

자연재해 저감기술 개발전망 조사 연구

On the Necessity for the Development of Natural Disaster Reduction Technology

김 종 곁* · 김 창 수** · 김 형 만** · 김 영 섭** · 고 재 규** · 최 성 원**
Jong-Gurl Kim* · Chang-Soo Kim** · Hyung-Man Kim**
Young-Sub Kim** · Jae-Kyu Koo** · Sung-Won Choi**

Abstract

전 세계적으로 이상 고온, 폭우, 가뭄, 지진, 해일 등이 빈번하게 발생하고 있다. 그 피해 규모도 앞으로 계속 커질 전망이다. 경제활동의 주체인 기업이 이러한 자연 재해로 인하여 지속적이고 안정적으로 운영되지 못하게 된다면 이는 기업자체는 물론 치열한 글로벌 경쟁체제 속에서 국가경쟁력향상에 상당한 타격을 줄 수 있다. 하지만 우리나라의 기업은 선진국에 비해 상대적으로 자연재해 발생 시 체계적인 방재시스템을 구축하지 못하고 있다. 본 논문에서는 자연재해저감기술 개발의 필요성과 선진국가의 사례들을 통한 우리나라의 자연재해저감기술이 나아갈 방향성을 모색하고자 한다.

Keywords : Risk Management, Business Continuity Management, Natural hazard

1. 서 론

국제적으로 1995년 일본 고베 지진과 2005년 미국의 허리케인 ‘카트리나’ 등과 같은 대규모 자연재해가 점점 더 빈번하게 발생하고 있고, 그 피해규모도 점차 커지고 있다. 이에 따라 각 선진국들은 자국의 피해를 최소화하기 위한 규격제정 및 재난방지 체제를 구축하여 운영하고 있다.

미국은 재난·위기관리 및 업무연속성 프로그램에 대한 NFPA 1600을 ANSI 표준으로 제정하고 EMAP(재난관리인증제도 : Emergency Management Accreditation Program)로 활용하고 있다. 영국의 BS 25999-1 이나 호주의 HB 221도 업무연속성 관리에 대해 점차 국가규격으로 확대해 나가고 있다.

* 성균관대학교 시스템경영공학과

** 성균관대학교 산업공학과

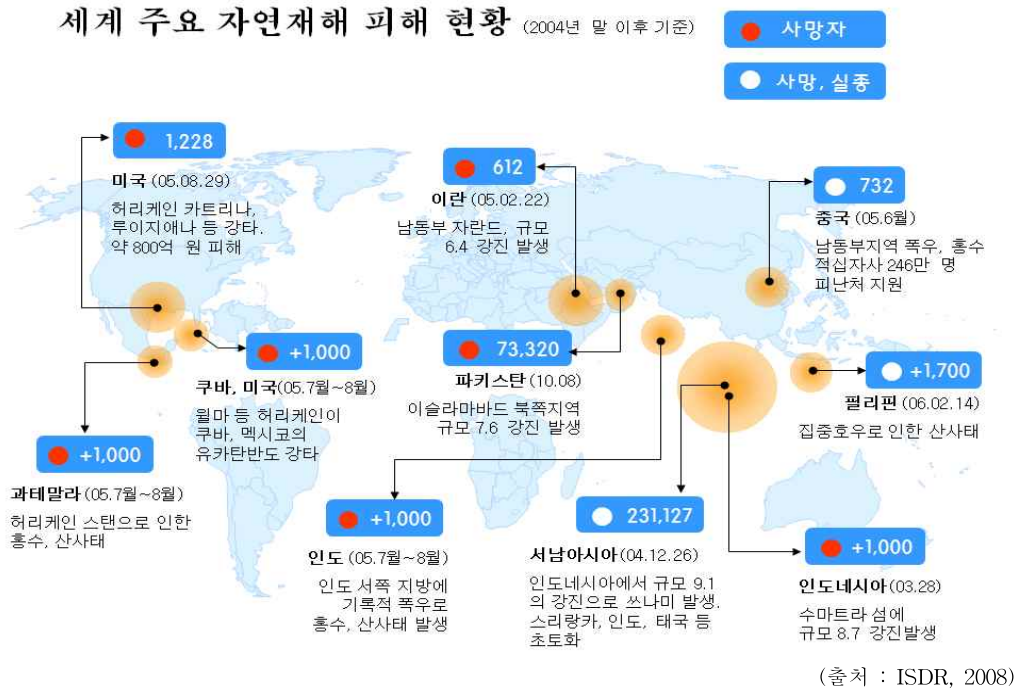
우리나라도 자연재해로 인한 피해가 매년 최소 2000억 원에서 최대 6조 원까지 연평균 1조 9천억 원정도가 발생하고 있다. 이렇게 매년 발생하는 자연재해는 기업의 지속적 경영을 방해함으로써 작게는 기업의 경쟁력상실을 초래하며 더 나아가 막대한 국가적 손실을 초래하고 국가의 글로벌 경쟁력 향상에 상당한 타격을 줄 수 있다.

