

# 공공안전을 관리를 위한 국내외 국가기반시설(CIP)의 복합재난 관리 방안

김용탁, 권현한  
전북대학교

## 요약

국가기반시설의 기능 상실은 신속한 재난 대응 및 복구를 불가능하게 할 뿐만 아니라 국가안보의 심각한 위협요인으로 작용한다. 본고에서는 국가주요시설의 체계적 위험도 관리를 위한 DB 현황 조사 및 분석을 수행하였으며 국내외 국가기반시설의 취약성 평가 절차를 조사 분석하였다.

조사에 따르면 선진국의 경우 다양한 기반시설 분야에 적합한 재난관리 방법론을 연구하고 그에 적용할 수 있는 시스템을 구축하여 재난 예방, 관리, 분석 등의 서비스를 제공하고 있다.

우리나라의 경우 국가에서 관리되는 시스템의 활용범위와 같이 시스템의 대부분이 상황전파 및 재난신고접수와 사후 피해 상황 보고 등의 복구진도관리 위주로 운용되고 있으며 취약성 분석 및 시설체계관리의 효율성을 증대하는 기능은 미비하여 복합적인 재난 유형에 적합한 관리체계가 마련되어 있지 못하고 있다. 이에 본고에서는 다양한 국내외 체계 및 사례를 조사하여 국가기반시설 간 상호의존성을 고려한 복합재난 관리 체계를 소개하였다.

## I. 서론

오늘날 사회기반시설의 복잡화, 다양화, 고도화 등으로 인해 단순히 하나의 재난이 발생하여 한정된 지역 및 그 지역 내의 국가기반시설에서만 피해가 그치는 것이 아니라, 주변 지역 또는 타 지역의 국가기반시설까지 연쇄적으로 피해를 발생시키는 복합재난 형태를 나타내며, 이로 인해 피해규모가 매우 큰 특징을 가지고 있다.

국가기반시설의 기능 상실은 신속한 재난대응이 어렵고 막대한 복구비용과 시간이 필요하기 때문에 국가안보의 심각한 위협요인이라 할 수 있다. 이러한 이유로 우리나라에서는 재난 및 안전관리 기본법을 통하여 재난관리정책 수립 등에 이용할 수 있도록 지원하고 있다.

그러나 국가 기반 시설의 체계에 대한 정확한 개념 또는 보호 활동에 대한 정의 및 목적이 제시되어 있지 않기 때문에 신속한 재해복구가 현실적으로 어려운 상황이다. 따라서 재해에 대한 취약성을 정량적으로 평가할 수 있는 방안을 수립함과 동시에 재난 예방, 대비, 대응, 복구에 효과적이고 통합적으로 활용할 수 있는 국가기반시설의 체계 구축이 필요하다.

국가기반시설의 기능 상실은 신속한 재난 대응 및 복구를 불가능하게 하며 국가안보를 위협할 수 있다. 재난 발생 시 국가기반시설의 필수 기능 유지는 매우 중요하다. 그러나 우리나라는 복합적인 재난 발생 시 재난 대응의 체계가 미비하고 포괄적, 적극적인 대응이 어려운 실정이다. 이에 따라 국가기반시설과 관련된 유사시설을 지정, 관리하고 국가기반시설간 상호의존도 등을 분석하여 재난대응체계를 확립할 수 있는 체계의 분석 및 구축 계획 수립이 필요하다.

본 원고에서는 국외에서 진행되고 있는 국가기반시설의 취약성 평가 및 복합재난 대응 체계를 소개하고 우리나라에 적용 가능한 방안을 모색하는데 목적이 있다. 이를 위하여 국가기반시설의 취약성 평가 시 요구되는 국가기반시설의 주요현황, 구성요소 및 지정기준에 대해 분석하고, 시설간 상호의존도 분석을 통하여 재난 발생 시 파급효과 등을 검토해보고자 한다. 또한 국내·외 재난 사례조사를 통해 재난 및 피해유형에 따른 주요 재난 별 재난대응체계를 조사 분석하고자 한다.

본 원고는 국가기반시설의 취약성 평가 사례연구, 대응체계분석 및 구축, 취약성 평가 활용 단계에 대한 3단계의 절차로 구성하였다.

