

## Improving the Critical Infrastructure Protection against Catastrophic Disasters

- Case of the U.S. National Infrastructure Protection Plan -

Ju Ho Lee<sup>+</sup>

Sehan Univ, Namsan-gil, Sinpyeong-myeon, Dangjin-si, Chungnam, Korea

### Abstract

The purpose of this study was to search for development strategies for disaster and safety management as to variable and uncertain problems through a case study on the National Infrastructure Protection Plan (NIPP) as the system for the U.S. critical infrastructure protection, focusing on social overhead capital (SOC) protection and crisis management. Since the 9.11 attacks, the U.S. has established and operated protection plans for infrastructure and critical assets pertaining to international organizations and overseas governments, as well as federal, state and local governments, local associations and civil divisions. In particular, in order to establish protection plans for national infrastructure, the first priority should be given to evaluate risk factors threatening the target facilities for protection and share relevant information. In the process of information sharing, it is necessary to consider principles of integration and departmentalization.

**Key words:** national infrastructure protection system, information sharing, cooperation network, crisis and emergency management

### I. 서론

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

하고 있다. 다시 말하자면 현대사회의 위기와 재해는 사회와 함께 변화하여 유인, 발생형태, 발생빈도, 피해에 따른 반응, 사회적 영향범위와 다양성 모두가 변화를 가져오고 있으며 위기의 본질, 그 영향모두가 예측을 뛰어넘어 급격히 변화함으로써 위기관리의 새로운 도전장을 내밀고 있다.

최근 위기 발생시 그 추이를 살펴보면, 재난의 '거대화', 자연재난과 인위재난이 구분되지 않는 '복합화', 서로간의 연계가 중요한 '네트워크화'가 진전되고 있다. 특히 기존에 예측하지 못했던 신종재난들에 의해 국가 위기가 초래되고 있는 실정이다. 특히, 기술체계와 사

<sup>+</sup> Corresponding author: Ju Ho Lee, Tel. +82-41-351-6151, Fax. +82-41-359-6100, e-mail. [leejuho@sehan.ac.kr](mailto:leejuho@sehan.ac.kr)

회네트워크가 날로 빈번해짐에 따라 사회기반시설 1)보 호와 위기관리에 대해 이미 전통적인 단일적이고 일정한 지역에 제한된 사회기반시설보호로부터 점차적으로 사회기반시설과 사회위기의 여러 척도를 종합적으로 고려한 상호의존성을 고려한 관리과정으로 과도하고 있다.

이에 미국은 2001 년 이후 9.11 테러를 계기로 대통령 직속으로 국가핵심기반 보호 위원회(National Security Council & Homeland Security Council)를 상설화하고 대통령이 직접적으로 국가핵심기반에 대한 정책을 입안하고 실질적인 집행을 하였다(Michel-Kerjan, 2003: 132). 이러한 정책적 변화와 구성단위의 형성은 테러나 정치적 선동, 외국 국가의 고의적인 공격 등의 위기 문제로부터 국가핵심기반을 보호할 필요성과 관심 확대가 이루어지게 한 것이다(Rathmell, 2001: 44). 또한 일반적으로 발생한 위기는 특정지역에서 머물지 않고 국가 전체 또는 세계적인 이슈로 확산된다는데 문제의 심각성을 가지고 있다는 점을 인식시키게 하였다 (Lee, *et. al.*, 2004: 349).

위기의 변화의 본질 및 위기 발생에 따른 연쇄효과는 현대 위기가 표현해 주는 가장 명확한 특징이다. 또한 이러한 변화 경향은 날로 증가하고 있다. 임시적, 통상적인 위기와 비교하여 이런 유형의 위기는 지속 시간이 더욱 길고, 파장범위도 더욱 크다. 또한 영향을 주는 범위가 더욱 광범위하다. 아울러 이런 유형의 현대 위기는 동태성이 더욱 강하여 파괴성 또한 더욱 크고 영향을 주는 방식도 다양하다. 더 중요한 것은 전통적인 위기 대응시스템은 이와 같은 현대적 유형의 위기를 대처함에 있어서 그 기초 설계의 논리가 부족하고 점차적으로 많은 구조적 장애를 일으키고 있다.

따라서 현대위기, 즉 상호연계(또는 피해의미에서 연쇄적인) 위기에 대한 접근의 핵심은 날로 변화하는 위기환경의 본질에 대한 이해로서 이러한 변화는 일종의 심층적인 변화로 표면상으로만 판단하기가 힘들다. 이러한 위기는 과거의 전통적 위기와 비교할 때 위협의

근원은 기본적으로 비슷하나(극단적인 날씨, 폭력, 기술시스템의 실패), 다만 위기로 인해 나타나는 결과가 크게 다르다는데 차이가 있다. 다시 말해, 위기 요인은 기본상 변화하지 않았지만 메카니즘이 뚜렷한 변화를 가져왔기에 새로운 정형화의 시도를 통해 현대적 위기에 대한 인식을 새롭게 할 필요가 있다.

이에 본 연구는 사회기반시설 보호와 위기관리 문제에 초점을 맞추어 미국의 사회기반시설 보호체계로서 국가기반보호계획(NIPP) 제도에 대한 사례연구를 통해 가변적이고 불확실한 문제에 대한 재난안전관리 발전방향을 모색하는데 궁극적인 목적이 있다. 구체적으로는 국가기반시설에 대한 상호의존성을 고려한 기본법의 체계와 계획의 내용, 조직간 역할과 협력네트워크, 국가기반시설 지정·관리를 위한 절차와 위험평가 방법을 살펴봄으로써 국내에의 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 이론적 논의

### 1. 현대 위기의 특징과 국가기반보호체계의 필요성

Quarantelli(2007)는 현대위기로부터 현대 사회의 위협과 취약성의 전통적 요소와 새로운 요소의 증가, 새로운 조합의 신종 위기 등장, 사회분화과정 속에서 각 체제간의 상호연계성 심화와 사회 내 위기와 재난의 확대 사이에서 전통적 위기와 신종 위기의 복합 등의 특징을 발견할 수 있다고 보고 있다. 이런 현대위기 발생의 가장 큰 특징을 상호연쇄적 효과의 자연스러운 증가에서 찾는다. Boin 은 이를 월경성 위기(trans-boundary crisis)로 명명하면서 현대 위기 대응의 구조적 취약성으로 첫째, 현대 위기는 지역적 경계, 기능적 경계, 정치적 경계, 그리고 빠른 확산과 피해의 피해가 능성, 둘째, 광범위한 사회 핵심기반에 대한 잠재적 영향 가능성, 셋째, 위기 조짐, 그리고 그 위기의 시작과 끝을 명확히 정의하기 어렵다는 점, 넷째, 기존의 정치

-사회 구조가 위기의 예방과 이에 필요한 충분한 준비를 확정하는 것이 사실상 어렵다는 것, 마지막으로 마

1) 본 연구에서는 사회기반시설, 국가핵심기반시설, 국가기반시설을 혼용하여 사용함.

