

고령자를 위한 메타버스 기반의 Smart Aging 시스템의 연구

조면균

세명대학교 정보통신학부 교수

A Study on Smart Aging System for the Elderly based on Metaverse

Myeon–Gyun Cho

Professor, School of Information and Communication, Semyung University

요 약 최근 급격한 고령화, 핵가족화 현상에 따라 외로움과 우울증으로 고통 받는 독거노인 인구도 크게 증가하고 있다. 본 논문에서는 이런 고령자에게 주거환경과 건강상태에 따라 IT의 도움으로 최적의 고령 맞춤형 서비스를 제공함으로써 삶의 만족도를 높이는 smart aging 시스템을 제안하고자 한다. 의학의 발달로 건강한 노년층이 증가함에 따라 사회 속에서 활동적으로 생활하고자 하는 고령자뿐 아니라, 시설에서의 돌봄이 필요한 고령자에 대해서도 IoT, AI(인공지능) 기술 및 메타버스 환경을 십분 활용하여 선진적인 고령자 맞춤형 지원시스템을 제공할 수 있다. 제안시스템은 병원(요양) 시설 및 재택으로 외로움으로 고통 받는 고령자에게 주거환경과 건강상태에 맞추어 현실공간과 가상공간에서 사회적 연결(social connection)을 제공하여 인간적인 만족감을 제공한다. 본 논문은 급변하는 사회 환경 변화에 AI와 메타버스 기술을 접목하고 주거환경과 건강상태에 따라 사용자 맞춤형 smart aging 시스템을 제공함으로써 미래 지향적 노인복지정책의 새로운 길을 제시할 수 있다.

주제어 : 스마트 에이징, 메타버스, 인공지능, 고령자맞춤형 서비스, 노인복지정책, 사회적 연결

Abstract Recently, the number of elderly living alone suffering from loneliness and depression is also increasing significantly due to the rapid aging of the population and nuclear families. In this paper, we propose a smart aging system that increases life satisfaction by providing the elderly with the optimal service tailored to the elderly with the help of IT according to their residential environment and health status. It is possible to provide an advanced customized support system for the elderly by fully utilizing IoT, AI, and Metaverse techniques not only for the elderly who want to live an active life in society but also for the elderly who need care in a nursing hospital. The proposed system provides human satisfaction by providing social connection in real space and virtual space in accordance with the residential environment and health status to the elderly suffering from loneliness in hospital (hospital care) facilities and at home. This paper proposes a new path for future-oriented welfare policy for the elderly by providing a user-customized smart aging system by combining AI and Metaverse technology with a rapidly changing social environment.

Key Words : Smart aging, Metaverse, AI(Artificial Intelligence), Elderly friendly service, Welfare policy for the elderly, Social connection

*This paper was supported by the Semyung University Research Grant of 2021

*Corresponding Author : Myeon–Gyun Cho(mg_cho@semyung.ac.kr)

Received December 19, 2021

Revised December 30, 2021

Accepted February 20, 2022

Published February 28, 2022

1. 서론

한국은 2017년에 고령사회로 진입한 후로, 2026년경엔 초고령 사회로 변화가 예상될 만큼 빠르게 고령화되고 있다[1]. 또한 산업화 및 핵가족화가 가속됨에 따라 친족과 함께 거주하거나 가계를 함께하지 않고 단독세대를 이루는 독거노인 가정이 크게 증가하고 있다[2]. 독거노인은 가족과 함께 생활하는 노인 대비 우울증과 외로움을 더 많이 느끼며, 독거노인의 33.3%가 외로움으로 인한 고통을 호소한다[3]. 외로움은 단순한 소외 및 고독 같은 감정상의 고통을 넘어서 심장질환, 고혈압, 당뇨 등의 만성질환을 악화시킬 뿐 아니라 우울증, 치매, 극단적인 선택 등의 정신장애와도 관련성이 있다[4].