## II. 본론

### 1. 사례연구분석

재난사례 분석은 재난사례의 유형 및 관리범위가 광범위하여 다수의 사례를 조사 분석할 경우 결과 및 취합의 오류가 발생할 수 있으므로 목적 지향적 사례분석조사를 실시하여 국가기

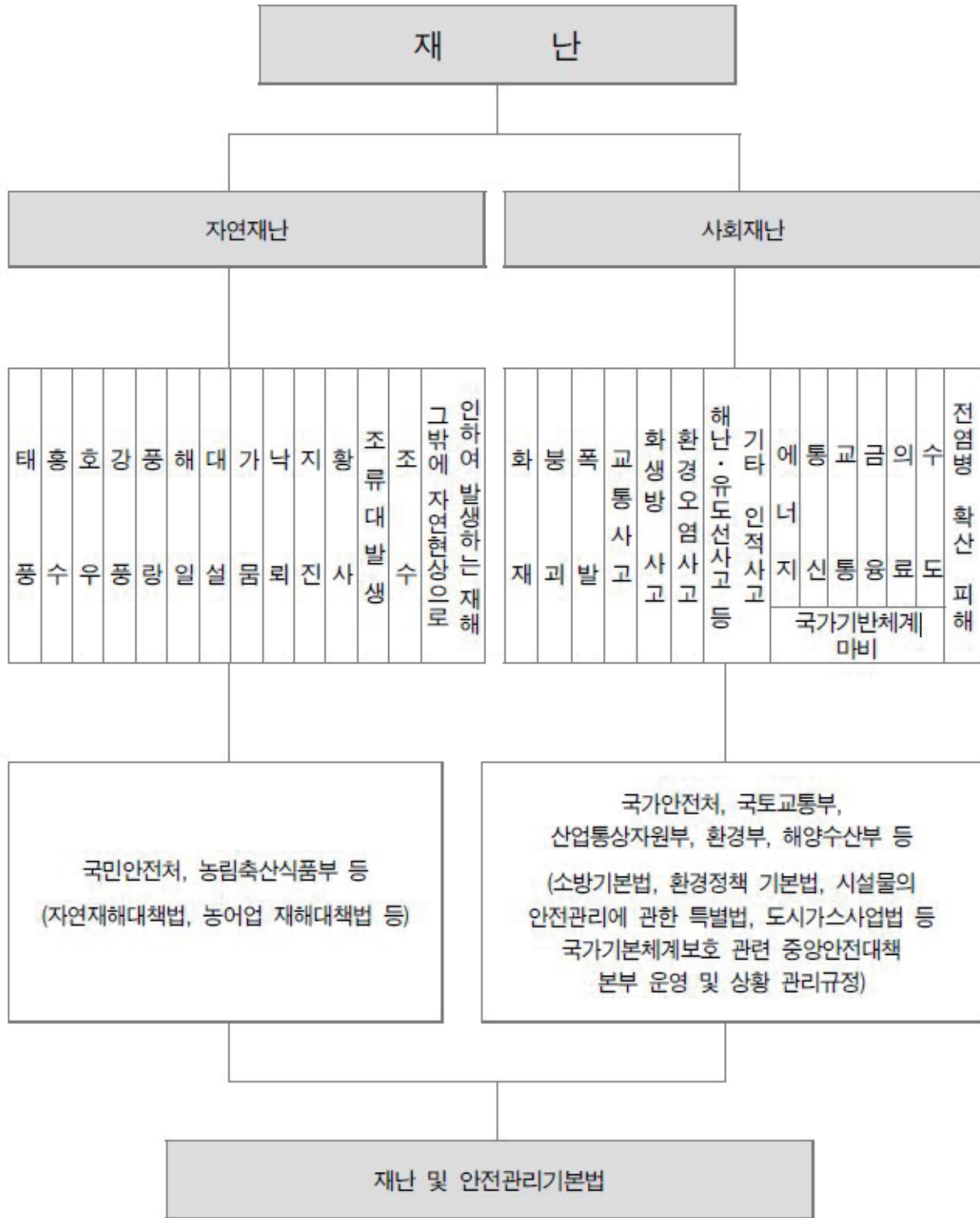


그림 1. 재난 유형 분류(2013 재난연보)

반시설에 대한 재난 분류와 재난상황에 대해 집중 분석하는 것이 일반적이다.

