특집 01 | IT기술을 활용한 재난 및 안전정보시스템 국제 동향 분석

목 차

1. 서 론
2. 미국의 재난 및 안전정보시스템 동향
3. 일본의 재난 및 안전정보시스템 동향
4. 독일, 호주의 재난 및 안전정보시스템 동향
5. 결 론

최 현 호
(한국정보사회진흥원)

1. 서 론

최근 전 세계에서는 국민 생명과 건강을 위협하는 전염병, 예측 불가능한 재난재해, 각종 테러 등에 많이 노출되어 있다. 도시구조의 다양화·집중화로 재해 양상이 다변화되고 대형 화재참사, 기름유출사고 등 사고빈도 증가와 함께 점차 대규모화되고 있다. 또한, 각종 재난 및 안전사고 예방 및 대응을 위한 세계 각 정부의 지속적 노력에도 불구하고 대규모 인명과 재산 피해가 발생하여 각 정부의 국가재정 부담은 대폭 증가 추세에 있다. 이와 같은 문제 해결을 위하여 미국·일본·독일·호주 등 방재 선진국은 자연재해나, 테러, 전염병 등 사회적 위기와 재난에 대비해 IT 기술을 적극 활용하여 자국의 재난 및 안전관리를 위한 정보시스템을 도입, 운영중에 있다. 본 기고에서는 최근 증가 추세에 있는 각종 재난 및 안전 관련 정보시스템의 현황을 살펴보고, 향 후 발전방향을 모색하고자 한다.

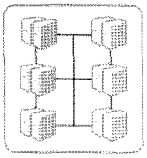
2. 미국의 재난 및 안전정보시스템 동향

미국 정부의 재난 및 안전 관련 정책 수립 및 정보시스템의 운영은 FEMA(Federal Emergency Management Agency)[1]를 중심으로 운영되고 있다. FEMA는 국가적인 재해 운영 전략, 조절 정책, 그리고 각종 프로그램과 훈련모델을 제공하는 대통령 직속기관이며, 건축 관련 조언, 홍수 관리, 재난극복을 위한 교육, 지방정부 및 주정부에 대해 재난 준비 보조, 연방 차원의 재난 방지 및 조정 그리고 주, 지역사회, 민간기업 나아가 개인에 이르는 광범위한 범위의 재난 관련 도움, 재난 관리인력 훈련, 국가 소방 서비스, 국가적 홍수 및 범죄 보험 프로그램 관리 등의 다양한 기능을 수행하는 위기관리 조직이다. 아래에서는 미국의 현 재난관리 정보시스템의 운영 현황을 살펴본다.

2.1 재난 및 안전정보시스템 운영 및 주요내용

FEMA의 재난관련 정보시스템은 전사적범위 시스템(Enterprise-wide Systems)과 다수의 프로그램중심시스템(Program-centric Systems)으

1) FEMA는 2001년. 9.11 테러사건을 겪으면서 2003년 3월 신설부서인 미국 국토안보부(DHS : Department of Homeland Security) 산하조직으로 구성

구분		내용	구분	내용
전사적범위시스템 (Enterprise-wide Systems) 	NEMIS	• 전사적 기반 기초/기본 • 재난 대응 및 긴급 조정 • 긴급 지원 • 인력서비스 • 원격 등록 • 기반기술 지원 • 예방/재해경감 등	FMS	• 시설물 관리 데이터 - 작업계획추적 - 작업요청 - 시설목록조정 - 취득물 - 재정관리 - 수취 및 배분 - 활동추적
	Enterprise GIS	• 지형공간데이터 • 홍수지도 • 예방, 대비, 대응, 복구를 지원하기 위한 정보	IFMIS	• 통합 재정 관리 데이터 • GPRA 재정 기록 데이터 • 회계 및 예산 조정 • 관련 재정 데이터 • 조달 • 취득 • 보조금 • 인원 • 재무 제표 • 외상 매출금
	PRISM	• 인력구성 및 준비 자료 • 지원활동 인력자원 • 긴급대응팀 당번 • 급여 자료 • 숙소 설명 등		
	LIMS	• 재고/자본/국채 관리 • 시스템 관리 및 보안		
기타 시스템 및 데이터베이스		• 국가홍수보험프로그램 데이터베이스(National Flood Insurance Program (NFIP) data base) • 대비, 교육 및 훈련 시스템(Preparedness, Training, and Exercises (PT&E) systems) • 국가긴급조정센터(National Emergency Coordination Center (NECC)) • 모바일운영센터(Mobile Operating Centers) • 화재사고기록시스템(National Fire Incident Reporting System (NFIRS)) • 세부서비스(Internal Revenue Service) • Small Business Administration (SBA) 등		