련된 위기 대응이 갖는 전통적 대응 경향은 구조적으로 위기 장애물이 있다는 점을 들고 있다(Boin, *et. al.*, 2006; 2008; 2009; Boin, 2009 a, b).

그리고 현대 위기를 해결하는데 사용되는 기존의 모델과 개념들은 전통적 위기에 대한 대응 전략으로서 광범위한 사회적 영향을 가져오는 현대 위기의 특징을 고려할 때 비효율성이 높다. 왜냐하면 전통적 사회 맥락은 비교적 안정적이고 편리한 선형 구조와 통계처리가 가능했던 반면, 광범위한 현대의 사회적 맥락은 비연속적이고 비선형적인 특징을 가지고 있으며 위협 요소와 예측 불가능한 자연현상에 대한 취약성은 기존의 경험과 패러다임으로 해결할 수 없을 만큼 변화하였기 때문이다(Lagadec, 2007; 2009)에 따르면. 가령 SARS 나 9.11 테러의 경험, 허리케인 카트리나, 그리고 최근의 동일본 대진과 후쿠시마 원전사고는 이런 사회적 맥락의 변화와 위기관리 체제의 한계를 극명히 보여주는 좋은 예가 된다.

이에 대해 Martin(2009)은 위기관리행정의 대부분 전략들은 명백한 약점을 가지며, 단일의 조합(체제) 내에서만 위기 대응의 실패 가능성을 줄일 잠재성을 지닌다고 보고 있다. 특히 Santella, *et. al.*(2009)은 현대 위기가 핵심기반시설의 실패를 가져올 가능성이 높다고 보면서, 이러한 핵심인프라시설은 각 시설 간의 인과관계의 사슬을 형성하고 있어 위기관리 계획의 준비에서 의사결정 지원을 위한 핵심기반시설 간의 발전된 모델링 틀이 요구되며, 핵심기반보호를 위해 위기에 보다 효과적으로 대응하기 위해서는 월경성 위기에 대한 확산을 예방해야 한다고 주장한다.

이에 따른 현대 위기의 대응 전략은 첫째, 최대한 위기의 결과에 대한 복구기간을 최소화하고, 위기 기간을 단축하는 능력을 통해 재빨리 위기에 대응할 수 있도록 해야 하는 공동체, 정부, 시장과 각 조직이 resilience를 강화하는 것이다. 둘째, 월경성 위기관리역량에 초점을 둔 정책 설계와 발전으로, 월경성 위기관리역량은 국제적 경계와 정책적 경계 뿐만 아니라 지방-지역-중앙정부의 경계를 초월하여야 한다. 그리고 이런 사

고 아래, EU의 월경성 위기관리 역량 구축은 원칙과 설계, 그리고 토론의 쟁점이 되고 있다(Boin, *et. al.*, 2006; 2008; 2009; Boin, 2009 a, b). 이는 결과적으로 현대 위기에 대한 위험분석을 위한 이전의 방법론이 더 이상 가치가 없어지고 있음을 의미한다. 즉 현대 위기의 위험이 점점 더 사회 내 사각지대에 핵심적인 요소가 증가하는데 반하여 이를 위해 준비된 틀의 부재와 최상의 의료기술 적용의 어려움, 통계적 법칙과 경험이 더 이상 실효성을 갖지 못하는데 있다.

따라서 이런 변화로 대변되는 현대 위기와 전통적 위기에 대하여 문제 영역에 대한 새로운 접근으로서 어떤 부분에 대하여 사전에 마련된 지식을 과감히 포기하고 창조적사고를 하는 노력이 요구된다. 이런 사고에 기초할 때, 월경성 위기로서 그 영향에 따른 사회적 연쇄 효과와 피해가 광범위한 사회기반시설에 대한 위기관리 접근은 과거의 개별적 시설, 특정의 위기유형별 접근이나 이에 기초한 불확실성의 논의에서 한걸음 더 나아가 시설 간 경계의 불확실성과 이에 따른 위기의 불확실성 차원에서 국가기반보호체계 발전에 관한 연구 논의가 필요하다.

이와 관련하여 Aamir(2011)는 국가기반보호체계 강화를 위해서는 첫째, 어떤 기반시설 시스템이 더 위험하며, 왜 위험한가?, 둘째, 국가기반시설물의 상호의존성이 어떻게 위험을 증가시키는가?, 셋째, 기반시설물이 왜 위협요인에 취약해지는가?, 넷째, 기반시설의 위험이 국가안보에 어떻게 영향을 미치는가?, 다섯째, 어떻게 위험을 줄일 수 있는가(Yoo, 2011: 535 인용) 등에 대한 구체적인 해답을 찾아야 한다고 보았다.

## 2. 국가기반보호체계에 관한 선행연구 동향

국가기반시설(Critical Infrastructure)은 국민의 생활, 국가의 경제적·사회적·문화적 생명력의 기반이 되는 핵심적인 시설, 시스템, 기능으로 정의할 수 있다. 국가기반시설 보호는 안보상에서 복잡한 요구 사항을 다루어야 하는 새로운 영역이고, 국가기반시설을 보호하기 위해서는 포괄적 접근법(comprehensive approach)

이 요구된다(Adar & Wuchner, 2005). 이들 국가기반 시설은 고도로 상호의존적으로 함께 작동하는 인적 자산, 물리적 시스템, 사이버 시스템 등을 포함하는 것으로서, 금융, 교통·수송, 전력, 정보통신, 주요산업단지, 에너지, 원자력, 댐, 정부시설 등이 있다. 일반적으로 국가기반시설은 '국가사회의 운영 및 유지를 위해 필수적인 정치·경제·사회·문화 체계의 핵심 요소 및 가치'라고 정의하고, 핵심 요소는 시설, 시스템, 기능, 가치 등으로 구성되어 있으며, 사회 변화 및 사회 발전의 고도화에 따라 새로운 요소들이 포함될 수 있다.

현재 대형 위기로 확대되어 발생하지는 않았으나 국가사회 전반에 치명적인 영향을 미치게 되는 각종 국가기반시설 위기에 대한 보호 체계 구축은 전통적인 군사적 위기관리에 버금가는 중요성을 지닌다. 국가 핵심기반은 복잡한 사회적 시스템으로서(Vrijling, *et. al.*, 2004: 569), 국민의 생명과 재산, 국가의 주권 및 경제적·사회적·문화적 생명력의 기반이 되는 핵심적인 시설·시스템·기능으로 정의될 수 있다(Lee, 2004: 80). 우리사회에는 금융, 교통·수송, 전력, 정보통신, 주요 산업단지 및 상업시설, 에너지, 원자력, 댐, 정부 시설 등 국가사회의 생존성 보장과 기능 유지에 절대적으로 요구되는 시설, 시스템, 기능 등의 핵심기반이 있다(Lee, 2004: 88).

