? 그러한 고민에서 배태된 것이 바로 시스템 사고(Systems Thinking)이다.

정책을 형성하는 과정에서는 어떤 일이나 현상이 발생하는 원인을 한가지나 두 가지로 압축하려는 경향이 있다. 예를 들어 여름에 홍수가 나서 어떤 마을이 붕괴되었다고 가정해보자. 그런 경우 뉴스에서는 매우 간단한 2~3가지의 원인을 제시한다. 즉, ‘그 마을 위쪽에 댐이 있었는데, 댐의 수위가 불어나자 방류를 하게 되었고, 그 과정에서 어쩔 수 없이 마을이 무너졌다’는 식이다. 어떤 일이 일어났을 때 몇 가지만의 원인을 찾아서 그것이 가장 유의미한 의미라고 접근하는 사고를 ‘단선적 사고’라고 부른다. 그렇다면 좀 더 확장되고 종합된 범위에서 접근하는 ‘시스템 사고’적 접근에서는 어떻게 접근할 수 있을까? 예를 들면 이렇다. ‘그 마을 위쪽에 댐의 수위를 결정하는 요인은 무엇이 있었던가? 왜 미리 조금씩 방류하지 못했는가? 또한, 방류하는 것이 어쩔 수 없는 일이라고 한다면, 매년 비가 많이 올 때마다 댐의 물을 방류하는 것이 상식이니만큼 배수구와 하수처리장을 좀 더 확충하여야 할 필요가 있다. 그렇다면, 배수구와 하수처리장에는 얼마만큼의 예산이 배정되어있고 노력하였는가? 지형적인 면에서 비가 오면 이러한 문제가 일어날 수 있다는 것을 댐을 짓기 전에 충분히 고려하였는가?’ 등이다.

즉, 시스템 사고를 활용한다는 것은 우리가 가볍게 보아오던 문제의 원인을 조금 더 자세히 관찰하고 심도 있게 고려하는 것이다. 그런 사고를 통해, 반복적으로 일어나는 문제들에 대해서 대응하고, 그 문제의 근본적인 원인을 찾아내어 해결할 수 있는 실마리를 제공해 줄 수 있는 것이다.

여기서, 시스템 사고는 세 종류의 사고에 기초하는데, 그들은 피드백 사고(feedback thinking), 동태적 사고(dynamic thinking), 사실적 사고(operational thinking)이다. 피드백 사고는 시스템의 작동 메커니즘이 피드백 루프(feedback loop)에 있다는 점을 인식하는 사고방식이고, 동태적 사고는 시스템의 정태적 상태(static state)보다는 부단한 변화에 초점을 두어 시스템을 이해하려는 사고방식이며, 사실적 사고는 시스템의 요소와 관계성을 구체적으로 이해할 때에만 시스템을 이해하고 조정할 수 있다는 사고방식이다. 이러한 시스템 사고 하에서는 시스템의 변화가 일련의 사건들에 의해 유도되었다기보다는 시스템의 근간을 이루는 구조(structure) 특히, 피드백 구조에 의해 유발된다고 생각

하게 된다. 시스템 다이내믹스가 구체적으로 다루고자 하는 대상은 동적인 복잡성(dynamic complexity)이다. 여기서, 동적인 복잡성은 Sterman(2001)의 저서에서 나타난 바와 같이 끊임없는 변화, 밀접한 연계, 피드백에 의한 지배, 비선형성(nonlinearity), 과거 의존, 자기 조직화(self-organizing),¹⁾ 순응(adaptive),²⁾ 상충관계(trade-off), 비직관성(counterintuitive),³⁾ 정책저항(policy resistant)⁴⁾ 등의 다양한 특징들로 설명된다.

시스템다이내믹스 연구자들은 사고의 체계를 위하여 인과지도(causal map)를 작성한다. 인과지도는 여러 변수들 간의 인과관계들을 피드백 구조에 초점을 두어 종합화하는 도식이다. 이러한 인과지도는 시스템다이내믹스 모델링을 수행하기 전 단계의 분석 도구로 활용되어 왔다. 시스템다이내믹스 모델링을 수행하기 위하여 시스템에 내재되어 있는 피드백 루프를 발견할 필요가 있었으며 인과지도는 피드백 루프를 발견하는데 효과적인 도구로 활용되었다(김동환, 2001: 12).

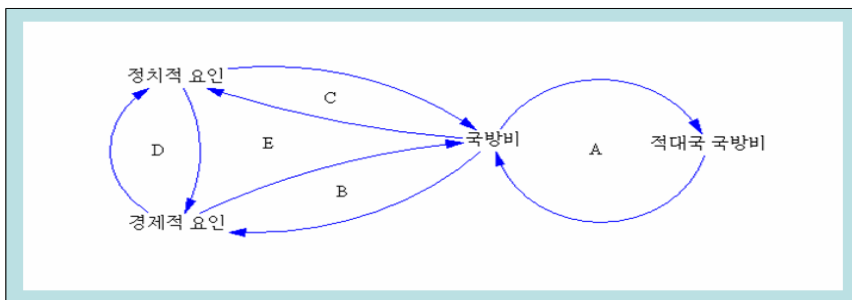
인과지도는 세 가지 구성요소로 구성된다(Hall, 1994; 김도훈·문태훈·김동환, 1999: 60). 첫째, 인과지도의 출발은 화살표를 이용한 것부터 이루어진다. 화살표를 사용하여 변수와 변수간의 인과관계의 방향을 표시한다. 화살표의 기점이 원인이 되는 변수이며, 화살표의 종점이 영향을 받는 변수이다. 둘째, 화살표와 함께 +나 - 부호를 사용하여 인과관계의 방향을 표시한다. 화살표 방향 표시부분의 + 부호는 두 요인이 같은 방향으로 변화하는 것을 뜻한다. 화살표 방향 표시 부분의 - 부호는 두 요인의 변화 방향이 다르다는 것을 의미한다. 셋째, 여러 개의 인과관계들이 하나의 폐쇄된 원을 형성하게 되는데, 이를 피드백루프(feedback loop)라고 한다. 인과지도를 구축하는 근본적인 목적이 피드백 루프의 존재를 확인하는데 있다(Ford, 1999: 4; 김도훈·문태훈·김동환, 1999: 62-64). 피드백 루프가 존재 할 때 시스템은 역동적인 변화를 보이기 시작하는데 이 역동적인 변화는 외부에서 투입되는 강제적 변화가 아니라 내재되어 있는 추진력에 의해 움직이는 자발적인 변화이다. 피드백 루프에 내재되어 있는 자발적인 추진력을 이해하기 위해서 시스템다이내믹스 연구자들은 일반적으로 양의 피드백루프와 음의 피드백루프를 구분한다(김희웅·곽상만, 2000: 20). 양의 피드백 루프(positive feedback loop)는 변수의

-
- 1) 시스템의 동태성은 내부 구조로부터 자연적으로 발생한다는 의미
 - 2) 시간에 따라 의사결정 주체들의 의사결정 규칙과 역량이 변화한다는 의미
 - 3) 복잡한 시스템에서 원인과 결과는 시간과 공간측면에서 멀리 떨어져 있다는 의미
 - 4) 당연한 것처럼 보이는 명백한 해가 실패하고 상황을 악화시킨다는 의미

움직임이 상호 상승하는 양의 순환관계가 있음을 보여주는 것으로 마이너스의 회살표가 개수가 짝수 개이면 그 시스템은 양의 피드백 시스템이라 할 수 있다. 반면에 음의 피드백 루프(negative feedback system)는 일정한 목표치로 이동시키는 안정적인 작용을 일으키는 것으로 변수의 움직임이 반대방향이라고 마이너스의 회살표가 홀수로 존재할 때 나타난다. 피드백 루프에서 어느 한 변수가 변화되는 경우, 그 변화의 영향은 피드백 루프를 타고 원래의 변수에 회귀하게 된다. 음의 피드백 루프의 경우 원래의 변수에로 되돌아오는 영향은 최초의 변화를 감쇄시키는 방향으로 작용하고 양의 피드백 루프의 경우는 최초의 변화를 증폭시키는 방향으로 작용한다. 따라서 음의 피드백 루프는 변화에 저항적이며 안정적인 특성을 지니며 이에 반해 양의 피드백 루프는 일단 발생된 변화를 지속적으로 증폭시키는 특성이 있으며 지속적으로 성장하고 쇠퇴한다(김도훈, 2001: 13).

시스템 다이내믹스 학자들은 기존의 사고방식을 대체하는 사고틀로써 시스템 사고(system thinking)를 제안하고 있다. 시스템 사고는 특히 다음과 같은 점을 강조하고 있다(예컨대, Forrester, 1993; Richardson, 1991 ; Richmond, 1993; Senge and Sterman, 1992 등).

첫째, 문제 요인들의 순환적 인과관계(circular causality)와 피드백루프(feedback loop)를 강조한다. 종속변수와 독립변수의 구분은 더 이상 유지될 수 없으며, 모든 인과관계도 결국 순환적인 관계로 귀결된다. 시스템 다이내믹스 연구자들은 이를 피드백구조에 의한 순환적 과정(circular process as feedback loops)이라 한다. <그림 2-7>은 국방비에 관련된 다양한 순환적 피드백 구조를 나타내 주고 있다. 이러한 구조를 이해하기 위해서는 단일 방향적 인과관계의 강조에서 순환적 인과관계의 강조로, 문제 요인간의 독립성의 강조에서 상호 의존성의 강조로 사고틀을 전환해야 한다.



<그림 2-7> 순환적 인과관계 : 국방비

둘째, 문제를 유발하는 요인의 상대적 중요성이 고정되어 있는 것이 아니라 시간의 흐름에 따라 변하는 것으로 본다. <그림 2-7>를 보면 처음에는 국방비를 결정하는 요인으로 적대국 국방비(피드백 고리 A)가 중요하다고 볼 수 있지만 국방비가 증가함에 따라 경제적 요인(피드백 고리 B)이 더욱 중요하게 될 수 있다. 다시 말해 아무리 적대국이 위협을 가중시켜도 경제적 부의 뒷받침이 없이는 무기의 개발이나 생산, 구입이 어려워짐을 의미한다. 그리고 상황의 변화에 따라서는 피드백 고리 D, E도 보다 더 중요한 요인이 될 수 있을 것이다. 예를 들면 국내의 정치적 불안을 밖으로 돌리기 위하여 국제간의 위협이나 전쟁을 조장하는 일과 같은 것이다. 이처럼 체계적 사고는 시간과 상황의 변화에 따라 지배하는 피드백 고리 즉 요인들 간의 상대적 중요성이 변하는 것으로 본다. 그래서 이 사고방식은 문제를 한 장의 사진과 같이 정태적으로 파악하려 하지 않고 지속적으로 상호영향을 주고받는 동태적 관계로 이해하려 한다.

셋째, 문제 요인을 찾아낼 뿐만 아니라 요인들이 어떻게 문제를 야기 시키는지도 설명하려한다. <그림 2-7>에서 적대국 국방비의 증가는 우리 국방비의 증가요인이 되고 우리 국방비 증가는 다시 적대국 국방비 증가의 요인이 되어 무기경쟁이 국방비 증가를 가져 온다(피드백 고리 A). 그리고 이 같은 무기경쟁은 어느 수준 이상에서는 경제력이 뒷받침 되어야 가능하다(피드백 고리 B)는 설명도 할 수 있다. 그리고 국내의 정치적 불안은 경제에 좋지 않은 영향을 주고 이것은 다시 정치적 불안을 더욱 가중시키는 결과를 초래 한다(피드백 고리 E)는 설명도 가능하다. 이 같은 국내의 정치적 불안을 해소하기 위하여 국제간의 위기의식을 조장하고 결과적으로 경제에 나쁜 영향을 주고 정치적으로도 더욱 불안해지는 악순환(피드백 고리 D)관계도 지적해 볼 수 있다.

넷째, 이 사고들은 멀리서 전체를 보고 가까이서 부분을 볼 것을, 즉 숲을 보고 나무를 볼 것을 강조한다. 분석적 사고와 통합적 사고의 조화를 강조하고 있는 것이다. 시스템을 구성하는 부분들을 분석하고 차례로 부분들을 연결함으로써 시스템 전체를 이해하는 것이다. 즉 나누어 생각하고 전체를 정복하자는 사고이다(권영범, 1993). 이렇게 함으로써 현재에 진행되고 있는 시스템의 특징이나 행태가 시스템의 어느 부분 특히 어느 피드백 구조에 의해 일어나고 있는지에 대한 이해가 가능해 진다.

2) 시스템 다이내믹스의 특징

1961년 산업동태론(Industrial Dynamics)으로 출발한 시스템 다이내믹스는 1970년대의 세계환경모델링과 국가경제 모델링(National Modelling)의 거시적 연구를 거쳐 1980년대에는 기업조직의 동태적 적응과정에 있어서 의사결정자의 역할이라는 다소 미시적인 연구에 초점을 두면서 발전하여 왔다. 또한 최근에는 시스템 다이내믹스 연구의 소프트한 측면이 과거에 비해 강조되고 있기도 하다. 즉, 시스템 다이내믹스는 연구자의 주관이 비중 있게 개입되며, 파라미터의 계수적 엄격성에 대해 관대해 졌다는 점이다.

시스템 다이내믹스는 시스템의 구조적 특성과 함께 시스템을 통제, 관리하는 정책과 의사결정을 연구하며 이들을 상호 연결시키는 네트워크의 중요성을 강조하고 있다. 시스템 다이내믹스는 사회시스템을 포함한 모든 시스템이 역동적인 변화 메커니즘을 비선형적인 피드백시스템으로서 파악하고 이를 컴퓨터상에서 시뮬레이션 함으로써 시스템의 진화과정을 추적하고 정책의 대안을 찾으려 한다. 특히 시스템다이내믹스의 환경이 다양하고 예측이 불가능한 복잡성 체계로 접어들면서 그 가능성을 확인하기 시작하였다. 복잡성 체계는 단순한 논리나 사고로 현상을 예측하고 분석하는데 한계가 있어 비선형적인 피드백시스템을 강조하는 시스템다이내믹스가 보편적인 학문의 영역으로 접어들게 되었으며 기업이나 정부의 정책을 진단하고 전략을 제안하는데 유용한 접근방법이라는 인식이 확대되기 시작하였다. 시스템다이내믹스는 다층적이고 상호 복합적인 사회적 변수들을 논리적으로 재구성해서 현실 사회와 거의 유사한 형태로 사이버 상에 구현함으로써 생각할 수 있는 모든 가설에 대한 결론을 도출할 수 있다(신동아, 2000. 12).

시스템 다이내믹스의 응용범위나 강조점은 시대에 따라 변화되어 왔지만, 시스템 다이내믹스의 고유한 방법론적 특성은 지난 40여년간 유지되어 왔다(Ford, 1999: 3; 김도훈·김동환, 1997: 25; 김도훈 외, 1999: 49).

첫째, 시스템 다이내믹스는 시스템의 동태적인 행태변화 (dynamic behavior) 즉, 시간의 경과에 따른 시스템의 행태변화에 관심을 둔다는 점이다. 시스템의 동태성을 강조한다는 점은 시스템의 변화, 진화, 발전, 쇠퇴라는 실천적인 측면을 중요시한다는 점을 시사하여 준다. 시스템 다이내믹스의 연구는 순수한 학문으로서 남아있기 보다는 현실의 정책문제·기업문제를 해결하는 응용학문으로서 많은 기여를 해 온 것이 사실이다. 시스템 다이내믹스의 연구방법론이 학문세계에서 보급되는 것 이상의 빠른 속도로 유수의

기업자문회사에 의해 채택되는 것도 이러한 속성을 보여준다고 하겠다.

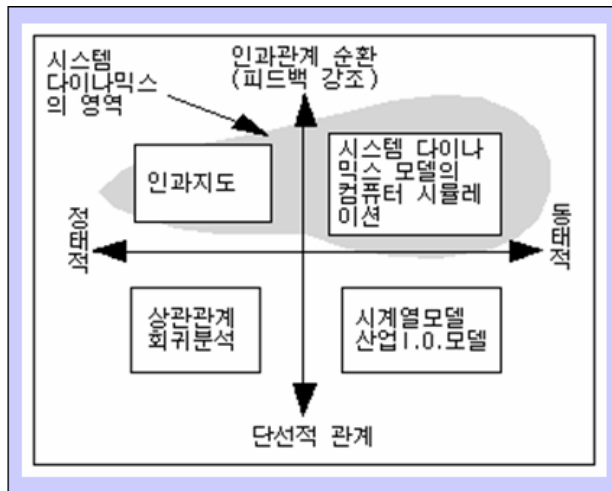
둘째, 시스템 다이내믹스는 동태적인 변화의 근본적인 원인을 피드백구조(feedback structure)에서 찾는다. 피드백 구조란 변수들 간의 인과관계가 상호 연결되어 하나의 폐쇄회로를 형성하는 것을 의미한다(Richardson 1991). 시스템 다이내믹스에서 피드백 구조 혹은 피드백 루프라는 개념은 제어공학이나 조직이론에서와는 달리 순환적인 인과관계를 총칭하는 의미로 사용된다. 피드백 구조에 대한 강조는 여러 가지 방법론적 시사점을 함축한다.

피드백 구조를 강조한다는 것은 시스템의 변화를 외부적인 변수(exogenous variable)보다는 내부적인 변수(endogenous variable)에서 찾는다는 점을 의미한다. 외부적인 변수에 의해 시스템의 변화를 설명하는 한, 시스템의 행태를 정책적으로 변화시키기 어렵다. 그러나 내부적인 변수에서 시스템의 변화를 설명할 수 있을 때, 시스템의 행태를 정책적으로 모델 내에서 변화시킬 수 있게 된다.

또한 피드백 구조에 대한 강조는 시스템의 변화를 특정 변수에 관련된 파라미터의 변화에서 찾기보다는 시스템의 전반적인 구조에서 찾는다는 점을 의미한다. 이는 대부분의 정책성공이나 실패가 특정 변수에 관련된 파라미터에서 기인되었다는 식의 설명을 거부한다. 그보다는 정책의 성공조건이나 실패조건(장애요인)과 관련된 각종 변수들 간에 존재하는 피드백 구조를 발견함으로써, 정책성공이나 정책실패의 원인을 구조적인 측면에서 이해하고 정책처방을 내리는 것이다.

이상에서 논의한 시스템 다이내믹스의 방법론적인 위상이 아래 그림에 표시되어 있다. <그림 2-8>에서 보는바와 같이 시스템 다이내믹스의 방법론적인 위상은 단선적인 인과관계가 아닌 순환적인 인과관계에 기초하고 있다는 점, 그리고 정태적인 분석이 아닌 동태적인 분석을 수행할 수 있다는 점에서 기존의 단선적이고 정태적인 연구방법에 비해 고유한 위상을 갖는다고 할 수 있다.

<그림 2-8>에서 시스템 다이내믹스의 영역은 인과지도와 시스템 다이내믹스 모델을 모두 포함한다. 인과지도의 작성은 시스템 다이내믹스 연구의 초기단계에서 중요한 역할을 하지만, 인과지도의 분석은 시스템의 피드백 구조를 파악하는데 그치며, 시스템의 동태적인 행태에 관한 분석은 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하는 시스템 다이내믹스 모델을 통해서 이루어진다.



<그림 2-8> 시스템 다이내믹스 방법론의 위상

피드백 구조에 대한 강조와 동태적 분석에 대한 강조로 인하여 시스템 다이내믹스는 기존의 연구방법들과 상이한 연구방법으로서의 위상을 지닐 뿐만 아니라 정책연구에서의 응용에 있어서도 상이한 접근을 취한다. <표 2-4>는 연구방법론의 측면에서 시스템 다이내믹스와 통계적 방법론을 상호 비교한 것이다. 연구자들 중 일부는 시스템 다이내믹스와 통계학의 이러한 비교가 정확하지 않다고 충고한 바 있다. 예를 들면 통계학에서도 최근에 비선형함수의 도입이 활발하며 심지어는 피드백 순환관계에 관한 기법도 도입되고 있다. 사실상 <표 2-4>는 정확한 비교를 위한 것이 아니라 시스템 다이내믹스와 통계적 방법의 대표적인 특성이 어떻게 차이가 나는가를 살펴봄으로써 시스템 다이내믹스에 대한 이해를 향상시키는데 목적이 있을 뿐이다. 더군다나 이러한 특성의 차이는 시스템 다이내믹스와 통계적 방법론이 상호 경쟁적인 위치에 있다기보다는 상호보완적인 위치에 있음을 시사해 준다. 즉, 동일한 정책연구과제에 대하여 시스템의 구조를 강조하는 시스템 다이내믹스와 시스템의 행태를 강조하는 통계적 방법을 동시에 사용함으로써 양자의 장점을 취할 수 있다는 점이다. 그러나 통계적 방법론과 시스템 다이내믹스가 언제나 상호보완적인 것만은 아니다. 통계적 기법에 의존하고 있는 계량 경제학(econometrics)과 시스템 다이내믹스는 상호 밀접하게 결합되기에는 너무나도 상이한 세계관을 지니고 있다.

<표 2-4> 통계적 방법론과 시스템 다이내믹스 방법론간의 비교

특 성	통계적 방식	시스템 다이내믹스
1. 추론의 방식	기존의 경험적 자료	변수들 간의 인과적 관계
2. 분석의 대상	정태적 행태(점추정)	동태적 행태 유형
3. 분석의 초점	두 변수 간의 상관관계	다변수들 간의 순환관계
4. 분석의 목표	수치적 정확성의 추구	구조적 정확성의 추구
5. 정책예측	단기적 예측	장기적 예측
6. 정책처방의 실험	어려움	쉬움(정책수단의 발견)

Forrester는 수리경제 모델에 대해 “수리경제 모델의 파라미터들은 수학적 조작에 의해 얻어진 것일 뿐, 실제 세계의 인간이 지닌 동기와 직접적으로 관련되는 것이 아니다. 더군다나 수리모델은 데이터를 수집할 수 없는 변수에 대해서는 무용지물이다”라고 비판하고 있으며, Nordhaus는 시스템 다이내믹스에 대하여 “시스템 다이내믹스 연구자들은 안락의자에 앉아 수십 수백 개나 되는 수식들을 상식적인 지식만을 가지고 모델화 한다”고 비판한다(Meadows & Robinson, 1985).

<표 2-5> 계량경제학과 시스템 다이내믹스 방법론간의 비교

특 성	계량경제학	시스템 다이내믹스
1. 시점의 차이	단기적 정책/예측	장기적 정책/예측
2. 시스템과 환경	개방적/상호 분리	통합적/긴밀한 상호작용
3. 연구의 초점	시스템의 균형상태	시스템의 진화/전개 과정
4. 지식의 대상	관찰 가능한 객관적 현상	보이지 않는 피드백 구조
5. 구조와 파라미터	구조 << 파라미터	구조 >> 파라미터

<표 2-5>에서 정리되어 있는 바와 마찬가지로, 계량경제학자들은 단기적인 예측의 정확성을 추구하는 반면, 시스템 다이내믹스 연구자들은 인간행동의 예측은 불가능하며 따라서 그러한 시도는 무의하다고 생각한다. 더군다나 시스템 다이내믹스 연구자들은 단기적인 정책의 성공은 장기적인 실패를 가져온다고 생각하고 있으며, 단기적인 정책과 단기적인 예측을 오히려 위험한 시도라고 생각한다. 또한 계량경제학자들은 시스템을 개방적(open)이라고 생각하여 시스템과 환경을 분리하여 생각하지만, 시스템 다이내믹스에서는 시스템과 환경을 상호작용하는 폐쇄된 시스템이라고 생각한다. 계량 경제학자는 환

경의 변화를 시스템에 대한 투입(input)으로 보고, 투입에 대하여 시스템이 어떠한 균형 상태에 도달할 것인가에 관심을 갖는다. 그러나 시스템 다이내믹스는 환경의 변화가 시스템의 변화를 가져오고, 시스템의 변화는 다시금 환경의 변화를 가져온다고 믿고 있다. 따라서 시스템 다이내믹스 연구자들은 시스템의 종국적인 균형점에 관심을 가지기 보다는 환경과의 상호작용에 따른 진화과정에 관심을 지닌다.

이들은 지식에 대한 입장에 있어서도 엄청난 차이점을 보이고 있다. 계량 경제학에서는 관찰가능한 객관적 현상을 지식의 원천이며, 지식의 타당성을 검증할 수 있는 유일한 준거라고 생각한다. 반면 시스템 다이내믹스에서는 관찰가능하고 계량화 가능한 현상은 지식의 극히 일부분을 구성할 뿐이라고 믿는다. 시스템 다이내믹스 연구자는 “경험의 세계로 들어가서 겉으로 보이는 현상을 보이지 않는 피드백 구조에 연결시키는 일”이야말로 연구의 핵심이라고 생각한다. 이들 간의 논쟁은 결국 「구조(structure)」와 「파라미터(parameter)」 간의 상대적 중요성에 대한 논쟁으로 귀착된다. 계량 경제학자들은 연구 시간의 5%만을 구조에 투자하고 95%를 파라미터 값의 측정에 사용하는 반면, 시스템 다이내믹스 연구자들은 구조를 모델화하는데 95%의 시간을 투자하고 나머지 5%만을 파라미터 측정에 소비한다. 대부분의 파라미터들이 상호의존적이고 비선형적으로 그리고 동태적으로 변화한다고 믿는 시스템 다이내믹스 연구자들은 파라미터의 측정에 집착하는 것을 무의미한 일로 간주하는데 반해, 경제성장률이 6.5%인가 아니면 6.7%인가를 가지고 수십 년 간 연구를 하는 계량경제학자들은 시스템 다이내믹스 연구자들을 무책임하다고 생각 한다(Meadows와 Robinson 1985).




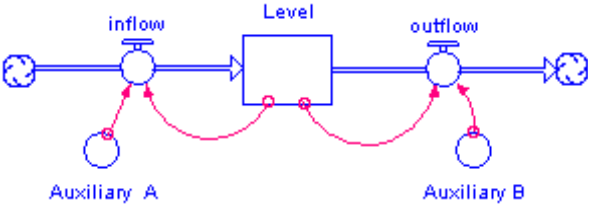
이들 간의 끝없는 논쟁은 해결될 기미가 보이지 않는다. 다만 시스템 다이내믹스와 계량 경제학의 적절한 적용 영역이 상이하다는 점에서 이들이 상호 공존할 수는 있을 것으로 보인다. 정책결정자의 의사결정이 시스템을 변화시키기 이전의 단기적인 측면에 대해서는 수리경제모델이 보다 타당한 것으로 생각되며, 정책결정자의 의사결정이 시스템을 변화시키고 따라서 미래의 예측이 무의미한 장기적인 측면에 대해서는 시스템 다이내믹스의 연구가 보다 적절한 것으로 판단된다.

2. 시스템 다이내믹스의 방법론

1) 문제의 정의 및 모델링 구축의 우선순위 결정

분석의 시작은 다루고자 하는 문제가 무엇인지를 명확히 정의하고 복잡한 현상을 단순화시키는 단계부터 시작한다. 이 단계에서는 문제의 범위에 대해 명확히 규정한 후 주요 변수를 발견하여야 한다. 또한 문제를 동태적으로 특성화시키기 위해서 다루고자 하는 시간범위를 설정하고 주요 변수의 역사적 행태와 미래 행태를 추론하여야 한다.

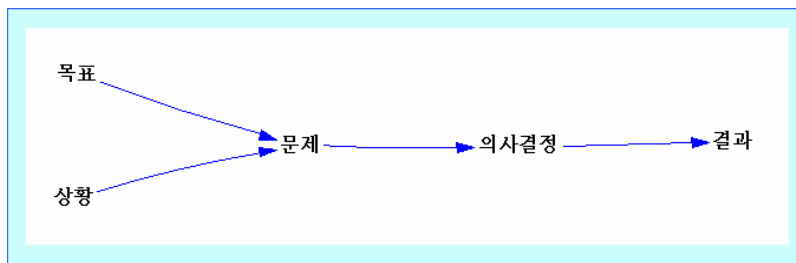
<표 2-6> 시스템 다이내믹스 모델링 도구

구분	정의와 예시	도구
수준/저량변수 (Level, Stock)	시스템의 상태를 의미하는 변수로써 예를 들어 자동차부, 인구, 주택 수 등이 대표적이다.	
비율/변화율 변수 (Rate, Flow)	수준변수의 변화를 유발하는 변수로써 예를 들어 출생(유입)이 사망(유출)으로 이어지는 것 등이다.	
보조변수 (Auxiliary)	비율변수의 계산을 위한 변수로써 예를 들어 출생률 등이다.	
상수, 초기값	일정한 상수의 값, 수준변수의 초기값을 의미하며, 예를 들어 시작년도의 인구 등이다.	수치적용
Stock/Flow 다이아그램의 모델링 예시		

문제를 명확히 한 후, 모델링 순서를 결정하여야 한다. 모델링은 크게 전체우선 모델링(top-down modelling)과 개체우선 모델링(bottom-up modelling)으로 구분된다. 전체우선 모델링은 시스템에 대한 인과지도를 먼저 그려서 중요한 피드백 루프를 확인하여 시스템의 전체 구조를 이해한 후 저장/유량 흐름도를 구축하는 전통적인 방식이다. 이에 비해 개체우선 모델링은 명백한 저장변수와 유량변수를 구성단위로 하여 저장, 유량 흐름도를 구축한 후 인과지도를 구성하는 방식이다.

(1) 피드백(feedback)

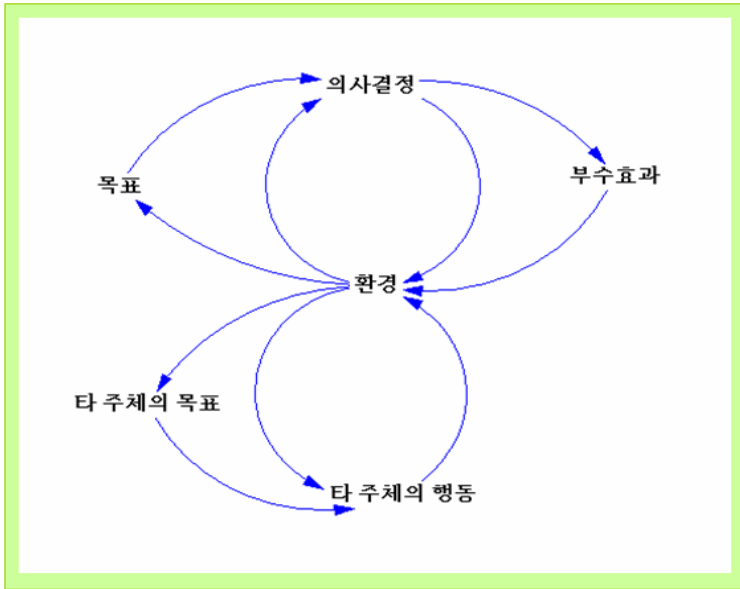
문제해결에 있어 사건 중심적이고 개방된 루프(opened loop)를 갖는 세계관은 사건 중심적 반응 접근방법을 유인한다. 이 세계관은 우선, <그림 2-9>과 같이 사실을 목표와 비교하고 평가한다. 그 후, 바라는 상황과 지각된 상황간의 차이가 문제를 정의하고, 정의된 문제를 해결하기 위해 다양한 대응방식(의사결정)을 고려하게 된다. 결국, 이러한 대응방식을 통해 문제는 해결되는 것처럼 보이게 된다.



<그림 2-9> 사건 중심 세계관

그러나 피드백 세계관에는 이와는 많은 차이가 존재한다. <그림 2-10>와 같이 상황은 고정된 것이 아니고 계속 변화한다. 또한 의사 결정은 상황을 변화시키고 이 변화된 상황은 새로운 의사결정을 요구하게 된다. 이와 더불어 <그림 2-10>와 같이 변화된 상황 및 의사결정은 부수 효과(side effects), 지연된 반응, 목표의 변화, 다른 요소에 의한 개입 등을 자극한다. 결국, 이러한 피드백은 기대하지 않는 결과를 유도하고 효과적이지 못한 정책을 낳을 수도 있게 된다.

피드백은 음의 피드백과 양의 피드백을 고려할 수 있다. 음의 피드백 루프는 스스로 균형상태를 유지하고자 하는 특성으로서 자기 균형적 루프, 안정화 피드백, 목표지향형 피드백으로 불린다. 예를 들어, 물가의 인상은 임금인상 압력을 높여 임금억제 정책을 초래하게 되고 이 정책에 따라 임금이 감소되어 물가는 다시 안정되게 된다.



<그림 2-10> 피드백적 세계관

이러한 피드백 과정은 고려하는 변수들 간의 안정화를 불러오게 된다. 이와는 반대로 양의 피드백 루프는 어느 한쪽의 극단으로 강화(reinforce)시키는 속성을 갖는다. 이를 자기 강화적 루프, 일탈 강화적 피드백이라고도 하는데, 흔히 말하는 악순환이나 선순환은 모두 양의 피드백 구조를 갖는다. 예를 들어, 구전효과 모형에서 제품에 대한 칭찬이 증가할수록 판매량이 늘어나고 그에 따라 만족하는 고객의 수가 증가하여 상품칭찬이 계속 증가하면 이러한 현상은 선순환으로서 양의 피드백 구조를 갖게 된다.

(2) 저장과 유량(stock/flow)

자원의 축적과 확산은 복잡성 시스템의 동태성에 중심적인 역할을 수행한다. 저장과 유량의 역할은 일종의 기업의 자원기준 관점으로써 근래에 고려되기 시작한 개념이다. 기업의 자원에 대한 정의는 기존의 공장, 설비, 현금과 같은 유형의 저장뿐만 아니라 종업원 능력, 고객 충성도, 사회적, 정치적 자본과 같은 무형의 저장으로까지 확대되었다. 그러나 저장과 유량의 구분은 아직까지도 불분명하게 사용되는 개념이다.

시스템 다이내믹스에서는 이들 개념을 명백히 구분하여 사용한다. 예를 들어, 인구의 수는 출생에 의해 증가하고 사망에 의해 감소한다. 또한 기업의 재고는 생산에 의해 증

가하고 출하에 의해 감소한다. 여기서 저량은 인구와 재고로, 유량은 출생과 사망 및 생산율과 출하 율로 명백히 구분하게 된다.

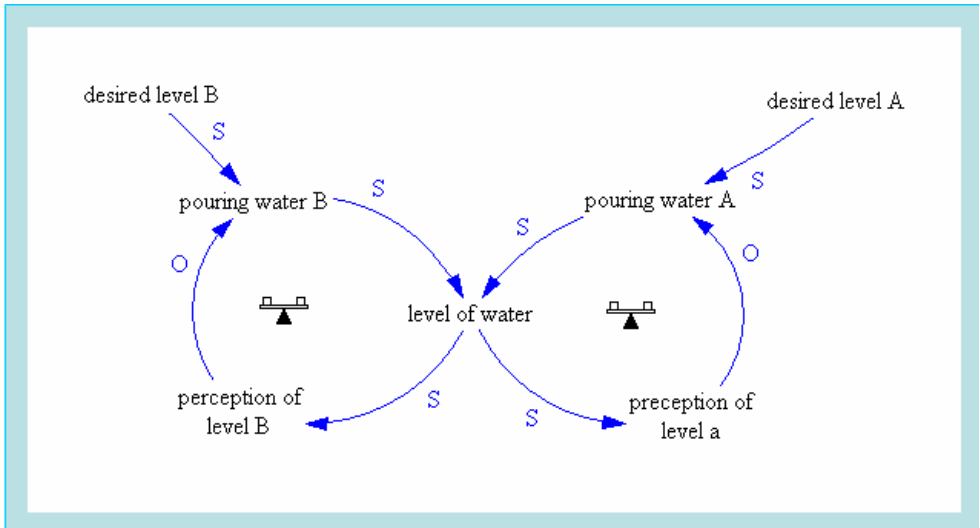
일반적으로 시스템 다이내믹스에서 인과지도는 구조에 초점을 두는 시스템적 사고와 관련되고 저량/유량 개념은 동태적 행태(dynamic behavior)에 초점을 두는 시뮬레이션과 관련되어 있다. 따라서 시뮬레이션을 위해서는 저량, 유량관계를 도시하는 흐름도가 필요하며, 수준(혹은 저량, 상태)이 변화율(유량, 정책)에 의해서 어떻게 변화하는지를 인식해야 한다.

2) 인과지도의 구축

인과지도는 어떤 시스템에 대해 관련된 시스템에 대한 사고, 주요 변수 추출, 피드백의 발견, 인과지도 구성의 순으로 구축될 수 있다. 인과지도는 변수들 간의 상관관계가 아니다. 상관관계는 시스템의 과거 행태를 반영하지 시스템의 구조를 반영하는 것은 아니기 때문이다.⁵⁾ 다음의 <그림 2-11>은 물 따르는 시스템 - 물의 수위(level of water)에 대한 인과지도의 예이다. 프로그램은 VENSIM PLE가 사용하였다.

A라는 사람과 B라는 사람은 모두 일정한 수위만큼 물을 공동으로 따르고 싶어 한다. 두 사람이 물을 따르는 기준이 되는 것은, A나 B가 바라는 물의 수위 정도(desired level A or B) 이다. 물의 수위가 올라가면 물의 수위를 인식하는 정도(perception of level A or B)가 높아질 것이고 그렇게 되면, 물을 따르는 행위 (pouring water A or B)는 줄어들 것이다. 이러한 물 따는 시스템에 대한 자세한 설명을 시스템 다이내믹스의 인과지도를 이용하면 한 장의 그림으로 표현할 수 있다.

5) Sterman, J. D., Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Irwin McGraw-Hill, 2000, pp. 141-142.

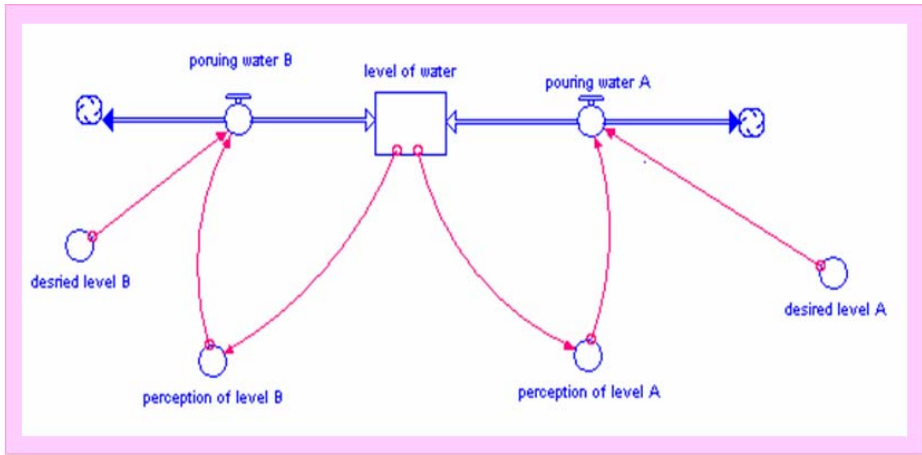


<그림 2-11> 물 따르는 시스템의 인과지도

3) 저장·유량 흐름도의 구축

인과지도를 통해 개념적으로 피드백 루프를 확인한 다음에는 저장·유량 흐름도를 통해 컴퓨터로 시뮬레이션 할 수 있는 모형을 만들어야 한다. 이를 저장·유량 흐름도라고 한다. 저장·유량 흐름도는 저장과 유량의 구별, 구체적 변수의 추가, 저장·유량 흐름도 그리기 변수의 수식 추가의 순으로 모형이 구축될 수 있다. 다음의 <그림 2-12>는 물 따르는 시스템에 대한 저장과 유량의 흐름도를 구축한 모습이다. 프로그램은 STELLA 7.0을 이용하였다.

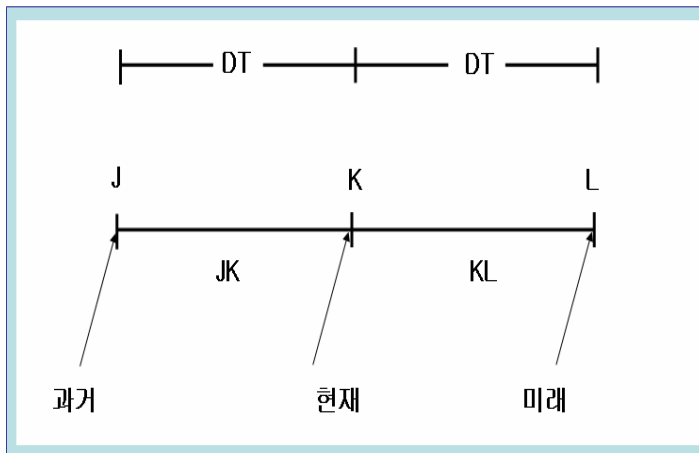
그림의 가운데에 네모 박스 모양으로 보이는 것이, 물의 수위인데 이것은 어떤 상태나 정도를 나타내는 것이므로 저량이 된다. 물을 따르는 행위는 저량의 양쪽에서 보이는데 양에 의해서 물의 수위가 조절되므로, 이를 유량이라고 부른다. 아래쪽으로 보이는 동그라미들은 그 이외에 저장과 유량에 영향을 미치는 보조변수들을 나타내고 있다.



<그림 2-12> 물 따르는 시스템의 저장·유량 구축

4) 시뮬레이션 결과의 검토

시스템 다이내믹스는 최종적으로 그 결과를 시뮬레이션을 통해 나타내 준다. 따라서 모형이 완성된 후에는 시뮬레이션을 수행하여 시간에 따른 변수 값의 추이, 변수 값의 변화에 따른 다른 변수 값의 추이 등을 분석할 필요가 있다. 시뮬레이션을 위한 기본수식의 개념은 다음과 같다.



<그림 2-13> 수식의 시간 범위

$$L \text{ LEVEL.K} = \text{LEVEL.J} + \text{DT} * (\text{NETRATE.JK})$$

LEVEL = 특별한 저장 변수값

NETRATE = 특별한 유량 변수값

$$\frac{\text{LEVEL.K} - \text{LEVEL.J}}{\text{DT}} = \text{NETRATE.JK}$$

$$\frac{d\text{LEVEL}(t)}{dt} = \text{NETRATE}(t)$$

$$d\text{LEVEL}(t) = \text{NETRATE}(t)dt$$

$$R \text{ NETRATE.KL} = \text{CONST} * \text{LEVEL.K}$$

$$\text{LEVEL}(t) = \text{LEVEL}(0)e^{\text{CONST} * t}$$

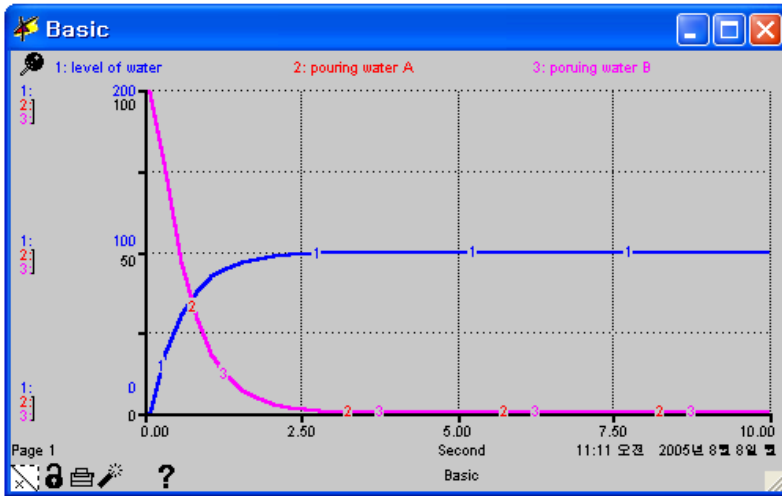
$$\frac{d\text{LEVEL}(t)}{dt} = \text{CONST} * \text{LEVEL}(t)$$

$$\int_{\text{LEVEL}(0)}^{\text{LEVEL}(t)} \frac{d\text{LEVEL}(t)}{\text{LEVEL}(t)} = \int_0^t \text{CONST} dt$$

$$\text{Ln} \frac{\text{LEVEL}(t)}{\text{LEVEL}(0)} = \text{CONST} * t$$

$$\text{LEVEL}(t) = \text{LEVEL}(0)e^{\text{CONST} * t}$$

이러한 분석을 통해 문제 해결자는 해결하고자 하는 현상과 상황변화에 대해 심도 있는 이해를 할 수 있게 된다. 다음의 <그림 2-14>은 물 따르는 시스템에 대한 가장 기본적인 시뮬레이션 결과이다. 이 시뮬레이션 결과를 보고, 어느 시점에 어느 정도의 물을 따르고 몇 초가 경과하여 물의 상태가 균형에 이르렀는지에 대하여 분석할 수 있다.

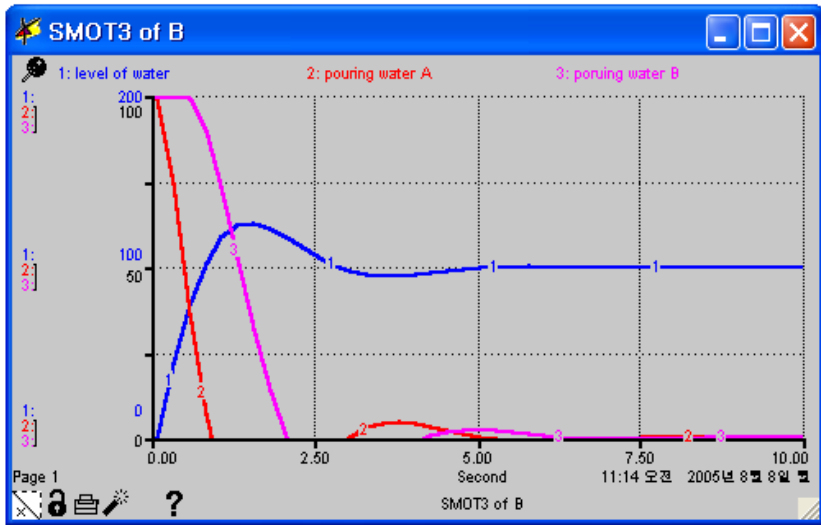


<그림 2-14> 물 따르는 시스템의 기본 시뮬레이션

5) 모형의 수정 및 반복

한번 작성된 모형은 지속적으로 수정되어야 한다. 시스템 다이내믹스의 대상이 동태적 복잡성을 띤 세계이기 때문에 초기에 아무리 집단 의사결정을 수행하고 정확한 인과지도와 저장/유량 흐름도를 구성하였다 할지라도 모형에서 빠진 변수와 고려하지 못한 관계가 있을 수 있다. 따라서 시스템 다이내믹스에서는 반복적인 작업을 통해 모형을 개선하여 보다 현실을 적절히 반영할 수 있는 결과를 도출해 내도록 해야 한다. 즉, 모델링 과정은 단선적인 과정이 아니라 피드백 과정인 것이다.

다음의 <그림 2-15>은 물 따르는 시스템에서 물의 수위를 인식하는데, B가 1초의 시간지연을 가진다는 것을 가정해본 것이다. 즉, 기본 모형을 일정부분 수정하여 다시 시뮬레이션 한 결과이다. 시뮬레이션의 장점은, 기본 값의 수정을 통하여 여러 가지 상황을 살펴볼 수 있다는 데 있다. 이와 같은 과정을 통하여, 보다 정확하게 모델을 구축하고 상황을 예측할 수 있다.



<그림 2-15> 물 따르는 시스템에 시간지연을 추가한 시뮬레이션

6) 정책제언 도출을 위한 사후 분석

시뮬레이션은 미래를 예측하는 도구가 아니라 관리자가 의사결정능력을 개발하고 실험을 수행할 수 있는 가상세계이자 미세세계이다(Sterman, 2001). 따라서 시뮬레이션에 기반을 두어 문제를 해결하는 시스템 다이내믹스 기법도 미래를 예측하는데 그 정확성을 보장할 수 없게 된다.

미래를 예측하는데 활용되는 시스템 다이내믹스 기법의 장점은 여러 변수들 간의 관계를 효과적으로 설명해 주고 분석자로 하여금 미래예측에 고려할 수 있는 다양한 관계를 파악하는데 도움을 주기 위함이다. 이러한 장점을 강화하기 위해서는 무엇보다도 각 변수들의 관계와 식을 변화시켜 미래 동향에 대한 다양한 분석을 시도하는 것이 필요하다. 이를 민감도 분석이라 할 수 있는데 이러한 분석을 통해 보다 정교한 미래예측을 수행하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

제 3 절 재난 및 위기관리의 조직기구 및 운영체제에 대한 국 내·외 사례분석과 시사점

1. 국내의 조직 운영 및 상황실 현황과 대응체제

오늘날 환경오염과 인구밀도의 증가 및 석유, 화학 등 대단위 공업단지 조성으로 심각한 기상 이변과 그로 인한 재난위험에 둘러싸여 있다. 기존의 통계나 상식의 범위를 넘어선 기록적인 자연재난이 발생되고 있으며, 그 시기나 장소도 예측하기 힘든 것이 현실이다. 그에 더하여 도시화와 국제화가 진행됨에 따라 그를 뒷받침하는 기반 인프라인 지하철과 항공 등 교통수단 이용률이 증가하였고, 이에 작은 충격에도 거대한 기반 전체가 흔들리는 대형 참사의 위험이 점차 증가하고 있다.

이러한 자연적·인적재난과 위험이 빈번한 상황에서, 정부는 국민 참여 등 개혁방침에 입각하여 안전한 사회(Secure society)의 구축, 사회연계성(Network society)의 강화, 효율적인 사회(Effective Society) 환경의 조성 등 3대 아젠다(Agenda)를 기조로 하여 참여정부 임기 내에 인명피해의 30~60% 저감 목표를 실현하기 위해 ‘국가 재난관리 종합대책’⁶⁾을 수립하였다. ‘국가 재난관리 종합대책’은 국가적인 재난 및 위기 상황 시에 정부조직이 어떻게 대처하는지에 대한 세부사항을 담고 있다. 첫째, 다원화 되어 있는 재해·재난관련 법체계의 통합 일원화를 통해 효율적인 재난관리를 도모하였다. 둘째, 분야별로 개별법에 의해 상이하게 구성되어 있는 재해 및 재난 관리 시스템을 기본법의 틀에 맞추어 통일하였다. 그리고 기본법을 통하여 각종 재해·재난업무를 종합 관리할 재난관리 전담기구의 설치근거를 마련하고, 각종 재난에 대비한 총괄 조정 기능을 확보하였다. 이를 위해서 재난관리가 일원화되었고, 지휘체계가 개선되어 소방방재청이 출범하였다(2004년 6월 1일). 소방방재청은 1급 차장 밑에 3국 1관 19과, 정원 435명으로 구성되어 있으며, 행자부 소속이던 중앙소방학교·중앙119구조대·국립방재연구소·민방위교육관도 소방방재청으로 이관되었다.

즉, 자연재난과 인적재난이 발생했을 경우, 국가재난관리 업무는 국가안전보장회의(NSC)에서 총괄하고, 통합지원업무는 행자부 안전정책관실이 그리고 소방방재청은 재난

6) 행정자치부, ‘국가 재난관리 종합대책’, 2003

및안전관리기본법 등 관련법령에 따라 재난의 예방·대응·복구단계별 재난관리 업무의 중추적인 역할을 수행하고 있다. 이 소방방재청과 더불어 중앙재난안전대책본부와 각 지역의 재난안전대책본부가 함께 구성되어 자연재난과 인적재난에 대비하고 있다.

그러나 재난은 자연재난과 인적재난만으로 구성되는 것은 아니다. 사회적 갈등 및 국가적 위기상황 발생시 유관기관과 원활한 정보공유와 수직·수평적 협조체계를 유지할 수 있는 위기관리 수단의 법적장치가 부재한 상태에서 2003년 5월에 발생하였던 화물연대 파업사태는 범국가차원의 사회적 재난관리시스템의 구축 필요성을 촉발시키게 하였다. 사회적 위기관리는 갈등원인에 대한 지속적인 관리와 재난관리체제를 원용한 동원·복구 등 대응시스템의 구축이 필요하므로 사회적 위기와 재난분야가 상호 원용될 수 있도록 재난및안전관리기본법 및 시행령과 시행규칙이 공포 시행되었다(2004. 6. 1)

1) 중앙재난안전대책본부

중앙재난안전대책본부는 국가적인 재난 및 위기관리를 위한 기구이다. 2004년 12월 2일 대통령훈령 134호의 제2장 제3조에 의하면 중앙재난안전대책본부장이 중앙재난대책본부의 설치가 필요하다고 판단하는 기관에 설치된다. ‘국가 재난관리 종합대책’에서는 이 설치기준을 인명과 재산의 피해정도가 매우 크고, 그 영향이 광범위하여 정부차원의 종합적인 대처가 필요한 재난 발생시라고 정의하고 있다.

중앙재난안전대책본부는 피해시설에 대한 복구 및 피해보상 대책 수립, 피해액 산정 기준 운용 및 관리, 재난수습 및 복구비용의 부담, 유사재난의 방지를 위한 예방대책, 기타 재난의 수습과 복구에 필요한 사항으로서 중앙재난안전대책본부장이 부의(附議)하는 사항⁷⁾에 대한 결정 등의 역할을 수행한다.

7) 예를 들면 다음과 같은 것들이 있다. 즉, 특별재난지역 선포여부의 검토, 재난상황조사를 위한 합동조사반 편성 및 운영, 이재민 구호 및 복구대책 추진 등이다.

<그림 2-16> 국가기반보호 운영체계

본부장은 행정자치부 장관이 맡고 있으며, 당연직 위원은 5개 부처(재경부, 행자부, 국방부, 보건복지부, 기획예산처)차장이 그리고 기타 위원은 중앙재난안전대책본부장이 필요하다고 인정하는 관계 중앙행정기관의 공무원, 민간전문가 등으로 구성되어 있다. 본

부장의 소집으로 회의가 소집되며, 본부장이 회의를 주재한다. 의결은 구성원 과반수의 출석과 출석인원 과반수의 찬성으로 이루어진다.

본부장은 다음의 권한을 지닌다. 첫째, 재난 수습이 효율적으로 이루어질 수 있게 하기 위하여 필요한 때에 관계 중앙행정기관의 장에게 행정 및 재정상의 조치나 기타 필요한 업무협조 요청을 할 수 있다. 둘째, 재난수습에 필요한 재난관리책임기관의 장에게 소속직원의 파견을 요청할 수 있다. 셋째, 당해 재난수습에 필요한 범위 안에서 지역본부장을 지휘한다.

2) 전라북도재난안전대책본부

지역재난안전대책본부는 재난이 발생하거나 발생할 우려가 현저한 때 재난 예방과 수습에 필요한 조치의 효과적인 수행, 당해 재난과 관련하여 중앙재난안전대책본부가 설치된 경우에는 또는 시장·군수·구청장은 반드시 시·도 또는 시·군·구 재난안전대책본부를 설치하여야 한다. 지역재난안전대책본부에서는 재난 상황을 총괄하고 사고 수습체계를 구축한다. 또한 재난의 수습 및 복구에 관한 종합적인 대응방안을 강구하며, 실무반별 재난수습 및 복구업무를 추진한다. 대규모 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우와 2이상의 시·군·구에 걸쳐 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 응급조치를 담당한다.

지역재난안전대책본부의 임무는 다음과 같다. 첫째, 당해지역에서 발생할 가능성이 높은 재난에 대비하여 재난유형별로 사고대책본부의 구성 방법을 미리 정하여야 한다. 둘째, 재난 수습에 필요한 기능별 실무반을 설치 및 운영한다. 셋째, 지역재난안전대책본부의 구성 및 운영에 관하여 필요한 사항은 당해지역 본부장이 정한다. 지역본부장은 시·도의 경우 시·도지사가, 그리고 시·군·구의 경우에는 시장·군수·구청장이 된다. 중앙재난안전대책본부장은 당해 재난의 수습에 필요한 범위안에서 지역본부장을 지휘할 수 있다.

<그림 2-17> 전라북도재난안전대책본부 조직도

지역본부장의 권한은 재난수습이 효율적으로 이루어질 수 있게 하기 위하여 관할지역 지방행정기관 등의 장에게 행정 및 재정상의 조치나 기타 필요한 업무협조를 요청할 수 있고, 재난 수습에 필요하다고 인정하는 때에는 관할구역 재난관리책임기관의 장에게 소속직원의 파견을 요청할 수 있다.

전라북도재난안전대책본부는 전라북도의 재난대책의 총괄조정 및 집행의 기능, 재난응급복구에 필요한 물자 및 자재비축, 재난발생시의 응급조치 및 복구사업 실시와 감독의 기능을 한다. 전라북도재난안전대책본부의 본부장은 도지사로 의장이 되어 본부 업무를 총괄한다. 차장은 행정부지사가 담당하며 본부장을 보좌하고 본부장 사고 시 직무를 대행한다. 통제관은 건설교통방재국장이 담당하는데, 본부장 및 차장, 총괄조정관을 보좌

하며 실무반을 지휘한다. 담당관은 치수재해대책과장이 맡는데, 본부운영의 실무책임자로서 총괄조정관 및 통제관을 보좌하는 기능을 한다. 실무반은 상황총괄반, 행정지원반, 구급구조반, 비상지원반, 자원봉사지원반, 공보지원반 등 6개반으로 편성하되, 도 소속 공무원과 유관기관에서 파견된 소속원으로 구성되어있다.

3) 국가재난관리시스템

화물연대 파업, 테러공격으로 인한 에너지 공급이나 유무선 통신의 중단, 그리고 그 이외에도 정부 핵심 시설 및 지역여건에 따른 특정 시설과 시스템의 마비로 인하여 국가기반체계뿐만 아니라 지역경제나 주민에게 심각한 영향을 미칠 수 있는 상황을 사회적 재난이라고 분류하고 있다. 이러한 사회적 재난의 영향은 전국적인 시스템의 마비를 불러올 수 있으므로, 인위적 비상사태에 효과적으로 대응할 수 있는 총괄기구를 설치하고 매뉴얼을 만드는 것이 필수적인 과제가 되었다. 유형별 국가기반체계 마비상황은 에너지, 식·용수, 의료·보건, 정보·통신, 금융, 교통·수송, 원자력, 산업, 건설·환경 및 기타분야의 10대 분야로 구분되어 있다.

국가재난관리시스템의 기본방향은 다음과 같다. 일반적인 재난은 주무부처가 정책기조와 전문성을 살려서 책임대응을 하는 것을 기본으로 하며 지역단위의 재난은 해당지방자치단체가 대응을 한다. 다만, 지방자치단체가 감당할 수 없는 대규모 재난의 경우, 중앙사고수습본부(중앙부처)에서 책임대응하고 중앙대책본부는 범 정부적인 통합지원을 제공한다. 또한 재난으로 인하여 인명 또는 재산의 피해정도가 광범위하여 주무부처의 장 또는 지역대책본부장의 건의가 있는 경우나 중앙본부장이 주무부처 및 지자체의 통합지원이 필요하다고 판단할 경우에도 범 정부차원의 국가기반보호관리시스템을 구축·운영한다. 인적재난과 자연재난만을 포함했던 기존의 시스템에서 사회적 재난의 개념을 넣어 확장된 새로운 국가재난관리 시스템이 구축되었다.

<그림 2-18> 국가재난관리시스템

국가재난관리시스템 내에서 최상층의 중앙안전관리위원회를 더욱 상세히 살펴보면 다음 <그림 2-19>과 같다.

<그림 2-19> 중앙안전관리위원회 조직도

중앙안전관리위원회는 국무총리를 위원장으로 하고 있으며 위원은 행자부장관 등 23개 부·처·청장 등이 위원으로 있으며 소방방재청장이 간사 역할을 한다. 안전관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정기능, 국가안전관리 계획의 심의 및 중앙행정기관의 재난관리업무 협의·조정, 재난사태 선포건의 사항과 특별재난지역선포 건의사항의 심의 등을 맡고 있다. 이 중앙안전관리위원회 산하에 국가기반체계보호대책위원회가 새로 조직되었으며, 위원장은 행자부장관이 맡고 있다.

자연재난 및 인적재난에 대비하기 위한 중앙과 지역의 재난안전대책본부에 추가적으로 사회적 재난이 추가된 조직도는 다음 <그림 2-20> 및 <그림 2-21> 과 같다. 우선 중앙재난안전대책본부는 대규모 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정하며, 중앙대책본부 회의 소집 등 범정부적 통합지원체계를 구축하고 지원하는 기능을 한다. 전문성 및 정책기조 유지차원에서 주무부처가 총괄책임 대응하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 대규모 재난 발생시 주무부처장 및 지역대책본부장의 건의에 의해 또는 중앙본부장의 판단에 의해 대책본부가 가동되고 범정부적인 통합지원이 이루어진다. 중앙본부장은 재난유형에 따라 재난관리책임기관별로 2~3명의 전문가의 파견을 요

청하고, 실무반을 편성한다. 실무반에는 상황반(관리·분석·지원팀), 비상대책반(구조구급·치안대책팀·기타 유형별 대책팀), 행정지원반, 공보지원반으로 구성된다. 각 실무반은 재난 단계별 매뉴얼에 맞추어 대처하고 구성원별로 임무를 배정하여 이를 실천한다. 기타 세부사항은 국가기반체계보호관련중앙안전대책본부운영및상황관리규정(대통령훈령 12.2 공포·시행)에 따른다.

<그림 2-20> 통합지원을 위한 중앙대책본부의 조직도

다음으로 지역재난안전대책본부는 대규모 재난으로 인하여 중앙대책본부가 가동될 경우, 또는 관한구역 안에서 재난의 예방·대비·대응·복구의 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 취하고자 할 때 가동된다.

<그림 2-21> 통합지원을 위한 지역대책본부의 조직도

해당 지역내 국가기반 재난관리를 총괄·조정하고 국가기반재난의 통합지원계획을 수립·관리한다. 또한 중앙본부장과 상시 업무협조체제를 유지하며 관할구역 내 국가기반 재난상황을 상시 모니터링 및 전파, 적시 대응 등의 기능을 한다. 지역본부장은 재난관리책임기관의 장에게 행정·재정상의 조치와 그밖에 필요한 업무 협조요청을 하고 재난관리책임기관의 장에게 소속직원의 파견요청을 하며 재난관리책임기관에게 재난상황 대응계획서를 요청할 수 있다. 이러한 요청에 대하여 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 하며 지역대책본부장은 상황계획서를 검토한 후 필요한 조치나 의견을 제시할 수 있다.

4) 재난 대응·수습 및 지원체계

(1) 기본단계

위기 및 재난에 대응하고 수습하는 일반적인 과정은 예방, 대비, 대응, 수습·복구 단계로 이루어진다. 각 단계의 자세한 대응 방안은 다음과 같다.