현재의 고령자들은 병원과 요양원과 같은 수용시설이 아니라 자신이 살던 익숙한 동네와 집에서 노년을 보내고자 하는 AIP(Aging in Place)의 선호도가 높다고 알려졌다[5]. 또한, 고령화가 진행됨에 따라 발생가능한 문제점들을 정보통신기술(ICT)을 적극 활용하여 똑똑하게 해결하면서 노년을 준비한다는 smart aging의 개념도 생겨났다[6,7]. 이러한 ICT의 발전은 독거노인에게 가정 밖의 사람들과의 사회적 연결(social connection)을 제공하여 고령자의 삶을 풍부하고 독립적으로 만들어 준다[8]. 즉 독거노인의 외로움은 사회 속으로 그들을 이끌어내는 사회적 연결이 해법이 될 수 있다.

smart aging의 대표 기술로는 IoT(사물인터넷), AI(인공지능) 및 로봇이 있다. 먼저 IoT 기술은 착용 가능한 생체센서와의 무선통신으로 고령자의 헬스케어, 원격진료 및 응급대응에 활용되었다[9,10]. AI와 로봇기술은 독거노인과 상호작용을 하면서 정서 및 재활치료에 도움을 주는 도구로서의 긍정적인 효과를 보여주었다[11,12]. 하지만 기존 AIP와 smart aging 기반의 노인 지원 시스템은 노년에 부양가족은 없더라도 혼자생활 할 수 있는 자신의 집이 있고, 시설(병원, 요양원)에서 벗어나 독립적으로 사회 활동할 수 있다는 경제적 여유와 신체적 건강을 기본적으로 가정하고 있다[13].

현재 국내·외에서 제페토와 로블록스로 잘 알려진 메타버스(Metaverse)는 초월이라는 뜻의 '메타(meta)'와 현실세계를 의미하는 '유니버스(universe)'를 합성한 용어로서, 현실과 가상의 상호작용을 통하여 새로운 산업, 사회, 문화적 가치를 창출하는 세상이라 볼 수 있다[14]. 먼저 가상세계에서 3D 아바타 커뮤니티 서비스를 하는 제페토(Zepeto)와 로블록스(Roblox)는 현실생활정보를 기반으로 라이프로그(Life-logging)서비스를 제공한다.

이용자들은 아바타를 통해 가상공간을 돌아다니며 다른 아바타들과 다양한 소통과 놀이를 경험할 수 있다[15,16]. 최근 시청·구청 등의 행정기관이 메타버스공간에 가상 행정기관을 설치함으로써, 이용자가 아바타를 사용하여 오프라인처럼 필요한 민원구역에 찾아가 기관의 아바타와 질의응답을 통해 간편한 민원처리를 돕고 있다[17].

하지만, 기존연구에서는 병증의 정도가 심하여 거동이 불편한 고령자를 위해서 메타버스라는 가상공간에서 다양한 교류활동을 통하여 외로움으로 고통 받는 고령자의 인간적인 만족감을 제공해 주려는 시도는 없었다. 게다가 메타버스 자체기술도 IT기기에 익숙한 유·청년층을 주 대상으로 한 응용분야 및 기술이 발전하였을 뿐, 고령자의 접근을 용이하게 설계하여 재활치료, 생활교육, 치매치료, 우울증 완화 등에 적극 활용하는 예는 적었다.

본 논문에서는 고령자가 처한 경제적, 사회적, 신체적 환경을 고려하여, AI와 메타버스 기술을 접목하여 현실 세계와 가상현실세계를 아우르는 총괄적인 smart aging 시스템을 제안하고자 한다. 이를 통해 독거노인에게 사회적 연결을 제공함으로써 사회적 소속감과 인간적인 만족감을 보장하는 선진복지 시스템의 방향을 제시한다.

2. 기존 연구

본 장에서는 smart aging에 적용 가능한 기존의 기술들을 설명하고 그 한계점을 분석한다. IoT 기반의 고령자의 헬스케어 시스템, AI 기반의 고령자향 생활보조 로봇이 그것이다. 다음으로 최근에 크게 각광받고 있는 메타버스의 개념 및 기술 분석을 통해 smart aging 시스템에 적용 가능성을 타진해 본다.

2.1 IoT 및 AI를 이용한 고령자 지원 서비스

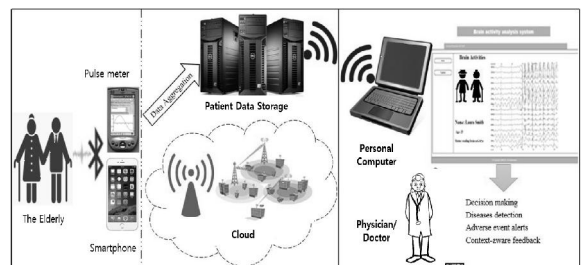


Fig. 1. IoT based Healthcare Monitoring System for the Elderly

IoT 기술은 고령자 활동의 모니터링, 환자의 생체정보 DB화를 통해 고령친화 서비스를 제공할 수 있다. Fig. 1과 같이 스마트 폰과 연결되는 IoT 기반 웨어러블 기기를 통해 환자의 생체 데이터를 클라우드 기반으로 수집·분석하여 의료기관이 헬스케어 및 원격진료 서비스를 제공이 가능하다[9,10].

