

u-Health 생활지원시스템 시범 서비스

김선철¹ · 박기현²

¹대구보건대학 방사선과 · ²계명대학교 컴퓨터공학과

u-Health Life Support System Trial Service

Sun Chil Kim¹ · Kee Hyun Park²

¹Department of Radiologic Technology, Deagu Health College ·

²Department of Computer Science & Engineering, Keimyung University

Abstract

Recently, there has been a rapid increase of interest in u-Health systems or instruments. The importance of testbeds has been discussed deeply also. However, beyond laboratory or ward environments, testbeds covering metropolitan area cannot be found easily. Moreover, there has been few papers which discuss the results of testbed operations for various instruments in different age groups. In this paper, the results of testbed which operated in Daegu metropolitan area are discussed and improvement directions to strengthen the competitiveness are proposed using user analysis. In particular, the results of trial services using the u-Life support instruments (medication reminder, falling safety phone, bio-patch and shirts, etc) for super aging societies in the near future are discussed.

Key Words : u-Health, u-life support, Testbed, Medication reminder, Fall safety phone, Bio-patch and shirts

I. 서론

소득수준의 향상과 의료 및 IT 기술의 발전으로 홈네트워킹 및 u-헬스 등의 보건·의료기기 시장이 확대되는 등 의료기기의 전통적 수요층이 의사에서 보건 분야가 일반대중으로까지 확대되고 있다. 정부차원에서조차세대 성장 동력산업으로 지정하고 u-헬스 산업에 많은 관심을 가지고 지속적인 투자를 하고 있다. 더욱이, 초고령 사회 진입이 임박하고 있는 상황에서 고령친화

기기 혹은 실버 케어 기기들의 수요가 급증할 것으로 예상된다(Fig. 1~2, 5).

그런데 이런 산업을 발전시키기 위해서는, 현장에 직접 적용하여 운영하는 시범 테스트베드의 역할이 매우 중요하며, 시장 창출 또는 진입 가능성 평가와 제품의 기능적 특성에 대한 소비자 만족도 등 수요자 기반의 제품 평가 기능 역시 절실히 필요하다. 최근 대구지역에서는 초고령 사회에 대비한 u-헬스 생활지원 시스템을 5개월 정도 시범 적용하고 사용자의 요구 및 반응 분석을 하였다. u-헬스 관련 제품은 단지 독자적으로 사용되는 것이 아니고 어떠한 형태의 서비스와 융합되는지도 매우 중요하다. 따라서 사업화 모델을 위해서 서비스 모델이 지속적으로 연구되어야 한다. 본 연구는 u-헬스 생활지원 시스템의 시범 적용 결과 및 수요자 반응 등을 분석함으로써, 관련 제품 업그레이드 및 상용화와 서비스 모델에 도움 주고자 한다.

이 논문은 2009년 8월 14일 접수하여 2009년 10월 26일 채택되었음.

Corresponding Author: 김선철

(780-722) 대구광역시 북구 태전1동 산7번지

대구보건대학 방사선과

Tel: (053) 320-1458 Fax: (053)320-1449

E-mail: sckim@dhc.ac.kr

II. 시범 u-헬스 생활지원 시스템

1. 시범 u-헬스 생활지원 시스템 구성 및 서비스

u-헬스 생활지원 시스템이란, 생활 활동 중에서의 동작패턴 및 건강상태를 센서로 획득하여 운영센터 혹은 담당 의료진에게 알려주는 생활건강 모니터링 시스템이다. 대구지역에서는, IT융합기술 기반의 u-헬스 제품을 활용하여 생활안전, 건강레저 분야 등 일상생활 전반의 생활안전 서비스를 제공하고자 서비스 운영센터 구축을 통해 지속적인 관리를 수행하고, 개발된 시제품의 사업화지원센터를 통한 IT융합기술기반 사업화를 촉진하고자 하는 목적으로 u-헬스 생활지원 시스템을 시범 적용하였다(Fig. 3, 4)(Fig. 1 참고).

