전북특별자치도 재난·안전 시스템 고도화 방안 연구

2024. 12

전북특별자치도의회

간지

{이 글씨는 출력되지 않으니 지우지 않아도 됩니다}

전북특별자치도 재난·안전 시스템 고도화 방안 연구

2024. 12

간지

{이 글씨는 출력되지 않으니 지우지 않아도 됩니다}

제 출 문

전북특별자치도의회사무처 귀하

본 보고서를 「전북특별자치도 재난안전 시스템 고도화 방안 연구」용역의 최종보고서로 제출한다.

2024. 12.

주관연구기관명 : (주)창해컨설팅
책 임 자 : 정윤섭 대표
연 구 원 : 손민수 이사
이민수 선임
유지훈 선임

목 차

제1장. 서론

제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 03

1. 연구 배경 및 필요성 ····· 03
2. 연구 목적 ····· 06

제2절 연구의 범위 및 방법 ····· 07

1. 연구 범위 ····· 07
2. 연구 방법 ····· 08

제2장. 재난안전 관련 선행 연구 및 정책 분석

제1절 재난안전 관련 선행연구 조사 및 검토 ····· 12

1. 매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템 구축 및 활용 방안 연구 ····· 12
2. 지능형 재난·재해 예방 시스템 구축 방향 연구 ····· 18
3. 복합재난에 관한 연구 ····· 22
4. 국내 재난 관련 정책 연구 현황 ····· 28

제2절 재난안전 관련 정책 분석 ····· 32

1. 해외의 재난안전 정책 현황 ····· 32
2. 국내의 재난안전 정책 현황 ····· 49
3. 국내·외 재난안전관리 체계 고도화, 선진화 정책사례 ····· 79

제3장. 재난·재해 현황 및 재난대응 시스템 분석

제1절 국내·외 재난·재해 동향 ····· 101

1. 해외의 재난·재해 현황 및 전망 ····· 101
2. 국내의 재난·재해 현황 및 전망 ····· 107
3. 국내· 재난·재해 현황 분석 및 시사점 ····· 114

제2절 전북자치도 재난·재해 현황 분석 ····· 117

1. 전북자치도 여건 및 재난·재해 유형별 특징 ····· 117
2. 전북자치도의 주요 취약 재난·재해 현황 및 특징 ····· 123
3. 전북자치도의 재난·재해 유형별 비교 ····· 130

제3절 국내 재난대응 매뉴얼 및 시스템 현황 ····· 132

1. 재난안전 관련 매뉴얼 현황 ····· 132
2. 국내의 재난대응 시스템 현황 ····· 139
3. 전북자치도의 시스템 관련 최근 이슈사항 ····· 149
4. 국내의 재난대응 시스템의 한계점 ····· 150

제4절 전북자치도 재난대응 시스템 현황 분석 ····· 151

1. 전북자치도의 통합관제센터 ····· 151
2. 전북자치도의 재난 대비를 위한 IoT 센싱 데이터 통합관리 시스템 ·· 152

제4장. 전북자치도 재난안전 행정시스템 고도화 방안 제안

제1절 종합분석 및 시사점 도출 ····· 169

1. 재난관리체계의 정책적인 측면 ····· 169
2. 재난안전 관련 자치법규 및 조례 측면 ····· 171
3. 재난안전 조직 측면 ····· 182
4. 재난안전 매뉴얼 측면 ····· 187
5. 재난안전 시스템 측면 ····· 193

제2절 재난대응체계 및 정책 개선 방안 제안 ····· 196

1. 효과적인 재난대응체계 구축을 위한 정책 제안 ····· 196

제3절 재난안전 시스템 고도화 방안 제안 ····· 199

1. 재난안전 시스템 고도화 방안 ····· 199
2. 현 재난대응체계 개선 방안 제안 ····· 200
3. 재난안전 시스템 고도화 전략 ····· 203

제5장. 결 론

제1절 연구결과 요약 ····· 211

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적 03

제2절 연구의 범위 및 방법 06

간지

(이 글씨는 출력되지 않으니 지우지 않아도 됩니다)

제1절
연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

☐ 재난 양상의 대형·복잡 다양화

○ 도시화·산업화로 인한 자연·사회재난 유형의 다양화·복잡화, 코로나19과 같은 신종재난 등장 등 효과적이고 효율적인 재난대응을 저해하는 각종 변수가 잠재하고 있음.

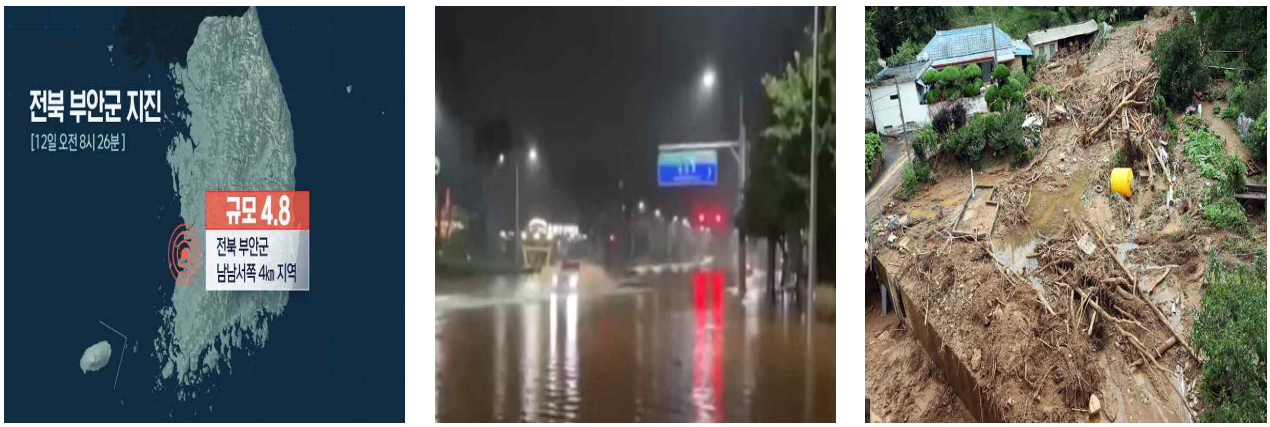
- 2022년 8월에 수도권의 일일강수량은 381.5mm로 102년만에 기록적인 폭우를 기록하면서 곳곳의 교통이 마비·침수되고, 40여 명의 사상자, 658억원 이상의 재산피해가 발생함.

- 2022년 10월 29일, 서울 용산구 이태원동에서 축제를 즐기기 위해 몰려든 인파로 인해 159명의 사망자가 발생하는 등 최악의 인명사고로 기록됨.

- 2023년 5월 기준 코로나19로 인하여 전 세계적으로 6억8천만 명의 확진자, 687만명의 사망자가 발생하였으며, 이로 인한 천문학적 경제적 피해가 발생함.

- 2024년 6월 기준 부안군에서 발생한 규모 4.8 지진과 역대급 폭염 등이 발생함.

〈(24.06.12) 부안군, 지진〉 〈(24.07.10) 완주군, 극한 호우 〉 (24.07.11) 군산시, 산사태



∴ 출처 : 보도자료, MBC 뉴스

| 그림 1 | 최근 자연재난으로 인한 피해 사례

☐ 극한 재해·재난의 주기와 빈도, 강도의 불확실성이 커지는 상황에서 기 구축된 재난관리시스템의 한계

○ 「재난 및 안전관리 기본법」(이하 「재난안전법」) 및 동법 시행령에 따라, 전북자치도는 재난상황실 및 재난안전대책본부 운영 등 재난관리시스템을 구축하여 운영 중이나 최근 발생하고 있는 극한 재난·재난에 대응이 어려운 상황임.

- 기후변화, 도시 인프라 노후화, 초연결사회 도래 등으로 인해 재난의 복합성과 규모가 커지고 사회 전반의 위험이 증가함에 따라, 새로운 유형의 재난에 효과적으로 대응하기 위해 국가 재난안전관리 시스템의 근본적인 개편이 필요함.

○ 재난의 양상과 강도가 예측하기 어려워지는 상황에서 과거 경험에 기반한 재난 예측과 대응만으로는 효과적 재난관리를 하는데 한계가 있음.

- 협력적 재난관리의 중요성에도 재난 관련 데이터가 기관별로 분산 관리되어 정보(데이터, 대응사례, 연구결과 등) 공유·활용이 어려움.

○ 기술 발전으로 디지털 네트워크, 서비스 등이 국가의 핵심 인프라로서 역할을 하고 있지만 안정적 운영을 위한 기술적인 대비는 부족한 실정임.

- 일부 지역·시설의 사고가 전국적으로 확대된 사례가 있음. ('21.10.25. KT 통신망 장애로 약 3000만 회선 중단 사례 등)

☐ 일상화된 기후 위기와 대형화·다양한 된 재해·재난의 효율적 대응을 위한 재난행정의 선진화 필요

○ 국가 재난안전 역량 강화와 안전한 사회를 위한 정책과 계획이 수립 및 추진되고 있음.

- 제5차 국가안전관리기본계획 확정('24.06.28) : 5대 전략 15개 추진과제를 제시함.
  - (기본방향) 과학적 예측을 통한 잠재위험 대비역량 강화, 현장에서 작동하는 국가안전관리체계 확립, 일상생활 속 안전환경 조성
  - (5대전략) 새로운 위험 대비, 디지털 기반, 현장에서 신속하게 작동, 회복력 강화, 국민과 함께하는 재난안전관리

- 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 수립 ('24.04.17) : 3개 전략, 3개 계획을 제시함.
  - (3대전략) 현장 임무 중심의 촘촘한 대응체계 구축, 안전한 국민 행복 맞춤형 R&D, 첨단과학을 활용한 미래사회 위기 극복
  - (이행계획) 범정부 협업 기획 강화, 범정부 연구성과 활용 협업 강화, 중소기업 우수기술 판로개척 지원

재난 양상의 복잡화와 다양화에 효율적으로 대응하기 위한 전북특별자치도 내 재해·재난 대응 행정 및 시스템의 체계화 및 선진화 방안 모색

재난 양상의 대형·복잡 다양화

- 극한재해와 신종 재난사고로 인한 인명 및 재산피해 매년 발생
- 재해 재난의 주기, 빈도, 강도의 불확실성 증가

▪ 극한재해

'24. 6월 부안군 지진 (규모 4.8), 폭염

'24. 7월 군산시 산사태

'22. 7월 완주군 극한 호우(시간당 100mm 이상)

'22. 8월 수도권 폭우(40여 명의 사상자, 658억원 이상의 재산피해)

▪ 각종 신종 재난 사고

'21.10월 KT 통신망 장애(전국의 약 3,000만 회선 중단)

'23. 말 기준 코로나19 감염병(천문학적인 인적·물적 피해)

'22.10월 이태원 참사(159명의 사망자 발생)

효과적 대응을 위한 재난행정 체계화·선진화 필요

- 국가 재난안전 역량 강화와 안전한 사회를 위한 정책·계획 추진 중
  - ▪ 제5차 국가안전관리기본계획('24.06)
    기본방향 : 과학적 예측을 통한 잠재위험 대비역량 강화
    현장에서 작동하는 국가안전관리체계 확립
    일상생활 속 안전환경 조성
  - ▪ 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획('24.04)
    3대 전략 : 현장 임무 중심의 촘촘한 대응체계 구축, 안전한 국민 행복 맞춤형 R&D, 첨단과학을 활용한 미래사회 위기 극복
- 기 구축 재난관리시스템의 한계 예상
  - ▪ 전북자치도는 재난상황실 및 재난안전대책본부 운영 등 재난관리시스템 구축 운영 중
  - ▪ 아래와 같은 문제 등으로 극한 재난·재난 발생 시 대응에 한계가 발생할 것으로 예상

문제 예 : 기관별로 재난관련 데이터(통계데이터, 대응사례, 연구결과 등) 분산으로 공유·활용에 어려움 ▶ 협력적 재난대응 및 관리에 문제 발생 예상

목표1. 변화하는 재난양상과 신종 위험요소를 효과적이고 효율적으로 대응 가능한 체계 마련 필요 (정책, 매뉴얼, 조직 등)

목표2. 첨단기술을 활용한 과학적 근거 기반의 재난안전관리와 디지털 재난 대응 시스템 구축 필요 (예측·관리·대응 시스템)

| 그림 2 | 연구의 배경 및 필요성 요약

2. 연구 목적

☐ 전북자치도의 재난관리 체계의 고도화 등 재난안전 행정 역량을 강화시키기 위한 정책적 · 제도적 개선방안 모색

- 국·내외 재난·재해 현황 및 동향을 비교 분석하여 전북자치도 재난안전사고의 특성과 주요 위험 요인을 도출하고 효율적인 재난안전관리가 가능하도록 함.
- 전북자치도가 가지고 있는 재난안전체계, 매뉴얼, 조직, 시스템 등의 현황 분석과 취약점을 도출한 후 타 우수사례 등을 비교·참고하여 구체적인 개선 방향을 도출함.
- 기후변화, 신종감염병 등 날로 복잡·대형화하는 재난의 신속하고 과학적인 대응체계 구축 및 미래 신종 복합재난에 대한 예측과 대응이 효과적으로 운영될 수 있도록 함.

☐ 전북자치도의 상시적 위험관리 및 대응을 위한 '과학적·기술적 분석 기반의 재난안전관리 체계 및 디지털 재난대응체계 구축'을 위한 방향 제시

- 재난 사고 최소화를 위해 개발되는 신기술의 이해와 적용 사례, 향후 계획 등을 파악하고, 전북자치도에 도입이 필요한 기술 및 시스템을 선별하여 고도화 방안에 적용함.
- 국내 재난안전관리체계 구축에 있어 전북자치도의 선도적 역할 수행을 위해 재난관리 시스템 표준화 및 AI(인공지능)를 활용한 재난대응 기술 도입 등의 미래지향적 방향성을 제시함.

제2절
연구의 범위 및 방법

1. 연구 범위

☐ 연구 대상 : 전북특별자치도와 관할 시·군

○ 시·군은 6개의 시(전주, 익산, 군산, 정읍, 김제, 남원), 8개의 군(완주, 고창, 부안. 임실, 순창, 진안, 무주, 장수)으로 구성되어 있음.

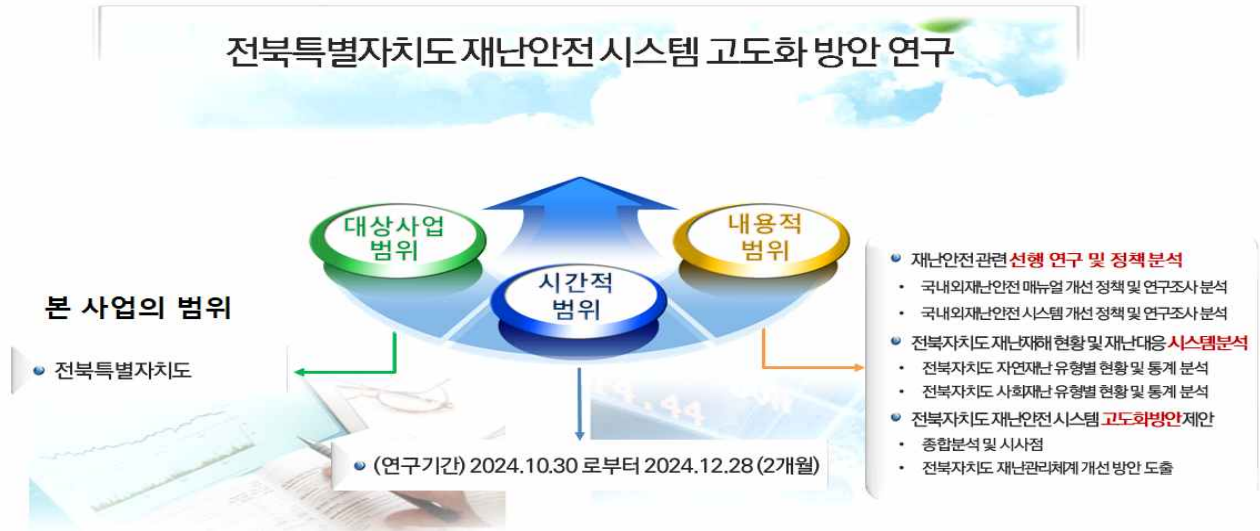
☐ 연구 기간 : ‘24.10.30 ~ ’24.12.28 (2개월)

☐ 연구 내용 : 전북특별자치도의 재난안전 시스템 고도화를 위한 방안 마련

○ 재난안전 관련 선행 연구 및 정책 분석 (국내·외 연구 및 정책 조사 및 비교 분석)

○ 전북특별자치도의 재난·재해 현황 및 대응 시스템 분석 (유형별 현황 파악 및 분석)

○ 전북특별자치도의 재난안전 시스템 고도화 방안 제안 (중점 개선 필요 사항, 향후 방향 제시)



| 그림 3 | 연구의 범위

2. 연구 방법

Ⅰ. 재난안전 관련 선행 연구 및 정책 분석

- 국내·외 재난안전 매뉴얼(신종재난 포함) 개선 정책 및 연구 조사 내용을 분석함.
  - 국내·외의 재난·재해에 관한 대처 및 행동요령, 대응 조직 구성 방안 또는 국내·외 '정부', '부처', '기관(시·도)' 등의 정책 및 사례(매뉴얼 포함)를 종합적으로 수집하여 분석함.
- 국내·외 재난안전 시스템(기도입 기술/선진기술) 개선 정책 및 연구 조사 내용을 분석함.
  - 현재 국내·외에서 시행 중인 각종 재난안전관리 관련 정책 또는 사례 중 재난 발생 및 예방을 위한 신기술 개발·도입 등 시스템 개선 현황, 동향 등을 파악하여 전북자치도의 재난안전 시스템 고도화를 위한 방향을 제시함.

Ⅱ. 전북자치도 재난·재해 현황 및 재난대응 시스템 분석

- 국내·외 재난·재해 유형별 현황과 동향을 파악하고, 전북자치도 내 '재난 발생 건수' , '인명재산피해액' 등의 객관적 자료를 비교하여 주요 재난·재해 유형 및 취약점을 파악함.
- 전북자치도의 복합재난 및 신종재난을 포함한 재난의 발생 가능성과 심각성 등을 고려하여 집중관리 필요 재난 유형 도출 내용을 분석함.
- 국·내외 재난안전 시스템의 우수 사례 등을 제시하고, 전북자치도의 재난안전 시스템 운영 현황, 계획 등과 비교하여, 문제점 및 개선방향 등을 제시함.

Ⅲ. 전북자치도 재난안전 행정 시스템 고도화 방안 제안

- 선행 연구와 전북자치도의 실태조사를 통해 도출된 결과 자료를 토대로 기존 시스템의 취약점, 문제점에 관한 구체적인 내용과 향후 개선방법 및 방향을 제시함.
- 전문가의 의견 청취를 통한 기술적 제도적 한계를 파악하고 극복 가능한 대안을 도출함.
- 분석된 결과 자료를 취합하여, 전북자치도의 재난안전 관련 정책, 조례, 조직, 매뉴얼, 시스템 등의 시사점과 향후 개선 방향을 제시하고, 타 시·도 등의 우수사례를 참고하여 전북자치도의 행정 시스템 고도화 방안을 제안함.

☐ 본 연구의 효과적인 수행을 위해 크게 3개의 모듈로 구성하고 진행 과정은 다음과 같음.



| 그림 4 | 연구 범위

제2장
재난안전 관련 선행 연구 및 정책 분석

1절. 재난안전 관련 선행연구 조사 및 검토 12

2절. 재난안전 관련 정책 분석 32

제1절
재난안전 관련 선행연구 조사 및 검토

1. 매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템 구축 및 활용 방안 연구

☐ 재난대응 매뉴얼

○ 우리나라는 “재난 및 안전관리 기본법”에 따라 자연재난과 사회재난으로 구분하여 정의하고 있으며, 이처럼 정의된 재난은 우리가 구성된 사회가 발전함에 따라 파생되는 다양한 요인으로 인해 대형화·복잡화·다양화되어 막대한 인적·물적 피해를 발생하고 있음.

○ 재난 사전 예방은 재난피해를 최소화하기 위한 최우선 조건이며, 발생 이후에는 얼마나 신속하고 정확하게 대응하여 피해를 최소화하느냐가 중요함.

○ 재난에 대한 신속 정확한 대응을 위해서 정부의 체계적인 대응체계가 필요함.

- 이를 위해 정부에서는 위기관리 매뉴얼 제도를 도입하여, 재난관리책임기관에서 재난 발생 시 수행하여야 하는 대응 활동을 정의한 위기관리 매뉴얼을 작성하고 운용하도록 하고 있음.

○ 하지만 기존 책자 형태의 매뉴얼은 재난 종류에 따른 다수의 매뉴얼과 방대한 분량으로 현장 활용 및 적용성에 대한 문제가 지속적으로 제기되고 있음.

- 현재 책자 형식의 매뉴얼에는 재난대응에 동원되는 인력 또는 기관이 수행하여야 하는 임무와 역할, 신속한 상황전파 및 보고, 협업기관들의 조치 업무 등이 포함되어 있으나 담당자들의 숙지 미흡이나 긴급 상황시에 신속한 의사결정 하는데 적절하게 활용하기 어렵다고 인식되고 있음.

○ 재난대응 매뉴얼은 단순히 매뉴얼 작성과 적용으로 단순화할 수 없는 복잡하고 다양한 변수를 고려해야 하며, 매년 제·개정 시에 충분히 반영되어야 하나 이에 대한 한계점이 존재함.

- 재난대응 매뉴얼은 재난 발생 시 현장 적용 가능성이 매우 중요하지만, 상당수의 경우 현장에서 제대로 적용·활용되지 않는 경우가 발생하고 있음.

- 조치사항 불이행, 협업 활동 지연 등 매뉴얼에서 제시하는 다양한 대응방안들이 현실적인 제약으로 인해 적용되지 못함에 따라 재난·재해 피해 규모가 커지고 있음.

| 표 1 | 매뉴얼 현장 적용 한계 사례

○ 원인

- 기존의 매뉴얼이 약 200~300페이지의 방대한 분량으로 작성 운영됨에 따라 평상시에 매뉴얼의 세부 내용을 정확히 숙지하고 있지 않으면 긴박한 재난 상황에서 매뉴얼을 현장 대응에 활용하는 것이 현실적으로 어려움.
- 재난 발생 시 매뉴얼의 현장 적용 문제는 피해를 가중시키거나 2차 피해를 유발시키는 문제를 야기함.

○ 문제점 : 기존의 매뉴얼은 초기대응 미흡, 매뉴얼 내용 불일치 및 재난 상황 연계 미흡에 따른 신속한 의사결정의 한계, 단순 상황정보의 전달 및 협업 기관과의 연계 어려움 등의 문제가 발생할 수 있음.

○ 사례

① '23년 오송 궁평2지하차도 침수의 경우 지자체 CCTV 영상을 확인하여 지하차도 중심부의 수위가 50cm 정도일 때 관계기관에 연락하여 차량 진입을 통제하는 방식으로 현장 대응을 하는데 시간이 지연됨.
또한 기존 매뉴얼의 위기경보 기준은 최근 변화하는 극한기상 여건을 반영하지 않고 과거의 데이터를 기준으로 반영하고 있어서 통상적인 수준을 벗어나 발생하는 극한 상황에서 정확한 상황 파악 및 의사결정이 어려워져 재난대응에 문제가 발생하게 됨.

② '14년 부산 동래구 우장춘로 초량지하차도 침수의 경우 당시 매뉴얼 부재로 원활한 재난대응이 이루어지지 못했고, 이후 '24년 지하차도 침수 대비 매뉴얼을 마련하여 운영하였지만, '20년 7월 초량 지하차도 침수 사고가 발생하기 전까지 매뉴얼이 있는지조차 인지하지 못하는 운영·관리 미흡에 따른 문제가 있었음.

③ '18년 충북 괴산댐 월류의 경우 당시 댐 방류정보가 지자체 등에 공유되지 않아 매뉴얼에서 정한 주민 대피가 원활이 이루어지지 않았음.

| 표 2 | 재난대응 매뉴얼 운영에 따른 사고 사례와 문제점 분석

분류		문제	사례
위기경보 기준	기준 초과 재난·재해 발생	매뉴얼 기준 이상의 재난·재해 발생으로 인한 대응 미비	'20년 충청도 폭우
	지역 특성 미반영	지역적 특성을 반영하지 않고 공통기준을 적용하여 대응이 지연되는 경우	'23년 오송지하차도 침수
매뉴얼 운영	매뉴얼 관리 부족	인력 변동으로 인한 매뉴얼 내용의 공유 및 이해 부족 매뉴얼 내용에 대한 담당자의 지식 부족	'20년 부산 초량 지하도 침수
	상황 전달 및 초기대응 부족	특수한 기상보고에 따른 초기대응 미흡과 재난 단계에 따른 현행화 지연 미흡한 상황 이해와 전파 후 현장 대책 미비	'16년 태풍 차바 피해 '22년 관악구 반지하 주택 침수
	불분명한 역할 분담	비상 대응 기관의 역할 이해 부족 관련 기관 간 협업체계 불확실성 관리·통제기관 분산으로 인한 혼란	'18년 괴산댐 범람 '23년 오송지하차도 침수
	매뉴얼의 활용도 감소	소책자 형태의 매뉴얼로 현장에서 활용하기 어려움	'21년 부산 폭우

∴ 출처 : 현장 조치 행동매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템 구축 및 활용 방안 연구, LIG시스템 재난안전 연구소, 2024



2023년 오송 궁평2지하차도 사고



2014년 부산 초량 지하차도 사고



2018년 충북 괴산댐 월류 사고

∴ 출처 : 보도자료, KBS 뉴스, 2023

| 그림 5 | 재난대응 상황에서 매뉴얼이 적절히 활용되지 않은 사고

- (대안) 재난피해를 최소화하기 위해서 재난대응에 동원되는 인력 또는 기관이 수행하여야 하는 임무와 역할 전달 등의 재난대응체계 마련이 필요하며, 재난대응 활동에 참여하는 담당자들과 협업기관 담당자들이 재난 상황 발생 시 조치 업무를 신속·정확하게 확인하고 이행할 수 있도록 하여야 함.

☐ 기존 e-SOP 연구사례

○ 현장조치 행동매뉴얼을 포함한 재난대응 매뉴얼의 현장 활용성에 대한 지속적인 문제점 제기와 이를 해결하기 위해 SOP(표준행동절차) 개발 연구 과정은 다음과 같음.

- Kim and Lee(2016)는 기존 매뉴얼이 재난 발생 시 현장에서 즉각적으로 활용하기에 구체성이 부족하다고 판단하여 기존 매뉴얼을 SOP 기반의 시스템으로 변환하여 운영할 수 있는 플랫폼 기술개발 연구

- Hong and Cheung(2017)은 재난대응 계획을 SOP 형식으로 수립하고 시스템화하여 재난대응 및 상황관리 등에 활용할 수 있는 e-SOP 시스템 구축 방안 연구

- Lee et al.(2018)은 재난 상황 발생 시 현장 대응력 강화를 위해 현장 임무 수행 능력의 관리와 상황관리를 통합적으로 진행할 수 있는 모델 개발 연구

- Hwang(2020)은 기존 책자 형태의 매뉴얼의 활용성 개선을 위해 지진재난을 대상으로 전자 매뉴얼화하고 이를 활용하여 매뉴얼 기반으로 현장에 상황 전파하거나 담당자에 임무를 전달할 수 있는 시스템 구축 및 활용 방안 연구

- Kim(2022)은 재난대응체계를 건물 내 재난 관련 다양한 IoT 센서와 연계하여 시스템화하고 운영을 위한 시스템 모듈의 설계 구현 연구

○ 기존 e-SOP 연구들은 매뉴얼의 운영에 있어 발생하는 방대한 양의 매뉴얼로 인한 조치 내용 숙지 미흡, 책자 형태의 매뉴얼을 활용한 재난 상황 발생 시 신속한 의사결정 곤란 등의 문제점을 해결하고자 기존 매뉴얼을 전산화하고 현장 활용성을 개선하고자 하고 있음.

☐ 매뉴얼의 현장 활용성 확대를 위한 e-SOP 시스템 구축 및 활용

○ e-SOP 시스템 구축 개요

- 위기관리 및 현장조치 행동 매뉴얼의 현장 활용성을 확대하기 위해서 기존 책자 형태로 작성된 매뉴얼을 디지털화하여 세부 내용을 데이터베이스(DB)화하고, 위기 경보발령에 필요한 자료를 연계하여 e-SOP 시스템을 구축할 수 있음.

- 다수의 매뉴얼 정보가 포함된 시스템은 사용자가 쉽게 볼 수 있으며, 재난 현장에 재난대응 단계별 수행해야 하는 구체적인 행동 요령을 명확하게 전달하고, 상황 보고 기능 등을 통해 현장의 재난대응 상황정보를 관리할 수 있음.

○ e-SOP 시스템 구축 방안

- e-SOP 시스템은 기존 책자 형태의 현장조치 행동매뉴얼 내용을 전자문서로 변환함.

- 운영을 위한 e-SOP의 데이터베이스 구축과 매뉴얼 개정 시 즉시 반영 가능하도록 DB 수정 기능을 적용하여 사용자가 실시간으로 수정된 내용을 확인할 수 있도록 함.

- 매뉴얼은 재난대응 단계별 조치내용, 행동요령, 부서 간 협업기능, 유관기관과의 협업체계 등으로 구성하고, 재난대응에 필요한 행동 요령과 협업 활동별로 담당자, 부서 또는 기관을 지정함.

- 매뉴얼 내용은 재난대응 프로세스를 기준으로 재난대응 단계별 조치목록, 조치내용, 행동요령 등을 관리할 수 있으며, 조직 관리는 행동요령과 협업체계에서 제시하는 조치사항 기준으로 조치사항별 담당자, 주관 및 지원부서, 협업기관으로 구분하여 관리하도록 함.

○ e-SOP의 작동 프로세스는 다음과 같음.

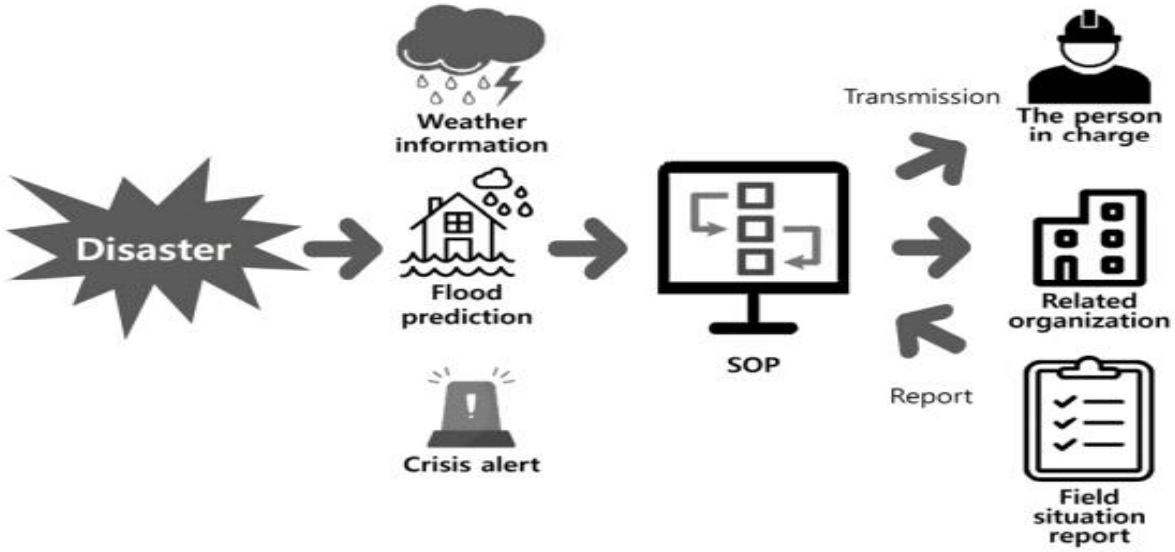
- 재난 발생 시 연계된 기상특보 현황, 침수 예측 정보 등을 활용하여 재난 상황을 판단함.

- 재난 상황에 적절한 위기경보를 발령하고 SOP에 수록된 담당자에 유관기관별 수행 임무를 전파함.

- 필요시 담당자가 매뉴얼에서 원하는 내용을 검색하고 확인 할 수 있음.

- 현장에서 대응 업무 담당자가 조치사항을 다시 보고함.

○ 재난 발생 시 기상, 재난예측 정보 등을 e-SOP에서 분석 후 등록된 담당자와 유관기관에 적절한 수행 임무와 위기경보를 전달함. 이어서 전달받은 담당자는 현장 상황 및 조치내용을 e-SOP를 통해 보고하는 체계로 운영되며, 간단하게 도식화하면 다음과 같음.



e-SOP 시스템 작동 프로세스
∴ 출처 : 현장 조치 행동매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템 구축 및 활용 방안 연구, LIG시스템 재난안전 연구소, 2024

| 그림 6 | e-SOP의 작동 프로세스

○ e-SOP 시스템 주요 기능

- (상황전파) 재난상황이 발생하면 현재의 재난발생 상황과 재난대응에 필요한 행동요령을 시스템(PC, SMS, SNS)을 통해 주관 및 지원부서, 유관기관 등 현장 담당자에게 개인별로 조치사항을 전달함. 현장 담당자는 별도로 현장 조치 행동매뉴얼의 세부 내용을 숙지하기 어려운 상황에서도 수행임무 및 조치사항들을 확인하여 신속하고 체계적인 재난대응 업무를 수행할 수 있음.

- (상황보고 및 관리) 상황실에서는 현재까지 재난대응 업무의 진행사항에 대한 상황 파악이 필요한데, e-SOP 시스템을 활용하여 조치사항에 대해 현장 담당자에게 보고를 요청할 수 있으며, 현장 담당자는 전달받은 SMS, SNS 등을 통해 이미지나 텍스트 형태로 상황보고를 할 수 있음. 그리고 상황보고가 끝나면 상황실에서 재난대응 단계별 조치사항의 진행 여부를 부서 또는 기관 단위로 집계하여 관리할 수 있음.

○ e-SOP 시스템 활용 방안

- 최근 기후변화로 인한 기상이변과 산업화·도시화 등과 같은 환경변화로 재난이 대형화, 복잡화. 다양화됨에 따라 막대한 인적·물적 피해가 발생하고 있으며 피해 최소화를 위해 e-SOP 시스템

을 활용하여 신속한 대응을 할 수 있음.

- (풍수해 재난 시) e-SOP 시스템은 기상특보 및 기상예측 정보, 침수 예측 정보 등 재난발생 지역의 특성을 고려하여 생성되는 정보를 연계하고, 이 정보를 활용하여 재난상황 파악과 적절한 위기경보를 발령할 수 있음. 그리고 발령된 경보를 기준으로 상황실에서는 재난대응 단계(징후감지-초기대응-비상대응-수습복구)를 결정하고 단계별 조치 및 대응활동을 사전에 지정된 부서 및 담당자에게 신속하게 전파할 수 있으며, 전달받은 담당자는 현장대응 임무를 확인하면서 대응활동을 수행함과 동시에 모바일 기기 등을 활용하여 피해현황, 조치사항 등의 현장 상황을 상황실로 보고하여 상황실에서는 전반적인 대응 상황을 모니터링하며 관리하는데 활용 가능함.

- (재난대응 훈련 시) 훈련 시 실제 재난 발생 상황과 유사한 환경에서 수행하는 실전 훈련이 효과적이지만, 많은 시간, 인력, 비용이 수반되기에 한계가 있음. 하지만 e-SOP 시스템을 활용한 향후 발생 가능성이 있는 재난발생 시나리오를 설정한 후 실제 재난대응 시 진행되는 절차에 따라 재난발생 상황에 대한 의사결정, 상황전파, 현장대응 조치 및 상황보고 등의 임무를 실제 재난대응 담당자가 시스템상으로 훈련장소나 횟수에 제한없이 직접 참여하는 훈련을 진행함으로써 담당자들이 매뉴얼 내용을 숙지하는 도구로 이용할 수 있으며, e-SOP 시스템을 활용한 훈련을 통해 매뉴얼의 조치사항들이 재난 상황에 적절하게 적용되는지를 평가 및 개선에도 활용할 수 있음.

○ 디지털 방식의 전자매뉴얼 e-SOP 시스템의 주요 장점

- 재난대응 매뉴얼의 통합화·간소화 및 디지털화를 통한 현장 활용성을 향상함.

- 매뉴얼을 다양한 장치와의 호환을 통한 휴대성 및 접근성 향상으로 시간, 장소에 상관없이 사용이 가능함.

- 매뉴얼 검색 및 실시간 업데이트 등의 기능을 통한 신속하고 정확한 정보를 전달할 수 있음.

- 재난 현장에 재난대응 단계별 수행해야 하는 구체적인 행동 요령을 명확하게 전달하고, 상황 보고 기능 등을 통해 현장의 재난대응 상황정보를 관리할 수 있음.

- 현장 담당자들의 의견 반영과 정보공유를 통한 실무자 중심의 매뉴얼 운영 관리가 가능함.

- 매뉴얼을 지자체 및 유관 기관 간 시스템과 연계하여 협력 강화 및 협업 기능 활성화로 재난대응 역량을 향상하는데 기여할 수 있음.

2. 지능형 재난·재해 예방 시스템 구축 방향 연구

☐ 재난·재해의 특징

- **(누적성)** 재난은 발생 이전부터 오랜 시간 동안 누적되어온 위험 요인이 특정 시점에서 표출된 결과라고 할 수 있음. 또한 발생 자체는 불가항력적이라 하더라도 재난의 규모와 강도, 빈도 등은 사회적인 요인의 직접적인 영향을 받고 있으므로 전혀 예측 불가능한 천재지변을 제외하고는 대부분 인재의 성격이 강함을 과거 재난 사례를 통해서 확인할 수 있음.

- **(상호작용성)** 재난의 상호작용성은 발생 단계에 존재하는 재난 발발의 원인·요인의 상호작용과 발생 이후 진행 과정에서 피해가 확대되는 가운데 생기는 다양한 요인 간의 상호작용으로 나누어 볼 수 있으며, 한 가지 형태의 재난이 다른 형태의 재난을 야기하거나 원래의 재난이 강화되는 등 상호작용의 밀도와 복잡성이 증대될 수 있음.

  • 재난의 발발은 단일한 원인에 기인하지 않으며, 어떤 특정한 결정적인 원인이 있더라 하더라도 그것은 또 다른 용인들과 재난의 발발을 향하여 상호 상승작용을 하는 것임.

  * (예시) 지진으로 인해 화재, 폭발, 독극물 등의 위험물질 유출, 정전 등의 또 다른 형태의 재난을 야기함.

- **(불확실성)** 누적된 재난 발발 요인들이 언제 어떤 모습으로 드러날지와 사고가 어느 정도로 어떤 범위까지 피해를 남길지는 불확실하며, 재난 자체가 인간의 예측 범위 밖에 존재하는 경우가 대부분이므로 재난의 누적성의 요인을 최대한 제거하여 그 재난 발발을 억제하고 예측가능성을 높여 준비 태세를 갖춘다고 하더라도 재난의 발생 자체를 완전히 없앨 수는 없음.

  • 현재 재난 예측의 민감성을 높이고, 개연성 있는 재난에 대한 사전 대비와 피해 최소화 노력을 하고 있으며 어느 정도 확률적인 예상이 가능하더라도 시간적·공간적으로 엄밀한 확실성의 수준에 이르기는 한계가 있음.

- **(복잡성)** 재난은 발생 요인부터 발생 이후의 전개 과정과 수습 및 복구 과정에서 매우 복잡함. 재난의 진행과 관련된 요인이 다른 국면의 요인에 직접·간접적으로 영향을 미침으로 전 국면이 상호 배타적이지 않고 크고 작은 순환적인 관계를 형성하면서 발생함에 따라 상호작용적인 특성과도 밀접한 관계가 있음.

☐ 빅데이터 속성의 재난·재해 정보 관리의 문제점과 고려사항

○ 재난·재해 관리를 위한 예방 시스템을 운영하면서 발생하는 데이터에 대해 검토할 필요가 있으며, 크기, 다양성, 속도와 밀접한 관계가 있어서 이를 고려하여 운영하는 것이 중요함.

- **(크기와 속도)** 수집, 처리, 분석, 저장되어야 할 데이터의 크기 또는 용량은 빅데이터를 특징짓

는 속성으로 테라바이트 이상의 데이터 셋에 빅이라는 수식어를 붙여서 빅데이터라고 표현하고 있음. 재난·재해와 관련한 시스템과 연관된 센서와 정보들은 특정 시간(일/시간/분/초) 간격으로 데이터를 생성할 수 있으며, 과거에 축적된 데이터와 네트워크로 연결된 센서를 포함하면 규모가 커질 수 있음.

- 현재 소셜미디어 데이터나 스마트폰의 다양한 센서를 이용한 데이터 수집 시스템이 발생시킬 데이터의 양은 매우 크며, 발생 속도도 빠르기 때문에 이런 빅데이터를 어떤 식으로 처리할 것인지는 시스템의 형상을 구상하는데 중요한 고려사항이 될 수 있음.
- 데이터의 크기는 재난 상황에서 위성사진과 같은 이미지나 현장을 촬영한 영상, 재난 시 발생하는 응급 메시지와 같은 음성 등은 텍스트에 비하여 용량이 큰 데이터가 결합될 것이기 때문에 시스템의 데이터 용량을 산정하는 데는 이런 비정형 데이터도 고려되어야 함.
- 속도는 데이터가 얼마나 빨리 생성하는가, 요구를 충족시키기 위하여 얼마나 빨리 처리되어야 하는가 하는 문제로서 스트리밍 데이터, 실시간 의사결정 지원 등과 관련되어 있는 속성으로 다수의 센서로부터 생성되는 정보나 데이터들은 즉각적인 행동을 위해 실시간으로 처리될 필요가 있음.
- 실시간 데이터를 이용한 모델의 개발과 검증은 중요한 도전 과제 중의 하나로 빠르게 생성되는 데이터에는 부정확성을 높이는 소음이 끼어 있을 가능성이 크기 때문에 센서와 소셜미디어로부터 수집되는 데이터는 의사결정을 지원하는 중요한 정보로서 유용하지만, 의사결정의 심각성이나 주기 또는 즉시성을 고려하여 활용 정도가 결정되어야 함.

  * (예시) 구조자나 구호물품이 잘못된 정보로 인해 다른 지역으로 가는 경우 제한된 자원을 낭비할 수 있음.

- **(다양성)** 재난관리에 빅데이터를 적용하고자 할 때 수많은 이질적인 데이터 소스와 소프트웨어 도구들의 통합문제가 발생하며, 재난관리를 위한 빅데이터 분석은 서로 연관되어 있으면서도 변화의 양상을 다르게 반영하고 있는 매우 다양하고 이질적인 데이터 집합을 필요로 하는데, 이를 분석하기 위해서는 데이터의 통합이 필수적임.

- 특히, 다수의 센서가 생성하는 데이터는 시계열 데이터, 반정형 데이터, 텍스트 데이터 등 다양한 유형이 있으며, 이 데이터들의 오류를 제거하고 신뢰성과 신빙성을 갖춘 데이터를 추출하는 것은 쉽지 않음.
- 기후 예측 모델 연구를 위해서 다양한 대기 모델과 해양 모델 등을 통합할 필요가 있으며, 데이터 소스가 적을 때는 수작업으로 데이터 간 연결을 시도해 볼 수 있지만 재난관리와 같이 그 숫자와 다양성이 크고, 변화도 빠른 데이터 소스의 경우 수동적인 통합은 거의 불가능함.

  * (예시) 재난관리 데이터 중 환경 센서는 상대적으로 신뢰할 수 있는 데이터를 자동으로 생성하지만 데이터량과 다양성이 이슈인 반면에 소셜 미디어 데이터는 데이터 양보다는 정보 품질과 관리가 중요함.

- **(진실성)** 빅데이터에서 노이즈, 신뢰, 보안, 프라이버시에 관한 이슈가 발생될 수 있으며, 부정확한 정보는 신뢰성을 낮추어 재난 상황에서 소통관리에서 불확실성을 가중할 수 있음.

- 노이즈는 불확실한 상황에서 소셜미디어 등을 통한 정보가 빠르게 확산하고, 검증되지 않은 정보로 인해 신뢰성이 낮아지거나 정확한 정보 전달이 어려워질 수 있도록 함. 급변하는 환경에서 과거에는 정확한 정보였지만 지금은 부정확한 정보가 될 가능성이 있으며, 이로 인해 새로운 이벤트들이 연이어 발생하고 새로운 상황이 기존 상황에 영향을 미칠 수 있음.

- 보안과 프라이버시 문제는 기술보다는 정책, 제도적인 제약 사항이 크며, 적절한 의사결정을 위해서는 자동화된 데이터 통합과 데이터 공유가 필수적으로 요구되지만 보안이나 프라이버시가 완벽하게 보장되지 않는 문제가 있음.

○ 빅데이터 기반의 재난관리 시스템을 활용하는 경우에는 다양성 문제(전용 센서 및 범용 센서를 포함하여 다양한 데이터 소스의 통합)와 신뢰성·진실성 문제(고품질의 정보를 얻기 위하여 빅데이터에 내재하는 빅노이즈 필터링)를 충분히 고려하여야 함.

○ 추가로 재난이라는 예외적인 상황에서 보안과 프라이버시를 최대한 보장하면서 유연하게 데이터를 활용할 수 있는 방법에 관한 법·제도적인 연구도 반드시 필요함.

☐ 국내 재난관리와 관련된 빅데이터 소스 및 현황

○ 과거 소방방재청(현 소방청)의 경우 2012년 6월 말부터 총 23개의 정보 시스템을 구축하여 중앙, 지자체, 유관기관에서 공동 활용하고 있으며, 이 중 “재난정보 공동 활용 시스템”은 43개 기관 223종의 정보를 연계하고 있음.

- 재난관리 빅데이터의 통합적 구성을 위해서 어떤 데이터가 적합한지, 각 데이터의 형태에 대하여 세부적인 검토가 필요함. 한편, 이 데이터는 정부, 지자체 및 유관기관 사이에만 연계, 공유되는 데이터이지만 최근 정부 3.0 차원에서 공공데이터의 개방도 이루어지고 있음.

- 현재 행정안전부가 공개하고 있는 국민 안전 관련 데이터는 빅데이터 측면에서 활용 가능성이 저조하지만, 재난 상황 이력, 시설안전(2016년 구축), 재난 유형별 트윗 정보(20217년 구축) 등의 데이터가 추가로 공개된다면 의미가 클 것으로 예상됨.

- 한국지역정보개발원은 재난 상황에서 신속하고 정확한 의사결정을 지원하기 위하여 국가공간정보*의 활용을 강조하고 있으며, 여기에는 정형화된 텍스트 외에도 영상, 이미지 형태의 비정형화된 데이터를 제공하고 있음.

* 국가공간정보는 해양공간정보, 국가공간영상정보, 지하시설물정보, 산림공간정보, 3차원 공간정보와 지적도 문화재보존관리지도 및 연안정보 등의 다양한 지도정보를 제공하는 것을 말함.

- 따라서 국내 재난관리를 위해 공간정보가 제공하는 대량의 다양한 형태의 데이터를 분석하고, 원시 데이터 및 통계 데이터 등의 과거 재난 데이터와 현재 발생 가능성이 높거나 발생된 재난정보를 함께 분석하여 활용하는 방향으로 진행되고 있음.

- 하지만 현재의 공간정보 및 데이터는 형식과 제공 방식이 다양함에 따라 운영·관리하는데 어려움이 있으므로 다양한 정보를 통합하고, 데이터화하여 활용하기 위한 노력이 필요한 상황임.

○ 국내의 재난 유형 별 공동 이용 대상 정보 분류와 내용은 다음과 같음.

| 표 3 | 재난 유형 별 공동 이용 대상 정보 분류

구분 (223종)		담당	정보 내용
재난관리정보 (공동이용대상 115종)	재난상황정보 (52종)	소방방재청(8)	피해 상황, 사유시설 피해정보 등
		국토해양부(3)	해양사고정보, 사고선박정보 등
		질병관리본부(1)	1종 전염병 발생정보
		기상청(7)	특보통보문, 지진통보, 태풍, 낙뢰정보 등
		산림청(9)	산사태 예보, 산불발생정보 등
		국립수산과학원(2)	적조발생정보 등
		기타	한국철도공사의 열차사고정보 등 16개 기관, 21종 정보
	자원정보 (DB, 11종)	소방방재청(2)	응급복구장비 (소유자, 장비)
		국방부(2)	장비협력정보, 협력부대 현황
		보건복지부(3)	구급차정보, 의료기관 병상정보 등
		기타	적십자사의 혈액정보 등 2개 기관, 4종 정보
	시설물정보 (DB, 46종)	소방방재청(5)	이재민 수용시설, 구호물자 보관장소 등
		산림청(2)	사방댐, 사방댐 상세정보
		보건복지부(3)	일반병원, 보건소, 약국
		한국시설안전공단(17)	옹벽, 터널, 절토사면 등
		기타	국립공원관리공단의 대피소 정보 등 8개 기관, 15종 정보
	지리정보 (DB, 6종)	국토해양부(1)	지형 특성
		가스공사(1)	가스 배관망 정보
		기타	문화재청 문화재 지리정보 등 4개 기관, 4종 정보
	* 근거 : 재난 및 안전관리기본법 제3조의 제10호		
일반정보 (연구·통계용 108종)	관측정보 (51종)	소방방재청(3)	지자체 수위, 우량. 적설
		기상청(9)	AWS 관측자료 일단위 기상정보 등
		한강홍수통제소(21)	댐 수위, 하천 수위, 우량 등
		수자원공사(8)	댐 수위, 우량, 저수율
		국립해양조사원(2)	실시간 조석, 이어도 관측
		기타	한국농어촌공사 저수율 등 3개 기관 8종 정보
	기타 정보 (57종)	기상청(20)	동네예보, 주간예보 등
		경찰청(2)	교통통제, 교통소통정보
		승강기안전기술원(3)	승강기 보유 현황 등
		인천국제공항공사(2)	항공기 출발, 도착 정보
		기타	한국도로공사 정체구간 속도 등 14개 기관 30종 정보
	* 관측정보 등 원시 데이터(Raw Data)		

∴ 출처 : 지능형 소방예측시스템한국지역정보개발원, 2013

3. 복합재난에 관한 연구

☐ 복합재난의 정의

- (국민안전처(現 행정안전부)) “자연재난과 사회재난이 연쇄 혹은 동시다발적으로 발생하여 영향이 복합화되어 인명, 재산, 기반시설 미비 등 피해가 극심해져 국가적 위협으로 범부처의 통합적 대응이 필요한 재난”으로 정의함(’17).
- (미국 및 유럽) 자연재난에 의해 촉발된 기술적 사고(Technological incident triggered by natural disaster)라 정의함.

☐ 복합재난 연구 현황

- 기존의 ‘자연재난’, ‘사회재난’, ‘기술재난’은 별개의 영역으로 간주되어 왔으며, 이 재난을 모두 아우르는 효과적 재난관리시스템이 존재하지 않은 상황이었음.
- 최근 세계 각국은 복합재난은 위험성 경험을 통해 국가 기능의 마비 사태까지 악화될 수 있음을 인지함.
- 이에 복합재난의 효과적이고 효율적인 대응 및 관리를 위한 시스템 구축 연구를 국가차원에서 진행 중임.



∴ 출처 : 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

| 그림 7 | 자연 및 사회 환경 변화에 따른 복잡화 현상

복합재난의 사례

- (2005년 미국 허리케인 카트리나) 태풍으로 인해 도시기반의 붕괴 및 원유와 벤젠, 납 등 유해물질의 유출로 환경오염과 건강·인명피해가 발생함.
- (2011년 동일본 대지진 및 후쿠시마 원전 사고) 자연재해와 기술재해가 결합된 복합재난으로 2011년 발생한 동일본 대지진은 쓰나미를 유발했고, 이어 후쿠시마 원자력 발전소 사고로 이어져 방사능 오염이라는 심각한 문제를 발생함.
- (2017년 허리케인 하비) 미국 남부에 상륙하여 강풍과 집중호우가 발생했고, 이로 인한 홍수로 사회 인프라가 유실되어 화학공장이 폭발하는 등 막대한 직·간접 피해를 유발함.
- (2018년 미국 캘리포니아 산불) 기후변화로 인해 건조한 날씨가 지속되면서 산불이 빈번하게 발생했으며, 강풍과 함께 도시 지역으로 확대되면서 대규모 인명 및 재산 피해를 초래함.
- (2019년 태풍 하기비스) 일본에서 발생한 태풍 하기비스는 폭우와 강풍으로 인해 대규모 홍수와 산사태를 일으켰으며, 동시에 지진까지 발생하여 피해 규모가 확대됨.

복합재난의 원인

- (기후변화) 탄소 배출량의 상승에 따른 지구 온난화로 인해 극심한 기상 현상이 증가하고 있음.
- (도시화) 도시에 인구가 집중되면서 재난 발생 시 피해 규모가 커질 수 있음.
- (산업화) 산업 시설의 증가로 인해 화학물질 유출 등의 기술재난 위험이 증가하고 있음.

복합재난의 특징

- 복합재난(NaTech*)은 자연·사회 재난 외에도 기술재난인 화학사고(유해물질의 유출, 가스 유출 및 화재 폭발 등)를 포함하는 개념으로 재난이 상호 연계되어 복잡화·대형화됨에 따라 재난 간의 상호작용성 및 복잡성이 급격히 증가하고 있음.

  * Natural Disaster Triggered Technological Disaster; 이하 NaTech

  - **(예측의 어려움)** 다양한 요인이 복합적으로 작용하므로 정확한 예측이 어려움.
  - **(대응의 어려움)** 복합재난은 다수의 부처 혹은 부서가 협업하여 대응하여야 함에 따라 기존의 재연재난 혹은 사회재난 등의 단일 재난대응 체계로는 효율적인 대응이 어려움.

- **(피해의 확산)** 단일 재난에 비해 피해 규모가 훨씬 크고, 피해 복구에도 더 많은 시간과 자원이 소요됨.

- **(사회 기능 마비)** 시스템의 마비, 경제적 손실 등 사회 전반에 걸쳐 광범위한 피해를 야기함.

☐ 복합재난의 대응을 위한 예측 시스템

○ 복합재난 확산 예측을 위한 프로세스

- 다양한 자연 및 사회재난들의 연계성을 분석하여 발생 가능성이 높은 재난들이 상호연계된 복합재난 시나리오를 생성함.

- 통합모델링은 시나리오에 포함된 재난들과 상관관계 정보를 활용하여 개별 재난 위험성을 산정하고, 산정된 개별 재난 위험성 정보는 통합모델링을 통해 위험성 정보를 통합, 복합재난 확산 예측 정보를 산정하여 통합 데이터베이스(Database: DB)에 저장함.

- 통합 DB에 저장된 통합모델링 정보를 GIS 시스템을 통하여 가시화하는 단계로 이러한 절차를 통하여 복합재난 확산예측을 위해서는 시나리오 생성과 통합모델링 과정이 매우 중요함.



∴ 출처 : 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

| 그림 8 | 복합재난 확산예측 프로세스 예시

○ 복합재난 확산예측을 위한 시나리오

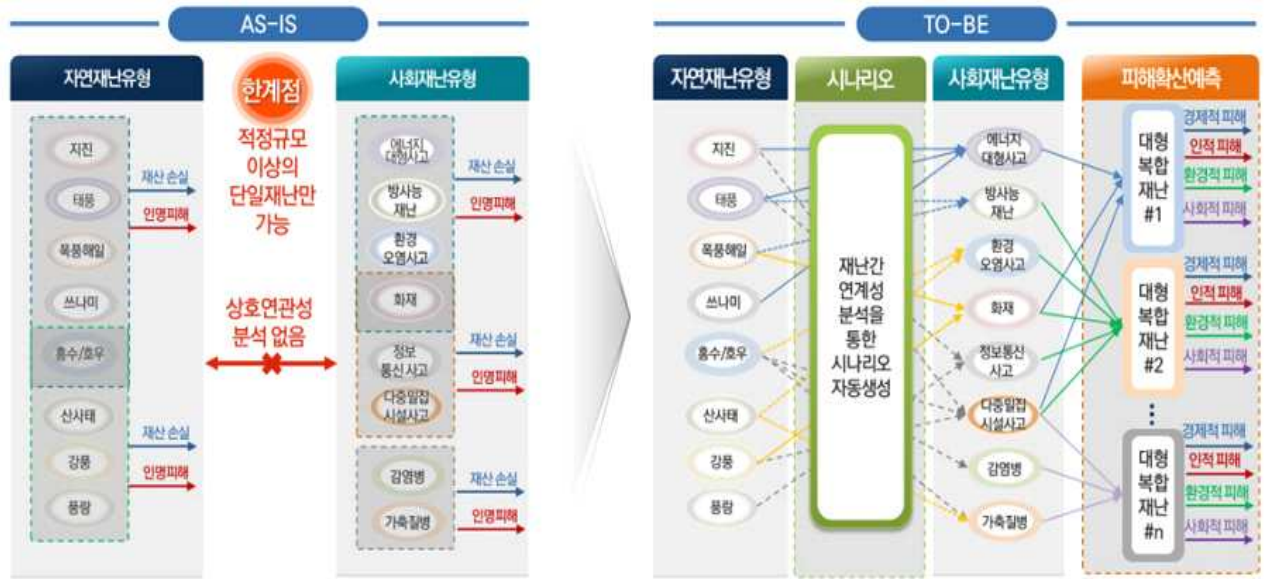
- 복합재난 확산예측을 위해서 자연·사회현상, 시간 및 공간, 과거 발생한 재난사례의 상호연계성을 분석하고 연계 지수를 산정하여 시나리오를 자동 생성하거나 사용자가 원하는 형태의 시나리오를 생성하는 것이 중요함.

- 연계성이 없는 재난들에 대해 확산·예측하는 것은 비효율적이므로 이를 제외할 필요가 있음.
  - 여름철에 발생하는 폭염과 겨울철 한파는 동시에 발생할 수 없으므로 복합재난의 유형과 무관함.
  - 한파가 발생한 상황에서 높은 기온과 습도가 동반되는 조건에서 생성되는 태풍은 연관이 없음.

- 둘 이상의 재난이 동시에 발생된 사례나 상호연계 가능성을 고려하여 복합재난 확산예측 시나리오를 구상할 필요가 있음.
  - 기존 시나리오는 적정규모 이상의 단일 재난에만 대응이 가능하며, 복합재난에 대한 상호연관성에 대한 분석이 없음.
  - 개선된 시나리오는 재난(자연재난, 사회재난, 기술재난)의 유형별 연계성을 고려하여 피해(경제적, 인적, 환경적, 사회적) 확산을 개별적으로 예측함으로써 이에 대한 사전 대응이 가능해짐.

○ 기존의 단일재난 시나리오와 복합재난 확산예측을 위한 시나리오의 차이점은 다음과 같음.

- 기존의 시나리오는 적정규모 이상의 단일재난에 관한 단순 피해만 예측가능하고, 상호연계된 복합재난에 대해서는 고려되지 않았음. 하지만 재난 간 연계성 분석을 통해 자동 생성되는 개선된 시나리오는 복합재난을 고려하여, 인적·물적·환경적·사회적 영향 등 포괄적인 피해확산예측이 가능함.



∴ 출처 : 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

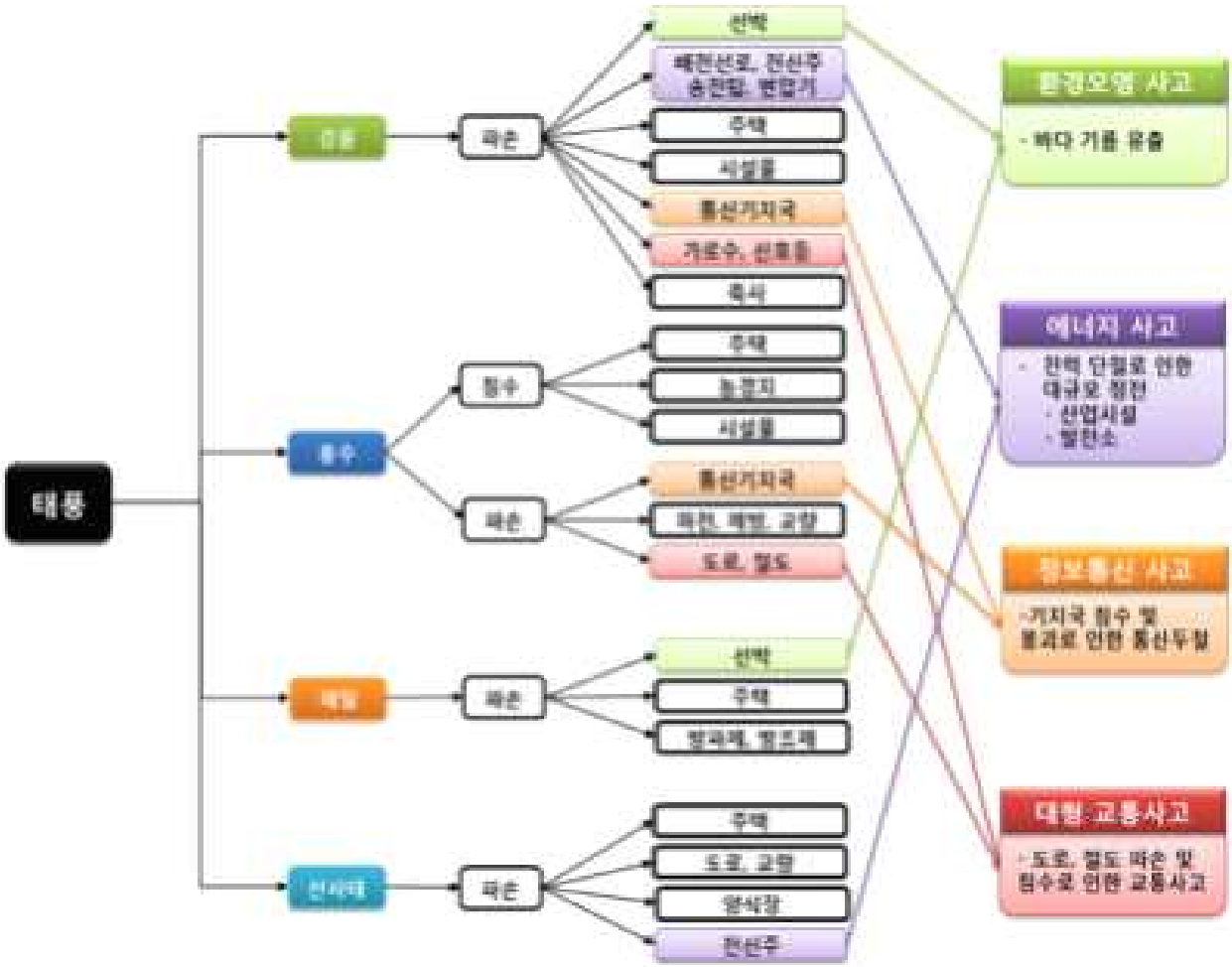
| 그림 9 | 기존의 단일 재난에 관한 시나리오와 복합재난 확산예측을 위한 시나리오 비교

○ 태풍 관련한 복합재난 분석

- 국내에서 발간된 재난사례 보고서, 재해연보, 재해연감, 태풍백서, 지진 분석 보고서 등 재난 관련 보고서들과 온라인으로 수집된 SMS, 뉴스, 영상과 같은 재난 빅데이터에 대한 분석 및 수치화 과정을 통해 국내 환경에 적합한 재난연계성 데이터를 생성할 수 있음.

- 재난 관련 데이터를 통해 지역 특성인 해당 공간에 거주하는 인구수, 해안가·강·저수지·산악 등의 자연재난을 유발하는 요소와 가축, 원자력 시설, 교통시설, 발전소 등의 사회적 요소를 분석하여 복합재난으로 인한 피해 사고 위험에 대해 파악할 수 있음.

- 태풍백서에 기술된 1994년부터 2016년까지 국내에 발생한 24개 태풍에 대한 발생시점, 경로, 확산범위, 피해규모 등을 분석하여 복합재난으로 인한 피해 영향을 도식화한 내용은 다음과 같음.



∴ 출처 : 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

| 그림 10 | 복합재난 사례 분석 (태풍)

○ 복합재난 확산예측 시스템

- 연구 과정에서 구현한 복합재난 확산예측 시스템(K-MDDS)은 다음과 같은 단계로 구성됨.

  • (외부시스템 연동 모듈) 실시간으로 재난 정보를 수집 분석하고, 위험성을 산정하기 위해 재난정보공유 플랫폼 및 위험성평가 시스템과 연계되도록 함.

  • (자연재난 시스템 API 모듈) 국내에서 운영중인 재해대응 시스템 및 피해예측시스템과 연계하기 위한 표준 입출력 인터페이스로 사용자가 피해지역, 재난강도 등의 복합재난 확산예측을 위한 기초정보를 입력함.

  • (시나리오 자동생성 모듈) 재난연계성 매트릭스와 지역특성 지수를 기반으로 시나리오를 생성함.

  • (자연재난 확산예측 모듈) 개별 자연재난의 확산예측을 위해 사전 학습된 위험지도를 DB에 저장하고, 데이터를 수치화하는 SIND모델을 통해 재난위험도를 산정함.

  • (사회재난 확산예측 모듈) 개별 사회재난의 확산예측을 위해 특정 지역분석 및 사회재난 DB를 저장하고, 시스템 동적 모델 도구(VENSIM)를 이용하여 물리 모형으로 구현함.

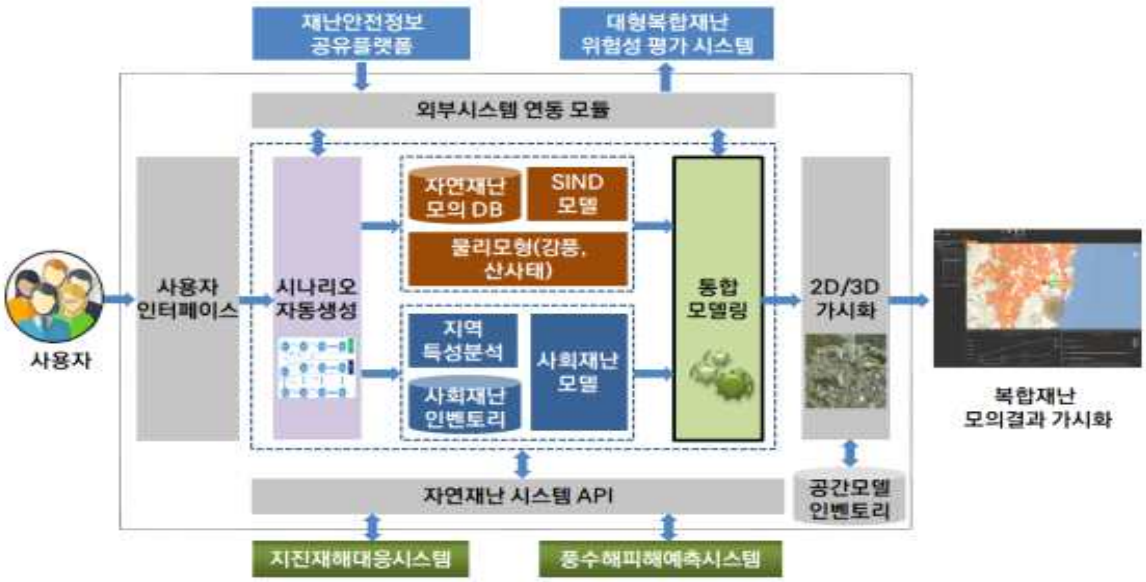
  • (통합모델링) 모든 모듈 및 정보를 통합하여 복합재난 확산예측 및 피해 규모를 산정함.

  • (2D/3D 가시화 모듈) 모든 복합재난 확산예측 시스템(OpenGIS)에서 분석한 예측 정보를 가시화함.

  • (공간모델 인벤토리) 3D 가시화를 위한 공간정보를 포함하고 있는 인벤토리임.

  • (복합재난 모의결과 가시화) 예측정보와 공간정보와 통합하여 지도상에 복합재난 피해확산 범위를 표시함.

○ 복합재난 확산예측 시스템의 단계를 간략하게 도식화하면 다음과 같음.



∴ 출처 : 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

| 그림 11 | 복합재난 확산예측 시스템 단계

○ 복합재난 확산예측 시스템 상의 한계성

- 자연재난과 사회재난의 확산범위가 상호 연계되지 않거나, 다량의 재난 관련 정보의 통합, 데이터의 처리속도, 사용자 및 관리자의 시스템 업데이트 등이 지속적으로 이루어져야 함.

4. 국내 재난 관련 정책 연구 현황

☐ 중앙정부차원의 재난책임기관인 행정안전부는 재난관련 정책연구 용역는 다음과 같음.

- 2013년부터 2023년도까지 재난 관련 연구는 153건으로 확인되었으며, ‘23년(24개), ’22년(17개), ’21년(19개), ‘20년(17개), ’19년(15개), ‘16~’18년(12개), ‘15년(13개), ’13~‘14년(12개)로 매년 조금씩 늘어나고 있음.

- 행정안전부는 재난 발생 시 국가적 위기 상황을 극복하고 국민의 안전을 확보하기 위한 최적의 재난 관리 체계 구축을 목표로 연구를 진행하고 있음.

- 2013년과 2014년에는 재난 대비 교육 및 훈련 내용이 많았으며, 재난 피해 복구를 위한 재정적 지원 등에 관한 연구 내용으로 구성됨.

- 2015년 이후부터는 부처의 재난 대응 역량이나 민관협력을 강화하는 내용과 재난 대비 점검이나 평가에 관한 내용으로 구성됨.

- 2016년 이후부터 재난관리 기금을 통한 경제적인 지원 외에도 전문인력 양성 및 컨설팅, 재난안전통신망 등의 활용 등 재난 예방·대비·대응을 위한 연구가 있었음.

- 2020년 이후부터 다양한 재난 유형에 대한 예측, 대응, 복구 시스템을 개선하고 새로운 유형의 재난에 대한 대응 방안을 마련하여 국민 참여 기반의 체계적인 재난 관리 시스템을 구축하고 과학적이고 효율적인 재난 관리 체계를 확립하기 위해 국내외 재난 사례 분석, 위기 관리 매뉴얼 개발, 정보 공유 시스템 구축 등 다양한 분야에서 연구를 진행함.

- 2023년에는 다양한 재난 유형에 대한 예측, 대응, 복구 시스템을 개선하고, 과학적이고 체계적인 접근 방식을 통해 국민 참여를 확대하여 국민의 안전을 확보하고 효과적인 재난 관리 시스템을 구축하는 데 중점을 두고 있음.

- 행정안전부의 연구는 예방, 대비, 대응, 복구 등 재난 관리 전 과정에서 국민의 피해를 최소화하고, 안전한 사회를 만들기 위해 노력하고 있음. 그리고 재난 대응 역량을 향상하기 위해 교육·훈련·평가 등의 개선과 재난안전 매뉴얼의 현장 작동성과 시스템의 효율성을 높이고자 노력하고 있음.

- 행정안전부의 재난 관련 연구는 예방, 대비, 대응, 복구 등 재난 관리 전 과정에서 국민의 안전을 목표로 하고 있음. 특히, 재난 대응 역량 강화를 위해 교육·훈련·평가 프로그램을 개

선하고, 재난현장에서 효과적으로 작동하는 매뉴얼을 개발하며, 재난안전 시스템의 효율성을 높이기 위한 노력을 지속하고 있음. 추가로 관련 기관 간 협력을 강화와 국민 참여를 확대에 관한 연구도 활발히 진행되고 있음.

