



03  
Special Theme

유비쿼터스와 안전관리

소방방재시설의 u-IT 구축 전략과 방향

글 · 송철호 연구위원 서울시립대학교 도시방재안전연구소

# 소방방재시설의 u-IT 구축 전략과 방향





## 1. 소방방재시설의 u-IT 현황과 필요성

u-IT의 미래는 물리공간과 전자공간의 일체화를 추구하는 기술로서, 궁극적으로 사람이 직접 감지하는 오감의 기능과 뇌의 판단기능을 정보기술을 활용하여 현장에서 가능하게 하는 사회구현이 그 목적이다. 즉, 사람의 오감기능과 뇌의 판단기능을 정보기술을 활용하여 보다 광역적인 범위에서 가능하고, 나아가 인간의 실수 및 오류도 보완할 수 있는 시스템을 구축하고자 하는 것이다. 따라서 그 활용 영역은 인간생활의 거의 모든 영역에 걸쳐 가능하다.

그러나 이에 따르는 부작용도 많아 유비쿼터스 사회의 도래가 인간생활에 미치는 영향에 대해 다양한 시각이 존재하고 있지만, 재난이나 안전관리에의 활용은 대체로 긍정적인 시각으로 바라보고 있는 것 같다.

이는 프라이버시·사생활 침해, 개인정보의 누출로 인한 사이버 테러의 가능성 등으로 인한 2차적 위험성보다는 직접적으로 생명에 노출되어 있는 재난현장에서의 활용이기 때문이다.

현재 재난관리 영역에서의 유비쿼터스 환경 구축은 u-city 구축사업을 중심으로 안전한 도시를 건설하기 위하여 시설물관리, 교통, 생활안전, 재난재해의 감지·경보·대응 등의 분야를 중심으로 구축해가고 있다. 그리고 현재 소방방재청에서 계획·시행하고 u-119는 기존의 119 구조·구급시스템에 첨단정보통신기술 및 바이오·의료기술 등을 결합하여 모든 국민에게 언제 어디서나 구호자별·상황별 맞춤형 119 구조·구급서비스를 제공함으로써 구조·구급의 효율성을 도모하고 구명률을 획기적으로 제고하고자 하는 의지로 개발되고 있는 등 활발하게 추진되고 있다.

이러한 유비쿼터스 환경을 구축하기 위해 필요한 기술분야로서 감지기술, 리더기술, 네트워킹기술, 무선전송기술, 시스템기술 등으로 구분될 수 있고, 주요 기술의 예로는 RFID, USN, Wibro, BcN, IPv6 등을 들 수 있다.

최근 초고층 건축물의 신축 붐과 함께 복잡하고 다양한 건축물을 비롯한 공간유형이 등장함에 따라 이

한국전산원, 2005, 유비쿼터스사회연구시리즈 제7호에서 시민단체를 중심으로 하여 조사한 결과에 의하면 긍정적 효과로 투명성 증대로 신뢰성 향상, 생산성 향상 및 노동력 절감, 재난재해관리에 유용 등을, 위험요인으로 감시사회 프라이버시 위협, 개인정보 침해, 사이버 범죄 등을 들고 있다. 이에 따라 u-childcare, u-health-care 등이 필수영역임에도 불구하고 도입에 회의적인 것으로 나타난 것으로 조사되었다.

들을 재난으로부터 효과적으로 관리하기 위하여 유비쿼터스 기술이 활발하게 활용되는 분야로는 소방방재시설을 들 수 있다. 그러나 역시 소방방재시설에서도 실제로 구축하여 활용되는 범위는 기술적 안정성이 미치는 영향에 따라 제한적일 수밖에 없는 것이다.

재난관리 영역의 도입에 따라 사회적 장애는 비교적 적다 하더라도, 재난관리의 속성과 u-IT의 기술적 속성과의 관계에서의 도입 장애는 존재하고 있다. 한 번의 기술적용의 오류나 실패가 곧 대규모 재난으로 변모될 수 있는 관리의 속성에 따라 수정·보완의 시간적 기회가 극히 제한적이라는 것이 그것이다. 따라서 완벽한 기술적 안전성과 안정성이 확보되지 않은 기술을 도입하여 현장에 활용하기 어려운 한계가 있다. 그러나 u-city 구축사업이 활발하게 전개되고 있는 상황에서 소방방재분야에서도 이와 같은 소방방재시설의 통합형 u-IT 환경구축은 보조를 같이할 시급성이 요구된다 하겠다. 따라서 본고에서는 이러한 소방방재시설에서의 유비쿼터스 환경구축에 따른 기술발전을 고려한 u-IT의 구축 분야를 중심으로 살펴보고자 한다.

