

성남위례 공공실버주택 통합돌봄을 위한 Wel-Tech 통합사례관리 시스템

안 정 호¹ · 오 성 훈^{2*}¹강남대학교 ICT공학부 가상현실전공 교수^{2*}중외정보기술 공공사업 부장

A Wel-Tech Integrated Case Management System for Community Care of Public Silver Housing in WiRye, SeongNam

Jung-Ho Ahn¹ · Sung Hun Oh^{2*}¹Professor, Virtual Reality major, Division of ICT Engineering, Kangnam University, YongIn-Si KyungGi-Do, Korea^{2*}General Manager, Choongwae Information Technology, Geumcheon-gu, Seoul, Korea

[요 약]

본 논문은 성남위례 공공실버주택 거주 어르신을 대상으로 지역사회 통합돌봄 서비스를 제공하기 위해 개발한 통합사례관리 시스템에 관해 설명하고, 시범운영의 결과와 개발 과정에서 얻은 교훈을 기술한다. 어르신께 분절적으로 제공되던 여러 서비스와 자원을 연계하여 수요자 중심의 지역사회 통합돌봄을 실현하기 위해서는 서비스 과정에서 발생하는 데이터의 관리와 활용이 중요하다. 이러한 이유로, 본 WT 통합사례관리시스템은 담당 사회복지사를 위한 복지관지원 모듈, 어르신 가정을 살피는택내 지원 모듈, 복지관 프로그램에서 발생하는 데이터를 관리하는 리빙랩지원 모듈 등 세 가지 모듈로 구성하였다. 5개월간 진행된 시범운영을 통해, 통합사례관리시스템의 필요와 사용자들의 만족을 확인할 수 있었다. 어르신들에 대한 이해 부족으로 겪은 시행착오를 통해 노인을 위한 UI/UX 디자인의 중요성과 기기의 소형화, 인터랙션의 최소화 등 중요한 교훈을 얻을 수 있었다.

[Abstract]

This paper explains the integrated case management system developed to provide community care services for the elderly living in the Seongnam Wirye Public Silver Housing, and describes the results and lessons learned from the pilot operation. It is important to manage and utilize data to realize consumer-centered integrated community care by linking various services and resources that have been segmentally provided. For this reason, the developed WT integrated case management system consists of a welfare center support module, an in-house support module, and a living lab support module. Through the pilot operation conducted for 5 months, it was possible to confirm the need for an integrated case management system and the satisfaction of users. Through trial and error experienced due to a lack of understanding of the elderly, important lessons such as the importance of UI/UX design for the elderly, miniaturization of devices, and minimization of interactions were learned.

색인어 : 공공실버주택, 리빙랩, 복지기술, 스마트액자, 통합사례관리시스템**Keyword** : Integrated Case Management System, Living Lab, Public Silver Housing, Smart Picture Frame, Wel-Tech<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.1.97>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 11 December 2021; **Revised** 03 January 2022**Accepted** 03 January 2022***Corresponding Author; Jung-Ho Ahn****Tel:** +82-2-280-3661**E-mail:** jungho@kangnam.ac.kr

I. 서론

우리나라는 2000년 고령화 사회로 진입 후, 7년 만에 고령 사회에 진입했으며 2026년 초고령 사회 진입이 예상되고 있다. 노인 인구가 급격히 증가함에 따라 병원이나 시설에 의존하던 현 노인 돌봄 방식의 한계가 드러나게 되었다.

복지 선진국들은 우리나라보다 먼저 이러한 인구학적 변화를 경험했으며 이를 극복하기 위해 지역사회 중심의 통합돌봄 서비스를 제공하기 시작했다. 우리나라도 2018년 탈 시설화와 어르신 살던 곳에서 건강하게 계속 살 수 있는 여건 조성을 위한 지역사회 통합돌봄(Community care) 기본계획을 발표하고 2019년부터 지역 자율형 통합돌봄 모형 구축을 위한 선도 사업을 추진하고 있다[1].

정부는 지역사회 통합돌봄을 실현하기 위해 어르신 맞춤형 케어안심주택 확충을 4대 핵심요소 중 하나로 선정하였다. 케어안심주택이란 독립적인 일상생활이 어려운 어르신들을 위해 건강관리나 각종 돌봄 서비스를 제공하는 주거공간이다. 우리의 서비스 대상인 성남위례 공공실버주택[2]은 노인을 위한 영구임대 아파트로 케어안심주택의 한 종류이다. 1층에는 성남위례 종합사회복지관이 있고 2층부터는 거주 공간으로 164세대가 입주해 있다. 연령 분포는 90대가 15.9%, 80대가 67.7%, 70대가 15.2%, 60대가 1.2%이며, 독거 세대가 97%, 2인 세대가 3%이다.

지역사회 통합돌봄이 우리나라 핵심 복지정책 중 하나로 선정되면서 관련 연구가 활발히 이루어지고 있다. 공공실버주택 거주 노인들의 삶의 만족과 우울 수준에 대한 요인 분석[3], 만족도 조사를 통한 공공실버주택 거주 환경 분석[4], 주거지원 계획[5], 서비스 제공자 중심의 복지기술 기반 커뮤니티케어 모델[6] 및 서비스디자인을 통한 복지기술 서비스 프로세스 개발[7] 등 케어안심주택의 통합돌봄과 관련한 여러 연구가 활발히 진행되고 있고, ICT(Information and Communication Technology) 기반의 보건과 복지 연계 서비스를 통한 커뮤니티케어 모델[8], ICT 기반 커뮤니티케어 서비스 요구분석[9], 공공데이터 기반 보건·복지 돌봄 방안[10], 통합사례관리 기반 공공전달체계 개선 방안[11], 탈시설 장애인 자립을 위한 중앙·지방정부의 지원방안[12] 등 지역사회 통합돌봄과 관련한 다양한 연구도 이루어지고 있다.