국가기반시설은 현대 경제와 사회의 기능에 필수적인 것으로 고려되는 서비스와 산물의 집합이라고 할 수 있으며, 에너지, 정보통신 기술, 보건, 교통, 정보, 금융에 국한되지 않는다. 오늘날 서구사회의 국가기반시설에 대한 정치적 관심과 주의 그리고 의존도는 1990년 대 후반에 시작되어 Y2K 때와 2001년 9.11 테러리스트 공격으로 인해 더욱 커졌다. 최근 연구에서는 국가기반 시설이 정보통신 기술의 사용을 더욱 더 증가시킴으로써 서로에 대한 상시적인 활용에 점점 더 의존하고 있음을 강조하고 있다(Brujine & Eeten, 2007: 18-19). 이에 따라 국내의 연구(Yoo, 2011; Shin, 2013)은 기존 국가기반보호체계 보호지침과 방향설정을 넘어 상호의존성에 초점을 맞춘 연구 필요성과 방향을 제시해 왔다.

특히 국가기반시설에 대한 위협은 테러, 대규모 시위·파업, 폭동, 재난 등의 원인에 의해 국가 경제·사회의 생명력과 일체성 및 정부의 핵심기능에 중대한 영향을 미칠 수 있는 인적·물적·기능적 체계가 마비되는 상황을 의미한다. 이러한 국가기반시설 위기 예방은 국가안보와 국가 경제의 안정성 및 정부 기능을 보장하기 위한 것으로서 테러, 대규모 불법시위·파업, 폭동, 재난 등의 제반 위협 및 위협으로부터 국가기반시설을 보호하는 것을 의미한다. 국가기반시설 위기 분야에는 최소한의 국가핵심기능의 유지에 필요한 대체자원, 즉 인력, 물자, 장비 등의 활용과 관련된 제반 대책을 강구하는 것이 포함된다.

따라서 국가기반시설 위기관리 분야는 일상적인 자연재난이나 인적재난과는 다소 상이한 관리 체계를 갖추는 것이 요구된다. 즉 국가기반시설은 그 특성상 국민의 개별적 생명과 재산의 보호라는 측면보다는 국가사회의 공유물로서 국가경제에 심각한 영향을 미치거나 민간부문의 사적 소유물로서 국가 경제에 심각한 영향을 미칠 수 있는 시설이나 시스템, 기능 등을 의미하기 때문에 국민의 기본권을 침해할 소지가 어느 정도 있는 것이 사실이다. 따라서 국민의 안위와 국가 경제의 안정성 및 정부 기능을 보장하기 위해서는 테러, 대규모 불법시위, 파업, 폭동, 재난 등 다양한 위협 및 위기로부터 국가핵심기반을 보호해야 한다.

### III. 미국의 국가기반보호체계 현황 분석

#### 1. 미국의 국가기반체계 개요

##### 1) 국가기반보호계획의 제정 배경과 목표

미국의 경우, 국가기반보호 영역은 안보, 통치, 경제적 생명력, 일상생활의 기반으로서 매우 정교하고 복잡한 시설(facilities), 체계(system), 기능(function)을 의미한다. 그리고 국가기반시설은 고도로 상호의존적으로 함께 작동하는 인적 자산, 물리적 시스템, 사이버 시스템을 포함한다(The White House, 2003: viii). 이

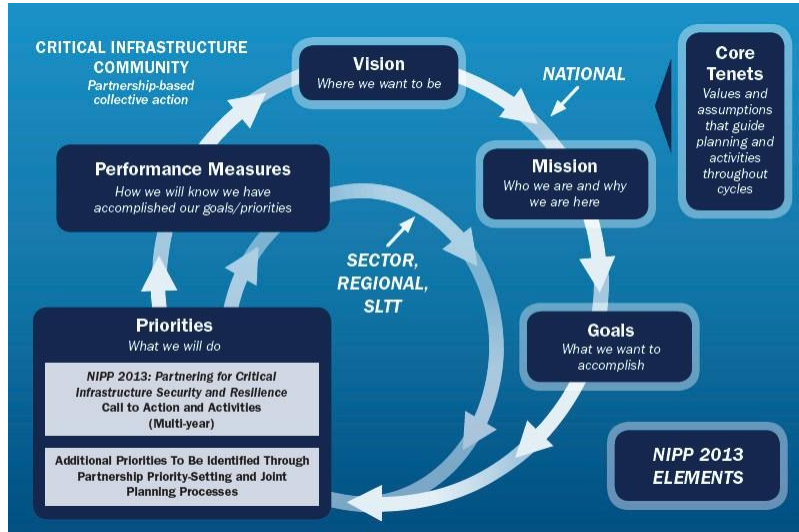


Figure 1. The national plan's approach to building and sustaining unity of effort  
Source: DHS(2013: 6).

미국은 국가기반체계 보호를 위해 국가기반체계보호계획(NIPP: National Infrastructure Protection Plan)을 수립하고 있다. 미국의 국가기반체계 영역은 국가안보, 통치, 경제적 일상생활분야를 기반으로 시설(Facilities), 체계(System), 기능(Functions)을 포

함하고 있다. 또한 상호의존적으로 함께 작동하는 인적 자산, 물리적 시스템, 사이버 시스템을 포함하고 있다.

한편, 미국의 국가기반보호체계는 9.11 테러에 대한 미국 정부의 대응으로 제정된 국토안보법(Homeland Security Act, 2002)에 근거를 두고 있으며, '핵심기반

