

[3세부 최종보고서]

2021. 07. 25

Infrastructure
R&D Report

협동연구기관 / 동국대학교 산학협력단
공동연구기관 / (주)휴레이포지티브
공동연구기관 / (주)한국지에스티

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

[3세부 최종보고서]

2021. 07. 25

협동연구기관 / 동국대학교 산학협력단
공동연구기관 / (주)휴레이포지티브
공동연구기관 / (주)한국지에스티

최종보고서(연구단 세부과제용)					보안등급	
					일반[☒], 보안[☐]	
중앙행정기관명	국토교통부		사업명	사업명	주거환경연구사업	
전문기관명	국토교통과학기술진흥원			내역사업명	미래형 스마트 주택	
공고번호	공고-제41호		총괄연구개발 식별번호		90233	
			연구개발과제번호		90093	
국가과학기술 표준분류	U-Health 서비스 관련기술 100%					
총괄연구개발명	국문	AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발				
	영문	Derivation of AAL Responsive Healthcare Technologies & Empirical Models for Smart Collective Housing				
연구개발과제명 (3세부)	국문	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발				
	영문	Development of healthcare services suitable for AAL-based smart apartment dwellers				
주관(협동) 연구기관	기관명	동국대학교 산학협력단		사업자등록번호	201-82-04468	
	주소	(우)04620 서울시 중구 필동로 1길 30, 2층		법인등록번호	110171-0029535	
주관(협동) 연구책임자	성명	오상우		직위	교수	
	연락처	직장전화	031-961-7490	휴대전화	010-3257-1902	
		전자우편	osw6021@naver.com		국가연구자번호	1008 6691
연구개발기간	전체	2014. 12. 26 - 2021. 07. 25(6년 6월)				
	1년차	2014. 12. 26 - 2015. 06. 25(0년 6개월)				
	2년차	2015. 06. 26 - 2016. 02. 25(0년 8개월)				
	3년차	2016. 02. 26 - 2017. 02. 25(1년 0개월)				
	4년차	2017. 02. 26 - 2018. 01. 25(0년 11개월)				
	5년차	2018. 01. 26 - 2018. 12. 31(0년 11개월)				
	6년차	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31(1년 0개월)				
	7년차	2020. 01. 01 - 2020. 12. 31(1년 0개월)				
	8년차	2021. 01. 01 - 2021. 07. 25(0년 7개월)				
연구개발비 (단위 : 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 자립자단체 기타()		연구개발비 외 지원금
	현금	현금	현물	현금	현물	합계
총계	6,646,600,000	216,402,000	1,946,843,000	-	-	8,809,845,000
1년차	340,000,000	11,334,000	102,000,000	-	-	453,334,000
2년차	406,000,000	13,600,000	122,400,000	-	-	542,000,000
3년차	492,773,000	16,426,000	147,832,000	-	-	657,031,000
4년차	1,670,000,000	55,670,000	501,000,000	-	-	2,226,670,000
5년차	1,760,170,000	58,678,000	528,057,000	-	-	2,346,905,000
6년차	887,600,000	29,590,000	266,277,000	-	-	1,183,467,000
7년차	636,000,000	15,904,000	143,124,000	-	-	795,028,000
8년차	454,057,000	15,200,000	136,153,000	-	-	605,410,000
공동연구기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고
						역할 기관유형
공동연구기관	휴레이포지티브	민경필	본부장	010-3160-6634	kpmmin@huray.net	공동 중소기업
	한국지에스티	이재익	대표이사	010-5239-8127	vitnary@gstkorea.net	공동 중소기업
위탁연구기관						
연구기관 외 기관						
연구개발담당자 실무담당자	성명	박예슬		직위	연구원	
	연락처	직장전화	031-961-7490	휴대전화	010-4884-2536	
		전자우편	lemon5ea@daum.net	국가연구자번호	11664957	

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재 처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2021 년 7 월 25 일

주관(협동)연구책임자 :

오 상 우 (직인)

주관(협동)연구기관의 장 : 동국대학교 산학협력단 정 영 식 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

< 요약 문 >

사업명		주거환경연구사업		총괄연구개발 식별번호		90233	
내역사업명		미래형 스마트 주택		연구개발과제번호		90093	
국가과학기술 표준분류		U-Health 서비스 관련기술	100%				
총괄연구개발명		AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발					
연구개발과제명 (3세부)		AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발					
전체 연구개발기간		2014. 12. 26 - 2021. 07. 25(6년 6개월)					
총 연구개발비		총 8,809,845천원 (정부지원연구개발비 : 6,646,600천원, 기관부담연구개발비 : 2,163,245천원)					
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[☒] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도		착수시점 기준(1단계) 종료시점 목표(7단계)	
연구개발과제 유형		지정공모 [☒] 자유공모 []					
연구개발과제 특성		실용화					
연구 개발 목표 및 내용	최종 목표	<삶의 질을 높이고 독립적인 생활을 가능케 하는 맞춤형 서비스 개발 및 실증> ○ 헬스케어 서비스 개발을 위한 기초자료 수집 - 헬스케어 서비스 기획 및 Pilot 테스트 - 공동주택 거주자에 적합한 건강관리 헬스케어 서비스 개발 및 실증 - 공동주택 거주자에 적합한 안전관리 서비스 개발 및 실증 ○ 세부 최종 목표 - 서비스 디자인 방법론을 적용한 수요 분석 및 서비스 기획 - 공동주택과 노인을 고려한 한국형 맞춤형 건강평가 지표 개발 - 맞춤형 건강관리 서비스 제공이 가능한 서비스 플랫폼 기획 - 노인 건강을 위한 건강관리, 안전관리 서비스 개발 - 실증사업을 위한 서비스 적용					
	전체 내용	- 본 사업의 최종 목표는 공동주택에서 Active Aging을 목적으로 한 헬스케어 서비스를 개발하는 것임 - 노인에게 가장 필요한 4대 서비스 영역을 정의하고, 이에 대해 노인뿐만 아니라 노인과 함께 거주할 것으로 예상되는 40대 이상이 이용 가능한 서비스를 개발함 - 주요 산출물은 헬스케어 서비스에 대한 S/W 개발과 개발과정 중 발생하는 특허와, 논문으로 구성됨 ○ 연구 개발 개요 Active Aging Index 개발을 통해 노인의 건강 상태를 정량적으로 평가하고, 이를 통한 맞춤형 서비스를 제공함으로써 신체적 건강뿐만 아니라, 정신적, 사회적 건강도 향상시킬 수 있는 서비스 제공 기술을 개발함 ○ 서비스 개발을 위한 접근 방법 - 서비스 디자인 방법론을 기반으로 한 노인 친화적 서비스 설계 - Active Aging 상태를 객관적으로 평가할 수 있는 Index 개발 - 물리적 공간과 사이버 공간을 활용한 온/오프라인 연계 서비스 개발 - 노인들의 신체적 건강뿐만 아니라 정신적·사회적 건강관리 및 안전관리까지 고려한 서비스 개발 ○ 전체 서비스 구성도 - 물리적 공간에서는 주호공간, 커뮤니티공간, 지역공간을 모두 활용할 수 있는 서비스와 사이버 공간에서의 커뮤니티 서비스 제공을 통하여 온/오프라인 상의 상호보완이 가능한 구조 생성					

		○ 개발 전략 - 1차년도는 서비스 수요자인 노인에 대한 재분류 및 노인들이 희망하는 서비스에 대한 조사, 선행조사 등을 통한 기초 데이터 확보 - 2차년도는 1차년도의 기초 데이터를 근거로 노인의 Active Aging을 평가할 수 있는 Index 개발과 노인의 헬스케어 시나리오 기획 및 시나리오 평가를 위한 파일럿 테스트 실시 - 2차년도의 Active Aging Index와 헬스케어 시나리오를 기반으로 한 4대 서비스 (건강증진, 건강관리, 안전관리, 사회참여)에 대한 3차년도부터 6차년도까지 단계적 개발 및 파일럿 테스트(임상시험) 실시 - 7~8차년도 실증 운영 및 결과를 근거로 상용화 가능한 상품에 대한 국내 및 해외 시장 진출 검토 ○ 헬스케어 서비스 개발을 위한 기초자료 수집 - 수요자 및 수요자 needs 분석 서비스 디자인 기법을 통한 수요자 분석 및 DB 구성 - 기존 서비스 분석 기존 국내외 상용화 또는 비상용화 된 서비스에 대한 조사 - 법·제도·정책 분석, 국내 법제도정책과 해외 성공 사례 분석을 통한 국내 개선방안 제시 - 건강평가 알고리즘 설계 - 한국형 Active Aging Index 설계 ○ 헬스케어 서비스 기획 및 Pilot 테스트 - Co-design 기법을 활용한 서비스 시나리오 개발 - 오픈 플랫폼과 건강평가 알고리즘이 반영된 서비스 플랫폼 기획 - 기존 업체에서 보유하고 있는 솔루션을 제안 시나리오에 맞게 커스터마이징하여 서비스 프로토타입 개발 및 적용 - 소규모 파일럿테스트(임상시험)를 통한 서비스 유효성 평가 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 - 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 신규 서비스 개발 - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 대한 공동주택 대상의 실증 실시 - 실증 완료 서비스에 대한 인증(GS, 식약처, 표준 등) 및 상용화 상품 개발 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성 ○ 안전관리 및 사회참여 증진을 위한 서비스 개발 및 실증 - 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 신규 서비스 개발 - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 대한 공동주택 대상의 실증실시 - 실증 완료 서비스에 대한 인증(GS, 식약처, 표준 등) 및 상용화 상품 개발 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성
		○ 헬스케어 서비스 개발을 위한 기초자료 수집 -수요자 및 수요자 needs 분석 -기존 서비스 분석 -법·제도·정책 분석 -건강평가 알고리즘 설계
1년차	목표 내용	- 서비스디자인 방법을 이용한 고령자 친화적 AA 헬스케어 서비스 최적화, 고도화 - 사용자 조사 대상군 분류 - 정성적 방법을 통한 수요자 조사 - 관찰자의 행동, 환경, 상호작용, 사용된 물건들, 사용자의 경험등으로 분류하여 행동 패턴 도출 - 기존 국내외 상용화 또는 비상용화 된 서비스에 대한 조사 - 국내 법제도정책과 해외 성공 사례 분석 - 해외 사례 및 국내 기업수요조사를 통한 법제도정책 개선방안 제시

			- 기존 건강평가 지표 분석 - 기존 건강평가 지표 분석을 기반으로 한 한국형 Active Aging Index 설계
	2년차	목표	○ 헬스케어 서비스 기획 및 Pilot 테스트 -서비스 시나리오 개발 -서비스 플랫폼 기획 -서비스 프로토타입 개발 -서비스 평가
		내용	- Co-design 기법을 활용한 서비스 시나리오 개발 - 오픈 플랫폼과 건강평가 알고리즘이 반영된 플랫폼 기획 - 기존 업체에서 보유하고 있는 솔루션을 제안 시나리오에 맞게 커스터마이징하여 적용 - 시험군과 대조군 비교 임상시험을 통한 서비스 유효성 평가 - 공동주택에서 센서 및 가전기기의 상태변화를 센싱하여 사용자의 라이프로그를 구성하고 이를 기반으로 주거환경에서의 행동패턴을 분석한 후 질환별, 공간별 자가 관리를 위한 지능형 서비스를 제공하는 상황인지 플랫폼을 구축
	3년차	목표	○ 헬스케어 서비스 개발 및 소규모실증 -기존 서비스 고도화 -신규 서비스 개발 -서비스 평가 -서비스 실증
		내용	- 참여기업이 보유하고 있는 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 개발 (건강증진, 건강관리, 안전관리, 사회참여 서비스) - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 공동주택 대상의 소규모 실증 실시
	4년차	목표	○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 -기존 서비스 고도화 -신규 서비스 개발 -서비스 평가 -서비스 실증 -상용화 상품 개발 -서비스 가이드라인 작성 -설계 지침서 작성
		내용	- 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 개발 - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성 및 IRB 진행
	5년차	목표	○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 -기존 서비스 고도화 -신규 서비스 개발 -서비스 평가 -서비스 실증 -상용화 상품 개발 -서비스 가이드라인 작성 -설계 지침서 작성
		내용	- 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 개발 - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 대한공동주택 대상의 실증 준비 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 소규모 실증을 위한 설계서 작성 및 IRB 승인
	6년차	목표	○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 -기존 서비스 고도화 -신규 서비스 개발 -서비스 평가 -파일럿 테스트를 통한 소규모 서비스 실증 -상용화 상품 개발 -서비스 가이드라인 작성 -설계 지침서 작성
		내용	- 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 상품 고도화

			- 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 고도화 - 시험군과 대조군 비교를 통한 소규모 파일럿테스트(임상시험)로 서비스 유효성 평가 및 결과 도출 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 소규모 실증 서비스 운영 결과를 바탕으로 한 분석서 작성																																					
7년차	목표	○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 - 기존 서비스 고도화(실증에 따른 서비스 UI/UX 추가개발) - 서비스 운영을 위한 설계 - 서비스 실증 - 서비스 가이드라인 작성 - 실증 운영 설계서 작성																																						
	내용	- 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 서비스를 실증지역의 현황에 맞게 고도화 - 실증 운영을 위한 시나리오 설계 및 전문가 검토를 통한 타당성 확보 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성																																						
8년차	목표	○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증 - 실증 서비스 고도화 - 서비스 운영 분석 - 서비스 실증 - 서비스 가이드라인 작성 - 실증 운영 분석서 작성																																						
	내용	- 기 개발된 또는 기존 상용화된 헬스케어 서비스를 실증 운영에 따라 보완 및 고도화 - 실증 운영을 위한 시나리오 설계 및 전문가 검토를 통한 타당성 확보 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영 결과를 바탕으로 한 실증 리빙랩 분석서 작성																																						
연구개발성과	○ 최근 헬스케어 서비스는 스마트 폰 기반의 모바일 서비스 개발에 집중되어 있기 때문에 고령자들이 쉽게 사용 가능한 서비스가 부족한 상황임. 본 연구는 고령자들이 스스로 건강을 관리할 수 있고, 고령자들의 가장 오래 머무는 주거공간을 고려한 서비스를 개발하고, 이에 대한 실증을 통한 효과성을 검증하는 것을 목적으로 함																																							
	○ 개발성과																																							
	<table><tr><th>구분</th><th>개발내용</th></tr><tr><td>주호용 서비스</td><td> • 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스 • 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스 • 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스 • 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스 • 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스 </td></tr><tr><td>단지용 서비스</td><td> • 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 • 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스 • 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스 </td></tr><tr><td>지역사회 연계 서비스</td><td> • 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스 • 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술 • 지역사회 건강자원 연계 서비스 지원 </td></tr></table>			구분	개발내용	주호용 서비스	• 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스 • 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스 • 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스 • 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스 • 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	단지용 서비스	• 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 • 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스 • 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스	지역사회 연계 서비스	• 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스 • 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술 • 지역사회 건강자원 연계 서비스 지원																													
	구분	개발내용																																						
	주호용 서비스	• 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스 • 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스 • 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스 • 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스 • 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스																																						
단지용 서비스	• 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 • 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스 • 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스																																							
지역사회 연계 서비스	• 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스 • 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술 • 지역사회 건강자원 연계 서비스 지원																																							
○ 실증성과																																								
- 건강개선효과를 확인하기 위해 대상자의 실증 참여 시점과 종료 시점의 혈압 변화에 대해 Paired t-test를 하였으며, 통계분석을 시행한 결과 혈당(BST), 혈압(SBP, DBP)에서 통계적으로 유의한 변화를 확인함																																								
*실증 대상자의 BST, SBP, DBP 전후 변화 분석_8차년도 실증단지 리빙랩 분석서 발췌																																								
<table><tr><th rowspan="3"></th><th colspan="4">대응차</th><th rowspan="3">t</th><th rowspan="3">F</th><th rowspan="3">p</th></tr><tr><th rowspan="2">평균</th><th rowspan="2">표준편차</th><th colspan="2">95% 신뢰구간</th></tr><tr><th>하한</th><th>상한</th></tr><tr><td>혈당(BST) 전후변화</td><td>36.584</td><td>61.341</td><td>24.475</td><td>48.694</td><td>5.99</td><td>100</td><td>.000</td></tr><tr><td>수축기혈압(SBP) 전후변화</td><td>25.182</td><td>14.694</td><td>22.537</td><td>27.827</td><td>18.85</td><td>120</td><td>.000</td></tr><tr><td>이완기혈압(DBP) 전후변화</td><td>9.264</td><td>11.594</td><td>7.178</td><td>11.351</td><td>8.79</td><td>120</td><td>.000</td></tr></table>				대응차				t	F	p	평균	표준편차	95% 신뢰구간		하한	상한	혈당(BST) 전후변화	36.584	61.341	24.475	48.694	5.99	100	.000	수축기혈압(SBP) 전후변화	25.182	14.694	22.537	27.827	18.85	120	.000	이완기혈압(DBP) 전후변화	9.264	11.594	7.178	11.351	8.79	120	.000
	대응차				t	F	p																																	
	평균	표준편차		95% 신뢰구간																																				
			하한	상한																																				
혈당(BST) 전후변화	36.584	61.341	24.475	48.694	5.99	100	.000																																	
수축기혈압(SBP) 전후변화	25.182	14.694	22.537	27.827	18.85	120	.000																																	
이완기혈압(DBP) 전후변화	9.264	11.594	7.178	11.351	8.79	120	.000																																	

	- 서비스 만족도는 2회 시행하였음. 1차 만족도 조사는 실증 운영 중간 시점인 21년 2월경, 2차 만족도 조사는 실증 운영 종료 시점인 21년 6월경 조사함. 1차 만족도 조사의 각 서비스 부분의 총 평균은 62.2점이었으나 2차 만족도 조사의 각 서비스 부분의 총 평균은 71.4점으로 향상됨. 이는 모니터링 초기 불안정한 운영상태(인터넷 설치 지연으로 인한 디바이스 설치지연 등)의 문제를 해결함에 따라 향상된 것으로 파악됨 ○ 정량적 연구성과 <table><tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>8차년도</th><th>합계</th></tr><tr><td>특허 (출원)</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>8</td><td>2</td><td>7</td><td>3</td><td>1</td><td>25</td></tr><tr><td>특허 (등록)</td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>지재권 등록</td><td></td><td>3</td><td></td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td></td><td>26</td></tr><tr><td>SCI논문</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>비SCI논문</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td>1</td><td>8</td></tr><tr><td>실증규모</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>349명 (275 가구)</td></tr></table>													구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	합계	특허 (출원)	1	2	1	8	2	7	3	1	25	특허 (등록)			1	1		4	1	3	10	지재권 등록		3		6	6	5	6		26	SCI논문						1	1		2	비SCI논문	2	2	1	1	1			1	8	실증규모									349명 (275 가구)
구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	합계																																																																										
특허 (출원)	1	2	1	8	2	7	3	1	25																																																																										
특허 (등록)			1	1		4	1	3	10																																																																										
지재권 등록		3		6	6	5	6		26																																																																										
SCI논문						1	1		2																																																																										
비SCI논문	2	2	1	1	1			1	8																																																																										
실증규모									349명 (275 가구)																																																																										
연구개발성과 활용방안 및 기대효과	○ 수요처 - 본 사업의 연구개발성과는 사업에 참여한 기업을 중심으로 구축 및 운영 사업이 가능하며, 공동주택에서의 헬스케어 서비스 개발을 목적으로 하였기 때문에 건설사 또는 아파트관리업체를 대상으로 사업화 가능 - 본 사업의 연구개발성과는 각 서비스별로 타겟 연령층을 다양화 하여 건강관리 서비스 형태의 커스터마이징이 가능하므로, B2B 사업모델에서는 보험사, 일반기업, 제약사 등이 수요처가 될 수 있음 - 또한, B2C 사업모델로 확장하여 일반 건강관리를 목적으로 하는 사용자를 대상으로 서비스 제공이 가능함 ○ 활용내용 - 본 사업의 연구개발성과는 공동주택에서 활용 가능한 헬스케어 서비스를 개발하였으나, 활용 목적에 따라 각 서비스 또는 기능을 모듈화하여 사업화 진행 - 원격진료 사업화: 원격진료에 활용 가능한 다양한 생체정보수집 기능을 모듈화하여 사업화 진행 - 건강관리 서비스 사업화: 영양, 운동, 수면 등과 같은 생활습관 관리 서비스로 커스터마이징하여 사업화 진행 - 의료분야 R&D: 다양한 임상연구 진행 시 데이터 수집 모듈로 사업화 진행 ○ 경제적 파급효과 - 국가적으로는 연구개발성과 활성화에 따라 고령자의 의료비 지출을 낮출 수 있는 효과를 기대할 수 있음 - 연구개발성과의 활용도가 높아짐에 따라 가정에서 사용하는 의료기기분야 산업의 확장을 기대할 수 있음																																																																																		
연구개발성과의 비공개여부 및 사유	해당없음																																																																																		
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설· 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종																																																																								
								생명 정보	생물 자원		정보	실물																																																																							
	10	10	54	-	-	23	-	-	-	-	-	-																																																																							
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)		ZEUS 등록번호																																																																									
	-	-	-	-	-	-	-	-		-																																																																									
국문핵심어 (5개 이내)	스마트홈 표준모델		액티브 에이징		전천후 생활보조		플랫폼		헬스케어서비스																																																																										
영문핵심어 (5개 이내)	Smart HomePrototype		Active Aging		Ambient Assisted Livin		platform		HealthcareService																																																																										

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

별첨자료(참고문헌 등)

1. 연구개발과제의 개요

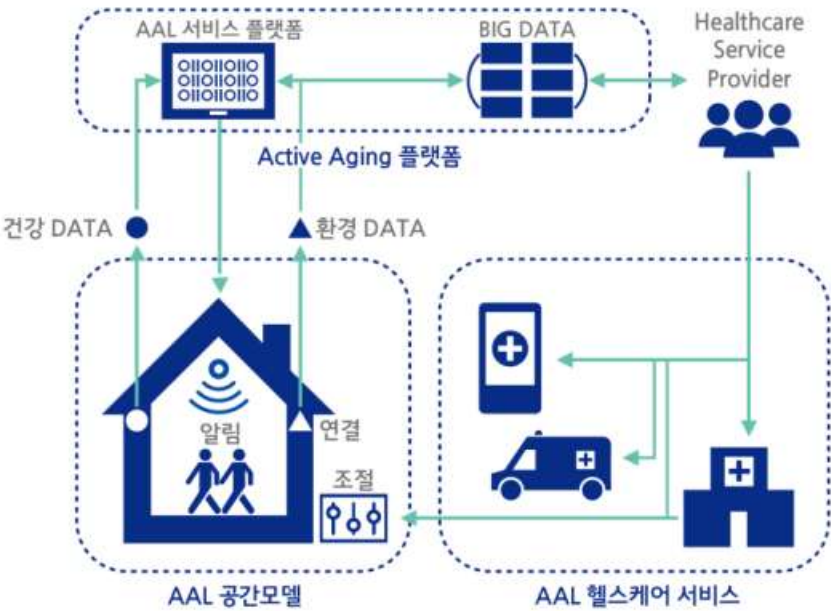
1) 연구개발과제의 최종 목표

○ 연구단 개발 최종 목표

Active Aging을 실현하기 위해, AAL(Ambient Assisted Living; 전천후생활보조) 기반의 헬스케어 스마트 공동주택을 개발하여 주거복지를 실현하고 국가 신성장동력의 국제경쟁력을 강화한다.