Fig. 2와 같이, 대구지역에 적용된 u-헬스 생활지원 시스템은 크게 건강증진 서비스, 안전생활 서비스, 질병관리 서비스, u-Life 서비스 등을 제공한다. 건강증진 서비스에는 맞춤형 운동관리 서비스, 식이요법실천 자가 관리 서비스, 건강검진 및 관리 지원으로 구성되어 있고, 안전생활 서비스에는 시각장애인 장애물 탐지기, 낙상폰 기반 낙상예방 서비스, 생활안전서비스 지원으로 구성되어 있다. 또한, 질병관리 서비스에는 약복용 스케줄 관리, 원격모니터링 서비스, 골밀도 측정 서비스를 지원으로 구성되어 있으며, u-Life 서비스는 IT융합기술기반 건강생활안전 및 건강레저분야에서의 토탈 서비스를 제공한다.



Fig. 2. u-생활지원시스템 개념도



Fig. 3. 통합 웹사이트 화면



Fig. 1. u-생활지원시스템 구성도

또한, u-생활지원서비스를 언제 어디서라도 활용할 수 있도록, 통합 웹사이트(<http://u-health.daegu.go.kr>)를 제공하여 개별 정보의 통합 관리를 지원하고 있다(Fig. 3 참고).

2. 적용 주요 u-헬스 기기

대구지역 시범 u-헬스 생활지원 서비스에 사용된 주요 u-헬스 기기들은 약복용 도우미, 낙상폰, 바이오패치 및 셔츠, 장애인용 단말기, 골밀도 측정기 등이다(Fig. 6 ~7).

1) 약복용 도우미

지속적인 약복용이 필요한 만성질환자의 약복용 순응률을 높여 증가하고 있는 의료비 부담을 줄여줄 수 있도록 만든 기기이다. 스마트 약상자, Medication Reminder 등으로도 불린다(Fig. 4 참고) 특히 (독거)고령자의 경우에는 약복용 사실을 잊고 계속 복용하여 응급 입원하



Fig. 4. 약복용 도우미

는 경우가 적지 않으므로, 약복용 시점을 알려주고 약복용 사실을 운영센터 혹은 의료진에게 알려주는 약복용 도우미에 대한 수요가 초고령화 사회 도래와 함께 향후 급증할 것으로 예상된다.

지능형 스마트 약상자와 디지털액자(건강액자)를 활용하여 많은 약을 복용해야 하는 만성질환자 및 고령자의 약복용을 지원하는 시스템으로서, 약복용 스케줄을 등록하고 약을 약상자에 탑재하면 약복용 시간이 되었을 때 약복용에 대한 안내를 음성과 화면으로 안내한다. 또한 디지털 액자(건강액자)는 사용이 용이한 터치스크린을 활용하여 만성질환자와 고령자의 운동관리, 식이관리, 건강측정관리를 지원한다.

약복용 도우미의 기능은 다음과 같다.

- 약복용 알리기 기능(디지털액자)
- 미복용에 대한 문자발송 기능
- 통합 웹사이트를 통한 병원, 보호자, 기관 등에서 약복용에 대한 관리 기능
- 약복용 정보보기 기능
- 4회/일 복용 지원 기능(4개의 컨테이너로 구성)
- 30일치 약 보관 기능(봉지약 기준으로 한 컨테이너에 30개씩 탑재 가능)
- 약복용 알림 LED표시, 액정 표시 및 음성지원 기능
- 약봉지 자동배출 기능
- 디지털액자(건강액자)를 활용한 식이, 운동, 건강측정관리 기능

약복용 도우미의 사용법은 다음과 같다.

- 사용자와 약복용 스케줄을 등록한다.
- 약상자에 컨테이너별로 약을 담는다.
- 약상자의 전원을 먼저 켜 후 컴퓨터를 부팅시킨다.

- 컴퓨터를 켜 두고 운영에 들어간다.
- 약복용 스케줄 시간에 맞춰서 약을 꺼내 먹는다.
- 외출 시, 약상자의 각 컨테이너별로 버튼을 두 번씩 눌러서 약을 꺼내 간다.