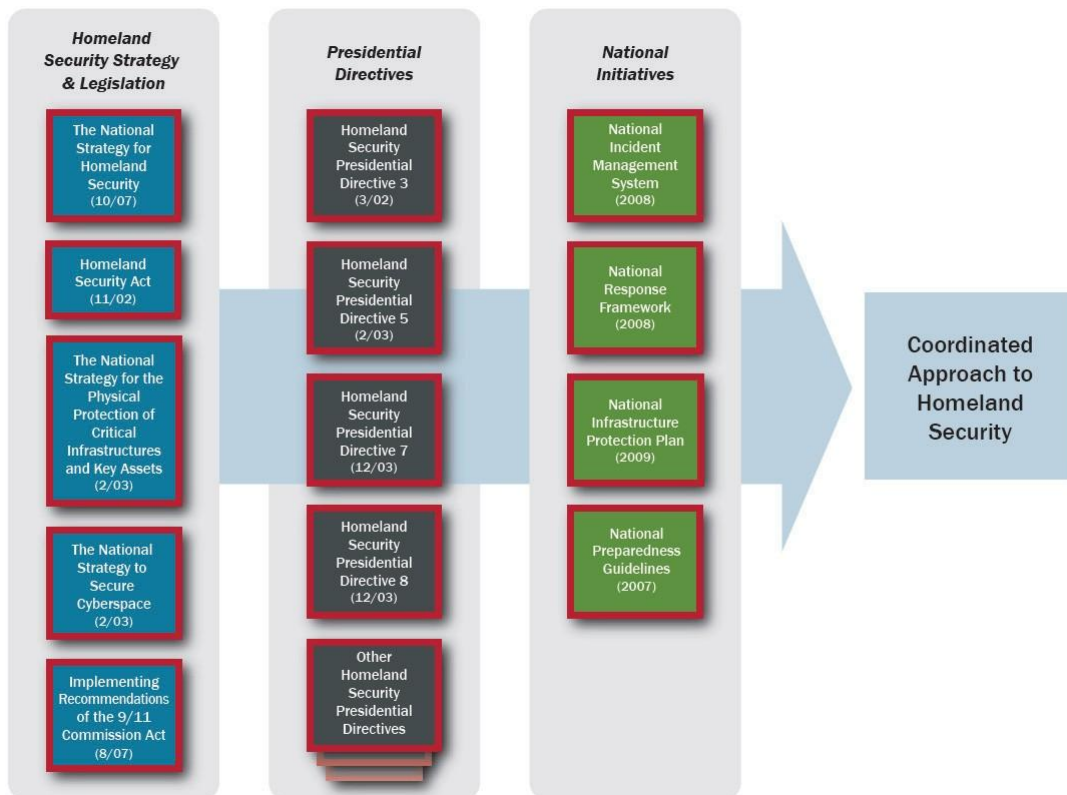


Figure 2. National framework for homeland security  
Source: DHS(2009: 72).

정보보호법(Critical Infrastructure Information Act, 2002)<sup>2)</sup>을 포함하고 있다.

또한 2007 년 Implementing Recommendations of the 9/11 Commission Act(2007) 제정으로 주, 지역, 부족 정부 및 민간 부서의 기밀 정보를 수신하고 분석하기 위한 다양한 기관 설립 등과 같은 9/11 위원회에 의해 만들어진 권장 사항을 수행하도록 규정하고, 고위험 도시 지역, 주, 지역 및 부족 정부가 테러의 예방, 준비, 보호, 대응을 지원하고, 주 정부가 국제적인 긴급 연락 수단을 개선하기 위한 법안을 수행하도록 보조하기 위한 보조금을 설정하면서 국토 전역에 광범위한 국가기반보호체계를 강화해 오고 있다.

2) 국가기반시설 보호의 방향과 관련 조직의 역할 국가기반체계의 위험성과 복잡성은 방어적 건축물이나,

테러리스트의 위협 또는 다른 인적·자연적 재해로 발생하는 불확실성과 광범위하게 연계되어 있어 위기 발생 시 효과적으로 대응하기 위해서는 조직자원을 요구한

다. 이에 미국은 2002 년 ‘국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)’와 함께 ‘국토 안전보장 자문 위원회(Homeland Security Advisory Council)’가 설립하면서 22 개 연방정부 기관을 통합하고, 이후 HSPD (Homeleand Security Presidential Directive) 7 호에 따라 2006 년에 국가기반보호계획(NIPP)을 마련하여 테러리스트의 공격이 있거나, 자연재난 등 다른 유형의 사고가 발생할 경우 최소기능을 유지하기 위한 계획하면서, 이후 2008 년 2007/2008 년도의 수정·보완하고 2009 년 NIPP 를 새롭게 발표하였다. 그리고 최근 2013 NIPP 를 새롭게 발표하면서 국가기반보호에 관한 기본 정책과 프로그램들은 유지하되, 확장·통합된 모든 위험과 레질리언스(resiliency) 개념을 포함한 개선된 보호절차를 반영하고 있다.

특히 국가기반시설 보호는 특정 분야 계획 및 조율은 분야별로 민간분야 및 정부의 논의를 거쳐야 한다. 이에 미국은 연방정부와 기관이나 주 및 지방의 분야별 협조 위원회(SCCs)를 민간분야의 대표자로 구성하고

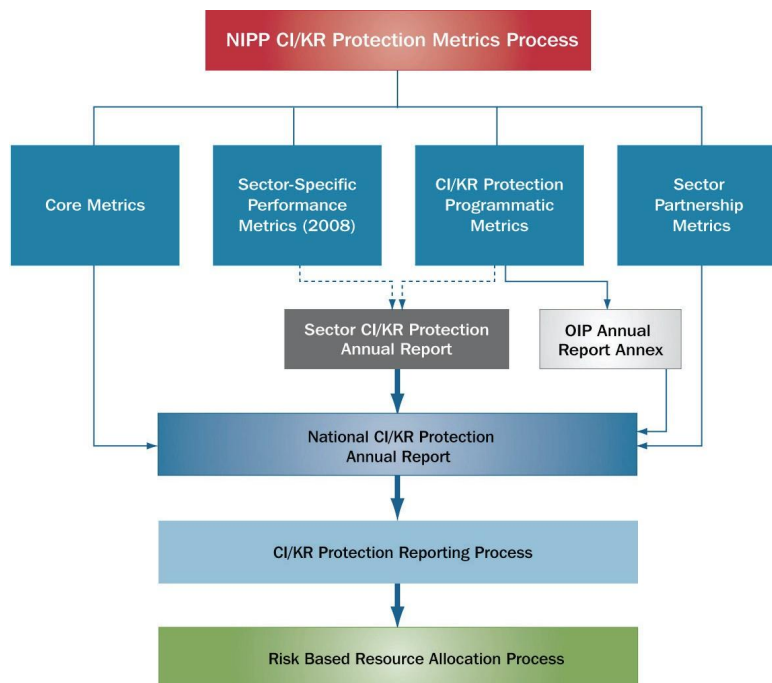


Figure 3. NIPP CI/KR protection metrics process

Source: DHS(2013: 6).

2) 이 법은 민간부서와 기타 구성원들이 국가의 기반에 민감한 정보로 여겨지는 것을 국토안보부에 자발적으로 제출할 수 있도록 국토안보법의 일부로 제정되었다.

있으며, 정부협조 위원회(GCCs)는 SSAs 의 대표자, 즉 연방부서와 지방 관공서의 대표자로 구성하도록 하고 있다. 그리고 SCCs 는 정부와 민간 부문의 모든 수준에서 기반체계 보호에 관한 합의를 이끌어 내거나 기존의 의견을 공유할 수 있는 구조를 포함하고 있다. 그리고 각 국가기반시설 간의 정보공유는 정부와 민간분야의 파트너가 사건을 정확히 평가하고 명확한 위험사정을 수행하고 적절한 지출을 승인할 수 있는 근거가 된다. 국가기반시설 보호계획은 보안 파트너가 위험을 분석하고 그 위험에 근거한 판단을 내리기 위해 필요한 정보 공유 네트워크를 구축하고 있으며, 네트워크 접근은 전략적인 발전과 공유를 위해 필요에 따라, 특정 위협사

정, 위협경고, 사고보고, 모든 위험영향평가 및 최상의 방법에 관한 메커니즘을 제공하고 정보 보호 기술서(annex)를 사용함으로써 국가 기반체계의 방어태세를 지속적으로 향상시켜나갈 수 있도록 한다.