또한 고령화에 따라 신체능력과 인지능력이 저하되는 고령자를 위하여 AI와 로봇을 결합한 생활보조용 로봇에 대해서도 연구되고 있다[11,12]. 특히 이스라엘의 Intuition Robotics사가 제작한 Elli-Q라는 이름의 AI 로봇은, IT시대에 소통의 어려움을 느끼는 고령자를 위해서 만들어진 친구역할의 로봇이다[11]. 주된 AI 로봇의 기능은 고령자의 스케줄을 관리해 줄뿐 아니라, 사용자의 운동량을 분석하여 기본전환용 산책권유 및 운동프로그램 소개 서비스를 제공한다.

한편, 과학기술을 통해 고령자의 편의제공, 헬스케어 및 기본전환 등의 소극적인 고령지원서비스와 달리 외로움(고독)에 고통 받는 고령자의 심리적 문제해결까지를 포함하여 건강모니터링, 응급상황대응 및 우울증 완화 서비스를 제공하는 연구도 있다[13]. Fig. 2에서는 독거노인의 생활모니터링 및 IoT 생체센서 데이터를 기반으로 응급상황(건강악화)과 우울증 악화를 검출함으로써 서버의 AI 분석 결과의 도움을 받아 고령자를 위한 응급상황 대응 및 심리적 고통(우울증) 완화 등의 고령자향 복지 서비스를 제공하고 있다. 하지만 이 연구는 고령자가 AIP의 채택복지와 독립생활이 가능한 정도의 경제적 능력과 신체적 건강을 가짐을 가정하고 있다.

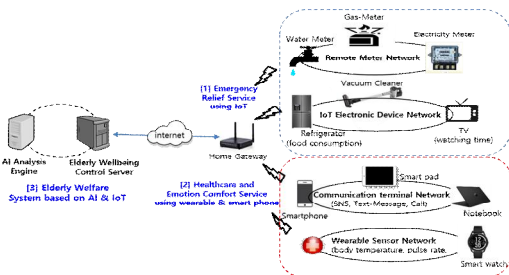


Fig. 2. IoT and AI based Welfare System for the Elderly

2.2 메타버스 개념과 활용가능 시나리오

메타버스(Metaverse)는 초월, 추상, 가상이라는 뜻의 '메타(meta)'와 현실세계, 우주를 의미하는 '유니버스(universe)'의 합성어로, 닐스텐슨의 SF소설 '스노우클래쉬'에서 '아바타'라는 용어와 함께 등장했다[14]. 메타

버스와 증강·가상현실은 현실에 외부환경 정보를 투영하거나, 현실을 모방한 가상공간을 만들어 특별한 체험을 하도록 하는 것은 비슷하다. 하지만 차별화되는 특징으로 개인이 현실 생활정보를 기반으로 라이프로그(Life-logging)하면 데이터 기반으로 축적·공유되어 가상 공간에서 현실과 연동되는 세계를 창조할 수 있다는 것이다. 교육적 측면을 살펴보면, 거울세계(Mirror World)의 개념처럼 사용자가 아바타를 통해서 가상세계를 연람함으로써 오히려 현실세계에 대한 더 깊은 정보를 얻게 되어 학습효과 극대화의 장점도 있다[15,16].

Fig. 3은 라이프로그와 VR의 대표적인 서비스로서 가상 속에서 진행되는 미팅과 사회적 네트워킹 등의 활동이 데이터로 저장/정리되어 타인과 공유됨을 보여준다. 최근의 메타버스는 편의성, 상호작용, 확장성 측면에서 기존의 PC, 모바일 기반의 메타버스 대비 차이가 있다. 향후, 웨어러블 기기인 AR glass등이 더욱 발전하면 편의성과 연결성이 크게 증대되어 음성, 동작, 시선, 촉각 등 실제와 비슷한 오감으로 진화가능하다[17].



