

특집
04

사회 안전 서비스와 IT 기술

목 차

1. 서 론
2. 사회 안전 서비스
3. 사회 안전 서비스를 위한 IT 기술
4. 결 론

고 응 남
(백석대학교)

1. 서 론

재난의 의미는 사회 발전의 변화에 따라 그 의미와 유형이 함께 변화되어 왔다. 최근에는 물류 대란이나 사스(SARS), 광우병, 조류 독감 등의 신종 위험이 증가하여 국민의 생명과 재산, 그리고 경제·안보적 측면에 대한 파급 효과가 증가됨에 따라 국가 핵심 기반(critical infrastructure)에 대한 위협 요소까지도 재난의 개념에 포함시키고 있다. 사회 재난은 금융, 통신, 댐, 에너지, 교통 등과 같은 국가 핵심 기반과 관련된 재난으로 연결되는 경우에는 국가의 존립이나 생존을 위협하는 막대한 피해를 가져온다는 사실에 직면하게 되었다[1].

재난 및 안전 분야에 있어서도 미국은 가장 앞서 나가고 있는 데, 미국은 두 가지 유형, 즉, 핵심기반과 주요 자산(key asset)으로 나누어 보호 정책을 구성 하고 있다. 미국의 국가 핵심 기반 영역은 안보, 통치, 경제적 생명력, 일상생활의 기반으로 매우 정교하고 복잡한 시설(facilities), 체계(system), 기능(function)을 의미한다. 그리고 국가 핵심 기반은 고도로 상호의존적으로 함

께 작동하는 인적 자산, 물리적 시스템, 사이버 시스템을 포함한다[2]. 이는 미국 경제에 대한 물리적·사이버 공격의 위협은 국가 안보, 공공 안전, 그리고 경제적 안녕에 대한 전략적 중요성의 문제이기 때문이다[3]. 그리고 미국의 핵심 기반 보호 대상으로는 농산물 및 식품, 공공 안전, 긴급서비스, 방위 산업 기반, 통신, 에너지, 교통, 금융·재정, 화학 산업 및 유해 물질, 우편, 선적 등이다. 주요 자산에는 국가적 기념물 및 상징, 핵발전소, 댐, 정부 시설, 주요 상업 자산 등이다[2].

그러나 우리나라에서는 주요 자산의 개념을 핵심 기반 개념으로 일원화하는 것이 효율적이라는 판단 하에 '국가핵심기반체계'라는 단일 용어를 제시하였다[3]. 우리나라에서는 에너지, 식·용수, 의료, 보건, 정보통신, 사이버, 금융, 수송, 원자력, 주요 산업 단지, 정부 주요 시설 등을 대상으로 하고 있다[1].

다양한 재난 발생으로 인하여 사회적 경제적 영향이 증대됨에 따라 재난 안전 관리에 대한 사회적 관심과 요구가 증가되고 있으며, 2008년 행

정안전부에서는 통합적 재난 관리 및 총괄적 안전 관리 체계 구축 노력이 가시화 되고 있다[4].

이러한 위기에 대처하기 위하여 조직적이며, 체계적인 방법 등이 필요하다. 우리나라에서 국가적인 차원에서 대응한 시기는 불과 몇 년 되지 않는다. 위기관리를 위한 방법에는 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계가 있지만 우리나라는 사후 대응 위주의 수준이었다. 예방, 대비 위주의 능동적 대처가 필요하다고 판단된다. 또한 재난에 대해서 능동적인 대처 수단 중의 하나로써 IT 기술, 특히 유비쿼터스 기술이 반드시 필요하다고 판단된다.