한편, DHS 는 국가기반체계 보호계획의 협조적인 개발과 특정 분야 계획의 지원을 포함하여 국가기반체계 보호를 강화하기 위하여 국가의 전반적인 노력에 대한 지도, 통합, 조정에 책임이 있다. 이에 따라 국토안보부 장관은 국토안보법에 열거된 기능을 수행하면서 미국의 핵심기반 및 주요자산(CI/KR)의 보호를 증진시키기 위하여 역할을 수행한다.

또한 모든 연방정부 기관은 DHS 와 SSAs 와 협력하

Critical Infrastructure Sector	Sector-Specific Agency	Critical Infrastructure Partnership Advisory Council		
		Sector Coordinating Councils (SCCs)	Government Coordinating Councils (GCCs)	Regional Consortia
Chemical	Department of Homeland Security	✓	✓	
Commercial Facilities ⓘ		✓	✓	
Communications ⓘ		✓	✓	
Critical Manufacturing		✓	✓	
Dams		✓	✓	
Emergency Services ⓘ		✓	✓	
Information Technology ⓘ		✓	✓	
Nuclear Reactors, Materials & Waste		✓	✓	
Food & Agriculture	Department of Agriculture, Department of Health and Human Services	✓	✓	
Defense Industrial Base ⓘ	Department of Defense	✓	✓	
Energy ⓘ	Department of Energy	✓	✓	
Healthcare & Public Health ⓘ	Department of Health and Human Services	✓	✓	
Financial Services ⓘ	Department of the Treasury	Uses separate coordinating entity	✓	
Water & Wastewater Systems ⓘ	Environmental Protection Agency	✓	✓	
Government Facilities	Department of Homeland Security, General Services Administration	Sector does not have an SCC	✓	
Transportation Systems ⓘ	Department of Homeland Security, Department of Transportation	Various SCCs are broken down by transportation mode or subsector.	✓	

Figure 4. Sector and cross-sector coordinating structures

Source: DHS(2013: 11).

는 보안 제후를 통해 협력하고 있다. 즉 HSPD-7호에 따라, 국토 안보 행위 및 다른 적용 가능한 법률에 따라 각 기관은 국가기반체계 보호계획을 실행하는 DHS 와 협력하도록 하고 있다. 이에 따라 각 기관은 필요한 지원과 국가기반체계 보호계획의 실시과정을 식별하고, 우선순위 부여, 평가, 개선하며, DHS 의 통제 하에 국가 기반체계의 보호 강화를 책임진다.

구체적으로 FBI 를 포함하여 법무부는 테러리스트 위 협을 감소시키기 위하여 행동하고, 실제적이고 가능한 공격, 사보타주의, 국가기반체계의 붕괴에 관해 조사하고 일을 수행한다. 상무부는 DHS, 민간 부분 및 연구, 학자 및 정부 조직과 함께 국토 안보 요구에 응하고, 경제안보문제점을 해결하기 위하여 산업용품, 물자, 서비스를 적시에 제공할 수 있는 능력을 위하여 사이버 체계의 기술력을 향상시키고, 다른 긴요한 기반시설을 촉진할 수 있도록 일을 수행한다. 교통부는 수송 안전 과 수송 기반시설 보호와 관련된 모든 사항을 DHS 와 공조하고, 추가적으로 국가 상공 체계를 운영하는 책임 이 있다. DOT 와 DHS 는 모든 형태의 위험 물질 수송 통제에 공조한다.

반면, 핵 조정 위원회(NRC)는 DHS, DOE 와 함께 전 력-부력 원자로 생성을 위한 상업적 원자로의 보호를

지키기위하여 핵연료를 만들수 있는의학, 산업, 학문 적 조정에 있는 핵 물질을 연구, 시험, 훈련, 핵 물질과 폐기물의 수송, 저장, 처분에 관여한다.이 외에도관련 정보기관은 지리정보시스템(GPS/GIS)에 의해 제시된 자료를 처리하는 다른 기관으로 DHS 및 환경보호국과 공조하고 있다.

2. 국가기반체계 지정 -관리 절차 및 대상

미국의 경우 국가기반시설 보호를 위하여 각 기반시설의 기술구조적 기초, 기반시설의 생산자원 간 연계성, 국가기능수행을위한중요성을이유로복잡한 상호의존성을 갖는 것으로 파악하며, 특정 위기로 인해 기반시설중 어느 한 요소에 충격또는피해, 비상사태가 발생하는 경우 국가기반시설 전체에 치명적 위협요소가 되는 것으로 판단하여 대응체계를 구축하도록 하고 있다.

Congressional Research Service Report for Congress(2003)에 의하면 구체적인 국가기반시설의 지정은 정보분석 및 보호이사회(Information Analysis and Infrastructure Protection, IA/IP)가 담당한다. 이 사회에서는 특정 장소 및 시설에 대한 33,000 개의 기반 시설 자산 목록을 축적하고이 중 국가적 관점에서 중요

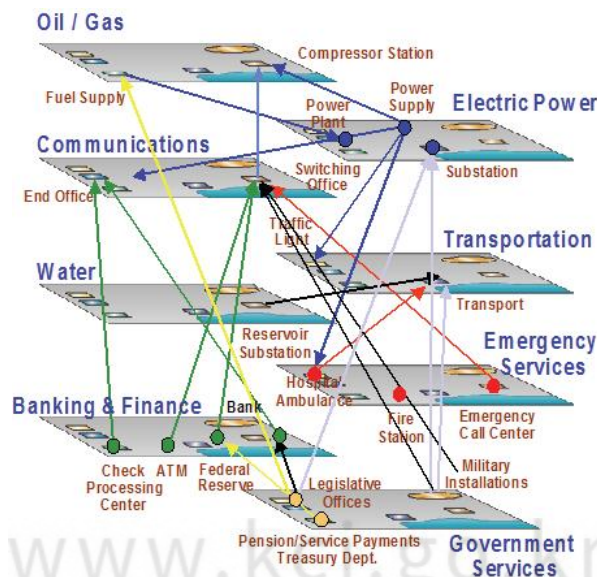


Figure 5. The vulnerability and interdependence of US military and civilian systems

하다고 판단되는 1,700 개의 자산을 선택한다(Motteff, 2004). 이에 따라 지정기준과 관련하여 또 다른 의회 연구 보고서(Motteff and Parfomak, 2004)에서는 중요자산과 비중요자산의 차이, 중요자산 파악의 어려움, 9/11 의원회 보고서에서의 핵심기반 등에 대하여 다루고 있다.