2) 낙상폰

노인낙상사고를 가급적 빨리 인지하기 위하여, 낙상 발생을 감지하고 위치기반 조난신호를 보낼 수 있는 낙상전용 휴대전화이다. 특히 (독거)고령자가 한번 넘어지면 일어나기 힘들기 때문에, 도움 요청이 어려워져서 더 큰 사고로 발전할 수 있는 경우를 대비하기 위한 기기이다. 가속도센서 기반의 행위감지 센서가 탑재된 낙상폰을 사용자의 허리에 착용하게 되고, 낙상 및 위급상황 발생 시, 위치 정보와 함께 운영센터 혹은 가족 등에게 실시간으로 통보하는 위급상황 경보 기기이다(Fig. 5. 참고).

낙상폰의 기능은 다음과 같다.

- 3축 가속도 센서를 활용한 낙상감지 기능
- 다단계 필터링을 통한 낙상감지 정확도 향상 기능
- 평상시 응급 호출 기능 및 일반통화 기능
- 단말기의 송·수신 장치를 통해 신속한 상황 파악 기능
- GPS를 통한 낙상 환자 위치 추적 기능

낙상폰의 사용법은 다음과 같다.

- 전원을 켜 후, 위성을 찾는 동안에는 가급적 GPS 위성으로 부터 수신이 잘 되도록 제품을 세워 하들과 수직이 되도록 위치하여 허리에 부착한다.
- 위성수신시간은 최초 사용 시 3~5분, 그 후에는 1~2분 정도 소요되므로, 이 시간이 지난 후 정상 동작된다.

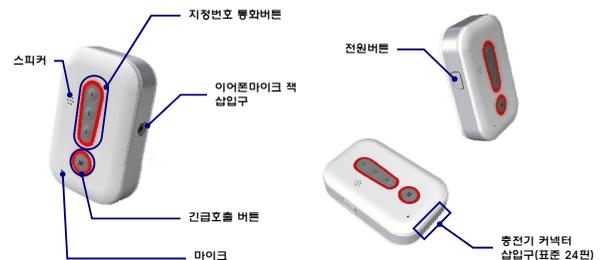


Fig. 5. 일체형 낙상폰

- 낙상 사고 발생시, 낙상폰이 자동으로 운영센터의 콜센터에게 연결되므로, 콜센터의 운영요원과 긴급 통화할 수 있다.
- 3개의 긴급 연락 번호를 저장할 수 있으므로, 콜센터 번호 뿐만 아니라, 가족들의 전화번호도 저장할 수 있으며, 이럴 경우, 낙상 사고 발생 사실이 가족들에게도 문자로 전달된다.

3) 바이오패치 및 셔츠

지속적인 운동 관리를 위하여 심박 수, 호흡수, 운동량을 측정하고 이를 기반으로 맞춤형 운동관리가 가능한 기기로서, 얇은 셔츠 위의 가슴 부근에 장착할 수 있다. 이 기기는 비만관리, 체형유지, 건강유지 등의 목적으로 과도한 운동이나 무리한 운동으로 부작용이 될 수 있는 개인의 신체정보를 기록해 두고 심박 수, 칼로리량, 스텝수 등의 생체신호를 읽어 적절한 운동량을 유도하여 운동의 효과를 최대한 높일 수 있도록 도와주는 역할을 한다(Fig. 6 참고).

바이오패치의 기능은 다음과 같다.

- 심전도 센서와 연결된 생체신호 측정, 스텝수 및 칼로리량 산출 기능
- 동작음 상태를 위한 LED 표시 기능
- 심박수에 따른 현재 상태 저장 및 부저 알림 기능 (10초 간격)
- 운동시간 종료 알림 기능

바이오패치의 사용법은 다음과 같다.

- 바이오패치(P-Trainer)와 전극을 연결한다(또는 바이오셔츠를 착용한다).
- 전극의 보호지를 벗겨내어 P-Trainer를 왼쪽 가슴 밑 피부에 부착한다(또는 P-Trainer를 바이오셔츠에 부착한다).