○ 2013년~2023년(11년간) 행안부에서 주관하는 재난안전 정책 연구 리스트는 다음과 같음.

| 표 4 | '13~'23년 11년간 행안부 주관의 재난관련 정책 연구 리스트

연구명	연구명
2023년 재난관리평가 국민체감도 설문조사	2019년 재난안전사업평가 용역
2023년~2024년 재난안전사업 평가수행 연구용역	2019년 국가안전대진단 추진 평가
2023년도 재난피해 회복수준 실태조사	국민체감형 재난관리평가 지표 개발
국가산단자연재난대응능력평가	미래 재난환경에 대비한 중앙상황실 기능 분석 및 이전구축
기업 업무연속성 지원제도 개선방안 연구	부산항만공사 재난 및 안전관리 로드맵 수립 연구용역
다중이용시설 위기상황 대처능력 강화 방안 연구	사회재난 위험성 분석모델 개발 및 지자체 시범적용
밀집사고 등 재난유형별 재난안전통신망 훈련 시나리오 개발	소득 3만 불 시대에 부합하는 복구 지원 체계 개선 연구 보고서
사회재난 관련 법·제도 개선방안 연구용역	안보환경 변화에 따른 민방위 제도 개선방안 연구
사회재난의 통합적 관리체계 구축을 위한 개선	안전취약계층에 대한 훈련 시나리오 개발을 위한 연구
시도 안전관리계획 수립 매뉴얼 개발	장기교육과정 실행력 확보방안 연구용역
연안재해 영향요인 분석 및 관리방안 연구	재난대응 매뉴얼 수립 및 재난대응조직체계 개선 연구
위기관리 매뉴얼 활용성 강화 및 통합관리 방안 연구	재난안전산업 실태조사 및 해외 재난안전산업 현황 연구
자연재난 국민행동요령 개선방안 연구	재난안전제품 인증심사기준 수립
재난관리 분야 자격제도 개발 연구	지역 안전수준 측정 프레임워크 개발 및 컨설팅
재난관리 분야 표준교재 개발(재난계획론)	지자체 재난관리 조직 및 인력 모델 개발
재난관리 분야 표준교재 개발(재난대응론)	국가기반체계 보호제도 발전방안 연구
재난관리 역량강화 교육훈련 프로그램 개발(Ⅰ)	사회재난 위험성평가 및 저감계획 수립방안 연구
재난관리 전문인력 양성을 위한 처우개선 및 전문성 강화 방안	사회재난 위험지수 개발 연구
재난관리물품의 공급망관리체계 및 재난관리물류체계 구축 연구	어린이 시설 맞춤형 훈련 시나리오 개발을 위한 연구용역
재난관리물품의 비축시설 설치기준과 재난관리자원 분류기준 및 목록번호에 관한 연구	재난 및 안전관리 기본법 체계 정비를 위한 연구
재난대응기관간 협력·지원체계 구체화를 위한 법제연구	재난관리평가 핵심역량 진단지표 개발
재난안전 민관협력 거버넌스 구축방안 연구	재난안전 장기교육프로그램 개발
재난안전분야 국제개발협력 확대방안 연구	재난안전사업 평가 지원 및 피해유형별 정책·사업 연구
제5차 국가안전관리기본계획 수립 연구용역	재난안전산업 특수분류체계 연구 및 실태조사
2022년 재난안전사업 평가수행 연구용역	제4차 국가안전관리 기본계획 수립 기반 마련 연구
2022년도 재난피해 회복수준 실태조사	중앙-지방 협력체계 강화 제도 개선에 관한 연구
민방위사태 시 주민보호를 위한 민방위대 역량 강화 및 활성화 방안 연구	특수재난 위험성평가 및 저감계획 수립방안 연구
새로운 유형의 재난에 대비한 재난관리 실효성 확보방안 연구	4차산업혁명 기반 국민안전서비스 확대 기획연구
신종 위험, 재난 대비 국가핵심기반 보호역량 강화 연구	국가기반시설 보호계획(에너지분야) 수립지침 개발
자연재해저감 종합계획의 비구조적 대책에 대한 통합적 개선 정책연구용역	국가위험성평가 제도도입을 위한 정책연구
재난관리 분야 표준교재 개발(재난관리총론)	국가재난대비훈련 운영체계 개선 및 중장기 발전방안
재난관리 분야 표준교재 개발(도시방재학)	재난안전 신규자 장기교육과정 개발
재난관리물품의 전략적 비축관리체계 구축연구	재난안전사업의 효율성 효과성 평가 방안 연구
재난관리자원의 관리에 관한 제도 개선 연구	재난안전제품 인증제도 운영방안 연구
재난분야 위기관리매뉴얼 체계 개편 방안 연구	재해예방사업 및 제도 발전방안 기초연구 용역

연구명	연구명
재난안전 연구역량 강화 협업체계 구축	지자체 재난안전관리체계 진단 및 컨설팅
재난안전 중견리더 역량평가체계 개발	지진피해 지원 및 특별재난지역 선포제도 개선방안 연구
재난안전산업 전문인력 양성방안 연구	통합적 재난안전관리체계 재정립 방안 연구
지자체 사회재난 기능별 대응체계 구현에 관한 연구	특수재난 협업지수 산정 모델 개발 연구
포스트 코로나19대비 재난관리기금 적립운용 등에 관한 연구	2016년 지역안전개선 컨설팅 사업
해외재난관리체계 조사·분석을 통한 법체계 개선방안 연구	국가 재난보험제도 강화방안 연구
2021년 재난안전사업 평가수행 연구용역	국가재난대비훈련표준모델 및 훈련 콘텐츠 개발
2021년도 재난피해회복수준 조사	국내외사례분석을 통한 사회재난관리자원 관리방안 정립 연구
공공기관 재난대비훈련 유형별 표준모델 및 평가지표 개발을 위한 연구	사회재난복구사업 관리체계 구축방안 연구
국내외 재난안전분야 표준 및 인증체계 조사	융합형 위기관리 전문인력 양성방안 연구
기후변화 특성을 고려한 급경사지 주민대피 관리기준 재정립	재난 및 사고조사 프레임워크 개발
대국민 재난심리회복 전문지원체계 기획연구	재난관리기금 활용도 및 안정적 운영에 관한 연구
방사능재난 주민보호 분야 행정안전부 역할 정립에 관한 연구	재난대응역량 강화방안 마련 및 교육콘텐츠 개발 연구
사회재난 예방대책업무의 대행기관 관리 연구	재난도로 지정 및 활용방안 연구
사회재난·사고 발생통계(재난연감) 품질개선 연구	재난안전통신망 법령 정비 방안 연구용역
자연재난 복구비용 산정기준 구체화 연구	특수재난관리 지원에 관한 법률 제정을 위한 연구용역
자연재난 재난지원금 실효성 제고 및 읍면동 특별재난지역 선포 제도 개선 연구	국민안전처 소속 교육기관 진단 및 발전 방안 연구
재난관리자원의 분류 및 코드체계 구축	대형복합재난 법적기반 구축 연구
재난관리자원의 비축관리기준 및 통합관리기준 연구	방재시설 유지·관리 평가기법 마련 연구용역
재난대응 책임성 및 현장 작동성 강화방안	사회재난 정책보험 도입 및 재난보험 관리·운영 체계 개선방안 연구
재난심리지원 사업진단 및 중장기 심리지원 대책 마련	사회재난·안전분야 등 재난관리 점검 및 평가지표 개발
재난안전 장기교육과정 모듈별 교과목 가이드라인 개발	안전감찰 제도 및 발전방안 연구용역
재난안전산업진흥법 하위법령안 마련을 위한 연구	안전관리업무 관리·감독 및 점검체계 개선방안
지역별 방재성능목표 개선을 위한 확률 강우량 산정 연구	역량기반 교육훈련 설계체계 및 교재개발 연구
지자체 사회재난 조직 인력 진단 및 해외사례연구	재난 및 위기관리 리더십 콘텐츠 개발
2020년 재난안전사업 평가수행 용역	재난관리 민관협력 효율화 방안
2020년도 재난 피해회복수준 조사 결과보고서	재난수습홍보 교육교재 개발
기후변화에 따른 재난위기 극복을 위한 대비체계 구축방안 연구	특수재난관련 부처의 재난대응역량 분석 및 진단
긴급재난지원금 지급에 관한 연구	효과적인 재난 및 비상대비 통합훈련 실시 방안 연구
대피명령 제도 운영 활성화 방안 연구	국가 재난안전 예산 분류체계 정립 및 재정확충방안
드론 활용 간접지원 확대 등 복구지원체계 개선 연구 용역	국민보호를 위한 재난대비 교육,훈련법 제정연구
재난관리전문인력 양성체계 구축방안	소방방재 연구개발사업(RD) 전담기관 설립검토를 위한 기초 조사연구
재난발생 시 개인·위치정보 활용방안 연구	자연재난 피해복구 국고 지원기준 개선방안 연구
재난안전 중견리더과정 운영 기반구축 연구	재난사례 분석모델 연구 및 사례분석
재난안전산업 실태조사	재난안전관리자 교육훈련 프로그램 개발
재난지역 간접지원 확대 등 복구지원체계 개선 연구 용역	청소년안전 교육프로그램 개발 연구
재해구호기금 적립 및 집행 활성화 연구	통합재난대비훈련 표준서식 개발 연구
중소규모 다중이용시설 훈련 시나리오 개발 연구용역	공공기관 COOP(기능연속성계획) 국내 도입 방안 연구
지역 안전수준 진단기법 개발 및 고도화 용역	국가재난대비역량 진단평가 모형개발과 운영방안 연구
지자체 사회재난 대응 · 예방사업 발굴 및 지자체 지원제도 연구	안전한국훈련 인지도 제고 및 종합발전방안 연구용역
풍수해보험 실효성 강화 및 운영개선	재난관리 컨트롤타워기능 강화방안
효과적인 재난수습홍보방안 연구	

∴ 출처 : 재난관련 정책연구 용역보고서 리스트('13~23년도), 한국방재협회, 2024

○ 행정안전부 정책 연구 153건을 분석한 결과, 재난안전체계 개선에 직접적으로 기여할 수 있는 76건의 연구를 선정하였으며, 연구명은 다음과 같음.

- 도출된 76개의 연구는 재난 발생 시 신속하고 효율적인 대응을 위한 체계 구축, 국민의 안전 의식 고취 및 안전한 사회 환경 조성, 다양한 재난 유형에 대한 맞춤형 대응 전략 수립, 정보통신 기술을 활용한 재난 관리 시스템 고도화, 국내외 사례 분석을 통한 시스템 개선, 법 제도 개선, 민관 협력 강화, 새로운 기술 개발, 국민 참여 확대, 지속적인 연구 개발 등을 통해 국민의 안전을 확보하고 재난에 강한 사회를 만들기 위한 노력 등의 내용으로 구성되어 있음.

| 표 5 | 행안부 주관의 재난관련 정책 연구 중

연구명	연구명
다중이용시설 위기상황 대처능력 강화 방안 연구	재난안전 중견리더과정 운영 기반구축 연구
밀집사고 등 재난유형별 재난안전통신망 훈련 시나리오 개발	중소규모 다중이용시설 훈련 시나리오 개발 연구용역
사회재난 관련 법·제도 개선방안 연구용역	지역 안전수준 진단기법 개발 및 고도화 용역
사회재난의 통합적 관리체계 구축을 위한 개선	지자체 사회재난대응 · 예방사업 발굴 및 지자체 지원제도 연구
시도 안전관리계획 수립 매뉴얼 개발	미래 재난환경에 대비한 중앙상황실 기능 분석 및 이전구축
연안재해 영향요인 분석 및 관리방안 연구	부산항만공사 재난 및 안전관리 로드맵 수립 연구용역
위기관리 매뉴얼 활용성 강화 및 통합관리 방안 연구	안전취약계층에 대한 훈련 시나리오 개발을 위한 연구
자연재난 국민행동요령 개선방안 연구	재난대응 매뉴얼 수립 및 재난대응조직체계 개선 연구
재난관리 분야 표준교재 개발(재난계획론)	재난안전산업 실태조사 및 해외 재난안전산업 현황 연구
재난관리 분야 표준교재 개발(재난대응론)	지역 안전수준 측정 프레임워크 개발 및 컨설팅
재난관리 역량강화 교육훈련 프로그램 개발(Ⅰ)	지자체 재난관리 조직 및 인력 모델 개발
재난관리 전문인력 양성을 위한 처우개선 및 전문성 강화 방안	사회재난 위험성평가 및 저감계획 수립방안 연구
재난관리물품의 공급망관리체계 및 재난관리물류체계 구축 연구	사회재난 위험지수 개발 연구
재난관리물품의 비축시설 설치기준과 재난관리자원 분류기준 연구	어린이 시설 맞춤형 훈련 시나리오 개발을 위한 연구용역
재난대응기관간 협력·지원체계 구체화를 위한 법제연구	재난 및 안전관리 기본법 체계 정비를 위한 연구
재난안전 민관협력 거버넌스 구축방안 연구	제4차 국가안전관리 기본계획 수립 기반 마련 연구
재난안전분야 국제개발협력 확대방안 연구	중앙-지방 협력체계 강화 제도 개선에 관한 연구
제5차 국가안전관리기본계획 수립 연구용역	특수재난 위험성평가 및 저감계획 수립방안 연구
새로운 유형의 재난에 대비한 재난관리 실효성 확보방안 연구	국가위험성평가 제도도입을 위한 정책연구
신종 위험, 재난 대비 국가핵심기반 보호역량 강화 연구	국가재난대비훈련 운영체계 개선 및 중장기 발전방안
자연재해저감 종합계획의 비구조적 대책에 대한 통합적 개선 정책연구	지자체 재난안전관리체계 진단 및 컨설팅
재난관리 분야 표준교재 개발(재난관리총론)	통합적 재난안전관리체계 재정립 방안 연구
재난관리 분야 표준교재 개발(도시방재학)	국가재난대비훈련표준모델 및 훈련 콘텐츠 개발
재난관리물품의 전략적 비축관리체계 구축연구	국내외사례분석을 통한 사회재난관리자원 관리방안 정립 연구
재난관리자원의 관리에 관한 제도 개선 연구	재난 및 사고조사 프레임워크 개발
재난분야 위기관리매뉴얼 체계 개편 방안 연구	재난대응역량 강화방안 마련 및 교육콘텐츠 개발 연구
재난안전 연구역량 강화 협업체계 구축	재난도로 지정 및 활용방안 연구
재난안전산업 전문인력 양성방안 연구	재난안전통신망 법령 정비 방안 연구용역
지자체 사회재난 기능별 대응체계 구현에 관한 연구	특수재난관리 지원에 관한 법률 제정을 위한 연구용역
해외재난관리체계 조사·분석을 통한 법체계 개선방안 연구	대형복합재난 법적기반 구축 연구
방사능재난 주민보호 분야 행정안전부 역할 정립에 관한 연구	사회재난·안전분야 등 재난관리 점검 및 평가지표 개발
사회재난·사고 발생통계(재난연감) 품질개선 연구	재난관리 민관협력 효율화 방안
재난관리자원의 비축관리기준 및 통합관리기준 연구	특수재난관련 부처의 재난대응역량 분석 및 진단
재난대응 책임성 및 현장 작동성 강화방안	효과적인 재난 및 비상대비 통합훈련 실시 방안 연구
지자체 사회재난 조직 인력 진단 및 해외사례연구	재난사례 분석모델 연구 및 사례분석
기후변화에 따른 재난위기 극복을 위한 대비체계 구축방안 연구	통합재난대비훈련 표준서식 개발 연구
재난관리전문인력 양성체계 구축방안	공공기관 COOP(기능연속성계획) 국내 도입 방안 연구
재난발생 시 개인·위치정보 활용방안 연구	재난관리 컨트롤타워기능 강화방안

∴ 출처 : 자체작성

제2절
재난안전 관련 정책 분석

1. 해외의 재난안전 정책 현황

가 미국의 재난안전관리 정책 현황

☐ 미국의 재난안전관리 및 대응 관련 법·제도 현황 및 배경

○ 미국의 재난안전관리는 「스태포드 재해구호 및 긴급지원법(Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act)」에 근거하며, 재난을 자연재난과 사회재난을 통합하여 재난단계별로 표준화된 절차를 적용하고 있음.

- 모든 재난 유형에 대해 재난진행 상황에 따라 정부가 단계별로 대처하는 '통합적 재난관리 접근법'을 구축하여 운영함.

○ 미국은 원칙적으로 지방정부가 중심이 되어 재난관리가 이루어지며, 연방정부는 지방정부를 기술적·재정적으로 지원하는 역할에 초점을 두고 있음.

○ 1960~70년대에 대규모 자연재해를 겪으면서 기존 제도를 정비하였고, 1979년 연방재난관리청(Federal Emergency Management Agency, 이하 FEMA)을 설립하고, 1988년에 미국의 재난관리 기본법인 스태포드법이 제정되었음.

- 스태포드법에는 재난피해 경감을 위한 연방정부의 주정부 및 지방정부에 대한 각종 지원에 관한 기본사항들이 규정되어 있으며, 대통령의 재량으로 재난을 중대재난과 비상사태로 구분하여 선언함.

○ 미국은 재난대비시스템 내의 국가사건관리시스템(NIMS)을 활용하여 재난 발생 시 크기, 규모, 장소 및 발생원인에 관계없이 정부기관과 비정부기관, 민관부문이 재난의 모든 단계(예방, 보호, 경감, 대응, 복구)에서 협력하는 포괄적 조정방안을 명시하고 있음.

- 시스템은 비용적으로 효율적이고 피해 최소화하는 자원 및 인력에 대한 분배체계, 지휘체계, 기본 소통방안, 정보 공유 방안 등이 상세히 포함되어 있음.

| 표 6 | 미국 재난관리 주요 법제

분류	내용
Congressional Act (1803)	연방정부가 지역재해에 능동적으로 대처한 첫 번째 사례 중 하나로, 이 법을 통해 정부는 대형화재가 발생한 뉴햄프셔 타운에 지원을 제공함.
Flood Contol Act (1917)	미시시피, 오하이오 및 북동부 지역에서 발생한 홍수로 인해 제정되었으며, 홍수 통제를 목적으로 한 최초의 법안임.
Reconstruction Finance Corporation(RFC), (1932)	미국 의회는 지진 및 다른 재해 발생 이후 공공시설의 수리 및 재건을 위한 재해 대출을 시작하도록 기관을 설립하고 승인함.
Bureau of Public Road (1934)	기관은 자연재해로 손상된 고속도로와 교량에 자금을 제공할 권한을 부여함.
Disaster Relief Act (1950)	미국 대통령이 재난선언을 할 수 있는 권한을 부여하고, 이 선언은 연방기관이 재난 발생 시 주 및 지방정부에 직접적인 지원을 제공할 수 있도록 허용함.
Federal CIvil Defense Act (1950)	핵전쟁의 위협과 그에 따른 방사능 낙진에 관해 촉발된 의회 법안으로 민간인에 대한 공격의 영향 최소화, 공격으로 발생할 비상상황의 대응계획을 위한 프레임워크를 제공함.
Office of Emergency Preparedness (1960)	일련의 재난(허리케인 도나, 허리케인 칼라, 몬태나 지진)의 결과로, 케네디 행정부는 자연재해 위험을 감독하기 위해 이 기관을 설립함.
National Flood Insurance Act (1968)	이 법안은 가입하기에 너무 비싼 홍수보험 보장으로 인해 촉발되었으며, 국가 홍수보험 프로그램(National Flood Insurance Program)의 근거가 됨.
Federal Emergency Managment (1970)	1970년까지 100개 이상의 연방기관과 수천 개의 주 및 지방기관이 재난대응 노력에 참여하였지만, 분산·파편화되고 분권화된 개념은 중복된 노력과 혼란, 정치권력 투쟁으로 이어짐에 따라 노력을 집중화하고 무질서 최소화를 위해 FEMA가 만들어짐.
Disaster Relief Act (1974)	과거 허리케인과 1971년 산 페르난도 지진으로 촉발된 1974년 재해구호법이 통과되면서 도시개발부는 자연재해 대응 및 복구에 대한 가장 중요한 권한을 갖게 되었으며, 이는 연방보험국과 연방재해지원국의 국가홍수보험 프로그램을 통해 존재함.
Reorganization Plan No.3 (1978)	카터 대통령은 비상대비, 완화 및 대응 활동을 하나의 연방 비상관리 조직으로 통합하는 계획을 의회에 전달함.
Stafford Act (1988)	Disaster Relief Act(1974)의 개정법으로 주 및 지방정부가 책임을 다하고 시민을 돕는 데 있어, 연방 자연재해 지원이 질서있고 체계적으로 이루어지도록 고안됨.
Federal Response Plan (1992)	스태포드 재해구호 및 긴급지원법에 따라 선언된 주요 재난·비상상황에 대응하기 위한 연방 지원의 조정된 전달을 위한 체계적 프로세스·구조를 제공하기 위함이며 2001년 09월 FEMA는 미국 테러공격에 대한 대응으로 연방대응 계획(Federal Response Plan)을 활성화함.
Homeland Security Act (2002)	추가적 테러 공격으로부터 미국을 보호하고, 테러에 대한 국가의 취약성을 줄이며, 잠재적 테러 공격 및 자연재해로 인한 피해를 최소화하기 위하여 국토안보부를 설립함.
National Response Plan (2004)	일반적인 재난관리 및 대응원칙을 구현해야 할 필요성에서 개발되어, NRP는 연방대응계획(Federal Response Plan)을 대체함.
National Response Framework (2008)	이해관계자 피드백, 재난경험 및 교훈을 통해 국가대응계획의 원칙을 강화하기 위한 프레임워크가 개발되고, 효과적 사고대응은 모든 수준의 정부, 민간 부문, NGO, 개별 시민들의 공유된 책임이라는 개념을 포함함.
Sandy Recovery and Improvement Act (2013)	재난지원의 효율성과 품질을 개선하기 위해 FEMA가 생존자에게 연방재난지원을 제공하는 방식에 대한 몇 가지 중요한 변화를 승인하여, 광범위한 인명 피해와 공공 및 사유재산 피해에 대응하여 연방재난 지원 프로그램에 대한 추가지출을 제공함.

∴ 출처 : Stephenson County Emergency Management Agency 및 Institute for Building Technology and Safety 홈페이지 내용 요약

미국의 재난관리조직

○ 미국의 재난관리조직은 크게 연방정부, 주정부, 지방정부로 구분하고 있으며, 조직과 기능은 다음 표와 같음.

| 표 7 | 미국의 재난관리조직과 기능

구분	조직	기능
연방정부	국토안보부 연방재난관리청 (DHS FEMA)	• 주정부와 지방정부의 재난관리 활동을 지원함. (재난대응 자원·역량 부족시 보충) – 주정부와 지방정부의 위기관리부서, 비영리단체 및 민간 부문의 집단과 함께 '팀'을 구성하여 재난에 대비 및 대응하며, 재난유형과 무관하게 모든 위험상황에 접근하는 통합적 재난관리 접근법을 채택하여 운영함. – 비상정보·조정센터(EICC), 연방조정관(FCO), 비상대응팀(ERT) 등 12개의 비상지원기능(ESF)이 있음.
주정부	주 위기관리국	• 연방정부와 지방정부 사이에 연결고리 역할을 수행함.
	주 재난대책본부	• 지방정부의 대응팀을 넘어선 대규모 재난을 관리함.
	주 조정센터	• 재난 발생 시 지휘감독권이 있음.
지방정부	위기관리국	• 재난의 1차 대응자로 재난관리에 1차적 책임이 있음. • 재난 발생 시 재난대책본부를 운영하며 자체 사고지휘체계(ICS)를 갖춤. • 재난대비 기획 기능뿐만 아니라 재난 발생 기간 중 경찰, 소방 및 기타 서비스에 대한 조정기능을 수행함.

∴ 출처 : 스마트 사회의 지방자치단체 재난안전관리 강화방안. 한국지방행정연구원, 2018

미국의 재난관리체계

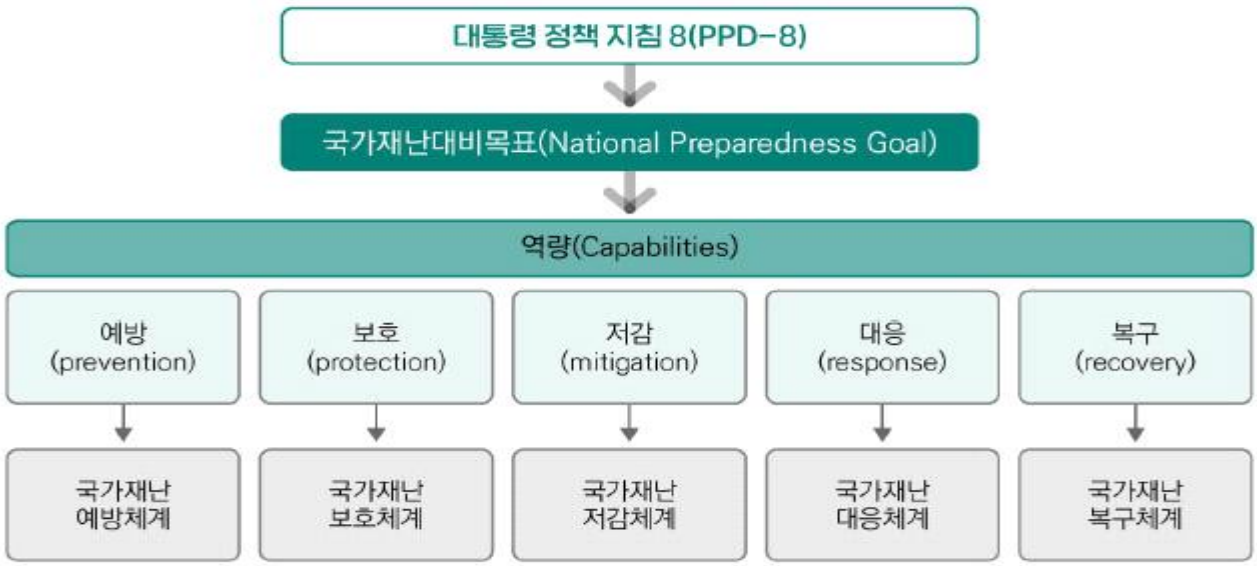
○ 국가대응체계(NRF)

– 국토안보부는 1992년 연방재난계획(Federal Response Plan)을 시작으로 2004년에는 국가대응계획(National Response Plan), 2008년에는 국가대응체계(National Response Framework, 이하 NRF)로 개편하여 연방·주·지방정부 간의 통합적인 접근방식을 취하고 있음.

– 2011년 3월 오바마 대통령은 대통령 정책 지침(Presidential Policy Directive)을 통해 국가재난대비 목표(National Preparedness Goal)를 설정하고, 목표를 달성하기 위한 국가 재난대비 체계(National Preparedness System)와 국가재난계획(National Planning Frameworks)을 수립함.

• 국가재난 대비 체계는 국가재난 대비 목표를 달성하기 위한 절차 및 방법을 제시하고 있음.

• 국가재난 계획은 국가재난 대비 목표의 달성에 필요한 구체적인 내용 및 개념을 제시하고 있으며, 다음과 같이 예방, 보호, 저감, 대응, 복구의 5가지 역량 관련 체계를 마련함.



∴ 출처 : National Preparedness: A Summary and Select Issues. CRS, 2021

| 그림 12 | 미국의 국가재난대비목표 및 국가재난계획

○ 국가사고관리시스템(NIMS)

- NIMS는 정부, 비정부기관 및 민간 부문이 협력하여 재난을 예방, 보호, 완화, 대응 및 복구할 수 있도록 표준어휘, 표준시스템 및 표준절차를 제공하며, 3개지 핵심 구성요소로 구성되어 있음.

  • 자원 관리(Resource Management): 재난 발생 전이나 진행 중에 조직이 필요로 하는 자원을 효과적으로 배분하기 위하여 인력, 장비, 공급품, 팀, 시설을 체계적으로 관리하는 표준을 구축함.

  • 지휘 및 조정(Command and Coordination): 운영과 재난관리를 위한 지도자 역할, 절차, 모범적 조직 구조를 설명하여 관련 요소가 상호작용을 통해 재난을 효율적으로 관리함.

  • 정보 관리(Communications and Information Management): 재난 담당자와 의사결정자가 의사결정과 전달에 필요한 정보와 수단을 갖추기 위한 체계와 방법을 관리함.

○ 사고지휘체계(ICS)

- 미국은 산불 진화 문제에 효과적으로 대응하기 위해 처음 ICS를 개발하였고, 점차 모든 위험으로 확대 적용하였음.

- ICS는 재난현장에 출동한 다양한 기관의 지휘체계를 명확히 하기 위한 목적으로 주어진 목적의 달성을 위해 모든 조직이 효율적으로 움직일 수 있도록 하는 것이 특징이며, 관료제의 원칙에 기반한 재난관리체계로 직책 관련 교육 프로그램, 표준화된 직무 관련 설명, 장비 및 공급품에 관한 표준용어 등 통일성을 강조하고 있음.

미국의 재난안전관리 및 체계 분석

○ (문제점 1) 재난의 모든 단계에서 국가나 행위자가 이를 완전히 이행해내는 데에 어려움이 있음.

- 실무자 간에는 재난현장지휘체계와 같은 조정체계가 필요함에도 불구하고, 체계가 상황에 유연하거나 확장이 불가할 수 있고, 전염병과 같이 특정 지역에 국한되지 않는 재난에는 적용되지 못할 가능성도 있음.
  - 2021년 겨울 폭풍 대응 당시 지역정부의 주요 부서가 대응에 참여하지 못하여 일부 부서와 현장은 각 부서의 임무 또는 상황 인식에 대한 이해 없이 운영되어 도움이 필요한 현장에 대응이 지연됨.
  - 일관된 데이터 관리시스템 부재로 다수 부서에서 중복 업무가 진행되는 등 자원관리에 어려움이 발생함.

○ (문제점 2) 오늘날의 예측 불가능한 재난에 의한 다양한 사회적 수요를 다루기가 어려움.

- 중앙집권화되고 위계적인 명령 통제 시스템은 근본적으로 유연하지 못하고, 느리며, 불확실성인 면이 있음. 이는 급격한 변화가 있는 복잡한 재난 환경에서 적응력이 떨어짐.
  - 자원봉사 조직과 같은 비계층적 조직이 정부조직과 같이 고도의 계측적 조직과 상호작용 시 문화적 차이 등으로 갈등이 발생하기도 함.
  - 코로나19 대응 당시 FEMA가 주체로서 연방, 주, 지방, 민간기관 등을 이끌어가야 했으며, 온라인 기반 긴급 대응 센터(WebEOC)라는 시스템을 활용하여 자원요청을 처리하도록 되어있으나 적절하게 활용되지 않음.
  - 원인은 시스템에 자원 요청 검증과 부정확하거나 중복된 데이터 입력 방지 제어 장치가 없었으며, 적절한 사용법에 관한 교육 부족과 문서화된 절차서의 부재 문제가 있었음.

○ (문제점 3) FEMA의 연방 대응을 이끄는 역할과 책임을 명확히 설명하는 전략적 지침이 없었음.

- 다양한 자원요청에 상황에서 FEMA 시스템의 데이터 신뢰성 저하, 불명확한 의사결정 과정, 미흡한 문서화 등으로 인해 효율적인 자원공급을 어렵게 함.

○ (개선) 국가재난복구체계와 국가재해예방지침의 수립과 협업을 통한 적절한 대응 및 복구를 실시함.

- 허리케인 샌디 발생 시 재난대응을 위해 주 정부와 연방정부 간 협력과 신속한 의사결정을 함.
  - 주 정부는 재난 전 위험지역 시민들을 대피시키는 등 사전 조치를 실시하고 대응을 위해 즉각적인 활동을 함.
  - 연방정부는 긴급재난지역 선포로 FEMA가 주 정부, 지방정부, 민간단체에 즉각 자원을 제공하여 사전 대비할 수 있도록 하고, 모든 정부기관과 민간영역과의 원활한 조정을 촉진하고자 국가전력복구 테스크포스를 조직하는 등 협력을 통한 신속한 재난대응 및 복구를 실시함.
- 기존 사후 대응적인 재난대응 방식에서 사전 예방적인 접근으로 바뀌고 협업 기능도 개선함.

☐ 주요 재난대응 사례(허리케인 이안)

○ (개요) 2022년 9월 28일 최고 시속 241km/h에 달하는 강풍과 최대 76cm의 폭우를 동반한 허리케인 이안(4등급)이 플로리다 남서부 카요 코스타섬에 상륙하여 해발 4.5m의 폭풍해일을 일으켜 해안지역에 기록적인 범람이 발생하고, 내륙에도 영향을 끼쳤음.

○ (피해규모) 주민 270만명의 전기 공급이 중단되고, 집, 차량, 사업장 등에 큰 피해와 보험 및 비보험 손실을 포함하여 약 1,129억 달러로 추정되는 피해액이 발생함.

○ 대응절차

- 2022년 9월 25일, 바이든 대통령은 스태포드법에 따라 비상사태를 선언하고 중대재난 선언문에 서명하여 공공지원, 개별지원, 위험 완화지원을 포함한 일련의 재난지원 프로그램을 승인함. 이에 따라 FEMA는 다음과 같은 재난지원을 제공함.

- 플로리다주 위기관리국(Florida Division of Emergency Management, FDEM)은 7,300건 이상의 피해지역 지원을 위한 자원 요청을 받았고, 4군데의 물류집결구역(Logistics Staging Area)을 배정하여 전력장비 등 지원물자를 적재적소에 배분함.

- 연방정부는 플로리다주에 약 87억 달러(약 11조 2,200억 원)의 연방기금, 재난지원금, 홍수보험금 등을 지급함.

- FEMA는 플로리다주의 26개 카운티에 개별지원을 제공하고, 임시 호텔 숙박 자격을 갖춘 피해자들에게 임시대피소를 제공함. 지원조건에 해당하지 않는 1,162가구에게도 여행용 트레일러와 레저용 차량을 제공하는 등 플로리다주 최초의 '개별주거 보호프로그램'을 제공함.

| 표 8 | 미국의 긴급 및 주요 재난지원

구분	기능
공공지원 (Public Assistance, PA)	• 긴급지원(비상사태 또는 중대재난 선언에 따라 승인) 및 영구지원(중대재난 선언에 따라 승인)을 주, 미국령, 지방정부, 특정 민간 비영리단체에 기금 및 직접 지원
개별지원 (Individual Assistance, IA)	• 피해를 입은 개인 및 가구에 재정적 또는 직접지원 • 주택 지원 및 기타 필요사항에 대한 지원 (비상사태 또는 중대재난 선언에 따라 승인) • 위기 상담, 사례 관리 서비스, 법률 서비스 및 재해 실업 지원 (중대재난 선언에 따라 승인)
위험완화지원 (Hazard Mitigation Assistance, HMA)	• 일반적으로 주 또는 영토 전체에 걸쳐 완화 및 복원력 프로젝트와 프로그램에 자금을 지원 (중대재난 선언에 따라 승인)

∴ 출처 : Hurricane Ian Recovery, Congressional Research Service, 2022

○ 후속조치

- 플로리다 주정부는 약 6,000명의 비상대응인력을 지원하는 9개의 베이스캠프를 두고 전국 25개 주의 자원과 지원을 조정하였는데 이는 역대 가장 효율적이고 조율이 잘 된 긴급 지원 대응으로 평가됨.

- 주 상무국(Florida Commerce)은 피해 중소기업에 단기 무이자 대출을 제공하는 '플로리다 중소기업 긴급 단기대출 프로그램(Florida Small Business Emergency Bridge Loan Program)'을 운영하여 900개 이상의 기업에 3,700만 달러(약 478억 원) 이상의 대출을 제공함.

- 주 노인복지부는 위기 대응능력이 취약한 노인을 대상으로 '2023년 재난대비 지침(2023 Disaster Resource Guide for Older Adults)'을 마련하여 다음과 같은 정보를 제공함.

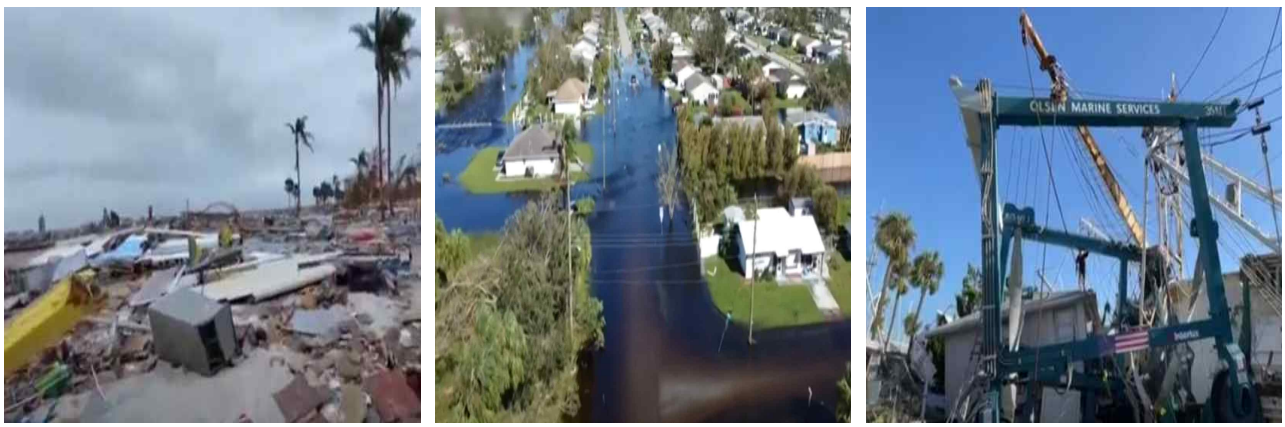
  • 가족 재난 계획(Family Disaster Plan)을 통해 개인 또는 가족 재난 계획을 검토하여 가족이나 가까운 친구에게 재해 발생 시 서로의 위치를 파악하는 방법을 파악하도록 함.

  • 재난용품 키트(Disaster Supply Kit) 목록을 제공하여 가족과 반려동물을 위한 권장 용품 목록을 확인 및 준비하도록 함.

- FEMA의 국가 홍수보험 프로그램(National Flood Insurance Program, NFIP)은 4만 7,300건 이상의 홍수보험 청구를 접수했으며, 보험 계약자에게 43억 8,000만 달러를 지불함.

- 2022년에 발생한 허리케인 이안, 니콜(Nicole), 피오나(Fiona)의 재난피해자들을 위해 미국 상원은 2023년 9월 「허리케인 조세 구제법(Hurricane Tax Relief Act)」을 발의하였고, 현재 계류 중임.

  * 「허리케인 조세 구제법」은 「국세법(Internal Revenue Code)」을 개정하여 재해손실을 입은 사람들을 위한 세금 감면 관련 규정을 마련하는 것임.



건축물 붕괴 피해 주택 및 도로 침수 피해 건물, 장비 파손 피해

∴ 출처 : 미국 허리케인 '이언'으로 70여 명 사망…복구 난항, KBS 보도자료, 2022

| 그림 13 | 미국 허리케인 이안으로 인한 피해

나 영국의 재난안전관리 정책 현황

☐ 영국의 재난안전관리 및 대응 관련 법·제도 현황 및 배경

○ 영국은 「2004년 국가재난관리법(Civil Contingencies Act 2004)」에 기반하여 통합형 재난관리체계(Integrated Emergency Management, IEM)로 재난에 대응하고 있음.

- ‘Emergency’라는 결과 중심의 단일 재난 개념을 확립하고 유형과 관계없이 다양한 위험에 대비·대응할 수 있는 체계를 구축하고 있음.

○ 영국의 재난안전관리는 지역단위에서의 대비 및 대응을 원칙으로 하고 있으며, 이를 위하여 각 대응기관 간의 상호협력과 정보공유를 강조하고 있음. 지역사회 및 영국 사회 전체의 재난위험성을 분석·평가하고 그 결과를 국민에게 공개하고 있음.

○ 영국의 현대적 재난관리체계는 민방위(Civil Defence) 개념에서 시작되었으며, 제2차 세계대전의 여파로 민방위 중심의 재난관리체계가 형성되었고 종전 이후 소련의 핵 공격에 대한 두려움이 커지면서 「1948년 민방위법(Civil Defense Act 1948)」이 만들어졌음.

○ 1980년대에 영국에서 수많은 대형재난이 발생하게 되자 평시 재난대비 및 대응에 대한 국민적 요구가 증대되었고, 이에 「1986년 평시 시민보호법(Civil Protection in Peacetime Act 1986)」이 제정되었음.

○ 1990년대 이르러 냉전이 종식되자 군사적 안보개념에 근거한 민방위 개념은 더 이상 필요하지 않게 되어, 일반적인 재난관리체계와 민방위체계를 하나로 합친 통합형 재난관리체계(IEM)를 단계적으로 구축했음.

○ 재난관리와 관련한 중앙부처의 업무 통일성 및 효율성을 증대하고, 각 기능별 업무의 조정능력을 강화하기 위하여 2001년 7월 내각부(Cabinet Office)에 국가재난관리사무처(Civil Contingencies Secretariat, 이하 CCS)를 신설함.

○ CCS는 「1948년 민방위법」을 폐지하고, 통합형 재난관리체계(IEM)에 맞는 「2004년 국가재난관리법(Civil Contingencies Act 2004)」을 제정함.

※ 출처 : 영국의 재난관리체계 및 재난위험성 평가제도의 도입 및 적용에 관한 연구. 한국경호경비학회지, 2017

영국의 재난관리조직

- 중앙정부 차원에서는 내각부 산하의 CCS가 재난대응 수행하며, 재난 규모가 지방정부가 감당할 수 없을 정도로 막대한 경우, CCS는 중앙정부의 주무부처(designated Lead Government Department, LGD)를 각 책임기관으로 지정하고 이들이 재난대응 전반을 책임질 수 있도록 조정함.

- 중앙정부의 개입은 재난의 영향 수준에 따라 그 양상이 달라지며, 상황이 엄중한 경우에는 신속한 조정과 협력적 의사결정을 촉진하는 내각 브리핑룸(Cabinet Office Briefing Rooms, COBR)이 활성화됨.

- 지역단위에서 재난의 대응과 복구에 참여하는 주요 주체는 크게 '1차 대응 기관'과 '2차 대응기관'으로 구분됨.

  - 1차 대응기관은 비상사태가 발생했는지 판단·결정하는 절차를 포함하는 비상계획이 있어야 함.

  - 2차 대응기관은 1차 대응기관 및 다른 2차 대응기관과 협력하고 정보를 공유해야 할 의무가 있음.

※ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

| 표 9 | 영국의 재난대응기관 유형

1차		2차	
지역당국	시·도·구 의회	공공시설 제공기업	전기, 가스, 수도, 전화 제공기관
경찰	지방경찰청장	운송	철도, 지하철, 항공, 항만, 도로공사
소방 및 구조	지방소방청장	보건 및 안전	임상조정기관, 구급차 운영
의료	국민보건서비스	기타	핵 관련 기관
환경 및 해양	관련 기관장		

∴ 출처 : 재난대응 아동보호 매뉴얼 개발을 위한 기초연구. 아동권리보장원, 2021

영국의 재난관리체계

- 통합형 재난관리체계(IEM)

  - 영국은 통합형 재난관리체계(IEM)로 재난에 대응하고 있으며, 크게 '재난 대비(Emergency Preparedness)' 체계와 '재난대응 및 복구(Emergency Response and Recovery)' 체계로 나누어짐.

    • 각 체계는 지리학적으로 지역단위(Local Level), 지방단위(Regional Level), 중앙정부단위(Central Government Level)로 다시 구분됨.

- 지역단위의 '재난대비'를 위하여 1차 및 2차 대응기관에 상호협력 및 정보 공유 등의 의무가 부과되며, 이를 위해 지역단위 내에 지역재난회복포럼(Local Resilience Forums, 이하 LRF)을 구성함.
  - LRF는 1차 및 2차 대응기관의 상호협력 및 정보공유를 위해 지역단위 내에 구성되는 재난 관련 기관 협력체제임.
  - 1차 대응기관이 LRF의 주된 법적 참여자가 되고, 2차 대응기관은 상황에 따라 참여함.
- 지역단위의 '재난대응 및 복구'는 다시 '대응'과 '복구', 두 단계로 구분되며, '대응'을 위해 1차 및 2차 대응기관은 'Gold, Silver, and Bronze model'이라는 공통적인 대응체계를 공유함.
  - Bronze는 현장(Operational), Silver는 전술(Tactical), Gold는 전략(Strategic) 단위로, 각 대응기관에 현장지휘관, 전술지휘관, 전략지휘관이 각각 존재함.
  - 평상시 일어나는 작은 규모의 사건사고는 현장지휘관이 다루며, 심각한 재난이 발생할 우려가 있거나 발생한 경우 전략적인 단위의 골드 수준이 가동되고, 전략적 조정그룹(SCG)이 같이 구성됨.

※ 출처 : 영국의 재난관리체계 및 재난위험성 평가제도의 도입 및 적용에 관한 연구. 한국경호경비학회지, 2017

| 표 10 | 영국의 지역단위 재난대응체계별 지휘관

구분	기능
현장지휘관 (Bronze Commander)	• 사고 또는 지정된 지원 활동의 운영 명령을 맡음. • 전략지휘관의 전략, 전술지휘관의 전술계획 및 그 안에서의 역할을 명확히 이해함. • 자신의 책임영역에 대한 효과적인 운영 명령을 위해 적절한 장소에 위치함. • 전술계획에 영향을 미칠 수 있는 변경사항을 검토, 업데이트 및 전달함.
전술지휘관 (Silver Commander)	• 사건의 전술적 지휘를 맡으며, 필요에 따라 추가 현장지휘관을 임명함. • 전술계획을 수립, 검토, 업데이트 및 전달함.
전략지휘관 (Gold Commander)	• 임기 종료 시까지 사건의 전반적 지휘를 맡으며, 전술지휘관과 계속 연락함. • 미디어 전략을 포함하여 전략의 설정, 검토, 업데이트 및 전달함. • 효과적인 사고관리를 위해 필요한 장비, 인력과 쉽게 접촉가능한 곳에 위치함.

∴ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

- 지역단위의 '복구' 단계에서는 전략적 조정그룹과 유사한 복구 조정그룹이 구성되며, 영국의 단위(지역, 지방, 중앙정부)별 재난관리체계는 다음과 같음.

| 표 11 | 영국의 단위별 재난관리체계

<table>
<tr><th>구분</th><th>지역단위</th><th>지방단위</th><th colspan="3">중앙정부단위</th></tr>
<tr><td>대비</td><td>지역재난회복포럼(LRF)
(조정역할 : 지역경찰)</td><td>재난회복과
(RED)</td><td colspan="3">주무부처(LGD)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">대응</td><td rowspan="2">전략적 조정그룹(SCG)
(조정역할 : 지역경찰)</td><td rowspan="2">다기관 대응조정그룹
(ResCG)</td><td rowspan="3">대응
및
복구</td><td>1단계</td><td>LGD</td></tr>
<tr><td>2단계</td><td>COBR (LGD 주관)</td></tr>
<tr><td>복구</td><td>복구조정그룹(RCG)
(조정역할 : 지자체)</td><td>다기관 복구조정그룹
(ResCG)</td><td>3단계</td><td>COBR (수상 주관)</td></tr>
</table>

∴ 출처 : 영국의 재난관리체계 및 재난위험성 평가제도의 도입 및 적용에 관한 연구, 한국경호경비학회지, 2017

○ 영국의 위험성 평가 제도

- LRF의 주요 역할은 지역사회의 재난위험성을 평가하고, 이를 지역사회 위험목록(Community Risk Register, 이하 CRR)으로 작성하여 지역주민에게 공개·배포하는 것임.
  - CRR은 재난이 발생할 가능성과 더불어 발생 시 영향에 대한 평가도 함께 제공함으로써 지역사회가 재난 상황에 보다 신속하게 대처하고 복구할 수 있도록 도와줌.
- 지역단위를 넘어 국가단위의 위험목록으로는 내각부에서 발간하는 국가위험목록(National Risk Register, 이하 NRR)이 있으며, 정부는 NRR을 해당 지역 CRR과 함께 보는 것을 권고하고 있음.
  - NRR은 영국이 직면한 가장 심각한 위험에 대해 평가한 국가안보위험평가(National Security Risk Assessment, 이하 NSRA)에 기반하며, NSRA는 보안상의 이유로 비공개로 진행되고, 최종적으로 도출된 NSRA 결과의 일부를 NRR로 정리하여 국민에게 공개함.
- 2023년 NRR은 9가지 위험 주제(테러, 사이버, 국가위협, 지리, 외교, 사고, 제도실패, 자연·환경 위험, 인간·동물·식물의 건강, 사회, 갈등과 불안정) 내에서 89가지 위험에 대한 정보를 다루고 있음.

영국의 재난안전관리 및 체계 분석

○ 문제점

- 기관 간 공통으로 사용되는 언어의 부재로 인한 의사소통의 어려움이 지적되었음.
  - 각 기관별로 기관 내에서만 소통가능한 언어를 주로 사용하면서 협업 과정에서 충돌이 있었음.
- 관계기관이 재난대응에 필요한 인력과 자원 투입이 비적극적인 경우 대응에 어려움이 발생함.
  - 기관들이 공통된 목적을 가지고 있더라도 소속기관의 이익을 우선시하거나 기관들만의 고유한 문화의 충돌로 생기는 문화차이가 존재함.
- 기관의 구조적 차이로 서로 다른 대응 과정을 가짐으로 발생하는 대응 문제가 있음.
  - 각 기관에는 내부 계층 구조, 명령 체계, 법적 제한, 다양한 지역 내 활동을 위한 서로 다른 대응 과정을 가지면서 협업 시 충돌 등의 어려움이 발생 될 수 있음.

○ (개선) 재난대응 단계에서 주요 대응체계와 역할, 조정주체(지역, 지방, 중앙정부)로 명확히 함.

- 국가의 재난대응 매뉴얼 외에도 각 지역 단위의 매뉴얼에도 주체·단계별 대응 내용을 개선함.
  - 2005년 런던 지하철 테러 시 명확한 재난대응 지휘체계로 기관별 역할과 책임에 혼란을 최소화함.
  - 2007년 대홍수 당시에도 1차 대응기관들이 지휘관의 지시하에 상호 협조와 조정을 통해 피해를 최소화함.

다 일본의 재난안전관리 정책 현황

☐ 일본의 재난안전관리 및 대응 관련 법·제도 현황 및 배경

○ 일본은 「재해대책기본법(災害対策基本法)」을 바탕으로 내각부 중심의 재난관리체계가 구축되어 있음. 단계별(예방-응급대책-복구)로 재난을 관리하고, 내각부는 중앙방재회의를 구성하여 재난관리정책을 총괄하며, 지자체는 지역방재회의를 통해 지역실정에 맞는 방재대책을 집행함.

- 중앙방재회의는 방재기본계획 작성, 방재 기본방침 책정 등 종합적인 재해대책을 추진하고, 지역방재회의는 지역방재계획 수립을 통해 맞춤형 방재대책을 마련함.

○ 1959년 9월 발생한 이세완(국제명 베라) 태풍 이후, 재난에 대응하기 위한 종합적이고 체계적인 기본법률제정에 대한 필요성이 지적되어 「재해대책기본법」을 1961년에 제정함.

○ 1995년 한신·이와지 대지진 이후 재난관리체계가 전면 개정되면서 내각부의 역할이 확대되고, 광역지원시스템이 수립되는 등 중앙의 권한이 강화되었음.

- 한신·이와지 대지진 이전에는 지자체의 자조 방재 활동에 초점이 맞춰져 있음.

○ 2001년 국토교통성이 담당하던 재난방재업무를 내각부로 이전하고, 방재에 관해 행정 각 부 시책의 통일을 도모하기 위해 방재담당대신을 내각부 특명담당대신으로 임명하고 재난관리의 일원화를 도모함.

○ 2011년 발생한 동일본대지진은 지진, 쓰나미, 원전사고의 3중 복합재난으로 기존의 재난대비체계로는 대응할 수 없었으며, 이후 「동일본대지진부흥기본법」을 제정하여 재난 이후 복구 정책의 새로운 방향을 제시함.

- 지역의 회복을 위해 단순히 물리적인 측면의 회복을 넘어서서 개인의 심리적 피해나 지역사회의 정체성 및 탄력성의 회복을 지원하는 방안이 강화되었음.

○ 동일본대지진 이후 드러난 정부대응의 문제점을 보완하기 위해 2012년 이후에는 지방정부간 상호유기적인 지원활동을 강조하기 위한 조항들을 「재해대책기본법」에 추가함.

- 재난 발생 시 적극적인 정보수집·전달·공유체계의 강화, 지자체 간 지원업무에 관한 도도부현과 국가에 의한 조정규정의 확대, 지자체 간 원활한 상호지원을 위한 사전준비 강화 등의 조항이 포함됨.

※ 출처 : 일본의 재난관리체계 및 재난심리지원체계 고찰과 시사점. 한국콘텐츠학회논문지, 2016

일본의 재난관리조직

- 일본의 재해대책 소관부처는 내각부이며, 내각부에는 방재담당대신, 방재담당 정책총괄관, 중앙방재회의(中央防災会議) 등이 있음.

- 방재담당대신 아래에 방재담당 정책총괄관이 정부의 일관된 방재정책을 작성하여 관계부처에 하달하는 체계를 가지며, 방재담당 정책총괄관은 방재에 관한 기본정책 작성, 대규모 재해 발생 시 대처방안 기획 및 종합조정을 담당함.

- 중앙방재회의는 내각의 중요 정책에 관한 회의 중 하나로 내각총리대신과 방재담당대신의 자문에 따라 방재에 관한 중요 정책 심의 등 종합적인 재해 대책을 강구하는 역할을 함.

  - 중앙방재회의는 내각총리대신을 장으로 하고 관계부처 각료, 주요 공공기관장 및 학계 전문가로 구성됨.

- 지방정부 차원의 방재 정책을 수행하기 위하여 지역방재회의를 조직하여 운영하며, 광역지자체는 도도부현 방재회의, 기초지자체는 시정촌 방재회의를 두고 있음.



주1) 방재업무계획 : 방재기본계획에 근거하여 지정 행정기관 및 지정 공공기관이 작성하는 계획
주2) 지구방재계획 : 기초지자체 내의 지구 내 거주자 및 사업자가 주체가 되어 자주적으로 작성하는 계획
주3) 지정 행정기관 : 국가의 24개 행정기관이 지정됨
주4) 지정 공공기관 : 독립행정법인의 일부로 공공기관 및 전력·가스·통신 회사 등의 공익적 사업을 실시하는 법인 100개 기관이 지정됨

∴ 출처 : 일본 중앙 방재 회의 및 방재계획, 내각부 방재 정보 페이지, 2023 (www.bousai.go.jp/pdf/pam2-3.pdf)

| 그림 14 | 일본의 재해대책기본법에 근거한 조직별 방재 운영 체제

일본의 재난관리체계

○ 일본의 재해대책은 평상시 국가 차원에서의 중앙방재회의를 중심으로 운영되고 있으며, 재해 시에는 비상재해대책본부, 긴급재해대책본부가 설치·운영됨. 지방정부 차원에서는 평상시에 도도부현 방재회의 및 시정촌 방재회의가, 재해 시에는 재해대책본부가 설치되어 운영됨.

○ 일본은「재해대책기본법」제34조에 따라 방재기본계획과 지역방재계획을 수립하는 재해방재체제를 갖추고 있음.

- 방재기본계획은 재해대책의 근간을 이루는 방재분야의 최상위 계획으로, 자연재해대책과 사고재해대책에 따라 재해예방 및 사전대책, 재해 응급대책, 재해복구 및 재건대책을 담고 있음.

- 지역방재계획은 방재기본계획에 근거하여 광역 및 기초지자체의 방재회의가 지역의 실정에 입각하여 작성하는 계획임.

○ 재해대응에는 방재기본계획에 입각한 재해 응급대책과 폭넓은 지원체제와 물자지원 등이 있음.

○ 재해 발생 시 구조·구급, 의료 등 다방면에 걸친 응급활동을 효과적으로 실시하기 위해 국가 및 재해지역 지자체와 연계하여 다음과 같은 순서로 재해 응급대책을 실시함.

| 표 12 | 일본의 정부 및 지자체의 재해 응급대책의 개요

구분	기능
정부	• 내각정보집약센터(24시간 운영)를 통한 재해정보 수집 • 신속한 재해·피해정보의 수집, 연락 및 통신수단 확보 • 수상관저 내의 위기관리센터에서 재해상황 파악·분석 후 내용을 내각총리대신에게 보고 - 필요에 따라 관계 각료 회의나 관계부처 재해대책회의 개최 - 피해상황에 따라 비상재해대책본부와 긴급재해대책본부를 설치하여 재해 응급대책 방침 결정, 각 기관이 실시하는 재해 응급대책의 종합조정 • 방재담당특명대신을 단장으로 하는 정부조사단 재해지역 파견 • 파견 후 현지에서 대책본부를 설치하여 재해 응급대책의 신속한 종합조정
광역 및 기초지자체	• 신속한 재해·피해정보의 수집, 연락 및 통신수단 확보 • 재해대책본부 설치 등 응급활동 체제 확립

∴ 출처 : 일본 중앙 방재 회의 및 방재계획, 내각부 방재 정보 페이지, 2023 (www.bousai.go.jp/pdf/pam2-3.pdf)

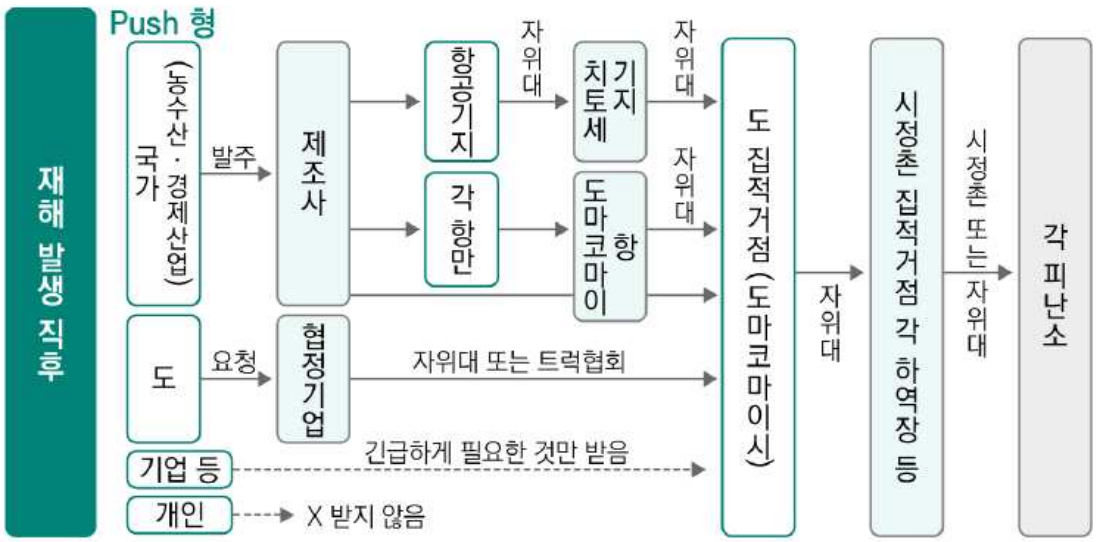
○ 지자체의 대응능력을 초과하는 대규모 재해 시에는 폭넓은 지원체제를 수립하고 있음.

- 경찰청, 소방청, 해상보안청, 국토교통성, 자위대, 재해파견의료팀 등이 파견되어 지원함.

○ 국가는 피해지역 지자체의 구체적인 요청이 없더라도 이재민을 위한 물자를 긴급 조달함.

☐ 주요 재난대응 사례(홋카이도 이부리 동부 지진)

- (개요) 2018년 9월 6일에 일본 홋카이도 이부리지방 중동부를 진원으로 하는 규모 6.7 지진이 발생함.
- (피해규모) 사망자 42명, 부상자 762명 등의 인명피해와 주택 전파 462채, 반파 1,570채 등의 건물피해가 발생함.
- 대응 절차
  - 2022년 9월 7일 내각부, 후생노동성, 농림수산성, 경제산업성, 국토교통성, 방위성, 전 일본트럭협회로 구성된 '푸시형 지정조정회의'를 설치하고 9월 21일까지 긴급하게 필요한 물자를 수송함.
  - 9월 28일 관계각료 회의를 개최하고 홋카이도 지진에 대한 지원방안과 예비비의 사용을 결정하면서 11월 7일 일반 회계 추경에 복구·부흥에 필요한 경비 약 1,188억 엔을 배정함.
  - 홋카이도는 지진 발생 2분 만에 재해대책본부를 설치하였으며, 지진 발생 1시간 후에는 초동대응 지휘명령을 위한 지휘실도 도청 내 위기관리센터에 설치함.
  - 지진 발생 접수 후, 소방·경찰·자위대·해상보안청·국토교통성에서 각 기관의 헬리콥터 등을 활용하여 구출·구조·수색 활동 및 2차 피해방지 활동, 재해피해지역의 생활을 지원함.



∴ 출처 : 홋카이도 이부리동부지진 현장조사 보고서, 국립재난안전연구원, 2019

| 그림 15 | 일본의 푸시형 지원

○ 후속조치

- 일본은 대규모 재난 시마다 드러나는 문제점들을 수정해 나가면서 재난관리체계를 갖추고 있음.

• 일본은 대규모 재난의 교훈을 담아 거의 매해 「재해대책기본법」을 개정하고 있으며, 홋카이도는 9월 6일 179개 시정촌에 「재해구조법」 적용과 9월 14일 삿포로시, 기타히로시마시, 유후쓰군 아쓰마초에 「이재민생활재건지원법」 적용을 결정함.

- 2021년 5월 20일 개정된 「재해대책기본법」의 주요 내용은 다음과 같음.

• 기존의 대피 권고와 대피 지시를 대피 지시로 일원화함.

• 재해발생의 '우려가 있다'는 이른 단계에서 재해대책본부를 설치할 수 있도록 하고, 시정촌은 다른 시정촌의 대피자 수용 요청이나 교통기관 운송 요청을 할 수 있도록 함.



가설 건축물 붕괴 피해 도로 함몰 및 수도관 파손 피해 토사면 붕괴 및 전신주 파손 피해

∴ 출처 : 2018년 홋카이도 이부리 동부 지진~지진 재해를 잊지 않는~ , 일본 삿포로시 홈페이지, 2024

| 그림 16 | 일본 홋카이도 지진으로 인한 피해

라 해외의 정책 분석 및 시사점

☐ 법·제도적 시사점

○ (미국) 국가대응체계(National Response Framework)는 재난대응에 있어 정부뿐 아니라 민간부문, NGO, 개별 시민들의 책임과 협업을 강조하는 것을 시사함.

- 우리나라의 중앙-지방 협업체계와 미국의 연방-주정부 협업체계는 크게 차이가 없지만, 국가사건관리시스템(NIMS)은 재난 발생 시 장소, 발생 원인, 피해규모와 관계없이 정부기관, 비정부기관, 민간부문 모두 재난대응의 모든 과정에 협력하는 조정방안을 명시하며, 자원 및 인력의 분배, 지휘, 소통방안, 정보공유 방법 등에 대해서도 자세히 기술하고 있다는 점에서 주목할 만함.

- 재난대응 이후에도 재난 경험의 교훈이나 피드백을 관계자로부터 수집하여 국가대응계획의 원칙에 반영할 수 있는 체계를 제도화하였다는 점에서 협업 업무의 범위가 우리나라보다 넓다는 것을 알 수 있음.

○ (영국) 비상대응 및 복구 가이드(Emergency response and recovery)를 통해 법으로 규정하지 않은 실무적인 영역에 있어 정부 기관뿐 아니라 민간단체, 언론, 군 당국, 소방, 경찰 등 다양한 재난대응 주체의 역할과 책임을 명시하고, 무엇보다 이들 간의 지휘, 통제, 조정을 강조하고 있다는 점에서 재난대응의 협업체계가 우리나라보다 제도화되어 있다는 것을 시사함.

○ (일본) 재난대응 관련 법·계획 등 제도적인 구조는 우리나라와 상당히 유사하나, 재난대응의 주체로서 국민(주민)의 책임을 강조하고 역할과 활동에 대해 구체적으로 제시하고 있음.

- 우리나라 「재난 및 안전관리기본법」 제5조는 국민의 책무로써 국가와 지자체에 최대한 '협조'하고 본인 소유의 건물·시설 등으로부터 사고가 발생하지 않도록 노력하여야 함은 점을 밝히고 있으나, 일본 「재해대책기본법」 제7조는 주민 등의 책무로써 생활 필수물자 비축, 자발적 방재 활동 참가, 과거 재해로부터 얻은 교훈 전승 등의 구체적인 실천 사항을 명시함으로써 재난대응의 주체로 위치시키고 있음을 알 수 있음.

※ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

2. 국내의 재난안전 정책

가 국내 재난안전관리 정책 현황

☐ 조직 연혁

- ’48년 정부수립 후 내무부에서 방재업무와 소방업무를 담당함.
- ’61년 내무부에서 국토건설청으로 방재조직이 이관됨.
- ’62년 국토건설청을 건설부로 확대 개편하고 이후 30년간 재난업무를 주관함.
- ’90년 9월 집중호우로 인해 한강 일산 제방이 붕괴되어 인명피해 및 이재민이 발생한 후 재해대책기능을 건설부에서 내무부로 이관하여 현재 행정안전부에서 재난을 관리하고 있음.
- ’23년 9월 행정안전부는 변화된 기후환경 적극 대응과 국민안전을 증진하기 위해 ‘재난안전관리본부’를 개편
  - 실제 재난업무 프로세스에 맞춰 안전예방 정책실-자연재난실-사회재난실-재난복구지원국 체계로 개편하고 재난복구지원국은 별도로 독립시켜 재난수습 역량을 강화함.
  - 각각의 중앙 정부부처는 재난관리업무에 관한 개별집행조직을 운영하고 있으며. 이러한 조직은 관련 재난 유형의 안전업무만을 전담하기도 하지만, 고유업무에 별도로 안전업무를 겸하는 형태이기도 함.
  - 광역자치단체는 도민안전실(시민안전실)과 같은 재난관리의 총괄·조정 조직을 두며, 도로교통과, 감염병관리과와 같이 재난 유형에 따른 개별 집행조직을 운용함.
  - 기초자치단체에서도 안전행정국을 두어 총괄·조정기능을 수행하도록 하고, 도로과, 복지정책과와 같은 개별집행조직을 운용하고 있으나, 부서명이나 업무분장 등은 해당 지역 특성에 맞춰 유연하게 운영하고 있어, 지자체 간 표준화된 형태는 아님.



∴ 출처 : 행정안전부 〉 기관소개 〉 조직안내 〉 조직과 기능, 행정안전부 홈페이지, 2024

| 그림 17 | 행정안전부의 재난안전관리 부서 조직도

| 표 13 | 국내 재난안전관리 담당 조직 변천 과정

연도	1948.11	1961.10	1962.06	1991.04	1998.02	2004.06	2014.11	2017.07
주관기관	내무부	국토건설청	건설부	내무부	행정자치부	소방방재청	국민안전처	행정안전부
		건설부		내무부				

∴ 출처 : 국가재난관리체계의 형성과 변천과정, 한국지방정부학회 논문집, 2018

정책 연혁

○ 재난관리체계는 1960년대 초부터 1990년대 초까지 “자연재해대책법”을 통한 자연재난 관리를 기반으로 형성되었으며, 이후 급격한 산업화와 도시화 현상에 따른 사회환경의 변화로 사회적 재난이 빈발하게 되면서 사회재난 관리에 관한 각종 규정이 만들어짐.

- 1994년 성수대교 붕괴와 1995년 삼풍백화점 붕괴 이후 “재난관리법”이 제정됨.
- 2003년 대구지하철 화재참사를 계기로 2004년 “재난 및 안전관리 기본법”이 제정되었고, 소방방재청을 신설하여 재난을 통합적으로 관리함.
- 2014년 세월호 참사 이후 “재난안전법”이 대폭 개정되었고, 육·해상 재난을 통합적으로 관리하는 국민안전처를 신설함.
- 2017년 7월 정부조직 개편으로 국민안전처는 폐지되고, 중앙소방본부는 소방청으로, 해양경비안전본부는 해양경찰청으로 분리·독립되었고, 그 외의 재난관리업무는 행정안전부 내의 재난안전관리본부로 이관됨.
- 2014년 세월호 참사 이후 대형재난에 대한 재난대응 컨트롤 타워의 위상을 격상시킬 필요성을 절감하여 대형재난의 경우 중앙재난안전대책본부장을 국무총리가 수행할 수 있도록 규정함.

- 2020년 코로나바이러스-19 발생 후 범정부적 대응 역량을 결집하기 위해 보건복지부와 행정안전부가 함께 중앙재난안전대책본부를 구성하는 공동차장제를 도입함.

재난관리체계

○ 비상기구

- 중앙정부 차원에서 범정부적 비상대처기구로 '중앙재난안전대책본부(이하 중대본)'가 있으며, 재난관리주관기관에서는 '중앙사고수습본부(이하 중수본)'를 운영함. 긴급구조와 관련한 활동의 총괄·조정을 위해서는 '중앙긴급구조통제단'이 설치됨.

| 표 14 | 중앙정부 차원의 재난관리체계

구분	내용
중앙재난 안전대책본부	• 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」 제13조에 따른 대규모 재난의 대응·복구 (이하 수습) 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 행정안전부에 설치함.
중앙사고 수습본부	• 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 재난 상황을 효율적으로 관리하고 재난을 수습하기 위해 신속하게 설치·운영하여야 함. - 재난 발생 시 우선적으로 대응하는 조직으로 해당 재난의 유관 주무부처에서 구성하여 대응함. - 재난의 규모가 큰 경우 행정안전부에서 중대본을 구성하여 재난을 총괄·조정함. - 중대본이 구성되면 소관 재난관리주관기관장은 필히 중수본을 설치하여야 함.
중앙긴급 구조통제단	• 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정, 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 하는 긴급구조활동의 역할 분담과 지휘·통제를 위해 소방청에 설치함. - 해상에서 발생한 사고의 긴급구조활동은 「수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률」에 따라 해양경찰청에 중앙구조본부를 설치함.

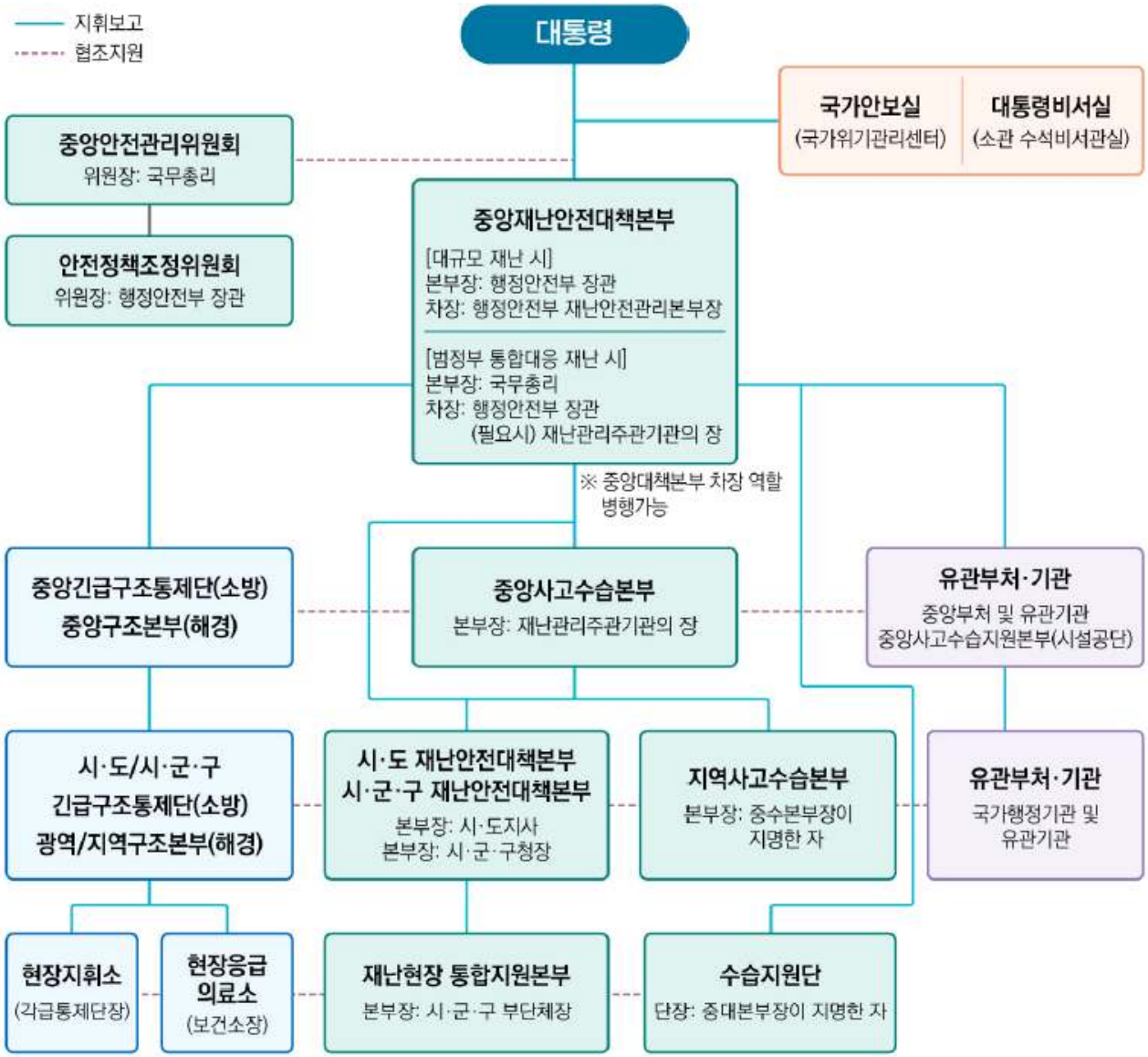
∴ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

- 지방정부 차원에서는 비상기구인 '지역재난안전대책본부(이하 지대본)' 및 '지역긴급구조통제단'이 운영됨.

| 표 15 | 중앙정부 차원의 재난관리체계

구분	내용
지역재난 안전대책본부	• 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」 제13조에 따른 대규모 재난의 대응·복구 (이하 수습) 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 행정안전부에 설치함. • 중대본에 대응하는 조직으로 중대본이 구성·운영되면 반드시 설치하여야 함.
지역긴급 구조통제단	• 지역별 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정, 해당 지역에 소재하는 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관 간의 역할분담과 재난현장에서의 지휘·통제를 위하여 설치함.

∴ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022



∴ 출처 : 행정안전부 대한민국 재난안전관리, 2020

| 그림 18 | 국내 재난관리체계

○ 대응절차

- 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 주관기관의 장이 중수본을 설치하여 재난에 대응하고 관리하며, 다만 재난의 규모와 영향이 큰 경우 등 범정부적인 대응이 요구될 때 중대본을 가동함.

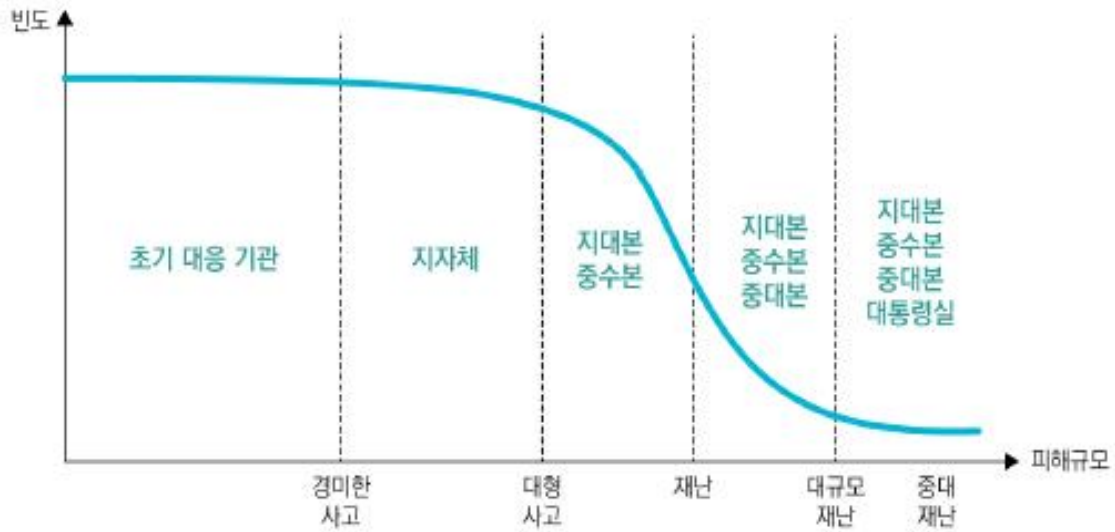
• 산불방지대책본부, 가축질병방역대책본부 등 재난별로 다양한 비상대응기구와 체계가 존재하는 것처럼 보이나 특정 재난 이름이 붙은 '본부'들은 중수본의 별도 명칭이거나 중수본 가동 이전에 운영하는 비상기구임.

| 표 16 | 중앙재난안전대책본부와 중앙사고수습본부의 체계

재난 유형	대규모 재난	일반 재난	담당 부처	특이사항
풍수해, 지진	중대본 (국무총리 및 행정안전부 장관)	중수본 (주관기관의 장)	행정안전부	중수본 없음
산불			산림청	산불방지대책본부 (중수본과 동일 기능)
감염병			보건복지부 질병관리청	중앙방역대책본부 (중수본 가동 이전 비상기구)
가축질병			농림축산식품부	가축질병방역대책본부 (중수본 가동 이전 비상기구)

∴ 출처 : 재난의 시대, 김광용, 2022

- 일상적으로 발생하는 화재나 교통사고는 소방과 경찰, 해경과 같은 초기 대응기관에서 자체적으로 처리하며, 일상적인 체계로 대응하기 어려울 경우 지자체는 지대본을 구성하고 관련 중앙부처는 중수본을 구성해서 대응함.



∴ 출처 : 재난의 시대, 김광용, 2022

| 그림 19 | 재난대응 단계별 대응기관

위기관리매뉴얼

○ (목적) “재난안전법 제 34조의5에 따라 재난관리책임기관의 장은 재난을 효율적으로 관리하기 위해 재난 유형에 따라 위기관리 매뉴얼을 작성·운영해야 하며, 재난대응활동계획과 위기관리 매뉴얼이 서로 연계되도록 하여야 함.