국가기반시설 보호계획은 국토 보안을 위한 각 기반체계의 보호 요소를 정의한다. 국가기반시설의 보호를 위해서는 정부와 민간부문의 모든 수준에서 파트너십, 조화와 협조가 요구된다. 이를 위해 국가기반시설 보호계획은 기반체계 계획의 각 부분의 구조와 내용은 물론, 주 및 지방의 국토 보안계획과 관련된 내용에 대해 안내하고, 이는 주 및 지방의 국토 보안전략의 개선을 이루고, 특정분야계획의 갱신에 있어서 기준이 되는 프레임워크를 제공한다.

특히 국가기반시설 보호의 효과적인 실현을 위해서 국가기반보호계획은 테러리스트의 공격이나 천재지변 및 다른 비상사태에 대해 대비하고 대응하고 복구할 수 있는 여타의 계획을 보완해나가야 한다. 국토안보 계획과 연방, 주 및 지방정부의 모든 기반체계 보호수준의 전략은 관할 지역 내의 기반체계 보호를 제시하도록 하고 있으며, 이와 유사하게, 민간 부문의 소유자와 기술자는 9/11 이후에 기반체계 보호관련 계획과 프로그램을 사업 연속성과 탄력측정을 고려하고 있다.



Figure 6. Evolving threats to critical infrastructure  
Source: DHS(2013: 8).

이에 따라 미국의 국가기반체계보호계획(NIPP: National Infrastructure Protection Plan)에서는 핵심기반(Critical Infrastructure)과 주요 자산(Key Asset)으로 나누어 보호정책을 구성하고 있다. 기반시설 보호대상으로는 농업 및 식품, 식용수, 공중보건, 행정서비스, 방위산업, 통신, 에너지, 교통, 은행 - 금융, 화학산업 및 유해물질, 우편 - 해운, 주요 제조 산업 등이 있으며, 주요자산에는 국가적 기념물 및 상징, 핵발전소, 댐, 정부시설, 주요상업자산 등이 있다.

### 3. 국가기반시설 위험분석 방법과 정보공유

미국의 국가기반체계 보호계획은 범국가적이거나 부분적인 취약성 및 위험정보를 통해 종합적이고 체계적인 합리적 결론에 도달할 수 있도록 위험관리 프레임워크에 기초한다.

위험관리 프레임워크는 지속적인 기반체계 보호 증진을 위한 것으로 우선, 보안목표를 설정하고, 취약성 및 위험정보를 근거로 위험을 사정하고, 그것을 기반으로 우선권을 부여한 후, 방어적인 프로그램을 수행하고, 효과를 측정한다. 이러한 과정은 국가기반시설에 대한 위험 재생산과 위험관리 활동에 영향을 준다. 이 프레임워크는 특정 위협 또는 사고 상황에서 유용한 프로그램을 계획하고 적용하며 국토안보부, SSAs 및 기타 보안파트너는 간에 보호목적의 실현을 위해 그 책임을 공유한다.

이에 따라 국토안보부의 국가기반체계 위협 및 위험분석 센터(HITRAC: Homeland Infrastructure Threat and Risk Analysis Center)는 주 - 지방 정부기관, 민간기관과 협력하여 전략적 국가기반체계 위험평가(SHIRA: the Strategic Homeland Infrastructure Risk Assessment)를 실시한다.

미국 NIPP 에서는 위협의 강도(Threat), 위협에 대한 취약성(Vulnerabilities), 초래되는 영향(Consequence) 에 따라 위협의 정도가 결정된다고 보고 국가기반체계의 성격에 따라 자산, 시스템, 네트워크의 위험성을 평가하고 있다.

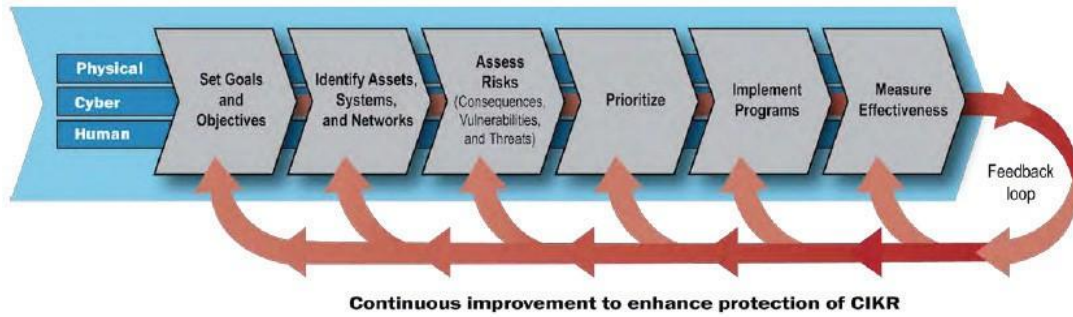


Figure 7. Critical infrastructure risk management framework  
Source: DHS(2009: 4).

위험분석은 위협, 위험성, 영향력에 관한 정보의 통합을 수반한다. 위험관리는 위험경감전략에 대한 동의에 근거하여 어떤 보호수단을 실행할 것인지에 대한 결정을 수반한다. 많은 모형과 방법론들이 위협, 위험성, 위험을 통합하여 개발되어왔고 위험을 줄이기 위한 비용-효율적인 자원분배에 정보를 제공해주었다. 이러한 방법론들은 대부분 크게 ‘분석 그 자체’와 ‘의사결정을 위한 분석결과와 사용’으로 나누어지며 다음과 같은 절차로 구성된다.

- 평가
  - 자산(asset)과 가장 중요한 핵심자산의 파악
  - 위협(threats)의 인지, 특성 정의, 평가
  - 특정 위협에 대한 핵심자산의 위험성 평가
  - 위협의 정의(특정자산에 대한 특정유형의 공격으로 예상되는 영향)
- 위험경감활동인지 및 우선순위 결정을 위한 평가결과의 활용
  - 위험 경감을 위한 수단의 인지 및 특성 정의
  - 위험 경감 전략에 근거한 위험경감 수단의 우선순위화

한편, 국가기반시설 보호계획은 정보공유를 통해 위험 경감 조치 프로그램과 연습을 수행함으로써 모든 수



Figure 8. NIPP network information-sharing approach  
Source: DHS(2009: 58).

준의 정부-민간 부분 안보 파트너의 기능을 강화하고 있다. 이 과정에서 국가기반시설에 대한 정보공유는 계획, 정보 수집, 분석, 의사결정에 대한 국가기반체계 정보 수명주기를 핵심 요소로 고도기밀 정보의 보호 및 대응을 위한 정보공유는 각각의 수명주기를 설정하고 있다. 이를 위한 정보공유의 방법은 상향(Bottom-up)식과 하향(Top-down)식의 방법을 병합하고 있다. 정보공유 수명 주기의 목적은 계획의 실행 결정을 내리고 국가기반체계 위협을 검토하기 위하여 필요한 조치를 취하도록 안보 파트너에게 적기에 관련 정보를 제공하는 것으로 국가 웹에 기반을 둔 HSIN 이라고 알려진 의사소통 플랫폼에 의하여 연결된다. 이에 따라 관련 안보 파트너들은 정보의 획득, 분석, 정보공유가 가능하다.

