

# 지능형 개인맞춤 재활운동 서비스 시스템 개발에 관한 연구

한미경\*, 최지영\*, 김재철\*

\*한국전자통신연구원 지능형휴먼트윈연구센터

mkhan@etri.re.kr, c jy@etri.re.kr, kimjc@etri.re.kr

## A Study on Development of Intelligent Personalized Rehabilitation Exercise Service System

Mikyong Han\*, Jiyoung Choi\*, Jae Chul Kim\*

\*Electronics & Telecommunication Research Institute

### 요 약

지역사회에서는 병원퇴원 후 경증장애인의 체력회복을 도와 일상생활로의 복귀를 지원하고 노인 등 취약계층의 건강유지 및 증진을 위한 저비용 개인맞춤형 재활운동 서비스 시스템이 요구된다. 특히, 병원과의 데이터 연계를 통해 개인의 건강상태, 질병에 따라 최적화된 재활운동이 관리될 경우, 효율적인 재활 및 2차 부상방지를 지원할 수 있다. 이에, 본 연구에서는 재활운동의 비용감소와 장애인 및 노인 등 취약계층의 운동재활 접근성(코칭/시설) 강화를 위한 O2O(Online-to-Offline) 연계 AI 기반 개인맞춤형 운동재활 서비스 시스템을 설계한다.

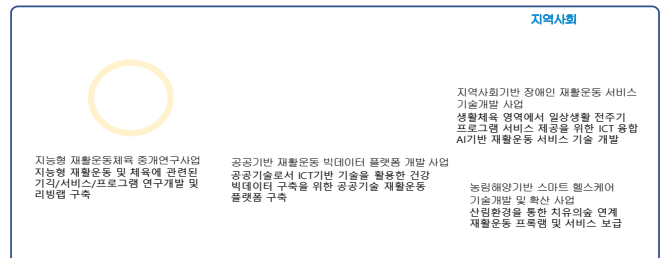
### 1. 서론

의료기관에서 재활치료 후 퇴원과 함께 일상생활로의 복귀를 위해서는 지역사회에서 일정기간 기능 및 활동성 지원을 위한 꾸준한 운동치료가 요구된다. 또한, 고령화 사회에서 노인의 일상생활 유지 및 증진을 위한 저비용 생활운동 인프라 환경조성에 대한 필요성도 증대되고 있다. 특히, 언택트 시대에 개인 생활체육의 부상방지 및 정보관리를 위해서는 의료와 지역사회 체육의 연계를 통해 체계적인 재활운동 및 체육에 참여할 수 있는 지역기반형 재활운동 서비스 시스템 개발이 요구된다[1-2].

이를 위해 미국 등 주요국가는 노인 및 장애인의 헬스케어에 위한 의료 데이터 교환 활성화를 위한 대규모 투자를 진행하고 있다. 국내에서는 다양한 ICT 융합서비스 기술개발[3]을 필두로, 지역사회 장애인 노인 등 취약계층의 재활운동 체육을 위한 부처 사각지대 없는 건강증진 구현을 위해 다부처 사업으로 지역사회 장애인 스마트 운동기기 및 서비스 연구개발 사업(그림1)을 시작하였다.

본고에서는 다부처 사업의 일환으로 수행중인 문화체육관광부 과제, 지역사회에서 재활운동의 효과성 증대와 장애인 및 노인 등 취약계층의 재활운동에

대한 접근성 강화를 위한 O2O(Online-to-Offline) 연계 AI 기반 지능형 개인맞춤 재활운동 서비스 시스템을 소개하고, 기능을 설계한다.



(그림 1) 다부처 지역사회 장애인 스마트운동기기 및 서비스 연구개발사업

### 2. AI 기반 지능형 개인맞춤 재활운동 서비스 시스템

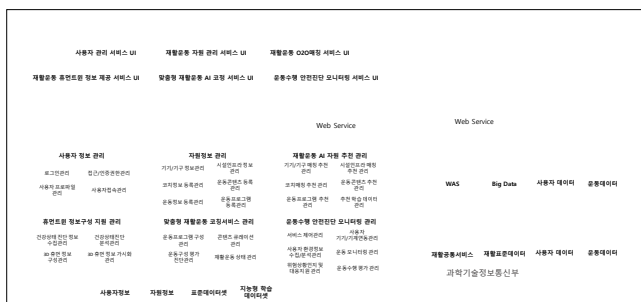
지역사회에서 재활운동의 비용감소와 장애인 및 노인 등 취약계층의 운동재활 접근성 강화를 위한 AI 기반의 지능형 개인맞춤 재활운동 서비스 시스템(AI based Rehabilitation Exercise Service system, 이하 **ARES 시스템**)은 크게 세가지 목적을 지원하기 위한 기능으로 설계한다. 첫 번째, ARES 시스템은 재활비용 감소를 위해 O2O 연계를 통해 운동재활에 필요한 민간/공공 인프라와 운동코치 매칭서비스를 제공한다. 두 번째, 재활의료와 지역사회 운동서비스를 연계하는 공공기반 빅데이터 플랫폼과의 연계를