○ (체계) 위기관리 매뉴얼 현황은 크게 재난 및 국가기반분야 57개 유형으로 구분됨.

- 위기관리 표준매뉴얼, 위기대응 실무매뉴얼, 현장조치 행동매뉴얼로 세분화되어 각 기관별로 작성되어있음.

- 그 외 정부 주요시설, 도로 터널 등 16가지 유형은 위기관리 표준 매뉴얼 없이 위기대응 실무매뉴얼로 운영하고 있음.

| 표 17 | 중앙재난안전대책본부와 중앙사고수습본부의 체계

매뉴얼 종류	작성기관	현황	주요 내용
위기관리 표준매뉴얼	재난관리주관기관 (중앙부처)	41개	• 국가적 차원에서 관리가 필요한 재난에 대하여 재난관리체계와 관계기관의 임무와 역할을 규정함.
위기대응 실무매뉴얼	주관기관 및 유관기관	397개	• 위기관리 표준매뉴얼에서 규정하는 기능과 역할에 따라 실제 재난대응에 필요한 조치사항과 절차를 규정함.
현장조치 행동매뉴얼	실무매뉴얼 작성 기관의 장이 지정한 기관	9,308개	• 재난현장에서 임무를 직접 수행하는 기관의 행동조치 절차를 구체적으로 수록함.

∴ 출처 : 보도자료, 재난 피해 최소화를 위한 위기관리 표준매뉴얼 개정 본격 추진, 행정안전부, 2023

○ (개정) ’23년 행정안전부는 위기관리 매뉴얼이 재난상황에서 제대로 기능할 수 있도록 위기관리 표준매뉴얼 개정을 추진함.

| 표 18 | 위기관리 표준매뉴얼의 개정 내용

구분	내용
재난안전통신망 활용	• 소방, 경찰, 해경, 의료, 지자체 등 재난대응기관 간 재난상황 보고 및 전파 시, 재난안전통신망을 상시 통신망으로 활용하고, 유관기관 비상연락망에도 재난안전통신망 번호를 명기함.
응급의료 기능 강화	• 대규모 사상자 발생에 대비하여 신속한 출동 태세를 구축하고, 복지부·소방·해경·자치단체 간 합동훈련 실시 내용 등을 매뉴얼에 반영하여 재난현장에서의 응급의료 기능을 강화함.
다중밀집 인파사고 예방	• 공연, 지역축제 등 인파 밀집 상황이 생길 경우 경찰이 교통통제, 인파 소산 및 대피 유도, 경찰기동대 출동 등을 수행하도록 매뉴얼에 명시함.
위기 유형에 ‘인파사고’ 추가	• 공연장, 경기장 안전 등 인파사고와 관련이 높은 매뉴얼 등에 ‘인파사고’를 추가하고, ‘대규모 공연·경기 개최’, ‘역사 및 열차 혼잡도’ 등을 위기징후 감시 목록에 추가함.
매뉴얼 디지털 관리시스템 구축	• 종이 형태의 매뉴얼을 시스템 구축을 통해 체계적으로 통합 관리함.

∴ 출처 : 보도자료, 위기관리 지침서(매뉴얼)의 현장 작동성 강화 추진, 행정안전부, 2023

국가안전관리기본계획

○ 국가안전관리기본계획은 '재난 및 안전관리 기본법' 제4조에 의거하여 향후 5년간 국가의 재난 및 안전관리에 대한 기본방향을 제시하는 재난·안전분야 최상위 계획으로 현재 1차~5차까지 진행됨.

- (제1차 국가안전관리기본계획) 국가 재난관리체제와 함께 추진계획을 제시하고, 구체적인 재난관리 공통대책과 유형별 대책, 해외재난 및 기타 주요 재난에 대한 개별 관리대책을 제시함.

- (제2차 국가안전관리기본계획) 재난 및 안전관리 여건 및 전망과 함께 공통대책과 중점 추진대책을 설정하여 제시함. 유형별 대책은 재난관리, 국가기반체계 보호, 안전관리, 전염병 대책으로 분류하고, 기존의 자연재난과 사회재난 구분을 없애고 재난관리 대책으로 포괄하였으며, 재정계획을 추가하여 계획의 실효성을 높였음.

- (제3차 국가안전관리기본계획) 환경진단과 사고분석을 통해 재난 및 안전관리 여건의 세계적 변화 추세 파악과 대형사고를 분석하여 재난관리의 고질적인 문제를 근본적으로 해결하여야 함을 강조하고, 비전, 목표, 추진 전략에 대한 안전 혁신 마스터플랜 제시와 각 유형별 대책을 자연재난, 사회재난, 안전관리로 구분하여 제시했음.

- (제4차 국가안전관리기본계획) 여건과 전망 분석을 통해 각 전략별 추진과제를 구체적인 지표와 함께 제시하고, 재난 및 안전사고 사망자 40% 감축을 핵심 지표로 17개의 중점 추진과제에 대한 목표를 명시하여 목표 달성을 위한 구체적인 방향을 제시함.

○ (제5차 국가안전관리기본계획 주요 내용) 기후위기와 새로운 대형·복합재난에 대해 과학적·데이터 기반으로 예측하고 선제적으로 관리하는 데 역점을 두었음. (24년 6월 28일에 확정됨) 이상기후에 대비해 과학기술 기반의 선제적 재난안전관리 강화와 어린이가 안전하게 살아갈 수 있는 환경 조성으로 '국민과 함께 만들어 가는 안전사회, 모두가 안심하는 대한민국'이라는 비전 아래 5개 전략과 15개 추진과제로 구성되며 다음과 같음.

- (전략①) 새로운 위험에 대비하는 재난안전관리 : 기존의 위험 인식을 넘어서는 재난에 대한 철저한 사전대비를 위해 재난관리체계를 정비함.

  • 범정부 차원의 잠재 위험요소 관리체계 구축
  • 에너지 저장 시스템(ESS) 통합관리시스템을 운영하는 등 신산업 분야의 잠재 위험요소에 대해 선제적 관리
  • 산사태 취약지역 등 기후위기 사각지대를 선제적으로 발굴하여 관리
  • IoT센서를 활용한 지하차도 침수 상황을 주변 지역에 전달하는 '긴급재난문자 자동발송 서비스' 추진
  • 기상 관측·예측 고도화 등 과학기술을 활용하는 정밀한 기후재난 관리체계 정비

- 전기기반 모빌리티 관련 시설 화재 등 미래 위기 대응을 위한 기술개발과 재난안전산업 육성을 통해 재난안전 환경변화에 신속·정확한 대응 기반 구축

– (전략②) 디지털 기반의 재난안전관리 : AI, ICT 등 디지털 기술을 활용해 위험요인 인지·예측 수준 향상과 데이터 기반의 의사결정을 지원하는 등 재난관리의 지능화를 추진함.

- 교통사고 데이터 분석을 통해 기상·요일별 사고 발생 위험도가 높은 도로를 예측하여 순찰차 배치에 활용
- AI 기반의 지능형 CCTV 관제 시스템 및 디지털트윈을 활용한 도시침수 대응 시스템 등 첨단기술을 활용한 의사결정 지원체계를 마련
- 부처별로 분산된 재난정보를 통합·연계하여 통합모니터링 실시 등 디지털플랫폼을 통해 재난안전정보 통합관리

– (전략③) 현장에서 신속하게 작동하는 재난안전관리 : 지역·현장 중심의 문제해결 역량 강화와 대응 기관 간 소통 증진을 통해 현장에서 대응체계가 신속하게 작동할 수 있게 함.

- 지자체장에게 재난사태 선포 권한을 부여하고 재난안전 교육을 실시하는 등 지자체의 재난관리 권한·역량 강화와 공인재난관리사 제도의 안착 등 재난안전관리 핵심인력 양성
- 중증환자 전담 구급차 운영, 닥터헬기 확대 등 현장 대응 인프라 보강과 경찰-소방 긴급신고통합시스템 운영 및 AI 기반의 재난관리자원 공유 플랫폼을 구축·운영

– (전략④) 회복력을 강화하는 재난안전관리 : 재난피해자 지원체계 강화를 통해 재난지역의 신속한 일상회복을 지원하고, 고령자·장애인 등 재난에 취약한 사회적 약자 보호를 강화함.

- 재난피해자와 피해자가족 지원 전담기구로서 피해자 통합지원센터 구성·운영과 재난피해자 등을 대상으로 전문적인 심리상담·치료 지원을 확대
- 피해지역의 인프라 및 경제활성화 등 종합복구 추진과 재난안전보험 보장범위 확대 등 사회안전망 강화
- 고령자·장애인 등 대피 취약자의 119안심콜 가입 확대 등 안전취약 계층 맞춤형 보호 대책 추진과 폭염·한파 취약계층 지원 강화를 통해 기후위기로부터 안전한 생활환경을 조성

– (전략⑤) 국민과 함께하는 재난안전관리 : 체험 중심의 안전교육을 통해 국민의 재난·안전사고 실질적 대응 역량을 강화하고 주민이 참여하는 안전관리체계 확립 등 민·관이 협력해 사회의 안전의식을 제고함.

- 국민안전체험시설을 추가로 설치하고 이용객 흥미를 유발할 수 있는 교육 콘텐츠 개발과 환경변화 및 현장수요를 반영한 현장 중심의 생애주기별 안전교육 강화
- 어릴 때부터 안전의식을 체화할 수 있는 '어린이 안전히어로즈'를 전국으로 확대하고, 선사 안전투자공시제도(선박 안전 유지관리 투자 내역 공시) 도입 등 민간의 자율적인 안전관리 기반 조성 유도 및 읍면동 협의체 확대를 통한 민·관 협업 안전문화 운동 추진
- 고령자·장애인 등 대피 취약자의 119안심콜 가입 확대 등 안전취약 계층 맞춤형 보호 대책 추진과 폭염·한파 취약계층 지원 강화를 통해 기후위기로부터 안전한 생활환경을 조성

○ (변동사항) 기본계획에 따라 중앙부처와 시·도, 시·군·구 및 주요 공공기관 등 각 기관은 세부 실행계획을 매년 마련하여 추진하도록 변경됨.

- 각 기관의 책임감이 강화를 위해 기관별 세부 실행계획 추진실적에 대한 점검·평가 제도 시행

○ 제5차 국가안전관리기본계획에 관한 기본방향, 전략, 추진과제는 다음과 같음.



∴ 출처 : 제5차 국가안전관리기본계획(2025~2029) 확정, 행정안전부 보도자료, 2024

| 그림 20 | 제5차 국가안전관리기본계획 체계도

국가안전관리집행계획

○ (목적) 국가안전관리집행계획은 '재난 및 안전관리 기본법' 제22조~제23조에 의거하여 국가안전관리기본계획의 전략 및 중점 추진과 매년 실시되는 연간 추진방향과 추진대책을 제시함.

- 직전년도의 재난안전 피해현황 및 환경변화 등 정책여건을 분석하여 추진방향 및 대책을 수립함.

○ (주요 내용) '비전, 목표 및 추진전략', '중점 추진과제', '피해유형별 추진대책', '생활, 교통, 산업, 시설, 범죄, 식품, 취약계층 등 안전관리 대책', '연차별 재정투자계획' 등의 내용을 작성함.

- 행정안전부의 2023 국가안전관리 집행계획의 연도별 사업 중 지자체 관련 사업은 다음과 같음.

| 표 19 | 행정안전부의 2023 국가안전관리집행계획 중 지자체 관련 사업

유형	계획
풍수해	• 지방자치단체 재해위험지역 정비사업 • 침수피해 예방을 위한 우수저류시설 설치 사업 • 풍수해보험 보험료 정부보조사업 • 재난대응 역량 강화를 위한 국가재난대응 종합훈련 내실화
가뭄	• 가뭄종합대책 수립 법적 근거 마련
폭염	• 폭염 대응체계 강화를 위한 매뉴얼 개정
안전문화 및 교육 훈련 홍보	• 대한민국, '안전'하자 캠페인, 찾아가는 어린이 안전 체험 교실 • 안전 취약계층 안전교육
재난 구호 및 복구	• 대규모 피해 발생시 복구계획 수립 및 국고 지원 • 이재민 구호, 자원봉사자 지원 및 지자체에서 재해구호물자 부족시 지원
재난안전관리체계	• 사회재난 관리역량 향상을 위한 지자체 대상 사회재난안전도 진단 컨설팅 제공 • 사회재난안전도 진단결과 개선이 시급한 지자체 대상으로 행·재정적 지원 추진

∴ 출처 : 2023 국가안전관리 집행계획, 보건복지부, 2023

국가안전시스템 개편 종합대책

- (배경) 기후변화, 도시 인프라 노후화, 초연결사회 대두 등 환경변화로 재난의 복합화·대형화와 재난 및 안전사고 발생시 선제적 위험관리, 초기대응 및 현장대처, 기관간 협력체계 등의 문제점이 노출됨에 따라 '법정부 국가안전시스템 개편 종합대책'을 2023.01.27에 발표함.
- (목적) 정부의 재난안전관리체계 전반의 문제점을 분석하여 유사 재난 및 사고를 근원적으로 예방하고 선제적으로 체계적인 대응을 할 수 있도록 국가 재난안전관리 시스템 개편을 위한 것임.
- (내용) 재난 및 사회환경 변화와 현재 재난·안전 관리체계 진단, 이태원 참사 문제점 등의 분석을 기반으로 비전 및 목표, 5대 전략에 따른 65개 세부과제 등으로 구성됨.
- 국가안전시스템 개편 종합대책의 기본방향 및 전략은 다음과 같음.



∴ 출처 : 국가안전시스템 개편 종합대책, 행정안전부, 2023

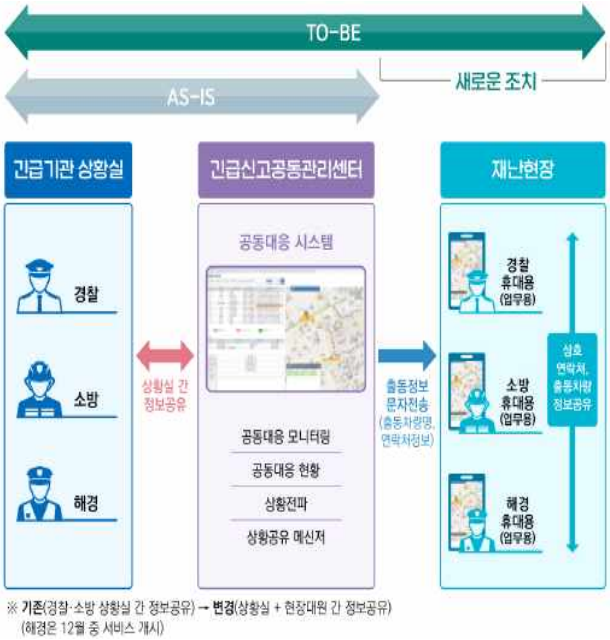
| 그림 21 | 국가안전시스템 개편 종합대책의 방향 및 전략

○ (점검결과) 2024.10.23.에 행정안전부, 국토교통부, 소방·산림·기상청, 지자체, 전문가가 참여하여 안전시스템 개편 종합대책 및 기후위기 재난대응 혁신방안에 관한 추진상황 점검회의를 개최했으며 핵심과제의 주요 추진성과 점검 및 향후계획 등을 논의함.

- (주요 추진 성과①) 새로운 위험에 대한 상시 발굴·예측 및 대응체계를 마련함.
  - '잠재재난 위험분석 센터'를 신설하고, 빅데이터 및 국내외 사례 분석, 전문가 조사 등을 통해 위험요소를 발굴하여, 그 결과를 '잠재 재난위험 분석보고서'에 담아 관계기관 등에 공유함.
- (주요 추진 성과②) 인파관리지원시스템을 구축· 운영하고 안전관리의 제도 사각지대를 해소함.
  - 통신사 기지국 정보를 활용해 실시간으로 인파 밀집 위험분석과 위험 수준을 관리하고, 관계기관에 알리는 '인파관리지원시스템'을 구축하여 현장에서 본격적으로 활용함.
  - 지역축제 현장 인파관리에 인파관리지원시스템을 제대로 활용할 수 있도록 행안부 직원을 파견해 현장 기술지원을 제공함.
  - '다중운집인파사고'를 사회재난 유형으로 포함하여 안전관리 근거를 마련하고, 다중이용시설별 재난관리 주관기관을 지정함.
  - 주최자 없는 축제에도 지자체에 안전관리 의무를 부여하고, 지역축제장 안전관리 매뉴얼을 개정·배포함.
- (주요 추진 성과③) 긴급신고기관 공동대응 체계 구축과 출동 정보 문자 제공서비스를 현장에 적용함.
  - 경찰-소방-해경 간 공동대응 요청시 현장출동을 의무화하고 공동대응 시 상황소통을 위해 '상대기관 출동정보 문자 제공서비스'를 적용하여 소방·경찰 등 긴급신고기관 간 공동대응 시 현장 확인과 타 기관 출동 정보를 현장대원 등에게 문자로 제공하도록 함.
  - 소방·경찰 상황실 간 상호 협력관을 각각 배치하여 현장출동 안전조치, 교통통제, 소방활동 공유 등 협조사항을 실시간으로 파악하고 지원하도록 대응 협력을 강화함. (시도 소방본부와 지방경찰청까지 확대예정)
  - 지자체 상황실 등에 재난안전통신망 단말기 비치·사용을 의무화함.
  - 재난상황관리를 위한 저화질 CCTV의 교체(6,106대) 및 사각지대 CCTV 보강(2,416대) 등을 개선함.
  - '재난피해자 지원센터'를 운영함.



현장인파관리시스템 운영 체계도



상대기관 출동정보 문자 제공서비스 체계도

∴ 출처 : 국가안전시스템 개편 종합대책 추진상황 대국민 보고, 관계부처 합동, 2023

| 그림 22 | 시스템 및 정보 제공 서비스 적용 및 활용

○ 기후위기 혁신방안의 주요 추진성과는 다음과 같음.

- 지하차도 침수 대비 인명피해 방지대책을 마련함.

  • 지하차도 안전관리 강화를 위해 통제기준 신설, 현장책임자 지정, 진입차단시설 설치 대상 확대 등 관리체계를 구축함.

- 지하공간 침수방지를 위한 제도개선을 추진함.

  • 공동주택 지하주차장 침수 안전관리계획 수립 의무화와 건축물 지하층·1층 출입구에 물막이 설비 설치기준 제정('23.8월), 침수방지시설 유지관리를 의무화함.

- 침수 취약계층 안전관리를 강화함.

  • '침수 취약계층 대피 지원 협의체'를 구성해 재난현장 대응기관 간 정책 소통·협력을 강화하고 여름철 풍수해 대책기간 동안 대피 도우미를 통해 침수취약계층 대피를 지원함.

- 도시 침수 예방을 위해 하천 관리체계를 강화함.

  • 홍수특보 발령 지점을 대폭 확대하고, 수위관측소를 추가 설치함.

  • 도시 침수 예보 플랫폼을 구축하고 시범운영을 실시함. (서울-광주-포항-창원 지역으로 확대)

  • 지방하천(20개소)를 국가하천으로 승격하고, 국가 차원의 정비가 필요한 배수영향구간(411개소)을 정비함.

○ 2025년 추진계획은 다음과 같음.

- 인파관리시스템은 교통카드 및 와이파이 이용 등 수집 정보를 추가하고 지자체 CCTV와 연계 기능을 강화하는 등 고도화할 예정임.
- '재난피해자 통합지원센터' 정착을 위해 지자체별로 조례 개정을 추진할 계획임.
- 소방 현장지휘관 역량강화 교육 인원을 대폭 확대하고 가상 재난현장 시뮬레이션 영상을 개발 및 배포할 계획임.
- 인공지능이 24시간 산불을 감시하는 ICT 플랫폼도 지속 확대('24년 30개소 → '25년 44개소) 할 계획임.

○ 국가안전시스템 개편 종합대책을 통한 주요 변화는 다음과 같음.



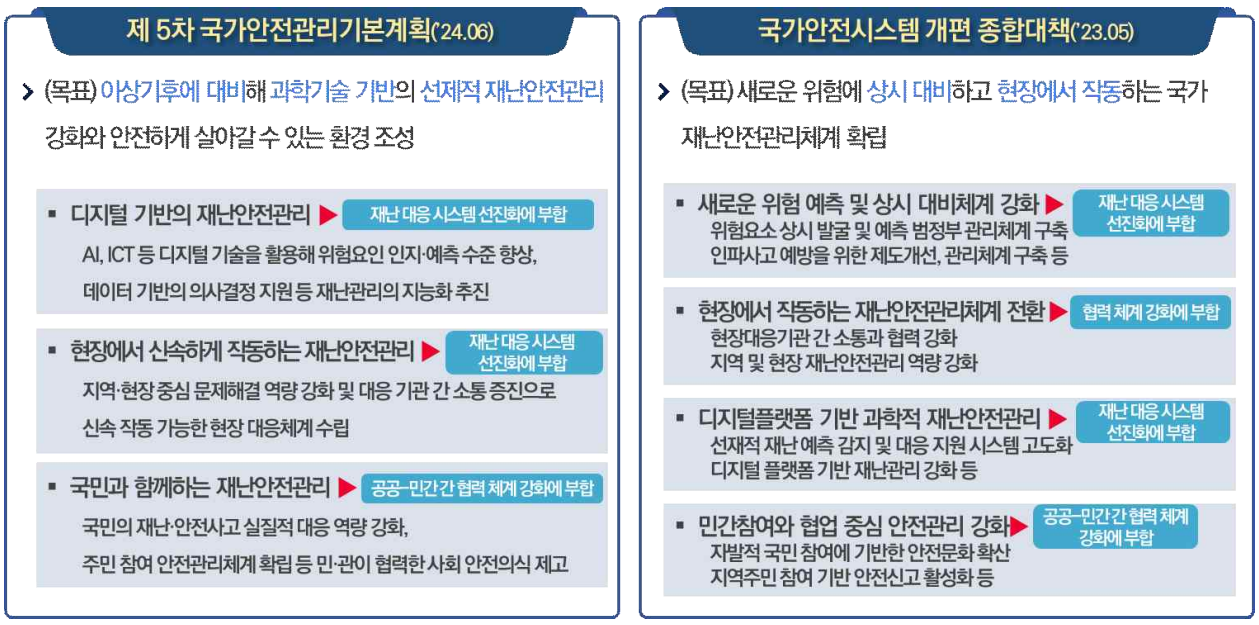
∴ 출처 : 국가안전시스템 개편 종합대책 추진상황 대국민 보고, 관계부처 합동, 2023

| 그림 23 | 국가안전시스템 개편 종합대책을 통한 주요 변화

○ 국가안전시스템 개편 종합대책의 세부과제 중 전북자치도와 관련이 있는 과제는 6대 전략 10개 과제로 다음과 같음.

| 표 20 | 국가안전시스템 개편 종합대책 중 지자체 관련 과제

구분	전략	세부과제	지자체
1-1	새로운 위험 상시 발굴·예측 법정부 관리체계 구축	• 범정부 국가 위험분석 및 평가 관리체계 구축	• 안전관리계획 반영 • 위험분석 협의체 구성
1-5	예측·예방 중심 재난안전관리를 위한 투자 확대	• 안전한 생활환경 조성을 위한 대한민국 안전 리빌딩 추진	• 지자체 주관으로 지역별 위험분야 조사분석
2-1	신속한 현장대응을 위한 상황관리체계 구축	• 지자체 재난안전상황실 상시 운영체계 구축	• 기초지자체 재난상황실 구축 • 상황실 및 CCTV 통합관제센터 간 정보공유
		• CCTV 활용 개선으로 현장 재난상황관리 강화	• CCTV 영상정보 공동활용을 위한 기관·시스템 연계
2-3	현장 중심 재난안전 관리 체계 개편	• 지방자치단체장의 재난안전관리 권한 역량 강화	• 권한 및 역할 강화에 따른 지역 재난안전 관리체계 강화
2-4	지역·현장의 재난안전 관리역량 강화	• 재난관리 인력 확충 및 전문성 강화	• 방재안전직 채용확대 • 재난상황실 상시운영 인력 보강
		• 지방자치단체 재난안전관리 기능·조직 보강	• 안전부서 조직 강화 • 지원인력 보강
		• 읍면동 최일선 기관의 안전관리 기능 강화	• 행정복지센터 개편 • 읍면동 안전협의체 구성
		• 지역 위험환경 관리체계 강화	• 지역 위험환경 실태조사
4-3	안전취약계층 맞춤형 안전관리 강화	• 대상별 맞춤형 대책 추진 및 안전 환경 조성	• 안전취약계층 맞춤형 안전관리



| 그림 24 | 행안부의 재난안전관리 계획 현황

나 국내 재난안전 관련 정책 추진 계획 및 동향

☐ 안전관리계획 추진실적 분석 평가 제도 도입

- (주요내용) 안전관리계획, 집행계획 등의 전년도 추진실적을 종합 분석·평가한 보고서를 작성하여 국무총리에게 제출하여야 함.
- (목적) 평가체계 구축 및 계획수립의 적정성 평가와 국가안전관리계획 체계의 실효성 제고를 위함.
- (법적근거) 재난 및 안전관리 기본법 제25조의2 및 시행령 제29조의 2에 따름.

〈재난 및 안전관리 기본법 시행령 제25조의2〉

(제2항) 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사는 다음 각 호의 구분에 따른 추진실적을 제6항에 따른 분석·평가 지침에 따라 분석·평가한 후 그 결과를 매년 4월 30일까지 행정안전부장관에게 제출하여야 함.

(제4항) 행정안전부장관은 제2항에 따라 제출받은 분석·평가 결과와 제3항에 따른 분석·평가 결과를 종합한 분석·평가 보고서를 작성하여 매년 6월 30일까지 국무총리에게 제출하여야 함.

- (대상기관) 중앙행정기관, 시·도 및 시·군·구, 재난관리책임기관은 총 603개임
  - 국가 : 29개 부처(집행계획), 162개 소관 재난관리책임기관
  - 지역 : 17개 시도, 228개 시군구 및 167개의 소관 재난관리책임기관
- (평가절차) 평가(부처, 시·도) -〉 상위평가 및 부처, 시·도 실적평가(행안부) -〉 종합분석
- (평가지표) 3개 분야(계획수립 적정성, 추진실적, 환류)로 구성됨.
  - 평가항목 : 국가(중앙부처)는 기본계획과의 연계사항, 지역(지자체)은 지역 여건 분석 평가 등이 있음.
  - 평가체계 : 행안부는 부처 및 시·도 직접평가 실시, 부처 및 시·도가 실시한 소관기관 평가결과에 관한 상위평가를 실시함.
- (평가결과) 평가지표를 토대로 기관별로 절대평가를 통한 점수 산정 후 국무총리에게 보고 후 각 기관에 통보하여 환류할 예정임.

세부 추진계획 및 절차

- 행정안전부(행안부)는 제도 운영 총괄을 하며, 부처와 시·도를 평가함.
- 부처는 29개의 중앙행정기관으로 국가 재난관리책임기관을 평가하며, 17개의 시·도는 관할 시·군·구와 지역 재난관리책임기관을 평가하고 행안부에 실적을 제출함.
- 국가 재난관리책임기관은 지부를 포괄하고, 70개의 소속기관, 46개의 공공기관, 46개 교육청 등을 포함하고 있음.
- 지역 재난관리책임기관은 지방공기업으로 구성되어 있으며, 228개의 시·군·구와 167개의 지방 공기업 등을 포함하고 있음.

평가지표 및 내용

- 계획 수립지침에 따른 계획수립의 적정성 지표 및 계획 이행 관련 추진실적 지표, 환류 지표 3개 분야 및 가점으로 구성 예정으로 분야별 평가지표는 다음 표와 같음.

| 표 21 | 분야별 평가지표

분야	부문	평가지표명	평가단위
계획수립 적정성	계획의 개괄	기본계획과의 연계성 및 지역여건 분석	〈전체〉 · 중앙부처 · 지자체 · 국가 재난책임기관 · 지역 재난책임기관
		계획 수립시 의견수렴 및 기관 관심도	
	유형별 대책	재난 및 안전관리 대책 수립 적정성	
	재난대응 협업	재난 및 안전사고 관리체계 및 협업가능 적정성	
		관계 재난관리책임기관과 협업체계 구축	
추진실적	대책 집행	재난 및 안전관리 예산(재정사업) 집행률	
		재난 및 안전관리 대책별 목표 달성율	
	재난대응 협업	위기관리 매뉴얼 개선 실적	
		관계 재난관리책임기관과의 협업 실적	
	제도 개선	관련 법령 및 제도 개선	
환류	환류	평가 대상연도 성과 및 반성 충실성	
		재난관리책임기관 계획수립 및 이행상황 점검 독려	
가점		잠재(신종)재난 위험요소 발굴 실적	
		재난안전예산 증가 실적	· 부처
		지역 위험발굴 협의체 운영 및 지역 위험분석 실적	· 지자체
		국가안전시스템 개편 종합대책 연계	· 부처, 지자체

∴ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

다 국내 재난관리 관련 법령 및 개정 내용

☐ 관련 법령 개요

○ 국가의 재난관리에 관한 법체계를 보면 「재난안전법」을 중심으로 재난관리나 재해대책을 위한 상당수의 법률이 시행되고 있음.

○ 재난을 예방·대응하기 위해 자연재난의 경우에는 「자연재해대책법」, 사회재난의 경우에는 「소방기본법」, 전시·사변과 같은 국가비상사태인 국가적 재난의 경우에는 「민방위기본법」이 있음.

○ 이 외에도 「농어업재해대책법」, 「지진·화산재해대책법」, 「저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률」, 「급경사지 재해예방에 관한 법률」, 「초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법」 등과 재해로부터 이재민을 구호하기 위한 「재해구호법」이 시행되고 있음.

☐ 재난 및 안전관리 기본법

○ 2004.3.11.에 법률 제7188호로 제정되고, 2023.5.16.에 법률 제19406호로 개정되었음.

○ 제정 이유는 각종 재난으로부터 국토 보존과 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위해 국가와 지자체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화 활동, 그밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정하기 위한 것임.

○ 현재 논의 중인 재난 및 안전관리 기본법의 개정 내용은 다음과 같음. (2023.05.16. 개정)

- 재난 피해 시 국가와 지자체가 피해의 최소화를 넘어 일상 회복을 지원하도록 기본이념 및 책무 규정에 명시함.
- 재난지역에 대한 국고보조 등의 지원 대상에 소상공인을 포함함.
- 다중운집으로 재난 등이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 행정안전부 장관 또는 지자체의 장이 전기통신사업자 등에게 특정 지역 기지국 접속 정보의 제공을 요청할 수 있도록 함.
- '재난안전데이터'의 정의 규정을 신설하고, 재난안전데이터통합관리 시스템의 구축·운영 및 재난안전데이터센터의 설치·운영 근거를 마련함.
- 현재 재난 및 안전관리 기본법과 관련된 일부 개정과 관련한 의안은 부결된 사항이 있지만, 지속적으로 제안되고 있으며 관련 의안은 다음과 같음.

| 표 22 | 재난 및 안전관리 기본법 일부개정안

제안자(제안일자)	주요 내용
안호영의원 등 10인 2023.9.27.	• **원전 오염수 방류에 따른 방사능 오염 피해를 사회재난으로 인정**하여 어민을 보호하고 피해를 복구하며 어업의 안전성 향상에 기여하고자 함.
윤준병의원 등 11인 2023.9.8.	• **일본 후쿠시마 원전 핵 오염수 해양 투기에 따른 방사능 오염 피해를 사회재난으로 포함**하여 방사능 오염으로부터 예상되는 피해에 대한 지원을 강화함.
윤미향의원 등 13인 2023.8.31.	• 일본 후쿠시마 원자력발전소 오염수의 해양 방류가 시작되어 오염수로 인한 해양의 방사능 오염이 우려로 **사회재난의 유형으로 방사능 오염사고를 추가**로 명시함.
하태경의원 등 12인 2023.8.24.	• 행정안전부의 **국가재난관리정보통신체계와 지자체의 CCTV를 연계**하여 국민안전을 도모하고자 함.
신원식의원 등 14인 2023.8.23.	• 재난의 정의에 **'원자력사고(핵무기 공격으로 인한 사고 포함)'를 명시**함으로써 북한의 핵 공격을 비롯한 원자력사고로 발생한 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위한 재난 및 안전관리체제를 확립함.
박덕흠의원 등 11인 2023.8.22.	• 재난 발생요인이 갈수록 복잡해지고 다양해지고 있는 점을 반영하여, **복합재난을 신설**하고 이 경우에는 수재의연금과 지정기탁이 모두 가능하도록 하고자 함.
이형석의원 등 10인 2023.8.1.	• 중앙행정기관의 장과 지자체의 장은 안전문화활동으로써 각종 사고를 예방하기 위한 **안전신고활동을 장려·지원하도록 하고, 안전문화활동의 참여 주체를 주민뿐만 아니라 기관·단체로 확대**함.
김용판의원 등 14인 2023.8.1.	• **시·도 연구원의 재난안전 연구기능 강화를 위해 자치단체장이 지역에 "재난안전연구센터"를 설치 또는 지정할 수 있는 근거를 마련**하고, "재난안전 연구센터"의 역할을 규정하며, 관계 중앙행정기관이 재정적 지원을 할 수 있는 근거를 마련함.
이만희의원 등 11인 2023.7.11.	• **다중운집인파사고가 재난안전관리체계에 따라 관리될 수 있도록 사회재난 유형에 추가**하고자 함.
김병욱의원 등 13인 2023.5.17.	• **에너지 수급의 중대한 차질로 인한 피해를 사회재난에 포함**함으로써 에너지 수급 관련 재난 발생 시 국가와 지자체의 지원을 통해 취약계층 등 국민을 보호하고자 함.
문진석의원 등 10인 2023.4.6.	• 수립계획이 안전관리에 영향을 미치는 요인을 평가·분석·검토하고 해당 법령 및 계획의 소관 기관의 장에게 개선을 권고하는 **안전영향평가제도를 도입**함으로써 재난안전관리를 강화하고, 국가기관, 지자체, 학교 및 공공단체 등의 모든 공무원이나 직원에 대한 **재난안전관리 교육을 의무화**함.
김영주의원 등 12인 2023.3.30.	• **중앙재난방송협의회 및 시·도 재난방송협의회의 구성을 의무화**함으로써 재난 시 예보·경보·통지나 응급조치 및 재난관리를 위한 재난방송이 효율적으로 수행되도록 함.
김영주의원 등 15인 2023.3.29.	• **사회재난에 「우주개발 진흥법」에 따른 인공우주물체의 추락·충돌을 포함**함.
윤준병의원 등 17인 2023.1.2.	• 정부의 책임 전가를 방지하고 정부의 재난대응 책임을 보다 명확히 하기 위하여 **'사회재난' 예시의 유형에 '다중밀집인파사고'를 추가**함.
강민국의원 등 10인 2022.11.7.	• 공공장소에서 위해가 임박한 것으로 판단되는 경우 안전확보조치 등의 실시를 위해 행정안전부 장관과 지자체의 장 외에 **재난관리에 책임이 있는 기관의 장이 재난문자 발송 요청 등을 직접 할 수 있도록 하여 재난상황에 신속한 예보·경보**가 가능하도록 함.
박성민의원 등 10인 2022.8.22.	• 시·도지사도 시·도 안전관리위원회의 심의를 거쳐 재난사태를 선포할 수 있도록 함으로써 대규모 재난에 신속하게 대처하도록 함.

∴ 출처 : 제21대 후반기 계류의안에서 재난 및 안전관리 기본법과 관련 내용 발췌, 의안정보시스템 2023

자연재해대책법

- 1967.2.28.에 법률 제1894호로 제정되고, 2023.4.11.에 법률 제19331호로 개정되었음.
- 개정 이유(2005.01.27. 개정)는 「자연재해대책법」의 재해 대비·대응 관련 조항의 많은 부분이 새로 제정된 「재난안전법」에 흡수·통합됨에 따라 관련 조문을 재정리하였으며, 최근 이상기상현상 등으로 대규모 자연재해가 빈발하는 추세에 대응하여, 재해유형별로 근원적인 재해예방·체계적 복구 그 밖의 대책에 관한 제도적 장치를 강화하기 위한 목적임.
- 자연재해대책법의 최근 개정 내용은 다음과 같음. (2023.04.11. 개정)
  - '지구단위종합복구'의 정의를 신설하여 목적이나 취지를 명확히 하고, 지구단위종합복구계획 수립 대상을 지자체 소관시설 뿐만 아니라 국가시설까지 포함하여 수립할 수 있도록 확대함.
  - 피해지역의 재생, 공동체 회복 등 자연재해에 대한 회복력 강화조치를 포함하는 지구단위종합복구계획 수립 근거를 마련함.
  - 방재 관리 대책 업무의 대행 범위에 침수흔적도 작성을 포함함.

소방기본법

- 2003.5.29.에 법률 제6893호로 제정되고, 2022.11.15.에 법률 제19026호로 개정되었음.
- 제정 이유는 1958년에 제정된 「소방법」은 그동안 소방환경이 크게 바뀌었음에도 불구하고 필요한 부분만 개정되었고, 화재의 예방·경계, 소방현장활동, 화재조사, 구조·구급업무, 의용소방대와 소방 관련 기관·단체 등 소방업무와 관련된 기본적인 사항은 이 법에 따로 규정함으로써 소방법규의 체계와 내용을 알기 쉽도록 개편하여 국민이 소방법규를 보다 잘 준수할 수 있도록 하고, 소방행정의 효율성을 높여 증대되는 소방수요에 원활하게 대처하려는 것임.
- 소방기본법의 개정 내용은 다음과 같음. (2022.11.15. 개정)
  - 화재, 재난·재해 등 위급한 상황에서 초기 대응활동을 강화함.
  - 피해의 확산을 방지하기 위하여 소방대상물의 소유자 등 관계인이 화재를 진압하거나 구조·구급활동을 하기 위한 상설 조직체를 설치하여 운영할 수 있는 근거를 마련함.

민방위기본법

- 1975.7.25.에 법률 제2776호로 제정되고, 2020.12.22.에 법률 제17693호로 개정되었음.
- 제정 이유는 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태나 국가적 재난으로부터 주민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 민방위에 관한 기본적인 사항과 민방위대의 설치·조직·편성과 동원 등에 관한 사항을 규정하기 위한 것임.
- 민방위기본법의 개정 내용은 다음과 같음. (2020.12.22. 개정)
  - 민방위 경보를 전파하기 위한 경보단말장비를 관리주체가 의무적으로 설치하도록 함.
  - 행정안전부 장관이 표준 및 기술기준을 정하도록 하고 전문적인 인증기관을 통해 인증제도를 운영할 수 있는 근거를 마련함.

재난관리 관련 법령 제21대 주요 국회 논의 사항

- 2023.12.08.에 제410회 제 14차 회의 (재난 및 안전관리 기본법 일부개정법률안 대안 가결)
  - 개최자가 없는 지역축제는 지자체장이 안전관리계획을 수립하도록 하고 지자체장에게 정기적으로 재난안전관리 교육을 받도록 의무화하며, 호우나 태풍이 예상되는 경우 기상청장이 직접 재난에 관한 경보와 문자, 방송 요청을 할 수 있도록 하는 등 재난사고에 선제적으로 대응하도록 함.
- 2023.04.27.에 제405회 제 5차 회의 (재난 및 안전관리 기본법 일부개정법률안 대안 가결)
  - 다중운집으로 재난 등이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 행정안전부 장관 또는 지자체의 장이 전기통신사업자에게 특정 지역 기지국 접속 정보의 제공을 요청할 수 있도록 하고, 재난안전데이터통합관리시스템의 구축·운영과 재난안전데이터센터 설치·운영 근거를 마련함.
- 2022.12.28.에 제401회 제 4차 회의 (재난관리자원의 관리에 관한 법률안 제안 설명)
  - 개별법에서 각각 규정하고 있는 재난관리자원의 관리 등에 관한 사항 등을 통합적으로 규율함으로써 체계적이고 효율적인 관리시스템을 구축하고, 재난이 발생할 우려가 있거나 실제 재난이 발생하였을 때 이러한 재난관리자원을 신속하고 안정적으로 동원할 수 있도록 함.

라 재난안전관리체계 관련 개선 의견

☐ 재난 관련 법률 개정

○ 재난관리와 안전관리의 업무 특성이 각각 반영될 수 있도록 안전관리를 위한 별도의 법률을 만들거나 전문성을 고려하여 각 정부부처 및 지자체 관할로 분산할 필요가 있음.

- 현행 재난안전법에서는 재난관리뿐만 아니라 안전관리에 대한 사항까지 포함하고 있지만 재난관리와 안전관리는 그 상황과 대응방안이 완전히 다르며, 이를 하나의 법률에 담기에는 업무의 성격과 범위가 다르므로 효과적인 업무수행이 어려움.

※ 출처 : 국정감사 이슈 분석, 국회입법조사처 배재현 조사관, 2019

○ 재난관리와 안전관리는 특성이 상당히 다르므로 별도의 법률로 분리하는 것을 고려할 필요가 있음. 재난에 대한 개념을 다양한 자연적·사회적 요인을 포괄적으로 설명할 수 있도록 새롭게 정립할 필요성이 있으며, 모든 재난 유형에 대한 접근의 개념에 따라 자연재난과 사회재난을 모두 포괄하는 '결과 중심의 접근법'을 채택하는 것을 고려할 필요가 있음.

※ 출처 : 이태원 참사, 동아대학교 이동규 교수. 2023

○ 재난안전법은 안전관리보다는 재난관리 활동과 긴급구조 및 대응 대책 위주로 구성하고 있어서 일반적인 안전관리에 관한 구체적인 대응 규정이 마련되어야 하며 산발적인 재난 관련 법률로 인해 재난안전관리에 어려움이 발생하므로 관련 법률을 일원화할 필요가 있음.

※ 출처 : 우리나라 재난안전관리 법제의 발전과정과 개선방안, 정재도 교수, 2018

○ 재난관리와 안전관리의 특성을 모두 포괄하는 국가계획을 만드는 사례가 찾기 어려우며 재난관리계획과 안전관리계획의 분리를 통한 실효성을 제고하는 방안 마련이 필요함.

※ 출처 : 작동하는 재난대책 마련을 위한 제언, 행정포커스 정지범 교수, 2023

☐ 재난안전관리체계 개선

○ 둘 이상의 재난이 발생한 경우 중대본은 단일화할 필요가 있으며 중대본 부장을 국무총리로, 중수본부장을 각 재난관리주관기관의 장으로 정한다면 중대본과 중수본의 권한과 역할이 명확해질 수 있음.

※ 출처 : 도심 집중호우 피해예방 및 대응방안, MARS 현안분석 배재현 조사관, 2022

○ 기관 간 수습 정보공유 및 사상자 정보수집을 강화해야 하며, 긴급구조통제단은 협업기관과 사상자 명단 및 이송현황 정보를 실시간으로 공유하고, 위기관리 매뉴얼 지침 등에 세부절차를 보강과 함께 교육 훈련 등을 통해 피해자 및 희생자의 지원체계를 강화할 필요가 있음.

※ 출처 : 대규모 사회재난 시 피해자 지원체계 개선방안, 재난대응체계 마련 토론회 권진아 연구원, 2023

○ 안전관리위원회나 재난안전대책본부 중심의 재난대응 및 관리에는 한계가 있으므로 독립적인 재난안전관리청을 설치·운영할 필요가 있음.

※ 출처 : 해외 주요국의 재난피해 보상 및 지원체계와 시사점, 국회입법조사처, 이부하 교수, 2021

☐ 지방자치단체 중심의 재난안전관리

○ 각 지자체의 조례 개정을 통해 재난안전담당 조직의 권한 강화 규정 및 자체적인 재원 확보 등 조직의 위상 강화를 뒷받침할 수 있는 제도적 변화가 수반 되어야 함.

- 이를 위해 대비 단계에서 재난부서 중심으로 진행되는 회의에 필수적인 참석 및 지침에 대한 협조를 명시하고, 대응 및 복구 단계에서는 각 부서 상황의 즉각적인 보고 등이 가능하도록 해 실제적으로 유관부서 및 기관 간 협업이 원활하게 이뤄지도록 하여야 함.

※ 출처 : 한국 지방자치단체의 재난대응 개선방안. 국가재난안전체계의 진단과 개선방향, 한승헌 연구원, 2023

○ 재난에 효율적인 대응을 위해 중앙정부 중심보다 지자체 중심으로 대응체계를 구축할 필요가 있음.

- 재난피해를 최소화하기 위해 지역을 관할하는 지자체의 신속하고 능동적인 대응 체계 마련이 무엇보다 중요함.

- 지자체장은 재난에 대한 1차적 책임자로서 지위를 가지고 재난 발생 시 그 발생 유형과 피해 정도를 고려하여 재난지역을 선포할 수 있는 권한과 재난사태에 대한 선포권을 지자체장에게 부여할 경우 재난에 효율적인 대응으로 지자체 내의 지역주민의 안전권을 확보할 수 있음.

※ 출처 : 지방자치단체의 재난에 대한 효율적 대응 방안, 방재저널, 김원중 교수, 2022

○ 재난 발생 시 현장 중심의 지휘가 이뤄지기 위해서는 재난상황에 대한 판단 및 재난사태에 대한 결정권 또한 지자체에 위임해야 하며, 재난사태 선포의 권한을 지자체에 위임함으로써 좀 더 신속하고 적극적인 대응이 이뤄질 수 있음.

※ 출처 : 이태원 참사, 동아대학교 이동규 교수. 2023

○ 각 지자체와 민간자원단체가 재난대응·복구·수습과 관련한 특유의 자발적 조직을 형성하도록 재정적 지원과 시스템을 갖춰야 함.

- 중앙정부와 지방 간 협조체계를 구축하는 것이 필요하며, 지자체가 기본적으로 재난의 대응·복구·수습 능력을 갖추어야만 재난 발생 시 초기에 투입되어 바로 재난에 대응·복구·수습할 수 있음.

※ 출처 : 해외 주요국의 재난피해 보상 및 지원체계와 시사점, 국회입법조사처, 이부하 교수, 2021

○ 미국과 일본 등 선진국들처럼 우리나라도 지역 사정에 밝은 지자체가 주도권을 가지고 재난안전관리를 수행하여야 함.

- 이태원 참사의 주요 원인은 중앙정부와 지방정부 및 관련 기관들의 책임분담의 불명확성이 크게 작용하고 있음.

※ 출처 : 효과적인 위기관리 업무에 관한 소고, 조해경 교수, 2023

☐ 신종위험 대비

○ 현재 재난 유형을 자연재난과 사회재난으로 구분하고 있으나, 복합재난 발생이 증가함에 따라 향후 재난 유형을 구분하지 않는 통합관리 방안에 대한 논의가 필요함.

- 예측 및 대응이 어려운 복합재난은 기존의 각 부처별 대응을 넘어서는 협력적 대응이 중요하므로 이를 위해 안전정책조정회의와 같은 협의기구를 보다 활성화하는 등 부처 간 협력과 네트워크 강화와 같은 기존의 재난관리 방식과 다른 새로운 관리방식이 요구됨.

※ 출처 : 작동하는 재난대책 마련을 위한 제언, 행정포커스 정지범 교수, 2023

○ 알려지지 않은 위험에 대해서는 어떠한 피해가 발생할 수 있는지 유사 사례나 극한 시나리오 개발 등을 통해 피해 예측과 취약성을 최소화하는 대책 마련이 시급함.

- 새롭게 나타나는 위험에 대해서는 환경분석 등을 통해 새로운 위험을 식별하고 위험성 정도에 대해 평가하는 과정과 도출된 위험 요인에 대해 사회적으로 공유하여 위험인식을 확산하며 기본적 행동 요령, 주의사항 등에 대한 가이드라인을 마련할 필요가 있음.

- 신종위험의 가장 큰 특징은 발생 예측이 어렵다는 점이기 때문에, 다양한 시각에서 위험성을 인지하고 파급성을 예측하는 과정이 필요함. 따라서 지역별, 분야별, 세대별 다양한 관점에서 바라보는 위험요인을 식별할 수 있도록 협업과 참여 기반으로 운영될 필요가 있음.

※ 출처 : 신종위험관리 이슈분석 및 정책방향, 한국행정연구원, 2023

○ 복합재난에 대응하기 위해서는 복합재난관리지도를 개발하고, 이를 도시방재정책과 연계한 맞춤형 재해 예방형 도시계획 수립이 필요함.

※ 출처 : 도시복합재난 관리방안, 국토정책 Brief, 한우석 연구단장, 2020

○ 위험예측과 관련해 고도화된 신기술과 혁신적인 방법으로 위험예측 기반 국가 전략을 수립하고 위험을 모니터링할 수 있는 범정부적 전략과 거버넌스 마련 방안 모색이 시급함.

- 위험예측기술, 미래재난연구방법론 등을 활용한 미래위험예측·모니터링의 국가전략, 시스템 및 관리체계 마련과 신종위험에서 비롯된 국가재난대응 과정의 예상 문제점을 모니터링하고 정책대안 산출 및 의사결정 지원 시스템이 필요함.

※ 출처 : 신종위험의 예측 및 대응을 위한 국가 위기관리 전략 연구, 한국행정연구원, 2021

○ 기후위기재난에 대비하기 위해서는 실제 위험에 근거한 구조 기준과 계획이 필요하며, 현재 유엔과 선진국도 기후재난 위험평가와 대응계획을 포함한 기후위기재난 종합관리계획을 수립하고 있으며, 이러한 계획들이 재난관리시스템과 연계되어 실제 작동하는 것을 강조하고 있음.

※ 출처 : 과거 관행으로 기후위기 재난 대비할 수 없다, 내일신문 기고, 2023

☐ 과학기술을 활용한 재난안전관리

○ 경험하지 못한 다양한 재난까지 고려해 재난에 대비·대응할 수 있는 역량강화에 주력해야 하며, 현장 중심의 기술, 신속한 현안 해결 기술 등 재난분야의 핵심 기술개발을 지원할 수 있는 다각적인 정책을 계속 고민함으로써 국민의 안전을 확보할 수 있는 과학기술 역량을 지속적으로 촉진할 필요가 있음.

※ 출처 : 우리나라 재난안전 R&D 정책 동향, 국립재난안전연구원 윤우석 연구사, 2021

○ 대형화 및 복잡화되고 있는 재난에 효과적으로 대응하기 위해서는 '데이터 중심의 재난관리 정책 및 지원기술 개발'이 필요함.

- 과거의 기록이나 대안으로는 미래 재난을 충분히 대비할 수 없으므로 기존의 학문적 유관 분야뿐만 아니라 다양한 데이터사이언스 분야와의 협업이 중요하며, '국가 차원의 디지털 트윈 기반 재난관리 거버넌스 및 디지털 프레임 워크' 또한 마련되어야 함.

- '국가 재난관리 디지털 트윈'은 데이터 중심 재난관리정책을 일선 행정업무에까지 신속하게 확산·보급하고, 정책을 일관성 있게 추진할 수 있는 강력한 도구로써 활용할 수 있음.

※ 출처 : 과학적 재난관리의 나아가야 할 방향, 한국건설기술연구원 최현상 연구위원, 2022

○ 발달하고 있는 현대의 각종 기술을 재난관리영역에 적극적으로 반영하여 좀 더 정확한 예측을 가능하게 하고 신속한 의사결정이 이뤄지도록 하며, 재난현장의 대응자들에게 현장과 관련한 정보를 실시간으로 제공해 재난상황의 발전에 대처할 수 있도록 하는 등의 재난대응 활동이 이뤄져야 함.

※ 출처 : 이태원 참사, 동아대학교 이동규 교수. 2023

○ 기후변화, 도시화, 노후화, 저출산·고령화 등 재난·사회환경이 변하면서 우리는 과거 경험하지 못했던 새로운 재난안전사고를 경험하고 있으므로 과학기술을 재난안전분야에 접목하고 활용하여 재난현장의 여러 문제점들을 체계적으로 해결해 가는 노력을 기울여야 함.

※ 출처 : 디지털기술기반 도시풍수해 재난안전 강화, 정보과학회지 델 테크놀로지스 최귀남 전무. 2023

재난안전관리체계 개선 의견 요약

○ 현재 국내의 재난안전 관련 법률 및 관리체계 개선, 지자체의 역할 강화, 신종위험이나 과학기술 활용에 관한 전문가 의견은 다음과 같이 요약할 수 있음.

| 표 23 | 국내의 재난안전 관련 정책에 관한 전문가 의견 요약

구분	주요 내용
관련 법률 개정	재난관리와 안전관리는 그 특성이 다르므로 분리해야 함
	재난을 자연재난과 사회재난으로 구분하지 않고 모든 재난 유형을 포괄할 수 있도록 해야 함
	산발적인 재난 관련 법률을 “재난안전법”을 중심으로 일원화해야 함
재난안전관리체계 개선	중대본과 중수본의 권한과 역할을 명확히 해야 함
	기관·지자체 간 정보공유 및 정보수집을 강화해야 함
	재난회복지원대상을 확대하고, 현장수습인력에 대한 지원도 강화해야 함
	재난안전관리를 위한 독립적인 기구를 설치해야 함
지방자치단체 중심의 재난안전관리	지역 사정에 밝은 지자체가 주도권을 가지고 재난안전관리를 수행해야 함
	재난 발생 시 지자체에서 재난현장을 수습하고 지휘할 수 있도록 권한의 범위를 확대해야 함
	재난사태 선포권을 지자체장에게 부여하여 재난에 효율적으로 대응 할 수 있게 해야 함
신종위험 대비	복합재난은 기존의 재난안전관리방식으로는 대처하기 어려우므로 향후 재난 유형을 구분하지 않는 통합관리 방안에 대해 논의할 필요가 있음
	신종위험에 대비하기 위해 미래위험예측을 위한 시스템 및 관리체계를 마련할 필요가 있음
	기후위기재난에 대비하기 위해서 실제 위험에 근거한 구조 기준이나 계획이 필요함
과학기술을 활용한 재난안전관리	재난안전분야의 핵심 기술개발을 지원할 수 있는 다각적인 정책을 마련해야 하고, 국민의 안전을 확보할 수 있는 과학기술 역량을 강화해야 함
	과학기술을 재난안전분야에 반영하여 재난현장의 다양한 문제점들을 해결해야 함

마 국내외 정책 비교

☐ 재난대응 과정에서의 협업체계의 중요성

○ 미국, 영국, 일본 등 주요국은 최근 급격한 기후변화로 인해 빈번하게 발생하는 불확실한 재난 상황에서 협업*체계의 강화에 주의를 기울이고 있음.

* 협업이란 재난 발생 시 신속하고 체계적인 대응을 위해 여러 주체(정부기관, 중앙정부, 지방자치단체, 소방, 경찰, 군, 의료기관, 민간 기업, 자원봉사 단체 등)가 긴밀하게 협력하는 네트워크를 말함.

○ 국내에서도 최근 기습적인 재난대응을 경험하고 협업의 중요성을 인식하고 있으며, 정책에도 민·관 협력, 기관 간 소통, 공공-민간기관과의 상호연계 등을 강조하고 있음.

○ 자연재난 및 사회재난 대응사례를 분석하여 협업의 필요성을 명시하고 있으며 다음 내용과 같음.

- (방법) 국내에서 특별재난 지역으로 선포된 4개의 재난사례를 선정하여 분석함.

- (내용) 이전 재난과 구별되는 해당 재난의 특성, 대응조치, 재난대응 과정 중 협업에 참여한 공공 및 민간조직과 그 역할, 협업 참여 조직 간 의사소통 및 갈등 등으로 분석하였으며, 국내 재난 대응 사례의 분석 결과는 다음과 같음.

| 표 24 | 자연재난 대응 사례 분석

구분	전략	자연재난	
		집중호우 ('20.7.28.~8.11.)	태풍 마이삭 및 하이선 ('20.9.1~9.7.)
재난특성	규모 및 영향	역대 최장 집중 호우	두 개 태풍의 연속적 발생
	이전 재난 차별점	평년 강수량의 2배 이상, 댐방류로 인한 수해 피해	7~8월 집중호우 직후 발생 연속적 태풍 상륙 피해 가중
대응조치	긴급조치	중대본 비상 3단계	중대본 비상 3단계
	구호	금융기관 융자 및 임시 주거시설 재난지원금, 모금 및 구호품	금융기관 융자 및 임시 주거시설 재난지원금, 모금 및 구호품
협력초기 상황	임무·조직 문화	피해형태에 따라 정부부처 내 대응 담당기관 상이	태풍·호우 대응 표준 절차 기반 공동 대응
	상호보유 자원 이해	관리역량 및 경험의 축적 양호	관리역량 및 경험의 축적 양호
	네트워킹	유관기관 회의, 유관기관 담당자 숙지 SNS를 통한 정보교환	유관기관 회의, 과거 공동대응경험 기반 소통 유관기관 담당자 숙지, SNS를 통한 정보교환
	업무협약	다수 유관기관과 업무 협약	업무 협약 미체결
협업구조 및 조정기제	협업참여 주체	지자체, 소방, 경찰, 군부대. 자율방재단, 중장비 협회 등	지자체, 소방, 경찰, 군부대. 자율방재단, 중장비 협회, 농어촌공사 등
	조정기제	지자체	지자체

구분	전략	자연재난	
		집중호우 ('20.7.28.~8.11.)	태풍 마이삭 및 하이선 ('20.9.1~9.7.)
협업과정	의사소통 정보교환	유선전화 및 SNS 지대본 및 상황판단회의	유선전화 및 SNS 지대본 및 상황판단회의
	신뢰관계	유관기관의 적극적 참여 기반 신뢰관계 구축	과거 대응경험 기반 신뢰관계 구축
	갈등		
리더십 정보공유	리더십	도지사 등 지자체 장	지자체장 리더십을 통한 유관기관 상황실 연락관 파견
	정보공유 플랫폼	SNS, NDMS	도 내 메신저, 소방연계시스템
대응결과	대응 효과성	인명피해 거의 없음	인명피해 거의 없음
	협력관계 발전	유관기관 간 협력관계 발전 수량조정위원회 출범	유관기관 간 협력관계 발전 유관기관 연락관 파견

※ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

| 표 25 | 사회재난 대응 사례 분석

구분	전략	자연재난	
		코로나19 초기 대응 ('20.03.15.~)	경북·강원 동해안 일대 산불 ('22.3.04.)
재난특성	규모 및 영향	빠른 전파속도 및 병상 부족	36년 만의 최대 규모
	이전 재난 차별점	신종 감염병 사회적 취약계층 차별적 영향	7~8월 집중호우 직후 발생 연속적 태풍 상륙 피해 가중
대응조치	긴급조치	감염병 위기경보 심각 단계	중대본 비상 3단계
	구호	의료인력지원, 재난지원금, 모금 및 구호품	재난지원금, 모금 및 구호품
협력초기 상황	임무·조직 문화	별도 구·군 감염병 전담팀 구성	산불 규모에 따라 총괄조직 상이 산불현장 통합지휘본부 설치
	상호보유 자원 이해	감염병관리지원단 주재 교육 및 회의를 통해 상호보유 자원에 대한 이해 풍부	유기적 업무분배 타 조직 파견직원 공동업무 수행을 통한 상호 이해 증진
	네트워킹	유관기관 회의, 과거 공동대응경험 기반 소통 유관기관 담당자 숙지, SNS를 통한 정보교환	유관기관 회의, 과거 공동대응경험 기반 소통 유관기관 담당자 숙지, SNS를 통한 정보교환
	업무협약	다수 유관기관과 업무 협약	다수 유관기관과 업무 협약
협업구조 및 조정기제	협업참여 주체	민간전문가 협의체 및 병원 등	지자체, 국유림 관리소, 강원도 동해안 산불방지센터 등
	조정기제	지자체, 비상대응본부 등 다양한 협의체	지자체, 동해안산불방지센터
협업과정	의사소통 정보교환	유선전화 및 SNS, 지대본 및 상황판단회의	유선전화 및 SNS, 현장통합지휘본부
	신뢰관계	각종 협의체 회의 및 의료진 헌신을 통한 신뢰 관계 구축	각 분야별 전문성 기반 신뢰관계 구축
	갈등		
리더십 정보공유	리더십	지자체 장 범정부 특별대책지원단(중앙) 메디시티대구협의체(지자체)	도지사 등 지자체 장 산림청장 (산불 범위별 상이)
	정보공유 플랫폼	SNS	현장지휘본부, 정보조회시스템
대응결과	대응 효과성	첫 확진자 발생 53일	인명피해 거의 없음, 주불 진화 시간 단축
	협력관계 발전	유관기관 간 협력관계 발전 민관협력 발전	상호 역할에 대한 이해도 제고 현장 대응역량 향상

※ 출처 : 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022

바 국내의 정책 분석 및 시사점

☐ 법·제도적 시사점

○ 공공조직 간 협업을 촉진하기 위한 법·제도적 체계의 확립과 더불어 재난 현장 수준에서의 실제적인 협업 이행을 도모하기 위해 세밀한 제도적 검토가 필요함.

- 공공조직 간 협업체계를 구성하고 운영하는 법적 근거와 조직은 이미 상당 부분 정비되어 있지만, 실제로 재난대응 시 이러한 체계가 작동하지 못하는 경우가 발견됨.
  - 재난상황에서는 이러한 유관기관이 상황판단 회의나 지대본 회의에 참여하여 대응 조치와 역할을 논의·결정하여야 함에도 불구하고, 재난이 발생하면 각 기관 자체의 고유 업무수행으로 인해 이러한 회의 자리에 참여하지 못하는 상황이 발생함.
  - 재난 시 유관기관 간 업무범위에 대한 상이한 이해로 인해 효과적인 재난대응이 어려워짐.

○ 민간협력을 지지하고 촉진할 수 있는 법·제도적 기반이 매우 미미함.

- 코로나19 초기 대응상황에서 민간병원과 의료진 등 민간의 참여가 필수적인 신종 감염병 대응에 있어 이들의 참여를 제도적으로 보장할 뿐만 아니라, 더욱 촉진할 수 있는 법적 근거가 부재하여 민간의 자발성과 헌신성에 의존할 수밖에 없었던 한계가 나타남.
  - 민간병원이 병상을 확보하여 정부에 제공하는 과정에서 이들의 참여에 따른 병원 손실보상 등 민간이 제공하는 자원에 대한 보상체계는 법적으로 잘 구축되어 있지 못함.
- 재난대응 시 민간의 자원 중 자원봉사단은 지역사회의 인명피해와 관련하여 구호 활동 등에 있어 중요한 역할을 담당하지만, 이들의 활동이 자발성에 기초하여 이뤄짐에도 불구하고 보다 체계적이고 효과적으로 재난대응에 기여하기 위한 제도적인 정비가 필요함.
  - 경상남도 하동군의 경우 통합자원봉사지원단을 구성하여 자원봉사의 수요 파악부터 증명서 발급까지 모든 업무를 한 조직 안에서 처리하여 효율적으로 자원봉사 인력을 관리한 반면, 타 지자체에서는 이들에 대한 관리 전담 인력과 조직이 부재하여 자원봉사 인력을 효과적으로 활용하지 못한 한계가 나타남.

○ 지자체별로 상이하게 운영되고 있는 제도의 표준화를 통해 편차를 줄이고, 정부, 주관기관, 공공기관, 민간단체 등과 협업기능을 강화하여 효율적인 재난대응 활동을 하는 것이 중요함.

- 협업체계는 정부조직을 중심으로 이루어지고 있으나 재난대응에 있어 민간단체의 역할과 책임에 대한 체계적인 논의를 통한 역할 정립이 필요함.
  - 최근 산불 대응 시 효과적인 산불 진화를 위해서 지리적 정보를 얻고자 지역사회의 민간인력을 투입하는 추세이지만, 실제 역할은 진화 작업 인력의 단순 식사나 휴식 제공 역할만 한다고 확인됨.

재난안전관리체계 관련 시사점

○ 지자체, 소방서, 경찰서 등 주요 대응기관들이 각자의 역할을 비교적 명확하게 인지하고 있을 뿐만 아니라, 지대본이 구성되기 이전에 신속하게 현장 대응업무를 수행함으로써 실제로 지대본의 총괄이나 조정역할에 대한 필요성이나 기대가 저조한 것으로 나타남.

- 대구·경북 지역에서도 코로나19로 인한 위기에 신속하고 효과적으로 대응하기 위해 병원 등 민간과의 긴밀한 협업이 필수적이었으나, 지대본의 구성에 있어 민간의 참여는 사실상 어려워 공무원과 의료분야의 민간전문가 등으로 구성된 '비상대응본부'를 별도로 구성하여 상황반을 운영하고 있음.

- 지대본이 재난대응에 보다 신속하고도 효과적으로 기능하기 위해서는 재난대응 시 민간 전문가들이 의사결정 및 조정기구에 참여할 수 있도록 하고, 그 운영에 있어서도 총괄·조정 역할의 실효성 강화를 위해 개별 기관의 지대본 참여와 총괄 역할에 대한 공동의 이해가 심화될 필요가 있음.

○ 재난 발생 시 상호 의사소통 채널을 통한 효과적인 대응이 가능하나 보안에 대한 주의가 필요함.

- 다양한 기관들과의 협업을 통해 재난에 대응할 때 상호 의사소통은 성공적인 대응에 있어 필수요소로서 모바일 기반의 SNS 등을 통해 신속하게 의사소통을 할 수 있으며, 각 담당자들이 사무실에 상주하지 않고 이동할 수 밖에 없는 혼란하고 긴급한 상황에서 효과적일 수 있음.

  • 대구광역시에서는 감염내과 전문의 등 민간병원의 관계자들과 병상 수 정보 등의 정보를 SNS를 통해 신속하게 공유함으로써, 코로나19에 성공적으로 대응함.

- 하지만 영리회사가 소유한 SNS의 경우 비즈니스적 유용성이 적을 경우 공익성을 추구하는 재난대응 서비스에서의 확장이 어려울 뿐만 아니라, 민감한 개인정보의 유출 문제 역시 발생할 수 있어 개인정보에 대한 보안이 강화된 모바일 기반의 의사소통 채널이 고안될 필요가 있음.

○ 재난대응 시 담당자들의 잦은 보직이동 등으로 인한 비효율적인 운영을 할 수가 있음.

- 재난·안전 부서의 담당자가 인사이동, 퇴사 등으로 교체되는 상황에서 업무 이해도가 낮은 신입이나 경험이 미숙한 근무자가 담당하면서 재난 시에 신속한 대응이 어렵거나 다른 기관과의 협업 시 의사소통 문제가 발생함.

  • 산불 대응을 위한 지자체별 삼림조직은 대부분 산림직 또는 녹지직으로 구성되어 부서 간 이동없이 업무의 연속성이 비교적 잘 보장되고 있음에도 불구하고, 다른 기관과의 협업에서는 타 기관 내에서의 담당자가 자주 교체되어 기관 간 협업 시 의사소통에 어려움이 발생했음.

- 문제 해결을 위해 지자체 뿐만 아니라 지역 내에서 재난대응에 참여하는 각 기관별로 전담연락관을 둠으로써, 보다 지속적이고 효과적인 기관 간 의사소통을 도모할 필요가 있음.

3. 국내·외 재난안전관리 체계 고도화, 선진화 정책사례

가 국·내외 통합경보시스템 현황

☐ 미국의 A-Alert 사례

○ 미국은 9.11 사태 이후 국토안보부를 창설하여 국가재난관리에 많은 노력을 기울여 왔으며, 최근 기존의 모든 재난정보전달시스템을 통합하는 통합재난경보시스템(IPAWS: Integrated Public Alert and Warning System)을 진행하고 있음.

- IPAWS는 신속한 재난예보 및 경보전달을 위한 국토보안부 산하의 연방재난 관리청인 FEMA가 구축한 것으로 연방/주/지역 정부가 다양한 통신수단을 사용하여 해당 지역사회에 통합적인 재난 관련 서비스를 제공 중임.

- 재난 예·경보를 위한 통합된 상호 연계체계 구축 및 관리, 효과적인 예·경보 서비스 제공, IPAWS 인프라의 내구성(Resilience) 강화의 목적을 가지고 있음.

○ 미국에서 사용하고 있는 대 국민 재난경보시스템으로는 EAS*(Emergency Alert System), CMAS*(CommercialMobile Alert System), 인터넷 서비스, NOAA***(National Oceanic and Atmospheric Administration), 지역 단위의 경보시스템이 있음.

* EAS는 비상경보시스템으로 태풍, 허리케인, 홍수, 해일, 지진, 폭설 등 자연재해와 함께 화재, 독가스, 정전, 산업 재해와 같은 비상 사태 시 국민에게 위험을 경보하는 미국의 대표적인 공공경비시스템이며, 민간 라디오 및 tv 방송국 13,000여 개 이상이 이 시스템에 포함되어 있음.

** CMAS는 이동통신 단말기를 통해 문자를 전송하는 시스템이며, 인터넷 서비스는 웹 서비스를 사용하여 일반인에게 재난정보를 전달하는 시스템을 말함.

*** NOAA는 미국 기상청에서 운영하고 있는 기상과 관련된 재난 경보시스템을 말함.

○ 다양한 재난정보전달시스템을 상호 연계하기 위해 정보교환에 필요한 사항을 국가표준으로 지정하였으며, CAP*(Common Alerting Protocol)과 같은 표준을 사용함으로 관련 시스템 제조사들 간의 자유로운 경쟁으로 효율적인 시스템을 구입 및 구축할 수 있도록 함.

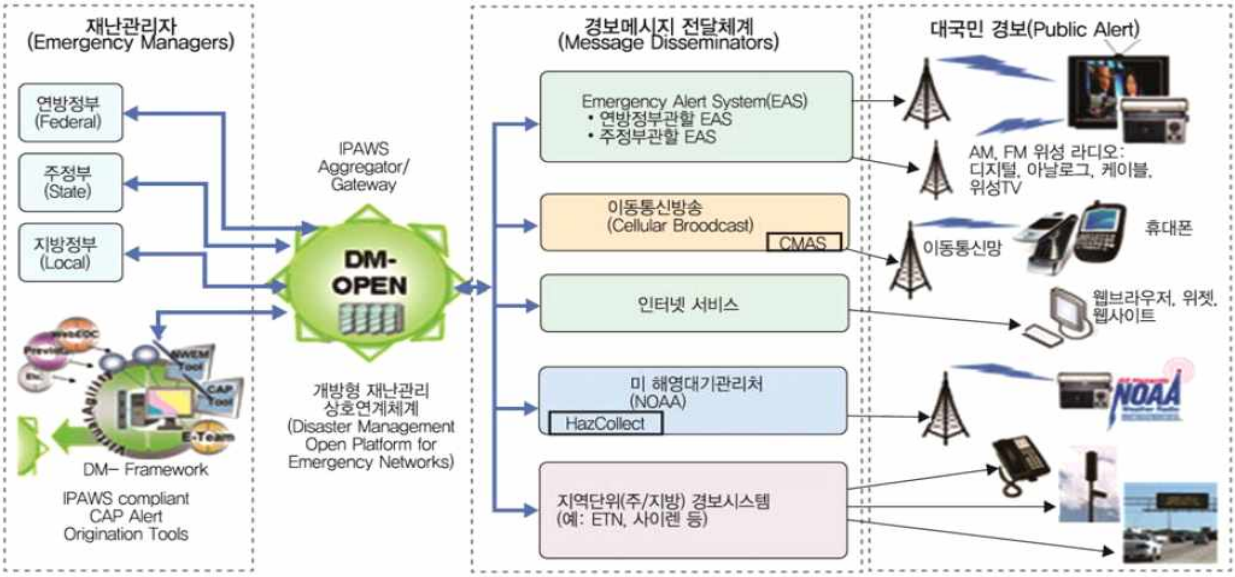
* CAP은 다양한 매체를 사용하여, 다양한 기관들 사이에 교환되는 재난정보의 표현을 위한, XML 스키마를 기반으로 하는 공통 메시지 규약을 말함.

- CAP은 일관된 재난정보를 다양한 재난 시스템들이 공유하도록 하여, 재난정보의 처리를 단순화

하고 효율을 높여주는 장점이 있음.

- CAP은 재난관리 기관들 사이의 통신 또는 재난관리 기관과 방송국과의 통신 등에 사용이 가능하며, 현재 미국 국토안전관리부(DHS), 미국 기상청(NWS) 등의 기관에서 사용하고 있음.

○ 2007년에 CAP 1.1 을 ITUT에 상정하여 지금은 국제표준 (ITU-T X.1303)으로 인정됨.



∴ 출처 : 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014

| 그림 26 | 미국의 통합경보시스템(IPAWS) 개념도

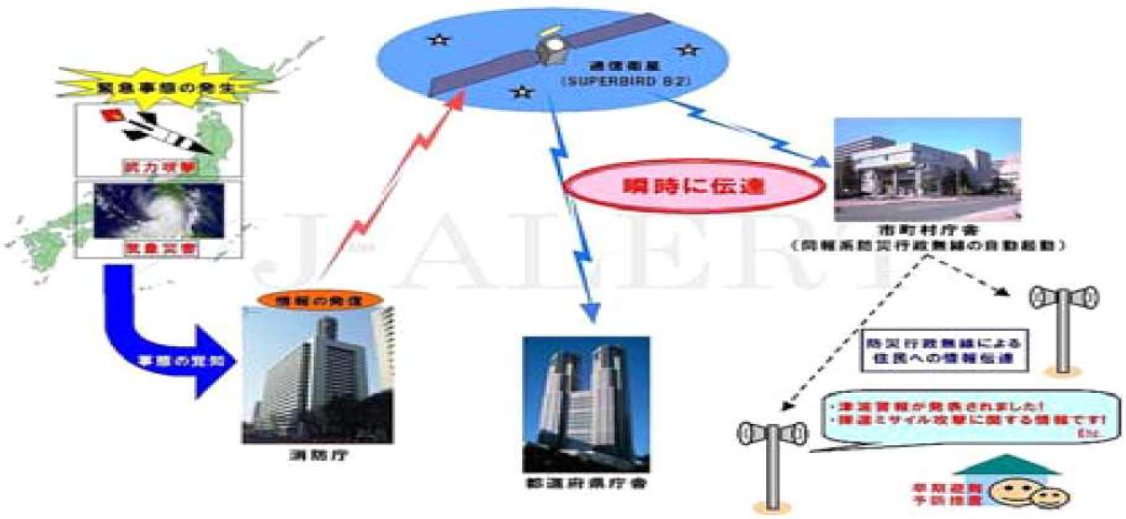
☐ 일본의 J-Alert 사례

○ J-Alert(전국순시경보시스템)는 통신위성과 지역방재 행정무선을 이용하여 긴급정보를 주민들에게 빠르게 전달하기 위한 시스템으로 긴급한 대처가 필요한 대규모 자연재난이나 탄도미사일 공격 등의 정보를 국가에서 국민들에게 직접 빠르게 전달할 수 있는 점이 장점임.

- J-Alert를 받을 수 기관은 지방 공공단체뿐만 아니라 지정 행정기관, 지방행정기관, 공공기관, 그리고 각 부처 나 공공기관, 언론, 공립학교·병원 등에서도 수신이 가능함.