## 2. 소방방재시설 시스템 구축 방향

### 가. 운영실태와 경향

소방방재시설은 원격관제 및 제어가 필요한 시스템으로, 화재를 감시 및 제어하는 소방시스템, 보안감시를 위한 출입관리시스템, 건물 내부 환기 및 냉난방을 제어하는 공조설비시스템 등으로 구성되어 있다. 그러나 현재 각각의 설비가 기능에 따른 정보수집과 처리방법이 상이한 다양한 전산체제로 개발하여 설치되어 있어, 시스템 상호 간에 정보교환이 용이하지 못하여 각각의 시스템이 유기적인 연동역할을 할 수 없다. 이에 따라 방재관리자에게 종합적이고 정확한 정보를 제공하지 못하고 있어 실질적인 관계가 이루어지지 못하여 재난확산의 원인으로 작용하는 경우가 많다.

화재 등 재난의 조기감지로 인명 및 재산피해의 최소화 시스템 구축을 위하여 원격관제 및 제어시스템에 필요한 다양한 센싱 설비와 디바이스 연계방식의 융합 및 표준화 기술개발을 통한 소방방재 설비시스템의 관리를 각종 기기 및 시스템을 종합하여 설치·관리할 수 있는 통합형 u-IT 환경을 조성하고자 하는 것이 최근의 경향이라고 할 수 있다. 즉, 자동화재 경보설비, 소화전 연동설비, 비상방송설비, 비상전화, 유도등, 방배연설비 등으로 구성되어 있는 현재의 소방방재시설 관리시스템은 각각 독립된 제어시스템으로 이루어져 운용되고 있는 실정이다. 이를 u-IT 환경으로 전환하기 위해서는 RFID태그의 신호와 이를 수신하는 리더기술, Zigbee 등 네트워크 기술, CDMA, OFDM, UWB 등 USN 무선 전송 통합 접속모뎀기술, 이를 광대역으로 통합하기 위한 BcN기술 등의 종합적·체계적 운용의 안정성과 관리의 용이성이 확보되어야 한다. 그러나 현재로서는 가장 기본적인 감지를 위한 태그나 리더기술, 네트워크기술 등에 부분적





으로 활용하고 있으나, 어느 것 하나도 재난관리 시에 용이하게 활용할 수 있는 수준에 이르렀다고는 볼 수 없다. 따라서 소방방재시설을 관리하는 시스템에는 최소한 어떠한 기술적 조건이 확보되어야 하는지 면밀한 검토를 통하여 적용시켜 나가야 할 것이다.

#### 나. 통합형 제어시스템의 구축 조건

통합된 소방방재 시설관리시스템에의 u-IT의 구축 및 적용은 기술의 첨단성보다는 열악한 환경에서의 동작성이 확보되어야 한다. 재난환경 하에서는 강한 자기장의 영향을 받을 때도 있고, 습도 혹은 온도가 높거나 낮은 경우 등 열악한 환경에서도 동작할 수 있어야 한다.

둘째로 실제 작업을 제어하고 감시하는 기능이 있어야 한다. 네트워크에 연결된 모든 기기들이 자신의 공정에서 발생하는 정보들을 수집할 수 있으며, 수집된 정보의 저장, 분석 및 가공작업이 컴퓨터에서 바로 처리되고, 각 기기 공정에서 필요한 정보를 즉시로 분배할 수 있도록 정보의 통합화와 동시 제어가 가능토록 구현되어야 한다. 셋째로 통합 제어시스템에 접속할 수 있는 기계장치들이 다양하므로 프로토콜을 표준화하여 기술 개발이 용이하도록 해야 한다. 네트워크의 사용자는 사람이 아니라 컴퓨터 프로그램 혹은 시스템이 하는 것으로서 각각의 시스템이 접속되면 동작의 개시시간과 종료시간을 비롯하여 동작의 속도, 오류 발생 여부와 같은 공정 조건에 따르는 제약조건이 있게 된다. 만약 이러한 제약조건이 만족되지 않을 경우 시스템이나 장치의 기능에 심각한 장애가 발생할 수 있으므로 이러한 제약조건을 극복할 수 있어야 한다.