2. 사회 안전 서비스

2.1 재난과 안전의 개념과 분류

재난 및 안전관리에 관련된 법령은 <표 1>과 같다. 재난관리 분야는 재난관리와 소방관리로 구분하였으며, 재난관리는 재난, 환경, 산림, 보험, 재난정보를 포함하였으며, 소방관리는 소방 분야를 포함하였다. 안전관리 분야는 산업안전

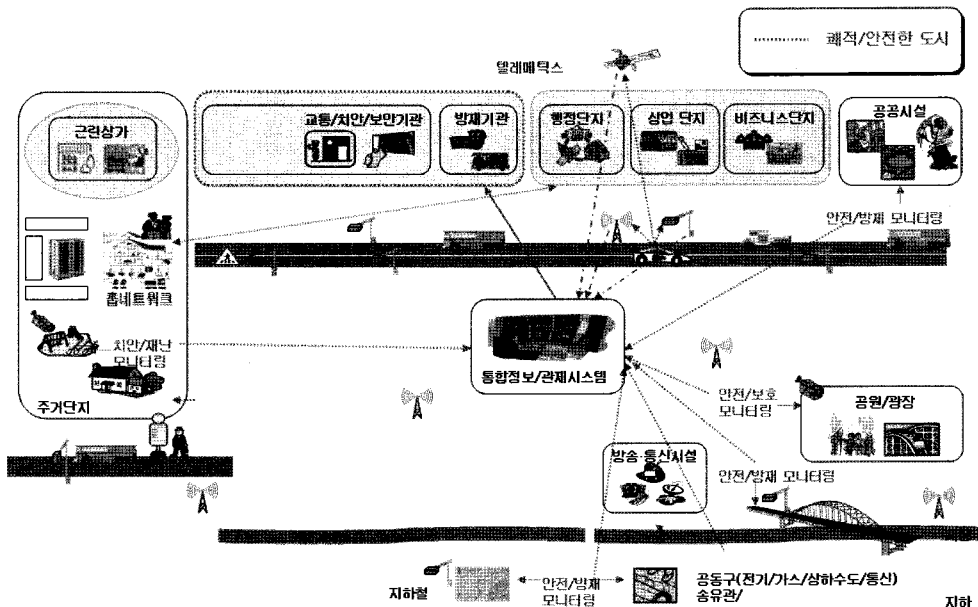
관리에 는 근로자, 광산, 원자력, 화약류, 정보통신을 포함하였다. 시설안전관리에는 시설물관련을 포함하였으며, 교통안전관리에는 교통을 포함하였다. 식품안전관리에는 전염병 및 위생, 생활안전관리에는 승강기, 석유, 가스, 전기, 에너지, 유원지 및 공연행사를 포함하였으며, 그 외는 기타로 구분하였다[5].

<표 1> 재난 및 안전관리에 관련된 법령

구분	관련 법령
재난 관리	재난관리 재난관련, 환경관련, 산림관련, 보험분야관련, 재난정보관련
	소방관리 소방관련
안전 관리	산업안전관리 근로자관련, 광산관련, 원자력관련, 화약류관련, 정보통신관련
	시설안전관리 시설물관련
	교통안전관리 교통관련
	식품안전관리 전염병 및 위생관련
	생활안전관리 승강기관련, 석유관련, 가스관련, 전기관련, 에너지관련, 유원지 및 공연 행사 관련
기타	기타관련

2.2 사회 안전 서비스

사회 안전 서비스의 개략적인 개념도는 (그림 1)과 같다.



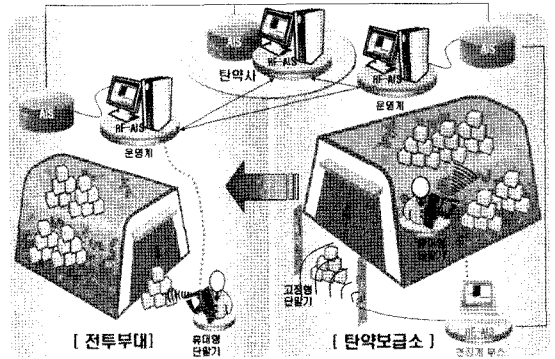
(그림 1) 사회 안전 서비스의 개략적인 개념도

3. 사회 안전 서비스를 위한 IT 기술

사회 안전관리 분야는 산업안전관리, 시설안전관리, 교통안전관리, 전염병 및 위생, 생활안전관리, 그 외는 기타로 구분할 수 있다.