(그림 1) 미국의 재난관련 정보시스템 현황

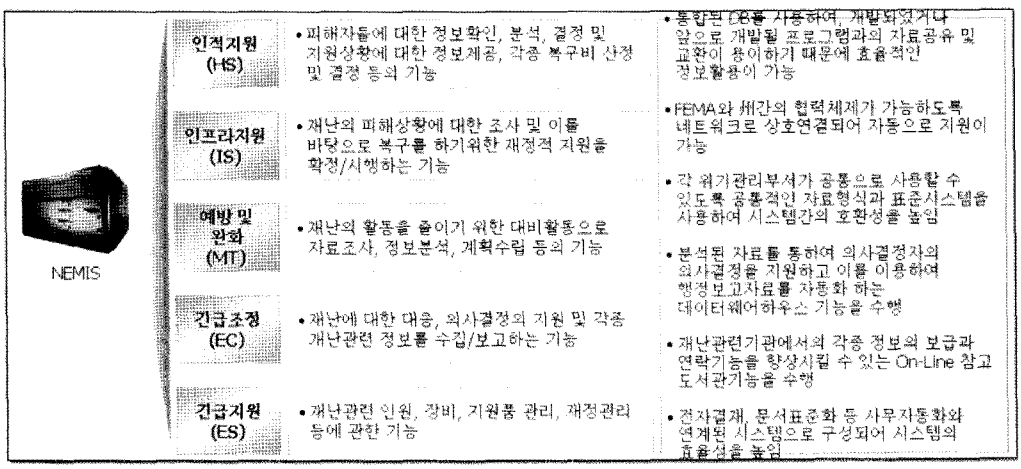
로 이루어져 있으며, NEMIS를 통해 재난관리 전단계에 걸친 재해 및 재난의 감독, 비상사태 선언, 대응, 복구 및 피해완화 등에 관한 모든 각각의 프로그램 절차들을 일관되게 관리하는 시스템의 기본 틀로 위기관리 활동에 기여하고 있다(그림 1).

2.2 국가 긴급관리시스템 (NEMIS)

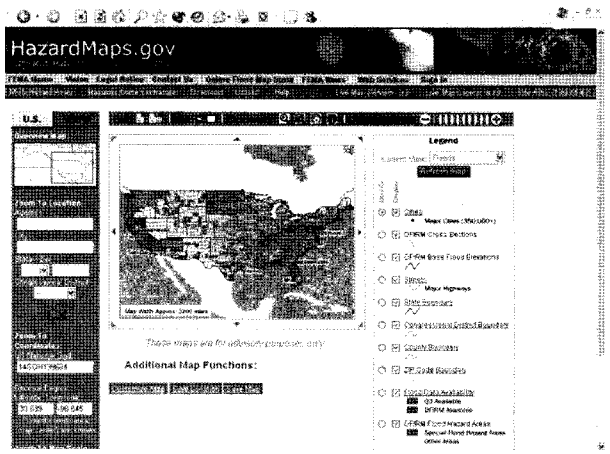
미국 국가 긴급관리정보시스템(NEMIS)은 인적자원, 인프라지원, 예방 및 완화, 비상조정 및 비상지원 등의 업무를 지원하는 통합 시스템으로, 전체 재난의 통합적 관리와 자동화된 자원을 제공하며 재난관련 타 시스템들과의 인터페이스 지원 등의 기능을 제공하고 있다.