헬스케어 스마트 공동주택은 헬스케어 서비스와, 이를 구현하기 위한 IT기술이 공동주택 공간에 융합된 것으로, 의료서비스, IT시스템, 건축공간의 융합연구를 통해 도출된다.

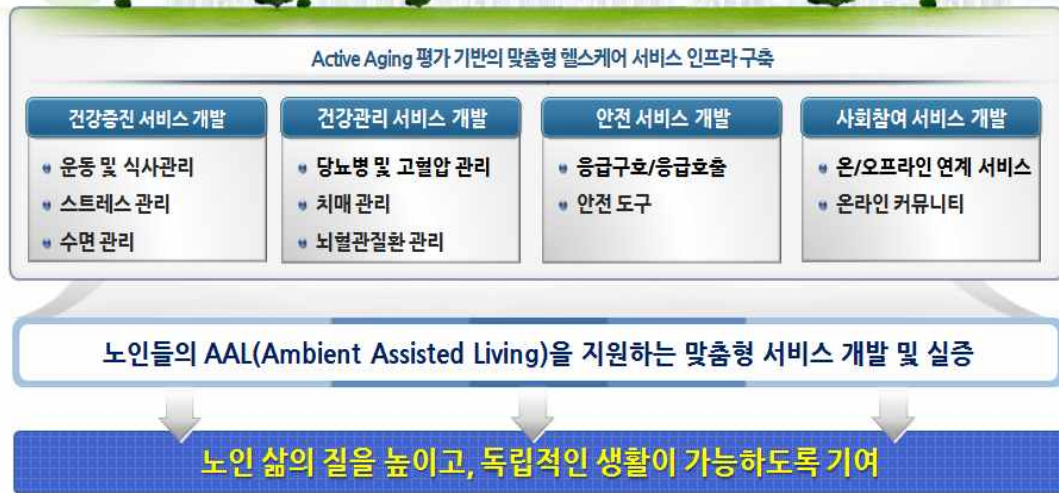
의료분야(3세부 과제)는 헬스케어 스마트 공동주택의 거주자에 적합한 헬스케어 서비스를 개발하여 서비스의 표준 및 마스터플랜을 제시하고, IT분야(2세부 과제)는 헬스케어 스마트 공동주택을 위한 최고 수준의 Active Aging 플랫폼을 구축하고, 건축분야(1세부 과제)는 헬스케어 스마트 공동주택의 공간모형을 개발하여 보급을 활성화한다.



[그림 0.] 연구단 개발 목표 안의 AAL 헬스케어 서비스

구분	내용
3세부 최종 목표	○ 삶의 질을 높이고 독립적인 생활을 가능케 하는 맞춤형 서비스 개발 및 실증
3세부 목표	○ AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 - Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증 - Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발 - 지역연계형 헬스케어 서비스 개발 - AAL을 위한 안전관리 서비스 개발

**Active Aging 평가 기반의 서비스 개발을 통한
공동주택의 헬스케어 서비스 구축을 위한 마스터플랜 제시 및 해외 시장 진출**



[그림 1.] 연구 목표(3세부)

○ 3세부 목표

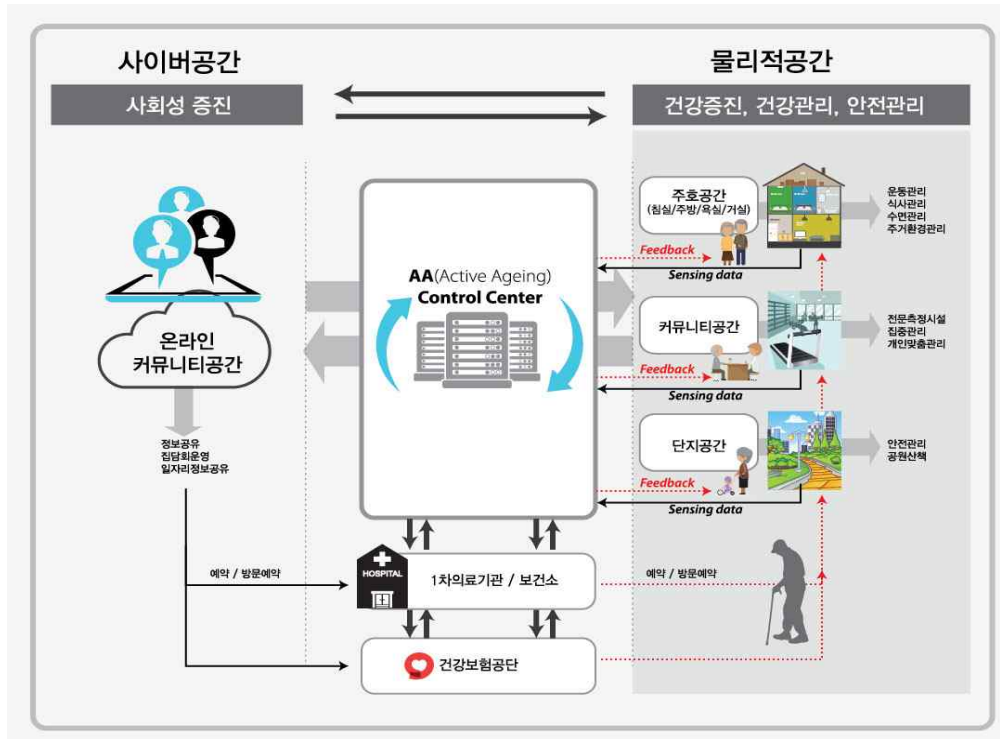
- 서비스 디자인 방법론을 적용한 수요 분석 및 서비스 기획
- 공동주택과 노인을 고려한 한국형 맞춤형 건강평가 지표 개발
- 맞춤형 건강관리 서비스 제공이 가능한 서비스 플랫폼 기획
- 노인 건강을 위한 4대 서비스인 건강증진, 건강관리, 안전관리, 사회참여 서비스 개발
- 노인과 함께 거주 가능한 연령층인 40대 이상의 성인을 대상으로 건강증진 및 건강관리 서비스 개발
- 실증사업을 위한 서비스 적용 가이드라인 개발

○ 서비스 개발을 위한 접근 방법

- 서비스 디자인 방법론을 기반으로 한 노인 친화적 서비스 설계
- Active Aging 상태를 객관적으로 평가할 수 있는 Index 개발
- 물리적 공간과 사이버 공간을 활용한 온/오프라인 연계 서비스 개발
- 노인들의 신체적 건강뿐만 아니라 정신적·사회적 건강관리 및 안전관리까지 고려한 서비스 개발

○ 전체 서비스 구성도

- 물리적 공간에서는 주호공간, 커뮤니티공간, 지역공간을 모두 활용할 수 있는 서비스와 사이버 공간에서의 커뮤니티 서비스 제공을 통하여 온/오프라인 상의 상호보완이 가능한 구조 생성



[그림 2.] 서비스 개념도

○ 3세부 개발 목표 : 헬스케어 통합서비스

핵심 성과물 (level1)	단위 성과물 (level2)	성과목표	연구기관
⑥ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	6-1 AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	① 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 (완성도확인)	동국대학교
		② 건강위험도 평가 및 예측 알고리즘 (임상검증)	
		③ 임상연구 설계 및 수행 (IRB심의통과여부)	
⑦ AAL기반 주호대상 건강서비스	7-1 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스	① 복합형 활동센서 (HW) (센서 감지예러울 테스트)	하이디어 솔루션즈
		② 행동패턴 분석 알고리즘(SW) (실제 행동패턴과의 비교평가)	
		③ 안전 낙상 관리 서비스 (SW) (임상시험)	
		④ 서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
	7-2 주호내 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스	① 수면 평가 알고리즘 (SW) (뇌파검사와 수면 비교평가)	하이디어 솔루션즈
		② 수면관리 서비스 (SW) (임상시험)	
		③ 서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	

7	AAL기반 주호대상 건강서비스	7-3	주호용서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스	①	개인별 복약 패턴 분석 알고리즘 (SW) (통계 분석)	한국 지에스티
				②	개인별 복약 관리 서비스 (SW)(콘텐츠)	
				③	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
		7-4	주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스	①	음성인식을 통한 영양패턴 인식 기술 (SW) (음성과 인식 내용 비교)	휴레이 포지티브
				②	개인별 영양 관리 서비스 (SW)(콘텐츠)	
				③	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
		7-5	주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	①	사용자 이용 디스플레이 장치별 서비스 (SW) (시제품 수 확인)	휴레이 포지티브
				②	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
8	AAL기반 단지대상 건강서비스	8-1	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	①	Kinect 센서를 이용한 동작 평가 및 운동 추천서비스(SW) (임상시험을 통한 평가)	휴레이 포지티브
				②	산책로 추천 및 트래킹 모듈(SW) (실증 평가 및 칼로리 트래커와 비교)	
				③	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
		8-2	단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스 (단지내 슈퍼, 음식점)	①	영양 상태에 따른 규칙기반 추천/연계기술(SW) (영양 상태와 추천내용 비교)	한국 지에스티
				②	사용자별 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠) 단지내(주호외) 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠)	
				③	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
		8-3	단지용서비스(3) 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스	①	건강정보(혈압, 체성분 등) 측정을 위한 단지 내 키오스크 (HW) (모니터링을 통한 측정)	한국 지에스티
				②	건강정보 측정 서비스 (SW)	
				③	서비스 만족도 및 효과성조사 (시범사업 후 설문조사)	
9	AAL기반 지역대상 건강서비스	9-1	지역용서비스(1) 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스 (보건소, 동네 병원 등)	①	연계 모델 정의 및 서비스 모형 수립 (완성도 확인)	한국 지에스티
				②	지역사회 인프라 활용을 위한 정보 조희 및 교환 시스템 (SW) (자체 테스트)	
				③	지역 연계 서비스 지침 개발	
		9-2	단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술	①	서비스간 데이터 인터페이스 (SW) (자체 인터페이스 통신 평가)	한국 지에스티
				②	데이터베이스 무결성 (SW) (자체 데이터베이스 검증)	
				③	데이터 연동 모듈 (SW) (인증 절차를 통한 검증)	
		9-3	지역사회 건강자원 연계 서비스 지원	①	건강서비스 연계 검토 및 지원	국민건강 보험공단
10	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	10-1	테스트베드 구축(3세부)	①	테스트베드 실증단지 통합서비스 설계지원 및 운영	동국대학교

2) 연구개발과제의 년차별 목표

-
- Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증(협동_동국대학교 산학협력단)
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의, 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인
 - AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜 수립
 - 헬스케어 서비스를 위한 센싱 정보 분석 기술 개발(위탁_유메딕스)
 - AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
 - 헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서
 - 만성질환관리를 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증(공동_강북삼성병원)
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자 적합한 헬스케어 서비스 정의
 - ADL분석을 기반으로 한 노인 건강평가 알고리즘 설계(공동_경희의료원)
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의
 - Active Aging의 사회성 증진을 위한 Social Networking Service 개발(공동_성균관대학교 산학협력단)
 - AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
 - 헬스케어 서비스 제공대상 DB, 수요 분석서
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자 적합한 헬스케어 서비스 정의
 - Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발(공동_휴레이포지티브)
 - AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
 - 헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자 적합한 헬스케어 서비스 정의
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인
 - 지역 연계형 헬스케어 서비스 개발(공동_한국지에스티)
 - AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
 - 헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자 적합한 헬스케어 서비스 정의
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안
 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인
 - AAL을 위한 안전관리 서비스 개발(공동_하이드리어솔루션즈)
 - AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
-

- 헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자 적합한 헬스케어 서비스 정의
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인

○ Active Aging을 위한 건강증진 서비스 개발(공동_늬코리아)

- AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
- 헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의, 개발 및 실증

○ Active Aging 서비스 설계지원(공동_국민건강보험공단)

- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
1년차 (2014)	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증	헬스케어 서비스 수요 분석	헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 디자인 Guide, Item; 써아이알 출판	- 총실도, 타당성, 적용가능성(80%, 서면 분석)	본 사업의 사전 연구 산출물로 적용 가능한 Item 등을 확인하고 적용, 고도화를 위한 방향성을 구체화함	35
		헬스케어 서비스 현황 분석서(건강증진)		- 총실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(건강관리)		- 총실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(안전관리)		- 총실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(사회참여)		- 총실도(80%, 서면분석)		10
	빅데이터 처리 및 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 기획	한국형 Active Aging index 설계를 위한 동향 분석	유럽 AAL 협회(http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 총실도(80%, 서면분석)	보고서에서 제시하는 아이템과 국내환경 적용 가능한 아이템의 비교	10
	AAL기반 스마트 공동주택 거주자를 위한 헬스케어 서비스 개발	서비스 검증을 위한 임상계획		- 파일럿 설문 80%(전문가 평가)		5
	헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인 개발	서비스 시나리오 기초 설계		- 총실도(80%, 서면분석)		10
2년차 (2015)	AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석	헬스케어 서비스 제공 대상 DB	유럽 AAL 협회(http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 사례분석 건수 10건	현황 조사에서 나타난 아이템 중 구현 가능한 후보목록 도출	5
		헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서		- 문헌분석 건수 10건		5
	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의	유럽 AAL 협회(http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 사례분석 건수 10건 - 개선 요소 도출 건수 3건 - 낙상 위험도 예측 및 중재 - 시나리오 1건 - Active Aging index 평가 도구 자문회의, 문헌검토 횟수 5건 - IRB 승인 1건 - 임상시험 운영 평가 40건 - 개발 보고서(계획, 완료) 4건 - 서비스 만족도 조사 20건 - 서면 조사 10건	서비스적용 타당성은 IRB문서로 평가하고, 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	65

				- 사례 조사 10건 - 전문가검증('타당성 있음' 으로 평가한 전문가 비율) 80%(전문가 의견서) - 서비스 시나리오 Core value PoC 결과 보고서 1건		
		AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 및 운영 가이드라인	유럽 AAL 협회 (http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 서비스 PoC 실행 모형 지침개발 1건 - 서비스가이드라인 1건 - 서비스 지침 가이드라인 건수 12건	보고서 대비 완성도 및 구현가능성 기준평가	20
	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜 수립	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜	유럽 AAL 협회 (http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 계획도출 건수 1건	보고서 대비 완성도 및 구현가능성 기준평가	5
3년차 (2016)	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발 및 실증	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의	noom 헬스케어 서비스	- 건강관리 콘텐츠 제작(제작건수) 20건 - 단계서비스 시스템 1건 - 단계모형 정의 1건	소규모 실증 운영 평가	40
		AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영 모니터링 결과 및 개선안	하이드리 리본 시스템	- 소규모 사전검증 지역 내 거주자의 사용자 조사 및 효과, 만족도 분석 1건 - 낙상예방 서비스 적용 1건 - 대상자 안전관리 서비스 모델 구현 2건	소규모 실증 운영 평가	20
		AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인	-	- 낙상 예방 서비스지침 및 가이드라인 1건 - AAL기반 공공주택 거주자에 대한 서비스 운영 모니터링 및 개선 지원 1건 - 시나리오 보완(보완건수) 2건	소규모 실증 운영 결과 반영 여부	35
	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜 수립	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜	유럽 AAL 협회 (http://www.aal-europe.eu/)에서 제시하는 보고서	- 마스터플랜 계획 보완(계획 도출) 1건	보고서 대비 완성도 및 구현가능성 기준평가	5
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 50%(완성도확인) 1건 - 건강위험도 평가 및 예측 알고리즘(완성도확인) 2건 - 수면임상연구 설계(IIRB심의통과 여부) 1건	실증 적용 서비스 운영에 필요한 guide 완성도 평가에 대한 전문가 검증	17.5
4년차 (2017)	AAL기반 주호대상 건강서비스	주호용 개별 서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스	https://www.domo-safety.com/en/ 스위스 domo의 안전 system	- 복합형활동센서(HW)(센서감지에 러울테스트) 5% 미만 - 행동패턴분석알고리즘(SW)(실제 행동패턴과의 비교평가) 80% 이상	비교 시스템 대비 정확도 평가	10
		주호용 개별 서비스(2) 주호내 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스	수면 중 소리 신호를 이용한 수면 분석 방법 조사 = A Survey on Sleep Analysis Methods with Audio Signals during Nocturnal Sleeping	- 수면 평가 알고리즘(SW)(뇌파검사와 수면 비교평가) 정확도 65% 이상	비교 논문 대비 정확도 평가	5
		주호용서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	스마트기기 및 IoT기술을 이용한 복약준응도 향상 기법 개발	- 개인별 복약 패턴 분석 알고리즘(SW)(통계 분석) 이용변수의 통계적 신뢰성 60% 이상 확보	만성질환자 복약 준응도 연구	7.5
		주호용서비스(4) 주호 내 사용자 식습관 분석을 통한 영양관리 서비스	TTA V&V 평가 기준	- 음성인식을 통한 영양패턴 인식 기술(SW)(음성과 인식 내용 비교) TTA 소프트웨어 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	10
		주호용서비스(5) 주호 내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정 관리 서비스	TTA V&V 평가 기준	- 사용자 이용 디스플레이 장치별 서비스(SW)(사제품 수 확인) TTA 소프트웨어 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	10

5년차 (2018)	AAL기반 단지대상 건강서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	TTA V&V 평가 기준	- Kinect 센서를 이용한 동작 평가 및 운동추천 서비스(SW)(인증서확인) TTA소프트웨어 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	10
		단지용서비스(3) 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스	환자모니터링, 원격검진 등 의료용 키오스크 개발	- 건강정보(혈압, 체성분 등)측정을 위한 단지 내 키오스크(HW)(모니터링을 통한 측정) 키오스크제작 2건 - 건강정보 측정 서비스(SW) TTA 소프트웨어 검증 1건	비의료용 건강관리 키오스크 개발, I S O / I E C 25023:2016 기 능적합성 평가	15
	AAL기반 지역대상 건강서비스	지역용서비스(1) 주호내 또는 단지내에서 발생한 건강정보 공유서비스 (보건소, 동네 병원 등)	복합적인 건강정보 관리가 가능한 개방형 PHR 플랫폼 개발	- 연계 모델 정의 및 서비스 모형 수립 (완성도 확인) 지역간 기관/사용자 요구반영 60%	의료, 복지, UI, SW 전문가 요구 사항 반영	7.5
		단지와 지역사회간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API방식의 상호연계 기술	- 서비스간 데이터 인터페이스(SW)(자체 인터페이스 통신 평가) API기능 정확도 70% 이상	I S O / I E C 25023:2016 기 능적합성 평가	7.5
		지역연계 건강서비스 지원	-	- 건강서비스 연계지원	지역연계 서비스 지원을 위한 보건소 협의 여부	-
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축(3세부)	-	- 테스트베드 실증단지 설계지원	차년도 IRB 심의 기준에 따른 설계 지원 여부	-
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 60% (완성도 확인) 전문가 검토의견서 - 수면임상연구 수행 (IRB 심의통과여부) 수면 임상연구 자체평가 보고서 1건 - 지역연계 임상리빙랩 설계 및 수행 (IRB심의통과여부) IRB 심의통보서 및 전문가 검토의견서 1건	실증 적용 서비스 운영에 필요한 guide 완성도 평가에 대한 전문가 검증	20
	AAL 기반 주호대상 건강서비스	주호용서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스	https://www.domo-safety.com/en/ 스위스 domo의 안전 system	- 복합형 활동센서 (HW) (센서 감지예러울 테스트) 감지 예러울 1% 미만 - 행동패턴 분석 알고리즘 (SW) (실제 행동패턴과의 비교평가) 실제 행동패턴 비교 정확도 85% 이상	비교 시스템 대비 정확도 평가	10
		주호용서비스(2) 주호내 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스	수면 중 소리 신호를 이용한 수면 분석 방법 조사 = A Survey on Sleep Analysis Methods with Audio Signals during Nocturnal Sleeping	- 수면 평가 알고리즘 (SW) (뇌파검사와 수면 비교평가) 뇌파검사와 수면비교 정확도 70% 이상	비교 논문 대비 정확도 평가	5
		주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	스마트기기 및 IoT기술을 이용한 복약순응도 향상 기법 개발	- 개인별 복약 패턴 분석 알고리즘(SW)(통계분석) 이 용변수의 통계적신뢰성 80% 이상 확보 - 개인별 복약 관리 서비스 (SW)(콘텐츠) TTA 검증 1건	만성질환자 복약 순응도 연구, I S O / I E C 25023:2016 기 능적합성 평가	10
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스	TTA V&V 평가 기준	- 음성인식을 통한 영양패턴 인식 기술 (SW) (음성과 인식 내용 비교) 음성인식 정확도 90% 이상 - 개인별 영양 관리 서비스 (SW)(콘텐츠) TTA 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	10
		주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	TTA V&V 평가 기준	- 사용자 이용 디스플레이 장치별 서비스 (SW) (시제품 수 확인) TTA 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	5

