

FOCUS

국가기반체계 취약성 평가 및 안전관리 기술개발



신진동

국립재난안전연구원 안전연구실
ong987@korea.kr

포커스

I. 들어가며

국가기반시설이 파괴되거나 국가기반체계가 마비될 경우 국민의 생명·신체 및 재산 피해는 물론 국가 안보에 심각한 위협요인으로 작용할 수 있다. 따라서 국가기반체계 마비 등 위기상황에 효과적으로 대처하기 위해서는 전국가적 협력체계 구축을 통한 선진화된 보호대책 마련과 실행이 요구된다.

이러한 필요성에 의해「재난 및 안전관리 기본법(이하“기본법”)」개정(’07.1.26)을 통하여 국가기반시설을 지정하고 평가할 수 있는 제도적 기반을 마련하였다. 법률에서는 불법 파업 등 응급상황 발생시 투입할 장비와 인력을 미리 지정하고 관리하기 위해 국가기반시설 분야별 필수기능 범위를 설정하고 있다.

따라서 본 원고에서는 국외사례를 통하여 국내 국가기반체계 보호제도의 한계를 도출하고 기반시설의 효율적 관리를 위한 노력의 하나로 국립재난안전연구원에서 수행중인 R&D과제인「국가기반체계 취약성 평가 및 안전관리 기술개발」을 소개하고자 한다.

II. 국가기반체계 보호활동의 문제점

국가기반체계는 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 그 기능이 마비될 경우 인명·재산 및 국가경제에 중대한 영향을 미칠 수 있는 물질·인적 기능체계를 말한다. 국가기반시설은 국가기반체계 보호를 위해 계획적으로 관리할 필요가 있다고 인정되는 시설로 9개 분야 250개 시설이 표 1과 같이 지정되어 있다.

안전행정부는 매년 국가기반시설 보호지침을 마련하여 관리기관에 통보한다. 지침에는 보호계획의 기본방향과 작성기준, 시설보호활동을 규정하고 있으며, 보호활동을 효율적으로 수행할 수 있도록 위험분석 절차를 제시하고 있다. 보호기관은 보호지침에 따라 보호계획을 수립·시행 하며 매년 평가를 받는다.

FOCUS

표 1. 국가기반시설 지정현황(9개분야 250개소, 2012년 기준)

분야별		계	지정시설
합계		250	
에너지(37)	전력	20	발전소(18), 전력거래소(2)
	가스	3	생산기지(3)
	석유	14	생산시설(5), 비축시설(9)
정보통신(24)	통신망	16	통신교환국사(16)
	전산망	8	전산망(8)
교통수송(32)	철도	1	철도(1)
	항공	9	항공교통센터(1), 공항(8)
	화물	2	ICD(2)
	도로	1	고속국도(1)
	지하철	7	지하철(7)
금융(8)	항만	12	무역항(12)
	금융	8	공공은행(4), 공공기관(4)
보건의료(40)	의료서비스	20	대학병원(권역응급의료센터, 8), 응급의료정보센터(12)
	혈액	20	혈액원(17), 혈액검사센터(3)
원자력(22)	원자력	22	원자력발전소(주제어실, 21), 중·저준위 방사성폐기물처분시설(1)
환경(5)	매립	5	쓰레기매립장(5)
식용수(79)	댐	29	다목적댐(15), 생공용수댐(14)
	정수장	50	광역정수장(20), 지방정수장(30)
정부중요시설(3)	정부청사	3	중앙·과천·대전청사(3)

미국은 국가기반체계보호계획(NIPP: National Infrastructure Protection Plan)을 통하여 핵심기반체계 및 주요자원(CI/KR: Critical Infrastructure and Key Resources)의 보호 및 방재력(Resiliency)을 확보하고 있다. 국토안보부의 국가기반체계 위협 및 위험 분석 센터(HITRAC: Homeland Infrastructure Threat and Risk Analysis Center)는 위협의 강도(Threat), 위협에 대한 취약성(Vulnerabilities), 초래되는 영향(Consequence)에 따라 위협의 정도가 결정된다고 보고 국가기반체계의 성격에 따라 자산, 시스템, 네트워크의 취약성을 국가기반시설 인벤토리를 활용하여 평가하고 NIPP에 반영하고 있다.

