

장애인 · 노약자를 위한 응급상황지원시스템 설계

A Study on the Emergency Support System for Disabled and Aged People

남 두 희* 임 관 수**
(Doohee Nam) (Kwansu Lim)

요 약

한국은 2000년에 고령화 사회에 진입하여 노인인구증가에 따른 노동생산성 정하, 삶의 질 추구, 장애인 증가로 인한 사회 문제가 증가 되고 있다. 그러나 정보통신기술의 발달로 고령자들의 이동뿐만 아니라 실내의 생활에 편의를 도모할 수 있게 되었다. 대표적인 서비스로 u-City를 들 수 있으나 국가 계획상에는 아직 구체적인 내용이 없는 상태 또는 부족한 실정이다. 서울시를 대상으로 고령자의 생활 복지를 담당하는 각 구청과 응급상황 처리를 담당하는 소방방재청의 고령자 지원 서비스를 조사한 결과 고령자의 기기에 대한 두려움, 통합서비스부족, 일부 상황에서만 제공되는 서비스 등의 문제점 및 요구사항을 파악하였다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 응급상황이 발생해야 제공되던 서비스를 탈피하여 생활 전반에 걸친 검지-확인-조치-대응의 4단계 순환관리 서비스를 제시하였다. 또한 관리체계 및 통신체계를 제시하므로 향후 국가계획 및 시스템 구축 시 참조모델로 활용할 수 있다.

Abstract

The disabled and elderly people have a wide variety of functional impairments. By disability and elderly user group definition, identification of users needs and specification of emergency support system were studied. Existing technologies including location, navigation and information exchange devise and communication systems were analyzed to design proper integrated system for emergency situations. There are two types of services considered in the project: assisted living services(ALS) including health and emergency needs and assisted mobility services(AMS) with transportation needs. To develop emergency support system, functional identification and requirements was studied through the analysis of existing emergency system and organization. The 4-step emergency management scheme was developed to preactive emergency service which include emergency detection, identification, response and follow-up steps.

Key words: Emergency support system, u-City, assisted living service, ALS, life-cycle management

† 본 연구는 2008년도 한성대학교 교내연구비 지원과제임 건설교통기술연구개발사업(05기반구축D01-01)

* 주저자 : 한성대학교 정보시스템공학과 교수

** 공저자 : 한성대학교 정보시스템공학과 석사과정

† 논문접수일 : 2008년 9월 12일

† 논문심사일 : 2008년 10월 21일

† 게재확정일 : 2008년 10월 22일

I. 서 론

UN의 기준에 따르면 우리나라는 이미 2000년 노인인구 비율 7.2%로 고령화 사회에 접어들었으며, 2018년 14.3%로 고령사회로 진입할 것이라 예측하고 있다 [1]. 또한 고령화 사회 및 고령사회 진입시 발생하는 문제는 이미 사회단계 전환을 먼저 경험한 프랑스, 일본 등에서 보고된 것과 국내 노동부, 한국개발연구원(KDI) 등의 보고서에서 제시된 바와 같이 노인인구 증가에 따른 노동생산성 저하 및 삶의 양 보다는 질적 향상을 추구, 장애인 증가로 인한 사회문제를 제기하고 있다 [2].

국내·외 기술 환경을 보면 정보통신 기술의 발달로 인터넷 사회(e-World)에서 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경으로 발전하게 되면서 온라인, 오프라인의 구분 없이 사용자가 원하는 환경에서 정보의 수집/취득이 가능해 졌으며 이러한 환경을 기반으로 첨단 교통정보시스템(ITS) 도입함으로써 이동시 사용자의 안전과 편의를 도모하며, u-City를 구축함으로써 이동뿐만 아니라 실내의 생활에 편의를 도모하고 있다 [3].

국내 도시별 u-City 추진현황을 보면 신도시를 포함한 대부분의 도시들은 도시 경제발전과 관련하여 u-City를 구축하고 있으며, 장애인·노약자를 위한 서비스를 제공하는 서비스 및 계획중인 서비스가 없는 실정이다. 또한 정보통신부에서 제시하고 있는 u-Korea, u-City구축활성화 기본계획을 보더라도 u-보건·복지와 u-홈 서비스에서 장애인·노약자 관련 내용을 유추할 수 있을 정도로 장애인·노약자에 대한 서비스가 부족한 실정이다 [4].

특히 고령자의 경우 서울시 일부 구청에서 원격 보호서비스를 제공해 주고 있으나 시스템에 대한 노인들의 거부감 및 사생활 침해의 문제가 존재하며, 응급상황 발생시 119 및 의료기관과의 연계가 되어 있지 않아 시스템 개발시 의도한 목적 달성을 하고 있지 못한 실정이다.

중증 장애인 및 고령자의 경우 보호자 없이 혼자 있을 때 응급상황에 대처할 수 있는 능력이 떨어져 일반인에게는 문제가 되지 않는 상황이 이들에게는

응급상황 및 사망에 이를 수 있게 되는데 이러한 응급상황 대처 및 평소생활에서 응급상황에 도달하지 않을 수 있도록 장애인·노약자를 위한 응급상황 지원 시스템이 요구되어 이에 대한 설계방안을 제시하고자 한다.