그럼에도 불구하고 우리나라는 아직까지도 선진국과 같은 재난·위기관리와 업무 연속성에 관한 표준이나 제도가 미흡한 실정이다. 이에 따라 선진국의 자연재해 저감기술의 동향을 살펴보고 나아갈 방향성을 제시해 보고자 한다.

2. 자연재해현황

2.1 해외 자연재해 현황

최근 들어 세계 각 지역에서는 자연재해로 인한 막대한 경제적, 사회적 피해를 입고 있고 그 규모도 점차적으로 증가하고 있는 추세이다.



[그림 2-1] 세계 주요 자연재해 피해 현황

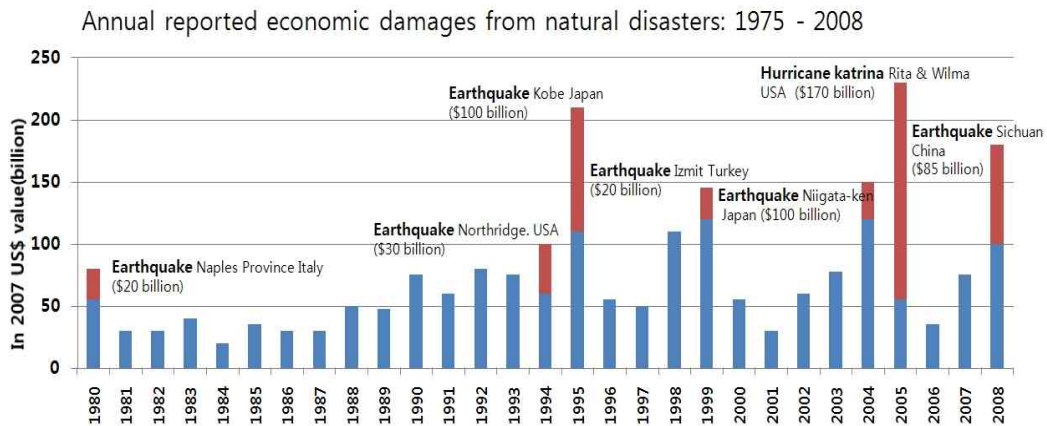
그림2-1에서 세계지역별 자연재해 현황에 대해 살펴보면, 2004년에는 인도네시아에서 발생한 강도 9.1의 강진으로 지진해일(쓰나미)이 발생하여 스리랑카, 인도, 태국 등의 서남아시아 주변 섬지역이 초토화 되었고 사망 또는 실종된 사람이 2만3천명에 다

달았다. 그리고 2005년 미국을 강타한 허리케인 ‘카트리나’는 1700억 달러의 재산피해로 허리케인으로는 사상최대의 피해액을 기록하였다.

그 외에도 필리핀의 집중호우로 인한 산사태를 비롯하여 파키스탄의 대지진과 최근에는 중국 쓰촨성의 대지진 등으로 지난 몇 년간 전 세계적으로 엄청난 인명손실과 재산피해가 있었다. 이러한 초대형 자연재해는 점점 더 빈번히 일어나고 있고, 피해규모도 점점 더 커지고 있으며, 이러한 대규모의 자연재해는 앞으로도 계속 빈번히 발생할 것이라 예상된다.