① 예방단계

예방단계는 국가기반을 위협하는 요인의 제거와 위기의 역제를 위한 활동으로서 위협 및 취약 요인의 발굴 및 관리와 해소하는 등의 기능을 갖춘다. 이를 위해서, 첫째, 국가안전관리계획을 수립·운영 및 부처별 계획의 총괄·조정한다. 이러한 총괄·조정 기능은 행정자치부에 부여한다.

둘째, 안전관리기준을 표준화 하고 전문 연구기능을 강화한다. 그를 위해서는 각종 안전관련 시설물의 성능평가 및 시설기준을 취합하고 표준화가 동시에 진행되어야 하며, 평가 및 점검기관, 연구기관과의 협조체제 구축을 통한 점검과 평가기능의 전문성이 강화되도록 한다.

셋째, 시설물 관리체계를 재정립한다. 부처별로 중복된 업무를 조정하여 시설물 안전관리 체계를 개선하는 일이 진행된다.

넷째, 시설 점검 전문 인력 확충 및 전문성을 제고한다. 이를 위해 연구기관 및 교육기관을 확대 및 개편을 통해 점검 전문 인력 확충 및 점검기능을 전문화시켜, 중앙정부, 각 시·도 및 시·군·구의 안전 점검 전문 인력을 확보한다. 또한 소방본부, 소방서의 점검 기능 인력을 확대 및 보강하여야 하고, 복잡한 재난관련 시설을 체계적으로 수용 대처하도록 분야별 전문가 양성대책수립을 시행한다.

다섯째, 안전관리를 투자개념으로 생각하도록 패러다임을 전환시켜야 한다. 각종 개발사업 및 시설물의 인허가 과정에서 재난평가를 받도록 의무화하여, 재난 및 위기상황을 최소화 하도록 준비하여야 한다.

② 대비단계

대비단계는 국가기반을 위협하는 상황을 가상하여 이에 대응하는 능력을 강화하기 위한 활동으로서 대비계획의 수립, 가상훈련 및 비상수단의 확보 등을 목표로 한다. 즉, 재

난유형별, 단계별 표준행동절차를 마련하고 부처별 기능조정을 통한 명확한 역할분담을 하는 것을 최우선으로 한다. 이를 위해서는 비상대응 시나리오를 개발하여 국민 및 부처별 표준행동절차를 마련한다. 또한 행정자치부의 기능조정을 통해 각 부처별 재난관련 업무에 대한 명확한 역할과 책임을 부여한다.

둘째, 범국민적으로 안전의식 교육훈련을 강화한다. 분산된 재난 및 위기관리 교육기능을 통합하여 교육과 훈련기능을 강화하며, 연구기관과 교육기관 및 실무부서의 공동연구를 통해 다양한 프로그램을 개발한다. 재난관련 종합 안전관리 전문교육을 강화하고, 안전체험관과 홍보관 그리고 박물관을 운영하여 국민교육과 훈련기능을 지속적으로 개발한다.

셋째, 재난관련 산업을 육성하고 지원하는 방안을 마련한다. 제도적 장치 법제화를 통해 재난관련 산업을 육성하도록 하며, 이를 통해 민간의 방재역량이 사회 전반에 환류될 수 있도록 유도하여야 한다. 또한 소방산업을 육성하고 기술지원 및 국제화 기능을 강화한다.

넷째, 민관협력체계를 강화하고 이를 일원화한다. 시민단체·자원봉사자 등 민간단체 지원창구를 활성화하고 협력체계를 구축하며, 재난유형에 따라 단계별 수습과 지원절차 등에 대하여 사전계획을 수립한다.

③ 대응단계

대응단계에서는 국가기반을 위협하는 상황 발생 시 가용 가능한 자원과 역량의 활용을 통해 신속히 대처하여 피해를 최소화하고 확산을 차단하기 위한 활동으로서 범정부 차원의 공조 대응, 비상수단과 자원의 투입 과정 등을 거친다.

이를 위해서 우선 재난대비 현장대응능력을 강화하기 위하여 소방 및 의료, 경찰, 군인, 적십자사 등으로 ‘상설출동지휘팀’을 운영한다. 또한 지역 내 유관기관 및 단체 총괄 지휘권을 지역재난안전대책본부장에게 부여하여 권한을 강화시키고 체계를 일원화 시킨다.

둘째, 현장대응조직의 수직·수평적 협력관계를 확립한다. 이를 위해 중앙과의 유기적인 업무 연계성 확보를 위해 국가재난관리체계에 맞추어 지방조직 및 기능을 자율적으로 재편한다. 특히, 시·군·구 조직의 기능은 현장중심의 방재 안전관리를 위한 응급 지원기능을 수행할 수 있는 민간합동의 기능조직으로 구성한다. 기초자치단체별로 해당

지역에 대한 평상시 예방대책 추진과 재난 발생 시 중앙 및 지자체의 신속한 응급복구와 동원 체제를 확립한다.

셋째, 국가재난관리 종합정보시스템을 구축한다. 유관기관 정보시스템과의 연계 및 민간단체(NGO)와 정보유통을 통한 범국가적 재난관리정보시스템을 확대 구축한다. 이를 위하여 저궤도 인공위성을 이용한 홍수범람·피해상황파악 등 고정밀 영상 정보시스템을 구축한다. 그리고 안전관련 정책 및 의사결정이 필요한 관련정보의 공유와 정책결정자 의사결정시스템을 개발하도록 한다.

넷째, 특수재난 대응능력을 강화한다. 소방관서의 특수재난(생화학테러, 유해화학물질 사고 등) 긴급구조 전문 대응팀 설치 및 대응장비를 보강한다. 또한 특수재난 시 자원동원시스템을 구축하여 다수지원기관이 보유하고 있는 대응자원 통합 현장관리를 추진한다.

④ 수습·복구 단계

수습·복구 단계에서는 국가기반이 위협사항으로 인해 발생한 피해를 조기에 회복시키고 재발을 방지하기 위한 활동으로서 제반자원과 역량의 지속적인 투입, 원인 조사 및 평가와 재발방지책을 강구하는 단계이다. 수습·복구를 원활하게 하기 위해 우선적으로는 연구기관과 연계한 과학적 원인조사 및 활용방안을 강구하여야 한다. 객관적 피해원인조사와 분석을 위한 중립적 조사 기구를 구성하고 운영함으로써 신뢰성을 확보하여야 한다. 첨단 기자재를 활용하여 재난원인 조사의 선진화 시스템을 구축하여야 하고, 예방대책의 환류기능을 통한 지속적 재난관리기능을 개선하여야 한다. 침수흔적표시, 침수구역도 기록 관리하고 그의 활용을 법제화한다.

둘째, 사고대책본부를 구성하고 운영을 일원화한다. 사고대책본부를 재난유형에 관계없이 '행정자치부'에 설치 일원화하고 중앙수습지원단 상설화를 추진하며 주무부처에는 수습지원 본부를 설치한다.

셋째, '중앙수습지원단'을 구성하고 운영한다. 모든 유형의 재난은 행정자치부의 '중앙재난안전대책본부'에서 관장하고 분야별 전문가로 구성된 중앙수습지원단을 상설하여 재난발생시 현장파견, 재난수습을 지원한다. 수습지원단의 전문성을 제고하기 위해서 교육과 훈련을 강화하고, 재난유형별 사례분석을 통해 현장수습과 복구능력을 강화시킨다.

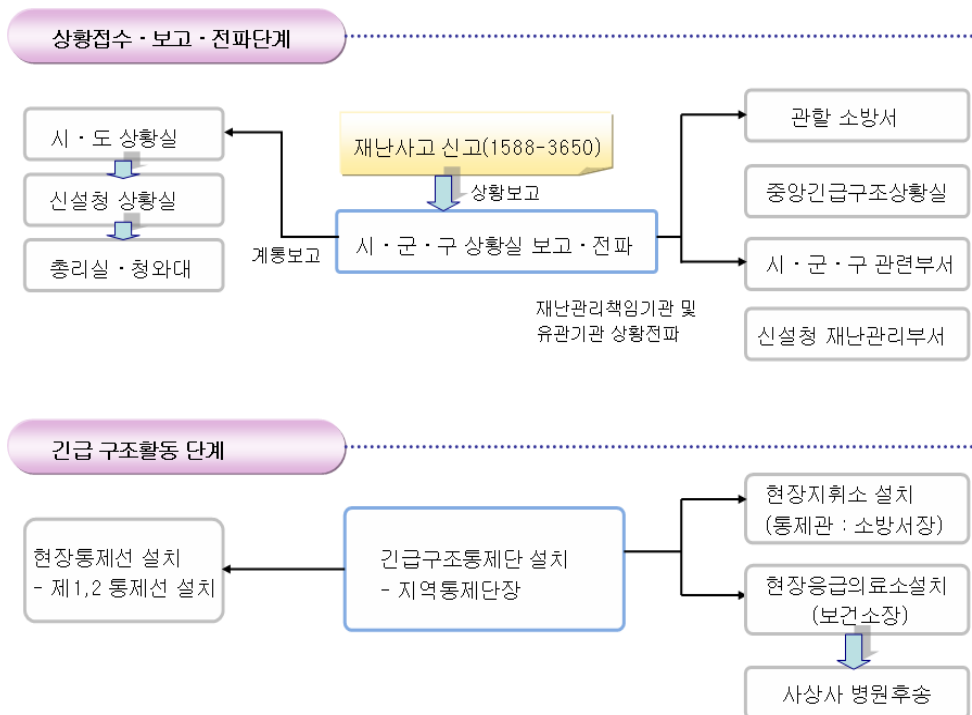
넷째, 복구지원체계를 개선하고 재난손실 보전대책을 확립한다. 사고원인과 관리책임

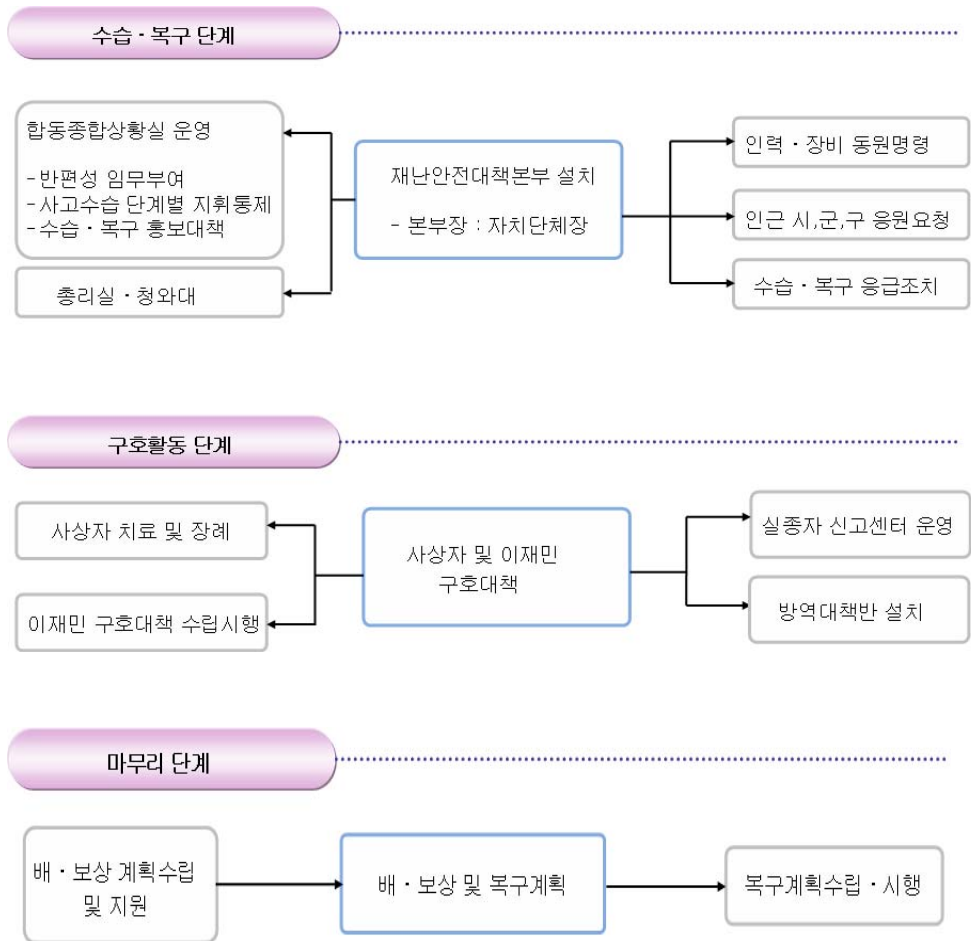
등에 따른 복구 지원체계와 사후 수습체계에 대한 표준 행정지원체계를 구축한다. 피해 조사 체계를 확립하고 국가 보조기준을 정립한다.

다섯째, 재난보험제도를 도입하고 운영을 활성화한다. 재난보험제도 조기도입으로 국민요구 수준 만족 및 국가재정부담을 완화시킨다. 화재보험 등 현행 재난관련 보험제도에 대한 활성화 방안을 마련한다.

(2) 수습·복구 지원체계

수습·복구 지원체계는 상황을 접수하고 보고 및 전파하는 단계, 긴급 구조활동 단계, 수습 및 복구단계, 구호활동 단계 그리고 마무리단계로 이루어진다. 각 단계들의 흐름도는 다음 <그림 2-22> 과 같다.





<그림 2-22> 수습·복구 흐름도

상황접수·보고·전파단계에서는 우선 구두(전화)보고 후 사고내용을 정리하여 국가 안전관리정보시스템 또는 FAX로 보고한다. 이를 시·군·구 관련부서, 중앙재난안전대책 상황실 및 유관기관에 통보한다. 보고체계는 신고자가 신고를 하면 시·군·구에 접수가 되고, 이가 시·도를 거쳐 다시 중앙재난안전대책본부에 접수된 이후 다시 관련부처, 총리실, 청와대 순으로 보고된다. 신고의 전파는 시·군·구 상황실을 거쳐 다시 신설청 등 관련 중앙부처 및 유관기관에 전파하고 경찰청 상황실, 119긴급구조본부 상황실 등에 사고내용을 확인한다. 현장상황 확인을 위해서는 사고현장과 가까운 시·군·구, 읍·면·동의 간부급 공무원 출동, 휴대폰이나 무전기 그리고 디지털카메라 등 상황보고 장비를 지참하여 즉시 출동하도록 한다.

긴급구조활동단계에서는 우선 재난안전대책본부를 설치한다. 사고의 규모등을 감안하여, 대책본부 필요시 중앙, 시·도, 시·군·구 대책본부를 즉시 설치 운영한다. 긴급구조활동을 현장지휘하고 현장응급의료소를 설치·운영하며, 인력과 장비 등에 대해 동원명령을 내리며 피해지역 인근 주민들에 대해 긴급대피 조치를 취한다. 또한 설치장소, 근무반 및 근무인원, 반별 임무 등에 대하여 지정보고를 하여야 하며, 시·도지사, 시장·군수·구청장이 현장사고실패 파악과 수습을 주도한다. 부단체장 등 간부급 공무원은 비상소집에 따라 대기하며 역할을 분담한다. 긴급구조통제단을 설치·운영하는데 중앙통제단장은 신설청장(해양사고시 해양경찰청장)이 지역통제단장은 각 시·도 소방본부장 및 시·군·구 소방서장이 맡는다. 단장은 긴급구조대책의 총괄, 조정 및 지휘, 통제를 담당하고 긴급구조기관간의 역할분담 등 공조체제유지 조치를 취한다.

수습·복구단계에서는 긴급구조활동, 신속한 수습·복구를 위한 응급조치, 유관기관 공조체제 유지, 현장 질서유지 및 교통대책을 실시하고, 안전조치를 통해 붕괴현장을 복구하고 사고원인을 조사하여 복구계획을 수립한다. 중앙구조대원을 긴급투입하고, 타지역 구조대원에 의해 지원받아 사상자 후송조치 및 인명구조대책을 우선 강구한다. 신속한 구조, 구난과 실종자의 수색, 사망자나 실종자의 신원파악을 위해 노력한다. 119구조 구급대, 군부대, 해양경찰, 적십자사 등과 공조체제를 유지하고 자원봉사자에게 임무를 부여한다. 화재 및 폭발 등 2차 피해 유발요인을 진단 및 제거하며 사고원인에 따라 향후 재발방지대책을 수립하도록 한다.

구호활동 및 마무리단계에서는 행정자치부, 지원부처, 지방자치단체들이 핵심적인 역할을 한다. 방역대책반을 설치하여 보건소 등에서 응급방역 및 예방접종을 실시하고 환자를 격리하여 수용치료한다. 전염병의 경우 전파경로 및 전염병의 원인을 추적 조사하여, 미감염자를 대상으로 예방접종을 실시하고 확산방지를 위해 노력한다. 이재민이 발생했을 경우에는 이재민의 현황을 파악하고, 수용 및 구호대책 수립을 추진한다. 지정시설의 수용가능성 여부를 확인하고, 시설 부족시 임시시설을 확보한다. 사상자의 치료 및 장례 등 대책협의를 추진하며, 피해자의 배상(보상) 업무를 추진한다.

2. 국외의 조직 운영 및 상황실 현황과 대응체제

1) 미 국

(1) 각 주의 재난관리조직

미국은 연방국가로서 각 주(state)가 강력한 자치권을 행사하고 있는 국가체제를 지니고 있다. 특히, 소방 등 재난·재해관리의 경우 독립적 행정의 전통이 가장 깊은 공공 분야로 알려져 있다. 따라서 기본적인 재난 및 재해의 관리는 지방정부 수준에서 각 지역별 특성에 맞는 체제를 발전시켜 대응해 나가는 것이 원칙으로 되어있다(이명수, 2003).

각 지방정부의 재난대처 기능은 1차적으로 시와 군을 중심으로 이루어지며, 주의 재난대비국은 재난대비 계획수립, 재해에 대한 조정기능을 담당하는 반면, 시와 군의 재난 대비과는 시장과 군수 또는 지방위원회의 보좌기관으로 지역재난의 관리와 통제를 담당한다. 그러므로 각 지방정부는 관할구역 안에서 비상 업무를 수행할 1차적인 책임을 지며, 각 지방정부의 법률 및 연방정부의 정책과 지침에 따라 필요한 활동과 계획을 수립·시행하고 있다. 지방정부의 재난관리조직은 평상시 상설조직과 비상시 관리조직으로 이원화되어 운영되고 있다.

평상시 상설조직으로는 Emergency Operations Center(EOC)에서 Manager of Preparedness Coordination을 기관장으로 하여 실무인력 3~4명으로 운영되고 있으며, 비상시 관리조직은 발생지역 자치 단체장을 본부장으로 하는 Emergency Operations Organization (EOO)을 중심으로 운영된다.

(2) 연방의 재난관리조직 Federal Emergency Management Agency(FEMA)⁸⁾

미국에서는 New Hampshire 지역에서 발생한 대형 산불을 계기로 1803년 연방 재난법(the Congressional Act)을 제정하게 되면서 연방의 측면에서 재난을 관리하는 데에 보다 적극적인 관심을 기울이게 되었다. 이후 1세기 동안 허리케인, 지진, 홍수 등 100여 건이 넘는 다른 자연재해들을 겪으면서 그 상황에 맞는 임시 법들이 지속적으로 제정되었다. 그러나 각각의 재난에 대한 단편적인 법령들이 지니는 한계로 인하여, 미국 연방차

8) <http://www.fema.gov/about/history.shtm>

원에서 대통령으로 하여금 각 연방들 사이의 조정과 협조를 가능케 하는 입법이 필요하게 되었다. 1979년 Carter 대통령은 분산된 재난관련 책임을 새로운 연방기구 FEMA로 흡수 통합하도록 명령을 내렸다.

FEMA는 행정부처 독립기관이며, 대통령 직속기관으로서 발족하여 연방차원의 재난관리 전담조직으로 활동하며, 재해 및 비상사태에 있어서 연방의 활동을 체계적이며 통합적으로 수행하는 것이다⁹⁾. FEMA의 주요기능은 재난대응계획의 총괄, 자원동원 조정 및 통제, 복구활동지원, 주요재해지역 선포 및 비상사태 선포시 연방지원업무, 재해구호 식량 및 대피소 대책위원회의 결정, 재난관련 주민의식 개혁사업등으로 매우 포괄적이다. FEMA는 설립 초기부터 지속적으로 많은 문제에 직면하였는데, 그는 재난과 위기관리라는 사항이 매우 다각적이고도 복잡하다는 것을 보여주고 있다.

2001년 9·11 테러를 계기로 FEMA의 준비상황과 대처능력에 대해 더욱 많은 관심이 기울여지게 되었고, FEMA는 연방차원에서 새로 구성된 Office of Homeland Security 와 업무를 조정하게 되었다. 테러의 위협에 의해서, 수십억 달러의 예산이 FEMA에 지급되게 되었다. 그리하여, 창립된 후 20년이 지난 후 FEMA는 이제 모든 재난(all hazards)에 대비한다는 목표를 지니고 있다. 현재 FEMA에는 약 2,500명의 인원이 근무하고 5,000명 이상의 상시대비재난예비군(Stand-by disaster reservists)의 보조를 받아, 미국을 “모든 재앙에 대하여 준비된 나라 (A Nation Prepared)”로서 연방의 차원에서 재앙의 예방과 대처, 그리고 회복을 준비할 수 있도록 돕고 있다.

FEMA의 조직도는 <그림 2-23>과 같다. 5개의 국이 차장 직속으로 운영되고 있으며, 지방 10개 사무소는 보스톤, 뉴욕, 필라델피아, 애틀랜타, 시카고, 달라스, 캔사스, 덴버, 샌프란시스코, 시애틀에 위치하고 있다.

9) FEMA의 사명은 다음과 같이 소개되고 있다. “... to reduce loss of life and property and protect our nation’s critical infrastructure from all types of hazards through a comprehensive, risk-based, emergency management program of mitigation, preparedness, prepare response and recovery.” 즉, 재난으로 인한 손해의 최소화, 대비 대응 및 회복을 위한 종합적이고도 위협에 기초한 긴급한 관리 프로그램을 수행함으로써 인명과 재산의 손실을 줄이고 나라의 주요 기간시설을 모든 종류의 재앙으로부터 보호한다는 것이다.

<그림 2-23> 미국 FEMA 조직도

2) 일 본

일본의 재난관리조직은 재해대책기본법(災害對策基本法)을 모법(母法)으로 하여 전체적인 중앙재난관리는 국토청 방재국(防災局)에서 총괄하고 있으며, 각 성(省)과 청(廳)에서 각각의 관련 업무를 추진하고 있다.

(1) 각 지방의 재난관리조직

일본의 지방정부 재해대책은 일차적으로 시(市), 정(町), 촌(村)을 중심으로 이루어지며, 각 현(縣)에서 중앙정부의 정책을 반영하여 총괄 관리하고 있다. 그리고 각 현은 평상시 방재계획 및 행정, 시·정·촌의 방재행정 전반에 대한 지도·조언 등의 업무를 수행하고, 재난발생시 소방무선시설을 이용하여 응급대책 및 복구대책업무를 수행하고 있다. 도(都)·도(道)·부(府)·현(縣) 구역 내의 방재업무에 관하여 도·도·부·현의 기관, 중앙정부의 지방 지부국, 지정공공기관과 같은 관계기관을 연락 조정하고, 종합적이

고 계획적인 방재행정을 위해 도·도·부·현 방재회의를 설치하고 있다.

지방방재회의(도·도·부·현 방재회의)는 지역방재계획의 작성과 실시, 재난에 관한 정보의 수집, 재난발생시 관계기관의 연락조정 등의 업무를 담당하고 있으며 재해예방, 재해응급대책과 및 재해복구의 각 단계에 효율적으로 대응하기 위한 방재계획의 수립과 집행한다. 재해의 발생 가능성이 확인될 경우 재해대책을 일관적으로 시행이 요구됨에 따라 도·도·부·현 지사, 시·정·춘장은 지방방재회의의 의견을 수렴하는 재해대책본부를 설치할 수 있으며 재해대책본부는 지사 또는 시·정·춘장을 본부장으로 하는 지방방재회의와 긴밀한 협조 하에 지역방재계획이 정하는 바에 따라 재해예방 및 재해응급대책을 실시한다.

(2) 중앙정부의 재난관리조직

중앙정부의 재해대응에 있어서는 비상재해대책본부를 설치하여 대응대책에 대한 종합적 대응과 긴급조치계획의 실시를 담당하고 관련기관 및 단체는 방재계획에 따라 업무를 수행하게 되며, 실질적인 현장 활동은 소방, 경찰, 자위대를 중심으로 이루어진다 (김광태, 2002).

상설된 방재관련 정부조직은 총리부 산하의 국토청 내 방재국이 있고 정부의 방재조직 외에 지정행정조직과 지정공공기관을 두고 있다. 지정행정기관은 방재와 관련하여 내각총리가 지정한 국가기관을 말하며 이 밖에 지정 행정기관의 지방 지부국이나 기타 국가·지방행정기관 중 내각총리가 지정한 지정지방행정기관이 있다. 이들 기관은 방재업무계획을 작성하고 국가방재에 맞추어 조치를 강구할 수 있도록 상호 협조한다. 지정공공기관은 방재와 관련된 공공기관으로 일본전신전화, 일본은행, 일본적십자사, 일본방송협회 등 공공기관이나 전기, 가스, 수송, 통신 등 공익적 사업을 하는 법인 중 내각총리가 지정한 기관으로 현재 38개 기관이 있다. 종합적인 방재행정을 위해 재해대책을 조정·결정하는 기관으로서 중앙 및 지방의 방재회의가 있고 재해발생시 대응하기 위한 각급 재해대책본부가 있다.

<그림 2-24> 일본의 중앙방재회의 조직도 및 역할
(中央防災會議 組織図 <平成13年1月6日~>)

중앙방재회의¹⁰⁾는 국가방재대책의 종합성·계획성을 확보하기 위해 설치된 행정조직으로 방재기본계획의 작성과 실시 및 방재기본방침, 방재시책 조정, 비상재해에 즈음한 조치 등에 관하여 총리대신을 자문하는 총리분의 부속기관이다. 그러나 단순한 자문기관이 아니고, 방재기본계획을 작성하여 추진하는 실시기관의 성격을 갖는다. 주요업무로는 방재기본계획을 작성과 실시, 비상재해에 대한 긴급조치의 계획과 작성 및 실시, 내각총리의 자문에 따른 방재에 관한 중요상황의 심의 등이 있다.

10) <http://www.bousai.go.jp/>

3) 영국

영국은 특별한 재난 및 위기관리 조직을 가지고 있지 않다. 긴급한 상황이 되면 Emergency Power Act 에 의해 평상시 긴급업무를 수행하는 소방, 경찰 조직 및 The National Health Service Act 에 의한 보건부(Ministry of Health) 산하 Local health Authority(LHA) 가 담당하는 구급차 통제소에서 구급업무를 수행하고 있다. 즉, 지방행정체계를 활용하여 중앙보호계획을 수립하고 집행하고 있음을 말해주며, 중앙조직이 필요할 때에는 신속한 대응을 하고 있다. 예컨대 새롭게 대두된 유럽의 구제역과 유럽 홍수 등의 자연대해에 능동적인 대처를 하기 위해 2001년 내각부에 국민재해사무국을 설립, 중앙행정기관으로서의 역할을 담당하고 있다.

구급활동에 있어 특별한 점은 교통체증이 심한 경우 구급 오토바이가 파견된다는 점이다. 이를 통해 보다 신속한 구급서비스가 이루어지고 있으며, 전문의 전화통화 지시에 따라 응급구조사가 어느 정도의 의료행위를 담당할 수 있도록 하고 있다.

영국에서는 소방, 경찰, 구급차와 병원의 연합으로 재해에 대한 계획을 세우고 있으며, 재해현장에서는 소방, 구급차, 의료현장 책임자와의 협조체계를 구축하여 재해에 대처한다. 구급차 통제센터에서는 환자를 이송할 병원을 지정하며, 병원은 미리 정해진 계획에 의하여 근처의 병원을 연결시켜주어 응급의료체계에 이바지한다.

행정부가 아닌 민간조직은 재해 시 자원봉사조직의 활동을 효과적으로 할 수 있도록 해 주며, 정부에 의한 보험에 가입되어 있다. 주요 조직으로, 우선 영국 적십자사(British Red Cross Society) 가 있는데, 이곳에서는 주로 기본적인 응급처치(first aids)와 구호업무를 수행한다. 둘째, John Ambulance Association은 대량 환자의 발생이나 국가적인 재해 시에 응급차량과 필요한 인원을 지원한다. 셋째, BASICS(British Association for Immediate Care Service)는 의사로 구성되어 있으며 응급의료 관련 부서원에게 응급처치 교육 및 훈련을 담당한다. 넷째, Resuscitation Council 은 일반인이나 의료인들에게 심폐소생술이나 인공 호흡 등을 훈련하고 교육하는 업무를 관장하고 있다. 물론, 큰 재난이 일어난 경우에는 군대나 전시긴급조직 등도 활용된다. 영국의 재난 관리 조직은 다음 <그림 2-25>와 같다.

<그림 2-25> 영국의 재난관련 조직

4) 프랑스

프랑스의 재난관리조직은 내무부 시민 안전국(Direction de la Securite Civile)과 민간방위조직(Corps Civil de Defende)으로 구성되어 있으며, 재난의 예방은 Le plan ORSEC에 의해 수행되고 있고, 대응은 소방, 경찰, 군, 민간 방위 조직에서 담당하고 있다. 대부분의 대륙계의 국가와 마찬가지로 프랑스도 매우 중앙 집권화되어 있다. 이에 따라 민방위 및 소방업무를 국가에서 각주에 위임하는 형태를 띠며, 조직도 당해 주와 그 이하의 지역재난관리 조직과 광역적인 방재업무를 담당하는 국가조직이 함께 조직되어 있다.

<그림 2-26> 프랑스의 재난관련 조직

재난대응조직에 있어서는 전국을 재난 시 3~15분 내에 도착할 수 있는 출동권으로 묶어 대비하고, 조직규모는 소방차 2대를 운영하는 크기에서부터 소방차 50대를 운영하는 규모의 조직을 배치하여, 각종 재난에 응급대응이 가능한 치밀한 조직체계를 갖추고 있다. 특히, 파리 소방청 산하에는 76개의 소방서가 있으며, 각종 천재지변과 대형 사고에 대비한 가상시나리오를 작성하여 출동계획을 세워놓고 있다. 이 시나리오에 의해서 '적색계획'이 발동되면 군·경·응급의료체계 등이 동원되어 인명구조 등 대응활동을 벌이며, 이때의 지휘통제권은 소방청이 가지고 있다.

프랑스에서는 중앙에 내무부 시민안전국과 지방에는 도(道) 화재·재난 구조국 100개소, 소방관서 2,800여개소를 두고 있으며, 중앙정부의 강력한 지휘·통솔체계를 갖추고 있다. 프랑스의 긴급구조구급체계는 자원봉사요원(민간응급구조요원)을 광범위하게 활용하며 구급서비스를 중심으로 구조업무, 동물구조업무 등 대민 봉사서비스에도 역점을 두고 있는 것이 특징이다. 현장의료의 호시적인 프랑스의 재해대책은 기존의 응급의료체계

를 확대 운영하는 것을 원칙으로 하고 있는 “응급의료 중심체계”를 채택하고 있다.

5) 독일

독일의 재난관리는 중앙정부의 경우 내무부 산하의 연방민방위청으로 조직된 중앙민방위청에서 재난관리 및 민방위를 담당하고 있으며, 민방위청 산하에 관리부, 민방위부, 기술지원부, 경계정보활동부 등이 있다. 1997년 민방위 기본법 개정을 통해 자위, 정보, 대피소 보호, 인구이동 통제, 재난관리, 보건대책, 문화재 보호 등의 민방위업무를 재정립하고 있다. 민방위 연방계획에 의거 정부기능의 연속성 보장, 국민보호, 물자조달, 정규군 지원 등 위기상황에서 사회적 기능을 유지하고 한다.

지방정부는 중앙민방위와 함께 지역에 따른 지역민방위, 소지구민방위, 교육기관 등으로 구성되어 있다. 주 수준의 경우에는 민방위 행정기구로 주정부의 각급 장관과 주의회 내무위원회가 담당하고 있고, 주 이하의 경우에는 각 자치단체 내 행정책임자와 집행기관의 장이 있다. 민간협조단체 및 주요 조직으로는 중앙민방위 각 부 산하에 연방자위연합회, 연방민방위학교, 주연합회와 지방지부, 경보센터 등이 있다.

재난대응 활동을 살펴보면 다음과 같다. 자연재해와 인적재난을 모두 민방위청에서 통합하여 운영하고 있으며, 긴급구조에 대한 전담부서 없이 정부투자기관인 연방기술위험구조단에서 자원봉사자(약7만명)를 활용하여 구성하고 있으며, 연방기술위험구조단에서 8년간 근무하면 병역을 면제해주는 특전과 우수성적자에 대해서는 특별교육 후 특수요원으로 채용하는 제도를 운영하고 있다. 또한 18세부터 65세까지의 군 현역근무자를 제외한 모든 국민에게 민방위 의무를 부과하며 그중 37세까지는 선발제를 도입하되, 10년간 민방위 업무에 종사한 국민은 군복무를 면제해준다.

민방위조직의 종류에는 지역단위의 재난지원대(소방대, 구조대, 보건위생대, 화생방대)가 있고, 직장단위에도 재난지원대(소방대, 적십자사, 종교단체)가 있으며, 행정단위별 재난지원대의 지원을 받는 각급 기술지원대(전기기술자단체, 소방대원, 비상기술지원단체) 및 재난통제와 구조기증을 수행하는 26개소의 헬기대 등이 있다.

<그림 2-27> 독일의 재난관련 조직

독일은 긴급 구조 활동을 위하여, 긴급대응체제를 구축하였다. 도시지역은 신고가 접수되면 관할지역이 세분화되어 있어 7~10분 내 긴급구조차가 현장에 도착한다. 긴급 구조차는 차내에 의사, 간호원이 동승하고, 긴급구조 의료장비를 구비한 이동식 병원 역할을 수행한다. 도시가 아닌 지방에서는 긴급구조 의료장비를 갖춘 경찰과 군의 헬기가 긴급구조 전화를 받은 후 30분 이내에 현장에 도착한다. 소방서 상황실에서 모든 재난 및 사고 등을 단일 창구화하여 신고 접수, 대응 관리할 수 있는 첨단기능을 갖추고 소방, 경찰, 적십자 등 분야별로 종합·조정·지시하며, 유사시 필요인력이 즉각 대처하는 체제로 운영되고 있다. 소방서 임무는 소화는 물론 전기, 가스, 대피 등과 인명구조, 재난예방복구 등이며 교통장애물처리까지도 담당하고 있다.

3. 시사점

미국의 재난관리체계는 재해나 재난의 유형별이 아닌 통합관리체계로 전담기구에서 관리하고 있으며 각 부처의 역할을 명기한 연방대응계획(Federal Response Plan)에서 운영되고 있다. FEMA가 대통령 직속기관으로 활동하고 있으며, 주요재난 발생시 대통령이 연방조정관을 임명하여 재난현장에서 대통령의 대리인으로 활동케 하여 대응과 복구 지휘를 담당하고, 강력하고도 전문적인 현장 지휘 체계를 구축하고 있다. 보험제도 부분에서 국가의 지원체계는 보상차원이 아닌 사회 구호적 차원으로서 홍수보험제도 실시하고 있다. 연구 및 교육은 충분한 예산부여와 전문 인력으로 기초연구부터 실무연구를 수행하는 연구기관과 다양한 교육 및 훈련 프로그램을 마련하고 있다는 점에서 시사점을 주고 있다.

일본의 재난관리는 기능중심의 방재시스템을 운영하고 있다. 자연 및 인위재해를 통합하여 내각부에서 중앙정부의 재해·재난관련 각종 사고에 대비한 조직과 기능을 총괄, 운영하고 자치단체들은 또한 대규모의 방재시스템을 구축하고 있다. 역할 분담 중 계획 및 운영은 국토 교통성 등에서 수행하고 재해예방과 복구 등의 시행은 실무부서에서 예산을 확보하여 수행하며 실질적인 현장 활동은 소방, 경찰, 자위대가 중심이 된다. 재해관리를 위해 조직 및 제도마련과 더불어 효율적 운영을 위한 재해관리 전문 인력을 확보하고자 교육과 훈련을 실시하고 있다. 국제화 노력으로 일본은 기상이변, 지진, 산사태, 설해등의 재해저감을 위한 국제전략(ISDR-International Strategy for Disaster Reduction), 아세아방재센터 (ADRC-Asian Disaster Reduction Center) 등 국제적인 접근을 시도하고 있다.

영국의 중앙정부는 자연재해로 인한 비상 상황 시 총체적인 관리를 시행하는 중앙부서 없이 각 부서별로 고유 업무를 수행한다. 이는 지방행정체계를 활용하며 중앙보호계획을 수립하고 집행하고 있음을 말해주며, 중앙조직이 필요할 때에는 발빠른 대응을 하고 있다. 지방정부는 지역비상위원회와 런던의회, 주와 구의 비상운영센터, 소방 등을 중심으로 실질적인 재해·재난집행업무를 수행한다.

프랑스의 재난관리조직은 시민안전국, 민간방위조직 그리고 각 주의 주지사가 매우 유기적으로 연계되어 있다. 민방위 및 소방업무를 국가에서 각 주에 위임하는 형태를 띠고 있으며, 각 주의 재난관리 조직과 광역적인 방재업무를 하는 국가조직이 함께 구성되

어 있는 형태이다. 전국을 재난 시 3~15분 이내에 도착할 수 있는 출동권으로 묶어서 대비하고 있다는 점이 특징적이다. 또한, 각종 천재지변과 대형 사고에 대비한 가상시나리오를 작성하여 출동계획을 세워놓고 있으며, 이 시나리오에 따라 가장 긴급한 상황에서는 지휘통제권을 소방청이 가지게 되어 일원적인 조직화를 가능하게 했다는 점이 주목해야 할 부분이다.

독일은 재난시와 평시의 민방위가 구분된다. 재난시에는 국가방위개념의 민방위와 평상시의 응급관리 및 계획을 구분하고 2가지의 독립된 법적, 행정적 기초보유, 평상시 재난에 대비한 지원은 주정부가 군사적 위기상황은 연방정부가 담당한다. 자발적인 조직(Voluntary Organization)과 기구가 민방위 활동에 활발하게 참여하고 있다. 일반 자원봉사자가 110만명에 달하고, 적십자에만도 30만여명의 자원봉사자가 활동한다. 지방정부는 각자의 민방위 관련법과 구조를 가지고 있으며 독일헌법은 연방정부 및 지방정부의 역할을 명기하고 있다.

이와 같은 선진국들의 사례에서는 국가마다 특색이 있긴 하지만, 두 가지의 주요한 특징을 지닌다. 첫째, 위기에 대응할 때 모든 조직이 일원화 된다는 점이다. 미국과 프랑스, 독일의 경우 각각의 주는 독립적으로 자체의 재난관련 기구를 설치하긴 하지만 위급한 사항이 발생시 미국의 경우는 FEMA가 중심이 되며, 대통령은 자신을 대신하여 연방조정관을 임명한다. 연방조정관은 재난현장에서 대통령의 대리인으로 활동하며 연방재난의 대응과 복구를 담당한다(최대원, 2003). 프랑스의 경우에는 소방청이 모든 긴급통제권을 가지게 되어 일원적인 대응체제를 갖추게 되고, 독일은 연방정부가 직접 역할을 하도록 헌법에 명시되어있다. 일본이나 영국도 마찬가지이다. 미국과 프랑스, 독일이 애초에 중앙집권적인 기구를 가지고 있는 것과는 달리, 일본이나 영국은 기능중심적인 대응체제를 가지고 있지만, 비상상황이 발생시 내각부나 중앙조직이 중심이 되어 체계적이고 조직적인 대응을 하고 있다.

이는 국내의 재난안전대책본부와는 상당히 중요한 점에서 차이를 보인다. 국내의 중앙재난안전대책본부는 본부장을 행정자치부 장관이 맡고 있고, 재경, 행자, 국방, 복지, 기획예산처의 차관과 민간전문가들이 위원으로 있다. 하지만, 중앙재난안전대책본부는 국가의 행정기관이고, 그 하부의 시·도 재난안전대책본부나 시·군·구 재난안전대책본부도 역시 마찬가지이다. 이들은 국가의 행정기관상의 상하 관계일뿐 재난에 대비하기 위한 다른 유관기관을 컨트롤 할 수 있는 권한을 가지고 있지 못하다. 다시 말해, 위기 상

황이 발생하면 중앙긴급구조통제단이나 지역긴급구조통제단 산하의 소방방재청(소방본부장 또는 소방서장)과 협의를 해서 협조 요청을 해야 한다. 군부대의 군인을 동원하는 경우에는 다시 협의를 거쳐서 협조 요청을 해야 한다. 그리고 그 이외의 중앙사고수습지원 본부로 되어있는 한국통신이나 한국전력공사, 한국가스안전공사 및 대한적십자사 등에서 협조요청을 받아 일을 처리하게 되는 것이다. 더군다나 중앙재난안전대책본부장이 행정부처의 장이 되는 것도 아니다. 실질적으로 중앙재난안전대책본부 위에 중앙안전관리위원회가 있고, 그 장이 국무총리로 되어 있기 때문에 국무총리가 재난과 위기관리의 주체가 된다. 이는 형식적으로는 국무총리 산하의 일원적 조직으로 보일런지 모르지만 실질적으로는 모든 권한이 분권화 되어있는 것과 다르지 않다. 일례로, 지난 2005년 4월 4일에 일어난 양양산불의 경우도 소방방재청과 중앙재난안전대책본부 그리고 중앙재난안전관리위원회가 모두 개별적으로 활동하고 있다¹¹⁾.

중앙재난대책본부가 뿐만 아니라 그 하부의 시·도 재난안전대책본부나 시·군·구 재난안전대책본부도 다르지 않다. 전라북도 재난안전대책본부의 경우도 본부장이 도지사로 되어있고 그 밑에 차장, 통제관, 담당관 및 담당 지원반 모두가 행정기구이다. 소방청이나 군부대에 대한 아무런 권한이 없고 유관기관에 협조를 요청해야 하는 상황은 중앙재난대책본부의 축소판이라고 해도 과언이 아니다. 재난이나 위기사항은 행정부서의 힘으로 해결되는 것이 아니다. 소방, 경찰, 군부대, 유관기관 그리고 자원봉사자까지 연계가 되어 종합적으로 대응하여야 소중한 인명을 보호하고 피해를 최소화 시킬 수 있다. 이를 위하여 유관기관과의 보다 밀접한 연계가 되는 실질적으로 일원적인 재난대책기관이 필요하다

둘째, 선진국이 가지고 있는 특성은 재난관리기관과 재해보험제도이다. 선진국의 경우 재해대책은 재난관리기관에 충분한 예산 부여와 전문 인력으로 구성되어 재난에 효과적으로 대응할 수 있는 체제가 구축되어 있으며, 기초연구부터 실무연구를 수행하는 연구기관과 다양한 교육 및 훈련프로그램을 마련하여 재난피해 경감을 위한 적극적이고 장기적인 대책을 시행하고 있다. 또한 선진국에서는 재해 발생시 국가의 지원체계가 재해보상차원이 아닌 사회 구호적 차원일 수밖에 없는 점을 보완하는 재해보험제도가 실시되고 있으며, 위협의 분산을 유도하는 사회적 제도로써 정착되고 있다.

11) 소방방재청 홈페이지자료(산불발생 및 대처상황 보고)에서 시간별 대응과정을 살펴보면, 소방방재청과 중앙재난안전대책본부가 따로 회의를 개최하여 조치하고 있음이 나타난다.

그러나 국내는 재난관련 부서가 기피의 대상이 될 정도로 업무가 과중하며 전문 인력도 충원되어 있지 못한 실정이다. 또한 교육과 연구 분야도 보다 개선되어 효율적으로 위기 및 재난에 대비할 수 있어야 한다. 또한 정부가 취하고 있는 재해구호 및 복구대책은 그 시행에 있어서 여러 가지 문제점을 안고 있다. 우선, 재해구호 및 복구관련 부처별로 지원 대상이나 지원방법, 지원수준이 상이할 뿐만 아니라 매년의 사회경제 여건에 따라서도 지원기준이 달라지는 등 체계성과 일관성이 결여되고 있다. 또한 현재의 복구지원은 재해발생후의 생계유지를 위한 간접 지원적 성격을 띠고 있어 근본적인 대책이라 할 수 없으며, 피해평가방법이나 조사체계가 미비 되어 있다. 피해조사 전담기구가 없어서 전문성 있는 피해조사가 불가능하며, 실제 피해액에 비해 복구지원액이 매우 적고 일정기준 이상의 피해에 대해서만 지원하는 등의 한계가 있다. 거기다 소규모 피해에 대해서는 지방자치단체 및 당해 방재책임자가 부담하는 것으로 되어 있으나 지방재정의 취약성 때문에 지원이 불가능한 경우가 많다. 일례로 양양지역 산불의 경우, 전소된 주택의 주인에게는 임시 거주지를 비롯해 보다 나은 보상이 이루어졌지만 세입자에게는 최대 300만원까지 지원되는 전월세 지원금이 전부였다¹²⁾. 특히 특별재난지역으로 선포가 되지 않았기 때문에 정부지원이 없이 강원도와 양양군의 예산으로 보상이 이루어져야 하는데, 재정자립도가 높지 않기 때문에 피해주민들의 보상은 생각처럼 용이하진 않을 것이다. 이러한 여러 가지 상황으로 볼 때 현재 자연재해로 인한 피해가 예상되는 지역의 주민들이 자체적으로 재해를 극복할 수 있도록 재해보험 제도의 도입을 권장할 필요가 있다.

이처럼 우리의 경우 재난 및 위기관리를 위해 보다 실질적인 의미에서 일원적인 정부조직이 필요하며 중앙과 지방에서 보다 적절하게 재해 및 재난을 관리할 수 있는 재난관련기관(전담조직)이 조직되어야 할 것이다. 이 재해관련기관을 중심으로 적절한 재해업무의 분담, 다양한 지원과 충분한 예산배정 등을 도모하여 국가전반의 재난 및 위기를 극복할 수 있는 토대를 마련하여야 할 것이다. 각 부문에서 개별적인 역할을 진행하면서도 비상시에 일원적인 정부조직의 토대를 갖추기 위해서는 보다 효율적인 정보의 수발신과 네트워크를 통한 실질적인 일원체계를 갖추는 것이 가장 필요하다.

12) 세계일보. 2005. 4. 21.

제 3 장

전라북도 국가기반보호체계 혁신방안

- 제 1 절 국가기반보호상황실
설치 및 운영체계
- 제 2 절 재난및안전관리기본법
운영상 문제점 및 개선방안

제 3 장 전라북도 국가기반체계보호 혁신방안

제1절 국가기반보호상황실 설치 및 운영체제

1. 전라북도 재난현황

전라북도 재난 유형별 재난은 화재, 산불, 도로교통, 붕괴, 폭발 등으로 인하여 인적 피해와 재산상의 피해 정도 등이 시기에 따라 차이가 발생하고 있다. 재난이 가장 많이 발생하였던 시기는 2000년으로 16,020건이 발생하였다. 그러나 전체적으로 2001년 이후부터 점차적으로 재난이 감소하고 있는 것으로 나타났다. 인명 피해의 경우는 2000년으로 24,685명으로 가장 높으며, 재산피해는 2004년에 523,286백만원으로 재산상 가장 큰 피해가 나타났다. 재난 유형별로 살펴보면 화재는 2004년에 1,622회가 발생하여 1998년 이후 가장 많은 화재가 발생하였으며 산불은 2001년에 58회, 도로교통의 경우 2000년에 14,687회가 발생하여 가장 높게 나타났다.

<표 3-1> 전라북도 재난 유형별 재난 발생 현황

(단위: 횟수, 명, 백만원)

연도	재난 유형									인명피해	재산피해
	화재	산불	붕괴	폭발	도로교통	환경오염	해난	기타	소계		
1998	830	18	7	11	12,134	6	29	152	13,187	19,705	25,2885
1999	883	28	3	5	13,771	4	49	301	15,044	23,180	31,290
2000	967	54	3	1	14,687	3	37	268	16,020	24,685	26,754
2001	1,580	58	2	2	12,561	3	44	118	14,368	21,004	27,487
2002	1,493	48	-	1	10,881	3	47	179	12,652	18,847	25,535
2003	1,593	12	-	-	10,608	6	43	557	12,819	19,094	30,135
2004	1,622	23	-	-	9,659	4	50	704	12,062	16,792	523,286

자료: <http://safe.jeonbuk.go.kr>

장소별 재난 발생 현황을 분석하여 보면 가장 많은 재난이 발생한 장소는 도로 장소로 나타났다. 도로에서 발생한 재난의 경우 2000년 정점으로 하여 가장 높은 14,743회가 발생하였으며 이를 기점으로 하여 2004년에 10,072회가 발생하여 점차로 재난 발생횟수가 줄어들고 있는 것으로 나타났다. 도로에서 발생한 재난을 제외하고 주거용 건물에서 발생한 재난이 그 다음으로 높은 것으로 나타났다. 특히 주거용 건물이나 다중이용시설의 경우 2004년에 각각 687회, 175회로 점차 재난 발생 장소로 빈도가 높은 것으로 나타났다. 월별 재난 발생 현황을 분석하여 보면 4월에 8,834회로 가장 높게 재난이 발생하였으며 그 다음으로 10월에 8,759회, 5월에 8,604회, 9월에 8,422회 순으로 나타났다.

<표 3-2> 전라북도 장소별 재난 발생 현황

(단위: 횟수)

장소	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
주거용 건물	346	311	403	568	491	685	687
다중이용시설	155	101	45	35	117	175	165
공공청사	-	4	-	15	5	17	17
대형건물	-	9	-	-	21	24	26
공장	69	97	58	175	72	84	85
기타건축물	9	33	230	189	174	391	448
도로	12,149	13,773	14,743	12,811	11,210	10,960	10,072
유원시설	-	-	1	-	-	9	23
호수하천	52	33	38	31	40	40	48
바다	40	53	43	44	51	57	65
산	36	33	59	69	61	103	133
공사장	32	27	10	58	118	58	35
기타	299	570	390	373	292	216	258

자료: <http://safe.jeonbuk.go.kr>

<표 3-3> 전라북도 월별 재난 발생 현황

(단위: 횟수)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1998	971	824	1,024	1,133	1,218	1,056	1,069	1,170	1,220	1,173	1,208	1,121
1999	1,054	982	1,152	1,283	1,326	1,180	1,326	1,373	1,348	1,414	1,334	1,267
2000	1,250	1,120	1,381	1,481	1,466	1,457	1,373	1,328	1,324	1,370	1,257	1,213
2001	1,223	1,060	1,244	1,275	1,227	1,175	1,078	1,240	1,334	1,222	1,239	1,051
2002	1,000	911	1,108	1,168	1,109	931	979	1,021	1,089	1,162	1,131	1,043
2003	922	672	987	1,248	1,222	1,120	1,178	1,169	1,124	1,290	1,091	796
2004	1,013	835	1,048	1,246	1,036	962	969	1,017	983	1,128	933	892
계	7,433	6,404	7,944	8,834	8,604	7,881	7,972	8,318	8,422	8,759	8,193	7,383

자료: <http://safe.jeonbuk.go.kr>

<표 3-4> 전라북도 시설별 시·군별 재난관리대상시설(2004년 기준)

구분	합계	전주	군산	익산	정읍	남원	김제	완주	진안	무주	장수	임실	순창	고창	부안	도청		
합계	3382	1210	412	584	173	111	97	145	70	38	37	67	62	84	50	242		
시설	소계	613	29	31	43	40	60	24	84	31	12	20	30	29	24	9	147	
	교량	585	27	27	42	39	59	23	72	31	10	20	28	29	24	8	146	
	터널	535	20	18	36	29	59	16	69	28	10	20	28	28	24	8	142	
	도로	12	1	1		2				3				1			4	
	육교	24	4	1	5	7		7										
	지하도	2	1		1													
	축대옹벽	9		7		1					1							
	기타시설구조물	3	1								2							
	스키장	1															1	
	삭도·캐도	6				1		1	3		1							
	유원시설	8	2		1		1		1		1		1			1		
	토목공사장	계	4		3								1					
		대형공사장	4		3								1					
중단된공사장																		
유·도선																		
기타	9		1							8								
건축물	소계	2769	1181	381	541	133	51	73	61	39	26	17	37	33	60	41	95	
	지방공공청사	281	36	11	27	28	12	20	7	10	8	3	12	4	10	14	79	
	공동주택	계	1116	635	80	315	38	3	22	1	6	3	4	3	2	2	2	
		아파트	642	421	55	137	19	3	3		4							
		연립주택	474	214	25	178	19		19	1	2	3	4	3	2	2	2	
	다중이용건축물	계	931	333	228	124	46	24	26	29	20	11	8	11	14	29	13	15
		판매시설	41	5	6	5	7	2	3	3	1	1	2	2	1	1	2	
		대형숙박시설	173	73	49	25						2	1			7	1	15
		종합여객시설	37	1	3	3	4	4	3	4	1	3	2	4	1	3	1	
		공연시설	30	7	5	9	5	1							1	2		
		집회시설	77	21	7	13	13	6	4		2			1	1	4	5	
		관람전시시설	27	2	3	5	3	1	2		2	2	1	1	2			

자료: [http://:safe.jeonbuk.go.kr](http://safe.jeonbuk.go.kr)

전라북도 시설별 재난관리 대상시설 현황을 살펴보면 시설물 613개, 건축물 2,769개로 총 재난관리 대상 시설은 3,382개로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 교량이 535개, 지방공공청사 281개, 공동주택 1,116개, 대형숙박시설 173개, 종합여객시설 37개, 관람전시시설 27개 등으로 나타났다. 또한 전라북도의 풍수해에 관련 10년 동안 피해 및 복구비 현황을 살펴보면 가장 높은 피해액이 발생한 것은 2002년으로 320,645백만원으로 총복구액으로 479,010백만원이 소요되었다. 그 다음으로 2003년도로 44,591백만 원의 피해가 발생하였으며 86,590백만 원의 복구비가 소요되었다.

<표 3-5> 전라북도 10년간 풍수해 피해·복구비 현황

(단위: 백만원, 명, 회)

연도	지역	총피해액	총복구액	인명	이재민	피해횟수	연평균강우량(mm)
평균	전북	53,757	93,673	4	339	4	1,344.9
	전국	1,817,406	2,641,541	131	31,491	-	-
총계	전북	537,572	936,727	41	3,392	-	-
	전국	18,174,056	26,415,406	1,309	314,905	-	-
1995	전북	18,843	27,442	3	92	6	936.9
	전국	747,833	1,021,400	158	30,408	-	-
1996	전북	23,691	29,469	1	25	4	1,009.8
	전국	582,282	745,700	77	18,686	-	-
1997	전북	12,124	21,160	-	168	6	1,397.8
	전국	221,546	324,000	38	6,296	-	-
1998	전북	21,400	35,580	7	272	4	1,666.7
	전국	1,636,755	2,184,700	384	30,308	-	-
1999	전북	28,944	67,692	2	611	3	1,321.0
	전국	1,288,016	2,083,600	89	26,656	-	-
2000	전북	23,813	88,327	6	166	4	1,443.7
	전국	668,004	1,533,025	49	3,665	-	-
2001	전북	16,801	56,101	1	12	4	1,014.6
	전국	1,275,651	1,864,866	82	27,933	-	-
2002	전북	320,645	479,010	16	1,183	3	1,324.0
	전국	6,115,293	9,035,900	270	77,378	-	-
2003	전북	44,591	86,590	3	616	4	1,909.5
	전국	4,408,240	5,740,085	148	63,133	-	-
2004	전북	26,720	75,356	2	242	5	1,425.3
	전국	1,230,436	1,882,130	14	30,442	-	-

자료: 전라북도 내부자료

2. 전라북도 국가기반보호상황실 운영체계

1) 국가기반보호상황실 설치의 의미와 운영체계

(1) 국가기반보호상황실의 의미

국가기반보호상황실 설치는 재난및안전관리기본법 제19조 종합상황실 등의 설치·운

영에 근거하여 재난정보의 수집·전파, 신속한 지휘 및 상황관리를 위하여 상시 종합 상황실을 설치, 운영하게 되어 있다. 국가기반보호상황실의 설치 목적은 국가핵심기반 시설인 에너지, 통신, 금융, 보건의료, 수송 등이 내외부적인 환경의 변화와 저항, 압력 등으로 인하여 국가기반체계의 마비가 발생하거나 전염병의 확산으로 인해 피해 등을 사전에 차단하고 신속한 복구를 위해 예비, 대비, 대응, 복구 등의 일련의 단계 등을 효율적으로 관리하고 상황의 전파, 확산 등의 활동을 한다.

<표 3-6> 국가기반보호상황실의 response matrix

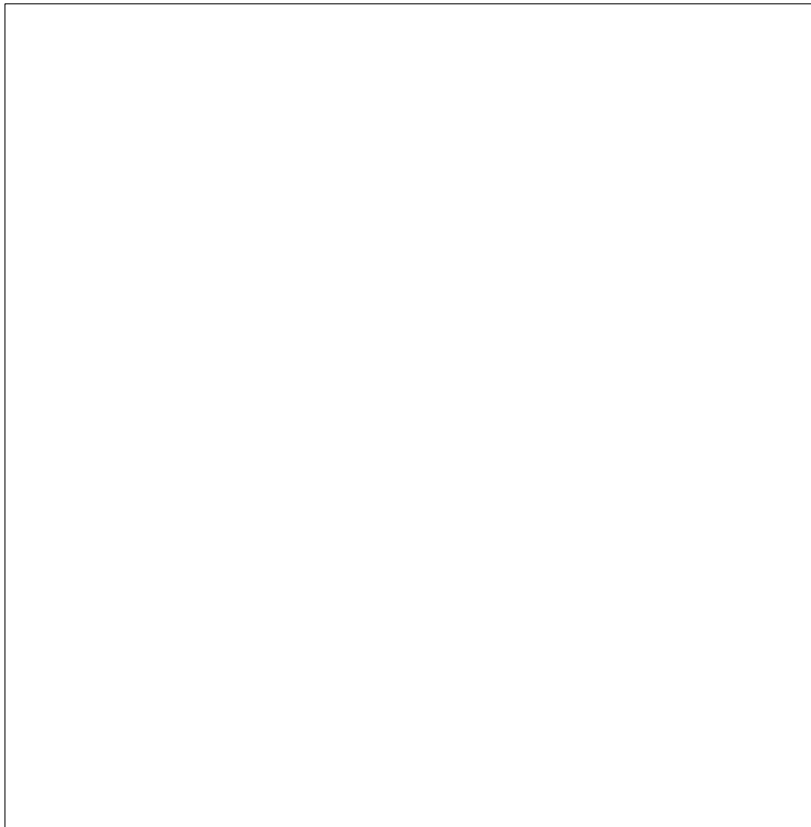
시 간 압력		강 함		약 함	
		낮음	높음	낮음	높음
위기 수준	대응수준 대응메커니즘	낮음	높음	낮음	높음
	낮음	많음	(4) Level 2	(3) Level 1	(2) Level 1
적음		(8) Level 3	(7) Level 2	(6) Level 2	(5) Level 1
높음	많음	(12) Level 3	(11) Level 2	(10) Level 2	(9) Level 1
	적음	(16) Level 4	(15) Level 3	(14) Level 3	(13) Level 2

국가기반보호상황실의 목적은 재난이나 위기 관련 상황의 관리를 통해 효율적인 대응체계를 확립함으로써 국가 및 국민의 안전과 생명의 보호에 있다. 따라서 국가기반보호상황실은 종합적인 기능과 역할을 수행할 수 있도록 다차원적인 분석과 접근이 필요하다. 위기나 재난이 발생하게 되면 위기나 재난의 현황분석, 대응메커니즘 운용 판단, 대응 수준 정도 판단, 시간 압력 등의 복합적 요인을 고려하여 국가기반보호상황실을 운영하여야 한다. 위기수준, 대응수준, 시간압력, 대응메커니즘 등을 분석하고 상황을 판단함으로써 국가기반보호상황실의 운영에 질적인 변화와 대응을 신속하게 할 수 있다. 국가기반보호상황실의 대응 매트릭스를 위기수준(낮음, 높음), 대응수준(낮음, 높음), 대응메커니즘(많음, 적음), 시간압력(강함, 약함) 등을 통해 16개의 셀(cell)로 구성하고 4단계의 영향 수준을 설정할 수 있다. Level 0과 Level 1은 위기로서 분류할 수 없지만 일반적인 관리 기능을 수행함으로써 전략적인 대응을 준비하거나 예방하는 단계를 말한다. Level 2와 Level 3은 위기로 인지할 수 있으며 전략적인 관리, 분석을 시행하고 전략적인 대응,

복구 등을 고려하여야 하는 단계를 말한다. Level 4는 문제해결에 있어 상당히 어려운 단계로 시간의 압력이 강하고 대응수준의 정도는 낮고, 위기수준의 정도는 높은 상태이고 대응메커니즘은 빈약한 상태이다. 따라서 이 단계는 사회적 영향력이나 부정적 파급 효과가 확산되어 국가나 지역의 경쟁력을 악화시킬 수 있어 면밀한 대응이 요구된다.