6년차 (2019)	AAL 기반 단지대상 건강서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	“운동 게임을 위한 키넥트 센서 기반 운동 자세 인식 모델 개발 “ 논문의 인식 률 80% 기준 TTA V&V 평가 기준	- Kinect 센서를 이용한 운동 동작 평가 및 운동 추천 서비스(SW) (임상시험을 통한 평가) 운동 동작 인식 정확도 90% 이상 - 산책로 추천 및 트래킹 모듈(SW) (실증 평가 및 칼로리 트래커와 비교) TTA 검증 1건	비교 논문과의 인식을 비교 평가 TTA 평가 결과 보고서 확인	10
		단지용 서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스 단지내 슈퍼, 음식점)	내용기반/협업여과/하이브리드/머신러닝 등 다양한 추천기법 사용	- 영양 상태에 따른 규칙 기반 추천/연계기술(SW) (영양 상태와 추천내용 비교) 추천 정확도 70% 이상 - 사용자별 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠) 단지내(주호외) 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠) 사용자 요구 반영 70%	넷플릭스 추천 시스템 정확도, 사용자 요구사항 반영	10
		단지용 서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어 존을 통한 건강정보 모니터링 서비스	헬스맥스 Cady 서비스	- 서비스 만족도 및 효과성 조사 (시범사업 후 설문조사) 사용자 만족도 90% 이상	한국 소비자원 제품시장에 대한 소비자평가 기준	5
	AAL 기반 지역대상 건강서비스	지역용 서비스(1) 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스 (보건소, 동네 병원 등)	보건복지부 U-Health 서비스, 지역보건 서비스	- 연계 모델 정의 및 서비스 모형 수립(완성도 확인) 지역간 기관/사용자 요구 반영 80% - 지역사회 인프라 활용을 위한 정보 조회 및 교환 시스템 (SW) (자체 테스트) 호환가능 브라우저 5개 이상, 웹접근성 인증 1건, TTA 검증 1건	보건복지부 서비스 기준, 한국웹접근성인증평가원	10
		단지와 지역사회간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API 방식의 상호연계 기술	- 서비스간 데이터 인터페이스(SW) (자체 인터페이스 통신 평가) API 정확도 95% 이상	ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 평가	5
		지역사회 건강자원 연계 서비스 지원	-	- 건강서비스 개발에 필요한 서비스 요소 검토 및 지원	지역연계 서비스 지원을 위한 보건소 협의 여부	-
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축(3세부)	-	- 테스트베드 실증단지 통합서비스 설계지원	IRB 심의를 통한 타당성	-
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 80% (완성도 확인) 전문가를 통한 타당성 검증 2건 이상	서비스적용 타당성 및 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	10
	AAL기반 주호대상 건강서비스	주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	스마트기기 및 IoT기술을 이용한 복약준응도 향상 기법 연구 개발	- 개인별 복약 패턴 분석 알고리즘 (SW) (통계분석) 이용변수의 통계적 신뢰성 80%이상 확보 - 서비스 만족도 및 효과성 조사(시범사업 후 설문조사) 사용자 만족도 90% 이상	만성질환자 복약 순응도 연구	20
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양관리 서비스	-	- 서비스 개선	임상리빙랩 운영결과에 따른 보완사항 반영 여부 평가	-
		주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	TTA V&V 평가 기준	- TTA V&V 검증 1건 인증서 제출, (리빙 서비스로 통합하여 제출)	TTA 평가 결과서에 따른 오류율 평가	10
	AAL기반 단지대상 건강	단지용서비스(1)	TTA V&V 평가 기준	- TTA V&V 검증 1건 인증서	TTA 평가 결과	10

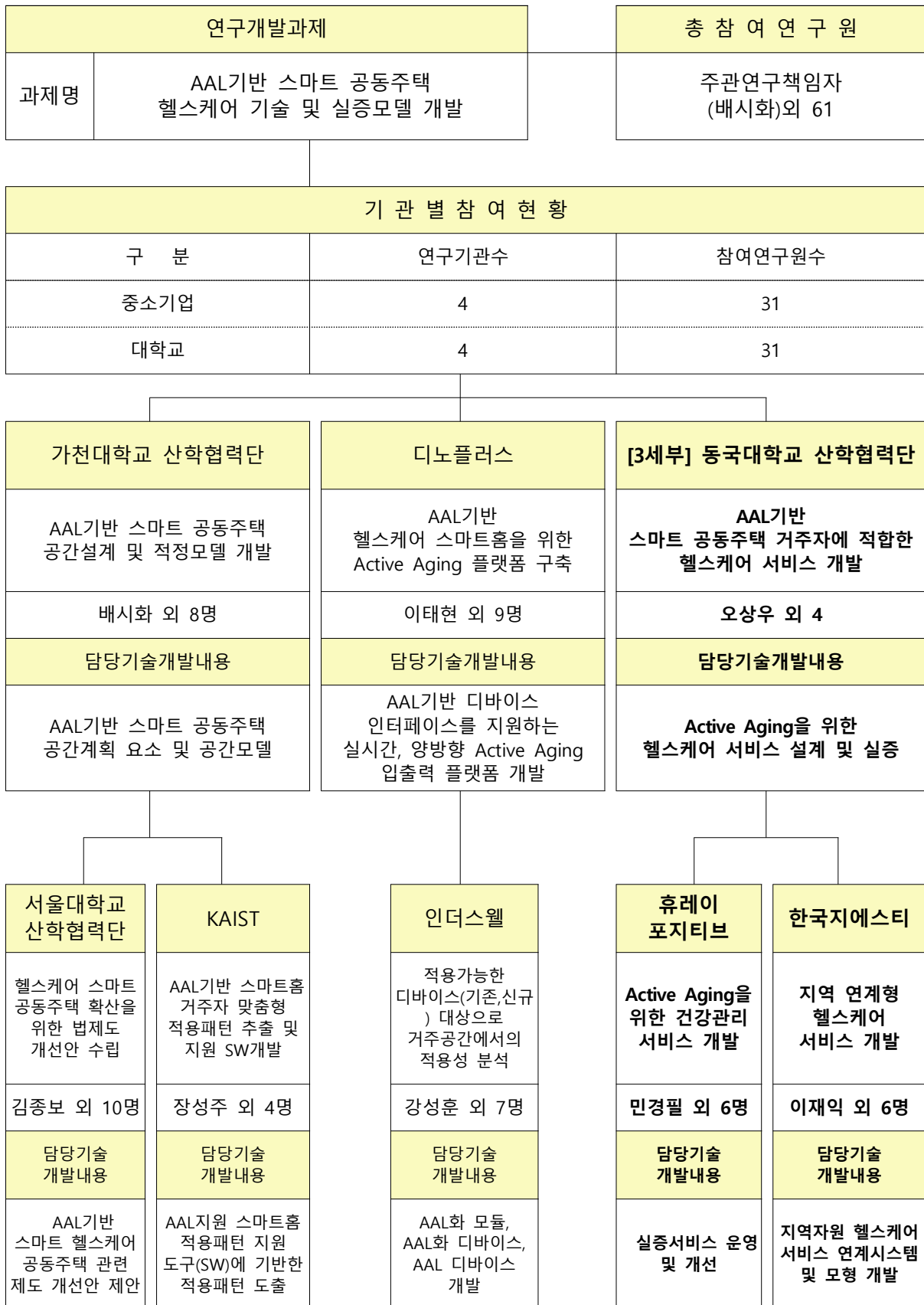
7년차 (2020)	서비스	사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)		제출, (리빙 서비스로 통합하여 제출)	서에 따른 오류를 평가	
		단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식 추천/주문연계서비스 (단지내 슈퍼, 음식점)	내용 기반/협업여과/하이브리드/머신러닝 등 다양한 추천기법 사용	- 영양 상태에 따른 규칙 기반 추천/연계 기술(SW) (영양 상태와 추천내용 비교) 추천 정확도 90% 이상 - 사용자별 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠) 사용자 요구 반영 80%	넷플릭스 추천 시스템 정확도,	20
	AAL기반 지역대상 건강 서비스	단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API방식의 상호연계 기술	- AAL서비스플랫폼 데이터 연계 인터페이스(SW) API 기능 정확도 95% 이상 - 데이터베이스 무결성(SW) (자체 데이터베이스 검증) 데이터베이스 신뢰도 95% 이상	I S O / I E C 25023:2016 기능적합성 평가, NIA의 DQI 품질 지표	20
		지역사회 건강자원 연계 서비스 지원	-	- 맥내건강정보와 지역사회 건강관리 서비스 연계 범위 검토 및 지원	지역연계 서비스 지원을 위한 보건소 MOU체결 여부	-
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드구축(3세부)	-	- 테스트베드 실증단지 통합서비스 운영 지원	고객 요청사항 대비 응대 횟수	10
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 90% (전문가 참여 타당성 검토) 전문가 검토의견 1건 - 지역연계 임상리빙랩 수행 및 결과 분석 (전문가 참여 타당성 검토) 전문가 검토의견 2건 - 실증단지 리빙랩 설계 및 수행 (전문가 참여 타당성 검토) 전문가 검토의견 2건	서비스적용 타당성 및 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	30
	AAL기반 주호대상 건강 서비스	주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 복약관리서비스 운영품질 측정 90%이상 완료	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	7.5
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스 주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	모바일 서비스 통계 조사 사이트인 QUETTRA의 데이터 기준 모바일 헬스케어 평균 MAU 7% 기준	- 서비스유지율 (서비스 이용에 대한 MAU평가) 자체평가 보고서 1건	QUETTRA 데이터와 비교	20
	AAL기반 단지대상 건강 서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	TTA V&V 평가 기준 모바일 서비스 통계 조사 사이트인 QUETTRA의 데이터 기준 모바일 헬스케어 평균 MAU 7% 기준	- 기능 동작 무오류 100%, TTA 검증 1건 - 서비스유지율 (서비스 이용에 대한 MAU평가) 자체평가 보고서 1건	TTA 평가 결과 확인 QUETTRA 데이터와 비교	10
		단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식 추천/주문연계서비스 (단지내 슈퍼, 음식점)	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 음식추천/주문연계서비스 운영품질 측정 90% 이상	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	7.5
		단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어 존을 통한 건강정보 모니터링서비스	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 건강정보모니터링서비스 운영품질 측정90% 이상	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	7.5
	AAL기반 지역대상 건강	단지와 지역사회 간 데	SOAP, RESTful API방	- 데이터 연동 모듈 TTA	I S O / I E C	7.5

	서비스	이더 상호연계 기술	식의 상호연계 기술	V&V 1건	25023:2016 기능적합성 평가	
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드구축(3세부)	-	- 서비스 운영지원 95%	고객 요청사항 대비 응대 횟수	10
8년차 (2021)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드 라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 보고서 전문가 평가, 전문가(IT, 영양, 진료부분 등) 4명 참여한 종합평가 80점 이상 달성, 전문가 검토의견서 4건	서비스적용 타당성 및 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	10
	AAL기반 주호대상 건강 서비스	주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 복약관리서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점 이상, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	10
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양관리 서비스	모바일 서비스 통계 조사 사이트인 QUETTRA의 데이터 기준 모바일 헬스케어 평균 MAU 7% 기준	- 서비스 유지율, 3개월 시점 19% 이상, Google Analytics를 통한 MAU 평가 결과 제시	QUETTRA 데이터와 비교	20
		주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	The mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ): Development and Validation Study 논문의 평균 6점 비교	- 헬스케어 서비스 사용성 평가 조사, 평균 6점 이상, mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ) 평가 결과 제시	해외 유사연구 논문 데이터와 비교	
	AAL기반 단지대상 건강 서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	모바일 서비스 통계 조사 사이트인 QUETTRA의 데이터 기준 모바일 헬스케어 평균 MAU 7% 기준 The mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ): Development and Validation Study 논문의 평균 6점 비교	- 서비스 유지율, 3개월 시점 19% 이상, Google Analytics를 통한 MAU 평가 결과 제시 - 헬스케어 서비스 사용성 평가 조사, 평균 6점 이상, mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ) 평가 결과 제시	QUETTRA 데이터와 비교 해외 유사연구 논문 데이터와 비교	10
		단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계서비스 (단지내 슈퍼, 음식점)	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 음식추천/주문연계서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	8.5
		단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어 존을 통한 건강정보 모니터링서비스	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 건강정보모니터링서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	8
	AAL기반 지역대상 건강 서비스	지역용서비스(1) 주호내 또는 단지내에서 발생한 건강정보 공유서비스	SLA를 이용한 SW운영 품질 평가	- 건강정보공유서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 평가 가이드	8.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드구축(3세부)	-	- AAL실증단지 서비스운영 결과 보고서 완성 ①임상적인 지표(혈압, 혈당)에서 참여 대상자의 해당 지표 개선 여부, 통계적	실증 서비스 타당성 및 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	25

				유의성 달성 ② 만족도 조사 결과 70점 이상 달성 전문가(IT, 진료 부분) 4명 이상 참여한 종합평가 100점기준 80점 이상 달성, 전문가 검토의 견서 4건	
--	--	--	--	---	--

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

○ 연구단 內 3세부 연구 개발 추진 체계



○ 1단계(1~2년차) 연구 개발 내용

○ Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 서비스 시나리오 기초 설계	- 서비스 시나리오 기초 설계 ▪ 헬스케어 서비스 영역 도출 ▪ 서비스 시나리오 분석서 1건 ▪ 국내 특허 출원 2건
- 서비스 시나리오 고도화	- 서비스 시나리오 고도화 ▪ 서비스 시나리오 고도화를 통한 12개의 서비스 도출 ▪ 서비스 시나리오 및 가이드라인v.2 1건 ▪ 국내 특허 출원 2건
- 초기 마스터플랜 작성	- 초기 마스터플랜 작성 ▪ 실증운영을 위한 마스터플랜 초안 작성 ▪ 마스터플랜v.1 1건

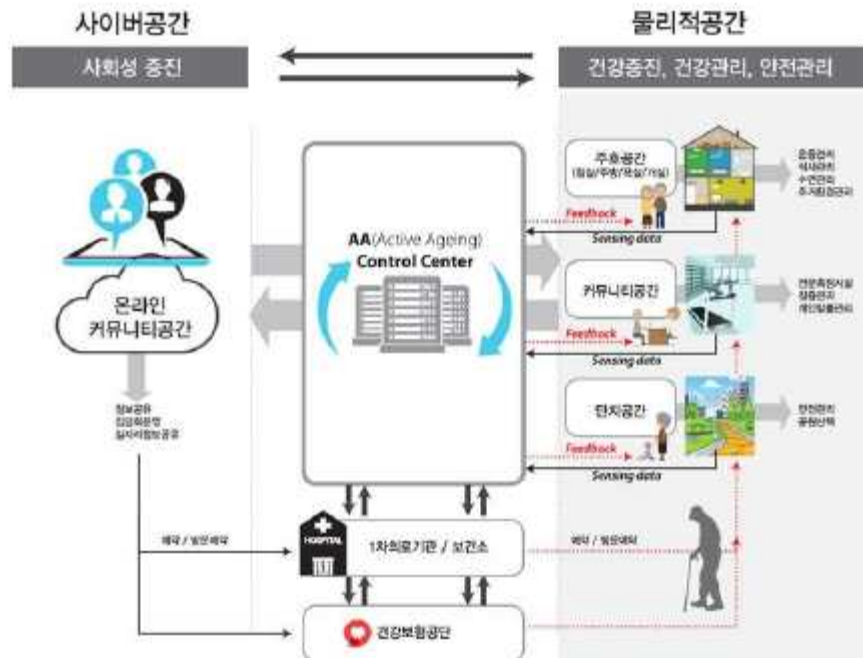
<연구 내용 상세>

- 서비스 대상자의 수요조사와 분석을 1차년도에 수행하여 사용자들의 니즈를 분석, 파악하여 2차년도 계획상 서비스 설계를 수행하기 위한 절차로 기초 설계를 수행함
- 헬스케어 서비스 개발을 위한 설계시나리오의 설계는 총 6가지로 구분되었으며, 골관절염 환자를 위한 주거 공간 내 서비스 설계, 만성질환자를 위한 영양관리 시나리오 설계, 실내외 환경 정보를 제공하는 스마트 미래 설계, 쾌적한 수면을 위한 환경조성, 운동을 통한 건강증진 서비스 설계, 비만환자를 위한 건강증진 서비스 설계로 계획하여 조사하였음
- 각 항목은 우리나라의 지속적인 유병률이 증가하는 추세인 항목들이며, 누구나 노년의 시기에 동반할 수 있는 문제이기 때문에 서비스 설계 배경으로 삼으며 서비스 니즈 조사를 통해 수집된 불편사항들을 검토하였음
- 골관절염 환자를 위한 주거 공간 내 서비스 설계의 불편사항 해결 방안으로는 가구의 높낮이는 조절할 수 있는 가구(싱크대, 세면대 등)의 배치, 화장실 주변의 안전 바 설치와 같은 보조장치 설치, 기립보조장치와 같은 가구의 배치, 스마트 기기 혹은 뷰어 시스템을 이용한 운동을 지속적으로 수행할 수 있는 프로그램의 운영을 제시함
- 만성질환자들을 위한 영양관리 시나리오 설계의 불편사항 해결 방안으로는 개별 건강상태나 상황에 따른 맞춤형 식단의 제공 및 교육 제공, 만성질환자들을 위한 식단의 예시 제공 및 교육 및 주변 관련 기관 연계 안내 등을 제시함
- 실내외 환경 정보를 제공하는 스마트 미래 설계의 불편사항 해결 방안으로는 겨울철 노인들에게 주의가 많이 필요한 질환의 일환으로 뇌졸중 예방을 위한 실내외 날씨 안내 프로그램, 미세먼지의 관심도의 증가에 따른 미세먼지, 초미세먼지 수치 안내를 위한 스마트 미래 설치를 제시함
- 쾌적한 수면을 위한 환경조성의 불편사항 해결 방안으로는 수면시 주변 환경의 소음에 대한 정보 제공, 침실 조명의 밝기 조절 및 확인, 침실의 이상적인 온도 안내 및 홈 lot를 접목한 조절 장치, 코골이에 대한 정보 수집을 통한 무호흡증 발생 여부 및 정보 제공 등을 제시함
- 운동을 통한 건강증진 서비스 설계의 불편사항 해결 방안으로는 운동에 대한 동기부여 프로그램 교육, 현재 운동상태의 알림과 규칙적인 운동을 위한 프로그램 설계, 노인에게 맞는 운동 처방 제시함
- 비만 환자를 위한 건강증진 서비스 설계의 불편사항 해결 방안으로는 노인 비만관리를 위한 식단 제공 및 평가 분석, 개인에 맞는 운동 프로그램 안내를 제시함
- 이를 바탕으로 초기 마스터 플랜 v.1.1을 보고서로 담았으며 이의 목적은 헬스케어 기술 실증을 위한 목적과 구축 방안 등의 계획을 구체화 하여 추후 실증 사업진행을 용이하게 하고자 함으로 3차년도에 예상되는 사업에 대한 계획 수립의 기초 자료로 활용하는 것으로 목적으로 함

- 실용화를 위한 사전검증 서비스 모델의 구상도는 아래와 같으며, 한국지에스티는 공동 주택 내 커뮤니티 공간에 스마트헬스케어존을 설치하여 U-헬스 기반의 거주자 건강관리를 제시하고 휴레이포지티브는 영양컨텐츠와 운동컨텐츠를 개발하여 공동주택에 적용하고 적용된 내용을 바탕으로 사용자에게서 문제점을 파악하고 보완하고자 함, 하이디어솔루션즈는 3축 가속도 센서와 사용자의 움직임을 감시할 수 있는 센서에서 수집한 데이터를 데이터베이스화 하여 가정 내 안전서비스 실행 모형을 구축하고 응급상황을 센싱함



- 국민건강보험 공간은 지역사회의 인력이 해당 서비스를 활용함으로써 거주자의 자가 관리 능력을 개선 안내 및 모니터링 하여 건강수준을 향상시켜주는 포괄적인 건강관리 서비스를 제공하고자 함
- 동국대일산병원은 실용화를 위한 사전검증을 총괄하여 추후 계획된 실증을 위한 기반 작업을 수행하며, 성균관 대학교는 공동주택에 거주하는 주민을 대상으로 해당 서비스에 대한 만족도 조사 및 결과 분석을 수행함
- 단기적 마스터 플랜으로는 서비스 개발과 적용을 연차별로 구분하여 소규모 시범사업을 통한 내용 적용 및 검증, 이를 바탕으로 확대한 지역사회 연계한 소규모 파일럿테스트 운영, 실증 운영을 계획함
- 장기적 마스터 플랜으로는 AAL(Ambient Assisted Living)을 지원하는 맞춤형 서비스 개발 및 실증을 통해 삶의 질을 높이고 독립적인 생활이 가능하도록 기여하는 것을 최종 목표로 하며, 사이버 공간과 물리적 공간을 모두 아우를 수 있는 서비스 모델로 사회의 증진, 건강증진, 건강관리, 안전관리 측면을 고려하여 노인들이 일상생활에서 다양한 서비스를 제공 받고 건강한 삶을 영위할 수 있게 하고자 함



- 서비스 별 사업 목표에서 건강증진 서비스에는 운동 및 신체활동 관리, 수면관리, 영양관리, 건강 환경관리가 있으며 이에 따른 수행체계는 영양, 운동, 수면, 생활습관 개선 등의 서비스를 개발함
- 또한 지역의 의료자원과 연계를 통한 건강증진 서비스를 제공함

○ 헬스케어 서비스를 위한 센싱정보 분석 기술 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 해외(중국)의 헬스케어 서비스에 대한 기술 동향 분석	- 해외(중국)의 헬스케어 서비스에 대한 기술 동향 분석 ▪ 중국 센서 기술 동향 분석 ▪ 현황 분석서 1건
- 해외(중국) 스마트홈 시장 동향과 분석	- 중국 스마트홈 시장 동향과 분석 ▪ 중국의 스마트홈 시장 동향분석 ▪ 분석서 1건

<연구 내용 상세>

- 스마트 홈은 당시 신생 사업으로서 도입기와 성장의 임계점에 놓여 있으며 시장소비관념이 아직 형성되어있지 않은 상태임
- 중국내 우수한 스마트 홈 산업 기업은 스마트홈 시장의 확대 및 보금의 진일보한 정책에 따라 해당 시장에 대한 연구를 중시하고 있는 현황이며, 중국은 대규모 스마트홈 브랜드가 신속히 발전 하였음
- 또한 근 12년간의 역사를 가질 정도로 중국내에서 기반을 다지는 반면 오늘날 우리생활 속의 적용은 미비한 현황임
- 하이얼, 알리바바, 미주 연합이 이루어졌으나 해제 되었으며 메이더와 샤오미 또한 업무 합작 방향이 있었으나 진행사항은 미비하였음
- 중국 스마트홈의 발전에 있어서 사용자의 이용과 관련한 핵심적인 문제점으로는 사용자의 체험이