Fig. 3. Metaverse Application for Social Meeting or Connection (<http://www.youtube.com>)

한편 메타버스를 거동이 불편한 시설수용 고령자의 외로움(고독)을 완화하기 위한 수단으로 활용가능한 근거들은 다음과 같다. 먼저 아바타로 대표되는 사용자의 정체성을 들 수 있는데, 가상이지만 자신만의 개성과 유일성을 표현할 수 있기 때문이다. 두 번째는 사회기능을 펼 수 있는데, 로블록스로 가상의 공간에서 다양한 활동을 하기 위해서는 가상공간에서 만난 친구들과의 소통과 상호작용이 필요하다. 세 번째는 몰입인데, 만성질환으로 병상에 누운 환자들이 잠시나마 현실의 고통을 잊기 위해서는 VR기기의 고도화와 게임시나리오의 실감나는 재미가 반드시 동반되어야 할 것이다. 이처럼 메타버스 환경을 거동이 불편한 고령자에게 적용하게 된다면, 자신이 처한 심리적 외로움과 신체적 고통을 잊을 수 있도록 가

상 세계에서 친구들과 다양하고 재미있는 경험을 공유할 수 있다.

그러므로 본 논문에서는 기존의 재택기반의 건강한 고령자뿐만 아니라 시설에 수용되어 병을 앓고 있는 고령자에게도 신체적, 경제적 환경에 맞춘 현실공간과 가상공간에서 사회적 연결을 제공함으로써 인간적인 만족감을 극대화하고자 한다. 추가적으로 이를 효과적으로 제공하기 위한 고령자향 사회복지 시스템으로서의 smart aging 서비스의 시나리오와 운용기술을 제안한다.

3. 제안 시스템의 알고리즘

본장에서는 독거노인이 처한 주거상황과 건강상태에 따라서 필수적 서비스와 적절한 사회와의 연결성을 제공하여 고령자로 하여금 혼자가 아니라는 인간적인 행복감을 주는 서비스 및 그 알고리즘을 소개하고자 한다.

3.1 AIP와 건강한 고령자를 위한 IoT와 AI 기반의 smart aging 알고리즘

본 절은 신체적으로 건강하고 경제력이 뒷받침되어 자가 살던 집과 동네에서 활기차게 노년을 준비하는 고령자(AIP)를 대상으로 한다. 물론 현실적으로 만성질환에 시달리면서 혼자 사는 독거노인들도 있지만, 이런 상황을 가정하여 집안의 IoT 기기와 생체센서(wearable)를 활용하여 헬스케어 및 원격진료 등의 서비스를 제공하는 기술들은 이미 오래전에 연구되어 일부 상용화되기도 하였다[10].

자신의 집과 동네에서 비교적 건강하게 살아가는 독거노인에게 가장 필요한 서비스는 응급상황(긴급상황)의 대처방안과 외로움(우울증)으로부터 탈출할 수 있도록 사회적 연결(Social connection)을 제공하는 것이다. Fig. 4는 AIP 환경의 독거노인을 위한 응급상황 대응 및 우울증(외로움) 위로 서비스를 제공하는 smart aging 시스템의 동작을 나타낸 그림이다. 먼저 독거노인의 생활정보(TV시청, 냉장고사용, 움직임정보)와 검침정보를 바탕으로 정상기준치를 벗어난다고 판단되면 가까운 관리자(구청직원) 및 가족/응급센터에 연락을 한다. 즉 낙상 및 응급상황에 대응하여 고독사를 막는 방법이다.

다른 한편으로는 고령자의 SNS 및 문자 사용정보와 웨어러블 생체센서의 정보를 저장 관리한다. 저장된 데이터를 이용하여 AI의 학습을 수행하고 우울증 판단의 규

칙을 도출하여 모델을 구축한다. 최종적으로 우울증이나 스트레스의 심각도가 기준을 넘어서면 고령자에게 기본 전환거리를 제공하고, 그 상황을 친구, 지인에게 알려서 사회적 연결을 제공함으로써 활력을 지원하고 극단적인 선택을 하지 않도록 관리한다.

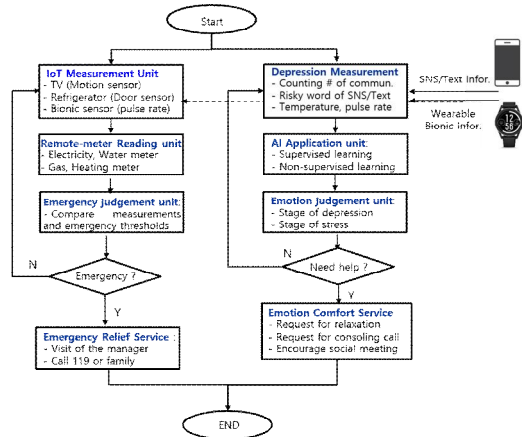


Fig. 4. Smart Aging System for the Elderly Living Alone with Emergency Relief Service and Emotional Comport Service in AIP Environments

이처럼 IoT와 AI 기술을 동원하여 재택 독거노인을 응급상황에서 구출하고 우울감이나 심각한 스트레스로 극단적인 선택을 하지 않도록 사회적 연결고리를 제공한다. 결과적으로 이를 통해 사회 속에서 활동적인 노년(Active aging)을 보낸다는 AIP 기반의 smart aging이라는 공공서비스로의 역할을 수행할 수 있다.