본 논문에서는 우선 장애인·노약자를 위한 생활 및 응급상황 지원 서비스에 대한 국내외 현황분석을 하고 응급상황 발생 전후 생활전반에 대한 서비스 단계별 설계방안을 제시하도록 한다. 마지막으로 향후 발전방향으로 본 논문을 마무리 한다.

II. 장애인·노약자 관련 서비스 현황

1. 국내현황

서울시 25개 구청의 장애인복지, 노인복지, 정보전산 담당부서 담당자와 전화를 통한 장애인·노약자 관련 지원시스템 구축현황을 조사한 결과 현재 제공되고 있는 서비스로는 25개 모든 구에서 응급상황시 비상호출 벨 서비스, 독거노인 생활 관리사를 통한 생활지원 서비스(오프라인)를 제공해 주고 있으며 강남구와 서초구에서 종합상황센터를 활용한 원격지원 서비스를 제공해 주고 있다.

종합상황센터를 활용한 원격지원 시스템의 운영 방식은 생활지원 대상자의 주택에 센서를 설치하여 주택의 상황(동체 움직임, 가스 및 온도, 습기, 화재, 방법) 원격으로 검지하고 응급상황 발생 시 종합상황센터에 응급, 위급상황발생을 통보하며 응급상황센터에서는 가족, 복지사 등에게 자동으로 통보한다. 독거노인 생활관리사를 통한 생활관리 시스템은 2008년부터 적용되는 독거노인들을 위한 시스템으로 현재 모든 구에서 운영 중이며 주요 서비스 내용으로는 주 1회 가정 방문과 주 2~3회 안부 전화 실시, 건강·주거 환경 등의 위험 요소 확인과 말벗 서비스, 가사 서비스 제공 등이 있으며 생활 교육으로는 주 1회 1~2시간의 경로당, 동사무소, 대상자 가정, 야외 등에서 레크리에이션, 체조, 지압 등의 생활 교육 등이 있으며 또한 서비스 연계를 위해 관내 공공기관(구청, 동사무소, 소방서, 보건소

등)에 보건복지기관 및 민간 기업단체와 연계해 서비스를 제공하고 있다. 비상호출 벨 시스템은 민간 기업단체에 위탁해 운영 중이며 주요 서비스로는 장애인, 노약자의 안전교육을 통한 위험요소 인식과 호출 서비스를 통해 응급, 위급 상황 시 소방서, 경찰서, 병원 응급실과 연계하여 응급상황에 대처하고 있다.

종합상황센터를 활용한 원격지원 시스템과 비상호출 벨 두 개의 시스템은 소방서, 경찰서, 병원 응급실에 정보를 전화망을 통하여 연계하고 있으며 현재 응급상황센터, 위탁업체, 소방서, 경찰서, 병원 응급실 간의 통합 네트워크가 구축되지 않아 자동으로 연계되는 시스템은 추후에 통합 네트워크가 구축된 후 좀 더 신속한 서비스 제공이 가능할 것으로 판단된다.

종합상황센터를 활용한 원격지원 시스템의 목적은 노인의 급사를 미리 막고 방치를 막는 것을 주된 목적으로 하며 관리비용 감소, 여러 기관과 연계된 통한 신속한 대처에 있지만 시스템을 사용하는 사용자들의 시스템에 대한 심리적인 거부감이 강해 시스템을 효과적으로 활용하는데 어려움과 개인사생활 침해라는 법적인 사항에 민감한 부분에 있기 때문에 시스템의 적용범위를 정하는데 많은 어려움이 있으며 또한 센서의 값비싼 가격과 기간통신망이 부족하여 장애인, 노약자 가구가 많은 구에 적용하기엔 예산의 부담이 상당히 클 것으로 판단되며 앞으로 원격지원을 서울시 전체 구에 확대 도입하기 위해선 원격지원 시스템에 대한 인식 개선과 기간통신망 구축이 가장 시급한 것으로 판단된다.

다음으로 서울종합방재센터에서 제공되고 있는 U-119의 서비스 체계는 기존의 119를 포함 하여 통신회사, 의료기관 및 유관기관과의 정보 교환/협력을 하며 국내에서 생활하는 모든 사람(내외국인)과의 쌍방향 통신으로 정보를 제공 및 수집하는 등 첨단 정보통신, 바이오 기술 의료 인프라를 통한 종합적인 체계를 갖추고 있다. U-119에서 제공하는 서비스로는 화상의료 지도서비스, 무선페이징 서비스, U-안심폰 서비스를 제공하고 있으며 다음과 같다.