이러한 제약조건을 극복하기 위하여 미국과 일본을 중심으로 통합형 제어시스템을 구축하기 위하여 그동안 많은 노력과 투자를 해오고 있다.

#### 다. 통합형 제어시스템의 개발현황

통합형 제어시스템은 주로 개별업체를 주축으로 통합에 필요한 하드웨어적인 기술과 필요에 따른 프로토콜을 전문적인 업체를 선정하여 타 시스템과 통합하여 운영하고 있다. 미국의 경우는 system-3500이란 명칭으로 BACnet, Ethernet 등의 설비통합시스템을 이용하고 있으나, 시스템을 통합하기 위해서는 많은 시간과 비용이 추가적으로 발생되고 하드웨어적으로는 이중설비를 해야 하는 경우

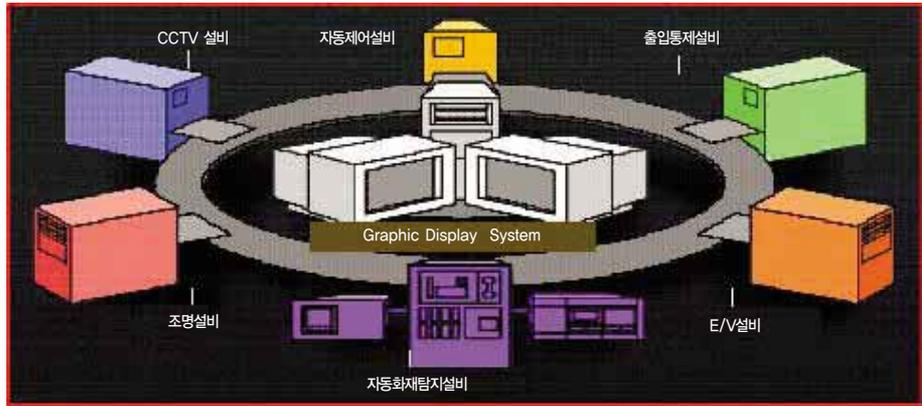


가 대부분이다. 일본의 경우도 일본화재정보기협회를 중심으로 화재정보의 중추가 되는 수신기들을 상호 접속 가능한 표준적인 네트워크의 구상을 1996년도에 검토하기 시작하여, 1999년도까지 문제점에 대한 조사연구를 시행하였다. 이어서 2000년도부터는 일본 소방설비안전센터의 연구조성지원금으로 2002년까지 3년에 걸쳐 실천적인 측면에서 표준적인 프로토콜을 개발하여, 시스템의 동시응답 확인 시험을 계속하며 적용하고 있는 실정이다.

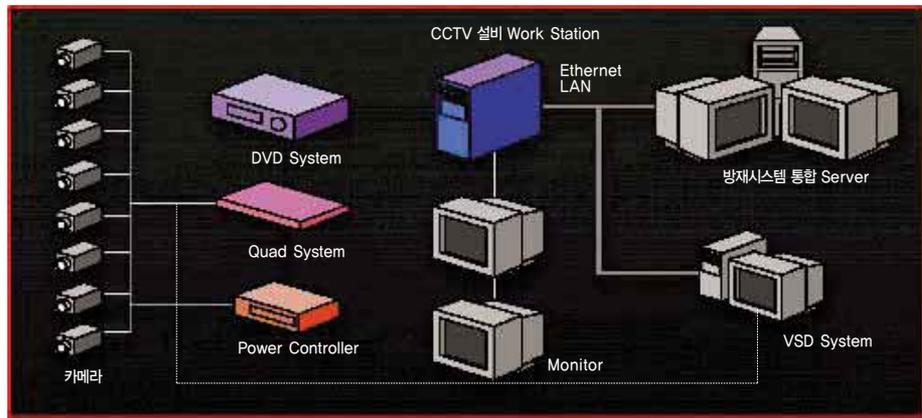
그러나 아직 한국의 경우는 시스템 통합주체도 명확하지 않으며, 하드웨어적으로 통합하기에는 어려움이 없으나, 기기나 설비의 제작업체나 장소에 따라 프로토콜이 상이하여 통합하기에도 어려움이 가중되고 있는 실정이다.