3.2 시설 및 만성질환 고령자를 위한 메타버스기반의 smart aging 알고리즘

3.1절의 상황과 달리, 본 절에서는 병원 및 요양원과 같은 시설에서 만성질환으로 인해 거동이 불편한 고령자를 위한 메타버스 기반의 smart aging 서비스에 대해서 설명하고자 한다. 시설에서 머무르며 거동이 불편한 고령자에게 가장 필요한 서비스는 건강모니터링을 통한 헬스케어, 재활훈련 및 사회에서 고립된 상실감을 치료하기 위해 시공간을 초월한 메타버스 기반의 사회적 연결을 제공하는 것이다.

Fig. 5는 시설에서 보호받는 거동이 불편한 고령 환자를 위해서 메타버스 기반기술을 활용한 smart aging 알고리즘을 설명한 것이다.

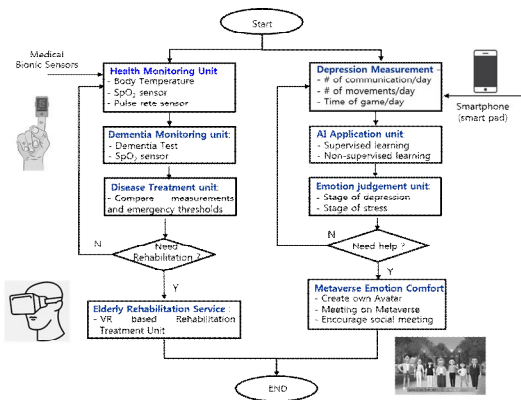


Fig. 5. Smart Aging System for the Elderly in Hospital with Healthcare Service and Emotional Comfort Service based on Metaverse

우선 시설(병원, 요양원)에서 만성질환의 치료를 받는 상황이므로 각종 의료기기 센서를 부착하여 매일 매일의 건강상태 뿐 아니라 치매 등의 정신질환에 대한 모니터링이 필수적으로 이루어진다. 이때 중요한 것이 재활치료인데 혼자하면 힘들고 재미없어서 고통스럽지만 사이버상의 친구들과 같이 미션을 경쟁적으로 마치려는 게임형태로 진행하게 되면 치료효과가 배가 될 것이다.

한편, 시설에서 가족/지인들과 떨어져서 생활하는 고령 환자들에게 가장 고통스러운 것은 사회와 분리된 것에 대한 상실감과 혼자라는 외로움(고독감)이 될 것이다. 거동이 불편한 환경에서 이러한 부정적인 감정을 최소화 하기 위해서는 메타버스상의 아바타를 생성해서 친구를 사귀고 다양한 경험(여행, 게임, 사고, 토론)을 할 수 있는 장을 마련해 주는 것이 필요하다. 동시에 고령자가 쉽게 접속하고 이용할 수 있도록 user interface를 효율적으로 개선하여 간단한 몸짓이나 음성만으로도 충분히 아바타를 움직일 수 있으며 메타버스 상의 친구들과 소통하고 실감나는 경험을 공유할 수 있도록 장치해야 할 것이다.

이상과 같이 기존의 AIP 환경과 건강한 고령자에게 초점이 맞추어져 있던 smart aging 시스템에서 벗어나서, 시설에서 만성질환으로 거동이 불편한 고령자를 위한 smart aging 지원 알고리즘을 소개해 보았다. 향후 이렇게 건강상의 이유로 가족과 떨어져서 혼자 치료를 받는 고령 환자를 위해 좀 더 세심한 맞춤형 고령자 지원정책이 수반되어야 할 것이다. 공공복지의 일환으로 관리자가 할당되어 비슷한 처지의 고령자들을 메타버스 공간상에서 만나게 추천하고 기분전환이 되는 경험을 제공할 수

있도록 다양한 프로그램(여행, 취미활동, 가족모임, 재할 게임)을 개발해야 할 것이다.