매년 반복적으로 발생하는 자연재해는 국가적으로 막대한 인명 손실을 초래하며 경제적으로도 중대한 영향을 미치게 된다. 지난 수십 년 동안 일어난 지진, 홍수, 허리케인과 같은 자연재해들은 지구상에서 수백만 명의 목숨을 앗아갔다. 평균으로 따지면 매년 150,000명 정도가 희생된 셈이다. 또한 자연재해로 인한 경제적인 손실은 실업, 정신적 피해, 생산성 감소와 같은 사회적인 손실을 제외하더라도 최근 매년 500억 달러를 초과하고 있다. 특히 1995년의 일본 고베지역의 강진으로 약 1000억 달러 정도의 경제적 손실을 초래했다.

아래의 그림2-2는 1980년부터 2008년도까지 자연재해로 인한 경제적 피해액을 표로 나타낸 것이며 그 중 특히나 피해가 컸던 자연재해는 분류해서 나타내었다.



(출처 : “2008 disasters in numbers” , ISDR , 2008)

[그림2-2] 연도별 자연재해의 경제적 손실액

2.2 국내 자연재해 현황

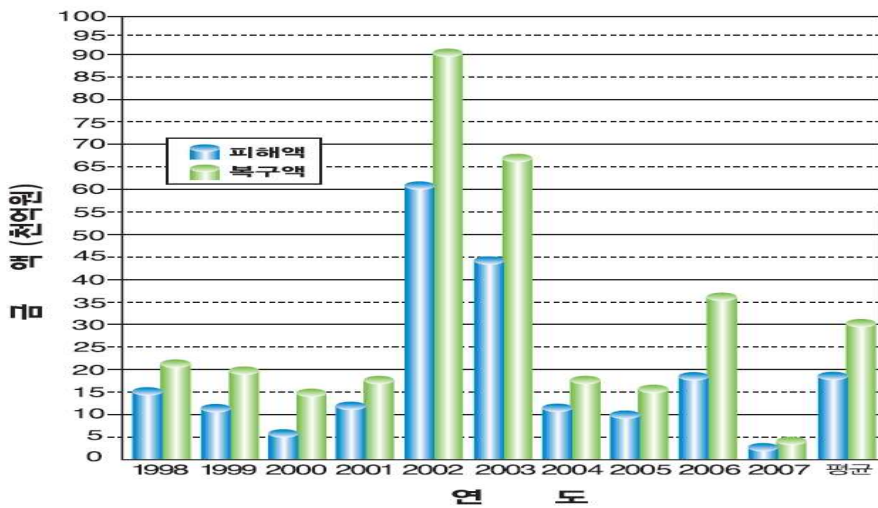
우리나라가 위치해 있는 아시아대륙은 지구상에서 가장 재해가 많은 곳으로 드러나 있다. 1970년과 1991년에는 방글라데시에서 사이클론과 홍수가 발생하였고, 1995년에는 일본 고베지역의 강진으로 500명 이상 사망하고 수천 개의 건물이 무너져 1,000억 달러 이상의 재산피해가 발생하였다. 2004년 인도양에서는 지진해일(쓰나미)로 200,000명 이상 희생된 사례가 있다. 이와 같이 우리나라가 처해있는 지리적 위치는 다른 대

륙보다도 자연재해로부터의 피해가 많은 지역이다.

우리나라 또한 매년 태풍, 호우, 홍수 등의 자연재해가 끊임없이 나타나고 있고, 그에 따른 수많은 인명피해와 재산피해가 발생하고 있다. 2003년에 대한민국을 강타한 태풍 ‘매미’의 경우 인명피해가 130명(사망 117명, 실종 13명), 재산피해가 4조 7810억 원이며, 4,089세대 1만 975명의 이재민이 발생하였고, 주택 42만 1015동과 농경지 3만 7986ha가 침수되었다. 그밖에 도로·교량 2,278개소, 하천 2,676개소, 수리시설 2만 7547개소가 유실되거나 파괴되었다.