3.1 산업 안전 관리

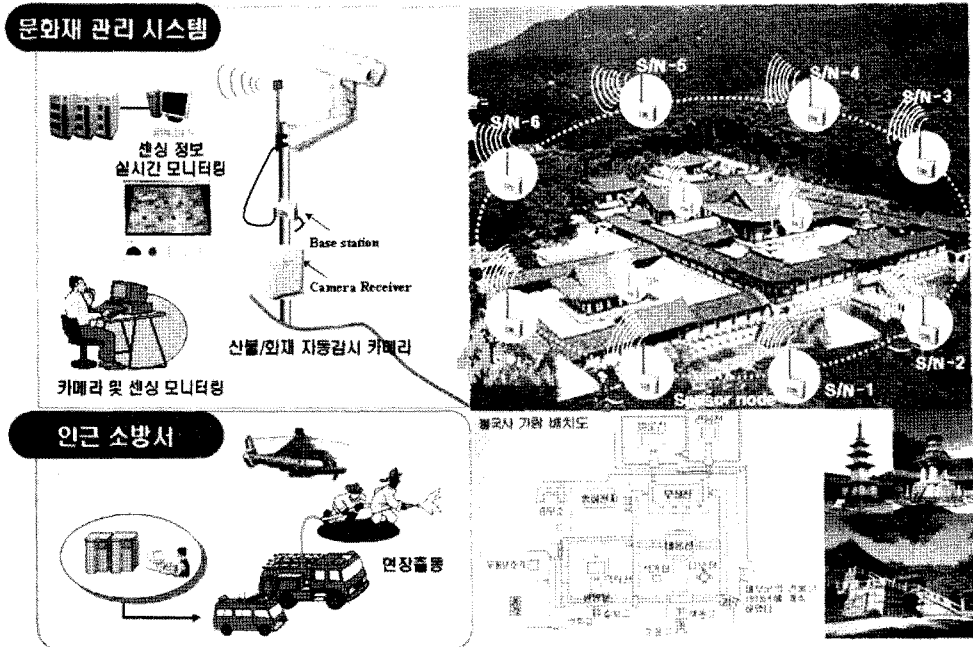
산업 안전 관리 중에서 화약류관련 안전 서비스의 개념도는 (그림 2)와 같다. 탄약의 운영 상태를 언제 어디서나 실시간으로 파악하고 향후의 수요를 예측할 수 있도록 기존 탄약정보체계와 연계 운영되는 RFID 기반 국방탄약관리시스템 구축한다. 현장에서 탄약의 취득, 보관, 사용, 처분의 단계에서 운용 및 관리의 현황을 기록하고 PC로 전송할 수 있는 시스템이다. 단위 부대의 탄약 수령 이후의 관리업무를 전산화하고 관련정보를 실시간 검색 지원함으로써 탄약운용/관리의 최적화를 할 수 있다[6].



(그림 2) 화약류관련 안전 서비스의 개념도[6]

3.2 시설 안전 관리

경주 불국사에서서의 문화재 관리 시스템을 예를 들면, 문화재 관리 시스템에 대한 안전 서비스의 개념도는 (그림 3) 과 같다. 무선 센서 네트워크를 이용한 문화재 관리 시스템은 크게 문화재의 상태를 실시간으로 체크하고 변동 사항을 조사해 낼 수 있는 문화재 모니터링 시스템, 문



(그림 3) 문화재 관리 시스템에 대한 안전 서비스의 개념도[7]

화재에 직접적인 영향을 줄 수 있는 산불 등의 자연 환경 감시 시스템 그리고 귀중 문화재의 도난과 훼손을 막기 위한 도난/침입탐지 방지 시스템으로 구성될 수 있다[7].

