

고령자를 위한 4단계 응급상황 관리체계 연구

A study on the emergency situations support system for disabled and aged people

임관수

(한성대학교 정보시스템공학과, 석사과정)

남두희

(한성대학교 정보시스템공학과, 교수)

Key Words : disabled, aged, emergency, design, system

목 차

I 서론	1. 정의 및 전략
II 고령자 관련 서비스 현황	2. 인지 및 관리체계
1. 국내현황	IV 결론 및 향후 연구과제
2. 국외현황	참고문헌
III 응급상황 지원시스템 현황	

I. 서론

우리나라 통계청 장래인구추계에서는 2018년 14.3%로 고령사회로 진입할 것이라 예측[1]하고 있으며 또한 고령화 사회 및 고령사회 진입시 발생하는 문제는 이미 경험한 프랑스, 일본 등에서 보고된 것과 국내 노동부, 한국개발연구원(KDI) 등의 보고서[2]에서 제시된 바와 같이 노인인구 증가에 따른 노동생산성 저하 및 삶의 양 보다는 질적 향상을 추구하고, 고령자 증가로 인한 사회문제를 제기하고 있다.

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 첨단교통정보시스템(ITS) 도입함으로써 이동시 사용자의 안전과 편의를 도모하며, u-City를 구축함으로써 실내외 생활에 편의를 도모하고 있다.[3]

국내 도시별 u-City 추진사례에서는 고령자를 위한 서비스를 제공하는 서비스 및 계획중인 서비스가 부재하며, 또한 정보통신부에서 제시하고 있는 u-Korea, u-City구축활성화 기본계획[4]을 보더라도 고령자 관련 내용을 유추할 수 있을 정도로 서비스가 부족한 실정이다.

서울시 일부 구청에서 원격보호서비스를 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.

고령자의 경우 보호자 없이 혼자 있을 때 응급상황에 대처할 수 있는 능력이 떨어져 일반인에게는 문제가 되지 않는 상황

이 이들에게는 응급상황 및 사망에 이를 수 있게 되는데 이러한 응급상황 대처 및 평소생활에서 응급상황에 도달하지 않을 수 있도록 고령자를 위한 응급상황 관리체계가 요구되어 이에 대한 체계를 제시하고자 한다.

본 논문에서는 우선 고령자를 위한 생활 및 응급상황 지원 서비스에 대한 국내외 현황분석을 하고 응급상황 발생 전후 생활전반에 대한 단계별 체계를 제시하도록 한다. 마지막으로 향후 발전방향으로 본 논문을 마무리 한다.

II. 고령자 관련 서비스 현황

1. 국내현황

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

종합상황센터를 활용한 원격지원 시스템의 운영 방식은 생활 지원 대상자의 주택에 센서를 설치하여 주택의 상황(동체 움직임, 가스 및 온도, 습기, 화재, 방범) 원격으로 감지하고 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, 서비스 연계를 위해 관내 공공기관(구청, 동사무소, 소방서, 보건소 등)에 보건복지기관 및 민간 기업단체

와 연계해 서비스를 제공하고 있다. 비상호출 벨 시스템은 민간 기업단체에 위탁해 운영 중이며 주요 서비스로는 고령자의 안전교육을 통한 위험요소 인식과 호출 서비스를 통해 응급, 위급 상황 시 소방서, 경찰서, 병원 응급실과 연계하여 응급상황에 대처하고 있다.

그러나 이를 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 고령자 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.

2. 국외현황

국의 현황으로는 유럽, 영국, 일본을 중심으로 조사한 결과 유럽의 경우 ILS(Independent Living Service)[5]가 원격센터, 웨어러블 기기, 로봇, 무선이동통신망 등은 독립적인 일상생활을 지원하고자 고령화사회 대비, 첨단기능 자동차, 디지털 도서관 3개 프로젝트를 추진해 오고 있다.

그리고 AAL(Ambient Assisted Living) 프로젝트[6]는 고령자에게 IT기기 및 서비스를 제공하여 의료, 모니터링, 안전 및 보안, 응급시스템, 사회참여 등 독립적인 생활을 지원 목적으로 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), 스마트홈, 스마트 의류, 로봇, 가전 등 다양한 분야에 적용하고 있다.

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

마지막으로 일본의 헬퍼콜(Helpcall)[8]은 요양소, 가정집, 독거노인주택에 센서와 자동전화 콜(BSB)을 설치하여 고령자의 호출이나 건강상태를 측정하고 NTT(Nippon Telegraph and Telephone Corporation)회선을 사용하여 보호자 그리고 간병인 센터에 실시간으로 정보를 제공하고 있다.

III. 4단계 응급상황 관리체계

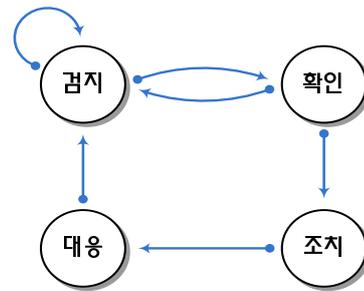
1. 정의 및 전략

신체·건강상 약자인 고령자들은 예기치 않은 사고나 질병의 위험에 항상 노출되어 있으며 사고나 질병으로 응급상황 발생 시 신속한 조치를 취하지 않으면 생명이 위태로워지는 상

황으로 전이될 수 있기 때문[9]에 고령자들이 응급상황에 처했을 때 신속한 조치로 위급한 상황으로부터 벗어나 건강과 생명을 보호하고자 한다.

이를 위하여 정보통신장비를 통한 고령자의 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.