- 화상의료 지도서비스 : 현장에 출동한 119구급

대와 응급의료 의사를 의료 텔레메틱스(Telematics)로 연결하여 의사가 응급환자의 상태를 확인하여 적절한 응급처치가 이루어지도록 하는 서비스

- 무선페이징 서비스 : 긴급 호출시스템으로서 독거노인 및 중증 장애인이 급작스런 질병이나 위급상황이 발생하였을 경우, 휴대용 리모콘 또는 단말기의 비상버튼을 누르면 자동으로 119상황실에 신고가 되어 119구급대가 긴급 출동하는 서비스
- U-안심폰 서비스 : 소방관서에서 독거노인, 장애인, 질병자 등의 전화번호와 질병 등의 신상정보를 DB화하여 119신고 시 해당 신고자의 등록된 DB정보가 자동으로 119구급대에 통보되어 신속하고 전문적인 응급처치 및 전문병원 이송으로 응급환자의 소생율을 높이고, 또한 해당 병원 및 보호자·사회복지사·후원자 등 환자 주변 관계자에게 통보 및 연계하는 안전복지 서비스로 2006년 8월부터 2개월 동안 서울시에서 시범운영 되었으며 2007년부터 전국으로 서비스를 확대하여 운영 중에 있다.

종합적인 장애인·노약자를 위한 서비스는 아니나 건강관리 등 생체 센서개발 및 제공되고 있다. 이들 현황은 주로 인터넷을 이용한 건강관리 서비스와 자택내에서 센서를 장착하여 생체상태를 자동 체크해 주는 서비스가 제공되고 있다. 인터넷을 이용한 건강관리는 혈당, 혈압, 체온, 심전도 등을 특정 기기로 통해 검사후 인터넷을 통한 건강관리 서버에 저장 및 관리되어 진다. 그리고 자택내에 센서를 장착하여 자동 관리해주는 서비스로는 욕조, 침대, 좌변기, 신체 장착된 센서를 통하여 일정시간 또는 시설물 사용시 자동으로 체크되어 서비스 제공업체 및 병원으로 전달되어 사용자의 건강관리를 해주는 서비스가 제공되고 있다. 현재까지 제공되는 서비스는 부분적으로 제공되고 있으며, 종합적인 관리 및 타 기관(병원, 119)과 연계가 이루어지고 있지 못하다.

2. 국외현황

국의 현황으로는 유럽, 영국, 일본을 중심으로 조사한 결과 유럽의 경우 ILS(Independent Living Service)라고 하여 고령화 사회에서의 삶의 질 제고를 위한 IT프로젝트가 추진되고 있으며 [5], 다음과 같은 목적으로 서비스를 제공할 예정이다. 원격센서, 웨어러블 기기, 로봇, 무선이동통신망 등은 독립적인 일상생활을 지원하는 ‘엠비언트 인텔리전트(AmI: Ambient Intelligent)’를 제공하며 2007년부터 삶의 질 제고를 위해 고령화사회 대비, 첨단지능 자동차, 디지털 도서관 3개 프로젝트를 추진해 오고 있으며 특히 고령화 사회 대비에 역점을 두고 있다.

그리고 AAL(Ambient Assisted Living) 프로젝트는 고령자에게 IT기기 및 서비스를 제공하여 의료, 모니터링, 안전 및 보안, 응급시스템, 사회참여 등 독립적인 생활을 지원을 목적으로 하고 있으며[6], 마스트리트조약 제169조(인구변화에 따른 제품 및 서비스 개발과 공동 정책 추진)에 의거한 EU와 회원국간 공동연구프로젝트이다. AAL 제품과 서비스는 의료기기, 노인(geronto) 기술, 건강(wellness), 스마트 홈, 스마트 의류, 로봇, 가전 등 다양한 분야에 실용화가 가능하며 적용 사례로는 스위스의 환경에 지능적으로 적응하는 보청기(Phonak社)와 시청각장애인에게 일상생활 적응을 지원하는 휴대용 보조기기, 독일의 진동, 압력, 기온 등을 감지하는 센서기능을 갖춘 지능형 카페트, 이탈리아의 신체 장애인에게 PC를 통해 외부와 의사소통하거나 자택 환경에 적응할 수 있는 인간-기계 인터페이스 개발(FaceMOUSE, LaserHOME), 오스트리아의 이동에 제약이 있는 고령자나 장애인에게 이용자 친화적인 화장실 환경 조성등 이 있다.

영국은 의료·사회복지서비스를 개편하여 노인의 독립적인 생활이 가능하도록 ‘원격부양(Telecare)’ 프로젝트를 추진중에 있다 [7]. 원격부양서비스는 IT를 활용하여 가정내에서 의료나 사회서비스를 개인에게 직접적으로 제공하는 것으로 도난방지시스템의 확대 개념으로 의료, 사회서비스, 주거환경 개선을 통해 독립적인 생활을 지원하고 있다.

가정내 홈 오토메이션이나 센서 등을 통해 심장병이나 기관지염과 같은 만성질환 정보를 체크함으로써 불필요한 병원치료 축소하고, 사이렌 등 경고 알람, 가스누출시 차단, 테이블 램프 자동 켜짐 기능, 응급상황시 알림정보서비스 등을 제공하며 가정내 무선망을 통해 취합된 정보는 ‘지능적’으로 가장 적절한 장소로 전송되어 전자의료기록소를 통해 의사와 간호사에 연결을 취하므로 원격관리를 실현하고 있다.