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 좋지 않고, 제품가격이 고가라는 평이 다수였음
- 현재 중국에서 진행되고 있는 스마트 시티의 응용범위는 전체 도시이나 스마트 홈은 스마트시티의 건설의 미시적 노드로서 스마트시티가 유기적으로 연동되고 최적으로 운행될 수 있도록 하는 초석이 되고있음
- 중국은 스마트홈의 정의를 업그레이드 하는 등의 노력을 기울이고있으며, 스마트 하드웨어가 스마트홈의 중요 구성성분으로 분류하여 제어 메인판, 스마트조명 시스템, 저자기기, 홈시어트, 인터콤 시스템, 가정환경감시, 도난방지 감시 등의 제품으로 분류하고 데이터의 상호 연동을 실현하고있음(아래 이미지_중국의 시스템의 데이터 상호 연동 관계도)

智能家居系统升级突破，实现数据互联互通

Analysys
易观智库



2015/7/10

大数据 大价值

9

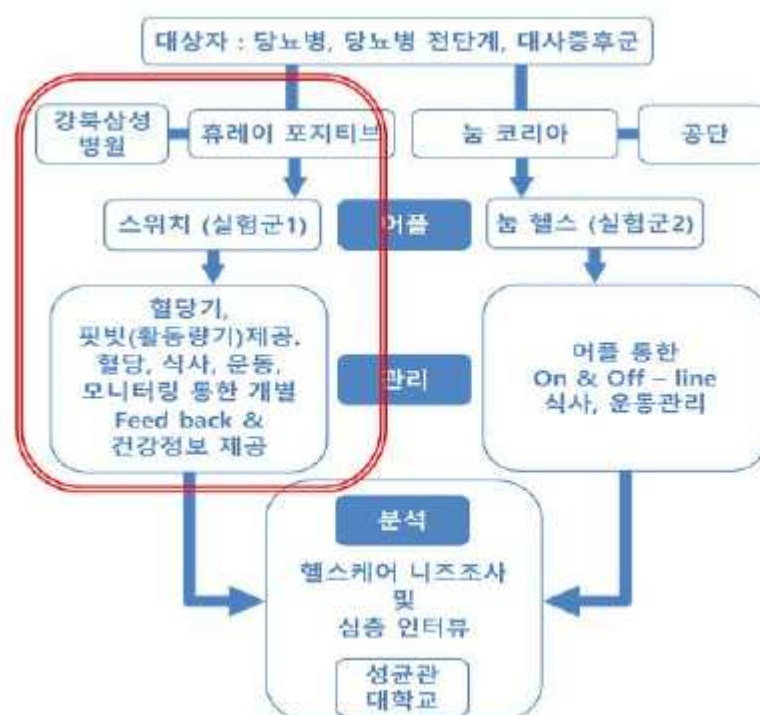
- Analysys易观智库分析认为，智能家居系统是由多个智能家居单品，根据用户功能需求，组成的功能圈，实现产品间的联动，为用户生活带来便捷。
- 从数据信息层面来看，智能家居系统中的信息，大部分处于“孤岛”状态，难以产生价值。通过建立智能家居数据终端，将各个系统的信息传输到云端进行分类分析和处理，使智能家居系统实现数据的互联互通。

- 스마트 홈의 체인 참여자가 증가됨에 따라 인터넷 관련 업계, 부동산, 스마트 하드웨어 제조업이 적극적으로 참여하고 있으며, 클라우드와 빅데이터 플랫폼이 생활서비스 플랫폼을 만들어 내고있음
- 중국의 스마트홈 업계 시장 규모는 2016년을 기점으로 확연히 증가할 것으로 예상하며, 2018년까지 주요 스마트홈 시스템 플랫폼 및 빅데이터 서비스 플랫폼의 완성에 따라 디바이스 정비 등의 절차를 통해 스마트홈 제품이 소비시장에 받아들여지는 시장규모는 약 1800억 RMB에 달할 것으로 예측됨
- 그러나 수요조사 분석에 따르면 50%가 넘는 답변자가 스마트홈 제품에 대해 어느정도 이해는 하고 있으나 실제 사용 구매하기 위해 구매한 적이 있는지에 대한 응답은 9.5%에 지나지 않음
- 전형적인 기업의 케이스로는 하이얼 U+ 스마트 라이프 플랫폼, 동징-JD+플랜, 샤오미-스마트 한웨어 생태 시스템, 러스-Lepar Super Partner 플랜 등이 있음
- 결론적으로 중국의 스마트홈은 아직 성숙기에 들지 못하였으며, 비표준, 높은 비용, 사용자 체험에 대한 미비로 진입 속도가 늦고 있으며, 중국의 거대 자본은 지속적인 투자 및 개발을 추진하고있으나 본 과제와 같은 타겟팅된 연구개발에 대한 진행이 없음
- 따라서 포화된 시장과 부족한 자금력의 한국 기업, 연구 기관은 중국이 2~3년 내 준비하지 못하고 있는 사용자 체험 부분에 대한 핵심 기술을 확보하고, 현지 파트너와의 적극적 전략 모색을 통해 제품화가 가능 할 것으로 보임

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 기반 헬스케어 서비스 시나리오 작성	- 만성질환관리를 위한 헬스케어 서비스 동향분석 ▪ 헬스케어 서비스 시나리오 도출 ▪ 헬스케어 서비스 파일럿 연구모형 설계 ▪ 현황 분석서 1건
- 헬스케어 서비스 파일럿 연구 모형 설계	
- 임상연구계획서 IRB승인	- 임상시험 운영 및 평가 ▪ 만성질환자의 임상시험 운영 ▪ 임상시험결과 분석서 1건
- 임상시험운영 및 평가	

<연구 내용 상세>

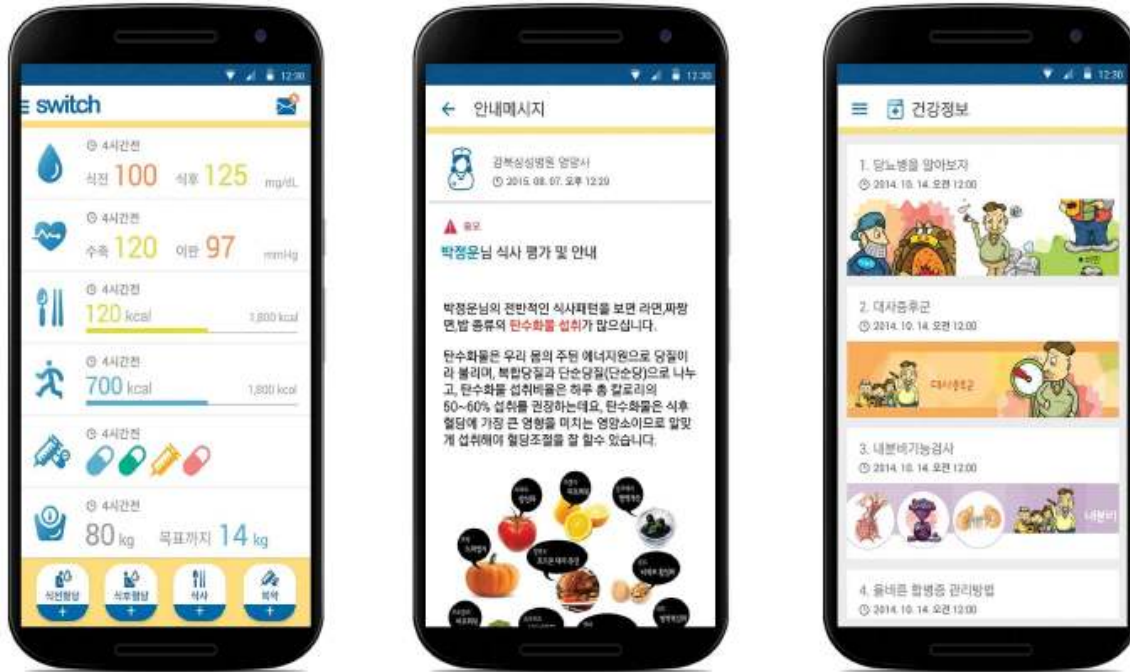
- 스마트 폰과 같은 모바일 장치나 웨어러블 장치와 같은 기기들을 활용한 다양한 건강관리 서비스 및 프로그램이 제공되고 있으나 고령자들에게 적합한지 여부에 대한 분석이 요구 되고있음
- 이에 본 연구에서는 Active Aging을 목표로 기존 헬스케어 서비스를 기반으로 주거 공간에서 활용가능한 헬스케어 서비스를 도출하는 것을 목표로 함
- 이를 위해 고령자의 주요 생활공간인 주거 공간에서 관리 가능한 질병인 당뇨병과 대사증후군을 관리 대상 질병군으로 선정하였음
- 주거공간이라는 공간적 제한점을 둔 상태에서 고령자들의 건강을 개선시키기 위해 개발 또는 운영중인 헬스케어 서비스는 현재까지 없기 때문에 본연구를 통해 헬스케어 서비스를 주거 공간으로 확대하기 위해 필요로 하는 기능 도출, 서비스 편의성, 필요 디바이스 도출 등을 계획함
- 또한 주거공간과의 연계성을 확보하기 위하여 사용자들의 주거지역과 지역적으로 가까운 근린시설을 활용하여 생활 습관을 개선하는 방법을 제시함으로써 지역사회 연계 서비스의 활용에 대한 필요성을 함께 도출하고자함
- 임상 파일럿 연구 수행을 위해 IRB 승인 절차는 강북삼성병원에서 수행하였으며 그 과정은 아래의 그림과 같음



연구개발 수행 내용	연구 결과
- 연구기간은 총 8주로 하였으며 선정기준과 제외 기준, 탈락 중지기준을 두고 총 참여 연구대상자는 20명으로 하였음 - 유효성 평가 항목은 당화혈색소(HbA1c), 공복혈당(BST), 75g 경구 당부하검사, lipid profile, 중성지방(TG)로 하였으며, 혈압, 신체계측, 허리둘레 등을 측정하였음 - 설문조사는 3가지 항목으로 진행함(아래의 설문조사 평가 기준 참고)	

WHOQOL-BREF	HR-QOL을 보는 지표로, WHO에서 WHOQOL-100 평가도구를 축소판으로 개발하여 한국의 실정에 맞는지 타당도 검사를 거쳐 개발된 한국형 WHOQOL-BREF를 사용한다. 신체적, 심리적, 사회적, 환경적 네가지 영역, 총 26문항으로 구성되어있으며 검사-재검사 신뢰도, 내적타당도, 구성타당도, 변별타당도 검증을 통해 개발되었다.
PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index)	지난 한 달간의 수면 습관을 조사하는 10항목으로 이루어진 설문지이다. 수면은 몸의 생체리듬을 관장하는 중요한 요소이다. 부적절한 수면은 당뇨병, 심장 질환 등의 원인이 된다. PSQI는 수면의 질과 패턴을 측정하는 데에 이용되는 효과적인 도구로서 7가지 영역을 측정한다. 지난 한 달간의 주관적인 수면의 질, 수면 잠재, 수면 기간, 수면 효율성, 수면장애, 수면 약 사용, 주간 기능장애. 각 항목은 0-3점까지의 숫자로 평가한다.
당뇨관리 자기효능감 (Diabetes Management Self-Efficacy Scale)	영양, 신체활동/체중, 의학적 치료, 혈당 네 개 영역 16문항으로 구성되어있다. 영어버전으로 개발되어있는 당뇨관리 자기효능감 척도를 한국의 상황에 맞게 번역 후 타당도를 검증하였으며, 번역/역번역, 내용타당도, 구성타당도, 탐색적 요인분석, 확인적 요인분석의 절차를 통해 검증되었다.

- 데이터의 측정 및 사용자 관리는 휴레이의 건강관리 프로그램인 스위치 관리 서비스를 활용함



손쉬운 자가 관리

혈당, 식사, 운동 등 당뇨병 관리에 중요한 내용들을 쉽게 기록/관리하고, 복약 기록과 알림 기능을 이용해 약을 꾸준히 잘 복용할 수 있습니다.

*지정된 혈당계나 활동량계 사용 시 자동 기록 가능

믿을 수 있는 전문가 관리

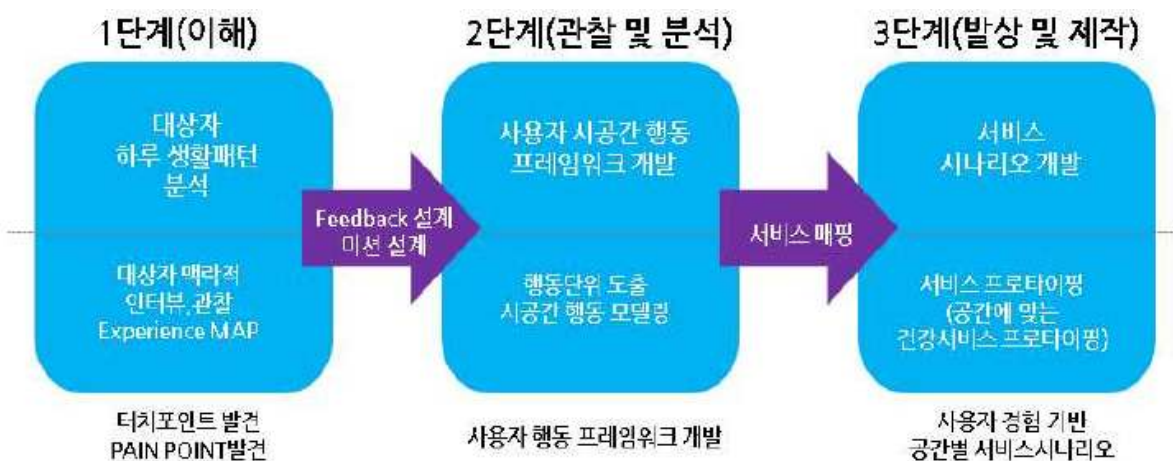
강북삼성병원의 건강 전문가들이 사용자가 입력한 기록을 바탕으로 패턴을 분석하고, 사용자의 생활습관을 개선시킬 수 있는 적절한 방법을 안내해드립니다. 또한 당뇨병 관리에 대한 궁금한 내용들을 언제나 메시지로 질문하고 답변을 받을 수 있습니다.

유익한 건강 정보

보기 쉬운 그림으로 당뇨병에 대한 다양한 건강 정보들을 언제나 열람할 수 있습니다. 당뇨병에 대해 정확한 정보를 아는 것은 당뇨병 관리에 매우 중요합니다.

검증된 정보와 전문가의 관리를 통해 건강한 생활습관을 만들어보세요!

- 사용자 조사의 설계는 아래의 프로세스와 같음



- 연구 결과로 이상 시험 대상자는 성균관 대학교를 통해 모집한 6명에 대해 분석함. 그러나 N수가 적어 p-value에 대한 유의성은 적었으나 1:1 개별 상담 및 심층인터뷰, 라포 형성을 하는데 있어서는 장점으로 작용하였음

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 임상연구 대상자 6명에 대한 정보는 아래와 같음

이름	성별	나이	질병관리 포커스	사용 어플
신O자	여자	57	당뇨병 전단계	스위치
이O자	여자	60	고혈압, 이상지질혈증	스위치
전O수	여자	63	당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증	스위치
문O남	여자	55	당뇨병, 고혈압	스위치(2G폰)
손O종	남자	60	당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증	스위치
유O용	남자	64	당뇨병 전단계, 고혈압, 이상지질혈증	스위치
성별		남자 : 2명 / 여자 : 4명		
나이		평균 59세		

- 스위치 어플 사용군의 검사항목에 대한 평균 및 표준 편차_Base Line(아래 표 참고)

Base line 검사항목		스위치 (6명)	
		평균	표준편차 (±SD)
허리둘레 (cm)		88.5	6.6
키 (cm)		160.2	9.5
몸무게 (kg)		63.9	6.3
BMI (kg/m²)		25.0	2.5
Body Fat (%)		33.8	10.5
SBP (mmHg)		140.7	10.3
DBP (mmHg)		87.0	8.9
PR (회)		73.5	8.3
HbA1c (%)		6.1	0.5
FBS (mg/dL)		120.3	24.7
75g oral GTT	GTT (75g 30분)	164.3	32.9
	GTT (75g 60분)	184.3	40.4
	GTT (75g 90분)	174.0	43.2
	GTT (75g 120분)	171.5	54.2
Total Cholesterol (mg/dL)		197.0	43.1
TG (Triglyceride) (mg/dL)		157.7	47.4
HDL-Cholesterol (mg/dL)		59.7	8.4
LDL (계산법) (mg/dL)		105.8	42.7
creatinine (mg/dL)		0.7	0.2

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 연구 대상자 6명의 질환별 N수와 %(비율)

질 환		N명 / 6명 (%)
75g Oral Gtt	당뇨병 전단계	2명 / 6명 (33.3%)
	당뇨병	3명 / 6명 (50.0%)
고혈압		5명 / 6명 (83.3%)
이상지질혈증		4명 / 6명 (66.7%)

- 연구 대상자의 Final line 검사항목 평균 및 표준 편차

Final line 검사항목	스위치 (5명)	
	평균	표준편차 (±SD)
허리둘레 (cm)	86.9	7.1
키 (cm)	160.8	10.5
몸무게 (kg)	64.9	5.7
BMI (kg/m ²)	25.2	2.7
Body Fat (%)	34.0	12.1
SBP (mmHg)	129.8	11.8
DBP (mmHg)	85.0	10.1
PR (회)	77.6	13.9
HbA1c (%)	5.9	0.3
FBS (mg/dL)	108.0	16.3
Total Cholesterol (mg/dL)	206.8	52.5
TG (Triglyceride) (mg/dL)	129.6	34.7
HDL-Cholesterol (mg/dL)	62.8	13.2
LDL (계산법) (mg/dL)	118.1	47.4
creatinine (mg/dL)	-	-

- 프로그램 진행 전 혈액검사 결과를 Base line, 헬스케어 프로그램 진행 및 관리 후 검사결과를 Final line으로 하여 검사결과를 도출함

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 아래는 연구 대상자의 시험 전후 검사 결과 표임

검사항목	Base line (5명)		Final line (5명)		증감률
	평균	표준편차 (±SD)	평균	표준편차 (±SD)	
허리둘레 (cm)	88.4	7.3	86.9	7.1	-1.5%
키 (cm)	160.8	10.5	160.8	10.5	-
몸무게 (kg)	65.3	5.8	64.9	5.7	-0.4%
BMI (kg/m ²)	25.4	2.5	25.2	2.7	-0.2%
Body Fat (%)	34.1	11.7	34.0	12.1	-0.1%
SBP (mmHg)	142.6	10.2	129.8	11.8	-12.8%
DBP (mmHg)	89.2	7.9	85.0	10.1	-4.2%
PR (회)	73.8	9.3	77.6	13.9	-
HbA1c (%)	5.9	0.4	5.9	0.3	0.0%
FBS (mg/dL)	117.0	26.0	108.0	16.3	-9.0%
Total Cholesterol (mg/dL)	203.0	45.3	206.8	52.5	3.8%
TG (Triglyceride) (mg/dL)	150.0	48.7	129.6	34.7	-20.4%
HDL-Cholesterol (mg/dL)	60.2	9.3	62.8	13.2	2.6%
LDL (계산법) (mg/dL)	112.8	43.7	118.1	47.4	5.3%

- 연구 결과에 따르면 헬스케어 프로그램에서 중점 관리하는 혈당, 식사관리, 활동량 확인 등에 따라 직접 변화가 가능한 요소인 중성지방이 20.4% 개선되었으며, 공복혈당이 9%, 혈압의 수축기압이 12.8%, 이완기압 4.2% 개선된 것으로 확인됨. 그리고 미미하지만 몸무게, 체지방(Body fat), 체질량 지수(BMI)도 각각 0.4%, 0.1%, 0.2% 씩 개선됨
- 스마트 기기를 사용한 온라인 관리는 개개인 스스로가 직접 자신의 건강상태 및 관리 주기를 실시간으로 확인이 가능하여 자신의 건강 상태에 대한 정보와 정확한 인식을 제공한다. 또한 어플 등의 온라인상의 쌍방향 커뮤니케이션을 통해, 개인이 습득하기 어려운 지식을 쉽게 접하고 즉각적인 피드백을 받을 수 있음
- 스마트기기를 통해 얻은 개개인의 건강상태와 건강 콘텐츠 정보를 통해 능동적이며 자율적인 관리를 유도할 수 있는 것, 스마트 기기의 관리가 자율적인 건강관리의 의도라면, 전문 기관과 전문 인력의 오프라인에 의한 관리는 자율적인 건강관리의 단점을 보완. 개개인의 건강관리에 대한 필요성 및 인식은 다를 수 있으며, 건강관리에 대한 의식과 필요성은 차이가 발생함
- 전문기관과 전문가를 통해 개인 건강 상태 및 정보를 토대로 보다 정확한 건강관리 프로그램을 개발하고 개인 건강관리에 있어 개개인의 판단보다 객관적이며 효과적인 방안을 제시할 수 있음. 그리고 어플의 사용 현황 및 상태를 확인하여 개개인의 건강관리가 소홀하지 않도록 독려할 수 있음
- 검사 결과에 따르면, 시험 대상자 그룹의 60%가 고령층의 여성이며, 외부활동이 어려운 동절기임을 감안하였을 때, 외부 활동이나 근린시설에서의 운동으로 운동량 개선을 헬스케어 프로그램에서 개개인에 요구하였으나, 그 기대효과가 크지 못했을 것으로 판단됨.
- 대상자 규모와 그룹 선정에 있어서도, 스위치 어플 대상자의 경우 소수 인원으로 구성 되었으므로 결과 분석에 있어 성별/연령, 사용 빈도 등, 분석용 사례 수집에 있어, 대상자 별 공통점을 형성하거나 결과의 분명한 편차 등 결과의 오차 및 개선점을 분명하게 확인할 수 없는 문제점이 있음
- 향후 진행될 연구수행 및 프로그램 보완에 있어, 시험대상자의 그룹 및 인원수의 확대와 연령층과

연구개발 수행 내용	연구 결과
성별을 균등하고 다양하게 모집한 후, 충분한 관리기간을 확보하여, 모니터링 한다면 보다 다양하고 분명한 결과도출을 기대할 수 있음	
- 대상자의 참여도와 의지에 따라 결과도 변화하므로, 웨어러블 디바이스 또는 어플 프로그램에 권장 운동량 및 활동량의 목표에 만족하지 못할 경우, 알람을 울리거나 메시지를 자동 전송하는 기능 개선이 필요할 것으로 판단됨	
- 이와 같은 결과와 2회에 걸쳐 진행된 심증 면접을 통해 수집된 결과로 서비스 시나리오를 개발하였으며 각 항목은 식사속도 조절, 음식입력 가이드, 식단조절 가이드, 운동 동기부여, 지역기반 운동 코스 추천, 운동정보 제공, 운동과 혈당 수치 직접 연동, 데이터 시각화, 전문가 모니터링, 커뮤니티 등의 서비스를 도출하였음	