이렇듯 지역사회 통합돌봄을 위해 ICT 기술 도입을 위한 여러 연구가 진행되었지만, 아직 ICT 활용을 위한 모색과 단편적인 활용에 그치고 있다. 반면, 우리는 사례관리 대상자 중심으로 지역사회에 분절적으로 존재하는 여러 자원과 서비스들을 통합적으로 관리할 수 있는 시스템을 구현하고 실제로 운영하였다. 또, 제한적이긴 하지만, 서비스 제공 전·후의 대상자 상태 정보가 자동으로 수집, 분석되어 사회복지사들에게 제공하여 필요시 서비스 개입이 이루어질 수 있게 함으로써 현장에서 데이터 기반 복지서비스를 구현하였다.

복지기술(WT; Welfare Technology, Wel-Tech)은 복지 수요를 효과적으로 충족시키기 위해 복지와 과학 기술의

융합을 통해 개발된 복지서비스의 혁신을 의미한다[13]. 학술적으로는 기술 혁신형 사회서비스로서 기술을 통해 사회서비스의 질과 양을 높이는 혁신으로 이해한다[14]. 우리가 구현한 WT 통합사례관리 시스템은 사례관리 서비스의 혁신을 위해 사회복지 전문가와 ICT 전문가가 함께 개발한 복지기술의 사례로 이해될 수 있다. 본 논문에서는 WT 통합사례관리 시스템과 더불어 태내 사례관리를 위한 IoT(Internet of Things) 장비, 리빙랩(Living Lab) 프로그램을 위한 기기들과의 연계도 소개한다.

우리는 선행연구로 성남위례 공공실버주택을 위한 Wel-Tech 커뮤니티케어 서비스 디자인을 수행하였다[7]. 이 연구에서 사전 조사를 실시하고 어퍼니티 다이어그램, E3 가치 분류 등을 통해 노인이 일상에서 느끼는 부정적인 경험 가치들을 파악하였다. 이들을 긍정적 경험 가치로 전환시키기 위해 ‘걱정되는’, ‘외로운’, ‘혼자 있기 싫은’, ‘잘 잊어버리는’, ‘알고 싶은’ 등 5가지 목표 서비스 가치를 도출하였다. 그리고, 서비스 블루프린트 분석을 통해 주요 서비스 접점을 찾아내고, 안심이라는 경험 가치를 향상시킬 수 있도록 관제서비스, 리마인더 서비스, 감성케어 서비스를 제시하였다. 또, <그림 1>과 같이 태내 IoT 서비스를 중심으로 복지관 및 리빙랩, 주변의 공식, 비공식 자원들과의 연계를 지원하는 Wel-Tech 서비스 프로세스를 제안하였다.

그 후 이 프로세스를 기반으로 통합사례관리 시스템을 개발하고, 복지관과 함께 5개월간 성남위례 공공실버주택 거주 노인을 대상으로 지역사회 통합돌봄 서비스를 제공하였다. 그리고 참여자 만족도 조사를 실시하였다.

구현한 WT 통합사례관리시스템은 복지관지원 모듈, 태내 지원 모듈, 리빙랩지원 모듈로 구성되어 있다. 이에 모듈들에 관해 논문 2장에서 상세히 기술하였고, 이 시스템을 이용한 지역사회 통합돌봄 서비스 시범사업에 대한 설명과 만족도 조사 결과, 사용자 불편사항에 대해 3장에서 소개한다. 그리고 4장에서 이전 서비스디자인과 구현한 시스템의 연관, 노인 대상 IT 시스템구현의 어려움과 문제점, 교훈 등에 대한 논의와 향후 연구를 기술하며 결론을 맺는다.

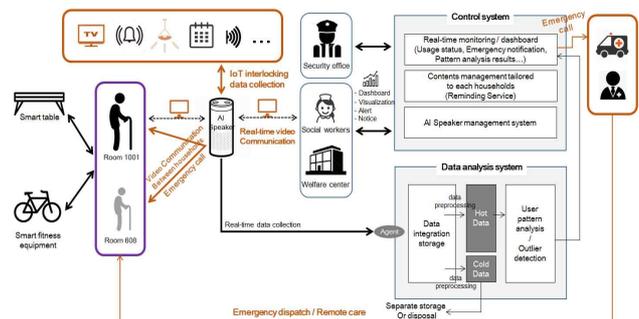


그림 1. 성남위례 공공실버주택을 위해 제안한 Wel-Tech 서비스 프로세스[7]

Fig. 1. Wel-Tech service process proposed for public silver housing in WiRye, SeongNam[7]

II. 본 론

구현한 WT 통합사례관리시스템은 복지관지원 모듈, 대내 지원 모듈, 리빙랩지원 모듈로 구성되어 있다. 복지관지원 모듈은 복지관과 세대 간 컨시어지(Concierge) 서비스 제공을 목적으로 개발되었으며 사회복지사가 세대에 거주하는 어르신과 직·간접적인 의사소통, 사례관리, 정보전달이 가능하다. 대내지원 모듈은 세대내 어르신의 재실여부, 응급상황 등 실시간 모니터링, 사회복지사 및 보호자와의 실시간 소통에 중점을 두어 개발하였다. 리빙랩 모듈은 어르신들이 리빙랩 기기를 사용할 때 발생하는 여러 상태 데이터를 수집하고 관리한다. <그림 2>는 개발한 WT 통합사례관리시스템의 구성도를 보여 준다.

2-1 복지관 지원 모듈

복지관지원 모듈은 대상자 사례관리와 세대별 컨시어지 서비스를 지원하고 통합사례관리시스템의 모든 데이터를 관리한다. 반응형 웹 기반의 인터페이스를 제공하여 사회복지사가 태블릿 PC를 통해 사무실뿐 아니라 다양한 장소를 이동하며 시스템에 데이터를 입력하거나 확인할 수 있게 하였다.

복지관지원 모듈은 어르신 개인 정보에 접근하기 때문에 사용을 원하는 사회복지사와 연구원들은 사전 승인을 통해 계정 등록을 하였으며 데이터의 보안을 위한 개인 정보동의서와 비밀유지 서약서를 작성하였다.