HSIN 는 각 관련 안보 파트너의 안전한 접근으로 정보를 공유할 수 있도록 다수의 관계집단으로 구성된다. HSIN/COIs 는 공통 관심사를 가진 참가자 그룹이 범 집 행, 보복 테러, 중대 기반시설, 비상사태 관리, 지식, 국제 경기, 기타 화제 같은 정보를 공유할 수 있는 실질적인 장소를 제공한다. 이러한 구조는 특정한 정보요 구 사항, 임무 주안점, 이해 수준에 근거하여, 협력적 교환에 연계하도록 정부와 민간 부분의 산업 파트너를 포함한다. 또한 각 부문은 정보 보호를 위해 분야별 국가기반체계 환경 및 요구사항에 대한 적합한 심사와 검증 프로세스를 포함한 참가규칙을 설정하고 있다. 예를 들어, 각 관련 분야별 그룹 참가 지원자는 SCC 나 ISAC 를 통해 심사하며, 일부는 범 집행과 같은 특정한 산업 군의 문서화된 구성원으로 구성된다.

#### IV. 한국에의 시사점과 함의

미국은 9.11 테러 이후 테러 공격에 대응하기 위해 국가기반시설에 대한 정보 네트워크를 강화하여 테러 및 사이버 공격으로부터 국가기반시설을 보호하는데 노력을 기울여왔다고 평가된다.

미국은 국가기반시설 보호를 위하여 연방정부, 주-지방정부, 지역연합, 민간부문 뿐만 아니라 국제기구

및 해외 정부 등과 관련된 기반시설 및 주요자산에 대한 보호계획을 수립하여 운영 중에 있으며, 관련된 파트너 간의 협력네트워크를 강화하고 있다. 특히, 미국의 사례를 비추어 볼 때 국가기반시설 보호계획의 수립 및 시행 과정에서 중요한 요소는 다음과 같은 차원에서 고려되고 있다.

우선, 국가기반시설 보호계획의 수립에 있어 최우선 절차는 보호 대상 시설과 해당 시설을 위협하는 위험요인에 대한 정확한 평가와 정보공유이다. 즉 국가기반시설 보호의 대상과 유형을 정의하고, 이에 관련된 다양한 구성 사이의 협력과 정보공유를 통해 보호(Security)와 복원(Resilience) 방안을 마련하고 있다.

또한, 정보공유 과정에서 통합과 부문화의 원리를 고려하고 있다는 점이다. 밝힌 바와 같이 국가기반시설은 정보통신기술의 발전으로 상호의존성이 높아지고 있는 반면, 각각의 시설은 상황에 따라 독립된 혹은 특별한 보안을 요구하고 있으며, 따라서 각 파트너 간에 통합된 정보를 일관되게 공유하는 것이 아니라 정보의 통합적 관리 요소와 부문별 관리를 병행하고 있다.

국내의 경우, 그동안 행정안전부(2005; 2009)와 안전행정부(2012)가 국가기반보호체계의 재정립과 시설의 지정-관리에 노력을 기울여 왔으나 해당 시설별 관리에 초점을 둔 경향이 높다. 또한 최근 국립재난안전연구원(2013) 등이 상호의존성에 초점을 두고 관리지침의 개선을 제안하였으나 이 역시 시설 간 상호 영향관계에 초점을 둔 관리대책의 개선에 초점을 두고 있다는 점에서 한계가 있다. 따라서 향후에는 각각의 국가기반시설 간 상호의존성을 고려하여 관계되는 기간 관 협력과 정보공유를 위한 방법론적 해결방안을 모색할 필요가 있다.

이를 위해서는 첫째, 사회기반시설 중 특히 국가핵심 기반 시설 간의 상호영향관계를 분석하고, 개별 시설의 피해 발생 시 상호의존성이 높은 시설 간 피해의 확산에 대한 구체적 시나리오의 개발과 이에 따른 관리체계를 강화할 필요가 있다. 즉 기반시설별로 이루어지고 있는 주무부처 중심의 관리체계에서 정보공유의 범위를 재

설정하여 직접피해에 대한 대응체계 뿐만 아니라 2 차 피해가 우려되는 연관 기반시설들에 대한 예방과 대비 책이 함께 고려되어야 한다. 둘째, 상호의존성이 높은 시설들의 범위는 공공부문 뿐만 아니라 금융 등 민간영역의 기반시설까지를 포함하고 있어 정보공유 뿐만 아니라 협력네트워크의 구축과 관리체계의 강화가 요 구된다. 이를 위해서 민간부문의 참여와 공동기획 등 역할재정립과 상시적인 협력체계를 점검할 필요가 있다. 마지막으로 현대 위기는 네트워크화된 사회시스템 으로 인해 1 차적 피해가 가져오는 피해의 연쇄효과가 크다는 점에서 이를 고려한 업무기능의 연속성을 유지 하기 위한 관리체계를 함께 재점검해 나갈 필요가 있다. 본 연구는 미국의 국가기반시설보호체계의 시사점 을 통해 상호의존성이 높은 국가기반시설 보호체계의 개선을 제시하고 있으나 실무적 차원의 대안을 제시하 지는 못한 한계가 있다. 따라서 향후에는 국내의 국가 기반시설보호시스템에 대한법제도 및 조직, 각 조직 간 협력의 내용과 방식에 대한 비교 연구를 통해 구체적인 개선방안을 모색하기 위한 실무적 차원의 접근이 요 구된다.

### 감사의 글

이 논문은 2014 학년도 선문대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

### References

Boin, A. 2009a. Meeting the Challenges of Transboundary Crises: Building Blocks for Institutional Design. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 17(4): 203-205.

Boin, A. 2009b. The New World of Crises and Crisis Management: Implications for Policymaking and Research. *Review of Policy Research*. 26(4): 367-377.

Boin, A. and M. Ekengren. 2009. Preparing for the World Risk Society: Towards a New Security Paradigm for the European Union. *Journal of Contingencies and Crisis Management*.

17(4): 285-294.

Boin, A. and M. Rhinard. 2008. Managing Transboundary Crises: What Role for the European Union?. *International Studies Review*. 10(1): 1-26.

Boin, A., M. Ekengren, and M. Rhinard. 2006. Protecting the Union: Analysing an Emerging Policy Space. *Journal of European Integration*. 28(5): 405-421.

Boin, A., P. Lagadec, E. Michel-Kerjan, and W. Overdijk, 2003. Critical Infrastructures under Threat: Learning from the Anthrax scare. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 11(3): 99-104.

DHS. 2008. *National Infrastructure Protection Plan: 2007/2008 Update*.

DHS. 2009. *National Infrastructure Protection Plan: Partnering to Enhance Protection and Resiliency*.