2.3 통합지리정보시스템(Enterprise GIS)

미국의 통합지리정보시스템은 재난 관리에 필요한 지리정보뿐 아니라 인구, 실시간 재난 정보, 과거의 재해 기록, 재해 복구 및 구난을 위한 등록자의 정보 등, 재난 관리에 관련된 모든 데이



(그림 2) 미국 국가긴급관리시스템 주요기능



- **FEMA**의 **GIS** 프로젝트는 재난/재해의 관리와 관련된 전국적 규모의 포괄적 데이터베이스를 구축
- 재난이 발생한 장소에 위치한 관리 센터에서 본부의 데이터베이스에 손쉽게 연결하여 필요한 실시간 정보를 추출하고 현지에서 필요로 하는 분석 기능을 수행할 수 있는 **GIS** 시스템을 구축
- **GIS** 및 매핑 컨설팅 회사인 **Michael Baker**사와 데이터베이스 개발 회사인 **Fusion Consulting**사가 시스템의 개발을 담당
- **1993**년 **1**월 **FEMA**는 **Baker**사에 시범 시스템 개발을 의뢰하여 **Machintosh**와 **MapInfo**를 사용한 시범 시스템을 구축
- **1993**년 여름부터 **Baker**사와 **Fusion Consulting**사가 공동으로 본격적인 **FEMA GIS** 시스템의 구축을 시작

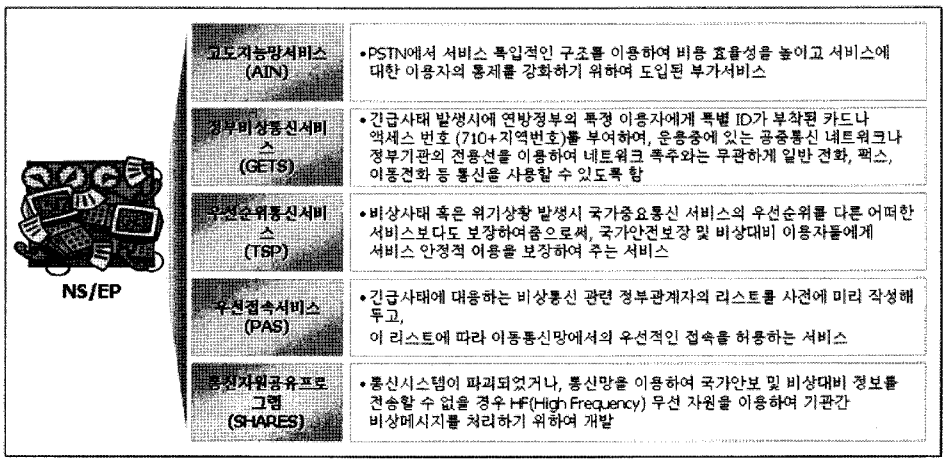
Multi-Hazard Mapping/HazardMaps.GOV

(그림 3) 미국 통합지리정보시스템 화면 및 주요기능

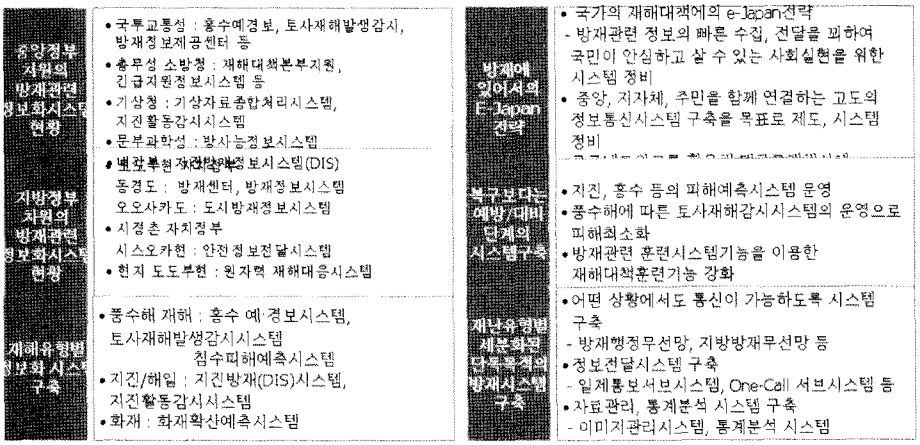
터베이스의 연계 및 통합을 위한 핵심 기술로 사용되며 엔터프라이즈 GIS를 기본적인 구축 개념으로 채택하고 있다.