이뿐만 아니라 우리나라도 매년 끊임없이 자연재해로부터 인명피해와 재산피해가 발생되고 있다.

다음의 그림 2-3은 1996년부터 2004년까지의 우리나라의 자연재해에 의한 재산 피해를 나타낸 그래프이다.



(출처 : “2007재해연보”, 소방방재청, 2008)

[그림2-3] 연도별 우리나라 자연재해에 대한 재산피해 현황

위의 그림과 같이 해마다 태풍, 호우 등에 의하여 수많은 인명과 재산피해가 발생하고 있다. 2004년 까지 자연재해로 총 19조 2,477억 원의 재산피해를 입었으며, 연평균 1조 9,248억 원의 피해액이 발생하고 있다. 자연재해의 위력은 점차 초특급, 초대형화 되어가고 있으며, 자연재해에 대한 예방적 관점에서의 자연재해 저감활동 체계를 수립 및 운영하지 않는다면 앞으로의 손실은 더욱 커질 전망이다.

2.3 자연재해로 인한 기업의 피해 현황

우리나라 중소기업의 경우 자연재해로 인한 피해가 연간 1,200억 원 정도인 것으로 보이며, 대형 태풍이 올 경우에는 피해가 6000억 원에 육박한다. 게다가 자연재해로

인한 중소기업의 피해에 대해 국가차원의 지원제도가 없어 피해규모 등 현황관리가 되고 있지 않으며 집계되지 않는 중소기업의 피해는 더 많은 것으로 예상된다.

주요 피해사례를 살펴보면 2002년 허리케인 ‘루사’에 경우 경남 김해시 한림면 소재 공장밀집지역 에 있는 중소기업 144개 업체는 태풍으로 인하여 1,500억 원의 재산피해가 발생하였으며, 2003년에는 허리케인 ‘매미’로 인하여 경남 마산시 동암동 수출자유지역 내 해일피해로 공장시설 설비, 기자재 등 59개 업체에서 피해액 1,900억 원의 재산피해가 발생하였고, 부산광역시 강서구 녹산동 녹산 국가 산업단지에서도 해일피해로 공장시설 설비, 기자재 등 338개 업체에서 피해액 572억 원이 발생하는 등 자연재해로 인한 피해규모가 심각한 수준에 있다.

아래의 표는 2001년부터 자연재해로 인한 우리나라 중소기업의 피해현황과 큰 피해를 주었던 태풍들이다.

[표2-1] 우리나라 중소기업의 자연재해 피해 현황

우리나라 중소기업의 자연재해 피해현황											
연도별		2001년		2002년		2003년		2004년		2005년	
총계		업체	금액	업체	금액	업체	금액	업체	금액	업체	금액
업체(계)	금액(억원)	업체	금액	업체	금액	업체	금액	업체	금액	업체	금액
12,390	12,074	1,527	1,019	1,486	2,094	7,020	5,735	1,067	1,161	1,290	1,255
주요태풍		파복		루사		매미		메기		나비	

(출처 : 중소기업청, 2005)

위의 표에서 보면 우리나라는 2001년부터 거의 매년 허리케인에 의해 피해를 받고 있고 그 규모는 매년 1000억 원에서 5700억 원에 달한다. 자연재해로 인해 피해를 받은 기업은 기업 시설의 손상 및 경영활동의 중단으로 인해서 장기적으로는 더 큰 경제적 손실이 발생한다. 또한 피해 기업들은 경영활동을 재기하는데 상당한 어려움을 겪고 있다. 이에 따르는 정부의 보상수준도 피해액의 2~17%로 미비하여, 피해발생 후 복구관리를 통한 극복이 아닌 체계적이고 철저한 사전예방 활동을 통하여 효과적으로 피해발생을 억제해야 할 것이다.