재난이란 재난 및 안전관리 기본법 제3조에 따라 국민의 생

명·신체 및 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 인적재난, 자연재난 및 사회적 재난으로 분류하고 있으며 <그림 1>과 같이 국가 기반시설은 사회적 재난에 포함되어 있다.

국내 재난 사례는 2000년 이후 시점을 기준으로 조사 하였다. 국내에서 2000년 이후의 재난 중 대구지하철 화재 참사(2003년 2월 18일), 태풍 매미(2003년 9월 12일) 및 9.15 대규모 정전사고(2011년 9월 15일)등이 대표적인 재난으로 고려될 수 있다. 국외의 재난 사례는 동남아 쓰나미(2004년 12월 26일), 미국 카트리나 허리케인(2005년 8월 23일) 및 쓰촨성 대지진(2008년 5월 12일) 등이 있다. 이러한 국내·외 재난사례를 바탕으로 재난시나리오를 작성하여 국가기반시설을 중심으로 발생할 수 있는 재난 유형과 위험요소를 분석할 수 있을 뿐만 아니라 재난 유형에 따라 기반시설간 연쇄적인 파급효과를 예측하여 재난 예방 및 대비에 활용할 수 있다. 또한 재난의 유형 및 특성에 따라 취약성 평가 분석 및 체계 구축에 기초자료로서 활용될 수 있다.

태풍 매미는 많은 인명 및 재산 피해를 발생하였지만 추가적인 피해로 정전, 원자력발전소 가동중단, 식용수 공급중단등 추가적인 피해를 발생하였다. 9.15 대규모 정전사고는 1차적인 정전 뿐만 아니라 정전으로 인하여 보건의료, 정보통신 등의 2차 재난을 발생하여 추가 피해를 야기하였다.

이와 같이 국내·외 재난 사례를 분석한 결과 1차 피해와 더불어 2차 피해 발생시 기하급수적인 피해확대 양상을 보이고 있으며, 국가기반시설의 피해 확대를 사전에 차단할 경우 피해

최소화 및 복구시간의 단축이 가능할 것으로 분석되었다. 또한 재난발생시 주변의 복구장비 배치 유무와 산악지역 등 지형적 여건에 따라 복구시간의 차이가 발생되며, 특히 국가기반시설 중 전력 또는 에너지와 관련된 시설 피해가 복합재난으로 이어질 가능성이 큰 것으로 분석되었으며, 국가기반시설 관리에 있어 중점 관리가 필요한 기반시설로 분류되었다. 현대의 국가기반시설들은 대규모 피해발생시 복구 및 외부지원 체계가 비교적 잘 갖추어져 있어, 피해 복구를 위한 외부 지원이 원활한 경우, 피해가 발생한 국가기반시설의 기능회복을 위한 시간이 상대적으로 단축될 수 있다. 그러나 상대적으로 외부지원이나 대체시설이 부족한 지역기반의 국가기반시설의 재난 발생시 복구 시간 장기화로 이어질 수 있는 개연성이 클 것으로 분석되었으며, 특히 지자체의 재정자립도 및 지역의 경제적 규모에 따른 피해복구의 우선순위 및 항목도 차이가 큰 것으로 분석되었다.

기존 피해이력 및 사례에서 도출된 특징에 따라 피해를 빠르게 복원하기 위한 대체자원들에 대한 중요관리항목과 지원가능 항목에 따른 우선순위 조정도 필요할 것으로 판단되었다. 더불어 외부적인 요인에 따른 국가기반시설의 취약성 여부를 종합적으로 검토하는 과정과 국내·외 재난사례 분석을 통한 국가기반시설의 피해 상황과 발생 가능한 재난 유형에 대해서 시나리오 구축과 전파경로 및 파급효과를 분석하여 관리할 필요가