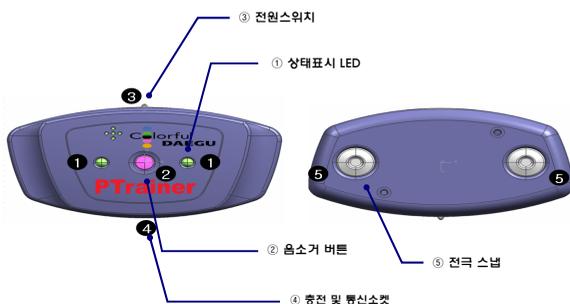


Fig. 6. 바이오 패치

- P-Trainer의 전원스위치를 “ON”으로 하여 전원을 켜다.
- 전원이 켜짐과 동시에 LED가 깜박거리면서 P-Trainer 동작 신호음이 울린다(녹색 LED는 장비가 정상동작을 할 경우 심박동과 연동하여 깜박거린다).
- P-Trainer는 좀 더 정확한 측정을 위해 전원이 켜진 후 1분간을 운동전 스트레칭 시간으로 두기 때문에, 1분 후부터 실질적인 측정이 시작된다.

3. 시범 적용 및 사용자 평가

u-생활지원 시범 서비스는 대구지역에서 약 400명을 대상으로 2008년 9월에서 12월간 5개월 동안 적용되었다. 기기들을 사용자가 직접 사용하게 한 후, 사용자 평가는 인터뷰 형태로 이루어졌다. 사용자 평가는 시범서비스 기기들에 대한 사용자 평가를 통해 소비자의 요구 속성 정보(용도, 사용 상태 및 불만 사항 등)를 알아내고 제품 업그레이드를 통해 상품화 가치를 높이는데 목적을 두고 있다.

1). 약복용 도우미

약복용 도우미 사용자 현황은 다음과 같다.

- 총 대상자 10명: 남자 3명, 여자 7명
- 대상자 연령 분포: 41~50세 1명, 61세 이상 9명
- 상담 건수: 70건(Happy Call 38건, 전화상담 32건, Web 상담 없음)

약복용 도우미 사용자 평가의 주요 내용은 다음과 같다.

- 정해진 크기의 약봉지만 사용가능하므로 불편하다.
- (PC를 함께 켜 놓아야 하므로) 전기세 부담이 있고 부피가 크다.
- 약상자용 PC에서 다른 프로그램 실행이 어렵다.
- 고가의 기기이므로 구입 부담이 있다.

약복용 도우미의 경쟁력 강화를 위한 주요 개선책은 다음과 같다.

- 크기가 다른 약봉지나 알약도 사용 할 수 있도록 개선할 필요성 있다.
- (업로드 혹은 다운로드를 제외하고는) PC에 연결되지 않고 동작하는 분리형 약복용 도우미가 필요하다.
- 기능을 축소한 저가의 (휴대용)약복용 도우미 개발이 필요하다.

2) 낙상폰

낙상폰 사용자 현황은 다음과 같다.

- 총 대상자 19명: 남자 14명, 여자 5명
- 대상자 연령 분포: 41~50세 1명, 51~60세 1명, 61세 이상 17명
- 상담 건수: 66건(Happy Call 45건, 전화상담 21건, Web 상담 없음)

낙상폰 사용자 평가의 주요 내용은 다음과 같다.

- LCD 창 표시 기능이 없다.
- (특히 여성들에게) 휴대가 불편하다.
- 음성 통화요금에 대한 부담이 크다.
- 고령자를 배려한 기기 설계가 필요하다.
- LED 램프가 배터리 방전을 나타내지만 명확하지 않아 정확한 알람음이 필요하다.

낙상폰의 경쟁력 강화를 위한 주요 개선책은 다음과 같다.

- (특히, 여성 고령자를 위한) 배터리 분리형을 개발할 필요성 있다.
- 긴급 호출 버튼을 더 크게 설계할 필요성 있다.
- LCD 창 표시 기능을 추가하여 기기의 현재 상태를 명확히 알릴 필요성 있다.
- 대상자가 고령자나 치매 노인이므로, 기기에 대한 충분한 인지가 될 때까지 교육이 필요하다.

3) 바이오패치 및 셔츠

바이오패치 및 셔츠 사용자 현황은 다음과 같다.