- J-Alert는 국민보호법에 근거한 국민 보호체제를 운용면에서 지원하며, 탄도미사일 공격이나 게릴라·특수부대에 의한 공격이 발생했을 경우, 국민 보호 사이렌을 울리는 등 주민에 대한 경고를 신속하게 전달하고 가능한 한 많은 주민과 외출 중인 사람을 옥내 대피 및 피난에 지도할 수 있음.

- 현재는 NHK와 일본 총무성을 중심으로 재난이 발생할 경우 각 정부기관이 가지고 있는 각종 재난정보를 수집하여 각종 재난정보 전달매체를 통해 국민들에게 알리기 위한 TVCML (Television Common Markup Language) 시스템을 구축하고 있음.



∴ 출처 : 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014

| 그림 27 | 일본의 J-Alert 개념도

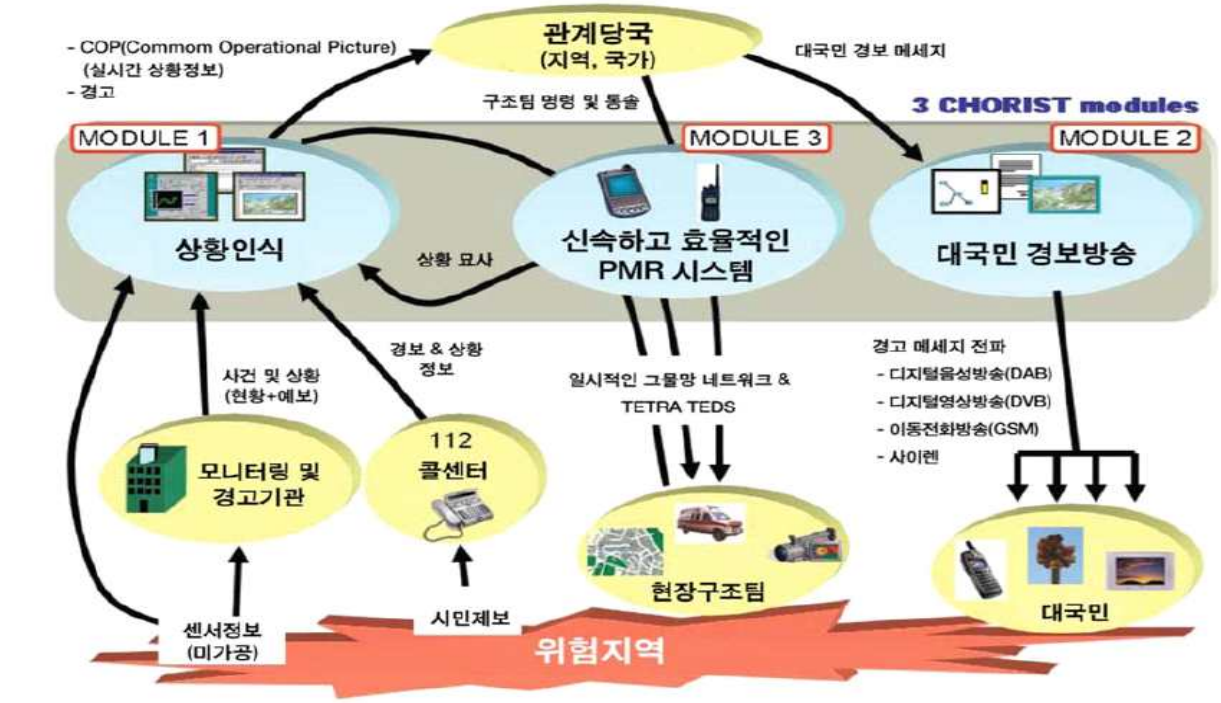
☐ 유럽의 CHORIST

○ 유럽의 많은 전문가들은 현재 재난재해 시스템의 문제점을 발견하여 공공안전 담당자들을 위한 긴급통신 시스템 구축이나 정부의 경보시스템 구축으로 연결될 필요가 있음을 강조하고 있음.

- 유럽은 각종 자연재해와 산업재해는 다수의 사람들의 생명에 악영향을 미치고 있어, 이를 예방할 수 있는 적절한 위기관리 방법이나 계획들이 범유럽 차원에서 각종 재해관리를 위한 다양한 수단들을 통해 도입함.

○ 이러한 배경에서 출발한 CHORIST(Integrating Communications for enHanced envirOnmental RISk management and citizens safeTy) 프로젝트는 자연재해나 산업재해에 대한 대처의 신속성 및 효과성을 향상시켜 시민의 안전과 구조대원들 간 통신을 최적화하는 것을 목표로 함.

- CHORIST는 재난정보교환 표준으로 CAP을 사용하며, 주요 기능은 세 가지 모듈로 되어 있음.
  - 첫째 모듈은 상황인식으로 환경 및 상황을 위험도 평가와 함께 관계 당국에 제공함.
  - 둘째 모듈은 대국민 통보로 관계 당국에 다양한 경보시스템을 통한 경보전달(DAB(Digital Audio Broadcasting), DVB(Digital Video Broadcasting), CBS, 사이렌)을 함.
  - 셋째 모듈은 구조통신망으로 관계당국으로부터 정보를 제공받아 신속한 구조작업을 가능하게 하는 통신시스템임.



∴ 출처 : 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014

| 그림 28 | 일본의 J-Alert 개념도

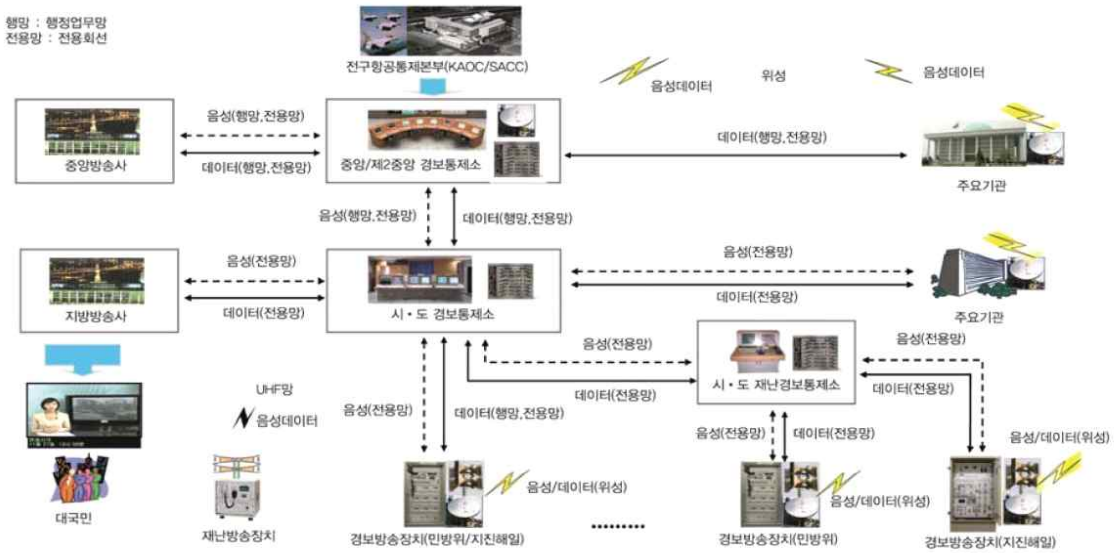
☐ 한국의 통합재난경보시스템

○ 국내 민방위 및 재난 예·경보시스템은 민방위경보, 자동우량경보, 자동음성통보, 라디오경보(RDS: Radio Data System), DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 재난경보, CBS(Cell Broadcasting System) 재난문자, 전광판 등으로 구성되며, 기관별, 관리부서별로 독자적으로 시스템을 구축하여 운영하고 있음.

- 민방위 경보시스템은 중앙/제2중앙 경보통제소, 시·도 경보통제소, 분배소, 시·군 재난상황실, 경보방송장치로 구성되어 있음.

- 주요 기능은 전국(시·도·군·구) 단위로 경보 사이렌, 경보방송, 재난방송, 문자전송 등의 수행과 경보발령 정보, 경보응답 및 경보결과 정보를 상황판, 전광판, 프린터를 이용하여 상황 보고 후 데이터베이스(DB)로 저장함.

- 발령 전송매체는 유선 및 위성을 통한 복수의 전송매체를 사용하여 발령정보의 수신에 안정성을 갖도록 설계되어 있지만, 민방위 경보시스템과 재난 예·경보시스템은 물론 재난 예·경보시스템 간에도 서로 연계되어 운영되지 못하여 통합 운영의 필요성이 제기되고 있음.



∴ 출처 : 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014

| 그림 29 | 국내의 민방위 경보시스템 구성도

☐ 국내 통합재난경보시스템의 한계점과 개선방향

○ 기존 예·경보시스템 간의 연계가 필요함.

- 현재 민방위 경보, 지진해일 경보, DMB 재난 경보, 자동 우량 경보, 자동 음성 통보, 재해 문자 전광판, 라디오 재해경보 등이 각각 독립적인 시스템으로 개발되고, 운영기관이 서로 달라 상호 연계할 수 있는 통합경보발령체계 구축이 필요함,

- 다양한 종류의 경보시스템과의 연계가 용이하도록 민방위경보시스템과 이기종 예·경보시스템의 연계를 고도화하고 통합경보시스템 구축이 필요함.

○ 경보 사각지대 해소를 위해서 커버리지 확대가 필요함.

- 우리나라의 중요 경보시스템인 민방위경보시스템은 인구 5천 이상의 도심지역에 설치되어 운영되고 있지만, 민방위 사이렌의 가청범위 제한으로 인해 경보 사각 문제가 야기됨.

- 도심 실내 등 인구 밀집 지역에 경보 사각지대가 존재하고 이를 해소하기 위해 옥내 경보방송 시스템 개발이 필요함.

○ 지능 맞춤형 경보 방안이 필요함.

- 다양한 종류의 재난에 대해 경보 발령자가 상황을 쉽게 판단하고 경보를 발령하기 위한 지능·맞춤형 스마트 경보 방안이 요구되고 있음.

○ 통신망 보다 높은 효율을 가진 방송망 활용이 필요함.

- 방송의 디지털화 이후 DMB, DTV(Digital Television) 등이 도입되었으나 디지털 방송 매체용 경보방송 적용 기술 및 표준화가 미흡하며, 경보방송을 제공할 수 있는 기술이 표준화 단계에서 본 방송 적용 과정의 현실화가 미흡한 실정이므로, 디지털 방송 환경에 맞는 경보 기술 현실화가 필요함.

- 지상파 방송망은 다중화와 시스템 안정화로 최고 수준의 신뢰성을 추구하므로 경보 신호는 신속성과 보편성을 위해 통신망을 이용한 전달보다 높은 효율을 가지는 방송망을 통한 경보전달이 필요함.

○ 시스템의 계층화와 표준화가 필요함.

- 표준문서 자체의 개선과 안정성, 보안성, 상호운용성, 확장성, 모듈성 증대, 표준 범위의 확장, 시스템 계층화가 필요하며, 현 표준보다 기술적, 문서적으로 개선된 표준안이 필요함.

○ 통합경보시스템을 고도화하고 지능·맞춤형 경보를 통해 재난과 전시방송을 효과적, 효율적으로 전달하여 국민의 인명과 재산을 보호해야 하는 대국민 안전서비스 강화가 필요함.

○ 국제적 테러경보, 질병 등 다양화되는 재난유형에 신속하게 대처할 수 있는 경보체계를 확립하여 U-Safety Korea가 실현될 것이 요구됨.

☐ 통합경보시스템 연구개발 사례 및 동향

○ KETI(Korea Electronics Technology Institute)의 '이기종 경보시스템* 간 상호연계체계 마련 및 국내경보 표준규격 제시'에서는 이기종 예·경보시스템 간 상호연계 체계를 위하여 시범 적용하여 통합 가능성 제시하고, 중앙민방위경보통제 시스템과 연계를 하지 않고 민방위 경보 단말을 통해 경보를 전달토록 하는 시스템 구축 방안을 제시함.

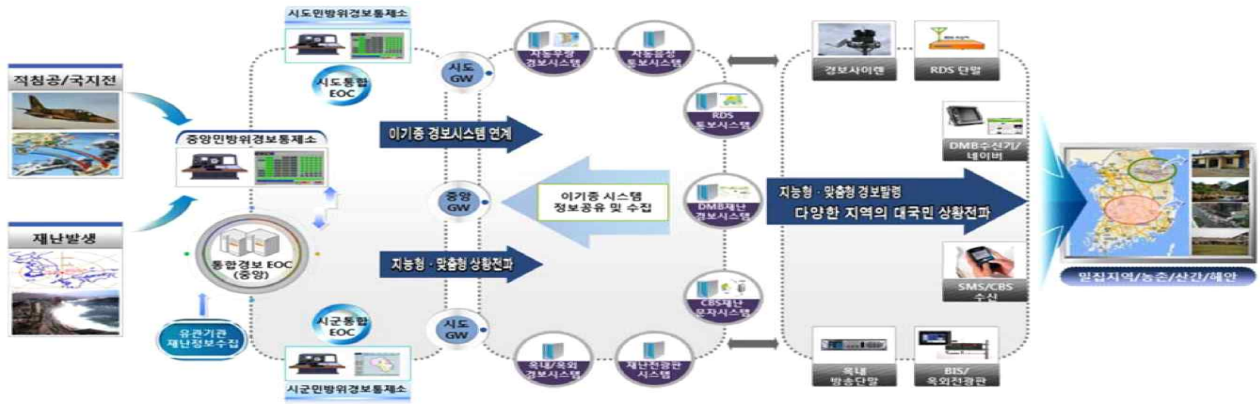
※ 이기종 경보시스템이란 다양한 경보 시스템들이 서로 연결되어 하나의 통합된 시스템처럼 작동하는 것을 말함.

○ 행정안전부의 '국가재난관리 통합시스템 구축 사업'은 재난 환경변화에 따른 통합적이고 체계적인 대응이 요구되는 상황에서 경보시스템을 활용한 적극적 재난관리체계로의 전환을 위해 재난 관련 유관기관 간 정보 연계 체계를 구축함.

- 주요 내용은 재난정보 분석 및 필요정보 수요조사, 통합시스템 추가 연계기관 선정 및 상호협력(협약) 추진, 범정부적 통합 상황관리 구축을 위한 제반 제도 및 환경 구축, 그리고 IT 기반을 활용한 범국가적 통합재난관리시스템 구축이 있음.

○ 지능·맞춤형 통합경보발령 시스템의 프로세스 및 개념도는 다음과 같음.

- 재난 발생 시 중앙민방위경보통제소에서 유관기관의 재난정보 수집 후 시·도·군 통제소로 상황을 전파함. 이어서 재난정보는 중앙, 시·도 통제소의 게이트웨이를 거쳐 연계된 이기종 경보시스템으로 전달하고, 이기종 경보시스템은 수집된 다양한 경보시스템 통합정보를 통제소에 역으로 전달함. 최종적으로 통제소는 개발 중인 지능형·맞춤형 경보발령시스템을 활용하여 다양한 지역에 설치된 경보장치에 재난상황을 전파 함.



∴ 출처 : 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014

| 그림 30 | 지능·맞춤형 통합경보발령시스템 개념도

- 현재 경보시스템은 민방위 경보, 자동우량 경보, 자동 음성 통보, 라디오 경보(RDS), DMB 재난경보, CBS 재난문자, 전광판 등으로 구성되며, 기관과 관리부서별로 독자적으로 시스템을 구축하여 운영 중임.
- 각 경보시스템마다 경보발령의 체계와 경보전달의 전파수단 등 물리적인 체계가 서로 달라 특정 재난을 목적으로 단순한 통합은 운용상 많은 문제가 예상됨.
- 따라서 경보 시스템의 전파되는 시간 차이, 경보음 및 경보 표출 문구의 불일치, 동일지역에서 중복 사이렌 작동 등으로 인해 발생하는 혼란을 해소하기 위해서는 시스템 통합과 함께 발령 및 운영 주체를 명확히 하고, 표준화된 절차를 마련해야 함.

○ 한국전자통신연구원 주관으로 기존 이기종의 경보시스템과 연계하고, 옥내 비상방송, 전광판, 디지털 사이니지, BIS 등 도심 속 정보 제공 인프라를 활용한 민방위 경보 제공을 통해 민방위 경보 전달 사각지대와 음영지역을 해소하면서 재난 유형/지역, 경보시스템에 맞는 지능·맞춤형 경보발령을 위한 지능·맞춤형 통합경보발령시스템을 연구 개발 중에 있음.

○ 세계적으로 지진, 해일, 폭설, 화재 등의 재난 빈도, 피해 규모, 국민들의 안전에 대한 욕구가 증가함에 따라 재난관리업무의 효율성을 향상시키기 위한 재난관리기관 간의 상호연계 노력과 지능·맞춤형 경보방안에 대한 연구가 가속화되고 있으며, 경보시스템 외에도 효과적인 경보 문구, 경보음 등 다양한 분야에서 표준화가 진행되고 있음.

나 해외의 재난 및 안전관리 체계 및 기술개발 동향

☐ (미국) 국가 기후 회복력을 강화하기 위한 프레임워크를 발표함. ('23.09)

○ (배경) 2023년 6월에 美 바이든, 기후변화로 인해 예상되는 위험과 영향을 해결하기 위해 최초의 National Climate Resilience Framework 수립을 지시함.

○ (목표) 기후변화의 영향에 대한 국가 차원의 보호를 강화하기 위한 6가지 핵심 목표를 제시하고 이를 위한 구체적인 대책을 개발했으며 다음과 같음.

| 표 26 | 미국의 기후 회복력 강화를 위한 핵심 목표

구분	내용
기후변화의 영향에 대한 6가지 핵심 목표	1. 기후 회복력을 계획과 관리에 포함
	2. 급격한 기후충격과 만성 스트레스 요인에 대한 건설 환경의 회복력을 향상
	3. 기후 회복력을 대규모로 발전시키기 위한 자본, 투자, 혁신의 활용
	4. 지역사회에 기후 위험을 평가하고 가장 적합한 해결책을 개발하는데 필요한 정보와 자원을 제공
	5. 다양한 혜택을 제공하는 동시에 회복력을 향상하기 위해 토지와 물을 보호하고 지속 가능하도록 관리
	6. 지역사회의 회복력 향상 외에도, 보다 안전하고 건강하며, 공평하고 경제적으로 발전할 수 있도록 지원

∴ 출처 : 과학기술&ICT 정책·기술 동향 No.249, 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원·정보통신기획평가원, 2023

- 연방 행정부는 기후 회복력을 강화하기 위한 재정적 투자를 포함한 여러 신규 조치를 발표함.

- 조치 항목에는 건축물의 기후 회복력 향상, 지역사회의 기후회복센터 설립, 가뭄 관련 예산 지원확대, 야생지 화재 예방 및 완화, 문화 유산 회복력 강호 등이 있음.

☐ (프랑스) 의회, 파리올림픽 기간 중 AI 기반 대규모 군중 감시 기술을 승인함. ('23.03)

○ 유럽연합에서 AI 감시시스템을 도입하는 첫 번째 정부로 대규모 인파사고 위협, 버려진 짐가방 등 수상한 위협이 되는 영상정보(CCTV 등)를 자동 감지해 안전을 강화하고 있음.

☐ (일본) 위성을 활용한 재해방지 기술 등 우주기술 전략안을 공개함. ('23.09)

○ 재해방지, 국토 강인화, 기후변화를 포함한 전 지구적 과제 해결 및 민간 혁신 창출에 이바지하기 위해 5대 핵심기술을 분류함.

- 5대 핵심기술은 통신(6G), 위성측위시스템(고정밀·정밀도 향상), 원격 탐사(센서, AI 분석), 궤도상 서비스(우주 환경 관측·예측), 기반기술(운용 자동화)이 있음.

☐ (중국) 메타버스형 재난안전 예측·대응 기술에 집중 투자를 함. ('23.09)

○ '25년까지 세계 최고 수준의 메타버스 산업 생태계를 형성하기 위한 세부 조치로 자연재해의 위험 조기 경보·예측과 대형사고의 예측 및 대응 시나리오 등의 내용을 포함하는 재난안전 기술 분야에 투자하고 있음.

○ 인공지능, 블록체인, 클라우드컴퓨팅 등 첨단 ICT 기술을 메타버스에 접목하고 핵심기술들은 국가 중대 과학기술 R&D 사업으로 추진함.

※ 출처 : 디지털 해외정책 트랜드 VoL.9, 정보통신기획평가원, 2023

다 국내의 재난 및 안전관리 체계 및 기술개발 동향

☐ (국가안전체계 혁신) 국가안전시스템 개편 종합대책을 발표함. ('23.01)

○ 안전관리 관련 제도를 재검토하여 개선방안 마련 목적으로 다음의 주요 개선 대책을 제시함.

| 표 27 | 국가안전시스템 개편 종합대책의 주요 개선 대책

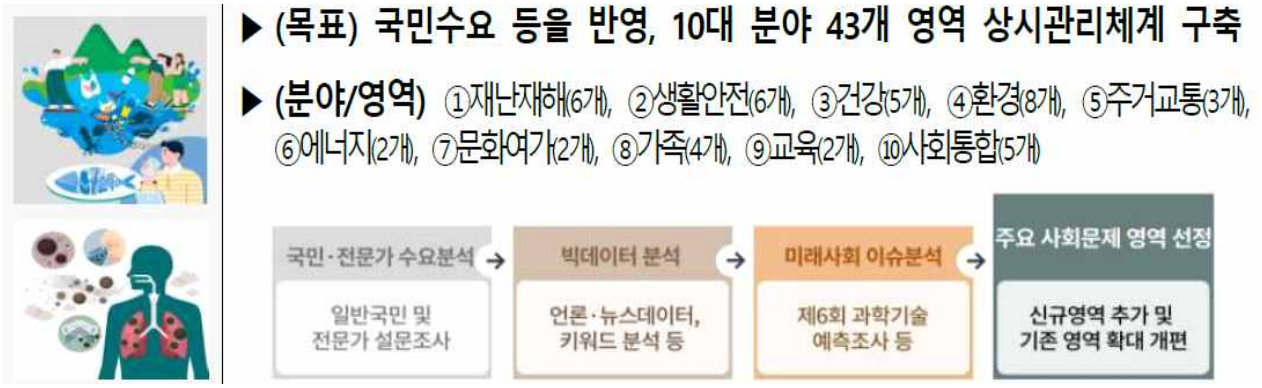
구분	대책 내용
인파사고	• 재난 유형 포함하고, 정보통신기술을 기반으로 밀집위험을 감지하고 전파하는 현장인파관리시스템 구축·운영
신종재난	• 신종재난 위험요소를 발굴하고 대비하기 위한 예·경보체계 및 예측·관리시스템 구축, 위기관리 매뉴얼 개선 등 추진
기후위기	• 예보 정확도 향상을 위해 인공지능(AI) 기반 홍수 예보체계 구축(~'25) 및 수치예보기술 개발(~'26) 등 추진
상황관리	• 위험징후 사전 감지를 위해 사람의 행동패턴, 이상음원 등을 자동으로 분석할 수 있는 지능형 CCTV 관제 체계로 전환
안전 사각지대	• 사고위험 보행환경, 화재취약 전통시장, 침수위험 반지하 주택 등 안전사각지대 개선을 위한 투자 확대
과학적 관리	• 재난관리책임기관의 데이터를 공유·활용하기 위한 통합 DB 구축('24년) • 예방 활동부터 피해지원까지 필요한 각종 재난안전 정보를 국민에게 원스톱으로 제공하는 국민안전24 구축('24)
R&D 확대	• 과학적인 재난안전관리를 위한 전략적 R&D 투자 확대, 우수기술의 현장·보급 확산, 국민제안 유망기술 발굴·지원 등

∴ 출처 : 국가안전시스템 개편 종합대책, 행정안전부, 2023

☐ (국가과학기술) 제3차 과학기술기반 사회문제해결 종합계획을 수립함. ('23.02)

○ 범정부 차원에서 중점 추진할 핵심 사회문제를 도출하고 국민이 체감할 수 있는 성과를 확대하기 위한 임무 중심 R&D를 추진하는 방향으로 진행됨.

- 국민수요 등을 반영하여 10대 분야, 45개 영역의 상시관리체계 구축을 목표로 하며 다음과 같음.



∴ 출처 : 제 4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획, 행정안전부, 2024

| 그림 31 | 제3차 과학기술기반 사회문제해결 종합계획의 주요 내용

☐ (재난안전기술) 중장기('24~'29) 중점기술 연구개발 로드맵을 수립함. ('23.12)

○ 재난안전 R&D의 투자전략성 강화를 위해서 기존 예산의 양적 확대 성과 위주에서 현장 적용 중심의 실용적인 성과체계 전환을 추진하는 방향으로 진행됨.

- 재난 현장 활용을 위해 행안부가 주관·지원할 수 있는 19개 중점분야를 선정했으며 다음과 같음.

| 표 28 | 국가안전시스템 개편 종합대책의 주요 개선 대책

구분(분야)	자연재난(4개)	사회재난(7개)	안전사고(3개)	비상대비 등 기타(5개)
중점분야	• 피해예측 • 위험감지 • 예·경보 • 현장대응	• 인파관리 • 공동구 재난 • 선박사고 • 대형사고 (화재, 산불, 붕괴, 화학)	• 수난사고 • 교통사고 • 승강기 사고	• 민방위 경보 • 화생방 대피시설 • 이재민 구호 • 게임형 교육·훈련, 안전체험

∴ 출처 : 국가안전시스템 개편 종합대책, 행정안전부, 2023

○ 분야별 로드맵에는 자연재난 피해 최소화, 사회재난 발생 요인제거, 안전사고 사망자 수 감소를 위한 34개 중점기술 내용이 포함되며 다음과 같음.

구분			단기			중기		
			'24	'25	'26	'27	'28	'29
자연재난	피해예측	통합형 예측모델	유형별 예측모델(7종)			통합형 예측모델(1종)		
		디지털트윈 모의실험	자연재난 모의실험			복합재난(자연+사회) 모의실험		
	위험감지	보급형 센서	자연재난 보급형 센서(7종)					
		융합 센서		위험환경·사물 판별		사람 이상행동 판별		
		지진위험 조사·분석	수도·강원권 활성단층 조사·분석			내진설계 상향 기준		
	예·경보	도시침수	도시형 자동우량경보시설					
		통합·표준화	고정식 예·경보시설			이동식 예·경보시설		
	현장대응	대응 활동	운영·관리 자동화 등			현장실증 및 현업적용 등		
		생존·대피	국민 수요 기반 기술 등			대규모 인명 대피용 에어포켓 등		
사회재난	인파관리	인파밀도	빅데이터 기반 위험 분석			영상 인식 기반 위험 분석		
		군중난류	군중난류 이상 흐름 탐지			군중난류 임체형 모의실험		
	공동구 재난	탐지로봇	구조적 결함 탐지 로봇			무인 자동화 탐지 로봇		
		상황예측	재난 발생 징후 탐지			모의실험 기반 예측		
	선박사고	유·도선 승객관리		탑승자수 카운팅		관할관청 실시간 관제		
		소형선박 충돌예방		충돌 자동 감지		자동회피 운항 기술		
		인명구조	표류 예측, 선체 절단					
	대형화재	신개념소화탄	고효율 소화탄(가스하이드레이트)			인공지능 소화탄 발사체		
		피난시설·장비	고효율·경량화 산소호흡기			건물 내 접이식 대피통로		
	대형산불	야간산불	야간산불 진화용 드론			고중량 탑재 드론 등		
		예측·감시	인공지능형 중장거리 예측·감시					
	대형붕괴	초소형 구조 로봇		인명 탐지용 로봇		초동대응(구호물 전달 등) 로봇		
		매몰자 위치 확인	휴대기기, 지중레이더 기반			생체 음향 기반		
	대형화학사고	유해화학물질 관리	사고 예측·감시·평가					
안전사고	수난사고	공중 구조 드론		인공지능형 구조 드론		다수 드론 연합 구조		
		수중 구조 드론		수중 드론 중심 구조		공중·수중 드론 연합 구조		
	교통사고	보행시설	보행사설 안전디자인 및 CCTV 관제					
		도로환경	도로 위험환경 감지			양방향 경로·공유		
	승강기 사고	위급신고		위급상황 AI 인식		자동 신고		
		피난용승강기		자율주행 알고리즘		자율주행장치 및 신고장치		
기타분야	비상대비	민방위 경보시설		경보 전달 정보 확대		핵 방호 성능개선		
		화생방 대피시설		핵 대피시설 표준모델 설계		핵 대피시설 개발·검증		
	일반분야	이재민 구호		임시주거기준		안전 및 편의 시설·물품		
		게임형 교육·훈련		업무담당자 중심		국민 참여형		
		안전체험		콘텐츠 시나리오		사용자 기기 표준화 등		

∴ 출처 : 제 4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획, 행정안전부, 2024

| 그림 32 | 재난안전 분야 중장기 중점기술 연구개발 로드맵 세부내용

라 재난유형별 ICT를 활용한 재난대응

☐ 풍수해 대응을 위한 ICT 기반 지원체계

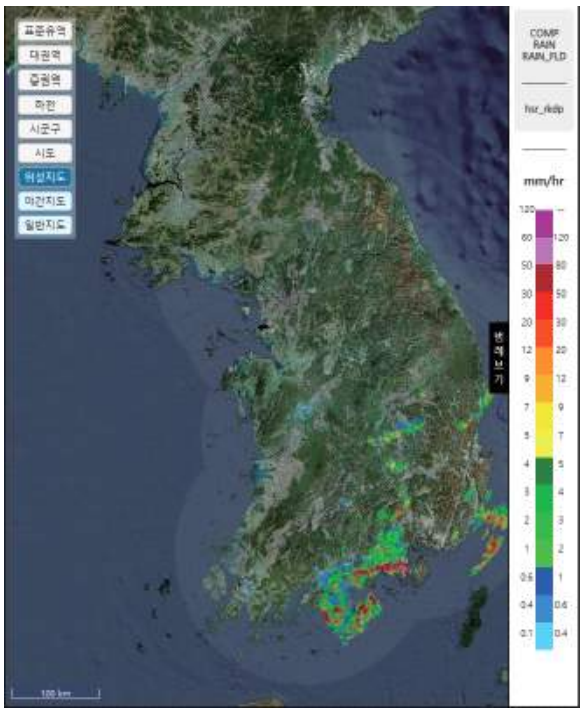
○ (강우레이더 및 홍수 예보) 강우레이더는 공간의 강우 분포를 신속 관측하는 시설로 짧은 시간 내에 발생하는 강우 상황을 상세하고 높은 정확도로 파악하여 대하천, 돌발홍수, 도시홍수 등의 방재업무에 활용되고 있음.

- 강우레이더는 반경 100~150km 이내에서 지표에 근접하게 내리는 비의 양을 면적 단위로 집중 관측이 가능함.

- 현재 전국 9개 강우레이더 관측망이 구축되어 있고, 각 관측소 별 자료는 종합관제시스템에서 수집·보정·품질 관리되며 이를 홍수 예측에 활용함.

  • 한계 유출량과 실시간 토양 포화 상태 추정치를 레이더 관측자료와 비교하여 판단함.

  • 2025년까지 도심지 돌발홍수 예측을 위한 소형 강우레이더 7기(울산, 부산, 광주. 전주. 대전, 청주, 세종) 추가 예정임.



2023년 강우 레이더 화면



2022년 기준 강우레이더 현황

∴ 출처 : 재난대응론(제도), 방기성, 2023

| 그림 33 | 강우레이더 및 홍수 예보 시스템

○ (도시침수 예측 및 대응을 위한 기술) 도심지 침수대응을 위한 시민안전 지원 기술과 딥러닝 기반 도시침수 예측 분석 기술 등이 연구 개발되었음.

- 도심지 침수 위험지역에 대해 침수 예측 시뮬레이터 및 지능형 영상기반 침수 모니터링을 개발하여 과학적 침수예측·예방체계를 구축함. (대전세종연구원)
  - AI 학습을 기반으로 CCTV 영상에서 비정형 객체인 물의 상태를 판독하여 침수 발생을 인지 후 경고함.
  - 플랫폼 개발을 통해 교통상황과 연계 후 우회·대피 경로 안내, 실시간 상황전파 서비스를 제공함.
- 도시침수 예측·분석 기술을 개발하여 지역의 물리적 특성이 방영된 침수 위험기준을 마련하고, 딥러닝과 GIS를 사용해 실시간 침수 예상도 추정기술과 침수위험지역 자동 추출기술을 개발하여 웹 기반의 도시침수 모니터링 시스템(RAINSYS)을 구축함. (국립재난안전연구원)
  - 행정동 단위로 과거 침수 이력과 지역의 유역특성 간 관계 분석 딥러닝을 실시하여 한계강우량을 산정함.
  - 실시간으로 강우정보에 따른 침수 위험·예상지역을 추정해 지도로 표출함.
  - 실제 정부부처, 지방자치단체, 공공기관의 도시침수 재난관리 실무자가 상황관리에 활용하고 있음.
  - 현재 IoT 기술을 이용한 도시침수 계측 센서를 개발·설치하여 위험기준 검증 등에 활용하고자 함.



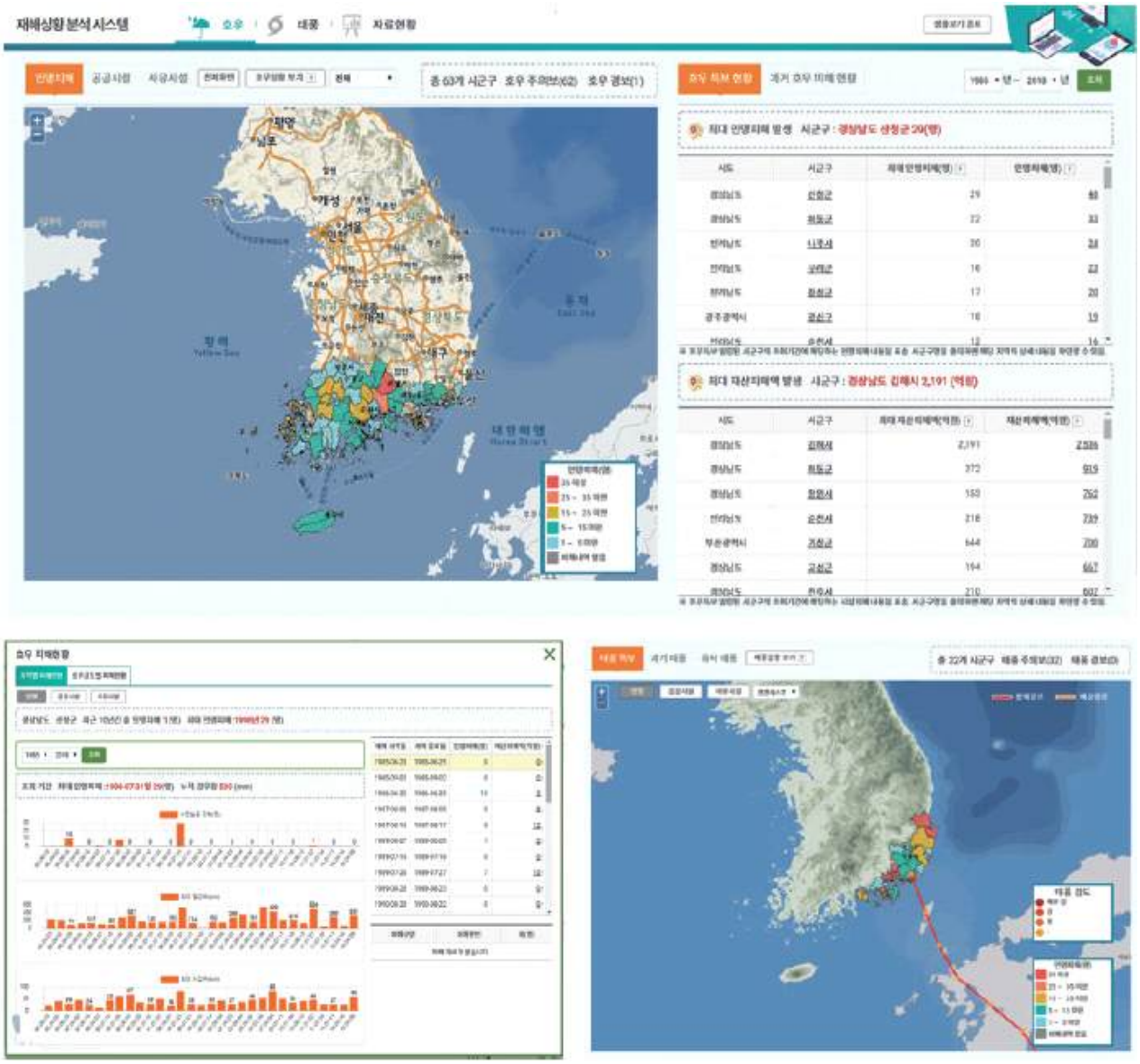
∴ 출처 : 재난대응론(제도), 방기성, 2023

| 그림 34 | 도시 침수 모니터링 시스템 화면

○ (재해상황 분석 시스템) 행정안전부 재난예측 및 저감 연구개발 사업을 통해 개발된 시스템으로 호우와 태풍을 중심으로 국가재해통계 기반의 재해상황 분석을 지원함.

- 국가승인통계인 재해연보 데이터를 토대로 과거 피해정보, 기상정보 등을 Web 시스템 상에서 활용하고 있음.

- 주요 기능은 재해 피해내역 조회, 자료현황 통계 제공, 유사태풍 조회 기능으로 현재 태풍 및 호우 발생 시 중앙재난안전대책본부의 재난대응 업무에서 활용하고 있음.



∴ 출처 : 재난대응론(제도), 방기성, 2023

| 그림 35 | 재해상황 분석 시스템 화면 예시

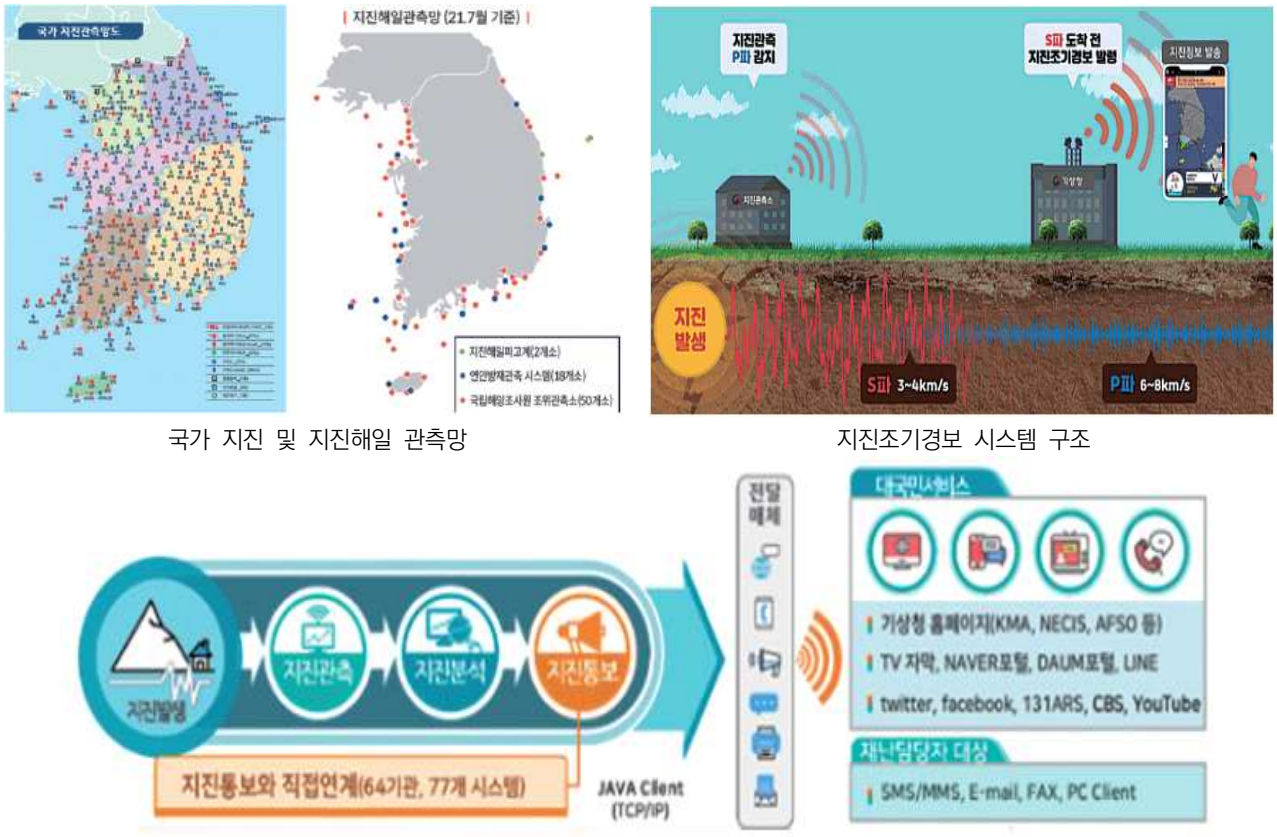
☐ 지진 대응을 위한 ICT 기반 지원체계

○ (지진관측 및 통보체계) 기상청은 국내 유관기관 자료를 활용하여 지진관측망 운영과 지진통보체계 기준에 따라 지진규모에 따른 정보를 방재 관련 유관기관에 전달하고 지진경보시스템을 통해 관측 정보를 제공하고 있음.

- 지진관측망은 15m 이상의 파고 관측이 가능한 울릉도·임원항의 해일파고계, 지진관측소 297개소, 연안 방재 관측 시스템 18개소, 해상감시 CCTV 24개소, 국립해양조사원의 조위관측소 50개소의 자료를 공유 활용해 실시간으로 감시하고 있음.

- 지진통보체계는 지진·지진해일·화산 정보를 문자메시지(SMS, MMS), 팩스, 이메일, 재난안전문자, 지진정보알리미 앱 등의 다양한 채널을 활용하여 제공함.

- 지진조기경보시스템은 규모 5.0이상 지진에 대해 관측 후 5~10초 이내로 정보를 제공함.



국가 지진 및 지진해일 관측망 | 지진조기경보 시스템 구조

지진 정보 연계 현황

∴ 출처 : 기상청 온라인, 기상청, 2023

| 그림 36 | 기상청의 지진관측 및 통보체계

○ (긴급재난문자, CBS) 각종 재난 상황 발생 시 휴대폰을 활용하여 전국 또는 해당 지역에 있는 국민에게 신속히 위험 상황과 행동요령을 알리기 위해 송출함.

- 지진·지진해일 재난문자는 기상청이 직접 발송하여 신속히 지진상황을 전파하고 있음.
- 규모 3.0 이상 지진 발생 시 규모에 따라 대상영역(광역시·도 단위)을 차별화하여 재난문자를 발송함

○ (지진 관련 기술 연구) 기상청은 지진·지진해일·화산에 대해 한반도 맞춤형 감시 및 예측 기술 고도화를 위한 연구를 수행하고 있음.

- 지진 발생 위치 인근의 2~3개 관측소만 이용하여 지진 경보를 발령하는 On-Site 경보기술을 추진하고 있음.
- 지진 발생 시 진앙과 가까워 지진조기경보 발령 이전 이미 큰 진동의 지진파가 도달하게 되는 지진조기경보 공백지역과 철도·항공·전력 등의 국가 주요 기반 시설에 대한 지진 영향 최소화가 목적임.
- 자연적으로 발생하는 지진 외에도 발파, 핵실험 등과 같은 인간의 활동에 의해 발생하는 인공지진도 관측·통보하고 있음.
- 인공지진의 감시를 위해 진폭 비를 이용한 인공지진 판별 자동분석시스템, 공중음파 분석 등을 개발중임.

☐ 산불재난대응을 위한 ICT 기반 지원체계

○ (국가산불위험예보시스템) 국가산불예측·분석센터는 실시간으로 전국 각 지역별 산림상황, 지형조건, 기상조건을 종합 분석해 산불 위험도가 높은 지역을 예측하여 예보하는 서비스를 제공하며, 산불위험지수 및 등급, 대형산불 위험예보 등의 정보를 표시하고 있음.

- 산불위험지수는 산불의 심각성을 나타내는 상대적 수치로 기상, 지형, 식생 인자를 사용하여 1~100까지의 지수로 계산되며, 4단계로 각종 재난 유관부처 및 기관에서 활용함. (산림청)
- 산불위험 등급은 4단계로 매우 높음(심각/86이상), 높음(경계/66~85), 다소 높음(주의/51~65), 낮음(관심/51미만)으로 구분하여 표시함.



산불위험지수 산출 과정



국가 산불위험예보 시스템 제공 정보

∴ 출처 : 국가 산불위험예보 시스템, 삼림청, 2023

| 그림 37 | 국가산불위험예보시스템 예시

○ (AI 영상분석 기반 산불감시체계) 지능형 폐쇄회로TV(CCTV)로 촬영되는 연기·온도 영상분석에 기반을 둔 AI 딥러닝을 이용해 산불발생 자동탐지 및 주야간 24시간 감시체계를 구축할 수 있음.

- ICT 기술을 접목한 지능형 산불예방 플랫폼 시범사업을 통해 전 지역으로 확대 추진 중임.

○ (산불상황관제시스템) 산불감지, 상황전파, 정보수집·분석, 피해상황 보고까지 신속하고 정확한 산불 상황관리가 가능하며, 시스템에 탑재된 원전, LNG, 정유시설 등 국가중요시설 인근에서 산불 발생 시 산림청·지방자치단체·유관기관 간 실시간 상황공유로 강화된 초동공조대응을 실시할 수 있음.

- 감지 : 산불감시원의 GPS 단말기 신고 및 119 산불 신고 등을 통해 산불 발생 위치, 기상정보, 산불위험지수, 실시간 산불 상황 정보를 제공함.

- 상황전파 : 산불 발생 시 유관부처 및 기관 간 실시간 산불상황 관제·공유, 산불 진화전략 수립 및 대응 지원이 가능함.

- 정보 수집 분석 : 재해정보를 가공하거나 다양한 융합서비스, 즉각적 산불 대응을 위한 위치기반의 다양한 자원정보 검색 지원과 실시간 기상, 생태 등의 정보를 제공함.

- 피해상황 보고 : 산불 발생 진화·피해상황 등을 관리하고 결과보고 및 통계 관리가 가능함.



∴ 출처 : 재난대응론(제도), 방기성, 2023

| 그림 38 | 산불진화전략 상황도 예시

○ (현장 커뮤니케이션 강화) 재난안전통신망(PS-LTE)은 재난관련기관이 재난대응 업무 전용으로 사용하는 전국 단일 무선통신망으로 재난으로 인한 극한 상황에서도 통신이 가능하고, 첨단 LTE 통신 기술을 적용함으로써 신속한 현장상황 전파 및 기관별로 서로 다른 무선통신의 통합이 가능함.

- 산불 발생 시 재난안전통신망을 활용해 중앙 및 지역 산불상황실, 현장, 유관기관 간 산불지휘 통신체계를 일원화할 수 있으며, 시간·장소 제한 없이 수시로 상황판단회의와 현장 지원이 가능하도록 함.

- 다만 통화 및 사진 동영상 송수신, 위성항법시스템(GNSS) 기반 내비게이션 등의 기능이 추가 강화된 스마트 재난안전통신기를 활용하는 등 ICT 기반의 통신체계 구축이 필요한 실정임.

○ (산불진화지원 드론 활용) 야간이나 험준한 지역 등 산불 사각지대의 해소 및 진화 지원에 유용하게 활용됨.

- 야간 헬기 투입이 어려운 상황에서 열화상 카메라를 장착한 드론을 활용하면 신속한 진화 전략 수립과 산불 대형화 방지가 가능함.
- 사람이 일일이 조정하지 않아도 주요 지점에 설치된 드론 스테이션에서 충전·대기중인 드론이 관제실 비행지시에 따라 설정된 항로로 자동 비행하고 복귀하므로 유용함.
- 인공지능과 연계하여 연기나 산불 감지 시 자동으로 관제실에 통보하고 진화 조치하는 효율적인 초기 대응체계를 마련할 수 있음.

○ (스마트 산림재해 앱) 국민이 참여하여 산림을 보호할 수 있도록 산림 재해 신고 서비스 및 재해 행동요령을 제공함.

- 주요 기능은 현 위치 날씨 및 재해 정보 제공, 산불 신고(전화, 촬영물) 기능이며, 산불예방 참여 요령, 산불 발견·주택가 확산 시 정보, 산불 진화 참여요령 등 산불 대처요령을 함께 제공함.



열화상 드론 운영



스마트 산림 재해 앱

∴ 출처 : 재난대응론(제도), 방기성, 2023

| 그림 39 | 산불진화를 위한 드론 및 스마트 앱 활용

제3장
재난·재해 현황 및 대응 시스템 분석

1절. 국내·외 재난·재해 동향 101

2절. 전북자치도 재난·재해 현황 분석 117

3절. 국내 재난대응 매뉴얼 및 시스템 현황 132

4절. 전북자치도 재난대응 시스템 현황 분석 151

제1절
국내·외 재난·재해 동향

1. 해외의 재난·재해 현황 및 전망

☐ 전 세계적인 재난 발생 증가 추세

○ 세계 재해 보고서에 따르면 2000년~2019년(20년간) 전 세계에서 7,348건의 재난(자연재해)이 발생하여, 40억 명이 피해와 사망자 수가 6만 명에 달하는 것으로 추산되며, 1980년~1999년(20년간) 발생한 기록보다 1.7배 증가한 수치로 재난으로 인한 피해가 증가하고 있음.

☐ 전 세계가 직면한 위험 요인

○ 세계경제포럼*(WEF: World Economic Forum)은 전 세계가 직면한 현재 및 단기와 장기 위험 요인을 담은 “Global Risks 2024”를 발표함. (‘24.1.10)

* WEF는 매년 각 분야 전문가를 대상으로 글로벌 리스크 인식조사를 실시하여 세계 경제를 위협할 위험 요인을 담은 보고서로 학계, 기업, 정부, 국제사회, 시민사회 등 1,490명의 전문가를 대상으로 2023년에 조사함.

- 환경·사회·기술·지정학·경제 등 5개 분야에 걸쳐 부정적 영향을 미칠 위험요인 분석과 향후 전망을 제시하고, 현재 20개, 단기(~2년) 34개, 장기(~10년) 34개의 위험 항목으로 나누어 제시함.

| 표 29 | 현재 및 단·장기별 글로벌 리스크 요인 (상위 10위)

현재의 글로벌 위기 요인			향후 2년 내 직면할 위기 요인			향후 10년 내 직면할 위기 요인		
No	분야	현재 심각성 순위	No	분야	단기 심각성 순위	No	분야	장기 심각성 순위
1	환경	기상 이변	1	기술	역정보 및 허위정보	1	환경	기상 이변
2	경제	AI가 생성한 역정보/허위정보	2	환경	기상 이변	2	환경	급격한 지구 시스템 변화
3	사회	사회·정치 양극화	3	사회	사회 양극화	3	환경	생물다양성 손실/생태계 붕괴
4	사회	생활비 위기	4	기술	사이버 위협	4	환경	천연자원 부족
5	기술	사이버 위협	5	지정학	국가 간 무력 충돌	5	기술	역정보 및 허위정보
6	경제	경기 침체	6	사회	경제적 기회 불평등	6	기술	AI 기술의 부작용
7	경제	핵심상품·자원의 공급망 붕괴	7	경제	인플레이션	7	사회	비자발적 이주
8	지정학	국가 간 무력 충돌 확대 발발	8	사회	비자발적 이주	8	기술	사이버 위협
9	지정학	핵심 인프라에 대한 공격	9	경제	경기 침체	9	사회	사회 양극화
10	경제	식량 공급망 붕괴	10	환경	오염	10	환경	오염

∴ 출처 : 세계경제포럼 Global Risks 2024 주요 내용 및 시사점, KISTEP 과학기술정책센터, 2024

- (현재) 현재의 글로벌 위기의 가장 큰 위험 요인은 기상 이변(1위)으로 나타났으며, 인플레이션과 경기 침체 등 경제적 위험에 주목하고 있음.

  • 2024년 인류가 직면한 가장 큰 위협은 기상이변으로 2024년부터 엘니뇨의 영향이 본격화되면서 2023년보다 더울 것이라는 전망이 나오고 있음.

  • WEF는 기상 이변의 영향으로 인해 자원 부족과 국가 간 무력 충돌, 양극화 심화로 사회와 경제 전체가 범죄와 부패에 노출될 수 있을 것으로 경고하고, 경제의 불확실성으로 인해 기후나 분쟁에 취약한 국가들은 경제 생산성, 금융, 기후, 교육, 의료는 물론 일자리 창출에 영향을 미치는 AI의 혁신으로부터 더욱 고립되어 뒤처질 것으로 보고 있음.

- (단기) 향후 2년 내에 역정보 및 허위정보(1위), 국가 간 무력 충돌(5위), 경기 침체(9위)와 같이 빠르게 진화하는 위험과 함께 사회 · 경제적 취약성이 단기적으로 증폭될 것으로 전망하고 있음.

  • 2024년에는 미국과 유럽연합 등에서 선거를 치르는 '슈퍼 선거의 해'로, 역정보 및 허위정보(1위)로 인한 사회적 · 정치적 혼란이 가중될 수 있음을 전망하고 있음.

  • WEF는 사회적 혼란이 기상 이변, 인플레이션 같은 다른 위협들보다 더 위험할 것이라 보고 있으며, 선거 이외에 공중 보건 등 사회 전반에 깊숙이 침투할 가능성이 높다고 우려함에 따라 정부는 정보 통제 권한을 더욱 강화하고, 정보의 흐름의 통제로 이어질 수 있는 위험이 존재함.

  • 국가 간 무력 충돌(5위)은 2022년 러시아 우크라이나 침공, 2023년 이스라엘-하마스 전쟁 등 세계 각지 전쟁의 악화에 기인하며, 대만을 둘러싼 지정학적 긴장도 높아지는 상황임.

  • 이 중 하나라도 전선이 확대되면 글로벌 공급망과 금융 시장, 나아가 정치적 안전성이 흔들릴 수 있음.

  • 물가 상승(7위)과 경기 침체(9위)의 여파는 주요국의 녹색 전환과 녹색기술 개발에도 영향이 있음.

  • 세계 경제둔화는 이미 발생하고 있으나 높은 불확실성으로 인해 중국 간의 무역 갈등과 지정학적 균열이 경제적 불확실성을 더 가중시킬 수 있음.

  • 그 외 단기 위험 요인으로 기상 이변은 당해와 마찬가지로 지속적으로 위험할 것으로 보고 있음.

- (장기) 장기적으로 가장 빠르게 악화되는 위험은 2024년과 마찬가지로 기상 이변(1위)으로 나타났으며, 상위 10개 위험에 기후 · 환경과 관련된 위험 5개가 포함되어 있음.

  • 급격한 지구 시스템 변화(2위)는 올해 새롭게 등장한 위협으로 향후 10년 이내 지구 생태계 시스템의 일부가 기후 티핑포인트(임계점)*를 넘을 것이라고 예고함.

  * 티밍포인트는 한번 파괴되면 복구가 불가능한 지점으로, 이를 넘기게 되면 더 많은 온실가스가 배출되고, 이로 인해 지구 온도 상승이 더욱 가속화되는 악순환이 발생함.

  • 급격한 지구 시스템 변화가 생물다양성 손실과 천연자원 부족 등으로 이어질 가능성을 경고함.

  • 기상이변, 급격한 지구 시스템 변화, 생물다양성 손실 및 생태계 붕괴, 천연자원 부족, 오염 등 5개 요인은 환경과 연계되어 있음.

글로벌 전망

○ 지난 5년간의 장기 글로벌 리스크 추이를 보면, 기후 및 환경 문제들이 지속적으로 상위권을 차지하고 있음.

- 환경, 사회, 기술과 관련된 위험이 상위 5위 내에 포함되어 있으며, 기상 이변과 생물다양성 손실은 2020년 조사 이후 지속적으로 심각한 위험으로 예측하고 있음.



∴ 출처 : 세계경제포럼 Global Risks 2024 주요 내용 및 시사점, KISTEP 과학기술정책센터, 2024

| 그림 40 | 지난 5년간(2020~2024) 글로벌 장기 리스크 순위 변동

글로벌 대응

○ 전 세계는 AI(인공지능)의 부상, 기후변화, 지정학적 권력 분포의 변화, 인구통계학적 전환 등 여러 가지 장기적인 구조적 변화에 직면해 있음.

- 현재와 단기 위험으로는 AI가 생성한 역정보 및 허위정보에 대한 위험이 두드러졌으며, 현재·단기·장기 모두 기후변화는 글로벌이 직면한 위기임.

- 매년 발표되는 위기 중 이미 알려진 위험과 새롭게 부상하는 위험에 대한 대비와 위험 완화가 지속적으로 필요한 상황임.

○ 글로벌 위험 완화 방법을 네 가지로 분류하여 제시하고 있음.

① (지역 차원의 전략) 시급한 상황에서 특정 지역 차원의 조치들은 해당 지역의 위험에 대해 비교적 민첩한 대응을 가능하게 함.

- 대중의 인식 및 교육은 AI로 인한 잘못된 정보가 현지 미디어 환경에 미치는 영향을 줄이는데 효과적임.
- 재정 및 통화 정책은 인플레이션 통제 및 자산 거품 붕괴에 대한 회복력을 구축할 수 있고, 불법 경제 활동에 대한 대응은 조직범죄에 대한 특정국의 취약성을 줄일 수 있음.
- 국가 또는 지역 단위의 환경 규제를 통해 생물다양성 손실 및 생태계 붕괴, 오염으로부터 보호가 가능함.
- 지역 차원의 전략은 독립적으로 추진될 수 있으며 복원력 강화를 위한 대규모 투자 비용으로 인해 고소득 국가를 중심으로 추진하는 경향이 존재하나, 다른 국가에 의도하지 않은 파급효과를 가져올 수 있음.

② (혁신적 노력) 글로벌 위험을 해결하기 위한 연구개발 등의 노력은 혁신적 발전이나 안전한 상태로의 전환을 가능하게 함.

- 연구개발은 감염병과 같은 건강 문제, 자연재해와 같은 환경 위험, 지구 시스템의 중대한 변화와 천연자원 부족의 가능성을 줄이는 등 기술적 위험을 해결하는데 핵심적인 역할 수행이 가능함.
- 전 세계 연구자, 기관, 산업을 연결하는 글로벌 연구 네트워크 강화로 소통과 자원 공유 촉진이 가능함.
- COVID-19 등과 같은 글로벌 위기 대응 모델을 다른 새로운 도전 과제로 확장하여 혁신 촉진에 기여함.
- 정부는 민간 부문의 혁신 촉진을 위한 재정적 인센티브를 제공하고, 거버넌스와 관리 감독을 통해 새로운 기술과 접근방식에 대한 수용성을 강화할 수 있음.

③ (집단적 행동) 시민, 기업, 국가 등의 개별적 행동의 총합이 공동의 목표를 향할 때 글로벌 규모의 변화를 가능하게 함.

- 대중 인식 및 교육은 아직 일정 수 이상의 집단적 행동에 도달하지 못한 이니셔티브들이 영향력을 발휘할 수 있도록 지원하고, 집단적 행동을 장려하기 위해 지원조직을 설립하거나 다양한 이해관계자 참여 플랫폼은 공동의 목표를 향한 개인의 노력을 지원 · 안내하기 위해 지식과 모범 사례를 공유함.
- 기업 전략은 금융 및 노동 시장과 관련한 경제적 위험을 완화할 수 있는 잠재력을 보유하고 있으며, 기술개발 투자, 근로자의 권리 보호, 계약 보장을 제공함으로써 노동력 부족과 실업 위험을 해결하여 지역 및 전 세계의 노동시장을 강화하는 데 기여함.
- 표준 수립, 지식 공유 장려를 통한 개인의 노력을 공동의 목표로 하여 집중할 수 있도록 플랫폼을 구축하는 것이 중요함.

③ (국가 간 협력) 글로벌 위험 완화를 위한 상호 통제, 시스템의 가장 취약한 연결부분(link) 해결, 국제 협약 등 다양한 형태가 존재함.

- 글로벌 조약과 협약은 당사자들의 공통점을 파악하고, 공동의 목표 수립을 통한 협력 추진에 중요함. 특히 국가 간 무력 충돌, 지정학적 대립, 생화학적 및 핵 위협과 같은 지정학적 위험과 기후변화 등 지구의 급격한 변화로 인한 환경 위험에 가장 적절한 수단으로 인식되고 있음.
- 기후변화 대응을 위한 국제 협력은 진전이 있었으나, 행동의 속도를 높여야 하는 상황으로 기후 문제를 해결하기 위한 목표 달성을 위해 노력하며, 이행 조치 채택 및 참여 회원국에게 인센티브를 제공할 필요가 있음.

정책적 시사점

○ **AI 기술 발전에 따른 위험 극복과 새로운 기회 창출을 위한 적극적인 대응 전략 모색**이 필요함.

- 생성형 AI의 역정보 및 허위정보 디지털 전환에 따른 AI, 사이버 위협, AI 기술의 부작용, 정부 차원의 정보 검열 및 감시, 기술 발전의 부작용 등 기술 위험 요인이 글로벌 위험 요인으로 등장함에 따라 위험 완화를 위한 연구개발 노력을 지속적으로 기울일 필요가 있음.

- 우리 정부도 '인공지능' 국가전략기술 로드맵을 수립('23.10.)하여 핵심기술 및 산업활용 기반을 확보하기 위해 노력하고 있으므로 인공지능 기반의 새로운 기회 창출에 주력하여야 함.

  • 효율적 학습·인프라, 모델링·의사결정 지원, 산업 활용·혁신뿐만 아니라 AI로 인한 역기능을 최소화하기 위해 '안전·신뢰'를 중요한 이슈로 제시함.

  • 데이터의 공정성 확보, 설명가능한 AI(XAI), AI 시스템의 강건성(robustness) 유지 등을 위한 기술개발을 통해 역기능 및 위험을 해소하려는 방향성을 제시함.

- 인공지능 기술의 확산에 따라 민관이 함께 AI 기반 성장과 도약에 국가적 역량을 결집하여 범부처 차원의 AI 일상화를 위한 대응책을 마련하여야 함.

  • 과학기술 연구의 혁신을 위해서는 인공지능의 활용이 필수적이지만, 획일적인 활용으로 인한 부작용을 해소하고 다양한 분야에서의 활용을 촉진하기 위한 체계적인 지원 시스템 구축이 무엇보다 중요함.

○ 기후·환경 등 글로벌 위험에 대해 지속적인 관심과 공동의 모니터링 대응체계 구축이 필요함.

- 기후 · 환경과 관련된 위험 요인은 현재, 단 · 중기에 지속적으로 등장하고 있어 글로벌 의사결정자들의 관심 제고를 통한 적극적인 위험 완화를 위한 전략적 노력이 필요함.

- 경제·환경·사회·기술·지정학 위험은 개별적인 이슈가 아닌 통합적 연결 이슈로서 상호 연관 및 영향력 파악을 통한 공동의 문제 해결이 요구됨.

- 우리 정부도 탄소중립 이행을 위한 핵심기술 분야 전략로드맵 수립, 기술고도화 전략 수립 등 연구개발뿐만 아니라 글로벌 공동 대응을 위한 전략도 함께 준비하여야 함.

- 지속가능발전목표 실현을 위해 기 투자된 기술개발 결과물들의 보급을 확산시키고, 기존의 한계 돌파를 위한 혁신 기술 확보가 중요함.

○ 공동의 목표설정을 통한 지역적, 기술적, 집합적, 국가 간 협력 모색과 위험에 대한 우선순위 설정, 위험 완화에 도움이 되는 연구개발활동 지원 등의 전략 마련이 필요함.

- 국가별 정치적 여건 및 경제 · 기술 · 사회적 상황이 다르므로 보편적인 위험 관리 프레임워크 마련을 통한 공감대를 형성함.

- 국내적으로는 글로벌 위험의 잠재적 영향에 대한 분석, 이에 따른 우선순위 설정, 또한 위험 관리에 기여할 수 있는 연구개발·혁신 활동을 지원함.

- 경기 침체, 노동력 및 인재 부족, 인플레이션 등 경제적 요인에 대한 위험도 완화를 위한 경제 활력, 성장잠재력 확충 차원의 과학기술 연구 생산성을 우선적으로 제고함.

○ **글로벌 위험 이슈, 핵심 · 신흥기술 위험 이슈 등을 조직적으로 감지**하고, **국가 차원의 대응 전략을 수립할 수 있는 지원체계 마련**이 필요함.

- 핵심 · 신흥기술 위험 이슈, 글로벌 위험 이슈를 조사 · 발굴하고 중장기적 대응 전략 수립을 전담할 조직 신설에 대해 검토함.

- 위험 이슈의 실시간 탐지 및 발굴을 위한 'AI기반 위험 요인 감지 인텔리전스 시스템' 등 기반 구축도 고려함.

- 글로벌 주요 싱크탱크 기관과의 협력 네트워크를 강화하여 글로벌 위험 이슈에 대한 글로벌 대응에 한국의 역할을 강화함.

2. 국내의 재난·재해 현황 및 전망

2022년도 국내의 주요 이상기후

- (이상고온) 4월 초여름 더위, 때 이른 열대야와 폭염이 나타난 여름철, 늦가을 고온이 나타남.
  - 4월 중순~하순에는 초여름에 해당하는 이상고온 현상이 나타났고, 6월 하순~7월 상순에는 때이른 열대야와 폭염이 기승을 부렸으며, 11월에는 이례적인 고온이 발생함.
- (이상저온) 강추위가 지속된 2월, 겨울철 이른 추위, 초겨울 강한 한파가 나타남.
  - 2월 중순~하순에는 강추위가 지속되었고, 10월 중순 이른 추위로 평년보다 빠른 첫서리와 얼음이 관찰되었으며, 12월은 강한 한파와 눈이 잦았음.
- (이상강우) 중부지방에 집중된 장맛비와 8월 집중호우가 발생함.
  - 6월 하순과 8월 상순 후반에는 정체전선이 주로 중부지방에 위치하면서 짧은 기간 동안 많은 강수가 집중되었음.
- (가뭄) 남부지방에 1974년 이후 가장 많은 기상 가뭄이 발생함.
  - 2022년 기상 가뭄은 전국 평균 발생일수는 총 156.8일이나 남부지방인 전남(281일), 경남(249일), 경북(215일), 전북(162일)에서 장기간 발생하여, 중부지방(81.7일)과 약 3배이상 차이가 남.
- (태풍) 5개 태풍 영향과 7년 연속으로 9월에 태풍 영향을 받았음.
  - 2022년 총 25개 태풍 중 5개(제4호 에어리, 제5호 송다, 제5호 트라세, 제11호 힌남노, 제14호 난마돌)가 영향을 주었으며, 평년 3.4개보다 많은 수의 영향을 받았으며 9월에 주로 발생함.

국내 자연재난 피해 현황

- 최근 10년간 자연재난 유형별 인명피해와 피해액은 2020년 이후로 증가 중인 추세임.
  - 10년간 인명피해는 폭염, 호우, 태풍 순으로 높았으며, 피해액은 호우, 태풍, 대설, 지진 강풍 순으로 높게 나타남.
  - 2013년 이후 10년간 원인별 피해 현황은 다음과 같음.

1. 최근 10년간 원인별 인명피해 현황

단위 : 명

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	합계	평균
호우	4	2	-	1	7	2	-	44	3	19	82	8.2
태풍	-	-	-	6	-	2	18	2	-	11	39	3.9
태풍·호우	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.1
대설	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
폭염	미 산 정					48	30	29	39	34	180	36
합계	4	2	0	7	7	53	48	75	42	64	302	29.8

2. 최근 10년간 원인별 피해액 현황

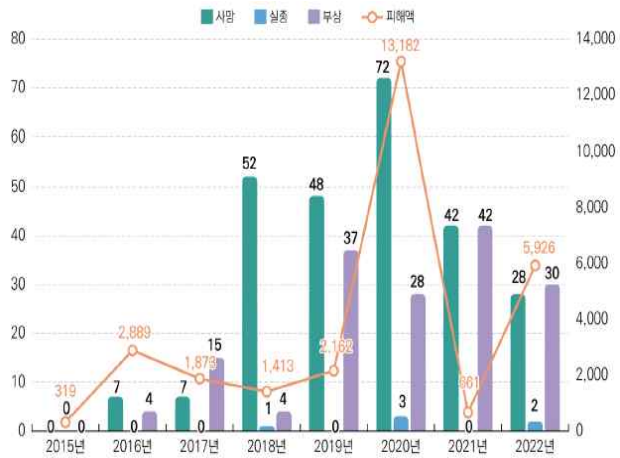
단위 : 백만 원

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	합계	평균
태풍	1,690	5,291	13,404	214,965	-	64,200	212,778	222,541	21,086	244,046	1,000,001	100,000
호우	158,129	142,211	1,213	35,887	101,592	53,800	1,651	1,095,172	40,646	332,559	1,962,860	196,286
대설	11,342	32,421	13,021	18,689	83	14,032	671	-	3,527	15,439	109,225	10,922.5
풍랑	44	-	333	-	-	2,823	-	-	-	-	3,200	320
강풍	932	95	3,891	-	-	7	7	-	445	26	5,403	540.3
풍랑·강풍	-	-	-	8,302	605		474	319	-	585	10,285	1,028.5
태풍·호우	-	-	-	-	-	6,416	-	-	-	-	6,416	641.6
낙뢰	-	-	-	-	-	-	26	-	52	-	78	7.8
한파	-	-	-	-	-	-	-	145	280	-	425	42.5
지진	-	-	-	11,020	85,022	-	-	-	-	-	96,042	9,604.2
우박	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	1.6
기타	미 산 정					7	618	-	-	-	625	62.5
합계	172,137	180,019	31,862	288,862	187,302	141,284	216,226	1,318,177	66,053	592,656	3,194,578	319,457.8

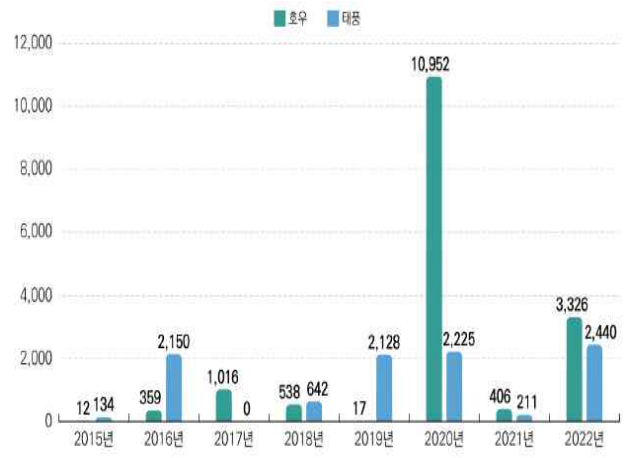
∴ 출처 : 2022년 재해연보(자연재난), 행정안전부, 2022

| 그림 41 | 최근 10년간 재난 원인별 인명피해 및 피해액 통계

○ 2015년 이후 발생한 자연재난으로 인해 약 2조 8,425억 원의 경제적 손실이 발생했는데, 이 중 호우·태풍 등 풍수해로 인한 피해액이 약 93%로 전체 피해액의 대부분을 차지함.



2015년 이후 연도별 자연재난 피해 현황 (단위: 명, 억 원)



2015년 이후 태풍 및 호우로 인한 피해액 (단위: 억 원)

∴ 출처 : 재난안전관리 한눈에 보기, 국회도서관, 2023

| 그림 42 | 2015년 이후 연도별 주요 재난 피해 현황 비교표

○ 2022년의 경우 자연재난으로 인한 인명피해는 64명, 피해액은 약 5,920억원이 발생함.

- 피해액은 호우(56.1%)가 가장 많고, 태풍(41.2%), 대설(2.6%) 순으로 높게 나타남.

| 표 30 | 2022년 자연재난 유형별 피해 규모

구분	인명피해(명)	이재민(명)	피해액(백만 원)	피해액 비율(%)
호우	19	46,845	332,559	56.113
태풍	11	10,528	244,046	41.178
대설	-	11	15,439	2.605
풍랑	-	21	585	0.099
강풍	-	-	26	0.004
한파	-	-	-	-
폭염	34	-	-	-
합계	64	57,405	592,656	100%

∴ 출처 : 2022년 재해연보, 행정안전부 2022

☐ 국내 사회재난 피해 현황

○ 최근 10년간 사회재난 유형별 인명피해와 피해액은 증가 중인 추세임.

- 2022년 사회재난의 인명피해는 총 27,029명이었으며, 전년도에 비해 5배 이상 상승함.

- 주요 원인은 이태원 참사와 코로나19 감염병 등의 영향 때문으로 분석되었음.

• 인명피해 중 사망자 수의 증가는 코로나 19로 인한 사망자(26,373명)가 주요 원인임.

• 인명피해 중 부상자 수의 증가는 이태원 참사로 인한 부상자(344명)가 주요 원인임.

- 재산피해액은 2022년 7조 1,501억원이었으며, 전년도에 비해 10배 이상 상승함.

- 주요 원인은 재산피해액 중 육상화물운송 분야의 영향이 가장 크다고 분석되었음.

• 가장 큰 피해액을 차지하는 운송화물운송분야로 피해액이 5조 8,399억원을 차지한 것으로 확인됨.