3.3 교통안전 관리

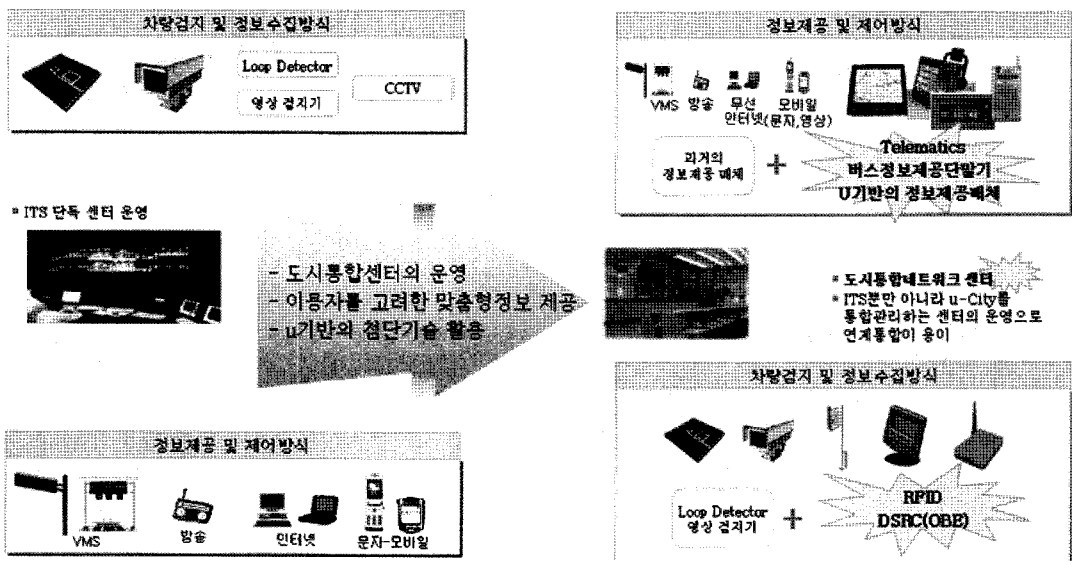
교통안전 서비스의 정보 수집, 전달, 분석 및 제공의 개념도는 (그림 4)와 같다. 일반 도로의 교통정보(속도, 통행량 등)와 교통사고 등 돌발 사고 시의 안전 관련 정보를 실시간으로 파악할 수 있도록 USN 카메라, RFID 리더기, 루프검지기 등 여러 수집 매체(센서노드)를 통하여 데이터를 수집한다. 버스 및 자가용 차 이용자, 도로, 보행자의 안전을 위한 데이터를 수집하기 위하여 여러 수집 매체를 설치하는 장소는 버스 터미널, 일반 도로 구간, 어린이 통학 및 노인 보행 구간(스쿨 존), 고속도로 구간, 고속도로 휴게소, 주정차 지역 등이다. 이를 토대로 게이트웨이를 통하여 센터의 서버로 전송하여 센터에서 적절한 신호제어 수행이 가능케 한다.

3.4 식품 안전 관리

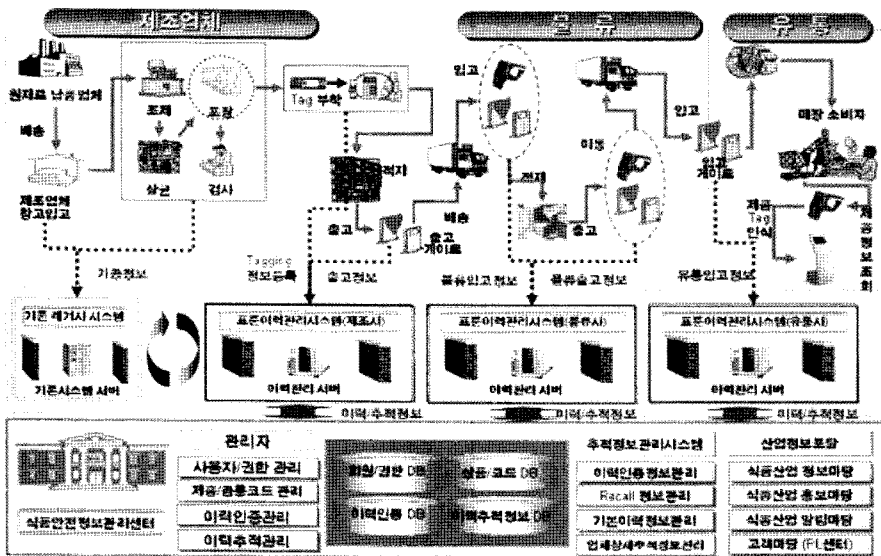
식품 안전 서비스의 개념도는 (그림 5)와 같다. 이를 위하여 식품제조업체에서 박스단위의 RFID 정보를 태깅하고, 물류업체로 이동 후 유통매장에서 최종 소비자에 이르는 식품이력정보를 인증/추적하는 인프라를 구축하고 식품 생산/물류/유통업체의 공통 이력정보를 관리하는 센터의 식품추적관리시스템을 통하여 개별 업체에 있는 상세정보를 연계, 제공하기 위한 인프라를 구축할 수 있다[8].