(2) 국가기반보호상황실 운영 체계

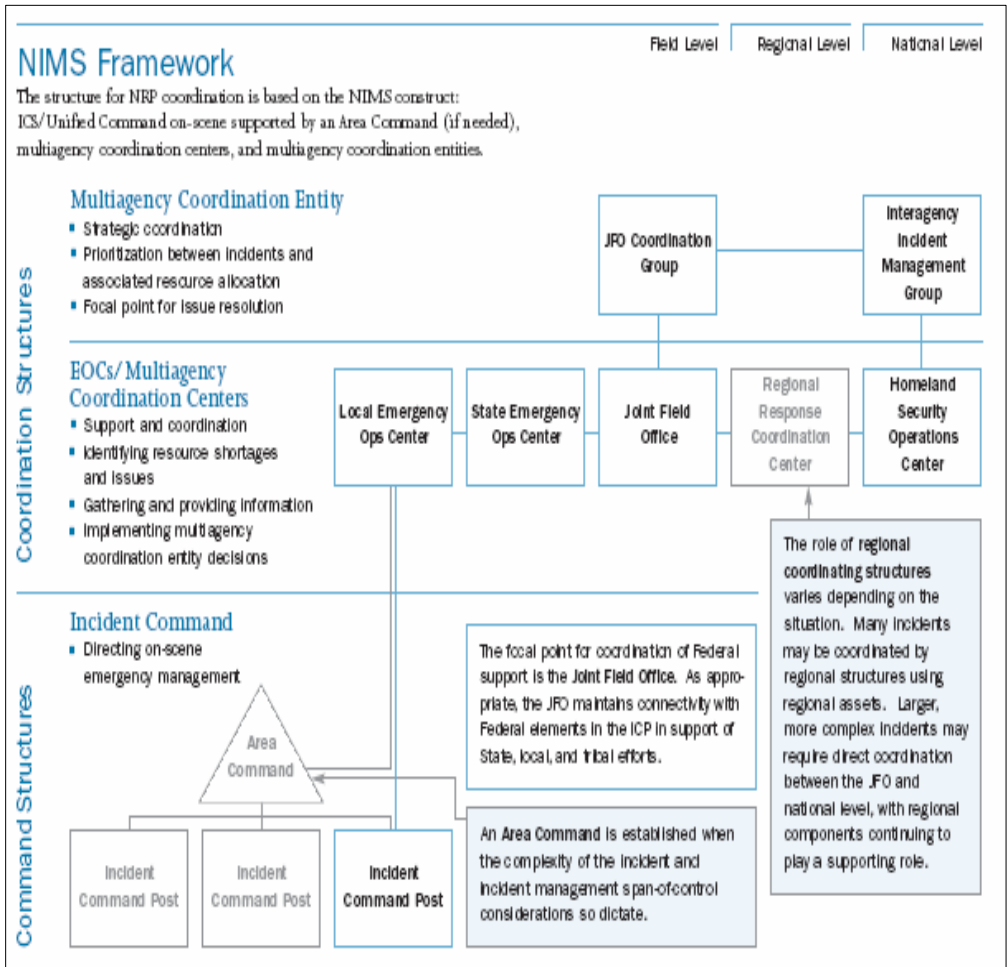
국가기반보호상황실의 운영 체계는 근본적으로 유관기관과의 긴밀한 네트워크 및 협력관계 형성을 전제로 한다. 국가기반보호상황실의 독립적인 단위에 의해 국가기반체계에 관련된 정보 수집, 분석의 한계로 인하여 지역 기관과의 밀접한 네트워크를 통해 국가기반보호상황실을 운영하여야 한다. 재난이나 위기가 발생할 경우 다양한 조직이나 기관 등의 긴밀한 대응이 필요하기 때문이다(McHugh, 1995: 30).



자료: 행정자치부 내부자료, 2005

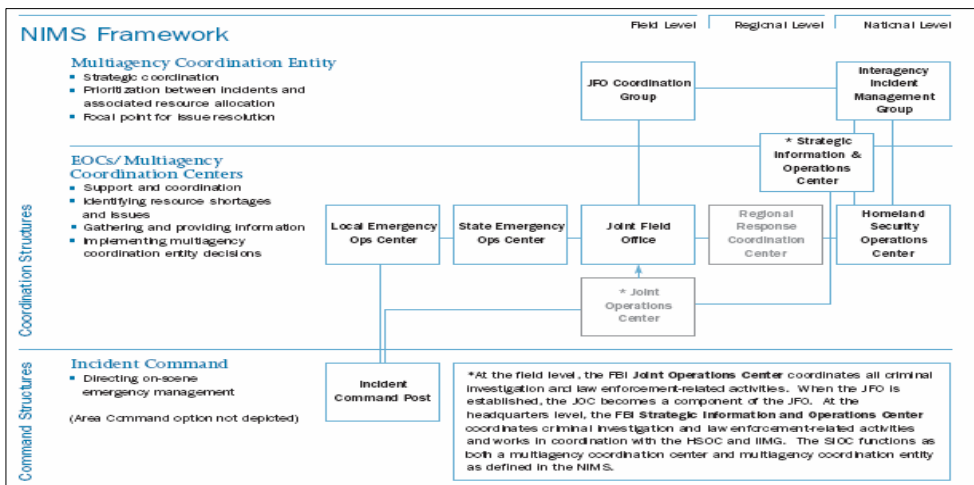
<그림 3-1> 국가기반보호상황실 통합 네트워크

행정자치부의 국가기반보호상황실 운영은 위기관리센터, 과학기술부, 정통부, 방재센터 등 12개 기관과의 연계를 통해 국가기반상황의 통합적으로 관리하여 상황관리를 효율적으로 수행하도록 네트워크를 구축한다. 국가기반보호상황실은 주로 방사능, 통신, 도로, 항만, 철도, 재난, 전력, 가스, 공항, 기상 등을 중심으로 감시정보, 사고정보, 운영상황, 피해상황 등을 실시간으로 통합 관리하는 개념으로 구성되어 있다. 국가기반에 관련된 중요 사항의 발생 징후나 발생 후 대응 및 복구 등을 효율적으로 연계하고 인력, 예산 등을 신속하게 동원할 수 있도록 하는 운영체계를 형성하고 있다.

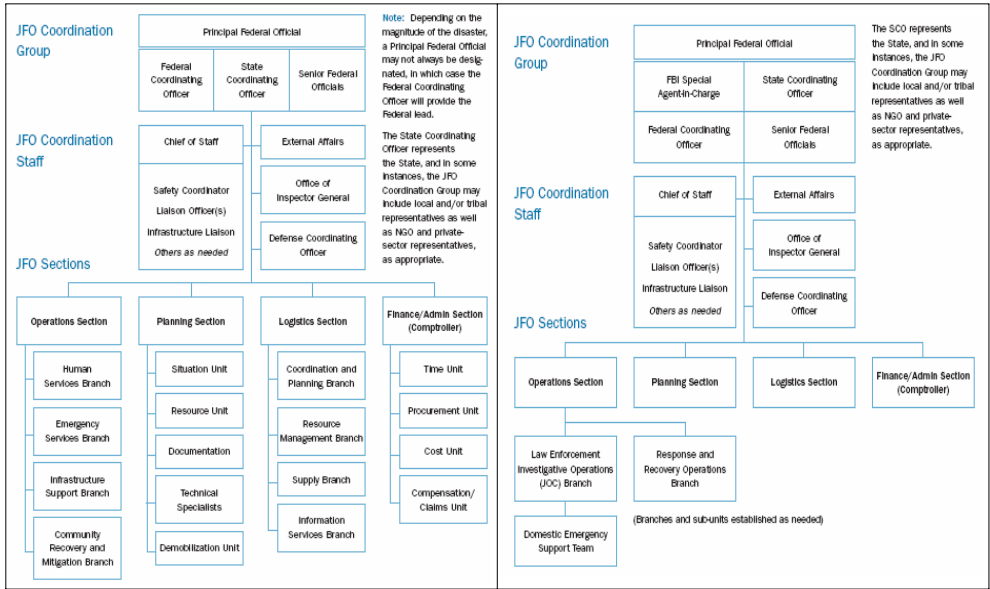


<그림 3-2> 미국 국가 위기 대응 계획(NRP) 조정구조

미국의 경우 현장, 지역, 국가 등의 효율적으로 연계되는 상황실 개념 구조를 설정하고 있다. 현장은 국가기반에 관련된 위기나 재난이 발생할 경우 관련 업무를 담당하고 있는 기관 상황실에서 상황을 관리하게 되어있으며 지역적인 문제나 위기 발생은 지역 상황실에서 해결, 운영하고 있으며 동시에 국가적인 단위에서 현장과 지역의 상황을 관리하는 형태로 구성, 운영하고 있다. 이러한 근거들은 미국의 NRP(National Response Plan)을 통해 작성되었다. NRP는 미국에서 발생한 모든 중요 재난이나 사고 등을 세부적이고 구체적으로 대응하기 위해 작성된 계획이다. NRP는 미국의 NIMS(National Incident Management System) 구조에 근거를 두고 있다. NIMS 체계는 조정구조와 현장통제 구조 등으로 구성하고 조정구조는 종합상황조정센터(Multiagency Coordination Centers)와 EOCs(Emergency Operations Centers), 종합조정센터 등으로 구성되어있고 현장통제구조는 현장통제를 중심으로 운영하고 있다. EOCs와 MCC는 조정과 지원의 업무를 수행하고 재원, 인력의 확보, 정보 수집 및 분석, 제공 등을 수행한다. EOCs와 MCC 구조는 지방 응급 운영센터, 주 응급운영센터, 지역대응조정센터, 국가안전운영센터, 통합조정상황실 등이 수평적 조직 구조를 가지고 네트워크를 형성하고 있다. 특히 통합조정상황실(JFO: Joint Field Office)을 통해 연계 고리를 형성하고 상호 기관간의 정보나 자료를 수집, 분석을 하고 있다.



<그림 3-3> 미국 국가 위기 대응 계획(NRP)-테러 공격시 운영



<그림 3-4> 자연재난발생시 JFO 조직

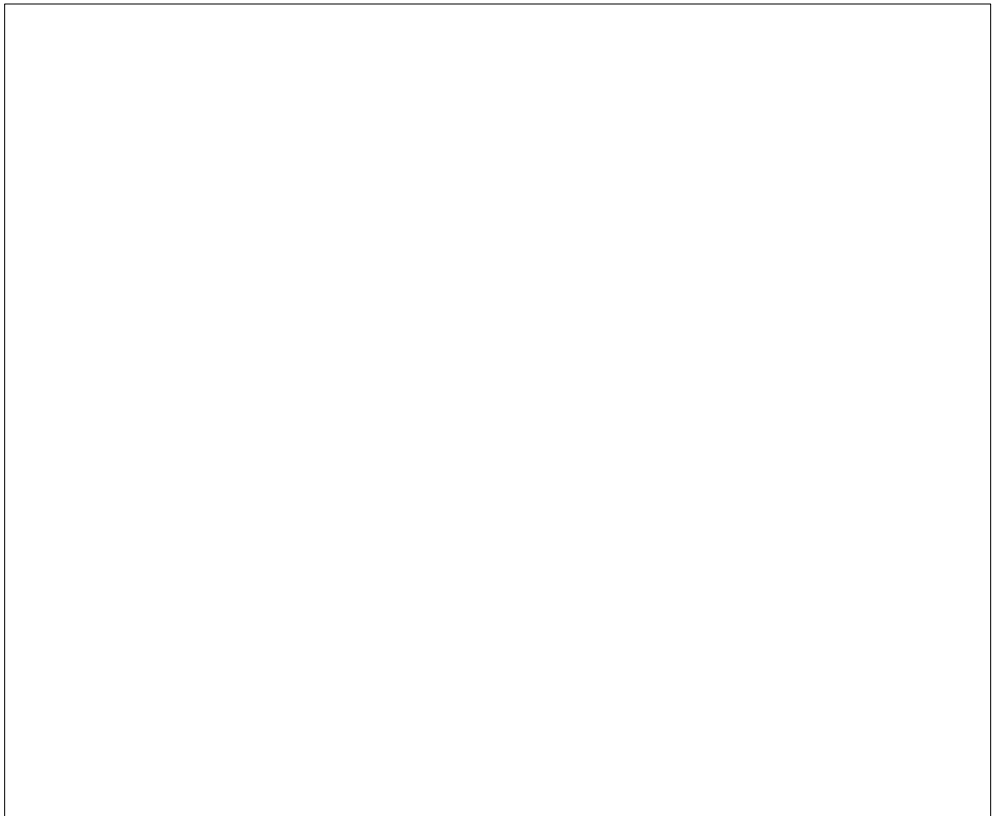
<그림 3-5> 테러발생시 JFO 조직

미국의 테러가 발생할 경우 중대한 정책적 우선순위로 삼고 있다. 9.11테러 이후 미국 정부는 테러에 대한 예방, 대비, 대응, 복구 등의 일련의 과정에 대해 심각한 고려를 하고 있다. 따라서 테러가 발생할 경우 현장 책임은 FBI의 JOC(Joint Operations Center)가 담당하게 되며 모든 테러 범죄 상황에 관련된 조사, 정보 분석, 대응 활동 등과 관련된 법적 강제력을 보유하고 조정 역할을 수행한다. 또한 JOC는 JFO의 한부서로서의 역할과 기능을 수행하게 되어 있으며 JFO는 테러발생시 관련 기관들과 유기적인 협력관계를 유지함으로써 국가 전체적인 안전과 위기를 관리하게 된다. 마찬가지로 자연재난이 발생할 경우에도 JFO는 관련부서들과의 통합, 조정을 통해 상황을 관리하게 된다. 미국은 9.11테러(2001년) 이후 주요 국가들은 테러, 재난이나 위기 등에 대비하고 효율적인 대응을 위해 통합형 국가 위기 관리체제로 전환하고 있다. 미국은 국토안보부를 설치하여 주요 기능을 통합 운영하였으며 독일은 시민보호 및 재난 대응청을 설치하여 국가핵심기반시설 보호, 재난관리 및 교육훈련 기능을 수행하도록 하였다. 또한 스웨덴은 비상관리청을 설치하였고 노르웨이는 시민보호 및 비상기획청을 설치하였다.

<표 3-7> 미국 9.11테러 이후 주요 국가의 통합위기관리체제 전환 사례

국 가	내 용
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 국토안보부(DHS) 설치(03.2) - 연방비상관리청·해안경비대·교통보안청 등 위기관리 관련 22개 조직과 100여개 주요 기능을 통합 - 위기 예방, 대비, 대응, 복구 활동 통합 지휘, 조정
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 시민보호 및 재난대응청(OCPDR) 설치(04.5) - 내무부 재난방지국과 연방 행정청 민방위 관련 부서를 통합하여 연방 내무부 산하 독립 관청으로 확대 개편 - 비상대비 등 국가위기관리계획의 수립과 주요 핵심기반시설 보호, 재난 관리 및 교육훈련 기능 수행
스웨덴	<ul style="list-style-type: none"> • 비상관리청(SEMA)설치(02.7) - 민간비상기획본부와 심리전 위원회를 통합 - 전쟁, 평화시 비상대비 업무와 전체적인 통합 및 조정, 협조, 훈련기능 수행
노르웨이	<ul style="list-style-type: none"> • 시민보호 및 비상기획청(DCPEP) 설치 - 민방위 및 비상기획국과 소방 및 전기안전국을 통합 - 국가적 재난, 안전사고, 기타 불특정 위협에 대한 위기관리 활동 통합 수행

자료: 안철현, (2005). 국가핵심기반위기: IT 기반사회에서의 신종재난



<그림 3-6> 전라북도 국가기반보호상황실 운영체계

전라북도 국가기반보호상황실의 운영체계는 행정자치부가 운영하고 있는 국가기반보호상황실의 시스템과 연계가 되는 형태로 구성되어야 한다. 행정자치부의 국가기반보호상황실 시스템 연계와 더불어 지역적인 국가핵심기반시설 및 관련기관의 상황 및 정보를 공유하고 운영, 분석할 수 있도록 운영하여야 한다. 또한 전라북도는 재난 및 위기가 발생할 경우 현재 조직되어 전라북도 재난 상황실과 전북소방본부 상황실과 유기적인 연계 고리와 네트워크의 구성이 무엇보다도 필요하다.

2) 국가기반보호상황실의 단계별 대응체계 및 기능

(1) 국가기반보호상황실의 단계별 대응 체계

국가기반보호상황실은 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계별 대응을 통해 위기 및 재난을 효율적으로 관리한다. 국가기반보호상황실은 단계별에 따라 신속하게 정보를 분석하고 상황을 관리하여 위기 및 재난을 대응하여야 한다.

일반적으로 국가기반보호상황실에서 점검하고 전달하여야 할 내용은 단계별에 따라 상이한 특징을 지니고 있다. 예방단계에서는 지역 기반 체계 관련 재난이나 위기가 발생할 징후가 인지된 시점을 중심으로 국가기반보호 상황실이 본격적으로 활동에 들어간다. 이 단계에 지역동향 및 여론, 사회적 이슈 문제, 기반시설 관련 정보 등 사실 정보를 분석하거나 전달하여야 한다.

<표 3-8> 국가기반보호상황실의 시점과 전달 내용

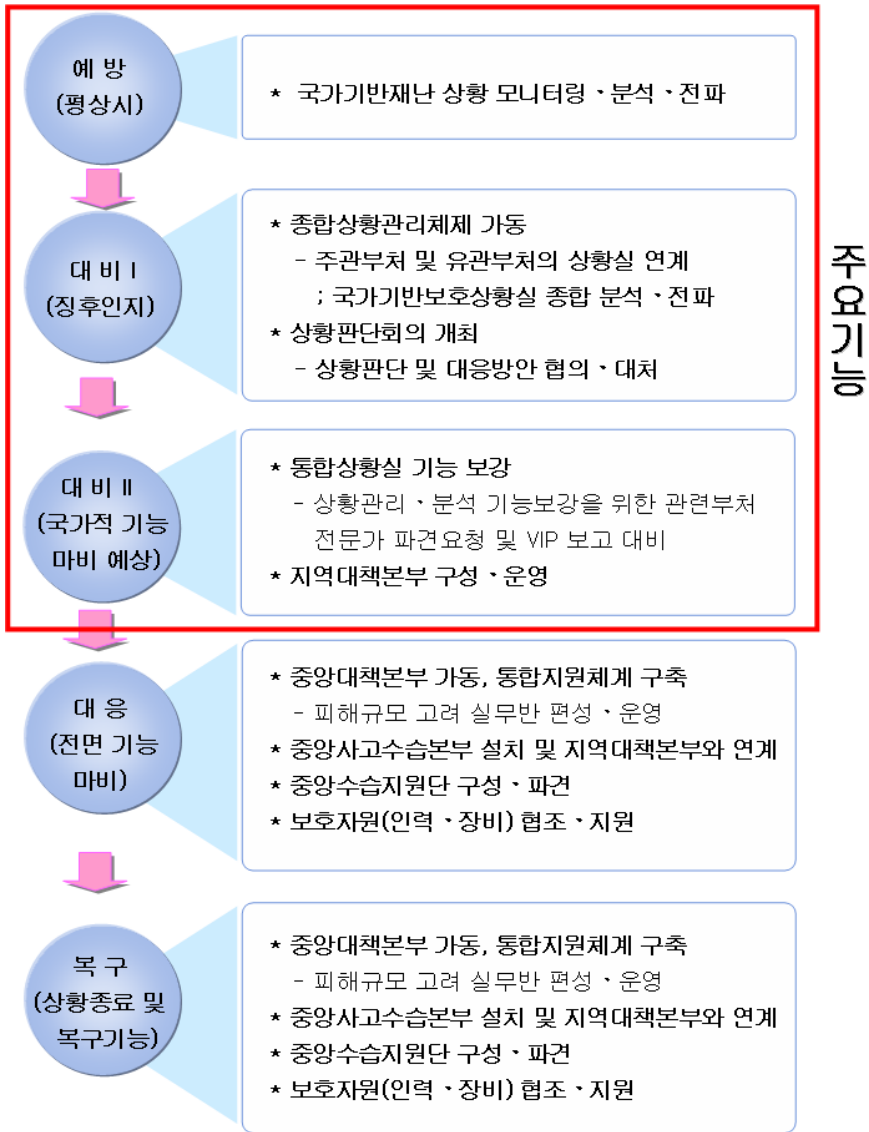
단계	시 점	점 검 및 전 달 내 용
예 방	지역 기반체계 관련 재난, 위기 징후 발생시	지역동향 및 여론, 사회적 이슈 문제, 기반시설 관련 정보 등 사실 정보
대 비	국가기반체계 마비 우려시 또는 일부 마비시	전망 및 조치사항 등 국가기반체계에 미치는 사회적, 정치적, 경제적 영향에 관한 분석정보, 이해관계자의 갈등 구조분석, 상황발생시 대응 전략
대 응	국가기반체계 전면마비로 인해 피해발생시	국가기반체계 피해정도, 대체자원투입여부 등 비상대책 및 통합지원요청사항, 유관기관 및 조직과의 연계요청
복 구	국가기반체계 기능 복구시	기능정상화정도 및 복구상황 정보, 향후 발생가능성 문제 및 미해결 상황 정보

자료: 행정자치부 내부자료, 2005. 연구자가 재 수정함.

대비단계의 진입은 국가기반체계 마비가 우려되거나 일부 마비 현상이 발생할 경우이다. 이 단계에서 전망 및 조치사항 등 국가기반체계에 미치는 사회적, 정치적, 경제적 영향에 관한 정보를 분석하고 동시에 이해관계자의 갈등 구조를 분석하고 상황발생시 대응 전략 등을 점검하고 전달하여야 한다.

대응단계의 진입은 국가기반체계가 전면적으로 마비되어 인적, 물적 피해가 발생하는 시점이다. 이 단계에서 국가기반체계의 피해 정도, 대체 자원 투입 여부 등 비상대책 및 통합지원요청 사항을 점검, 요청하여야 하며 유관기관 및 조직과의 연계 등을 요청하여야 한다. 복구단계의 진입은 국가기반체계 기능 복구시점이다. 이 단계는 기능정상화정도 및 복구상황 정보, 향후 발생 가능성 문제 및 미해결 상황 정보 등을 분석하고 전달함으로써 지속적인 복구를 수행하도록 한다.

전라북도 국가기반보호상황실의 단계별 대응체계는 예방, 대비(징후인지, 국가적 기능 마비예상), 대응(전면기능마비), 복구(상황종료 및 복구기능) 등 단계별 과정을 통해 이루어진다. 예방은 전라북도 국가기반에 관련된 위기 및 재난 상황을 모니터링하고 분석, 전파하며 동시에 사회적 이슈 및 위기발생 가능성을 분석한다. 대비Ⅰ은 징후가 인지되었을 때 전라북도의 국가기반보호상황실 관리체제를 가동하여 주관 실·국 및 유관기관과의 상황실 연계 등을 통해 상황을 종합적으로 분석, 전파를 하여야 한다. 또한 상황판단 회의를 개최하여 적합한 대응 전략을 구상하여야 한다. 대비Ⅱ는 국가적 기능의 마비가 예상될 때 상황에 적합하고 신속한 대응을 위해 국가기반보호상황실의 기능을 보강하고 전라북도 대책본부를 구성, 운영한다. 대응은 전면적으로 기능의 마비가 발생할 때 전라북도 대책본부를 가동하고 통합지원체제를 구축하여 보호자원인 인력, 장비 등의 협조, 지원을 받는다. 복구는 상황이 종료되거나 복구 기능을 수행할 때 지역안전관리위원회를 개최하여 수습복구지원 등을 결정하고 전라북도 대책본부 회의를 개최하여 재난복구계획을 심의, 결정한다.



<그림 3-7> 전라북도 국가기반보호상황실의 단계별 대응체계

(2) 국가기반보호상황실의 기능

국가기반보호상황실의 기능은 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계에서 실질적인 임무를 수행하는데 있어 효율적으로 운영할 수 있는 가에 대한 접근이다. 이러한 단계들은 단계 별로 고정화되어 있기보다는 상호 융통성 있는 구조를 형성하고 대안을 제시하는 형태

로 운영되어야 한다. 재난 및 위기가 발생할 경우 전략적인 대안을 발굴하고 신속한 대응을 하기 위해 단계에 대한 선택을 하여야 하기 때문이다. 국가기반보호상황실은 위기 및 재난에 직면할 때 재난이나 위기를 관리하기 위해 어떻게 준비할 것인가, 위기 및 재난의 유형이 무엇인가, 재난 및 위기의 발생 시점이나 확산 패턴은 어떻게 될 것인가 등에 관한 시나리오 등을 설정하고 문제를 접근해야 한다. 또한 국가기반보호상황실은 사전에 위기나 재난을 감소시키고 준비하고 동시에 효과적인 대응 계획을 설정하여야 한다. 국가기반보호상황실의 기능은 재난 및 위기의 상황 인지 및 분석, 위기나 재난 예방 및 안전관리계획 수립, 전략적 집행, 해결·평가·피드백 등 네 가지로 설정할 수 있다.



<그림 3-8> 국가기반보호상황실의 기능

① 재난 및 위기의 상황 인지 및 분석

국가기반보호상황실은 위기 및 재난의 효율적 관리를 위해 위기의 진행과정이나 내용을 정확하게 인지하고 있어야 한다. 국가기반보호상황실의 역할과 기능의 접목은 위기의 인지와 상황 판단에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 국가기반보호상황실에서 인지할

수 있는 재난이나 위기의 유형으로 크게 세 가지로 구분할 수 있다.

첫째, 즉시 발생 위기(immediate crisis)는 위기의 파장이 극히 미약하거나 위기의 파장이 짧은 기간에 갑작스럽게 나타나는 형태로 작용하는 경우로 위기가 발생할 경우 신속한 대응 및 인력 운용 등 세부적인 전략과 대안이 필요하다. 그러나 위기의 파장이 미약하거나 충분한 자체 흡수를 통한 대응이 가능할 경우 특별한 대응 체계를 확립할 필요가 없다. 따라서 이러한 즉시발생위기 유형은 사전 대비를 위한 정보 분석이나 수집 등의 활동이 강화되어야 하고 위기가 발생할 경우 위기의 파장 및 속도 등을 감안하여 조정하여야 한다.

둘째, 점진 진행 위기(emerging crisis)는 위기의 발생 가능성과 위기의 발생 후 점진적으로 진행 위기로 구분될 수 있다. 위기 발생 가능성은 위기 현상이나 이해 관계자의 구조 관계를 분석하여 징후를 포착하거나 진행과정중인 위기 등을 인지, 대응하는 형태를 말한다. 또한 위기발생가능성은 현재 진행되고 있는 상황에서 해결하거나 대비를 소홀하게 할 경우 위기 촉발 가능성이 확대될 수 있는 형태로 위기발생시 파급 효과 등을 충분히 고려하여 대응하여야 한다.

<표 3-9> 국가기반보호상황실 위기 인지 유형

위기 유형	내 용	대응 단계			
		예방	대비	대응	복구
즉시발생위기	위기의 파장이 극히 미약하거나 단기간에 발생	●	●	▲	○
점진진행위기	위기발생가능성과 위기 발생 후 점진적 진행 위기	●	●	●	▲
지속촉발위기	대응부족으로 인한 장기간 위기발생	●	●	●	●

※ ● 강함, ▲ 중간, ○ 약함

셋째, 지속 촉발 위기(sustained crisis)는 위기가 발생한 후 대응하지 못하거나 해결하지 못하여 장기간 지속적으로 위기가 발생하여 결국 국가기반시설의 마비나 심각한 인명, 재산의 피해와 사회적 혼란 등이 가중되어 국가 전체적으로 심각한 기능의 상실을 가져오는 유형을 말한다. 지속촉발위기를 대응하고 해결하기 위해서 많은 시간과 비용, 인력이 소요되고 사회 전체적으로 불안감이 형성되기 때문에 철저한 대응 및 복구 전략이 요구된다.

② 재난·위기 예방 및 안전관리계획 수립

국가기반보호상황실의 재난·위기를 예방하기 위해서는 사전에 충분한 정보를 분석하고 대응을 위한 준비, 대응 모의훈련을 실시하기 위한 안전관리계획을 수립하여야 한다. 국가기반보호상황실의 예방 활동과 안전관리계획을 수립함으로써 효율적인 재난 및 위기관리체계 확립, 중·장기 위기 및 재난사업 발굴, 위기·재난의 평가 및 개선 등을 달성할 수 있다. 이러한 활동과 계획 수립은 위기 감소, 시간 소비의 방지, 인적·물적 자원관리, 위기 파급효과의 감소 등의 긍정적 기대 효과를 가져 올 수 있다. 또한 정치, 경제, 사회, 기술 등에 영향을 미칠 수 있는 요인들에 관한 외부·내부 환경 자료를 수집, 분석함으로써 부정적 파급효과를 방지하거나 축소할 수 있다. 재난 및 위기 예방 및 안전관리계획을 수립하는데 있어 전략적 예측(strategic forecasting), 장래 발생가능성이 있는 위기관리계획수립(contingency planning), 사회적 이슈 분석(social issue analysis), 시나리오 분석(scenario analysis) 등의 내용이 포함되어야 한다.

첫째, 전략적 예측은 잠재적인 위기 혹은 재난 상황에 관한 예측으로 다양한 상황에 대한 정보, 분석 및 예측을 통해 효율적인 재난 혹은 위기를 관리한다.

둘째, 장래발생 가능성이 있는 위기관리계획은 특정한 위기나 재난이 발생할 경우 사회적 영향을 미칠 가능성이 있을 때 집행할 수 있는 다양한 대안들을 고려하여 단계별로 계획을 수립한다.

셋째, 사회적 이슈 분석은 국가기반유형에 관련하여 내부적, 외부적 환경적 요인으로 인하여 발생 가능성이 있는 사회적 이슈를 분석하고 상황을 관리한다. 사회적 이슈 분석은 노조에 의한 파업, 인위적 행위자에 의한 기반 시설의 파괴, 전염병의 확산 등으로 인하여 사회적으로 부정적인 영향이나 파급효과의 가능성을 줄임으로써 위기를 신속하게 대응하거나 발생 가능성을 축소할 수 있다.

넷째, 시나리오 분석은 위기나 재난의 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계에 따른 시나리오를 작성하여 실제적 상황에 접목하여 분석함으로써 위기나 재난에 효율적으로 대응하는 의미를 가지고 있다. 시나리오는 발생 가능성 이슈, 위기, 재난 등과 가능성에 따른 대안으로 구분하여 모의 훈련을 실시하거나 데이터에 의한 시뮬레이션을 실시함으로써 단계별 변화 과정, 적응과정을 확인하고 문제점을 분석, 개선방안을 마련해야 한다.

<표 3-10> 위기·재난 예방 및 안전관리계획 수립 내용

구 분	내 용
전략적 예측	잠재적 위기 혹은 재난 상황 예측, 정보 분석
장래발생가능성 위기관리계획수립	다양한 대안 발굴, 단계별 계획수립
사회적 이슈 분석	내외부적 환경분석, 사회적 영향 분석
시나리오 분석	위기, 재난, 이슈에 따른 시뮬레이션 실행

③ 재난, 위기의 전략적 집행(strategic implementation)

전략적 집행은 사전에 충분하게 정보를 분석하고 예측, 시뮬레이션을 통해 검증된 대안들을 활용하고 집행한다. 전략적인 집행은 위기나 재난 등이 발생하여 사회적으로 과장이 나타날 때 효율적으로 대응함으로써 위기, 재난을 감소하거나 단기간에 문제를 해결한다. 이러한 전략적 집행 단계는 상황이 복잡하고, 혼돈적이고 미묘한 이해관계나 문제 등이 형성될 수 있으며 특정의 위기, 재난이 발생하여 사회적으로 확산되는 정도가 빠르게 진행될 때 대응 및 복구 등에 많은 비용이나 시간이 소요될 수 있다. 따라서 위기 혹은 재난의 전략적 집행은 융통성, 항시 모니터링 시스템을 구축하고 있어야 한다. 전략적 집행은 타당한 전략적인 평가와 통제(strategic evaluation and management), 위기커뮤니케이션과 통제(crisis communication and management), 자원관리(resource management), 이해관계자의 이해와 협력(understanding and collaborating with stakeholders) 등을 고려할 수 있다.

첫째, 전략적인 평가와 관리는 국가기반보호상황실에서 위기 혹은 재난 상황 발생 시 대응 가능한 대안을 선택하고 전략을 평가하여 적합한 대안들을 준비하는 것을 의미한다. 특히 위기 혹은 재난의 발생으로 사회 전체적으로 부정적인 영향이 클 때 가능한 대안들을 직접적으로 적용함으로써 신속하게 문제를 해결할 수 있다는 점에서 중요하다.

전략적인 평가와 통제는 사전적인 예방이나 대비의 의미를 포함하고 있으나 상황의 변화성이나 복잡성, 그리고 대안의 선택에 있어 관련 이해관계자의 갈등이 복합적으로 작용할 가능성이 있기 때문에 규정화된 모델에 의한 집행에 있어 주의를 기울여야 한다.

변화된 전략적인 내용과 그에 따른 대안들을 신속하게 결정하고 평가함으로써 국가기반 보호상황실을 통해 제공된 전략을 통해 적절한 대응이 가능하도록 하여야 한다.

<표 3-11> 위기·재난 전략적 집행 내용

구 분	내 용
전략적인 평가와 관리	타당한 전략의 평가, 대안 선택, 집행
위기 커뮤니케이션과 관리	위기 커뮤니케이션과 통제 전략을 통한 효과적인 위기 및 재난의 관리
자원관리	위기 및 재난의 효율적 관리를 위한 인적, 물적, 자원 등의 관리
이해관계자의 이해와 협력	위기 및 재난의 내부외적 이해관계자의 협력 관계 및 네트워크 형성

둘째, 위기커뮤니케이션과 관리는 위기 혹은 재난의 발생 정보나 단순 사고가 위기로 전환되는 정보, 위기의 강도 등에 대하여 매스미디어 등을 통해 신속하게 지역주민들에게 전달함으로써 피해를 최소화하는 활동을 말한다. 또한 위기 커뮤니케이션과 통제는 지역주민들에게 정확하고 일관된 정보를 지속적으로 제공하는 것을 의미한다. 전략적 위기 커뮤니케이션 계획의 수립은 위기 혹은 재난으로부터 피해를 줄이고 국가기반보호상황실의 위기 상황을 관리하는데 집중할 수 있게 할 수 있다. 매스미디어는 지역주민의 위기나 재난에 관련 대응 전략에 대한 반응 정보를 분석하고 대응 계획을 수정하여 지속적으로 반영, 해결하는데 있어 중요한 역할을 하기 때문에 협력관계 유지가 필요하다. 또한, 일관된 대응(consistency response)은 위기 커뮤니케이션에서 중요한 요소이다. 모든 지역주민이나 관련 이해관계자, 매스미디어 등에 일관된 메시지의 제공은 국가기반보호상황실의 대응 능력의 신뢰성을 확보하게 한다.

셋째, 자원관리는 국가기반보호상황실이 위기나 재난을 효율적으로 예방, 대비, 대응, 복구 등을 위해 자원을 동원하고 관리, 통제하는 계획을 수립하고 집행하는 활동을 의미한다. 자원관리는 인적, 재정뿐만 아니라 위기관리를 위한 조직 단위 및 유관기관 등을 포함한다. 넷째, 이해관계자의 이해와 협력은 국가기반보호상황실의 운영에 있어 직·간접적으로 영향을 미치는 내외부적인 이해관계자나 유관기관 등과 밀접한 협력관계를 유지하고 있어야 한다. 위기나 재난의 상황 관리뿐만 아니라 위기 발생시 신속한 인력 및 물적 자원의 동원을 위해서 상시 협력 체제를 점검, 유지, 형성하고 있어야 한다. 즉 위

거나 재난의 계획 수립과 상황 관리를 위해 내부적 이해관계자(관련부서, 담당직원, 관리자, 재난상황실, 소방본부상황실)와 외부적 이해관계자(국가기반시설 및 기관, 유관기관 및 협의회, 매스미디어, 지역주민)등과의 정보 공유와 신뢰형성을 통해 적절한 대응 전략 및 계획을 수립하여야 한다.

④ 재난·위기의 해결, 진단 및 평가, 피드백

전략적으로 국가기반보호상황실의 위기 및 재난 관리의 최종적 단계는 복구가 이루어진 후 일상적인 기능을 수행할 수 있는 평가와 피드백 단계이다. 또한 이 단계에서 국가기반보호상황실은 위기 및 재난을 적절하게 통제하고, 완벽하게 복구를 마무리 하여야 한다. 그러나 대부분 위기 혹은 재난이 발생하고 복구가 이루어졌다고 하나 발생한 위기나 재난으로 인해 국가나 지역의 시스템에 변화를 가져오게 되고 사회적으로 혼돈, 복잡, 부정적 영향이 지속적으로 나타나고 있어 이에 대한 피드백을 통한 치유 대책과 대안의 마련에 관심을 가져야 한다.

<표 3-12> 위기·재난의 해결, 진단 및 평가, 피드백

구 분	내 용
위기 및 재난의 해결과 정상화	위기 및 재난의 복구, 일상기능의 회복, 전략 및 자원의 재설정관리
학습과 피드백	위기 및 재난의 경험에 의한 학습 분위기 형성, 제도 및 절차의 보완

<표 3-13> 위기·재난 진단 및 평가 지표

구 분	내 용
적발성	위기 및 재난의 사전 예측 및 발굴 대안들의 활용 가능성 정도
적시성	위기 및 재난의 상황 분석 및 관리, 전파, 신속한 대응 정도
적정성	예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계별 과정
자원동원성	단계별 인적, 물적, 예산 등의 동원 정도
협력성	유관기관, 협력기관 등과의 업무 신속 처리 및 협력 정도

또한 국가기반보호상황실의 위기 및 재난 관리가 효율적이고 신속하게 대응, 집행되었는가에 대한 주기적인 진단과 평가를 통해 책임성을 강화하고 적절한 대응 방안을 마

련하여야 한다. 즉 위기 및 재난에 따른 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계별 과정에 대한 평가, 재난상황관리의 운영 평가, 사전 예측 및 대응 과정 적응 평가, 인적·물적·재정의 운영관리 평가, 이해관계자의 협력 평가 등을 통해 국가기반보호상황실의 책임성과 효율성을 확보하여야 한다. 국가기반보호상황실의 진단 및 평가를 위한 지표로 적시성, 적발성, 적정성, 협력성, 동원성을 고려할 수 있다. 또한 국가기반보호상황실은 위기 및 재난의 경험을 통한 학습의 기회를 확대하여야 하고 축적된 학습 지식을 통해 안전적인 매뉴얼의 개발, 대응 전략 등을 개발한다.

3. 유비쿼터스 환경과 운영모델 SD 시뮬레이션

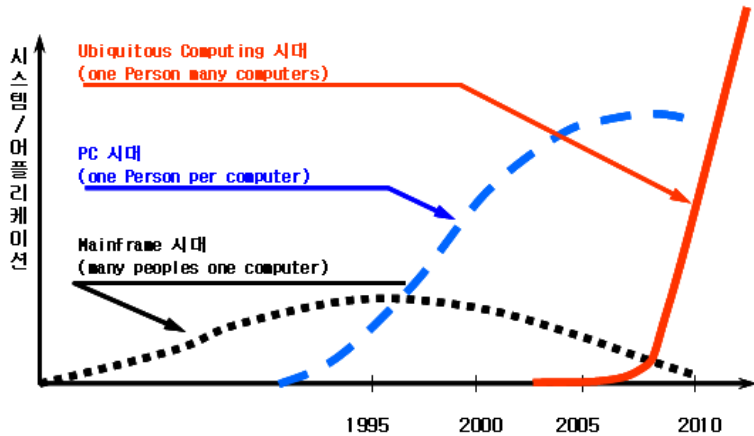
1) 유비쿼터스 시대의 도래

유비쿼터스(Ubiquitous)¹³⁾란 라틴어에서 유래한 개념으로 원래의 의미는 ‘도처에 있다’ 혹은 ‘언제 어디서나 존재한다’는 의미를 지닌 단어이다. 현재 이 용어는 모든 곳에 존재하는 네트워크라는 개념으로 사용되어 지금처럼 책상 위 PC의 네트워크뿐만 아니라 휴대전화, TV, 게임기, 휴대용 단말기, 카 네비게이터, 센서 등 PC가 아닌 모든 비 PC 기기가 네트워크 되어 언제, 어디서나, 누구나 대용량의 통신망을 사용할 수 있고, 저 요금으로 커뮤니케이션 할 수 있는 것을 가리킨다.

1988년 유비쿼터스란 용어를 처음으로 사용한 미국 제록스 펠로앨토연구소(Xerox PARC)의 마크 와이저(Mark Weiser) 소장은 유비쿼터스 컴퓨팅이 메인프레임, PC에 이은 제3의 정보혁명의 물결을 이끌 것이라고 주장하였다. 즉, 향후 컴퓨팅 환경이 기술 자체보다는 기술과 인간과의 관계가 보다 중시되는 컴퓨터 시대로 진화될 것임을 예상하고 있다. 마크 와이저의 홈페이지에 있는 다음의 <그림 3-9>은 많은 점을 시사해주고 있다. 우선 기존의 메인프레임 시대에는 1나의 컴퓨터를 많은 사람들이 공유하고 있음을 보여준다. 그 이후에 PC 시대가 개막되면서, 각 개인이 한 대의 컴퓨터를 사용하는 시대가 도래하였다. 1984년에 이르러 PC의 수는 메인프레임시대의 컴퓨터 수를 능가하게 되었고, 인터넷이란 분산환경을 통해서 네트워크가 일반화되게 되었다. 유비쿼터스 컴퓨팅

13) 유비쿼터스와 유사개념으로는 Ubiquitous Information Technology(UIT), Disappearing Computing, Disposable Computing, Nomadic Computing, Invisible Computing, Ambient Computing 등의 말이 쓰이고 있다.

의 시대는 그 다음의 시대를 의미한다. 이 시대에는 각 개인이 다수의 컴퓨터를 사용하게 된다. 각각의 사물과 칩에 보이게, 또는 보이지 않게 수많은 컴퓨터들이 내재하게 되어 인간의 삶을 보다 편리하게 해 준다는 의미이다.



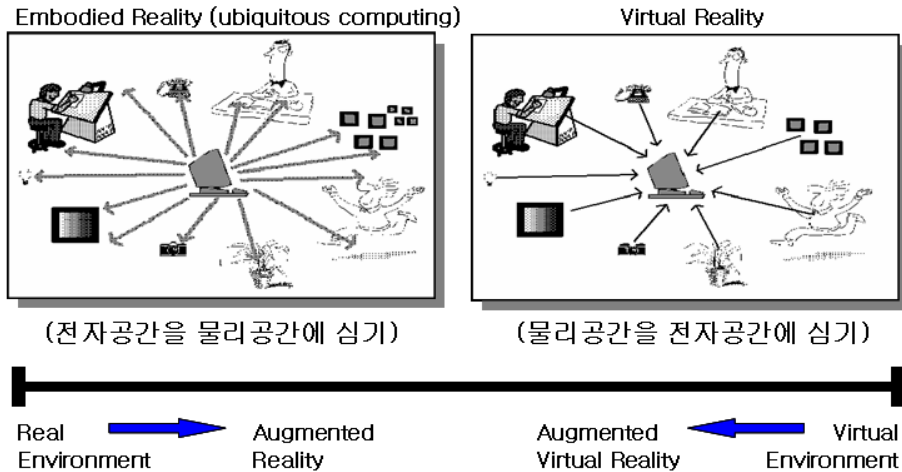
자료 : Mark Weiser 홈페이지 (<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>)

<그림 3-9> The Major Trends in Computing

모든 사물에 네트워킹이 가능한 초소형 컴퓨터를 내재시킨다는 것은 사물 자체의 지능화를 도모하여 가상세계에서나 가능했던 일들을 현실세계에서도 구현시키는 것을 의미한다. 즉, 기존의 컴퓨터 환경이 사용자보다는 컴퓨터 자체에 더 중점을 두고 있는 면의 모순을 극복하고, 복잡한 컴퓨터 용어나 활용 매뉴얼을 알지 못한 각 개인이 편의를 위해서 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 환경에서는 서비스의 제공 주체가 보편화되어 인간의 인식에 무자각되는 비가시적(invisible) 또는 조용한(calm) 형태로 서비스가 이루어지도록 추구하고 있다. 다시 말하자면, 모든 국민이 전가나 수도를 사용하듯 또는 대기 중에 존재하는 공기에 의존해 숨을 쉬는 것처럼, 무수히 많은 지능화된 사물들로부터 편안하고 안전한 서비스를 제공받는 복지지향적인 IT 환경을 말한다.

이러한 환경은 현재 혼재되고 있는 가상현실(Virtual Reality)과는 근본적으로 다르다. 가상현실은 실제 존재하는 모든 사물들과 유사한 그래픽과 영상자료를 컴퓨터에 그림으로써 사람들이 실제처럼 느끼는 가상공간을 만들고 있는 것이다. 그러나 유비쿼터스 환경에서는 컴퓨터의 기능들을 현실세계의 각 디바이스들에 탑재시켜서 우리가 가상현실에서나 가능하다고 생각하던 모든 일들이 실제세상에서도 가능하게 해준다. 즉, 그렇다고

느끼는 것이 아니라 실제 그런 현실을 구현해준다는 것에 커다란 차이점이 있다. 이를 잘 나타낸 그림은 다음과 같다.

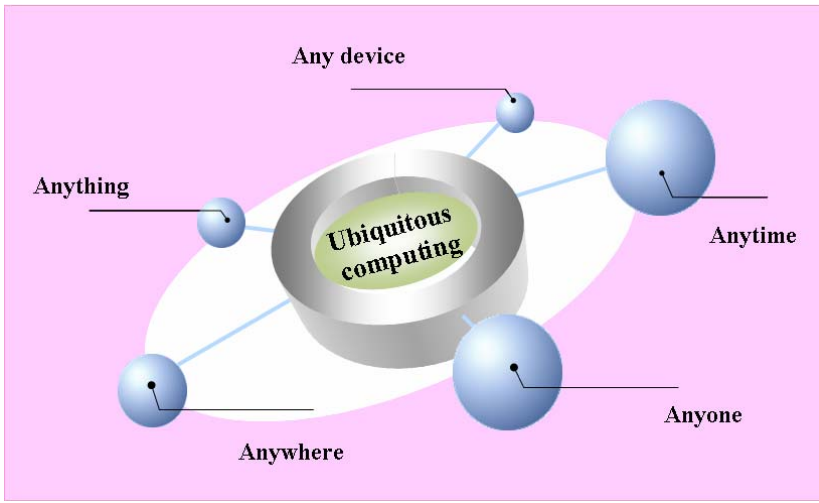


자료 : Mark Weiser 홈페이지 (<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>)

<그림 3-10> 유비쿼터스 환경과 가상현실

2) 유비쿼터스 시대의 국가기반보호상황실 운영모델과 SD 시뮬레이션

유비쿼터스의 개념은 이음매 없는(seamless)한 정보공유의 환경을 선도할 수 있다는 데에 그 주요 개념을 두고 있다. 유비쿼터스 환경의 5 Any란 Anytime (언제), Anyone (누구나), Anywhere (어디에서나), Anything (어느 것에나), Any device (어느 장비로나) 라는 개념을 지칭하는 말이다. 즉, 이음매 없는 환경이 어느 시간에 어떤 사람이 이용하고자 하여도, 그리고 어떤 장소에서 어떤 물건에 대해서 어떤 장비를 이용해서라도 제공될 수 있음을 말해준다. 현재의 재난은 3가지 형태인 인적, 자연적, 사회적 재난으로 구분하고 있다. 각각의 재난은 2가지 주요 부처에 의해 통제되고 있다. 그 중 한 가지는 소방 방재청이고 나머지 한 가지는 국가기반보호상황실이다. 인적재난과 자연적 재난의 경우에는 소방 방재청이 주가 되고 다른 주요 기관들이 유관기관이 되어 재해에 대처한다. 그리고 사회적 재난이 발생했을 때에는 국가기반보호상황실이 그 기본이 되어 대처하고 모든 문제를 처리하게 된다.



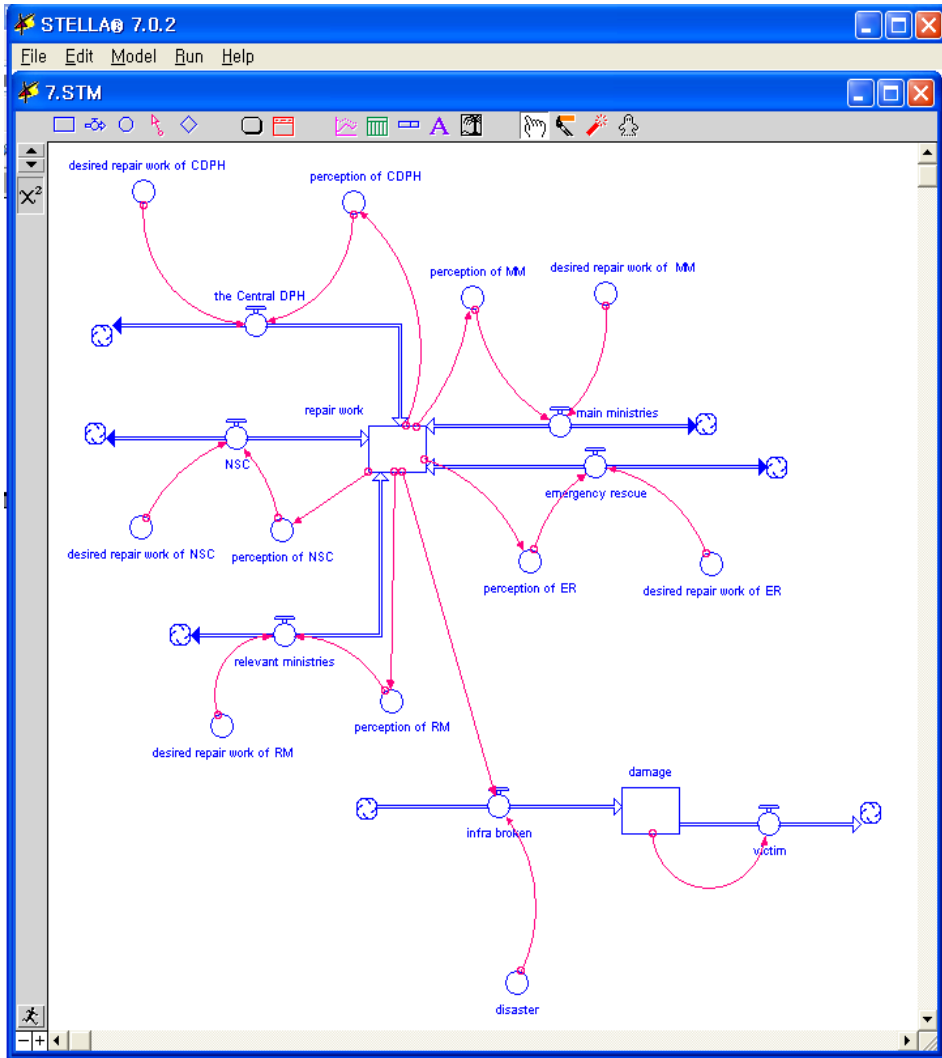
<그림 3-11> 유비쿼터스 환경의 5 Any

이러한 시스템에서 주지하고 싶은 면은 재해가 발생시 각각의 상황실이 유관기관과 어느 정도로 일원화된 조직처럼 의사결정과 자원분배에 대처하느냐 하는 것이다. 그를 알아보기 위해서 일반적인 국가기반보호상황실과 유비쿼터스화 된 국가기반보호상황실 운영모델에 대한 SD 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션을 위한 방법으로는 기초관계 균등단위모델링(Normalized Unit Modelling By Elementary Relationship NUMBER - 김동환, 2000)을 사용하였다. 기초관계균등단위모델링은 인과지도상에 나타난 내용을 시스템다이내믹스 모델로 전화시키는 방법이라고 할 수 있다. 다시 말해 저장(수준변수)과 유량(변화율변수)간의 관계를 모두 기초적인 관계로 설정하고 이들 변수들의 측정단위를 0에서 1까지의 값으로 균등화시키는 것이다.

기초균등단위 모델링 방법론은 인과지도를 컴퓨터 시뮬레이션 모델로 전화시키는 작업을 기계화시킴으로써 모델링을 비교적 쉽게 해줄 뿐만 아니라 연구자의 자의적인 주관을 배제시킴으로써 실제 현상에 대한 시뮬레이션을 가능케 해준다. 기초관계균등 단위 모델링은 특징은 모든 변수들의 단위를 0에서 1까지의 값으로 균등화시킨다는 것이다. 즉, 낮은 값을 0에 가깝게 설정하고 높은 값을 1에 가깝게 설정한다. 0과 1은 변수의 최소값과 최대값으로써 그 이하나 그 이상의 값은 존재하지 않는다. 다만 필요에 따라서 마이너스 값의 설정이 요구될 경우 0에서 -1까지의 값으로 한정한다. 또한 저장(수준변수)과 유량(변화율변수)간의 모든 관계(구조)들을 기술적으로 동일하게 설명해주

는 특징이 있다. 예를 들어 ‘재난으로 피해가 많아지면 복구비가 많아진다’라는 부분의 방향성은 (+)의 방향이라고 볼 수 있고, 이를 바탕으로 정책의 경향성을 알 수 있다. 다시 말하면, "A가 증가하면 B도 증가한다.", "A가 감소하면 B도 감소한다.", "A가 증가하는데 B는 감소한다.", "A가 감소하는데 B는 증가한다." 라는 4가지의 방향성을 알 수 있다는 것이다. 이러한 방향성을 모델화하기 위하여, "기초관계 균등단위 모델링 (Normalized Unit Modeling By Elementary Relationship, NUMBER)방식을 적용하였다.

아래의 <그림3-12>은 일반적인 재난이 발생했을 경우, 복구작업(repair work)을 하기 위해 유관기관들이 어떻게 연계되어 문제를 해결하는지를 모델링 한 것이다. 복구작업을 위해서 모인 부처들은 국가안전보장회의-NSC(Nation Security Council), 국가기반보호상황실(The main ministries to support Disaster Prevention and Countermeasures Headquarters ; DPH), 중앙재난안전대책본부(the Central DPH), 중앙소방방재청(the Emergency Rescue Control Office) 그리고 중앙사고수습지원본부(the relevant ministries to support DPH)의 5개의 부처를 바탕으로 모델링을 하였다. 이 5가지의 기관은 재해 상황 발생시 서로 협력을 통해 재해를 극복하려 할 것이다. 이러한 5개의 기관이 일반적으로 정보를 수발신하면서 문제를 해결하는 과정과 그렇지 않고 유비쿼터스화된 환경을 시뮬레이션 해 봄으로써, 어느 환경이 재난을 극복하는데 도움이 될 것인지를 보다 분명하게 알 수 있을 것이다. 이러한 5개의 부처가 협심하여 복구 작업을 하는 것은 재난(disaster)에 노출되어 파괴된 인프라(infra broken)를 복구하는데 도움이 될 것이고, 이는 피해(damage)를 줄여줄 것이며, 이를 통해 희생자(victim)의 수가 줄어들고 있다는 것을 나타내주고 있다.



<그림 3-12> 유비쿼터스화 된 국가기반보호상황실 모델링

DT는 0.25로 설정하였고 30주라는 똑같은 기간 동안 시뮬레이션 하였다. 30주는 약 반년의 기간을 의미한다. 같은 정도의 재난이 똑같은 인프라에 영향을 미친다는 것을 전제로 하여 정보의 수발신이 자유로운 것과 그렇지 않은 환경을 비교해 보아 복구율과 피해상황을 파악해 보는 것이 이번 시뮬레이션의 목적이다. 이를 위한 기본수식은 다음과 같이 도출된다.

LEVEL

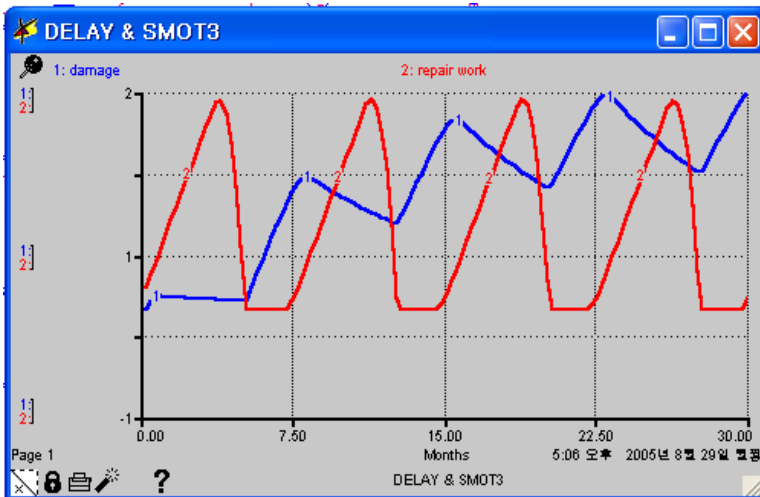
$$\frac{dDamage(t)}{dt} = infrabroken(t)$$

$$\frac{dRepairwork(t)}{dt} = 5main\ min\ istries(t)$$

RATE

$$\int_0^{30} \frac{Repairwork}{disaster} = \int_0^{30} damage(dt)$$

이를 바탕으로 정보지연(5개의 부처가 협의를 하는데 시간이 1시간 걸린다고 가정함)과 물질지연(5개 부처가 협의를 거쳐 필요한 장비를 제공하는데 1시간의 지연이 걸린다고 가정함)이 있는 시뮬레이션과 그 수식은 다음과 같다.



<그림 3-13> 정보지연과 물질지연이 공존하는 경우

damage(t) = damage(t - dt) + (infra_broken - victim) * dt

INIT damage = 0

INFLOWS:

infra_broken = disaster-repair_work

OUTFLOWS:

victim = damage*0.1

repair_work(t) = repair_work(t - dt) + (NSC + the_Central_DPH + main_ministries
+ relevant_ministries + emergency_rescue) * dt

INIT repair_work = 0.2

INFLOWS:

NSC

=

DELAY(SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_NSC-perception_of_NSC),1),1)

the_Central_DPH

=

DELAY(SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_CDPH-perception_of_CDPH),1),1)

main_ministries

=

DELAY(SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of__MM-perception_of_MM),1),1)

relevant_ministries

=

DELAY(SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_RM-perception_of_RM),1),1)

DELAY(SMOT3(emergency_rescue

=

MIN(0.1,desired_repair_work_of_ER-perception_of_ER),1),1)

desired_repair_work_of_CDPH = 1

desired_repair_work_of_ER = 1

desired_repair_work_of_NSC = 1

desired_repair_work_of_RM = 1

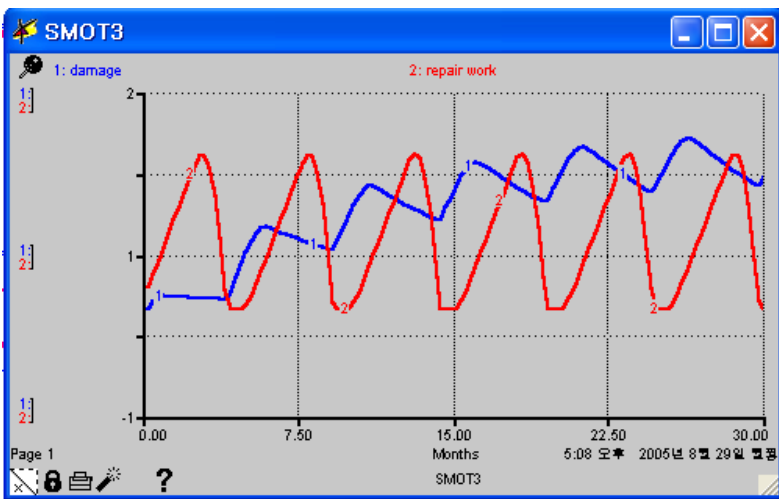
desired_repair_work_of__MM = 1

disaster = 0.5

perception_of_CDPH = repair_work

perception_of_ER = repair_work
 perception_of_MM = repair_work
 perception_of_NSC = repair_work
 perception_of_RM = repair_work

다음은, 5개의 기관 사이에 오직 정보지연만이 존재하는 경우의 시뮬레이션이다.



<그림 3-14> 정보지연이 존재하는 경우

$$\text{damage}(t) = \text{damage}(t - dt) + (\text{infra_broken} - \text{victim}) * dt$$

$$\text{INIT damage} = 0$$

INFLOWS:

$$\text{infra_broken} = \text{disaster} - \text{repair_work}$$

OUTFLOWS:

$$\text{victim} = \text{damage} * 0.1$$

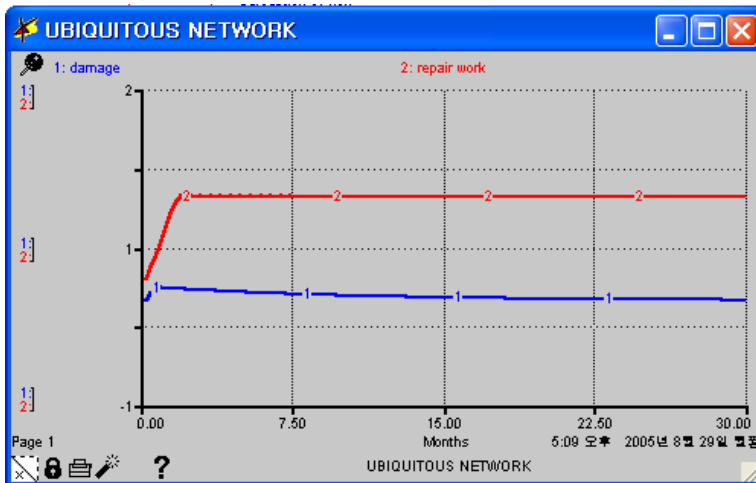
$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{NSC} + \text{the_Central_DPH} + \text{main_ministries} + \text{relevant_ministries} + \text{emergency_rescue}) * dt$$

INIT repair_work = 0.2

INFLOWS:

NSC = SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_NSC-perception_of_NSC),1)
the_Central_DPH =
SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_CDPH-perception_of_CDPH),1)
main_ministries =
SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_MM-perception_of_MM),1)
relevant_ministries =
SMOT3(MIN(0.1,desired_repair_work_of_RM-perception_of_RM),1)
SMOT3(emergency_rescue =
MIN(0.1,desired_repair_work_of_ER-perception_of_ER),1),
desired_repair_work_of_CDPH = 1
desired_repair_work_of_ER = 1
desired_repair_work_of_NSC = 1
desired_repair_work_of_RM = 1
desired_repair_work_of_MM = 1
disaster = 0.5
perception_of_CDPH = repair_work
perception_of_ER = repair_work
perception_of_MM = repair_work
perception_of_NSC = repair_work
perception_of_RM = repair_work

마지막 시뮬레이션은 완벽한 유비쿼터스 환경속에서, 필요한 정보의 제공과 물질의 공유가 마치 일원화된 경우의 시뮬레이션이다.