Telecare 프로젝트는 노인의 독립적인 생활 지원뿐만 아니라 사회적 고립 해소, 지역내 범죄 및 화재 예방에도 도움이 되고 있으며, 서비스 수혜자수, 만족도, 서비스 이용요금 지불정도 등을 포함하는 성과 관리 방법론도 개발중에 있다.

마지막으로 일본의 헬퍼콜(Helpcall)은 요양소, 가정집, 독거노인주택에 센서와 자동전화 콜(BSB)을 설치하여 노약자, 장애인의 호출이나 건강상태를 측정하고[8], NTT(Nippon Telegraph and Telephone Corporation)회선을 사용하여 보호자 그리고 간병인 센터에 실시간으로 정보를 제공하며 간병인 센터(이하 안심 센터)는 민간 사업자의 개설이 가능하므로 지역별 일반 가정집 또는 독거노인 세대를 관리할 수 있다. 이 시스템은 ArtNumber1, BSB(Barrier Set Box), 헬퍼 콜, 헬퍼 콜 유닛, 바이탈 센서, 매트 센서, 도어 센서 등으로 구성되며 각각의 기능은 다음과 같다.

ArtNumber1 : 간병인 센터의 서버에 설치되는 요양인 관리 프로그램으로 요양인, 노약자의 긴급 상황을 간병인 또는 보호자에게 통보하거나, 간병인이 외출 중에도 실시간으로 요양인의 상태 위치정보를 휴대전화를 통하여 간병인에게 통보 및 요양인 가족의 연락처 주소와 신상정보를 관리 하며 생활 리듬을 감지한다.

헬퍼 콜 시스템과 헬퍼 콜 유닛 : 헬퍼 콜 시스템은 요양인이 간병인에게 도움요청을 하기 위한 시스템으로 신호의 송수신은 무선을 사용하고 송신기는 버튼 형식과 줄을 당기는 형식을 사용하며 헬퍼 콜 표시기, BSB를 사용하여 신호를 통보한다.

바이탈 센서 : 얇은 매트 형태로 침구에 부착 하여 요양인, 노약자의 호흡을 검출한다. 만일 일정시간 동안 호흡이 없으면 알람경보 신호를 발생한다.

매트 센서 : 매트 센서는 주로 요양인의 위치이탈을 검지하는 센서로 두 종류가 있다. 요양인의 신발에 필름태그(0.2mm 두께로 신발 안쪽에 붙여도 위화감이 없음)를 부착 하여 매트를 지나 갈 때 요양인의 위치정보를 알려주는 것과, 압력센서를 적용시킨 매트를 침구나 바닥에 부착하여 그 위를 밟고 지나 갈 경우 신호를 발생 시킨다.

Ⅲ. 응급상황 지원시스템 설계

1. 정의 및 전략

신체·건강상 약자인 장애인/노약자들은 예기치 않은 사고나 질병의 위험에 항상 노출되어 있으며 사고나 질병으로 응급상황 발생 시 신속한 조치를 취하지 않으면 생명이 위태로워지는 상황으로 전이될 수 있기 때문[9]에 장애인/노약자들이 응급상황에 처했을 때 신속한 조치로 위급한 상황으로부터 벗어나 건강과 생명을 보호하고자 한다.

이를 위하여 정보통신장비를 통한 장애인 노약자의 평소 생활시 이들의 건강상태를 항시 파악(검지)하여 건강한 생활을 할 수 있도록 도우며 건강상태 악화로 응급상황 판단시에는 신속하고 정확한 조치 및 대응(응급처치, 환자의 빠른 병원이송, 병원에서의 적합한 치료 등 환자의 피해를 최소화시키기 위한 일련의 과정)을 신속하고 유기적으로 진행될 수

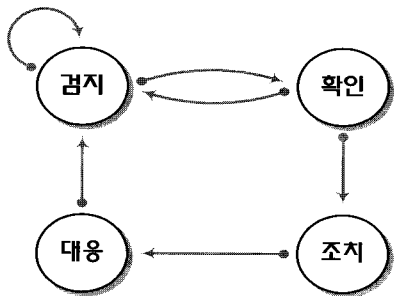
있도록 도움을 주는 시스템이라 할 수 있다.

응급의료기본계획은 사전 교육에 대한 내용이 있으나 주 내용은 응급상황 발생후 시점을 중심으로 전개되어 있어 응급상황을 사전에 대비하는 체계를 이루고 있지 못한 실정이다 [10]. 그러므로 장애인 노약자 특히 노인들은 응급상황 발생시 사망사고로 이어지는 확률이 높음으로 본 연구에서 제시하고자 하는 응급상황 지원 시스템은 4단계(검지, 확인, 조치, 대응)로 이루어지며 생활 전반에 걸친 관리체계를 구축하고자 한다. 또한 응급상황을 미연에 방지하는데 중점을 두었다.

응급지원시스템의 4단계 검지 및 확인은 u-Health 관련 센서로부터 대상자의 건강상태에 대한 정보를 수집하며 향후 구축되어야 할 정보센터에서는 이들의 데이터를 분석하여 대상자의 건강상태를 판단하고 이에 대한 응급상황의 등급을 구분하게 된다. 응급상황 등급 및 사고발생유형에 따라 정보센터에서 조치를 취하게 된다.