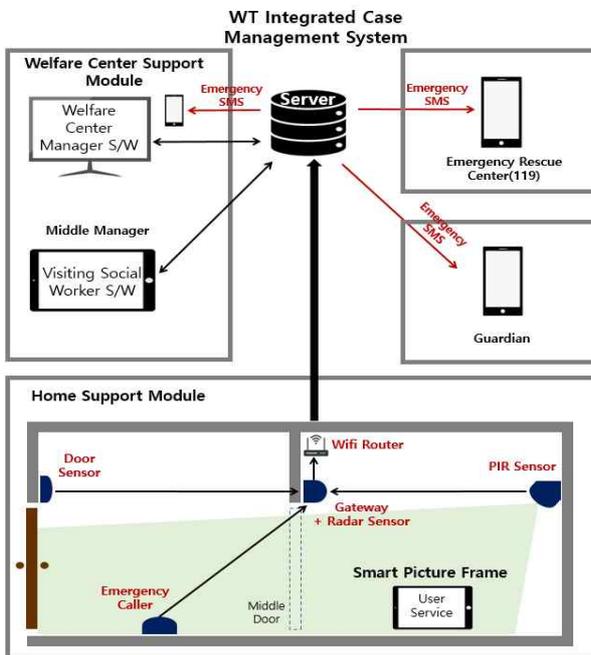


그림 2. WT 통합사례관리시스템 구성도
Fig. 2. Configuration of WT Integrated Case Management System

1) 대시보드 및 모니터링 기능

대시보드 기능은 대내 어르신들의 현재 상황과 이력을 하나의 화면에서 파악할 수 있도록 기획하였고 어르신의 상황 통계, 전체일정 현황, 전체 공지 현황을 한눈에 확인할 수 있다.

어르신의 상황 통계 기능은 대내별 온도, 습도, 조도, 활동량과 같은 생활데이터와 심박수와 같은 생체 데이터의 측정 값뿐 아니라 각 데이터의 최근 평균과 최댓값, 최솟값을 보여주는 그래프를 제공한다. 응급 호출에 관해서는 대내별 최근 응급 호출 건수를 표시하였다.

전체 일정 기능은 항목별로 앞으로 예정되어있는 일정의 개수와 내용 확인이 가능하며 항목별로 색상으로 구분하여 색상만으로 각 일정의 종류와 성격을 직관적으로 알 수 있도록 사용자의 편리성과 시인성을 고려하여 개발하였다. 전체 공지 기능도 날짜별 공지 내용과 어르신의 공지 확인 여부도 한눈에 파악할 수 있도록 설계하였다. <그림 3>은 현재 운영 중인 대시보드 화면으로 왼쪽은 상황 통계, 오른쪽은 전체일정과 전체공지 현황을 보여 준다.

모니터링 기능은 모든 실(室)의 개별 센서 데이터 수신 값과 사용자 재실 여부를 보여주는데, 센서로부터 데이터 수신에 실패 시에는 데이터 없음으로 표시하였다. 이 값들을 통해 대내에 계신 어르신 상태를 실시간 추정할 수 있다.

재실 여부는 재실, 부재, 장기부재 등 세 가지로 구분하였다. 재실은 최신 활동감지 또는 심박수가 0 이상 유의미할 때, 부재는 최신 활동감지와 심박수 값이 모두 0일 때, 장기부재는 최근 3일간 활동감지, 심박수, 도어센서 값이 모두 0 일 때를 말한다. 이렇게 세 가지 센서값을 이용하여 판단하는 이유는 활동감지 센서나 레이더 센서는 어르신이 대내 계시더라도 센서 측정 범위 밖에서 활동하시는 경우에는 감지(sensing)가 안 되고, 도어센서를 통해서 출입문의 개폐 여부는 알 수 있지만 외출 여부를 직접적으로 판단하기에는 어려움이 있기 때문이다.

또한 심박수 데이터를 활용하여 심장 건강에 대한 모니터링도 하였는데 정상, 주의, 응급 등 세 단계로 구분하여 응급시 서비스 개입이 이루어질 수 있게 하였다.

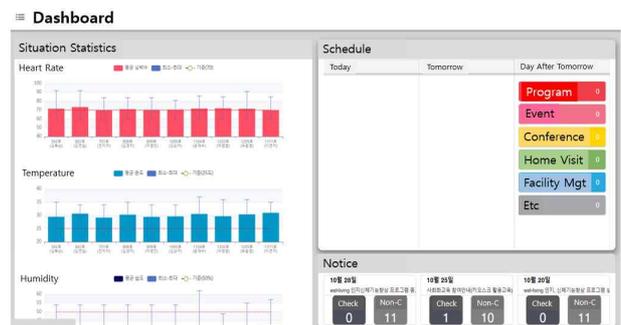


그림 3. 대시 보드
Fig. 3. Dashboard

심박수가 60 ~110 bpm인 경우 정상, 40~59 bpm 또는 111~130 bpm인 경우 주의, 0~39 bpm 또는 131~180 bpm인 경우 응급으로 설정하였다. 이 심박수 판단 기준은 질병관리청 홈페이지와 국가건강정보포털 정보를 활용하여 결정하였다.

2) 사례 관리 기능

사례 관리를 위해 복지관지원 모듈 화면을 통해 데이터베이스에 대상자 기초면접(Intake) 정보를 기록하고 업데이트 하는 기능을 개발하였다.

사례 관리 정보는 기본구분과 생활구분으로 나뉘는데, 기본구분은 생년월일, 성별, 종교, 상담경로, 정보제공자를 포함하며, 생활구분은 가구유형, 주거유형, 장애여부, 질병정도, 일상생활자립도, 수급여부, 의료보장, 경제상황, 사회관계망, 지지체계, 정신건강 상태, 심리정서 상태를 포함한다. 여기에 사회복지사가 종합평가점수 입력란에 점수를 입력하면 총점이 자동 합산되는데, 총점에 따라 대상자를 사례관리 집중형, 일반형, 단순형 중 하나로 구분한다. 이 사례관리 도구 및 점수 체계는 사회복지 전문가와 사회복지사의 협동 연구를 통해 개발하였다. 그리고 화면 하단에는 대상자의 가족사항과, 대상자 문제 및 욕구와 총평 등 사회복지사의 주관적 평가, 대책장비 관리 이력을 기록할 수 있는 기능도 제공하였다.