<그림 3-15> 유비쿼터스 환경에서의 시뮬레이션

$$\text{damage}(t) = \text{damage}(t - dt) + (\text{infra_broken} - \text{victim}) * dt$$

$$\text{INIT damage} = 0$$

INFLOWS:

$$\text{infra_broken} = \text{disaster} - \text{repair_work}$$

OUTFLOWS:

$$\text{victim} = \text{damage} * 0.1$$

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{NSC} + \text{the_Central_DPH} + \text{main_ministries} + \text{relevant_ministries} + \text{emergency_rescue}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.2$$

INFLOWS:

$$\text{NSC} = \text{MIN}(0.1, \text{desired_repair_work_of_NSC} - \text{perception_of_NSC})$$

$$\text{the_Central_DPH} = \text{MIN}(0.1, \text{desired_repair_work_of_CDPH} - \text{perception_of_CDPH})$$

$$\text{main_ministries} = \text{MIN}(0.1, \text{desired_repair_work_of_MM} - \text{perception_of_MM})$$

$$\text{relevant_ministries} = \text{MIN}(0.1, \text{desired_repair_work_of_RM} - \text{perception_of_RM})$$

$$\text{emergency_rescue} = \text{MIN}(0.1, \text{desired_repair_work_of_ER} - \text{perception_of_ER})$$

desired_repair_work_of_CDPH = 1
 desired_repair_work_of_ER = 1
 desired_repair_work_of_NSC = 1
 desired_repair_work_of_RM = 1
 desired_repair_work_of_MM = 1
 disaster = 0.5
 perception_of_CDPH = repair_work
 perception_of_ER = repair_work
 perception_of_MM = repair_work
 perception_of_NSC = repair_work
 perception_of_RM = repair_work

<그림 3-13>은 5개의 유관기관이 협의를 거치는 데에 1시간의 시간지연을 겪고, 필요한 장비를 제공하는데도 1시간의 시간지연을 겪는 상황을 시뮬레이션 하고 있다. 30주가 지나는 동안 어느 경우에는 너무 많은 인력과 자원 또는 경비가 집중되어 투입되고 있고, 어떤 주에는 전혀 지원이 되지 않는 상황이 반복되어(파동 - oscillation) 나타나고 있으며, 이로 인하여 훼손된 인프라를 제대로 복구하지 못하여 실질적인 위험은 파동을 그리며 점차적으로 증가하고 있다. 즉, 30주가 지난 경우의 위험 상황은 원래의 경우보다 2배에서 3배 이상으로 증가하고 있는 것이다.

<그림 3-14>은 물질을 전달하는 데에는 지연이 없고, 오직 협의를 거치는 데에 1시간의 지연이 있을 경우를 가정한 것이다. 이 시뮬레이션의 결과는 <그림 3-13>보다는 정도가 덜 하지만, 역시 장비와 재원의 지원과 그렇지 않은 상황이 여전히 반복되어 나타나고 있다. 그러한 결과 30주가 지난 후 위험의 정도 역시 파동을 그리면서 1.5배에서 2배 정도로 증가하고 있음을 보여주고 있다.

<그림 3-15>는 유비쿼터스화 된 환경을 보여준다. 5개의 유관기관이 정보를 주고받거나 필요한 장비를 제공하는 데에 어떠한 지연이나 걸림이 없다. 이러한 경우 시뮬레이션은 놀라울 정도로 다르게 나타난다. 재난이 나타난 1주에서 2주 사이에는 집중적으로 복구를 위한 모든 장비들이 제공되게 되어, 복구 작업은 기준 이상으로 언제나 보충되어

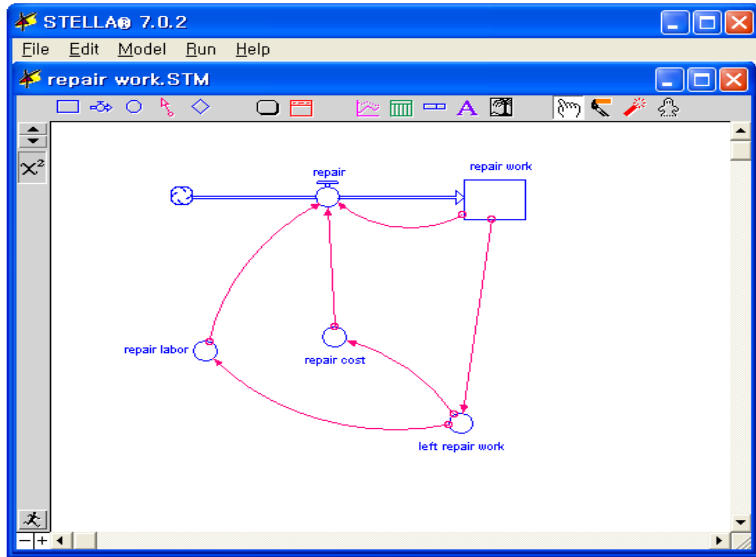
균형을 이루고 있다. 이러한 결과 위험상황은 30주를 지나는 동안 아주 미세하지만 서서히 줄어들고 있음을 보여주고 있다.

이러한 시뮬레이션이 시사하는 점은 단순하다. 비록 조직이 구분되어 있고, 각각의 특화된 영역에서 재난관리를 한다 할지라도 일원화된 정보의 전달과 필요한 장비의 사용을 할 수 있는 유비쿼터스 환경이 구축된다면, 각각의 유관기관은 시너지(synergy) 효과를 발생하게 된다. 따라서 각각의 정부조직은 마치 일원화된 조직처럼 동시에 작용하여 재난에 효율적으로 대처할 수 있는 전 국가적 토대가 될 것이다.

4. 예산 및 인력모델 SD 시뮬레이션

재난대응 체계는 예방·대비·대응·복구의 4단계를 거친다. 일반적으로 재난이 발생하면 대응단계를 거쳐 복구 작업을 한다. 만약 제대로 된 복구가 되지 않은 지역이 있다면, 다음에 유사한 재난이 닥칠 경우 더욱더 큰 손실을 가져올 수 있다. 따라서 재난 복구를 위한 작업은 재난을 대비하는 예방단계와도 이어지는 단계가 되며 궁극적으로 국가기반을 건재하게 유지하기 위한 필수적인 부분이라 할 것이다.

재난을 복구하기 위해서는 일정한 인력과 일정한 장비가 필요하다. 국가기반보호상황실에서도 그 과정은 예외가 아닐 것이다. 인력과 장비가 필요하고, 그 인력과 장비를 바탕으로 하여 복구 작업이 진행되는 것은 당연한 수순일 것이다. 따라서 최소 어느 정도의 인력과 비용이 투입되어야 최적의 효과를 낼 수 있는지에 대한 시뮬레이션 작업을 통해 적절한 인력과 비용을 비축해 두는 것은 매우 필요한 연구라 할 것이다. 다음 부분에서는 인력과 장비의 투입이 복구 기간에 얼마나 영향을 주는지에 대한 SD 모델링을 보여준다.



<그림 3-16> 복구 작업에 관한 기본 모델링

위의 <그림 3-16>는 간단한 모델을 만든 것이다. 복구작업(repair work)이 저장으로 되어있고 복구작업에 영향을 미치는 것은 복구활동(repair)인데 이를 직접적인 유량으로 표현하였다. 복구활동에 필요한 요인은 2가지인데, 그 중 한 가지는 복구비(repair cost)이고 나머지 한 가지는 복구인력(repair labor)이다. 복구비 복구인력은 복구작업이 남아있는 정도(left repair work)에 의해 영향을 받는다. 남아있는 복구작업의 양은 복구작업이 어느 정도 진척되었는지에 의해 영향을 받는다고 할 수 있다. 이번 모델링에서도 NUMBER 방식을 사용하였으며, DT는 1로 설정하였고 100일이라는 똑같은 기간 동안을 시뮬레이션 하였다. 100일이란 기간은 3달 정도의 시간을 말한다. 이러한 기간을 잡은 이유는, 보통 여름에 집중적으로 발생하는 호우나 태풍에 의한 자연재난이 많은 상황에서, 여름의 재난을 겪고 가을동안 복구가 다 이루어지지 않은 경우, 겨울에는 복구의 작업이 매우 느리게 진척되고 있다는 점에 착안한 것이다. 복구가 미비한 상태에서 다른 재난에 접했을 때, 그 지역의 인프라는 완전히 파괴될 것이라는 점은 명약관화한 일이기 때문이다. 복구 작업의 목표는 최단기간에 기반인프라의 75% 수준까지 복구하는 것이라고 잠정적으로 잡아보았다. 이를 위한 기본 수식은 다음과 같이 도출된다.

LEVEL

$$\frac{d\text{Repairwork}(t)}{dt} = \text{repair}(t)$$

RATE

$$\int_0^{100} \frac{\text{Repaircost } t}{1 - \text{Repairwork}} = \int_0^{100} \text{Repairwork}(dt)$$

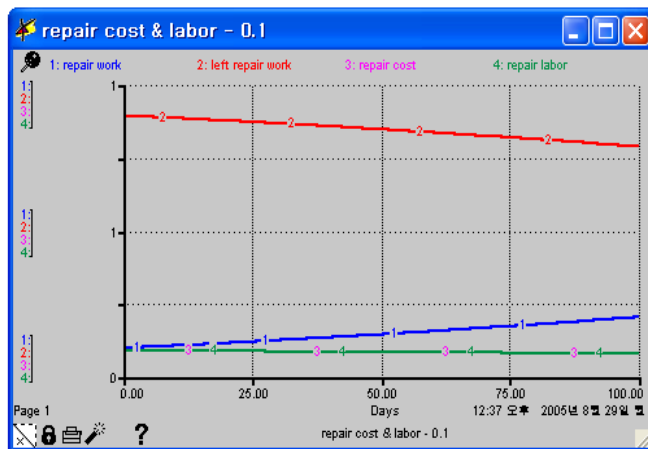
$$\int_0^{100} \frac{\text{Repairlabor}}{1 - \text{Repairwork}} = \int_0^{100} \text{Repairwork}(dt)$$

<표 3-14> 시나리오 설정과 정책 시뮬레이션

시나리오	내 용		시뮬레이션
	복구비	복구인력	
시나리오 (1)	10 %	10 %	기 본
시나리오 (2)	10 %	30 %	정 책
시나리오 (3)	10 %	50 %	정 책
시나리오 (4)	10 %	80 %	정 책
시나리오 (5)	30 %	10 %	정 책
시나리오 (6)	30 %	30 %	기 본
시나리오 (7)	30 %	50 %	정 책
시나리오 (8)	30 %	80 %	정 책
시나리오 (9)	50 %	10 %	정 책
시나리오 (10)	50 %	30 %	정 책
시나리오 (11)	50 %	50 %	기 본
시나리오 (12)	50 %	80 %	정 책
시나리오 (13)	80 %	10 %	정 책
시나리오 (14)	80 %	30 %	정 책
시나리오 (15)	80 %	50 %	정 책
시나리오 (16)	80 %	80 %	기 본

다음의 <표 3-14> 는 복구 작업에 투입되는 비용과 인력이 필요한 만큼의 10% 수준에서 80% 수준으로 늘렸을 때를 순서대로 보여주는 정책 시물레이션과 그 시나리오들이다. 여기서는 기본적인 4가지의 시물레이션과 나머지 12개의 정책 시물레이션으로 나누어진다. 기본 4가지 시물레이션은 매우 작위적인 형태로, 재난에 투입되는 비용과 인력이 똑같은 수준으로 제공되는 특이한 경우를 지칭하는 것이다. 그러나 실질적으로 재난 관리를 위한 각 지방자치단체의 보유 예산이나 지원 인력의 규모는 다를 수 있으므로, 어떠한 모델이 가장 적절한 지는 각 지방자치단체에서 보유하고 있는 인프라의 차이에 의하여 선택 가능할 것이다.

1) 기본 시물레이션



<그림 3-17> 복구비와 복구인력이 필요량의 10%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

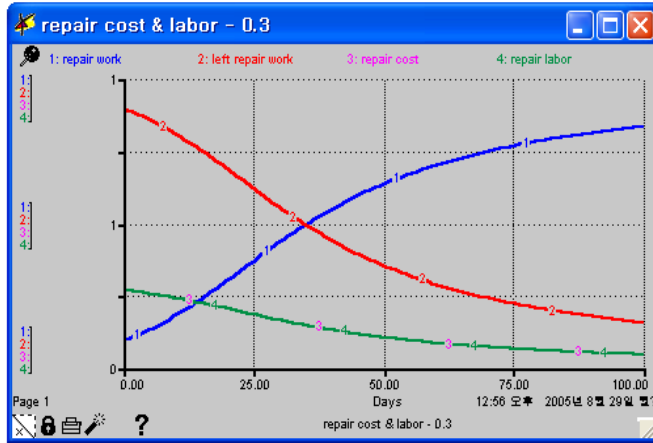
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.1$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.1$$



<그림 3-18> 복구비와 복구인력이 필요량의 30%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

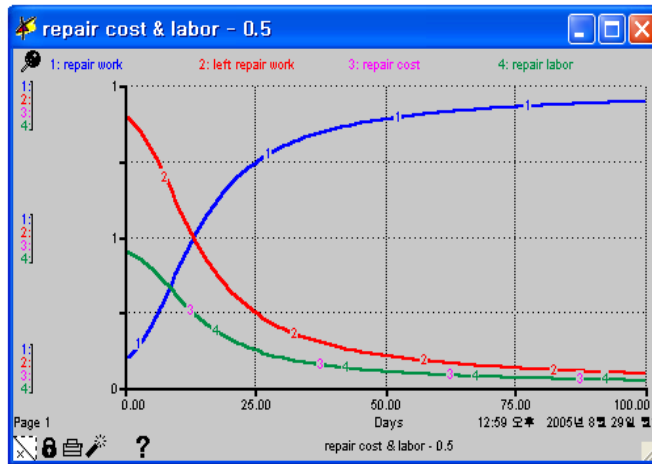
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.3$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.3$$



<그림 3-19> 복구비와 복구인력이 필요량의 50%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

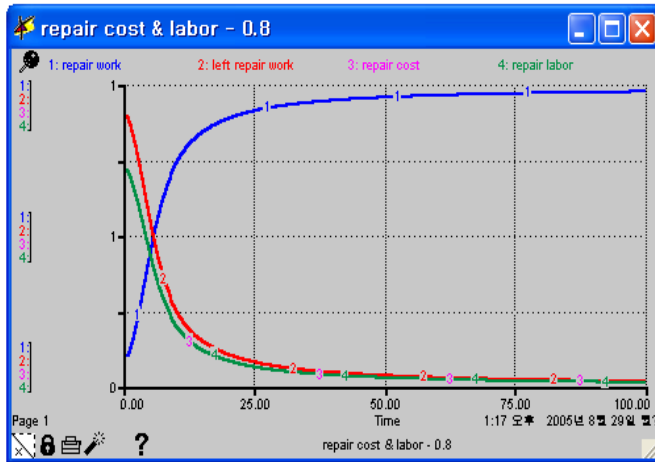
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.5$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.5$$



<그림 3-20> 복구비와 복구인력이 필요량의 80%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.8$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.8$$

위의 4가지 기본 시뮬레이션의 결과를 살펴보면, 복구비와 인력이 복구에 걸리는 시간을 매우 직접적으로 살펴볼 수 있다. 복구비와 인력이 각각 10% 밖에 제공되지 않고 있는 <그림 3-17>을 살펴보면, 복구작업(repair work, 직선 1번)이 매우 천천히 진행되고 있으며, 남아있는 복구 작업의 양도 아주 천천히 줄어들고 있음을 알 수 있다. 이런 상태로 진행이 되면, 100일이 지난 시점에도 원 상태의 20%를 남짓할 정도로 복구 작업이 진행되었음을 알 수 있다. 즉, 이러한 정도의 대비로는 목표로 하는 75%정도의 인프라 복구를 100일 이내에 해 낼 수 없음을 보여준다. 복구비와 인력을 각각 30% 까지 증가시킨 <그림 3-18>을 살펴보면, 직선이었던 복구 작업이 완만한 S자 형태를 그리며 진

행되고 있음을 살펴볼 수 있다. 이런 패턴으로 복구 작업이 진행된다면, 재난이 발생한 후 70일 경이 되면, 원 상태의 75%까지 복구 작업이 진전되고 있음을 가시적으로 살펴볼 수 있다. 복구비와 인력을 각각 50% 까지 증가시킨 <그림 3-19>을 살펴보면, <그림 3-18>보다는 가파른 S자 형태를 그리며 복구 작업이 진행되고 있음을 알 수 있다. 이와 같은 경우에는 재난이 발생한 후 25일 경이면, 원 상태의 75%까지의 복구 작업이 진척되고 있음을 알 수 있다. 필요한 정도의 80% 수준까지 복구비와 인력이 제공된 <그림 3-20>의 경우에는, 이러한 복구기간이 더욱 단축됨을 알 수 있다. 단 10일 정도의 기간이면, 재난으로 파괴된 기반시설을 75% 수준까지 복구할 수 있으며, 한 달 정도의 기간이 지나면 99% 수준까지 대부분 회복할 수 있음을 보여주고 있다.

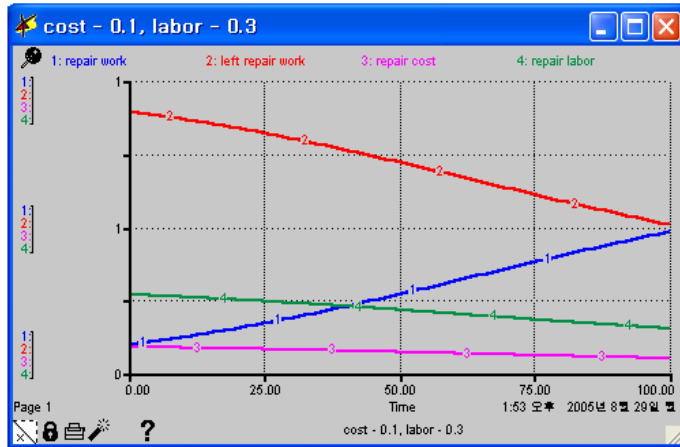
2) 정책시뮬레이션

재난은 의도해서 일어나는 현상이 아니다. 의도하지 않았던 시점에 갑자기 발생하는 것이 재난이다. 재난이 발생한 곳이라고 하여 다른 재난이 발생하지 않으리라는 보장이 없는 것도 그 때문이다. 그렇기 때문에 예방·대비·대응·복구의 4단계는 모두 중요하다고 할 것이고, 복구를 통해 재난 때문에 취약해진 인프라를 다시 복구하는 것은 다음의 예방단계를 위한 필수적인 부분이라 할 것이다. 만약, 인프라가 취약해진 상태에서 2 번째 재난이 다시 일어나게 된다면 그 지역은 단기간에는 절대로 복구될 수 없을 정도로 초토화 될 수도 있는 것이다.

이러한 상황에서 복구비와 복구인력은 절대적으로 핵심적인 부분이라고 할 수 있으며, 시뮬레이션에서 보이는 것과 마찬가지로 복구비용과 인력이 많으면 많을수록 더욱 단기간에 복구 작업이 이루어지고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 것은 너무나 당연한 시뮬레이션이라고 여길 수 있겠지만, 어느 정도의 비용이 투입되어야 어느 기간 내에 어느 정도의 공정률이 이루어질 수 있다는 것을 보여준다는 면에서는 필요한 모델링이라 할 것이다.

다음의 모델링들은, 복구비용과 인력이 일치하지 않을 다른 여러 가지 가능성들을 시뮬레이션 한 경우이다. 국가적인 재난이 발생할 경우 물론 중앙정부에서 예비비를 지출하고 군 병력을 복구인력으로 투입하는 등을 통해 복구비와 인력을 지원하겠지만, 각각의 지방자치단체의 사정에 따라 투입되는 정도가 다를 수 있다. 그러한 경우 어떤 수준

으로 지원 되었을 경우에 가장 효율적으로 복구 작업을 할 수 있는지에 대한 것을 알아보기 위한 시뮬레이션이다. 이 시뮬레이션의 그래프와 수식을 살펴보면 다음과 같다.



<그림 3-21> 복구비가 10%, 복구인력이 30%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

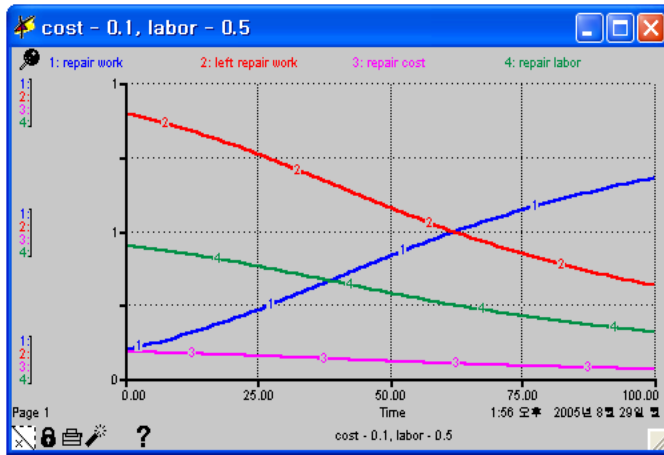
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.1$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.3$$



<그림 3-22> 복구비가 10%, 복구인력이 50%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

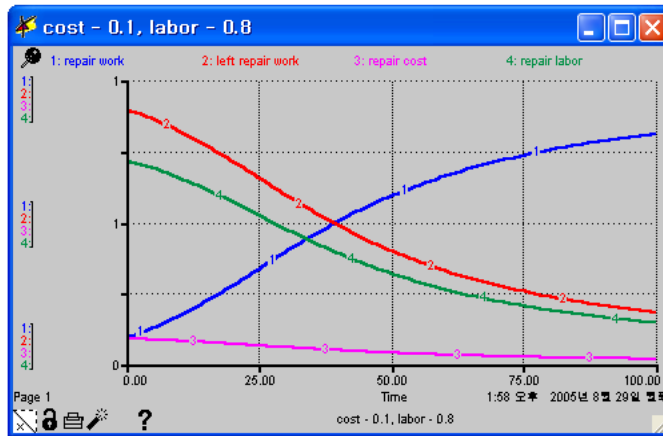
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.1$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.5$$



<그림 3-23> 복구비가 10%, 복구인력이 80%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

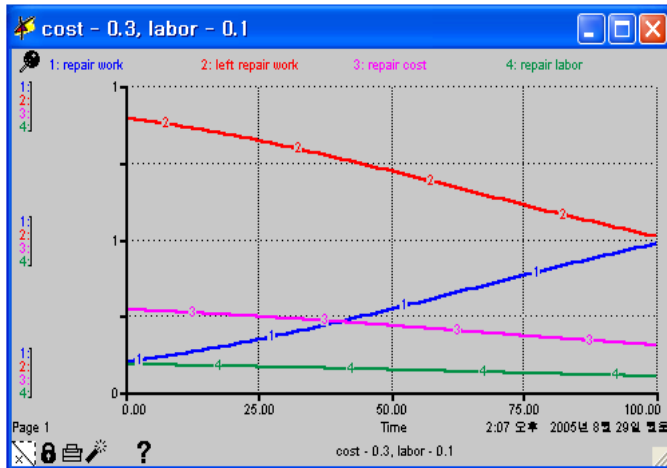
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.1$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.8$$



<그림 3-24> 복구비가 30%, 복구인력이 10%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

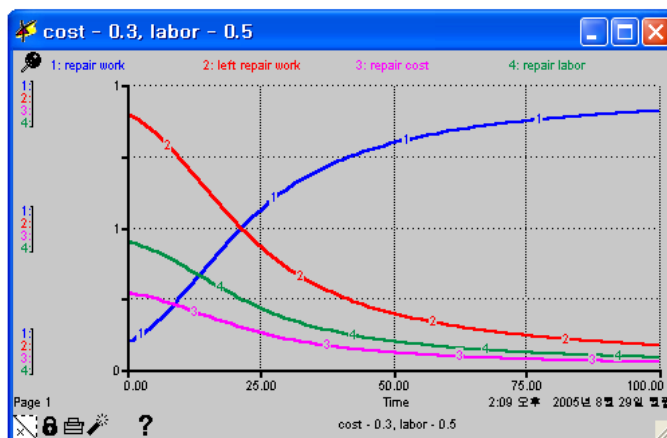
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.3$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.1$$



<그림 3-25> 복구비가 30%, 복구인력이 50%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

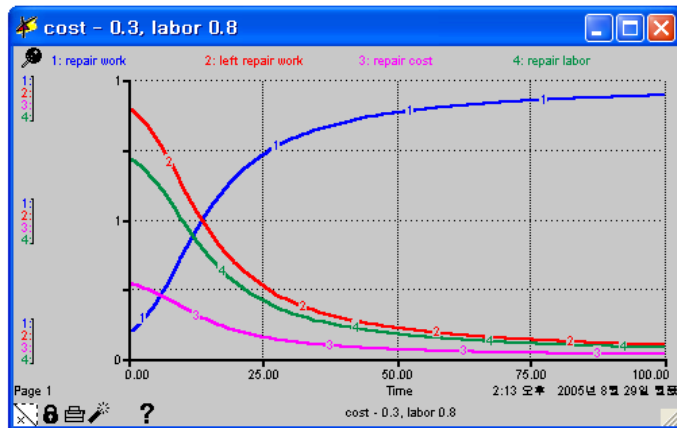
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.3$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.5$$



<그림 3-26> 복구비가 30%, 복구인력이 80%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

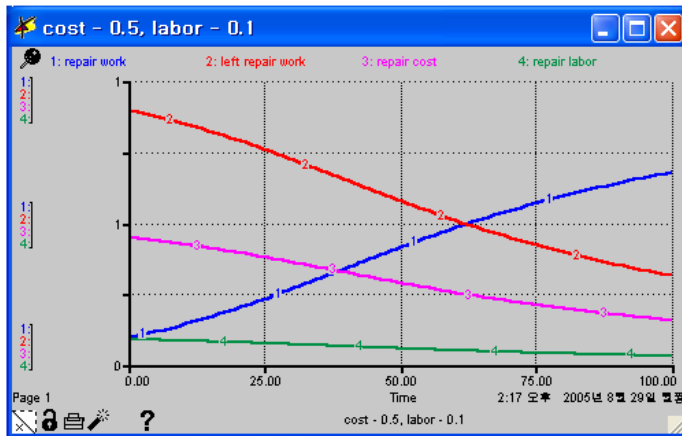
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.3$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.8$$



<그림 3-27> 복구비가 50%, 복구인력이 10%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

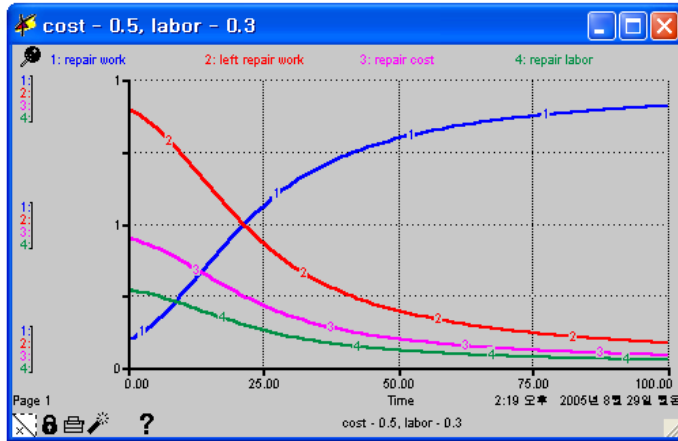
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.5$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.1$$



<그림 3-28> 복구비가 50%, 복구인력이 30%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

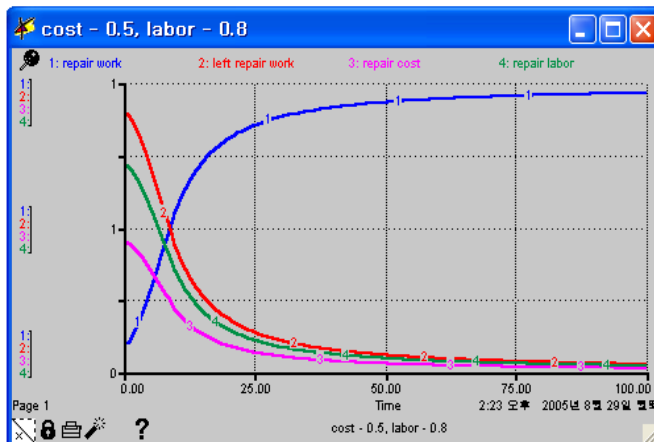
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.5$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.3$$



<그림 3-29> 복구비가 50%, 복구인력이 80%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

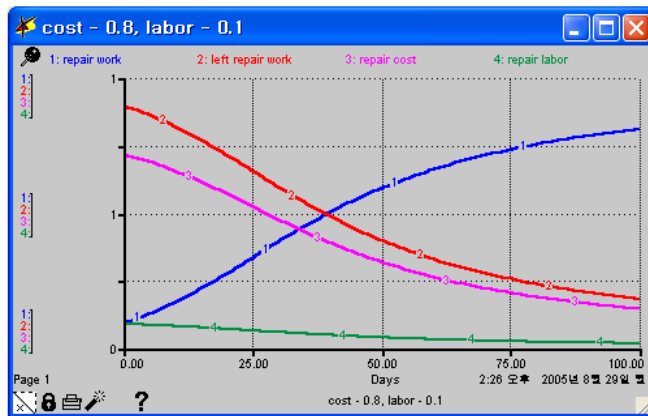
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.5$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.8$$



<그림 3-30> 복구비가 80%, 복구인력이 10%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

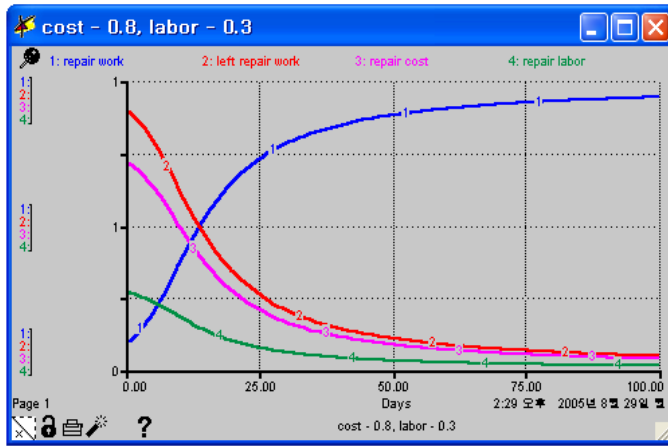
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.8$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.1$$



<그림 3-31> 복구비가 80%, 복구인력이 30%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

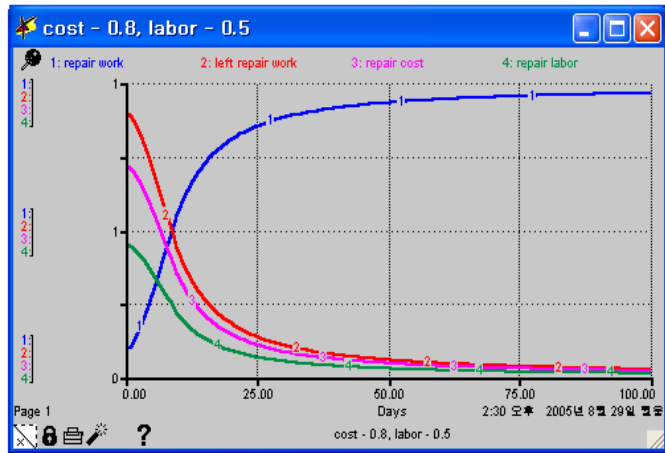
INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.8$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.3$$



<그림 3-32> 복구비가 80%, 복구인력이 50%인 경우

$$\text{repair_work}(t) = \text{repair_work}(t - dt) + (\text{repair}) * dt$$

$$\text{INIT repair_work} = 0.1$$

INFLOWS:

$$\text{repair} = \text{repair_cost} * \text{repair_labor} * \text{repair_work}$$

$$\text{left_repair_work} = 1 - \text{repair_work}$$

$$\text{repair_cost} = \text{left_repair_work} * 0.8$$

$$\text{repair_labor} = \text{left_repair_work} * 0.5$$

위의 12가지 정책 시뮬레이션 중에서 4가지의 경우는 100일 이내에 75% 정도의 인프라 복구를 이룰 수 없는 경우이다. <그림 3-21>, <그림 3-22>, <그림 3-24>, <그림 3-27> 이 이에 해당한다. <그림 3-21>의 경우는 복구비가 10%, 인력이 30%인 경우인데, 100일이 지나도 50% 미만의 복구율을 보이고 있다. <그림 3-22>의 경우는 복구비가 10%, 복구인력이 50%인 경우이다. 인력이 좀 더 많기 때문에 복구율이 좀 더 높다고 할 수 있으나, 100일이 지난 경우 70% 정도의 복구율을 보이고 있다. <그림 3-24>의 경우는 복구비가 30%, 복구인력이 10%인 경우이다. 이 경우에는 <그림 3-21>의 결과와 유사한 결과를 보이고 있다 (모델링에서 복구비용과 인력의 중요성을 1:1로 두었기 때문이다. 수식참조). <그림 3-27>의 복구비 50%, 인력 10%인 경우도 역시 <그림 3-22>과 유

사한 결과를 보이고 있다.

4가지 시뮬레이션을 제외한 나머지 모델링들은 100일 이내에 75% 이상의 인프라 복구작업을 완수하고 있다. <그림 3-23>의 경우는 복구비가 10%, 인력이 80%인 경우인데, 75일을 경과하면서 75% 이상의 복구 작업을 해 내는 것으로 보인다. <그림 3-25>의 경우는 복구비가 30%, 복구인력이 50%인 경우이다. 이 경우에는 42일을 경과하는 시점이 75% 이상의 복구 작업이 이루어지는 시점이다. <그림 3-26>은 복구비가 30%, 복구인력이 80%인 경우인데, 25일을 기점으로 하여 75% 이상의 복구 작업을 이루고 있다. <그림 3-28>의 경우는 복구비가 50%, 복구인력이 30%인 경우이다. 이 경우에는 <그림 3-25>와 마찬가지로의 결과를 보여준다. <그림 3-29>은 복구비가 50%, 복구인력이 80%인 경우이다. 이 경우에는 단 15일 만에 인프라의 75%를 복구해 내고 있다. <그림 3-30>의 경우에는 복구비가 80%, 복구인력이 10%인데 이때는 <그림 3-23>과 마찬가지로의 결과를 보인다. <그림 3-31>의 경우는 복구비가 80%, 복구인력이 30%인 경우이다. 이 경우에는 <그림 3-26>과 마찬가지로의 결과를 보인다. 마지막으로 <그림 3-32>의 경우에는 복구비가 80%, 인력이 50% 인데, <그림 3-29>과 마찬가지로의 결과를 보여준다.

지방자치단체의 상황에 따라 틀리겠지만, 예비비와 인력을 80% 이상 보유하고 있는 지역은 없으리라고 본다. 그렇지만 시뮬레이션에서 살펴본 것과 마찬가지로 10 - 30% 사이의 예비비와 인력만으로는 100일 이내에 인프라의 50% 이상도 복구하기가 어려운 일이다. 이런 시점에서 다시 재난이 닥친다면, 그동안 들였던 비용을 모두 매몰시키고 더 많은 비용과 인력을 필요로 하게 될 것이다. 따라서 각 지방자치단체는 최소한 30% 이상의 재난대비 예비비와 인력을 확보할 수 있도록 하여야 할 것이다.

제 2 절 재난및안전관리기본법 운영상 문제점 및 개선 방안

1. 재난및안전관리기본법 내용

재난및안전관리기본법은 기존의 재난관리법을 폐지하고, 국민이 재난으로부터 더 안전한 사회에서 생활할 수 있도록 하는 것을 기본이념으로 하여 2004. 3. 11, 법률 제7188호로 제정되었다. 이 법은 재해·재난 관련법 통합 및 안전관련 타 법령과의 유기적인 관계설정을 통해 명확하게 재난과 안전관리를 위한 기본법적인 성격을 확립하였다. 재난 및 안전관리에 관한 제반 법률을 제·개정 시에는 본법의 목적과 기본이념에 부합되도록 하여야 한다는 조항(제8조)을 담고 있다는 점에서 기본법적인 성격을 더욱 분명히 해 주고 있다.

재난및안전관리기본법에서는 기존에 자연재해와 인적재난으로 이원화되어 사용되어 오던 종전의 재난개념을 통합하고, 에너지·통신·교통·금융 등 국가기반체계의 마비로 인한 피해까지 포함하여 재난개념을 혁신시켰다. 즉, 일반 재난뿐만 아니라 ‘국가기반체계의 마비 등’에 있어서도 재난관리, 재난대응기구, 안전관리계획수립 등 기본법 전반을 원용하고 있다. 이를 위해서 국가기반체계 10대 분야를 선정하였는데 이에에는 에너지, 정보·통신, 교통·수송, 금융, 산업, 보건·의료, 원자력, 건설·환경, 식·용수 등이 해당 된다.

재난관리책임기관의 장으로 하여금 안전관리계획을 수립 및 시행토록 하고 있으며, 관할 지방자치단체의 재난 및 안전관리업무에 협조를 의무화하고 있다. 국가와 지방자치단체는 재난으로부터 국민의 생명·재산 등을 보호할 책무를 지고 있음을 명시하고 있고, 국민은 재난 및 안전관리 업무에 최대한 협조할 책무를 지도록 되어있다. 중앙에는 안전관리에 관한 중요정책을 심의·총괄·조정하는 중앙안전관리위원회와 조정위원회 및 분과위원회를 두고 있다. 중앙안전관리위원회는 국무총리를 위원장으로 하고 있으며, 행자부장관 등 25개 부·처·청장 등의 위원으로 구성되어 있다. 중앙안전관리위원회에서는 안전관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정기능, 재난사태 선포 건의사항과 특별재난 지역 선포 건의사항의 심의, 국가안전관리기본계획안 및 집행계획안 심의 등의 업무를 담당한다. 조정위원회는 행자부장관이 위원장을 맡고, 24개 부처 차관 및 소속 1급 공무원이 위원이 된다. 중앙위원회에 부의될 의안을 검토하고 안전관리에 관한 경미한 사항

을 협의·조정한다. 분과위원회로는 국가기반체계대책위원회가 있는데, 행자부 장관이 역시 위원장을 맡고 있으며, 14개 관계부처의 장관이 위원직을 수행하고 있다. 소관안전관리기본계획안 및 집행계획안의 사전 심사, 분과위원장이 회의에 붙이는 사항 등을 검토하는 역할을 하고 있다. 지방에는 시·도/시·군·구 위원회가 구성되도록 하고 있다. 위원장은 각 단체장이 맡고 있으며, 공무원 및 재난관련 기관의 장, 재난관리책임기관의 장 및 민간 전문가가 위원으로 구성되어 있다. 각 시·도/시·군·구 위원회는 당해 지역의 안전관리정책의 심의 및 총괄·조정, 당해 지역의 안전관리계획안의 심의, 당해 지역소재 재난관리책임기관이 수행하는 안전관리업무의 협의 및 조정, 법령 및 조례에 의하여 당해 위원회의 권한에 속하는 사항의 처리, 그 밖에 위원장이 부의하는 안건의 심의를 담당하고 있다.

재난관리 책임기관의 장은 재난발생의 사전방지를 위한 조직의 구성 및 정비, 특정관리대상 시설의 지정·관리 및 정비 등의 조치를 취해야 한다. 소방방재청장과 재난관리 책임기관의 장은 재난발생 우려 등의 긴급한 사유가 있는 경우에 소속 공무원에게 긴급안전점검을 실시하게 하고, 재난발생의 위험이 높다고 인정되는 시설 또는 지역에 대해 정밀안전진단과 보수 또는 정비, 위험요인 제거 등의 긴급안전조치를 취할 수 있다. 중앙재난안전대책본부장은 재난피해를 줄이기 위해 대상지역이 3개 시·도 이상인 때에는 국무총리에게 재난사태를 선포할 것을 건의하고, 2개 시·도 이하인 때에는 직접 선포할 수 있다. 중앙재난안전대책본부장과 지역본부장은 재난사태가 선포된 지역에 대해 재난경보 발령, 인력·장비 및 물자의 동원, 위험구역 설정, 대피명령 등의 응급조치와 공무원 비상소집 등의 조치를 취할 수 있다. 대통령은 특별재난지역을 선포할 수 있다. 이밖에 안전관리계획 수립, 재난관리에 소요되는 재정 및 손실보상, 구조 활동 참여자에 대한 치료 및 보상, 국고보조, 재난관리기금 적립과 운용, 안전관리에 필요한 과학기술의 진흥, 안전관련 산업의 육성 및 지원, 재난 대비훈련, 재난관리의 표준화, 재난관련 보험 또는 공제의 개발·보급, 벌칙에 관한 규정이 있다.

관계부처 및 지방자치단체는 국가기반체계보호관련 위원회 개최시 자료제출, 의견진술 등의 요청이 있을 때는 적극 협조하여야 한다. 또한 시·도/시·군·구는 지역안전관리위원회를 구성하고 운영에 관한 조례를 제정하기 위하여, 지역위원회 및 실무위원회 구성시 기반체계보호관련 담당자 및 전문가를 포함·구성하여야 한다. 또한 위원회에서 기반체계보호관련 안건을 상정시에는 실질적으로 심의·의결 될 수 있도록 조치하여야

한다.

이러한 내용을 기본골자로 하고 있는 재난및안전관리기본법은 총 10장으로 나누어진 전문 81조와 부칙 11조로, 시행령은 총 9장 88조 및 부칙으로 그리고 시행규칙은 총 9장 21조 및 부칙으로 구성되어 있다.

2. 운영상의 문제점 및 개선방안

재난및안전관리기본법은 사회적 갈등 및 국가적 위기상황을 극복하고, 국가기능의 마비 등 안보위기 사왕에 대응할 수 있는 총괄관리기구 설치와 관련하여 위기상황의 인지·예방 등 상황관리와 비상시 긴급동원체제 확립 등에 대해 행자부가 총괄 지휘할 수 있도록 전체적인 구도를 마련하기 위하여 제정되었다. 그렇지만 이러한 전체적인 법적인 규칙이 언제나 보편타당한 원칙을 제시해 주고 있는 것은 아니다. 이러한 재난및안전관리기본법을 수행하고 집행하는데 있어 다음과 같은 문제점들이 있는 것으로 평가되고 있다(<http://www.nema.go.kr>, 2005년 5월).

첫째, 재난및안전관리기본법의 기본법령과 시행규칙들은 처음 시행되는 매뉴얼들로 이루어져서 현장대응 활동 시 몇몇 문제점과 혼선을 초래한다. 이는 민·관협력시스템 등 국가재난관리 지휘통합의 시너지 효과가 미비하게 나타나고 있다는 것이 가장 근본적인 문제라고 할 수 있다. 즉, 행정자치부가 중추가 되는 시스템으로 공적인 영역(public sector)에는 더욱 많은 영향력을 행사할 수 있을는지 모르지만, 민간 영역(private sector)에 대해서는 적절한 대응 매뉴얼이 부재한 상황이다. 따라서 실제로 현장에서 대응과 복구과정을 거치는 동안 지속적으로 민·관이 마찰을 빚을 확률이 상대적으로 높아지고, 그로 인한 문제점과 혼선이 발생하고 있다.

둘째, 중·대형화재 등 광역거점의 재난이 발생했을 시 ‘광역응원출동지침’ 시스템이 미비하다는 점이다. 효율적인 상황·관계관리를 위한 통합 정보시스템이 구축되어있지 못한 관계로, 각각의 시·도별 ‘상황관제관리정보시스템’ 수준의 격차가 심하고 이로 인해 효율성의 측면이 떨어지고 있다. 또한, 각 시·도별로 인구 조밀화 및 도시 팽창화 등 사회여건의 변화에 따른 재난및안전관리를 위한 대책의 획기적 개선이 부족하다. 응급상황 발생시에도 불법 주·정차 단속 및 강제처분에 한계에 도달하여, 근본적인 소방도록 확보율 미개선으로 소방통로 구축이 미흡한 실정이다.

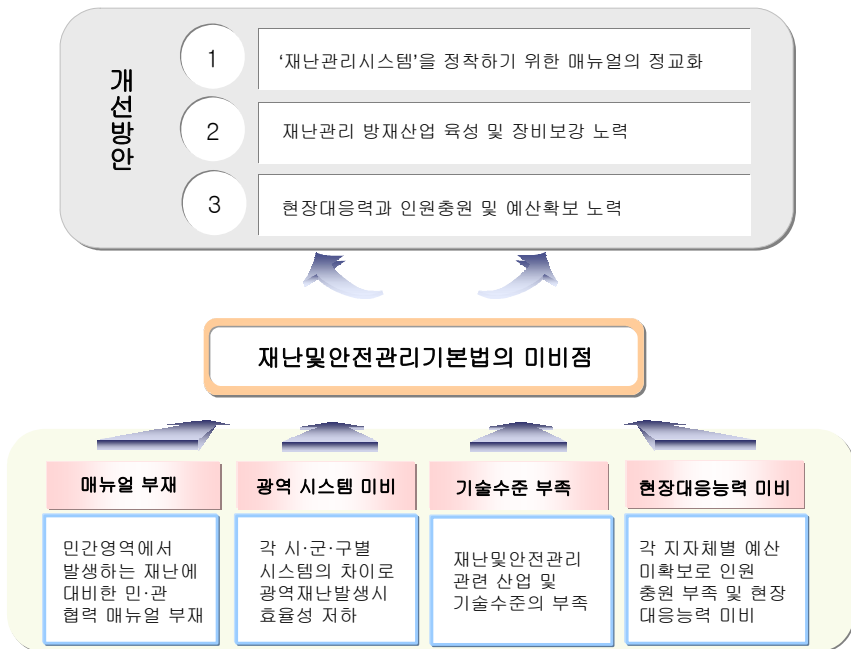
셋째, 국내의 재난및안전관리에 대한 명확한 정의와 구분 및 그에 적합한 수요와 기술 수준 등이 부족하다는 점이다. 2004년 과학기술부에서 재난관리에 필요한 일부 R&D 사업이 소방방재청으로 이관되었으나, 폭발, 화재, 구조·구급 등 다양한 분야에 대한 체계적인 사업이 미흡한 실정이다. 이러한 것은, 최근 문제시 되고 있는 민간인을 대상으로 하는 폭탄테러나 화생방 공습인 경우에도 마찬가지이고 이러한 문제에 대한 정확한 예측이나 체계적인 기술수준이 부족하여 적절한 예방이나 대응을 하지 못한다는 것이 매우 시급한 문제점이라 할 것이다.

넷째, 각 지역의 재난및안전관리를 위한 ‘현장대응능력 및 인원’의 미비이다. 주 40시간 근무제(주 5일제)가 법제화 된 상황 하에 근무제 시행대비 부족인력 충원 및 근무체제 개선지침이 시달되기는 하였으나, 지방자치단체의 여건상 3교대 인력이 부족하고 그들을 훈련하고 대응능력을 확보하는 것 또한 매우 어려운 실정이다. 인력의 충원은 매우 필수적이고도 중요한 문제점으로써, 그를 확충하지 못하고는 재난및안전관리기본법을 수행하는 일 자체가 매우 어려운 일이라 사료된다.

현재의 재난및안전관리기본법 운영의 문제점들을 극복하기 위한 개선 방안은 다음과 같이 정리될 수 있다. 우선, ‘재난관리시스템’을 정착하기 위한 매뉴얼을 더욱 정교히 개발하고 정착하도록 유도하여야 할 것이다. 2005년 ‘국가긴급구조대응매뉴얼’을 기초로 하여 외국사례 분석·비교 및 지방자치단체 실정에 맞는 현장대응 매뉴얼을 지속적으로 개발하여야 한다. 이를 통해 각종 재난현장에 직접 활용, 도출된 문제점들을 개선·보완하는 등 현장대응능력을 한층 강화하여야 한다. 또한 지속적으로 각 시·도별 통합정보시스템을 구축하여, 광역단위에 발생한 재난에도 체계적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖추어 나가야 한다.

둘째, 국내의 ‘재난및안전관리 방재산업의 건전한 육성’과 ‘장비보강’을 위해 주력하여야 할 것이다. 선진외국의 방재산업 및 장비보강에 대한 적극적이고도 체계적인 실태조사를 통해 현재 한국의 실태를 냉정하게 점검하고, 가장 한국의 현실에 맞는 국내의 ‘재난및안전관리 방재산업’과 ‘장비보강’을 위한 노력이 이루어져야 한다. 이를 위해서 향후 국내 재난및안전관리 방재산업 및 장비를 위한 발전방향을 제시하고, 필요한 경우 특별법을 제정하는 등 적극적인 육성시책과 법제화를 통한 지원 방향을 모색하여야 할 것이다. 기술 분야의 국가연구개발사업을 추진하기 위한 장기적인 로드맵 작성과 예산확보를 위한 기획연구도 지속적으로 이루어져야 한다.

셋째, 지역실정에 꼭 맞는 맞춤형 ‘현장대응력’과 인력충원에 노력을 기울여야 할 것이다. 각각의 지역별로 재난의 발생 빈도와 수요 및 재난의 유형을 분석하여 각 실정에 맞는 ‘전담부서’를 설치하고 부족한 인력을 확충하는데 최선의 노력을 기울여야 한다. 또한, 재난의 범위가 태풍, 해일, 집중호우, 테러 등 대규모화되고 있음에 따라 다수의 인명 피해가 우려되는 지역에 ‘구조’와 ‘대응’을 효율적으로 실시 할 수 있는 대응능력을 더욱 고취시켜야 할 것이다. 또한, 이러한 임무를 수행할 수 있는 현장 인력을 지속적으로 증원하도록 하고 이를 위한 예산을 확보하도록 하는 것도 매우 중요한 일이다.



<그림 3-33> 재난및안전관리기본법의 문제점 및 개선방안

3. 재난및안전관리기본법의 개정방향

재난및안전관리기본법은 제정된 지 오래지 않은 새로운 법이지만, 이 법을 국가기반 체계보호 업무를 위해서 시행하기에는 몇 가지 적정하지 않는 점이 있다. 이러한 점을 시정하기 위하여 본 보고서에서는 법령의 2가지 항목을 개정할 것을 다음과 같이 제안 한다.

1) 제3조 ‘다’항

다. 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해

→ 개정 방안

다. 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해 및 주요 문화재의 훼손 또는 멸실이 우려되는 피해

현재의 재난및안전관리기본법은 사회적 재난에 대비하여 제정된 것이다. 그런데, 이러한 항목에 국가에서 보호하고자 하는 문화재의 항목이 들어가 있지 아니하다. 올해 초 낙산사의 화재로 인해 보물 제479호인 동종이 멸실되었다. 이러한 국가지정문화재의 가치는 금액으로는 환산할 수 없을 정도로 귀할 뿐만 아니라, 그 훼손이나 멸실은 역사적으로도 매우 큰 손실이 아닐 수 없다. 그러므로 재난및안전관리기본법에서 법령으로 문화재의 보호를 명시하고, 이러한 유산을 지키기 위해 노력하는 것 역시 국가기반보호상 황실의 역할로 보이므로 위와 같은 개정 제안을 한다.

2) 제63조 ①

제63조(응급지원에 필요한 비용) ①제44조제1항의 규정에 의하여 응원을 받은 자는 그 응원에 소요되는 비용을 부담하여야 한다.

→ 개정 방안

제63조(응급지원에 필요한 비용) ①응급지원에 필요한 비용은 지방자치단체의 예비비가 있는 범위에서는 지방자치단체가 부담하지만, 그 이외의 가의 비용은 중앙정부에서 부담하는 것을 원칙으로 한다.

현재의 재난및안전관리기본법은 재난관리에 필요한 비용 부담자를 ‘재난응급대책의 시행에 책임이 있는자’ 또는 ‘지자체가 타 재난관리책임기관의 재난응급 대책을 대리시행한 경우 시행의 책임이 있는 본 기관’으로 명시하고 있다. 이러한 규정은, 중앙정부에 비해 예산의 자립도가 현저히 떨어지는 지자체에 엄청난 부담으로 작용하게 되고, 이미 재난으로 피해를 입은 지방정부를 압박하는 요인으로 작용할 수 있다. 이러한 과도한 부담은 결국에는 지방정부의 재정고갈로 이루어지게 되고, 원하지 않았던 재난의 희생이 된 지방자치단체의 예산 부족으로 인하여 재난으로 피해를 입은 주민이 충분한 보상과 피해 복구를 실행할 수 없는 상황으로 몰릴 수도 있는 형편이다. 이러한 불합리한 면을 개정하여 재난 및 위기상황에서 국민에 대한 책무감을 지방자치단체만이 아니라 정부에서 부담하는 것이 더욱 바람직하다고 사료되는 바이므로 위와 같은 개정안을 제안한다.

제 4 장

전라북도 국가기반체계의 효율성 확보를 위한 대응방안

- 제 1 절 대응매뉴얼 개발의 의미범위
- 제 2 절 가축전염병 및 인수공통전염병,
조류인플루엔자 대응 매뉴얼
- 제 3 절 대중교통의 집단 업무 거부시
대응 매뉴얼

제 4 장 전라북도 국가기반체계의 효율성 확보를 위한 대응방안

제 1 절 대응매뉴얼 개발의 의미와 범위

1. 대응매뉴얼 개발의 의미

1) 대응매뉴얼 개발의 의의

오랫동안 인류는 홍수·태풍 등과 같은 자연재난(natural disaster)을 천재지변의 하나로 보고, 이를 인간의 힘으로는 극복할 수 없는 전통적인 소극적·인과 관계론적(uncausal) 문화관을 지녀왔다. 그러나 최근 과학기술의 발전에 따라 자연을 통제·관리하고, 이용함으로써 어느 정도는 재난을 예방하고, 그 피해의 정도를 경감시킬 수 있다는 적극적인 재난관을 가지게 되었다(박동균, 2002). 이와 같은 자연재난 외에도 인적재난이나 기술재난(man-made/technological disaster)도 그 발생 자체가 인간의 무지나 부주의, 실수에 기인하여 발생하는 경우로 재난을 방지하기 위해서 적극적인 재난대비가 필요하다는 인식을 가지게 되었다. 특히, 동일한 유형의 각종 재난들이 반복적으로 발생하고 있고 그 피해 또한 단순한 재산상의 손실을 벗어나 막대한 인명의 손실까지 가져오게 됨에 따라 국가적인 차원의 대응책이 절실한 시점이다.

우리나라 헌법 제34조에도 ‘국가는 재난을 예방하고, 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다’고 명시되어 있다. 이는 국가가 자연재난이든 인적재난이든 사회적 재난이든 간에 모든 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호할 의무가 있음을 분명히 하고 있는 것이다. 그러므로 국가는 재난이 발생하기 전에는 재난발생의 가능성을 줄이고 그 정도를 완화시키는 모든 조치를 취하여야 하며, 재난이 발생한 후에는 신속하게 대응하여 재난으로부터 오는 피해를 최소화시키기 위하여 노력하여야 한다(박동균, 2002).

그러나 정부는 국가적 재난 및 위기의 발생시에 체계적인 대응과 장기적인 사후복구로 재발방지에 힘쓰기 보다는 일회적인 복구나 사고 책임자를 처벌하여 위기를 모면하

는 미숙한 대응과 미흡한 사후 복구적인 행태를 보여, 우리나라의 재난 및 위기관리의 문제점으로 지적되고 있다(전미라, 2004). 따라서 전 범위의 재난 및 위기에 대한 예방과 대비 체계를 강화하고 대응태세를 사전에 마련하여 국민의 생명과 재산을 적극적으로 보호하고, 이를 통하여 사회적·경제적 피해를 최소화 시키는 데에 대응매뉴얼 개발의 궁극적인 의의가 있다고 할 것이다.

2) 대응매뉴얼의 기본 방향

정부는 “안전한 사회(Secure Society)의 구축”, “사회연계성(Network Society) 강화”, “효율적인 사회 환경(Effective Society) 조성”이라는 패러다임을 기조로 재난으로 인한 인명피해를 분야별로 30% 내지 60% 감소시키는 등 향후 10년 내 인명피해 발생률을 선진국 수준으로 저감시킨다는 재난관리 목표를 세우고 있다(홍기남, 2004).

이러한 목표에 부합하기 위한 대응매뉴얼을 만들기 위해서는 각각의 재난 및 위기상황에 대한 정확한 현황 파악을 중심으로 하여 매뉴얼의 기본틀을 작성하고 이 기본틀에 각각의 상황에 맞는 대응 방안과 적합한 절차(procedure)를 밝아 대응매뉴얼을 작성한다. 이 대응매뉴얼은 재난 및 안전관련 개별법들을 기본법의 목적과 기본이념에 부합하도록 지속적으로 정비하는 것이 필수적이다. 또한, 자연재해와 인적재난으로 이원화되어 있던 전통적 재난개념을 통합하고, 국가 기반체계의 마비 등 새로운 형태의 사회적 재난개념을 포함하여 재난 개념을 새롭게 정립함은 물론 국가재난관리정책, 정책심의기구, 재난대책기구 등 재난유형별로 다원화되어있는 재난 및 안전관리 정책·기구·조직을 통합·일원화 하도록 한다.

2. 대응매뉴얼의 범위

재난의 유형은 자연재난과 인적재난 그리고 사회적 재난으로 분류되고 있다. 본 연구에서 중점을 두고 있는 부분은 재난 중에서도 전라북도 국가기반보호상황실에서 중점적으로 대처가 가능한 분야이다. 따라서 대응매뉴얼은 사회적 재난에 그 무게를 싣도록 한다. 사회적 재난은 의도하지 않은 행위자가 인위적 행위요인과 자연 발생적 행위요인으로 국가중요시설에 사회적, 정치적, 경제적 및 인적인 재난을 발생하게 되는 것을 말한

다. 그러한 여러 가지 사회적 재난 중에서도 본 보고서에서는 가축전염병, 인수공통전염병, 조류인플루엔자와 버스 및 택시노조의 집단 거부에 대한 대응 매뉴얼을 작성하고자 한다.

가축 전염병이나 인수공통 전염병은 일견 자연적 재난의 형태를 띠고 있으나, 그 영향력이 인간의 생명에 직접적인 영향을 미쳐서 사회, 경제적인 부분에 지속적인 파급력을 지닌다는 데에서 사회적 재난의 형태를 띠고 있다. 특히, 1차 산업이 발달되어 있는 전라북도에서는 인수공통전염병의 발생 가능성이 높으므로 이에 대한 대응매뉴얼을 갖추고 있는 것이 매우 중요하다 할 것이다. 또한 조류인플루엔자의 대응은 지형적 특성이나 기후적인 여건 등에 따라 전라북도에 발생 가능성이 있는 것으로 이에 대한 원인과 대응 전략을 마련하는 것도 필요하다. 버스 및 택시노조의 집단 거부는 국민의 통행권을 담보로 한 전형적인 사회적 재난이다. 각 노조의 입장과 회사 측의 입장 그리고 도민들의 입장을 대변하는 전라북도의 입장이 각각 배치되는 상황에서, 어떤 형태로 도민들의 불편을 줄이면서도 각각의 입장을 잘 반영할 수 있는지에 대한 표준매뉴얼을 만드는 것 역시 꼭 필요한 작업이라고 할 것이다.

제 2 절 가축전염병, 인수공통전염병 및 조류인플루엔자 대응 매뉴얼

최근 가축전염병의 발생이 사회경제적 문제를 야기하면서 국내·외적으로 중대한 사안으로 대두되었다. 국내적으로는 가축 사육의 집산화, 밀집사육에 의해 가축 질병이 빈번하게 발생하고 있으며, 국외적으로는 세계 축산물시장의 개방화에 따라 국제교역량이 증가 하는 등 인적·물적 교류가 확대됨에 따라 해외 가축전염병의 국내 유입으로 가축 위생 및 방역 문제가 사회적 이슈로 부각되고 있다. 가축전염병의 발생으로 인해 해당 가축의 수요 및 공급 측면에서 비용지불과 관련된 직접피해와 연관 산업의 판매 및 수요 감소로 인한 간접피해가 발생한다. 그 예로 우리나라에 해외전염병 유입에 의한 돼지콜레라 및 구제역은 2002년, 2003년에 발생하여 살처분 매몰에 약 4,835억 원이 소요되었고 이미지가 실추되는 등 사회경제적인 타격이 상당하였다. 또한 가축의 질병뿐만 아니라 조류독감, 광우병과 같은 인간의 생명까지

도 위협하는 인수공통전염병이 재 만연하거나 조류인플루엔자 등 각종 신종전염병의 출현으로 전 세계적인 주목을 받고 있다. 따라서 이러한 가축전염병 및 인수공통전염병에 대한 신속하고 체계적이며 효율적인 대응체계가 요구된다.

1. 가축 전염병 및 조류인플루엔자 발생 현황과 대응방안

1) 국제수역사무국(OIE) 지정 주요 가축질병

국제수역사무국(OIE)은 가축의 질병을 중요도에 따라 A급, B급 및 기타 질병으로 분류하여 관리하고 있다. OIE에서는 주요 가축질병의 국내 및 국가 간 확산을 최소화하고 효과적인 방제를 위한 기술과 정보를 국가 간에 공유할 수 있도록 하기 위한 조치들을 취하고 있다.

(1) OIE A급 질병(OIE List A Disease)

OIE A급 질병은 전파속도가 아주 빠르고 전파 범위가 국경을 초월하는 전염병이며, 사회적, 경제적, 그리고 공중보건학적으로 중대한 결과를 초래하며 가축과 그 산물의 국제교역에 중대한 영향을 미치는 질병이다. 현재 이 범주에는 15종이 지정되어 특별 관리되고 있다. WTO 체제하에서는 OIE A급 질병이 발생하면, 가축과 그 산물의 교역이 제약을 받게 된다. 따라서 선진국에서는 A급 질병의 청정국 지위 획득 및 유지를 위한 국가방역에 노력하고 있다.

<표 4-1> OIE A급 질병

A1 구제역	A6 우폐역	A11 아프리카 마역
A2 수포성 구내염	A7 럼피스킨병	A12 아프리카 돈열
A3 돼지 수포병	A8 립트게곡열	A13 돼지콜레라
A4 우역	A9 볼루팅병	A14 가금 인플루엔자
A5 가성 우역	A10 양두, 산양두	A15 뉴캐슬병

(2) OIE B급 질병 및 기타 질병

OIE가 지정한 B급 질병은 전파속도나 전파범위가 A급 질병에는 미치지 못하나 발생국 내에서 사회·경제적 및 공중보건학적으로 중요시되며 부분적으로 가축 및 그 산물의 국제교역에 영향을 미치는 병으로 정의되고 있다. 탄저병, 광견병, 소 해면상뇌증(일명 광우병), 우결핵, 브루셀라병, 전염성위장염, 머레크병(Marek's disease), 추백리(雛白痢 : pullorum) 등 총 82종의 질병이 B급으로 지정되어 있다. B급으로 분류되어 있는 소 해면상뇌증은 최근에 국제적으로 경계 대상이 되는 전염병이다. 기타로 분류된 질병은 살모넬라균증, 소 바이러스성 설사병, 어페류 질병 등 20여 종이 있다.