정보센터에서는 대상자의 응급상황 등급에 따라 조치를 취하게 되므로 이들의 등급을 다음과 같이 건강한 생활을 할 수 있는 상태에서부터 전문가의 직접적인 치료를 받아야 되는 상태까지 5가지 등급으로 구분하였으며 다음과 같다.

다음의 표는 응급상황을 상황의 위급정도를 등급으로 나눈 것이나 실제 장애인/노약자의 경우 응급상황 발생 시 스스로 처리하기가 쉽지 않기 때문에 실내에서 응급상황 발생 시 응급센터 또는 가족이



<그림 1> 응급지원시스템 4단계 관리
<Fig. 1> Emergency support system

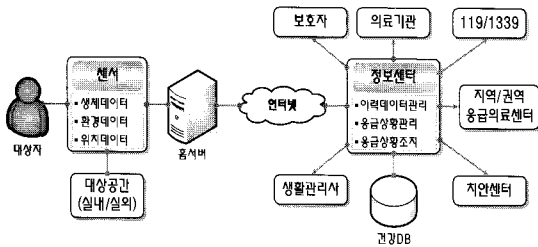
<표 1> 응급상황의 등급
<Table 1> Level of emergency situation

등급	응급상황	조치대상
1	병원에 가야하는 상황	119, 전문의
2	생명의 위협은 없으나 병원에 가야하는 상황	전문의
3	의사 및 생활 관리사 지시에 따라 집에서 처리할 수 있는 상황	전문의, 생활 관리사
4	가정에서 스스로 처리할 수 있는 상황	대상자
5	일상 생활하는데 무리가 없는 상황	대상자

나 생활 관리사에게 응급상황을 알리게 되며, 실외에서 발생시에는 등급에 따른 조치를 취하게 된다.

2. 인지 및 관리체계

응급상황지원시스템은 크게 인지, 관리 체계로 구분되며, 세부적으로는 앞서 제시된 4단계(검지, 확인, 조치, 대응)를 따르게 된다. 이러한 4단계는 다음의 그림과 같이 대상자, 센서, 대상공간, 홈서버, 정보센터와 주된 연관을 가지게 되며 이해관계자로는 보호자, 생활관리사, 의료기관, 119/1339, 치안센터, 지역/권역 응급의료센터가 있다. 정보흐름은 양방향 또는 단방향(화살표 방향)으로 되어 있다.



<그림 2> 응급상황지원시스템 개요도

<Fig. 2> Concept diagram of emergency support system

1) 인지체계

(1) 검지

실내에서 발생할 수 있는 응급상황은 화재사고, 가스누출로 인한 질식사, 질병으로 인한 의식불명, 범죄사고 및 낙상사고로 인하여 발생되고 있으며, 이 중에서 가장 발생비율이 높은 사고 유형은 낙상사고로 알려져 있으며 이에 대한 연구도 많이 이루어 졌다 [7].

장애인 노약자를 위한 응급상황을 검지하기 위해서는 대상자의 생체 데이터, 위치 데이터와 건물 등의 환경 데이터를 검지해야 되며 이를 검지하기 위해서는 각 종 센서를 설치 및 장착해야 된다. 이러한 센서들이 검지할 데이터는 다음과 같다.

- 생체 데이터 : 호흡, 심박, 혈압, 혈당, 체지방, 심전도, 활동량(에너지 대사량), 체중, 체온, 대소변

- 환경 데이터 : 온도, 습도, 실내 대기상태(가스, 화재, 위험물질, 먼지 등), 외부침입, 수면 및 재택 모니터링

- 위치 및 외부 데이터 : 대상자의 위치, 실외 대기상태(자체 또는 외부 기관 연계)

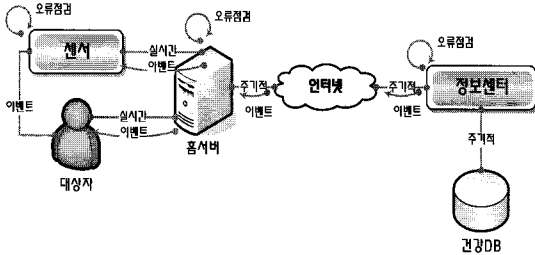
검지 단계에서의 시스템 요구사항으로는 첫째, 생체 데이터 및 환경 데이터는 실시간으로 계속적인 데이터 수집이 이루어 진다.(단, 혈압, 혈당, 체지방, 심전도, 체중, 대소변은 주기적 간격으로 데이터를 수집) 둘째, 실시간 데이터의 수집은 대상자의 일반적인 생활에 불편함이 없도록 센서의 유무를 인식하지 못하는 상태로 수집이 이루어지며 주기적인 데이터 수집은 대상자가 장애인 노약자이므로 사용하기 편리한 인터페이스를 구현한다. 셋째, 수집된 생체 데이터, 환경 데이터는 대상자 DB에 저장되며, 대상자 DB에는 대상자의 과거 병력 및 개인정보를 포함한다. 마지막으로 센서에 의해서 상태정보를 수집하므로 센서 자체의 작동 이상 여부를 판단 및 점검할 수 있는 기능이 있어야 하며 모든 데이터가 무선 및 유선 통신에 의해 전달되므로 통신상의 오류 또한 체크할 수 있어야 한다.