표 1. 해외 국가기반시설 보호전략 사례종합

구분	미국	호주	영국	독일
보호 계획	국가기반시설보호계획	주요기반시설방재력	필수기반시설방재력 프로그램	주요기반시설보호
법적 근거	국토안보법	안보정보기관법	사업장 보건·안전법	민방위법
배경	국가주요기반시설보호 자문위원회 설립(1996년), 9·11 테러(2001년)	국가안보성명(2008년)	국가기반체계보호센터 설립(2007년)	9·11 테러(2001년), 엘베강 홍수(2002년)
총괄 기관	국토안보부	법무성	내무부	연방내무부
위험도 평가 기관	국가기반시설 위험 및 위험 분석 센터	필수기반체계 보호국	국가기반시설보호 센터	연방 시민보호 재난지원청(BBK), 연방 정보기술 안전청(BSI)
위험 분석	전략적 국가기반체계 위험평가, 위험요소/위협, 취약성, 연쇄효과)를 국가기반체계의 성격에 따라 자산, 시스템, 네트워크의 위험성 평가	주요기반시설 프로그램의 모델링 및 분석 위험도 분석 절차 ①중요성(Importance) ②취약성(Vulnerability) ③상호의존성(Interdependence) ④백업 또는 대체(Backup or redundancy) ⑤피해영향(Impact of damage)	국가적 위험 평가: 위험도 척도 기준 ①필수 서비스의 중단 정도 ②중단 영향 범위 ③중단 지속 시간 -카테고리 5(CAT 5) 분류 : CAT3 이상 심각	주요기반시설 분야별 분석 : ①예비작업 ②사업과정의 파악 ③위험도 평가 ④IT 의존도 조사 ⑤수정단계 -총체적인 필수기능 분석시 상호의존도(도미노효과)고려
특징	절차에 따라 위험요인에 대하여 정성적 또는 정량적으로 분석하는 위험성 평가	목표 성능 중심의 필수기능 지정	중요도 척도에 따라 기반체계의 가치 분류	위험분석, 발생 가능성과 피해 영향력을 고려하여 중요도 파악 → 상호 의존도 반영

있다. 특히, 국가기반시설의 필수기능 범위 및 지점·관리 기준을 규정함과 동시에, 국가기반시설 분야별로 업무 체계를 분류하여 위험분석 방법론을 체계화 할 필요성이 있다.

국가기반시설 보호 관련 중앙재난안전대책본부 운영 및 상황관리 규정에 의하면 “국가기반체계”를 에너지, 정보·통신, 교통·수송, 금융, 산업, 보건·의료, 원자력, 건설·환경, 식·용수 등 그 기능이 마비될 경우 인명과 재산 및 국가경제에 심각한 영향을 미칠 수 있는 물적·인적 체계로 정의하고 있다. 여기서, 물적 체계라 함은 국가기반체계에서 보호대상으로 분류된 분야에서의 구조적 시설물을 말하는 것으로 에너지분야의 경우 전력, 가스, 석유 등의 생산 및 저장 전송시설을 의미하며, 인적 체계는 시설을 관리하고 있는 조직이라고 할 수 있다.

국가기반체계는 국가의 최소한의 기능유지를 위하여 분야별로 반드시 유지해야 할 기능이나 서비스 수준이다. 즉, 소관분야 국가기반체계 주관기관과 관리기관은 재난 또는 그에 준하는 비상사태 발생 시 소관분야 국가기반체계의 기능 및 서비스가 마비 또는 중단 없이 연속성을 확보할 수 있도록 목표 기준점을 설정하여야 한다.

주관기관 및 관리기관은 소관분야 국가기반체계에 대하여 재난 사례 및 통계를 기준으로 하거나 소관 분야 국가기반체계가 가장 많이 발생할 수 있는 재난을 파악하여 분류한다. 분석대상이 되는 재난은 풍수해, 가뭄, 지진, 해일 등과 같은 자연재해, 화재, 붕괴, 화생방사고 등의 인적재난, 테러, 대규모 시위, 파

업, 해킹, 컴퓨터 바이러스 등으로 인한 재난, 기반체계 고유의 기능을 마비시킬 수 있는 중대 장애를 포함한다. 재난 유형을 파악·분류할 때 정보 예측 가능 여부, 재난 발생의 긴급성, 대응 가능 여부 등을 함께 고려하고 주관기관과 관리기관은 발생 가능한 재난 유형을 중심으로 해당 국가기반체계에 대한 재난 유형별 대책을 수립하여 관리한다.