2) 가축전염병, 조류인플루엔자 발생 현황 및 조류인플루엔자 대응방안

(1) 국내주요 전염병 및 해외 유입에 의한 전염병 발생현황

가축 전염병의 발생은 직간접적으로 축산 농가나 관련 산업 및 소비에 많은 영향을 끼치고 있으며 인수공통전염병의 경우에는 사람에게 까지 영향을 끼치고 있어 사전예방과 사후관리를 철저히 실행함으로써 피해를 최소화하여야 할 것이다.

2004년 기준 국내주요 가축전염병 발생현황을 살펴보면 다음과 같다. 브루셀라가 711건으로 가장 높은 발생건수를 보이고 있으며, 다음으로 우결핵, 가금티브스, 돼지유행성 설사 등이 자주 발생하는 것으로 조사되었다.

<표 4-2> 국내 전염병 발생 사례

(단위: 마리)

	2003년	2004년	2005년(6월까지)
우결핵	479	417	218
소브루셀라	552	4,076	6,033
광견병	13	11	7
기종저	18	17	20
돼지생식기호흡기증후군	1,362	3,090	1,759
고병원성가금인플루엔자	80,730	34,400	

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과

<표 4-3> 해외유입에 의한 전염병 사례 및 피해

질 병	발생연도	발생두수	살처분, 매몰	경제적 손실
구제역	2003년	소 81두	2,223두	3,006억원
	2002년	돼지 57,860두 소 193두	160,155두	1,429억원
돼지콜레라	2002년		40,000여두	400억원

자료: 농정연구센터

<표 4-4> 전라북도 대비 전국 가축전염병 발생상황, 2004

가축	질병명	발병두수(발생건수)		
		전국	전라북도	발생율(전라북도/전국)
소	기증저	17(5)	-	-
	우결핵	417(135)	20(10)	4.8
	브루셀라병	4,076(711)	221(47)	5.4
	광견병	9(7)	-	-
	소백혈병	44(20)	7(1)	15.9
돼지	돼지콜레라	779(9)	237(4)	30.4
	돼지유행성설사	9,195(45)	1,929(9)	21.0
	오제스키	837(37)	12(4)	1.4
	돼지생식기호흡기증후군	3,080(21)	162(2)	5.3
가금	뉴캐슬병	315,492(27)	43,600(5)	13.9
	가금티프스	515,243(57)	75,550(11)	14.7
	전염성F낭병	99,991(23)	41,550(5)	41.6
	전염성기관지염	113,900(14)	15,000(2)	13.2
	전염성후두기관지염	1,820(4)	-	-
	닭뇌척수염	17,000(2)	-	-

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

(2) 지역별 주요 전염병 발병률

① 부루셀라병

부루셀라병은 세균성 번식장에 전염병으로 소, 돼지 등의 가축, 개 등의 애완동물 및 기타 야생동물에 감염되어 생식기관 및 태막의 염증 과 유산, 불임 등의 증상이 특징인 2종 법정전염병으로 동물뿐만 아니라 사람에게 감염되어 파상열 등을 일으키는 인수공통전염병으로 공중 보건적 측면에서 매우 중요시 되고 있는 질병이다.

가. 국외 발생현황

소 부루셀라병은 전 세계적으로 대부분의 나라에서 산발적으로 발생하는 질병으로 각국은 검색, 살처분 또는 예방접종 및 검색, 살처분 정책을 취하고 있다. 미국은 1966년부터 부루셀라 검색 및 양성우 살처분 정책을 실시하고 발생정도에 따라 4개 권역으로 구분하여 차등방역을 실시하였으며 발생지역이 높은 지역(1.5%이상)에서는 백신접종을 병행하여 실시하였다. 1985년 발생률 0.075%였으며, 1991년 21개주에서 발생이 확인되었으나 2000년 현재 부루셀라병 근절의 단계에까지 이르렀다.

뉴질랜드는 백신접종과 아울러 1960년 검색 및 살처분 정책을 실시하여 1971년 젖소 우군의 약 8%가 부루셀라 양성이었다. 1975년 백신접종을 중단하고 살처분 정책을 강화함으로써 1989년 근절에 성공하였으며 캐나다 역시 1966년 국가적으로 검색 및 살처분 정책을 세우고 1969년 예방접종을 중단한 이래 지속적으로 소의 이동제한 및 검진의무화를 실시하여 1989년 이 질병을 근절시켰다. 돼지 부루셀라병은 돼지를 사육하고 있는 대부분의 국가에서 발생하고 있으나 비교적 그 발생률은 낮다. 남아메리카, 동남아 등에서 발생이 현저히 많다.

나. 국내 발생현황

우리나라에서 소 부루셀라병은 1955년 처음으로 발생되었으며, 그 후에도 계속적으로 산발적인 발생을 하고 있으며 최근 부루셀라병 발생현황은 1985년 494두, 1990년 356두, 1994년 501두, 1998년에는 988두, 1999년 666두, 2000년 1,249두가 검색 살처분 되었다. 최근 들어 소 부루셀라병은 젖소뿐만 아니라 한·육우에서도 발생이 확인되고 있으며 (2000년 한·육우 5건 51두 발생) 건당 발생두수도 해년마다 증가추세에 있어 부루셀라병을 근절하기 위해서는 한·육우 등을 포함한 일제검진이 절실히 요구된다.

1999~2000년 소 부루셀라병에 대한 발생 역학 조사 결과 양성 및 의양성소 발생농가의 동거소 관리가 적절하지 못하여 발생농가 및 인근농가에서 계속적으로 발생하고 있는 것으로 여겨진다. 발생역학 분석결과 기존 발생농가에서 의양성소의 격리 및 적절한 소독조치 미흡으로 지속적으로 계속 발생하는 건수가 20%, 가축중개상을 통하여 구입한 외부구입우에 의한 발생건수가 23%로 가장 높은 비중을 나타내었다.

돼지 부루셀라병은 국내에서는 1956~1959년 약 1.6%의 검색율을 보고하였으며 1961년 이현수 등은 돼지 유산태아에서 *B. suis* type III을 분리하였다. 1963년 유산 및 불임돈을 포함한 총 302두의 혈청을 대상으로 시험관응집반응검사법으로 검색한 결과 19두가 양성반응을 보여 6.3%의 양성율을 보고하였다. 하지만 최근 들어 우수 종돈장을 대상으로 돼지의 부루셀라병을 지속적으로 검색하고 있지만 발생보고는 없다.

<표 4-5> 부루셀라병의 지역별 발생두수

구분	2003		2004		2005.6	
	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수
서울	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	5	2
대구	-	-	-	-	2	2
인천	24	3	21	4	4	3
광주	-	-	-	-	1	1
대전	-	-	1	1	16	3
울산	-	-	394	87	465	145
경기	19	5	316	39	625	84
강원	21	3	679	104	545	136
충북	75	12	548	68	581	115
충남	147	22	742	159	955	211
전북	165	16	221	47	451	63
전남	31	3	123	17	514	210
경북	46	7	619	112	1,405	269
경남	24	3	401	71	464	123
제주	-	-	11	2	-	-
계	552	74	4,076	711	6,033	1,367

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

② 돼지콜레라

돼지 콜레라 (classical swine fever : CSF, hog cholera : HC)는 Flavivirida pestivirus 속에 속하는 돼지 콜레라 바이러스 (classical swine fever virus :CSFV, hog cholera virus : HCV)가 원인체이며 치사율 및 이환률이 매우 높은 전염성 질병으로 감수성 있는 모든 연령의 돼지에 감염될 수 있다. 감염된 돼지는 일반적으로 고열, 피부 발적, 식욕 결핍, 변비, 설사, 백혈구 감소, 후구마비, 유사산 등 번식장애 등을 수반한다(van Oirschot. 1999).

가. 국외 발생현황

돼지 콜레라에 대한 공식적인 기록은 1833년에 미국에서 Hanson(1957) 등이 최초로 보고한 바 있다. 그러나 1822년 프랑스에서도 돼지콜레라와 유사한 질병이 보고 된 바 있어 미국에서 발생한 돼지 콜레라는 유럽에서 들어온 것으로 추정하고 있다. 이 후 산업혁명시대에 교통수단 특히 철도의 발달과 더불어 1860년대에는 미국 및 유럽에서 돼지 콜레라가 널리 퍼져 있었다. 이 후 돼지콜레라는 전 세계적으로 많은 국가에서 발생하고 있다.

<표 4-6> 돼지콜레라의 지역별 발생두수

구분	2003		2004		2005.6	
	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수
서울	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	-	-	-
광주	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-
울산	180	1	-	-	-	-
경기	85	14	39	2	-	-
강원	-	-	-	-	-	-
충북	-	-	99	1	800	1
충남	149	8	-	-	-	-
전북	1,991	19	237	4	11	4
전남	2	1	-	-	-	-
경북	1,216	14	-	-	-	-
경남	2,243	15	404	2	-	-
제주	-	-	-	-	-	-
계	5,866	72	779	9	811	5

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

최근 2000년도에도 아프리카 마우리투스, 콜롬비아, 독일, 룩셈부르크, 오스트리아, 불가리아 및 영국 등에서 돼지 콜레라가 발생하였다. 특히 독일, 룩셈부르크 및 오스트리아에서는 야생 멧돼지에 의한 돼지콜레라 발생이 확인되었으며 특히 룩셈부르크 및 오스트리아에서는 야생 멧돼지에서만 돼지콜레라가 확인되었다. 현재 돼지콜레라 비발생국으로 인정받고 있는 국가는 미국, 캐나다, 아이슬란드, 아일랜드, 스칸디나비아 3국, 뉴질랜드, 호주 등이 있다(OIE).

나. 국내 발생현황

우리나라에서 돼지 콜레라 발생기록은 Tokisige(1908)가 일본 농무성의 의뢰로 한국에서 가축전염병발생을 조사 보고한 자료에서 1908년 65두가 발생하였음을 보고하였다. 공식적으로 처음 확인된 것은 1947년 10월 서울시내 해동공사(불이농원)에서 발생한 것이 확인되었으며 분리된 돼지콜레라 바이러스를 불이(不二)주로 명명하였으며 야외 강독주인 ALD 주와 유사한 것으로 확인된바 있다.

<표 4-7> 돼지일본뇌염의 지역별 발생두수

구분	2003		2004		2005.6	
	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수
서울	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	-	-	-
광주	-	-	-	-	-	-
대전	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	-	-	-	-
강원	-	-	-	-	-	-
충북	-	-	-	-	-	-
충남	-	-	1	1	-	-
전북	-	-	-	-	-	-
전남	10	1	-	-	-	-
경북	-	-	-	-	-	-
경남	-	-	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-
계	10	1	1	1	-	-

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

1955년에는 전국적으로 13,545두의 폭발적인 발생이 있었으며 1960년 이 후 우리나라의 돼지 콜레라 발생은 매년 발생이 감소되지 않고 연평균 총 사육두수의 0.05%의 돼지가 돼지 콜레라에 이환 폐사되어 양돈농가에 막대한 피해를 입혀 왔으며 1999년 전국적으로 집중적인 예방접종사업을 실시함에 따라 1999년 8월 경기도 용인에서 발생하였고, 예방접종 중지 후 2002년에 강원도 철원과 인천 강지, 경기 김포에서 발생되었다. 그 후 큰 폭의 감소추세를 보이고 있다.

③ 돼지일본뇌염

돼지 일본뇌염은 작은 빨간집 모기가 옮기는 바이러스성 전염병으로 임신한 돼지가 유산을 하거나 죽은 새끼를 낳는 등의 번식장애를 일으켜 양돈농가에 경제적 피해를 주는 질병이다. 또한 돼지에 감염되는 일본뇌염바이러스는 사람에게도 감염되어 뇌염을 일으킬 수 있기 때문에 공중보건위생상 매우 중요시되고 있는 질병이다.

④ 가금티푸스

가금티푸스(Fowl typhoid : FT)는 닭 및 칠면조 등의 조류에서 발생하는 급. 만성 전염병으로 모든 일령에 나타나는 패혈증에 의한 높은 폐사율이 특징인 질병이다.

가. 국외 발생현황

이 질병은 1900년대 초기에 전 세계적으로 발생하여 가금 산업에 막대한 손실을 주었으며 이후 대부분의 국가에서 추백리(Pullorum disease)와 함께 국가적인 차원에서의 방역프로그램을 실시하여 캐나다, 미국 및 유럽등지에서는 그 발생이 매우 낮거나 근절되었으나, 남미, 아프리카 및 동남 아시아등지에서는 최근에도 발생빈도가 높은 것으로 보고 되고 있다.

나. 국내 발생현황

국내에서의 발생은 1992년 처음 보고 되었고, 1994년 이후 전국적으로 발병하여 최근 양계농가에 막대한 경제적 손실을 주고 있다. 국립수의과학검역원의 통계자료로는 가금티푸스 발생이 감소되는 것으로 분석되고 있으나 현재 야외에서의 진단이 용이하고 급

성형 보다는 만성형으로 발생하고 있어 진단기관에 의뢰율이 낮은 것으로 추정된다. 그러나 실제적으로는 산란계에서 지속적으로 발생되고 있으면, 종계에서의 발생도 높을 것으로 판단된다. 최근의 가금티푸스 발생은 혼합감염의 형태가 많다. 특히 뉴캐슬병이나 가금인플루엔자와의 혼합 감염 시에는 피해가 크고 항생제 투약에 따른 효과를 기대하기가 힘들다.

<표 4-8> 가금티푸스의 지역별 발생두수

구분	2003		2004		2005.6	
	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수
서울	-	-	-	-	-	-
부산	1,500	1	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	-	-	-	-
광주	-	-	6,000	1	2,000	1
대전	-	-	-	-	-	-
울산	2,000	1	-	-	-	-
경기	318,222	29	101,600	13	10,500	3
강원	10,500	2	1,500	1	-	-
충북	82,550	16	24,000	4	44,500	3
충남	49,200	14	4,500	2	8,000	2
전북	228,600	42	75,550	11	59,850	9
전남	634,550	23	199,700	12	380,600	15
경북	246,600	16	99,550	8	-	-
경남	11,200	6	2,843	5	32,120	2
제주	-	-	-	-	-	-
계	1,584,922	150	515,243	57	537,570	35

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

⑤ 고병원성 가금인플루엔자

세계무역 자유화가 시작되면서 국가 간의 교역증대 및 여행자의 왕래가 활발해지고 교통수단의 발달로 전 세계가 거의 1일 생활권에 진입함으로써 전염병은 오히려 그 만큼 빠르게 확산될 가능성이 높아지고 있다. 최근 국내의 상황만 보아도 2000년과 2002년의 구제역, 2002년 폐지콜레라, 2003년 고병원성 가금인플루엔자(highly pathogenic avian influenza; HPAI) 등 악성 가축전염병이 여러 경로를 통하여 국내에 지속적으로 유입되고 있는 실정이다. 특히 최근에는 HPAI의 국내 재발 가능성에 온 국민이 민감하게 반응하고 있으며, 이로 인해 관련 축산물에 대한 소비심리는 현저히 위축되어 있는 상태이다. 마치 국내 유명 철새도래지에서 떼 지어 날아가는 야생철새들을 보면 금방이라도 조류

인플루엔자 바이러스가 공중에서 살포되고 있는 것만 같은 착각에 빠져들 정도이다. 또한 대중식당에서조차 사람들이 타미플루와 독감백신에 대하여 이야기하는 것을 보면 식당 문을 나서는 순간 당장이라도 조류인플루엔자가 엄습해 올 것만 같은 착각을 일으킬 정도로 최근 조류인플루엔자에 대한 불안감은 심상치 않게 느껴진다. 열악한 환경 속에서 양계농가들은 계란 한 줄이라도 더 많이 생산하려고 땀 흘리는 판국에 농가의 어려움은 뒤로한 채 언론에서는 연일 조류인플루엔자에 대한 경고성 보도로 불안감을 더해 주며 국민들을 공포분위기로 몰아가고 있지는 않나 우려스럽다. 본고에서는 최근 조류인플루엔자의 세계적인 발생동향 및 질병의 특성을 살펴보고, 조류인플루엔자로 인한 피해를 최소화하기 위한 방제대책에 대하여 소개하고자 한다. 조류인플루엔자에 대한 대비를 철저히 해야 함은 기본이지만, 현재 우리가 지나친 과민반응을 보이고 있지는 않나 한번쯤 되돌아보며 막연한 불안감이나 맹목적인 두려움을 해소하는데 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

가. 국외 발생현황

HPAI는 1878년 이탈리아에서 처음으로 보고되었으며, 1800년대 말과 1900년대 초에 유럽의 여러 나라로 확산되었다. 원인체가 A형 인플루엔자 바이러스로 확인된 것은 1955년이며, 1959년 스코틀랜드에서 발생한 H5N1형의 HPAI 바이러스가 처음으로 분리·보고되면서 과학적으로 확인된 최초의 HPAI로 기록되었다. 그 후, 영국(1963, 1979, 1991), 캐나다(1966), 호주(1976, 1985, 1992, 1994, 1997), 독일(1979, 2003), 미국(1983), 멕시코(1994), 파키스탄(1994), 홍콩(1997, 2001), 이탈리아(1997, 1999), 칠레(2002), 네덜란드(2003), 벨기에(2003) 등 2003년 12월 국내에서 H5N1형에 의한 HPAI가 발생하기 전까지 총 21건의 세계 각 국에서 서로 다른 혈청형 바이러스에 의하여 HPAI가 발생하였다.

1997년 이전까지만 해도 HPAI 바이러스가 사람에게 직접 감염된 사례는 없었고, 따라서 조류에서 사람으로 HPAI가 직접 전염되지 않는다는 것이 정설이었으나 1997년 홍콩의 H5N1형 HPAI 발생시 이 병에 감염된 가금류로부터 인체감염이 일어나 18명의 감염환자 중 6명이 사망하는 우려스러운 사태가 발생하였다. 그 당시 HPAI로 인하여 사람 독감의 새로운 대유행이 시작되는 것이 아닌가 하여 전 세계가 긴장하였지만 다행히 사람간의 전파는 일어나지 않았으며, 인체에 감염되는 HPAI 박멸을 위하여 홍콩당국은 모든 가금류를 폐기하였다. 그 후에도 홍콩에서는 매년 H5N1형에 의한 HPAI가 발생하였

으나 인체감염 사례는 더 이상 없었고, 바이러스 또한 1997년의 바이러스와는 다른 유전자 배열을 나타내는 것으로 확인되었다.

<표4-9> 세계적인 HPAI 발생동향(2003년 12월까지)

No.	발생년도	감염조류	혈청형	인체감염	발생국가
1	1959	닭	H5N1	-	스코틀랜드
2	1963	칠면조	H7N3	-	영국
3	1966	칠면조	H5N9	-	캐나다 온타리오
4	1976	닭	H7N7	-	오스트레일리아 빅토리아
5	1979	닭	H7N7	-	독일
6	1979	칠면조	H7N7	-	영국
7	1983	닭	H5N2	-	미국 펜실베이니아
8	1983	칠면조	H5N8	-	아일랜드
9	1985	닭	H7N7	-	오스트레일리아 빅토리아
10	1991	칠면조	H5N1	-	영국
11	1992	닭	H7N3	-	오스트레일리아 빅토리아
12	1994	닭	H7N3	-	오스트레일리아 퀸스랜드
13	1994	닭	H5N2	-	멕시코
14	1994	닭	H7N3	-	파키스탄
15	1997	닭	H7N4	-	오스트레일리아 NSW
16	1997	닭	H5N1	○	홍콩
17	1997	닭	H5N2	-	이탈리아
18	1999	칠면조	H7N1	-	이탈리아
19	2001	닭	H5N1	-	홍콩
20	2002	닭, 칠면조	H7N3	-	칠레
21	2003	닭, 칠면조	H7N7	-	네덜란드, 벨기에, 독일

2003년 12월 국내(충북 음성)에서도 H5N1형에 의한 HPAI가 양계농가에 발생하여 국제기구(OIE)에 이를 보고한 이후, 2004년 1월~3월에 걸쳐 연이어 아시아 10개국(베트남, 일본, 대만, 태국, 캄보디아, 홍콩, 라오스, 파키스탄, 인도네시아, 중국)과 미국, 캐나다에서도 이 병의 발생이 보고되었다.

그러나 비공식적인 국제기구 관계자들에 따르면 중국, 태국, 인도네시아 등의 국가에서는 국내에서 HPAI 발생을 보고하기 수개월 전에 이미 이 병이 발생하고 있었다고 하며, 실제로 국내에서는 2001년에 중국산 국내 수입 오리고기로부터 H5N1형 HPAI 바이러스를 검역단계에서 분리하여 수입을 금지시킨 적도 있으므로 발생보고만 되지 않았을 뿐 국내 발생보다 이들 국가에서 HPAI가 먼저 발생한 것은 사실로 확인되었다. 특히 베트남과 태국의 HPAI 바이러스는 1997년 홍콩에서와 같이 가금류에서 사람으로 감염되어 일부 환자가 사망하는 우려스러운 사태가 일어났다.

HPAI가 1959년부터 2004년 3월까지 발생했던 사례는 총 34건이었다. 이 중 53%에 해당하는 18건은 1959년~1999년까지 약 40년 동안에 발생된 반면, 47%에 해당하는 16건은 2001년~2004년까지 불과 4년 동안에 발생하였다. 결과적으로 최근 HPAI의 발생빈도가 과거에 비해 약 10배가량 증가한 상태이다. 특히 2001년부터는 전 세계적으로 매년 발생하는 양상을 보이고 있어 HPAI를 효과적으로 방제할 수 있는 보다 새로운 개념의 대책이 요구되고 있다.

<표4-10> 최근 아시아 HPAI 발생동향(2003년 12월~2004년 3월까지)

No.	발생국가	OIE 보고	형질형	감염조류	인체감염	최종 발생일
1	한 국	03/12/17	H5N1	닭, 오리, 까치	-	04/03/24
2	베트남	04/01/08	H5N1	닭, 메추리, 오리	○	04/03/20
3	일 본	04/01/12	H5N1	닭, 까마귀	-	04/03/05
4	대 만	04/01/20	H5N2	닭, 오리, 꿩	-	04/03/09
5	태 국	04/01/23	H5N1	닭, 오리, 거위, 메추리, 칠면조, 황새	○	04/04/19
6	캄보디아	04/01/24	H5N1	닭, 오리, 거위, 칠면조, 기니아파울	-	04/04/09
7	홍 콩	04/01/26	H5N1	매	-	04/01/28
8	라오스	04/01/27	H5N1	닭, 오리, 메추리	-	04/03/02
9	파키스탄	04/01/28	H7N3	닭	-	04/01/말
10	인도네시아	04/02/06	H5N1	닭, 오리, 메추리	-	04/04/16
11	중 국	04/02/06	H5N1	닭, 오리, 거위, 메추리, 비둘기, 꿩	-	04/02/20
12	미 국	04/02/23	H5N2	닭	-	04/02/말
13	캐나다	04/03/09	H7N3	닭	○(결막염)	04/04/19

나. 국내 발생현황

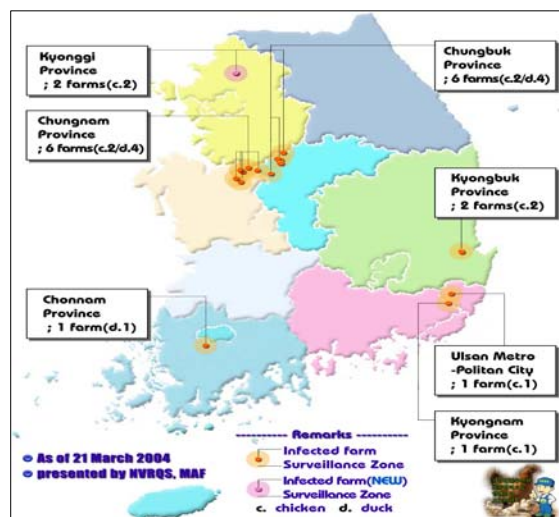
국내에서는 1996년 경기도 화성에서 H9N2형의 인플루엔자 바이러스에 의한 저병원성 가금인플루엔자(low pathogenic avian influenza; LPAI)가 처음으로 발생한 이래 지속적으로 LPAI는 전국에 걸쳐 광범위하게 확산되어 국내 양계업계에 커다란 경제적 피해를 유발하고 있다. 지역에 따라서는 양계장의 항체 양성률이 50%에 이르는 곳도 있다.

2003년 12월 10일 충북 음성지역에서 H5N1형의 HPAI가 최초로 발생한 이후 2004년 3월 20일 경기도 양주에서의 최종 발생까지 10개 시·군(7개 시·도) 19개 농가에서 발생하였다. 축종별로는 닭에서 10건, 오리에서 9건이 발생되었다. 시·도별 발생상황은 울산 1건, 경기 2건, 충북 6건, 충남 6건, 전남 1건, 경북 2건, 경남 1건이었다. 이들 발생농장과 위험지역에서 사육되는 가금류는 모두 살처분 되었으며, 살처분 농가 및 수수는 잠정집계로 392농가의 약 528만수이었다. 이후 현재까지 더 이상의 추가발생이 없는 점을

감안해 보면 현 시점에서 국내의 HPAI는 종식되었다고 볼 수 있다. 더욱이 국내에서 HPAI의 사람감염 사례는 전혀 보고된 바 없다.

<표4-11> 국내 HPAI 발생동향(2003년 12월 10일~2004년 4월 24일까지)

No.	발생지역	농장	감염수수	발생일	실험실 진단일	살처분 일자
1	충북 음성	육계(PS)	26,000	03/12/10	03/12/12	03/12/13
2	충북 음성	오리(PS)	3,480	03/12/14	03/12/15	03/12/16
3	충북 음성	산란계	15,000	03/12/16	03/12/17	03/12/17
4	충북 음성	오리(PS)	8,000	03/12/18	03/12/19	03/12/22
5	충북 음성	오리(PS)	7,700	03/12/18	03/12/19	03/12/22
6	충남 천안	오리(GPS)	4,758	03/12/18	03/12/20	03/12/20
7	충남 천안	오리(PS)	8,000	03/12/18	03/12/21	03/12/22
8	전남 나주	오리	14,900	03/12/20	03/12/21	03/12/22
9	경북 경주	산란계	10,250	03/12/20	03/12/21	03/12/23
10	충북 진천	오리(PS)	5,000	03/12/21	03/12/23	03/12/24
11	경북 경주	산란계	144,000	03/12/21	03/12/24	03/12/27
12	충남 천안	육계	20,000	03/12/21	03/12/26	03/12/27
13	경기 이천	산란계	43,000	03/12/23	03/12/25	03/12/24
14	울산 울주	육계, 오리	3,600, 10	03/12/23	03/12/27	03/12/27
15	충남 천안	오리(PS)	8,500	04/01/02	04/01/04	04/01/04
16	경남 양산	산란계	18,000	04/01/11	04/01/12	04/01/13
17	충남 천안	산란계	23,000	04/01/25	04/01/26	04/01/28
18	충남 아산	오리(PS)	14,700	04/02/04	04/02/05	04/02/06
19	경기 양주	산란계	22,000	04/03/20	04/03/21	04/03/22



<그림4-1> 국내 조류인플루엔자 발생현황

다. 조류인플루엔자 바이러스의 특징

조류인플루엔자는 A형 조류인플루엔자 바이러스 감염에 의하여 나타나는 급성 전염병으로서 닭, 칠면조 등 가금류에서 주로 피해가 심하게 나타난다. 맨 처음 발생하였을 때 전염성이 매우 빠르고 폐사율이 높았기 때문에 당시에는 ‘Fowl Plaque(가금악성전염병)’이라고 명명되었다. 또한 1901년이 되어서야 이 질병의 원인체가 바이러스라는 사실이 밝혀졌으며, 1955년에는 독일의 웨이퍼박사가 당시에 사람, 돼지, 말에 호흡기 이상을 가져오는 인플루엔자 바이러스와 닭의 인플루엔자바이러스가 같은 종류의 바이러스라고 발표하였다. 1960년대 초에 이르러서는 폐사율과 임상증상이 약한 칠면조로부터 다양한 종류의 인플루엔자 바이러스가 분리되었다. 1981년부터는 그동안 사용되어 왔던 ‘Fowl Plaque’란 이름 대신 ‘고병원성 가금인플루엔자(HPAI)’로 변경되었다. 이와 같은 용어로 변경한 것은 질병 발현과 폐사율에 있어서 다양한 능력을 가지고 있는 바이러스가 존재한다는 사실을 암시하고 있다. 실제 조류인플루엔자는 병원성에 따라 비(非)병원성, 저(低)병원성, 고(高)병원성으로 구분되며, 특히 HPAI에 감염된 닭이나 칠면조는 급성의 호흡기 증상을 보이면서 100%에 가까운 폐사가 특징적이다. 인플루엔자 바이러스는 자연생태계의 야생조류에 다양한 종류의 바이러스가 분포되어 있다. 하지만 이들 야생조류에는 감염되어도 뚜렷한 증상이 없이 경과되기 때문에 양계산업 측면에서 보면 매우 까다롭고 경계해야 할 병원체이다.

조류인플루엔자 바이러스는 Orthomyxoviridae과, A형 Influenzavirus속으로 분류되며 negative sense RNA 바이러스로서 다른 종류의 RNA 바이러스와는 달리 서로 다른 8개의 RNA 분절, 즉 Hemagglutinin(HA)과 Neuraminidase(NA)의 표면항원 유전자와 PB2, PB1, PA, NP, NS, M 등의 내부유전자로 구성되어 있으며, 모두 10종류의 다양한 단백질을 생성할 수 있다. 병원성은 주로 HA 유전자와 관련이 있으며 HA 단백질 분절부위에 아르기닌(Arginine), 라이신(Lysine) 등 염기성 아미노산 잔기가 3개 이상 존재하면 고병원성으로 분류된다. 감염숙주 특이성과 관련이 가장 많은 유전자는 HA와 NA 유전자이나 다른 내부유전자들도 복합적으로 관련되어 있다.

인플루엔자 바이러스의 혈청형은 크게 A, B, C의 3종으로 분류된다. 그중 B형과 C형은 사람에게 감염되고, A형 바이러스는 사람을 비롯하여 닭, 칠면조, 오리, 돼지, 말, 멧크, 물개 등 다양한 종류의 척추동물에 감염된다(표4). A형 조류인플루엔자 바이러스에

는 다양한 아형(subtype)이 있는데, 바이러스 표면에 존재하는 혈구응집소(HA)의 특성에 따라 H1~H15까지 15종의 아형과, 뉴라미니다제(NA)라는 특수효소의 특성에 따라 N1~N9까지 9종의 아형으로 구분된다. 따라서 H형과 N형을 조합하면 A형 인플루엔자 바이러스는 이론적으로 총 135종(=15×9)의 아형이 존재하게 된다.

<표4-12> 인플루엔자 바이러스 혈청형 및 감염동물

혈청형	감염동물
A	사람, 돼지, 말, 조류(가금), 기타
B	사람, 바다표범
C	사람, 돼지

현재까지 가금류에서 HPAI를 일으키는 조류인플루엔자 바이러스는 모두 H5 또는 H7형에 속하는 것이었지만, H5나 H7형의 조류인플루엔자 바이러스조차도 자연계에 존재하는 것은 대부분 비병원성 또는 저병원성 바이러스이다. 그러나 때로는 이들이 고병원성의 특성을 띠게 되는데, 이는 야생조류에서 오리나 거위를 거쳐 가금류로 전파되어 왔을 때 지속적인 순환감염으로 인한 변이가 일어나 고병원성을 나타낼 수 있는 것으로 알려져 있다. 실제로 1994년 멕시코의 H5N2, 1999년 이탈리아의 H7N1 또는 최근 캐나다에서 발생하고 있는 H7N2에 의한 HPAI는 처음에는 닭이나 칠면조에서 LPAI로 감염되어 이것이 확산되어 지속적인 순환감염을 통해 고병원성으로 변이가 일어난 사례이다. 따라서 H5 또는 H7형의 조류인플루엔자 바이러스가 국내에서 분리될 경우에는 저병원성이라 할지라도 HPAI 바이러스에 준하여 고강도로 추적하면서 방역에 임해야 할 것으로 보인다.

숙주의 종류에 따라 감염되는 조류인플루엔자 바이러스 아형에는 상당한 차이가 있다. 예를 들어 조류에는 135종의 아형 모두가 감염될 수 있지만, 조류의 종속에 따라 감수성과 질병 발현여부는 제각기 다르다. 야생조류, 특히 오리류나 도요새 등의 물새류는 감수성이 높은 편이어서 조류인플루엔자 바이러스에 감염되면 임상증상이 없이도 바이러스를 상당량 체외로 배출한다. 돼지에 감염하는 아형은 H1 및 H3형에 국한되어 있었지만 근래에 들어 H5나 H7형 등으로 확대·감염되고 있는 추세이다.

라. 국내 HPAI 역학조사

가) 국내 HPAI 분리주의 유전자 분석

사람 감염이 일어난 1997년 홍콩, 2004년 베트남과 태국의 HPAI 바이러스도 국내와 같은 H5N1형이었으나 국내에서는 사람감염 사례는 없었던 반면, 홍콩, 베트남, 태국에서는 조류로부터 사람으로 감염이 일어났다. 이들에 대한 유전자 서열 분석결과, 국내의 것은 베트남, 태국, 라오스 등 동남아 국가의 H5N1 바이러스와는 다른 종류의 것으로 확인되었다. 특히 베트남의 분리주는 항인플루엔자 바이러스 약제인 Amantadine과 Rimantadine에 대한 저항성 유전자를 가지고 있는 반면, 국내 분리 H5N1 바이러스의 유전자에는 이들 약제에 대한 저항성 유전자가 존재하지 않는다는 사실도 확인되었다.

국내 분리주의 표면항원 유전자인 HA와 NA를 분석한 결과, 단백질 분절부위의 아미노산 배열이 모두 RKKR/GLFG 형태로서 고병원성의 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 태국의 H5N1 HA 유전자와 상동성을 비교한 결과, 1991년 영국의 H5N1과는 90.9%, 1997년과 2001년 홍콩의 H5N1과는 96.1~96.5%의 높은 상동성을 보였다. 2004년 동남아와 중국 분리주와 비교할 경우에는 상동성이 더욱 높아질 가능성이 있을 것으로 추정되었다. 또한 국내 분리주의 NA 유전자는 중국의 분리주들과 유사하게 NA 단백질 절기부위 아미노산이 20개 결손되어 있는 특징이 있었다. NA 유전자 상동성 비교에서도 국내주는 1997년과 2001년 홍콩의 H5N1과 91.1~97.1%로 높은 상동성을 보였다. 또한 국내주의 8개의 RNA 모든 유전자에 대한 염기서열을 일본의 분리주와 비교한 결과, 99% 이상의 상동성을 보여 국내의 H5N1 바이러스와 일본의 H5N1 바이러스는 거의 동일한 것으로 밝혀졌다. 한편, 국내 분리주 간에는 HA 및 NA 유전자가 모두 99% 이상의 상동성을 보여 질병 전파과정 중의 변이는 일어나지 않은 것으로 확인되었다.

나) 인플루엔자 바이러스의 다양성과 야생조류의 감염상황

조류인플루엔자 바이러스의 가장 큰 특징 중의 하나는 8개의 RNA 분절로 인하여 복제과정에서 쉽게 변이가 일어난다는 점이다. 서로 다른 두 아형의 바이러스가 동일개체에 동시에 감염되면 두 바이러스의 RNA 분절 간에 유전자 재조합(genetic reassortment)이 가능하며, 이로 인하여 두 바이러스 간에 유전자의 교환이 일어나 대변이(antigenic shift)에 의해 전혀 새로운 바이러스의 출현을 초래할 수 있다. 3번에 걸친

인류독감의 대유행(pandemic)은 모두 대변이에 의한 결과로 해석되고 있다. 이 외에도 바이러스의 복제과정에서 끊임없이 점변이(point mutation, antigenic drift)가 일어날 수 있으며 점변이가 누적될 경우 바이러스의 특성에 상당한 변화가 발생할 수 있다. 그러나 유전자가 섞이거나 변이가 일어나더라도 바이러스의 활성을 유지하는데 필수적인 유전자가 없거나 그 배열이 올바르지 않다면 그 바이러스는 증식하지 못하고 소멸될 것이며, 유전자는 변하더라도 바이러스의 구성 단백질에는 아무런 변화가 없는 변이도 많다. 이런 종류의 변이는 우리가 전혀 인지할 수도 없을뿐더러 의미가 없는 변이로 생각된다. 자연계에는 이러한 변이가 무수히 일어나고 있다고 할 수 있다.

생태계, 특히 야생조류에는 이론적으로 135종의 A형 조류인플루엔자 바이러스가 다 존재할 수 있으며, 바이러스는 조류와 함께 유구한 역사를 함께 하여 왔기 때문에 나름대로 생태계의 균형을 유지하면서 순환감염이 유지되고 있는 것으로 보고되고 있다. 야생조류는 감염되더라도 길어야 한 달 정도 체외로 바이러스만 배출할 뿐 별다른 증상 없이 내과된다. 외국의 경우, 야생조류에 대한 조류인플루엔자 바이러스의 분리율을 보면, 평균 10%가 바이러스를 보유하고 있으며, 특히 오리 및 거위류는 15%로서 더 높은 감수성을 나타내고 있다. 한편, 국내에는 417종 정도의 야생조류가 있고, 그 중 86%인 358종이 철새로 알려져 있다. 야생철새의 다양성과 조류인플루엔자 바이러스 혈청형의 다양성 등을 고려해 보면, 자연계에는 크고 작은 바이러스의 변이가 무수히 일어나고 있다고 보아도 과언이 아닐 것이다. 그러나 이러한 상태가 수백 내지 수천년 동안 지속되어 온 상태라면 자연계에는 확률적으로 가능한 의미 있는 변이는 상당 부분 이미 진행된 상태이고, 이제는 거의 평행상태에 도달해 있다고 볼 수 있다. 따라서 자연생태계에서 조류인플루엔자 바이러스의 변이로 인한 새로운 상황이 도래할 가능성은 낮다고 보아야 할 것이다.

그럼에도 불구하고 야생조류는 각종 인플루엔자 바이러스가 서식하고 있는 거대한 진원지로서 다양한 변이의 원인이 되고 있으며, 닭, 오리, 거위, 메추리 등의 가금류에 변이주를 전염시킬 수 있는 위험성을 가장 많이 내포하고 있다. 야생조류가 가금류와 접촉할 기회를 갖는다면 야생조류에 분포하고 있는 바이러스는 새로운 숙주환경과 접하게 되며, 새로운 생태계로 진입하는 경우와 유사한 조건이 되므로 우리가 예측할 수 없는 새로운 변이가 일어날 수 있다. 일반적으로 야생조류에서 닭이나 칠면조로 직접 전염되는 경우는 극히 드물고, 집오리나 거위, 사육메추리 등에 감염되어 1단계의 변이가 일어

난 후에 닭으로 감염되는 경우가 많다. 실제로 H5N1 국내 분리주를 오리에 인공감염 시킨 결과, 가벼운 침울 증상 외에는 별다른 임상증상이 없었으나 이미 감염 2일 후부터 바이러스를 체외로 배출하였고, 7일 후부터 항체가 검출되어 감수성과 전염성이 있는 것으로 나타났다. 또한 양산과 양주의 발생농장 인근의 까치에서도 H5N1 바이러스가 분리되었고, 병원성 실험결과 까치는 상당히 감수성이 높은 것으로 나타났다. 일본에서도 발생농장 인근에서 죽은 까마귀에서 H5N1 바이러스가 분리된 점으로 보아 야생조류 중 까치와 까마귀는 조류인플루엔자 바이러스에 감수성이 매우 높은 것으로 보인다.

다) 가금류에 나타나는 HPAI의 임상증상 및 병변

특히 닭이나 칠면조는 조류인플루엔자 바이러스에 매우 감수성이 높다. 야생조류나 오리류 등은 감염되어도 아무런 증상이 없이 내과하는 경우가 대부분이지만 닭은 HPAI 바이러스에 감염되면 100%까지 몰사하게 된다. 처음에는 계사입구 또는 감염 시작지점에서부터 사료섭취량이 줄면서 침울하게 줄다가 급격히 폐사수가 증가하고, 이때 폐사가 시작되는 지점이 뚜렷이 관찰되며 폐사 시작부터 50%의 폐사율이 나타나기까지는 약 4~5일정도가 소요된다.

폐사 직전에 벼슬이나 다리에 청색증이 나타나기도 하고, 안면종창과 호흡기증상이 수반되기도 하며, 흰색 또는 녹색의 심한 설사 등의 소화기증상도 나타난다. 심급성으로 폐사하면 전혀 병변이 없는 경우도 있다. 산란계의 경우, 산란저하가 나타나기 전에 폐사가 증가하는 경우가 많다. 산란중인 종오리인 경우, 사료섭취량이 급격히 줄면서 다른 증상 없이 산란저하만 일주일정도 계속되다가 그 이후 점차 회복된다. 육용오리의 경우도 사료섭취량이 갑자기 줄면 의심해 보아야 한다.

국내에서 HPAI 바이러스에 감염된 닭에서는 통상적으로 안검의 심한 충·출혈, 기관내 소량 출혈소견과 점액 또는 카달성 삼출물 저류, 폐의 충·출혈, 심장의 점상출혈, 선위의 경미한 출혈소견, 신장종대 및 요산염 침착이 있었다. 또한 간장의 심한 유약과 췌장의 괴사가 특징적이었다.

라) HPAI의 전파경로 및 국내 유입 경로에 대한 역학조사

조류인플루엔자 바이러스에 감염된 야생오리 분변 1그램에는 약 108개 이상의 바이러스가 오염되어 있고, 이것은 10만~100만수의 닭을 감염시킬 수 있는 고농도의 바이러

스라고 볼 수 있다. 감염된 닭도 이와 유사하다. 이러한 감염조류의 분변이 차량(특히 계분차량)이나 사람을 통해 결정적으로 전파시킬 수 있으며, 가까운 거리는 오염된 쥐나 야생조류에 의해 전파될 수 있다. 계사 내와 같이 아주 근접한 거리에서는 오염된 물이나 사료, 기침시의 비말 등에 의해 전파될 수도 있다. 바로 인접한 농장끼리는 바람에 의한 오염물질의 이동으로 공기부유 전파도 가능하다. 장거리 전파 또는 국가간의 전파는 철새에 의하여 일어날 수 있다. 또한 중국, 동남아 등 감염국가에서 생산된 냉동 닭고기나 오리고기, 생계란 등을 검역을 거치지 않고 불법적으로 가지고 들어온다면 국내 유입 위험성은 매우 증가하게 된다. 인천공항에서 2004년부터 평균적으로 매월 가금육 불법 휴대품 반입이 18건이나 적발되고 있다는 사실을 보면 사람에 의한 유입 위험성도 간과할 수 없는 요인이 되고 있다.

현재까지 HPAI가 국내에 어떠한 경로로 유입되었는지는 명확히 밝혀지지 않았지만, 주요 유입 가능성에 대해서는 두 가지를 들 수 있다. 첫 번째는 중국에서는 이미 수년 전부터 HPAI 바이러스가 광범위하게 오염되어 있었고, 태국, 인도네시아 등 동남아 국가에서도 대외적으로 공표만 하지 않았을 뿐, 국내의 발생보고 이전에 이 병이 발생하였다는 사실을 고려하면, 국내로 들어오는 사람에 의한 전파 가능성도 중요한 요인이 될 수 있다. 따라서 해외에서 국내로 들어오는 사람의 휴대품이나 기타 오염물질에 의한 유입 가능성도 염두에 둘 수 있다. 두 번째로는 외국의 발생예로 보아 철새 또는 야생조류에 의한 유입 가능성이 집중적으로 제기되고 있는 점을 고려하여 철새류, 특히 물새류에 대한 바이러스 감염여부를 조사하기 위하여 HPAI의 국내 발생 이후 전국의 호수나 강 등 철새도래지에 서식하는 철새 분변 약 5,000여점을 수거하여 바이러스의 분리를 시도한 결과, H1, H3 등 다양한 바이러스가 분리되었으나 H5형의 바이러스는 분리되지 않았다. 더욱이 야생철새 29수, 까치 235수, 독수리 7수, 비둘기 17수, 기타 73수 등 총 361수의 야생조류 또는 철새를 포획하여 바이러스 분리 및 혈청검사를 실시한 결과에서도 H5형의 바이러스나 항체는 검출되지 않았다. 그러나 이러한 사실만으로 야생조류에 의한 전파 가능성을 배제할 수는 없을 것이다. 왜냐하면, 과거의 사실로 거슬러 올라가서 특정 농장에 HPAI를 옮긴 특정한 야생조류를 찾거나 그들의 분변을 우연히 수거할 수 있는 확률은 대단히 낮기 때문이다.

마) 철새의 이동경로 및 도래서식조사

겨울철 조류 동시 센서스(국립환경과학원, 2005)에 따르면 2004년 기준 전국적으로 1,151,748개체가 국내에 찾아 왔으며 이중 19.8%인 227,710개체가 전라북도에 머무는 것으로 조사되었다. 다양한 물새류의 야생철새가 A형 인플루엔자 바이러스를 보유하고 있는 것으로 알려져 있으며, 이중 오리, 갈매기, 도요새, 찌르레기가 대표적인 것으로 알려져 있다.

전라북도를 찾아오는 철새 중 A형 인플루엔자 바이러스의 보유가능성을 내포하고 있는 철새는 85.4%인 194,560개체이었다. 전라북도를 대상으로 한 센서스조사는 경천저수지, 대아저수지, 동상저수지, 유부도, 금강하구, 금강호, 만경강, 옥구저수지, 동진강, 청호저수지, 조류지, 곰소만, 동림 저수지에서 이루어지고 있으며, 금강하구와 금강호에서 가장 많은 개체가 조사되었다.

국립환경과학원이 발표한 “철새이동경로 및 도래서식조사(2000, 2001, 2002)”자료에 의하면 국내로 도래하는 철새의 이동경로는 다음과 같다.

○ 도요·물떼새의 이동

2002년 국외에서 표지방조한 조류가 우리나라에 재관찰된 사례는 호주와 뉴질랜드에서 표지방조한 큰뒷부리도요, 붉은어깨도요, 쯤도요 등 총 8종 35회로 만경강 하구, 동진강하구, 서산간척지 등 국내 주요 섬금류 도래지역에서 재관찰, 이동경로를 규명하였다.

1994년부터 2002년까지 우리나라에서 유색가락지를 재관찰, 이동경로가 확인된 도요·물떼새류는 총 14종 319회로 큰뒷부리도요(149회), 붉은어깨도요(107회), 흑꼬리도요(12회) 등의 재관찰사례가 많았으며 이동경로 확인 국가별로는 호주(299회), 뉴질랜드(18회)에서 표지방조한 도요·물떼새류의 재관찰 사례가 많았다.

2002년 한국에서 유색가락지를 표지방사한 도요·물떼새류가 외국에서 재관찰된 경우는 꼬까도요, 민물도요, 붉은어깨도요, 뒷부리도요 등 4종 9개체가 호주와 대만에서 관찰되었다. 유색가락지를 부착하기 시작한 1998년부터 현재까지 국내에서 표지방조한 도요·물떼새류가 외국에서 재관찰된 경우는 총 7종 34회로 민물도요가 8회로 가장 많았으며 큰뒷부리도요(6회), 쯤도요(5회), 꼬까도요(5회) 등이 재관찰 사례가 많은 종이였다. 재관찰 국가별로는 민물도요, 꼬까도요, 쯤도요, 뒷부리도요 등 4종 18회를 대만에서 재관찰, 이들 종의 월동지로서 대만이 우리나라와 밀접한 관련이 있음을 확인하였다.

<표4-13> 2004년 오리, 갈매기, 도요새, 켄레기류의 도래현황

학명	전국	전라북도	경 천 저수지	대 아 저수지	유부도	금강하구	금강호	만경강	옥 구 저수지	동진강	청 호 저수지	조류지	곰소만	동 립 저수지
<i>Actitis hypoleucos</i>	50	1				1								
<i>Anas acuta</i>	23,995	6,723			4	6,245	202		4	6		251		11
<i>Anas crecca</i>	15,749	2,852	2			2,150	450	16		203	31			
<i>Anas clypeata</i>	4,165	838									824	14		
<i>Anas platyrhynchos</i>	2,479	2					2							
<i>Anas falcata</i>	337,588	90,411					90,303							108
<i>Anas penelope</i>														
<i>Anas platyrhynchos</i>	249,432	68,143	120	45	1,303	5,537	14,045	36,731	15	8,222	408	1,258	56	403
<i>Anas poecilorhyncha</i>	83,079	9,387	802	92	594	1,835	3,012	674	276	966	622		218	296
<i>Anas strepera</i>														
<i>Bucephala clangula</i>	3,388	191				177	5			6	3			
<i>Callidris albiria</i>	10,215	4,540			890	70	1,364			2,216				
<i>Croceithia alba</i>	125	3			3									
<i>Larus argentatus</i>	32,399	1,351			727	173	107	49		245	21	5	24	
<i>Larus cachimans</i>	214	5					5							
<i>Larus carus</i>	6,546	20				7	13							
<i>Larus crassirostris</i>	23,455	276			13	36	24	84					116	3
<i>Larus heuglini</i>	75	1						1						
<i>Larus hyperboreus</i>														
<i>Larus ridibundus</i>	19,409	1,951			10	963	553	377		44	4			
<i>Larus saundersi</i>	1,479	757				600		157						
<i>Larus schistsagus</i>	2,146	5			3			2						
<i>Sturnus cineraceus</i>	97	10					10							
<i>Tadama ferruginea</i>														
<i>Tadama tadama</i>	33,830	5,209			1,730	1,443		1,612		145		279		
<i>Tringa hypoleucos</i>														
		1,550						1,200		350				
		334						334						
계	849,915	194,560	924	137	5,277	19,237	108,731	42,601	295	12,403	1,913	1,807	414	821

<표4-14> Migration route identified species list and the related countries

Species	Countries	Number of cases
<i>Gavia stellata</i>	U.S.A(Alaska)*	1
<i>Platalea minor</i>	Taiwan	1
<i>Anser albifrons</i>	Russia	7
<i>A. fabalis</i>	Russia	13
<i>Cygnus cygnus</i>	Russia	2
<i>Aegypius monachus</i>	Mongolia	3
<i>Grus japonensis</i>	Russia	1
<i>G. vipio</i>	Russia	19
<i>Charadrius mongolocus</i>	Japan	1
<i>Pluvialis squatarola</i>	Australia	1
<i>Areanaria interpres</i>	Taiwan, New Zealand, Australia	9
<i>Calidris ruficollis</i>	Japan, Taiwan, Australia	15
<i>C. acuminata</i>	Australia	2
<i>C. alpina</i>	Taiwan	9
<i>C. canutus</i>	New Zealand, Australia	8
<i>C. tenuirostris</i>	Australia	115
<i>C. alba</i>	Australia	6
<i>Limicola falcinellus</i>	Australia	1
<i>Tringa brevipes</i>	Australia	1
<i>T. cinereus</i>	Russia, Australia	18
<i>Limosa limosa</i>	Australia	12
<i>Limosa lapponica</i>	New Zealand, Australia	157
<i>Numenius madagascariensis</i>	Australia	11
<i>Himantopus himantopus</i>	Taiwan	1
<i>Larus schistisagus</i>	Japan	1
<i>L. crassirostris</i>	Japan	13
<i>L. saundersi</i>	China	3
<i>L. relictus</i>	Russia	3
<i>Sterna albifrons</i>	Philippine	1
<i>Emberiza elegans</i>	Japan	1
<i>E. schoeniclus</i>	Japan	2
31 species	9 Countries	438

* A satellite tracked bird's migration route via Korea Peninsula was identified on Jun. 2000.

○ 갈매기류의 이동

아직까지 국내에서 서식하는 갈매기류의 이동경로에 대해서는 알려진 것이 없으나 2001년 멸종위기종인 검은머리갈매기와 비교적 흔한 겨울철새인 큰재갈매기의 이동경로가 유색가락지의 관찰을 통해 새롭게 밝혀졌다.

검은 머리갈매기는 2001년 검은머리갈매기는 2001년 2월 4일과 2월 5일에 서산간척지 앞 갯벌에서 빨간색 바탕에 흰색으로 CL과 QP라고 쓰인 2개체를 관찰하였다. 확인결과

CL은 1999년 6월 19일, QP는 1999년 6월 25일 에 중국의 Shuangtai Hekou Nature Reserve 에서 일본과 중국의 연구자들이 공동으로 가락지를 부착한 개체였다. 이번 관찰을 통해 한국에서 월동하는 검은머리갈매기의 중국 내 번식지가 확인되었다.

또한 1996년 7월 13일 일본 북해도의 치토모시섬에서 빨간색의 유색가락지를 부착한 개체가 2001년 1월 30일 강원도 청초호에서 관찰되었다. 따라서 한국에 겨울철새로 도래하는 큰재갈매기 집단 중일부의 일본 북해도의 번식집단이란 사실이 확인되었다.



<그림4-2> 철새이동경로

마. 조류인플루엔자 방제전략

가) 방역정책의 지향목표

경기 양주지역의 발생을 끝으로 국내 HPAI가 더 이상의 발생 없이 조기에 종식된다면 2003년 12월 10일 국내 최초로 HPAI가 발생한 시점부터 정부가 신속하고도 일관된 강제 살처분과 보상지급정책을 수행한 결과로 해석할 수 있다. 또한 동남아 국가나 중국과는 달리 국제기구의 인정을 받을 정도로 국내 조류인플루엔자에 대한 진단기술은 이

미 국제수준에 도달해 있었고, 방역당국에 대한 중앙정부의 집중적인 재정적 지원이 있었기에 가능한 일이었다고 평가할 수 있다. 그러나 국내 HPAI의 발생원인 중의 하나로 추정하고 있는 겨울철 대규모 철새이동이 계속되고 있고, 우리나라가 HPAI의 발생이 빈번한 중국이나 동남아 국가들과 인접국인 점, 그리고 이들 국가와 인적·물적 교류가 빈번한 현실로 미루어 HPAI가 국내에 재차 유입될 가능성은 배제할 수 없다. 또한 LPAI라 할지라도 H9N2형 LPAI는 1996년 이후 지속적으로 국내 양계업계에 커다란 경제적 피해를 입히고 있으며, HPAI로의 변이 가능성이 높은 LPAI H5나 H7형이 국내에 유입될 가능성도 배제할 수 없기 때문에 고병원성뿐만 아니라 저병원성 조류인플루엔자에 대한 종합적인 방역대책 수립이 그 어느 때보다도 필요하다.

따라서 향후 조류인플루엔자에 대한 방역정책에는 조기진단, 첨단 분자생물학적 기법을 이용한 바이러스 동정, 과학적이고 체계적인 국가차단방역시스템 도입, 효율적인 선택적 살처분 정책수립, 그리고 감염을 최소화할 수 있는 백신사용 등이 모두 조화롭게 포함된 내용이어야 할 것이다.

나) HPAI 방제전략

현재 HPAI는 전통적으로 예방적 강제 살처분과 보상비 지급정책으로 일관해 오고 있다. 예방적 강제 살처분 시스템은 신속한 진단, 발생지역과 감염의심지역 설정 및 이동제한, 감염되었거나 감염이 의심되는 모든 가금류에 대한 예방적 살처분과 매몰이란 절차로 구성되어 있다. 이러한 예방적 살처분 시스템은 1983년 미국 펜실베이니아주에서 H5N2형 HPAI가 발생하였을 때 전격적으로 적용되었으며, 이는 1970년 미국 캘리포니아주에서 발생한 뉴캐슬병 감염 닭을 살처분하면서 얻어진 경험을 토대로 한 것으로 볼 수 있다. 예방적 살처분 시스템은 1984년, 1992년, 1994년, 1997년 호주에서 발생한 HPAI 사례와 같이 발생지역이 외부지역과 지리적으로 격리되어 있을 경우에는 매우 효과적인 것으로 평가되고 있다. 또한 국내의 경우에도 2003년 12월 H5N1형 HPAI가 처음으로 발생한 이후 총 19건의 HPAI가 전국적으로 발생되었음에도 불구하고 조기에 발생종식을 선언할 수 있게 된 것은 정부가 지속적으로 실시한 예방적 살처분과 보상비 지급정책 때문으로 평가되고 있다.

현재 우리나라를 포함하여 전 세계적으로 HPAI 발생 국가로부터 양계산물 수입을 엄격히 제한하고, 감염되었거나 감염이 의심되는 가금류는 질병전파를 예방할 목적으로

모두 강제 살처분과 함께 보상비 지급정책을 펴고 있다. 대부분의 국가들이 수입제한 조치를 채택하는 이유는 HPAI 발생시 100%에 이르는 높은 폐사율과 심한 산란저하로 인한 막대한 경제적 피해를 우려하기 때문이며, 더욱이 국가간 축산물 교역의 장해요인으로 작용하는 등 HPAI가 지닌 위험성 때문이다. 또한 강제적인 예방적 살처분 정책을 선택하는 이유는 조류인플루엔자 바이러스의 다양한 혈청형과 빈번한 변이로 인해 효과적인 생백신 개발이 어렵고, 더욱이 불활화백신을 접종하게 되면 야외감염과 감별이 곤란하고 감염되어도 증상을 보이지 않는 전염원으로 작용하여 더욱 질병을 확산시킬 수 있는 위험성을 내포하고 있어 질병 박멸정책 수행에 많은 어려움을 줄 수 있다는 정책적 판단 때문이다. 그러나 닭의 사육밀도가 아주 높은 양계지역에서 HPAI가 발생될 경우에는 발생지역에 대한 신속한 살처분과 매몰작업이 인력동원과 매몰지 부족 및 환경오염 등의 문제로 어렵게 될 가능성도 배제할 수 없다.

과거 HPAI 발생으로 예방적 살처분 정책을 수행한 결과, 국가경제에 미친 엄청난 피해규모는 시사하는 바가 크다. 1983년 미국에서 HPAI(H5N2) 발생시 예방적 살처분 보상비 등 약 4억 9백만 달러(약 5천억원)의 경제적 손실이 발생하였으며, 1999년 이탈리아에서는 HPAI(H7N1)가 발생하여 1,300만수의 닭이 폐사·매몰되었다. 2003년 네덜란드에서도 HPAI(H7N7)가 발생하여 약 절반수준인 2,500만수의 닭이 폐사하거나 예방적 살처분되어 막대한 경제적 손실을 입혔다. 국내의 경우에도 2003년 12월~2004년 3월까지 HPAI(H5N1)가 발생하여 약 500만수의 닭과 오리에 대한 예방적 살처분 보상비로 1,500억원 이상의 경제적 손실이 발생하였다.

2001년도에 접어들면서 최근까지 전 세계적으로 HPAI가 보다 광범위한 지역에 걸쳐 매년 발생하고 있는 양상을 보이고 있어 닭의 사육밀도가 높은 집단사육지역에서의 HPAI의 발생 가능성도 그 만큼 높아지고 있다. 따라서 HPAI로 인한 국가 경제적 피해를 최소화할 수 있는 HPAI에 대한 방역대책 수립이 시급한 현실문제로 대두되어 있다.

다) LPAI 방제전략

H5나 H7형에 속하는 LPAI 바이러스가 처음에는 저병원성으로 발생되어 확산되다가 약 6개월~1년 이내에 고병원성의 바이러스로 변이되는 사례가 1983년 미국(H5N2), 1993년 멕시코(H5N2), 1999년 이탈리아(H7N1), 2004년 캐나다(H7N2)에서 발생되었다. LPAI는 닭에 감염되어도 특이한 임상증상을 보이지 않아 쉽게 눈에 띄지 않으므로 일반적으

로 감염범위가 넓어지게 된다. 또한 LPAI에 대해서는 집단 사육되는 가금류에 감염되더라도 대부분의 국가에서는 강제 살처분과 보상비 지급 등의 강력한 방역정책을 적용하지 않기 때문에 질병의 확산이 더욱 용이하다. 이와 같이 질병이 지역적으로 넓게 확산된 상태에서 LPAI 바이러스가 고병원성으로 변할 경우에는 조기 차단방역이 매우 곤란하며, 그 대안으로 질병의 확산방지를 위해 백신을 사용하게 된다. 1995년 멕시코와 1999년 이탈리아가 LPAI 바이러스의 변이로 HPAI가 전국적으로 확산되어 백신을 사용한 대표적인 사례이다.

H5나 H7형 LPAI 이외에 H6형 LPAI는 현재 미국과 독일 등지에서 발생되고 있으며, H9N2형 LPAI는 현재 국내를 포함한 중국, 동남아 지역과 파키스탄, 이란 등지의 중동지역에서 닭, 칠면조 등 가금류에 감염되어 산란저하, 폐사유발 등의 심각한 경제적 피해를 야기하고 있다. 특히 국내 LPAI H9N2 바이러스는 SPF 닭에 접종하면 임상증상이나 폐사는 거의 유발하지 않지만, 겨울철 야외농장에서 사육하는 산란계와 종계에 감염되면 심하면 산란정지와 함께 30~40%정도의 폐사를 동반하는 등 경제적 피해를 입히고 있다. 따라서 이러한 경제적 피해를 최소화하기 위한 백신사용이 조심스럽게 검토되고 있으며, 야외농장에서 LPAI 바이러스의 병원성이 증강되는 요인을 확인하여 LPAI로 인한 피해를 최소화하기 위한 방역기술의 개발연구도 현재 진행 중이다.

라) 기존의 상용화 백신, 치료제 그리고 그 적용사례

인플루엔자 예방백신 중 생백신은 변이가 빈번한 바이러스의 특성상 개발이 거의 불가능한 상태이며, 현재까지 개발된 백신은 크게 불활화백신과 유전자재조합백신으로 구분할 수 있다. 지금까지 개발된 상용화 백신은 HPAI 감염시 바이러스의 분변내 배출량을 줄여줄 수 있기 때문에 이의 사용을 체계적인 선택적 살처분 정책과 병행할 경우 살처분 정책 수행시 수반되는 보상비를 비롯하여 양계산물 유통시장 붕괴로 이어지는 물가상승으로 인한 소비자들의 경제적 손실 등의 제반경비를 크게 절감할 수 있을 것으로 추정하고 있다.