3. 선진국의 자연재해 저감기술 개발 동향

국제적으로 자연재해의 피해가 확산되면서 각국은 자국의 피해를 최소화하기 위한 규격제정 및 재난방지 체제를 구축하여 운영하고 있다.

미국의 경우 태풍, 홍수, 해일, 지진 등의 자연재해들은 물론이고 공공분야를 포함한 민간 분야까지 지원하고 있으며, 인명피해, 재산손실, 기반 시설피해 등의 감소를 위해서 정부 및 지역사회에 보조금 지급, 재난관리 표준제정, 기업에 대한 재난경감 자금대출, 보험료율 할인, 복구비용 보조 및 용자, 개선사업 보조 등 다양한 지원을 하고 있다.

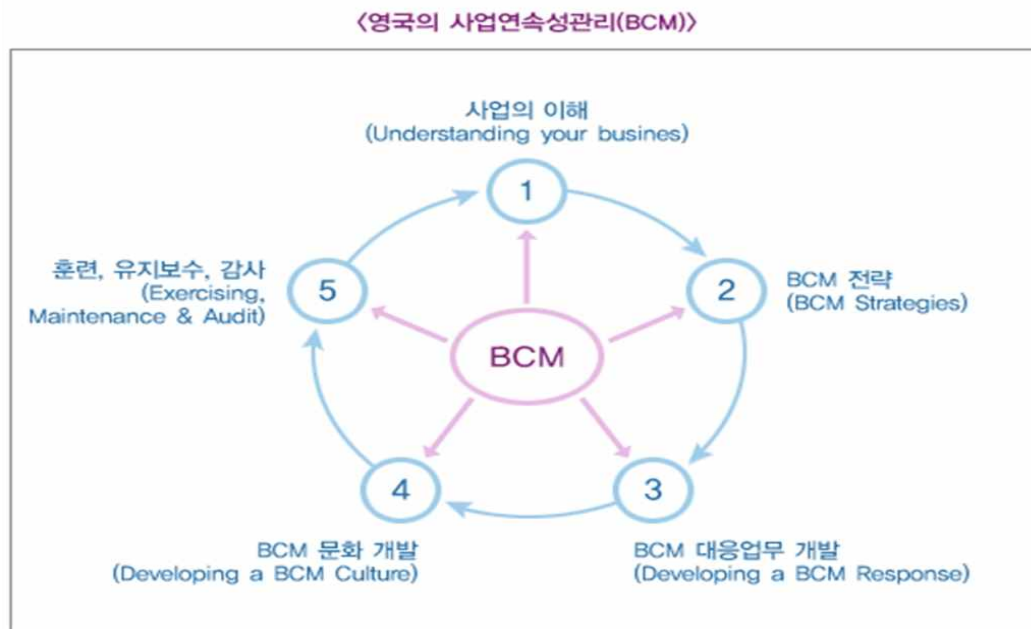
[표3-1] 미국의 재해경감 지원제도

프로그램	내용
Hazard Mitigation Grant Program (HMGP)	연방재난관리청(FEMA)이 스테포드법(Stafford Act)에 근거하여 자연재난피해를 경감하기 위하여 주, 지방 정부에게 지원하는 프로그램
SBA Pre-Disaster Mitigation Loan Program	재난피해로부터 중소기업이 대비할 수 있도록 하기 위한 재난경감 융자 프로그램
Private Sector Emergency Preparedness Program	민간산업 부분 재난대비를 지원하기 위한 가이드라인 및 실행방안 개발

(출처 : United State Small Business Administration)

영국은 시민비상대처법(Civil Contingencies Act)에 의해 지방정부가 기업의 사업연속성관리(Business Continuity Management)를 지원하도록 의무화되어 있다. 서리 주(Surrey County)의 사례를 살펴보면, 지역 내 기업에게 사업연속성관리(BCM) 관련 자료를 제공하고 있다.