○ ADL분석을 기반으로 한 노인 건강평가 알고리즘 설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 한국인들이 생각하는 active aging index 탐색	- ADL분석을 기반으로 한 노인 건강평가 알고리즘 설계 ▪ 한국형active aging index탐색 ▪ 현황 분석서 1건
- 낙상 위험도 예측 및 중재 시나리오	- 낙상 위험도 예측 및 중재 시나리오 ▪ 낙상 위험도 예측 및 중재 시나리오 개발 ▪ 낙상중재시나리오 지침서 1건
- active aging index 평가도구	- active aging index 평가도구 제안 ▪ 공동주택 거주자들에게 적합한 평가도구 선별 제안 ▪ AAI 평가도구 분석서 1건

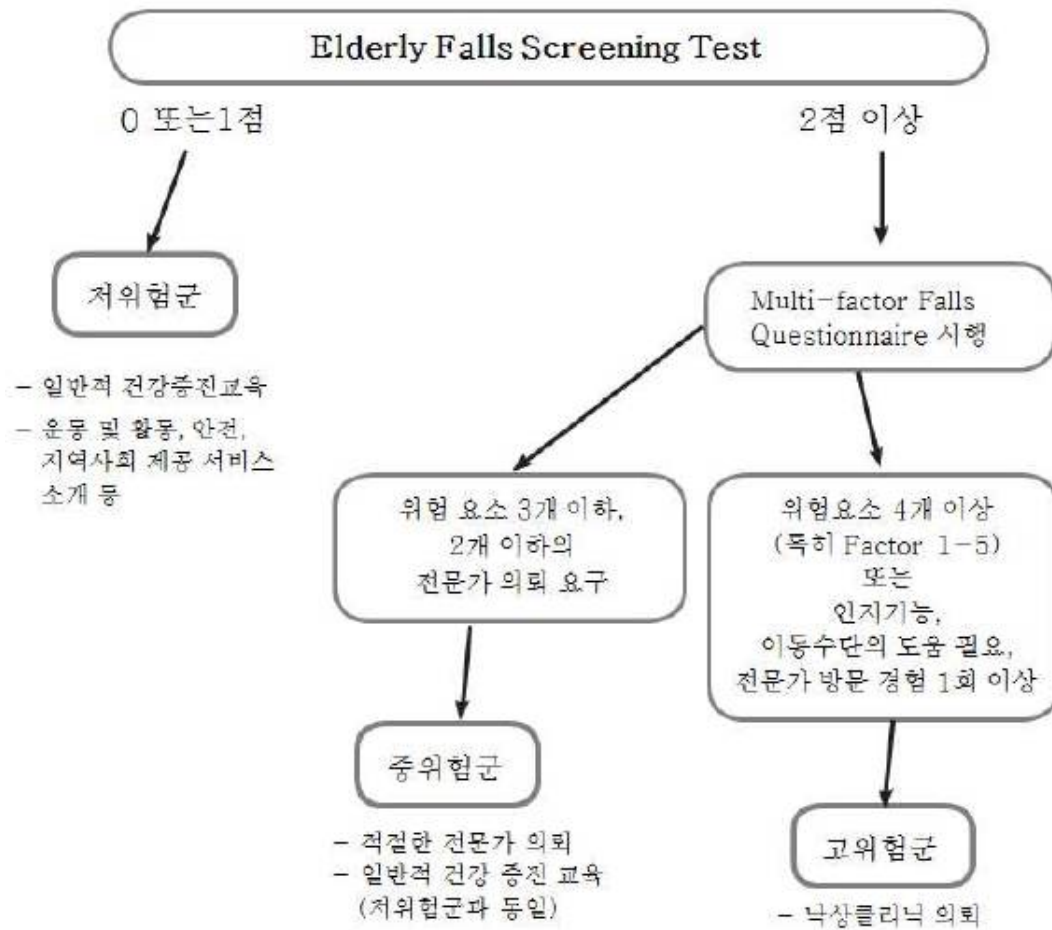
<연구 내용 상세>

- 의료기술의 발달과 더불어 경제 수준과 생활수준 향상으로 평균 수명은 연장되고 노령 인구의 비율이 급속히 증가됨
- 현재 노인에게 제공되는 헬스케어 서비스는 주로 가족자원에 국한되어있기 때문에 기존의 서비스와 다른 노화과정에서 동반되는 신체·인지능력의 변화, 성격 및 행동 특성의 변화까지 반영하는 사용자 요구가 존재하며, 이 부분을 고려하여 주거공간 및 환경에 기반을 두는 헬스케어 서비스가 필요할 것으로 예상됨
- 따라서 주택 거주자의 건강과 활기찬 노년을 위한 헬스케어 서비스를 개발하기 위해 주택 거주자를 대상으로 한 요구조사가 필요함
- 이를 위해서는 노년을 준비하거나 노년을 이미 경험하고 있는 40대(40-49), 50대(50-59), 60대(60-69), 70대 이상(70세이상)의 주거 관련 기초자료를 수집하여 공동주택 거주자들이 건강하고 활기찬 노화를 위해 희망하는 서비스 항목에 대해 조사하고 각 항목별 평가 도구를 분석함
- 노년을 준비하거나 노년을 이미 경험하고 있는 40대 이상의 국내 주택 거주자를 대상으로 조사한 active aging index 탐색결과, 정서기능, 인지기능, 사회적 관계, 낙상예방, 일상생활기능, 도구적 일상 생활 기능 6가지 항목이 도출됨
- 또한 상위 3항목인 '정서기능', '인지기능', '사회적관계'와 관련된 서비스는 60대 이상의 노년층을 비롯하여 중·장년 계층에서도 매우 중요하게 생각하는 것으로 나타남
- 노년기에는 일상 생활에 있어 대부분의 시간을 주택 내에서 보내기 때문에 주거의 형태와 질은 노인의 독립성, 안정성, 사생활보호, 사회적 관계 및 참여, 노인복지 서비스의 접근 등에 영향을 미치며, 나아가 노년기 삶의 만족도를 좌우하는 중요한 요인으로 작용함
- 본 지침서에서 제시한 주택 거주자용 active aging index 평가도구를 바탕으로 주택 거주자의

연구개발 수행 내용	연구 결과
active aging을 평가하고, 노화 과정에서 자연적으로 동반되는 신체적, 정신적변화를 반영한 주거 환경 기반의 헬스케어 서비스를 개발한다면 AAL(Ambient Assisted Living; 전천후 생활보조)기반의 스마트 공동주택을 구현하는데 큰 도움이 될 것임	
- 낙상 위험도 예측 및 중재 시나리오의 결론으로 주택 거주자를 위한 낙상 평가도구 제안(아래 표)와 낙상 위험도 평가와 중재 시나리오를 바탕으로 헬스케어 서비스를 개발 할 것을 안내함	
- 낙상평가 도구제안으로는 일본 지역사회 노인의 낙상위험도 평가를 위해 개발된 The 21-item Fall Risk Index(FRI-21)과 독일의 Aachen medical center에서 개발한 Aachen falls prevention scale, 일본 동경도립 노화 종합 연구소에서 개발한 Quickcheckoffallrisk을 활용할 것을 제안함	
- 낙상 위험도 평가와 중재 시나리오 에서는 캐나다의 Saskatoonn health region에서 개발한 낙상 위험도 예측도구인 Elderly Falls Screening Test: EFST를 활용함을 제안함	

낙상 스크리닝과 의뢰 알고리즘
EFST (Elderly Falls Screening Test)

[65세 이상의 노인들을 대상으로]



- Active Aging (건강하고 활기찬 노년)의 사회성 증진을 위한 Social Networking Service 구현을 위한 기반연구

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 서비스 개발을 위한 수요자 니즈발굴	- 서비스 개발을 위한 수요자 니즈발굴 ▪ 헬스케어 서비스 개발을 위한 1000명에 대한 수요조사 및 니즈 발굴 ▪ 국내 비SCI 논문 2건 ▪ 서비스 수요 분석서 1건
- 사회참여 서비스 현황 분석	- 사회참여 서비스 현황 분석 ▪ 건강관리 서비스 개발을 위한 사회참여 서비스 현황 분석 ▪ 사회참여 서비스 현황 분석서 1건
- Active Aging세대의 사회성증진을 위한 SNS 기반 연구	- Active Aging세대의 사회성 증진을 위한 SNS기반 연구 ▪ 노인들에게 적합한 SNS사용 특성 도출 ▪ 국내 비SCI 논문 1건

<연구 내용 상세>

- 고령자들의 경우 다양한 사람들과의 네트워크 형성이 어려워지면서 우울증과 같은 정신적 질환 비율이 높아지고 있음
- 고령자들의 사회성을 향상시킬 수 있는 SNS를 구현하기 위한 국내외 사례 조사를 통해 향후 고령자들의 SNS 개발의 방향성을 수립하는 것을 목표로 함
- 위와 같이 조사된 사회성 향상을 위한 서비스에 대해 1,000명을 대상으로 수요조사를 실시하고, 향후 도입이 필요한 서비스 및 기존 서비스의 개선사항 등을 도출함
- 향후 고령자를 위한 SNS 개발 시 주요 개발요소 및 고령자를 위한 다양한 고려사항들에 대한 연구를 실시하고 이에 대한 논문을 제출함

- Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 만성질환관리 서비스 프로토타입 개발	- 만성질환관리 서비스 프로토타입 개발 ▪ 만성질환관리 파일럿 서비스 제공 ▪ S/W 1건(시제품 개발보고서)
- 사용자 행동패턴 모니터링 소프트웨어 개발	- 사용자 행동패턴 모니터링 소프트웨어 개발 ▪ 행동패턴 모니터링 프로그램 운영을 통해 공간정보를 활용한 맞춤형 만성질환관리 서비스 개발 ▪ S/W 1건(시제품 개발보고서)
- 만성질환관리 운영 서비스 가이드라인 개발	- 만성질환관리 운영 서비스 가이드라인 개발 ▪ 공동주택에서의 공간과 위치정보를 활용한 서비스 가이드라인 구성 ▪ 파일럿 서비스 가이드라인1건

<연구 내용 상세>

- 본 사업에서 Active Aging을 위해 고령자들의 응급사항 및 고령자들의 행동 패턴을 분석하는 서비스와 고령자들이 가장 많은 질환분포를 보이는 만성질환을 관리하는 서비스를 개발하는 것을 최종 목표로 함
- 이를 위해 당해연도에서는 만성질환관리를 위한 서비스 개발을 진행하기 전 사용자들의 수요를

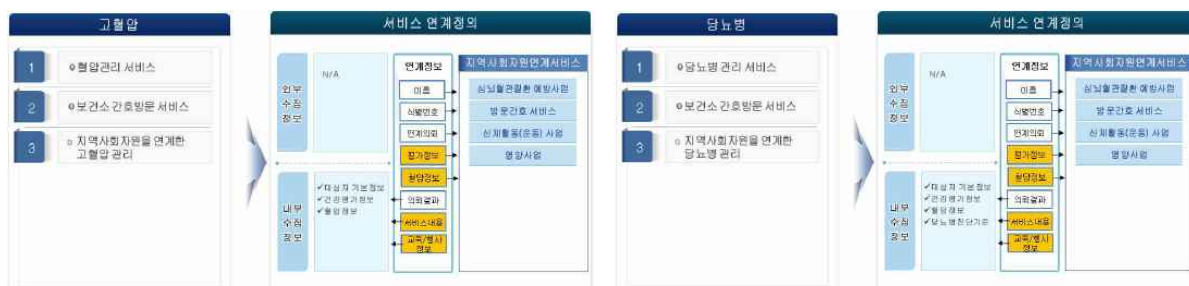
연구개발 수행 내용	연구 결과
평가하기 위해 프로토타입 형태의 서비스를 우선 개발함	
- 해당 서비스는 당뇨, 고혈압, 이상지질, 비만을 관리하는 것을 목표로 공동주택 거주자를 대상으로 파일럿 서비스 운영 가능한 수준으로 개발을 진행함	
- 고령자들의 건강이상 유무를 판단하는 방법 중 댁내에서의 행동 패턴의 변화를 분석하는 연구가 해워서 많이 연구되고 있음	
- 이를 위해 주거공간에서 고령자들의 행동 패턴 변화를 분석하기 위한 모니터링 소프트웨어를 개발함	
- 해당 소프트웨어는 적외선 센서를 이용하여 공간의 출입 여부, 공간에서 머무는 시간 등에 대한 정보를 분석할 수 있도록 개발하였음	

○ 지역 연계형 헬스케어 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강관리 서비스 현황 분석	- 건강관리 서비스 현황 분석 ▪ 지역연계형 헬스케어 건강관리 서비스 현황 분석 ▪ 건강관리를 위한 데이터 관리 관련 동향 분석서 1건
- 서비스 분석을 통한 연계서비스 정의	- 서비스 분석을 통한 연계서비스 정의 ▪ 지역자원 건강관리 서비스 연계 모형 정의 ▪ 연계모형정의를 위한 분석서 1건
- 지역자원 서비스 연계모형 정의	- 지역자원 서비스 연계모형 정의 ▪ 국민건강보험공단과의 협력기반 연계모형 정의 ▪ 연계모형 지침서 1건

<연구 내용 상세>

- Active Aging 세대의 건강관리를 위한 개인기기 데이터 관리, 개인 의료기기들의 데이터 연동, 건강관리 서비스 관련 내용을 분석함
- 진단 의료기기와 차별화되는 개인 신체계측기기는 법적으로 식품의약품안전처에서 허가된 의료기기 중 정보통신기술을 활용하여 네트워크와 통신부분으로 구성된 것을 의미하며, 기술적으로 건강상태를 체크할 수 있도록 구성된 센서와 측정된 데이터의 전송 및 기기 제어를 할 수 있도록 구성된 것을 의미함
- AAL 기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 시나리오를 건강증진, 사회참여, 건강관리, 안전관리 4개 영역으로 분류하고, 건강관리 영역의 서비스와 지역자원 공공서비스 간의 서비스 연계를 대상으로 고혈압, 당뇨병, 골관절염, 비만 관리서비스에 대한 서비스 연계를 정의함



연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 건강관리 영역에서 서비스 실증모델을 위해 국민건강보험공단, 보건기관, 협력 병원 등 지역자원과의 서비스 연계 모형은 개인건강기록(PHR) 시스템을 통하여 구성하도록 연계모형을 정의함



○ AAL을 위한 안전관리 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 헬스케어 서비스 현황분석(안전관리)	- 안전관리 서비스 현황분석 ▪ AAL을 위한 안전관리 서비스 현황 분석 ▪ 고령자안전관리동향분석서1건
- 서비스 시나리오 Core Value Poc 결과보고	- 서비스 시나리오 Core Value Poc 결과보고 ▪택내 안전 서비스 위한 PoC용 프로토타입 결과 도출 ▪ 실행모형 지침서 1건
- 서비스모델	

<연구 내용 상세>

- 연구 배경 및 목적으로는 가족 개념의 변화, 노인 소외와 고독감, 한국의 가족주의 성향 분석, 노후 소득 보장의 어려움 등을 고려하였을 때 노인 안전관련 U-헬스케어 서비스의 전망에서 요구요인들이 존재함을 확인함
- 개인용 스마트 디바이스 보급 활성화로 실시간으로 개인 맞춤형 서비스 제공이 가능해짐에 따라 향후 안전, 의료, 복지가 상호 연계되는 고도로 지능화 되고 종합화 되는 지속적인 발전이 있을 것으로 예상함
- 글로벌 Telehealth 서비스, 제품 시장의 성장은 지속적으로 증가될 것으로 전문가들이 예측하며 이는 2011년 12억 달러 규모에서 2017년도 230억 달러 규모로 지속적인 성장이 예상됨

- 정치, 사회문화, 기술, 경제적인 요인으로도 지속적인 요구가 있음

정치적 요인

- 노인요양지원을 위한 법, 제도 기반 마련
- 정년 60세 연장법안의 국회통과
- 고령자 관련 전문기관 및 전문가 양성
- 고령친화산업 육성을 위한 정책 지원 추진
- 노인주거환경을 위한 정책 지원 추진
- 고령자 관련 서비스 홍보 촉진

경제적 요인

- 고령화에 따른 각종 질병 및 의료비 증가
- 실버산업의 성장
- 의료기술과 IT의 융복합으로 일상관리 중심의 신개념 웰스케어 산업의 등장
- 고령자의 소득상실에 의한 경제적 어려움 가중
- 액티브 시니어 대상의 마케팅 커뮤니케이션
- 액티브 시니어의 향수를 자극하는 콘텐츠의 부상

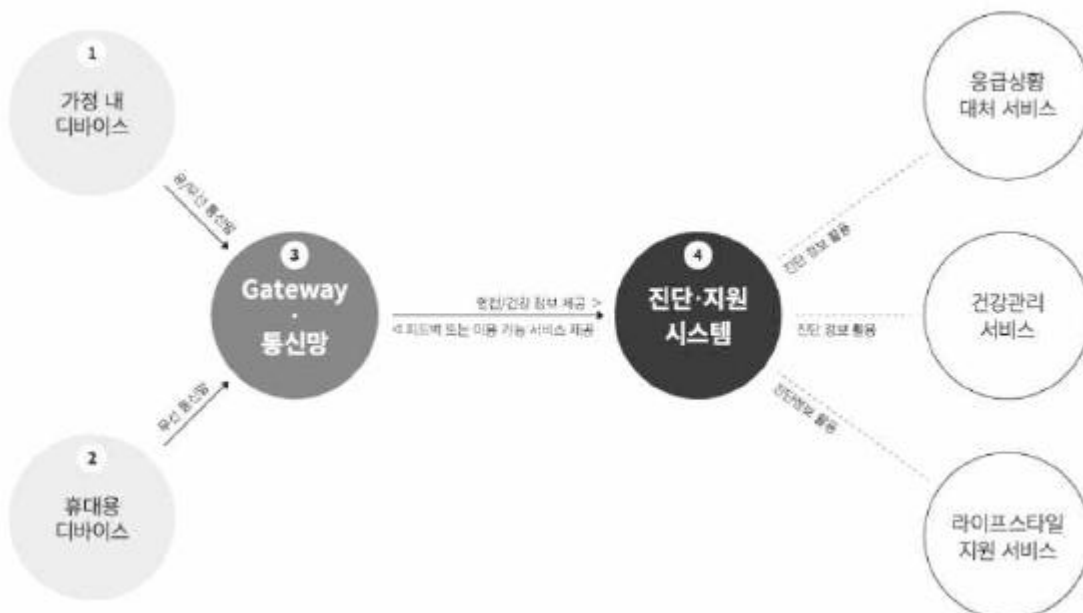
사회문화적 요인

- 고령화
- 노인가족 형태의 변화
- 세대 간 갈등
- 65세 이상 노인 치매유병률 및 환자수의 증가
- 생애주기별 여가생활과 공동체 활동 활발
- 도시 인프라 시설의 유니버설 디자인 보편화
- 자립적 생활이 가능한 주거형태 증가

기술적 요인

- 실시간 센싱 기술
- 개인용 의료기기 보급·확산과 B2C형 사업 부상
- 근력지원 로봇 슈트
- 나노바이오 의료센서
- 무인자율주행 자동차
- 시니어를 위한 두뇌훈련 게임

- 또한 고령자 안전관리의 개념이 확장되고 고령자의 환경이 가정에서 병원 혹은 요양원과 자립 환경으로 행동 변화가 생기는 등 라이프스타일이 변화됨에 따라 서비스 또한 변화 되어야함
- 따라서 고령자 안전관리 서비스 요구사항은 디바이스-통신망-진단·지원 시스템-연계서비스 의 프로세스를 통해 제공되며, 각 단계에서 서비스의 단절 또는 사용자가 불편함을 느끼지 않게 하기 위해서는 각 단계에서 다양한 요구 조건을 충족 시켜야함



○ Active Aging을 위한 건강증진 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강증진 서비스 현황 분석	- 건강증진 서비스 현황 분석 ▪ Active Aging을 위한 건강증진 서비스 현황 분석 ▪ 건강증진 서비스 동향 분석서 1건
- 건강증진 파일럿 소프트웨어 개발 수정	- 건강증진 파일럿 소프트웨어 개발 수정 ▪ Active Aging 세대 중 만성질환 고위험군을 대상으로 한 실주거지역 기반의 모바일 헬스케어 Pilot 서비스 제공 ▪ S/W 1건(시제품 개발보고서)

<연구 내용 상세>

- 연구의 목적은 기존의 병원 기반의 건강관리 서비스를 IT 기술을 이용하여 주거공간에서 가능하게 함으로써 고령자의 질환예방, 건강관리가 효율적으로 이루어지는 AAL 기반의 헬스케어 서비스 모델을 개발하고자 함
- 과제 수행과 정은 강북삼성병원, 국민건강보험공단, 휴레이포지티브, 늬의 네 개의 기관이 협력하여 수행하였음



연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 1차년도 사업 기간 동안 [표]와 같이 총 8차례 회의를 진행하였으며, 그에 따른 산출물로 당뇨병과 고혈압 환자의 AAL 기반 헬스케어 시나리오를 작성하였으며, 당뇨병 환자의 헬스케어 서비스 모델을 설계함

회차	회의 내용	참석 기관
1차 (4/22)	- 휴레이 포지티브 소개 및 스위치 어플리케이션 소개 - 농 소개 및 농 프로 어플리케이션 소개	강북삼성병원, 국민건강보험공단, 휴레이포지티브, Noom,Inc.
2차 (4/23)	- 당뇨병과 고혈압 환자를 대상으로 한 AAL기반의 헬스케어 서비스 시나리오 개발	강북삼성병원, 국민건강보험공단, 휴레이포지티브, Noom,Inc., 성균관대학교
3차 (4/28)	- 2차년도 임상 연구 방향 설계 - 휴레이와 농의 장점을 적용하여 개발 가능한 서비스 플랫폼 설계(안) 도출	강북삼성병원, 국민건강보험공단, 휴레이포지티브, Noom,Inc.
4차 (4/29)	- 국토교통부 런처앱 개발과 웹사이트의 연동성을 강화한 플랫폼 개발방안 논의	강북삼성병원, 휴레이포지티브
5차 (5/4)	- 2차년도 임상 연구 대상자 모집 방안 논의	강북삼성병원, 국민건강보험공단
6차 (5/8)	- 2차년도 임상 연구에서 작동가능한 시스템 개발 논의	강북삼성병원, 국민건강보험공단, 휴레이포지티브
7차 (5/11)	- 2차년도 연구 계획 수립	강북삼성병원, 국민건강보험공단
8차 (5/12)	- 2차년도 연구 예산 계획	강북삼성병원, 휴레이포지티브