1999년 이탈리아(H7N1)와 2003년 홍콩(H5N1)에서는 HPAI 발생이 장기화되고 전국으로 확산되면서 인플루엔자 예방백신을 선택적 살처분 정책과 병행하여 HPAI 퇴치의 수단으로 이용하였으며, 현재 이들 국가에서는 인플루엔자 예방백신의 사용이 HPAI를 방제하는데 효과적이었다고 긍정적으로 평가하고 있다. 이들 국가에서 사용한 백신은 모

두 H혈청형은 동일하나 N혈청형이 다른 이중 혈청형 바이러스(H7N3, H5N2)로 불활화 백신을 제조하여 항체검사시 야외감염과의 구별을 시도한 경우이다. 그러나 이들 불활화 백신은 기존의 A형 인플루엔자 표준진단법인 한천겔내침강법(AGP)으로는 백신항체와 야외감염항체의 구분이 불가능하고, N혈청형을 감별하는 형광항체법은 대규모의 항체 모니터링 검사에는 적합하지 않다는 점이 가장 큰 단점으로 지적되고 있다. 또한 불활화백신은 HPAI 감염시 분변으로 배출되는 바이러스의 양을 줄여줄 수는 있지만, 완벽하게 질병의 확산을 막아 낼 수는 없는 것으로 평가되고 있다.

멕시코의 경우도 1993년 H5N2형의 LPAI가 발생하여 전국적으로 확산된 바이러스가 고병원성으로 변이되어 결국 살처분 정책을 포기하고 백신을 사용하게 되었다. 처음에는 멕시코 자체 분리주를 이용하여 불활화백신을 생산하여 사용하다 백신 접종계와 야외감염계의 감별을 위하여 유전자 재조합 백신으로 전환하여 현재까지 사용하고 있다. 현재 멕시코에서 HPAI의 추가발생 보고는 없지만 공식적인 질병 종식선언은 못하고 있는 실정이다. 멕시코의 경우 6억 수분 이상의 대규모 백신투여에도 불구하고 질병의 종식이 어려운 이유는 초기 LPAI의 유입으로부터 전국적인 확산도 1차적인 요인이 되겠지만, 그 보다는 체계적인 국가 차단방역 시스템의 부재와 상용화백신이 산란저하나 폐사는 막아주지만 감염 자체는 막을 수 없다는 두 가지 기본적인 요소가 더 중요하게 작용했다. 방역체계가 정립되어 있지 못할 경우에는 백신접종이 능사가 아니라는 교훈을 남긴 사례이다.

멕시코에서 현재까지 사용하고 있는 백신은 계두바이러스(fowl pox virus)에 HPAI 바이러스의 혈구응집소(HA) 유전자를 삽입하여 백신접종시 계두와 HPAI를 동시에 예방할 수 있는 유전자재조합 바이러스 벡터백신이다. 그러나 국내를 포함한 계두백신을 실시하고 있는 국가에서는 기존의 계두백신 접종으로 유도된 항체의 간섭현상으로 바이러스 벡터백신의 효과가 반감되는 단점도 있는 것으로 평가되고 있다. 그 외에 전염성후두기관염(ILT) 바이러스에 HPAI 바이러스의 혈구응집소(HA) 유전자를 삽입하여 유전자재조합 바이러스 벡터백신이 개발되어 있으나, 이것 역시 국내를 포함하여 ILT백신을 실시하고 있는 국가에서는 효과가 반감되며, 사용가능 대상이 닭에만 국한된다는 단점이 있는 것으로 평가되고 있다.

또한 최근 사람독감 치료제로 개발된 아만타딘과 타미플루와 같은 항바이러스제의 사용도 HPAI 확산방지를 목적으로 시험 중이나 감염시 분변으로 바이러스의 배출

을 막지 못하며, 이 약제에 내성을 보이는 변이 바이러스의 출현도 인플루엔자 바이러스의 특성상 문제점으로 지목되고 있다.

마) 백신에 의한 조류인플루엔자 방제 전망

앞으로 인플루엔자 방제의 성패는 질병의 조기색출과 닭의 사육밀도가 높은 집단사육 지역에서 질병 발생시 질병의 확산을 어떻게 효율적으로 막을 것이냐? 하는 문제에 달려 있다. 따라서 인플루엔자 예방백신을 유사시 선택적 살처분 정책을 용이하게 수행할 수 있도록 기존의 예방백신들이 안고 있는 문제점들을 개선하고 목표를 설정하여 하나하나 보완해 나아가야 한다. 그러기 위해서는 기존의 백신보다 효율적이며 진단에 걸림돌이 되지 않는 신개념의 백신개발 연구노력이 요구된다. 즉 조류인플루엔자는 닭, 칠면조, 오리, 야생조류, 애완조류 등 감염될 수 있는 숙주의 종류가 매우 다양하기 때문에 새롭게 개발될 백신은 가급적 다양한 조류에 적용이 가능해야 한다. 또한 백신접종 후 감염시 산란저하와 폐사 예방은 물론 바이러스의 체외 배출을 기존의 백신보다 획기적으로 줄일 수 있어야 한다. 그리고 백신항체와 야외감염항체의 감별이 용이해야 하며, 대규모 항체 모니터링이 가능하도록 가급적 기존의 AGP 검사법을 이용할 수 있거나 AGP 검사법과 같은 모든 조류에 적용 가능한 간편한 진단법의 개발도 병행되어야 한다.

특히 조류인플루엔자 바이러스는 혈청형이 다양하기 때문에 단기간 내에 새로운 백신을 개발·생산할 수 있는 체계의 확립이 무엇보다 중요하다. 비병원성주나 저병원성주 혹은 Reverse Genetics 기술을 이용한 생백신은 접종이 용이하고 효능도 우수할 것으로 예상되나 인플루엔자 바이러스의 특성상 고병원성으로 다시 변이될 가능성도 높아 위험성을 내포하고 있다. 그러나 이탈리아나 홍콩 등 일부 HPAI 발생국에서 사용하여 예방효과를 보고 있는 것으로 알려져 있는 불활화백신이나 안전성을 고려한 subunit 백신의 경우에는 보완 개발의 가능성이 높다. 바이러스에 대한 중화능이 있는 혈구응집소(HA) 유전자를 발현하여 subunit 백신으로 사용한다면 기존의 표준진단법인 AGP 검사법을 사용하여도 백신유도항체와 야외감염에 의한 항체를 쉽게 감별할 수 있기 때문에 효율적인 선택적 살처분 정책의 수행이 가능하게 된다. 그러나 subunit 백신은 항체 및 세포성 면역유도가 약하다는 단점이 있다.

이러한 점을 보완하기 위하여 전 세계적으로 수많은 연구가 진행되고 있다. 그 중에서도 관심을 끌고 있는 연구는 DNA 자체를 백신으로 사용하는 방법의 고안과 항체 생

성능을 높이기 위하여 백신에 세균의 반복된 CpG motif나 cytokine을 추가함으로써 백신의 효능을 배가시키는 연구가 진행되고 있다. 그리고 최근 helper T cell (Th) epitope을 백신에 추가하여 2~3배 이상 항체를 증가시키는 연구도 진행되고 있다. 이에 대한 이론적인 배경은 어느 바이러스에나 존재하는 Th epitope을 함유하고 있는 바이러스를 1차적으로 감염시키고 Th epitope이 포함된 어떤 단백질이 fusion 형태로 동일 동물에 추가적으로 접종되면 이미 생성된 helper T cell이 급격히 증가하여 항체생성을 증대시킨다는 것이다. 따라서 조류에서의 응용은 아직 보고된 바가 없지만, 이전의 성공적인 실험 결과를 보아 닭에서도 효과적일 것으로 예상된다. 즉, 국내에서 사육하고 있는 닭들은 모두 부화장에서 1일령 때 뉴캐슬병 생백신 접종이 의무화되어 있으며, 농장에서의 추가 백신도 프로그램화되어 있으므로 뉴캐슬병 바이러스에 존재하는 Th epitope을 확보하여 인플루엔자 바이러스의 혈구응집소(HA) 단백질과 fusion 시켜 백신으로 사용한다면 기존에 보고된 바와 같이 항체 생성율을 2~3배 이상 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.

세포성 면역증강을 위하여 cytokine을 백신에 함유시키는 기술, 항체 생성능 증대를 위하여 CpG motif 및 뉴캐슬병 바이러스 Th epitope을 추가한 백신은 기존의 상용화 백신이 안고 있는 문제점들을 상당부분 해소할 수 있을 것으로 기대된다. 궁극적으로는 HPAI 확산과 재발에 대비하여 감염을 최소화할 수 있는 면역기능 강화기술을 완성하고, 이를 HPAI 마커백신에 도입하여 최종적으로 향후 조류인플루엔자 국가방역정책 수행에 모델이 될 수 있는 합리적이고 경제적인 조류인플루엔자 방제기술 개발을 위해 모두가 힘써야 한다.

바. 소 결

우리나라나 일본과는 달리 중국과 인도네시아 등 동남아 국가에서는 초동방역에 실패하여 감염농장의 살처분과 이동통제만으로는 박멸이 어렵고 살처분 보상비 등 예산이나 비용적인 측면에서도 이를 감당하기 어려운 처지이므로 백신접종 정책을 채택하게 되었다. 백신을 접종한 닭에서는 HPAI가 감염되어도 별 증상은 나타나지 않는 반면, 바이러스는 배출하므로 전염원 역할을 한다. 따라서 백신접종 국가에서는 인지하지 못하는 상태에서 바이러스가 지속적으로 순환하게 된다. 바로 멕시코에서 1994년에 HPAI가 발생하여 백신을 사용하여 1997년 이후 추가 발생이 없음에도 현재까지 백신을 접종하고 있는 이유도 양계산업에서 HPAI 바이러스가 지속적으로 분리되고 있기 때문이다.

HPAI 바이러스가 계속적으로 존재하는 국가가 우리나라와 인접해 있고, 그러한 나라와 인적·물적 교류가 지속되는 한 항상 HPAI 바이러스가 국내에 재유입될 위험성이 높으며, 또 이들 나라를 왕래하는 철새류에 의한 전파 위험성도 상존하고 있으므로 향후 HPAI를 조기에 검색할 수 있는 국가적 예찰 시스템이 강화되어야만 한다. 더욱이 변이가 용이하다는 조류인플루엔자 바이러스의 특성을 감안할 때, 특히 사육밀도가 높은 양계지역에서는 LPAI 바이러스가 언제든지 HPAI 바이러스로 변이될 가능성도 염두에 두어야 한다.

따라서 앞으로의 HPAI 및 LPAI에 대한 방제노력은 최신 분자생물학적 기법을 이용한 바이러스의 신속한 진단법 개발, 과학적이고 체계적인 국가 차단방역 시스템 구축, 효율적인 선택적 살처분 정책수립, 그리고 감염을 최소화할 수 있는 신개념의 마커백신 개발 등 다각도로 추진되어야 할 것이다. 소비자와 생산자의 피해를 최소화하고 향후 조류인플루엔자 방역정책 수행에 모델이 될 수 있도록 합리적이고 경제적인 방역기술의 개발이 요구되고 있다. 이를 위한 LPAI의 감염시 병원성 증강요인을 밝히고 HPAI에 대한 면역력을 극대화시켜 바이러스의 확산을 최소화 할 수 있는 신개념의 마커백신 개발은 조류인플루엔자 방역을 위한 경제적 모델로서의 역할과 아울러 유사시 HPAI의 사람감염에 대비한 사람독감백신 개발에도 중요한 초석이 될 것이다.

⑥ 뉴캐슬병

전염성이 매우 높고 심한 경우 폐사율이 거의 100%에 이르는 급성 전염병으로 호흡기, 소화기, 신경계 질병을 유발하는 질병으로서 1926년 인도네시아 자바섬에서 가장 먼저 발견이 되었고 우리나라에서는 1927년 첫 발생 이후 계속적으로 발생하고 있는 제 1종 법정전염병이다

최근 몇 년간의 발생상황을 보면, '95년 이후로 발생건수가 지속적으로 감소하는 경향을 보였으며, '99년의 발생건수는 16건이었다. 그러나 2000년에는 총 발생건수가 84건에 이르렀으며 이는 '99년에 비해 5배 이상 증가된 것이었으나 이후 지속적으로 감소하여 2004년에는 27건만이 발생하였다.

<표 4-15> 뉴캐슬병의 지역별 발생두수

구분	2003		2004		2005.6	
	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수	발생두수	발생건수
서울	-	-	-	-	-	-
부산	-	-	-	-	-	-
대구	-	-	-	-	-	-
인천	-	-	200	1	-	-
광주	10,000	1	-	-	160	1
대전	-	-	-	-	-	-
울산	-	-	-	-	-	-
경기	48,100	5	93,035	6	100	1
강원	-	-	97	1	5,300	1
충북	14,005	2	26,200	2	8,070	2
충남	151,330	9	64,500	4	-	-
전북	171,770	10	43,600	5	15,530	1
전남	531,150	17	75,000	3	24,500	3
경북	106,100	3	5,000	1	-	-
경남	20,000	2	860	3	21,200	3
제주	-	-	7,000	1	1,170	2
계	1,052,455	49	315,492	27	76,030	14

자료: 국립수의과학검역원 질병방역부 역학조사과 제공

3) 질병의 분류 및 보호체계

1) 질병의 분류

국내의 경우 법정전염병은 크게 4개 군으로 나뉜다. 제1군 전염병은 전파 속도가 빠르고 국민 건강에 미치는 위해 정도가 너무 커서 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립해야 하는 전염병으로서 콜레라 등 6종이 있다(콜레라, 페스트, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균감염증).

제2군 전염병은 예방접종을 통하여 예방 또는 관리가 가능하여 국가 예방접종사업의 대상이 되는 전염병이며 디프테리아 등 9종이 여기에 속한다(디프테리아, 백일해, 파상풍, 홍역, 유행성이하선염, 풍진, 폴리오, B형간염, 일본뇌염).

<표 4-16> 법정 전염병 종류

구분	제1군	제2군	제3군	제4군	지정
특성	발생 즉시 환자격리필요 (6종)	예방접종 대상 (9종)	모니터링 및 예방홍보 중점 (18종)	방역대책 긴급수립 (15종)	유행 여부 조사·감시 (9종)
질환	콜레라 페스트 장티푸스 파라티푸스 세균성이질 장출혈성대장균 감염증	디프테리아 백일해 파상풍 홍역 유행성이하선염 풍진 폴리오 B형간염 일본뇌염	말라리아 결핵 한센병 성병 성홍열 수막구균성수막염 레지오넬라증 비브리오패혈증 발진티푸스 발진열 쯔쯔가무시증 렙토스피라증 브루셀라증 탄저 공수병 신증후군출혈열 (유행성출혈열) 인플루엔자 후천성면역결핍증 (AIDS)	황열 뎅기열 마버그열 에볼라열 라사열 리슈마니아증 바베시아증 아프리카수면병 크립토 스포리디움증 주혈흡충증 요우스 핀타 두창 보툴리눔독소증 급성출혈열증상, 급성 호흡기증상, 급성설사 증상, 급성황달증상 또는 급성신경증상 을 나타내는 신종전 염병 증후군	크로이츠펠트야곱병 (CJD) A형간염 C형간염 반코마이신내성 황색포도상구균 (MRSA)감염증 샤가스병 광동주혈선충증 유극약구충증 사상충증 포충증
신고 주기	즉시	즉시	7일 이내	즉시	7일 이내

결핵 등 18종을 포함한 제3군 전염병은 간헐적으로 유행할 가능성이 있어 지속적으로 그 발생을 감시하고 예방 대책의 수립이 필요한 전염병을 말한다(말라리아, 결핵, 한센병, 성병, 성홍열, 수막구균성수막염, 레지오넬라증, 비브리오패혈증, 발진티푸스, 발진열, 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 브루셀라증, 탄저, 공수병, 신증후군출혈열, 인플루엔자, 후천성면역결핍증).

제4군 전염병은 국내에서 새로 발생한 신종전염병증후군, 재출현전염병 또는 국내 유입이 우려되는 해외유행 전염병으로서 방역대책의 긴급한 수립이 필요하다고 인정되어 보건복지부령이 정하는 전염병이며 황열 등 22종을 지정하고 있다(황열, 크립토스포리디움증, 마버그열, 에볼라열, 라사열, 리슈마니아증, 바베시아증, 아프리카수면병, 뎅기열, 주혈흡충증 등).

전라북도 전염병 발생 현황을 살펴보면 2000년도에 가장 많은 전염병 환자가 발생하였는데 그 이유는 홍역 감염이 2,621명으로 전국대비 8.0%에 해당한다. 2001년

도에도 홍역으로 1,115명이 감염되어 전국대비 0.48%에 해당한다. 또한 제3군 전염병인 쓰쓰가무시증이 점차로 증가하고 있는 것으로 나타났다. 2001년도에 356명에서 2003년도에 225명으로 감소하였다가 2004년도에 430명으로 증가하였다.

<표 4-17> 전라북도 전염병 발생 현황

(단위: 명)

군별	구분	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
	계	31	170	137	3,174 (3)	1,766 (3)	534 (3)	369 (3)	556
제1군	세균성 이질	1	3	17	6	4	39	55	
	장티푸스		1	5	3	1	4	4	3
	파라티푸스			1	1		2	1	1
제2군	유행성이하선염		44	16	274	139	22	28	21
	홍역				2,621	1,115	1		
	파상풍					1		1	
	풍진				6	3			1
제3군	일본뇌염						1		
	성홍열				8		9	27	5
	말라리아	7	29	43	58	41	27	14	16
	발진열					2			2
	수막구균성수막염							4	1
	브루셀라증							12	1
	렙토스피라증		3	3	21	58	26	43	18
	쓰쓰가무시증	22	86	48	148(2)	368	356	225	430
신증후군출혈열	1	4	4	24	30	42	46	56	
비브리오패혈증	5(3)	3(2)	3(2)	4(1)	4(3)	5(3)	7(3)	1	

※ ()는 사망자임

※ 2004 식중독발생 : 10건 212명('03년 12건 863명, '02년 3건 228명)

이에 반해, 현재 가축전염병은 2종으로 분류하고 있다. 제1종 법정전염병(OIE List A Disease)은 전파가 빠르게 진행되어 국제 교역에 영향을 미치며 사회, 경제적, 공중보건학적으로 중요성이 큰 질병이며 우역 등 15종이 이에 속한다(우역, 우폐역, 구제역, 가성우역, 블루팅병, 리프트계곡열, 럽피스킨병, 양두, 수포성구내염, 아프리카카마역, 아프리카돼지콜레라, 돼지콜레라, 돼지수포병, 뉴캐슬병, 고병원성가금인플루엔자). 제2종 법정전염병(OIE List B Disease)은 사회, 경제적, 공중보건학적으로 중요한 질병이며 탄저 등 29종이 포함되어 있다(탄저, 기종저, 브루셀라병, 결핵병, 요네병, 소해면상뇌증, 소유행열, 소아까바네병, 큐열, 돼지오제스키병, 돼지일본뇌염, 돼지텃센병, 스크래피, 비저, 말전염성빈혈, 말전염성동맥염, 구역, 말전염성자궁염,

동부말뇌염, 서부말뇌염, 베네주엘라말뇌염, 추백리, 가금티푸스, 가금콜레라, 닭마이크플라즈마병, 저병원성가금인플루엔자, 광견병, 사슴만성소모성질병, 부저병).

<표 4-18> 전국 전염병 발생 현황

(단위:명)

구분	법정전염병	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
수인성 전염병	콜레라	10	0	3	0	162	4	1	10
	장티푸스	265	380	308	234	401	221	199	175
	파라티푸스	9	12	11	7	36	413	89	44
	세균성이질	11	905	1,781	2,462	928	767	1,117	484
	장출혈성대장균감염증 등*	-	-	-	1	11	8	52	121
소아 예방접종 대상 전염병	홍역	2	4	88	32,647	23,060	50	34	26
	유행성이하선염	238	4,461	2,626	2,955	1,668	764	1,518	1,749
	풍진*	-	-	-	107	128	24	8	15
	백일해	13	9	2	28	9	21	5	6
모기매개 전염병	일본뇌염	0	3	1	0	1	6	1	0
	말라리아	1,724	3,932	3,621	4,142	2,556	1,799	1,171	856
가을철 발열성 질환	렙토스피라증	4	90	130	106	133	122	119	140
	쯔쯔가무시증	277	1,140	1,342	1,758	2,638	1,919	1,415	4,705
	신증후군출혈열	104	215	196	203	323	336	392	425
만성 질환	에이즈 (HIV/AIDS)	124	129	186	219	327	398	534	614
	결핵	24,304	23,989	21,435	19,692	34,123	32,010	30,687	31,161

* 2000년 8월부터 법정전염병으로 집계

그러나 가축전염병의 전파, 병원성, 사회, 경제적 파급 정도를 감안한다면 2종의 분류만으로는 미비함으로 사람의 법정전염병과 같은 4종으로 분류할 필요성이 있다. 그 제시안으로 제1종 법정전염병은 매우 위험하고 국경에 관계없이 빠르게 전파되며 사회경제적, 공중보건학적으로 중요한 질병으로서 구제역, 돼지콜레라, 고병원성 인플루엔자 등을 포함시킬 수 있겠다. 제2종 법정전염병은 국외에서도 문제가 되지만 국내의 사회경제적, 공중보건학적으로 중요한 질병으로서 브루셀라병, 결핵병, 광견병 등으로 분류할 수 있다. 제3종 법정전염병은 장출혈성대장균증, 살모넬라균증, 돈단독 등 근절이 되지 않고 지속적으로 발생하는 질병으로서 질병의 감지 및 예방 대책이 필요한 질병이다. 국내에서 새로 발생한 신종전염병증후군, 재출현전염병 또는 국내 유입이 우려되는 해외유행 전염병으로서 방역대책의 긴급한 수립이 필요하다고 인정되는 질병을 제4종 법정전염병으로 하며 소해면상뇌증, 조류독감 등을 포

함시킨다. 이러한 방법으로 질병을 분류한다면 역학적인 질병관리나 질병 발생에 대한 대처에 있어 유용할 것으로 생각된다.

<표 4-19> 전염병 종류

구분	제1군	제2군	제3군	제4군	지정
특성	발생 즉시 환자격리필요 (6종)	예방접종 대상 (9종)	모니터링 및 예방홍보 중점 (18종)	방역대책 긴급수립 (15종)	유행 여부 조사·감시 (9종)
질 환	콜레라 페스트 장티푸스 파라티푸스 세균성이질 장출혈성대장균 감염증	디프테리아 백일해 파상풍 홍역 유행성이하선염 풍진 폴리오 B형간염 일본뇌염	말라리아 결핵 한센병 성병 성홍열 수막구균성수막염 레지오넬라증 비브리오패혈증 발진티푸스 발진열 쯔쯔가무시증 렙토스피라증 브루셀라증 탄저 공수병 신증후군출혈열 (유행성출혈열) 인플루엔자 후천성면역결핍증 (AIDS)	황열 뎅기열 마버그열 에볼라열 라싸열 리슈마니아증 바베시아증 아프리카수면병 크립토 스포리디움증 주혈흡충증 요우스 핀타 두창 보툴리눔독소증 급성출혈열증상, 급성 호흡기증상, 급성실사 증상, 급성황달증상 또는 급성신경증상 을 나타내는 신종전 염병 증후군	크로이츠펠트야곱병 (CJD) A형간염 C형간염 반코마이신내성 황색포도상구균 (MRSA)감염증 샤가스병 광동주혈선충증 유극악구충증 사상충증 포충증
신고 주기	즉 시	즉 시	7일 이내	즉 시	7일 이내

2) 질병의 대응 및 보호체계

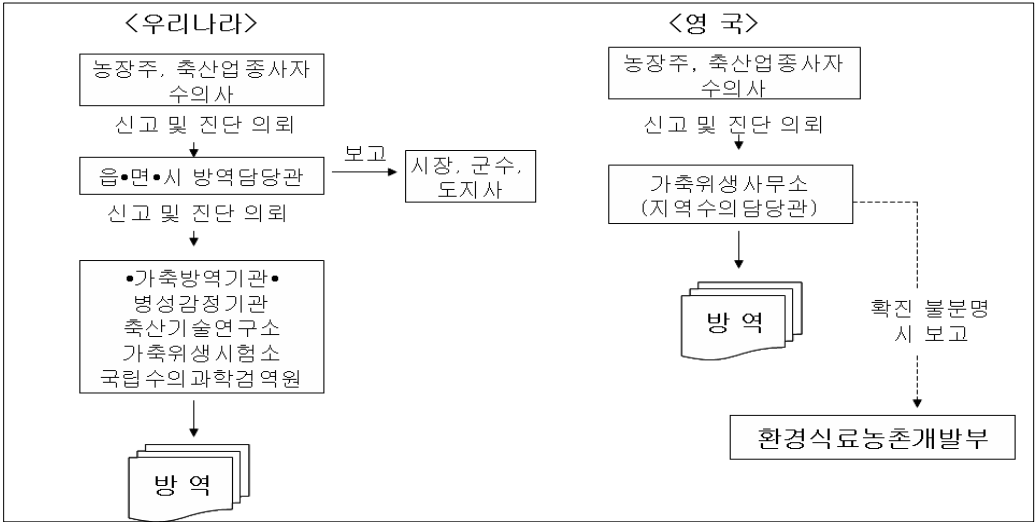
질병의 새로운 분류와 함께 주요 전염병 방역 정책에 있어서도 체계적이고 조직화된 기틀 마련이 시급하다. 전염병에 대한 체계적 대응방안을 구축하기 위해서는 국내에 만연하는 질병 및 해외유래의 악성 질병의 유입을 방지할 수 있는 과학적인 시스템을 구축함과 동시에, 질병의 발생시에 신속하고 효과적인 대처방안 및 사후관리 시스템을 재정비할 필요가 있다. 전염병의 경우 신고 범위는 환자를 중심으로 하여 의사, 병원체보유자 등에 따라 이루어진다. 전염병 신고의 적시성과 적절성에 따라 전염병의 확산과 방지를 위한 대응방안의 마련과 동시에 원인 분석을 정확하게 수행할 있기 때문이다.

<표 4-20> 전염병 신고범위

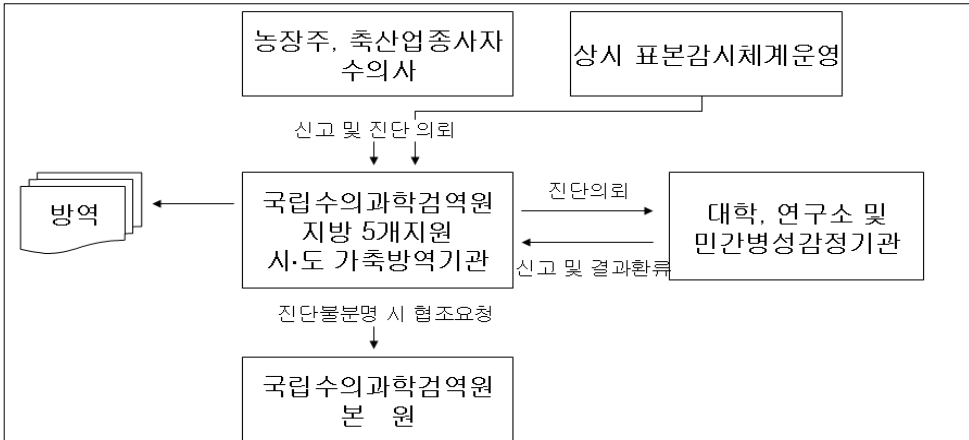
제1군전염병	환자	의사환자	병원체보유자	제3군전염병	환자	의사환자	병원체보유자	제4군전염병	환자	의사환자	병원체보유자	
콜레라	○	○	○	말라리아	○	×	○	황열	○	×	×	
페스트	○	×	×	결핵	○	○	×	뎅기열	○	○	×	
장티푸스	○	○	○	한센병	○	×	×	마버그열	○	○	×	
파라티푸스	○	○	○	성병	매독	○	×	에블라열	○	○	×	
세균성이질	○	○	○		임질	○	○	×	라싸열	○	○	×
장출혈성대장균감염증	○	○	○		클라미디아감염증	○	×	×	리슈마니아증	○	○	×
제2군전염병	환자	의사환자	병원체보유자		비임균성요도염	○	○	×	바베시아증	○	×	×
					연성하감	○	×	×	아프리카수면병	○	○	×
					성기단순포진	○	○	×	크립토퓌리디움증	○	×	×
디프테리아	○	○	×	침규곤딜롬	○	○	×	요우스	○	○	×	
백일해	○	○	×	성홍열	○	×	×	핀타	○	○	×	
파상풍	○	×	×	수막구균성수막염	○	×	○	두창	○	○	×	
홍역	○	○	×	레지오넬라증	○	×	×	보툴리눔독소증	○	○	×	
유행성이하선염	○	○	×	비브리오패혈증	○	○	×신종전염병증후군	○	○	×	
풍진	○	○	×	발진티푸스	○	○	×	지정전염병 (표본감시대상)	환자	의사환자	병원체보유자	
폴리오	○	○	×	발진열	○	○	×					A형간염
B형간염* (표본감시대상)	○	×	○	쯔쯔가무시증	○	○	×	C형간염	○	×	○	
				렙토스피라증	○	○	×	반코마이신내성황색포도상구균(MRSA)감염증	○	×	○	
일본뇌염	○	○	×	브루셀라증	○	○	×	크로이츠펠트야콥병(v-CJD포함)	○	○	×	
				탄저	○	○	×	해외 유행 전염병	○	×	×	
				공수병	○	○	×	샤가스병	○	×	×	
범례	○ : 신고대상임 × : 신고대상 아님			신증후군출혈열(유행성출혈열)	○	○	×	광동주혈선충	○	×	×	
				인플루엔자(표본감시대상)	○	○	×	유극약구충증	○	×	×	
				후천성면역결핍증(AIDS)	○	×	○	사상충	○	×	×	
								모충증	○	×	×	

<표 4-21> 신고 및 진단체계의 문제점 및 개선방안

	문 제 점	개 선 방 안
신고 및 진단체계	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농가의 신고 의무와 책임에 대한 법적 구속력이 없는 실정 (질병 전파원인) 2. 신고 및 진단주체인 방역담당관이나 가축방역관이 없는 지역이 많고, 중앙과 지방 가축방역기관의 신고 및 진단 체계가 불분명함 3. 중앙정부 중심이므로 질병에 대한 신속한 대처가 어려움 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 농가의 신고 의무와 책임에 대한 법적인 근거 마련 2. 지역단위의 진단 및 방역체계의 구축이 필요



<그림 4-3> 질병 발생시 국내와 국외의 신고 및 진단체계 비교



<그림 4-4> 가축법적전염병 신고 및 보호체계에 대한 개선방안

신고서식

인수공통감염병 병원체 분리 신고서						
가 축	축종		분리일자		분리장소	
	주인성명		주소			
	병원체명			계통명		
환 자	성명		성별		연령	
	주민등록번호		주소			
	병원체명			계통명		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> 년 월 일 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 10px;"> 기관명 : 기관장(직인) </div> <p style="text-align: center;">국립보건원장, 국립수의과학검역원장 귀하</p>						

<그림 4-5> 신고서식

가축전염병의 경우에도 마찬가지로 질병 발생의 예방 측면에서 가축전염병 발생을 사전에 예방하고 위기 발생 시에 그 피해를 최소화하기 위하여 가축방역체계를 구축, 가축전염병 예방대책을 수립·수행하여야 한다. 이에 예찰 또는 신고자를 통해 질병의 조기 발견을 위한 질병 자료를 수집, 분석, 조치를 행하는 표본감시체계를 적용하는 것이 유용하리라 생각된다. 가축전염병 사전 검색을 위한 지역 예찰 협의회를 운영하고 예찰 요원에 의한 예찰 활동을 강화하며, 타 시·도의 가축전염병 발생 동향을 신속하게 파악하여 질병 발생 시 적절한 대책을 강구한다. 가축전염병 방역요령 등 긴급행동지침(SOP)에 의하여 사전대비 훈련 등을 통해 신속대응 체계를 구축하고 예방약품 비축·확보 및 가축질병 검사 장비와 진단 기술을 확보한다. 또한, 축산농가에 대한 자율방역 의식을 향상시켜 소독 등 차단방역을 강화하는 한편, 가축전염병에 대한 정확한 정보제공 및 홍보활동 등을 통해 가축전염병 위기에 대한 공감대를 형성하여야 할 것이다. 가축전염병 대비에 있어서 가장 기초가 되는 신고 및 진단 관련 제도에 있어서는 영국의 제도와 우리나라의 제도를 비교해 봄으로써 해결방안을 찾고자 한다. 영국의 신고체계 및 진단관련 제도는 지역화 되어 있

다. 일단 질병 의심축이 신고가 되면 수의학적인 조사가 수행되는 동안 가축위생사무소의 지역수의담당관은 모든 가축의 이동제한조치를 취하고, 각 관련기관의 조직과 의사소통체계를 정비하며 지역긴급방역계획에 따라 관련 직원, 자원 및 시설을 확보한다. 만약, 질병이 의심되거나 확진을 판단할 수 없을 경우 환경식료농촌개발부에 보고한다. 임상검사 및 실험실적 검사에 의해 가축전염병이 확진되면 수석 수의관은 가축의 이동금지, 가축 및 축산물의 수출 승인 취소, 감염 동물과 감염의 위험성이 있는 동물의 살처분 등 조치사항을 취한다. 반면, 질병 발생 시 우리나라의 신고 및 진단 체계는 중앙정부의 행정조직 중심이다. 가축전염병의 의심축 및 환축 발생 시 약품, 사료 등의 축산업종사자, 농장주, 의사 등은 신고의무를 가진다. 신고 업무를 담당하는 행정주체는 읍·면·시의 방역담당관이며 질병 발생 시 신고 및 병성감정 의뢰와 함께 시장, 군수, 도지사에게 보고해야한다. 또한, 전국의 시·도 가축방역기관장과 국립가축방역기관은 해당 신고 가축에 대한 진단 업무를 담당하는 행정주체로서 질병진단, 병성감정, 역학조사 등을 수행한다. 이러한 병성감정을 담당하는 기관은 국립수의과학검역원, 보건환경연구원, 가축위생시험소, 축산기술 및 진흥연구소, 민간연구소 등이다. 즉, 우리나라의 현행 신고 및 진단 주체는 읍·면·시의 일선방역담당관이지만, 가축방역관이 없는 지역이 전국의 55%에 이르고 있고, 방역업무 이외에 가축위생, 축산물 가공 및 처리, 축산물 유통에 관한 행정업무를 병행하므로 소지역 단위에서의 가축전염병 신고 및 진단 활동은 사실상 불가능한 실정이며, 중앙과 지방 가축방역기관의 신고 및 진단 체계가 불분명하다. 그리고 농가의 신고 의무와 책임에 대한 법적 구속력이 없는 상황이어서 질병 전파의 중요한 원인이 되고 있다. 또한, 신고 및 진단 체계가 중앙정부의 행정조직 중심이므로 질병에 대한 신속한 대처가 어렵다. 가축전염병 위기 상황을 효과적으로 인지하고 관리하기 위해서는 관계 기관 및 단체의 협조체계를 구축하고, 위기정보 단계별로 신속하고 적극적으로 대응해야 할 것이다. 즉, 중앙 가축방역기관인 국립수의과학검역원, 축산기술연구소 및 가축위생시험소 등의 지방 가축방역기관, 대학, 민간병성감정기관 등을 통합 개편할 필요가 있다. 국립수의과학검역원 지방 5개 지원을 포함하여 지방 가축방역기관에서 신고 및 진단 업무를 맡고, 이러한 기관과 연계된 대학, 연구소 등에 진단 의뢰를 하며 질병에 대한 확진 시에는 지역 단위로 방역 조치를 취하여 질병 진단과 방역의 지역화, 일원화를 갖추어야 할 것이다.

4) 가축전염병으로 인한 경제적 손실

가축전염병의 발생으로 인한 경제적 손실은 간접효과와 직접효과로 구분되며, 직접피해는 해당 가축의 수요 및 공급 측면에서 비용 지불 유발효과이며, 간접효과는 연관 산업의 판매 및 수요 감소로 인해 야기된 효과이다. 가축전염병 발생으로 2002년 한 해 동안 구제역으로 소 돼지 등 16만두가, 돼지콜레라로 3만9천여두가 살처분·매몰됐으며, 2003년 상반기에는 돼지콜레라로 9만8천여두가 살처분 되었다. 가축전염병의 피해보상과 방역 지원을 위해 매년 정부예산만 해도 2000년 3천58억원, 2002년 1천6백91억원을 비롯하여 2000년 이후 평균 1천6백여 억 원이 투입되었다. 2001년 2월 유럽의 광우병 발생이 언론에 보도된 이후 국내에서 쇠고기에 대한 소비자의 불안 심리는 돼지고기 소비 증가로 나타났다. 심리적 요인에 의한 돼지고기 소비증가는 2001년 2월 12.5%에서 5월 심리요인에 의한 대체효과가 소멸할 때까지 4개월간 지속된 것으로 분석되었다(농업농촌경제동향, 2001.7. 한국농촌경제연구원).

<표 4-22> 2000년 이후 가축전염병 발생에 따른 피해조치 현황

(단위: 억원)

구분	2000	2001	2002	2003 상반기
살처분보상금	123	76	646	263
구제역 방역지원	2,935	-	935	-
돼지콜레라 방역지원	-	-	110	129
합 계	3,058	76	1,691	392

위 예산은 살처분 보상금과 소독약품·예방접종, 생활안정자금, 가축수매지원, 경영안정자금지원 등 직접 예산만 포함한 것으로써 시·군 지방자치단체 공무원과 군 병력 및 장비 동원 등 간접비용까지 포함할 경우 예산은 엄청난 금액이 될 것이다. 실제적으로 2002년 구제역 발생시 동원현황을 살펴보면 전국 329개소 2,204명(군·경 725명, 공무원 873명, 민간 606명(이동통제초소 운영이 최고점에 달한 2002년 6월 17일 기준))이 동원되었으며 군 지원 현황('02.5.3~7.14 누계)을 살펴보면 병력 44,323명 장비 1,446대 등이었다. 또한 가축 살처분·매몰 등의 직접피해 외에도 수출 중단, 관련 산업 피해 등 간접

피해까지 산정할 경우 그 피해액은 수조원에 이를 것으로 추정되고 있다. 2000년 구제역 발생시 피해분석자료(농촌경제연구원)에 따르면 2000년 축산생산 및 관련 산업의 피해액이 약 2조4천억원으로 추정되며, 돈육수출 중단에 따른 외화획득 감소가 약 2조9천억원(5년 누계)이 될 것으로 추정되고 있다.

전라북도 역시 가축전염병에 발생에 따른 필요예산은 매년 증가하고 있으며 2004년 대비 2005년 살처분보상금지급은 198%, 예방약지원은 106%가 증액된 것으로 조사되었다.

<표 4-23> 전라북도 가축전염병 발생에 따른 예산투입현황

(단위: 천원)

구분	2002년	2003년	2004년	2005년	비고
살처분보상금지급	487,171	5,907,911	2,047,302	4,045,407	살처분 처리비용 : 두당(소) :200,000원정도
예방약지원	1,526,301	1,453,786	1,981,161	2,091,096	예방약지원현황 : 소, 돼지, 닭 등 : 13종
소독약품비	-	199,290	305,760	305,760	

미국 광우병 발생 후 1개월간 한우고기 소비는 전년 같은 기간보다 39% 감소하였고, 한우가격은 8%하락하여 광우병 발생이 한우고기 소비를 11% 증가시키는 요인으로 작용한 것으로 분석되었다. 대체재 가격인 돼지고기 가격은 18% 상승하여 한우고기 소비를 5.5% 증가시키는 요인으로 작용하였고, 닭고기 가격은 39% 하락하여 한우고기 소비를 12.5% 감소시키는 요인으로 작용한 것으로 분석되었다.

일단 발생하면 엄청난 피해를 발생하는 가축전염병을 효율적으로 막기 위해서는 유기적인 방역관리시스템을 갖추고 예방적 차원의 방역활동을 펼치는 것이 필수적이다. 하지만 방역을 담당하는 지방자치단체와 그 소속 가축방역기관의 수의인력은 열악한 근무여건과 승진 정체 등으로 확보가 어려운 실정이며, 오히려 점점 더 기존 인력의 전직 등 인력수급 문제가 심화될 전망이다.

<표 4-24> 소비량과 가격변화

구분	2002~2003	2003~2004	증감률
한우도축(두)	438	267	39.0
돼지도축(두)	7,039	6,690	5.0
닭고기판매수(수)	347,875	255,128	26.7
닭고기가격(원)	1,088	667	38.7
쇠고기가격(원)	15,150	14,017	7.5
돼지고기가격(원)	2,001	2,363	18.1
일인당가처분소득(천원)	11,085	11,584	4.5

주 : 1. 미국 광우병 발생이후 2003.12.26~2004.1.31기간을 1년 전 같은 기간과 비교

2. 소, 돼지, 닭 도축두수(판매수수)는 일평균 도축두수(판매수수)

3. 닭고기는 2003.12.15~2004.1.31기간을 1년 전과 비교

자료 : 도축두수(축산물등급판정소, 계육협회), 가격(서울시 농수산물공사, 농협), 소득(한국은행, 2003년 소득은 한국농촌경제연구원 추정치)

2. 인수공통전염병 발생사례와 대응체계

인수공통전염병의 유행으로 사회경제적 손실이 초래될 뿐만 아니라 사람의 건강과 생명이 위협받고 있다. 신종 감염뿐만 아니라 그 동안 관리가 잘 되어 오던 기존 전염병도 확산되어 공중보건학적으로 문제 시 되고 있다. 인도를 중심으로 확산되었던 페스트, 러시아를 포함한 동구권 여러 국가에서 발생했던 디프테리아, 동남아에 국한되었던 뎅기열의 아메리카대륙 침입, 일본뇌염의 동남아시아 확산, 콜레라의 세계적 유행 등이 대표적 사례이다. 1992년 이래 이러한 신종 전염병 발생에 놀라 전염병의 감시와 관리를 재정비하고 개선해야한다는 여론이 비등하여 세계보건기구 총회의 의결을 거쳐 1995년에 신종 및 기타 전염병의 예방 및 관리를 위한 새로운 부서(EMC : Division of Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control)를 설립하고 회원국에게 국가적, 국제적 차원에서 신종, 재만연 전염병의 감시와 대처능력 배양을 권고하고 각종 정보와 지침을 배포, 또는 시달하고 있다. 우리나라에서 1970년대 이후 렙토스피라, 레지오넬라, 로타바이러스, 리스테리아 등 새롭게 분리·동정된 병원체가 보고되었다. 또한, 1990년대 이후 발생률이 두드러지게 증가하여 심각한 보건문제로 대두되고 있는 재만연 전염병으로는 말라리아,

A형간염, 세균성이질, 볼거리, 식중독 등이 있다.

국가 간의 인적·물적 교류가 활발한 상황에서 인수공통전염병의 국제간 전파로 인한 유행 사례가 증가하고 있다. 2000년 사우디아라비아 하지(haji) 순례객들에서 수막구균 수막염으로 인한 수백 명의 사망자 발생, 유럽여행자들의 아프리카에서의 라사열 감염 등 발생 사례가 지속되고 있다.

최근 세계적인 문제로 떠오른 조류 인플루엔자의 발생과 대응 체계를 통해 인수공통전염병에 대한 방역 대책을 모색하고자 한다. 조류 인플루엔자 바이러스에 의해 발생하는 조류의 감염성 질환인 조류인플루엔자는 야생조류와 가금류에 감수성이 있으며 이러한 가금류와 접촉 시 사람에게 전파된다.

<표 4-25> 인수공통 전염병 발생 사례

(단위 : 환자수(명))

질 병		2001	2002	2003	2004
1군	장티푸스	401	221	199	174
	세균성이질	928	767	1,117	487
	장출혈성대장균 감염증	11	8	52	118
2군	파상풍	8	4	8	11
	유행성이하선염	23,060	50	34	16
	풍진	128	24	8	15
3군	말라리아	2,556	1,799	1,171	864
	한센병	79	64	41	-
	비브리오패혈증	41	60	80	57
	쯔쯔가무시증	2,638	1,919	1,415	4,699
	렘토스피라증	133	122	119	141
4군	신증후군출혈열	323	336	392	427
	뎅기열	6	9	14	16
	보툴리눔독소증	-	0	3	4

자료 : 국립보건원

1997년 홍콩에서 조류인플루엔자 발생 이후 현재까지 네덜란드, 베트남, 일본, 태국, 캄보디아, 중국, 라오스, 인도네시아 등에서 사람 및 가금류에서 조류인플루엔자 유행이 보고 되었다. 감염된 가금류를 살처분하고, 가금류에 대한 백신 접종을 통해 인간에게 전염되는 것을 막을 수 있다. 특히 가금류 사육과 관련된 일을 하는 사람에게 대한 보호에 각별한 주의가 필요하다. 1997년 홍콩에서 조류인플루엔자 발생 시

3일 안에 홍콩 전체의 150만 마리의 가금류를 살처분 시켜 사람으로의 전파를 차단하여 질병 전파를 막을 수 있었다. 우리나라에서도 2003년 12월 11일 충북에서 조류 인플루엔자가 확인된 이후 2004년 2월 11일까지 18개 농장에서 조류 인플루엔자가 발생하였다.

<표 4-26> 조류인플루엔자에 의한 인체 감염 국외 발생 상황

(단위 : 사람(명), 동물(마리))

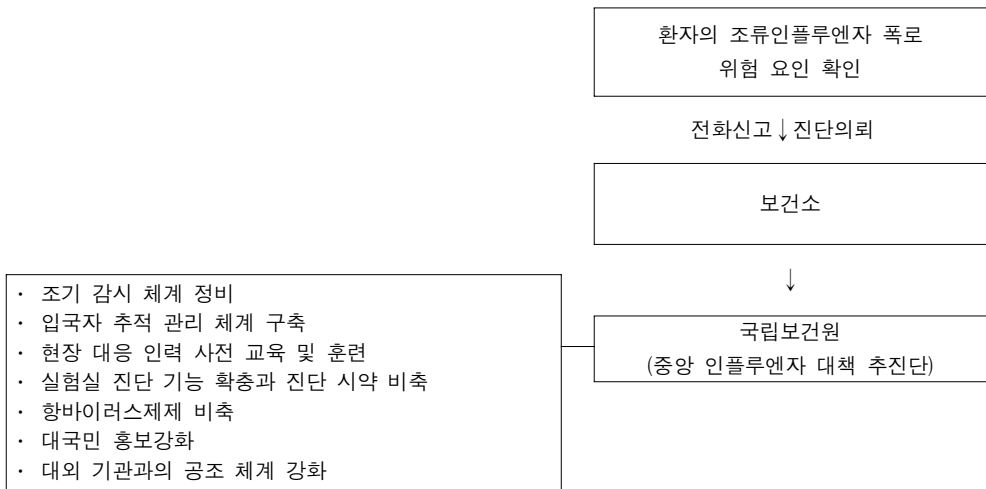
국가		1997	1999	2003(12)~2005(8월)
홍콩	발생	18	2	4
	사망자수	6		1
	감염조류수 (살처분수)	(150만)		
태국	발생			1109
	사망자수			12
	감염조류수			200만
베트남	발생			1838
	사망자수			40
	감염조류수			250만
중 국	발생			54
	사망자수			
	감염조류수			4700만
한 국	발생			19
	사망자수			
	감염조류수			100만

자료 : 세계보건기구에서 확진한 증례, 파이낸셜타임즈

<표 4-27> 조류인플루엔자에 대한 WHO 및 우리나라의 대응 체계

단계	WHO		우리나라	
	단 계	정 의	정 의	대 책
주의보 단계	phase 0.0	새로운 인플루엔자 바이러스가 미검출 시	사람 간 전파 사례 환자의 국외 발생	국내 전파 방지에 주력하는 방역 대책 시행
경보 단계	Phase 0.1 또는 Phase 0.2	사람에게서 바이러스가 검출 되었으나 전파나 질병 미발생	사람 간 전파 사례 환자의 국내유입 발생	
비상 단계	Phase 0.3 또는 1	사람간 질병 전파가 발생하거나 국내에서 폭발적인 전파 또는 국제적 전파 우려 시	사람 간 전파의 국내 유행	환자 치료 중심의 방역 대책으로 전환

이에 따라 감염된 가금류에 대한 신속한 살처분, 이동제한 및 농장 소독 등을 통해 조류 인플루엔자 확산 방지에 노력하였다. 또한 조류인플루엔자에 노출된 고위험 군에 대한 감시 강화, 병의원을 통한 인플루엔자의사환자 감시활동 강화, 그리고 동남아 지역 여행자에 대해 원인불명의 호흡기 증상 발생 시 신고 당부 등의 노력을 기울였다. 현재까지 우리나라에서는 인체 감염 사례는 보고되지 않고 있다.

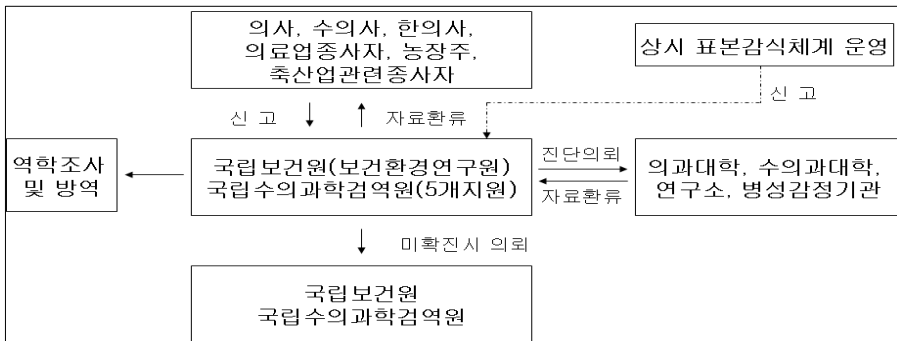


<그림 4-6> 조류인플루엔자에 대한 우리나라의 진단 및 방역 체계

의료기관에 38℃이상의 발열, 인후통, 기침 환자가 내원 시 인플루엔자 의사 환자로 분류하고 조류인플루엔자 폭로 위험 요인을 확인한다. 10일 이내에 오리, 닭 사육 농장에 폭로 되었는지 여부와 가금류에서 인플루엔자 유행이 발생한 국가를 여행 했는지 여부를 확인한다. 인플루엔자의사환자가 위험요인에 폭로 되었을 경우 보건소로 전화신고하고 검체 채취 후 검사를 의뢰한다. 만약 사람 간 전파 사례가 발생할 경우 대유행의 국내전파 단계를 기준으로 각각에 대한 방역 대책이 수립된다. 주의보 단계와 경보 단계에서는 국내 전파 방지에 주력하는 방역 대책을 시행하고 비상 단계에서는 환자 치료 중심의 방역 대책으로 전환하고 환자는 자택 내 격리 또는 지정병원 격리치료 등의 조치를 받게 된다. 검역 대상 전염병으로 지정하여 환자 발견 시 격리 조치 및 출입구 제한 등의 조치를 취하는 데 이를 위해 전염병관

리부장을 추진단장으로 하는 “중앙 인플루엔자 대책 추진단”을 설치, 운영하면서 조기 감시 체계 정비 및 입국자 추적 관리 체계 구축, 현장 대응 인력의 사전 교육 및 훈련, 실험실 진단 기능 확충과 진단 시약을 비축, 항바이러스 제제 비축, 대국민 홍보 강화 및 대외 기관과의 공조 체계 강화 등 조류인플루엔자 유행에 대비한 대응책을 마련하고 있다. 가금류에 대한 대책으로는 감염된 동물을 살처분하여 사람으로의 전파 기회를 차단하고 있다.

조류인플루엔자 발생에서 보듯 인수공통전염병에 대한 우리나라의 방역 체계에서 사람과 가축에 대한 각각의 대응은 적절한 것처럼 보일 수도 있다. 그러나 현재 우리나라에는 인수공통전염병 발생 시 사람과 가축 관련 기관 사이에 유기적이고 효과적으로 대처할 수 있는 제도 및 체계가 불분명한 실정이다.



<그림 4-7> 인수공통전염병 대응체계

이를 위한 표본감시체계는 연구 집단 내 주요 전염병 사건에 대한 자료를 일부 특정 신고자를 통해 수집하고 이를 분석, 배부하고 관련된 조치를 행하는 체계이다. 표본감시체계의 일차적인 목표는 비교적 저렴한 비용으로 공중보건에 필요한 정보를 적기에 얻는 것이며, 표본감시의 목적은 전염병 발생수준, 발생경향의 변동양상, 고위험군 등을 파악하는데 있다. 전염병 관리를 위해 조기 발견이 매우 중요한 질환(인플루엔자, 지정전염병 중 해외유행 전염병)에 대해서는 표본감시를 운영하여야 할 것이다. 또한, 감시체계에 대한 평가가 이루어져야 한다. 평가의 주체는 통합된 중앙 방역기관(국립보건원, 국립수의과학검역원)이며, 이의 1차 평가대상기관은 통합된 지방방역기관(보건환경연구원, 축산기술 연구소 등), 2차 평가대상기관은 통합된

진단관련 기관 (연구소, 대학, 병성감정기관 등) 이다. 이들을 평가하기 위해서는 획득한 자료와 정보가 감시체계 목적에 부합하는지의 여부와 얼마나 양질의 자료를 효율성 있게 생산해 내는지를 중요시 여긴다. 이러한 평가에는 7가지의 기준이 제시된다. 첫째, 단순성(Simplicity)이다. 이는 참여자가 용의하도록 신고, 보고방법, 진단 기준 등이 단순한가를 검증한다. 둘째는 수용성(Acceptability)으로 참여자가 감시체계에 동의하고 참여할 수 있는지를 확인한다. 셋째는 민감성(Sensitivity)으로 질병 발생을 얼마나 민감하게 인지하는지의 여부이며 넷째는 시의 적절성(Timeliness)으로 질병발생을 적기에 인지하는 정도이다. 다섯째는 탄력성(Flexibility)으로 질병환경이 바뀌어도 탄력적으로 운영될 수 있는지를 확인하며, 여섯째는 양성 예측도(High productive value positive)로 획득한 자료가 실제값을 예측하게 하는지를 검증한다. 마지막으로는 대표성(Representativeness)으로 획득한 자료가 모집단을 대표하는지를 알 수 있어야 한다.

이에 질병관리본부와 국립수의과학검역원, 지자체, 민간연구소 등의 유기적인 협력체계가 필요하다. 이에 대한 모델로, 현장 진료를 담당하는 의사, 수의사, 한의사 및 의료업종사자, 농장주, 축산업관련종사자들은 사람이나 가축에서 인수공통전염병이 의심될 시에 현재 제도에서처럼 보건소 및 국립보건원(보건환경연구원) 또는 국립수의과학검역원(지방 5개 지원)에 신고하고, 이러한 기관에서는 전염병에 대한 진단을 실시함과 동시에 확진을 위해 의과대학, 수의과대학, 연구소, 병성감정기관에 진단 의뢰를 한다. 이를 통하여 역학 조사 및 방역이 이루어지도록 한다. 인수공통전염병에 대한 미확인 시 지역에 일원화 된 기관에서 국립보건원과 국립수의과학검역원에 진단 및 확진을 의뢰한다. 이를 통하여 일원화된 지역 방역 체계와 함께 사람과 동물에 대한 역학 조사 및 방역을 실시한다. 이러한 모델로 관련기관들의 유기적인 협력체계가 확립된다면 보다 신속하고 효과적으로 질병의 예방, 확산 및 근절이 이루어질 것이다.

지금까지 질병에 대한 예방, 대비, 대응 및 복구에 있어 관련 기관의 유기적인 협력체계 구축과 함께 지역화를 지향하는 대안을 제시하였다. 이러한 제도적인 대안을 구축하는 것도 중요하지만 그러한 제도가 효과적으로 유지되고 더 나은 방향으로 나아갈 수 있도록 지속적인 관리가 필요하며, 이에 표본감시체계 도입이 상당한 역할을 할 것이라 생각된다. 표본감시체계란 연구 집단 내 주요 전염병에 대한 자료를

일부 특정 신고자를 통해 수집하고 이를 분석, 배부하고 관련된 조치를 행하는 체계를 말한다. 이러한 표본감시체계의 일차적 목표는 비교적 저렴한 비용으로 공중보건에 필요한 정보를 적기에 얻는 것이고, 전염병 발생 수준, 발생경향의 변동양상, 고위험군 등을 파악하는 것에 목적이 있으며 인플루엔자, 지정전염병 중 해외유행 전염병 등과 같은 전염병 관리를 위해 조기 발견이 매우 중요한 질환에 대해서 표본감시체계를 운영 한다.

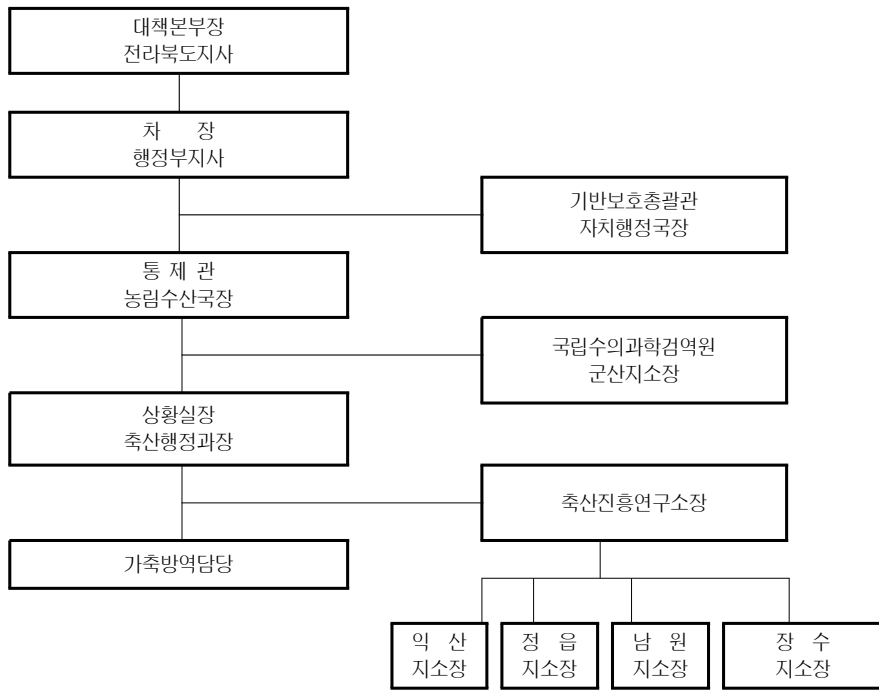
감시체계 평가의 주체는 통합된 중앙방역기관 즉, 국립보건원과 국립수의과학검역원이며, 1차 평가 대상 기관은 보건환경연구원, 축산기술연구소 등 통합된 지방방역기관, 2차 평가 대상 기관은 대학, 연구소 및 병성감정기관과 같은 통합된 진단 관련 기관이라 하겠다. 감시체계 평가의 기본 내용은 획득한 자료와 정보가 감시체계 목적에 부합되는지, 얼마나 양질의 자료를 효율성 있게 생산해 내는가에 있다. 구체적 내용으로는 참여자가 용의하도록 신고, 보고 방법, 진단 기준 등이 단순한가?, 참여자가 감시체계에 동의하고 참여할 수 있는가?, 질병발생을 민감하게 인지할 수 있는가?, 질병발생을 적기에 인지할 수 있는가?, 질병 환경이 바뀌어도 탄력적으로 운영될 수 있는가?, 획득한 자료가 실제 값을 예측하게 하는가?, 획득한 자료가 모집단을 대표하는가? 하는 것이다. 따라서 농가의 신고 의무와 책임에 대한 법적인 근거를 마련하고, 신고 및 진단체계에 있어서 지역 단위의 진단 및 방역 체계의 구축이 필요하다. 중앙 가축방역기관(국립수의과학검역원 등), 지방 가축방역기관(축산기술연구소, 가축위생시험소 등), 대학 및 민간병성감정기관 등의 통합된 조직 개편이 요구된다. 농장주, 축산업종사자 및 수의사가 국립수의과학검역원 지방 5개 지원 및 시·도 가축방역기관에 신고 및 진단을 의뢰하면 이러한 기관은 자체적 진단과 동시에 연계된 대학, 연구소 및 민간병성감정기관에 확진을 위한 진단의뢰를 하고, 진단불분명 시에는 국립수의과학검역원 본원에 협조 요청을 하며, 질병 확진 시에는 가축의 이동제한, 소독, 살처분 등의 방역 조치를 취하는 지역 단위 체계를 갖춰가야 할 것이다. 이러한 지역 단위의 신고, 진단 및 방역 체계 구축을 위해서는 지방 가축방역기관이 전략적으로 대처 할 수 있도록 권한과 의무를 부여한다. 아울러, 대학, 연구소 및 민간병 성감정기관이 진단·방역에 대한 역할을 할 수 있도록 인적·물적 자원의 지원이 이루어지도록 하며, 질병 확진 시에 신고 의무와 중앙 가축방역기관에서 실시하는 평가에 대한 의무를 다하도록 한다.

3. 전라북도의 가축전염병 재난관리

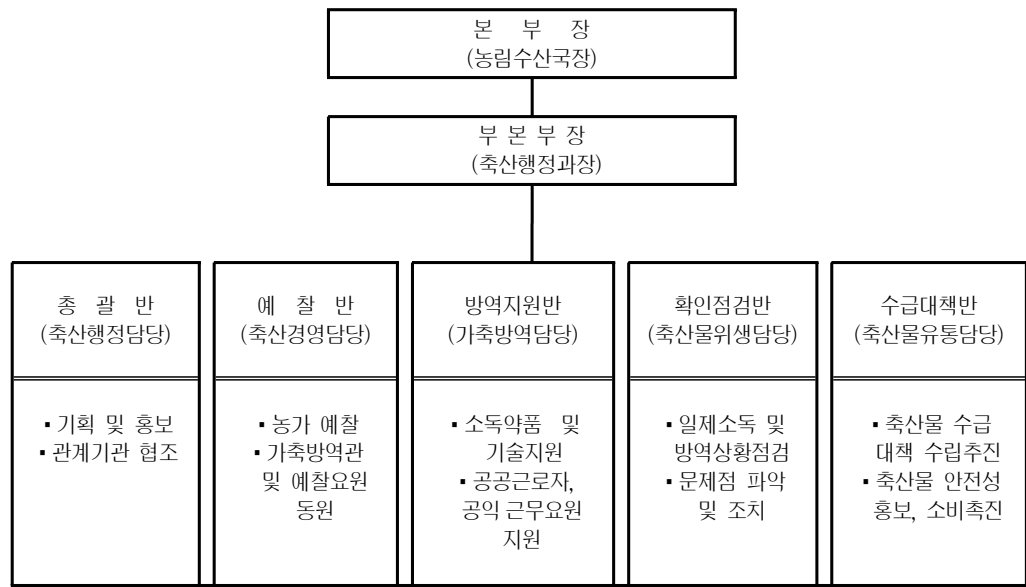
1) 대응체계도

전라북도 가축전염병이 발생할 경우 대응 체계도는 행정기관과 관련기관, 발생지역 기관 등을 중심으로 유기적인 연계 고리를 형성하여야 한다. 대책본부장을 중심으로 주무 부서인 농림수산국장의 상황을 책임적으로 운영, 관리하고 국립수의과학검역원의 지원과 협조, 총괄관리 등의 환경적 변화에 따라 조직을 신축적으로 운영한다. 또한 시·군의 행정 실무 담당자를 중심으로 수의사와 연계, 축산진흥연구소와의 협력 관계 등을 통해 실질적인 처리와 대응이 이루어지도록 한다.