2.4 국가재난통신시스템 NCS(Natinal Communications System) 및 NCC(National Coordinating Center for Telecommunications)

국가재난통신시스템(NCS)은 1984년 국가안보 및 비상대비를 위한 통신서비스 확보를 목적으로 설립되었으며, 2003년 국토안보국(Dept. of Homeland Security)산하 체재로 통합되었다. NCS는 연방부처, 대통령이 지정하는 기관, 국가비상 시 통신망 제공가능자들의 대표, 22개 기관 대표로 구성되어 운영된다. NCC는 연방정부의 국가안전 및 비상대비를 위한 통신서비스 요구사항에 대하여 정부와 산업계 간의 국가적 조정 매커니즘을 공동으로 개발하기 위하여 NCS 내에 설립된 기관으로 NCS의 다양한 실무를 수행하며, NS/EP(National Security and Emergency Preparedness) 프로그램을 운영 중에 있다.



(그림 4) NCC 주요 서비스 현황(NS/EP)



(그림 5) 일본의 재난관련 정보시스템 현황

3. 일본의 재난 및 안전정보시스템 동향

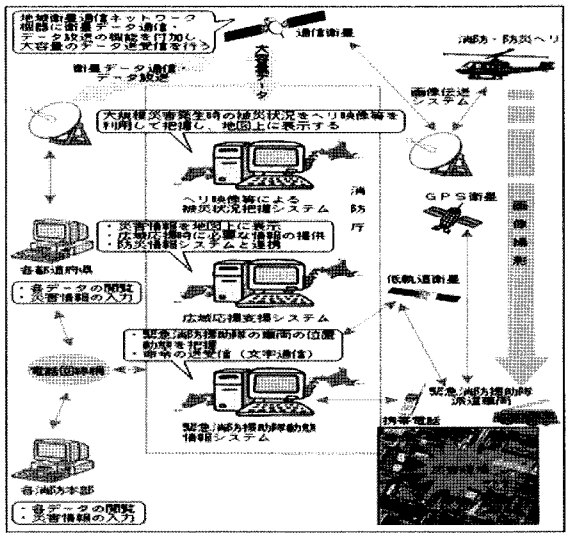
일본은 일찍부터 방재관리에 있어 정보시스템을 도입하여 운영함으로써 재난발생 예측은 물론 재난발생 시 신속하고 적절한 대응이 가능하였다. 중앙정부 차원에서는 재해지정행정기관별로 소관 정보시스템을 구축, 운영하고 있으며, 지방정부차원에서는 각 지방 실정에 적합한 정보화 시스템을 구축, 활용하고 있으며 1995년 한신/아와지(고오베) 대지진 이후 방재정보 시스템구축이 활발하게 추진되고 있다.