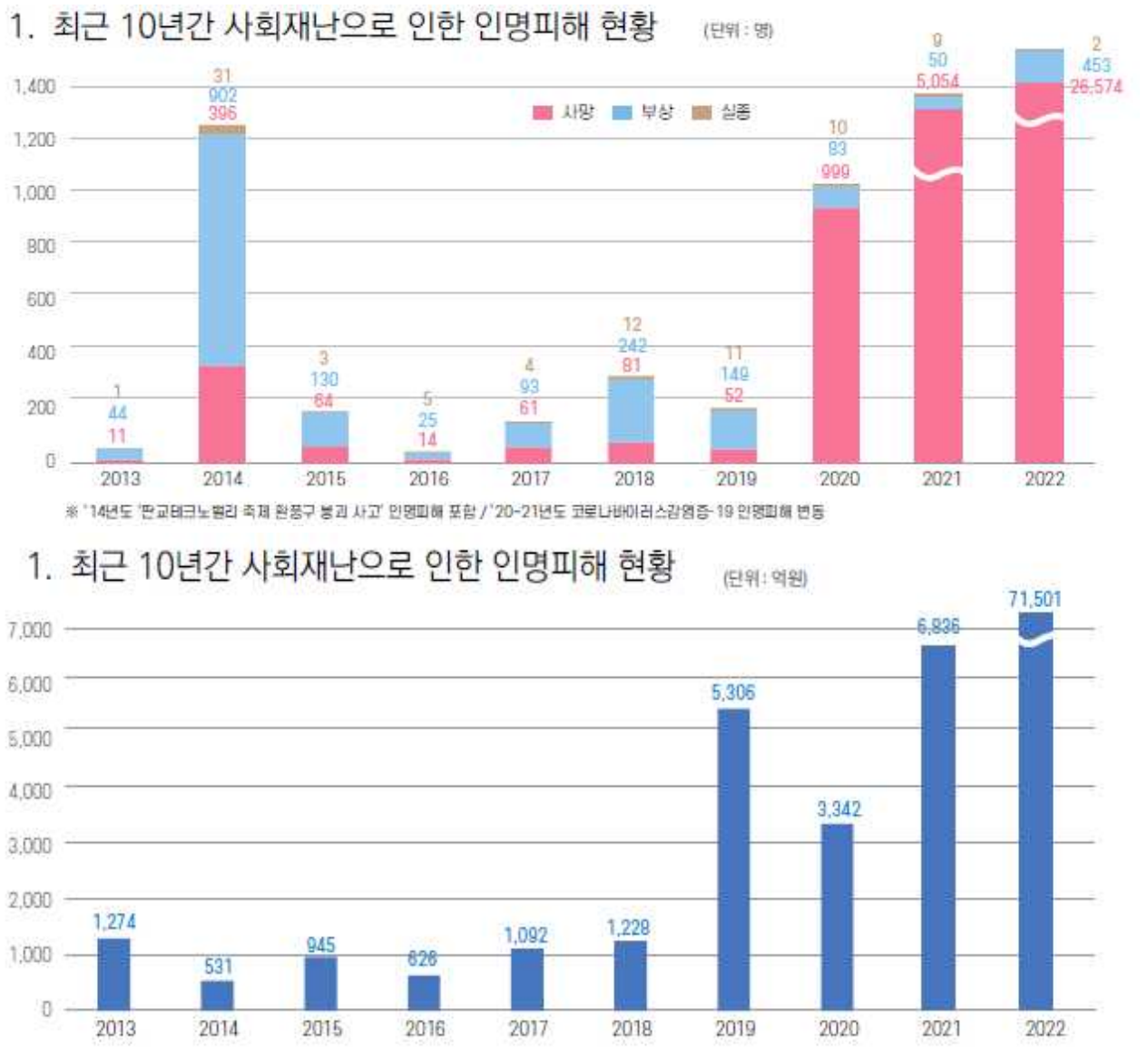
- 산불로 인한 피해는 9건 발생했으나 4명의 인적피해와 막대한 재산피해가 발생함.

• 산불로 인해 총 4명의 부상자가 발생하고, 재산피해는 1조 1,997억원, 피해 면적은 약 2만 ha로 확인됨.

- 다중밀집시설 대형화재는 3건이 발생하였으며, 다수의 인명피해와 재산피해를 발생함.

• 대형화재로 인해 총 66명(사망 19, 부상 47)의 사상자가 발생하고, 재산피해는 205억원으로 확인됨.

※ 출처 : 2022년 사회재난 인명피해 전년보다 5배 이상 늘어, 경향신문, 2024



∴ 출처 : 2022년 재난연감(사회재난), 행정안전부, 2022

| 그림 43 | 최근 10년간 재난 원인별 인명피해 및 피해액 통계

○ 사회재난 중 사고 발생이 많은 유형은 도로교통, 화재 순으로 가장 높게 나타남.

- 최근 10년간 사회재난 유형별 사고발생 건수는 도로교통이 총 216,459건으로 전체의 약 74.5%로 대부분이며, 화재가 총 41,259건으로 전체의 약 14.2%를 차지하고 있음.

  • 대중교통 사고는 전년도 보다 소폭으로 감소하긴 했으나 매년 가장 높은 비율을 가지고 있으며, 추운 날씨에 서리 등으로 인해 도로가 얼거나 잦은 눈으로 인한 사고 위험이 높아질 수 있음.

  • 이외에도 사회재난으로 등산, 추락, 자전거, 수난(익사) 사고, 해양사고, 붕괴 등이 꾸준히 발생하고 있음.

  • 1년 중 10월이 사회재난이 가장 많고, 2월이 가장 적게 나타났으나 월평균 2만건 이상 발생하고 있음.

- 국내의 최근 10년간('13~22) 사회재난 유형별 월평균 사고 발생 현황은 다음과 같음.

(단위: 사고 발생 건수)

구분		합계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
합 계		290,341	22,153	20,259	23,756	24,483	25,960	24,372	24,918	25,231	24,885	26,166	24,753	23,405
도로교통		216,459	16,421	14,780	16,982	18,019	19,164	18,166	18,683	18,410	18,569	19,842	19,371	18,052
화 재		41,259	4,012	3,859	4,494	3,822	3,622	3,079	2,888	3,001	2,709	3,023	3,087	3,663
산 불		543	43	70	130	119	55	35	7	11	7	17	24	25
철도	열 차	73	5	6	5	6	7	8	7	6	6	6	6	5
	지하철	50	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4
가스관련	총 괄*	87	9	6	8	6	7	6	6	9	6	6	8	10
	가스폭발	42	5	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3
	가스보일러	7	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
해 양		2,992	190	155	211	214	244	253	274	298	342	325	266	220
유도선	내수면	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	해수면	27	1	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2
환경오염		192	9	12	15	17	19	18	26	24	15	13	13	11
공단시설		32	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	2
광 산		37	4	3	3	3	2	4	2	4	3	2	4	3
전기(감전)		507	31	24	40	40	43	52	64	59	46	41	36	31
승강기		61	5	4	5	7	5	4	7	6	4	4	5	5
항공기		12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
붕 괴		1,031	58	44	79	66	60	62	95	133	290	50	47	47
수난	물놀이	31	0	0	0	0	0	4	10	15	2	0	0	0
	익사 등	5,350	245	224	269	309	390	501	873	1,149	523	358	282	227
등 산		7,392	487	421	459	587	730	639	562	668	906	997	561	375
추 락		5,554	321	321	430	466	535	527	514	531	521	553	449	386
농기계		1,337	33	45	107	132	179	138	118	136	136	167	103	43
자전거		4,975	168	167	329	444	591	606	525	524	557	530	337	197
레 저 (생활체육)		1,957	89	89	150	175	241	217	209	202	193	190	122	80
놀이시설**		380	11	19	29	42	55	44	37	36	39	33	22	13

∴ 출처 : 재난안전분석 결과 및 중점관리 대상 재난안전사고, 행정안전부, 2024.12

| 그림 44 | 최근 10년간('13~22) 유형별 월평균 사고 발생 현황

국내의 재난·재해 여건 및 전망

○ 기후변화가 심화됨에 따라 자연재난의 발생빈도가 증가하고 피해의 규모가 대형화되고 있음.

- 한반도 기후변화는 전 지구 평균보다 빠르게 진행되고 있는데 특히, 기후 변동성이 심해지면서 폭염이나 대형 풍수해 등 자연재난의 발생 가능성이 높아지고 있음.

- 2023년 여름, 한반도 전역에서 넓게 형성된 정체전선으로 인하여 중부지방에서 집중호우가 발생하였으며, 이는 1973년 기상관측 이래 역대 강수량 3위로 기록되었으며, 낙뢰, 폭염주의보 등 복합 기상재해 양상도 나타나고 있음.

※ 출처 : 2023년 7월 기상현황, 워터저널, 2023.09

- 9월, 10월에 한반도에 영향을 미치는 '가을태풍'의 빈도 및 영향이 커지고 있는데, 가을태풍은 한반도에 상륙할 때까지 태풍의 세력이 강한 상태로 유지되면서 막대한 인명피해 및 재산피해를 유발하고 있음.

※ 출처 : 잇단 가을 태풍 발생, YTN 보도자료, 2022.09

- 2022년 남부지방은 기상관측 이래 최악의 가뭄을 경험하였으며, 일 년 중 총 227.3일을 가뭄에 허덕였는데, 이는 2023년 집중호우로 해갈됨.

※ 출처 : 작년 남부지방 최악 가뭄 277일, 역대 가장 길었다, 한겨레 보도자료, 2023.01

- 지구 온난화로 기온이 상승하고 상대습도가 낮아지면서 산의 나무들이 말라 산불이 확산하기 쉬운 환경이 조성되고 있는데, 2022년 1월~6월까지 6개월 동안 예년 평균(405건) 대비 1.5배 증가한 618건의 산불이 발생함.

○ 기상청의 '한반도 기후변화 보고서'에 의하면 온실가스 배출 추세가 현재와 같이 유지될 경우, 향후 우리나라 기온은 현재보다 3.0~5.7℃ 상승하게 되고, 연평균 강수량은 17.6%, 폭염일수는 30~60일 정도로 증가할 것으로 예측하고 있음.

- 기후변화가 심화되면 태풍·홍수 등의 강도가 높아지고 이로 인한 피해증가가 예상되며, 곤충 등 다양한 매개체로 인한 감염병 및 전염병 발생률, 그리고 먹거리 변질과 같은 식품사고까지 발생할 것으로 전망함.

○ 사회기반시설의 노후화가 급속히 진행되면서, 사회기반시설의 기능 중단과 함께 2차 피해를 유발하는 복합재난으로의 발전 가능성이 증가하고 있음.

- 사회기반시설에는 도로와 교량, 철도, 공항, 항만, 댐과 저수지, 발전소 등 지상에 위치한 인프라 뿐만 아니라 상하수도, 가스관, 송유관, 전력선, 통신선 등 라이프라인 등이 있으며, 일상 생활을 유지시켜주는 다양한 역할을 하고 있음.

- 과거 고도 성장기에 집중적으로 건설된 기반시설의 노후화가 빠르게 진행되면서 전국적으로 30년 넘은 노후 기반시설의 비율이 지속적으로 증가하고 있으며, 10년 뒤에는 전체 기반시설의 45%가 노후시설물로 분류될 예정임.

- 특히 지하매설물의 경우 외부에서 확인이 되지 않는 경우가 많아 노후화로 인한 사고를 사전에 예측하기 어려우며, 사고 발생시 사회기반시설의 사용 중단과 함께 다양한 형태의 2차피해를 유발하는 복합재난으로 발전할 가능성이 높음.

- '시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법'에 따라 특정관리대상 시설을 지정하여 노후시설물을 관리하고 있으며, 지속가능한 기반시설관리기본법에 따라 기반시설(15종)의 노후화에 대응하고 있음.

○ 사회구조 변화에 따라 노인, 장애인, 저소득층 등 신체적·사회적·경제적 요인으로 인하여 재난에 취약한 안전취약계층이 증가하고 있음.

- 안전취약계층은 재난 및 안전사고가 발생할 경우 일반인에 비해 신체적, 인지적 대응이 더디기 때문에 인명피해 비율이 크게 나타남.

- 우리나라 총 인구 5,133만 명 중 안전취약계층(어린이, 노인, 장애인)은 약 35%를 차지하고 있으며, 2013년 대비 어린이는 4.6% 줄었으나 노인인구가 6.7% 증가함.

※ 출처 : 안전취약계층의 생활안전사고 특성에 관한 연구, 한국방재학회논문집, 2024.10

3. 국내·외 재난·재해 현황 분석 및 시사점

☐ 국내·외 재난환경 여건 변화 분석

○ (유엔미래보고서 2050) 미래 인류의 지속가능성을 위한 15가지의 주요 도전 과제를 제시함.

- 이 중 인류가 직면할 미래의 주요 도전과제 중 재난 및 안전과 관련해 연관성이 높은 이슈로는 기후변화와 지속가능 발전, 깨끗한 수자원 확보, 신종 질병 위협, ICT의 융합, 과학기술의 발전과 삶의 질, 빈부 격차 완화 등이 있음.

○ (영국의 국가위험목록 2020) 발생 가능성과 영향력 측면 모두 높게 측정된 위험 유형은 인프라시설 및 교통수단에 대한 악의적 공격, 중형 화생방 공격, 폭풍우 및 한파·폭염, 화산폭발로 분석됨,

- 공공장소 공격의 경우 향후 2년 이내 발생 가능성은 매우 높게 나타났으나 그에 비해 영향력은 낮게 측정됨. 대조적으로 대형 화생방공격 및 팬데믹의 경우 발생 가능성에 비해 영향력이 매우 높게 평가되었음.

○ (The Global Risks Reports) 단·장기의 글로벌 리스크 순위를 제공하고 있으며, 글로벌 리스크 순위 중 재난 및 안전 관련 위험 유형은 다음과 같이 구분하고 있음.

- 단기(향후 2년 이내) 리스크는 자연재해 및 이상기후, 기후변화 완화 실패, 사회 결속력 약화 및 양극화, 대규모 환경 피해, 기후 변화 적응 실패 등이 제시되고 있음.

- 장기(향후 10년 이내) 리스크는 기후 변화 완화 실패, 기후변화 적응 실패, 자연재해 및 이상기후, 대규모 환경 피해 등이 제시되고 있음.

○ (국립재난안전연구원) 기후변화가 심화됨에 따라 한파, 폭염 관련 이슈가 지속적으로 증가하고 화재 및 범죄 유형 또한 과거에 비해 이슈 강도가 증가하는 추세에 있는 것으로 나타났으며, 산불, 감염병, 인파사고, 육상화물운송, 지반침하유형의 경우 최근 이슈 강도가 다시 급격히 증가하는 추세에 있음.

- 특히 전기·가스사고, 등산, 레저사고, 물놀이사고, 자살 등 다수의 안전사고 유형이 과거에 비해 이슈강도가 감소한 것으로 분석되었으며, 수질오염 및 식용수, 보건의료, 승강기사고의 경우 1990년대 또는 2000년대 초반 큰 이슈가 발생하였으나 최근 관련 이슈는 미발생한 것으로 나타났음.

- 기후변화가 심화됨에 따라 한파, 폭염 관련 이슈가 지속적으로 증가하고 있으며 화재 및 범죄 유형 또한 과거에 비해 이슈 강도가 증가하는 추세를 보이고 있음. 산불, 감염병, 인파사고, 육상화물운송, 지반침하 유형의 경우 과거 대형 이슈 발생 후 예년 수준으로 회복하는 양상을 보였으나, 최근 이슈 강도가 다시 급격히 증가하였다고 분석됨.

- 건축물 붕괴, 부동산 붕괴, 식품사고 유형은 1990년대 또는 2000년대 초반 이슈 강도가 상대적으로 컸으나 이후 감소하였다가 최근 이슈 강도 급증 사례 발생, 사업장 산재의 경우 2000년대부터 이슈 강도가 증가하는 추세를 보이다 2022년 최대 이슈 강도 발생하는 것으로 분석됨.

○ 환경, 기술, 사회, 경제, 정치 등 국내·외 재난환경 변화를 살펴보면 아래 그림과 같음.

- 빠른 경제성장, 기후변화, 산업화 및 도시화의 진행으로 인해 사회 시스템의 취약성이 드러나면서, 신종·복합 재난 발생, 빈부격차 심화, 취약 계층 증가 등 다양한 사회 문제가 발생하고 재난 위험이 높아지고 있음.



∴ 출처 : 제5차 국가안전관리기본계획 수립 연구, 행정안전부. 2023

| 그림 45 | 환경, 기술, 사회, 경제, 정치 등 국내·외 재난환경 변화

국내·외 재난환경 변화에 따른 시사점

○ 환경, 기술, 사회, 경제, 정치 등 국내·외 재난환경 변화의 특징은 크게 4가지로 볼 수 있음.

- (기후변화) 기후변화로 인한 극한 기상현상과 그에 따른 재난 발생(태풍, 집중호우, 가뭄, 폭염 등) 빈도와 강도가 점차 증가하고 있음.

- 자연재해가 급증하고 있는 현상의 이면에는 여러 요인들이 복합적으로 작용하고 있으나 기후변화가 주요한 요인이라는 점은 분명함.

- (신종 · 복합재난) 불확실성이 높고 예측 가능성이 낮아 사전 예방이 어렵고 피해가 크고 광범위하기 때문에 사후 대응이 쉽지 않아 새로운 위험요인으로 부각되고 있음.

- 급속한 도시화, 인구집중 및 SOC 시설물 구축 등으로 자연재난과 사회재난이 복합적으로 연계되어 발생하는 대형복합재난 발생 빈도가 증가함에 따라 인명피해 및 재산피해도 급속도로 늘어나고 있음.

  * 예를 들어 '20년 코로나 팬데믹, '22년 이태원 인파사고, '22년 집중호우로 인한 지하주차장 익사사고, '22년 카카오 데이터센터 화재 등이 있음.

- (안전취약계층 관리) 기초생활수급자, 장애인, 노인, 외국인, 다문화 가정 등 안전취약계층은 양극화, 고령화, 세계화에 따라 증가하는 추세임.

- 새로운 재난환경의 변화에도 불구하고 경제여건 및 생활환경 제약 등으로 인해 안전취약 계층의 재난 취약성이 심화되고 있음.

  * 예를 들어 '19년 기준 기초생활수급자는 '05년 대비 36.2% 증가, '22년 기준 장애인은 '13년 대비 6.1% 증가, '22년 기준 노인은 '13년 대비 49.7%가 증가함.

- (과학기술에 대한 환경적 변화) 4차 산업혁명, 과학기술의 혁신으로 우리나라는 AI·IoT·빅데이터 등 신기술을 활용한 재난·안전관리역량의 획기적인 개선이 가능한 환경을 구축하고 있음,

- 행정안전부를 중심으로 재난관리의 전 주기에 걸쳐 관련 기술을 적용하기 위한 구체적인 노력들이 진행되고 있으며, '23년 제4차 재난안전관리 기술개발 종합계획 등을 수립하여 대처하고 있음.

제2절
전북자치도 재난·재해 현황 분석

1. 전북자치도 여건 및 재난·재해 유형별 특징

☐ 전북자치도의 지리적·인문적 여건

○ (위치) 전북자치도는 한반도의 서남부에 위치한 지역으로 동경 126도 · 북위 35도에 위치함.

- 북쪽에 충청북도, 남쪽에 전라남도, 동쪽에 경상북도와 인접해 있으며, 서쪽에는 서해안과 인접해 있음.
- 노령산맥을 경계로 동고서저 지형으로 동부는 소백산맥과 노령산맥, 서부는 평야로 되어 있음.
- 면적은 8,069.8㎢, 6개의 시와 8개의 군, 243의 읍·면·동으로 구성되어 있음. (2022년 기준)



전북자치도의 위치

구분	면적(㎢)	구성비	시.군.구(개소)	읍.면.동(개소)
계	8069.8	100%	14	243
전주시	206.0	2.6%	1	35
군산시	397.3	4.9%	1	27
익산시	506.5	6.3%	1	29
정읍시	693.1	8.6%	1	23
남원시	752.2	9.3%	1	23
김제시	545.9	6.8%	1	19
완주군	821.1	10.2%	1	13
진안군	789.0	9.8%	1	11
무주군	631.8	7.8%	1	6
장수군	533.2	6.6%	1	7
임실군	597.2	7.4%	1	12
순창군	495.8	6.2%	1	11
고창군	607.5	7.5%	1	14
부안군	493.2	6.1%	1	13

전북자치도 행정구역별 면적

∴ 출처 : 전북자치도통계시스템, 전북자치도. 2022

| 그림 46 | 전북북도의 위치와 행정구역별 면적

전북자치도 기후변화 현황 및 전망

- (기후) 여름과 겨울의 기온차이가 심한 대륙성 기후, 온대기후적 성격을 가진 냉대기후임.
  - 전북자치도의 연평균 강수량은 약 1,100mm 정도임.
- (인구) 약 175만 7천명으로, 전국 5,135만명의 3.4%에 해당됨. (23.10월말 기준)

전북자치도의 2022년 재난·재해 피해 현황

- 2022년 전북자치도의 자연재난 피해는 다음과 같음. (2022년 재해연보 기준)
  - 피해액 : 약 62.6억원으로 17개의 시·도 중에 8번째로 높고, 사유시설 피해가 대부분을 차지함.
  - 인명피해 : 사망 4명, 이재민 81명으로 나타남.
  - 피해원인 : 폭염, 호우, 태풍 순으로 높게 나타남.
- 2022년 전북자치도의 사회재난 피해는 다음과 같음. (2022년 재난연감 기준)
  - 피해건수는 9,412건으로 도로교통(5,682건), 화재(2,156건) 순으로 높게 나타남.
  - 인명피해 : 사망(263명)으로 도로교통, 수난(익사), 추락, 화재 순으로 높게 나타남.
  - 인명피해 : 부상(9,106명)으로 도로교통(8,096명)으로 월등히 높게 나타남.
  - 재산피해 : 212억으로 화재(191억), 산불(21억)으로 나타남.

전북자치도의 5년간 재난 사고 연평균 피해 비교

- 자연재난은 전반적으로 풍수해, 대설 · 한파, 산사태, 산불 등의 피해가 크며, 사회재난의 경우 교통사고, 화재 등의 피해가 높으며 가뭄, 가축 및 수산생물 등의 전염병으로 인한 재산피해도 발생함.
- 전북자치도의 5년간 재난·재해 사고 유형별 재산피해액과 사고 건수 비교를 통해 취약 분야를 추정할 수 있음.
  - 전북자치도의 가장 큰 재산 피해는 풍수해로 연평균 재산 피해는 약 290억원이며, 다음으로 화재·폭발로 인한 피해로 약 182억원, 산사태로 인해 약 144억원으로 순으로 높게 나타남.

- 대설 · 한파, 풍수해, 산사태 등의 자연재해는 발생빈도에 비해 재산 피해가 큰게 특징이며, 가축 및 수산생물 전염병은 발생빈도는 낮으나, 살처분 등으로 인해 재산 피해가 크게 나타남.

- 피해 최소화를 위해서 풍수해, 산사태, 화재·폭발, 교통사고, 전염병 등을 중점 관리할 필요가 있음.

- 전북자치도의 5년(2017년~2021년)간 재난사고로 유형별 재산피해액의 순위는 다음과 같음.

| 표 31 | 5년간 재난 · 사고 유형별 재산피해액 비교

연번	분야	유형	연평균 (백만원)	2017	2018	2019	2020	2021
1	자연재난	풍수해	28,983	72	4,908	3,034	135,841	1,060
2	사회재난	화재 · 폭발	18,171	20,691	14,669	16,513	19,762	19,221
3	자연재난	산사태	14,391	0	1,201	1	70,754	0
4	사회재난	가축 및 수산생물 전염병	3,026	29	2	0	15,100	-
5	사회재난	산불	331	303	243	101	166	842
6	사회재난	가뭄	128	-	-	328	30	26
7	사회재난	대설 · 한파	68	0	333	0	0	7

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

- 전북자치도의 재난 사고 발생 건수 중 가장 높은 유형은 범죄로 연평균 약 12,800건이 발생하고, 감염병 약 8,486건, 교통사고 약 6,971건 순으로 높게 나타남.

- 농어업사고나 사업장 산재, 화재·폭발 등의 사고도 지속적으로 발생되고 있음.

- 재해사고의 발생을 억제하기 위해서는 범죄, 감염병, 도로교통 재난 · 사고, 농어업 사고, 사업장 산재 등을 중점 관리할 필요가 있음.

- 전북자치도의 5년(2017년~2021년)간 재난사고 유형별 발생 건수에 관한 순위는 다음과 같음.

| 표 32 | 5년간 재난 · 사고 유형별 사고 건수 비교

연번	분야	유형	연평균 (건)	2017	2018	2019	2020	2021
1	사회재난	범죄	12,800	12,803	13,203	13,197	12,988	11,811
2	사회재난	감염병	8,486	8,254	8,773	7,078	5,261	13,062
3	사회재난	도로교통 재난 · 사고	6,971	7,748	6,929	7,615	6,451	6,112
4	사회재난	농어업 사고	4,479	3,029	4,272	5,537	5,079	4,143
5	사회재난	사업장 산재	3,936	3,340	3,860	4,021	3,998	'4,460
6	사회재난	화재 · 폭발	2,077	1,975	2,044	2,155	2,224	1,985
7	사회재난	자살	1,218	1,084	1,152	1,403	1,239	1,210
8	사회재난	등산 · 레저 사고	464	866	386	413	409	246
9	사회재난	선박 재난 · 사고	260	231	230	236	307	294

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

전북자치도의 재난·재해 유형별 특징

○ (풍수해) 우리나라에 영향을 미치는 태풍의 수는 해마다 변동성이 크나 연평균 약 4개이며, 최근 10년간 증가 추세임.

- 한반도 주변 해수면 온도(6~8월)가 상승추세에 있어, 우리나라 및 서해안 부근까지 태풍의 강도가 유지될 가능성이 있음. (강한 태풍의 가능성 높음)

- 최근 5년간 시간당 50mm 이상의 강한 호우가 증가하는 추세이며, 국지성 집중호우 등으로 인한 자연재해 피해가 커지고 있음. (22년에 이어 23년도에도 국지성 집중호우가 지속적으로 발생함)

○ (대설·한파) 기후변화로 극한기상(적설량·최저기온 등) 발생, 대설(276회)·한파(125회) 특보 발효 빈도가 높아지고 있으며, 한랭질환자 발생도 증가할 수 있음.

○ (폭염) 최근 10년('13~'22년) 6~8월 평균기온은 24.3℃, 폭염일수(33℃ 이상)는 14.3일로 평년('91~'20년) 대비 각각 0.6℃ 상승, 3.3일 증가했으며, 전 지구적 기후변화, 이상기온 등으로 여름철 평균기온 상승, 폭염일수 증가 및 인명·재산 피해가 지속 상승 추세임.

○ (산사태) 최근 5년간('19~'23) 산사태로 인명피해 2명, 피해면적 262ha, 복구액 888억원이 발생하였으며, 집중호우가 주요 원인으로 복합재난 형태로 발생함.

- 2023년 여름(7~9월)은 장마철 기록적인 비가 내렸고 한반도를 종단하는 태풍의 영향을 받는 등 기후변화로 인한 강우 패턴의 변화로 산사태 발생 위험이 매우 높았음. 최근 기후변화로 '20년 역대 최장기간 장마, '23년 단기간 역대 강수량 최대 장마 등으로 인한 산사태 피해 시기 및 지역 예측이 어려운 상황임.

○ (지진) 지진관측이 시작된 1978년 이후 전북자치도는 총 94회('23.9.30 기준)가 발생하였고, 최대 규모는 4.0으로 '21.8월 군산 어청도 서남서쪽 124㎞ 해역에서 발생하였으며, 피해는 없었지만, 국내 타지역에서 발생하는 상황으로 대비할 필요가 있음.

- 전북지역은 5개의 활성단층으로 의심되는 전주, 구이, 정읍, 용담, 함열 단층증이 존재하고 있으며, 실제 익산 함열부근에서 규모 3.9의 전북자치도 최대 규모의 지진이 발생한 사례가 있음. (전북자치도 지진환경 분석 및 대응방안 연구 용역)

- 국내에서 발생한 대표 지진 사례는 경주지진('16.09.12. 규모 5.8)으로 부상자 48명, 재산피해 약 107억원이 발생하고, 포항지진('17.11.15. 규모 5.4)으로 부상자 92명, 재산피해 약 551억원이 발생함.

○ (교통사고) 전북자치도의 매년 교통사고 건수는 감소 중인 추세에 있으나 여전히 사고 건수나 피해는 가장 높은 대표적인 사회재난임.

- 횡단보도·교차로 보행자 보호의무 강화('22.7)로 전체 사망자 감소율(8.3%)을 달성하였으나, 다른 사회재난 보다 여전히 사고 발생률은 높게 나타남.

○ (화재·폭발) 전국의 화재 발생 건수는 매년 감소하는 반면 전북자치도의 화재 발생 건수는 증가하는 추세를 보이고 있으며, 화재 발생 건수 대비 재산 피해 규모도 증가하고 있음.

- 2021년 전북자치도 내 발생한 화재는 1,984건으로 17개 시도 중 전라남도, 강원도에 이어 전국 3위로 인구 대비 많은 화재가 발생하고 있음.

- 2021년 시·도별 화재 발생 건수와 재산 피해는 다음과 같음.

구분	인구수 (천명)	2021 화재현황			인구 1만 명당 비율		
		건수	인명피해	재산피해	건수	인명피해	재산피해
합계	51,821	36,267	2,130	1,099,124,986	7	0.41	212,100.30
서울특별시	9,668	4,951	317	18,268,346	5.12	0.33	18,895.68
부산광역시	3,391	2,271	154	6,173,646	6.70	0.45	18,205.97
대구광역시	2,942	1,189	66	10,039,908	4.92	0.27	41,512.54
인천광역시	1,450	1,270	75	15,384,770	4.32	0.25	52,293.58
광주광역시	1,463	743	27	20,199,240	5.12	0.19	139,305.10
대전광역시	1,136	796	46	8,626,140	5.44	0.31	58.96
울산광역시	355	802	68	8,033,711	7.06	0.60	70,719.29
세종특별자치시	13,427	185	15	2,085,194	5.21	0.42	58,737.86
경기도	1,542	8,169	491	786,079,510	6.08	0	.87
강원도	1,600	1,780	160	35,943,573	11.54	1	.74
충청북도	2,121	1,382	105	38,720,076	8.64	0.66	242,000.48
충청남도	1,804	2,015	72	38,487,507	9.50	0.34	181,459.25
전라북도	1,850	1,984	90	19,220,779	★11.00	0.50	106,545.34
전라남도	1,851	2,473	86	21,988,766	13.36	0.46	118,793.98
경상북도	2,639	2,849	209	38,145,736	10.80	0.79	144,546.18
경상남도	3,340	2,864	127	24,941,813	8.57	0.38	74,676.09
제주특별자치도	674	544	22	6,795,271	8.07	0.33	100,820.04

전국 3위

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 47 | 2021년 시·도별 화재 발생 건수 및 재산 피해

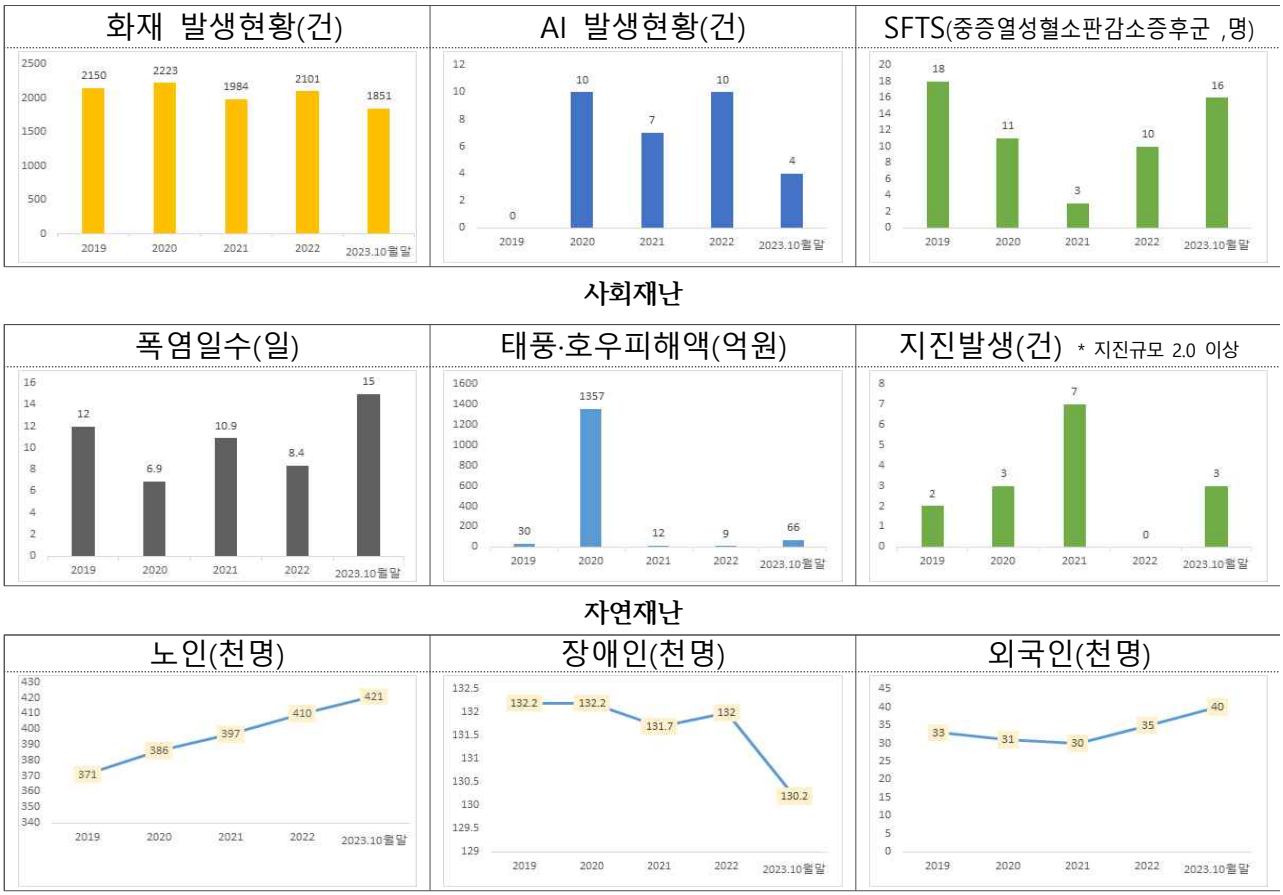
○ (감염병) 최근 국내 신종감염병 발생 주기가 짧아지는 추세로, 전문가들은 향후 팬데믹이 조기에 발생할 가능성이 많음.

- 감염병 주기: ('03)사스 → 6년 후('09)신종플루 → 6년 후('15)메르스 → 4년 후('19)코로나19

○ (범죄) 빠른 사회 · 경제 · 기술 · 정치 변화와 심화되는 경제 불안정으로 인한 불확실성이 커지면서, 우리 삶 전반과 범죄 양상에 부정적인 영향이 나타날 것으로 예상됨.

○ (안전취약계층) 전북자치도의 취약계층(고령자, 노약자, 외국인, 장애인)은 재난·재해로 인한 사고 위험에 노출되어 있으며, 피해가 확대될 가능성이 높음.

- 전북자치도의 노인, 외국인은 2019년 현재까지 지속적으로 증가 중인 추세임.



∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 48 | 전북자치도의 2019년부터 2023년 10월 말까지 지역 여건 및 전망 비교표

2. 전북자치도의 주요 취약 재난·재해 현황 및 특징

☐ 전북자치도의 주요 취약 재난·재해 현황

○ 전북자치도에서 2020년 ~ 2023년(4년간) 발생한 총 9회의 자연재해 중, 호우피해 4회, 태풍 4회, 대설 1회로, 총 피해액은 2,117억원, 복구 비용은 6,975억원이 투입됨.

- (호우피해) 4년간 5회가 발생하여 해마다 재난이 발생하는 것으로 확인되었으며, 피해액은 1,996억원이 발생했으며, 복구 비용으로 6,655억원으로 가장 많은 피해 및 복구비용으로 조사됨.
  - 2020년에는 호우로 인해 피해비용 1,341억원, 복구비용 4,476억원으로 가장 많은 손실이 발생하였으며, 4명의 인명피해, 주택침수 파손 989동, 농경지 침수 361.5ha 등이 발생함.
- (태풍피해) 4년간 4회에 피해액은 32억원에 달하며, 복구비용으로 290억원이 투입되었음. 피해규모가 작고 복구비용도 소규모로 투입된 것으로 조사됨.
- (대설피해) 4년동안 1회에 피해액은 89억원에 달하며, 복구비용으로 31억원이 투입되었음. 태풍피과 비교하면 대설이 피해규모와 복구비용이 더 큰 것으로 조사됨.

○ 전북자치도의 풍수해로 인한 재난발생 현황 및 피해규모와 복구액은 다음과 같음.

| 표 33 | 전북특별자치도 재난발생 현황 및 피해규모와 복구액 현황('20~'24년)

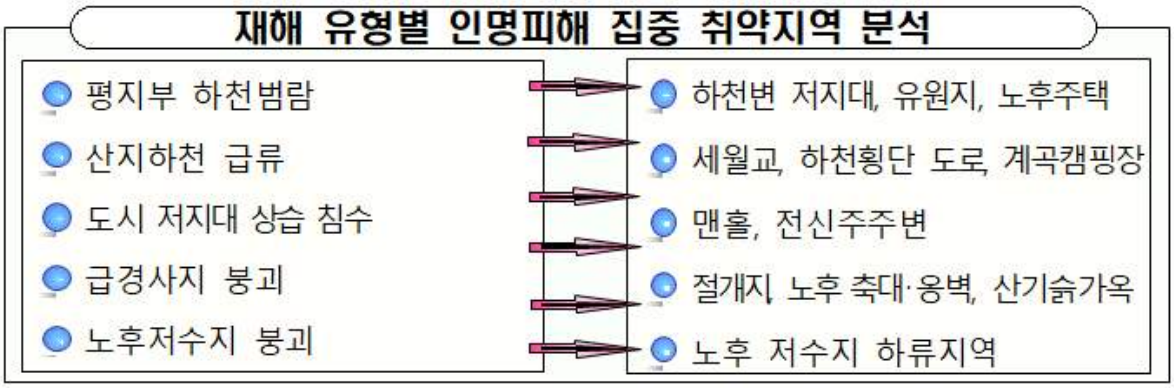
년도	재해	기간	피 해 내 용	피 해 액 (단위: 백만원)		복 구 액 (단위: 백만원)			
						소계	국 비	도 비	시군비
합계		2020년 ~ 2023년 (4년간)	9회	합계	211,674	697,528	442,490	69,924	127,460
				사유	63,073	107,879	70,116	18,353	19,410
				공공	148,602	531,996	372,374	51,571	108,050
'23년	호우	6.27.~7.27. 호우피해	주택(파손/침수) : 446동 농작물 : 28,427ha 산림작물 : 174ha 농경지 : 27.7ha 소상공인 : 502개소 축산시설 : 134건 소하천 : 107건 하천 : 60건 수리시설 : 56건 도로 : 43건 소규모 등 : 167건	소계	64,211	150,848	95,935	19,660	35,253
				사유	38,303	49,988	35,416	7,099	7,473
				공공	25,908	100,860	60,519	12,561	27,780
	태풍	제6호 카눈 (8.9.~11.)	주택(파손) : 1동 소상공인 : 8개소 농작물 : 213.5ha 산림작물 : 51.5ha 농경지 : 0.6ha 비닐하우스 : 0.02ha	소계	1,272	1,382	674	335	373

년도	재해	기간	피 해 내 용	피 해 액 (단위: 백만원)		복 구 액 (단위: 백만원) 소계	국 비	도 비	시군비
			농가창고 : 2건 축산시 : 1건 등	사유	1,272	1,382	674	335	373
				공공	-	-	-	-	-
'22년	호우	8.8~17. 호우피해	주택(파손/침수) : 38동(2/36) 농작물 : 123.9ha 산림작물 : 3.0ha 농경지 : 1.0ha 소상공인 : 156개소 급경사지 : 1건 등	소계	203	2,888	405	202	2,280
				사유	141	887	405	202	280
				공공	62	2,000	-	-	2,000
	태풍	제11호 힌남노 (9.4~6)	농작물 : 4,868.9ha 산림작물 : 91.7ha 농경지 : 0.4ha 수산양식시설 : 2건 소상공인 : 3개소 비닐하우스 : 0.1ha 등	소계	177	4,311	2,135	1,067	1,109
				사유	177	4,311	2,135	1,067	1,109
				공공	-	-	-	-	-
	대설	12.21~24. 대설피해	주택(반파) 2동 농작물 : 25.7ha 농림시설 : 60.5ha 산림작물 : 4.4ha 축산시설 : 6.1ha 수산양식시설 : 9개소 소상공인 : 5개소 등	소계	8,885	3,058	2,032	505	521
				사유	8,885	3,058	2,032	505	521
				공공	-	-	-	-	-
'21년	호우	7.5~8. 호우피해	주택(파손/침수) : 31동(2/29) 농 경 지 : 9.9ha 비닐하우스 : 0.2ha 농 작 물 : 119.1ha 도로 : 326m 하 천 : 5건 소 하 천 : 244건 등	소계	1,095	64,211	306	5,721	531
				사유	337	561	270	135	156
				공공	758	5,997	36	5,586	375
	태풍	제12호 오마이스 (8.23~24)	주택(파손/침수) : 15동(3/12) 농 작 물 : 111.7ha 농 경 지 : 0.86ha 산림작물 : 3.8ha 등	소계	81	416	144	72	200
				사유	61	376	144	72	160
				공공	20	40	-	-	40
'20년	호우	7.28~8.11. 호우피해	인명피해(사망) : 4명 주택(파손/침수) : 989동(32/957) 농 경 지 : 361.51ha 비닐하우스 : 30.58ha 농 작 물 : 6,858ha 가 축 : 115,458마리 도로·교량 : 235건 하천 : 173건 소 하 천 : 244건 수도 : 37건 수리시설 : 131건 문 화 재 : 5건 산사태·임도 : 563건 소규모 등 : 666건	소계	134,132	447,571	329,437	36,780	81,354
				사유	12,279	24,473	17,618	3,356	3,499
				공공	121,853	423,098	311,819	33,424	77,855
	태풍	제9호 마이삭 (9.1~3)	주택(반파) : 5동 농축산시설 : 70.97ha 농 작 물 : 22,627ha 농 경 지 : 6.87ha	소계	1,618	22,843	11,422	5,582	5,839
				사유	1,618	22,843	11,422	5,582	5,839
		제10호 하이선 (9.6~7)		공공	-	-	-	-	-

∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과

☐ 주요 취약 재난 유형의 주요 원인 분석

○ (자연재난) 전북자치도의 주요 취약재난은 풍수해로 확인됨.



∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 49 | 풍수해로 재난 취약 지역 분석

- 전북자치도는 풍수해(호우, 태풍)로 인해 하천, 저수지가 범람해 주변 지역의 침수와 경사지에서 발생하는 산사태 등의 추가 피해가 발생할 수 있음.

- 대설의 경우 빈도는 낮지만, 피해규모가 크고 복구가 어려우며 빙판길이나 도로 등으로 인한 교통사고 위험이 증가하며, 습설로 인한 건축물 붕괴 사고 발생도 각별한 주의가 필요함.

○ (사회재난) 전북자치도에서 가장 높은 사고 건수가 큰 사회재난은 교통사고로 확인됨.

- 교통사고로 인한 주요 사고 원인은 교통법규에 대한 국민의식 수준 미흡과 교통 불법 행위 처벌이 미흡한 것으로 파악되며, 최근 전동 모빌리티의 사용 증가와 감염병 이후 배달 등이 많아짐에 따른 것으로 보여짐.

- 최근 2023년 6월에 '제4차 전북자치도 교통안전 기본계획'을 수립하여 교통사고 발생 최소화를 위해 노력하고 있음.

- 전북자치도 내 14개 시·군 중에서 사고가 높거나 교통안전이 취약한 지역은 남원시, 정읍시, 익산시, 군산시, 전주시 순으로 나타남.

- 사고 원인 분석 결과 시·군도와 지방도의 교차로 인근에서 차량간 교통사고 사망자수가 많이 발생하고 있으며, 교차로 내의 속도저감시설, 정온화시설 등을 통한 안전성 개선이 필요할 것으로 판단됨.

○ 전북자치도의 교통사고로 인한 재난발생 사고건수와 사망자 현황은 다음과 같음.

시도별 교통사고(광역)

(단위 : 건, 명)

광역지자체	2018		2019		2020		2021		2022	
	사고[건]	사망[명]	사고[건]	사망[명]	사고[건]	사망[명]	사고[건]	사망[명]	사고[건]	사망[명]
서울	38,795	304	39,258	250	35,227	219	33,913	243	33,698	221
부산	11,937	123	12,992	116	11,913	100	11,339	113	10,882	113
대구	13,199	120	14,536	112	12,940	112	12,133	84	11,102	68
인천	7,632	113	8,698	118	8,505	91	7,912	104	7,695	95
광주	7,459	76	8,169	49	7,718	63	7,543	49	7,122	58
대전	7,554	93	8,337	77	7,215	66	7,027	59	6,841	51
울산	3,992	79	4,347	55	3,834	51	3,801	50	3,660	32
세종	795	20	922	15	813	7	788	16	932	17
경기	53,448	678	55,463	631	52,391	612	53,332	537	52,968	547
강원	7,498	197	7,554	185	7,039	133	6,605	145	6,425	139
충북	9,618	224	9,538	188	8,398	171	7,985	160	7,644	149
충남	8,807	354	9,404	308	8,952	261	8,423	265	8,164	230
전북	6,929	246	7,615	238	6,451	220	6,112	193	5,681	194
전남	9,787	330	10,877	294	9,816	273	8,685	255	8,335	201
경북	13,966	409	14,648	354	12,673	354	12,100	334	11,037	309
경남	11,493	333	12,830	293	11,739	280	11,059	257	10,611	258
제주	4,239	82	4,412	66	4,030	68	4,373	52	4,039	53

출처) 도로교통공단

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 50 | 광역지자체의 5년간(2018~2022) 교통사고 사고 건수 비교

- 전북자치도는 2323년 6월에 사회재난 중 교통사고 안전을 위한 '전북자치도 교통안전 기본계획'을 수립함.

- 교통사고 최소화를 위한 목적으로 14개 시·군을 포함한 전북자치도 내 교통여건, 교통사고 발생빈도, 사고 유형, 취약 구간 등을 분석하여 문제점과 개선계획을 제시함.

- 전반적인 교통사고 발생 유형별 사상자는 감소 중인 추세로 주요성과는 다음과 같음.

• (교통사고 사망자수) 교통사고 사망자수는 2017년 대비 37.1%가 감소하였으며, 이는 전국 교통사고 감소률인 30.3%보다 높은 수치로 확인되었음.

✓ 전국 교통사고 사망자수 : (2017) 4,185명 ⇨ (2021) 2,916명 (30.3%가 감소함.)

✓ 전북 교통사고 사망자수 : (2017) 307명 ⇨ (2021) 193명 (37.1%가 감소함.)

• (교통사고 중상자수) 교통사고 중상자수는 2017년 2,832명에서 2021년 1,981명으로 30.0%가 감소하였으며, 목표치인 2,409명보다 낮게 발생함.

✓ 교통사고 중상자수 : (2017) 2,832 ⇨ (2021) 1,981 (30.0%가 감소함.)

✓ 교통사고 중상자수 목표달성률 : (목표) 2,409명, (실제) 1,981명 (121.6%를 달성함.)

• (보행자 교통사고) 보행자 교통사고 사망자수는 2017년 116명 대비 46.6% 감소한 62명이 발생함.

✓ 전북 보행자 교통사고 사망자수 : (2017) 116명 ⇨ (2021) 62명 (46.6%가 감소함.)

• (자전거 교통사고) 자전거 교통사고 사망자수는 목표기간 동안 모두 초과 달성함.

✓ 자전거 교통사고 사망자수 : (목표치) 13.7명, (달성치) 8명 (171.3%를 달성함.)

• (음주운전 교통사고) 음주운전 교통사고 사망자수는 목표기간 동안 모두 초과 달성함.

✓ 음주운전 교통사고 사망자수 : (목표치) 23.3명, (달성치) 11명 (211.8%를 달성함.)

- 전북자치도의 노력에도 불구하고 해결되어야 하는 한계점은 다음과 같음.

• (취약 교통안전 분야) 이륜차로 인한 사망자수는 2017년 18명에서 2021년 30명으로 67%가 증가하고, 과속으로 인한 교통사고 사망자수는 2017년 15명에서 2021년 22명으로 47%가 증가함.

✓ 2017년부터 온라인 음식 서비스 시장이 확대되면서 배달 수요가 급증했고, 코로나19 팬데믹 이후 배달 앱 이용이 더욱 활성화되면서 배달 종사자와 이륜차 이용이 늘어나 관련 교통사고 발생 건수도 증가함.

• (미흡 교통안전 분야) 사고 사망자수가 증가하거나, 실적 및 달성도가 저조한 경우는 다음과 같음.

✓ 노인보행자 교통사고 사망자수는 목표기간 동안 48%가 감소하였으나 목표치보다는 높은 사망자가 발생함 (사망자수 : (2017년) 75명 ⇨ (2021년) 39명 (목표 37명)

✓ 사업용자동차 교통사고 사망자수는 목표기간 동안 22%가 감소하였으나 목표연도 달성도가 63%로 저조함 (사망자수 : (2017년) 45명 ⇨ (2021년) 35명 (목표 23명)

✓ 노인운전자 교통사고 사망자수는 2020년까지 지속적으로 감소하였으나 2021년에 소폭 증가하여 목표연도 달성도가 73%로 저조함. (사망자수 : (2017년) 82명 ⇨ (2021년) 65명 (목표 48명))

✓ 지방도로 교통사고 사망자수는 2020년까지 지속적으로 감소하였으나 2021년도에 소폭 증가하여 목표연도 사망자수 보다 8명이 많은 38명으로 나타남. (사망자수 : (2017년) 59명 ⇨ (2021년) 38명 (목표 30명))

- 교통 여건의 변화와 개인 교통수단의 증가로 인한 대책 마련이 필요함.

• (교통여건 변화) 신종재난인 코로나19 감염병 발생으로 생활 및 교통 여건 등 기존 교통수단의 이용 행태가 다양해짐에 따라 교통사고의 변화가 발생할 수 있으나 이를 신속하게 대응할 수 있는 교통체계가 마련되어 있지 않은 상황임.

• (개인교통수단) 전동킥보드, 세그웨이 등과 같은 개인 교통수단(PM, Personal mobility)이 증가함에 따라 관련 교통사고가 발생하고 있어 이와 관련된 대책 마련도 필요한 상황임.

✓ 전북자치도의 개인교통수단 사고건수(`17~`21) : 47건

✓ 전북자치도의 개인교통수단 사망자수(`17~`21) : 4명

☐ 전북자치도의 중요시설 현황

○ 전북자치도는 시설물의 유지·관리하고 있으며, 재난의 예방·대비·대응을 위해 정기적으로 점검을 하고 있음.

○ 중요시설에는 크게 안전관리 대상 시설과 민간 다중이용시설로 구분할 수 있음.

- 전북자치도가 '시설물 안전관리에 관한 특별법'에 따라 관리하는 대상 시설은 도로시설물, 건축물, 하천, 상·하수도, 항만으로 구분하며 총 3,744개가 있으며, 공동 건축물과 도로시설물의 교량이 가장 많게 나타남.

○ 전북자치도의 안전관리 대상 시설 현황은 다음과 같음.

('23. 11월말 기준)

구분	계	도로시설물				건축물				하천			상·하수도		항만	비고 (기타)
		교량	터널	옹벽	절토	공동	공동외	대형	다중	수문	제방	배수펌프장	상수도	하수도		
합계	3,774	1,076	52	31	19	1,660	180	93	167	185	65	27	149	58	2	10
1종	116	55	3	0	0	0	1	46	0	0	0	0	11	0	0	0
2종	2,498	237	39	31	19	1487	165	45	0	185	65	27	138	58	2	0
3종	1,160	784	10	0	0	173	14	2	167	0	0	0	0	0	0	10

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 51 | 전북자치도의 시설물 안전관리 대상시설 현황

- 다중이용시설은 민간이 사용하는 것으로 문화·집회 시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설, 숙박시설 등으로 구분됨.

- 전북자치도에는 바닥면적 5,000제곱미터 이상을 기준의 민간이용시설이 총 88개, 도내 9개 시·군에는 총 75개소가 설치되어 있음.

- 대체적으로 관광지, 공단지역 등의 유동인구가 많은 지역에 위치하며 전주시가 29개로 가장 많게 나타났음,

○ 전북자치도에 소속된 시·군의 다중이용시설 현황은 다음과 같음.

시군별	민간다중이용시설 현황		비 고
	대상시설	용도	
계	75	문화 및 집회시설 11 종교시설 17 판매시설 30 운수시설 1 의료시설 11 숙박시설 18	
전주시	29	문화 및 집회시설 7 종교시설 6, 판매시설 19 종합병원 5, 관광숙박시설 3	
군산시	11	종교시설 4, 판매시설 3 종합병원 1, 관광숙박시설 4	
익산시	17	문화 및 집회시설 3 종교시설 6, 판매시설 3 여객용운수시설 1 종합병원 2, 관광숙박시설 2	
정읍시	2	종교시설 1, 판매시설 1, 종합병원 1	
남원시	7	문화 및 집회시설 1 판매시설 2, 관광숙박시설 2	
김제시	1	판매시설 2	
무주군	5	관광숙박시설 1	
고창군	1	관광숙박시설 5	
부안군	2	종합병원 1	

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 52 | 전북자치도의 시·군별 민간다중이용시설 현황

○ 주요 관리대상 시설물은 재난으로 인해서 다음과 같은 피해가 발생할 수 있음.

- 풍수해로 인한 도로시설물의 침수, 하천의 범람, 상수도의 역류 및 화재로 인한 다중 건축물의 파손·붕괴, 지진·산사태로 인한 시설물 붕괴 등이 있으며, 이는 복합재난으로 이어질 수도 있음.

○ 다중이용시설은 재난 발생 시 다수의 인명피해를 발생할 수 있으며, 재난에 취약한 노후화된 시설물의 경우 각별한 관리가 필요함.

3. 전북자치도의 재난·재해 유형별 비교

☐ 전북자치도의 유형별 취약 재난 및 주요 재난 선정

○ (자연재난) 풍수해, 폭염, 대설·한파, 황사 순으로 위험도가 높음.

○ (사회재난) 도로교통, 화재·폭발, 자살, 범죄, 미세먼지, 감염병 순으로 위험도가 높음.

○ 전북자치도의 주요 재난·재해 주요 유형별 위험등급은 다음과 같음.

분야	유형	(1번) 지표	(2번) 지표	(3번) 지표	(4번) 지표	(5번) 지표	최 종		
		위험점수	피해현황	지자체현안	주민체감도	중앙중점	점수	순위	결과
자연재난	풍수해	4	4	5	1	1	15	1	주요유형
	산사태	3	5	1	0	0	9	4	
	가뭄	1	3	2	0	1	7	6	
	지진	3	2	1	0	1	7	6	
	황사	3	3	2	1	0	9	4	
	조류	2	1	1	0	0	4	8	
	대설·한파	3	4	3	1	0	11	3	주요유형
	폭염	3	5	4	1	1	14	2	주요유형
	낙뢰 등 기타	1	2	1	0	0	4	8	
사회재난 및 안전사고	화재·폭발	3	5	5	1	1	15	2	주요유형
	산불	4	3	1	0	1	9	10	
	시설물 재난·사고	3	2	1	0	1	7	13	
	도로교통 재난·사고	5	5	4	1	1	16	1	주요유형
	철도교통 재난·사고	1	2	1	0	1	5	21	
	항공교통 재난·사고	1	3	1	0	0	5	21	
	선박 재난·사고	1	4	1	0	0	6	16	
	방사능 재난·사고	2	1	1	0	0	4	26	
	유해화학물질 재난·사고	2	3	1	0	0	6	16	
	미세먼지	4	3	3	1	1	12	5	주요유형
	수질오염	4	2	3	1	0	10	8	
	해양오염	2	2	2	0	0	6	16	
	감염병	4	5	1	0	1	11	6	주요유형
	가축 및 수산생물 전염병	4	4	1	0	1	10	8	
	전시재난·테러	2	1	1	0	0	4	26	
	승강기 사고	1	2	1	0	0	4	26	
	전기·가스 사고	2	3	1	0	0	6	16	
	등산·레저 사고	2	4	1	0	0	7	13	
	물놀이 사고	1	2	1	1	0	5	21	
	생활제품 사고	3	1	1	1	0	6	16	
	사업장 산재	3	4	1	0	1	9	10	
	농·어업 사고	2	4	2	1	0	9	10	
	식품 사고	2	3	2	0	0	7	13	
	의료제품 사고	3	1	1	0	0	5	21	
	범죄	4	4	3	1	1	13	4	주요유형
	자살	5	5	2	1	1	14	3	주요유형
	국가핵심기반사고	3	1	1	0	0	5	21	
	안전취약계층 지원	4	5	1	0	1	11	6	주요유형

∴ 출처 : 2024년 전북특별자치도 안전관리계획, 전북특별자치도, 2024

| 그림 53 | 전북자치도 주요 재난 유형 선정 프로그램 결과

○ 전북자치도의 지역안전지수

- 지역안전지수은 전체 지방자체단체의 안전역량 진단을 위해 등급으로 표시한 것으로 교통사고, 화재, 범죄, 생활안전, 자살, 감염병 등 6개 분야를 평가함.

- 전북자치도와 14개 시·군은 위험도는 교통사고, 생활안전, 화재, 감염병, 자살, 범죄 순으로 높게 나타남.

- 지역안전지수(위험 수준)가 높은 지역은 정읍시, 남원시, 김제시 순으로 나타나고 있음.

- 전년대비 등급 개선이 가장 높은 지역은 김제시이며, 무주군, 임실군, 순창군도 높게 나타남.

  • 대표적으로 김제시는 특성상 취약계층(재난약자, 독거노인, 기초수급자, 고령자) 수가 많아서 위험수준이 높은 지역으로 범죄를 제외하고 4등급 이상이었으나, 취약분야 개선 및 향상 방안을 위한 계획 수립과 노력으로 위험 수준이 대폭 감소됨.

  • 교통사고 개선을 위해 과속구간와 사고지역에 CCTV 확충, 교통안전시설 정비, 예방 교육 등을 실시함.

  • 자살사고 개선을 위해 농약안전보관함 보급, 생명지킴이 양성 등 자살 관련 안전관리 사업을 실시함.

  • 감염병 개선을 위해 취약계층을 위한 이동검진 등 감염병 조기발견 사업을 실시함.

  • 화재 예방을 위해 소방서와 협업하여 중점관리대상 정기점검, 취약계층 소방설비 확대 보급 등을 실시함.

- 2023년도 전북도 포함 14개 시·군의 지역 안전 등급은 다음과 같음.

| 표 34 | 2023년 전북특별자치도와 시·군의 지역안전지수

	시도	시군구	교통사고	화재	범죄	생활안전	자살	감염병	평균	개선
1	전북도	-	4	3	1	2★	2★	3	2.5	+2
2	전북	전주시	2★	3	3★	2	2★	2	2.3	+3
3	전북	군산시	3	3	3★	3★	3	3	3.0	+2
4	전북	익산시	3	3★	3	3	3★	3	3.0	+2
5	전북	정읍시	5	4★	2	5	4	4	4.0	+1
6	전북	남원시	5	4★	1	4	4	4	3.7	+1
7	전북	김제시	4★	5	1	5	2★★★	4★	3.5	+5
8	전북	완주군	3	2	3	2	3	2	2.5	+0
9	전북	진안군	4	1★★	1	3	1★	4	2.3	+3
10	전북	무주군	5	1★	2	4	2★	1★★	2.5	+4
11	전북	장수군	4	4	1	5	2	2	3.0	+0
12	전북	임실군	3★★	4	1	4	1★★	3	2.7	+4
13	전북	순창군	5	3★	1	4	3★	3★★	3.2	+4
14	전북	고창군	4	3	3	3	4	3★★	3.3	+2
15	전북	부안군	3	3	3	2	4	4	3.2	+0
합계			57	46	29	51	40	45		
평균			3.8	3.1	1.9	3.4	2.7	3.0		

(안전수준) 시/도, 시/군/구 비교 그룹 내에서 해당연도에 상대적으로 안전한 수준(1등급일수록 안전)
(개선정도) ★: 전년대비 등급 상승 수 (예시: 3등급--〉 1등급)

∴ 출처 : 2023 전국 지역 안전지수 공표, 행정안전부 보도자료, 2024

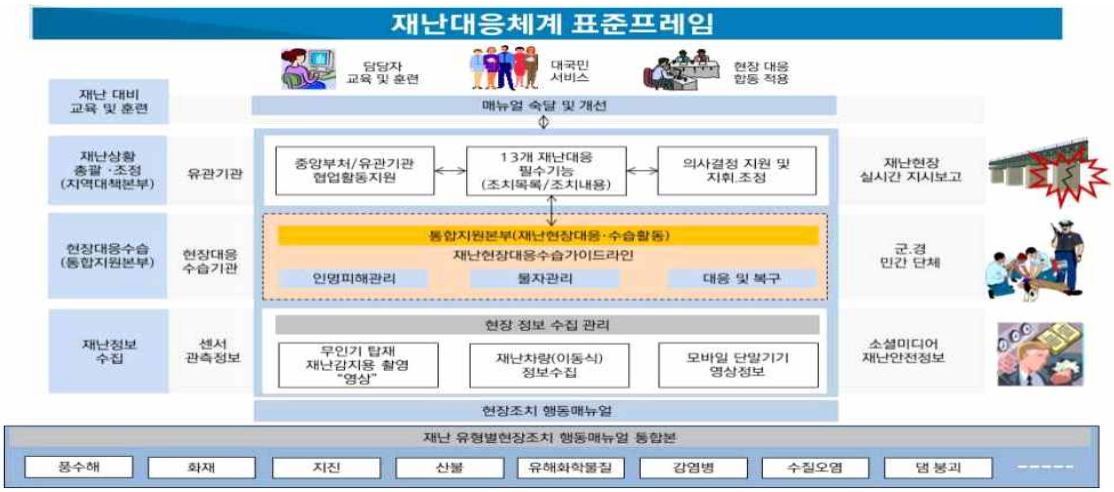
제3절
국내 재난대응 매뉴얼 및 시스템 현황

1. 재난안전 관련 매뉴얼 현황

☐ 국내의 현장조치 행동매뉴얼 현황

○ 2016년 9월 행정안전부는 재난관리책임기관별로 보유하고 있는 현장조치 행동 매뉴얼의 세부사항이 전부 상이하여 이를 운영할 수 있도록, “현장조치 행동매뉴얼 작성기준 표준안”을 제시하였음.

○ 해당 매뉴얼의 표준 체계 개념은 재난 대응체계 표준 프레임을 기반으로 13개 협업기능 기반 조직도, 4단계의 재난대응 프로세스, 그리고 43개 SOP(Standard Operation Procedure; 임무/표준행동절차) 그룹에 213개 표준 SOP를 제시하고 있으며 다음과 같음.



∴ 출처 : 재난 발생 시 수행되는 표준 매뉴얼 기반 현장 임무 수행 및 환경정보 통합 모니터링 기술 개발, 행정안전부,2020

| 그림 54 | 재난 대응 체계 표준 프레임

○ 행정안전부는 현장조치 행동매뉴얼을 재난 유형에 따라 구분하고, 관리번호를 부여하고 있음.

- 자연재난 13종, 사회재난 28종 그리고 주요상황 16종을 제시하고 있으며, 다음과 같음.

구분	번호	재난/사고의 유형	번호	재난/사고의 유형
자연재난	01	풍수해	02	지진・지진해일
	03	대형 화산폭발	04	적조
	05	가뭄	06	조수
	07	우주전파재난	08	녹조
	09	산사태	10	낙뢰
	11	한파	12	폭염
	13	소행성・유성체 등 자연과 우주 물체의 추락・충돌		
사회재난	01	산불	02	유해화학물질 유출사고
	03	대규모 수질오염	04	대규모 해양오염
	05	공동구 재난	06	댐 붕괴
	07	지하철 대형사고	08	고속철도 대형사고
	09	다중밀집시설 대형화재	10	인접국가 방사능 누출사고
	11	해양 선박사고	12	사업장 대규모 인적사고
	13	다중밀집건축물 붕괴 대형사고	14	교정시설 재난 및 사고
	15	가축질병	16	감염병
	17	정보통신	18	금융전산
	19	원전안전	20	전력
	21	원유수급	22	보건의료
	23	식용수	24	육상화물운송
	25	GPS전파혼신	26	우주전파재난
	27	경기장 및 공연장 안전사고	28	미세먼지
주요상황	01	정부중요시설	02	도로터널 사고
	03	항행안전시설 장애	04	항공기 사고
	05	항공운송 마비	06	가스수급
	07	접경지역 사고	08	내수면 유도선 사고
	09	황사	10	위험물 사고
	11	저수지 붕괴	12	문화재 시설 사고
	13	학교시설 재난 및 사고	14	국방시설 재난 및 사고
	15	인공우주물체의 추락・충돌	16	식품・의약품 안전사고

∴ 출처 : 재난 발생 시 수행되는 표준 매뉴얼 기반 현장 임무 수행 및 환경정보 통합 모니터링 기술 개발, 행정안전부,2020

| 그림 55 | 유형별 현장조치 행동매뉴얼과 관리번호

○ 재난관리책임기관은 해당 기관에서 발생할 수 있는 재난에 대하여 추가로 작성하여 운영할 수 있음.

☐ 전북자치도의 현장조치 행동매뉴얼 현황

○ 전북자치도에서는 총 40개의 현장조치 행동매뉴얼을 작성·보유하고 있음. ('24년)

- 보유한 매뉴얼은 자연재난 12개, 사회재난 21개, 주요상황별 재난 7개로 구분되어 있음.

- 행정안전부 주관의 재난은 대부분 자연재난과(부서)에서 담당하고 있으며, 총 40개 중 7개를 차지하고 있으며, 나머지는 재난 유형에 따라 관련 부서에서 나누어서 주관하고 있음.

○ 전북자치도에서 보유하고 있는 매뉴얼 종류와 주관기관·부서 현황은 다음과 같음.

| 표 35 | 전북특별자치도의 현장조치 행동매뉴얼 현황

구 분	매뉴얼 (40종)	주관기관	도 주관부서 (20개 부서)
자연재난 (12)	풍 수 해	행정안전부	자연재난과
	지 진	행정안전부	자연재난과
	화 산	행정안전부	자연재난과
	적 조	해양수산부	해양항만과
	가 뭄	행정안전부	자연재난과
	조 수	해양수산부	해양항만과
	조류대발생(녹조)	환경부	물통합관리과
	산 사 태	산림청	산림자원과
	낙 뢰	행정안전부	자연재난과
	한 파	행정안전부	자연재난과
	폭 염	행정안전부	자연재난과
	자연우주물체 추락충돌	과기정통부	행정정보과
사회재난 (21)	산 불	산림청	산림자원과
	유해화학물질유출사고	환경부	생활환경과
	대규모 수질오염	환경부	물통합관리과
	대규모 해양오염	해양수산부	해양항만과
	댐 사고	환경부/산업통상자원부	물통합관리과
	고속철도 사고	국토교통부	도로공항철도과
	다중밀집시설대형화재	소방청	119대응과
	해양선박사고	해양수산부	해양항만과
	사업장대규모인적사고	고용노동부	기업애로해소과
	다중밀집건축물 붕괴	국토교통부	주택건축과
	가축질병	농림축산식품부	동물방역과
	감 염 병	보건복지부/질병관리청	감염병관리과
	정보통신	과학기술정보통신부	행정정보과
	원자력안전	원자력안전위원회/산업통상자원부	사회재난과
	전 력	산업통상자원부	청정에너지수소과
	보건의료	보건복지부	보건의료과
	식 용 수	환경부	물통합관리과
	육상화물운송	국토교통부	교통정책과
	해양 유도선 사고	해양경찰청	해양항만과
	공연장·경기장 사고	문화체육관광부	문화산업과
	초미세먼지	환경부	생활환경과
주요상황 (7)	도로터널	국토교통부	도로관리사업소
	항공기사고	국토교통부	도로공항철도과
	가스수급 및 누출사고	산업통상자원부	청정에너지수소과
	내수면유도선사고	행정안전부	사회재난과
	황 사	환경부	생활환경과
	위험물사고	소방청	예방안전과
	저수지사고	농림축산식품부	농촌사회활력과

∴ 출처 : 전북특별자치도 제공

전북자치도와 행정안전부의 현장조치 행동매뉴얼 비교

○ 행정안전부와 전북자치도의 재난유형별 현장 조치 행동매뉴얼을 비교한 한 결과는 다음과 같음.

- 행정안전부에 있으나 전북자치도에는 없는 매뉴얼은 총 17개이며, 자연재난(1개), 사회재난(7개), 주요상황(9개)로 확인됨.

| 표 36 | 행정안전부에는 있지만 전북자치도에는 없는 현장조치 행동매뉴얼 비교

구 분	재난 유형	행정안전부 관리번호
자연재난 (1)	우주전파 재난	7
사회재난 (7)	공동구 재난	5
	인접국가 방사능 누출 사고	10
	교정시설 재난 및 사고	14
	금융전산	18
	원유수급	21
	GPS 전파혼선	25
	우주전파 재난	26
주요상황 (9)	정부중요시설	1
	항행안전시설 장애	3
	항공운송 마비	5
	접경지역 사고	7
	문화재 시설 사고*	12
	학교시설 재난 및 사고	13
	국방시설 재난 및 사고	14
	인공우주물체의 추락·충돌	15
	식품·의약품 안전사고	16
* 전북자치도에 추가가 필요하다고 판단되는 재난유형		

∴ 출처 : 전북특별자치도 제공

○ 행정안전부에만 있는 현장조치 행동매뉴얼의 재난 유형 중에서 전북자치도의 지역 여건 및 현황을 고려하여 추가가 필요하다고 판단되는 매뉴얼은 1개가 도출되었음.

- 주요상황의 문화재 시설 사고에 관한 현장조치 행동 매뉴얼이며, 전북자치도는 대표적으로 전통한옥마을이나 문화재 등을 볼 수 있으며, 비교적 밀집되어 있거나 대부분 화재에 취약한 목조건축물로 되어 있으므로 이에 대한 매뉴얼을 갖출 필요가 있음.

○ 현재 현장조치 행동매뉴얼에는 없으나 전북자치도는 안전취약계층이 많으므로 요양병원, 청소년시설 등의 시설에 관한 안전 매뉴얼을 선도적으로 준비하는 것도 필요하다고 판단됨.

타 지자체의 현장조치 행동매뉴얼 개선사례

○ (서울특별시) 풍수해 재난에 대한 현장조치 행동매뉴얼을 태풍·호우와 대설을 구분하여 작성함.

- 현재 '자연재해대책법" 제2조제3항의 정의에 따라 "풍수해"(風水害)는 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수, 대설, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말하며, 현재 현장조치 행동매뉴얼 상 풍수해는 태풍, 호우, 대설에 관한 내용을 다루고 있음.

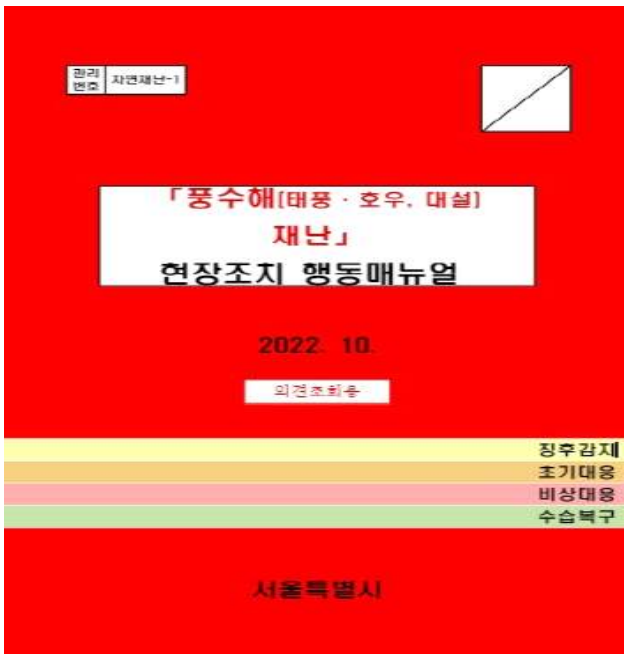
- 하지만 대설의 경우 태풍과 호우와는 몇 가지 차이점이 있음.

  • 첫째는 발생 시기와 조건으로 기후에 따라 대설은 낮은 기온의 겨울철에 발생하나 태풍과 호우는 주로 여름철에 발생하고 있으며, 동시에 발생하는 경우는 없음.

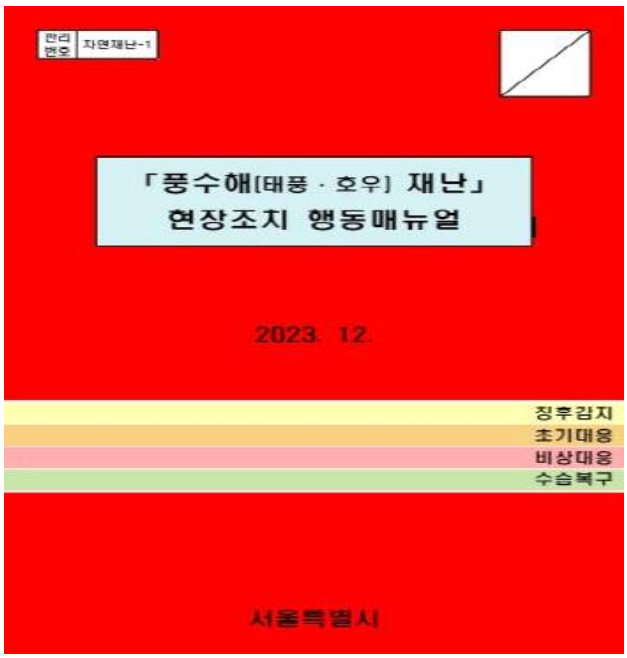
  • 둘째는 재난 피해양상의 차이로 대설은 주로 교통사고 증가나 습기를 머금고 있는 습설의 하중으로 건축물 붕괴 등이 발생할 수 있으나, 태풍과 호우는 침수와 관련된 피해가 빈번함.

  • 셋째는 대응 방법으로 대설은 제설작업을 통한 빙판길이나 도로의 관리 등이 중요하지만, 태풍과 호우는 침수지역 차단, 배수작업 등 침수피해 방지를 위한 대응이 중요함.

- 서울시에서는 23년부터 기존 풍수해 재난에 관한 현장조치 행동매뉴얼에서 대설 재난을 별도로 분리하여 작성하고 있음.



2022년도 풍수해 재난 현장조치 행동매뉴얼



2023년도 풍수해 재난 현장조치 행동매뉴얼 (대설 분리)

| 그림 56 | 서울시의 풍수해 재난 현장조치 행동매뉴얼 비교

○ (광주광역시) 화학사고 현장조치 행동매뉴얼의 현장 활용성을 개선함.

- 재난부서인 사회재난과와 화학사고 주관부서인 환경보전과가 협력하여 전문가 자문, 지역맞춤형 사회재난 피해 저감 사업 컨설팅 등 지속적인 협업을 통해 매뉴얼을 개선함,

- 주요 개선 사항은 다음과 같음.

• 재난대응 체계를 간소화함.
• 수질오염 등 복합재난 대비 체계를 마련함.
• 실제 재난 사례를 통한 개선점을 발굴함.
• 유관기관 협업체계 구축 등 재난대응 체계 개선을 위해 노력함.

○ (강원자치도) 산불 재난 현장조치 행동매뉴얼의 현장 활용성을 개선함.

- 과거의 산불 재난 결과 분석과 도내 18개 시·군 담당자 워크숍 등을 실시하여 문제점을 진단하고 개선사항을 도출하여 매뉴얼에 반영함.

- 주요 개선 사항은 다음과 같음.