통해 개인의 건강 및 임상정보가 고려된 지능형 개인맞춤형 운동재활 프로그램을 제공, 관리한다. 세번째, 운동 수행시 발생할 수 있는 2차 부상 및 건강이상징후에 대한 모니터링 및 대응서비스를 통해 안전한 운동수행을 지원할 수 있도록 한다. 그림2는 ARES 시스템의 개념도를 나타낸다.



(그림 2) 개인맞춤 재활운동 서비스 시스템 개념도

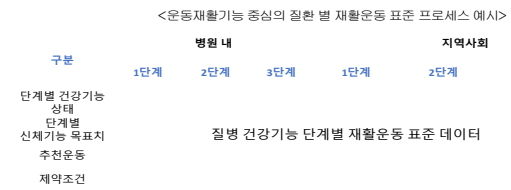
위에서 기술한 시스템의 목적을 위해 ARES 시스템은 서비스 기능을 지원하는 서버 기능과 클라이언트 기능으로 구성한다. 클라이언트 서비스는 크게 사용자 관리 서비스와 지능형 개인맞춤 재활운동 서비스를 위해 필요한 자원관리 서비스, O2O연계 재활운동 인프라 매칭 서비스, 재활운동 추천을 위한 휴먼트윈 정보 제공 서비스, 맞춤형 재활운동 AI 코칭 서비스 및 운동수행 안전진단 모니터링 서비스로 구성한다.



(그림 3) 지능형 재활운동 서비스 시스템(ARES) 기능 구조도

ARES 시스템의 서버 기능은 클라이언트 기능을 지원하기 위한 각각의 서버 기능들로 구성한다. 특히, 서버기능 중 사용자 관리 기능에서는 운동수행자나 운동지도자의 프로파일 정보관리 기본기능 이외에 공공기반 빅데이터 서비스 플랫폼과의 연동을 통해 질병별, 단계별 재활운동에 대한 가이드라인 정보를 제공하는 표준프로세스 정보(그림 4) 및 개인

별 임상 및 건강기능 정보를 수집, 관리한다.



(그림 4) 질병별 재활운동 표준 프로세스 예시도

자원관리 기능은 ARES 시스템에서 지원하는 O2O매칭 및 AI기반 재활운동 추천서비스를 지원하기 위한 시설 및 기기/기구, 코칭정보에 대한 자원관리를 지원한다. 또한, 운동에 대한 기본속성관리를 통해 운동콘텐츠에 대한 유형분류를 기반으로 사용자 맞춤형 재활운동을 추천, 관리할 수 있도록 지원한다.

재활운동 AI 추천 및 재활운동 코칭관리 기능은 개인별 재활운동의 목적(회복, 유지, 증진)과 질환에 따른 개인의 건강상태 및 재활운동 수행 환경을 고려하여 그림4의 표준프로세스를 기반으로 사용자에게 최적화된 맞춤형 재활운동 프로그램을 추천하고 지능형 추천을 위한 학습 데이터 관리기능을 지원한다.

### 3. 결론 및 향후 연구 방향

지역사회에서의 재활운동은 재활의 목적 및 개인의 건강상태에 최적화된 운동이 추천, 관리되어야 하며 무엇보다 2차 사고방지를 위한 안전한 운동수행 관리지원이 요구된다. 이를 위해 지역사회와 의료기관과의 데이터 연계가 필수적이다. 또한, 개발시스템에 대한 검증을 위해 재활에 필요한 일정기간 동안 리빙랩 운영을 통한 유효성 분석 추진이 요구된다.

“위 논문은 문화체육관광부의 스포츠산업기술개발사업에 의거 국민체육진흥공단의 국민체육진흥기금을 지원받아 연구되었습니다.”

### 참고문헌

- [1] 신광수, “스마트시티와 함께 가속화되는 스마트헬스케어 기술”, 전력전자학회지, Vol.26, Issue4, p36-40, 2021
- [2] 김승환 외, “ICT 융합 기반의 비대면 헬스케어 기술 동향”, 한국통신학회지 제37권, 제9호, p.77-84, 2020
- [3] 김규석, “인공지능을 활용한 환자 맞춤형 재활치료”, 보건의료 RnD 전문가 리포트, p1-16, 2018