호주는 필수기반체계 방재력 전략(CIRS: Critical Infrastructure Resilience Strategy)에서 모든 재난에 직면한 필수기반체계의 지속적인 운영을 전략 목표로 설정하고 있다. 또한 필수기반시설보호 모델분석 프로그램(CIPMA: Critical Infrastructure Program for Modelling and Analysis)을 통하여 기반시설 파괴로 인한 피해들을 분석한다. 그리고 정보공유네트워크(TISN: Trusted Information Sharing Network)를 활용하여 재난 상황에서 기반시설 보호 및 필수 서비스 연속성과 관련된 안보정책에 대하여 기업과 정부 간 협업적 관리체계를 구축하고 있다.



그림 1. 국의 기반시설 보호 정책

독일의 핵심기반체계 보호를 위한 국가전략(National Strategy for Critical Infrastructure Protection) 보고서에서 사회적으로 중요한 재화 및 서비스를 제공하는 공급 수단의 기능상 결함이나 중단 등 상대적인 척도를 고려하여 핵심기반시설을 지정한다. 특히 기반시설이 IT에 대한 의존성이 매우 높기 때문에 IT의존성에 대한 위험도를 크게 5단계로(예비작업, 사업과정의 파악, 위험성평가, IT의존도 조사, 수정단계)분석한다. 그러면서 도미노효과(domino effects)로 불리는 기반체계 간 상호의존관계를 반드시 고려하도록 하고 있다.

영국에서 국가적 차원의 기반시설 보호는 2007년 여름 홍수에 대한 Pitt 보고서에서 제안한 필수기반시설 방재력 프로그램(Critical Infrastructure Resilience Programme: CIRP)에 따라 설치된 시민비상사무국(Civil Contingencies Secretariat, 2009.05)의 자연재난팀이 계기가 되었다. CIRP 프로그램의 목적은 자연재난으로 인한 심각한 파괴를 막기 위해 필수기반시설과 서비스의 방재력을 향상시키는 것이다. 영국은 기반체계의 위험성 평가를 필수 서비스의 중단정도, 영향을 받는 인구나 지리적 확산 등으로 표현되는 중단범위, 중단 지속시간 등을 고려하여 중요도를 5척도로 구별하는 위험성을 평가방식을 활용하고 있다.

FOCUS

표 2. 국가기반체계 보호제도 비교

구분	미국	호주	영국	독일	한국
법적 근거	국토안보법	안보정보기관 법	사업장 보건·안전법	민방위법	재난 및 안전관리 기본법
보호 계획	국가기반체계 보호계획(NIPP)	필수기반시설 방재력 (CIR)	필수기반시설방재력 프로그램(CIRP)	필수기반시설보호 (PCI)	국가기반체계 보호계획
총괄 기관	국토안보부	법무성	내무부	연방내무부 -연방 시민보호	안전행정부
위험도 분석 기관	국가기반체계 위협 및 위험 분석 센터 (HITRAC)	필수기반체계 보호국 (CIPB)	국가기반체계 보호센터 (CPNI)	재난지원청(BBK) -연방 정보기술 안전청(BSI)	
위험 분석	전략적 국가기반체계 위협평가(SHIRA): 위협요소(위협, 취약성, 연쇄효과)를 국가기반체계의 성격에 따라 자산, 시스템, 네트워크의 위험성 평가	필수기반시설프로그램의 모델링 및 분석 (CIPMA): 위험도 분석 절차 ①중요성 ②위험성 ③상호의존성 ④백업 또는 대체 ⑤피해영향	국가적 위협 평가: 위험도 척도 기준 ①필수 서비스의 중단 정도 ②중단 영향 범위 ③중단 지속 시간 -카테고리 5(CAT 5) 분류 : CAT3 이상 심각	필수기반시설 분야별 분석(ACIS) ①예비작업 ②사업과정의 파악 ③위험도 평가 ④IT 의존도 조사 ⑤수정단계 -총체적인 필수기능 분석시 상호 의존도 고려	위험분석 절차 ①보호목표 설정 ②재난유형 파악 ③위험분석 -피해결과 예측 -취약성 분석 -영향력 분석 -위험평가 ④우선순위 선정

국내외 사례를 정리하면 표 2와 같다. 국내외 사례를 비교하면 위험도분석기관 유무를 제외하고는 큰 차이가 없어 보인다. 그러나 그림 1에서 알 수 있듯 국외의 경우 기반시설 간 연계성을 고려하여 보호계획이 수립되고 관리되고 있다. 반면 국내는 국가기반체계가 시설단위로 관리되면서 이미 기존 존재하는 개별법(철도안전법 등) 등의 안전관리 규정과 중복되면서 지정기준, 보호계획, 평가제도 등에서 차별성 갖지 못하고 있다. 때문에 관리기관 입장에서는 중복적 재난관리 활동으로 선언적 보호활동 정도로 인지하고 있다.