• 산불 피해 확산의 신속 대응을 위한 시·도지사 재난 사태 선포 내용을 신설함.
• 주민 대피 및 이재민 구호 체계를 보완함.
• 산불로 인한 2차 피해 방지를 위한 조치 사항을 구체화함.
• 가해자 검거 및 산불 발화 지점 방지 내용을 반영함 .
• 진화 헬기, 진화 인력, 담수지 현황, IoT 산불 확산 대응 시스템 구축 현황 등 도내의 주요 산불 진화 자원을 한눈에 파악할 수 있는 현황표를 수록함.
• 주요 분야·파트별 담당자 확인용 체크리스트와 재난대응 프로세스 도표를 반영하여 활용도를 제고함.

○ (경상북도) 주민대피시스템 운영과 풍수해 현장조치 행동매뉴얼에 반영하고 개선함.

- 풍수해 대응을 위한 시스템 기획 후 시·군과 안전 전문가 그룹의 마을대피소 현장 점검, 극한호우 속에서 활약한 이장님들의 경험과 전문가 의견을 바탕으로 경북형 주민 대피시스템*을 만들고, 매뉴얼에도 반영함.

* 주민대피시스템(K-마 어서대피 프로젝드)은 12시간 사전예보제, 1마을 1대피소 신규 지정·운영, 주민대피협의체 구성 등 민관이 협력하는 주민중심형 재난대응 시스템임.

- 재난 대비를 위해 5월부터 6월까지 도내 22개 시·군, 5,189개 마을에 마을순찰대를 구성하고 주민 대피 훈련을 실시함.

- 그 결과 7월부터 9월에 풍수해가 발생했으나 전 시·군에 마을순찰대를 가동하여 산사태 위험지역에 대피 활동 등을 월활히 운영되어 재산과 인명피해를 최소화함. (인명피해 0명)

- 주요 개선 사항은 다음과 같음.

  • 주민 대피 사례를 매뉴얼에 반영함.

  • 마을순찰대 교육, 마을 대피소 내 임시구호세트 및 안전물품 비치, 긴급구호기금, 대피 시 건강·복지 프로그램 운영 등에 예산을 방영함.

  • 주민이 주도적으로 대피하는 시스템 전환과 건강·복지 프로그램 지원을 통한 도민 안전의식을 강화함.

○ (전주시) 실태점검을 통한 30개 분야의 현장조치 행동매뉴얼을 현행화 및 개선함.

- 재난 상황 발생 시 신속·정확한 대응을 위해 국가표준매뉴얼과 중앙부처 실무 매뉴얼을 기반으로 현재 15개 주관부서에서 작성·운용 중인 풍수해와 감염병, 공연장 사고 등 30개 유형의 재난 행동 매뉴얼에 대한 실태점검을 실시함.

- 주요 실태점검을 통한 개선 내용은 다음과 같음.

  • 풍수해와 감염병, 각종 사고에 신속·정확한 대응을 위해 기존 15개 주관부서에서 운용해온 전주시 재난 행동매뉴얼을 지원 부서까지 확대 적용함.

  • 지원부서별 주요행동 매뉴얼을 마련하여 재난상황 발생 시 각각의 해당 부서가 즉시 대응 가능하도록 함.

  • 매뉴얼이 실제 재난상황 시 즉시 대응해야 하는 지원부서의 즉각적인 현장 활용이 가능하도록 개선함.

  • 점검을 통해 실제 재난상황 시 현장에 즉시 반영될 수 있도록 행동 매뉴얼을 작성 및 보완·고도화함.

2. 국내의 재난대응 시스템 현황

☐ 재난안전 시스템 현황 및 동향

○ 대통령 직속 디지털플랫폼정부위원회와 행정안전부는 인공지능 기반 지자체 CCTV 관제 고도화 방안을 발표함. (2024.07.16.)

- 강력범죄나 재난의 실시간 탐지·대응 등을 위해 필수적인 민생 안전 기반시설인 CCTV 관제체계도 인공지능 시대에 맞춰 고도화 할 필요가 있다는 의견에 따라 마련됨.

- 앞으로 전국 지자체에 설치된 CCTV에 인공지능 기술이 적극 접목되고 그 활용성이 확대돼 지능형 CCTV가 국민 생활 속 최일선에서 국민의 안전을 지켜나가는 역할을 하게 될 전망임.

- 각 지자체에서는 방범·교통단속 등을 위해 CCTV를 설치해 일상 속 위험상황 등을 관제해 왔으나, 주로 관제요원의 육안에 의존하다 보니 사고 상황을 신속히 탐지하는 데 애로가 있었고 재난안전 용도로 적극 활용하는 데도 제약이 있었음.

- 이번 지원 방안은 '과학기술 기반의 국민 일상이 안전한 사회 구현'을 목표로, 향후 3년간 4개 전략과제가 추진될 예정으로 다음과 같음.

  • 첫째, CCTV 통합관제센터 설치·운영 근거를 명확화하고 영상정보를 재난안전 상황에 활용할 수 있도록 유기적 협조체계를 마련하는 등 법·제도를 개선함.

  • 둘째, 지능형 관제를 위해 '저화질 CCTV(200만화소 미만)' 교체, 공원·산책로 등 관제 사각지대에 CCTV 확충 등 기술적 인프라를 보강함.

  • 셋째, 민관과 협력해 지능형 관제 활용률이 높은 밀집·폭우·도심화재 등 6개 기본 탐지모델과 생성형 인공지능 모델 등을 활용한 지능형 영상분석 기술을 실증함.

  • 넷째, 영상정보의 안전성을 확보하면서 신뢰성 있는 인공지능 기술이 접목될 수 있도록 '신뢰할 수 있는 인공지능 개발안내서'(과기정통부), '가명정보 처리 가이드라인'(개인정보보호위원회) 등을 참고해 현장 영상정보 기반의 지능형 학습 온라인체제 기반(플랫폼)을 구축하고 인공지능·영상분석 기업·연구기관 등이 활용할 수 있도록 지원할 계획임.

☐ 지자체별 CCTV 관제 고도화 방안 및 사례

○ 서울특별시 (CCTV의 노후화 및 성능 개선과 AI 기반 지능형 CCTV 교체)

- '인공지능 기반 지자체 CCTV 관제 고도화 지원 방안'에 앞서 서울시는 서울 전역에 설치된 공공부문 CCTV를 2026년까지 모두 지능형 CCTV로 교체한다는 계획과 순차적으로 추진 중임.

- 서울시는 2026년까지 공원·등산로 등 서울 전역에 설치된 CCTV를 인공지능(AI) 기반 지능형 CCTV로 전환해 '신림동 등산로 강간살인 사건' 등 묻지마 범죄·사고로부터 시민들을 안전하게 보호하고자 함.

- '지능형 CCTV'는 인공지능 기술을 이용해 배회, 쓰러짐, 폭행 등 객체의 움직임을 감지, 위험·위급상황 발생시 관제센터로 영상이 자동 전송되는 시스템으로 영상은 서울시 안전통합상황실과 112·119 상황실로 동시 전송돼 신속한 대응이 가능함.

- 현재 서울 전역에 설치된 CCTV는 약 16만대에 달하며, 이중 이번 교체 및 지능화 대상에 포함된 노후·일반 CCTV는 약 8만 5,000여 대이며 CCTV 신규 설치는 매년 상황과 필요에 따라 지속적으로 추가될 예정임.

- 우선 내구연한이 7년 이상 경과했거나 130만 화소 미만의 성능이 떨어지는 '노후 CCTV'는 200만 화소 이상의 지능형 CCTV로 전면 교체하고, 야간 식별이 필요한 경우에는 적외선 기능도 추가해 효율성을 높이고자 함.

  • 총 교체 물량은 1만 5,000여대이며, AI 기능이 없는 일반 CCTV 7만여 대에 대해서도 2026년까지 순차적으로 지능화하고자 함.

- 앞으로 신설하는 모든 CCTV는 지능형으로 설치하고 있음.

  • 서울시는 공원·등산로 및 주거, 산책로 등 유동 인구가 많거나 범죄 발생률이 높은 지역을 중심으로 내년 4,748대를 시작으로 2026년까지 총 10,657대(2,768개소)의 CCTV를 설치할 계획임.

- 신규 설치 장소는 기존에 CCTV가 없는 공원·등산로의 진·출입로, 갈림길 등을 중심으로 4,317대(1,163개소), 범죄 발생이 잦거나 1인 가구가 많이 거주하는 '주거·상업지역'에도 6,000대(1,500개소)를 설치할 계획이며, 이외에도 하천변·산책로·한강에도 340대(105개소)를 추가함.

- 서울시는 안전이 취약하거나 지능형 CCTV 적용률이 낮은 지역, CCTV 노후화 비중 및 자치구 재정자립도가 취약한 지역 등 지역별 환경에 따라 예산을 차등 지원할 계획임.

  • 앞서 지난해 10월에는 자치구에 특별조정교부금을 지원해 자치구별 계획에 따라 공원, 등산로 등 치안 취약지역 1,640개소에 지능형 CCTV 5,515대를 신규로 설치하고, 1,297대는 지능형으로 교체 중임.

- 현재 서울시에서는 본청과 소속기관, 그리고 자치구에서 CCTV를 목적별(방범, 어린이 보호, 도시공원·놀이터, 쓰레기 투기단속, 교통단속 및 교통정보 수집·분석 등)로 운영하고 있는데, 총 176,371대의 CCTV를 시민의 안전을 위해 설치·관리하고 있음.

- 서울시는 기관별 분산 운영 중인 CCTV 영상정보를 시 중심으로 통합연계, 공동활용을 위한 '서울시 CCTV안전센터'를 구축해 광역형 CCTV 통합컨트롤타워 역할을 강화하고 있음. 또한, 시

민의 생명과 재산을 보호하고, 긴급상황 발생시 골든타임 확보를 위해 서울시를 통해 25개 자치구 CCTV통합관제센터와 112, 119상황실 등에 공공안전(CCTV 영상정보) 분야를 스마트시티 통합플랫폼으로 연계하는 '스마트서울 안전망' 구축 사업을 연차적으로 추진했음.

- 서울시는 범죄예방, 재난방지 등 안전에 대한 요구가 높아지면서 CCTV가 지속적으로 증가함에 따라 기존 관제 인력으로는 효율적인 관제가 현실적으로 어려움이 있어 CCTV에 인공지능 영상분석 기술을 접목해 관제 효율을 높이고, 관제인력 부족 문제를 개선하고자 '지능형 선별관제 시스템' 도입을 적극 추진하고 있는 상황임.

- CCTV 영상정보 연계·활용 증가에 따른 영상정보 유출 및 오남용과 같은 부작용을 방지하기 위해 영상정보 처리기록의 실시간 수집, 오남용 및 불법 유출 분석, 추적을 위한 내부통제 시스템을 25개 전 자치구에 구축·운영하고 있음.

서울시 CCTV 설치 현황(2023년12월 31일 기준) 자료 : 서울시

구분	총계	범죄예방 및 수사				시설안전 화재예방	교통단속	교통수집정보 · 분석	기타 다른법령
		방범	어린이 보호구역	도시공원 · 놀이터	쓰레기 무단투기				
계	176,371	90,006	8,418	10,664	1,458	54,346	9,285	1,598	596
본청	3,958	209	0	0	0	2,237	390	1,122	0
사업소	10,954	830	0	1,601	25	8,498	0	0	0
투출 기관	61,944	20,220	28	476	347	39,773	642	458	0
자치구	99,515	68,747	8,390	8,587	1,086	3,838	8,253	18	596

지능형 선별관제 시스템 도입 운영현황

구분	계	2020년 이전	2021년	2022년	2023년 이후
자치구 수	25	10	8	1	6

내부통제 시스템 운영 현황

구분	계	2017년 이전	2018년	2019년
자치구 수	25	9	6	10

서울시 CCTV 및 시스템 현황

총 **93,000**개

서울시 24개 자치구 CCTV 현황(2024년 6월말 기준)

구	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	동대문구	동작구	마포구
대수	7,430	3,551	2,957	3,619	5,803	1,078	5,449	3,169	2,626	3,446	2,690	3,155
구	서대문구	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포구	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구
대수	3,788	4,995	3,921	4,460	4,031	4,220	4,697	3,185	4,851	2,288	3,018	4,573

총 **19,198**개

서울시 24개 자치구 안전비상벨 현황(2024년 6월말 기준)

구	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	동대문구	동작구	마포구
대수	1,515	1,037	22	1,027	1,077	927	1,209	709	64	965	626	1,099
구	서대문구	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포구	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구
대수	637	52	900	1,042	881	787	1,185	674	611	106	689	1,357

서울시 내 자치구의 CCTV 및 안전비상벨 현황

∴ 출처 : 서울시 CCTV 설치 현황과 지능형 선별관제 시스템 및 내부통제 시스템 도입 운영현황, 서울시, 2024

| 그림 57 | 서울시의 CCTV 및 관제 시스템 현황

○ 경기도(촘촘한 재난안전망 '360° 스마트 영상센터' 구축)

- 경기도는 신속한 재난상황관리 체계 구축을 위해 시군에서 운영 중인 CCTV 18만여 대의 영상을 모두 볼 수 있는 재난관리 통합영상센터를 구축한다고 밝힌 바 있으며, 반지하주택 침수감지 알람장치, 지하차도 자동차단시스템처럼 첨단 기술을 활용한 재난위험 감지 장치도 재난관리 통합영상센터에 접목시킨다는 계획이 있음.

- 경기도는 재난관리기금 17억 원을 투입해 이런 내용을 담은 '360° 스마트 영상센터'를 2024년 10월까지 구축하기로 하고 본격적인 사업을 진행하고 있음.

- 경기도는 재난상황관리 사각지대 해소와 신속한 현장 대응을 목표로 10월까지 360° 스마트 영상센터 구축을 완료하고 첨단 기술과 연계한 선제적 대응체계를 마련한다는 계획을 가지고 있으며, 시스템 구축이 완료되면 실시간 재난상황 확인과 대응이 가능해져 이른바 재난 골든타임 확보에 큰 도움이 될 것으로 도는 기대하고 있음.

- 360° 스마트 영상센터는 시군 스마트도시 통합운영센터 CCTV의 영상데이터를 한 곳에서 볼 수 있는 일종의 영상정보 광역 허브라고 할 수 있음.

- 시군 스마트도시 통합운영센터는 시군별로 운영하고 있는 CCTV 영상데이터센터인데, 이를 경기도 재난안전상황실과 연결하겠다는 것이 경기도의 구상임.

- 현재 시군에서 운영하는 CCTV는 18만여 대로 도 재난상황실에서 운영하는 재난감시 CCTV 2,800여 대의 64배에 달하며, 스마트도시 통합운영센터는 현재 도내 24개 시군에 구축되어 있고, 나머지 7개 시군은 구축 중(이천, 광주, 가평, 양평)이거나 구축 예정(연천, 동두천, 김포)임.

- 360° 스마트 영상센터는 시·군 스마트도시 통합운영센터 CCTV 영상을 통해 실시간 재난 상황을 확인하고 대응하는 것은 물론 관련 영상을 경찰, 소방, 군부대, 법무부 같은 유관기관에 보내는 역할도 하며, 실시간 CCTV 영상은 112나 119 긴급 출동은 물론 군부대 훈련, 수배차량 추적, 전자발찌 위반자 추적 등에 활용할 수 있음.

- 첨단 기술과 연계한 선제적 대응체계는 재난위험을 감지하는 사물인터넷(IoT) 센서와 ICT(정보통신기술) 자동차단 시스템, AI(인공지능) 영상 기술을 360° 스마트 영상센터와 연계해 운영하는 것이 핵심임.

- 이를 위해 경기도는 도비 5억 원을 투입해 반지하주택 등에 설치된 침수감지 알림장치를 2024년 상반기 600개를 추가 설치함. 그리고 9개 시군 34개 지구에 설치돼 있는 급경사지, 저수지 변위계를 360° 스마트 영상센터에 연결하는 작업도 추진함.

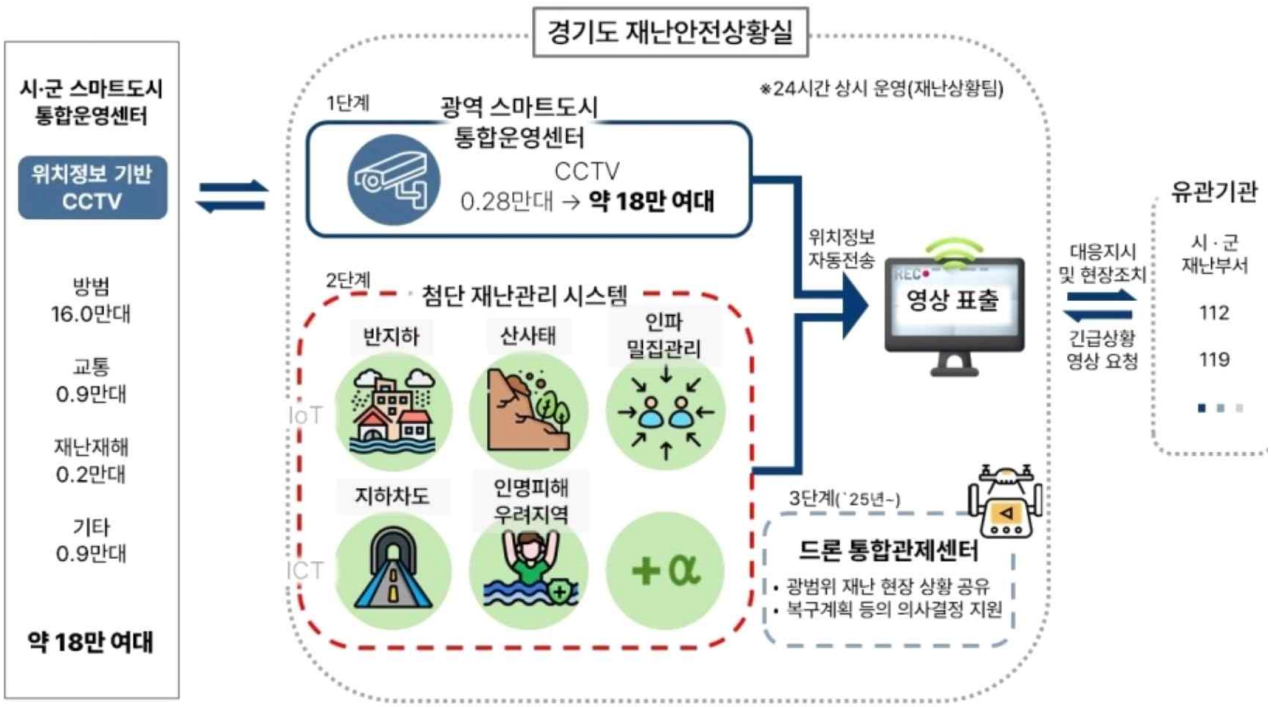
- 변위계는 제방이나 경사지가 무너질 경우 실시간으로 이를 알려주는 장치로 상황 발생 시 신속한 대응이 가능해짐.
  - 예를 들어 반지하주택에 침수가 발생했을 경우 360° 스마트 영상센터는 침수감지 알림장치와 CCTV 영상을 통해 상황을 즉각 파악하고 시군과 함께 대응할 수 있으며, 소방과 경찰 등에도 실시간으로 상황 공유와 함께 협조를 요청할 수 있게 됨.

- 각종 축제 등 인파 밀집으로 인한 위험 상황 인지를 위한 인공지능 영상분석 기술을 적용한 인파감지 시스템과도 연계할 계획이며, 인공지능 영상분석을 통해 인파가 밀집될 경우 시군, 소방, 경찰 등에 신속 대응요청으로 도민의 안전사고 예방에 큰 도움이 될 것으로 기대하고 있음.

- 지하차도 침수 시 차량 통행을 막아주는 자동차단시스템 77개소, 하천변 도로와 산책로 차단시설도 올해 1,174개를 추가 설치할 방침임. 도는 이들 차단시설도 360° 스마트 영상센터에 연결해 실시간 통제와 대피가 가능하도록 할 예정임.

- 경기도는 재난위험을 감지하는 사물인터넷(Iot) 센서를 추가 발굴해 연계할 계획임. 그리고 '360° 스마트 영상센터'가 안정화되면 중장기 재난관리시스템 구축 방안의 하나로 산불 같은 광범위한 재난 상황에 대응할 수 있는 '드론 통합관제 시스템' 도입 등을 검토할 예정임.

○ 경기도의 디지털플랫폼 기반의 360° 통합영상센터 구축 관련 도식은 다음과 같음.



서울시 내 자치구의 CCTV 및 안전비상벨 현황

∴ 출처 : 360° 스마트 영상센터 개념도, 경기도, 2024

| 그림 58 | 360° 통합영상센터 구축 (디지털플랫폼 기반 입체적 재난안전상황실)

○ 인천광역시(2025년부터 지능형 CCTV 설치 의무화)

- 인천시는 재난상황 관제체계 강화를 위해 2025년부터 지능형 CCTV 설치를 의무화함.

- 현재 CCTV 관제는 육안으로만 할 수 있지만, 2027년까지는 전면 지능형 CCTV 관제체계로 전환할 예정임.

• 현재 18개 기관인 CCTV 영상정보 공유를 2030년까지 30개 기관으로 확대하고자 함.

• 올해 CCTV 설치 확대(올해 695대) 및 저화질 CCTV 전면 교체(1,047대) 등을 하고 있음.

- 빅데이터 기반 CCTV 안전환경 개선 실증 시범사업 등 신속하고 촘촘한 재난상황 관제체계를 확립해 안전 사각지대를 해소하고 시민 안전망을 더욱 강화할 예정임.

○ 광주광역시(AI 활용한 CCTV 영상기반 사람찾기 시스템 시범 운영)

- 광주시는 CCTV 통합관제센터를 활용한 실종 치매노인 수색 등의 성과를 바탕으로 인공지능 기반 시스템 구축을 확대해 나가고 있음.

- 광주시 CCTV통합관제센터는 방범용 CCTV를 이용해 실종 치매노인을 잇따라 구했으며, CCTV를 활용한 동선 추적과 관제요원의 발빠른 대응으로 시민 지킴이 역할을 적절히 수행함.

• 통합관제센터는 2024년 6월 23일 A(66세)씨의 실종이 관할 경찰서에 접수되자 경찰과 공조하고 CCTV 영상분석, 동선 추적을 통해 실종자 찾기 지원에 나섰으며, 실종 이틀째인 6월 25일 오전 5시 13분께 관제요원은 북구 한 공원을 배회하던 A씨가 방범용 CCTV의 비상벨을 누르자 곧바로 카메라를 A씨 방향으로 회전 후 실종자 인상착의와 유사한 점을 파악하여 즉시 경찰에 연락해 신고함. 3분 만에 출동한 경찰은 치매노인을 가족 품으로 무사히 보낼 수 있었음.

• 2024년 6월 5일에도 세심한 관제로 실종 치매 노인으로 의심되는 시민을 발견 후 경찰에 신고해서 구함.

- 광주시는 범죄취약지구에 방범용 CCTV 설치와 더불어 예기치 못한 일이 발생했을 때 즉각 신고와 문의가 가능한 비상벨을 3,091개소에 설치해 실종자 찾기, 침입, 배회 등 다양한 범죄예방 및 조치를 하는데 지능형 영상분석 시스템을 활용하고 있음.

- 올해 동구 금남로 일대를 대상으로 '인공지능(AI)을 활용한 CCTV 영상 기반 사람찾기 시스템'을 시범적으로 운영할 예정으로 광주시는 앞으로도 시민 안전을 위해 증가하는 CCTV의 효율적인 관제를 위해 다양한 방안을 추진하고 있음.

○ 전라남도(도내 범죄취약지역에 지능형 CCTV·스마트 폴 등 범죄예방 시설 설치사업 진행)

- 전남도는 이상 동기 범죄 등 강력범죄의 사각지대를 해소하고 적극 대응하기 위해 2026년까지

치안 기반(인프라) 구축 사업을 진행하고 있음.

- 이 사업은 2024년도 대상지로 선정된 13개 시군을 대상으로 도내 범죄취약지역에 지능형 CCTV·스마트폰 등 범죄예방 시설을 설치하는 것을 포함하고 있음.

- 지능형 CCTV는 인공지능이 폭행, 쓰러짐 등 비정상적인 동작을 감지해 위험 상황을 판단해 'CCTV 관제센터'를 통해 즉각 대처할 수 있는 장비로 범죄예방을 위해 CCTV, 보안등, 비상벨, 와이파이, 스피커 등 다양한 기능을 갖추고 있음.

- 첨단 치안 기반 구축 사업은 2026년까지 3년간 66억 원 규모로 진행되며, 2024년에는 범죄 위험도가 높은 장소를 우선 선정해 13개 시군에 26억 원을 들여 추진함.

- 이와 관련 전남자치경찰위원회는 이번 사업을 위해 각 시군을 대상으로 사업 공모를 실시했고, 심사위원회를 통해 대상지 13개소를 확정한 상황임.

- 대상지 및 주요 사업 내용은 광양시 공원·광장 주변 지능형 CCTV 설치, 구례군 지리산 둘레길 지능형 CCTV 설치, 순천시 순천만 오천그린광장 지능형 CCTV 및 밀집도 분석시스템 도입, 여수시 공원·광장·산책로 주변 다목적 CCTV 설치, 영광군 범죄취약지역 스마트 폴 설치, 영암군 외국인보호구역 스마트 폴 설치, 완도군 학교 주변 이동식 CCTV, 로고젝터 설치, 장성군 범죄취약지역에 지능형 CCTV 설치하는 것임.

- 장흥군 주요 마을 진·출입로 방범용 CCTV 설치, 진도군 다중운집 공영주차장 내 스마트폴 설치 함평군 엑스포공원 내 스마트 폴, 지능형 CCTV 설치, 해남군 도서 지역 및 주요 거점에 스마트 폴, CCTV 설치, 화순군 공원, 산책로 등 방범용 CCTV 설치를 통해 치안 기반을 구축할 예정임.

○ 제주특별자치도(AI 실종자 추적 플랫폼 본격 운영과 CCTV 지능형 선별관제 시스템 확대)

- 제주특별자치도는 치매환자, 아동 등 실종자 발생 시 신속한 대응을 위해 인공지능(AI) 기술을 활용한 'AI실종자추적플랫폼(TOSS)'을 2024년 6월 24일부터 본격 운영하고 있음.

- TOSS(Target Objects Scanning System)는 실종자 등의 대상자 추적관리시스템을 의미하는 것으로, 도내 CCTV 기반시설을 활용해 실종자 사진, 옷차림, 장신구 등 주요 특징을 시스템에 입력하면 AI 기술로 CCTV 영상을 자동 분석해 실종자로 추정되는 인물과 이동동선을 빠르게 파악할 수 있는 시스템임.

- TOSS는 2022년 과학기술정보통신부와 정보통신산업진흥원이 주관한 '인공지능(AI)융합 국민안전확보 및 신속대응지원' 공모과제에 선정돼 2023년까지 국비 35억 원을 지원받아 신기술 개발과 시스템 구축 등 실증사업을 진행한 결과물임.

- 제주도는 처리속도 개선과 기능 보강 등을 통해 실제 사건에 투입 가능한 수준으로 고도화했으며, 경찰청·경찰서와 협업을 통해 동부·서부·서귀포경찰서 형사과(실종팀)에서 직접 활용할 수 있도록 CCTV관제센터와 전용망을 구성하는 등 이용 환경을 마련함.

- 그동안 실종자 발생 시 경찰의 요청에 따라 CCTV관제센터 인력이 과거 영상과 실시간 영상을 육안으로 일일이 확인해야 해 초기 대응에 어려움이 있었음. 하지만 AI실종자추적플랫폼은 신체 및 옷차림 특징을 검색조건으로 삼아 도내 1만 5,000여 대 CCTV를 연계해 과거 영상 300대분과 실시간 영상 500대분을 동시에 검색할 수 있어 기존 관제 방식과 병행 활용 시 실종자 발견에 큰 도움이 될 전망임.

- 한편, 제주CCTV관제센터에는 생활방범용 등 총 1만 8,466대의 CCTV가 연결돼 있으며, 95명의 관제요원들이 5조 3교대로 24시간 관제업무를 수행하고 있음. 2023년에 6,931건의 범죄·사건사고 예방에 기여했고, 이 중 7건의 현행범 검거에 일조한 바 있음. 또한 경찰이 요청한 58건의 실종사건 중 2명을 찾는 데 큰 도움을 준 바 있음.

- 이와 함께 제주특별자치도 CCTV관제센터가 24시간 실시간 관제를 통해 지난해 총 6,931건의 범죄·안전사고를 예방해 도민안전지킴이 역할을 톡톡히 한 것으로 파악됨. 제주도는 CCTV관제센터에 다양한 신기술을 적용해 시스템을 고도화하고, 관제센터에 연계된 도내 CCTV로 실시간 관제를 진행하고 있음.

- 2023년도 관제센터의 범죄·안전사고 예방 실적은 '21년 대비 약 40%가 증가한 6,931건으로 조사됨. 또한 범죄 수사용으로 경찰 등에 CCTV 영상 7,409건을 제공해 범죄 해결에 70% 이상 활용한 것으로 나타남.

- 위험예방에 활용된 4,000여건의 영상 중 2,100여건은 음주 주취자가 배회하거나 도로·인도에 누운 것을 포착해 위험에 처하지 않도록 신속하게 112상황실로 신고했으며, 7건은 현행범을 검거하는데도 결정적인 역할을 했음. 또한 실종자 발생시 경찰에서 요청한 58건 중 관제요원들의 집중 관제로 2명을 찾는데 큰 도움을 준 바 있음.

- 2024년 1분기에는 주취자 272건, 사건·사고 551건, 실종자 15건, 현행범 검거 1건 등 1,381건의 안전사고를 예방한 공적을 인정받아 범죄자 현장 검거를 도운 관제요원 3명이 제주경찰청장과 서귀포경찰서장 등으로부터 표창장을 받음. 2023년에도 14명의 관제요원이 현행범 검거, 자살 예방, 실종자 발견, 성범죄자 검거로 제주경찰청장·경찰서장 표창을 받는 등 성과가 있었음.

- 현재 제주CCTV관제센터는 생활방범 등 다양한 목적으로 설치된 CCTV 1만 8,466대를 95명의 관제요원들이 5조 3교대로 24시간 관제하고 있음. 매년 생활안전 사각지대에 방범용 CCTV를 설치해 안전 사각지대를 줄여 나가고, 지능형 선별관제시스템 확대, 골목길 CCTV 차번인식시스템 확대, 긴급 상황시 경찰, 소방, 재난상황실과의 신속 협업 대응체계를 갖추기 위해 관련 영상을 공유하고 시스템을 고도화하고 있음.

- 특히, 2024년에는 지능형 선별관제 시스템이 '쓰러짐' 행위를 인식하도록 고도화해 관제의 효율성을 높일 계획임. 이와 함께 골목길 CCTV 차번인식 시스템을 뺑소니 사건뿐만 아니라 체납차량 확인 업무까지 확대 적용하고 있음.

○ 제주특별자치도(드론을 활용한 실시간 재난상황 관리체계 구축)

- 제주도는 드론을 활용한 실시간 재난상황 관리체계 구축에 힘쓰고 있음. 신속하고 정확한 재난정보 공유와 효율적인 재난대응을 위한 조치로, 부서 간 협업을 통해 추진됨.

- 제주도는 재난 예찰, 태풍 피해 현장 확인, 실종자 수색, 인파 관리 등 재난 상황 발생 시 드론을 적극 활용하는 방안에 대해 논의함. 이에 따라 기존의 고정식 CCTV 관제 방식에서 벗어나 드론의 광범위하고 입체적인 영상을 활용함으로써, 재난상황관리를 한층 강화할 수 있을 것으로 기대됨.

- 한편, 제주도는 올해 '스마트 재난대응 시스템'을 구축해 재난상황 관리 능력을 한층 강화함.

- 재난안전상황실 상황관리시스템 고도화 사업으로 드론 관제센터, 교통정보센터 등 1만 8,000여 개의 CCTV 카메라 영상을 실시간 고화질로 재난안전상황실에 연결해 재난 상황을 공유하고, 인공지능(AI) 기술을 활용한 CCTV 영상분석으로 상황관리 능력을 강화함. 또한 국지적으로 1시간 누적 강수량 50㎜ 이상의 극한 호우 발생 시 해당 지역 주민에게 자동으로 경보방송을 전달하는 강우량 연계 자동경보방송시스템도 구축함.

○ 전주시 재난안전상황실 (침수우려지역 계측시스템, 재난안전통합플랫폼 구축 등 고도화)

- 전주시는 민선 8기 공약사업인 '디지털 기반 안재난 상황관리 효율화 및 신속한 대응체계 구축을 위해 재난안전상황실에 최첨단 디지털 시스템을 갖추었음.

- 재난안전상황실의 근무 공간 부족과 관제시스템 노후 장비, 열악한 근무 여건이 개선되어 대규모 재난 발생 시 유관부서와 함께 보다 효율적으로 상황을 판단하고 관리해나갈 수 있게 되었음.

- 주요 개선 사항은 다음과 같음.

  • 재난안전대책본부 면적을 확대함.
  • 국지망 영상회의 시스템을 구축함.
  • 전면 모니터 확장 및 멀티비전 기능 등을 확보함.

- 국가안전시스템 개편 종합대책에 따른 후속 조치로 '재난 및 안전관리 기본법'에 의거해 재난상황실팀을 신설하고, 24시간 상시 전담 인력이 교대로 상황실에서 근무토록 할 예정임.

- 주요 업무는 재난·안전 정보 수집, 상황 발생 시 관련 부서 상황 전파, 국가재난안전통신망(PS-LTE)을 활용한 경찰·소방 등 유관기관 간 재난정보 신속 공유 및 초기 대응 요청, 국가재난관리정보시스템을 통한 행정안전부와 전북자치도, 재난관리주관기관 상황 보고 등이 있음.

- 침수취약지역별 맞춤형 대응을 위한 '침수취약지역 계측시스템' 노후 시설물의 위험성을 사전에 감지해 선제적인 대난 대응·관리를 위한 '디지털 기반 시설물 안전관리시스템' 등을 구축하는 등 재난대비 대응체계를 더욱 견고히 하고 있음.

○ 리모델링 된 전주시 재난안전상황실은 다음과 같음.



∴ 출처 : 전주시 재난안전상황실, 최첨단 시스템 갖춰, 메일일보 보도자료, 2024

| 그림 59 | 전주시 재난안전상황실

3. 전북자치도의 시스템 관련 최근 이슈사항

☐ 대기질 오염 대응을 위한 통합관제센터

○ 최근 대기질 악화, 특히 악취 문제로 인한 민원이 급증하고 있음. 이러한 문제를 해결하기 위해 효과적인 대책 마련이 시급한 상황임.

- 전북자치도의 경우 악취 민원이 2020년 1,491건에서 2023년 1,927건으로 30%가량이 증가하였고, 이중에서 축산시설의 민원이 61.2를 차지하고 있음.

○ 악취 민원을 체계적으로 관리하고 효율적으로 대응하기 위해 통합관제센터를 설치 운영해야 한다는 의견이 제시됨에 따라 일부 지자체에서는 이를 반영하여 민원을 감소함.

- 부산시의 경우 사상공단 주변의 악취 문제 해소를 위해 24시간 모니터링과 정보 전송이 가능한 악취 통합관제센터를 설치하여 악취 민원을 75%를 감소시킨 사례가 있음.

- 인천시의 경우 2024년 6월 20일에 악취·미세먼지 측정기를 한 곳에서 체계적으로 관리할 수 있는 광역 대기통합관제센터를 개소함.

  • 인천시 내 10개 군·구에 기상측정기 33개(보건환경연구원에서 운영), 미세먼지측정기 40개(서구에서 운영), 악취측정기 60개(서구, 연수구, 남동구에서 운영)를 설치함.

  • 개소한 인천시의 광역 대기통합관제센터는 전체 133개의 측정기를 통합시스템에 연계하여 실시간 모니터링하여 관리할 예정임. 그리고 통합시스템은 공간정보시스템(GIS)를 기반으로 실시간 악취민원을 접수하고 악취 모델링을 통해서 정확한 위치를 파악할 수 있어서, 신속하게 민원을 처리할 수 있음.

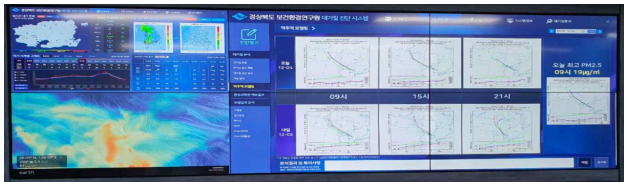
○ 대기통합관제센터는 민원 처리뿐만 아니라, 노후 경유차 운행 제한 단속, 매연 및 유해 물질 배출 차량 단속 등 다양한 분야에서 효율적인 운영이 가능함.

○ 향후 대기통합관제센터는 이동식 미세먼지·악취 측정차량 운영을 통한 빈틈없는 대기질 관리 등 과학적인 데이터 기반으로 대기오염 물질에 선제적으로 대응하고자 하고 있음.

○ 일부 지자체에서 운영중인 대기통합관제센터 내 시스템 화면은 다음과 같음.



인천시의 광역 대기통합관제센터



경북도의 대기통합관제센터

∴ 출처 : 인천 전국 첫 '대기통합관제센터' 개소, 경향신문 보도자료, 2024

| 그림 60 | 지자체에서 운영 중인 대기통합관제 센터

4. 국내의 재난대응 시스템의 한계점

☐ CCTV 관제시스템 확대 시 고려사항

○ 국내에는 재난안전을 위한 관제시스템을 확대 설치하여 CCTV 등은 기하급수적으로 증가하고 있지만, 업무를 맡는 관제 인력이 부족해지는 상황에 직면해 있음.

○ 행정안전부에서는 지자체 영상정보처리기기 통합관제센터 구축 및 운영규정을 통해서 관제인력 1인당 50대를 감독 관리하도록 권고하나, 지켜지지 않고 있으며 주요 문제점은 다음과 같음.

- (인력 부족) 부산시의 CCTV의 경우 현재 총 32만대로 5년 만에 배로 증가했으나 인력은 부족함.
  - 2018년 부산시에 설치된 방범용 CCTV는 9,217대에서 2023년에는 19,960대로 증가함,
  - 부산 진구와 사하구의 경우 관제 인원이 4명으로 약 2,000대의 CCTV를 관리 감독하고 있음,
- (업무 과중) 관제 인력은 한번에 봐야 하는 화면이 너무 많아 모든 상황을 숙지하고 파악하는데 불가능하며, 사고 발생 시 책임 등으로부터 피하기가 어려운 근무 상태에 있음.

☐ 지능형 AI CCTV의 도입 시 고려사항

○ 전국의 지자체는 이를 개선하기 위해 AI(인공지능) 및 지능형 CCTV를 도입 및 교체하고 있음.

○ 지능형 CCTV는 인공지능이 영상의 내용을 분석하여 이상 신호를 파악한 뒤 관제탑에 알림을 보내는 방식으로 작동하여 사전에 사고 발생 상황 파악하고 사후에 신속히 대처할 수 있도록 함.

○ 지능형 CCTV 도입 후 해결되어야 하는 문제점 있으며, 다음과 같음.

- (기술적 오류) 지능형 CCTV를 통해 전송된 영상이 분석되는 과정에서 햇빛을 화재로 판단하거나, 생활소음 등을 사고로 인식하는 등 오감지·작동으로 인한 알림이 발생하는 경우가 빈번함.
- (고가의 비용) 지능형 CCTV 도입 시, AI 분석을 위한 충분한 서버 용량 확보와 고가의 데이터 분석 소프트웨어 도입에 따른 높은 비용이 발생함. 추가로 효율적인 시스템 운영을 위한 전문인력과 유지·관리 비용도 요구됨.

○ 따라서 CCTV 확대 및 지능형 시스템 도입은 재난안전에 기여하지만, 효과적인 운영을 위해서는 충분한 인력 확보, 시스템 오류 최소화, 통합 관리 체계 구축, 그리고 경제적인 운영 방안 마련이 병행되어야 함.

제4절
전북자치도 재난대응 시스템 현황 분석

1. 전북자치도의 통합관제센터

☐ 전북자치도의 재난 CCTV 영상의 통합관리 및 운영 현황

○ 전북자치도는 광역단위 통합관제센터가 구축되어 있지 않고, 기초단위 14시군에 모두 CCTV 통합관제센터가 구축되어 있음. 그 중 8개 시·군만 스마트시티플랫폼이 구축되어 있고, 6개 시·군에서는 아직 미구축되어 있음.

○ 전국적으로 모든 시·군은 통합관제센터가 구축되어 있고, 광역시·도는 10개 시도가 통합관제센터가 구축되었으며, 6개 시도가 센터 구축없이 스마트도시 안전망으로 연계되어 있음.

- 전국의 광역단위 통합관제센터의 구축 현황은 아래와 같음.

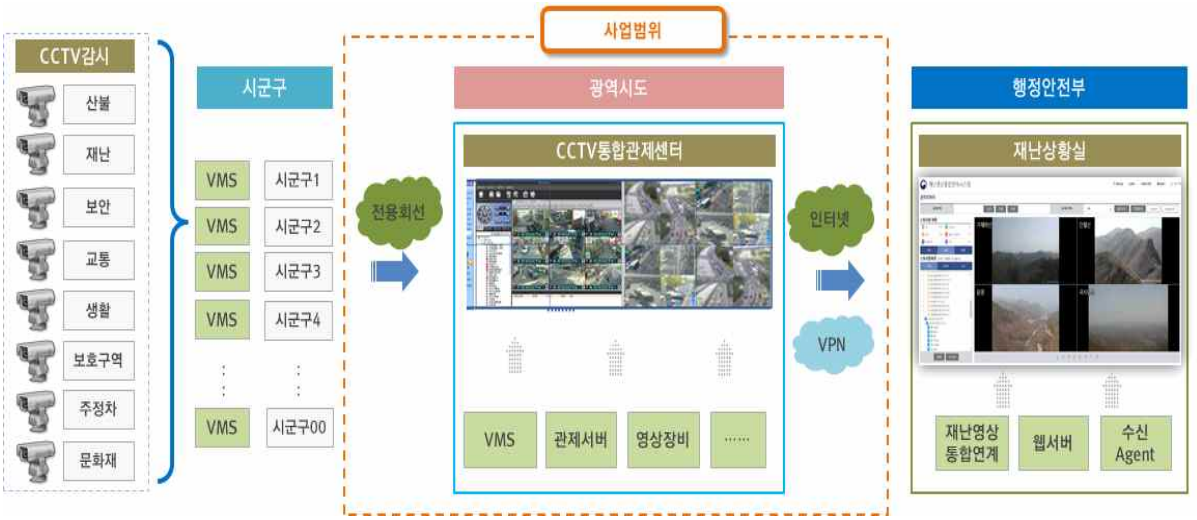
| 표 37 | 전국 광역시도 통합관제센터 구축 현황

광역시도	담당부서	팀	연락처	통합형태
서울	정보통신과	스마트CCTV팀	02-2133-2899	GIS기반 통합운영
부산	자연재난과	재난대응팀	051-888-2994	GIS기반 통합운영
대구	도시안전과	CCTV 관리팀	053-803-6304	중앙집중 통합운영
인천	안전상황실	-	032-440-5784	스마트 도시 안전망 통합
광주	사회재난과	CCTV 통합관제팀	062-613-6442	중앙집중 통합운영
대전	자연재난과 정보화정책과 교통정책과	스마트통합센터	042-270-3481	중앙집중 통합운영
울산	자연재난과	재난안전경보팀	052-229-2692	스마트 도시 안전망 통합
세종	지능형도시과	통합정보센터	044-300-2454	중앙집중 통합운영
경기도	AI 데이터인프라과	정보통신팀	031-8008-3876	GIS 기반 통합운영
강원도	정보화정책과	정보통신팀	033-249-3005	GIS 기반 통합운영
충청북도	정보통신과	통합융합팀	043-220-2675	스마트 도시 안전망 통합
충청남도	건설정책과	건설기술팀	041-635-2815	스마트 도시 안전망 통합
전라남도	사회재난과	-	061-286-3291	스마트 도시 안전망 통합
경상북도	정보통신담당관	스마트인프라	054-880-2963	스마트 도시 안전망 통합
경상남도	재난상황과	관제팀	055-211-2634	GIS 기반 통합운영
제주도	안전정책과	CCTV관제센터팀	064-710-2763	중앙집중 통합운영

∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공

☐ 행정안전부의 관제센터 통합관리 및 연계 추진

○ 행정안전부에서는 아래와 같이 기초 시군-광역시도-행정안전부로 CCTV를 연계토록 하여, 행정안전부에서 지능형 선별관제가 가능하도록 권장하고 있으며, 오탐률을 줄이기 위한 R/D 과제를 수행하여 데이터셋을 확보 및 보급할 예정임.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공

| 그림 61 | 시군 관제센터-광역시도 관제센터- 행정안전부 재난상황실 연계 통합

2. 전북자치도의 재난 대비를 위한 IoT 센싱 데이터 통합관리 시스템

☐ 전북자치도의 IoT 센싱 데이터의 통합관리 시스템 운영 현황

○ IoT센싱 데이터관련 사업은 재난예경보시스템 중 자동우량경보시스템, 조기경보시스템 구축사업(급경사지, 저수지, 소하천), 침수우려 취약도로 자동차단시설 등이 있음.

① 조기경보시스템

○ 전북자치도는 재해위험지역에 변위센서, 압력센서, 수위센서 등 IoT 센서를 활용한 조기경보시스템을 구축함. 이 시스템은 지진, 붕괴 등 재난 발생 가능성을 조기에 감지하고, 마을방송을 통해 주민들에게 신속하게 상황전파를 함. 또한, 행정안전부와의 연계를 통해 정보를 공유하여 효율적인 재난 관리 체계를 구축하고자 하고 있음.

○ 조기경보시스템은 도내 14시·군에서 추진되어 '20년~'22년 3년간 84개소 총사업비 303억 원이 투입되어 급경사지와 대형저수지 및 재해위험지구에 구축되었음.

- 2020년 30개소, 2021년 24개소, 2022년 30개소로 조사됨.
- 현재까지 84개소 중 56개소가 시군-도-행정안전부로 연계가 완료되어 상황을 공유하고 있음.
- 전북자치도의 2개 시(정읍, 익산)와 5개 군(무주, 임실, 부안, 진안, 순창)의 조기경보시스템이 연계중이며 나머지는 진행하고 있음.

○ 전북자치도 내 조기경보시스템 중 행정안전부와 통합연계 완료 현황은 다음과 같음.

| 표 38 | 조기경보시스템 통합연계 완료 현황

순번	시군	조기경보 구분	지구명	송신시스템	수신시스템	연계주기
1-36	정읍시	저수지	지금실제	전북특별자치도청	행정안전부	10분
			석정제			
			괴동제			
			동월제			
			남영제			
			부무제			
			입석제			
			회룡제			
			상두제			
			광조제			
			장문제			
			복흥제			
			진계제			
			척곡제			
			어구제			
			봉양제			
		재해위험지구	기린지구 1~2구역			
			화룡지구 1~3구역			
			용흥지구 1~2구역			
			신태인지구 1~6구역			
			초강 1~2구역			
			남산 1구역			
			원정 1구역			
			원정 2구역			
			평사 1~2구역			
37-42	익산시	저수지	금마저수지			
		재해위험지구	여산교			
		재해위험지구	삼정교			
		재해위험지구	소담식당앞			
		재해위험지구	여산1교			
		재해위험지구	석교교옆			
43-44	무주군	저수지	사천리			
		재해위험지구	왕정지구			
45-46	임실군	저수지	방수제			

		저수지	수풍제			
47-51	부안군	저수지	가는골제			
		저수지	금광제			
		저수지	둔바말제			
		저수지	연동제			
		저수지	수략제			
52-53	진안군	저수지	봉암지			
		저수지	신반월			
54-56	순창군	재해위험지구	현수교			
		재해위험지구	유촌대교			
		재해위험지구	구남교			

∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공

② 자동차단시설

- 자동차단시설은 침수우려 취약도로에 IoT를 이용하여 침수를 예측하고 재난발생시 차량통행을 방지하여 인명과 재산을 보호하기 위한 시설로 침수로 인한 도로 사고 방지를 목적으로 사용됨.

- 이 시설은 주로 지하차도 등에 CCTV, 차단기, 전광판, 수위계 등을 설치해 수위가 일정 수준에 도달하면 수위계의 센서를 통해 자동으로 경보음과 함께 차단막이 내려와 지하차도 진입을 차단함.

  - '23년부터 '24년까지 9개시군에 48억원이 투입되어 도내 32개소의 자동차단시설을 설치함.

- 전북자치도 내에 설치된 자동차단시설의 그림은 다음과 같음.





∴ 출처 : 지하차도 5곳 자동차단 시설 "침수 사고 대비", JTV 보도자료, 2024

| 그림 62 | 설시된 자동차단시설 예시

○ 전북자치도 내 침수우려 취약도로 자동차단시설 설치 현황은 다음과 같음.

| 표 39 | 침수우려 취약도로 자동차단시설 설치현황

(단위 : 백만원)

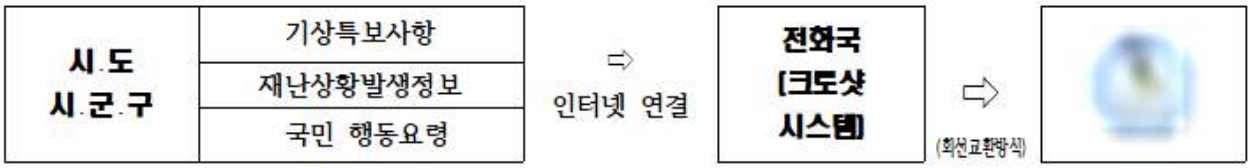
시·군	위 치	사업비	2023년			2024년		
			계	국비	시군비	계	국비	시군비
합계 9개시군	32개소 '23년 12개소 1,800백만원 – 국비 5/750, 특교세7/1,050 '24년 20개소 3,000백만원(국비)	4,800	1,800	1,425	375	3,000	1,500	1,500
전주 (8)	온고을로 지구	150	150	75	75			
	전주천소로(진북교)	150	150	150	–			
	전주천서로(다가교)	150				150	75	75
	전주천서로(추천대교)	150				150	75	75
	전주천서로(서신교)	150				150	75	75
	전주천서로(전주천교)	150				150	75	75
	고내천변로(회포대교)	150				150	75	75
	고내천변로(하리교)	150				150	75	75
익산 (1)	만경강 철교	150				150	75	75
남원 (6)	택내길 지구	150	150	75	75			
	노암1지구(요천 자전거도로)	150				150	75	75
	노암2지구(요천 자전거도로)	150				150	75	75
	노암3지구(요천 자전거도로)	150				150	75	75
	향교1지구(요천 자전거도로)	150				150	75	75
	향교2지구(요천 자전거도로)	150				150	75	75
완주 (4)	하리 지구	150	150	75	75			
	봉동동서 지구	150	150	75	75			
	신성리 지구(봉동교)	150				150	75	75
	신탁리 지구(회포대교)	150				150	75	75
무주 (1)	장덕리 지구	150	150	150	–			
장수 (4)	덕산리 지구	150	150	150	–			
	지지리 지구	150	150	150	–			
	장수천교	150				150	75	75
	양수교	150				150	75	75
임실 (3)	춘향로 지구	150	150	75	75			
	물우1지구(섬진강 자전거도로)	150				150	75	75
	물우2지구(섬진강 자전거도로)	150				150	75	75
순창 (3)	동계 지구	150	150	150	–			
	입석지구	150				150	75	75
	구남지구	150				150	75	75
고창군 (2)	읍내리 지구(고창천 양안)	150	150	150	–			
		150	150	150	–			

∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공

③ 전화방식의 동보장치 크로샷(음성메시지) 시스템

○ KT크로샷 음성메시지 시스템은 시군 또는 도의 서버에서 발신번호와 마을방송시스템의 수신번호를 이용하여 VMS(음성메시지 시스템)를 이용한 전화통화방식으로 재난방송을 송출하는 시스템임.

○ 현재 재난통신전파체계 및 재난 예·경보시스템의 운영방식은 KT크로샷 회선을 근간으로 하고 있음.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공

| 그림 63 | 크로샷 전파 체계도

○ 전북자치도의 재난 예·경보 및 관측시설 구축현황으로 재난 예경보시설 4,577개소와 관측시설 491개소 등 모두 5,068개소의 시설을 보유하고 있음.

○ 전북자치도 시·군·도의 재난 예·경보 및 관측시설 구축 현황은 다음과 같음.

구 분	계	관측시설					예·경보시설				
		소 계	수위 관측	기상관측			소 계	재난 감시카메라	산간계곡 경보시설	자동음성 통보시스템	재해 문자전광판
				AWS	우량계	적설계					
계	**5,068**	491	95	35	204	157	**4,577**	346	126	**4,052**	53
도	**50**	12	-	-	12	-	38	19	-	19	-
전주시	**110**	24	7	-	11	6	86	30	-	54	2
군산시	**161**	30	6	-	14	10	131	30	-	98	3
익산시	**207**	42	-	-	25	17	165	-	-	163	2
정읍시	**615**	42	9	16	-	17	573	4	-	566	3
남원시	**469**	34	7	4	17	6	435	18	12	402	3
김제시	**189**	76	32	-	28	16	113	45	1	65	2
완주군	**560**	29	3	2	12	12	531	44	26	457	4
진안군	**413**	24	2	-	11	11	389	19	39	328	3
무주군	**280**	36	10	6	14	6	244	24	24	188	8
장수군	**321**	25	1	7	10	7	296	14	24	252	6
임실군	**267**	30	7	-	12	11	237	53	-	182	2
순창군	**356**	28	5	-	12	11	328	21	-	304	3
고창군	**579**	38	6	-	16	16	541	20	-	510	11
부안군	**491**	21	-	-	10	11	470	5	-	464	1

∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024 (단위 : 설치 개소 수)

| 그림 64 | 전북자치도 내 재난 예·경보 및 관측시설 구축 현황 (2024.10월 기준)

○ 전북자치도의 크로샷(음성메시지) 시스템 현황

- (다수의 회선과 시간 지연) KT크로샷 시스템은 전화통화 방식이다 보니 회선교환 방식을 사용하는 시스템으로 한번에 50~100회선 정도를 점유하고 통화(방송)가 종료되어야 다음 차례의 50~100회선정도의 마을방송 수신장치와 통화를 시도하게 되어 있어 시간이 지연될 수 있음.

  • 전북자치도에서 약 4,000회선 정도의 도내 재난 예·경보 및 마을 방송 장치에 1번의 방송이 모두 전파되는 데에는 40분에서 1시간 정도의 방송 전파 시간이 필요함에 따라서 KT크로샷을 사용하는 방송체계는 긴급성을 요하는 재난방송체계에서는 치명적인 약점을 가지고 있음.

- (사용 비용) 크로샷 시스템을 이용하여 전북자치도 전역에 상황전파를 하는 경우 1회, 60초에 대한 사용 요금은 약 100여만원의 통화료가 발생할 수 있어서 비용 측면에서 경제성이 낮음. 이를 고려한다면 비용이 저렴한 전화방송에서 인터넷방송으로 변환하여 사용할 필요도 있음.

- (방송설비 손상 시 사용 불가능) 재난 예·경보 시스템 특히, 마을방송 시스템을 이용한 재난방송은 집중호우로 인한 재난방송시설이 침수되거나 단전이 되어 방송이 불가능한 상태가 될 수 있음.

  • 2024년 7월 집중호우로 인한 완주군 고산면 지역에 만경강 범람시 전북자치도 및 완주군 홍수경보 및 범람으로 인한 대피방송을 실시하였으나, 일부 침수 피해마을에서는 마을 방송시설이 침수되거나 정전이 되면서 방송 주장치의 미작동으로 재난방송 전파에 실패함.

  • 재난환경에 따른 시스템적인 결함이나 이동통신 모뎀 장애 시 재난방송이 불가 상태인 것으로 조사되었으며, 전북자치도내 모뎀 불량으로 재난방송이 불가한 경우는 약 20% 정도로 파악됨.

- (설치 비용) 마을방송시설의 설치 및 노후장비 교체, 댁내수신기 보급 등 운영·관리에 대한 천문학적인 비용이 발생이 예상되고 있음.

  • 크로샷 시스템을 마을 방송시설 1개소에 설치시 약 2,000만원이 소요될 수 있음. 수신기는 1세대당 30만원으로, 100가구의 한 개 마을에 수신기를 보급한다면, 한 마을당 약 3,000만원이 비용이 발생된다고 추정할 수 있음. 예를들어 전북자치도 6,000여 마을 중 기보급된 1,000개 마을을 제외한 5,000여개 마을에 수신기를 보급 시 1,500억원이 소요될 것으로 파악됨.

  • 만일 4,000여 마을에 보급된 재난방송 연계시스템을 제외한 나머지 2,000여 마을에 마을방송시스템을 보급할 경우, 400억원이 추가로 필요하며, 10년마다 노후 마을방송시스템을 교체할 경우 10년마다 1,900억원이 소요될 것으로 예상되기 때문에 비용면에서 비효율적임.

- (호환성) 현재 발신번호 변작, 변이코드 등의 문제로 재난방송시스템은 법정에서 행정소송 중이며, 이는 특정업체의 독점으로 인해 호환성 문제를 발생시켜, 순창군 민사소송과 같은 논란이 있었음.

  • 호환성 방해 기능은 전화방송시스템 곧 크로샷시스템의 치명적인 약점을 이용한 방식으로 현재의 재난방송시스템 구축사업은 특정업체와 연관되면서 불공정 시장경쟁 상태를 가져온 것으로 보며, 재난방송의 토대를 인터넷과 스마트폰 앱을 이용한 재난방송방식으로 전환해야 할 필요가 있음.

- (대응 현황) 전북자치도는 전국 최초로 클라우드시스템을 도입하여 10분내에 4천여대의 동보장치에

방송을 수행할 수 있도록 구축하였으며, 현재 통합 재난방송 서비스 중임.

④ 다매체를 활용한 재난상황전파 시스템 (시험단계)

- KT크로샷의 단점과 특정업체의 독점으로 재난 예·경보 및 마을방송 시장이 매우 불공정하고 시스템적인 한계가 분명하여, 전북자치도에서는 재난방송 통합플랫폼을 구축하였고, 재난 예·경보 및 마을방송, 조기경보, 자동우량통보시스템 등 각종 재난방송시스템을 모두 통합함.

  - 전북자치도는 이를 통해 기상청 기상허브와 연계하여 지진발생시(규모 4.0 및 진도Ⅳ 이상 조건시) 자동적으로 해당 지역에 지진발생을 알리고 행동요령들을 전파하도록 시스템을 구성함.

  - '23년 장수군 지진발생시 장수군, 무주군, 진안군, 완주군 4개 시군 1,080개 마을에 지진상황을 전파하였고, '24년 부안군 지진발생시 즉시 지진상황을 자동 방송함.

  - '23년 통합플랫폼 완성 후에 '23년 12월 한파 경보방송을 자동 실시하였고, '24년 6~9월까지 폭염재난방송을 폭염 영향예보와 연계되어 자동 발송함.

- 재알림 기능 재난방송 스마트폰 앱을 재난방송 통합플랫폼과 연계하여 재난방송을 전화방식에서 탈피해 인터넷 데이터 방송으로 전환을 모색하고 있음.

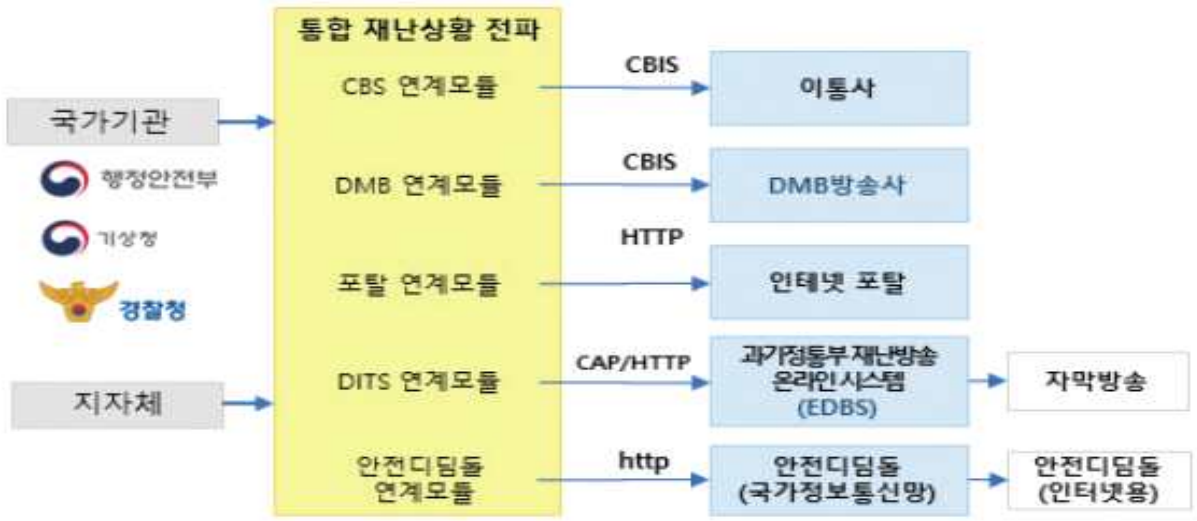
⑤ 긴급재난문자(CBS, Cell Broadcasting Service)

- 국내는 「재난 및 안전관리 기본법」에 안전관리 체계를 확립하고 재난의 예방·대비·대응·복구와 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정하고 있음. 특히 재난예보 경보체계를 구축하고 운영하면서 사용자의 이동 단말 등의 수신기 화면에 반드시 표시될 수 있도록 소프트웨어나 기계적 장치를 갖추어야 할 필요성이 있음.

- 행정안전부는 재난문자방송 기준 및 운영 규정에 따라, 중앙부처와 이동통신 3사(SKT, KT, LGU+)로 구성된 재난문자방송 운영협의회를 통해 재난문자방송 송출시스템 기능 개선과 주요 정책 사항을 협의함. 재난문자방송은 TV, DMB, 그리고 CBS 등으로 구분되어 있음.

- 재난문자방송 및 대국민 상황전파 시스템 구성은 다음과 같음.

  - 재난이 발생하면 국가기관이나 지자체에서 재난정보를 수집하고, 수집된 정보는 각 연계 모듈(CBS, DMB, DITS 등)을 통해 통합 재난상황전파 시스템으로 전달됨. 이어서 시스템은 전달받은 재난 정보를 프로토콜(CBIS, HTTP, CAP 등)을 통해 연계된 다양한 매체로 방송, 인터넷, 자막 등의 형태로 송출함.



∴ 출처 : 이동통신망을 이용한 지리 기반 재난경보서비스의 국가별 동향 분석, ETRI, 2023

| 그림 65 | 대국민 상황전파 시스템의 구성

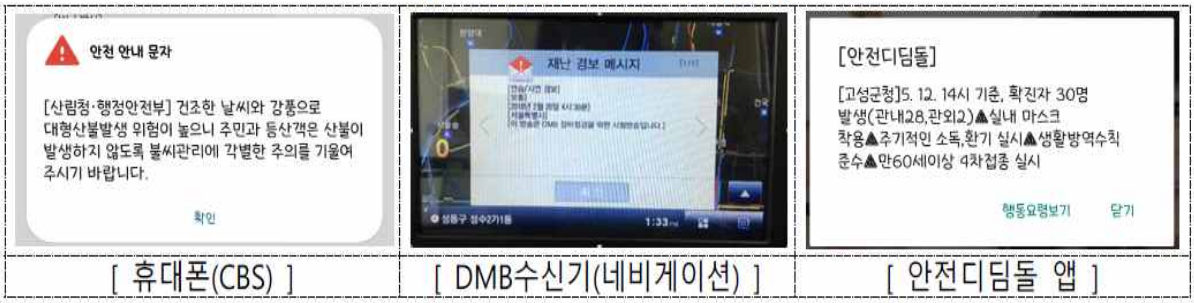
  - 전북자치도는 긴급재난 상황 발생 시 이동통신망을 활용하여 긴급 문자, 위기 경보 문자, 안내 문자 등을 해당 지역 주민들에게 발송하는 시스템을 운영하고 있음. 이를 통해 재난으로 인한 인명과 재산 피해를 최소화하고자 노력하고 있으며, CBS, DMB, 모바일 앱 등 다양한 매체를 통해 정보를 전달하고 있음.

- Cell Broadcasting Service(CBS)는 휴대폰에 특정 수신ID(채널)를 입력시켜 기지국으로부터 전송되는 데이터 정보(문자)를 수신할 수 있도록 만든 이동통신시스템을 응용한 서비스임.

- Digital Multimedia Broadcasting(DMB)는 방송사업자의 채널을 이용하여 전송되는 데이터 정보를 수신할 수 있도록 만든 방송서비스임.

○ 전북자치도에서 운영하는 재난문자방송 활용 예시는 다음과 같음.

< 재난문자방송 표출 화면(예시) >



[휴대폰(CBS)] [DMB수신기(네비게이션)] [안전디딤돌 앱]

∴ 출처 : 재난문자방송, 나무위키, 2024

| 그림 66 | 재난문자방송 표출 화면 예시

○ 긴급재난문자 관련 동향

- LTE 장비에서 셀브로드캐스트를 이용하여 재난 문자를 재난지역에 있는 모든 이동 단말에 실시간으로 재난 상황을 전파함.

- 또한, 앱(안전디딤돌)을 연계하여 현재 위치나 관심 지역으로 등록된 지역의 재난문자 상황을 실시간으로 알림 받을 수 있음.

- 다만, 앞서 언급한 독일 등에서 사용하고 있는 앱과는 달리 재난문자정보만 확인하고, 지도를 이용한 서비스는 지원하지 않음.

- 국내는 재난문자 발령 권한에 있어 제도적인 확대 노력도 꾸준히 추진하였음.

- 과거 행정안전부에서만 재난문자를 발령할 수 있었으나, 2017년 포항 지진부터는 기상청에서 긴급재난문자를 발령할 수 있었음.

- 시·군·구 단위 지자체에서도 재난문자를 발령할 수 있도록 함. 2021년 6월부터 경찰청에서 실종자 안내 문자도 발령하고 있음. 향후 재난 관리 부처에서 직접 재난문자를 발령할 수 있도록 (예: 산불은 산림청, 화재는 소방청 등) 법규를 검토 중임.

- 재난문자 발령의 기술적인 부분에서도 이동통신망이 5G로 진화하면서, LTE 이전에는 불가능했던 고도화된 서비스를 도입하여, 운용기관의 요구사항이나 민원으로 제기된 불편함을 해소하고자 함.

- 이와 관련하여 행정안전부는 “5G 기반 긴급재난 문자 서비스 고도화 기술 개발” 과제를 통해 심볼 및 행동지침 서비스, 문자 길이 확장, 추가 언어 지원 서비스, 답신 서비스, 지오펜싱 재난문자 서비스 등을 연구 개발하고 있음.

- 다른 지역 긴급재난문자 수신 등의 문제를 해결하기 위해 기존에 발령할 수 있는 최소 행정구역 단위인 시·군·구 단위 송출에서 읍·면·동 단위 송출을 준비 중임.

- 재난구역의 정확도를 높이기 위해 도형과 원 형태의 재난문자 수신 지역을 설정하고, 수신 단말의 위치까지 확인하여 이동 단말 화면에 재난문자를 표출하는 기술도 연구 개발 중임.

- 국내 단체 표준인 TTA ‘재난문자 서비스 제공을 위한 요구사항 및 메시지 형식’(TTAK.KO-06.0263/R5) 6.8절에 다음과 같이 명시함.

  • ‘재난문자 발송 지역을 도형 단위(예: 다각형, 원, 등) 또는 수신기 기반 단말기의 위치를 기반으로 제공되는 지오펜싱 재난문자 서비스는 추후 정의하기로 함.

- 이를 기반으로 지오펜싱 서비스를 실 적용하기 위한 관련 기술 개발과 세부 요구사항에 대해 추가 표준화가 필요함.

⑥ 재난안전통신망(PS-LTE, Public Safety-LTE)

○ 재난안전통신망(PS-LTE)은 세월호 사고를 계기로 재난관련기관이 공동으로 사용할 수 있는 PS-LTE 기술방식(700Mhz 대역)의 전국 단일 통신망으로 실시간 재난현장에서 활용할 수 있는 통합 재난통신체계임.

○ 기존 안전통신망과 달리 PS-LTE는 다음과 같은 장점이 있음.

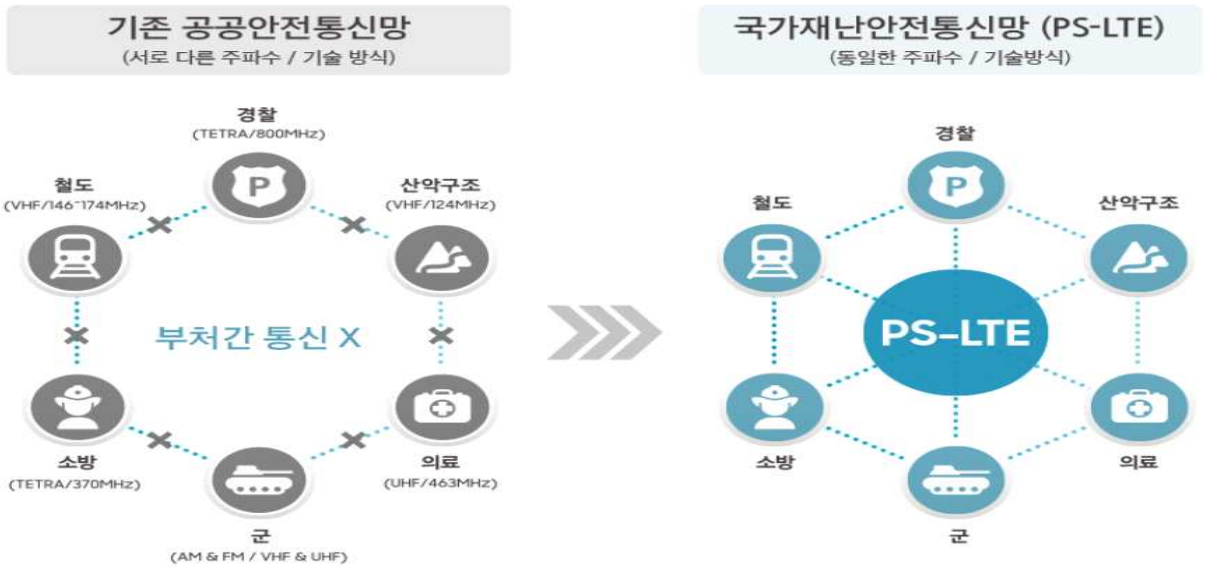
- 기존 공공안전통신망은 다른 주파수로 인해 부처 간 통신이 어려웠으나, PS-LTE는 동일한 주파수로 개인 대 개인뿐 아니라 여러 안전 기관 사이에도 끊김없이 안정적인 통신이 가능함.

- 국제통신표준기관인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 제정한 표준 규격을 따르기 때문에 비상 상황에서도 여러 부처(소방, 경찰, 군, 철도, 의료, 산악구조 등) 간의 통합된 통신이 가능함.

- 기존엔 대부분 음성통신만 가능했다면, PS-LTE 기술은 화상통신과 고화질 이미지 전송 등 고속 데이터 통신을 지원함.

○ 기존 안전통신망과 PS-LTE의 주요 차이점은 다음과 같음.

- 기존 공공안전통신망은 경찰, 소방, 군 등 각 기관이 서로 다른 주파수를 사용하고 있어서 부처 간 통신이 불가능한 상태이지만, 재난안전통신망(PS-LTE)을 도입하여 모든 기관이 동일한 특수 주파수를 사용하여 부처 간 협력이 가능함.



∴ 출처 : KT와 삼성, 한국 내 공공안전 LTE 네트워크 커버리지 확대, 뉴스래터, 2019

| 그림 67 | 기존 통신망과 PS-LTE의 차이점

○ 전북자치도의 시·군을 포함한 재난안전통신망(PS-LTE) 단말기는 모두 350대가 보급되어 있으며, 이 중에서 전북자치도는 50대를 보유 중으로 각종 행사, 축제, 재난현장, 안전 교육·훈련 등에 재난안전통신망 단말기를 활용하고 있음.

☐ IoT 센싱데이터의 통합관리 및 연계 추진을 위한 센서 통합가이드

○ 행정안전부는 IoT 센싱데이터의 통합관리 및 연계 추진을 위해 센서 통합가이드를 보급함.

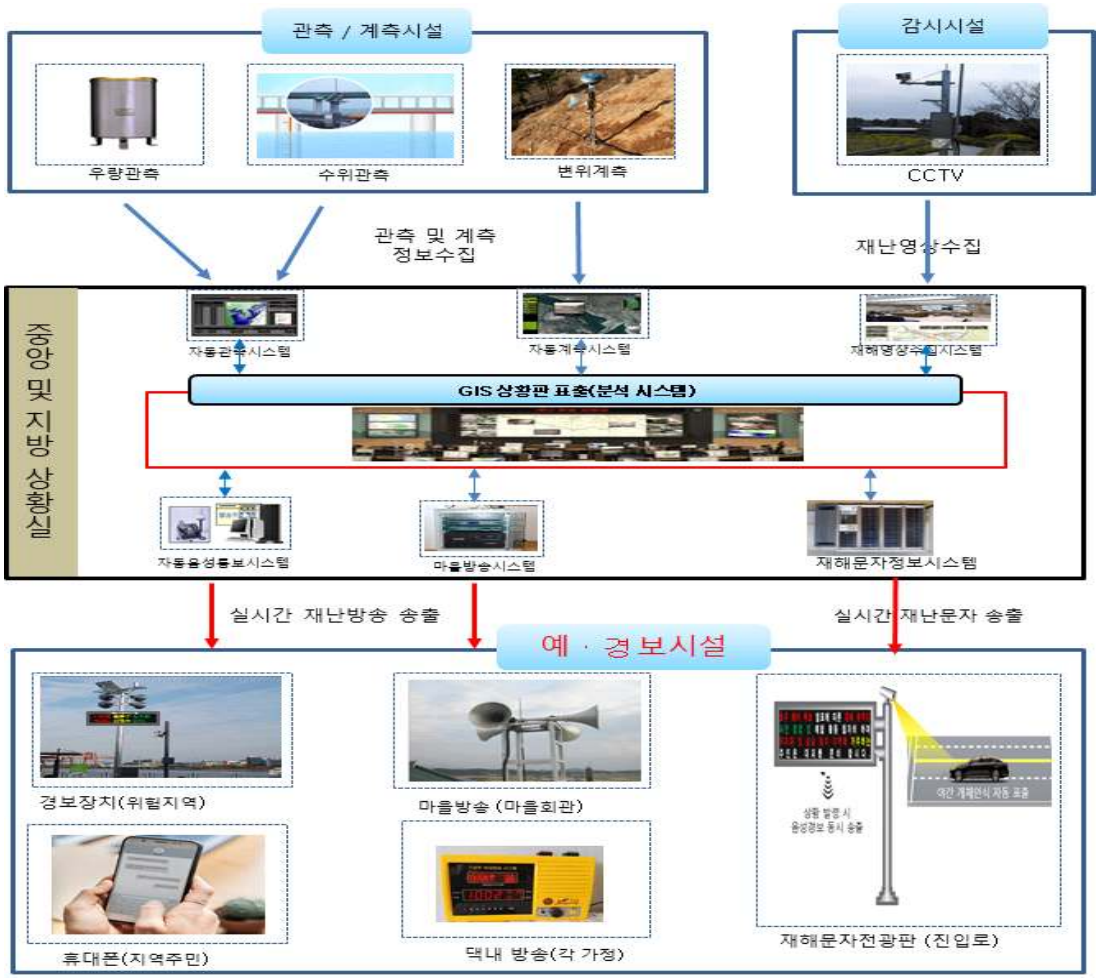
- 다수의 관측(우량, 수위), 계측(변위) 시설과 감시(CCTV) 등의 장치(센서) 정보를 수집함.
- IoT 센서와 연동된 관측·계측·감시 장치는 자동으로 시스템에 정보를 전달함.
- 수집된 정보는 상황실 내의 통합 분석 시스템을 통해 지리정보시스템*(GIS)의 상황판에 표시함.