사례 관리에 관한 모든 정보는 복지관지원 모듈의 사용자 상세정보 탭을 통해 접근 및 수정이 가능한데 성함, 주소, 전화번호, 아이디 등은 사용자 관리 탭에서 쉽게 등록, 수정, 삭제할 수 있게 하였다. 대상자 데이터는 담당 사회복지사와 복지관 관장에게만 사용 권한을 부여하였는데, 담당자 요청으로 엑셀로 다운받을 수 있는 기능도 제공하였다.

3) 공지, 일정 관리, 연락망 기능

전체공지 기능은 사회복지사가 어르신들께 복지관이나 관련 기관에서 진행되는 다양한 프로그램과 공지사항들을 일괄적으로 전달하는 기능이다.

사회복지사들은 복지관의 공지사항을 전달하기 위해 전화 연락이나 세대 방문으로 많은 시간과 체력을 소모하고 있는데, 이를 해결하기 위해 일괄 전체 공지 기능을 구현하게 되었다. 전체 공지 기능은 현시점을 기준으로 최근 세 개 항목의 공지 일자 및 제목 정보를 제공하며 공지를 확인한 세대와 미확인 한 세대수를 보여준다.

개별 공지 기능은 사회복지사가 개인 어르신에게 개인적인 알림이 필요할 때 사용하는 기능으로서 개인별 복지관 프로그램 안내, 공공지원 사업 안내 등 어르신 맞춤형 관리를 위해 필요하다.

공지 내용 등록 시 임시저장 기능을 제공하였으며 예약전송 기능도 제공하였다. 예약전송 기능은 각 어르신이 공지사항을 확인하기 편리한 시간대에 전송할 수 있기 때문에 공지사항 전달력을 높이기 위해 고안되었다.

일정 관리 기능은 정기적인 복약 시간 알람, 주별 복지관 방

문일정, 월별 병원방문 일정, 일회성 외출 등 다양한 개인별, 그룹별 일정 등록이 가능하다. 일정은 댁내에서 어르신이 직접 등록하거나 또는 생활관리사 등의 도움을 받아 등록할 수 있고, 어르신의 요청으로 사회복지사가 복지관에서 등록할 수도 있다.

개인 연락망 기능은 댁내지원 모듈의 통화 버튼을 눌러 지인과 간편하게 전화 통화할 수 있는 기능이다. 지인의 전화번호 등록 및 변경은 댁내 스마트 액자에서 직접 하거나 또는 복지관지원 모듈의 개인 연락망 기능을 통해 가능하다. 기관 연락망 기능은 주변의 병원, 우체국, 보건소, 행정복지센터 등의 공식자원과 재단, 종교단체 등 비공식 자원과의 연계를 위해 여러 기관의 연락처를 등록해 놓은 것이다.

2-2 댁내지원 모듈

댁내지원 모듈은 어르신이 댁내장비를 통해 사회복지사와 소통하고 알람 정보를 확인하며 응급 시 119 또는 보호자에게 응급상황을 알리는 어르신 안전돌봄 장비를 중심으로 부가 기능들을 추가하며 개발하였다.

댁내 장비 모듈은 크게 두 가지로 나뉘는데 사회복지사와 소통하는 스마트 액자와 응급 상황과 어르신 상태를 감지하는 안전센서로 나뉜다. 본 연구에 사용된 댁내 장비 모듈은 기존 상용제품에서는 찾을 수가 없었고 별도 시제품을 제작하였다.

1) 스마트액자

스마트액자는 어르신과 소통하고 서비스를 제공하기 위한 기기로서 음성통화, 일정관리, 공지확인, 응급상황정보 송신 등의 기능을 제공한다. <그림 4>는 스마트액자의 구성도를 보여준다.

주요 하드웨어 구성은 시력이 안 좋은 어르신들을 고려한 14인치 터치 모니터와 라즈베리파이 4B 베이직 키트, 큰 소리의 TTS(Text To Speech)를 구현하기 위한 사운바 형태 스피커, 전화 통화를 위한 마이크, 네트워크 통신을 위한 에그(egg)가 있다. 성남위례 공공실버주택에 인터넷이 설치되어 있지 않아 상용 에그를 사용하여 인터넷에 연결하였다.

댁내지원 모듈 기능은 고령의 어르신을 위해 꼭 필요한 콘텐츠로 단순하게 구성하려고 노력하였다. 구체적인 기능으로는 일정관리, 공지사항 확인, 날씨, 요일, 기온 등 생활정보 제공, 보호자나 사회복지사, 생활관리사, 응급관리요원 등과 전화통화 기능이 있다.

대기 화면은 평상시 액자와 같이 사용자가 원하는 사진을 보여주다가 화면을 터치하면 메인 화면으로 전환된다. 메인 화면도 복잡하지 않고 시안성 좋게 배치하였다. 일정관리를 위한 개인 일정 등록은 어르신이 직접 등록하는 것으로 개발하였다가, 어르신의 노안, 문맹, 사용법 숙지 등의 문제가 있어 사회복지사가 복지관지원 모듈에서 대신할 수 있도록 추가 개발하였다.

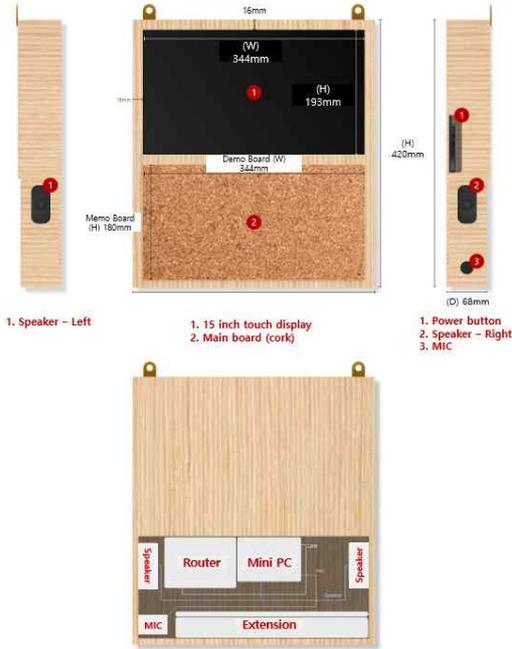


그림 4. 스마트액자 구성도
Fig. 4. Smart picture frame diagram

일정 형식은 월별 캘린더 형태보다 단기 일정을 확인하는 것을 선호하는 어르신에 요청에 따라 오늘부터 향후 3일 일정을 확인할 수 있도록 단순화하였다.