응급의료기본계획[10]은 사전 교육에 대한 내용이 있으나 주 내용은 응급상황 발생후 시점을 중심으로 전개되어 있어 응급상황을 사전에 대비하는 체계를 이루고 있지 못한 실정이다. 그러므로 고령자들은 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.



<그림 1> 응급지원시스템 4단계 관리

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.

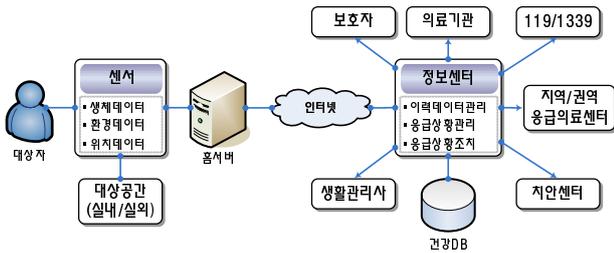
<표 1> 응급상황의 등급

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

위의 표는 응급상황을 상황의 위급정도를 등급으로 나누는 것이나 실제 고령자의 경우 응급상황 발생 시 스스로 처리하기가 쉽지 않기 때문에 실내에서 응급상황 발생 시 응급센터 또는 가족이나 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.



<그림 2> 응급상황지원시스템 개요도

1) 인지체계

(1) 검지

고령자의 응급상황을 검지하기 위해서는 대상자의 생체 데이터, 위치 데이터와 건물 등의 환경 데이터를 검지해야 되며 이를 검지하기 위해서는 각 중 센서를 설치 및 장착해야 된다.

- 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(자재 또는 외부 기관 연계)

검지 단계에서의 시스템 요구사항은 첫째, 생체 데이터 및 환경 데이터는 실시간으로 지속적인 데이터 수집이 이루어진다.(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 고령자이므로 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 분석하

여 이상 유/무를 판단하게 된다. 확인 단계는 2단계로 구성되는데 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 정보센터에 데이터를 전송하고 2차 판단을 하는 정보센터서버에서는 주기적인 데이터와 과거 이력 데이터를 분석하여 상황판단 후 건강DB에 기록하게 된다. 비정상상태(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. 비정상상태의 정보 또한 건강DB에 기록을 하게 된다. “검지단계”와 동일하게 주기적인 유/무선 통신네트워크 오류 여부를 점검하여 응급상황지원시스템 정보흐름을 원활하게 하여야 한다.

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 4단계과정을 수행하게 된다.

시스템과 관련된 이해관계자로는 보호자, 생활 관리사, 의료기관, 119/1339, 지역/권역 응급의료센터, 치안센터 등이 있으며 응급상황 발생이 이들에게 전달하거나 연계작업을 한다.

(1) 조치

확인단계에서 응급상황으로 판단된 경우 고령자는 일반인에 비하여 대처할 수 있는 능력이 저하되어 있기 때문에 응급상황의 정도에 따른 정확하고도 신속한 조치가 요구됨에 따라 응급상황의 정도는 앞서 제시된 표와 같이 5등급으로 구분하였으며 1-위급, 2~3-전문의치료, 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 외부 침입(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 대상자에게 연락 또는 단말기를 통해 조치를 취하도록 한다.

보호자 및 대상자는 모든 등급의 상태에 대한 정보를 제공해주며, 응급상황지원시스템은 다음 단계인 “대응단계”로 상태 전이를 하게 된다.

<표 2> 응급상황 등급에 따른 조치와 대상

등급	상황조치	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

(2) 대응

“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.

IV 결론 및 향후 연구과제

현재 한국의 정보통신환경 및 센서, 시스템 기술은 세계적인 수준이나 고령자자를 위한 특화된 서비스는 아직 미비하며, 서울시 각 구청에서는 필요성을 체감하지 못하고 있어 민간

업체도 일부 개별 서비스만 제공할 뿐 종합적으로 타 서비스 및 기관과 연계된 서비스는 제공하고 있지 못하다. 현황분석을 통해 고령자를 위한 응급상황 관리체계의 요구사항을 파악할 수 있었으며 대표적인 것이 첫째, 서비스 대상자인 고령자의 기기에 대한 두려움 및 사용자 친숙한 인터페이스 부족으로 나타났다. 둘째, 연계시스템 부족으로 목적하고자 하는 시스템 및 서비스의 목적 달성을 하고 있지 못하다. 마지막으로 서비스 대상자의 생활 전체를 관리할 수 있는 생활기반 전주기 서비스가 아닌 일부 사건 발생시 도움을 줄 수 있는 서비스만을 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 주변상황을 감지하여 위험 여부를 판단하며, 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 응급상황 전후 즉 생활 전반에 대한 건강, 생활관리를 체계적으로 관리 받을 수 있게 된다.

향후 이러한 4단계 응급상황 관리체계에 따른 서비스를 제공하기 위한 정보시스템 설계 및 통신체계에 대한 연구가 추가적으로 필요하며, 단순 관리체계 뿐만 아니라 사용자의 기기 의식 없이 자동적으로 정보수집 및 편리한 정보제공이 이루어 질 수 있도록 응급상황 지원시스템의 설계방안 연구가 요구된다.

참고문헌

1. [국가통계포털] <http://www.kosis.kr/>
2. “고령화사회를 대비한 유비쿼터스 IT정책”, 2006 & 정부·민간 합동작업단, ‘Vision 2030’, 2006
3. 건설기술기반사업 제2차년도 “장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선연구(지역네트워크 연계시스템 구축)” 최종보고서, 건설교통부, 2007. 8
4. “u-City 구축 활성화 기본계획”, 정보통신부, 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, 2006, vol. 26
10. “05~10년 응급의료기본계획”, 보건복지부, 2005. 7