4. 메타버스 기반의 smart aging 시스템의 구현 및 실현가능성 분석

본 장에서는 IoT와 AI 기술을 이용하여 고령자에게 응급상황 회피 및 감성위로를 제공하는 AIP 및 건강한 고령자를 위한 smart aging 시스템과는 차별화 하고자 한다. 즉 만성질환으로 거동이 불편하고 시설(병원, 요양원)에 수용되어 신체적, 정신적으로 고통이 큰 고령 환자를 위해 메타버스에 기반을 둔 smart aging 시스템을 구현하는 방법과 그 장점을 비교하여 설명하고자 한다.

4.1 메타버스를 이용한 smart aging 시스템

메타버스는 증강/가상 현실에 외부환경 정보를 투영하거나 현실을 모방한 가상공간을 만들뿐 아니라, 아바타를 이용한 새로운 사회활동을 제공하게 된다.

Fig. 6에서 보이듯이, 의료용 생체센서 데이터와 의사의 검진정보를 데이터베이스 서버에 저장하고, 고령자가 외부와 소통하는데 사용하는 스마트패드로부터 정보를 수집하여 웹 서버에 저장한다. 여기서 스마트패드는 스마트폰과 같은 기능의 기기로서 고령자에 맞게 크기만 키운 것을 지칭한다. 이 두 개 서버로부터 축적된 정보를 AI 엔진으로 분석하여 고령자의 정신적, 신체적 건강 상황을 정확하게 판단함으로써 사용자에게 적합한 재활훈련 방법과 메타버스 기반의 사회적 연결 방법을 도출해 낸다.

제안시스템은 생체센서 측정부, 스마트패드, 서버(DB, 웹, AI 엔진포함)로 구성되어 있다. 먼저 생체센서 측정부는 체온, 심박수, 산소포화도(SpO₂)을 포함하며 Raspberry Pi에 연결되어 무선(wifi)를 통해 소켓서버를 통해 적절한 포맷으로 변경되어 DB서버로 전송된다. 병원과 같은 시설에서 관리를 받은 고령 환자이므로 의사의 진찰결과 및 소견을 추가적으로 더 활용할 수 있다. 스마트패드는 사용자의 SNS, 통화빈도, 게임사용 시간 등의 정보를 Web 서버로 전달한다. AI 엔진 서버에서는 환자의 생체정보, 의사의 소견, 스마트패드의 외부와의 소통정보 등을 누적 분석하여 고령 환자의 정신적, 신체적 건강상태를 판단하여 메타버스를 조정하기 위한 컨트롤 데이터를 웹서버에 전달한다.

마지막으로 고령 환자를 위한 smart aging 시스템의 지원 서비스는 다음과 같다. 먼저 DB서버에서는 의사소견과 환자의 생체정보로부터 환자맞춤형 재활프로그램을 선정하여 VR(가상현실) 기반의 재활훈련을 실시한다. 두 번째로 웹서버에서는 AI엔진 서버의 컨트롤 신호에 따라 사용자 맞춤형 메타버스 상에서의 사회적 연결 서비스를 실시한다. 예를 들면 코로나로 인해 수용시설의 고령자가 가족들을 만날 수 없을 때, 메타버스 상에서 가족모임을 하거나 생일파티를 열 수도 있다. 이를 통해 고령 환자는 사회적 연결을 경험함으로써 가족애와 인간적인 행복감을 느끼게 되어 재활훈련의 의지가 높아지고 삶의 질을 향상 시킬 수 있게 된다.

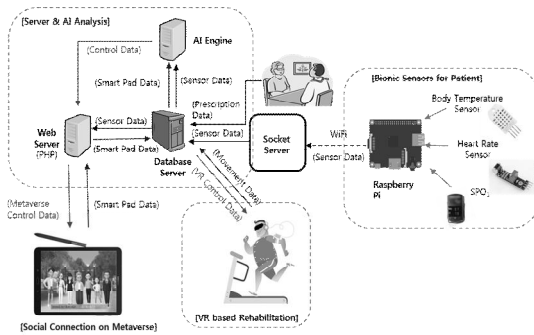


Fig. 6. Implementation Block Diagram for Smart Aging System in Metaverse Environments

4.2 기존 기술과 제안시스템의 비교·분석

Table 1. Comparative analysis of the proposed smart aging algorithm and existing technology

Category	Proposed Algorithm	Conventional Tech. (Drawback)	Reference
Medical Treatment	-Loneliness is what makes the illness worse, so it comforts the emotions. It can maximize the rehabilitation effect by providing competitive and fun elements to rehabilitation treatment.	-Healthcare-focused support for the elderly based on bio-sensors and living information (There is no content such as emotional comfort and social connection, and the effect is halved because rehabilitation training is not fun)	[9,10]
Welfare	-Unlike the pre-programmed robot pet, it connects with virtual friends and relieves depression through communication.	-Artificial intelligence robot-based living assistance/convenience service (there is a limit to the response beyond what is programmed in advance)	[11,12]
Education	-Elderly personalized education based on facial expressions by making eye contact one-on-one	-Gather online to conduct distance education (Only the procedure is complicated and the profit is small)	[14]