사회복지사는 특정 어르신께 개별 공지를 보낼 수도 있고 모든 어르신들께 전체 공지도 보낼 수도 있다. 노안이 심하거나 문맹인 어르신을 위해 TTS 기술을 이용한 공지사항 음성 안내 기능도 제공하였다.

또, 사회복지사나 지인 또는 보호자와 송수신 전화 통화 기능도 있다. 스마트액자에 유심(USIM)을 설치하여 일반 전화 기능을 제공하였으며, 청력이 좋지 않거나 목소리가 작은 어르신들이 통화에 불편함이 없도록 테스트를 거쳐 적절한 고출력 스피커와 고사양 마이크를 선택하여 설치하였다. <그림 5>은 통화 데이터의 송수신 아키텍처를 보여준다.

2) 상황감지 센서

스마트액자와 더불어 상용 게이트웨이(Gateway)와 안전 센서를 제공하여 어르신이 실내에 계실 때 쓰러지거나 응급 상황이 발생할 경우 즉시 보호자나 사회복지사, 119 구급대원에게 응급 문자가 전송될 수 있게 하였다.

게이트웨이에는 두 종류의 음성통화 버튼이 있다. 응급상황 시 119구급대나 보호자와 즉시 전화 연결할 수 있는 통화 버튼과 평상시 사회복지사나 자녀, 친구 등 예약된 사람들과 통화할 수 있는 통화 버튼이 있다. 또, 어르신의 건강 상태를 모니터링하기 위해 게이트웨이 하단에 24GHz 레이더 센서를 부착하여 어르신의 심박과 호흡을 실시간으로 측정하여 전송하게 하였다.

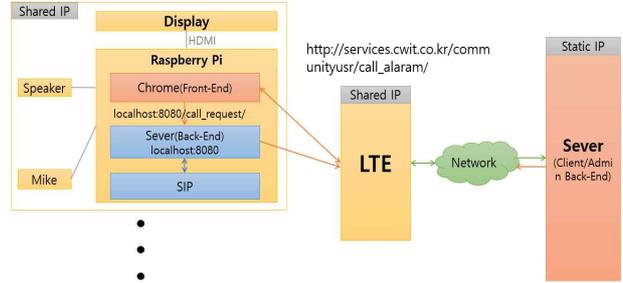


그림 5. 통화 데이터 송수신 아키텍처
Fig. 5. Architecture for sending and receiving call data

평상시 심박 체크를 통한 예방과 수면 중에 발생하는 응급 상황에 대비하고자 레이더 센서를 포함하고 있는 게이트웨이를 주 생활공간인 안방에 설치하였다.

또 실내 환경 정보를 측정을 위해 게이트웨이에 온도와 습도, 조도 센서를 추가하였으며, 활동감지센서, 도어센서, 응급 호출기를 실내 곳곳에 별도로 배치하여 실내에 계실 때는 사각지대 없는 안전망을 구축하고자 하였다. 이들은 게이트웨이와 무선 지그비(Zigbee)로 통신하며 이벤트를 전송한다.

활동감지센서는 적외선 감지 센서(PIR; Passive Infrared Sensor)를 일컫는데 거실에 설치하여 어르신의 움직임을 파악하였다. 출입문 감지기는 마그네틱 바(bar)로 출입문 개폐 여부를 감지하는 것으로 어르신의 외출 여부를 예측한다.

응급호출기는 어르신이 실내에서 쓰러지거나 위급 상황 시 도움을 요청할 수 있는 버튼이다. 세대별 두 대씩 배정하였는데 한 대는 실내에서 가장 빈번하게 사고가 발생하는 화장실에 고정하여 설치하였고, 다른 한 대는 안방이나 거실에서 발생할지 모를 응급 상황에 대비하여 이동할 수 있게 배치하였다. <그림 6>은 실내에 설치된 센서들을 보여 준다.

2-3 리빙랩 지원 모듈

대상자의 맞춤형 건강관리를 위해 해피테이블[15]과 발란스프로, 99팔팔[16] 등 세 가지 상용 기기를 복지관의 리빙랩에 설치하였고, 이 장비를 통해 측정된 인지, 정서, 신체 상태 데이터를 관리하는 리빙랩 지원 모듈을 구현하였다.



그림 6. 실내 설치 센서
Fig. 6. Sensors installed in home

해피데이블은 2~4명의 어르신들이 함께 게임을 즐기는 방식으로 게임을 하는 동안 반응속도, 정답 비율 등의 특성(feature) 값들을 측정하고 이 특성 값들의 조합으로 만들어진 계산식을 통해 개인별 불안척도 점수, 우울척도 점수, 기억감퇴 점수, 간이 정신상태검사 점수가 자동으로 계산되어지며 게임이 종료된 후 이 점수들은 서버로 전송된다.

발란스프로와 99팔팔은 1인 사용자가 다양한 게임을 하며 균형 유지 및 상지·하지 근력 운동을 할 수 있는 장비로 개인의 건강 수준에 맞춰 강도를 조절할 수 있는 장점이 있는 장비이다. 우리는 <그림 7>과 같이 발란스프로로 부터 신체의 전/후/좌/우 균형능력 점수와 흔들림 점수를 수집하고 99팔팔로 부터는 좌/우 최대 기울임 각도 점수를 수집하여 맞춤형 사례관리에 활용하였다.

사회복지사는 리빙랩 및 닥내, 사례관리 등을 통해 수집된 여러 데이터를 WT 통합사례관리시스템을 통해 한눈에 보면서 어르신별 맞춤형 응급 안전 컨시어지 서비스를 제공하기 위한 기초 데이터로 활용하였다.

사회복지사는 리빙랩 지원 모듈을 통해 대상자의 인지, 정서, 신체 상태를 파악하여 맞춤형 사례관리를 할 수 있었다. 예를 들어, 우울증 점수가 높은 어르신에게는 하루에 2~3회 전화를 드리고 신체 점수가 낮은 어르신에게는 운동 프로그램이나 물리치료를 많이 받으실 수 있도록 안내하였다.