3.5 사회 안전 서비스를 위한 IT 기술의 한 예

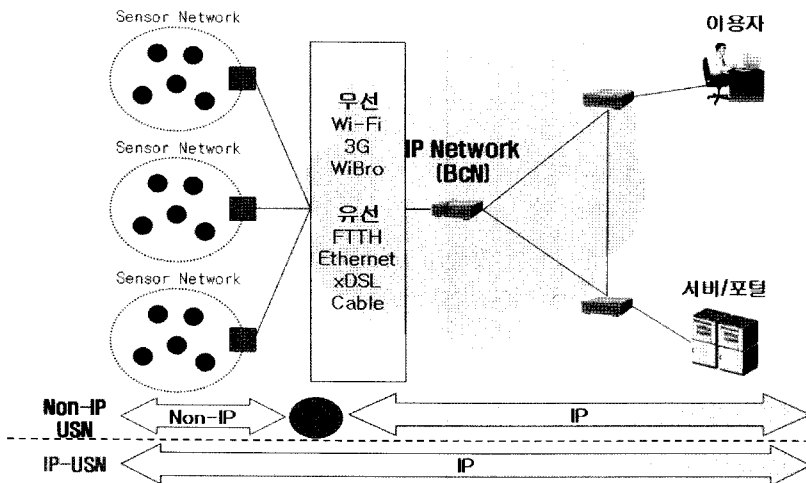
최근, 기존 무선LAN의 한계를 극복하기 위해 다양한 새로운 기술동향 중 무선 메쉬 네트워크(mesh network) 기술이 등장하였으며, 현재 IEEE 802.11에서는 TGs에서 표준화를 다루고 있으며 홈네트워킹 분야의 IEEE 802.15에서는 TG5에서 무선 메쉬 네트워크 표준화를 다루고 있다. 무선메쉬 네트워크는 기존의 점대 점,



(그림 4) 교통안전 서비스의 정보 수집, 전달, 분석 및 제공의 개념도



(그림 5) 식품 안전 서비스의 개념도[8]

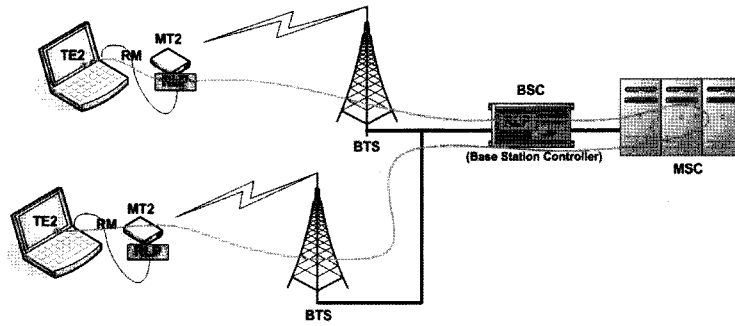


(그림 6) IP-USN 망의 개념도 [10]

점대 다점의 무선통신의 방식과는 달리, 유선망의 메쉬형태의 네트워크 구조를 무선망에서도 같은 구조를 가짐으로 망의 신뢰도 및 적은 출력을 이용한 무선망의 확장 등의 장점을 가지고자 하는 기술이다. 망의 확장성, 신뢰성, 이동성 측면에서 무선 메쉬 네트워크는 장점을 가지고 있으며, 차세대 이동통신, 홈네트워킹, 공공안전과 같은 특수 목적 네트워크 등 다양한 분야에서 활용될 수 있다[9]. 즉, 안전 서비스 분야를 지원하