- 총 대상자 373명 : 남자 295명, 여자 78명
- 대상자 연령 분포 : 30세 이하 65명, 31~40세 87명, 41~50세 128명, 51~60세 77명, 61세 이상 16명
- 상담 건수 : 1,760건(Happy Call 1,317건, 전화상담 373건, Web 상담 70건)

바이오패치 및 셔츠 사용자 평가의 주요 내용은 다음과 같다.

- 심박 상태의 정확한 확인이 어렵다.
- 업로드 프로그램설치 등이 복잡하고 어렵다.
- 바이오 셔츠는 착용 및 탈의가 불편하고 착용감이 좋지 않다.
- 바이오 셔츠의 스냅단추 부착 부위의 파손이 빈번하다.
- 바이오패치로 인해 피부 트러블(발진)이 생기는 경우가 있다.

- 바이오패치의 끈끈이 점착부분 남아서 위생상 불량한 느낌이 있다.

- 땀을 흘릴 경우, 바이오패치의 점착력이 떨어진다.

바이오패치 및 셔츠의 경쟁력 강화를 위한 주요 개선책은 다음과 같다.

- 운동 상태를 시각적으로 확인 할 수 있는 화면이 필요하다.
- 기기를 자동으로 인식하여 업로드 될 수 있도록 개발 필요성 있다.
- 시계, MP3, 만보계, 체온계, 칼로리 소모량 기록 등 다른 부가 기능들의 첨가가 필요하다.
- 바이오셔츠의 재질 개선을 통하여 좀 더 편하고 신축성 있도록 개발할 필요성 있다.
- 측정 데이터에 관한 명쾌한 피드백이 필요하다.

IV. 결 론

최근에, u-헬스 산업에 대한 관심이 급증하고 있고, u-헬스 기기 혹은 시스템의 테스트베드에 대한 관심도 많았다. 그러나 실험실이나 병실 수준을 벗어나서 광역 차원의 테스트베드를 운용한 예는 찾아보기 힘들고, 또한 다양한 연령 계층에서 여러 종류의 기기들에 대한 테스트베드 운용 결과를 논의하는 보고서는 많지 않았다.

본 논문은, 최근 5개월 동안에 대구광역시 지역에서 이루어진 u-헬스 기기 테스트베드에 대한 운용 결과와 사용자 분석을 통한 개선책을 제시하였다. 특히, 향후 도래할 초고령 사회를 대비하여 고령친화 기기들이 주류를 이루는 u-생활지원 기기들을 중심으로 한 시범 서비스 결과를 중심으로 논의하였다.

사용자가 고령일수록, 사용자 교육 및 사용의 편리성이 매우 중요함을 알 수 있었다. 또한, 다양한 사용자 요구 및 사용 환경에 적합한 여러 종류의 기기 모델이 필요하다는 것도 사용자 분석을 통해서 알 수 있었다. 사용자 분석 결과는 제품 업그레이드를 위해 관련 지역 업체들에게 전달되었으며, 올해 말 경에 보다 경쟁력 있는 업그레이드된 제품이 나올 것이라고 기대한다.

참고문헌

1. 류원옥 외: "IT와 의료기술의 융합전망", 정보통신연구진흥원, 1355호, pp. 26-34, 2008년 7월.

2. 문성욱 외: “초정밀기기와 실버의료기기분야의 2020 비전과 전략”, 산업연구원 연구보고서, 2007년 12월.
3. 박기현 외: “차세대IT기술기반 u-생활지원시스템의 기술상용화방안 연구”, 계명대학교 산학협력단 연구보고서, 2009년 1월.
4. 장원익 외: “IT기반 융합기술(의료, IT 융합 중심) 사업화 동향”, 전자통신동향분석, 23권 5호, pp. 3~11, 2008년 10월.
5. 손상영 외: “바이오 디지털 융합기술과 새로운 비즈니스 전망”. 정보통신정책연구원 연구보고서, 2007년 12월.
6. 최재훈, 임명은, 김대회, 박수준: “고령자 약복용 지원을 위한 선행위 지식 기반 시스템”, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제35권, 제1(A)호, 2008년, pp.88-89.
7. 최재훈, 송사광, 박수준: “u-헬스를 위한 고령자 행위 추적기술”, 정보처리학회지, 제15권 제1호, 2008년 1월, pp.34-43.