III. 실험 및 결과

우리는 제안한 Wel-Tech 통합사례관리시스템의 사용성 및 효과성을 검증하고자 성남위례 실버공공주택 거주 노인 10명을 대상으로 5개월간 시범운영(실험)을 기획하였으나 개인 사정으로 한 분이 중도 탈락하였다. 실험에 끝까지 참여한 어르신들은 모두 1인 가구로 남자 1명, 여자 8명이며 70대가 1명, 80대가 8명, 평균 연령은 81.9세이며, 이분들을 대상으로 기술 만족도 조사를 실시하였고, 담당 사회복지사를 대상으로 닥내지원 모듈에 관한 질의응답을 수행하였다.

Name	Birth	Date (PRE)	BalancePro				99PalPal		Date (POST)	BalancePro				99PalPal			
			Balance				Maximm angle			Balance				Maximm angle			
			tar get	fro nt	Ba ck	left	rig ht	left		rig ht	tar get	fro nt	Ba ck	left	rig ht	left	rig ht
A	1940-11-08	2021-05-27	593	52.6	47.4	44.7	55.3	160	157	2021-10-29	636	46.2	53.8	33.3	66.7	143	142
B	1944-10-22	2021-05-27	669	57.9	42.1	50.9	49.1	171	178	2021-10-28	682	46.3	53.7	53.7	46.3	170	173
C	1942-04-20	2021-05-27	561	74.1	25.9	44.4	55.6	175	178	2021-10-27	652	66.1	33.9	39.3	60.7	179	176
D	1938-07-01	2021-05-27	712	25	75	40.9	59.1	172	173	2021-10-28	589	84.1	15.9	43.2	56.8	178	176
E	1941-02-18	2021-05-27	671	64.2	35.8	49.1	50.9	178	154	2021-10-27	665	51.9	48.1	44.4	55.6	177	126
F	1943-05-04	2021-05-27	666	59.5	40.5	40.5	59.5	171	171	2021-10-27	646	32.5	67.5	35	65	162	157

그림 7. 발란스프로와 99팔팔 데이터 연동
Fig. 7. Linking data of BalancePro and 99PalPal

이 어르신들 닥내에는 스마트액자와 게이트웨이, 응급호출기, 도어센서가 설치되었으며, 사회복지사가 복지관 지원 모듈을 통해 어르신들께 일정관리와 공지 알림을 해 드렸고 필요한 분들께는 10주 리빙랩 프로그램을 제공하였다. 그리고 통합사례관리 시스템 정보를 활용하여 어르신별로 필요한 기존 복지관 프로그램 참여를 권장하였다.

리빙랩 프로그램의 효과적인 운영을 위해 프로그램 메뉴얼을 개발하고 진행자와 다섯 명의 자원봉사자를 모집하여 충분한 사전 교육을 실시하였고 현장의 피드백을 교류하는 등 지속적인 서비스 개선을 위해 노력하였다. 또 리빙랩 장비 개발 업체와 소통을 통해 몸이 불편한 대상자의 동작 인식을 향상 등 장비 성능 개선을 위한 협업도 수행하였다.

3-1 만족도 조사 결과

우리는 시범운영에 참여한 9명의 어르신들을 대상으로 닥내 장비와 리빙랩 장비에 대한 만족도 조사를 실시하였고 담당 사회복지사에게 복지관지원 모듈에 관한 사용성을 문의하였다.

닥내장비 관련 설문은 스마트액자, 응급호출기, 센서로 나누어 진행했다. <표 1>은 5점 만점 리커드 척도 문항 관련 응답 결과를 보여준다. 응급호출기와 센서에 관한 만족도는 부정적인 답변 없이 대체로 만족하는 것으로 나타났으나 스마트액자에 관해서는 두 분의 어르신이 일관되게 부정적인 응답을 하였다.

스마트액자는 응급호출기이나 센서와 달리 거실의 눈에 잘 띄는 위치에 설치되어 민감하게 반응하였고 UI에 관해 호불호가 나뉘었다. 스마트액자에서 가장 많이 사용된 기능은 복지관 공지, 사회복지사와의 전화, 복약 알람 및 일정 관리 순으로 나타났다.

응급호출기는 거실과 화장실에 설치하였다. 어르신들은 시범운영 기간 동안 응급호출기를 한 번도 사용하지 않았지만, 집 안에 설치된 것만으로도 안심이 된다고 응답하였다. 센서가 설치된 것을 인지하지 못 하는 어르신이 많았고 이러한 이유로 센서에 관해서는 대체로 긍정적인 답변이 많았던 것으로 보인다. <표 2>는 리빙랩 장비 만족도에 관한 리커드척도(Likert scale) 문항 응답 결과를 보여준다. 리빙랩 장비에 관한 만족도는 매우 높게 나타났으며 주관식 응답도 긍정적이었다.

표 1. 닥내장비 만족도 조사 결과
Table 1. Satisfaction survey result on in-house equipment

	Satisfaction	Convenience	Necessity	Willingness to continue using
Smart picture frame	4.00	3.78	3.78	4.11
Emergency caller	4.44	4.67	4.44	4.44
sensors	4.33	4.11	4.11	4.44

표 2. 리빙랩 장비 만족도 조사 결과

Table 2. Satisfaction survey result on living lab equipment

	Satisfaction	Willingness to continue using
Happy Table	5.00	4.89
Balance Pro	4.89	4.89
99PalPal	5.00	4.89

모든 참가자가 리빙랩을 통해 삶에 매우 긍정적인 영향을 받았고, 삶의 활력과 신체적·정신적 건강에 큰 도움이 되었다고 응답하였다. 이는 리빙랩 장비를 이용한 복지관 프로그램 과도 연관이 있는 것으로 보인다. 어르신들은 10주 동안 4명씩 리빙랩 장비를 활용한 인지 및 신체 기능 증진 프로그램에 참여하였다. 이를 통해 이웃과 유대관계가 형성되고 우울감이 감소한 것으로 파악되었다.

복지관 지원 모듈에 대한 만족도 조사는 이를 사용했던 사회복지사가 한 명뿐이기 때문에 설문조사가 아닌 질의응답으로 이루어졌다. 사회복지사의 추가 요구사항은 다음과 같다.