현재 우리나라는 국가안전관리기본계획에 따라 국가 및 지방자치단체는 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호할 책무를 지고 재난의 예방과 피해경감을 위하여 노력하고 있으며 재난 발생 시 신속히 대응·복구하기 위해 계획을 수립·시행하고 있다. 또한 9·11 테러 이후 ‘포괄적 안보’ 개념의 정립 및 국민의 안전욕구가 증대되고 있는 가운데, 특히 에너지, 식·용수, 물류, 정보통신, 보건의료 등과 같이 국가의 존속과 국민의 편익에 중대한 영향을 미치는 국가기반시설을 위협하는 사례들의 증가에 따라 적극적인 보호활동을 전개할 필요성이 대두되고 있다.

국외 사례를 보면 미국은 국가기반체계 보호를 위한 활동들의 기본구조를 제시하는 국가기반체계 보호계획(NIPP: National Infrastructure Protection Plan)에서 국가기반체계 보호활동을 주도하고 있다. 미국은 자연적, 인적, 사회적 재난을 따로 구분하지 않고 보호 대상을 중심 국가기반 체계 보호전략 개발연구로 국가안보 및 공공보건, 안전, 경제 활성화 등을 위한 필수적인 요소로서 핵심기반 및 주요자산(CIKR)의 보호 및 방재력

표 2. 해외 국가기반시설 재난관리 분석체계 사례 조사

순번	대상 국가	분석도구 이름	DB활용	GIS활용	서비스 방식	시스템 특징	처리가능기반시설
1	캐나다	AIMS	○	○	C/S	ESRI ArcGIS	
2	미국	Athena	○	-	C/S	-	물리적기반시설
3	미국	CARVER2	○	-	Web	-	사용자정의
4	미국	COMM-ASPEN	○	○	C/S	-	금융, 네트워크, 전기, 통신
5	미국	C3	○	-	C/S	-	전력, 가스, 통신, 감시제어데이터
6	미국	CIMS	○	○	C/S	VRML	전력, 고속도로, 인간활동, 정책, 감시제어데이터
7	미국	CIP/DSS	○	○	C/S	Vensim	기반시설 전체
8	호주	CIPMA	○	○	C/S	ESRI ArcGIS	금융망, 통신, 전력, 가스, 송유관
9	이탈리아	CISIA	○	○	C/S	-	전력, 감시제어데이터
10	미국	DEW	○	○	C/S	CORBA	전력, 감시제어데이터
11	미국	EMCAS	○	○	C/S	-	전력시스템 및 전력시장
12	미국	FAIT	○	○	Web	Java	전력, 가스, 정책, 통신, 응급서비스

표 3. 국내 주요 재난관리 시스템 현황

분야별		지정기준
자연재난	시군구재난관리시스템	재난 신고접수 및 피해 상황 보고
	범정부재난관리시스템	중앙부처에서 시군구 및 소방방재청으로 상황전파
	국가재난관리시스템(NDMS)	전국 4,709개 기관 피해, 상황전파, 물자관리 시스템
	재난방송시스템	비상시 주요방송사 TV자막을 통해 재난전달
	지진재해대응시스템	지진발생시 지역, 피해추정, 전파 및 복구지원
	휴대폰재난문자서비스(CBS)	비상시 시군구단위로 휴대폰 재난문자 전송
	자동우량경보시스템	전국 145곳 강우, 수위 실시간관측 및 자동경보
	재해상황판단분석	강우분석 및 침수위험지역주민들에게
	방재기상정보시스템	위성, 레이더 영상, 기상특보 활용 재난관리
	홍수통제 시스템	댐 방류량, 하천수위 등을 통해 홍수 경보
소방	소방위험물 정보관리	폭발·인화성 위험물의 위치, 종류, 수량 정보관리
	소방현장 통제시스템	화재현장 소방관의 음성영상정보의 상활실 전파
	3D입체도면 DB구축	주요대상 건축물3D도면 DB작업

(resiliency)확보를 매우 중요하게 다루고 있으며 위험분석에 대해서는 3가지 요인인 위협의 강도 (Threat), 위협에 대한 취약성(Vulnerabilities), 초래되는 영향 (Consequence)에 따라 위험도(Risk)가 결정되는 것으로 판단하고 국가기반체계의 성격에 따라 자산, 시스템, 네트워크의 취약성을 평가하고 있다.