3.1 재난 및 안전정보시스템 운영 및 주요기능

일본은 중앙정부 차원에서 운영하고 있는 방

〈표 1〉 일본 중앙정부의 재난 및 안전관리 정보화 현황

중앙부처명	정보화시스템명	시스템 설명
내각부	지진방재시스템(DIS)	지진재해 발생 시, 피해상황의 조기파악과 신속,정확한 초동대응, 응급복구를 위한 의사결정지원 기능을 갖추고 있으며 재해관련 정보를 수집, 분석, 처리하여 총리실, 각 성청 등 유관기관에 동시 전달함으로써 정보 공유화, 기관간 연계강화, 복구 및 구조, 의료지원, 긴급수동지원 등 신속대응을 지원함.
국토교통성	홍수 예/경보시스템	홍수 시, 하천관리 시설의 신속하고 정확한 조작, 수방활동의 정확한 실시 등을 위하여 일급 하천을 대상으로 관측장비(텔레미터, 레이더)를 이용한 강우량 측정 및 정보처리 설비로 구성되는 홍수 예/경보시스템을 갖춤.
	토사재해발생 감시시스템	토사류, 절벽붕괴로 인한 인명을 지키기 위하여 토사류 등의 발생을 예측하여 주민의 안전을 확보하기 위하여, 화산재해 예측구역도작성, 토사류 등의 발생 예측시뮬레이션 기능을 갖춤.
	정보수집, 처리시스템	국토교통성에서 관리하는 하천, 도로등의 관리 및 재해대책에 대응하기 위한 각종정보를 수집, 처리한다.
	방재정보제공센터	국토교통성의 각 부국이 보유하는 방재정보를 인터넷을 통해 재해업무담당 및 대국민에게 검색, 제공이 가능한 시스템
	정보네트워크	국토교통성의 본성, 지방정비국, 사무소, 출장소 등과의 재해정보 수집, 전달 통로를 확보하기 위한 통신 시스템
총무성소방청	재해대책본부지원시스템 (긴급지원정보시스템)	지진등의 대규모 재해에 관한 재해정보 및 긴급소방구조대에 관한 정보를 수집, 관리하여 , 각 재해상황(지진, 풍수해, 산사태, 화산, 항공기사고 등)에 대응해서, 재해대책항목, 수순을 자동적으로 가이드하고, 소방청 내의 응급 대책을 원활하게 지원.(See-Plan-Do형 유저인터페이스 지원)
	긴급응원지원정보시스템	재해관련 정보 등을 수집, 관리하기 위한 정보시스템으로 긴급소방구조대, 응원대파병 소방본부, 피해지 관할소방본부, 도도부현 및 소방청에서 피해상황 및 소방활동에 필요한 정보를 공유하고, 대규모 재해발생 시의 조기지원체제의 확립과 피해지에서 소방활동을 지원함으로써, 신속 정확한 재해활동체제를 구축
	방재행정무선통신망	국가 및 지방공공단체가 비상 재해 시 재해정보의 수집, 전달 수단확보를 목적으로 방재용 무선시스템 구축하여 운영하고 있으며, 중앙부처, 도도부현 및 시정촌의 각 단계별로 구성됨. 재해 시에 통신선로 확보를 위하여 구축됨
기상청	기상자료 종합처리시스템	기상관측시설의 관측데이터와 기상위성의 관측자료로 기상, 대기상태를 해석 예측하는 등 기상상황을 감시하여 주의보, 경보 등의 위험을 알려주고, 유관기관에 전달하는 기능을 갖춤
	지진활동감시시스템	진파예보, 지진정보, 지진예측정보 등의 발표 및 정보전달의 신속화를 꾀할 목적으로 진파지진의 조기발견 및 위성동시통보 기능을 갖춤
문부과학성	방사능정보시스템	대기중에 방출된 방사성물질의 농도나 그에 따른 위험도를 예측하여 관계 유관기관을 연결, 정보를 교환하여 만일의 사태를 대비함



서브시스템	시스템 개략	비고
광역응원지원 시스템	재해지의 상황, 기타 상황정보등을 관계 소방본부 등에 제공하는 시스템으로, GIS기술을 활용, 재해지의 활동상황 파악을 용이한게 하는 시스템	GIS, 공간영상
긴급소방 원조대동태 정보시스템	긴급 소방 원조대의 파견 차량의 위치 및 동태를 파악하기 위한 시스템이다. 유/무선, 위성통신회선을 자동으로 전환하는 기능을 갖추고 있어, 전국 규모의 안정된 통신환경을 제공	
재해상황 파악시스템	소방/방재 헬리콥터가 촬영하여 네트워크를 이용해 송수신되는 정보를 이용, 영상 정보를 컴퓨터로 처리해 재해범위 등을 신속하게 파악하는 시스템	
위성 데이터 통신/방송	위성회선을 이용한 소방, 방재정보 등의 송수신을 행하고, 재해발생 시 급격한 통신량 증가의 대응, 위성주파수의 이용 할 수 있게 기능을 지원하는 시스템	

(그림 6) 일본 소방청 긴급응원지원시스템 개요 및 기능

재정보시스템은 방재관련 정보의 제공을 목적으로 하고 있으며 업무처리 단계별 업무 담당자의 의사결정 지원과 상황파악, 정보관리 등이 가능하도록 담당자의 업무를 지원하는 것을 목적으로 하고 있다.

3.2 소방청 긴급응원지원시스템

재해 발생 시 또는 재해 발생의 우려가 있을 때 소방청의 방재계획을 기본으로 쾌속하고 적절한 재해대책업무의 지원을 목적으로 재해대책본부지원시스템, 광역응원지원시스템 등이 구축되어 있다. 재해대책본부지원시스템은 재해 발생 시 또는 재해 발생의 우려가 있을 때 소방청의 방재계획을 기본으로 쾌속하고 적절한 재해대책업무의 지원을 목적으로 구축되었다. 긴급소방 원조대는 지휘지원대, 구조부대, 소화부대 등으로 파견되어 긴급대응을 지원하고, 소방방재 헬기를 이용한 정보수집 활동을 하고 관리하기 위한 시스템으로 긴급지원정보시스템은 구축되어 지진, 풍수해, 화산, 화재 등의 재해를 대상으로 운용되고 있다.