행정 기관의 세부적인 대응체계도의 구성은 농림수산국장, 축산행정과장 등을 중심으로 하여 총괄반, 예찰반, 방역지원반, 확인점검반, 수급대책반으로 한다. 총괄반은 기획 및 홍보, 관계기관의 긴밀한 협조 및 대응자원의 확보 등의 업무를 수행하며, 예찰반은 농가의 예찰, 방역관 및 예찰요원 등을 동원한다. 방역지원반은 소독약품 및 기술을 지원하고 공공근로자 및 공익요원 등을 통해 방역지원을 수행한다. 확인점검반은 일제 방역을 실시하고 문제점을 파악하고 적절하게 처리가 되는 가를 확인한다. 수급대책반은 축산물 수급 및 대책을 수립 추진하며 축산물의 안전성을 홍보한다.



<그림 4-8> 가축전염병 대응 체계도



<그림 4-9> 가축전염병 대응 상황 관리반

2) 단계별 세부추진 대책

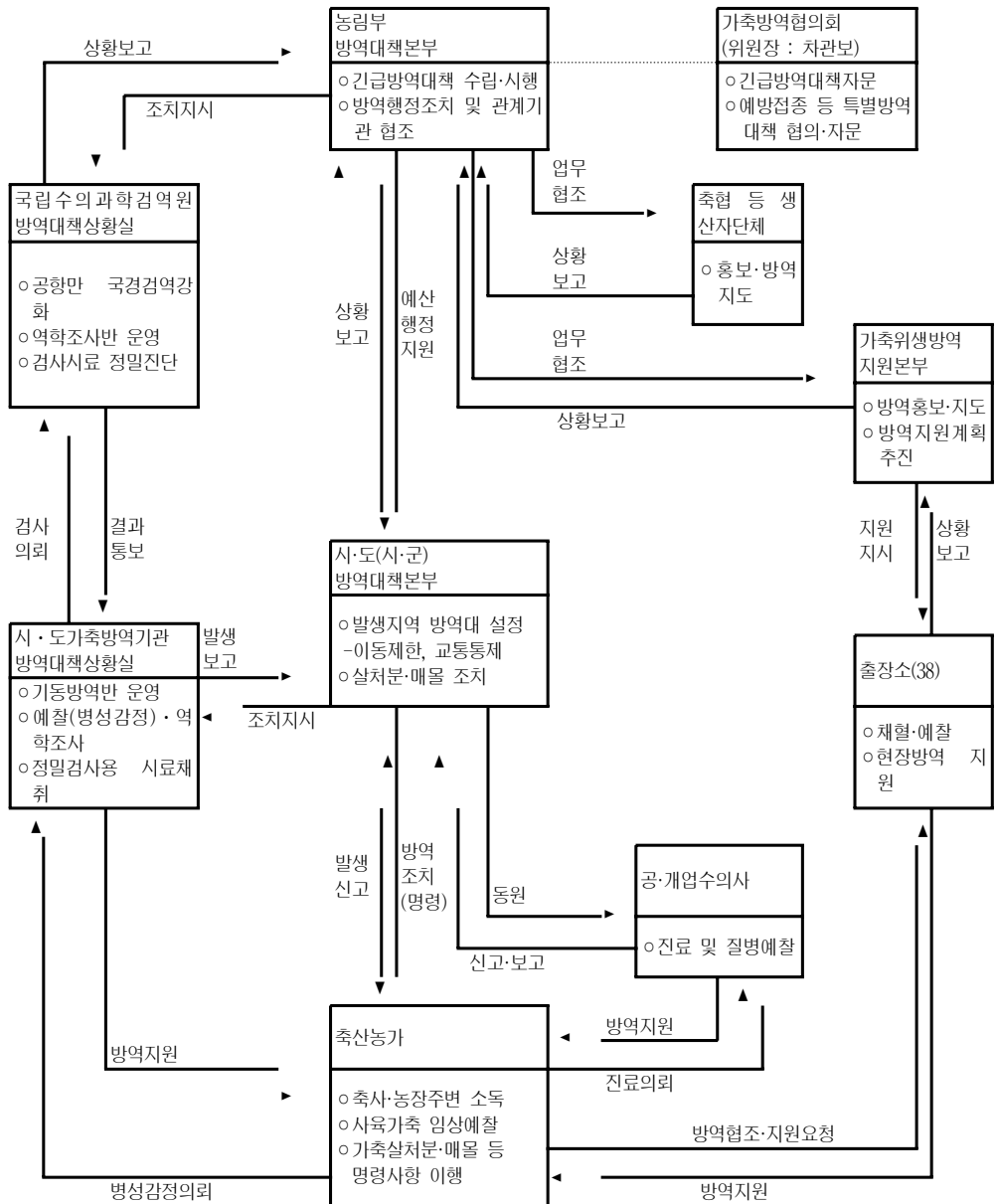
(1) 예방

- 중점 추진사항
 - 가축전염병 발생을 사전에 예방하고 위기 발생시에 그 피해를 최소화하기 위하여 대응방안을 마련·시행
- 세부 추진사항
 - 가축방역체계 구축, 가축전염병 예방대책 수립·시행
 - 가축전염병 사전검색을 위한 지역 예찰협의회 운영 활성화 및 예찰요원에 의한 예찰활동 강화
 - 타 시·도의 가축전염병 발생동향을 신속하게 파악, 대책 강구
 - 가축전염병 방역요령 등 긴급행동지침(SOP)에 의하여 사전대비 훈련 등을 통해 신속대응 체계 구축
 - 예방약품 비축·확보, 가축질병 검사장비/진단기술 확보
 - 해외 가축전염병 도내유입 차단 위한 해외여행자 등에 대한 홍보 강화
 - 축산농가에 대한 자율방역 의식을 향상하여 소독 등 차단방역 강화
 - 가축전염병에 대한 정확한 정보제공 및 홍보활동 등을 통해 가축전염병 위기에 대한 공감대 형성

(2) 대비

- 중점 추진사항
 - 가축전염병 위기상황을 효과적으로 인지하고 관리하기 위해 관계 기관·단체와 협조체계를 구축하고, 위기경보 단계별로 신속하고 적극적으로 대응
- 세부 추진사항
 - 가축전염병발생에 대비하여 세부방역요령에 의한 차단방역 활동 시행
 - 가축전염병 발생동향 파악 및 재출현 또는 신종 가축전염병에 대한 지속적인 예찰활동으로 위기상황을 조기에 식별

- 가축방역협의회 및 생산자단체 등과 역할을 분담하는 등 합동으로 위기상황에 대비하고, 관련 기관·단체와 협조하여 주요 추진사항 시행
- 양축농가 및 지역주민에 대한 방역교육 및 정부시책에 대한 홍보활동 강화



<그림 4-10> 가축전염병 긴급 대응 흐름도

(3) 대응

○ 중점 추진사항

- 가축전염병 발생할 경우 조기극복을 위해 긴급행동지침(SOP)에 의거 적극 대응

○ 세부 추진사항

- 가축전염병 발생시 범정부 차원에서 위기유형을 조기에 식별하고 신속하게 대응하여 추가확산 차단 및 조기 근절
- 가축질병 분야 위기 상황 발생원인 및 위기 유형에 따라 효과적인 방역조치 추진
- 방역인력 부족시 대체인력 확보 및 투입으로 위기상황에 대처
- 전문인력 현장 투입하여 효과적인 지도·감독 실시
- 위기극복을 위한 전국민 동참에 대한 홍보활동 강화, 국민 불안심리 해소 노력

(4) 사후관리대책

○ 중점 추진사항

- 가축전염병 위기로 인한 살처분농가 등 피해농가 지원으로 조기에 복구하고, 소독 등 사후관리를 철저히 시행하여 재발을 방지, 위기 상황시 시행한 대응조치에 대한 평가·보안

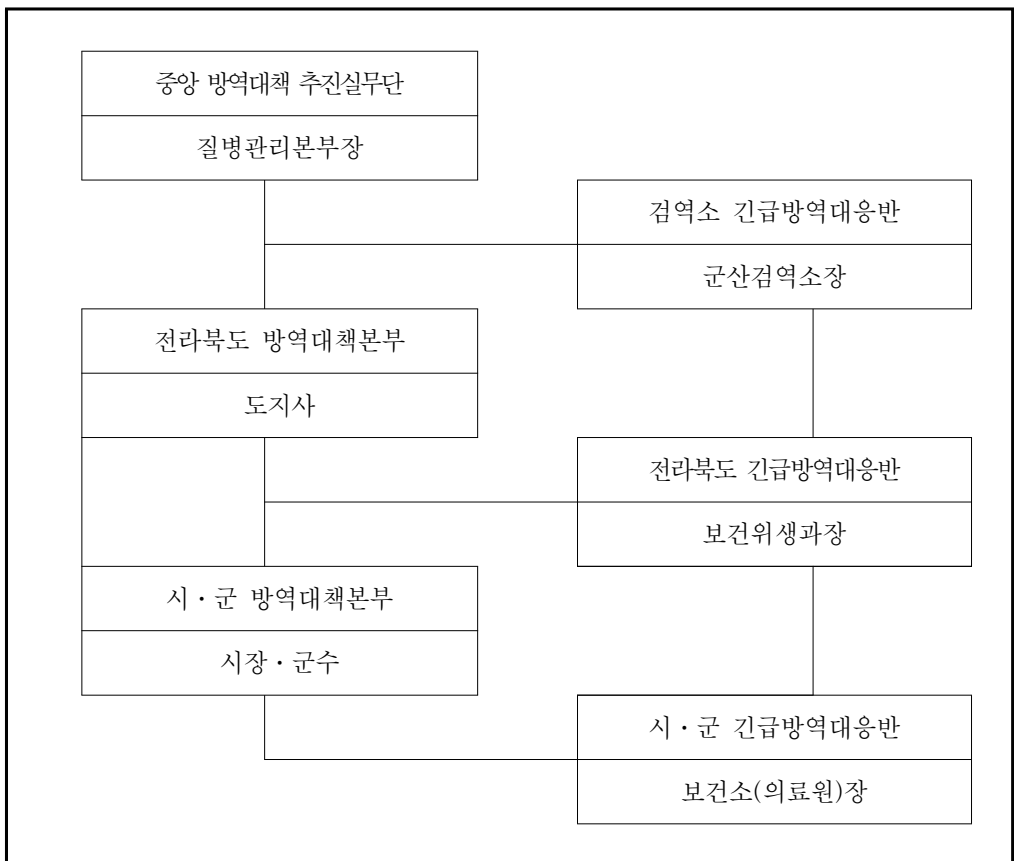
○ 세부 추진사항

- 가축전염병 발생으로 인한 위기기간 중 발생한 사례 종합 및 평가
- 살처분 농가에 대한 재할 및 피해복구 지원
- 가축질병 예찰활동 및 근절확인
- 살처분 농가 재입식 시험 등 종합적인 예찰조사 실시
- 가축질병 재발 방지를 위한 종합적인 방역대책 강구

4. 전라북도 인수공통전염병 및 조류인플루엔자 재난관리

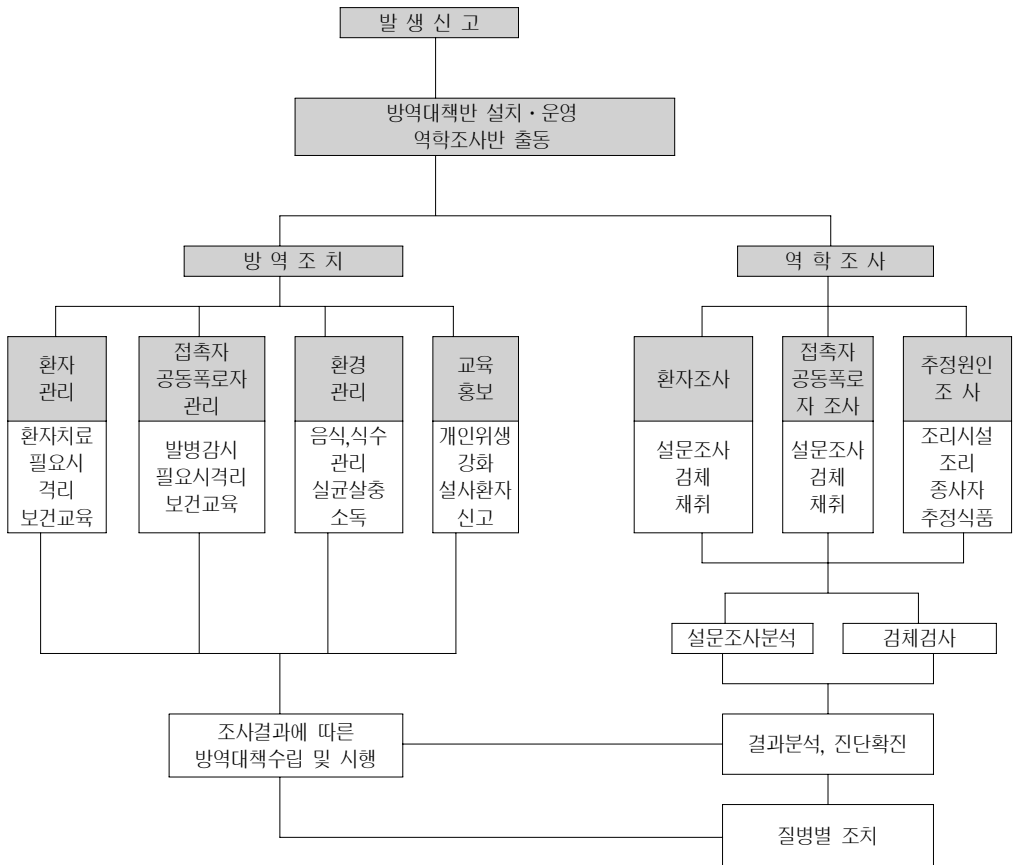
1) 대응체계도

전염병의 발생은 지역적인 문제를 벗어나 전국적인 확산이 발생할 가능성이 높기 때문에 지방과 중앙과의 유기적인 협력관계 유지가 무엇보다도 필요하다. 따라서 중앙방역대책추진실무단과 질병관리본부장의 직접적인 통제를 받아 전라북도 방역대책본부와 시·군 방역대책본부와의 유기적인 대응 관계를 형성하고 검역소 긴급방역 대응반, 전라북도 긴급방역대응반, 시·군 긴급방역대응반을 통해 전염병의 원인과 방역, 확산 방지 등을 수행 한다.



<그림 4-11> 전라북도 전염병 대응체계도

전염병의 발생 신고가 접수되면 방역대책반의 설치 운영과 더불어 역학조사반이 현장에 출동하여 방역조치와 역학조사를 동시에 수행한다. 방역조치는 환자관리, 접촉자관리, 환경 관리, 교육홍보 등의 임무를 수행하고 역학조사는 환자조사, 접촉자 조사, 추정 원인 조사 등을 수행하여 확산과 발생 억제, 치료를 실시한다.



<그림 4-12 > 전라북도 전염병 운영체계 흐름도

2) 단계별 세부추진 대책

(1) 예방

○ 중점 추진사항

- 전염병 유행의 사전 예측과 유관기관 협조 체제 구축을 통해 위기발생시 피해 최소화하기 위한 중·장기 대응마련

○ 세부 추진사항

- 전염병 유행시 대응체계 확립을 위한 관련 유관기관 협조체제구축 및 중·장기 계획 수립
- 전염병 유행 절기별 예방·홍보 및 병·의원 등 질병모니터망을 통한 전염병 감시체계 강화
- 인공면역 획득을 예방접종 향상률 제고
- 격리병상 확보, 보호장구 비축 등을 통해 방역 인프라구축
- 유관기관, 시·군 전염병 담당자에 대한 정기교육실시 대응능력 배양
- 국민에 대한 정확한 정보 제공 및 홍보 활동으로 전염병 발생시 대처능력 배양

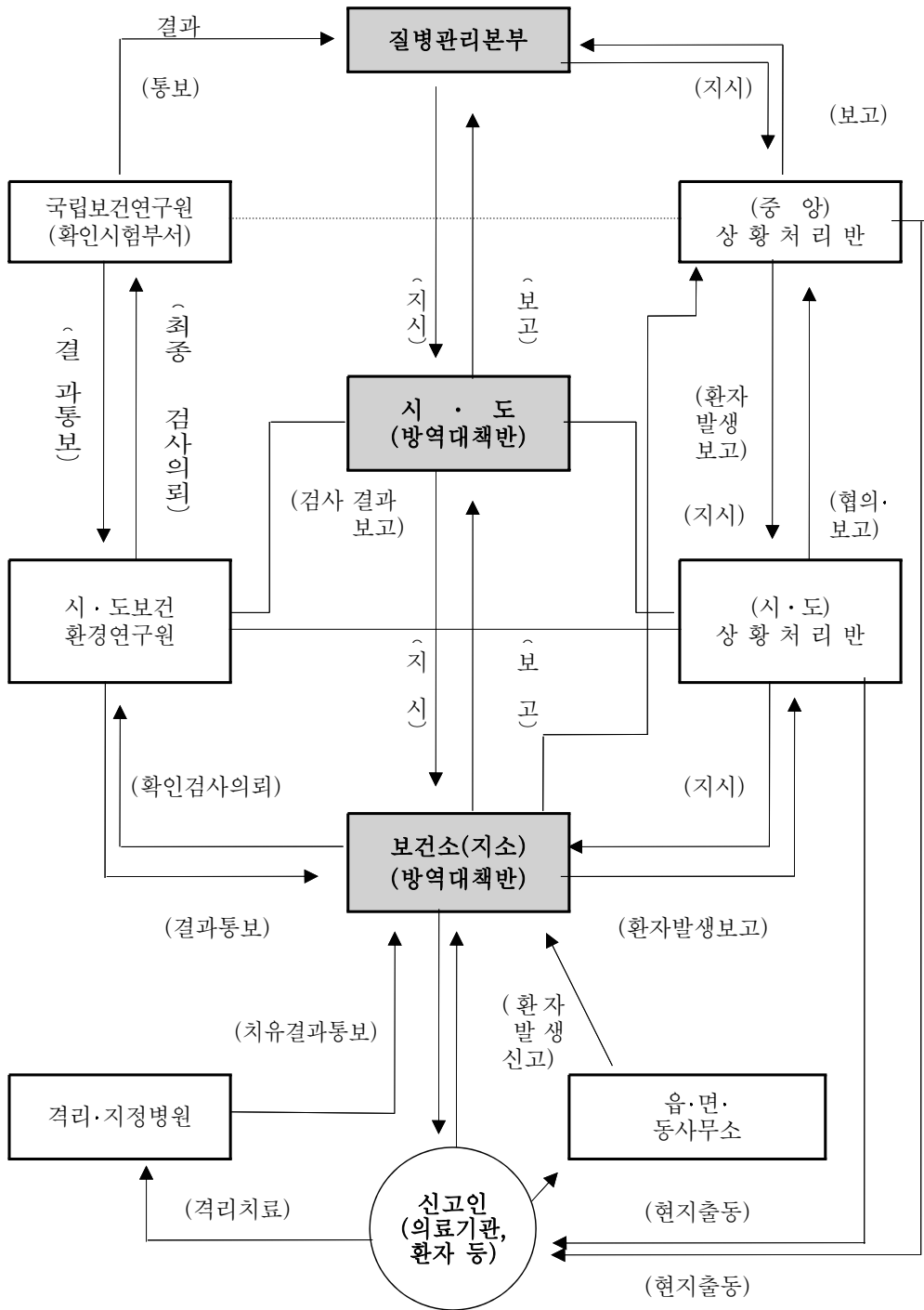
(2) 대비

○ 중점 추진사항

- 전염병 발생 대비 유관기관 정보교류 및 협조체계를 구축하고 위기상황을 신속하게 식별하여 위기경보 수준별로 적극적 대응

○ 세부 추진사항

- 전염병 유행 등 위기상황 발생시 경보 등급별로 단계별 대응체계 가동
- 검역장비, 진단장비, 환자관리시설, 방역비축물자에 대한 점검 및 가동
- 전염병 관련 유관기관 합동 대응체계 가동
- 전염병 발생대비 유관기관 정보공유 점검 및 관리
- 병·의원 등에 대한 질병정보 감시망 가동
- 보건위생과장, 보건환경연구원 미생물분석팀, 학계전문가(교수 등) 합동 역학조사반 구성
- 위기수준 단계별로 대국민 홍보활동 및 정부시책에 대한 홍보활동 강화
- 전염병분야 위기 발생에 대비하여 위기상황 대응 예규 검토



<그림 4-13> 전염병 환자 발생 처리 상황도

(3) 대응

○ 중점 추진사항

- 대규모 환자 발생 억제, 전염병 확산 조기 차단을 위한 총력 동원 체계 가동
- 환자나 사망자 발생을 차단하고 위기상황 종식으로 국민건강 보호와 사회·경제적 손실 최소화

○ 세부 추진사항

- 전염병 환자 발생에 따른 역학조사반 운영으로 원인규명 및 필요한 조치로 신속하게 대응
- 동원가능한 모든 자원 동원
- 진료의료진 현장 동원 명령 및 진료이탈금지
- 확보된 격리병상 활용, 부족시 추가 지정
- 방역, 검역인력이 부족할 경우 시·군 보건소 의료 인력 차출 및 군부대 지원 요청
- 원인규명을 위한 환자 또는 보존식 가검물 검사
- 위기극복을 위한 홍보 활동 강화로 대응능력 배양 및 불안심리 해소

(4) 사후관리대책

○ 중점 추진사항

- 위기상황시 시행한 대응조치에 대한 평가
- 유사사례 재발시 대응조치에 대한 보안

○ 세부 추진사항

- 전염병분야 위기기간 중 발생한 각종 피해 사례의 종합 및 복구대책 마련 시행
- 전염병 위기 대응 조치 평가
- 비상대응조직 및 관계부처간 협조체제 평가
- 위기 수준 및 단계별 조치사항 평가
- 국민들의 대응능력 및 인식 변화 모니터링
- 지속적인 전염병 감시 및 전염병관리 선진화 방안 강구
- 인력, 시설, 장비의 안정적 확보를 위한 방안 강구

- 선진 전염병 관리 시스템 도입과 국외 전염병 발생 동향 지속 감시
- 유사사례 대응을 위한 보완, 제도개선, 예산확보 등

5. 가축전염병의 발생시 대책 지연요인 및 개선방안

1) 가축질병발생시 대책 지연요인

(1) 수의사 인력 부족

가축방역 관련업무의 계속적 증가가 예상되나 시군의 수의인력이 1~2명 내외이어서 담당업무가 과중한 상태이다. 업무내용도 가축방역·위생(가축전염병예방법 및 수의사법에 근거), 축산물판매장 인허가·유통업무 등(축산물가공처리법에 근거) 다양한 업무를 함께 취급하고 있어 1인당 업무량이 과다한 상태이다. 따라서 가축질병 발생시 신속한 대응이 이루어지기 어려운 상황이며 읍·면소재지에서는 축산관련 인력이 거의 없어 군단위 가축방역의 홍보활동이 미흡한 실정이다.

<표 4-28> 전라북도 수의사 현황

구분	전주	군산	익산	정읍	남원	김제	완주	진안	무주	장수	임실	순창	고창	부안
수의사	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-

자료: 전라북도 내부자료

(2) 예산부족

가축방역예산 중 지방비 부담은 30%이지만, 실제 시·군 등 일선 행정기관에서는 국고지원비만으로는 부족하여 추가로 자체예산을 확보하여 집행하는 경우가 많고 시·군에 할당된 방역예산의 대부분이 소독약 등 재료비 집행에 국한되어 있어 인건비, 여비, 수용비 등 실제 현장에서 필요한 예산은 확보되지 못한 상태이다.

(3) 살처분시 매립장 확보지연

가축질병의 확산을 방지하기 위해서는 감염가축이 신속하게 살처분되어 매몰되거나

소각되어야 한다. 그러나 살처분한 가축을 처리하기 위한 매몰지역과 소각시설이 부족하여 어려움이 발생하고 있으며, 전염된 가축의 매몰·소각처리 과정에서 잦은 민원이 발생하고 있다.

(4) 의심가축에 대한 신고지연

의심가축 발생시 수의사와 도매상의 신고를 의무화하고 있으나 농장주와의 이해관계로 신고시 파생되는 농장주에 대한 경제적 심적 부정효과를 고려하여 은익하거나 미신고하는 경향이 있다.

<표 4-29> 방역 체계의 문제점 및 개선방안

	문제점	개선방안
방역 체계	1. 수의사 인력부족 2. 가축방역 예산 및 농가 보상문제 관련 예산 부족 3. 매립지 확보 어려움과 소각 시설 부족	1. 방역 인력 부족 시 대체 인력 확보·투입, 공익 수익관제도를 도입하여 가축방역관 및 검역관 확보 2. 충분한 예비비 확보와 신속한 예산 집행이 가능하도록 예산의 탄력적 운용 3. rendering 제도 활용 및 가축공동매립지를 미연에 확보

2) 개선방안

(1) 공익수익관제도 도입

가축방역관 및 검역관 확보로 신속하고 일관된 통제력을 발휘할 수 있을 것이며, 구제역, 돼지콜레라 등 해외악성가축전염병 발생시 현장 방역관으로 투입이 가능할 것이다.

(2) 충분한 예비비 확보

생축 및 축산물 수입자유화에 따른 해외 악성 전염병 유입 가능성이 증대되고, 국내 잔존하는 법정 전염병의 조기 근절을 위한 살처분 보상범위의 확대, 검역시설 및 기능강화 등에 필요한 충분한 예산의 확보가 무엇보다도 필요하다. 가능하면, 유사시를 대비하

여 신속한 예산 집행이 가능하도록 예산의 탄력적 운용방안을 마련해야 하며, 탄력적인 운영방안이 마련되기 이전에는 예비자금이 충분하게 확보하여야 한다.

(3) Rendering 제도 활용 및 가축공동매립지 확보

친환경적 사후처리기술은 소각, rendering 기술, 매립으로 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 선진각국의 사후처리기술을 보면, 먼저 전염병 발생 직후는 농장수준에서 빠르게 대처하고 전염병의 확산을 막기 위해 소각처리방법을 채택하며, 이후 규모가 확대될 경우는 지역별로 Rendering 시설을 가동하여 처리하고자 하고 있음. 단, 이와 같은 수준 이상의 살처분 용량이 발생할 경우 대규모 매립방법을 채택할 수 있도록 사전에 관련 자료를 준비하고 있다.

<표 4-30> 처리방법별 선호도

처리방법 우선순위	일본	영국	프랑스	한국
1	소각	소각	매립	매몰
2	매립	Rendering	Rendering	소각
3	-	매립	소각	-
4	-	매몰	-	-

(4) 가축이력제 실시

가축이력제를 통해 축산농가관리의 전산화가 가능하며, 도축이나 가축이동 상황의 파악, GIS등에 널리 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 가축의 개체식별이 신속히 이루어짐으로써 질병의 체계적 관리가 이루어 질 수 있다.

3) 소 결

가축전염병 발생 시 대응에 있어서 핵심요소라 할 수 있는 방역을 살펴보면, 국내의 방역체계에서 역학조사는 검역원장 또는 시·도가축방역기관장이 가축전염병 발생 혹은 의심 시 역학조사를 실시하도록 되어 있다. 방역에 있어서는 관계기관의 정

보고환이 미흡, 농가의 자율방역의식이 부족하고, 위험요소, 유입경로별 대체에 대한 연구가 부족한 상황이며, 지방자치단체 중심의 방역시스템이 결여된 분산화 된 구조를 나타내고 있다. 수의사 인력 부족, 예산 부족, 의심가축에 대한 신고지연 등이 가축질병 발생 시 대책 지연의 주된 요인으로 작용하고 있다. 가축 방역 관련 업무의 계속적 증가가 예상되나 시군의 수의인력이 1~2명 내외이므로 담당업무가 과중한 상태이다. 업무내용도 가축방역·위생, 축산물판매장 인허가·유통업무 등 다양한 업무를 함께 취급하고 있어 1인당 업무량이 과다한 상태이다. 따라서 가축질병 발생 시 신속한 대응이 이루어지기 어려운 상황이며, 읍·면소재지에서는 축산관련 인력이 거의 없어 군 단위 가축방역의 홍보 활동이 미흡한 실정이다. 우리나라의 가축방역 예산 중 지방비 부담은 30%이지만, 실제 시·군 등 일선 행정기관에서는 국고지원비만으로는 부족하여 추가로 자체예산을 확보하여 집행하는 경우가 많고 시·군에 할당된 방역예산의 대부분이 소독약 등 재료비 집행에 국한되어 있어 인건비, 여비, 수용비 등 실제 현장에서 필요한 예산은 확보되지 못한 상태이다.

또한, 살처분을 보상하는 기준 시점이 가축전염병이 의심 되어 신고한 날로부터 적용되는 것이 아니라 판정일부터 적용되어, 그 이전에 죽거나 감염된 가축은 보상에서 제외된다. 그 예로 젖소를 살처분 할 경우 유량을 감안하지 않고 보상하고 있어 농가의 소득 보전이 어렵고, 젖소에 대한 미흡한 보상금 지급 수준은 브루셀라병이 만연하게 하는 주요 이유 중 하나가 되고 있다. 이러한 보상 문제는 의심 가축에 대한 신고지연으로 이어진다. 질병 의심가축 발생 시 수의사와 도매상의 신고를 의무화하고 있으나 농장주와의 이해관계로 신고 시 파생되는 농장주에 대한 경제적·심리적인 부정적 효과를 고려하여 은닉하거나 신고하지 않은 경향이 발생한다. 또한, 질병 발생 시 처리 및 사후 조치에 있어서 가축질병의 확산을 방지하기 위해서는 감염가축이 신속하게 살처분 되어 매몰되거나 소각되어야하지만 매립지 확보에 어려움과 소각시설의 부족, 매몰 후 지하수 오염, 토양 오염 등 환경 피해 민원 발생 경험이 있는 등 환경오염방지조치가 미흡한 실정이다.

국외의 방역체계는 평상시에 농장에서의 가축 이동 관리 상황 기록 및 검사 성적 보유, 정기적인 농장 순회 조사 등으로 질병 발생 시 역학조사가 용이하다. 방역에 있어서는 지역방역의 일원화로 초동방역 인력과 자원을 충분히 공급함으로써 질병 확산 방지에 효율을 기하고 있다. 또한, 지역 내 지질, 토양, 수질 등의 전문가의 분

석을 통한 승인이 있어야 매립이 가능하다는 원칙하에 질병 발생 처리 및 사후조치를 철저히 하고 있다.

<표 4-31> 국내와 국외의 방역체계 비교

	국 내	국 외	개선방안
역학조사	1. 검역원장 또는 시도가축방역기관장은 가축전염병 발생 혹은 의심 시 역학조사 실시	1. 농장에서의 가축이동관리 상황 기록 및 검사 성적 보유 2. 정기적인 농장 순회조사	1. 가축이동관리 등 사양관리 체크, 임상검사 실시
방역	분산화 및 전달체계 부족 1. 관계기관의 정보교환 미흡 2. 농가의 자율방역의식 부족 3. 위험요소, 유입경로별 대체에 대한 연구부족 4. 지방자치단체 중심의 방역 시스템 결여	지역방역의 일원화 1. 초동방역 인력과 자원을 충분히 공급함으로써 질병확산 방지	1. 지역의 진단 및 방역시스템의 일원화 2. 지역 가축방역기관과 대학 및 연구소의 유기적 통합 시스템 구축
처리 및 사후조치	환경오염방지조치 미흡 1. 살처분 시 매립지 확보 어려움 2. 매몰 후 지하수 오염, 토양 오염 등 환경 피해 민원 발생 경험	1. 지역 내 지질, 토양, 수질 등의 전문가의 분석을 통한 승인이 있어야 매립가능 등	1. 수의 전문가, 행정 체제 상시 구축 2. 지질, 토양, 수질 및 환경 분야의 전문가 집단 구성

이와 같은 국외의 방역체계에 비추어 우리나라의 방역체계도 개선해야 할 필요가 있다. 평상시에 가축의 이동 및 사양관리를 체크하고 임상검사를 실시하여 데이터베이스를 확립하며 방역에 있어서는 지역의 진단 및 방역 시스템을 일원화 하고 지역 가축방역기관과 대학 및 연구소의 유기적 통합 시스템을 구축하여야 할 것이다. 또한, 가축전염병이 발생하여 국가 전체에 영향을 줄 경우 범정부 차원에서 위기 유형을 조기에 식별하고 신속하게 대응하여 추가 확산 차단 및 조기 근절에 힘써야 한다. 이를 위해서 제도적으로는 대책본부 설치 및 운영을 강화해야 할 것이다. 가축 질병 분야 위기 상황 발생원인 및 위기 유형에 따라 효과적인 방역조치를 추진하고 방역 인력 부족 시 대체 인력 확보 및 투입으로 위기 상황에 대처해야 할 것이다. 공익수의관제도를 도입하여 가축방역관 및 검역관 확보로 신속하고 일관된 통제력을 발휘하게 하고 구제역, 돼지콜레라 등 해외악성가축전염병 발생 시 현장방역관을 투입하는 등 전문 인력 현장 투입으로 효과적인 지도·감독을 실시한다. 위기 극복

을 위한 전 국민 동참에 대한 홍보활동 강화 및 국민 불안심리 해소에도 노력하여야 할 것이다. 질병 발생 후의 사후조치에는 가축전염병 발생으로 인한 살처분 농가 등 피해 농가 지원, 소독 등 사후관리를 철저히 시행하여 재발을 방지 하고 위기 상황 시 시행한 대응 조치에 대한 평가·보완으로 추후 질병 발생 시 대응 조치에 유용하도록 함을 골자로 한다. 충분한 예비비 확보로 유사시를 대비하여 신속한 예산 집행이 가능하도록 예산의 탄력적 운용방안을 마련하여 살처분 농가에 대한 생계비 지원, 살처분 보상금 지급, 입식자금 등의 재할 및 피해복구 지원, 살처분 농가 재입식 시험 등 종합적인 예찰 조사를 실시하여 가축질병 재발 방지를 위한 종합적인 방역 대책을 강구한다. 아울러 Rendering 제도 활용 및 가축공동매립지를 미연에 확보하고, 질병이 발생하여 소각 및 매립 시에는 수의전문가, 행정 체제 상시 구축과 함께 지질, 토양, 수질 및 환경 분야의 전문가 집단을 구성하여 환경오염방지에 노력해야 할 것이다.

6. 인수공통전염병 발생시 대책 지연요인 및 개선방안

1) 인수공통전염병 발생시 대책 지연요인

(1) 전염병균 확인 및 보균자 관리의 지연

인수공통전염병의 관리는 가축전염병 또는 사람에게만 나타나는 전염병과는 다른 점이 있다. 기본적으로 전염병이라는 원칙은 같으나, 그 적용이 인간과 동물이기 때문에 인수공통전염병 고유의 특징에 기인하는 것들이 생기는 것이다. 인수공통전염병은 감염 스펙트럼이 다양하고 각 질병별로 지역별 특성, 자연사, 매개동물의 특성, 감염경로와 예방방법이 각기 달라서 각각의 전염병균을 확인하고, 그에 접촉한 보균자나 매개자를 확인하고 관리하는 것이 어려운 것이 지연의 원인이 된다.

(2) 방역활동

인수공통전염병은 자연 상태에서 병원소(reservior)의 역할을 동물이 한다는 특징 때문에 전염병관리라는 방역이 중요한 역할을 한다. 현재 전라북도는 살충제 2,420ℓ, 살균제 610ℓ 등을 보유하고 있다. 그러나 방역활동을 실시하는데 시간과 공간적인 및 예산과

인력의 한계라는 지연요인이 있다. 인수공통전염병의 전파는 직접전파, 매개곤충 또는 기타 매개물에 의해서 다양하게 이루어질 수 있으며, 인수공통전염병을 야기하는 병원체도 기생충과 같은 큰 것에서부터 원생동물, 세균, 바이러스 등 매우 다양하다. 완벽한 방역 활동을 하는 것이 어렵다면 그것은 전염병의 확산을 막을 수 없는 매우 큰 지연요인이 된다.

<표 4-32> 전라북도 방역소독약품 비축현황

(단위 : ℓ)

지역별	비축의무량		실제비축량(2004년 현재)			
	살충제	살균제	살충제		살균제	
			연막용	분무용	옥내	옥외
계	2,420	610	1,612	2,238	444	691
전라북도	410	120	215	808		
전주시	410	120	326	230	38	82
군산시	270	140	90	180	80	60
익산시	260	80	666	694	23	326
정읍시	110	30	50	110	50	30
남원시	110	30	50	110	50	30
김제시	110	30		120		36
완주군	150	20	70	150	60	20
진안군	150	30	50	100	10	20
무주군	150	30	50	100	20	10
장수군	150	30	50	100	20	10
임실군	150	20	50	100	10	10
순창군	100	10	20	80	3	7
고창군	150	20	70	150	20	30
부안군	150	20	70	150	60	20

(3) 전문 인력 및 예방약품 비축의 부족

인수공통전염병은 일반적인 전염병의 분류처럼 병원체의 종류에 따라 혹은 질병을 공유하는 동물이 인간과 얼마나 친숙한지에 따라 전염병의 과급 효과와 전파력이 달라질 수 있다. 또한, 실질적으로 인수공통전염병을 관리하기 위해서는, 동물 전염병의 특성과 사람에게 감염되는 전염병의 특성을 모두 알고 있는 전문 인력이 필요하다. 그러한 전문 인력을 확보하고 있어야만 전염병에 대한 대비와 대응을 할 수 있을 것이나, 국내에는 그러한 전문 인력이 매우 부족한 실정이다. 특히 전라북도의 경우 공공기관의 보건의로 인력이 총 1,450명 정도에 불과하여 문제가 발생할 경우 신속한 대응체제가 어렵다.

<표 4-33> 전라북도 의료인력(2003년기준)

(단위: 명)

구 분	의사	치과 의사	한의사	간호사	간호조무사	의료 기사	약사	기타 보건직	일반행정직	기타	총계
전라북도	3	1	1	2	1	1	0	30	3	8	50
보건환경연구원	0	0	0	0	0	0	0	0	5	59	64
시·군 보건소											
전주시보건소	4	1	1	24	8	13		5	3	14	73
군산시보건소	19	9	8	40	26	17	0	10	4	5	138
익산시보건소	19	13	12	43	42	24	0	5	4	6	168
정읍시보건소	3	3	2	11	10	14	0	4	1	8	56
남원시보건소	17	9	7	7	38	18	0	12	2	7	117
김제시보건소	18	9	8	38	38	20	0	5	2	3	141
완주군보건소	2	3	2	9	11	11	0	0	3		41
진안군보건소	12	8	6	25	25	16	0	4	1	3	100
무주군보건의료원	14	5	5	34	9	15	0	5	1	6	94
장군군보건의료원	8	3	2	6	9	10	0	2	2	13	55
임실군보건의료원	20	8	6	29	30	17	1	2	3	6	122
순창군보건의료원	18	7	4	6	0	13	0	33	3	5	89
고창군보건소	2	2	2	6	12	7	0	2	1	4	38
부안군보건소	15	9	6	24	26	15	0	4	1	4	104
보 건 소 계	171	89	71	302	284	210	1	93	31	84	1,336
총계	174	90	72	304	285	211	1	123	39	151	1,450

또한, 예방약품의 비축 또한 부족한 실정이다. 2005년 10월 현재, 전 세계적으로 주의 를 기울이고 있는 조류독감 치료제인 타미플루(Tamiflu)의 경우 미국은 현재 230만명분 을 비축하고 있고 2000만명분을 주문했으며 장기적으로 1억 5천만명 분까지 비축량을 늘릴 계획이다. 영국도 1460만명분의 타미플루를 주문하였으며, 핀란드도 전 국민에게 공 급할 수 있는 정도의 백신 520만명 분을 확보할 계획임을 밝히고 있다. 그러나 아시아에 서는 싱가포르가 전체인구의 10% 정도인 40만명 분을 비축해 놓고 있을 뿐, 다른 국가 들은 대책이 미미한 수준이다. 우리나라 역시 70만명 정도가 복용할 수 있는 정도의 타 미플루만을 확보하고 있는 실정이므로 이러한 예방약품을 비축하는데 더욱 노력을 기울 여야 할 것이다.

2) 개선방안

(1) 예산확보 및 전문인력 육성

인수공통전염병은 그 발생빈도가 높지는 않으나, 한번 발생하면 국민의 건강을 담보로

해야만 하는 치명적인 질병이다. 따라서 이에 대비하기 위한 전문 인력을 육성하기 위하여 예산확보와 인센티브 제공 등 적극적인 노력을 기울여야 할 것이다.

(2) 취약지의 방역활동 강화

인수공통전염병은 감염을 매개할 수 있는 매개물이 매우 다양하다. 그러므로 소독의무 대상시설에 대한 소독을 강화하고 매개물이 서식하기 좋은 환경에 대한 방역활동을 강화하여야 한다. 소방 및 방역업무를 위반하거나 협조하지 않는 곳에 대해서는 전염병예방법 관계규정(시행규칙 제20조)에 의거하여 강력한 제재조치를 취하는 등의 노력을 기울여야 할 것이다.

(3) 전염병 예방약품 비축관리

각종 인수공통전염병의 발생이 우려되거나 발생할 경우를 대비하여, 예방접종약품(각종 백신류)나 방역약품(살충제, 살균제) 및 치료약품등을 비축하여야 하고 그에 대한 관리방법을 수립하여 신속하고 효율적인 대응이 이루어지도록 하여야 한다. 이러한 약품들은 상시 비축되어야 하고, 관할기관의 실정에 적합한 보건소에 비축하며, 각 시·도에서도 비축량을 확보하여 전염병의 발생시 필요한 시·군·구에 지원할 수 있도록 한다.

3) 소결

인수공통전염병은 인간만이 감염되는 다른 질병과는 달리 기본적으로 동물과 매개곤충의 생태계를 함께 고려하여야만 하기 때문에 보다 깊은 주의가 요구된다. 그러나 국내의 경우 인수공통전염병이 실질적으로 문제가 되는 보건상의 위해요인이나 중요성이 상대적으로 간과되고 있으며, 이에 대한 연구 성과나 결과들이 많이 부족한 실정이다(천병철, 2001). 또한 국가적으로도 법정 전염병 이외의 인수공통전염병에 대한 접근전략과 감시사항이 매우 부족한 지경이다. 그러나 우리나라의 산악지형과 가축사육의 행태, 전반적인 위생 상태와 더불어 빈번한 동남아시아 국가들과의 교역으로 인하여 인수공통전염병의 유행과 새로운 질병의 출현 위험을 항상 가지고 있다고 할 수 있다.

물론, 인수공통전염병은 그 자체가 이미 이종(異種)간의 감염으로 활발하게 진출하여

성공한 전염병이며 따라서 변이성과 적응력이 매우 큰 것이 특징이다. 이러한 특성은 지속적으로 인간에게 신종 전염병을 제공하는 풀(pool)로 작용하여 새로운 전염병을 제공하는 것은 물론 근본적인 관리와 박멸을 어렵게 하는 요소로 작용할 것이다. 즉, 위생상태가 좋아지고 항생제가 발달하더라도 인수공통전염병은 사라지기는 커녕, 새로운 생태계에 적응하는 새로운 형태로 다가올 것이다.

따라서 인수공통전염병을 박멸한다는 개념은 적합하지 않다. 오히려 철저한 예방, 관리, 효과적인 보건교육과 전문 인력 육성 그리고 조기에 대응할 수 있는 의약품의 비축을 통해 인수공통 전염병을 관리하기 위하여 노력을 기울여야 할 것이다.

제3절 대중교통의 집단 업무 거부시 대응 매뉴얼

1. 전라북도 대중교통 현황

전라북도의 대중교통은 택시와 버스로 대별된다. 대중교통은 도시의 발전과 문명의 발달과 동시에 지역의 변화를 추진하는데 있어 중요한 역할을 수행한다. 대중교통은 경제 발전과 산업 기간망 구축에 있어 중추적 기능을 수행하고 있다. 특히 지역 간 이동과 인구 분산을 통해 공간의 수용성과 이동성을 확장시키는데 있어 지대한 영향을 미쳤다. 대중교통수단의 이점은 대량수송에 의한 규모의 경제(scale of economy)를 실현함으로써 효율성을 가져오고 신속성과 편리성을 확보한다. 전라북도는 대중교통 중에서 택시는 개인택시와 법인택시로 구분된다. 전라북도의 개인택시는 총 5,332대(2003년 기준)로 운행대수 4,052대에 이르고 있다. 개인택시 조합은 15개로 조합원수는 4,587명이다. 개인택시는 전주가 가장 높은 2,098대이고 그 다음으로 익산시 925대, 군산시 889대로 나타났다. 전라북도 법인택시는 업체수가 97개, 보유대수 3,897대 운전자 7,789명에 이르고 있으며 그 중 전주시가 25개 업체, 1,599명의 운전자로 나타났다.

<표 4-34> 전라북도 개인택시 현황(2003)

시군별	보유 대수	부제운영		양도양수 (기준년한)	조합수	단위조합		
		부제	운행 대수			조합원수		
						가입	미가입	
계	5,332		4,052		15	4,587	745	
전주	완산 덕진	2,098	3	1,361	3	2	완산 871	547
							덕진 680	
군산시	889	4	667	3	1	803	86	
익산시	925	4	694	3	1	916	9	
정읍시	363	6	302	3	1	284	79	
남원시	235	8	206	3	1	235		
김제시	296	부제없음	296	5	1	285	11	
완주군	82	“	82	3	1	77	5	
진안군	37	“	37	3	1	37		
무주군	41	“	41	3	1	41		
장수군	33	“	33	3	1	31	2	
임실군	49	“	49	3	1	45	4	
순창군	47	“	47	3	1	47		
고창군	109	“	109	3	1	109		
부안군	128	“	128	3	1	126	2	

전라북도 대중교통에서 중추적 역할을 수행하는 버스는 총 20개업체가 운행중에 있으며 면허대수는 1,532대 상용대수 1,483대이며 보유대수는 1,495대로 상용 1,444대로 나타났다. 전라북도의 버스는 시외버스, 시내버스, 농어촌버스로 구분하여 운행하고 있다. 시외버스 현황을 살펴보면 직행이 467대 고속이 46대로 나타났다. 시내버스는 전주시에 일반버스가 331대, 좌석버스가 75대 등 총 406대가 운행 중에 있고 익산시의 경우 일반버스가 145대, 좌석버스 30대 등 총 175대가 운영하고 있다. 군산시는 일반버스가 92대, 좌석버스가 18대가 운행 중에 있고 정읍 59대, 김제 41대 남원 43대의 일반 버스가 운행하고 있다. 전라북도에 운행 중인 시내버스의 총계를 보면 일반 버스 771대, 좌석버스 123대로 총 834대의 버스가 운행되고 있다. 농어촌 버스는 진안 41대, 임실 38대, 고창 38대, 부안 43대가 운행하고 있다. 농어촌 버스의 총 운행 대수는 일반이 154대 좌석이 6대로 나타났다. 전라북도 도로망은 전라북도 대중교통 버스나 택시들이 원활하게 운행하는데 도움을 주고 있다.

<표 4-35> 전라북도 법인택시 현황(2003)

시군별	업체현황			부제운영		사납금		사납금의 수입 (예산금액)	
	업체수	보유대수	운전자수	부제	운영대수	오전	오후	오전	오후
계	97	3897	7789						
전주시	25	1599	3279	6	1333	72,500	74,000	20,000	30,000
군산시	14	699	1467	6	583	45,500	54,500	20,000	35,000
익산시	14	691	1589	6	576	40,000	54,000	15,000	20,000
정읍시	11	260	412	8	436	40,000	40,000	10,000	15,000
남원시	6	147	229	8	218	41,000	41,000	10,000	20,000
김제시	6	148	244	없음		33,000	35,000	10,000	15,000
완주군	2	63	138	"		63,000	63,000	10,000	20,000
진안군	2	20	23	"					
무주군	3	33	34	"					
장수군	2	12	12	"					
임실군	2	30	35	"					
순창군	2	20	28	"					
고창군	5	81	121	"					
부안군	3	95	178	"					

<표 4-36> 전라북도 시외버스 현황(2005. 6월말 기준)

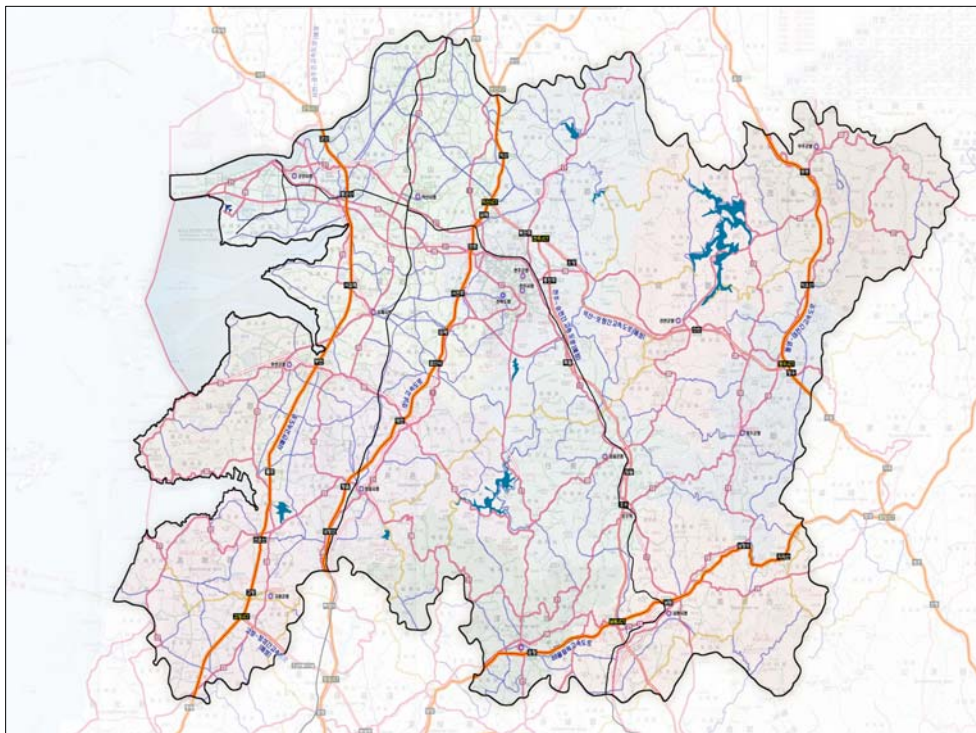
구분	지역명	업체명	업종	면허대수			보유대수			면허 일자
				계	상용	예비	계	상용	예비	
시외버스	전주시	(주) 전북고속	직행	229	229		224	224		직행44.03.07 고속 93.10.21
			고속	17	16	1	17	16	1	
			계	246	245	1	241	240	1	
		(유) 호남고속	직행	78	78		78	78		직행82.07.19 고속 93.10.21
			고속	25	25		25	25		
			계	103	103	0	103	103	0	
		(주) 대한고속	직행	59	56	3	49	46	3	직행 51.10.25 고속 93.10.21
			고속	4	3	1	4	3	1	
			계	63	59	4	53	49	4	
	김제시	안전자동차(주)	직행	54	52	2	39	37	2	51.10.25
	전주시	(주) 전주고속	직행	47	46	1	47	46	1	70.10.22
	총계	직행	467	461	6	437	431	6		
		고속	46	44	2	46	44	2		
계		513	505	8	483	475	8			

<표 4-37> 전라북도 시내버스 현황(2005. 6월말 기준)

구분	지역명	업체명	업종	면허대수			보유대수			면허 일자
				계	상용	예비	계	상용	예비	
시내버스	전주시	(합)신성여객	일반	83	80	3	80	77	3	68. 8.23
			좌석	15	15		18	18		
			계	98	95	3	98	95	3	
		(유)전일여객	일반	77	74	3	77	73	4	73. 6.25
			좌석	18	17	1	18	17	1	
			계	95	91	4	95	90	5	
		제일여객(자주)	일반	75	71	4	71	67	4	75. 12.11
			좌석	20	19	1	19	18	1	
			계	95	90	5	90	85	5	
		(유)호남고속	일반	60	59	1	60	59	1	80. 3.25
			좌석	15	15		15	15		
			계	75	74	1	75	74	1	
		풍남여객(자주)	일반	36	35	1	36	35	1	92. 5.7
			좌석	7	7		7	7		
			계	43	42	1	43	42	1	
	총계	일반	331	319	12	324	311	13		
		좌석	75	73	2	77	75	2		
		계	406	392	14	401	386	15		
	익산시	쥬익산여객	일반	70	68	2	70	68	2	77. 12.24
			좌석	13	13		13	13		
			계	83	81	2	83	81	2	
		쥬신흥여객	일반	43	41	2	43	41	2	80. 4.30
			좌석	10	10		10	10		
			계	53	51	2	53	51	2	
		쥬광일여객	일반	32	31	1	32	31	1	2000. 7.31
			좌석	7	7		7	7		
			계	39	38	1	39	38	1	
		총계	일반	145	140	5	145	140	5	
	좌석		30	30	0	30	30	0		
	계		175	170	5	175	170	5		
	군산시	군산여객(자주)	일반	50	47	3	50	47	3	87. 12.3
			좌석	8	8		8	8		
			계	58	55	3	58	55	3	
우성여객(자주)		일반	42	39	3	43	40	3	87. 11.19	
		좌석	10	10		8	8			
		계	52	49	3	51	48	3		
총계	일반	92	86	6	93	87	6			
	좌석	18	18	0	16	16	0			
	계	110	104	6	109	103	6			
정읍시	쥬 대한고속	일반	59	56	3	60	56	4	79. 11.1	
김제시	안전자동차(쥬)	일반	41	40	1	39	38	1	79. 11.2	
남원시	남원여객(자주)	일반	43	41	2	43	41	2	91. 3.8	
총계	일반	711	682	29	704	673	31			
	좌석	123	121	2	123	121	2			
	계	834	803	31	827	794	33			

<표 4-38> 전라북도 농어촌버스 현황(2005.6월말 기준)

구분	지역명	업체명	업종	면허대수			보유대수			면허일자
				계	상용	예비	계	상용	예비	
농어 촌버 스	진안군	무진장 여 객 (자주)	일반	41	39	2	41	39	2	91. 3.5
	임실군	임순 여객 (자주)	일반	38	37	1	38	37	1	91. 3.6
	고창군	(주) 대한 고속	일반	38	35	3	38	35	3	79. 11.1
	부안군	금일 여객 (자주)	일반	20	19	1	20	19	1	85. 7.10
			좌석	3	3	0	3	3	0	
			계	23	22	1	23	22	1	
		부안 여객 (자주)	일반	17	17	0	17	17	0	81. 4.18
			좌석	3	3	0	3	3	0	
			계	20	20	0	20	20	0	
	계	계	일반	37	36	1	37	36	1	
			좌석	6	6	0	6	6	0	
			계	43	42	1	43	42	1	
	총계	총계	일반	154	147	7	154	147	7	
좌석			6	6	0	6	6	0		
계			160	153	7	160	153	7		



<그림 4-14> 전라북도 도로망도

2. 대중교통 집단 업무 거부 발생원인과 대응 매뉴얼

1) 대중교통 집단 업무 거부 발생원인

대중교통의 집단 업무에 대한 거부가 발생할 경우 사회적 혼란을 가중시키고 정부에 대한 불신의 형성되어 결국 사회적 비용이 지출되게 된다. 대중교통이 보유하고 있는 편리성과 신속성, 수단성 등의 장점이 집단 거부로 인하여 지역주민들의 불편을 가져오게 되는 부정적인 영향을 미친다. 전라북도의 경우 고유가 및 원거리 지역 등으로 인해 버스 및 택시 이용객들이 증가하고 있어 집단 업무 거부시 심각한 사회적 혼란이 발생할 수 있다. 대중교통은 자본의 사유화 이전에 공공성 및 대중성을 동시에 보유하고 있어 지역주민의 생활이나 지역발전에 밀접한 관계를 가지고 있다. 집단 업무 발생 원인은 외부적 환경 요인과 내부적 환경 요인들이 복합적으로 작용하여 발생한다는 점에 있어 복잡성을 띠고 있다. 외부적 환경 요인으로 자가용 승용차의 이용 증가, 운영비의 증가, 정부 정책의 변화 등이 있을 수 있으며 내부적 환경 요인으로 수송 분담률의 하락으로 인한 경영 수익성의 악화, 경제소비 증가로 인한 임금 인상 등을 고려할 수 있다.

(1) 자가용 승용차 이용객의 증가로 인한 수송 분담률의 하락

도로망의 발달과 여가의 증가로 인하여 자가용을 이용한 이용객들이 증가하고 있다. 자가용의 이용객들은 주로 출퇴근 및 업무의 목적으로 활용하고 있다. 대중교통의 안정적인 수익성을 확보하기 위해서는 대중교통의 이용객 증가가 지속적으로 이루어져야 하는데 자가용의 증가로 이용객의 감소가 발생하고 있어 수송 분담률이 하락하고 있다. 이로 인해 경영 수익성이 악화되고 대중교통의 서비스 질이 저하되어 대중교통 이용의 불만이 가중되는 악순환 관계가 형성된다. 버스 및 버스 시설의 노후화는 버스 업체들의 경영난 악화로 인해 내구연한이 도래한 버스나 시설들에 대한 투자가 제대로 이루어지지 못해 서비스 질의 저하를 가져오게 된다. 이용객들에게 외면당하는 버스는 채산성이 갈수록 악화되어 버스 교체나 버스 투자 악화 등의 악순환 관계가 되풀이 된다.

(2) 임금 인상 및 복지 개선

대중교통의 집단 업무 거부가 발생할 수 있는 원인은 주로 임금 협상 과정에서 발생

한다. 임금협상이 사주와의 관계에서 요구조건과 수용조건이 일치되지 않았을 경우 집단 거부로 발생한다. 임금협상은 지역경제 상황과 기존의 임금협상 기준, 소비자 물가 수준 등을 고려하여 노조와 사주와의 관계에서 발생한다. 임금협상의 결렬이 발생할 경우 노조원의 찬반대 투표를 통해 대규모적인 파업이 발생함으로써 지역 사회의 혼란을 가중한다. 따라서 적절한 임금 상승 기준안과 사측과 합의 형성을 통해 사전에 해결하는 노력이 필요하다. 임금 상승 기준은 경영 수익 상황과 직접적인 연결고리를 통해 분석되고 적절한 수준을 요구하여야 한다. 이용객의 감소와 버스 서비스 개선 저하, 재정 보조금의 감소 등으로 악순환 고리가 형성된다면 안정적인 협상과 합의가 이루어지지 못하기 때문이다. 전라북도 대중교통 협회는 버스운송사업조합, 개인택시운송사업조합, 택시운송사업조합 등이 있으며 총 회원수가 13,235명에 이르고 있다.

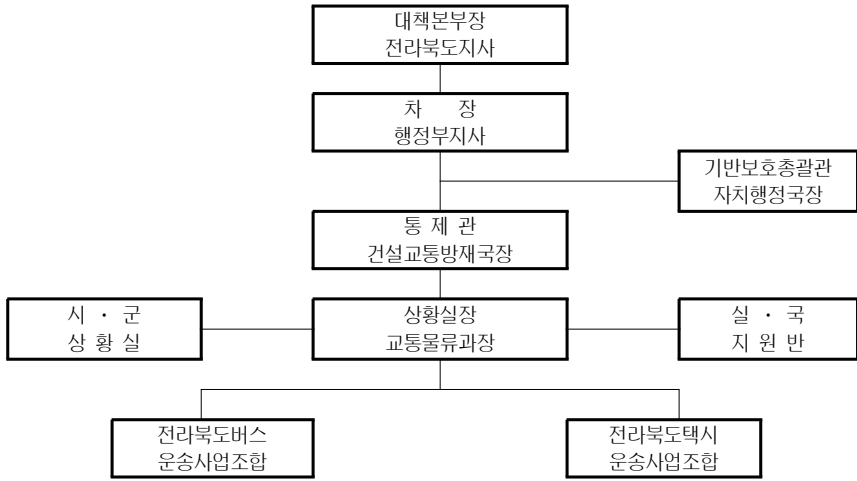
<표 4-39> 전라북도 대중교통 협회

협 회 별	업체수	등록대수	회 원 수
계	119	10,818	13,235명
버스운송사업조합	23	1,528	2,586명
개인택시운송사업조합		5,453	5,453명
택시운송사업조합	96	3,837	5,196명

2) 대응매뉴얼

(1) 대응체계도

전라북도 대중교통의 대응체계는 전라북도 건설교통방재국장 주관하에 교통물류과장이 상황을 관리하고 대응에 있어 책임을 담당하도록 한다. 이 과정에서 국가기반보호팀에서 상황 관리 및 대응에 있어 필요한 지원을 수행하도록 한다. 대중교통의 파업은 즉각적으로 발생하기보다는 시간적인 지연 요인 등으로 인해 사전에 충분히 감지하고 대응할 수 있는 시간적 허용 범위가 설정되기 때문에 신속한 대응체계를 구축할 수 있다.