(2) 확인

“검지단계”에서 수집된 데이터가 정상상태의 데이터 범주에 포함되는지 여부와 과거 대상자의 이력데이터를 비교 분석하여 이상 유/무를 판단하게 된다. 확인 단계는 2단계로 구성 되는데 1차적으로 대상자별 홈서버에서 상황판별 기능을 수행하고 2차적으로 정보센터서버에서 이상 유/무를 판단하게 된다. 또한 센서에 의한 간접적인 호출/정보전송 외에 대상자에 의해 직접적으로 정보센터에 자신의 신체상 이상여부를 알릴 수도 있다.

수집된 데이터가 정상 범주에 포함되면 다시 검지단계로 회귀하여 센서에 의한 자동 데이터 수집이 이루어지며, 비정상 범주로 판단될 경우 “조치단계”로 상태 전이를 하게 된다. 정상상태(응급상황 이전)에서는 1차 판단을 하게 되는 홈서버에서는 데이터를 실시간으로 분석이 이루어지며, 실시간 데이터를 일정간격(1분, 30분, 1시간, 1일)으로 정보

센터에 데이터를 전송하고 2차 판단을 하는 정보센터 서버에서는 주기적인 데이터와 과거 이력 데이터를 분석하여 상황판단 후 건강DB에 기록하게 된다. 비상상태(응급상황 발생)에서는 홈서버 또는 대상자에 의한 호출로부터 정보센터에 비정상 상태를 알리게 되며 정보센터서버에서는 과거이력 데이터와 비교 분석하여 최종 응급상태 유무를 결정하여 “조치단계”로 상태 전이를 하게 된다. 비상상태의 정보 또한 건강DB에 기록을 하게 된다. “검지단계”와 동일하게 주기적인 유/무선 통신네트워크 오류 여부를 점검하여 응급상황지원시스템 정보흐름을 원활하게 하여야 한다.



<그림 3> “확인단계”에서 정보흐름도
<Fig. 3> Information flow of confirmation stage

2) 관리체계

인지체계가 응급상황 이전의 상태라고 보면 관리체계는 응급상황이 발생할 경우 상황판단, 대응여부의 생명과 직관되어 있어 시간적으로 빠른 처리와 내용적으로 정확한 대응이 필요하다. 또한 상황에 대한 조치 이후에 처리된 결과를 확인해야 하며, 처리가 완료되면 다시 응급상황지원시스템 4단계 과정을 수행하게 된다.

시스템과 관련된 이해관계자로는 보호자, 생활관리사, 의료기관, 119/1339, 지역/권역 응급의료센터, 치안센터 등이 있으며 응급상황 발생이 이들에게 전달하거나 연계작업을 하게 된다.

확인단계에서 응급상황으로 판단된 경우 장애인 노약자는 일반인에 비하여 대처할 수 있는 능력이 저하되어 있기 때문에 응급상황의 정도에 따른 정확하고도 신속한 조치가 요구되고 있다.

<표 2> 응급상황 등급에 따른 조치와 대상
<Table 2> Response to emergency situation

등급	응급상황	조치대상
1	병원 응급 치료(입원) 외부인 침범(검거)	119, 전문의, 보호자 경찰, 보호자
2	병원 치료(통원, 입원, 원격) 외부인 침범위험(주변점검)	전문의, 보호자 경찰, 보호자
3	전문의(원격)및 생활 관리사 지시(방문)	전문의, 생활 관리사, 보호자
4	가정에서 자가 처리	대상자, 보호자
5	정상	대상자, 보호자

이에 따라 응급상황의 정도는 앞서 제시된 표와 같이 5등급으로 구분하였으며 1-위급, 2~3-전문의 치료, 4-자가치료 그리고 5등급은 평상시 건강한 상태를 의미 하며 세부적인 상황조치 및 연락/조치 대상은 다음과 같다.

1등급 : 갑작스런 위급상태로 전이된 상황으로 정보센터에서는 119로 연락을 취하여 대상자의 상태정보와 구급차 요청을 하며 주치의 또는 의료기관에 응급상황을 알리고 진료를 요청한다. 또는 지역/권역 응급의료센터와 연계하여 응급처치 및 환상의 상태에 맞는 전문의 진료를 요청한다. 치안상 외부침입(불법침입)이 발생한 경우로 대상자 주변 치안센터에 불법침입자 검거 및 대상자의 신변보호를 요청한다.

2등급 : 1등급과 같이 시간을 다투는 위급한 상황은 아니므로 해당 주치의 또는 대상자 위치 주변 전문의에게 연락을 취하여 대상자의 상태정보와 진료요청을 한다. 대상자는 이동에 불편이 없는 경우 통원, 입원 진료를 받으며 상태에 따라 원격진료를 할 수도 있다.