호주정부는 기반체계 보호를 강화하기 위하여 필수기반체계 모델분석 프로그램(CIPMA)을 운영하고 있다. CIPMA는 필수기반체계 소유자 및 운영자를 포함하는 정보출처의 구성에서 필수기반체계 시스템의 가동과 의존관계에 대한 시뮬레이션과 모델링에 이르기까지 방대한 자료와 정보를 활용한 컴퓨터기반의 시스템이다. CIPMA는 필수기반체계 방재력을 위한 정보공유네트워크(TISN)의 활동을 지원하고 있다. 호주는 자연적, 인적, 사회적 재난을 나누지 않고 시설 자체가 아닌 전반적인 기반체계의 기능 유지 및 국가 안보의 유지를 목표로 기반시설과 네트워크, 공급체계들을 포괄적으로 포함하여 필수기반체계로 지정하고 있다.

영국은 내각 사무처(Cabinet Office) 시민비상사무국(CivilContingencies Secretariat)에서 기반체계 및 기업 방재력 프로그램(Infrastructure and CorporateResilience)을 운영하고 있다. 영국의 국가기반체계 관리는 1989년 안보서비스법과 2004년 비상대비 시민보호법에 의거하여 2007년 국가기반체계보호센터(CPNI)가 설립되면서 본격화 되었다. 현재 CPNI는 기관 간 혹은 부서 간 기관으로서 다수의 국가기반체계 관련 부와 청의 자원을 활용하는 조직으로 활동하고 있다.

국가기반체계 보호전략 개발 연구에서는 자연재해 뿐만 아니라 모든 위협에 대한 주요핵심기반시설의 방재력을 평가하는 계획을 포함하고 있다. 특히, 영국 정부는 2009년 국가 기반시설 9개 분야에 대한 홍수 위험성을 평가 하였으며 그 결과를 2010년 핵심기반시설 분야별 방재력 계획에 반영하였다. 분야별 방재력 계획은 국가적 위험 평가(NationalRisk Assessment)에서 인지된 의도된 위협과 의도되지 않은 재해 등 상대적인 위협에 대하여 기반체계의 중요도 (criticality)를 평가하고 방재력을 형성하는 시초가 되었다. 최근에는 재난의 범위를 넓혀 전염병이나 테러와 같은 위협으로부터 기반 시설 및 기업의 방재력을 형성하기 위한 프로그램들을 제공하고 있다.

독일 연방내무부(MOI)는 기반시설의 보호를 위해 국민보호, 테러대처, IT 보안 부처들 간 조정역할을 하고 있으며, 핵심기반체계 보호를 위한 국가전략(NSCIP)에서 위협에 대한 중요도(criticality)에 따라 핵심기반시설을 지정하고 있다(BBK 2009). 독일은 핵심기반시설이 처할 수 있는 위협들을 자연재해, 기술적·인적재난, 테러·범죄·전쟁 등으로 나누고 이러한 위협들을 위험분석 및 보호활동 옵션선택 시 반드시 포함해야 한다는 포괄적 재해 접근방식(All-hazards approach)을 택하고 있다. 독일은 미국과 마찬가지로 국가기반체계 보호업무에 있어서 다양한 수준에서 다수의 국가기반보호 주체들 간의 파트너십 및 중앙정부의 조정역할을 중요시 하고 있다.