III. 국가기반체계 효율적 관리를 위한 R&D사업 기획의도

국가기반체계 기능 상실은 신속한 재난대응 및 복구를 불가능하게 할 뿐만 아니라, 국가안보의 심각한 위협요인이 된다. 국내 국가기반체계 보호개념이 불법파업 등 일부 사회적재난 대응을 위한 소극적 체계라면 해외 주요국은 재난의 예방, 대응, 복구 등에 걸쳐 포괄적이고 적극적인 대응개념으로 기반체계 기능유지를 위한 유·무형의 시스템을 포함하고 있다.

최근 국가기반체계 보호활동 범위가 대정전, 원전사태 등 사회적 파장이 매우 높은 형태의 재난까지 포함되도록 요구되므로, 선언적인 국가기반체계 보호활동 수준에서 실질적인 활동과 더불어 이에 상응하는 파급효과를 가지는 체계로 확대되어야 한다. 국가기반시설과 관련하여 개별시설 중심의 방재 및 안전관리 대책들은 여러 연구들을 통하여 제안되고 있으나, 상호의존도 기반의 기능유지를 위한 보호기술에 관한 연구는 전무하다.

기본법에서는 국가기반시설의 체계적 관리를 위한 DB 구축 및 평가를 규정하고 있지만 기반시설은 일반적 사항만을 기록한 관리카드 만 있다. 관리카드는 시설의 연혁, 규모, 과거재난사례, 위치 등을 기록하고 있는 정도이다. 현 관리카드의 DB 수준으로는 재난 등 위험상황 발생 시 국가기반시설의 대응(건디는 시간, 회피 경로 등)정도, 파급효과가 사회·경제에 미치는 영향정도 등에 대한 신속한 파악이 불가능하다. 따라서「국가기반체계 취약성 평가 및 안전관리 기술개발(‘13~’15)」 R&D사업은 국외사례 등을 고려하여 첫째, 상호연계성 기반의 관리방안, 둘째, 체계적 DB구축을 통한 정량적 취약성 평가 시스템 개발을 목표로 하고 있다. 이를 통하여 국가기반시설의 필수기반체계 대상과 시설간의 연결구조, 복잡한 기반시설 네트워크의 상호작용 관계, 기반시설의 상호 연계성과 의존성, 기반체계 중단에 따른 파급효과, 기반체계 위협 및 위해요소 등 기반시설보호 업무와 관련된 다양한 의사결정에 필요한 정보 제공과 국가기반체계 서비스제공 업무의 연속성 보장할 수 있는 안전관리 기술개발을 목적으로 하고 있다.



그림 2. 국가기반체계 취약성 분석 및 안전관리 방법(예시)

IV. 맺음말

국가기반체계의 중요성으로 인해 이미 기본법에서 지정 및 평가 등을 규정하고 보호를 위한 다양한 노력을 경주하고 있다. 그러나 기반시설은 개별시설 중심의 관리도 요구되지만 시설 상호관의 연계성, 의존성 등 네트워크 중심의 관리를 통한 재난 시 사회경제적 파급효과 등도 분석되고 관리될 수 있어야 한다. 국립재난안전연구원에서는 추진하고 있는 「국가기반체계 취약성 평가 및 안전관리 기술개발(‘13~’15)」 R&D 사업 결과 주목되는 이유이기도 하다.

참고문헌

행정안전부, 국가기반체계 보호지침 및 평가지표 개발 연구, 2009
 행정안전부, 국가기반체계 보호지침, 2012.
 행정안전부, 국가기반체계 평가계획, 2012.
 행정안전부, 국가기반체계 보호전략 개발연구, 2012