○ Active Aging 서비스 설계지원

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 헬스케어 서비스 개발부문 수요 및 요구조사 분석 지원	- 헬스케어 서비스 개발 및 요구조사 분석 지원

<연구 내용 상세>

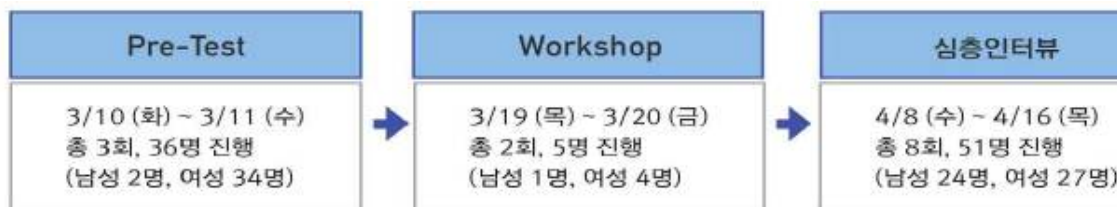
- 디지털 환경 등 생활에 필요한 기술적 이점들을 활용하여 보다 적극적인 노년기 삶을 만들어 가고 신체적, 인지적, 감성적으로 건강한 상태를 유지하여 일상생활 및 사회생활에 지속적으로 참여하여 안락한 노후 생활을 영위하는 것을 의미함으로 연구 배경을 확인함
- 연구의 목적은 건강하고 활기찬 노년 지수(Active Aging Index) 개발을 통해 노인의 건강 상태를 정량적으로 평가하고, 이를 통한 맞춤형 서비스를 제공함으로써 신체적 건강뿐만 아니라 정신적,

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 사회적 건강도 향상시킬 수 있는 서비스를 개발하고자 함
- 연구의 개요는 아래의 그림과 같음



- 사전 조사로 AAL현황 조사(국내외 사례 조사 등), 노인의 신체적/정신적/사회적 특성 연구, Active Aging 정의 정리를 수행하였음
- 정성적 조사로는 pre-test, co-design 워크숍, 심층인터뷰를 수행함



- 퍼소나 시나리오를 통해 연령에 따른 요구, 성별에 따른 요구, 공간에 따른 요구 등을 도출함
- 정량적 조사로는 설문지 설계, IRB 인증, 전문가를 통한 검증 등을 수행함

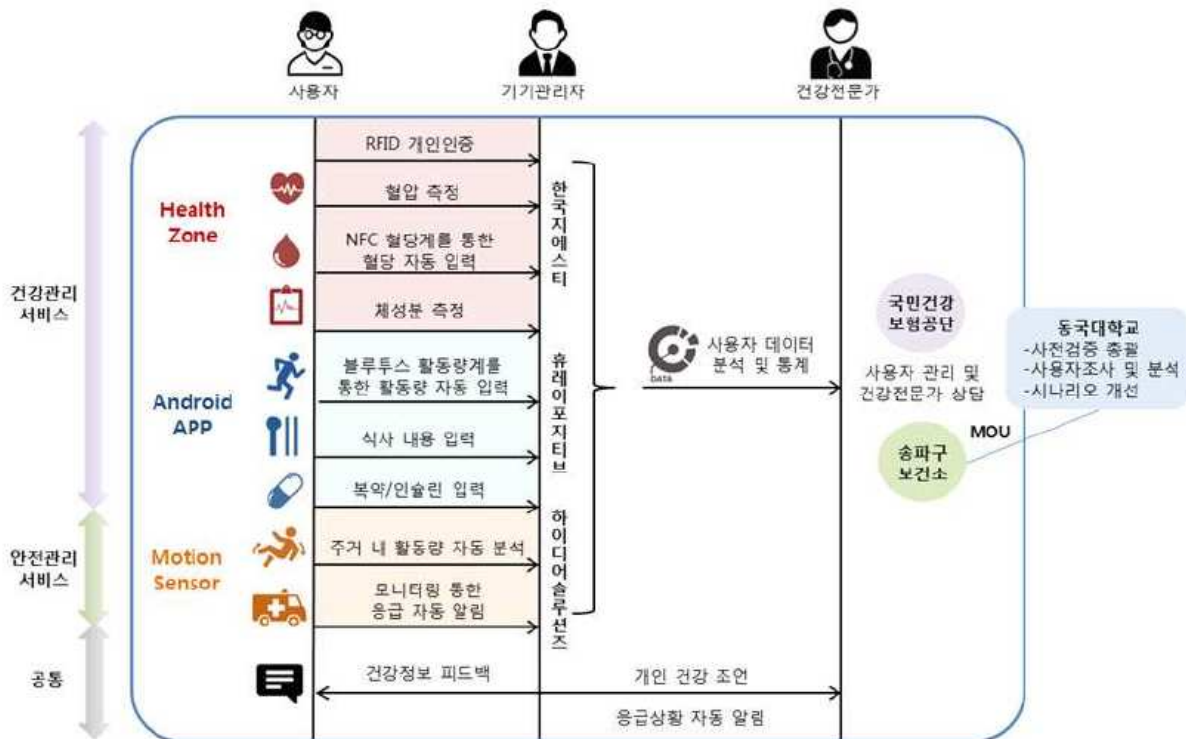
○ 2단계(3~4년차) 연구 개발 내용

○ Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 소규모 사전검증 지역 내 거주자의 사용자 조사 및 효과, 만족도 분석	- 송파/원주지역 대상자 소규모 사전검증 거주자의 사용자 조사 및 효과, 만족도 분석(안전관리/건강관리 서비스시나리오 개선안 도출) ▪ 국내 비SCI논문 1건(2017년 2월)
- 서비스 시나리오 및 가이드라인 보완	- 서비스 시나리오 및 가이드라인 보완 (안전관리/건강관리서비스 부분) ▪ 가이드라인(보완V.3) 1건 ▪ 국내 특허 등록 1건(2016.11.23) ▪ 국내 특허 출원 1건(2017년 1월)
- 실증추진을 위한 마스터플랜 계획 보완	- 실증추진을 위한 마스터플랜 계획 보완 ▪ 마스터플랜 지침서(보완V.2) 1건

<연구 내용 상세>

- 헬스케어 서비스 시나리오 개선 및 보완에서는 4차년도 예산 조정에 따라 사회참여 서비스 부분은 제외하고 서비스 시나리오 내용 중의 IT 기술 발전 부분을 추가함. 또한 3차년도의 소규모 실증 운영으로 진행한 안전관리 및 건강관리 서비스 시나리오의 개선안을 도출하고 중점적으로 보완함
- 실증 추진을 위한 마스터플랜 보완으로는 공동주택 거주자들을 위한 헬스케어 기술 실증을 위한 목적과 구축 방안 등의 연차별 계획을 구체화하고, 추후 실증사업에 대한 진행을 용이하게 하고자 계획을 설정함
- 소규모 임상연구를 위해 IRB 승인을 진행하였음
- 안전관리 서비스는 송파구 보건소에서 '맞춤건강관리사업' 서비스를 이용하는 독거 노인을 대상으로 운영함. 하이디어솔루션즈는 맥내용 모션감지 센서를 설치하고 임상연구를 시작하여 동국대학교에서 시범사업 사전 설문 및 인터뷰를 진행함. 하이디어솔루션즈에서 개인별 활동량 데이터를 수집하고 송파구 보건소 방문간호팀에서 데이터를 모니터링 및 관리함
- 건강관리 서비스는 송파구 보건소에서 기존 시행중인 '스마트주치의' 건강관리 서비스를 이용하는 대상으로 모집함. 신규 서비스 대상자는 원주 무실동 e편한세상 아파트 거주자를 대상으로 국민건강보험 공단의 '공동주택 주민 사업설명회'를 통해 모집함. 한국지에스티의 키오스크가 구비된 헬스존을 마련하고 휴레이의 스위치 모바일 앱과 스마트 밴드를 통해 개인별 운동 활동량, 식사량 등과 관련된 내용을 사용자가 입력하도록 함. 국민건강보험공단은 건강교육 및 데이터 모니터링을 진행하고 사용자에게 피드백을 제공함



- 결과 분석은 심층인터뷰 리뷰, 낙상효능 및 불안-우울척도 설문지 통계분석, 포커스 그룹 인터뷰 리뷰를 진행함
- 독거노인 안전관리 서비스(응급단말기 등 웨어러블 형태 제안), 서비스 제공자 측면의 아이디어 제안, 공간 개선 아이디어(안전바, 응급호출 등) 제안, 건강상태 위치 표시 제안, 전문가를 통한 건강상담 제안 등 시나리오 개선 방안을 제시함
- 단기 마스터 플랜(서비스 개발, 보완, 실증운영) 및 장기 마스터 플랜(3단계로 구성된 플랜)의 구체화 진행함

	서비스, 기술 개발 및 소규모 검증			서비스 실증 및 기술지원	
	4차 '17 (1,670)	5차 '18 (1,841)	6차 '19 (939)	7차 '20 (638)	8차 '21.07 (372)
실증 서비스	서비스, 기술 개발	서비스, 기술 개발 및 검증	지역사회연계 실증	시험단지 적용	시험단지 적용 및 확산
AAL서비스 구현을 위한 기반구축	건강관리 알고리즘을 위한 AI 빅데이터 설계 [동국대]				
	음성인식 인터페이스 설계 및 구현 [휴레이]				
	위치연계 개발 [하이에어]				
안전관리 서비스	빅데이터 기반 종합관리 연동 [공단]				
	생활태도분석기반 서비스 개발 (낙상) [하이에어]			시험단지 실증 지원 [하이에어]	
	의학적 건강관리 콘텐츠 제공 [동국대]			시험단지 실증 지원 [동국대]	
건강관리 서비스	동작인식 기반의 유동, 재활 서비스 및 콘텐츠 개발 [휴레이]			시험단지 실증 지원 [휴레이]	
	수면관리 서비스 개발 [하이에어]	수면관리 영상연구 [동국대, 하이에어]			
	고령자 질병관리를 위한 영양, 복약관리 서비스 및 콘텐츠 개발 [지에스티]			시험단지 실증 지원 [지에스티]	
지역사회 연계	보건소, 의원 등 지역사회연계 서비스 개발 [지에스티]				
	지역사회 인프라구축, 지원 [공단]				

연구개발 수행 내용		연구 결과
단계	정의	내용
1단계 (2019~2021)	IoT Home	건강관리를 위해 요구되는 다양한 측정 장비가 연결되고, 측정된 정보는 자동으로 전송 및 분석되어 사용자에게 정보를 제공하여 편리하게 건강관리를 할 수 있도록 지원하는 집을 의미
2단계 (2022~2024)	Mesh Home	사람, 사물, 프로세스, 서비스가 동적으로 연결되는 형태의 집으로, 단순 데이터 수집 및 분석을 넘어, 분석된 정보를 기반으로 서비스까지 제공되는 집을 의미
3단계 (2025~2027)	Intelligent Home	거주자에 대한 자율적인 이해, 학습, 예측이 가능한 인공지능의 도입으로 서비스뿐만 아니라 맥내 기구도 사용자의 건강상태 및 건강관리 서비스 제공에 따라 자율 변형이 가능한 집을 의미

○ Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 모바일 기반 만성질환관리 서비스 시범 운영 - 운동 및 재활 콘텐츠 개발 - 운동 동작 인식 및 평가 소프트웨어 프로토타입 개발	- 원주시 공동주택 거주자를 위한 만성질환관리 서비스 시범 운영 - 근골격계 질환자를 위한 운동 콘텐츠 개발 ▪ 시제품 1건

<연구 내용 상세>

- 헬스케어 서비스에 대한 개념을 이해하는 사용자는 많지만 유사 서비스를 경험해본 사용자는 많지 않음
- 실질적으로 헬스케어 서비스를 경험해보지 못한 상황에서 사용자들의 서비스에 대한 니즈를 분석할 경우 현실적인 거리감 및 이미 개발된 기능에 대해 인식하지 못하는 등의 문제가 발생할 수 있음
- 본 연구에서는 원주시 공동주택 거주자를 대상으로 Active Aging을 위한 건강관리 서비스 중 만성질환관리와 재활관리 서비스에 대한 프로토타입을 제공하여, 실제 사용 후 사용자들의 니즈를 도출하는 것을 목적으로 시범적으로 서비스를 운영함
- 만성질환관리 서비스 프로토타입 모델은 2차년도에 개발을 진행하였으며, 3차년도에는 고령자들의 재활관리를 돕기 위한 운동동작을 인식하고 평가하는 프로토타입 서비스 개발을 진행함
- 본 연구를 위한 국민건강보험공단에서 원주시 공동주택 섭외 및 해당 지역 거주자를 대상으로 한 서비스 제공을 위한 지원을 제공함

○ 지역 연계형 헬스케어 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL기반 헬스케어 서비스 시범 서비스 추진 (지역자원 공공 헬스케어 서비스 연계 모델 구축)	- 지역자원 공공 헬스케어 서비스 연계 모델 구축 및 실증 운영환경 구성 ▪ 시제품 1건(시제품 제작 및 설치 결과보고서 1건) ▪ 개발설계서 1건

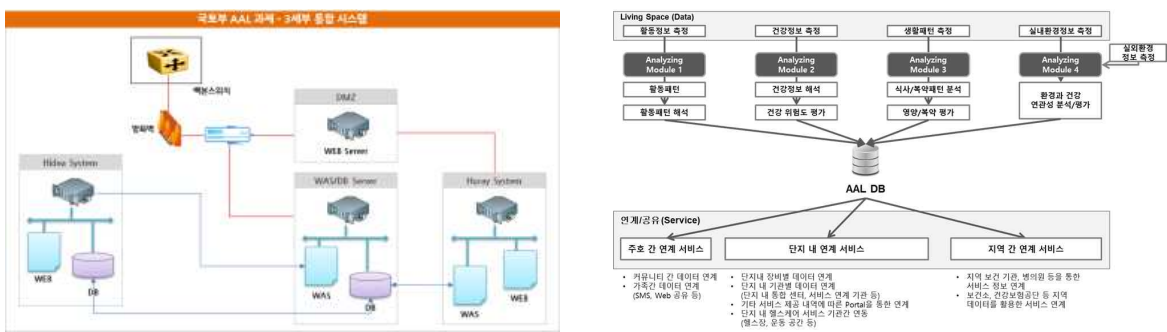
연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 기반 헬스케어 서비스 모델 정의(지역자원 헬스케어 서비스 연계 모형 보완)	- 지역자원 공공 헬스케어 서비스 연계 모형 보완 연계정의서(지침서보완) 1건

<연구 내용 상세>

- 지역자원 연계 기관에서 발생하는 데이터를 통합하고 관리하기 위한 연계 플랫폼을 구축하고, 연계 플랫폼 내에서 주호 및 단지내에서 발생하는 데이터를 공유하기 위한 서비스 개발함
- 연계 플랫폼은 서비스관리 모듈, 개인건강기록관리 모듈, 측정정보관리 모듈, 건강상담 모듈, 서비스 연계 기능이 포함됨. 또한, 다양한 질병정보 제공을 위한 콘텐츠 관리 기능을 제공하며 홈페이지, 모바일 등 다양한 접근채널을 확보함



- 지역자원 연계 기관과의 데이터 연계를 위해 AAL DB를 설계 및 구축하고, 상호 데이터 연계가 가능하도록 함. AAL DB는 각 기관에서 측정/수집되는 혈압, 혈당, 체성분, 체중 등 건강정보와 식사, 운동 등 생활습관정보와 복약정보, 수면정보, 행동패턴정보 등 실내외 각종 환경 및 건강관련 정보를 식별이 가능하도록 함



○ AAL을 위한 안전관리 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 낙상예방 서비스 적용	- 낙상사고 감지 및 2차 사고 예방 서비스 적용 ▪ 낙상위험관리 시제품 1건 ▪ 서비스 지침 및 가이드라인 1건
- 대상자 안전관리 서비스 모델 구현	- 대상자의 안전관리 서비스 대응 및 모델 구현 ▪ 낙상 및 안전관리 시제품 1건 ▪ 국내 특허 출원 1건

<연구 내용 상세>

- 택내 위험상황 인지 및 전파를 위한 안전 관리 케어 솔루션, 대상자 건강이상 예측 및 질환에 의한 안전사고에 대한 상황인지적 대응, 대상자의 활동량을 지수로 표현하여 행동패턴 분석 및 위험인지/전파 서비스모델을 위한 낙상예방 서비스지침 및 가이드라인을 작성함
- 가이드라인은 용어의 정리 기술, 공동주택에 AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 낙상예방 서비스 설치/운영시 게이트웨이와 활동감지기/도어센서/헬프트리거 등의 센서와의 통신을 고려하여 택내 위험상황 인지 및 전파되도록 적용/운영하는 원칙 기술, 각 항목별 세부 내용, 서버에 대한 연동 기술, 관리자의 모니터링 가이드, 장치에 대한 유지 관리에 대해 서술 하였음

○ Active Aging 서비스 설계지원

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 기반 공공주택 거주자에 대한 서비스 운영 모니터링 및 개선 지원	- AAL기반 공동주택 거주자에 대한 서비스 운영 모니터링 및 서비스 설계 지원

<연구 내용 상세>

- 기존 유 헬스 시스템은 대상자의 센서를 통해서 입력된 다양한 건강 정보를 게이트웨이를 통해서 수집하고 이렇게 모니터링된 건강 정보를 통해 대상자의 건강 관련 문제를 해석, 적절한 피드백을 제공하는 방식으로 운영되어옴
- 업체 또는 공급자 중심의 방식으로만 접근하여 온라인 건강관리가 효과적이기 위해 필수적인 요소가 무엇인지에 대한 지식이 부족하며, 특히 대상자의 시각에서 원하는 서비스는 어떤 것인지 인간 본연의 특성에 기반을 둔 연구가 부족한 현실임
- 본 연구의 목적은 특정 거주지 환경에서의 온라인 건강관리 프로그램을 실제로 시범적으로 운영해 나가면서 대상자들의 경험을 통해서 필수적인 구성요소를 도출하기 위해 기획됨. 이를 위해 원주 무실동 지역 아파트 단지에 거주하고 있는 거주민을 대상으로 주민공용 피트니스 시설에 키오스크를 설치하고 온·오프라인으로 연계되는(O2O) 건강교육 프로그램을 운영함
- 동시에 어떠한 관리 요소가 개인의 건강관리 노력을 지속해 나가는 데 필수적인지 다양한 UX(사용자 경험) 방법론을 활용하여 심층적인 분석을 수행함
- 결과를 정리하면 다음과 같다. 1) 키오스크를 사용하여 559회 혈압측정 데이터가 수집 되었으며 이중 고혈압에 해당하는 값은 109회에 해당됨. 체성분 검사 결과에서 본인인증을 하고 측정한 4명의 경우 체중이 감소되는 효과를 보임. 2) 실제 사업에 참여를 희망한 47명의 대상자 중 실제 사업에 참여하여 앱을 활용하여 건강관리를 수행한 대상자는 13명에 불과했으며 그중 80% 이상 교육내용을 열람하고 적극적인 활용을 한 대상자는 4명에 불과함. 3) 대상자가 사용한 기능은 메시지를 통한 교육 프로그램 열람이 가장 많았으며 지급된 활동 양계를 활용하여 보수를 입력하는 기능을 그 다음으로 많이 활용함. 4) UX 연구 방법론을 통해 개인별 분석 결과 보고서를 바탕으로

연구개발 수행 내용	연구 결과
로 매주 개별 식단 관리 및 동영상 운동 콘텐츠를 제공하고 심리적 지원과 지지가 포함된 서비스를 필요로 하는 것으로 나타남	
- 본 연구의 제한 점으로는 임상에 참여하는 대상자의 동기를 확인하지 못하고 단순 주거지를 중심으로 참여자를 선정하여 건강에 대한 낮은 관심도를 보이고 동기가 낮은 대상자가 다수 선정되어 참여 의사 표현 이후 실질적인 참여율은 매우 낮았다는 사실임	
- 교육 장소까지의 거리가 매우 가까웠음에도 심리적 거리는 결코 가깝지 않았으며, 이는 예산 부족으로 일반적으로 대상자들이 기대하는 임상검사의 시행 없이 시행되지 못했기 때문에 검사에 많은 의존을 하는 한국적 특성상 대상자의 호응을 이끌어 내기 어려웠던 것으로 보임. 또한 대상자의 연령이 높아 키오스크의 활용과 활동량계에 익숙하지 못했고 미리 개발된 온라인 콘텐츠가 주어진 것이 아니라 공단의 건강 IN 사이트에 개시된 내용을 원하는 주제에 맞춰 개발하면서 동시에 제공했기 때문에 대상자의 실제 필요를 만족시키지 못했던 것으로 생각됨	
- 따라서 향후 개발되는 건강관리 서비스는 대상자의 실질적인 건강위험도를 임상연구를 통해 진단하고 기증 지역사회운동프로그램 등의 자원과 연계하여 이루어져야 할 것으로 생각되며 지속적으로 서비스 운영과 함께 대상자의 필요를 충족시켜 나가려는 노력이 필요할 것으로 생각됨	

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 50% 개발	- use case를 추가한 헬스케어시나리오 중점 보완 ▪ 가이드라인V.4 1건
- 건강위험도 평가 및 예측 알고리즘 개발	- 통합서비스 구축을 위한 의학적 알고리즘 개발 및 적용 ▪ 해외 SCI논문 1건 ▪ 알고리즘 설계서 2건 ▪ 국내 특허 출원 2건
- 수면임상연구 설계	- ICT수면관리시스템을 적용한 수면질환대상 임상시험 IRB승인 ▪ 수면임상시험 설계서 1건

<연구 내용 상세>

- 수면 임상 연구의 목적은 기존의 수면관리 디바이스를 활용한 ICT기반의 수면관리시스템을 적용하여 공동주택 거주자에게 적합한 수면서비스 기능 도출과 수면의 질 평가 및 효과성 등을 본 연구를 통해 시험하고자 함
- 또한, 주거공간에서 발생하는 일상생활 관련 데이터베이스를 확보하여 건강예방관리 모델을 개발하고, 고령자의 신체적, 정신적, 사회적 상태를 적극적인 활동으로 유도함
- 연구 절차는 크게 세 단계로 나뉘며, 1) 동의서 작성 및 스크리닝 검사, 2) 수면다원검사를 통한 수면 디바이스 효과성 검증, 3) 검사 결과 설명 및 질의응답의 순서로 진행함
- 수면 다원 검사에 이용되는 의료장비 및 측정치는 아래와 같음