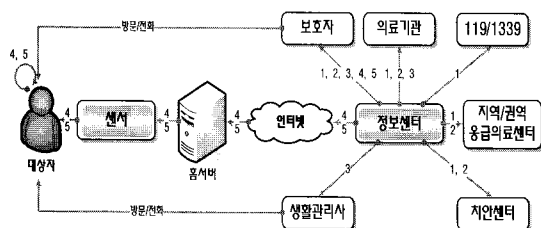
치안상으로는 외부침입이 우려되는 상태로 치안센터에 거주지 주변 환경을 점검하도록 요청한다.

3등급 : 건강상태는 안 좋은 편이나 병원 치료까지는 필요하지 않은 상태로 전문의의 원격 건강지도 또는 생활관리사의 방문을 요청하여 대상자의 생활에 불편함이 없도록 한다.

4등급 : 가벼운 건강문제로 센서 안내에 의해 해결 가능한 정도의 상태로 정보센터에서는 대상

자에게 연락 또는 단말기를 통해 조치를 취하도록 한다.

보호자 및 대상자는 모든 등급의 상태에 대한 정보를 제공해 주며, 응급상황지원시스템은 다음 단계인 “대응단계”로 상태전이를 하게 된다.



<그림 4> “조치단계”에서 정보흐름도
<Fig. 4> Information flow of follow-up stage

“대응단계”는 “조치단계”에서 응급상황에 대한 처리가 종료 여부를 확인하고 상황이 종료되었을 경우 이에 대한 데이터를 건강DB에 최종적으로 저장하는 기능을 하게 된다.

상황종료 : “조치단계”에서 응급상황 등급에 따른 조치가 취해졌을 경우 조치대상자로부터 조치 완료 여부를 확인

최종기록 : 응급상황지원시스템의 “검지단계”, “확인단계”, “조치단계”의 경과 및 결과를 최종적으로 요약하여 대상자의 이력데이터로 활용할 수 있도록 대상자의 건강DB에 기록(응급상황 발생 시점과 종점, 발생위치 및 장소, 발생원인, 조치내용, 조치결과 등의 정보를 기록)

상태전이 : 상황종료 확인과 최종기록이 완료되면 응급상황지원시스템의 4단계 과정을 다시 시작. 즉 “검지단계”로 상태전이를 하게 된다.

3. 통신체계

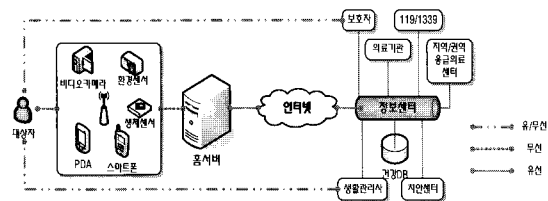
응급상황지원시스템은 센서간, 센서-사람, 사람-사람, 센터-홈서버, 센터-센터간 통신이 이루어지며 각 특성에 맞도록 유선통신, 무선통신, 유/무선 통신을 사용한다 [4, 11].

센서간 통신은 사람의 개체 존재를 의식할 수 없

을 정도로 소형 장치 사용 및 근거리 통신이 이루어지고, 전송되는 데이터량이 적으므로 무선통신을 사용한다. 응급상황지원시스템에 사용되는 센서로는 대상자의 행동을 관찰하는 비디오카메라(또는 CCTV), 실내/외 대기의 상태를 검지하는 환경센서, 대상자의 생체 데이터를 검지하는 생체센서, 대상자의 실내/외 위치를 감지하는 위치센서, 대상자 거주지의 보안센서 등과 정보수집 및 제공이 가능한 PDA, 스마트폰 등이 있다.

센터-사람, 사람-사람은 유/무선 겸용으로 한다. 이동 및 실내에서 연락을 할 수 있기 때문에 유/무선을 고정하는 것은 의미가 없다. 대상간에 연락이 쉬운 방식을 선택하여 사용한다.

센터-센터, 센터-홈서버는 일정간격 및 사건 발생 시 데이터 전송이 이루어지며, 데이터의 양이 센서간 통신보다 많은 양을 전송하므로 상호 데이터 통신시 안정적인 것이 가장 우선시되고 다음으로 용량대비 비용을 고려시 유선통신이 적합하다. 정보센터와 연결되는 센터로는 의료기관, 119, 지역/권역 응급의료센터, 치안센터가 있으며 홈서버는 대상자의 거주지에 있는 수집된 데이터를 처리하는 서버를 말한다.



<그림 5> 응급상황지원시스템 통신체계 개요도
<Fig. 5> Concept diagram of communication system

IV 결론 및 향후 연구과제

현재 한국의 정보통신환경 및 응급상황 지원시스템을 위한 센서, 시스템 기술은 선진국과 동등한 수준에 있거나 우수하다고 할 수 있을 정도의 수준이나 장애인·노약자를 위한 특화된 서비스는 아직 미비하다고 볼 수 있다. 특히 국내현황조사에서 보듯이 각 구청에서는 필요성을 체감하지 못하고 있

으며 민간 업체도 일부 개별 서비스만 제공할 뿐 종합적으로 타 서비스 및 기관과 연계된 서비스는 제공하고 있지 못하다.