4. 독일, 호주의 재난 및 안전정보시스템 동향

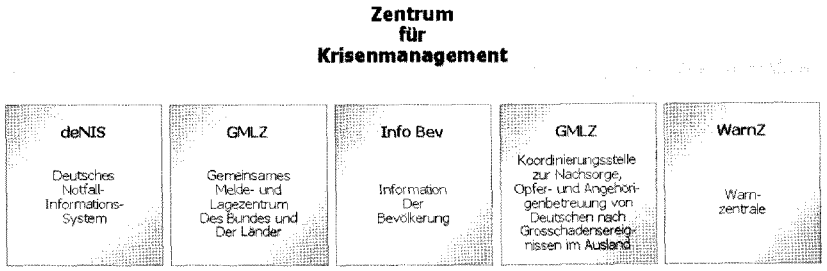
4.1 독일의 재난 및 안전정보시스템 운영 및 주요기능

연방내무부(BMI) 시민보호및재난대응청(BBK)내에 설치된 재난관리센터(Zentrum für Krisenmanagement)는 연방내에서 발생한 재난상황을 신속하게 파악하여 피해를 최소화 하는데 목적이 있으며, 5개 기구로 조직되어 있다.

자연재해나 인간에 의해 야기되는 재난 및 불행한 사태와 위협으로부터 보호 및 예방조치를 하기 위해 인터넷을 통하여 많은 정보들이 활용될 수 있다. 연방내무부(BMI) 시민보호및재난대응청(BBK)은 공개적인 재해 및 재난관련 인터넷 사이트를 하나의 시스템으로 통합, 구축하여 운영 중이다.

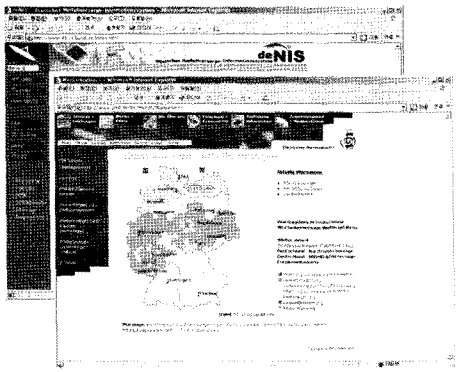
4.2 호주의 재난 및 안전정보시스템 운영 및 주요기능

호주는 연방정부, 주정부, 지방정부 등 관련기관간 재난관련 정보공유를 위하여 재난정보포털



- 상황전파시스템 : the common announcing and situation center of federation and countries (GMLZ)
- 경보센터 : the warning center (being Z)
- 긴급정보서비스시스템(정보Portal) : the German emergency precaution and information system (deNIS)
- 대규모 재난 이후의 국외의 독일인 희생자 및 그 가족의 보호를 위한 HelpCounter : the coordination center for the aftercare, victim and member support from Germans to bulk damage events abroad (NOAH)
- 대국민정보서비스 : the field "information of the population" (InfoBev)

(그림 7) 독일 국가안전관리시스템 현황



독일 긴급정보시스템(http://www.denis.bund.de/)

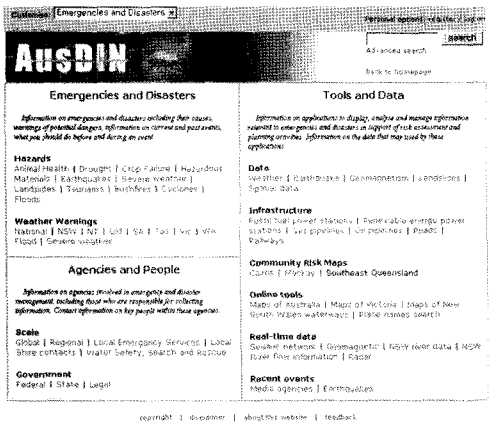
• deNIS:
- 독일긴급사태대비 정보시스템으로 다양한 정보 시스템을 함께 연결하는 웹기반 네트워크
- 다양한 종류의 재난의 발생가능성에 대비하여 예방책, 긴급
사태에서의 시민행동요령 및 자원정보 제공