검사이름	의료기기	설명
수면다원검사 (PSG, Polysomnography)	뇌파(EEG) 측정센서	뇌파(EEG, Electroencephalography)는 수면의 진행과 구조를 파악하는 기초자료로 활용
	근전도(EMG) 측정센서	근전도(EMG, Electromyography)를 통하여 수면단계에 따른 근육의 긴장도 변화 측정

연구개발 수행 내용		연구 결과
	안전도(EOG) 측정센서	안전도(EOG, Electrooculography)를 통하여 수면 중 안구 움직임 측정
	심전도(EKG) 측정센서	심전도(Electrocardiogram)는 수면중에만 발생하는 부정맥 측정
	호흡기류(Airflow), 가슴-배 호흡운동 측정센서 (Chest and abdominal respiratory movement)	수면무호흡증을 진단하기 위한 호흡기류와 호흡운동 측정
	혈중산소포화도 측정센서 (Blood oxygen saturation)	수면무호흡증의 정도를 측정
	Body position 측정센서	몸의 위치 측정
	마이크	코골이 소리를 통한 수면무호흡증과의 연관성 측정
	비디오	수면 중 행동을 살피기 위해 비디오 녹화 진행

- ICT 수면디바이스를 통한 데이터의 수집은 아래와 같음

수면환경감지	감지센서	설명
ICT수면관리 시스템 (수면 모니터링을 위한 수면환경 감지 및 조절)	복합형(온습도)활동 센서 	수면 중의 움직임 및 실내외 온습도에 따른 상황전파
	Tablet 	수면 중의 움직임 및 실내외 온습도에 따른 상황전파와 중재를 제안하기 위한 디스플레이
	수면데이터 수집 센서 	수면중의 코골이, 무호흡증 등 이상 수면현상을 모니터링하기 위한 센서로 대상자의 데이터를 자동으로 입력
	삼성 - Sleep sense 	수면패턴과 수면의 질을 분석해주는 기존 제품으로 수면 중의 맥박, 호흡, 수면주기, 움직임을 실시간으로 체크함
	온도계, 습도계, 난방기기	실내의 온도, 습도를 조절할 수 있도록 함

- 수면 상태 모니터링과 수면 온습도 조절 등을 진행하고 수면관리 서비스의 효과 평가 및 분석을 진행함
- 연구 결과는 5차년도에 도출함

○ 주호용 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
-택내 행동패턴 분석 서비스 구현 및 위치인식 기반 안전관리 시스템 적용 - 행동패턴 알고리즘 설계	-택내 행동패턴 분석 서비스 구현 - 위치인식 기반 안전관리 시스템 적용 ▪ 복합형 활동량센서 기구 시제품 1건 ▪ 해외특허 출원 2건 ▪ 행동패턴 알고리즘 설계서 1건
- 수면관리 시스템 적용	- 수면상태 모니터링을 통한 수면패턴 및 수면환경 분석 ▪ 복합형 활동량센서 H/W 시제품 1건
- 개인별 복약 패턴 분석 알고리즘 개발	- 개인별 복약 서비스 제공을 위한 복약 패턴 분석 및 알고리즘 개발 ▪ 복약 패턴 분석서 1건
- 고령자들의 영양분석을 위한 영양DB 구축 - 음성인식을 통한 식사내용 입력 및 분석 기능 개발	- 음성인식을 통한 영양분석 서비스 ▪ 시제품 1건 ▪ 특허 출원 1건 ▪ 소프트웨어 등록 1건
- 스마트 미러 및 패드를 이용한 건강일정관리 서비스 개발	- 스마트미러를 이용한 건강일정관리 서비스 - 스마트패드를 이용한 건강일정관리 서비스 ▪ 시제품 2건 ▪ 특허 출원 2건 ▪ 소프트웨어 등록 2건

<연구 내용 상세>

- 혼자 거주하는 고령자 또는 부부가 함께 생활하는 고령자들은 스스로 요리를 해서 식사를 해결하기 때문에 거동이 불편할 경우 편한 조리가 가능한 음식 위주로 섭취하기 때문에 영양의 불균형이 발생함
- 이러한 영양의 불균형을 만성질환의 원인이 되기 때문에 고령자들이 섭취하는 음식을 정확히 평가하고 이에 대한 분석 정보를 제공하여 올바른 식습관을 갖도록 할 필요가 있음
- 본 연구에서는 이를 위해 고령자들이 어떤 음식을 섭취하는 지에 대한 정보를 가장 쉽게 입력할 수 있도록 음성인식을 통한 식사내용 입력 방법을 개발함
- 또한 섭취한 음식을 정확히 분석하기 위하여 음식별 탄수화물, 단백질, 지방, 열량과 같은 정보를 포함한 영양DB를 구축함
- 고령자들의 경우 ICT를 통해 개발된 서비스를 사용하기 위해서 큰 화면에서 쉽게 읽고, 쉽게 터치할 수 있는 서비스 제공이 필요함
- 대부분의 헬스케어 서비스는 모바일 기기를 기준으로 개발되기 때문에 상대적으로 작은 화면에 구현된 서비스는 고령자들이 사용하기 어려워서 사용성이 떨어짐
- 이에따라 본 사업에서는 스마트 미러와 스마트 패드와 같은 큰 화면에서 고령자들이 사용 가능한 서비스를 개발하여 제공하였음
- 특히, 고령자들에게 가장 필요한 건강관리를 위해 오늘 해야할 일 등을 알려주는 건강일정관리 서비스를 해당 대형 화면에서 동작 가능하도록 개발하였음
- AAL기반 스마트 공동주택에 적합한 복약관리서비스를 위해 복약 패턴, 복약 지도, 복약 정보 제공을 위한 기존 애플리케이션 동향에 대한 국내외 자료조사 및 벤치마킹을 수행함
- 자료조사 및 벤치마킹을 통해 복약관리를 위한 서비스를 복약입력, 복약알림, 복약확인, 복약모니

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

터링의 4단계 프로세스로 정리함

- 복약관리서비스 4단계 절차에 따른 프로토타입을 모바일앱과 복약관리시스템으로 구성하여 개발함



○ 단지용 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- Kinect 센서를 이용한 동작 평가 기능 개발 - 사용자의 건강상태 및 동작 평가를 기반으로 한 맞춤형 운동 추천 기능 개발	- 고령자들을 위한 맞춤형 운동추천 서비스 ▪ 시제품 1건 ▪ 특허 출원 1건 ▪ 소프트웨어 등록 1건
- 건강정보(혈압, 체성분 등) 측정을 위한 단지 내 키오스크 개발 및 건강정보 측정 서비스 개발	- 단지 내 공동공간에서 혈압, 체성분 등을 측정하고 측정 정보를 저장/관리하기 위한 키오스크 및 서비스 개발 ▪ 시제품(KIOSK) 2건 ▪ 보고서(KIOSK 개발보고서) 1건 ▪ 국내 비SCI 논문 1건

연구개발 수행 내용	연구 결과
	▪ 소프트웨어 등록 1건 ▪ SW 인증 1건

<연구 내용 상세>

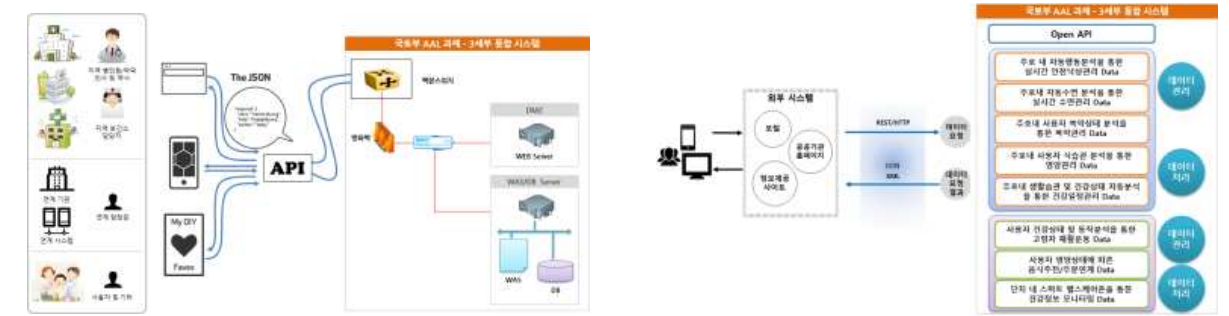
- 고령자들에게 가장 많이 발생하는 질환 중 하나가 근골격계 질환으로, 해당 질환에 대한 치료를 위해 거주하는 곳에서 가까운 재활센터를 주로 이용하고 있음
- 하지만 근골격계 이상이 있는 고령자들의 경우 재활센터까지 이동하여 치료가 어렵고, 근골격계 질환을 예방하기 위한 운동을 하려해도 근처 피트니스센터 방문에 어려움을 호소함
- 이에 따라 고령자들이 멀리 이동하지 않고 택내 또는 단지내에서 쉽게 따라할 수 있는 재활운동 서비스를 개발함
- 해당 서비스는 헬스 트레이너 또는 재활운동 전문가가 없어도, 고령자가 스스로 운동을 따라할 수 있도록 개발하였으며, 이를 위해 고령자의 동작을 자동으로 인식하고 평가할 수 있도록 키넥트 센서를 통한 데이터 획득 방법을 개발함
- 또한, 재활운동 전문기관과 협업하여 고령자들에게 가장 필요한 재활운동 서비스를 동영상 콘텐츠로 개발하여 제공함
- 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보모니터링 서비스를 위해 기존 헬스케어 키오스크에 대한 국내외 자료조사 및 벤치마킹을 수행함
- IoT를 활용한 헬스케어 키오스크를 제작하기 위해 RFID카드 및 RFID카드 리더기, 바코드리더기, 체성분 측정기, 혈압 측정기, 터치 모니터, 미니PC 등으로 구성된 헬스케어 키오스크를 설계함
- 지역자원 공공 헬스케어 서비스 연계 실증 운영 시범 서비스를 추진하기 위해 단지내 공공 공간에서 혈압 및 체성분을 측정하고, 측정 데이터를 저장/관리하기 위한 KIOSK 콘텐츠를 제작함



○ 지역사회 건강자원 연계 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 연계 모델 정의 및 서비스 모형 수립	- 단지내 발생 건강 정보를 보건소 및 동네 병원 등과 공유하기 위한 모형 수립 ▪ 연계 모형 정 의서 1건 ▪ 서비스 모형 설계서 1건
- 서비스간 데이터 인터페이스 기술 개발	- 단지내와 지역 사회간 데이터 상호연계를 위한 인터페이스 기술 개발 ▪ 인터페이스 설계서 1건 ▪ 소프트웨어 등록 1건
- 건강서비스 개발에 필요한 서비스 요소 검토 및 지원	- 서비스 시나리오 및 가이드라인 개발에 필요한 서비스 요소 검토 및 지원

- 단지와 지역자원 연계 기관들의 데이터 상호 연계를 위해 OpenAPI를 개발하고, 이를 통해 건강관리 서비스가 가능하도록 데이터 인터페이스 기술을 개발함
- OpenAPI는 서비스 URL을 이용하여 각 기관에 정보를 RESTful 형식으로 서비스하며, 궁극적으로 대상자의 생활습관 개선을 목적으로 함



○ 3단계(5~6년차) 연구 개발 내용

○ Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 보완 - 수면디바이스 검증 임상연구 수행 - 지역연계 임상리빙랩 설계 및 수행	- 수면 디바이스 검증 및 임상리빙랩 설계를 통한 통합관리서비스 개선안 도출 및 보완 · 가이드라인 v.6 1건 - 동국대학교 일산병원의 수면다원검사와 수면 센서 및 레이더와의 매칭 확인을 위해 임상연구 실시 및 결과 분석 · SCI논문 1건 · 수면임상 분석서 1건 · 비SCI 논문 1건 - 지역 의료기관 및 보건기관과 연계하여 서비스 제공을 위해 임상시험 설계 및 수행 · 임상리빙랩 설계서 1건 · 임상리빙랩 분석서 V.2 1건 · SCI급 논문 1건

<연구 내용 상세>

- 4차년도 부터 진행된 수면 디바이스 검증 임상연구의 지속 수행 및 결과도출 진행함
- 수면 디바이스를 통해 측정된 값을 총 수면 시간과 수면 효율성을 계산하여 수면다원검사의 결과와 상관도를 계산하여 결과를 도출함
- 총 수면시간은 전체 측정시간 동안 수면시간으로 계산됨. 수면시간은 N1, N2, N3, REM 수면의 합으로 계산되며, 따라서본 실험에서 전체 측정 시간 중 깨어있는 시간을 제외하면 계산할 수 있음. 수면 효율성은 침상에서 실제로 수면을 취한 시간으로 계산되며, 본 연구에서 측정된 수면은 실험 특성상 참여자에게 침상에 눕도록 지시한 뒤 소등하여 취침하도록 요청하였기에 측정시간과 침상에 있는 시간이 동일하다고 보았음. 따라서 수면 효율성은 전체 측정시간 중 총 수면시간의 비율(%)로 계산할 수 있음
- 그 결과, 수면 센서의 AIX_ONE을 이용하여 추정된 총 수면시간과 주면 효율성이 수면다원검사에서 계산된 값과 높은 정적 상관관계(positive correlation)를 나타냄(총 수면시간: $r = 0.68$, $p = 0.01$, 수면 효율성 $r = 0.75$, $p = 0.003$)
- 이러한 결과는 상용화된 수면 애플리케이션들이 각 알고리즘에서 계산된 수면의 질측정치(수면 효율성 등)와 골드 스탠더드(goldstandard)로 여겨지는 수면다원검사 결과와의 상관관계를 보고하지 않고 있다는 점에 비추어볼 때, 본 결과의 높은 상관관계는 향후 수면센서를 활용한 수면의 질 평가 및 관리에 신뢰성을 높여줄 것이라 사료됨

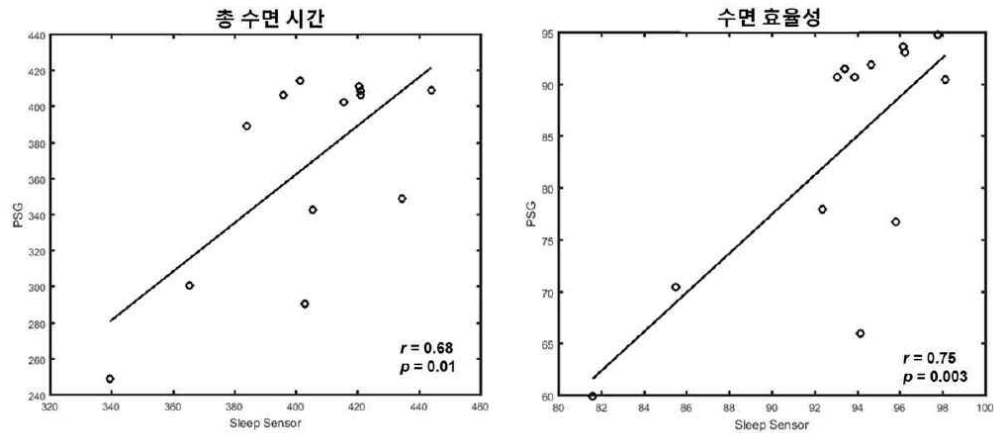
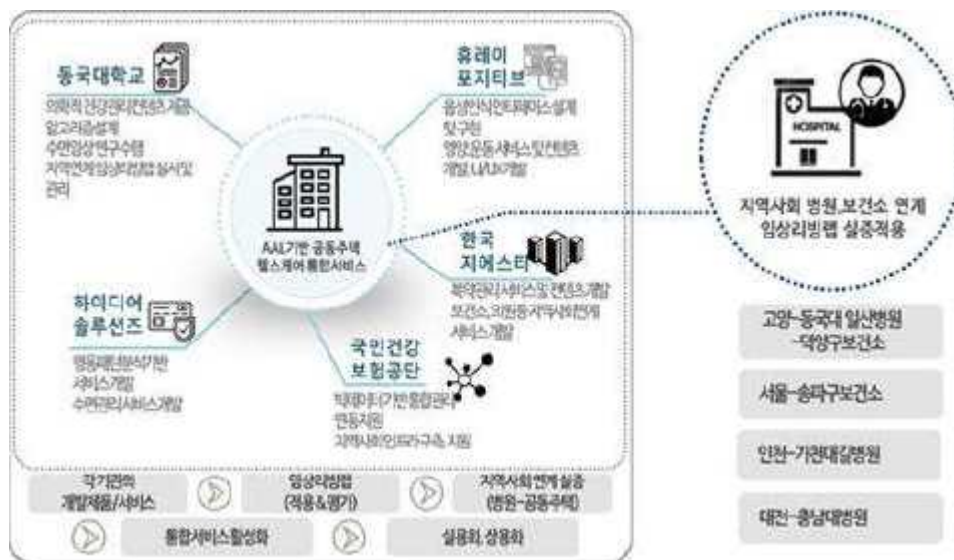


그림. 총 수면 시간과 수면 효율성 각각에 대하여 수면다원검사의 결과와 수면 센서의 추정치 간의 상관 관계

- 지역연계 임상 리빙랩은 고양시 덕양구 보건소와 서울시 송파구 보건소의 대상자, 가천대학교 길병원과 충남대학교 병원의 임상연구를 통해 대상자를 모집하여 진행된 연구로 4단계 대규모 실증에 앞서 소규모로 동일한 환경 조건 안에서 실증을 운영함을 배경으로 함
- 이는 대규모 실증에서 발생 할 수 있는 요인 및 문제점 등을 파악하여 미리 대처하고 수정 보완하고자함과 동국대학교 및 가천대학교 길병원, 충남대병원 IRB 진행을 통해 임상연구에 참여한 대상자가 개발된 본 서비스를 사용하였을 때 임상적인 효과를 검증하고 함을 목표로 함
- 아래의 그림은 임상리빙랩의 개요임



연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 병원군으로 모집된 대상자는 크로스오버 디자인으로 계획한 디자인 안에서 3개월의 적용기간과 3개월의 미적용 기간을 거쳐 스스로 대조군이 되어봄으로 효과를 검증함



그림. 병원 대상군(3개월 선 적용군)



그림. 병원 대상군(3개월 후 적용군)

- 해당 연구는 당초 6차년도에 연구가 종료될 예정이었으나 임상 효과 연구군에서 대상자 모집 지연에 따라 7차년도 3월까지 연구가 지속되어 연구 결과가 7차년도에 도출되었음

○ AAL을 위한 안전관리 서비스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 복합형 활동센서 성능 개선 - 행동패턴 분석 알고리즘 개선 - 수면평가 알고리즘 개선 - 택내 수집 데이터 연동 및 안정화 - 시범사업 진행	- 자동안전관리 서비스 설치 및 운영 가이드라인 1건 - 수면 데이터 분석서 1건 - 데이터 연동 규격서 1건

<연구 내용 상세>

- 자동안전관리 서비스 설치 및 운영 가이드라인은 서비스 지침 및 가이드라인은 택내 안전사고에 대해 상황인지적 대응과 신속한 상황 전파를 위한 안전관리 케어 솔루션의 장비와 모니터링 운영을 위한 가이드를 위해 제작함
- 장비의 구성품(베이스유닛, 활동/복합활동 센서, 도어센서, 응급호출기)의 구성품 및 각부의 명칭,

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

장비의 사용 방법, 주변장치의 게이트웨이 관련한 장치의 재등록 방법, 등록된 센서의 삭제 방법, 제품의 사양, 시스템 구성, 장비 설치시 유의사항 등이 기술 되어있음

- 각 장비에 대한 신뢰성 시험 성적서를 첨부함

- 수면 데이터 분석서는 동국대학교 일산병원과 진행한 임상연구를 바탕으로 기술하였음

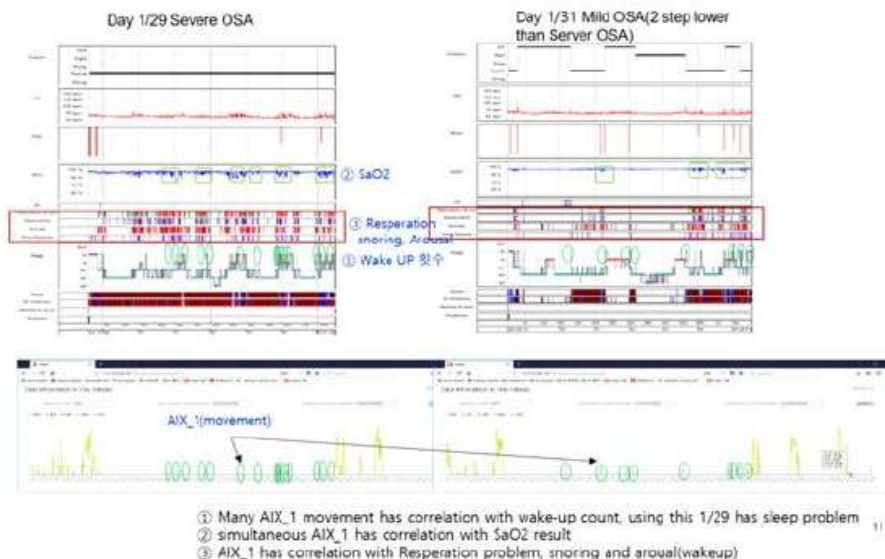
- 본 프로젝트에 대한 목적은 수면다원검사(PSG : Poly Somno Graph)의 실험과 수면과 관련된 센싱이 가능한 비접촉식 센서를 통하여 측정된 데이터를 통하여 수면의 질을 분석하는 알고리즘을 개발하고, 분석된 수면에 대하여 분석하고 비접촉식 센서의 장점인 장기간에 걸친 수면의 트렌드 분석을 통하여 수면의 환경과 수면이 어떤 관계를 가지고 있는지 분석을 하기 위한 플랫폼 개발을 지원하는데 있음

- 아래의 그림은 수면관리 서비스의 플랫폼 구조를 나타냄



- 보고서에서는 10명의 대상자들이 2일에 걸쳐 수면 다원검사 결과와 비접촉 센서로 활동량을 모니터링하기 위한 활동량센서로부터 가공된 AIX_1(Activity Index 1 : 1분 활동량지수)과 활동/호흡/심박수를 비접촉으로 센싱할수 있는 레이더 센서와의 상관관계를 분석을 통하여 비접촉 센서들로부터 수면의 단계 또는 수면의 질을 확인할 수 있는가에 분석의 초점을 가지고 있음