<그림 4-15> 전라북도 대응체계도

(2) 대응체제

대중교통의 집단 업무 거부가 발생할 경우 신속한 대응체제를 구축하여 지역주민들의 업무 활동 및 공간 이동에 있어 장애가 발생하지 않도록 하여야 한다. 이를 위해 협의회를 구성하거나 도·시·군 등의 행정 대응 시스템 구축, 지방경찰청, 지방노동사무소, 학계, 운송사업자 단체 등과 상호 밀접한 관계를 유지하여 정보의 분석, 전달, 확산, 대응 등을 통해 안정적인 시스템 구축을 추진하여야 한다. 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 대중교통 지원협의회 구성이다. 대중교통지원협의회 구성은 전라북도, 시민단체, 학계, 단체 등을 중심으로 구성함으로써 합의 형성 구조를 만들어 간다. 대중교통을 지원을 위해서는 지역 사회의 각계 각층에서 적극적인 지원과 동원 체제를 구축함과 동시에 집단 업무 거부가 종결될 수 있도록 직간접적인 합의가 형성되도록 한다. 협의회는 집단 또는 개별 운수업체의 임금체불 또는 임금협상·단체협약의 협상 결렬에 따른 운송 거부 등 분쟁발생시 수시로 대책을 논의한다.

둘째, 행정 기관은 상황을 파악하고 분석, 전달, 관리함으로써 정확한 원인 규명과 대응 장비 및 체제를 동원함으로써 신속하게 문제에 접근하여야 한다. 주요 임무로는 대중교통 지원협의회 운영, 지역별 분규발생시 협상지원, 지역별 자체 수송대책 수립·시행

및 자가용자동차 유상운송 허가, 비상 수송대책반 구성 운영, TV, 라디오, 신문 등을 통한 계도 활동, 주요 언론사 및 방송사에 보조자료 배포 등을 수행한다.

<표 4-40> 대중교통 집단업무 거부시 대응체제 단위 및 역할

대응체제 단위	역 할
대중교통지원협의회	· 집단 또는 개별 운수업체의 임금체불 또는 임금협상·단체협약의 협상 결렬에 따른 운송 거부등 분쟁발생시 수시 대책 논의
행정기관	· 대중교통 지원협의회 운영 (상황유지만 편성 운영) · 지역별 분규발생시 협상지원 · 지역별 자체 수송대책 수립·시행 및 자가용자동차 유상운송 허가 · 비상 수송대책반 구성 운영 · TV, 라디오, 신문 등을 통한 계도 활동 · 주요 언론사 및 방송사에 보조자료 배포
지방경찰청	· 대중교통 운송거부 관련 정보활동 및 유관기관과의 정보 공유 · 집단행동 주동자 사전파악 및 의법 조치 · 차량을 동원한 시위등 원천봉쇄 · 교통방해 행위 단속 및 불법 주차차량 견인조치 등 · 운송차질이 예상도로등 주요지역의 경찰력 배치 주민보호 · 불법 집단행동시 경찰력 조기 투입 사태확산 저지 · 교통장애지역에 대한 대체 교통로 확보 등
지방노동사무소	· 노동계(노조 등) 동향파악 및 대책마련 · 운수업계 임·단협등 협상 지원
학계	· 운수업계의 문제점 분석 및 제도개선 방안 자문
운송사업자단체	· 대중교통의 운행저질시 업체 대책추진에 따른 지원 및 협조 · 운수업체의 정상운영 독려 · 운송거부 사태 발생시 수용할 수 있는 대안을 신속히 수용하고 임·단협 협상등이 결렬되지 않도록 조속한 마무리 조치 · 운송차질로 발생한 피해대책 조치
전세버스조합	· 대중교통 운송차질로 인한 비상 수송체제 협조 · 비상 수송체제 확립을 위한 지역별 지원계획 추진 · 주민 교통불편 해소를 위한 유상운송
소비자 보호단체	· 운송사업자의 분쟁 조정 · 운임·요금 인상(조정)시 현실을 감안한 요금 조정

셋째, 지방경찰청은 집단거부로 인한 사회적 혼란 및 범죄를 예방함으로써 사회 및 심리적 안정 형성에 주력한다. 이를 위해 대중교통 운송거부 관련 정보활동 및 유관기관과의 정보를 공유하고 집단행동 주동자 사전파악 및 의법 조치, 차량을 동원한 시위 등 원천봉쇄, 교통방해 행위 단속 및 불법 주차차량 견인조치, 운송차질이 예상도로등 주요 지역의 경찰력 배치 주민보호, 불법 집단 행동 시 경찰력 조기 투입 사태확산 저지, 교통 장애지역에 대한 대체 교통로 확보 등의 역할을 수행한다.

넷째, 지방노동사무소는 주로 노동계의 동향을 파악하고 대책을 마련함으로써 적극적인 해결대안을 모색하며 동시에 운수업계 임·단협 등 협상을 지원한다.

다섯째, 학계에서는 대중교통 파업의 원인을 분석하고 해결대안 모색을 집중적으로 추진하며 제도개선 방안 자문한다.

여섯째, 운송사업자단체는 대중교통의 운행차질시 업체 대책추진에 따른 지원 및 협조하고 운수업체의 정상운행을 독려하며 운송거부 사태 발생시 수용할 수 있는 대안을 신속히 수용하고 임·단협 협상등이 결렬되지 않도록 조속한 마무리 조치, 운송차질로 발생한 피해대책을 수립한다.

일곱째, 전세버스조합은 대중교통 운송차질로 인한 비상 수송체제 협조하고 비상 수송체제 확립을 위한 지역별 지원계획 추진하며 주민 교통 불편 해소를 위한 유상운송 등을 추진한다.

여덟째, 소비자보호단체는 운송사업자의 분쟁을 조정하고 합의가 형성될 수 있도록 운임·요금 인상(조정)시 현실을 감안한 요금 조정하도록 지원한다.

(3) 단계별 세부 추진 대책

① 예방

○ 운송사업자단체

- 대중교통의 운행차질시 업체 대책추진에 따른 지원 및 협조
- 운수업체의 정상운행 독려
- 운송거부 사태 발생시 수용할 수 있는 대안을 신속히 수용하고 임·단협 협상 등이 결렬되지 않도록 조속한 마무리 조치
- 운송차질로 발생한 피해대책 조치
- 정부의 홍보대책 지원 등

○ 지방노동사무소

- 운수업계(노조 등) 동향파악 및 대책마련
- 운수업계 임·단협등 협상 지원

○ 전세버스조합

- 대중교통 운송차질로 인한 비상 수송체제 협조
- 비상 수송체제 확립을 위한 지역별 지원계획 추진
- 주민 교통불편 해소를 위한 유상운송

○ 소비자보호단체

- 운송사업자의 분쟁의 조정
- 운임·요금 인상(조정)시 현실을 감안한 요금조정

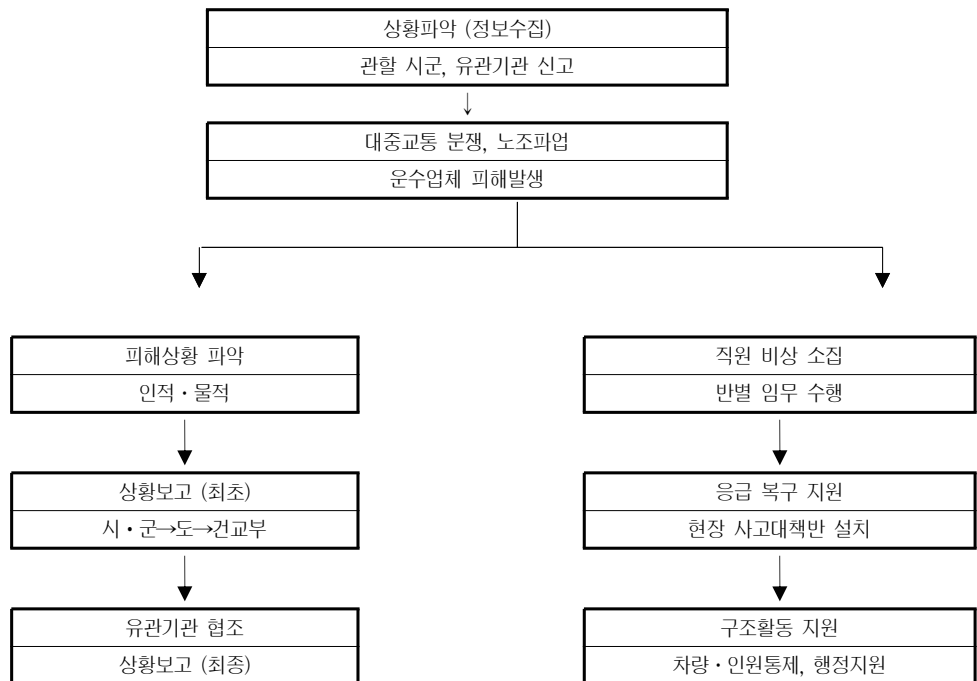
② 대응

○ 대중교통 파업시 상황실 운영 및 운송참여 독려반 편성

- 담당 시·군 출장 시·군 상황반과 합동 대책 추진
- 독려결과 운송 참여실적 파악 (요원수 등)
- 기타 특기·수범사례등 파악

○ 지자체 및 유관기관 상황실과 유기적인 협조

- 지자체 종합상황실에 연락관 파견 상황 파악
- 지자체 및 유관기관 건의사항 협조
- 피해발생업체 근로자 대피, 위험설비 가동중단 요청 등



<그림 4-16> 대중교통 집단업무 거부시 대응 절차 흐름도

- 피해발생 초기 응급복구 지원
 - 인근 업체 및 지자체 협조
- 입주업체 피해상황 조사 및 보고
 - 물적 피해현황 파악 보고
 - 피해현황을 집계하여 건설교통부 보고 및 복구지원 계획 수립 자료로 활용
- 실시간 사고 상황 및 처리내용 게재

③ 복구

- 복구·지원계획 수립 및 시행
 - 업체 피해상황 조사 : 인적, 물적, 피해상황 등
 - 피해내역 분석을 통해 피해업체 조기 정상화 대책 마련
- 현장상황실 및 복구·지원반 운영
- 피해업체 간담회 실시
 - 피해업체의 요구 및 애로사항 청취
 - 입주업체 지원계획 수립시 반영
 - 애로사항 지자체 및 유관기관 건의
- 지자체 재난대책본부 협조체제 유지
 - 업체 피해복구시 우선 지원 협조
 - 대책본부 요구사항 수렴 지원
- 최소기능유지를 위한 응급동원계획
 - 비노조원 중심의 교통수송대책 마련 시행
 - 운행거부에 대비한 대체차량 투입방안 검토
 - 버스 운행중단시 전세버스, 스쿨버스, 교회버스등 대체차량 투입
 - 택시 운행중단시 부제 해제 및 렌터카, 자가용등 대체차량 투입
 - 자가용 유상운송 허가 신청시 즉시 허가
 - 버스 요금표 및 택시 구간요금 운임표 배포로 요금 수수
- 운행방해 및 불법시위등 불법행위 대비
 - 순찰강화등 감시체계 가동 및 신속대응 (경찰 협조)
 - 불법행위에 대한 의법조치 (관련자 고발 등)

3) 대중교통 집단 업무 거부의 관리 방안

(1) 내부 관리 전략

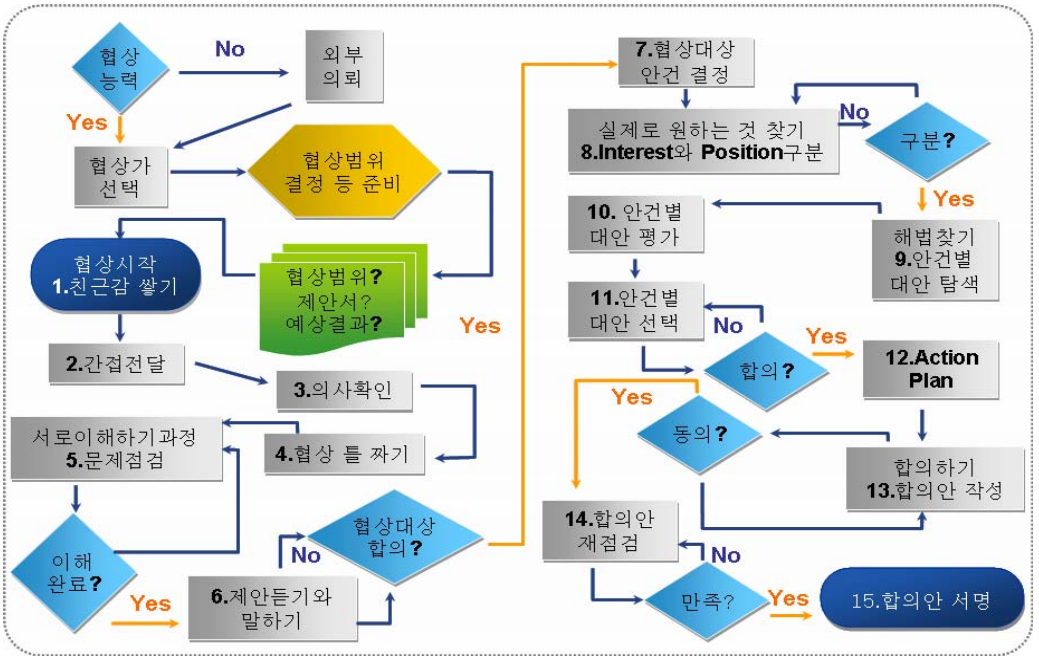
대중교통의 집단 업무 거부가 발생하기 전에 예방하는 단계가 무엇보다도 필요하다. 예방은 대중교통의 경영구조나 운전자, 관련 운송조합 등의 이해관계 및 구조를 분석하여 사전에 문제의 원인을 해결하는 적극적인 대응방안의 마련이 필요하다. 대중교통의 집단 업무 거부를 해소하기 위해서 규범적 관리 전략과 기술적 관리 전략을 동시에 활용할 수 있다.

첫째, 규범적 관리 전략의 활용이다. 대중교통의 집단 업무 거부가 발생하기 전에 문제에 대한 내용을 교육을 통해 협동적 목표를 설정하며, 상황변화를 시도하고 갈등 당사자간에 적극적인 설득과 토론을 통해 노조나 담당자의 행동변화를 통해 기능적인 가치관을 유지하는 규범적 관리 전략을 활용한다.

둘째, 규범적 관리 전략과 함께 필요한 경우에는 승진이나 업무 교류 등의 기술적 관리 전략을 동시에 활용함으로써 내부적인 문제점을 해소할 수 있다.

(2) 협의기구의 실질적 운영

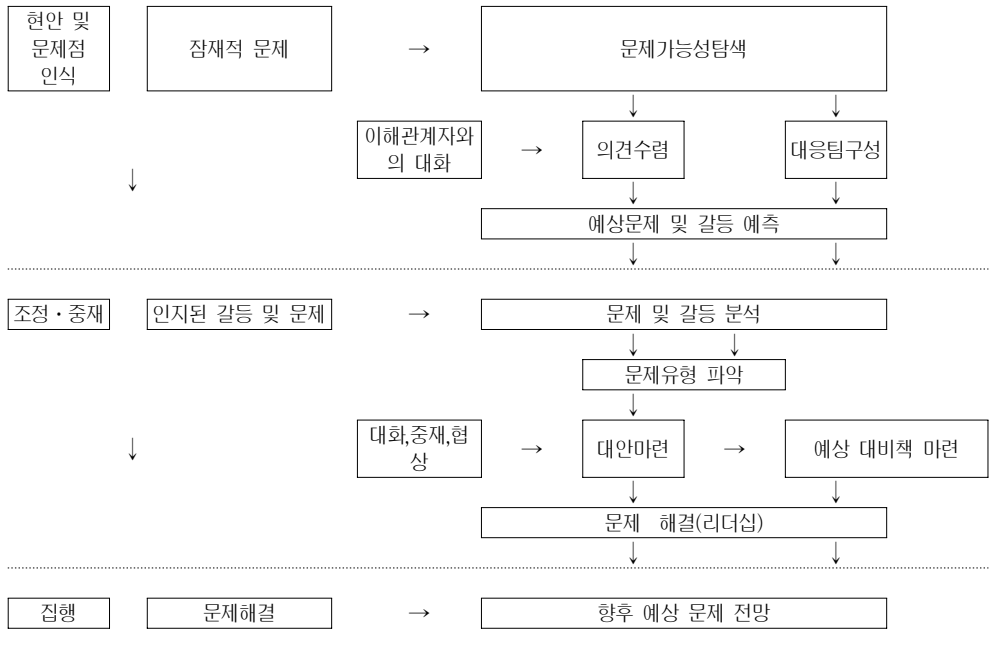
대중교통의 집단 업무 거부시 실질적인 영향을 받는 운송조합, 행정기관, 사업자, 시민단체, 전문가 등이 참여하는 협의체 기구의 운영이 필요하다. 협의체 기구의 운영은 이해당사자들이 광범위하게 참여하는 상태에서 정책을 추구하는 협의 및 합의가 이루어지도록 한다. 중요한 쟁점에 대한 솔직한 의견제시와 관련된 정보 공개는 문제의 공동 인식과 함께 상대방에 대한 이해와 타협을 통해서 갈등이 예상되는 당면 문제들을 보다 긍정적이고 미래 지향적이며 문제해결 위주로 다루는데 크게 기여한다. 또한 인적네트워크의 활용과 함께 인식 공유 활동을 동시에 전개함으로써 문제 해결에 유용할 수 있으며, 문제해결에 있어 다양한 의견 조정 방법을 적극적으로 활용하고 문제해결대안에 대한 신뢰를 부여할 수 있도록 한다. 협상을 수행하는데 있어 일정한 틀과 방향을 설정하고 접근하는 것이 필요하다. 전문적인 협상가를 선택하고 협상안건을 결정하고 해법을 찾는 일련의 과정이 요구된다.



<그림 4-17> 협상 흐름도

(3) 관리자의 리더십 및 해결 의지

대중교통의 집단 업무 거부는 운전자, 노조와 사업주간에 발생한다. 사업주는 조직을 운영하는 리더로서 대중교통 운영의 중추적 역할과 기능을 담당한다. 집단업무 거부시 해결의 실질적인 결정 주체로 작동한다. 문제 발생시 전통적인 형태의 결정 방식에서 벗어나 노조와 전문가 그룹, 이해당사자들과 직접적인 면담 및 참여를 통해 해결방식을 모색하여야 한다. 이와 같은 문제를 해결하고 목표를 달성하고자 하는 경영자의 의지 및 열정이 없으면 협의 및 문제 해결은 불가능하다. 따라서 문제 해결을 위해서 현안문제와 잠재적 문제에 대한 정확한 인식과 분석을 실시하고 이해관계자와의 충분한 대화를 하여야 한다. 조정과 중재를 실시하고 대안을 마련하여 문제해결에 대한 적극적 리더십을 발휘한다.



<그림 4-18> 관리자의 문제해결 흐름도

제 5 장

결 론

- 제 1 절 연구의 요약
- 제 2 절 정책적 시사점

제 5 장 결 론

제 1 절 연구의 요약

1. 재난과 국가기반체계 보호

그동안 재난의 개념은 자연재난과 인적재난으로 양분되어 연구되어왔으나, 이제는 사회적으로 큰 영향을 미치는 사회적 재난(또는 국가기반재난)이 포함되고 있다. 자연재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍 및 풍랑, 해일, 폭설, 가뭄, 지진, 황사, 적조 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재난이고, 인적재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고 그 밖에 이와 유사한 사고로 국가 또는 지방자치단체 차원의 대처가 필요한 인명 또는 재산의 피해를 말한다. 또한 사회적 재난은 에너지, 정보통신, 교통수송, 건설환경, 금융 및 산업 보건의료, 식용수, 원자력 등 국가기반체계의 마비를 불러일으킬 수 있는 재난들과 전염병 확산 등으로 인한 광범위한 피해 등이 해당된다.

현재 국내의 재난관리 시스템은 이분화 되어있다고 할 수 있다. 자연재난과 인적재난은 소방방재청이 그 업무를 담당하고 있고, 사회적 재난에 대비하기 위해서는 행자부가 중심이 되어 국가기반보호상황실을 설치하였다. 국가기반보호상황실의 운영체제는 근본적으로 유관기관과의 긴밀한 네트워크 및 협력관계 형성을 전제로 한다. 국가기반보호상황실의 독립적인 단위에 의해 국가기반체계에 관련된 정보 수집, 분석의 한계로 인하여 지역 기관과의 밀접한 네트워크를 통해 국가기반보호상황실을 운영한다. 현재 국가기반보호상황실 운영은 위기관리센터, 과학기술부, 정통부, 방재센터 등 12개 기관과의 연계를 통해 국가기반상황을 통합적으로 관리하여 상황관리를 효율적으로 수행하도록 네트워크를 구축한다. 국가기반에 관련된 중요 사항의 발생 징후나 발생 후 대응 및 복구 등을 효율적으로 연계하고 인력, 예산 등을 신속하게 동원할 수 있도록 하는 운영체계를 형성하고 있다.

2. 국외 사례분석 및 시사점

국외 선진국들의 방재정책의 사례분석은, 각각마다 특색을 가지고 있다. 미국의 경우

는 재난의 유형별이 아닌 통합관리체계로 전담기구에서 관리하고 있으며, Federal Emergency Management Agency가 대통령 직속기관으로 활동하고 있는 것이 그 핵심이라고 할 수 있다. 또한 강력하고도 전문적인 현장지휘 체계를 구축하도록 직접적인 대통령의 대리인 역할을 하는 연방조정관제도를 가지고 있으며, 보험부분에서는 사회 구호적 차원으로서의 보험제도가 실시되고 있다. 일본의 경우는 기능중심의 방재시스템이 중심이 된다.

일본 내각부에서 중앙정부의 재해·재난관련 각종사고에 대비한 조직과 기능을 총괄, 운영하고 자치단체들 또한 대규모의 방재시스템을 구축하고 있으며 국제화의 노력으로 재해저감을 위한 국제전략(ISDR-International Strategy for Disaster Reduction)과 아세아방재센터(ADRC-Asian Disaster Reduction Center) 등 국제적인 접근도 시도하고 있다.

영국의 경우는 평시와 비상시의 구분이나 중앙부서의 감독 없이 각 부서별로 고유 업무를 수행하고 있다. 즉, 지방행정체계를 활용하며 중앙조직이 필요할 때에 신속한 대응을 하고 있음을 보여주고 있다.

프랑스의 재난관리조직은 시민안전국, 민간방위조직 그리고 각 주의 주지사가 매우 유기적으로 연계되어 있다. 민방위 및 소방업무를 국가에서 각 주에 위임하고 있으며, 각 주의 재난관리 조직과 광역적인 방재업무를 하는 국가조직이 함께 구성되어 있는 형태를 띠고 있다.

마지막으로 독일은 재난 시에는 국가방위개념의 민방위와 평상시의 응급관리 및 계획을 구분하고 2가지의 독립된 법적, 행정적 기초보유, 평상시 재난에 대비한 지원은 주 정부가 그리고 군사적 위기사항은 연방정부가 담당하는 이원적 조직이다. 자원봉사자들의 활동을 적극적으로 장려하고 있으며, 지방정부는 각자의 민방위 관련법과 구조를 가지고 있고 독일헌법은 연방정부 및 지방정부의 역할을 명기하고 있다.

이러한 선진국들의 사례에서는 주요한 두 가지의 특징을 보여준다. 그 첫 번째는 위기에 대응할 때 모든 조직이 일원화 된다는 점이다. 미국과 프랑스 그리고 독일의 경우 각각의 주는 독립적으로 자체의 재난관련 기구를 설치하고 있지만, 위급한 상황이 발생 시 미국의 FEMA나 프랑스의 소방청, 그리고 독일은 연방정부가 긴급통제권을 가지게 된다. 일본이나 영국은 기능중심적인 대응체계를 가지고 있으나, 비상상황이 발생 시 내각부나 중앙조직이 중심이 되어 체계적이고 조직적인 대응을 하고 있다. 그러나 우리나라

라의 경우 중앙재난안전대책본부라 할지라도 그 위에 중앙안전관리위원회가 존재하고 있고, 그 장이 국무총리로 되어있기 때문에 국무총리가 재난과 위기관리의 주체가 된다. 이는 형식적으로는 국무총리 산하의 일원적인 조직으로 보일는지 모르지만, 실질적으로는 모든 권한이 분권화되어 있는 것과 다르지 않다. 실질적으로 재난이나 재해의 발생 시 소방 방재청, 중앙재난안전대책본부 그리고 중앙재난안전관리위원회가 모두 따로 활동하고 있다.

두 번째 특징은 선진국들이 재난관리기관과 함께 재해보험에 가입되어 있다는 것이다. 즉, 재해대책은 재난관리기관에 충분한 예산부여와 전문 인력을 투입하여 재난에 효과적으로 대응할 수 있도록 체제가 구축되어 있다. 이를 위하여 기초연구부터 실무연구를 수행하는 연구기관과 다양한 교육 및 훈련프로그램을 마련하여 재난피해 경감을 위한 적극적이고도 장기적인 대책을 시행하고 있다. 또한 재해 발생 시에는 국가의 지원체계가 재해보상차원이 아닌 사회 구호저거 차원일 수밖에 없는 점을 보완하는 재해보험 제도가 실시되고 있으며, 이것이 위험의 분산을 유도하는 사회적 제도로서 정착되고 있다. 그러나 우리나라의 경우 재난관련 부서가 기피의 대상이 될 정도로 업무가 과중하며 전문 인력도 충원되어 있지 못한 실정이다. 또한 교육과 연구 분야도 보다 개선되어 효율적으로 위기 및 재난에 대비할 수 있어야 한다. 더욱이 현재의 복구지원은 재해 발생 후 생계유지를 위한 간접 지원적 성격을 띠고 있어 근본적인 대책이라 할 수 없으며, 피해 평가방법이나 조사 체계가 미비 되어 있다. 따라서 현재 자연재해로 인한 피해가 예상되는 지역의 주민들이 자체적으로 재해를 극복할 수 있도록 재해보험제도의 도입을 권장할 필요가 있다.

3. 전라북도 국가기반보호상황실 설치 및 운영의 체계

국가기반보호상황실의 설치·운영에 근거하여 재난및안전관리기본법 제19조 종합상황실 등의 설치·운영에 근거하여 재난정보의 수집·전파, 신속한 지휘 및 상황관리를 위하여 상시 종합상황실을 설치, 운영하게 되어있다. 국가기반보호상황실의 목적은 재난이나 위기 관련 상황의 관리를 통해 효율적인 대응체계를 확립함으로써 국가 및 국민의 안전과 생명을 보호하는 데 있다.

이러한 국가기반보호상황실의 필요성에 따라 전라북도에서도 국가기반보호상황실을

설치·운영하고 있다. 전라북도의 국가기반보호상황실은 예방, 대비, 대응, 복구의 4단계에 맞추어 운영되고 있다. 예방 단계에서는 전라북도 국가기반에 관련된 위기 및 재난 상황을 모니터링하고 분석, 전파하며 동시에 사회적 이슈 및 위기발생 가능성을 분석한다. 대비단계에서는 재난의 징후가 인지되었을 때 전라북도의 국가기반보호상황실 관리체제를 가동하여 주관 실·국 및 유관기관과의 상황실 연계 등을 통해 상황을 종합적으로 분석, 전파하여야 한다. 또한 국가적 기능의 마비가 예상될 시에는 상황에 적합하고 신속한 대응을 위해 국가기반보호상황실의 기능을 보강하고 전라북도 대책본부를 구성하여 운영하도록 한다. 대응단계는 전면적으로 기능의 마비가 발생할 때 전라북도 대책본부를 가동하고 통합지원체제를 구축하여 보호자원인 인력, 장비 등의 협조, 지원을 받는다. 복구는 상황이 종료되거나 복구 기능을 수행할 때 지역안전관리위원회를 개최하여 수습 복구 지원등을 결정하고 전라북도 대책본부 회의를 개최하여 재난복구계획을 심의, 결정한다.

4. SD modeling simulation 결과

본 보고서에서는 2가지의 SD 모델링 작업이 진행되었다. 그 중 한 가지는 유비쿼터스화된 국가기반보호상황실 모델링이었고, 나머지 한 가지는 복구 작업에 필요한 예산 및 인력의 상황에 관한 모델링이었다.

유비쿼터스화 된 국가기반상황 모델링에서는 국가안전보장회의(NSC-Nation Security Council), 국가기반보호상황실(DPH-The main ministries to support Disaster Prevention and Conutermeasures Headquarters), 중앙재난안전대책본부(The central DPH), 중앙소방방재청(The Emergency Rescue Control Office) 그리고 중앙사고수습지원본부(The relevant ministries to support DPH)의 5개 부처의 협력정도를 모델링하였다. 이 모델링에서는 3가지 상황을 시뮬레이션 하였다. 그 첫 번째는 5개의 유관기관이 협의를 거치는 데에 1시간의 시간지연을 겪고, 필요한 장비를 제공하는 데에도 1시간의 시간지연을 겪는 경우를 상정한 것이다. 30주의 기간을 시뮬레이션 한 결과 어느 경우에는 과도한 지원이, 그리고 어떤 경우에는 전혀 지원이 이루어지지 않는 상황(과동)이 반복되어 있으며 이로 인하여 훼손된 인프라를 제대로 복구하지 못하여 실질적인 위험이 증가하고 있음을 보여준다. 이로 인하여 위험 사항은 원래의 경우보다 2배에서 3배 정도 증가하고

있는 결과를 보여주었다. 두 번째 시뮬레이션은 장비를 제공하는 데에는 지연이 없고, 오직 협의를 거치는 데에 1시간의 시간지연을 겪는 경우를 가정한 것이다. 이 시뮬레이션의 결과는 앞선 첫 번째 상황보다는 덜 심각하지만 여전히 위험의 정도가 파동을 그리며 나타나고 있다. 30주가 흐른 뒤에 위험의 상황은 처음보다 1.5배에서 2배 정도로 증가하고 있음을 보여준다. 마지막 시뮬레이션은 유비쿼터스화 된 환경을 보여준다. 5개 유관기관이 정보를 주고받거나 필요한 장비를 제공하는 데에 어떠한 지연이나 걸림도 없다. 이러한 경우 시뮬레이션의 결과는 앞선 것들과 놀라울 정도로 다른 모습이 된다. 재난이 나타난 1주에서 2주 사이에 집중적으로 복구를 위한 모든 장비들이 제공되게 되어, 복구 작업은 기준 이상으로 언제나 보충되며 균형을 이루고 있다. 이러한 결과 위험상황은 30주를 지나는 동안 아주 천천히 감소하고 있음을 보여준다.

복구 작업 및 인력모델에 대한 시뮬레이션은 재난에 대응하여 복구 및 예방을 하기 위한 기본적인 작업을 위한 것이다. 재난을 복구하는 작업은 재난을 대비하는 예방단계와도 이어지는 단계가 되며 궁극적으로 국가기반을 건재하게 유지하기 위한 필수적인 부분이다. 이를 위해서는 총 16가지의 시나리오를 통해 복구비와 복구인력을 각각 10%, 30%, 50%, 80%로 상정하고 이들을 조합하여 모델링 하였다. 이러한 모델링과 시뮬레이션의 결과, 복구에 관련된 예비비와 인력을 최소 30% 이상을 유지하여야 100일 이내에 파괴된 인프라의 75% 이상을 복구할 수 있다는 결과를 보여주었다. 10~30% 사이의 예비비와 인력만으로는 100일 이내에 인프라의 50%도 채 복구하지 못하는 것으로 나타났다.

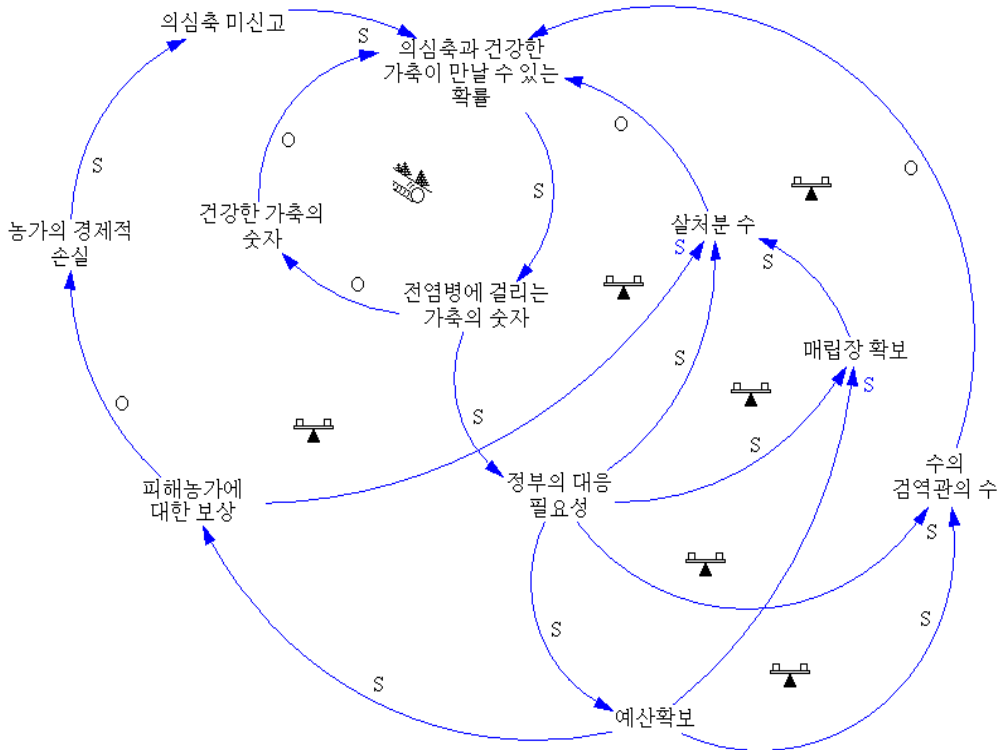
5. 대응 매뉴얼과 인과지도

전라북도 국가기반체계의 효율성 확보를 위한 대응방안에는 2개의 대응 매뉴얼이 포함되어 있다. 그 첫 번째는 가축전염병 및 인수공통전염병 대응 매뉴얼이고, 두 번째는 대중교통의 집단업무 거부시 대응 매뉴얼이다.

가축전염병 및 인수공통전염병의 대응을 위해서는 우선 가축전염병 근절을 위해서는 방역체계를 개선하여야 한다. 평상시의 가축의 이동 및 사양관리를 체크하고 임상검사를 실시하여 데이터베이스를 확립하며 방역에 있어서는 지역의 진단 및 방역 시스템을 일원화하고 지역 가축방역기관과 대학 및 연구소의 유기적 통합 시스템을 구축하여야 한다. 또한, 가축전염병이 국가 전체에 영향을 줄 경우 범정부 차원에서 위기유형을 조기에

식별하고 신속하게 대응하여 추가 확산 차단 및 조기근절에 힘써야 한다. 공익수의관제도를 도입하여 가축방역관 및 검역관 확보로 신속하고 일괄된 통제력을 발휘하게 하고, 질병 발생후 사후조치에는 가축전염병 발생으로 인한 살처분 농가 등 피해 농가를 지원, 소독 등 사후관리를 철저히 시행하여 재발을 방지하고 위기상황시 시행한 대응 조치에 대한 평가 및 보완으로 추후 질병 발생시 대응조치에 유용하도록 해야 한다. 충분한 예비비를 확보하여야 하고, Rendering 제도 활용 및 가축공동매립지를 미연에 확보하도록 한다. 인수공통전염병의 경우 그 자체가 이미 이종(異種)간의 감염으로 활발하게 진출하여 성공한 전염병이며 따라서 변이성과 적응력이 매우 큰 것이 특징이다. 이러한 특성은 지속적으로 인간에게 새로운 전염병을 제공하는 풀(pool)로 작용하여 늘 새로운 전염병을 제공하는 것은 물론, 근본적인 관리와 박멸을 어렵게 하는 요소로 작용할 것이다. 이를 박멸하다기 보다는 오히려 철저한 예방, 관리, 효과적인 보건교육과 전문 인력 육성 그리고 조기에 대응할 수 있는 의약품의 비축을 통해 인수공통 전염병을 관리하기 위한 노력을 기울여야 한다. 또한 조류인플루엔자의 대응을 위해서 HPAI에 대한 방역대책 수립이 시급한 현실문제로 대두되어야 한다. 또한 기존의 예방백신들이 안고 있는 문제점들을 개선하고 목표를 설정하여 보완해 나아가야 하며 기존의 백신보다 효율적이며 진단에 걸림돌이 되지 않는 신개념의 백신개발 연구노력이 요구된다. 대중교통 집단 업무 거부를 관리하기 위해서는 다음과 같은 전략이 필요하다. 우선 내부관리전략이다. 대중교통의 집단 업무 거부가 발생하기 전에는 예방하는 단계가 필요하다. 규범적 관리 전략을 활용하여 대중교통의 집단 업무 거부가 발생하기 전에 문제에 대한 내용을 교육을 통해 협동적 목표를 설정하고 상황변화를 시도하여 갈등당사자들간에 적극적인 설득과 토론을 통해 행동변화를 유도한다. 그리고 필요한 경우에는 승진이나 업무 교류 등의 기술적 관리 전략을 동시에 활용함으로써 내부적인 문제점을 해결할 수 있다. 둘째는 협의기구의 실질적인 운영이다. 대중교통 집단 업무 거부시 실질적인 영향을 받는 운송조합, 행정기관, 사업자, 시민단체, 전문가 등이 참여하는 협의체 기구의 운영이 필요하다. 협의체 기구의 운영은 이해당사자들이 광범위하게 참여하는 상태에서 정책을 추구하는 협의 및 합의가 이루어지도록 할 수 있다. 마지막으로 관리자의 리더십 및 해결의 의지가 필요하다. 문제해결을 위해서 현안문제와 잠재적 문제에 대한 정확한 인식과 분석을 하고 이해 관계자와의 충분한 대화를 통해 조정과 중재 및 대안을 제시할 수 있어야 한다.

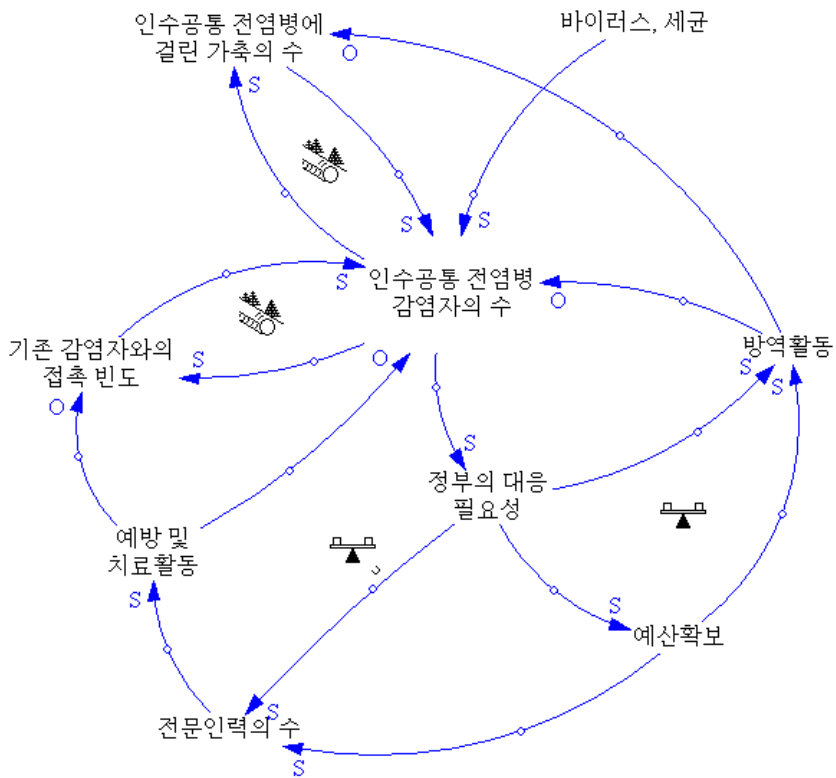
이러한 각각의 대응 매뉴얼을 한 눈에 알 수 있는 인과지도를 다음과 같이 작성할 수 있다. 우선 가축전염병 대응 매뉴얼 인과지도는 다음과 같다. 전염병에 걸리는 가축의 수가 늘어나면 건강한 가축의 숫자가 줄어들게 된다. 건강한 가축의 수가 줄어들면 의심축과 건강한 가축이 만날 확률이 늘어나게 되어 이는 강화루프를 형성하게 된다. 이러한 강화루프를 줄이기 위해서는 정부의 대응 필요성이 증가하게 되고, 정부는 살처분, 매립장 확보, 수의검역관의 수 확보 및 예산확보의 방안을 통하여 가축전염병에 대응한다. 또한 축산농민들이 실질적인 보상을 받지 못하면 의심축을 신고하지 않는 경향이 강하므로, 피해 농가에 대한 실질적인 보상을 통해 농가의 어려움을 덜어주어야 한다.



<그림 5-1> 가축전염병 대응매뉴얼 인과지도

다음은 인수공통전염병 대응매뉴얼과 관련된 인과지도이다. 인수공통전염병은 바이러스, 세균, 동물 그리고 감염된 사람 모두를 통해 감염될 수 있다. 바이러스나 세균, 인수

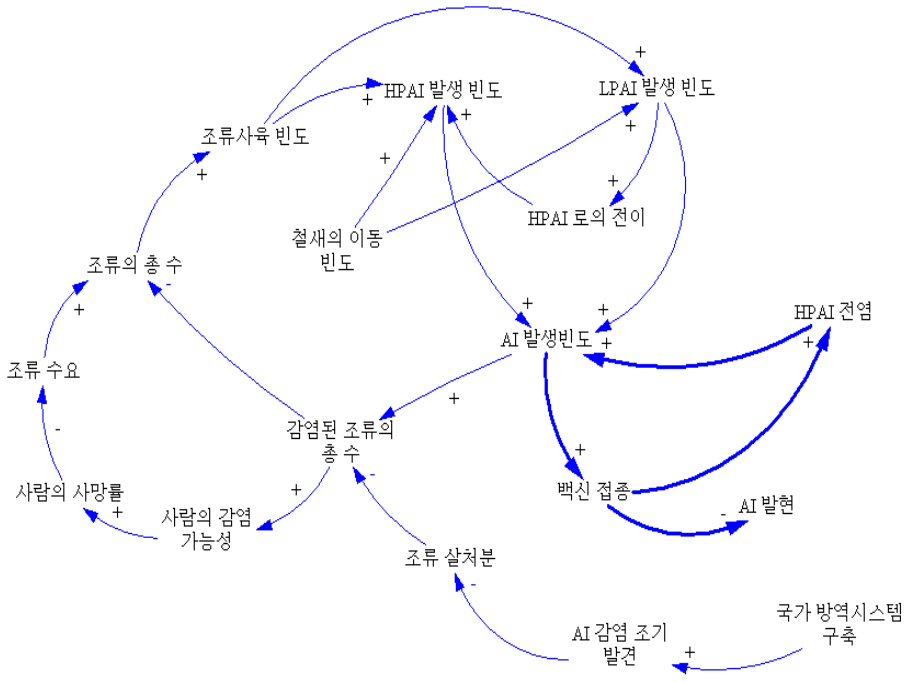
공통 전염병에 걸린 가족의 수, 기존 감염자와의 접촉 빈도 모두는 인수공통 전염병자의 수를 증가시키는 요인이 된다. 인수공통전염병의 증가는 정부의 대응 필요성을 증가시키는데, 정부의 대응을 강화시키기 위해서는 예산확보가 중요시된다. 정부의 대응의 필요성 증가에 따라 방역활동과 전문 인력의 수가 증가되어 인수공통 전염병 감염자의 수가 줄어들게 된다. 예방 및 치료 활동에는 전염병 예방약품을 비축 및 관리하는 내용도 포함되어 있다.



<그림 5-2> 인수공통전염병 대응매뉴얼 인과지도

다음은 조류인플루엔자의 대응과 관련된 인과지도이다. 조류의 수요가 늘어나게 되면, 조류의 총 수가 증가해야 할 것이며 그로 인해 조류사육의 빈도는 늘어나게 된다. 아직 원인은 정확히 밝혀지지 않았지만, 조류의 사육 빈도가 높아지면 높아질수록 HPAI

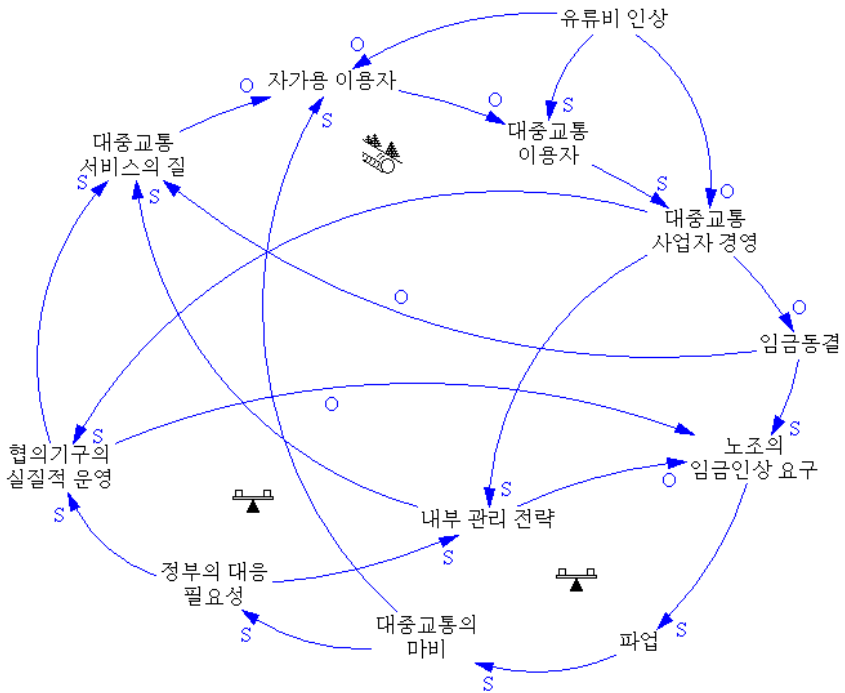
바이러스의 발생빈도와 LPAI 바이러스의 발생빈도는 증가하게 된다. 더구나 LPAI 바이러스는 HPAI 바이러스로 바뀌어서 전염되므로 그러한 전이현상도 증가하게 된다. 이에 철새의 이동이 증가하게 되면, 이러한 바이러스의 발생빈도와 전이정도 역시 증가하게 된다.



<그림 5-3> 조류인플루엔자 대응매뉴얼 인과지도

이로 인해 전체적으로 조류독감(AI)이 발생하게 되는 것이다. 이에 대처하기 위해서 재정적인 여건이 어려운 동남아시아 국가에서는 두꺼운 선으로 표시한 것과 같은 대책을 세웠다. 즉, 조류에게 백신을 투여하는 방법이다. 조류에게 백신을 주사하면 AI의 발현은 줄어들어 조류들이 건강한 상태인 듯 보인다. 그렇지만, 실질적으로 HPAI 바이러스가 소멸된 것이 아니라 음성적으로 그리고 지속적으로 주변 조류에게 감염되게 되는 것이다. 이러한 미봉책이 동남아시아 국가들의 AI 발생빈도를 높였고, 그로 인해 지속적으로 AI가 문제로 남아있는 것이다. AI의 증가는 사람과 조류 모두에게 치명적이어서, 결국에는 사람과 조류 모두를 사망에 이르게 하는 인과지도를 보여주고 있다.

따라서 이러한 AI에 효과적으로 대응하기 위하여, 국가방역시스템을 구축하는 것이 가장 기본이 되는 대책을 세운다면 보다 효과적으로 AI에 대응할 수 있다. 국가방역시스템이 발동하여 조기에 AI의 감염사실을 알게 된다면, 적은 수만 살처분 하여도 조기에 AI를 방제할 수 있을 것이다. 살처분을 통해 감염된 조류를 제거한다면, 나머지 조류와 인간에의 감염도 줄여줄 수 있을 것이다. 즉, 지속적인 모니터링을 통해 조기에 발생을 억제하는 것이 현재로서는 최고의 방법이라 할 것이다. 이러한 국가방역시스템을 조기에 구축하기 위한 전문 인력 확보와 살처분시 보상 등을 위한 재원의 확보는 가장 중요한 문제가 될 것이다. 또한 보다 면역력이 높은 HPAI 마커백신등을 개발하여 접종하기 위한 지속적인 연구노력이 필요하다 할 것이다.



<그림 5-4> 대중교통 집단 업무거부 대응매뉴얼 인과지도

다음은 대중교통 집단 업무거부 매뉴얼과 관련된 인과지도이다. 대중교통의 서비스의 질이 떨어지면 자가용 이용자가 많아지게 된다. 자가용 이용자가 많아지면 대중교통 이

용자는 감소되고 이는 대중교통 사업자의 경영 악화로 이어진다. 대중교통 사업자의 업무 악화는 근로자의 임금 동결로 이어지고, 이는 근로자들의 사기와 근무 의욕을 저하시켜 대중교통 서비스의 질을 다시 저하시키게 된다. 또한 임금의 동결은 노조의 임금인상 요구를 한층 강화시키게 되고, 이러한 인상요구가 강경해지면 파업의 성격을 띠게 된다. 파업이 강경해지면 대중교통의 마비가 일어나게 되고 이로 인하여 자가용 이용자는 오히려 더 증가해 버리게 되는 악순환의 고리에 걸리게 된다.

따라서 바로 이 시점에 정부의 대응 필요성이 요구되게 된다. 정부는 대중교통 사업자와 더불어 협의기구를 실질적으로 운영하고, 사업장 내부에 내부관리전략을 확신시킴으로써 노조와 원활한 대화를 통해 불만을 조금씩 상쇄하고 대중서비스의 질을 향상시키기 위해 노력해야 한다. 또한, 유류비의 인상과 같은 외부 요인에 의하여 자가용 이용자가 감소하고 대중교통 이용자가 증가하는 요인이 될 수 있으므로 이를 호기로 삼아 전반적인 운영의 활성화를 꾀하는 것이 바람직하다고 보여진다.

제 2 절 정책적 시사점

국가는 국민을 보호할 책무를 지니고 있다. 위기와 재난의 증가로 인해 직간접적으로 영향을 받는 모든 국민은 국가와 정부로부터 보호를 받을 권리를 지니고 있다. 따라서 국가가 지닌 책무성(accountability)이 점차 증가하고 있으며 이를 강화할 필요성이 대두되고 있다는 것은 강조하지 않아도 될 만큼 중요한 문제라 할 것이다. 이러한 책무성을 더욱 공고히 하기 위하여 2004년 6월 제정된 재난및안전관리기본법 및 시행령과 시행규칙이 공포·시행되었고, 이 법령에서 국가기반체계의 마비 등에 관한 사항을 자연 및 인적재난과 함께 새롭게 재난의 범위에 포함시키게 되었다.

이런 맥락에서 본 보고서에서는 국가기반체계의보호(사회적 재난)이라는 개념을 정의하였고, 이의 특징과 재난의 유형구분 그리고 이론적 특징과 연구경향 및 단계별 대응체계 등을 연구하였다. 또한, 전라북도에 설치된 국가기반보호상황실의 운영체계 검토, 그 상황 및 특징을 연구하여 발생 가능성이 있는 사회적 재난에 유기적으로 작동할 수 있는 체계의 구현을 희망하였다. 그리고 현행 재난및안전관리기본법의 운영상의 문제점 및 개선방안을 찾아보았다. 이러한 과정에서 정부의 국가기반보호상황실과 유관기관들의 유

기적인 관계를 설정하기 위하여 시스템 다이내믹스 방법론을 통해 SD modeling 및 simulation 작업을 병행하였으며, 유비쿼터스의 개념을 접목시켰다. 이에선 지방자치단체가 확보해야 할 최소한의 예비비와 인력의 수를 측정하기 위한 simulation을 동시에 진행되었다. 그리고 이러한 이론적 연구결과와 시뮬레이션 결과를 바탕으로 하여 구체적으로 가축전염병 및 인수공통전염병, 조류인플루엔자 그리고 대중교통 서비스의 집단 업무 거부시의 대응 매뉴얼을 작성하고 이들을 인과지도로 표현하였다. 이러한 일련의 과정들은 궁극적으로 국가기반체계를 공고히 하고 국가기반보호상황실과 전라북도 국가기반보호상황실의 운영 및 대응성을 높이기 위함이다.

국가기반보호상황실의 운영체제는 근본적으로 유관기관과의 긴밀한 네트워크 및 협력관계 형성을 전제로 하여야 한다. 또한 국가기반보호상황실은 독립적인 단위에 의해 국가기반체계에 관련된 정보의 수집, 분석을 통하여 지역기관과의 밀접한 네트워크를 통해 국가기반보호상황실 운영에 필요한 모든 자료를 수집하여야 한다. 이를 통하여 방사능, 통신, 도로, 항만, 철도, 재난, 전력, 가스, 공항, 기상 등을 중심으로 감시정보, 사고정보, 운영상황, 피해상황 등을 실시간으로 통합 관리하는 기반이 되어야 할 것이다. 또한 전라북도 국가기반보호상황실의 운영체제는 행자부와 시스템적으로 연계가 되는 형태로 구성되어야 한다. 행정자치부의 국가기반보호상황실 시스템 연계와 더불어 지역적인 국가핵심기반 시설 및 관련기관의 상황 및 정보를 공유하고 운영 및 분석을 하도록 한다. 이러한 과정을 통해 전라북도 국가기반보호상황실은 전라북도 재난 상황실과 전북소방본부 상황실의 유기적인 연계 하에 전북지역의 재난 및 위기를 효율적으로 달성할 수 있을 것이다.



참고문헌

참 고 문 헌

- 김근영. (2005). 기후변화에 대비한 자연재난관리정책, 「월간자치발전」, 6월호: 23-31.
- 김도훈, 문태훈, 김동환. (1999). 시스템 다이내믹스, 대영문화사.
- 김도훈·김동환. (1997). 혼합게임을 위한 시스템다이내믹스 모델: 경찰과 운전자간의 혼합게임. 「한국행정학보」, 31(2): 21-38.
- 김동환. (2001). 정책평론과 시스템다이내믹스, 2(2): 5-19.
- 김상돈. (2003). 도시형 인위적 재난의 위기관리학습에 관한 연구-대구지하철의 가스폭발·화재 사고를 중심으로-. 「한국도시행정학보」, 16(3): 23-44.
- 김진한·박진영·유병호·최유성·최진균. (2000). 철새이동경로 및 도래서식조사, 국립환경연구원보, 22: 105-122.
- 김진한·박진영·이정연·유병호. (2001). 철새이동경로 및 도래서식조사, 국립환경연구원보, 23: 569-581.
- 김진한·박진영·이정연·유병호·이덕길. (2002) 철새이동경로 및 도래서식조사, 국립환경연구원보. 24: 153-164.
- 김형렬. (2005). 인식상대주의 관점에서 위기관리에 대한 방법론. 한국정책포럼, 「국가위기관리의 학문적 발전방안」 (학술대회 논문집), pp.4-30.
- 김희웅, 곽상만. (1999). KM 방법론 : 시스템 다이내믹스를 이용한 지식 기반 의사결정, 한국지식경영학회, 「지식경영 학술심포지움」.

노진철. (2005). 현대 위험사회에서의 위험연구, 「한국위기관리논집」, 66-85.

동아일보사. (2000. 12). 신동아.

박동균. (2002). 우리나라 재난관리의 문제점과 개선방안, 「대한지방행정공제회」, 27-37.

박봉균, 양병우, 이명규, 이병오, 황수철. (2002). 주요 가축전염병의 과학적 대처시스템 및 친환경 경적 사후관리기술에 관한 연구, 「농정연구센터」.

안철현. (2005). 국가핵심기반위기: IT기반사회에서의 신종재난. 위기관리 이론과 실천, 「IT기반 사회에서의 신종 핵심기반 재난과 위기관리시스템」(학술회의 발표논문집), pp. 1-14.

양기근. (2004). 재난관리의 조직학습 사례연구: 세계무역센터 붕괴와 대구지하철 화재를 중심으로. 「한국행정학보」, 38(6): 47-70.

울리히 백(Beck Ulich). (1986, 1988, 1989). 위험사회, 새물결.

이재열 · 김동우. (2004). 이중적 위험사회형 재난의 구조-대구지하철 화재사고를 중심으로 한 비교사례연구. 「한국사회학」, 38(3): 143-176.

이재은. (2000). 위기관리정책의 효과성 제고와 집행구조 접근법. 「한국정책학회보」, 9(1): 51-77.

이재은. (2002). 지방자치단체의 자연재해관리정책과 인위재난관리정책 비교연구-AHP 기업을 이용한 상대적 중요도 및 우선순위 측정을 중심으로-. 「한국행정학보」, 36(2): 165-185.

이재은. (2005). 국가위기관리의 학문적 체계화의 의의와 필요성. 한국정책포럼, 「국가위기관리의 학문적 발전방안」(학술대회 논문집), pp.31-46.

이재은. (2004). 국가위기관리시스템과 재난관리. 행정자치부, 「국가기반보호담당 연찬회 자료집」, pp.7-44.

이종열 · 박광국 · 조경호 · 김옥일. (2004). 국가위기관리 통합적 체계 구축에 관한 연구. 「한국

- 사회와 행정연구」, 15(4): 347-367.
- 이창원. (2004). 우리나라 소방방재 행정조직의 비전과 전략, 「행정포커스」, 23-29.
- 전미라. (2004). 국가 위기관리체계의 한계와 민간부문의 활용, 「행정포커스」, 15-22. .
- 장인봉. (2002). 한국지방재난관리체제의 발전방안에 관한 연구-주요 선진국의 벤치마킹을 중심으로-. 「사회과학연구」, 9: 193-223.
- 주진우(한나라), 이우재·정장선(통합신당). (2003). 농림부 국정감시자료 보도자료, 제243회 정기국회.
- 허덕, 정민국, 권오복, 유철호, 최정섭. (2001). 가축방역시스템강화방안, 「한국농촌경제연구원」.
- 홍기남. (2004). 21세기 선진형 국가 재난관리 개선방안, 「행정포커스」, 10-14.
- 전라북도 보건위생과. (2005). 전염병관리사업지침.
- 행정자치부. (2003). 국가 재난관리 종합대책.
- 행정자치부. (2004). 국가기반체계 보호 업무 추진계획.
- 행정자치부. (2005). 국가기반체계보호 업무의 이해.
- 환경부·국립환경과학원, 2005년도 겨울철 조류 동시센서스, 2005
- Bigham, John. Jin, Xuan. Gamez, David & Phillips, Chris. (2005). Hybrid Workflow and Bayesian Networks to Correlate Information in the Protection of Large Scale Critical Infrastructures, *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 121: 87-99.
- Boin, Arjen. Lagadec, Patrick. Michel-Kerjan, Erwann. Overdijk, Werner. (2003). Critical

- Infrastructures Under Threat : Learning from the Anthrax Scare. *Critical Infrastructures Under Threat*, 11(3): 99-104.
- Cavaleri, S., & Sterman. J. (1997). Towards Evaluation of Systems Thinking Interventions: A Case Study. *System Dynamics Review*. 13(2).
- Forrester, Jay W. (1961, 1999). *Industrial Dynamics*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Gilbert, Claude. (2002). From One Crisis to the Other: The Shift of Research Interests in France. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 10(4): 192-202.
- Godschalk, David R. & Brower, David J. (1985). Mitigation Strategies and Integrated Emergency Management. *Public Administrative Review*, 45: 60-73.
- Gorman, Sean P. Schintler, Laurie & Stough, Roger. (2004). The Revenge of Distance : Vulnerability Analysis of Critical Information Infrastructure. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 12(2): 48-63.
- Homeland Security. (2004). National Response Plan
- Mashayekhi, Ali N. (1998). Effectiveness of infrastructure service delivery through earmarking; The case of highway construction in China. *System Dynamics Review*. 223-258.
- McHugh, Charles P. (1995). Preparing Public Safety Organizations for Disaster Response: a Study of Tucson, Arizona's Response to Flooding. *Disaster Prevention and Management*, 4(5): 25-36.
- McLoughlin, David. (1985). A Framework for Integrated Emergency Management. *Public Administration Review*, 45(Special Issue, Jan): 165-172.
- Michel-Kerjan, Erwann. (2003). New Challenge in Critical Infrastructures: A US Perspective. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 11(3): 132-141.

- Haimes, Yacov Y & Longstaff, Thomas. (2002). The Role of Risk Analysis in the Protection of Critical Infrastructure Against Terrorism. *Risk Analysis*, 22(3): 439-444.
- Hauck, David J. Kim Eunyoung. O'Reilly, Gerard P. Picklesimer, David D & Uzunaliglu, Huseyin. (2004). A Network Survivability Model for Critical National Infrastructures. *Bell Labs Technical Journal*, 8(4) : 153-172.
- Lyneis, James & Reichelt, Kimberly. (1999). The Dynamics of Project Performance; Benchmarking the Drivers of Cost and Schedule Overrun. *European Management Journal*. 135-150.
- Meadows, Donella H. and Jenny M. Robinson (1985). *The Electronic Oracle : Computer Models and Social Decisions*, Chichester.
- Pikus, Irwin M. (2003). Critical Infrastructure Protection : Are We There Yet?. *Journal of Infrastructure System*, 3(1): 1-5.
- Rak, Adam. (2002). Information Sharing in the Cyber Age: A Key to Critical Infrastructure Protection. *Information Security Technical Report*, 7(2): 50-56.
- Rathmell, Andrew. (2001). Protecting Critical Information Infrastructures. *Computers & Security*, 20: 43-52.
- Richardson, Geroge, P. (2000). *Can System Dynamics Models learn? : Sustainability in the Third Millennium*, Bergen.
- Richardson, Geroge, P. (1991). *Feedback Thought in Social Science and systems Theory*, Philadelphia.
- Senge, Peter, M. (1994). *The fifth discipline*. Currency.

Sterman, J. D.. (2001). System Dynamics Modeling: Tools for Learning in a Complex World.
California Management Review,43: 8-25.

The White House. (2003). The National Strategic for The Physical Protection of Critical
Infrastructures and Key Assets.

국립수의과학검역원, www.nvrqs.go.kr

소방방재청, www.nema.go.kr

행정자치부, www.mogaha.go.kr

전라북도 도청, www.jeonbuk.go.k

전발연 2005-R-10

전라북도 국가기반체계보호 혁신방안

발행인 | 한영주

발행일 | 2005년 12월 31일

발행처 | 전북발전연구원

560-761 전북 전주시 완산구 중앙동 4가 1번지

전화:(063)286-9201 팩스:(063)286-9206

<http://www.jd.re.kr>

본 출판물의 판권은 전북발전연구원에 속합니다.

진발연 2005-R-10

전라북도 국가기반체계보호 혁신방안

발행인 | 한영주

발행일 | 2005년 12월 20일

발행처 | 전북발전연구원

560-761 전북 전주시 완산구 중앙동 4가 1번지

전화:(063)286-9201 팩스:(063)286-9206

본 출판물의 판권은 전북발전연구원에 속합니다.