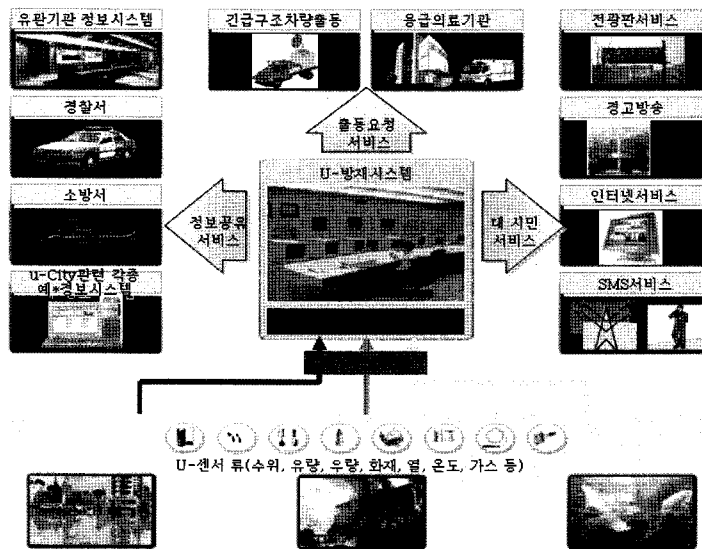
기 위한 네트워크로서 메쉬 네트워크 기반의 IP-USN 망이 적합한 기술 중의 하나이다.

IP-USN은 (그림 6)처럼 저 전력, 저 비용, 저 대역의 특징을 지닌 센서 노드들이 주변의 노드들과 무선네트워크를 구성하는 것이다. USN의 각 센서노드들은 자율적인 상호 작용을 통하여 수집된 정보 및 상태 정보를 중앙 서버 또는 주변 노드로 전송하거나 저장함으로써 언제 어디서든 그 정보에 접근할 수 있게 한다[10].



- TE2 : Terminal Equipment
- RM : MT2-to-TE2 Serial data link
- BTS : Base Station Transceiver System Station Controller
- BSC : Base Station Controller
- MT2 : Mobile Terminal
- RLP : Radio Link Protocol
- MSC : Mobile Message Switching Center

(그림 7) Mobile-to-Mobile Data Service Structure[11]



(그림 8) 안전 서비스와 u-방재 시스템, 유관 기관과의 연계

센서 노드와 게이트웨이, 서버 간의 데이터 통신은 (그림 7)과 같다. 센서 노드는 재난 정보 및 안전 관련 데이터를 아날로그에서 디지털로 변환한다. 센서노드는 수집된 데이터를 게이트웨이로 전송한다(IEEE 802.15.4 6LoWPAN). 게이트웨이는 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 안전 센터 서버로 전송한다. 무선 구간은 IPsec ESP를 사용하여 보안한다[11].

사고 발생 예상 위험지역을 상시 감시, 운영하는 재난 예방 원격(Remote) 관제 서비스 체계의 구현으로 예상치 못한 재난으로부터 인명 및 재산 피해를 최소화 할 수 있도록 첨단 IT기술과 유비쿼터스 기반의 기술을 활용한 21세기 안전시설 환경구현을 위한 서비스이다. 안전 서비스와 u-방재 시스템, 유관 기관과의 연계는 (그림 8)과 같다.

4. 결론

재해 및 재난에는 자연 재해, 인적 재해 등 종류가 많으며, 예측하지 못하고 크게 당하는 경우도 있고, 어느 정도 시기와 규모 등을 예측할 수 있는 경우도 있다. 국제 사회, 정부, 공공기관, 기업, 가정, 개인 등은 이러한 불확실성이 강한 위험 요소에 항상 노출되어 있고, 불시에 안전을 위협 받고 있다. 위협에 미리 대처한 경우는 피하거나, 피해 규모 등을 최소화하여 경감시킬 수 있지만, 대비하지 못한 경우에는 많은 피해를 볼 수가 있다.