### 3. 기술 개발 방향

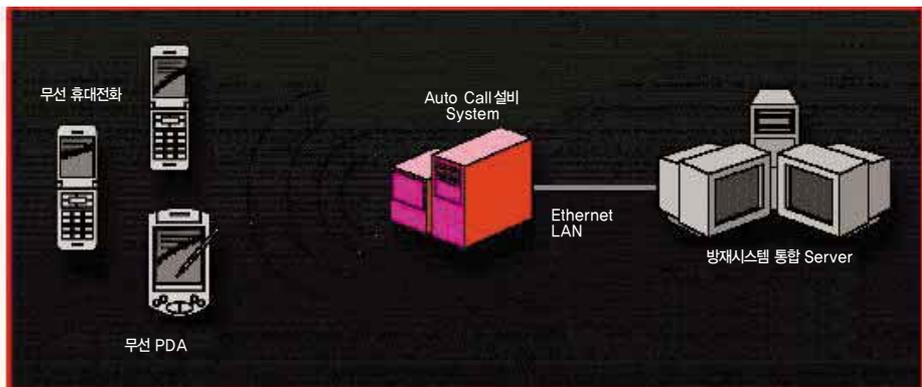
가. 수시기간 통합 원격관제 및 제어 방재시스템 구축·운영기술 개발



<그림 1> 전체 시스템 구축도



<그림 2> 감시카메라와 시스템 원격감시 및 제어시스템 구축도



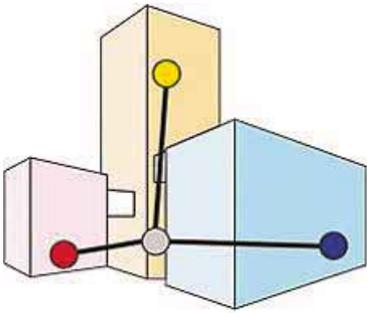
<그림 3> 메시지 연동시스템 구축도



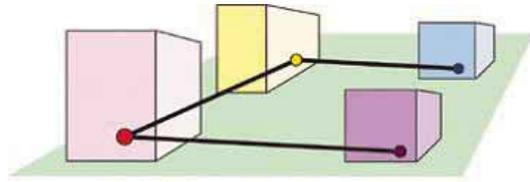
#### 나. 건물 및 지역 내 프로토콜의 표준화 및 송수신 포맷기술 개발

우선 RFID 및 센싱 기술을 이용하여 소방방재활동 종사자, 소방관 및 피난자의 위치 파악과 연계 기술, 표준 인터페이스 등이 개발되기 위하여 지역 GIS시스템 구축, DMB와의 연계 및 통신 기술 개발 등이 전제되어야 할 것이다. 그리고 동일 수신기라도 제작업체와 상이한 기종·설비별로도 송수신이 가능한 공통 포맷기술이 필요하다. 1차적으로는 동일 건물 내에서 운용되는 소방방재설비 수신기의 상황 파악 및 동작연계가 가능한 공통의 프로토콜 개발하여 수신 기간의 네트워크 구성방식에 따라 정보수신의 방식이나 수신기의 위치에 따라 상이한 정보수신이 가능토록 해야 할 것이다. <그림 4> 참조

2차적으로는 동일 부지 및 지역 내에 위치하는 수신 기간 네트워크 송수신 format의 정비 및 수신 기간 상호접속 기술 개발 등의 순으로 이루어져야 할 것이다. <그림 5> 참조