- 서비스 개입, 상담 내역 등을 사례관리 내용 기록을 위한 도구가 부족하고 기존 사례관리 프로그램과 연동 필요
- 공지사항 전달, 일정관리 등 담당자 입력 방식의 간소화와 전화 이외의 양방향 통신 필요
- 센서 데이터 분석 결과 ‘응급’으로 판단된 경우 담당자가 즉시 확인할 수 있는 형태의 알람 기능 필요

IV. 결 론

본 논문은 현 정부의 주요 복지정책인 지역사회 통합돌봄 실현을 위해 사례관리 대상자의 생활공간에서 발생하는 여러 데이터를 통합적으로 관리하는 WT 통합사례관리시스템을 구현하고 시범운영과 만족도 조사 결과를 기술하였다. 2년 6개월이라는 짧은 기간에 시스템을 기획, 구현하고 시범운영까지 했기 때문에 미흡했던 점도 있었지만 사용자들의 충분한 만족을 확인할 수 있었다. 향후 연구를 통해 가정과 리빙랩 외에, 다른 생활공간에서도 어르신의 행동을 데이터화(化)하여 통합 관리하고 데이터 분석 기능을 강화하고자 한다.

우리는 선행 연구[7]를 통해 성남위례 공공실버주택 거주 어르신들이 가지는 다섯 가지 부정적인 경험가치를 도출하여 이를 서비스 목표 가치로 설정하였고 이와 더불어 ‘안심’이라는 경험 가치를 향상시킬 수 있는 서비스 프로세스를 제안하였다. <표 3>은 서비스 목표 가치 실현을 위해 개발한 대표 서비스들을 보여준다.

만족도 조사에서 대상자 모두 응급호출기를 비롯한택내 장비들을 통해 안심된다는 응답한 것은 매우 고무적이었다. 적은 표본이지만, 개발한 WT 통합사례관리시스템으로 인해 안심을 위한 경험 가치가 향상된 것을 알 수 있었다.

표 3. 서비스 목표 가치 구현을 위한 대표 WT 서비스

Table 3. WT service to realize service target value

Service Target Value	Representative Service
Worried	In-house monitoring by IoT device Health care via heart rate measurement
Lonely	One-button phone connection service with friends
Not wanting to be alone	Living lab programs
Easily forgetting	Schedule and medication reminder service
Wanting to know	Home notice and life information provision service through smart picture frame

또, 개별 서비스 기기의 사용자 편의와 유용함을 넘어 기기들을 통해 수집된 데이터가 실제 사례관리 현장에서 유용하게 활용되었다는 점은 통합사례관리시스템의 큰 성과였다. 실제로 시범운영 중 연락이 되지 않는 어르신의 안전이 걱정되는 상황이 발생했는데 사회복지사가 도어센서, 활동감지센서, 심박수 데이터 등을 확인하여 외출하신 것을 알아 안심했던 일화가 있었다. 본 시스템을 통해 연구자뿐 아니라 현장에서 일하는 사회복지사 또한 데이터 통합관리를 통한 사례관리 혁신의 미래와 방향을 그려볼 수 있었다.

한편으로는 여러 현실적인 어려움으로 AI 스피커를 통한 서비스를 제공하지 못한 아쉬움이 있다. AI 스피커가 어르신들 음성을 잘 인식하지 못했고 AI 스피커에 대한 어르신들의 관심이 높지 않았고 심한 거부감을 가진 분도 있었다.

AI 스피커 대신 스마트액자를 고안하여 어르신을 위한 GUI(Graphic User Interface)를 구현하고 응급호출기를 설치하였다.

우리는 이 시스템의 개발 과정에서 얻은 몇 가지 주요 교훈에 관해 논의하고자 한다. 먼저, 노인택내에 설치되는 장비는 기능만큼이나 노인 친화적인 외관 및 UI(User Interface)가 중요하다는 것을 알았다. 어르신들은 새로운 IT 기기에 대한 적응력이 낮고 심지어 강한 거부감을 가지는 분도 있으며, 취향이 다양한 까다로운 사용자이다. 사용자의 이러한 특성을 잘 인식하고 개발단계에서 UI/UX에 많은 시간과 노력을 기울이고 리빙랩을 통해 충분한 사전 검증을 할 필요가 있다. 이를 가볍게 생각하여 여러 번의 시행착오를 겪었다. 많은 서비스를 제공하기 위해 복잡한 UI를 제공하는 것보다는 적은 기능을 가진 단순하고 쉬운 UI를 제공하는 것이 낫다.

스마트액자의 손가락 터치 등 행동을 요구하는 IT 서비스보다 문열림 센서와 같이 눈에 띄지 않게 동작하는 장비에 거부감이 없었다. 어르신과 밀접 접촉하는 택내 장비는 소형화하여 눈에 띄지 않게 설치하고 사용자 인터랙션(Interaction)을 최소화하거나 자동화할 필요가 있다.

또 노인을 대상으로 하는 실험이기 때문에 대상자 모집에 어려움이 더 컸다. 여러 차례 홍보를 통해 10명의 어르신을 어렵게 모집했기 때문에 통계적 실험을 위한 나이, 성별 등의

변수를 통제할 수 없었다. 안타깝게도 실험 참가자 중 한 분은 건강상의 이유로 중도 탈락하는 사례도 있었다. 노인 대상 연구에는 이러한 돌발 상황이 발생할 위험이 있음을 충분히 인지할 필요가 있다.