Performance / Travel	-Family/acquaintances can participate in virtual performances or trips to communicate and empathize with each other to exchange family love	-Able to watch a famous singer's avatar up close, travel through a virtual space (There is no inspiration/ attraction for the elderly)	[15,16]
Social Relation	-By measuring the user's emotional situation and displaying it in connection with the avatar's facial expression, mutual sympathy and consolation are elicited.	It can Meet and interact on the Metaverse with an avatar (you can't know the other person's feelings or emotion)	[17]

본 절에서는 제안하는 메타버스 기반의 smart aging 시스템이 기존의 기술들과 비교하여 어떤 특징과 장점이 있는지를 비교분석 하고자 한다. 표 1에서는 기존의 smart aging 및 고령자 복지에 활용되는 기술들과 제안한 메타버스 기반의 smart aging 시스템을 각 영역별로 비교한 결과를 표현하였다. 대표적으로 의료재활 치료부분에서 기존의 헬스케어 서비스와의 차별 점은, 제안 알고리즘은 고령자의 외로움을 달래는 감성치료와 재미있는 재활치료에 집중한다는 것이다. 또한 사회적 측면에서도 기존은 아바타의 집합을 통한 단순모임인데 반해서, 제안 알고리즘은 사용자의 감정사항을 아바타에 반영하여 고령자의 감정위로에 초점을 두었다.

4.3 메타버스기반의 smart aging 시스템의 실현 가능성 및 활용의 예

Fig. 7은 제안하는 메타버스 기반의 smart aging 시스템의 일례로써, 현재 2억 명의 사용자를 보유하고 있는 제페토(Zepeto)를 이용하여 시설에서 치료를 받고 있는 고령 환자가 가족(아들, 손자)들과 함께 해외여행을 경험하고 있는 서비스를 나타낸 것이다. 향후 고성능의 VR HMD(head mount display)와 연동하게 된다면, 현실적으로 멀리 떨어져서 그리운 가족 혹은 친구와 함께 해외여행을 실감나게 즐길 수 있을 것이다. 추가적으로 열굴인식 및 식물 아바타 생성기술이 발달하게 되면 멋진 경치를 가족들의 얼굴과 표정을 보면서 함께 즐기는 날이 곧 오게 될 것이다. 이를 통해 병원시설에 갇혀 지내는 고령 환자는 가상으로나마 가족, 친구들과 인간적인 교류를 통해 소속감과 따뜻한 가족애를 느낄 수 있게 되어 삶의 활력과 병을 이겨내려는 의지가 강해질 것이다.

결론적으로 제안시스템을 적용한다면, 신체적(만성질환), 정신적(치매, 외로움, 우울증) 고통을 받는 시설수용 고령 환자들로 하여금 인간적인 행복감을 느끼게 하고,

재활치료의 동기 부여를 제공함으로써 정신적/신체적 병증 완화에 크게 기여하게 될 것이다.



Fig. 7. The Old and Their Families Traveling Abroad Together based on the Metaverse (Zepeto)

5. 결론 및 토의

최근의 smart aging의 개념은 고령자가 IT 및 스마트기기의 도움으로 AIP 환경에서 건강하고 활기찬 삶을 영위도록 지원하는 시스템이다. 반면 만성질환이나 질병으로 병원이나 시설에서 생활해야 하는 경우에는 smart aging을 적용하기에 한계가 있었으나, 제안 시스템으로 메타버스 기반의 사회적 연결을 제공함으로써 감정적 위안과 삶의 만족감을 높일 수 있게 되었다. 본 논문에서는 고령자의 건강상태와 주거환경의 차이를 고려하여, AIP 환경의 건강한 고령자에게는 응급상황 대응 및 오프라인의 감정위로 서비스를 제공한다. 한편, 시설안의 병약한 고령자에게는 메타버스기반으로 가상의 사회적 연결을 제공하고, VR 기반의 재활훈련을 통해 외로움(우울감)을 잊고 재활효과를 극대화 하였다. 향후 메타버스를 이용한 독거노인의 감정위로 및 실제감 향상을 위해 안전인식 기술을 도입하여 사용자의 표정을 실시간으로 아바타에게 입히는 연구를 계속할 예정이다.