대응할 수 있는 가이드라인을 기반시설 관리기관에 제시해주고 있다. 즉, 이들 주요 국가에서는 정부에서 각 기반시설에 필



그림 2. 해외 재난관리 분석 tool의 관리대상 현황 및 GIS 기술활용 현황

요한 위험 관련 기술지원을 통해 기반시설의 보호역량을 강화하고 있으며, 테러, 홍수, 전염병과 같은 외부 위협(Threat)이나 직원의 실수에 의한 기능 마비가 발생했을 때 기반시설간 위협의 연쇄 파급효과를 제어함으로써 기반시설의 성능을 유지하는 데에 초점을 두고 있다.

국내 시스템의 경우 예방을 위한 분석 또는 평가시스템이 아닌 복구, 상황전파에 주안점을 둔 시스템 구성으로 운영되고 있다. 이 같은 구성은 상황발생 이후 관리에 초점을 맞춘 것으로 최근의 불특정, 대규모로 발생하는 재난을 능동적으로 대처하는데 한계점이 있다. 즉, 현재 재난에 대비, 대응 또는 예측하기 위한 국내 관련 시스템은 대부분 상황전파 및 재난신고접수와 사후 피해상황 보고 등의 복구진도관리 위주로 운용되고 있으며 취약성 분석 및 시설체계관리의 효율성을 증대하는 기능은 구축되어 있지 않다. 이와 같은 우리나라의 방재 시스템 특징은 우선 분석을 위한 자료의 명확한 구성요소가 정의되어 있지 않으며, 시설의 재난 및 재해상황에 대한 예방 차원의 접근보다 발생 이후의 관점에서 정비되고 있는 것으로 점차 대형화되며 다양하고 복합적인 현대사회의 위협에 신속하고 효율적으로 대응하기에 한계점을 드러내고 있다.

반면, 미국, 독일, 영국 등의 선진국은 국가기반시설 보호를 단순한 사회 시설물 안전 관리에 관한 것이 아니라 국가안보 차원에서 격상하여 인식하고, 국민의 안전한 생활을 보장하기 위해 체계적인 보호 대책을 수립하고 시행하고 있으며 위험 요소에 대한 예방뿐만 아니라, 재난 발생 시 연속적인 재난 방재를 위해 주요기반시설간 상호의존성(interdependency)을 분석하여 시설간 네트워크 분석 및 시뮬레이션을 통한 파급 효과를 모델링 하여 재난관리를 수행하고 있다.

해외 주요 선진국의 경우 다양한 기반시설 분야에 적합한 재난관리 방법론을 연구하고 그에 적용할 수 있는 시스템을 구축하여 재난 예방, 관리, 분석 등의 서비스를 제공하고 있으며, 특히 주요기반시설간 상호의존성을 판단하여 네트워크 분석이

주를 이루고 있고 총 15개 기반시설 분야에 대해 시뮬레이션 분석 형태, 시스템 모델링 방법, 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼 요구사항, 사용자 숙련도에 따라 다양한 형태로 구성되고 있다. 특히 기반시설간의 상호의존성, 관련 시설물의 네트워크 특성 등에 따라 적합한 분석 방법을 연구하여 관리 방안을 제시하고 있으며, 연구 방안 제시 후 모델링과 시뮬레이션 분석 등의 검증 결과를 반영하여 유사 기반시설물 등에 적용할 수 있는 시스템을 개발하여 서비스하고 있다.

이와 더불어, 국가기반시설에 대한 재난정보를 효과적으로 제공하기 위해서는 주요기반시설 운영에 대한 필수 구성요소들을 명시적으로 데이터베이스화 할 필요가 있으며, 특히 기반시설간 상호의존성 및 네트워크 등에 대한 시각적인 정보제공이 중요한 사항으로 인지되고 있다. 특히, 국가기반시설의 의존성의 매개체는 지리적인 요소가 대부분이기 때문에 점(Point), 선(Line), 면(Polygon)을 활용할 수 있는 GIS(Geographic Information Service) 기술을 적용하여 2차원, 3차원 등의 직관적인 서비스를 제공할 수 있는 제반 기술 마련이 필수적으로 요구되는 사항이다. 국외의 국가기반시설의 복합재난 관리 및 대응 사례를 바탕으로 우리나라의 국가기반시설 나아가 재난관리 체계에 대한 서비스 분야를 다양한 형태로 제공할 필요가 있다.