국내에서는 지식 경제부 기술표준원에서는 국제 경향에 발맞추어 '사회안전(Societal security) - 사고대비 및 업무연속성관리 가이드라인 KS A ISO/PAS 22399:2008'을 2008년 12월 10일 제정하여 고시하였다.

위기관리를 위한 방법에는 예방, 대비, 대응, 복구 등의 단계가 있지만 우리나라는 최근까지 사후 대응 위주의 수동적 대처방법이 많았다. 예방, 대비 위주의 능동적 대처가 필요하다고 판단된다. 이에 재난에 대해서 능동적인 대처 수단 중의 하나로써 IT 기술이 반드시 필요하다고 판단된다. 이에 따라 본 연구에서는 재난 및 안전 관리에 관련된 법령, 개념의 차이점 등을 기술하였고, 법령에 의한 안전 관리의 분류 등을 살펴보았다. 또한, 안전 서비스의 개략적인 개념과 서비스를 제시하였고, 안전 서비스를 위한 IT 기술의 하나의 예를 기술하였다.

IT 기술 측면에서 보면 재난 및 안전 분야는 기술 개발에서 반드시 필요한 분야이며, 기반 기술과 콘텐츠, 서비스 등에서 다양한 응용 분야를 개발 및 구축할 수 있는 무한한 분야 중의 하나라고 사료된다.

참고문헌

- [1] 한국 BCP 협회, "재난관리론", 한국 BCP 협회 재난관리 입문 과정, pp.84, 1998년.
- [2] The White House, "The National Strategy for the Physical Protection of Critical Infrastructure and Key Assets", Washington: The White House, 2003.
- [3] IDA(Institute for Defense Analyses), "National Strategies and Structures for Infrastructure Protection", Report to the President's Commission on Critical Infrastructure Protection, 1997.
- [4] 양현모, "재해 예방 및 방재 인프라 확충 방안", 통합적 재난안전관리체계 구축을 위한 공청회 자료집, pp121~136, 2008년 12월.
- [5] 정덕훈 외 5인, "통합적 재난관리체계 구축 방안 연구", 행정자치부, pp.5-6, 2007.11.
- [6] 한국정보통신기술협회, "RFID 적용 국방 탄약 관리시스템 시범 구축을 위한 응용 요구사항 프로 파일", 정보통신기술보고서.
- [7] 한국정보사회진흥원, "문화재관리의 USN 실증실험을 위한 응용 요구사항 프로파일", 국정보사회진흥원 기술 보고서, 2007년 1월.
- [8] 한국정보통신기술협회, "RFID 기반 식품 안전정보관리 공통시스템 구축을 위한 응용 요구사항 프로파일", 정보통신기술보고서.
- [9] 정찬형, "무선 매쉬 네트워크 동향", 한국전파진흥협회, 정책연구팀.
- [10] 한국 정보사회진흥원, "2006년도 USN 현장 시험 결과 보고서", 2007.4.
- [11] 한국정보통신기술협회, "USN 기반의 교량 모니터링 서비스 모델을 위한 응용 요구사항 프로파일", 2006.12.

저자약력



고 응 남

1984년 2월 연세대학교 수학과 졸(이학사)
1991년 8월 숭실대학교 정보과학대학원
전산공학과(공학석사)
2000년 8월 성균관대학교 대학원 정보공학과(공학박사)
1984년 11월~1993년 1월 대우통신 컴퓨터 개발부
선임연구원
1993년 3월~1997년 2월 동우대학 전자계산과 교수
1997년 3월~2001년 2월 신성대학 컴퓨터계열 교수
2001년 3월~현재 백석대학교 정보통신학부 교수
2007년 12월~현재 재난관리 지도사 / 소방 방재청
평가위원
2009년 1월~현재 한국정보처리학회지 편집위원장
관심분야 : 멀티미디어, 컴퓨터 지원 협동 작업 환경,
결함허용, 원격 교육, 인터넷, 에이전트,
유비쿼터스 컴퓨팅, U-방재, 사회 안전망 등
이 메 일 : ssken@bu.ac.kr