* 지리정보시스템(GIS) : 지리공간적으로 참조가능한 모든 형태의 정보를 효과적으로 수집, 저장, 갱신, 조정, 분석, 표현할 수 있도록 설계하여 지도 등의 위치로 시각화하여 표시하는 시스템.

- 센서 정보를 기반으로 실시간 재난 상황 분석과 재난 발생 위치 및 장소를 파악함.
- 재난 예·경보 위한 시스템(자동음성통보, 마을방송, 재해문자정보)을 통해서 재난 위험지역의 예·경보 시설(경보장치, 방송, 휴대폰, 전광판 등)에 재난방송 및 문자를 신속하게 송출함.

○ IoT 센싱데이터 통합 연계 프로세스와 도식은 아래와 같음.

- (데이터 수집) 관측·계측 시설(수위, 강우량 등)과 CCTV를 통해 실시간으로 데이터를 수집함.
- (데이터 통합) 수집된 데이터를 IoT 기반의 중앙 및 지방상황실로 전송하여 통합함.
- (GIS 분석) 통합된 데이터를 GIS 시스템에서 지리정보와 결합하여 분석하고 시각화함.
- (상황판단 및 경보) 분석 결과를 바탕으로 재난 발생 가능성을 판단하고, 해당 지역에 대한 예·경보 발령을 함.
- (정보 전파) 경보는 다양한 매체를 통해 방송, 음성, 문자 형태로 해당 지역의 경보시설로 전파됨.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024

| 그림 68 | IoT 센싱데이터 연계 및 도식(처리도)

○ 전북자치도의 재난대응 시스템 구축 및 설치 현황과 문제점 및 한계점은 다음과 같음.

재난대응시스템	기술	목적 및 특징	설치 현황	문제점
통합관제센터	CCTV	재난 CCTV 영상의 통합관리	전북자치도 광역 단위의 통합관제센터 미구축	CCTV의 통합운영 관리 불가 도내 3개 부서의 개별 운영과 미 연계
관측 및 계측 시스템	조기경보시스템 (급경자지, 저수지, 소하천관측 등)	변위·수위·압력 센서 등의 계측시설에 IoT를 적용하여 재난 예측	총 84개소 중 56개소 행정안전부와 연계 완료	빈번한 가이드안의 변경 시군의 구축 시스템의 미 통일 행안부와 미 연계
	자동차단시설	침수우려 도로에 IoT센서를 통한 재난 시 차량 통행 제한	총 32개소 9개 시·군	시·군·도 개별 운영
	수위관측, AWS, 우량계, 적설계 등	자동 기상관측 및 강우량을 측정	총 491개소	
예·경보 시스템	동보장치 KT크로샷시스템	전화방식의 재난방송송출	기존 전화방식에서 일부 클라우드 방식을 도입 운영	시간지연, 고가의 설치·사용 비용, 호환성, 재난으로 인한 손상 시 사용 불가능
		서버(클라우드)에 분할 하여 송출		시간지연만 개선
	재난 예·경보 시설	CCTV, 산간 계곡 경보, 음성 통보, 재해문자전광판	총4,577개소	시·군·도 개별 운영
	긴급재난문자(CBS)	재난상황을 긴급, 위기, 안내 문자로 구분하여 전파		일정 구역 내 전체 문자 발송으로 선별 발송 불가능하여 민원이 발생
	(도입 시험 단계 중) 다매체를 활용 재난상황전파 시스템	이동통신의 인터넷을 이용한 재난 문자 자동 전파(센서, 기상청 연계 가능)	기존 KT크로샷 대안으로 재난방송 통합플랫폼 구축 후 기상청과 연계하여 재난 상황전파 시험 중	각종 IoT센서 연계 가능, 스마트폰에 자동으로 재난 상황과 행동요령 전파가 가능하나 현재 적절하게 활용되지 않고 있음.
통신시스템	재난안전통신망 (PS-LTE)	재난 기관이 사용하는 전국의단일 통신망(안정적인 실시간 통신가능)	전북자치도 50개와 14개 시군 300대 보유	단말기의 필수 보유와 휴대성이 낮아 실제 활용 시 불편하고 훈련에서만 사용되고 있음. 단일 회사 독점으로 개발이 더딤

제4장
전북자치도 재난안전 행정시스템 고도화 방안 제안

1절. 종합분석에 따른 시사점 도출 169

2절. 재난대응체계 및 정책 개선 방안 제안 196

3절. 재난안전 시스템 고도화 방안 제안 199

제1절
종합분석 및 시사점 도출

1. 재난관리체계의 정책적인 측면

☐ 국내는 디지털 기술기반 재난안전관리와 공공 및 민간 조직 간 협업의 중요성을 강조함.

○ (민관협업 체계 도입) 공공조직 간 협업을 촉진하기 위한 법·제도적 체계의 확립과 현장 수준에서의 협업을 도모하기 위한 구체적 제도 도입이 필요함.

- 민간 전문가들이 중앙 및 지역재난안전대책본부와 같은 핵심적인 의사결정 및 조정기구에 참여할 수 있도록 민관협업 촉진을 위한 물질적·제도적 유인책 도입 및 이에 관한 사회적 합의가 선행되어야 함.

- 자원봉사자와 지역사회 주민 참여의 체계화·활성화를 위한 제도적 정비가 필요함.

○ (민관 협업 역할 명확화) 재난대응 시 일반적으로 민간의 역할이 매우 한정적이고(산불 사례), 민간영역의 참여가 핵심적인 경우에도(코로나19 초기대응) 그 역할과 책임 범위, 보상 및 인센티브가 제도화되지 못한 실정임. 특히, 민간단체 간 보다 명확한 역할 배분과 조정, 그에 따른 책임 범위의 정립이 필요함.

○ (협업 체계) 민간 전문가들이 중앙 및 지역재난안전대책본부와 같은 핵심적인 의사결정 및 조정기구에 참여할 수 있도록 외연이 확장되어야 함.

- 의사소통 채널의 경우 개인정보 보안과 공익성을 추구할 수 있는 모바일 기반의 채널이 고안될 필요가 있음.

- 또한 빈번한 담당자 교체는 협업 시 의사소통의 어려움을 야기하므로, 협업 참여 기관별 고정연락관을 통한 지속적인 의사소통을 도모하여야 함.

○ (국가안전시스템 개편 종합대책) 기관 간 소통 협력 기반으로 현장대응역량 제고를 위해 상황공유와 협력적 재난대응 체계를 강조함.

○ (제 5차 국가안전관리기본계획) 민·관 협력 중심의 안전문화 확산을 위해 주민이 참여하는 안전관리체계 확립 등 민·관 협력을 강조함.

☐ 해외(미국, 영국, 일본) 정책 사례 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출함.

○ 법·제도적 측면에서의 시사점

- (미국) 국가사건관리시스템에서 재난 발생 장소, 원인, 피해규모와 관계없이 정부조직, 비정부조직, 민간부문이 재난대응에 협력하도록 조정방안을 명시하고 있으며, 자원 분배, 소통 및 정보공유 방법에 대해서도 상세히 제도화함.
- (영국) 비상대응 및 복구 가이드에서 정부조직 뿐만 아니라 다양한 재난대응 주체의 역할과 책임을 명시하고, 이들 간의 지휘, 통제, 조정을 강조함.
- (일본) 재난대응의 주체로서 국민의 책무를 법적으로 명시하고 있으며, 법정계획 외에도 공공조직-민간조직 간 협업을 연계하는 가이드북을 통해 협업의 가치와 필요성을 전파함.

○ 대응주체 역할과 책임 측면에서의 시사점

- (미국) 미국의 재난사례는 제도적인 조정체계가 마련되어 있어도 주체별 역할과 책임범위를 재난업무 담당자가 숙지하지 못한 경우 재난대응에 실패할 수 있다는 것을 시사함.
- (영국) 자율영역시민보호포럼을 통해 정부뿐 아니라 민간단체도 입법, 지침 검토 및 개발에 참여하도록 함으로써 재난대응 주체의 다양성, 책임의 광범위성을 보여줌.
- (일본) 방재회의의 역할이 자문을 넘어 방재기본계획의 작성 주체라는 점에서 우리나라의 안전관리민관협력위원회보다 역할이 크다는 것을 알 수 있음. 또한 자주방재조직, 생협 등 민간주체 간 협력 네트워크가 체계화·조직화되어 있음.

○ 협업체계 측면에서의 시사점

- (미국) 국가재난자원봉사연합이 민간조직 간 재난대응 조정의 역할을 수행하고 있음.
- (영국) 주요 사례에서 복구조정그룹이 제 기능을 못한 것으로 평가되지만, 지역단체의 자발적인 협력체를 중심으로 협력이 이루어져 민간영역의 조정체계 발전 가능성을 시사함.
- (일본) 재해자원봉사센터가 자원봉사자를 현장에 매칭하는 중간지원기능을 수행하며, 기업 및 단체의 재난대응 조정체계 역할을 수행함으로써 재난대응 활동 주체의 외연을 확장한 것을 알 수 있음.

2. 재난안전 관련 자치법규 및 조례 측면

☐ 지자체(자치단체)의 재난안전 관련 자치법규 및 조례 비교

○ 대한민국의 행정구역은 크게 광역자치단체와 기초자치단체로 구분됨.

- 광역자치단체는 특별시(1개), 광역시(6개), 특별자치시(1개), 도(6개), 특별자치도(3개)로 총 17개가 있으며, 기초자치단체는 시(75개), 군(82개), 구(69개)로 총 226개로 구성되어 있음.

○ 각 지자체는 별도의 조례, 규칙, 훈련, 예규 등으로 구성된 자치법규를 가지고 있으며, 자치법규는 소관업무에 따라 조례를 신설하거나 재·개정을 하여 개별적으로 운영 관리하고 있음.

○ 향후 전북자치도의 제·개정이 필요한 조례를 도출하기 위해 다음과 같이 분석함.

- 전북자치도의 조례 제·개정 계획과 수립 현황을 파악함.
- 전북자치도의 조례 중 재난 안전 관련 부서에 해당되는 내용을 구분함.
- 전북자치도와 유사한 3개의 지자체(전라남도, 강원자치도, 제주자치도)의 조례와 비교함.
- 최근 지자체(자치단체)의 재난안전 관련 자치법규 및 조례 제·개정 및 우수사례를 파악함.
- 전북자치도의 지역 여건 및 특성, 취약 재난을 고려하여 제정이 필요한 조례를 도출함.
- 도출된 조례의 제·개정을 통해 전북자치도의 재난관리체계 개선에 기여할 수 있도록 함.

○ 전북자치도는 재난에 대비하기 위해 수립시기에 따라 주기적으로 재난 안전 관련 계획을 수립하고 법률 및 조례 제·개정을 실시하고 있음.

○ 수립된 계획에는 재난·재해 유형별 예방·대비·대응·복구에 관한 사항, 점검, 교육, 훈련 등이 포함되어 있으며, 효율적인 재난관리를 위한 재난 예·경보 시스템, 재난안전통신망의 구축 및 개선에 관한 내용으로 되어 있음.

○ 전북자치도의 안전 관련 소관 법률, 조례의 계획 수립 시기 및 내용은 다음과 같음.

| 표 41 | 전북자치도의 도민안전실 소관 법률, 조례 등에 따른 계획 수립 현황

구분	계획명	수립시기	주요내용
법률조례	안전관리계획 수립	매년 12월	재난의 효율적인 재난관리체계 확립을 위하여 안전관리계획 수립
조례	안전취약계층 안전관리계획 수립	매년 12월	안전취약계층 지원 대상 안전교육 추진 등
법률	기능연속성계획 수립	격년 12월	재난 등에서 핵심 업무기능을 지속할 수 있는 환경을 조성하는 계획
조례	생활안전 시행계획	매년 12월	각 사고 유형별 관리대책 교육, 훈련, 홍보계획 등
조례	안전교육·문화 진흥계획	매년 12월	안전교육 인프라 및 체험교육 확대 일상생활 안전관리 강화 계획 등
조례	재난안전교육 민간전문강사 운영 계획	매년 10월	지역사회 안전교육 민간전문강사 양성 지원 및 발굴 계획 등
법률조례	어린이안전 시행계획	매년 1월	어린이 교통·제품·식품·환경·이용시설·안전교육 등 분야별 계획 등
조례	어린이놀이시설 안전관리계획	매년 1월	어린이 안전사고 예방을 위한 놀이시설 관리 및 지도·점검 등
법률	중대재해 예방 안전 계획	매년 12월	안전·보건관리 경영방침, 중대재해예방 추진체계 등
법률	화랑훈련 시행계획	격년 6월	화랑훈련 실시에 따른 훈련계획 수립
법률	을지연습 시행계획	매년 7월	을지연습 실시에 따른 연습계획 수립
법률	충무훈련 실시계획	(3년 주기)	충무훈련 실시에 따른 훈련계획 수립
법률	전북자치도 충무시행계획 의 계획	매년 9월	'25년도 전북 충무시행계획 심의
법률	제1차 통합방위회의 개최계획	매년 1분기	제1차 통합방위회의 개최 계획 수립
법률	제2차 통합방위회의 개최계획	매년 2분기	제2차 통합방위회의 개최 계획 수립
법률	제3차 통합방위회의 개최계획	매년 3분기	제3차 통합방위회의 개최 계획 수립
법률	제4차 통합방위회의 개최계획	매년 4분기	제4차 통합방위회의 개최 계획 수립
법률	민방위계획 수립	매년 11월	2025년 전북특별자치도 민방위계획 수립
법률조례	제2기 재난심리회복지원단 구성 및 위촉 계획	(3년 주기)	재난발생시 현장활동이 가능한 전문가 위주의 심리회복지원단 구성
법률	내수면 유선 안전관리 계획	매년 4월	도내 유선사업장 현황, 단계별 안전관리 사항, 비상연락망 등
법률	내수면 수상레저 안전관리 계획	매년 4월.	수상레저 사업장 현황, 상황보고 체계, 안전점검 방법 등
법률	자연재해저감 종합계획	(10년 주기)	자연재해저감을 위한 중장기적 지역단위 종합계획(10년주기)
법률	기존공공시설물 내진보강대책	매년 12월	내진보강 추진계획, 시설현황, 시행계획
법률	폭염종합대책	매년 5월	폭염피해 예방대책, 유관 기관 협조체계 등
법률	여름철(호우, 태풍) 종합 대책	매년 4월	여름철 자연재난(호우,태풍) 대비 재난상황 대응계획
법률	겨울철(대설, 한파) 종합 대책	매년 10월	겨울철 자연재난 (대설,한파) 대비 재난상황 대응계획
법률	가뭄 종합대책	매년 4월	가뭄에 따른 분야별 상환관리, 섬가뭄 대책 등
법률	기금운용계획 수립	매년 12월	회계연도 기금운용을 위한 계획수립
법률	재난안전통신망 자체 교육·훈련 계획수립	매년 3월	재난안전통신망 교육·훈련 계획
법률	재난 예보·경보체계 구축사업 계획수립	매년 3월	재난 예보·경보체계 구축 계획

∴ 출처 : 전북특별자치도 제공

○ 전북자치도의 주요 재난·재해 관리부서는 도민안전실과 이하 안전정책과, 사회재난과, 자연재난과, 특별사법경찰과로 구분할 수 있으며, 각 부서별로 조례를 가지고 있음.

- 도민안전실 이외에도 산불 재난 등의 조례를 가지는 다른 부서도 있으나 분석대상에서 제외함.

○ 자연재난과는 재난의 예방, 대비를 위한 시설물 관리, 재난 시 상황실 운영 등의 조례, 사회재난과는 재난관리자원의 관리, 재난의 대응·복구에 관한 조례, 안전정책과는 안전 전반에

관한 조례, 특별사법경찰과는 안전감찰 기구 협의회 구성 운영과 의무 위반 처분의 내용으로로 구성되어 있음.

○ 현재 전북자치도의 도민안전실 내에서 운영하는 조례는 다음과 같음.

| 표 42 | 전북자치도의 도민안전실 내 부서별 조례 현황

실	과	조례 내용	제·개정일
도민안전실	안전정책과 (23개)	북특별자치도 긴급재난지원금 지원 조례	23.12.08
		전북특별자치도 도민안전보험 지원 조례	23.12.08
		전북특별자치도 민방위 경보 전파대상 건축물 지정 조례	24.07.05
		전북특별자치도 병역명문가 예우 및 지원에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 생활안전 기본조례	23.12.08
		전북특별자치도 수출용 승강기안전부품 및 승강기의 안전인증 면제 확인에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 안전교육 및 안전문화 진흥에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 안전취약계층 이용건물의 화재안전 시설개선 지원 조례	24.09.27
		전북특별자치도 안전취약계층에 대한 안전 환경 지원 조례	23.12.08
		전북특별자치도 어린이 놀이시설 안전관리 조례	23.12.08
		전북특별자치도 어린이 안전에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 옥외행사의 안전관리에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난 및 안전관리 기본조례	24.05.31
		전북특별자치도 재난안전교육 민간전문강사 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난안전산업 진흥 조례	23.12.08
		전북특별자치도 중대재해 예방 및 관리 조례	24.05.03
		전북특별자치도 통합방위협의회 구성 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 민방위 경보 전파대상 건축물 지정 조례 시행규칙	24.11.15
		전북특별자치도 중대재해 예방업무 추진 규칙	24.06.28
		전북특별자치도 경보통제소 운영규정	24.01.12
		전북특별자치도 공익근무요원 복제규정	24.01.12
		전북특별자치도 비상 계획 업무처리 규정	24.01.12
		전북특별자치도 지역안전지수 개선 운영 지침	24.01.12
	사회재난과 (7개)	전북특별자치도 사회재난 구호 및 복구 지원에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 산업재해 예방 및 노동안전보건 지원 조례	24.09.27
		전북특별자치도 수상레저활동안전협의회 구성 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 안전관리자문단 구성 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난관리자원의 통합 관리 등에 관한 조례	24.12.06
		전북특별자치도 재난심리회복지원단 구성 및 운영 조례	23.12.08
		전북특별자치도 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 조례	24.05.31

실	과	조례 내용	제·개정일
	자연재난과 (19개)	전북특별자치도 건축물관리자의 제설·제빙 책임에 관한 조례	24.11.01
		전북특별자치도 디지털재난 지원 조례	24.02.16
		전북특별자치도 자율방재단연합회 구성 및 운영 등에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난 예보·경보시설 설치 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난관리기금조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난방송협의회 조례	24.07.05
		전북특별자치도 재난복구지원 군 장병 안전 확보 및 지원에 관한 조례	24.07.05
		전북특별자치도 재해복구사업 사전심의위원회 운영 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재해영향평가심의위원회 운영조례	23.12.08
		전북특별자치도 저수지·댐 안전관리위원회 설치 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 지진방재에 관한 조례	24.02.16
		전북특별자치도 지진재해 원인조사단의 구성 및 운영에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 지진피해 시설물 위험도 평가지원에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 침수 방지시설 설치 및 지원 조례	23.12.08
		전북특별자치도 폭염·한파 피해 예방 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난관리기금조례 시행규칙	24.01.12
		전북특별자치도 재난안전상황실 설치 및 운영 규정	24.01.12
		전북특별자치도 긴급재난문자 운용규정	24.01.12
		전북특별자치도 수방자재 비축 및 관리지침	24.01.12
	특별사법경찰과 (2개)	전북특별자치도 안전감찰 전담기구 협의회 구성 및 운영 등에 관한 조례	23.12.08
		전북특별자치도 재난관리 의무 위반 처분에 관한 규칙	24.07.05

∴ 출처 : 자치단체별 자치법규, 행정안전부 자치법규정보시스템, 2024

○ 전북자치도와 다른 3개의 지방자치단체 조례 비교 내용은 다음과 같음.

| 표 43 | 타 지자체의 재난 안전 관련 조례 비교 예시

과	전라남도	제주특별자치도	강원특별자치도
안전 정책과	고령운전자 교통사고 예방 조례	도민안전공제·보험가입에 관한 조례	강원안전대상 조례
	다산안전대상 운영 조례	산업재해 예방 및 근로자의 안전보건 지원에 관한 조례	안전감찰 협의회 구성 및 운영에 관한 조례
	도민안전공제·보험 가입 지원 조례	안전감찰 전담기구 협의회 구성 및 운영 조례	어린이놀이시설 안전관리 조례
	병역명문가 예우 및 지원에 관한 조례	안전보안관 운영 조례	재난 및 안전관리 기본 조례
	안전감찰 전담기구 협의회 구성 및 운영 조례	안전보건관리 규정	재난 예보·경보시설 설치 및 운영에 관한 조례
	안전관리위원회 구성 및 운영 조례	재난 및 안전관리 조례	재난관리기금 운용 조례
	안전교육 및 안전문화 진흥 조례	중대재해 예방 및 관리에 관한 조례	재난안전산업 진흥 조례
	안전취약계층에 대한 안전 환경 지원 조례	재난 및 안전관리 조례 시행규칙	재해구호기금 운용 및 관리 조례
	어린이 보호구역 교통안전 조례	재난관리 의무 위반 처분에 관한 규칙	강원안전대상 조례 시행규칙
	재난 및 안전관리 관련 단체 지원 조례	안전문화운동 추진협의회 운영 규정	재난관리 의무 위반 처분에 관한 규칙
	재난안전산업 활성화 조례	안전취약계층 지원 조례	재난관리기금 운용조례 시행규칙
	통합방위협의회 구성 및 운영 등에 관한 조례	안전취약계층 이용건물의 전기화재 예방 안전	마을방송 통합발령시스템 운용 규정

과	전라남도	제주특별자치도	강원특별자치도
	다산안전대상 운영 조례 시행규칙	시설 지원에 관한 조례	재난문자방송 운영규정
	안전관리위원회 구성 및 운영 조례 시행규칙		재난안전상황실 운영 규정
	재난관리 의무 위반 처분에 관한 규칙		
	민방위경보통제소 운영 규정		
	비상대비업무 조정통제규정		
	안전문화운동 추진협의회 구성 및 운영 규정		
	안전보건관리규정		
	광역방재체제 설정 운영요령		
	민방위 포상 활용 지침		
	민방위대원 수첩발급 지침		
사회재난과	노후 사회기반시설의 성능개선 촉진에 관한 조례	사회재난 구호 및 복구 지원에 관한 조례	범죄피해자 보호 조례
	수출용 승강기 안전부품 및 승강기의 안전인증 면제 확인에 관한 조례	수출용 승강기 안전부품 및 승강기의 안전인증 면제 확인에 관한 조례	수출용 승강기 안전부품 및 승강기의 안전인증 면제 확인에 관한 조례
	마을 안전지킴이 운영 조례	어린이놀이시설 안전관리에 관한 조례	사회재난 구호 및 복구 지원에 관한 조례
	사회재난 구호 및 복구 지원에 관한 조례	여름철 물놀이 안전관리 조례	옥외행사의 안전관리에 관한 조례
	수상레저활동 안전관리 및 지원에 관한 조례	옥외행사의 안전관리에 관한 조례	지하안전위원회에 관한 조례
	다중운집행사 안전관리에 관한 조례	지원여성민방위대 설치 및 운영에 관한 조례	화재대피용 방연마스크 비치 및 지원 조례
	안전관리민관협력위원회 구성 및 운영 조례	지하안전위원회 운영에 관한 조례	안전취약계층 이용건물의 화재안전 시설개선 지원 조례
	안전관리자문단 구성 및 운영에 관한 조례	통합방위협의회 등에 관한 조례	
	어린이놀이시설 안전관리 조례	재난현장 긴급대응에 관한 규정	
	옥외행사의 안전관리에 관한 조례		
	원자력 안전 조례		
	원자력발전 지역자원시설세 특별회계 설치 조례		
	재난방송협의회 구성 및 운영 조례		
	재난안전대책본부 운영 조례		
	지하안전위원회 운영 조례		
	화재대피용 방연마스크 비치 및 지원 조례		
	긴급재난문자 운영규정		
	재난안전상황실 운영규정		
자연재난과	민간건축물 지진안전성 표시제 운영에 관한 조례	대피로 확보 및 대피소 관리·운영에 관한 조례	자율방재단연합회 구성 및 운영 조례
	사전재해영향성 검토위원회 운영 조례	도민쉼터 설치 및 관리 등에 관한 조례	재난심리회복지원단 구성 및 운영에 관한 조례
	자율방재단연합회 운영 조례	자연재해대책 조례	저수지·댐 안전관리위원회 구성 및 운영 조례
	재난 예보·경보시설 설치 및 운영 조례	재난 예보·경보시설 등 설치 및 운영에 관한 조례	지진방재에 관한 조례
	재난관리기금 조례	저류지 등 운영 및 관리에 관한 조례	지진재해 원인조사단 구성 및 운영에 관한 조례
	재해구호기금 운용·관리 조례	지역자율방재단 구성·운영 등에 관한 조례	지진피해시설물 위험도 평가단 구성 및 운영 조례
	재해복구사업 사전심의위원회 구성 및 운영 조례	지진방재에 관한 조례	폭염 피해 예방 조례
	저수지·댐 안전관리위원회 운영 조례	지진피해 조사단 및 시설물위험도 평가단 구성·운영조례	재해영향평가심의위원회 구성 및 운영 규칙
	지방하천 편입 미지급용지 보상 조례	침수 방지시설 설치 및 지원에 관한 조례	
	지진 피해시설물 위험도 평가단 구성 및 운영 조례	폭염 · 한파 피해 예방 및 지원에 관한 조례	
	지진재해원인조사단 구성 및 운영 조례	하천 및 소하천 관리 조례	
	침수 방지시설 설치 및 지원 조례	하천 환경 보전을 위한 조례	
	폭염 · 한파 피해 예방 및 지원 조례	재난관리기금 조례	
	하천점용료 및 사용료 징수 조례	재해구호기금 조례	
	재난관리기금 조례 시행규칙	재해영향평가심의위원회 구성 및 운영 규칙	
	하천점용료 및 사용료 징수조례 시행규칙	재난관리기금 조례 시행규칙	
	재해복구사업 사전심의위원회 구성 및 운영규정	긴급재난문자 운영 규정	
	지방하천 정비사업 집행지침	민방위경보통제소 운영규정	
		재난안전상황실 설치 및 운영 규정	

∴ 출처 : 자치단체별 자치법규, 행정안전부 자치법규정보시스템, 2024 (3개 도의 조례 비교 일부만 발췌)

○ 4개 지자체의 전체 조례 수는 평균 935개로 파악되고, 전북자치도는 평균 정도임.

- 타 지차체의 조례 수는 전북도 911개, 전남도 957개, 제주도 1,090개, 강원도 783개

○ 4개 지자체의 안전 부서별 조례 수는 다음과 같음.

- 전북자치도의 안전 부서별 조례는 안전정책과(23개), 사회재난과(7개), 자연재난과(19개)로 나타남.
- 전라남도의 안전 부서별 조례는 안전정책과(22개), 사회재난과(18개), 자연재난과(18개)로 나타남.
- 제주자치도의 안전 부서별 조례는 안전정책과(12개), 사회재난과(9개), 자연재난과(19개)로 나타남.
- 강원자치도의 안전 부서별 조례는 안전정책과(14개), 사회재난과(7개), 자연재난과(8개)로 나타남.

○ 전북자치도의 부서별 조례 내용은 다음과 같음.

- 자연재난과는 시설물 관리, 재난 시 상황실 운영 등의 실무로 자연재난의 사전 예방, 대비를 위한 조례 내용이 많았음.
- 사회재난과는 재난관리자원의 관리, 재난의 대응·복구 등으로 사회재난 시 지원과 복구에 대한 내용이 다수를 차지함.
- 안전정책과는 안전 계획, 재정적 지원, 교육, 훈련, 보험 등 안전 전반에 관한 내용으로 구성되어 있었으며, 안전취약계층의 안전 등의 사회재난에 대한 내용도 포함하고 있음.

☐ 지자체(자치단체)의 재난안전 관련 자치법규 및 조례 비교 결과

○ 전북자치도의 조례 내용은 타 지자체와 동일하거나 유사한 내용으로 확인됨.

○ 다만 전라남도가 제정한 조례가 가장 많았는데 타 지자체와 조례를 제외하고 자체적으로 제정한 것으로 구체적인 내용을 반영하거나 전라남도의 지역 특성에 따라 추가한 조례가 있었음.

- 구체적인 내용의 조례 : 노후 사회기반시설의 성능개선 촉진 등
- 지역특성 및 사고발생에 따른 조례 : 원자력 안전 등

○ 전북자치도는 전라남도와 비교한 결과 사회재난과의 조례에서 큰 차이가 나타났으며, 전라남도의 경우 타 지자체에 비해서 안전 부서별 조례가 비교적 균등하게 분배되어 있었으나, 전북자치도는 안정정책과, 자연재난과의 조례가 많고 사회재난과는 비중이 낮게 나타남.

○ 부서별 조례 내용은 부서의 업무, 임무, 역할 등을 포함하기 때문에, 지자체 내 부서별 조례는 업무와의 직접적인 연관이 있음을 추정할 수 있음.

○ 조례 수와 업무 연관성을 고려한다면 부서별로 조례의 많고 적음에 따라 해당 부서의 업무 강도 비중도 비례한다고 볼 수 있으며, 이를 토대로 다음과 같이 판단할 수 있음.

- 부서별 조례 수는 많은 부서는 업무 난이도가 높아질 수 있으며, 이에 따른 조직 인력 등이 충분히 갖추어져야 한다는 것을 예상할 수 있음.

- 부서별 조례 내용을 근거로 부서의 업무, 임무, 역활 등이 균일하게 분배되어 있고, 적절하게 운영되고 있는지 간접적으로 파악할 수 있음.

○ 전북자치도의 조례는 대부분 전라남도의 조례와 동일하거나 유사한 내용으로 포함되어 있었으며, 전라남도에서 자체적으로 제정한 조례가 있다는 것이 확인됨.

- 전라남도에서 자체 제정한 조례는 앞서 언급한 구체적인 내용이나 지역 특성을 반영한 내용임.

○ 따라서 전북자치도는 현재 조례가 없지만, 타 지자체에서 제정한 조례를 확인하여, 지역 및 재난 특성에 맞는지를 고려하여 조례를 추가 반영할 필요가 있다고 보여짐.

○ 전북자치도에 추가가 필요한 조례와 부서는 다음과 같음.

- 사회재난과에 원자력 안전에 관한 조례를 추가함 (전라남도의 원자력 발전소와 가까이 위치함)

☐ 지자체(자치단체)의 재난안전 관련 자치법규 및 조례 제·개정 사례

○ (서울시) '복합재난 안전관리에 관한 조례'를 최초로 제정함. ('24.09.05)

- 주요 내용은 서울특별시장으로 하여금 안전관리계획을 수립토록 하여 보다 효과적으로 예방·대비·대응·복구가 이루어지도록 하는 한편, 복합재난 대응 지침을 작성·관리토록 하는 등 복합재난의 안전관리에 관한 제반 사항을 규정하고 있음.

○ (전남도) '재난 및 안전관리 관련 단체 지원 조례' 제정 ('17.11.02)

- 재난이나 그 밖의 각종 사고를 예방하고 피해 발생 시 구조활동 등을 수행하는 재난 및 안전관리 관련 단체를 지원에 관한 사항을 규정함.

- 안전관리 단체에 재난안전사고 시 구조 예방 활동, 안전 교육·훈련 및 캠페인·홍보 활동을 적극적으로 참여하도록 지원함으로써 도민 안전의식 제고와 향상에 기여함.

○ (부산시 연제구) ‘재난 및 안전관리 통합 조례’ 제정. (’23.08.24)

- 기존의 재난 및 안전관리 규정이 ‘안전관리위원회 구성 및 운영’ 등의 5개의 조례에 흩어져 있어서 재난 상황 대응과 사전 안전 대응에 어려움이 있었음.
- 연제구는 기존 재난 및 안전관리 조례의 통합과 재난안전기본법에 규정하고 있는 지방단치단체의 책무를 모두 포함하여 긴급 재난(이태원 참사) 상황에도 체계적인 대처가 가능하도록 함.
- 조례에는 안전관리위원회·민관협력위원회·실무위원회를 설치해 재난과 안전관리정책에 관한 사항을 심의·조정할 수 있도록 하고, 재난안전대책본부와 재난 현장 통합지원본부를 설치해 피해 상황을 조사하고 복구계획을 수립하도록 함.
- 재난 예방·대비에 관한 조치사항 규정, 재난대응·복구활동에 관한 조치사항 규정, 사회재난 구호 및 복구 지원에 관한 사항 규정, 안전관리계획·안전문화 조성 등에 대한 사항을 모두 포함함.
- 재난이 발생했을 때 전문가의 자문을 받아 사후 대책을 세우도록 했으며 지역방송사와 업무협약을 맺어 재난방송을 송출하도록 규정하기도 함.
- 재난 및 안전관리 통합 조례는 재난의 예방부터 신속한 현장대응체계와 민관협력 및 사후대책까지 일목요연하게 정리해 재난상황이 발생시 신속한 현장대응이 가능하도록 함.
- 재난관리업무의 종합적 체계적인 추진을 위한 제도적 기반을 마련하고자 함.

☐ 전북자치도의 조례에 관한 시사점

- 전북자치도는 안전취약계층, 노후된 시설물, 한옥마을 등을 포함한 목조건축물, 주거지역 주변에 위치한 화학공장, 타 도·시·군 근처의 원자력 발전소 등이 있으며 고령자의 증가와 함께 요양병원도 증가할 가능성이 높음.

- 전북자치도의 지역 여건과 취약요소를 고려하여 안전 조례 등을 제정할 필요가 있음.

- (원자력 안전) 지자체의 조례와 비교 결과 전북자치도에는 다음과 같은 조례 제정을 고려할 필요가 있음.

  - 현재 전북자치도에는 원자력 발전소가 없지만, 전라남도 영광군 내 원자력 발전소의 경우 고창군 가까이 위치함에 따라서 사고 발생 시 피해 영향 범주에 포함될 것으로 판단되므로 이를 대비하여 전라남도와 같이 **"원자력 안전 조례"** 등을 제정하는 것을 고려할 필요가 있음.

  - 전북자치도의 고창군에는 '한빛원전 범군민 대책위원회 설치 및 운영 조례'가 있지만 원전의 정부 정책 및 안전 현안에 대한 대책 수립을 위한 위원회 설치 및 운영만을 규정하고 하며, 사고 시 대책 및 대응 등의 내용은 없음.

    • 전라남도 영광군에 위치한 "한국수력원자력 한빛원자력본부"는 고창군과 인접해 있으며, 실제 원자력 발전소와 고창군의 상하면 석남리 사이의 거리는 약 5km 정도로 가까이 위치하고 있음

- 전라남도 내 원자력발전소 인근에 위치한 전북자치도의 지역은 다음과 같음.



∴ 출처 : 구글지도

| 그림 69 | 전라남도 원자력 발전소와 전북자치도 내 석남리 사이의 거리

○ (복합재난 대비) 현사회와 환경의 급격한 변화로 재난의 종류가 다양해지고 발생빈도 또한 증가하고 있는 상황에서 2개 이상의 재난이 연쇄적 또는 동시다발적으로 발생하는 복합재난의 형태를 보이는 경우들이 발생하고 있으나 대응이 어렵고 피해 규모도 확대됨에 따라 서울시와 같이 **"복합재난 안전관리에 대한 조례"**를 제정하는 것을 고려할 필요가 있음.

- 서울특별시는 선도적으로 '복합재난 안전관리에 관한 조례'를 최초로 제정함. (24.09.05)

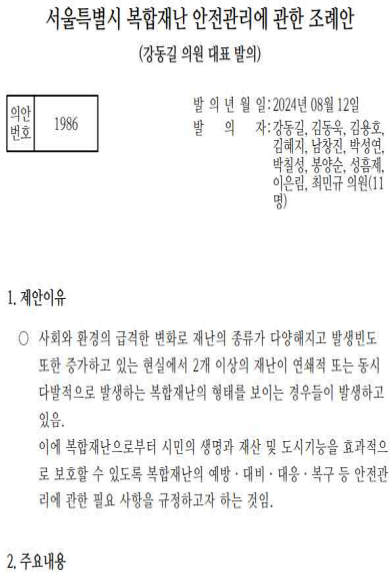
- 주요 내용은 서울특별시장으로 하여금 안전관리계획을 수립토록 하여 보다 효과적으로 예방·대비·대응·복구가 이루어지도록 하는 한편, 복합재난 대응 지침을 작성·관리토록 하는 등 복합재난의 안전관리에 관한 제반 사항을 규정하고 있음.

○ (노후 사회기반시설 안전) 전북자치도는 지속적으로 노후 시설물이 증가하고 있으며, 이러한 노후 시설물들은 재난 발생 시 더욱 취약하고, 사고 피해를 증가시키므로 이를 대비하여 전라남도와 같이 **"노후 사회기반시설의 성능개선 촉진에 관한 조례"**를 제정하는 것을 고려할 필요가 있음.

○ (지원단체 강화) 기후변화로 인해 재난이 복잡하고 예측·대응하기 어려운 상황에서 재난 피해 최소화를 위한 방법 중 하나는 안전 관련 단체의 지원 및 협업이 있음. 더구나 최근에는 안전관리 단체의 역할이 커짐에 따라 전라남도와 같이 **"재난 및 안전관리 관련 단체 지원 조례"**를 제정하는 것을 고려할 필요가 있음.

○ (조례의 통합) 기존 재난 및 안전관리 기본 조례는 5개로 분산되어 있으므로 부산시 연제구와 같이 '**재난 및 안전관리 기본 조례**'를 통합하여 효율적으로 운영하는 것도 필요함. 통합조례는 대규모 재난 시 신속한 대응을 위해서 재난 현장 통합지원본부를 설치 및 운영 등을 포함하여 재난안전기본법에 규정하고 있는 지방단치단체의 책무를 모두 반영될 수 있도록 하고 있으므로 전북자치도도 이를 고려하여 개정할 필요가 있음.

- 전북자치도에도 동일명의 조례가 있지만, 재난현장 통합지원본부, 안전관리자문단의 설치 운영과 재난 예방·대비·대응·복구에 관한 조치, 지원 및 계획에 관한 내용을 추가하는 것도 권장됨.



서울특별시 복합재난 안전관리에 관한 조례안

(강동길 의원 대표 발의)

의안 번호	1986

발 의 년 월 일 : 2024년 08월 12일
발 의 자 : 강동길, 김동욱, 김용호, 김혜지, 남창진, 박성연, 박칠성, 봉양순, 성흠제, 이은림, 최민규 의원(11명)

1. 제안이유

○ 사회와 환경의 급격한 변화로 재난의 종류가 다양해지고 발생빈도 또한 증가하고 있는 현실에서 2개 이상의 재난이 연쇄적 또는 동시다발적으로 발생하는 복합재난의 형태를 보이는 경우들이 발생하고 있음.
이에 복합재난으로부터 시민의 생명과 재산 및 도시기능을 효과적으로 보호할 수 있도록 복합재난의 예방·대비·대응·복구 등 안전관리에 관한 필요 사항을 규정하고자 하는 것임.

2. 주요내용

서울시 복합재난 안전관리에 관한 조례



전라남도 원자력 안전 조례

[시행 2024.08.16]
[제정] 2024-08-16 조례 제 6008호 전라남도 원자력 안전 조례

관리책임부서명 : 도민안전실 사회재난과
관리책임전화번호 : 061-286-3052

제1조(목적) 이 조례는 원자력시설의 설치·운영 과정에서 발생할 수 있는 재난과 피해를 방지하고 전라남도민의 안전을 확보하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 「원자력시설 주변 방호 및 방사능 방재 대책법」 (이하 "법"이라 한다) 제2조에 따른다.

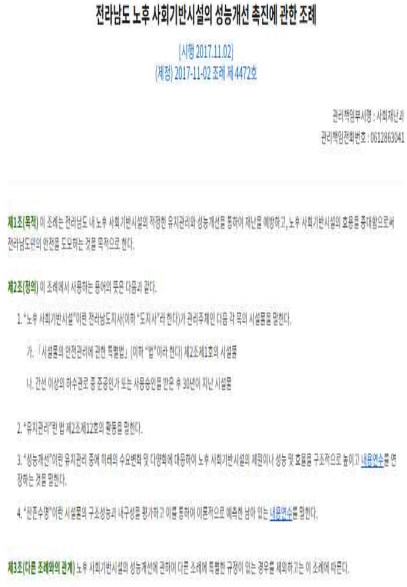
제3조(도지사의 책무) 전라남도지사(이하 "도지사"라 한다)는 방사선비상과 방사능재난(이하 "방사능재난등"이라 한다)으로부터 전라남도민(이하 "도민"이라 한다)의 안전 확보에 최선의 시책을 마련하고 추진하여야 한다.

제4조(안전대책 수립·시행) ① 도지사는 방사능재난등에 대한 대응을 위하여 전라남도 원자력안전대책(이하 "안전대책"이라 한다)을 5년마다 수립하고 시행하여야 한다.

② 안전대책에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 원자력시설 현황
2. 원자력시설 주변 안전관리의 정책적 목표와 기본 방향
3. 원자력시설 주변지역 도민의 안전 실태 및 개선
4. 원자력시설 주변 자연환경 실태 보존 및 환경영향서션 감시
5. 방사능재난 대비 방호 약품 비축 및 관리

전남도 원자력 안전 조례



전라남도 노후 사회기반시설의 성능개선 촉진에 관한 조례

[시행 2017.11.02]
[제정] 2017-11-02 조례 제 4472호

관리책임부서명 : 사회재난과
관리책임전화번호 : 0612263041

제1조(목적) 이 조례는 전라남도 내 노후 사회기반시설의 적정한 유지관리와 성능개선을 통하여 재난을 예방하고, 노후 사회기반시설의 효용을 증대함으로써 전라남도민의 안전을 도모하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "노후 사회기반시설"이란 전라남도지사(이하 "도지사"라 한다)가 관리하는 다음 각 목의 시설물을 말한다.

가. 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 (이하 "법"이라 한다) 제2조제1호의 시설물

나. 건설 이상의 하수관로 중 준공된 지 또는 사용승인을 받은 후 30년이 지난 시설물

2. "유지관리"란 법 제2조제12호의 행위를 말한다.

3. "성능개선"이란 유지관리 중에 미래의 수요변화 및 다양화에 대응하여 노후 사회기반시설의 제원이나 성능 및 효율을 구조적으로 높이거나 내용연수를 연장하는 것을 말한다.

4. "안전수명"이란 시설물의 구조성능과 내구성을 평가하고 이를 통하여 이론적으로 예측한 남아 있는 내용연수를 말한다.

제3조(다른 조례와의 관계) 노후 사회기반시설의 성능개선에 관하여 다른 조례에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 조례에 따른다.

전남도 노후 사회기반시설의 성능개선 촉진 조례

∴ 출처 : 자치법규정보시스템, 행정안전부, 2024

| 그림 70 | 전북자치도에 없는 타 지자체의 조례 예시

○ 전북자치도에 반영이 필요한 타 지자체의 재난안전 관련 조례와 필요성은 다음과 같음.

| 표 44 | 전북자치도에 제·개정이 필요한 타 지자체(자치단체)의 재난안전 관련 조례

전북자치도에 제·개정 필요 조례명	지자체	필요성
원자력 안전 조례 (제정 필요)	전라남도	전라남도에 있는 원자력 발전소는 전북자치도 내 시·군에 가까이 위치하고 있어서, 직·간접 피해 영향을 받을 수 있음.
복합재난 안전관리에 관한 조례 (제정 필요)	서울시	2개 이상의 재난이 동시에 발생하는 복합재난으로 인한 대응이 어렵기에 적절한 대응 및 피해 최소화를 위함.
노후 사회기반시설의 성능개선 촉진에 관한 조례 (제정 필요)	전라남도	전북자치도는 지속적으로 노후 시설물, 안전취약계층이 증가하고 있어서 재난 시 피해 확산 위험이 있으므로 대비가 필요함.
재난 및 안전관리 관련 단체 지원 조례 (개정 필요)	전라남도	최근 정책 동향은 안전 관련 단체의 지원 및 협업을 중요시하고 있으며, 실제 안전 관련 단체의 역할이 중요함.
재난 및 안전관리 기본 조례 통합 (개정 필요)	부산 연제구	현행 5개의 분산된 조례는 긴급 재난 발생 시 신속하고 효율적인 대응이 어려우므로 5개 조례를 통합하여 재난 대응의 효율성을 높여야 함.

∴ 출처 : 자체작성

3. 재난안전 조직 측면

☐ 전북자치도의 재난안전조직 현황

○ (재난 안전 인력) 전북자치도의 재난안전 조직은 도민안전실과 재난안전상황실이 있으며, 도민안전실은 크게 4개의 과(안전정책과, 사회재난과, 자연재난과, 특별사법경찰과)에서 운영함.

- 안전정책과 27명, 사회재난과 12명, 자연재난과 22명, 특별사법경찰과 12명으로 구성되어 있음.
- 재난안전상황실 7명 (팀장 1명, 팀원 6명), 2인1조 3교대로 24시간 교대근무를 하고 있음.
- 방재안전직 공무원 5명 (전방위적인 안전관리 행정업무 수행)

○ (운영 실태) 과중한 업무로 기피부서로 인식되고 있음.

- 전북자치도의 도민안전실 소관 공무원의 월평균 초과 근무무시간은 지난해 62.6시간, 올해 54.7시간으로 파악됐으며, 본청 전체 공무원과 비교했을 때 약 1.3배 많다고 보도됨.
- 많은 업무량에 비해 권한은 낮아서 문제시 책임 부담이 높으며, 민원 등으로 인한 문제가 있음.
- 정보통신직 등 잦은 인사이동 때문에 업무 노하우의 연속성이 부족한 상황임.

* 출처 : 기피 1순위, '헬부서'로 전락한 전북특별자치도 재난부서, 전북CBS 보도자료, 2024

○ (CCTV 관제) 전북자치도의 재난 관련 CCTV 관제는 재난상황실에서 하고 있으나 실시간 모니터링 되는 CCTV는 한정되어 있으며, 대부분의 CCTV는 주택건축과, 행정정보과에서 개별적으로 관리하고 있음.

- 더구나 개별적으로 관리 운영 중인 CCTV는 서로 통합 연계되지 않은 상태로 비효율적으로 운영될 수 있음. 이외에도 보안 문제나 부서 간의 충돌로 소통이 어려운 상태 등의 원인으로 인해 CCTV의 정보공유가 제한될 수 있음.
- 현재 설치된 CCTV를 적절하게 운영하기 위해서는 부서와 조직 간의 협업체계를 갖추고, 시스템의 통합 등을 고려할 필요가 있음.
- 최근 정책적으로 재난의 사전 예방, 대응을 위한 인공지능 기반의 CCTV 관제나 재난 예·경보 시스템 등의 중요도가 높아짐에 따라 설치 보급은 증가 중인 상태로 이를 관리하고 운영하기 위해 직원도 확충도 동시에 이루어져야 함.

기초지자체의 재난안전 전담 조직 현황 및 문제점

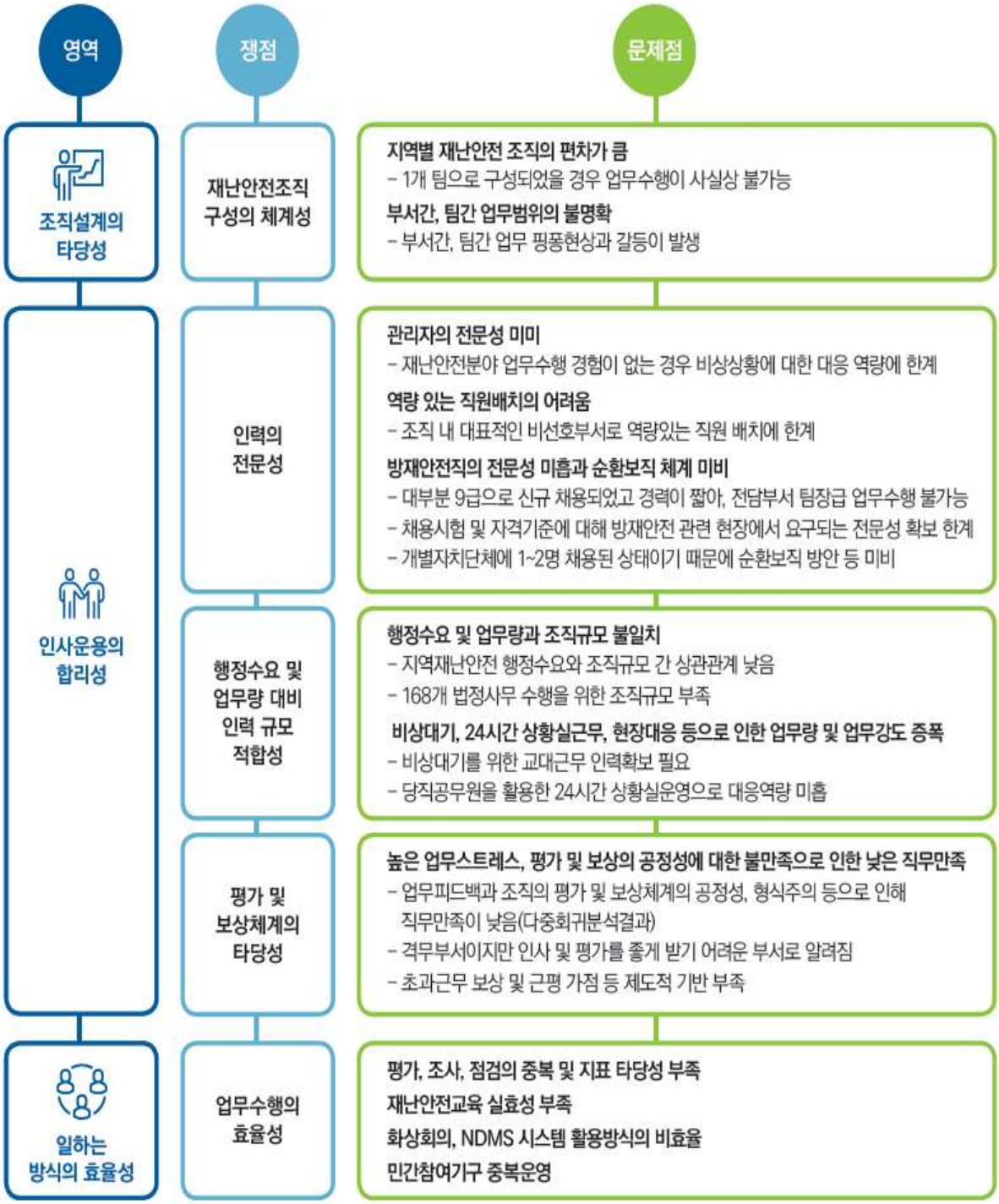
○ 2013년 정부는 '재난 및 안전관리 기본법' 및 안전 관련 법령을 전면 개정하고 국가차원의 통합적 재난안전 관리체계를 구축·운영해 오고 있음.

- 2013년 광역자치단체에 재난안전 전담 부서가 신설되었고, 이후 기초자치단체로 확산되었음.
- 2018년까지 지방자치단체의 직접 재난안전 업무 종사자 수는 3,423명이고, 방재안전직 공무원 수는 475명으로 확인되었음.
- 2022.12월 기준으로 전국 기초지자체의 방재안전직렬 담당자는 767명으로 전체 공무원 인력 308,820명의 0.2% 수준으로 확인됨.

○ 그러나 예산 및 인력 부족 문제로 인해, 최일선에서 재난과 사고로부터 주민을 보호하는 임무을 수행하는 기초자치단체의 재난안전 전담 조직 운영은 어려움에 직면해 있음.

- 국가-광역-기초의 조직규모가 역삼각형 형태를 띠고 있어, 기초자치단체가 국가재난안전관리체계에서 요구되는 역할에 대한 기대를 충족시키는 데 한계가 있음.
- 2018년 말 행정안전부 조사결과에 따르면, 시·도 재난안전 전담조직은 평균 3.5개 과, 근무인원은 평균 71명인 반면, 시·군·구 재난안전 전담조직은 전체 자치단체의 67%만 구성되어 있으며 대체적으로 1~2개 팀으로만 구성됨.
- 기초자치단체는 현재 168개 법정사무를 수행하고 있을 뿐만 아니라, 광역자치단체와 달리 비상대기를 위한 교대근무 인력을 확보하고 있지 못하고 있음.
- 그 결과 재난안전 전담조직 근무자들은 상시적인 비상근무와 재난안전사고 책임에 대한 부담감 등으로 인해 높은 업무 스트레스를 호소하고 있는 상황임.
  - 2017년의 경우 8개 지역에서 밤 10시 이후부터 오전 9시까지 11시간 동안 갑작스럽게 발효된 기상특보가 126건으로 조사되었고 이에 대한 재난안전 전담조직 근무자의 부담이 증가함,
- 재난안전 전문직렬인 방재안전직의 경우, 소수직렬의 한계와 업무스트레스 등으로 인해 32%의 결원율과 높은 조기 퇴직률(지방공무원 퇴직율의 약 14배)을 보이고 있음.
- 지역의 재난안전 행정수요와 재난안전 전담조직 규모 간에도 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않고 있음.

○ 기초자치단체 재난안전 전담조직의 주요 쟁점별 문제점을 정리한 결과는 다음과 같음.



∴ 출처 : 지방자치 정책브리프, 한국지방행정연구원, 2019

| 그림 71 | 기초자치단체의 재난안전 전담조직의 주요 쟁점별 문제점

재난안전 전담 조직의 운영 개선 및 고도화 방안

- 재난 안전 행정수요에 맞는 조직 및 인력 배치 가이드라인 개발이 필요함.
  - 전북자치도 및 재난안전 전담 부서는 최소 2개팀 이상으로 설치하되, 비상근무가 많은 특성을 고려해 1개 팀 당 적어도 6명 이상이 배치되는 것이 필요함.
- 24시간 상황실 운영을 위한 충분한 인력을 확보하는 것이 필요함.
  - 당직근무자가 야간 상황실 역할을 수행하여야 하며, 전 직원이 해당 업무에 대한 충분한 이해를 할 수 있도록 교육·훈련을 하는 것이 필요함.
- 재난안전 전담 부서의 위상 제고가 필요함.
  - 재난안전 전담 부서는 비상 상황에서 전 직원을 통솔·지휘해야 하는 임무를 수행해야 하므로 부서의 위상을 높일 필요가 있으며, 격무부서인 재난안전 전담 부서 근무 경력이 승진을 위한 경로가 될 수 있도록 승진 체계를 재설계하는 등의 시도가 필요함.
- 재난안전 전담 부서 관리자의 역량 제고가 필요함.
  - 재난안전 행정수요가 높은 지역의 경우 외부 전문가를 관리자로 채용하는 것을 검토해 볼 필요가 있으며, 재난안전 전담 부서의 관리자는 일정 기간 해당 부서 근무 경력을 요구하는 등의 방법을 고려해 볼 필요가 있음.
  - 재난안전 전담 부서에 대한 근무 평가 가점 적용 및 시간 외 근무시간 확대 적용을 현실화하는 것이 필요함.
- 방재안전직을 적어도 1명 이상 채용하도록 하고, 주기적인 채용을 통해 방재안전직 상호 간 멘토-멘티 역할을 수행할 수 있도록 하는 것이 필요함.

시사점

- 기후변화로 인한 재난·재해의 빈도와 규모는 증가 중인 추세로 재난안전 부서의 역할과 책임이 중요시됨에 따라 안전전담 인력의 확충도 시급한 상황임.
- 하지만 현재 전북자치도의 재난업무를 담당하는 도민안전실의 공무원은 근무조건 및 환경이 열악한 상황으로 인식되어 기피하고 있기때문에 인력 확충 문제는 앞으로도 어려워질 수 있음.
- 이를 개선하기 위해서는 재난업무 부서와 안전 전담인력에 대해 다음과 같이 개선할 필요가 있음.
  - (보상제도) 승진, 근무성적평정 가산점 부여, 재난업무수당 지급, 초과근무수당 상한 예외 등을 통해 재난부서 근무자의 사기진작 및 장기근무를 유도함.

- (최우선 고용) 재난부서는 결원이 발생하지 않도록 최우선적으로 충원함.
- (근로자 우대) 장기교육 선발, 포상 등에 있어서 재난부서 근무자들을 우대함.
- (전문가 확보) 추후 조직 진단 추진 시 사무량 조사 등을 통해 적정한 조직설계, 자연재난과에 장기근무가 가능한 3개의 전문직위를 지정하는 등 각종 재난을 예방하고 체계적으로 대응할 수 있도록 재난전문가를 확충

○ 전북자치도에서도 국가재난안전관리체계의 실효성 확보를 위해 재난안전 전담조직의 조직설계의 타당성, 인사 운용의 합리성, 일하는 방식의 효율성 등을 분석하는 것이 필요하며, 타 부서나 유관 기관 등과 원활한 소통 및 정보 교류 등 협업 능력을 강화할 필요가 있음.

○ 재난·재해 사고 예방을 위한 CCTV와 시스템이 증가하고 개선됨에 따라 이를 운영 관리하는 안전 담당자의 인력 충원과 충분한 교육 등도 충분히 고려할 필요가 있음.

○ 전북자치도의 재난안전 전담조직의 문제점과 개선 방안은 다음과 같음.

| 표 45 | 재난안전 전담조직의 문제점과 개선방안

문제점	개선 방안
지역별 재난안전 조직의 편차가 큼 (1개 팀인 경우 업무수행이 사실 상 불가능함)	재난안전 전담 부서는 최소 2개팀 이상으로 설치하되, 비상근무가 많은 특성을 고려해 1개 팀 당 적어도 6명 이상이 배치되는 것이 필요함
부서간 팀간 업무범위의 불명확 (부서·팀 간 업무 핑퐁현상과 갈등이 발생하고, 책임을 전가함)	재난안전 전담 부서의 위상 제고가 필요함.
관리자의 전문성 미비 (업무 경험이 적은 경우 비상 시 대응 역량에 한계가 있음)	해당 업무에 대한 충분한 이해를 할 수 있도록 교육·훈련을 하는 것이 필요함
역량있는 직원배치의 어려움 (비선호 부서로 인식되어 역량있는 직원 배치에 한계가 있음)	재난안전 전담 부서 관리자의 역량 제고가 필요함
방재안전직의 전문성 미흡과 순환보직 체계 미비 (방재안전 현장에서 요구되는 전문성 확보에 한계가 있음)	외부 전문가를 관리자로 채용하는 것을 검토하거나, 재난안전 전담 부서의 관리자는 일정 기간 해당 부서 근무 경력을 요구하는 등의 방법을 고려해 볼 필요가 있음
행정수요 및 업무량과 조직규모 불일치 (지역재난안전 행정수요와 조직규모 간 상관관계가 낮음) (다수의 법정사무를 위한 조직규모가 부족함)	재난 안전 수요에 맞는 인력 배치 가이드라인을 개발함.
비상대기, 풀타임 상황실근무, 현장대응 등 높은 업무 강도 (당직자를 활용한 상황실 운영으로 대응역량이 미흡함)	24시간 상황실 운영을 위한 충분한 (비상)인력을 확보하는 것이 필요함.
평가 및 보상에 대한 불만족 등 낮은 직무만족도 (격무부서이지만 좋은 인사 및 평가를 받기 어려움) (초과근무 보상 및 근평 가점 등 제도적 기반이 부족함)	재난안전 전담 부서에 대한 근무 평가 가점 적용 및 시간 외 근무시간 확대 적용을 현실화하는 것이 필요함.
화상회의, NDMS 시스템 활용방식의 비효율 (NDMS 시스템은 대부분 기능들을 전담인력만 이용 가능하여 적극적으로 활용하고 있지 않음)	NDMS 시스템에 대한 교육 및 활용을 권장하고, 내용 열람은 누구나 가능하도록 하며, 지속적으로 운영 관리, 현행화에 힘써야 함.

∴ 출처 : 자체작성

4. 재난안전 관련 매뉴얼 측면

☐ 기존 매뉴얼의 디지털 e-SOP 시스템에 활용

○ (필요성) 재난·재해로 인한 피해 최소화를 위해서 재난대응 현장에서의 신속· 초동 조치가 필수적이며, 이를 위해서는 매뉴얼 운영 측면에서의 재난대응 매뉴얼의 현장 활용성이 중요함.

- 현장조치 행동매뉴얼을 포함한 기존의 재난대응 매뉴얼은 종이 책자 형태로 작성되고 운영됨
- 재난대응 담당자들이 매뉴얼 내용을 평상시에 충분히 숙지하지 않을 경우, 불시 재난 발생 시 재난대응에 필요한 조치 사항을 매뉴얼에서 찾아 재난 현장에 적용하여 대응업무를 수행하는 것은 현실적으로 어려움
- 재난대응 매뉴얼의 현장 활용성 개선을 위해 매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템을 활용하는 것이 권장됨.

○ (목표) e-SOP 시스템은 재난대응 매뉴얼 관리와 대응업무를 수행하는 조직 관리로 구분하고 있으며, 주요 기능은 재난발생 시 재난 상황 및 담당자별로 임무를 전달하는 상황전파, 전달받은 임무를 담당자가 확인하고 임무를 수행하는 과정을 상황실로 보고하여 전체적인 대응상황을 모니터링하고 관리함.

- 또한 기존에 구축된 e-SOP 시스템에서 재난 현장에서 수행해야 하는 행동요령을 세부 조치 사항별로 상황실에 보고할 수 있도록 하고, 보고된 현장 상황을 활용하여 상황실에서 재난 상황보고서를 작성할 수 있도록 개선하여 업무시간 단축과 효율성을 확보할 수 있음.
- 현재의 e-SOP 시스템은 풍수해 재난 현장조치 행동매뉴얼을 기반으로 개발되어 있지만, 다른 재난 유형에도 적용하여 활용한다면 재난대응 기관의 담당자 변경, 다수의 재난유형 매뉴얼 운영에 따른 세부 내용 숙지 미흡 등의 기존 문제점을 해결하고 매뉴얼 기반의 즉각적인 현장 대응을 가능하게 할 수 있다고 판단됨.
- 다만 e-SOP 시스템은 재난대응 매뉴얼 기반으로 구축됨에 따라 매뉴얼이 얼마나 실제 재난대응 활동 업무를 잘 정의하여 작성되었는지가 무엇보다 중요함.
- 따라서 재난대응 매뉴얼을 작성하고 운영하는 정부, 지자체 및 재난관리책임기관에서는 실제 현장에서 대응 업무를 수행하는 실무 담당자의 의견을 충분히 반영하고 현장 대응 상황을 최대한 반영할 수 있도록 작성하고 운영하도록 지속적인 노력이 필요함.

- 또한 재난대응은 유관기관, 협업기관 등과 협업을 통해 진행되므로 각각의 기관에서 구축 및 운영하는 e-SOP 시스템과 재난관리자원 관리체계의 연계 방안을 모색하여 추진한다면 더욱 신속하고 정확한 재난대응으로 재난 피해 최소화에 기여 할 수 있다고 판단됨.

복합재난 관련 매뉴얼

○ 복합재난 매뉴얼, 시나리오, 시스템 개발 필요

- 복합재난은 발생 범위가 매우 넓고 예측불가능한 상황이 연쇄적으로 발생하기 때문에 실제에 있어서 구체적이고 현장 상황을 정확히 반영하여 적용 가능한 매뉴얼을 작성 및 개발하는 것은 한계가 있음.

- 현재 국내의 경우 복합재난대응 매뉴얼의 개발이 전무한 실정이며, 발생빈도 및 심도가 증가하고 있는 풍수해, 지진, 낙뢰 등의 자연재난 외에도 연계되어 발생하는 사회재난과 기술재난으로 인한 위험성의 증가하고 있음.

- 특히 안전에 취약한 노후화된 발전소, 공장 등의 조건은 더욱 심각한 피해를 초래할 수 있으므로 복합재난에 대한 별도의 매뉴얼을 마련하는 것이 중요함.

- 기존의 매뉴얼 체계는 재난유형별로 구분되어 있으며 부처별로 매뉴얼을 작성하고 있기 때문에 각 매뉴얼의 상호연계성이 고려되어 있지 않았음.

- 특히 복합재난의 경우 자연재난과 사회재난이 연계되어 발생하지만 현재의 매뉴얼은 자연재난 관련한 매뉴얼과 사회재난 관련 매뉴얼이 이분화되어 있어 부처 내에서도 매뉴얼 간의 연계성이 반영되어 있지 못한 실정임.

- 각 분야의 전문가 회의를 통한 연구개발 및 자문 활동을 활용하여 복합재난 매뉴얼을 개발하고, 이를 활용한 시스템을 통해 복합재난에 대비할 필요가 있으며, 나아가 복합재난대응을 위한 통합적 관리체계로의 전환이 필요함.

전북자치도의 매뉴얼 분석

○ 전북자치도는 재난유형별로 현장조치 행동매뉴얼을 적절하게 갖추고 있다고 판단됨.

○ 다만 보유한 매뉴얼이 방대한 분량으로 세부내용을 파악·분석할 수 없었기 때문에 내용 측면에서의 분석은 이번 연구 내용에서 제외하였고, 타 지자체의 매뉴얼 보유 및 개선사례 등을 비교하여 개선가능한 방향을 찾고자 함.

○ 전북자치도는 취약 재난 및 지역여건은 다음과 같으며, 이에 대한 매뉴얼이 잘 갖추어져 있는지 파악함.

- 전북자치도의 주요 재난은 풍수해, 폭염, 대설·한파, 황사 등의 자연재난과 도로교통, 화재·폭발, 생활사고(자살, 범죄) 등의 사회재난으로 확인되었음.

- 전북자치도는 안전취약계층이 많은 편이고, 노후 시설물, 목조 건축물로 된 문화재가 있다는 지역 특성이 있으며, 전주의 화학공장이나 전라남도 소재의 원자력발전소가 전북자치도 내 시·군에 영향을 미치고 있다는 점도 확인되었음.

○ 전북자치도에서 재난 및 지역 특성을 고려하여 매뉴얼 추가 및 개선을 방안은 다음과 같음.

- (변화하는 재해 현상 반영) 풍수해 매뉴얼은 태풍, 호우, 대설을 포함하고 있으나 재난 시기, 피해 양상, 대응방법 등의 차이가 있으므로 대설은 별도로 구분하여 작성할 필요가 있음. (서울시 매뉴얼 반영 완료)

- (지역적 & 환경적 특성 반영) 기존의 매뉴얼들은 정해진 형식으로 구성됨에 따라 비슷한 내용으로 작성되거나 실효성이 없는 내용으로 작성될 수도 있으므로 전문가 컨설팅이나 실태점검 등을 통한 매뉴얼의 적정성 여부를 파악하여 현행화와 개선을 할 필요가 있음.

  • 재난부서인 사회재난과와 화학사고 주관부서인 환경보전과가 협력하여 전문가 자문, 지역맞춤형 사회재난 피해 저감 사업 컨설팅 등 지속적인 협업을 통해 매뉴얼 개선

  • 과거의 산불 재난 결과 분석과 도내 시·군 담당자 워크숍 등을 실시하여 문제점을 진단 및 개선사항을 도출하여 매뉴얼 반영

- (현장 활용성 개선) 도민 의견수렴, 주민대피시스템 운영 등의 민간 협업, 대응체계 간소화, 실제 피해 사례 내용을 반영하여 매뉴얼의 현장 활용성을 개선할 필요가 있음.

  • 풍수해 대응 시스템 기획을 위해 시·군과 안전 전문가 그룹의 현장 점검, 재난대응 경험자 및 전문가 의견을 바탕으로 주민 대피시스템 구축 및 매뉴얼 반영

  • 신속·정확한 재난 대응을 위해 국가표준매뉴얼과 중앙부처 실무 매뉴얼을 기반으로 현재 15개 주관부서에서 작성·운용 중인 풍수해와 감염병, 공연장 사고 등 30개 유형의 재난 행동 매뉴얼에 대한 실태점검 실시

- 선도적으로 최근 발생하는 복합재난에 대한 대비 체계도 매뉴얼에 반영하여 준비할 필요가 있음.

- 방대한 분량의 현장조치 매뉴얼 활용성을 높이기 위해 디지털 e-SOP 시스템을 도입하거나 매뉴얼의 공유시스템을 이용하여 재난 시 매뉴얼 활용이 원활하도록 할 필요가 있음.

시사점

○ 현장조치 행동매뉴얼 공유시스템으로 초동 대응력 강화가 필요함.

- 현대사회가 '위기의 시대'라 해도 과언이 아닐 정도로 여러 유형의 재난이 대형화·복합화·광역화 추세로 빈발하고 있음.

- 현재 크고 작은 재난이 발생할 때마다 대책을 마련하고 제도를 개선하고 있지만, 여전히 재난관리에 대응하는 정부의 대응역량에 대해 우려의 목소리가 수그러들지 않고 재난에 대한 불안감 또한 높음.

- 예기치 못한 재난뿐만 아니라, 예측 가능한 기상재해에서조차 기존의 매뉴얼과 고도화된 시스템이 제대로 작동하지 않아 초동 대응에 실패하는 경우가 발생하고 있으며, 결과적으로 귀중한 국민의 생명과 재산에 큰 피해를 입히는 안타까운 상황으로 이어지고 있음.

- 이럴 때일수록 중앙정부와 지방자치단체, 관계기관은 더욱 명확한 정체성과 확고한 주인의식으로 합심 협력하여 총체적으로 대응하여야 함.

- 기상이변으로 인한 장마, 극한 호우, 태풍 예보가 있는 상황에서 지난 폭우로 발생한 피해지역의 2차 피해가 발생하지 않도록 신속한 응급복구가 이루어짐.

- 이와 함께 위기 상황일수록 사전 대비, 대응태세를 갖추어 피해를 최소화할 수 있도록 유기적인 협업체계를 강화하고 현장 점검을 통한 보완대책 또한 계속 이루어져야 함.

- 현장 조치 행동 매뉴얼 (이하 '매뉴얼')은 재난현장에서 인명·재산 피해를 최소화하기 위하여 그 임무를 직접 수행하는 기관의 세부 대응절차 및 행동조치사항 등을 규정함.

- 이러한 '매뉴얼'을 재난이 발생한 후에 찾게 된다면 초동대응을 일실할 수도 있다는 점에서 평상시 '매뉴얼'의 관리와 운영 실태를 바로 진단하여 실질적으로 개선할 필요가 있음.

- 각종 재난 현장의 최접점에 위치한 기초자치단체의 '매뉴얼'에 관한 권장사항은 다음과 같음.

  - 첫째, 담당 지역주민들에게 현행 '매뉴얼'을 공개하여 공유시스템으로 운영함.
  - 둘째, 이렇게 공유한 '매뉴얼'에 대하여 지역주민 등의 의견을 수렴하고 '매뉴얼'을 지역 실정에 맞게 개선함.
  - 셋째, 이처럼 공감대를 형성하여 갖춰진 '매뉴얼'에 따라 평상시 지역주민들과 현장중심 훈련을 시행함.
  - 넷째, 경찰, 소방 등 관계기관 협업체계에 의한 훈련으로 평상시 협력기능을 강화함. 모든 일은 기본을 지키는 데서 비롯되고 작고 소소한 것부터 하나씩 실천하는 데서 답을 찾을 수 있음.

- 재난 상황은 서로가 합심하여 협업체계로 함께 극복해내야 할 필요가 있음.

- '매뉴얼'을 평소에 기초자치단체의 공식 홈페이지를 통해 공개하고 지역주민들이 쉽게 찾아볼 수 있도록 하여 재난 예방과 대비, 대응 과정의 다양한 의견수렴 등의 정보공유가 필요함.

- 이러한 공유시스템을 통해 평상시 지역주민의 의견이 반영된 실질적인 '매뉴얼'이 작성, 관리되도록 하여야 함.

- 또한 지역주민 누구든지 '매뉴얼'을 찾아보고 숙지하여 '매뉴얼'대로 즉각적인 현장 대응이 가능하도록 지원하여야 함.

- 매뉴얼을 자치단체의 공식 홈페이지를 통해 공개적으로 운영하고 있는 사례로서 의성군은 재난 및 안전관리기본법에 의한 9종의 자연재난과 12종의 사회재난, 2종의 주요 상황에 대한 '매뉴얼'의 담당 부서, 담당자, 전화번호까지 명시하여 공개하고 있음.

- 전국의 각 기초자치단체에서도 이러한 운영사례를 벤치마킹하여 현행 '매뉴얼'을 지역주민에게 공유할 필요가 있음.

- 나아가 지역마다 지역 실정에 정통한 지역주민들로 하여금 기존 '매뉴얼' 상의 내재하여 있는 문제점을 보완하고, 지역주민이 자신이 살고 있는 지역의 재난안전관리에 주도적이고 자율적으로 참여할 수 있도록 한다면 그 자체가 재난 예방·대비·대응 체계를 강화하게 되는 계기가 될 것임.

- 이를 통해 우리나라 재난 발생 현장에서 끊임없이 드러나고 있는 부실대응의 문제점을 극복할 수 있는 해결책을 '현장 조치 행동 매뉴얼 공유시스템의 실질적인 운영'에서 찾을 수도 있을 것임.

- 재난 발생 시 즉각적인 초동대응만이 재난 발생현장에서의 골든타임을 확보할 수 있는 관건임에 틀림이 없으므로 개선된 매뉴얼을 평상시에 정확하게 숙지하고 훈련이 이루어진다면 바로 재난관리의 성패를 좌우할 수 있는 신속 정확한 초동대응력을 갖추게 되는 토대가 될 수 있다고 판단됨.

- 그리고 초동대응이 성공적으로 이루어진 재난현장에서는 행정, 경찰, 소방 등 재난관리 관계기관과의 협업체계는 시스템적으로 이루어지게 된다는 점을 명심할 필요가 있음.