사업연속성관리(BCM)는 사업연속성연구소(Business Continuity Institute)에서 개발한 BCM지침서(Business Continuity Management Good Practice Guideline)를 따르고 있다. BCI은 사업연속성(BC) 계획수립 및 유지보수 등에 관해 영국 및 국제표준 제정하고 있는 기관이다.



[그림3-1] 영국의 사업 연속성 관리(BCM)

일본은 중앙방재회의에서는 지진 등 자연재해로부터 기업이 사업재개를 할 수 있도록 BCP(Business Continuity Plan)수립 등 기업의 방재촉진에 관한 사항을 방재기본계획에 포함하여 논의하고 있다. 재해대책기본법(1961년 법률 제223호) 제34조 제1항에 근거하여 ‘기업 방재의 촉진’을 마련하여 기업이 재해 시에 중요 업무를 계속하기 위한 사업연속성 확보 계획(BCP)의 책정 촉진 등에 대해서 자연재해대책에 명시하고 있다. 아래의 표3-2는 국가별 재난관리의 표준화 추진현황을 정리한 것이다.

[표3-2] 국가별 재난관리 표준화 추진현황

	미국	영국	일본	호주	이스라엘
규격번호	NFPA 1600	BS 25999-1	미정	HB 221	HS2 - 0142
적용범위	위기/재난관리 및 사업연속성관리	사업연속성 관리	사업연속성 계획	사업연속성 관리	보안시스템 관리
제정기관	NFPA	BSI	JISC	SA	SII
제정년월	2004년 2월	2006년	2006년 2월	2004년 2월	2006년 2월
형태	ANSI 표준	BS 표준	국제표준	핸드북	백서
주요내용	재난, 위기관리 및 사업 연속성 프로그램에 대한 일반기준 규정	BCP 프로세스 관련활동, 권고사항 및 평가기준 규정	조직의 사업 연속성 관리에 대한 일반원칙 규정	위험관리측면에서 산업연속성 프로세스에 대한 규정	조직의 보안 성능 개선과 재해와 관련된 보안 시스템 확립

(출처 : 기업측면에서의 재난관리 대책방안, 2006)

4. 국내 자연재해 저감기술 개발 동향

우리나라도 뒤늦게나마 자연재해로부터 안정적인 기업 운영을 위하여 재난관리 표준을 제정하려는 노력을 기울이고 있다.

현재 우리나라는 국내의 기업이 활용할 수 있도록 미국의 재난관리 프로그램인 NFPA1600(National Fire Protection Association)을 우리 실정에 맞게 도입함으로써 기업의 재난관리 활동을 지원하기 위한 정책을 추진하고 있다.

이 제도는 기업이 재난관리 표준을 통해서 스스로 재난관리 계획수립, 재난관리 활동 실행, 활동의 평가 및 활동 수정 등을 이행함으로써 기업의 자율적 재난역량을 강화할 수 있도록 지원하기 위한 표준화 제도이다.

이 재난관리 표준체계는 재난관리 단계별 업무를 효과적으로 수행할 수 있도록 재난관리 구성요소를 표준화하는 작업으로 운영기구, 조정자, 자문위원회 등 표준화하는 조직을 구성하여 표준화를 추진하고 있다.

또한 민간기업의 재해경감을 지원하기 위해서 ‘재해경감을 위한 기업의 자율활동 지원에 관한 법률’을 제정을 추진하고 있다.

[표4-1] 재해경감을 위한 기업 자율 활동 지원법 내용

구분		조문내용
제1장	총칙	목적, 용어정의, 국가 책무 등
제2장	재난관리표준	재난관리표준 고시, 운영
제3장	재해경감 우수기업의 인증 및 업무대행	재해경감활동 인증, 전문 인력 육성, 재해경감활동계획 수립, 우수기업 대행자 준수사항, 대행사 업무 등
제4장	우수기업에 대한 기업지원	가산점 부여, 보험료 할인 세제지원 등
제5장	재해경감활동 기반조성	연구 개발사업 육성, 기반시설 입주지원, 교육 및 훈련 지원, 재해경감활동 전보수집 및 보급 등
제6장	보칙	협회 설립, 협회 정관, 수수료, 권한위임, 포상 등

(출처 : '재해경감을 위한 기업 자율 활동 지원법 제정', 공청회, 2006)

이 법률을 통해서 정부는 기업이 스스로 자연재해 예방과 재난관리 업무에 노력함으로써 기업의 재난예방에 대한 방재의식을 고취시키고 재난발생 시 정부 및 지방자치단체에 의존하려는 기업인식을 전환하여 자율적 재해경감활동 활성화하는 데 중점을 두고 있다.