초고령사회 진입을 앞두고 복지기술의 한 분야인 제론테크놀로지(Gerontechnology)[17]에 대한 관심이 뜨겁다. 제론테크놀로지는 나이 든 분들이 건강하고 편하며 안전하고 독립적인 삶과 사회참여를 가능하게 하는 기술과 환경의 디자인이라고 정의할 수 있다[18]. 우리가 개발한 WT 통합사례관리시스템도 이러한 제론테크놀로지의 일종이라 말할 수 있다. 우리는 많은 시행착오를 거치면서 제론테크놀로지를 위한 개발 프로세스(Development process) 및 품질관리(Quality management) 기법 개발이 필요하다고 생각했다. 이번 WT 통합사례관리시스템 개발 과정에서는 복지관, 대학, 기업, 의료기관 등 관련 기관들의 긴밀한 협력이 문제 해결에 중요한 역할을 했다. 앞으로도 지역사회 통합돌봄 실현이라는 사회문제 해결을 위해서는 이러한 관련 기관의 협력 및 상호작용이 더욱 강화될 필요가 있음을 제언하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 2019년도 한국보건산업진흥원의 연구비(과제번호: HI10C0364) 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

- [1] Korea Policy Briefing. Community Care [Internet]. Available: <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148866645>
- [2] SeongNam WiRae General Social Welfare Center [Internet]. Available: <http://wrwelfare.or.kr/>
- [3] H. O. Park, M. J. Kim and J.-W. Lim, "Life Satisfaction and Depression among Public Senior Housing Residents A Path Analysis of Social Support and Perceived Economic Status," *Journal of Future Social Work Research*, Vol. 11, No. 3, pp. 5-35, December 2020. <https://doi.org/10.22836/kaswpr.2020.11.3.5>
- [4] D.-H. Bak, Y. H. Kim and S.-H. Lee, "An Analysis of Dwelling Environment of Public Retirement(Silver) Housing Based on Post Occupancy Evaluation," *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 34, No. 12, pp. 65-76, December 2018. https://doi.org/10.5659/JAIK_PD.2018.34.12.65
- [5] K.-C. Nam, "Community Care and Housing Support in Korea", *Journal of Social Science*, Vol. 27, No. 3, pp. 158-181, September 2020. <https://doi.org/10.46415/jss.2020.09.27.3.158>
- [6] J.-W. Lim, B. H. Jun, H. M. Kil and Y. R. Park, "A Basic Study on the Development of Wel-Tech based Community Care Model for Older People Living in Public Silver Housing: Focusing on Service Providers," *Journal of the Korea Gerontological Society*, Vol. 40, No. 6, pp. 1327-1347, December 2020. <https://doi.org/10.31888/JKGS.2020.40.6.1327>
- [7] J.-H. Ahn, J. Choi and H.-W. Chang "A Study on Wel-Tech Community Care Service Design for the Elderly in Public Silver Housing," *The Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 11, pp. 2001-2010, November 2020. <https://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.11.2001>
- [8] J. Shin, M. S. Paek, K. J. Jeong and Y.-S. Shin, "ICT Application to Community Care : Integrated Strategies for Health Care and Welfare Services for Older Adults," *Journal of Community Welfare*, No. 75, pp. 83-112, November 2020. <https://doi.org/10.15300/jcw.2020.75.4.83>
- [9] M.-J. Kwak and M. Park, "ICT-based Community Care Service Needs Analysis," *The Journal of Digital Contents Society*, Vol. 22, No. 7, pp. 1059-1068, July 2021. <https://doi.org/10.9728/dcs.2021.22.7.1059>
- [10] D. H. Seo and J. Kim, "A Study on the Community Health and Welfare Care System in the Aged Society based on the Big Data: Focused on the Community Care Policy", *Journal of Korean social welfare administration*, Vol. 21, No. 1, pp. 55-81, February 2019. <https://doi.org/10.22944/kswa.2019.21.1.003>
- [11] S.-Y. Min, "Reorganizing Strategies for the Case Management-based Public Delivery System to Meet Community Integrated Care," *Journal of Critical Social Policy*, Vol. 71, pp. 43-82, May 2021. <https://doi.org/10.47042/ACSW.2021.05.71.43>
- [12] S.-K. Choi, "Community Care-based De-facility Support Measures by Central and Local Governments for Independence", *Journal of Convergence on Culture Technology*, Vol.6, No.2, pp. 131-137, May 2020. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.2.131>
- [13] S. W. Kim, J.-W. Lim and J. H. Choi, "Is Welfare Technology Social Innovation? : A Case Study of Technology-based Care Services for Older Adults Living Alone", *Journal of Critical Social Policy*, Vol. 71, pp.7-41, May 2021. <https://doi.org/10.47042/ACSW.2021.05.71.7>
- [14] S. H. Ahn, S. W. Kim and J. Y. Park, "Preliminary Study on a Social-Enterprise-centered Model of Welfare Technology Ecosystem", *Social Enterprise Studies*, Vol. 10, No. 2, pp. 167-196, December 2017. <https://doi.org/10.32675/ses.2017.10.2.006>
- [15] Spring Soft, Happy Table[Internet], Available: <http://www.springsoft.io/>

- [16] Man&tel, 99 Pal Pal and Balance Pro[Internet], Available:
<http://www.manntel.com/>
- [17] Y. R. Park, W. J. Shim, S. Y. Kang, K. S. Park, E. J. Park, J. Y. Shin, Y.J. Lee, J. H. Ko, "Acceptability and usability of the ICT and AI-based care services for older people living alone in Korea", Gerontechnology, Vol. 19, No. 0, pp. 1-1, October 2020.
<https://doi.org/10.4017/gt.2020.19.s.69902>
- [18] Korean Association of Product and Services for Senior Citizens [Internet]. Available: <http://kapass.org/us/>



안정호(Jung-Ho Ahn)

1998년 : 연세대학교 대학원 (이학석사-수학)
2001년 : Texas A&M University 대학원 (이학석사-통계학)
2006년 : 연세대학교 대학원 (공학박사-컴퓨터과학)

2007년~2008년: 강남대학교 컴퓨터미디어공학부, 전임강사
2009년~2012년: 강남대학교 컴퓨터미디어공학부, 조교수
2013년~2017년: 강남대학교 컴퓨터미디어공학부, 부교수
2018년~현 재: 강남대학교 ICT공학부 가상현실전공, 교수
※관심분야: 복지기술, 기계학습, 컴퓨터비전, IT시스템 등



오성훈(Sung Hun Oh)

2008년 : 한양대학교 (경영학사-경영)
2010년 : 연세대학교 대학원 (보건학석사-보건정책)
2020년 : 강남대학교 대학원 (사회복지학 박사과정)

2001년~2016년: (주)인피니트헬스케어
2016년~2017년: (주)셀바스AI
2017년~2018년: (주)라이프시맨틱스
2018년~현 재: (주)중외정보기술
※관심분야: 복지기술, 정보보호, 음성인식, 딥러닝, 얼굴인식 등