○ 전북자치도는 재난·재해·지역 특성에 맞는 재난유형별 현장조치 행동매뉴얼을 갖추고 있음. 다만, 타 지차체의 개선 사례를 통한 개선 및 반영이 필요한 1개 유형의 매뉴얼과 향후 매뉴얼 제·개정시 고려할 사항이 있으며 다음과 같음.

| 표 46 | 전북자치도에서 매뉴얼 제·개정 시 고려가 필요한 사항

개선 내용	개선 이유			지자체
풍수해 매뉴얼에서 태풍, 호우와 대설을 구분하여 작성	구분	태풍·호우	대설	서울시
	발생시기	여름철 발생	겨울철	
	피해양상	침수로 인한 수해 피해	교통사고, 습설로 인한 붕괴	
	대응방법	침수지역 차단, 배수 관리	제설작업 등의 도로관리	
화학사고 매뉴얼의 현장 활용성 개선 (재난부서·주관부서·전문가 협업 및 컨설팅)	재난대응 체계를 간소화함.			광주시
	수질오염 등 복합재난 대비 체계를 마련함.			
	실제 재난 사례를 통한 개선점을 발굴함.			
	유관기관 협업체계 구축 등 재난대응 체계 개선을 위해 노력함.			
산불 매뉴얼의 현장 활용성 개선 (재난 결과 분석 및 도내 시·군 담당자 워크숍을 통한 개선사항 도출 및 반영)	산불 피해 확산의 신속 대응을 위한 시·도지사 재난 사태 선포 내용을 신설함.			강원도
	주민 대피 및 이재민 구호 체계를 보완함.			
	산불로 인한 2차 피해 방지를 위한 조치 사항을 구체화함.			
	가해자 검거 및 산불 발화 지점 방지 내용을 반영함 .			
	진화 헬기, 진화 인력, 담수지 현황, IoT 산불 확산 대응 시스템 구축 현황 등 도 내의 주요 산불 진화 자원을 한눈에 파악할 수 있는 현황표를 수록함.			
	분야 담당자 확인용 체크리스트와 재난대응 프로세스 도표를 반영하여 활용도를 제고함.			
주민대피시스템 운영과 풍수해 매뉴얼 반영 개선 (시·군 전문가와 주민 경험을 바탕으로 주민 대피시스템 개발)	주민 대피 사례를 매뉴얼에 반영함.			경북도
	마을순찰대 교육, 마을 대피소 내 임시구호세트 및 안전물품 비치, 긴급구호기금, 대피 시 건강·복지 프로그램 운영 등에 예산을 방영함			
	주민이 주도적으로 대피하는 시스템 전환과 건강·복지 프로그램 지원을 통한 도민 안전의식을 강화함.			
신속·정확한 재난대응을 위해 매뉴얼을 현행화 및 개선 (실태점검을 통한 30개 분야의 매뉴얼 개선)	풍수해와 감염병, 각종 사고에 신속·정확한 대응을 위해 기존 15개 주관부서에서 운용해온 전주시 재난 행동매뉴얼을 지원 부서까지 확대 적용함.			전주시
	재난상황 발생 시 각각의 해당 부서가 즉시 대응 가능하도록 내용을 개선함.			
	재난상황 시 즉시 대응해야 하는 지원부서의 즉각적인 현장 활용이 가능하도록 개선함.			
	점검을 통해 재난 시 현장에 즉시 반영될 수 있도록 매뉴얼을 작성 및 보완·고도화함.			
	각종 재난 상황에 대한 주관부서가 변경되거나 인사이동에 따른 교육 및 훈련 등의 부족으로 인한 직원들의 매뉴얼 숙지 미흡에 대비할 수 있도록 매뉴얼을 개선함			

∴ 출처 : 자체작성

5. 재난안전 시스템 측면

☐ 전북자치도의 통합관제센터와 CCTV

○ (현황) 전북자치도는 통합관제센터가 미구축된 상태로 다수의 CCTV의 통합적인 운영 관리가 안 되고 있음. 그리고 도내에는 CCTV에 연관된 부서가 3곳(자연재난과, 주택건축과, 행정정보과)으로 분리되어 있어서 부서 간 연계 및 협업이 어려운 상황임.

- 실제 긴급한 상황에서 불명확한 책임 주체, 부서 간 원활하지 않은 소통, 보안문제로 인한 제한적인 CCTV 정보 공유, 비효율적인 운영 관리, 연계되지 않은 시스템 등은 예방 대응 활동을 어렵게 하거나 지연시킬 수 있음.

○ (시사점) 우선적으로 부서 간 업무통합이 필요하며, 현재 추진동력이 매우 저하되어 있어, 통합관제센터를 구축하기 위해서는 업무통합과 부서 간 업무조정이 시급한 상황임. 나아가 각각의 CCTV를 연계하여 관제시스템을 관리·운영하는 것도 필요함. 그리고 시스템은 처리능력, 호환성 등을 충분히 검토하여 준비하여야 함.

☐ 전북자치도의 조기경보시스템

○ (현황) 조기경보시스템은 3년간 계속 가이드안이 변경되어 일선 시·군에서 업체별 년도별 구축 시스템이 통일되지 못하여 현재도 시·군·도와 행정안전부가 서로 연계가 완료되지 않았고, 연계에도 많은 어려움을 가지고 있음.

○ (시사점) 조기경보를 위한 방송시스템이 기존 재난 예·경보 마을방송 시스템과 동일하기 때문에 특정업체의 독점기능을 가지고 있어 기존 시스템과 연계가 안되는 등 초기 많은 문제점이 있으며, 현재도 사업이 준공되지 않은 시군이 있을 정도로 그 사업의 완성도가 저조함.

☐ 전북자치도의 자동차단시설

○ (현황) 전북자치도 내의 14개 시·군에 설치된 자동차단시설들은 개별적으로 운영되고 있음.

○ (시사점) 현재 설치된 자동차단시설들은 시·군 및 개소별로 운영되고 있으나, 개별적으로 운영됨에 따라 도-시·군 전체 통합적인 운영이 필요함. 현재 유사한 사업으로 하천변 둔치주차장 차단시스템이 있으나, 이 역시도 개별적으로 운영되고 있으므로 전북자치도 차원에서 통합시스템을 적용 후 시·군 과의 연계를 통해 효율적으로 운영할 필요가 있음.

전북자치도의 전화동보장치의 KT크로샷(음성메시지) 회선

- (현황) 전북자치도의 전화동보장치는 전화통화 방식의 KT크로샷 시스템을 운영하고 있어서, 다수의 회선에 음성메시지를 발송 시 고가의 사용 비용, 호환성, 시간 지연 등의 문제가 있으며, 방송설비의 손상 시 정상적인 작동이 어려운 상황도 발생함.

- (시사점) 재난발생시 재난방송시설이 재난피해를 입어서 방송불가상태가 되거나, 이동통신 모뎀 장애로 방송이 안되는 경우를 대비하여 대체 재난방송 전달 수단이 확보되어야 하며, 사용 및 설치 비용 등의 경제성을 고려하고, 법적 분쟁 없이 다매체와 호환성을 갖춘 시스템을 충분히 고려하여 운영하여야 함.

  - 현재 최초로 클라우드시스템을 도입하여 동보장치에 방송을 수행할 수 있도록 구축에 성공하여 통합 재난방송 서비스 중이며, 시스템의 성능, 비용 등의 장·단점을 평가하여 전북자치도 내 시·군 전체에 적용할 필요가 있음.

전북자치도의 긴급재난문자

- (현황) CBS는 방송시스템이면서 이동통신기지국을 이용하기 때문에 수신인 구분없이 송출되는 개선 불가능한 문제가 발생하여 불필요한 주민에 송출되어 민원이 발생한 적이 있음. 대안으로 DMB 수신기와 안전디딤돌 앱도 있지만, 필수적으로 수신기를 보유하거나, 전파 방식이 중복되거나 유사한 앱등으로 인한 문제가 있음.

- (시사점) 사전에 재난을 예방하고 대비하기 위해 사용되는 재난긴급문자는 신속 정확하게 정보를 전달하는 것이 중요하며, 이를 위해서 신기술이 반영된 시스템을 사용하는 것이 필요함. 무엇보다 전북자치도는 안전취약계층이 많은 편으로 누구나 쉽게 사용할 수 있는 시스템으로 적용하여야 함.

전북자치도의 재난안전통신망

- (현황) 재난안전통신망은 통화그룹을 형성하여 많은 기관과 통합적으로 소통할수 있는 장점이 있지만, 재난안전통신망 전용단말기를 보유하고 있어야만 통화가 가능한 한계를 가지고 있음.

  - 미리 재난을 대비하여 전용단말기를 소지하고 투입되거나, 재난이 발생한 후에 재난관리를 위한 담당부서에서 전용단말기를 소지하고 현장에 투입되어야 하므로 사후 처리에 사용될 수 밖에 없음.

- 전용단말기 제조회사는 초기 삼성과 사이버텔 두 곳에서 제작하였으나, 삼성이 철수하면서 사이버텔 단독으로 단말기를 공급하고 있으며, 시스템 발전을 위한 투자와 기술경쟁이 이미 실패함.

  • 전용단말기는 보통의 핸드폰보다 크기와 부피가 크고 핸드폰을 소지한 사용자에게는 계속 소지 및 대기하기가 매우 힘든 일임. 보통 기관장 또는 부기관장, 담당 부서장이 재난안전통신망 전용단말기를 소지해야 하나 그러한 일을 거의 없으며, 비서가 소지하거나 사무실에 거치하고 있다가 훈련 상황에서 사용하고 있는 현실적인 한계를 가지고 있음.

○ (시사점) 재난안전통신망은 기관과의 협업을 위해 중요한 통신수단으로 사용자의 편의성, 휴대성, 호환성, 유지보수 등을 고려하여 선정할 필요가 있음.

☐ 대기질 오염 대응을 위한 통합관제센터

○ (현황) 최근에 전북지역은 대기질 오염인 악취 문제로 민원이 증가함에 따라 통합관제센터를 설치 운영하여야 한다는 제안이 나오고 있음.

○ (시사점) 대기질 오염으로 인한 주민들의 스트레스와 호흡기 등의 건강에 악영향을 주거나 감염병의 발생, 부정적인 인식과 트러블로 인한 생활범죄가 발생할 위험 증가 영향을 미칠 수 있으며 민원 최소화를 위해서 전북자치도도 대기통합관제센터를 운영하는 지자체와 같이 악취 관제센터를 설치 운영하여 대기질 오염 등에 선제적으로 대응할 필요가 있음.

☐ 관제시스템 확대와 지능형 CCTV의 도입

○ (현황) 국내에는 재난안전을 위한 관제시스템을 확대 설치하여 CCTV 등은 기하급수적으로 증가하고 있지만, 업무 과중과 관제 인력이 부족으로 운영이 어려운 상황임. 이를 개선하고, 효과적으로 재난 상황을 파악하기 위해 지능형 CCTV를 도입하고 있지만 기술적 오류와 고가의 비용으로 인한 문제가 남아있음.

○ (시사점) 재난안전 인력의 확충은 조직 등 정책적인 개선이 우선시 되며, CCTV의 확대, 노후 장비의 교체, 지능형 제품 도입 등을 포함하는 관제시스템은 비용적인 측면(설비, 유지 관리비), 기능적인 측면(호환성, 성능, 오류) 등을 충분히 고려한 후 통합관제시스템에 적용하여 운영할 수 있도록 하여야 함.

제2절
재난대응체계 및 정책 개선 방안 제안

1. 효과적인 재난대응체계 구축을 위한 정책 제안

☐ 공공조직 간 협업체계에 관한 정책적 개선 방안

○ 재난대응 매뉴얼의 활용도와 일관성, 현장 상황에 대한 반영도 제고에 대한 시급성이 높은 것으로 분석되었으며, 다음과 같은 개선방안을 도출함.

- 재난 관련 부서의 인력을 확충함.
- 재난 관련 부서 및 그 외 부서 간 평상시 업무협조체계를 형성 및 강화함.
- 중앙·지자체의 재난대응 매뉴얼의 간소화 및 경량화를 통한 가독성 및 활용도를 제고함.
- 재난대응 단계를 포함한 재난관리 전 단계 매뉴얼의 연계 및 일관성을 강화함.
- 지속적으로 변화하는 재난 현장 상황을 반영하여 협업지침을 개선하고, 매뉴얼에도 반영함.
- 재난현장 상황이 반영되도록 협업지침을 지속적으로 개선하고 매뉴얼 등에도 반영함.
- 지자체의 지역 내 재난대응기관으로서의 위상 제고를 통한 지역 내 공공조직 간 조정력을 강화함.
- 시·도의 긴급구조통제단의 일원화 및 조정체계를 강화함.
- 재난대응 시 공공조직별 업무 범위 및 역할의 명확성을 제고함.
- 공공기관 간 보유 장비 및 자원을 공유함.
- 국가재난관리 정보시스템(NDMS)의 안정적 운영 및 재난정보 업데이트를 강화함.
- 기관 간 재난정보 공개 및 공유를 촉진하기 위해 행동정보 공동이용 지침을 개선함.

☐ 공공조직 간 협업체계의 단기 및 중장기 개선방안 전략

○ 단기 개선방향은 다음과 같음.

- 재난대응 시 공공조직별 전담 연락관 제도를 신설함.
- 재난대응 매뉴얼의 통합화·간소화 및 디지털화를 통한 현장 활용성을 제고함.
- 재난대응 매뉴얼 상 구체적인 협업 방법에 관한 지침을 보강함.
- 유관기관 간 업무 범위 및 역할에 대한 사전협의와 조율을 통한 명확성을 제고함.
- 재난관리자원공동활용시스템 운영 개선을 통한 공공조직 간 자원공유를 내실화함.

○ 중장기 개선방향은 다음과 같음.

- 재난안전관리 전문인력을 확충함.
- 지역 내 재난대응기관으로서의 지자체 재난부서의 위상 제고를 통한 공공조직 간 조정력을 강화함.

☐ 공공-민간조직 간 협업체계에 관한 정책적 개선 방안

○ 재난대응 시 지자체 중심의 지역 내 민간단체들의 역할과 업무범위에 대한 조정·관리가 필요하고, 민간과의 협업 시 다양한 민간참여 유인책의 활성화가 필요하다고 분석되었으며, 다음과 같은 개선방안을 도출함.

- 재난대응 시 공공과 협력적 파트너로서 협업할 수 있도록 민간단체의 전문성을 강화함.
- 재난대응 시 민간의 참여 및 이들과 자원공유의 활성화를 위해 비용보전을 제도화함.
  - 예시: 코로나19 시 민간병원의 병실 제공 등 참여에 따른 비용을 보전함.
- 재난대응 시 공공과 구별되는 민간단체의 고유한 역할과 책임 범위 및 영역을 확립함.
- 재난대응 시 공공 및 민간을 포함하여 유관기관별 업무 범위 및 역할의 명확성을 제고함.
- 공공 및 민간기관 간 보유 장비 및 자원을 공유함
- 민간기업과의 정보공유를 강화함.
  - 예시: 강원산불 시 행정안전부-SK가스 간 산불확산경로 정보를 공유함.

☐ 공공-민간조직 간 협업체계의 단기 및 중장기 개선방안 전략

○ 단기 개선방향은 다음과 같음.

- 중앙 및 지역재난안전대책본부 구성 시 대표성을 지닌 민간전문가 참여를 제도화함.
- 통합자원봉사지원단 제도 운영방식의 실효성 제고를 통한 효과적인 자원봉사인력과의 협업을 촉진함.
- 긴급구호 자원 배분 조정을 위한 중앙정부-지자체-민간조직 간 협의체를 운영함.
- 중앙 및 지역 안전관리민관협력위원회의 재난유형별 소위원회 구성을 통한 민관협력을 활성화함.
- 포털사이트를 활용한 재난상황 및 정보공유를 활성화함.

○ 중장기 개선방향은 다음과 같음.

- 자원봉사자에 대한 사전 재난대응 교육 및 훈련 프로그램을 내실화함.
- 복합재난 및 신종재난 발생 시 민간과의 협업체계 강화를 위한 지속가능한 협업 유인책을 도입함.
- 지역사회 중심의 재난대응역량 강화를 위한 지역주민·취약계층의 교육 및 교류를 활성화함.
- 공공조직-민간조직 간 정보공유시스템을 구축함.

○ 공공-민간조직 간 협력 및 협업체계의 단기 및 중장기 개선방안은 다음과 같음.



| 그림 72 | 협업 기능 강화를 위한 단기 및 중장기 개선방안

제3절
재난안전 시스템 고도화 방안 제안

1. 재난안전 시스템 고도화 방안

☐ 개별적인 재난관리 시스템의 통합 운영

- 전북자치도에서는 다양한 재난정보 관리시스템을 구축하였으나, 개별적으로 운영되거나 기술적인 완성도가 미진하여 이를 더욱 연계하고 발전시켜야 함.
- 기존의 개별시스템을 한곳에서 통합 운영할 수 있도록 통합플랫폼을 개발 구축하고, 이를 운영할 통합센터 구축이 시급함.

☐ 정확한 정보와 신속한 상황전파를 위한 지능형 시스템과의 연계

- 전북자치도는 CCTV, IoT, 기상정보, 조기경보 시스템 등 다양한 채널을 통해 수집된 재난 관련 빅데이터를 인공지능 및 지능형 시스템을 연계·활용하여 실시간으로 분석하고, 이를 바탕으로 정확한 상황을 파악하고 최적의 대응 방안을 마련해야 함.
- 필요한 지역 및 도민들에게 신속 정확하게 재난상황과 행동요령 등을 전파할 수 있도록 스마트화하고 장소에 상관없이 사용 가능토록 이동성을 부여하여야 함.

☐ 다양한 각종 데이터의 효율적 관리를 위한 재난정보 데이터센터 구축

- 다양한 각종 재난정보를 데이터베이스화하고 클라우드화하여 빅데이터로서 이용가능하도록 재난정보 데이터센터의 구축도 고려하여야 함.
- 구축된 재난정보 데이터센터는 만들어지는 재난정보를 수집 처리하여 인공지능이 사용가능하도록 빅데이터화 및 각종 재난안전모델을 생성하여야 하며, 이를 통해 전국적인 재난정보를 수집·처리·저장·가공할 수 있는 재난정보 데이터센터 구축 사업을 추진하여야 함.

☐ 효율적인 관리 및 운영을 위해 통합관제 가능한 도민안전통합센터 구축

- 신속하고 효율적인 재난대응을 위해 CCTV 통합관제센터를 중심으로 한 도민안전통합센터 구축이 필요함. 이를 통해 다양한 재난 정보를 실시간으로 수집하고 분석하여 도민들에게 정확한 정보를 제공하고, 관계기관 간 협력을 강화하여 신속한 대처가 가능하도록 해야 함.

2. 현 재난대응체계 개선 방안 제안

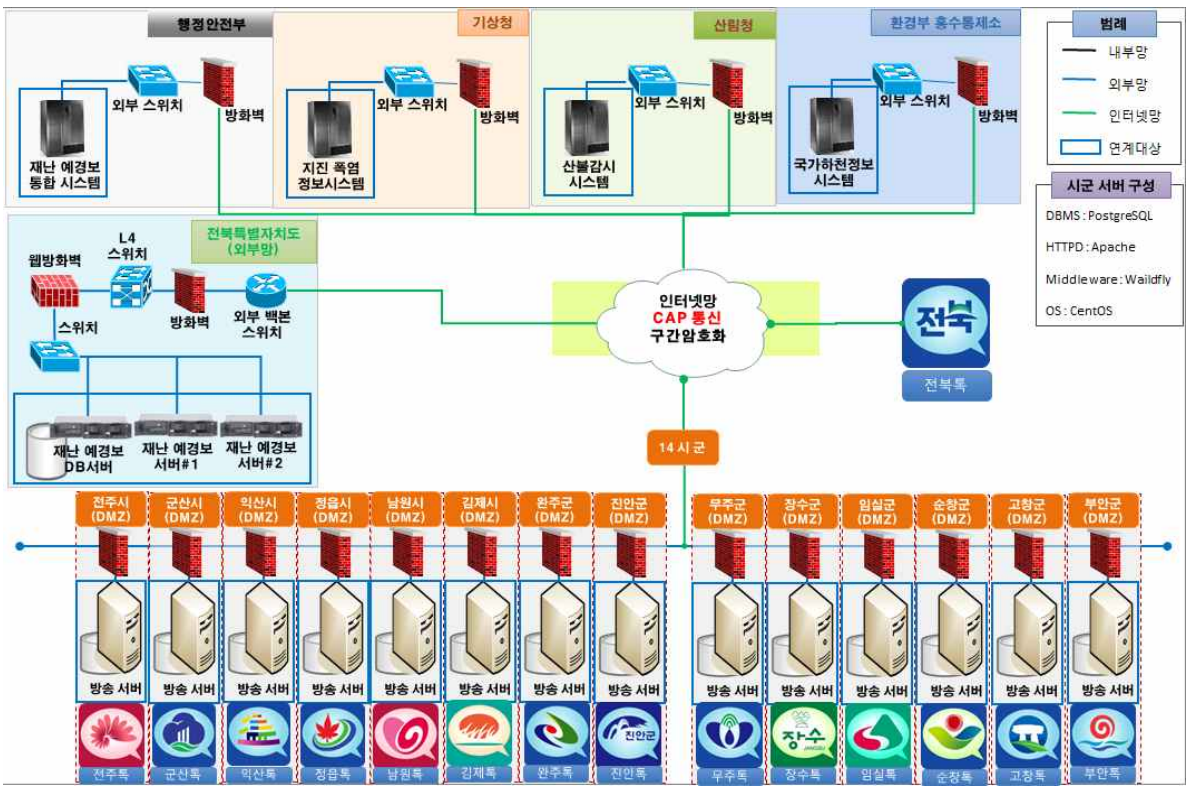
☐ 다매체기반 재난 예·경보 시스템의 확대 및 현실적인 구현 방안 마련

- 다매체기반 재난 예 · 경보 시스템은 마을방송장치, 재난문자시스템(CBS), DMB, 전광판, 스마트폰 등을 이용하여 신속하고 광범위하게 재난상황을 전파하는 것이 목적임.

- 그러나 타 지역에서는 기본 방송시설인 마을방송시스템 조차 호환이 어려운 실정으로 전북자치도는 어려운 여건속에서도 전북 14개 시군의 마을방송시설을 통합하여 방송할 수 있도록 시스템 구축에 성공하였고, 주민들 누구나 보유하고 있는 스마트폰을 이용한 재난방송 청취 환경을 시범 구축함.

- 스마트 폰 앱 기반의 재난 예경보 시스템의 특징과 구성도는 다음과 같음.

  - 관계 부처, 전북자치도 및 이하 14개 시·군의 인터넷망(CAP 통신)을 활용하고, 앱매신저(전북톡)를 통해서 대상자의 스마트폰으로 재난 예·경보를 정보를 효과적으로 전달 할 수 있음.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024

| 그림 74 | 스마트폰 기반의 재난 예·경보 시스템의 구성도 예시

○ 시·군에 다기능 스마트폰 앱을 배포하여 재난방송 청취(수신) 및 재난현장 상황보고를 위한 화상통화 기능을 제공하여 재난대응기술을 첨단화해야 하며, 장점은 다음과 같음.

- 스마트폰 앱을 이용한 재난방송은 인터넷환경을 사용하므로 회선이 무제한이나 다름없어 골든타임내에 재난상황을 음성으로 전송하는데 가장 유리함.

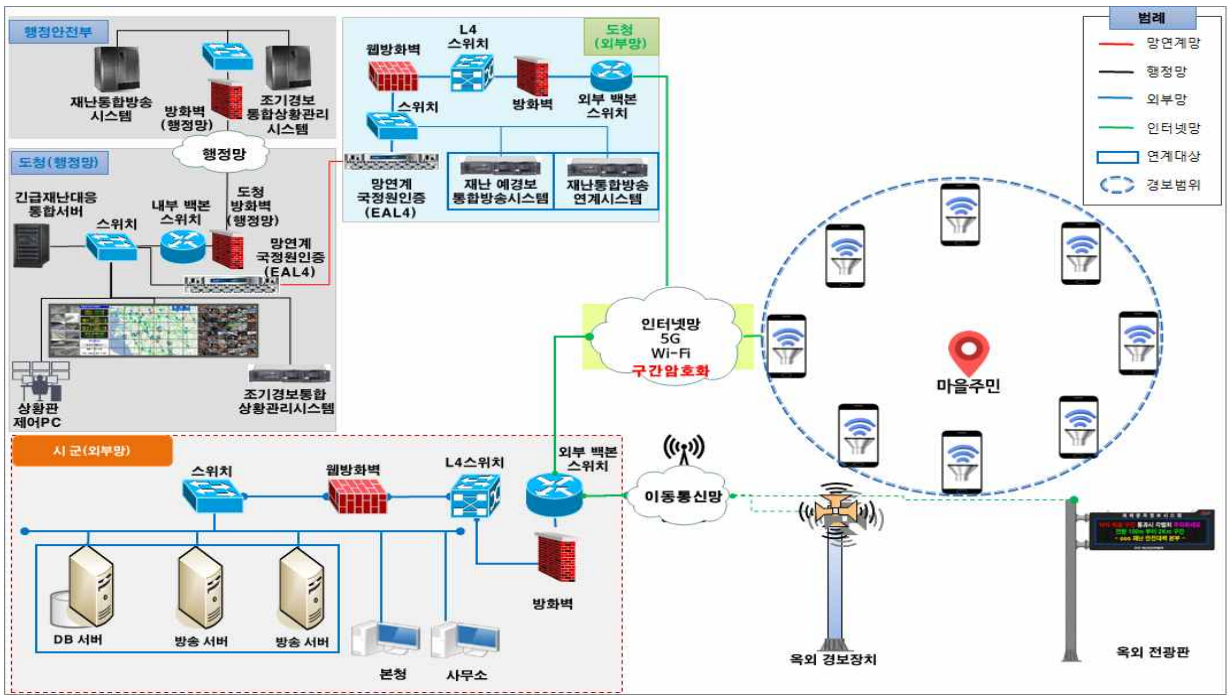
- 전화방식의 재난방송이 천문학적인 통신비용이 소요되는 방식임에 반해 전송비용이 요구되지 않는다는 장점이 있음.

- 스마트폰 앱에 재난현장 화상보고기능을 탑재하면 기존에 휴대가 불편하고 제한적인 화상통신장치를 보완하기 용이하다는 장점이 있음.

- 재난문자시스템(CBS), DMB, 전광판 등은 연계가 까다롭거나 타 기관의 협조가 있어야만 연동이 가능하지만 가장 효과적인 스마트폰 앱은 시범사업을 통해 확인한 바와 같이 자체적으로 수용하기에 투입비용 대비 수월성이 아주 높음.

○ 다매체기반의 재난 예·경보 시스템의 특징과 구성도는 다음과 같음.

- 행정안전부 및 전북자치도의 행정망과 외부망을 연계하고 인터넷망(5G, WI-FI)이나 이동통신망을 통해 스마트폰, 옥외 경보·동보장치, 옥외 전광판 등의 다매체를 활용해 재난 예·경보를 할 수 있음.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024

| 그림 75 | 다매체기반 예·경보 시스템 구성도 예시

☐ 지능형 인터넷 동보장치의 개발 및 보급

○ 지능형 인터넷동보장치는 다음과 같이 개발되어야 함.

- 주 방송장치가 유동IP를 사용하여 인터넷 접속이 가능하면 별도의 추가장치(VPN등) 없이 방송명령 시스템으로부터 방송명령을 직접 수신할 수 있도록 하여야 함.

- 방송명령을 수신한 주 방송장치는 수신된 명령에 따라 자율적으로 음성파일 또는 실시간 방송(LIVE) 환경에 접근하여 방송을 수행하도록 하여야 함.

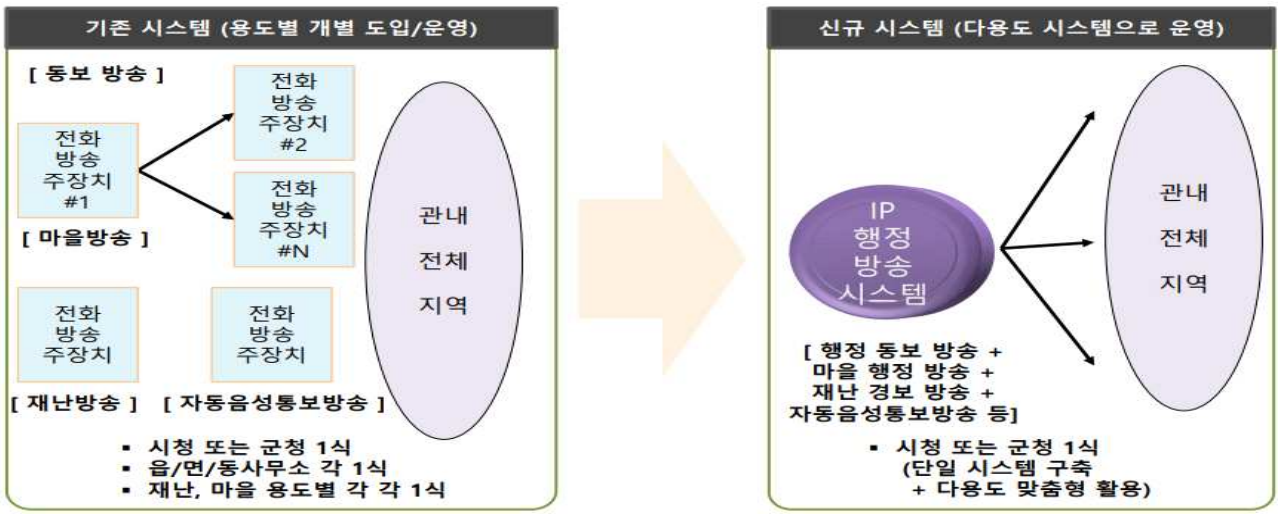
- 지능형 인터넷동보장치는 통신프로토콜의 표준을 제정해야 하며, 다음과 같은 표준이 있음.

  • 방송명령 시스템을 이용한 방송 수행방식의 표준
  • 방송명령 시스템과 연결방식의 표준
  • 방송명령 수신방식의 표준

○ 기존 전화 방식과 네트워크 기반의 동보장치 시스템의 차이는 다음과 같음.

- (전화 방식 시스템) 시·군청, 읍·면·동사무소, 마을 등 용도에 따라 재난방송과 자동음성통보 방송장치 등을 개별적으로 도입하고 운영해야 하므로 설치 및 유지·관리·운영 측면에서 비효율적임.

- (IP 방송 시스템) 단일 시스템으로 구축되어 용도 구분 없이 행정 동보 방송, 마을 행정 방송, 재난 경보 및 자동음성 통보 방송 등 다용도 맞춤형으로 전화방식보다 효율적인 활용이 가능함.



∴ 출처 : 네트워크(IP) 행정 동보 방송 시스템, 원캐스트, 2021

| 그림 76 | 기존 전화 방식과 네트워크(IP) 기반의 동보장치 시스템 비교

3. 재난안전 시스템 고도화 전략 수립

☐ IoT 센싱 데이터와 재난CCTV 영상을 기반으로한 AI 재난상황판단 및 재난상황전파 체계

○ 통합된 재난 모니터링 및 인공지능 AI 기반 재난안전 시스템에는 다음과 같은 기능이 필요함.

- (정보 수집) IoT센싱 데이터(조기경보 시스템, 강수, 적설, 수위, 온도. 습도 , 풍량, 기압 등)와 CCTV 영상을 통합 가능해야 함.
- (정보 저장) 수집된 각종 데이터를 통합하여 저장 가능해야 함.
- (정보 분석) 저장된 영상을 이벤트 정보와 결합하여 관리 및 분석이 가능해야 함.
- (AI 적용) IoT 센싱 데이터와 기준 데이터를 이용한 학습을 통해 재난 모델 생성이 가능해야 함.
- (AI 비교) 선별된 데이터와 실제 재난 수준을 비교·분석하여 재난 모델 생성이 가능해야 함.
- (상황 전파) 생성된 재난 모델을 기반으로 이상 징후 감지 시 장치(경보, 동보, 스마트폰 등)로 자동 전파 가능해야 함.

○ 계측 및 관측정보의 실시간 통합 및 분석, AI 적용 시 다음에 대한 사항을 고려해야 함.

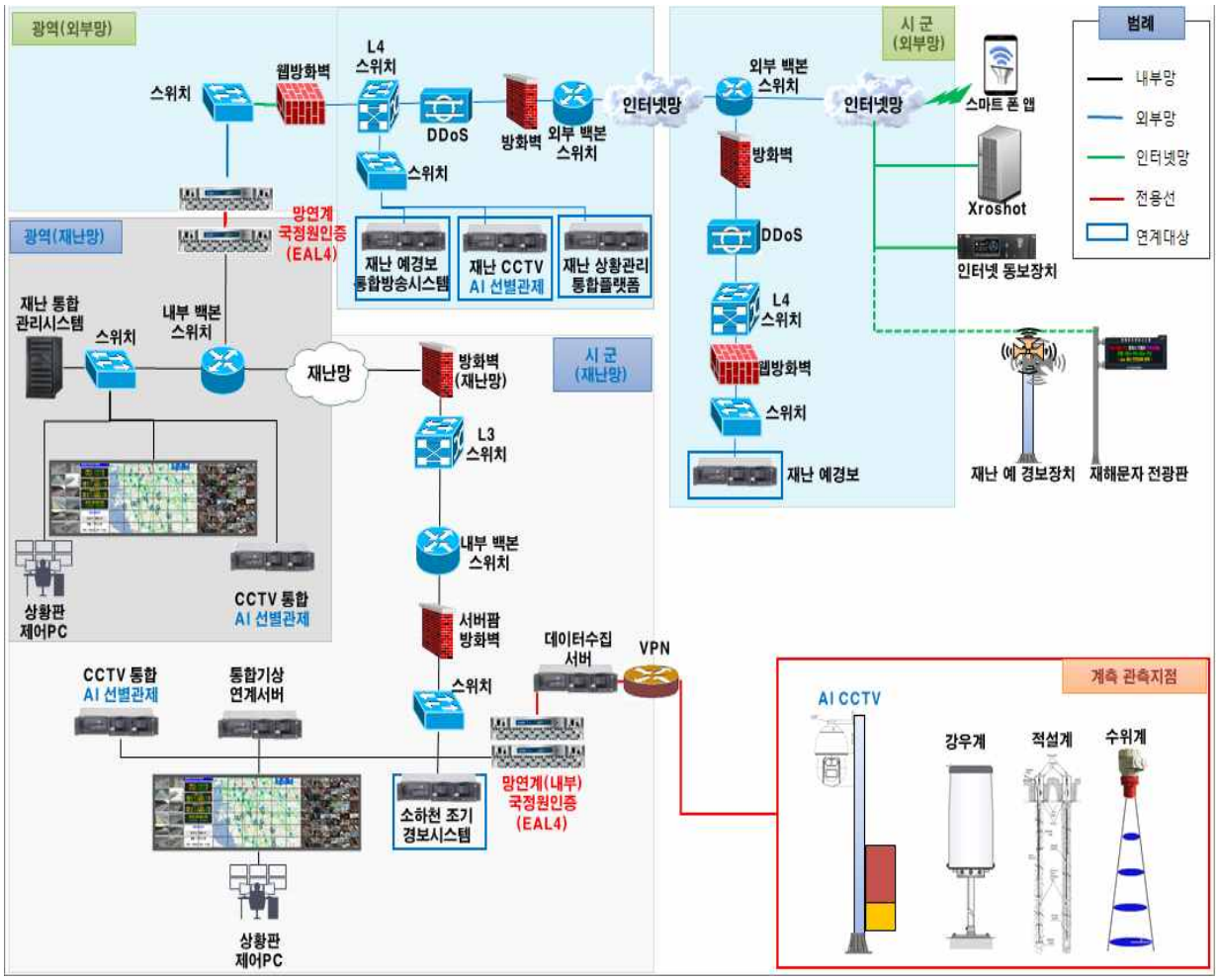
- (호환성) 각종 IoT 센서에서 수집되는 데이터를 통합하여 공통된 데이터 세트로 저장하여야 하므로 데이터와 시스템 간 상호 호환이 가능하도록 구성되어야 함.
- (데이터 용량) 재난 CCTV, 센서로부터 수집되는 음성, 영상 등을 이벤트 정보와 결합하여 관리하므로 충분한 용량을 갖춘 데이터 보관소(데이터 센터, 서버룸)가 요구됨.
- (처리 속도) 다수의 축적된 데이터와 기준 데이터의 원활한 비교 분석을 위해서 충분한 성능을 가진 장비와 최적화된 프로세스가 갖춰져야 함.
- (운영 관리) 데이터의 오류 발생 시 즉각적인 대처 가능한 인력이나 안정적인 시스템 운영을 위한 전문가가 있어야 함.

○ 통합된 재난 모니터링 및 인공지능 AI 기반 재난안전 시스템은 다음과 같은 장점이 있음.

- 시스템은 신속·정확하게 광범위한 재난 상황을 자동 전파하며, 재난 상황 근무자의 역량 및 재난 상황 중복 발생으로 인한 휴먼에러를 차단할 수 있음.

○ 인공지능 재난 예·경보 자동화 구성 및 인공지능 AI 기반 재난 상황전파 및 관리 과정과 개념도는 다음과 같음.

- 계측·관측 장비의 모든 정보는 전용 통신 라인을 통해 VPN을 거쳐서 데이터수집 서버에 저장됨.
- 서버에 저장된 데이터는 보안 인증(EAL4)이 적용된 내부망을 통해 지자체 등의 시스템과 연계되어 지자체 개별 상황실에서 실시간 모니터링하거나, AI를 통한 선별 관제 등이 가능함.
- 또한 서버는 시·군과 광역 간 재난망을 통해서 통합 관리시스템으로 데이터를 송·수신하고, 시스템에 AI를 적용하여 자동으로 위험 신호를 인식할 수 있도록 구성할 수 있음.
- 통합 관리 시스템은 보안 인증된 전용 재난망을 거쳐서 광역부터 시·군의 외부 인터넷망으로 데이터를 송·수신하고 다양한 예·경보 시스템을 통해 자동으로 상황전파가 가능함.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024

| 그림 77 | 인공지능 AI 기반 재난 상황전파 및 관리 개념도

○ 재난 안전 시스템 고도화를 위해서는 재난 상황 계측·관측 통합 관리시스템이 운영이 우선시 되어야 하며, 다음과 같이 구성되어야 함.

- IoT센싱 데이터(강수, 적설, 수위, 온도, 습도, 풍량, 기압 등)와 재난CCTV 영상을 통합하여 모니터링 할 수 있어야 함.
- 재난상황을 신속하고 광범위하게 전파할 수 있도록 방송시설에 대한 현황 파악할 수 있어야 함.

○ 통합센터는 재난 상황 계측·관측 통합 관리시스템을 활용하여 다음과 같이 운영할 수 있음.

- 관리 대상 지역의 재난 현황(수위, 기상, 지진, CCTV(범죄, 대형사고 등) 정보를 수집함.
- 다수의 재난정보를 자동으로 처리(비교, 분석, 진단 등)하여 예측 결과를 제공함.
- 분석된 결과를 토대로 재난정보를 통합 예·경보 매체를 통해서 다수의 대상자에게 전파함.
- 전파된 재난정보의 송수신 여부 등을 포함하여 일목요연하게 운영할 수 있도록 정보를 제공함.
- 재난 상황의 모니터링 -〉 재난 분석·예측 -〉 상황전파 -〉 사후관리 단계로 효과적으로 운영함.

○ 재난 상황 계측 · 관측 통합시스템의 예시는 다음과 같음.



∴ 출처 : 전북특별자치도 자연재난과 제공, 2024

| 그림 78 | 재난 상황 계측·관측 통합시스템 예시

☐ 재난 발생 시 재난 현장 상황 통제를 위한 통합 화상통제시스템 구축

○ 현장 공무원의 개인용 스마트폰에 설치된 앱을 이용하여 재난상황실과 화상통신이 가능해야 함.

- 기 비치중인 재난지원 장비를 휴대하지 못하는 경우에도 언제 어디서든지 휴대한 스마트폰을 이용하여 재난상황통제 센터에 현장 상황을 정밀하게 보고할 수 있도록 하여야 함.

○ 재난상황실의 재난 상황 통합 관리시스템과 자동 연계가 가능해야 함.

- 재난상황실의 통합관리시스템에서 현장 인원에게 화상으로 연결하여 현장을 확인하고 통제하며 지원할 수 있도록 하여야 함.

- 재난현장에 여러명의 인원을 동시에 화상으로 연결할 수 있도록 하여야 하고 네트워크 이상이나 밧데리 교체 시에 자동으로 재연결이 될 수 있도록 하여야 함.

제5장
결 론

1절. 연구결과 요약 211

2절. 제언 211

제1절 연구결과 요약

1. 분야별(정책, 법규, 조직, 매뉴얼, 시스템) 연구결과

가 정책

☐ 국내·외 정책 현황 비교 결과, 재난대응 주체들 간 유기적 **협업을 통한 통합적 재난관리 체계 구축의 필요성**이 강조되고 있음.

☐ 효과적인 재난대응을 위해서는 공공 및 민간 조직 간 협업체계를 강화하는 것이 중요하며, **협업체계 강화 및 개선을 위한 단기·장기적 전략**을 다음과 같이 제시함.

○ 공공조직 간 협업체계의 단기적 개선방안 전략

- (단기전략1) 재난대응 시 공공조직별 전담 연락관 제도를 신설함.
- (단기전략2) 재난대응 매뉴얼의 통합화·간소화 및 디지털화를 통한 현장 활용성을 제고함.
- (단기전략3) 재난대응 매뉴얼 상 구체적인 협업 방법에 관한 지침을 보강함.
- (단기전략4) 유관기관 간 업무 범위 및 역할에 대한 사전협의와 조율을 통해 명확성을 제고함.
- (단기전략5) 재난관리자원공동활용시스템 운영 개선을 통한 공공조직 간 자원공유를 내실화함.

○ 공공조직 간 협업체계의 중장기 개선방안 전략

- (중장기전략1) 재난안전관리 전문인력을 확충함.
- (중장기전략2) 지역 내 재난대응기관으로서의 지자체 재난부서의 위상 제고를 통한 공공조직 간 조정력을 강화함.

○ 공공-민간조직 간 협업체계의 단기적 개선 전략

- (단기전략1) 중앙 및 지역재난안전대책본부 구성 시 대표성을 지닌 민간전문가 참여를 제도화함.
- (단기전략2) 통합자원봉사지원단 제도 운영방식의 실효성 제고 및 효과적인 자원봉사인력과의 협업을 촉진함.
- (단기전략3) 긴급구호 자원 배분 조정을 위한 중앙정부-지자체-민간조직 간 협의체를 운영함.
- (단기전략4) 중앙 및 지역 안전관리민관협력위원회의 재난유형별 소위원회 구성을 통한 민관협력을 활성화함.
- (단기전략5) 포털사이트를 활용한 재난상황 및 정보공유를 활성화함.

○ 공공-민간조직 간 협업체계의 중장기 개선 전략

- (중장기전략1) 자원봉사자에 대한 사전 재난대응 교육 및 훈련 프로그램을 내실화함.
- (중장기전략2) 복합재난 및 신종재난 발생 시 민간과의 협업체계 강화를 위한 지속가능한 협업 유인책을 도입함.
- (중장기전략3) 지역사회 중심의 재난대응역량 강화를 위한 지역주민·취약계층의 교육 및 교류를 활성화함.
- (중장기전략4) 공공조직-민간조직 간 정보공유시스템을 구축함.

나 자치법규 및 조례

☐ 각 지자체에서 관리하는 자치법규 및 조례의 제·개정은 조직이나, 시스템 전반에 걸쳐 영향을 미칠수 있으며 개선 및 고도화하기 위한 명분으로서 활용될 수 있으므로 중요함.

☐ 전북자치도는 조례 제·개정 건수는 전체 지자체 대비 평균이상으로 파악되었으나, 유사한 지역 여건과 인접한 위치의 전라남도 조례를 중점점으로 비교한 결과 사회재난과의 조례 수가 전라남도에 비해 낮게 나타남.

☐ 재난 현황 및 동향 분석 결과 재난의 빈도·강도 증가 및 복합재난 및 신종재난 등의 발생으로 철저한 대비가 필요하다는 점과 전북자치도는 안전취약계층, 노후 시설물, 요양병원, 목조건축물 등의 취약점과 이에 관한 조례의 추가가 필요하다고 분석됨.

○ 전북자치도에서 향후 제·개정을 고려할 필요가 있는 조례는 다음과 같음.

타지자체

✓ **(전라남도)** '재난 및 안전관리 관련 단체 지원 조례' 제정 ▷ **민간참여 및 지원 제고를 위한 조례 제정**
✓ **(전라남도)** "노후 사회기반시설의 성능개선 촉진' 조례 제정 ▷ **재난대응을 위한 세부적 조례 제정**
✓ **(서울)** '복합재난 안전관리에 관한 조례' 최초 제정 ▷ **재난 발생 트렌드를 발빠르게 반영한 조례 제정**
✓ **(부산 연제구)** '재난 및 안전관리 기본 조례' 최초 제정 ▷ **5개로 분산된 재난 안전관리규정 통합** (통합지원본부 운영 필요)
▶ **'지자체의 지역적 특성 반영' 및 '現재난 트렌드 반영', '효율적 대응을 위한 조례 개편' 등이 적극적으로 이루어 지는 것을 확인**

전북자치도

✓ 전북자치도의 조례 내용은 타 지자체와 동일하거나 유사한 것으로 확인
✓ But, **타지자체**는 위의 내용처럼 **지역 자체적으로 제정된 조례가 확인**됨.
▶ **전북자치도만의 조례 필요('원자력 안전에 관한 조례' (원자력 발전소(영광군)가 지역 근처에 위치함에 따른 관련 세부 조례 등))**

| 그림 79 | 전북자치도의 재난안전 조례 고도화 과정 요약

다 재난안전 조직

☐ 최근 재난 CCTV 등의 관제시스템과 장비는 급속도로 증가하는 데 비해 재난안전 조직인력은 부족한 실정임.

○ 재난안전 담당 부서는 직무만족도가 낮아 비선호 및 기피되는 부서로 인식되고 있음.

☐ 국가재난안전관리체계의 실효성 확보를 위해 재난안전 전담조직의 조직설계의 타당성, 인사 운용의 합리성, 일하는 방식의 효율성 등을 파악 및 분석하여 문제점을 도출하고 구체적인 개선 방안을 강구해 원활하게 조직을 운영할 수 있도록 하여야 함.

○ 초과근무로 인한 업무 과중, 의욕 저하, 전문성 부족 등으로 효율적인 운영이 어려운 상황임.

☐ 타 부서나 유관 기관 등과 원활한 소통과 정보 교류 등 협업 능력을 강화할 필요가 있음.

○ 현재 전북자치도의 경우 재난 통합 관리부서가 없이 CCTV는 3개의 부서에서 개별적으로 운영·관리하고 있으며, 서로 정보공유도 어려운 상황임.

○ 재난안전 시스템 관리 및 대응수준 향상을 위한 재난관리부서 순환보직 인사제도 보완이 필요함.

- 재난관리부서의 순환보직에 의해서 담당 인원의 교체에 따른 재난안전 시스템 관리 수준 및 대응 수준이 초기화되는 것을 방지하여야 함.

- 나날이 발전하는 신기술을 적용하여 재난안전 시스템의 첨단화하고 시스템 관리의 연속성을 위해 4년마다 이동하는 순환보직을 8년~10년으로 개선하여야 하며 더불어 정보통신전문관제 도입도 고려할 필요가 있음.

○ 분산된 관리주체와 상호연계를 체계화하고 전북자치도의 위상에 맞는 재난관리 조직이 요구됨.

- 현재 자연재난 및 사회재난은 순환보직 특성의 한계 때문에 재난 상황 분석 및 판단, 상황전파의 전문성이 유지·발전되지 못하는 실정으로 재난안전 체계의 전문성과 시스템의 고도화를 위해 순환보직체계의 보완과 더불어 정보통신전문관제도를 도입 등의 조직 변화를 통해 업무의 연속성 및 역량이 유지되도록 하여야 함.

○ 재난안전 전담 조직 운영상의 문제점과 개선 및 고도화 방안은 다음과 같음.



| 그림 81 | 재난안전 전담 조직 운영상의 문제점과 개선방안 요약

라 현장조치 행동매뉴얼

☐ 현재의 문서화된 현장조치 행동매뉴얼은 방대한 분량으로 매뉴얼 숙지가 어려운 실정으로 e-SOP, MDMS 등의 디지털 시스템을 활용한다면, 다음과 같은 장·단점이 있음.

- 재난대응 기관의 담당자 변경 시 매뉴얼 수정 및 개정을 신속하고 간단하다고 할 수 있음.
- 모바일 장치를 통해 누구나 언제든지 장소에 구애받지 않고 쉽게 매뉴얼을 볼 수 있음.
- 다수의 매뉴얼을 검색 기능 등으로 원하는 내용을 쉽게 확인하고 현장에 즉시 활용이 가능함.
- 디지털 시스템에 각 기관에서 구축 및 운영하는 재난관리자원 관리체계의 연계 방안을 모색하여 추진한다면 더욱 효과적인 재난대응이 가능해짐.
- 다만 디지털 시스템은 재난대응 매뉴얼 기반으로 구축됨에 따라 매뉴얼이 얼마나 실제 재난대응 활동 업무를 잘 정의하여 작성되었는지가 무엇보다 중요하기 때문에 현장 및 실무 담당자의 의견을 충분히 반영하고 현장 대응 상황을 최대한 반영할 수 있도록 작성하고 운영하도록 지속적인 노력이 필요함.

☐ 복합재난 대응을 위한 시나리오 개발이 시급함.

- 예측 불가한 두가지 이상의 재난이 동시다발적으로 발생하는 복합재난은 기존의 단일 매뉴얼만으로는 대응하는데 한계가 있으며, 각 부처간의 협력적 대응이 중요시됨.
- 현재 복합재난에 대한 매뉴얼, 시나리오, 시스템은 전무한 상태로 전북자치도는 과거의 재난 사례를 통한 상호연계성 등을 고려하여 가상의 시나리오를 개발하고, 매뉴얼, 시스템에도 적용할 수 있도록 선도적으로 준비할 필요가 있음.

☐ 교통사고 감소에 관한 중장기적인 계획을 수립할 필요가 있음.

- 전북자치도는 사회재난 중 교통사고 빈도가 가장 높게 나타나고 있으며, 이를 개선하기 위해 '23.6월에 제4차 전라북도 교통안전 기본계획을 실시하여 교통사고 감소를 위해 노력하고 있음.
- 최근 감염병 이후 전동 모빌리티의 사용과 안전취약계층의 증가로 인한 사고위험은 높아질 수 있으므로 중·장기적 계획 수립을 통한 지속적인 관리가 필요함.
- '24.7월에 전라남도에서 수립한 재난안전 마스터플랜 등을 밴치마킹하는 것도 권장됨.
  - 교통사고를 포함한 재난과 환경변화에 따른 신종재난에 관한 중·장기 대응 전략을 제시함.

○ 재난안전 매뉴얼의 문제점과 개선 및 고도화 방안은 다음과 같음.

① 전자 매뉴얼화

- ✓ 재난대응 **매뉴얼 통합화·간소화 및 디지털화**를 통한 현장 활용성 제고
- ✓ 매뉴얼을 **다양한 장치와의 호환**을 통한 휴대성과 접근성 향상으로 시간 장소에 상관없이 사용
- ✓ 매뉴얼 **검색기능 및 실시간 업데이트 등의 기능**을 통한 업무 효율성 향상
- ✓ **현장 담당자들의 의견 반영과 정보공유를** 통한 실무자 중심의 실효성 있는 매뉴얼 운영 관리
- ✓ 매뉴얼을 **지자체 및 유관 기관 간 시스템과 연계**하여 협력 강화 및 협업기능 활성화로 재난 대응 역량 향상

② 복합재난 대응 매뉴얼(시나리오)

- ✓ 복합재난의 이해와 **다양한 유형을 분류 및 분석**하여 특성에 맞는 대응 전략을 수립
- ✓ 복합재난 관련 **선진국의 시스템 및 실제 재난 사례 분석**을 통한 통합 복합재난 매뉴얼 및 시나리오 개발
- ✓ **지자체 및 유관기관 간 정보공유 및 협업**을 위한 통한 통합형 복합재난 대응 시스템 구축과 매뉴얼 반영
- ✓ 복합재난에 관한 **전문가 자문과 현장 담당자의 의견수렴** 을 통한 실용적인 매뉴얼 개발
- ✓ 복합재난에 대한 **정기 교육과 시나리오 기반의 훈련** 실시 후 의견 및 개선사항 등을 매뉴얼에 반영

③ 기존 메뉴얼 개선

문제1	변화하는 재해 현상 미반영	개선 방안	풍수해 매뉴얼에서 **태풍, 호우와 대설을 구분**하여 작성
문제2	전북자치도 지리적 & 환경적 특성 미반영	개선 방안	화학사고 매뉴얼의 현장 활용성 개선 (재난부서·주관부서·전문가 협업 및 컨설팅)
		개선 방안	산불 매뉴얼의 현장 활용성 개선 (재난 결과 분석 및 도내 시·군 담당자 워크숍을 통한 개선사항 도출 및 반영)
문제3	매뉴얼의 현장활용성 미흡	개선 방안	주민대피시스템 운영과 풍수해 매뉴얼 반영 개선 (시·군 전문가와 주민 경험을 바탕으로 주민 대피시스템 개발)
		개선 방안	신속·정확한 재난대응을 위해 매뉴얼을 현행화 및 개선 (실태점검을 통한 30개 분야의 매뉴얼 개선)

| 그림 84 | 재난안전 매뉴얼의 문제점과 개선방안 요약

마 재난대응 시스템 측면

☐ 전북자치도 도민안전통합센터 구축의 필요성

- 심각해지는 이상기온 현상, 복합·신종 재난·재해에 따른 피해 예방 및 도민의 삶의질 향상을 위하여 재난 관련 시스템 및 정보의 종합적인 관리와 일원화된 체계를 통해 효율적인 운영이 요구됨.
- 전북특별자치도의 위상에 걸맞는 재난상황콘트롤타워 구축이 필요함.
- 시·군별 CCTV 설치, 관할구역 분산으로 인해 발생하는 제약 문제로 각종 범죄 또는 재난 발생 시 시군별 영상정보 공유가 불가능해 대응에 한계가 발생함.
- 시군별 CCTV 관제센터가 설치되고 개별 운영되는 부서의 목적이 상이하여 범죄예방과 재난대응 등 공공의 안전이라는 기존의 목적을 달성하기가 곤란함.
- 행안부, 국토부의 통합연계 정책에 맞게 재난대응 및 범죄예방을 위해 시군 CCTV→광역→행안부, 국토부 상호간 연계 추진으로 영상저장 및 관제 위주에서 발전된 AI를 이용한 지능적 통합관제가 필요함.
- 다수의 재난정보를 수집, 분석·처리, 전파까지 일률적이고 효율적으로 운영하고 관리하기 위해 통합적인 센터가 반드시 필요하며, 다음과 같은 역할을 효율적으로 운영할 수 있음.

| 표 47 | 도민안전통합센터의 역할과 필요성

구분	재난정보 수집	재난정보 처리	재난정보 전파
과정	다양한 채널을 통해 실시간 정보 취합	AI 기반 시스템을 통해 정보 처리	처리된 재난정보를 외부에 전파
방법	IoT 센서 정보(수위, 우량, 적설 등) CCTV 정보(현장 영상 등) 기상청 정보(기상 상황, 예보 등) 유관기관 정보(소방, 경찰, 군 등)	정제(오류 수정, 불필요 정보 제거) 분석(수집정보의 패턴 파악·징후 감지) 예측(과거 데이터 기반으로 재난 예측) 인지(분석 결과를 기반으로 위험도 평가)	재난 상황 전파 통합 매체 활용 재난 경보 송출(해당 지역 도민 등) 유관기관 공유(소방, 경찰, 군 등) 미디어 활용 (TV, 라디오, 인터넷 등)
목적	재난 예방	재난 대비	재난 대응
필요성	실시간 수집된 정보를 바탕으로 신속한 상황파악, 정확한 예측, 효율적 대응으로 재난 피해 최소화가 가능		

∴ 출처 : 자체작성

전북자치도 도민안전통합센터 구축의 목표

○ 재난안전 데이터 수집

- IoT센싱(수위계, 유량계, 변의계, 압력계, 강우계, 적설계, 풍량계 등) 데이터 수집을 통한 통합 관리 및 분석, 평가함. 이를 기반으로 재난수준을 결정하고 상황전파 및 대응 수준을 결정할 수 있도록 하여야 함.

- 지속적으로 유입되는 데이터를 수집하여 일정한 패턴으로 유지하고 빅데이터를 구축할 수 있어야 함.

○ AI(인공지능) 학습을 통한 재난 모델 생성

- 시·군 및 재난관리기관으로부터 통합 수집된 IoT 센서 데이터와 CCTV 영상을 AI 기반 시스템에서 분석, 측정, 평가, 학습하는 과정을 거쳐 재난 모델을 생성함.

- 이를 통하여 오탐율을 최소화하고 재난상황실 담당자의 역량차이 및 판단미숙으로 인한 휴먼 에러, 재난 상황전파 및 관리상에 취약점이 발생하지 않도록 근본적인 해결안을 제시하여야 함.

○ 재난 예 · 경보 통합센터

- AI(인공지능) 분석에 따라서 시스템이 자동으로 재난상황을 전파하도록 하고, 다매체기반 재난상황 자동전파 시스템의 운영, 분석, 평가를 수행함.

- 기 구축된 재난 예 · 경보시설 및 마을 방송장치와 시범사업중인 스마트 앱을 이용하여 신속하고 정밀하게 또는 광범위하게 재난상황을 전파할 수 있도록 하여야 함.

- 재난 상황전파에 대한 결과를 회신하여 재알림 여부를 결정하고 재알림을 수행함.

- 최종적으로 재난상황전파 결과의 수집, 분석, 측정, 평가를 통해 효율 지속적인 시스템 개선을 수행할 수 있도록 하여야 함.

○ 재난안전 통합 대응센터

- 다매체기반의 재난 예 · 경보를 위해 배포된 스마트폰 앱을 활용하여 현장의 담당자가 재난통제센터로 재난현장 영상을 전송하고 통제센터는 전송되는 영상을 통해 현장을 통제하고 관리할 수 있도록 하여야 함.

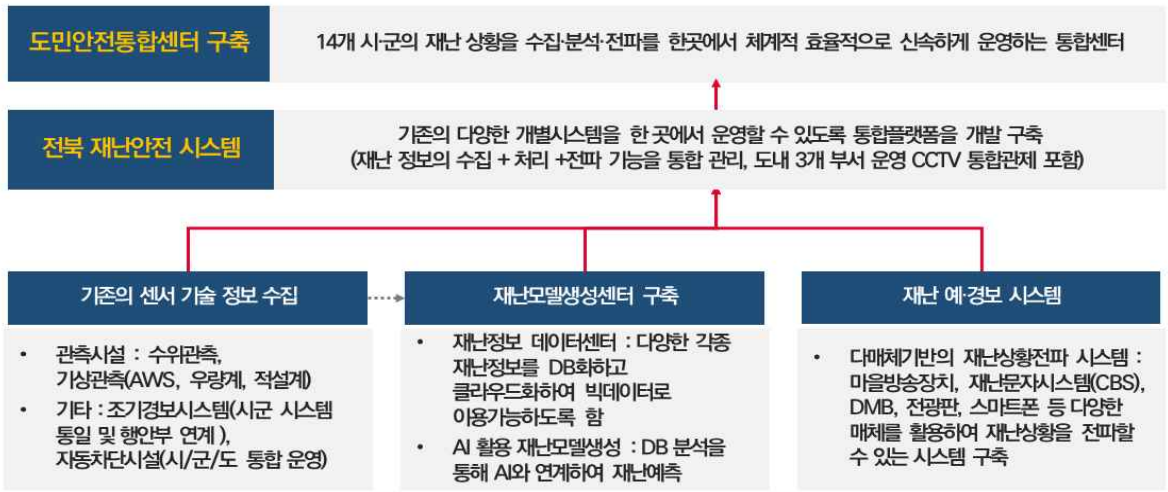
- 재난현장의 다각적인 정보 수집과 원활한 통제를 위해 다중화상통신이 양방향으로 되어야 함.

○ **CCTV 통합관제센터**

- 전북차지도 내 재난 관련 CCTV 영상 등을 통합하여 AI(인공지능) 선별 관제를 총괄 시행함.
- 도·시·군이나 부서별로 산재되어 관리하는 CCTV를 전북자치도 CCTV 관제센터로 일원화 및 통합 관리하여 효과적인 데이터의 저장, 보관, 처리와 신속한 재난대응이 가능함.
- 효율적인 관제센터를 운용하기 위해서 신기술 및 AI(인공지능)를 적극 활용하여 선별 관제시스템을 구축하고, 주요 위험지역은 전자지도 재난관리 통합플랫폼 기반으로 전자지도에 CCTV 설치 위치를 표시하고 도민들에게 공개하여 도민들의 알권리를 보장해 줄 필요가 있음.
- CCTV AI(인공지능) 선별 관제는 CCTV 영상을 기준으로 하천의 수위, 유량, 유속 등을, 정보를 파악한 후 분석시스템을 통해 사전에 이상 징후 감지와 알림 경보가 가능하므로 아래차로, 지하도, 천변주차장, 산책로 등의 신속한 출입 통제가 가능하도록 운영할 수 있음.
- 또한, 화재·산불 감시, 농업용 저수지의 붕괴, 급경사지의 낙석, 범죄 등의 위험 등 다양한 재난·재해에 대해 광범위하게 활용할 수 있어 예방 및 대응 활동을 더욱 신속하고 효과적으로 운영할 수 있도록 함.

○ 전북자치도의 재난안전 시스템 고도화를 위한 과정은 다음과 요약할 수 있음.

- (정보 통합) 기존의 재난 관련 정보(계측·관측)의 통합으로 체계적인 정보 수집 및 관리함.
- (AI 활용) 수집된 정보를 AI와 연계하여 선제적인 재난 분석 및 예측에 활용함.
- (상황 전파) AI를 통한 분석된 정보를 기준으로 재난 예·경보 시스템에 자동 전파하도록 적용함.
- (시스템 통합) 기존 개별시스템을 한 곳에서 운영 가능하도록 통합플랫폼을 개발하여 운영함.
- (통합 센터 구축) 전북자치도 내 14개 시·군의 재난 상황을 통합적으로 관리·운영함.



| 그림 87 | 전북자치도의 재난안전 시스템 고도화 과정 요약

K-ALERT 선도하는 전북자치도

- 앞서가는 전북자치도의 재난안전 시스템을 보다 체계화하고 고도화하여 우리나라 재난안전 시스템의 표준이 될 수 있도록 하여야 함.

- 현재 전북자치도는 상위기관과 연구기관이 정립한 K-CAP을 보완하여 더 정확하고 고도화된 전북자치도 자체의 시스템과 통합 대시보드를 개발하고 적용하고자 하고 있으며, 14개 시군과 자동 연계하고 있음. 또한, 14개 시군에서 사용할 수 있도록 다매체기반 재난 예·경보시스템을 위한 다목적용 스마트앱을 배포하고 있음.

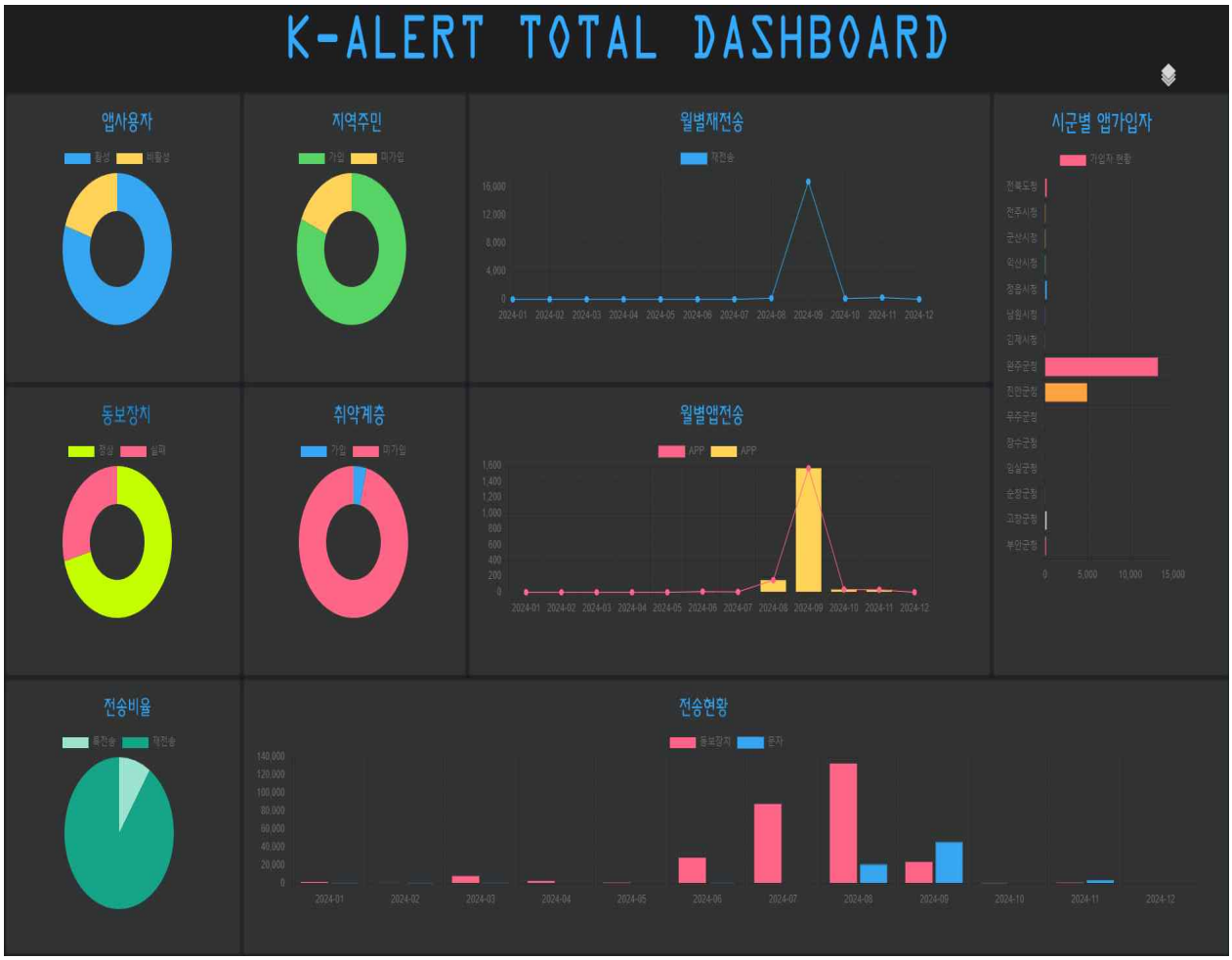
- 개발된 K-ALERT 통합 대시보드를 통해 계측 및 관측 시스템 정보의 통합 분석과 통계화 데이터를 통해서 재난·재해를 사전 예방·대비·대응에 적극 활용할 수 있음.

- K-ALERT 통합 대시보드의 장점은 다음과 같음.
  - 개인의 스마트폰 앱 등을 사용하여 접근성과 편의성을 향상함.
  - K-ALERT 통합대시보드는 사용자의 스마트폰 앱과 연동되어 있어서 신속하고 효과적인 재난 상황전파와 정보 전달이 가능함.
  - 재난상황 시 상황전파 현황(정상 전송 여부와 미전송 오류 건수 등)을 파악하여 상황전파에 관한 전달효율을 볼 수 있음.
  - 전북자치도의 인구, 취약계층 등의 기본정보와 재난 관련 장치, 장비, 자원 등의 모든 정보를 도식화하여 현황, 변동 추이 등을 포괄적으로 파악할 수 있음.
  - 재난 상황에 대해 측정·평가·고도화 과정을 직관적이고 구체적으로 수행하도록 도움.

- K-ALERT 통합 대시보드의 활용 방안은 다음과 같음.
  - 재난 안전 담당자들이 통계 데이터를 통해 사전 재난 예방·대비 활동이나 신속한 대응 등 재난 대응능력을 향상할 수 있는 도구로 활용될 수 있음.
  - 시스템의 축적된 정보를 기반으로 분석된 예측 통계 데이터를 연구에 활용할 수 있음.
  - 향후 재난 관련 다양한 센서 데이터와 연계하여 다목적으로 활용할 수 있도록 고도화 할 수 있음.

○ K-ALERT 통합대시보드 주요 기능과 예시는 다음과 같음.

- 전북자치도 내 시·군별 주민이나 취약계층 등의 앱 사용자 가입 현황 파악이 가능함.
- 재난 시 경보정보를 전달하는 동보장치 상태와 송수신, 통신망 등의 작동 여부 파악이 가능함.
- 기간별(연·월)로 상황전파 정상 발송 여부와 미발송 시 재전송 현황 파악이 가능함.



| 그림 88 | K-ALERT 통합 대시보드(TOTAL DASHBOARD) 예시

- 기 설치된 전화통화방식 또는 VPN을 사용하는 IP방식의 재난 예·경보시설 및 마을방송시설의 주 장치를 지능형 인터넷 동보장치로 전환하여 골든타임 내에 신속·정확하게 전국으로 동시 재난상황 전파가 이루어질 수 있도록 지능형 인터넷 동보장치 개발을 지원하여야 함.

- 재난관리장치 통합 및 데이터의 수집·분석·자동화된 재난상황전파를 하며, 스마트 앱을 이용한 다자간 재난현장 영상통화를 통한 현장지휘, 통제, 관리가 가능하게 하여야 함.

- 정밀한 K-CAP 기반의 다매체 재난 예·경보 시스템을 이용한 재난상황전파 등 재난안전대응 기술을 더욱 첨단화 하여야 함.

- 첨단화된 재난대응 기술을 전국으로 확산함으로써 전북자치도가 선도적인 재난안전 데이터 통합 관리기관으로서 모범이 될 수 있음.

- 전국의 재난 CCTV영상 및 계측 데이터를 분석·평가하고 AI(인공지능) 학습을 통해 재난대응모델을 생성하면, 데이터센터에서 운영·관리되거나 다음과 같이 해야 함.

  - 재난대응모델을 전국의 유관기관에 보급함.

  - 전국의 재난 CCTV 및 계측 데이터를 통합하여 빅데이터화 하는 클라우드 시스템에 적용함.

  - 재난안전 AI(인공지능) 구현을 위한 인프라와 학습 엔진에 활용함.

  - 재난대응 통합 플랫폼을 운영하는 재난안전 데이터센터를 전북자치도에 유치하여야 함.

- 심각해지는 기후변화, 신종·복합재난, 취약계층의 증가 등으로 인해서 재난·재해 사고 위험의 증가는 불가피하므로 피해 최소화를 위해서는 사전 예방, 대비와 신속한 대응, 복구 활동이 무엇보다 중요함.

- 이를 효과적으로 운영하고 관리하기 위해 신기술과 타 지자체의 우수사례 등을 고려하여 기존 전북자치도 내의 행정시스템의 문제점 개선과 고도화를 통해 재난안전에 대해서 선도적으로 추진할 필요가 있음.

- 전북자치도의 재난안전 시스템 고도화를 위해서는 우선적으로 도내의 시스템 현황을 정확히 인지하여 기존의 문제점을 하나씩 개선하면서 단기-중기-장기 전략을 수립하여 단계적으로 실시하는 것이 무엇보다도 중요함.

참고문헌

1. 현장 조치 행동매뉴얼 기반의 e-SOP 시스템 구축 및 활용 방안 연구, LIG시스템 재난안전 연구소, 2024
2. 재난안전관리 한눈에 보기, 국회도서관, 2023
3. 재난대응 과정에서의 협업체계 강화방안 연구, 한국행정연구원, 2022
4. 세계경제포럼(WEF) Global Risks 2024 주요 내용 및 시사점, KISTEP 과학기술정책센터, 2024
5. 제5차 국가안전관리 기본계획 수립 연구용역, 동의대학교 산학협력단, 2023
6. 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 2024년도 범정부 시행계획, 행정안전부, 2024
7. 시·도 안전관리계획 수립 매뉴얼 개발 연구 용역, 한국재난안전기술원, 2023
8. 지능·맞춤형 통합경보시스템 기술동향, 한국전자통신연구원, 2014
9. 위험관리 NEWS LETTER, KB손해사정 기업위험관리실 연구기획센터, 2023
10. 제1회 재난안전 연구 거버넌스 포럼 자료집, 행정안전부 외, 2023
11. 전라북도 재난안전 종합대책, 전라북도, 2023
12. 제4차 전라북도 교통안전 기본계획, 전라북도. 2023
13. 경북의 재난대응, 데이터 중심의 혁신적 접근 CEO 브리핑, 경북연구원, 2024
14. 자연재해로 인한 화학사고 대응체계 및 매뉴얼, KSA 한국표준협회, 2018
15. 제4차 전라북도 교통안전 기본계획
16. 2022 사회재난 연감, 재해연보, 행정안전부, 2023
17. 재난안전 분석 결과 및 중점관리 대상 재난안전사고, 행정안전부, 2024

18. 재해지도 통합 활용체계 고도화 방안 연구, 국립재난안전연구원, 2023

19. GIS 기반의 대구 지진재난 정보시스템 구축 방향, 대구경북연구원, 2017

20. 재난사고 원인분석의 고도화 방법, 한국재난안전연구원, 2022

21. AI 기반 지자체 CCTV 관제 고도화 지원방안, 행정안전부, 2024

22. 분야별 성과지표 개선방안 연구 : 재난안전분야 중심으로, 한국행정연구원, 2022

23. 재난계획론, 재난계획론 (제도), 방기성, 2023

24. 지능형 소방예측시스템한국지역정보개발원, 2013

25. 재난 빅데이터를 활용한 대형복합재난 피해확산 예측 시스템 구현에 관한 연구, 한국통신학회 논문 2019

26. 재난관련 정책연구 용역보고서 리스트('13~23년도), 한국방재협회, 2024

27. 스마트 사회의 지방자치단체 재난안전관리 강화방안. 한국지방행정연구원, 2018

28. National Preparedness: A Summary and Select Issues. CRS, 2021

29. Hurricane Ian Recovery, Congressional Research Service, 2022

30. 영국의 재난관리체계 및 재난위험성 평가제도의 도입 및 적용에 관한 연구. 한국경호경비학회지, 2017

31. 일본의 재난관리체계 및 재난심리지원체계 고찰과 시사점. 한국콘텐츠학회논문지, 2016

32. 재난의 시대, 김광용, 2022

33. 한국 지방자치단체의 재난대응 개선방안. 국가재난안전체계의 진단과 개선방향, 한승헌 연구원, 2023

34. 지방자치단체의 재난에 대한 효율적 대응 방안, 방재저널, 김원중 교수, 2022

35. 과학기술&ICT 정책·기술 동향 No.249, 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원·정보통신기획평가원, 2023

36. 디지털 해외정책 트랜드 Vol.9, 정보통신기획평가원, 2023

37. 네트워크(IP) 행정 동보 방송 시스템, 원캐스트, 2021

전북특별자치도 재난·안전 시스템 고도화 연구 용역

문서의 끝이다.

(이글씨는 출력되지 않으니 지우지 않아도 됩니다)