<그림 4> 동일 건물 내에서의 네트워크



<그림 5> 동일부지 및 지역 내에서의 네트워크

#### 다. 시스템 운영 및 유지기술의 개발

평상시 관리시스템의 기술적 안정성 확보에 앞서 우선적으로 개발되어야 할 기술이 소방 및 방재관리자의 활동지원 및 연계시스템 개발분야라고 할 수 있다. 이는 복수 수신기 통합감시에 의한 화재 및 재난확대상황 파악과 피난유도로 확보 상황 등의 정보를 전달하는 시스템이다. 수신기 접속범위의 설정, 감시 및 단말제어 기술 등이 주 내용으로 현재 가장 활발히 개발되고 있는 분야라 할 수 있다. 특히 현재의 기술로 피난유도와 관련하여 중앙에 시스템 감시와 통제를 총괄하는 중앙통제서버, PLC(Programmable Logic Controller), RFID 리더(RFID reader), 감시카메라, 웹서버와 클라이언트에 TCP/IP 네트워크로 연결하고, PLC는 다시 가변유도 등, 연기감지기를 감시하는 화재수신기, 그리고 온도감지기와 연결되어 이들이 보내는 신호를 처리하여 중앙통제서버에 중계하고 또 중앙통제서버로부터 명령을 받아 이들의 작동을 통제하는 부분적인 u-IT 환경을 구축할 수 있을 것이다.

## 4. 맺음말

소방방재시설에서의 u-IT 환경구축은 우선은 다양한 u-센서의 확충으로 초기 재난감지와 위치파악 성능 제고, 유사시 광대역 무선망을 이용한 선로 손실에 의한 동작 장애의 개선과 시간과 장소에 구애 없이 관리자에게 연결 및 상시 감시할 수 있다는 장점과 함께 불안요소의 증대에 따른 안전한 사회 육구의 증대에 대한 해결책으로 첨단화된 u-소방방재기술시스템에 대한 기대가 증가하고 있다고 할 수 있다.



기존 재난관리시스템의 불안을 해소할 수 있는 대안으로 기대가 높은 u-소방방재시스템으로 비록 도입에 따른 저항감은 적다하더라도, 오히려 그 기술적용의 실패와 오류의 가능성 존재 자체가 재난의 직접적인 원인으로 작용할 수 있다는 점을 고려하여야 할 것이다. 따라서 우선은 첨단성을 활용하기 보다는 위험요소 환경변화의 감지 등 보완이 가능한 분야에 우선 적용하면서 확대시켜 나가는 전략이 필요할 것이다.

그렇다고 이것이 소방방재 분야의 u-IT 개발과 구축을 지체시키는 요인이 될 수는 없는 것이다. 현재 질병자, 장애인, 독거노인, 어린이 등을 대상으로 한 u-안심콜, 원격화상치료 등에 제한적으로 활용되고 있는 것도 그 이유의 하나일 것이다. 급격하게 u-IT 환경으로 변모하는 사회에 센서 및 네트워크 등의 분야에서 민간차원에서 활발하게 개발되고 있는 유비쿼터스 기술이 소방방재 분야에 적극적으로 도입·활용될 수 있는 제도적 환경을 구축하는 것이 무엇보다도 시급한 과제이기도 하다.

그리고 무엇보다도 소방방재 분야에서의 u-IT 환경 구축 시 명심해야 할 것은 모든 정보화 환경이 그러하듯이 u-IT의 장애나 오류시 이를 보완할 가외성(redundancy)시스템이 항상 함께해야 한다는 것이다.㉞

참고자료

1. 문성호, 유비쿼터스 공간의 소방대상을 관리모델에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, 2004
2. 소방방재청, 'e-생명약속 U-119'에 관한 내부자료, 2008
3. 장세이, 우운택, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 센싱 기술과 컨텍스트-인식기술의 연구 동향, 정보과학회지, 제21권, 제5호, pp.18-28(2003)
4. 한국전산원, 5개 시민단체가 바라보는 유비쿼터스 사회(유비쿼터스 사회 연구시리즈 제7호), 2005.10
5. 한국전산원, 안전한 사회를 위한 유비쿼터스 IT 적용사례와 과제(유비쿼터스 사회 연구시리즈 제19호), 2006.8
6. M. Kobes, N.Oberije, N. Rosmuller, I. Helsloot, B. de Vries, Fire Response Performance. Behavioural Research in Virtual Reality, 7th Asia-Oceania Symposium on Fire Science & Technology, 2007