### III. 결론

우리나라의 국가기반시설은 법적으로 규정되어 있으나 복합적인 재난 유형에 적합한 관리체계가 마련되어 있지 못하고 있다. 특히 개별 시설에 대한 안전관리는 다양한 범위에서 제공하고 있으나, 상호의존성(연계성)을 고려한 관리와 파급효과 분석 체계는 마련되지 못하고 있는 실정이다. 특히, 우리나라의 재난관리 시스템의 특징은 대부분 상황전파 및 재난신고접수와 사후 피해상황 보고 등의 복구진도관리 위주로 운용되고 있어, 위

험도 분석, 취약성 분석 및 시설체계관리의 효율성을 증대하는 기능은 구축되어 있지 않음을 확인 할 수 있다.

이러한 점에서 본 원고에서는 국외 사례를 중심으로 국가기반 시설 간 상호의존성을 고려한 복합재난 관리 체계를 소개하였다. 특히, 상호의존성을 고려하기 위한 다양한 시뮬레이션 기법 개발과 시나리오 구축을 위한 기반 마련이 시급한 것으로 분석되었다.

- [19] FEMA, HAZUS-MH(Hazard US Multi Hazard), 2012
- [20] ITU, Creating Trust in Critical Network Infrastructure: Canadian Case Study, 2002
- [21] NZSEE Conference, Modelling Interdependences of Critical Infrastructure, 2010
- [22] U.S. DHS And NIST, Modeling and Simulation of Critical Infrastructure Systems for Homeland Security Applications, 2011

## 참고 문헌

- [1] 국민안전처, 재난 연보 2013
- [2] 국립방재연구원, 복합사회적 재난대응 기술 개발을 위한 사전기획 연구, 2012
- [3] 국립방재연구원, 복합사회적 재난대응 기술개발을 위한 사전기획 연구, 2012
- [4] 김동진, 조성제, 국가 DB기반의 국내외 보안취약점 관리 체계 분석, 2010
- [5] 소방방재청, 국가재난관리 중장기 전략계획 연구, 2006
- [6] 한국행정연구원, 범정부적 국가위기·재난관리시스템 연구, 2012
- [7] 한국행정연구원, 전 지구적 위협에 대응한 위기관리 거버넌스 체계 구축, 2012
- [8] 한국행정연구원, 초대형 중대 재난 시나리오의 발굴 및 사건대응체계의 마련, 2012
- [9] 행정안전부 중앙안전관리위원회, 국가안전관리기본계획, 2010
- [10] 행정안전부, 국가기반체계 보호지침 및 평가지표 개발 연구, 2009
- [11] 행정안전부, 재난유형별 통합관리체계 연구, 2008
- [12] 행정안전부, 지역기반시설 지정관리방안 연구, 2011
- [13] Australian Government, Critical Infrastructure Protection Modelling and Analysis Program(CIPMA), 2007
- [14] Bell Labs, Critical National Infrastructure Reliability Modeling and Analysis, 2006
- [15] CBRA, Problem space report: Critical infrastructure & supply chain protection, 2012
- [16] CRO forum, Power Blackout Risks/ "2007 Long-Term Reliability Assessment," of NERC (North American Electric Reliability Corporation), 2011
- [17] CRO forum, Power Blackout Risks/World bank, 2011
- [18] ESRI, ESRI Homeland Security GIS Summit, 2009

## 약 력



김 용 탁

2016년 전북대학교 공학석사  
2016년 전북대학교 박사과정  
관심분야: 수자원공학, 수문기상학, 기후변화



권 현 한

2004년 서울시립대 공학박사  
2004년~2007년 미국 Columbia University  
선임연구원  
2008년~2009년 한국건설기술연구원,  
수자원환경부 수석연구원  
2009년~현재 전북대학교 토목공학과 조교수,  
부교수  
2016년~현재 한국스마트워터그리드 이사  
2017년~현재 한국방재학회 수문기상분과 위원장  
2017년~현재 한국수자원학회 수자원분과 간사  
관심분야: 수자원공학, 수리수문학, 수문기상학,  
수공학, 기후변화, 방재공학