국내의 현황분석을 통하여 장애인·노약자를 위한 지원시스템의 요구사항 및 현재까지 미비한 점을 파악할 수 있었으며 대표적인 것이 첫째, 서비스 대상자인 장애인·노약자 특히 고령자의 기기에 대한 두려움 및 사용자 친숙한 인터페이스 부족으로 나타났다. 둘째, 개별적인 시스템 운영(연계시스템 부족)으로 목적하고자 하는 시스템 및 서비스의 목적 달성을 하고 있지 못하다. 마지막으로 셋째, 서비스 대상자의 생활 전체를 관리할 수 있는 생활기반 전주기 서비스가 아닌 일부 사건 발생시 도움을 줄 수 있는 서비스 만을 제공하고 있다.

이러한 요구사항을 중심으로 시스템을 설계한 결과 4단계(검지-확인-조치-대응) 순환 관리 서비스를 제공하고자 하였으며 검지 단계에서는 생체, 환경, 위치 센서들을 사용하여 대상자의 상태 및 주변 상황을 감지하여 위험 여부를 판단하며 단, 상태감지시 대상자가 거부감이 없도록 소형 또는 자동으로 모든 과정이 이루어 져야한다. 확인 단계에서는 검지단계에서 수집된 데이터와 대상자의 기본데이터(과거이력데이터)와 비교하여 이상여부를 판단하며, 조치단계에서는 제시된 상황등급별 조치방법에 따라 조치대상자 및 외부기관 연계를 통하여 대상자의 응급상황에 대처한다. 마지막으로 대응단계에서는 응급상황을 기록하여 사용자의 이력데이터로 활용하며 최종상황완료시 다시 검지단계로 전환되어 4단계 관리주기에 따라 관리체계를 따른다. 이러한 전주기 관리체계에 따라 사용자는 기기에 대한 의식없이 외부기관과 연계된 종합서비스를 받게 된다. 또한 통신체계는 센서-사람-센터간의 유부선

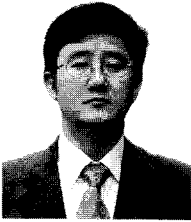
통신으로 이루어지며 데이터 처리량 및 편의성/안정성을 고려하여 개체간 통신방신을 설계하였다.

단, 장애인·노약자를 위한 응급상황 지원시스템 구축시 현재로는 법제도적인 문제점이 존재하나 보건복지부의 기본계획에 의하면 향후 이러한 문제는 해결될 것으로 판단되어 시스템 구축 및 서비스제공이 확대될 것으로 기대된다 [12]. 또한 고령자의 기기 사용에 있어 친숙한 인터페이스관련 연구가 추가적으로 이루어져야 하며 관계기관간의 협조가 필요하다.

참고문헌

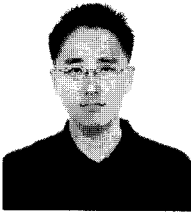
- [1] 국가통계포털, <http://www.kosis.kr/>
- [2] 정부·민간 합동작업단, *고령화사회를 대비한 유비쿼터스 IT정책*, 2006.
- [3] 건설교통부, *장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선연구 (지역네트워크 연계시스템 구축), 건설기술기반사업 제2차년도 최종보고서*, 2007. 8.
- [4] 정보통신부, *u-City 구축 활성화 기본계획*, 2006. 12.
- [5] ILS, <http://www.indliving.org>
- [6] AAL, <http://www.aal169.org>
- [7] TSA, <http://www.telecare.org.uk>
- [8] Artdata Corporation, <http://www.artdata.co.jp>
- [9] 윤경아, 황인옥, “노인생활시설의 케어리스크 매니지먼트 체계구축을 위한 탐색적 연구,” *한국노인학*, vol. 26, no. 3, pp. 505-520, 2006. 10.
- [10] 보건복지부, *05~10년 응급의료기본계획*, 2005. 7.
- [11] 정보통신부, *홈네트워크용 헬스케어 시스템 개발*, 2007. 2.
- [12] 한국정보보호진흥원, *지식정보사회 의료 패러다임 변화와 정보보안*, 2006. 5.

저자소개



남 두 희 (Nam, Doohee)

1997년 : Univ. of Washington 교통공학 박사
1997년~2000년 : Univ. of Washington 선임연구원
1998년~2000년 : 미국 워싱턴주 교통계획 감독관
2001년~2006년 : 한국교통연구원 ITS연구센터/도로교통연구실 책임연구원
2006년~현재 : 한성대학교 정보시스템공학과 교수



임 관 수 (Lim, Kwansu)

1998년~2000년 : 아주대학교 정보통신대학원 수료
2000년~2002년 : 교통개발연구원 ITS연구센터 연구원
2004년~2005년 : 국토연구원 SOC건설경제연구실 연구원
2005년~2007년 : 교통개발연구원 도로교통연구실 연구원
2007년~현재 : 한성대학교 정보시스템공학과 석사 과정