1) deNIS I:
- 독일내 재해예방을 위한 첫번째 정보시스템. 인터넷 상의 많은 유효한 정보를 수집/통합하는 인터넷 기반의 개방형 Platform
- 자연재해,인적재난에 대한 정보제공 (현재 약2,400여 인터넷주소)

2) deNIS II:
- 지리정보시스템 (GIS) 내 Interactive Situation Map 상에서 필요한 공간정보를 제공하기 위하여 중앙서버로 모든 유관기관의 데이터 세트를 통합함. deNIS II는 현재 구축중임

(그림 8) 독일 연방정부 정보시스템 현황 및 주요기능

– 재난정보포털(http://www.ausdin.net/)



AusDIN 개발 목적
- 지식과 정보공유를 위한 전략 수립과 지속적인 인터넷 포털 개발
- 재난관련 지형공간정보 및 지리정보시스템(GIS)과 연계
- 재난관련공동체(community)와 정보 공유

• AusDIN의 목적
- AusDIN (Australia Disaster Information Network)은 재해경보 제공자와 사용자간의 이해, 협력, 협동 및 합작의 촉진을 위하여 만들어진 시스템
- 전화나 컴퓨터 네트워크와 같이 중앙 데이터베이스나 네트워크가 아닌 오히려 정보자원으로의 접근, 추출 및 통합, 새로운 정보의 개발 등을 행하여 적시에 최적의 방법으로 의사결정자
(개인, 회사, 정부 관리들은 자연재해완화, 대비, 대응, 복구 등과 연관된 의사결정을 위하여 의사결정자라고 정함)들에게 의사결정에 필요한 정보제공 등을 포함하는 모든 재해 정보에
관련된 포괄적인 시스템
- 제한된 자원 및 정보상황에서는 의사결정자들이 위험요소 파악, 재해발생확률, 재해상황 파악, 가장 효과적인 방법으로 피해를 최소화하기 위해서 수행하여야 할 행동 등, 재해로 인한
손실을 감소시키는 것을 목표로 사회가 재해에 대응력을 가질 수 있도록 정보를 제공
- 제한된 자원 및 정보 상황에서 의사 결정자들은 위험 요소 파악, 재해 발생 확률, 상황 파악, 가장 효과적인 방법으로 피해를 최소화하기 위해서 수행하여야 할 행동을 파악 등, 재해에
대해서 적시 적소에 정확하고 풍부한 정보를 제공할 목적으로 만들어 짐

• AusDIN의 특징
- 특정분야(예를 들면, 특정지역 또는 위험종류)로 정보를 찾는 개선된 방법
- 자료의 일치성을 위한 표준을 포함해서 정보소스, 정보의 질 및 신뢰성을 결정하는 방법
- 의사 결정자의 요구에 적합하고, 정확한 정보를 생성전달을 하기 위해 신속하게 정보를
통합하는 시스템
- 재해 발생전 사용자를 교육하고, 재해에 대한 의식을 강화하는 강좌

• AusDIN의 기능
- 위험과 위기를 시공간상에서 다양하게 보여주는 국제적, 전국가적, 지역적 및 국지적 지도제공
- 재해발생의 가능성 예측능력
- 구조물 등에 대한 재해의 잠재적 영향에 대한 예측능력
- 재해발생 기간에 발생상황을 실시간으로 표시
- 발생 가능한 재해에 대해 대응계획 수립
- 구조물에 대한 코드, 표준 및 구축방법