이처럼 우리나라는 '재해경감을 위한 기업의 자율 활동 지원에 관한 법률'을 통해서 기업의 자연재해에 대한 자율적 활동을 도모하고 피해를 최소화 하려는 움직임을 시작하였으나, 아직까지 구체적인 평가기준과 표준화된 지침은 마련되어 있지 않고 있다. 또한 위의 법률에서는 재해를 자연재해로 국한 하여 평가하고 있기 때문에, 세계 선진국에서 시행하고 있는 기업에서 겪게 될 총체적인 리스크에 대한 국가적 차원의 접근에 비해 열악한 수준이라고 볼 수 있다.

재난관리 국제표준은 현재 ISO(국제표준화기구)에서 개발 중이다. WTO/TBT 협정문에 따르면 국제표준(ISO, IEC, ITU)이 존재하거나 그 완성이 임박한 경우에는 회원국은 국제표준을 자국의 기술규정(technical regulations)의 기초로서 사용하여야 하기 때문에 TC 223에서 개발 중인 IPOCM(Incident Preparedness and Operational Continuity Management)이 제정되면 우리나라도 이를 국가표준인 한국 산업표준으로 도입할 예정이다.

5. 결 론

전 세계적으로 자연재해에 의한 피해규모가 늘어남에 따라 자연재해에 대한 예방책이 큰 화두로 떠오르고 있다.

특히 인위적 재난, 사회적 재난, 자연재해 등에 의한 재난에 관련하여 미국, 일본 등의 선진국은 국가차원의 제도적 노력을 통한 국가규격을 제정하여 기업의 사업연속성 계획(BCP : Business Continuity Plan)을 위한 평가기준 및 체제를 운영하고 있으나,

자연재해에만 국한하여 산업별 기업의 평가기준 및 평가 시스템과 같이 세부적인 내용의 구성은 이루어지지 않았다.

자연으로부터 재해 및 재난의 피해에 대한 예방과 대책을 수립하기 위해서는 먼저 산업 구조 및 시스템의 이해가 필요하며, 산업별 생산프로세스에 기초한 자연재해의 예방이 가장 효과적인 대안으로 평가할 수 있다. 이는 재해발생 전 예방비용보다 발생 후 복구비용이 수백 또는 수천 배에 이르기 때문에 예방차원에서 자연재해저감활동에 대한 평가 기준을 수립해야 할 것이다.

또한 자연재해 예방활동은 기업에 있어 필요부서에 의한 활동이 아닌 전사적 활동으로서 역할을 수행하여야 한다. 각 부서별 업무프로세스에서부터 수행되어 질 수 있는 자연재해저감활동을 분석하고, 기업의 조직구조에서부터 시설 및 설비와 공장의 입지에 이르는 범위까지 적절한 평가가 이루어 져야한다.

국내는 아직까지 선진국과 같은 평가도구 및 체제조차 전무한 실정이다. 따라서 기업이 스스로 자연재해에 대한 대책수립 및 운영활동을 실시하고 이를 평가할 수 있는 기준 및 평가 Process의 구축을 통한 총체적인 자연재해 평가시스템 개발이 절실한 시점이다.

앞으로 우리나라는 선진국의 재난표준과 ISO/TC 223에서 제공하고 있는 규격의 출판과, 그 외 IEC 60300-3-9, JIS Q 2001과 같은 국제 규격 및 그와 관련된 Tool의 적용을 통한 국내 산업의 실정에 맞는 한국형 자연재해평가 시스템 구축해야 할 것이다.