제안된 AI 기반과 메타버스 기반의 노인복지 정책을 독거노인에게 광범위하게 적용한다면, 지역 공동체 형성 지원을 통해 AIP 환경의 고령자의 활동적 노년(active aging)을 지원할 뿐 아니라, 시설수용 고령 환자의 삶의 질 향상에도 크게 기여할 것이다.

REFERENCES

[1] K. H. Suh (2006). Health and Quality of Life for Korean People in Ageing Society. *Korean Journal of Culture and Social Issues*, 12(5), 133-147.

[2] D. J. Kim (2012). Social Difficulties of the Elderly Living Alone and Social Welfare Policy Alternative. *Journal of Social Welfare Support*, 7(1), 217-239.

[3] S. W. Lee et al. (2019). Risk Factors Associated with Loneliness in the Elderly Living Alone. *Korean Journal of Psychosomatic Medicine*, 27(2), 173-180. DOI : 10.22722/KJPM.2019.27.2.173

[4] J. E. Lee. (2020). Effects of Living Alone and Social Participation Level on Suicidal Ideation among Older Adults. *Journal of Aging Society Research in Hanlim University*, 8(1), 47-59. DOI : 10.35187/HJAS.2020.8.1.47

[5] S. H. Lee. (2017). The Subjective Expectation and the Meaning of AIP(Aging in Place) of the Elderly in Rural Areas. *Journal of Public Social Studies*, 7(1), 135-163. DOI : 10.21286/jps.2017.02.7.1.135

[6] J. H. Ko. (2020). The Solution for elderly problems-Digital Aging. *KISO Journal*, 38(1), 18-20.

[7] M. Y. Kim & S. J. Byun. (2018). The improvement index of smart public services to advance information accessibility for the elderly. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 43-53. DOI : 10.14400/JDC.2018.16.5.043

[8] Y. D. Ryoo. (2018). Current issues and tasks of digital aging policy in Korea. *Korean Journal of Research in Gerontology*, 27(1), 17-32. DOI : 10.25280/kjrg.27.1.3

[9] K. Guizani & S. Guizani. (2020). IoT healthcare monitoring systems overview for elderly population. *International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC)*, 2005-2009. DOI : 10.1109/IWCMC48107.2020.9148446

[10] A. Abugabah & N. Nizamuddin. (2020). Smart Healthcare Ecosystem for Elderly Patient Care. *International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 365-370. DOI: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245404

[11] T. Brant. (2017). Meet ElliQ, a Voice Assistant for the Elderly. [Online]. Available: (<https://www.pcmag.com/news/meet-elliq-a-voice-assistant-for-the-elderly>)

[12] V. D. Lecce, A. Giove, A. Quarto, D. Soldo & F. D. Lecce. (2015). Social isolation monitoring system via AI approach. *IEEE Workshop on Environmental, Energy, and Structural Monitoring Systems (EESMS)*, 1-6. DOI : 10.1109/EESMS.2015.7175887

[13] M. G. Cho (2021). A Study on Wellbeing Support System for the Elderly using AI. *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(2), 16-24. DOI: 10.22156/CS4SMB.2021.11.02.016

[14] J. H. Jun (2021). A study on the Principle of Metaverse Composition with a focus on Roblox. *Journal of Korean Society of Imaging and Culture*, 2021(38), 257-279. DOI : 10.21299/jovc.2021.38.10.

- [15] B. K. Lee. (2021). The Metaverse World and Our Future. *Journal of Korea Contents Association Review*, 19(1), 13-17.
- [16] S. Y. Han. (2021). Metaverse Platform Status and Prospect. *Journal of Future Horizon*, 2021(49), 19-24.
- [17] H. W. Nam (2021). Metaverse Environmental Changes and Technology Trends. *Journal of the Korean Institute of Communication Society*, 38(9), 24-31.

조 먼 균(Myeon-Gyun Cho)

[경력]



- 1994년 2월 : 한양대학교 전자통신공학과 (공학사)
- 1996년 2월 : 한양대학교 전자통신공학과 (공학석사)
- 2006년 2월 : 연세대학교 전기전자공학과 (공학박사)
- 1996년 2월 ~ 2008년 2월 : 삼성전자 통신연구소 차세대시스템 팀 책임연구원
- 2008년 2월 ~ 현재 : 세명대학교 정보통신학부 교수
- 관심분야 : IoT 융합시스템, AR/VR, 5G이동통신, 메타버스
- E-Mail : mg_cho@semyung.ac.kr