(그림 9) 호주 국가안전관리 정보시스템 현황

〈표 2〉 호주의 비상통신망 및 지리정보시스템 주요기능

중앙부처명	정보화시스템명
- 비상통신과 관련된 업무를 추진하고 있는 조직으로는 크게 유·무선통신에 대한 규제기관으로서 비상통신 관련 정책을 결정하는 ACA(Australian Communications Authority) 와 주/지역의 재난대비 및 긴급구조 활동을 수행하는 EMA (Emergency Management Australia)의 두 기관을 통해 수행되고 있으며, NSW(New South Wales) 주 정부에서는 GRN(Government Radio Network)과 같은 기관별 자가망을 별도로 구축하여 활용No Response) 서비스를 운영 - 이 서비스는 BT의 metropolitan police 모델에 기반하고 있으며, 경찰 서비스를 대상으로 3개월간 시험서비스를 실시	- 지리정보체계 데이터베이스 구축 및 유통은 ANZLIC 기반모델에 기초를 두고 있는데, 기반모델은 제도적 기구, 기술적 표준, 기본 데이터셋, 유통 네트워크의 4가지 주요 구성요소를 지니고 있다. - 제도적 기구는 기술적 표준과 기본데이터의 구축, 유지, 접근성, 응용에 대한 정책과 행정적 사항을 결정하는 기구이다. 국가지리데이터위원회(National Geographic Data Council)에 의해서 운영되며, 데이터의 관리, 보급, 교육 및 훈련, 응용, 프로그램 통합 및 조정작업 등이 이 기구를 통해서 이루어진다. - 기술적 표준은 기본데이터의 기술적 측면과 관련된 것으로 데이터 참조체계, 데이터모델, 데이터사전, 데이터 질, 데이터 전송, 메타데이터 등 기본데이터에 대한 내용이 이에 해당된다.

(AusDIN, Australian Disaster Information Network)을 개발하였으며, 재난관련포털(Aus DIN)은 재난관련 지식과 정보의 공유를 제공하며, 재난관리에서 통합 조정 및 협업을 위한 통로(gateway)로 발전하고 있다.

4.3 호주의 비상통신망 및 지리정보시스템

호주는 비상사태 발생 시 PSTN을 이용한 비상접속번호로 "000"을 가지고 있으며, 각 주별로 GRN(Government Radio Network)을 구축하여 대응하고 있다. 또한, 재난재해 지리정보시스템 관련 호주의 지리정보체계 데이터베이스 구축 및 정보유통은 ANZLIC에 의해서 주도되고 있다.

5. 결 론

앞에서 언급한 것과 같이 재난 및 안전관리 분야의 선진국에서는 정부의 효율적인 정책과 꾸준한 지원 하에 각 종 재난재해 및 안전관련 정보시스템을 구축, 운영하고 있다. 이에 따라 환경오염 및 사회의 다변화로 인한 대형재난 및 안전사고에 대하여 자국민의 보호를 위하여 국가주도하에 다양한 서비스를 위해 각종 정보시스템을 활용하고 있으며 관련 기관들의 신속하고 원활한 연계를 통하여 효율적인 협업체계가 이루어지고 있는 실정이다.

본 논고에서는 전 세계 각종 재난 및 안전관리 문제를 해결하기위한 방법의 하나로 세계에서 구축 및 운영 중인 주요 재난 및 안전정보시스템의 현황 및 주요내용을 살펴보았다. 이와 같이 각 선진국의 재난 및 안전정보시스템의 현황 및 장단점을 분석하여 향 후 우리나라 실정에 맞는 재난 및 안전관리정보시스템을 개발하고 효율적인 재난관리체계 도입을 통하여 우리나라의 Safe Korea 실현을 기대해 본다.

참고문헌

[1] NIA, IT정책연구시리즈 제5호, 유비쿼터스 IT활용 재난대응체계 현황 및 과제, 2008년 4월.

[2] 소방방재청,'국가 안전관리 사업(2단계) 사업추진을 위한 BPR/ISP',2005년 3월.

[3] 미국연방재난관리청(http://www.fema.org)

[4] 일본방재과학연구소(http://www.bosai.go.jp)

[5] 독일긴급정보시스템(http://www.denis.bund.de/)

[6] 호주재난정보 포털(http://www.ausdin.net/)

저자약력

최 현 호

1999년 인하대학교 전자계산공학과(공학석사)
2006년~현재 동국대학교 경영정보학과 박사과정(수료)
2004년~현재 한국정보사회진흥원 u-인프라기획팀/
책임연구원
2006년~현재 재난관리사 및 재난관리지도사로 활동
(행정안전부 재난 및 안전관련 분야 자문 등)
2008년~현재 ISO/TC223(세계 재난관리 표준)
한국대표로 활동
관심분야 : 재난 및 안전관리, 국제 재난관리 표준,
경영정보, 유비쿼터스 신기술 개발(ip-usn,
무선네트워크 등)
이 메 일 : hhchoi@nia.or.kr