DHS. 2013. *National Infrastructure Protection Plan: Partnering for Security and Resilience*.

Donald D. Dudenhofer, May R. Permann, and Milos Manic. 2006. CIMS: A Framework for Infrastructure Interdependency Modeling and Analysis. *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference*. 478-485.

Edwards, F. L. 2009. Effective Disaster Response in Cross Border Events. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 17(4): 255-265.

GAO. 2012. *Critical Infrastructure: DHS Needs to Refocus Its Efforts to Lead the Government Facilities Sector*(GAO-12-852).

Hermann, M. G. and B. W. Dayton. 2009. Transboundary Crises through the Eyes of Policymakers: Sense Making and Crisis Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 17(4): 233-241.

HSPD-7. 2003. *Homeland Security Presidential Directive/HSPD-7: Critical Infrastructure Identification, Prioritization, and Protection*.  
<http://www.gao.gov/>  
<https://www.dhs.gov/>

Lagadec, P. 2007. Crisis Management in the Twenty: First Century: 'Unthinkable' Events in 'Inconceivable' Contexts. *Handbooks of Disaster Research*. Rodríguez, H., E. L. Quarantelli, and R. R. Dynes. Springer US. 489-507.

- Lagadec, P. 2009. A New Cosmology of Risks and Crises: Time for a Radical Shift in Paradigm and Practice. *Review of Policy Research*. 26(4):473-486.
- Lee, Jae Eun. 2004. Development of Disaster Management and Critical Infrastructure Protection. *The Korea Policy Journal*. 4: 77-90.
- Lee, Jae Eun. 2012. Establishing the Partnership for Critical Infrastructure Protection: Typology, Property, and Programs. *Journal of Safety and Crisis Management*. 2(1): 24-32.
- Lee, Ju Ho, Sung Soo Byun, and Jae Eun Lee. 2012. Improving the Critical Infrastructure Protection against to New Crisis: Focused on the EMP Threats. *Journal of Safety and Crisis Management*. 2(2): 40-44.
- Ma, Y., B. Xi, and Y. Wang. 2009. Water Pollution Governance in Transboundary River Basins: Lessons from a Policy Network Analysis of the Songhua River Pollution Event. *Journal of Nature Science and Sustainable Technology*. 3: 163-180.
- McClellan, S. 2008. *What Happened: Inside the Bush White House and Washington's Culture of Deception*. Public Affairs, London.
- Perrow, C. 1984. *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. New York: Basic Books. 89-100.
- Quarantelli, E. L., P. Lagadec, and A. Boin. 2007. A Heuristic Approach to Future Disasters and Crises: New, Old, and In-Between Types. *Handbooks of Disaster Research*. Rodríguez, H., E. L. Quarantelli, and R. R. Dynes. Springer US. 16-41.
- Rinaldi, S. A., J. P. Peerenboom, and T. K. Kelly. 2001. Identifying, Understanding, and Analyzing Critical Infrastructure Interdependencies. *IEEE Control Systems Magazine*. 21(6): 11-25.
- Roe, E. 2009. Preventing Transboundary Crises: The Management and Regulation of Setbacks. *Review of Policy Research*. 26(4): 457-471.
- Rosenthal, U., A. Boin, and L. Comfort. 2001. *Managing Crises: Threats, Dilemmas, Opportunities*. Charles C Thomas Publisher.
- Santella, N., L. J. Steinberg, and K. Parks. 2009. Decision Making for Extreme Events: Modeling Critical Infrastructure Interdependencies to Aid Mitigation and Response Planning. *Review of Policy Research*. 26(4): 409-422.
- Shin, Jin Dong. 2013. *Analysis of Interdependencies and Cascading Failure Effects on Critical Infrastructure*. National Disaster Management Institute Publisher.
- Wachtendorf, T. 2009. Trans-System Social Ruptures: Exploring Issues of Vulnerability and Resiliency. *Review of Policy Research*. 26(4): 379-393.
- Wang, Y. and B. Xi. 2009. Preparing for Future Uncertainty: Creating a Crisis Management Team'. *Int. J. Human Resources Development and Management*. 9(1): 81-96.
- Yoo, Soon Young. 2011. A Review of Critical Infrastructure Resilience Study as the Future Area of Geosciences. *Economic and Environmental Geology*. 44(6): 533-539.

#### Korean References Translated from the English

- 신진동. 2013. 국가기반시설 상호의존도 및 재난영향 분석. 국립재난안전연구원.
- 유순영. 2011. 미래 자원환경지질 분야로서 국가기반시설 리질리언스 연구 동향 분석. *자원환경지질*. 44(6): 533-539.
- 이재은. 2004. 재난관리와 국가핵심기반 보호체계 구축방안. *한국정책논집*. 4: 77-90.

Received: Jun. 12, 2016 / Revised: Jun. 22, 2016 / Accepted: Jun. 25, 2016

## 대규모 재난에 대비한 사회기반시설(SOC)보호 체계 발전방안

- 미국의 국가기반시설 보호체계를 중심으로 -

국문초록 본 연구는 사회기반시설 보호와 위기관리 문제에 초점을 맞추어 미국의 사회기반시설 보호체계로서 국가기반보호계획(NIPP)제도에 대한 사례연구를 통해 가변적이고 불확실한 문제에 대한 재난안전 관리 발전방향을 모색하는데 궁극적인 목적이 있다. 미국은 9.11 테러 이후 국가기반시설 보호를 위하여 연방정부, 주·지방정부, 지역연합, 민간부문 뿐만아니라 국제기구 및 해외 정부 등과 관련된 기반시설 및 주요자산에 대한 보호계획을 수립하여 운영 중에 있으며, 관련된 파트너 간의 협력네트워크를 강화하고 있다. 특히, 국가기반시설 보호계획의 수립에 있어 최우선 절차는 보호 대상 시설과 해당 시설을 위협하는 위험요인에 대한 정확한 평가와 정보공유가 강조된다. 또한, 정보공유 과정에서 통합과 부문화의 원리를 고려할 필요가 있다. 본 연구는 미국의 국가기반시설보호체계의 시사점을 통해 상호의존성이 높은 국가기반시설 보호체계의 개선을 제시하고 있으나 실무적 차원의 대안을 제시하지는 못한 한계가 있다. 이에 국내의 국가기반시설보호 시스템에 대한 법제도 및 조직, 각 조직간 협력의 내용과 방식에 대한 비교 연구를 통해 구체적인 개선방안을 모색 할 필요가 있다.

주제어 : 국가기반보호체계, 미국, 정보공유, 협력네트워크, 재난안전관리

---

**Profiles Ju Ho Lee** : He received his M.A., and Ph.D. from Chungbuk National University. He is a assistant professor of the Department of Fire Service Administration at Sehan University, in which he has taught since 2016. His research interests include emergency management theory, budgetary theory, conflict mangement and public administration. He has published 39 articles in journals and written 2 co-author books(leejuho@sehan.ac.kr).