- 아래의 그림은 수면 단계와 수집 데이터간 상관관계 분석을 나타냄



연구개발 수행 내용	연구 결과									
------------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	1/29 sub1	1/31 sub1	2/07 sub2	2/09 sub2	2/26 sub10	2/28 sub10	3/14 sub8	3/14 sub9	3/16 sub8	3/16 sub9
Valid AIX_ONE			27	40	33	6	24	82	36	120
Matching			22	36	31	5	22	67	27	85
Percentage			0.815	0.9	0.939	0.833	0.917	0.817	0.75	0.708

	3/21 sub7	3/21 sub6	3/23 sub7	3/23 sub6	4/09 sub3	4/11 sub3	4/23 sub5	4/23 sub4	4/25 sub5	4/25 sub4
Valid AIX_ONE	41	15	28	34	34	35	70	15	58	34
Matching	33	14	19	28	33	31	64	15	46	27
Percentage	0.805	0.933	0.679	0.824	0.971	0.886	0.914	1	0.793	0.794
Perce Avg									0.849	

- 수면의 질을 측정할 수 있는 측정시스템으로는 하이디어솔루션즈가 보유하고 있는 활동량 센서, Sharp 레이더 센서와 베이스 유닛(게이트웨이)과 센서데이터를 수집 분석 서비스 할수 있는 텔레케어 서비스 플랫폼(Telecare Service Platform)의 라이프로그 기능을 활용하여 이루어짐
- 결론적으로 수면환경과 수면의 양과 수면의 질을 장기간에 걸쳐 분석하고 트렌드의 변화를 확인할 수 있다면 수면에 대한 환경을 적절히 안내하고 아울러 수면과 밀접한 관련성이 있는 우울증과 같은 증상을 겪는 대상자를 조기에 발견하여 적절한 케어가 될 수 있도록 처리하는 시스템 및 건물을 구축하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대됨

○ 주호용 서비스 - 복약관리 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 개인별 복약관리서비스 개발 - 개인별 복약패턴 분석 알고리즘 연구	- 복약관리서비스 모바일앱(메디람) 개발 1건 - 개인별 복약패턴분석알고리즘설계서 1건 - 소프트웨어 등록 1건 (개인별 복약관리서비스 v1.0) - TTA인증 1건
- 개인별 복약관리서비스 고도화 - 복약패턴 통계분석 및 복약예측기법 개발 - 임상리빙랩 지원을 통한 사용자만족도 조사	- 개인별 복약패턴분석 알고리즘 설계서 (고도화) 1건 - 복약관리서비스 사용자만족도 분석서 1건

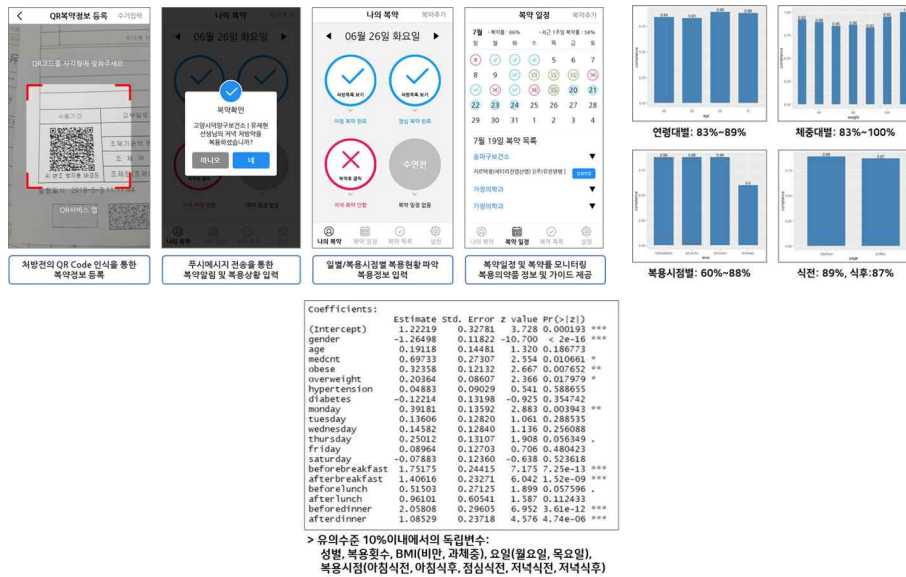
<연구 내용 상세>

- 복약관리서비스는 사용자들이 올바른 시간에 처방 받은 약을 복용할 수 있도록 처방전 QR코드를 스캔하여 자동으로 처방 데이터를 저장하는 기능과 복약정보 및 복약 알람을 설정할 수 있는 기능을 제공함
- 사용자가 입력한 복약정보에 대한 패턴을 분석할 수 있는 웹 서비스를 개발하여, 임상리빙랩 실증 대상자들의 복약패턴을 분석함(30명의 사용자가 각각 3개월 씩 총12개월 동안 복약여부 7,961건 정보 저장)
- 상관분석 및 로지스틱회귀분석을 통한 독립변수의 통계적 신뢰성을 평가하고, 복약패턴에 영향을

연구개발 수행 내용

연구 결과

미치는 주요 파생변수로 성별, 복용횟수, BMI, 요일, 복용시점 등을 도출함



- 복약관리서비스에 대한 설문조사를 실시한 결과, 사용자 만족도는 79%로 나타났으며, 알람설정과 알람확인이 어렵다는 불편사항을 파악함



○ 주호용 서비스 - 영양관리 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 음성인식 기능을 통한 식사내용 입력 편의성 향상 · 유사 검색어를 포함한 DB 설계 · 입력 정확도 향상을 위한 알고리즘 설계 - 입력한 식사 내용에 대한 영양소 및 칼로리 분석 · 미세영양소를 포함한 DB 설계 · 영양분석을 위한 인분 기준 통일 - 사용자별 섭취 영양 분석 · 그래프를 통한 섭취 영양에 대한 정보 제공 · 질환유무에 따른 맞춤형 하루 영양 분석 정보 제공 - 식사패턴 분석을 통한 식사습관 개선사항 추천 기능 개발 - 식사내용에 따른 혈압 또는 혈당 변화 예측 기능 개발 - 사용자의 건강상태에 따른 레시피 제공 기능 개발	- 시제품 1건 - 특허출원 1건 - 소프트웨어등록 1건
- 식사패턴 분석을 통한 식사습관 개선사항 추천 기능 개발 - 식사내용에 따른 혈압 또는 혈당 변화 예측 기능 개발 - 사용자의 건강상태에 따른 레시피 제공 기능 개발	- 특허 출원 1건 - 특허 등록 1건

<연구 내용 상세>

- 2단계에 개발한 영양관리 서비스를 고도화하여 개발하는 것을 목적으로 함
- 고령자들의 경우 발음이 부정확한 부분이 있기 때문에 인식 정확도를 높이기 위해 유사 검색어 기

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 능을 추가하여 검색 정확도를 향상시킴 - 이를 위해 같은 음식이지만 다르게 부르는 음식명들을 모두 DB화 하고, 유사한 단어가 포함된 음식을 추출할 수 있도록 검색방법을 개선함 - 3단계에 개발된 영양DB의 경우 섭취한 음식을 정확히 분석하기 위하여 음식별 탄수화물, 단백질, 지방, 열량과 같은 정보만 들어있었으나, 고령자에게 적합한 서비스를 제공하기 위해서는 칼슘, 칼륨, 인, 무기질 등과 같은 미세 영양소에 대한 분석도 요구되므로, 해당 미세 영양소 정보를 모두 포함한 영양DB를 구축함 - 특히, 해당 DB는 보건산업진흥원이 다년간 연구를 통해 구축한 DB를 근간으로 하고 있으며, 보건산업진흥원은 최초로 민간에 해당 DB를 제공하였음 - 또한, 고령자들의 질환상태, 성별 등을 고려하여 섭취한 음식에 대한 적정성을 평가할 수 있는 기준을 수립하였으며, 이러한 평가결과를 기반으로 식습관을 어떻게 개선해야 하는 지에 대한 방법을 제시하며, 잘못된 식습관으로 인해 혈당 및 혈압이 어떻게 변할 수 있는 지에 대한 부분을 예측하여 콘텐츠로 제공할 수 있도록 개발하였음 - 고령자들의 경우 질환상태에 따라 같은 음식이더라도 조리법을 달리하거나 재료를 달리해야 하므로, 위와 같은 분석결과 외에 고령자들이 즐겨먹는 음식에 대해 질환상태별 다르게 조리하는 방법을 제시하는 콘텐츠도 함께 개발함	

○ 주호용 서비스 - 건강일정관리 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강일정 알고리즘 개발 · 최근 입력정보를 기반으로 입력 행위 권고 또는 지침 등을 제공하는 건강일정 알고리즘 설계 - 건강상태 및 행동패턴 파악을 위한 기능 개발 · PHD 연동 기능 개발 · 입력 정보 누적 조회 기능 개발 · 건강한 생활 달성도 조회 기능 개발 - 운동 입력 및 분석 알고리즘 개발 · 운동시간 측정 기능 개발 · 소모 칼로리 계산 알고리즘 개발	- 시제품 1건 - 특허출원 1건 - 소프트웨어등록 1건
- 고령자를 고려한 사용자 편의성 향상을 위한 인터페이스 기능 개발 - 제공 기기별 맞춤형 서비스 제공	- 시제품 1건 - 소프트웨어등록 1건 - 특허 등록 1건

<연구 내용 상세>

- 2단계에 개발한 건강일정관리 서비스를 고도화하여 개발하는 것을 목적으로 함
- 기존 서비스는 건강한 생활습관을 위한 지침만을 제시하였으나, 본 단계에서는 건강한 생활습관을 위해 어떤 정보를 어떤 주기로 입력해야 하는 지에 대한 일정관리 서비스를 추가로 개발함
- 또한, 고령자들이 직접 혈당, 혈압, 체중과 같은 정보를 입력해야하는 번거로움을 해결하기 위해 블루투스 기반의 디바이스를 통해 데이터를 자동으로 수집하고 저장할 수 있는 기능을 개발함
- 이렇게 누적된 정보에 대한 사용자의 이해도를 높이기 위한 종합정보를 보고 해석할 수 있는 UI/UX를 적용하여 건강일정관리 서비스를 개선하였음
- 고령자들의 경우 적당한 운동을 통해 만성질환을 예방하고 관리할 수 있으므로, 적절한 운동법을 제시해야할 필요가 있음
- 이를 위해 본 연구단계에서는 고령자들이 쉽게 운동한 내용을 입력하고 성별, 연령대, 키, 체중에 따라 적절한 운동을 했는지에 대한 정보를 분석하여 제공할 수 있는 알고리즘을 개발하였음

○ 단지용 서비스 - 고령자 재활운동 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 커뮤니티 센터 내 재활운동 서비스 개발 · UI 개편 · 재활운동 콘텐츠 추가 개발 - 고령자를 위한 산책로 운동 추천 서비스 개발 · 산책 운동 트래킹 시스템 기획 및 설계 · 운동 목표 설정 기능 설계	- 시제품 1건 - 특허출원 1건 - 소프트웨어등록 1건
- GPS를 이용한 사용자 트래킹 서비스 개발 - 산책로 이동 경로 및 속도에 따른 칼로리 소모 알고리즘 개발 - 사용자 맞춤형 이동 경로 추천 기능 개발 (건강상태, 활동량 등을 고려)	- 시제품 1건 - 특허 출원 1건 - 소프트웨어등록 1건

<연구 내용 상세>

- 2단계에 개발한 키넥트 센서를 활용한 재활운동관리 서비스를 고도화하여 개발하는 것을 목적으로 함
- 고령자들의 사용 편의성을 향상시키기 위해 대형 TV를 통해 서비스가 제공될 수 있도록 UI를 개선하였음
- 또한, 기존 재활운동이 상체 위주의 콘텐츠였기 때문에 하체 운동이 가능한 동영상 콘텐츠를 추가로 개발하였으며 유연성 향상을 통해 근골격계 질환을 예방할 수 있는 콘텐츠도 함께 개발함
- 고령자들의 경우 실내운동보다는 실외운동이 심신을 안정시킬 수 있는 가능성이 높기 때문에 주거 지역 근처의 산책로에서의 산책을 통해 칼로리를 소모할 수 있도록 방법을 제공하는 서비스를 개발함
- GPS 정보 수집을 통해 사용자가 거주하는 주변 지역을 검색하고, 반경 10km 내에서 산책 및 등산이 가능한 지역에 대한 정보를 제시함
- 또한 해당 지역에서 일정시간 동안 산책을 할 경우 어느 정도의 칼로리가 소모되는지와 어느 정도 시간이 예상되는지에 대한 정보를 함께 제공하여 운동에 도움을 줄 수 있도록 개발함

○ 단지용 서비스 - 음식추천/주문연계서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 음식추천 및 주문연계서비스 분석 연구 - 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 연구	- 음식추천 및 주문연계서비스 분석서 1건 - 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 설계서 1건
- 음식추천 및 주문연계서비스 개발 (사용자용, 업소용, 관리자용) - 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 연구	- 사용자별 단지내 음식추천 및 주문연계 알고리즘 설계서 1건 - 소프트웨어 등록 1건 (음식추천및주문연계서비스 v1.0) - 영양상태에 따른 음식추천서비스 추천정확도 시험평가서 1건

<연구 내용 상세>

- 영양상태에 따른 음식을 추천하기 위한 기준으로 보건복지부와 한국영양학회에서 제시한 “한국인

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

영양소 섭취기준”을 사용하며, 음식추천에 필요한 주요 영양성분을 13가지 탄수화물, 지방, 단백질, 비타민C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민A, 칼륨, 칼슘, 인, 나트륨, 철로 구분함

영양정보	열량 (kcal)	수분 (ml)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	칼슘 (mg)	인 (mg)	철 (mg)	칼륨 (mg)	나트륨 (mg)	비타민A (μg RAE)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	비타민C (mg)
1일최소섭취량	칼로리	수분	40	42	330	800	700	10	3500	1500	750	1.2	1.5	16	100
1일최대섭취량	칼로리	수분	80	60	390	2500	3500	45		2000	3000			35	2000
2회섭취량	칼로리	수분	45	24	250	961	600	12	3400	1200	1300	1	1	25	120
콩나물리면	561	89	14	18	83	261	198	1	495	612	59	0	1	2	4

[초기형(40세 남성기준)]

[추천음식(최소조각제외)]

[추천음식(단단치면)]

[추천음식(13개영양소)]

추천음식목록

(2건)

육회비빔밥

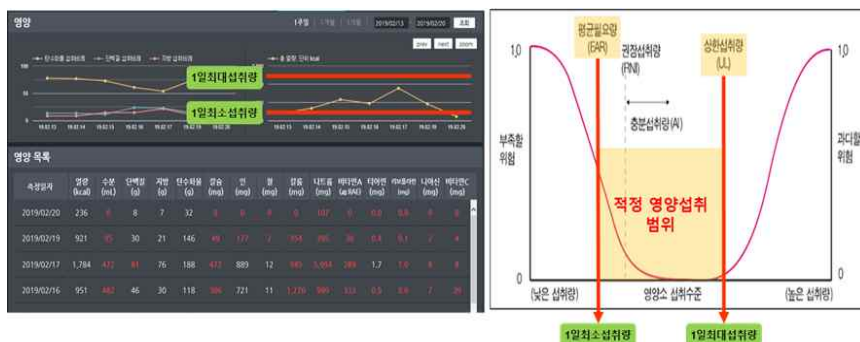
콩나물리면

간매맛집

대표메뉴: 비빔밥
상세메뉴: 갈매전통비빔밥 / 갈매김밥 / 돈까스 / 콩나물라면 외
영업시간: 09:00 ~ 18:00
쉬는날: 연중무휴
전화번호: 051-291-1444
주소: (49363)부산광역시 서대구 갈매로 19(갈매동)

(1/1)

- 사용자가 '리빗' 서비스를 통해 입력한 식사정보를 분석하여 과거 24시간 이내 섭취한 영양정보와 1일 섭취 기준치를 고려하여 영양섭취 패턴과 식사패턴에 따른 맞춤형 음식을 추천함
- 한국인 영양성분 섭취기준 및 음식별 영양성분DB를 기반으로 대상자의 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘을 개발하고, 단지내 음식점 및 슈퍼마켓에 주문할 수 있는 서비스를 개발함



○ 단지용 서비스 - 건강정보모니터링서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강정보모니터링서비스 개발 및 단지 내 무인 키오스크 고도화	- 시제품제작 1건 (건강정보모니터링서비스 키오스크) - 건강정보모니터링서비스 구축 및 사용자만족도 분석서 1건 - 특허출원 1건 (편리한 정보 수집 및 지속적 모니터링을 통한 개인 건강 정보관리 방법, 10-2018-0060325)

연구개발 수행 내용	연구 결과
	- 국내논문 1건 (스마트헬스케어존을 활용한 개인건강정보시스템의 설계 및 구현, 한국정보기술학회논문지 제16권2호)
- 임상리빙랩 지원을 통한 사용자만족도 조사	- 특허등록 1건 (편리한 정보 수집 및 지속적 모니터링을 통한 개인 건강 정보관리 방법, 10-1973515)

<연구 내용 상세>

- 기존에 개발한 단지내 무인 키오스크를 고도화하여 커뮤니티 공간에서 주민들의 건강정보 측정을 용이하게 하기 위해 키오스크를 활용한 스마트헬스케어존을 개발함. 키오스크로부터 측정된 건강 정보는 2세부의 헬스케어 서비스 플랫폼으로 전송되고 닥내에서는 '리빗' 서비스를 통해 조회 가능함
- 키오스크의 하드웨어는 접근성, 유지보수성, 이동편리성, IoT장비활용성을 고려하여 디자인을 고도화했으며, 무인키오스크 사용에 불편을 느끼는 고령자도 사용이 용이하도록 UI/UX를 개선함

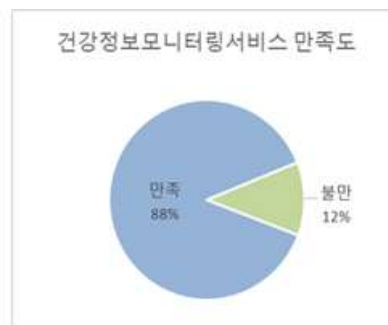
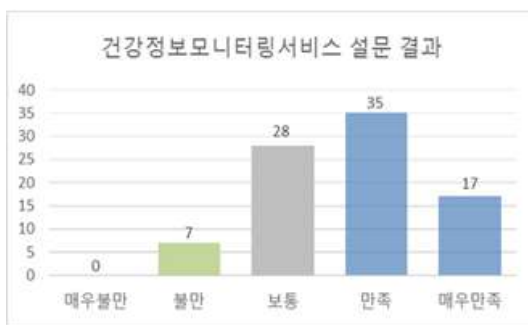


- 스마트 헬스케어 존 -



- 스마트 헬스케어 존 UI -

- 임상리빙랩을 운영하고, 대상자 사후 설문을 통하여 서비스 만족도를 조사한 결과 88%의 서비스 만족도를 달성함



○ 지역사회 건강자원 연계 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강정보공유서비스 연계 모델 정의 및 서비스 모형 고도화 - 건강정보공유서비스 개발	- 건강정보공유서비스 연계모형정의서(고도화) 1건 - 건강정보공유서비스 모형 설계서(고도화) 1건 - 특허출원 1건 (모바일을 활용한 스마트 주치의 시스템, 10-2018-0079140) - 소프트웨어 등록 1건 (건강정보공유서비스 v1.0) - 시제품제작 1건 (건강정보공유서비스 임상리빙랩서비스 시스템) - 웹 접근성 품질인증 1건 - TTA인증 1건
- 건강정보공유서비스 고도화 - 개인별 목표치 설정에 따른 달성도 관리 - 목표치에 따른 모니터링 기술 개발	- 특허등록 1건 (모바일을 활용한 스마트 주치의 시스템, 10-2009214)
- 건강정보 서비스간 데이터 인터페이스 기술 개발	- 서비스간 데이터 인터페이스 설계서(고도화) 1건 - 소프트웨어 등록 1건 (건강정보 연계인터페이스(API) v1.0)
- 2세부과제의 AAL서비스플랫폼과의 데이터 연계 기능 개발 - 데이터베이스 무결성 신뢰도 검증	- 데이터베이스 신뢰도 자체평가서 1건

<연구 내용 상세>

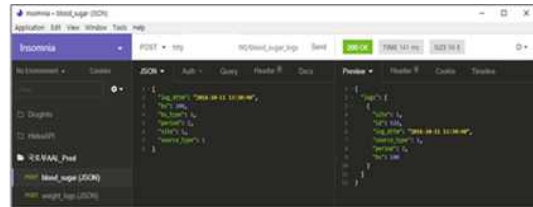
- 건강정보 공유서비스는 건강관리를 목적으로 하는 관리자들에게 제공되는 서비스로서 의료인들과 협업하여 관리자가 가장 효율적으로 관리할 수 있는 UI를 설계하여 반영함
- 영양정보, 운동정보에 대해 개인별 목표치 설정에 따른 달성도를 관리하고 모니터링할 수 있도록 기능을 고도화함
- 보건복지부 건강관리서비스 구분 기준을 준수하여 건강정보(혈압, 혈당, 체중 등)에 대해서는 공신력 있는 기관에서 제시하는 정보만 제공하도록 기능을 개선함



연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 내·외부 서비스/시스템과 상호연계가 가능하도록 수면, 낙상, 건강, 영양, 복약, 운동 등의 데이터 상호연계 인터페이스를 개발하고 기능에 대한 성능 시험을 수행함

구분	API 수	호출-응답 정확도
복약관리서비스	6	100%
영양관리서비스	4	100%
건강관리서비스	6	100%
운동관리서비스	4	100%
수면관리서비스	3	100%



- 2세부과제의 AAL서비스플랫폼과의 데이터 연계 기능을 개발하여, 한국정보화진흥원의 '공공데이터 품질관리 매뉴얼 v2.0' 기준으로 데이터 상호연계 DB의 신뢰도를 평가하여 목표치를 달성하도록 개선함

구분	완전성	일관성	정확성	합계
품질요소	구조(Structure)	표준(Standard)	값(Value)	-
오류율	9.19%	4.64%	2.84%	16.67%
가중치	0.1	0.2	0.7	1
품질오류율	0.92%	0.93%	1.99%	3.84%

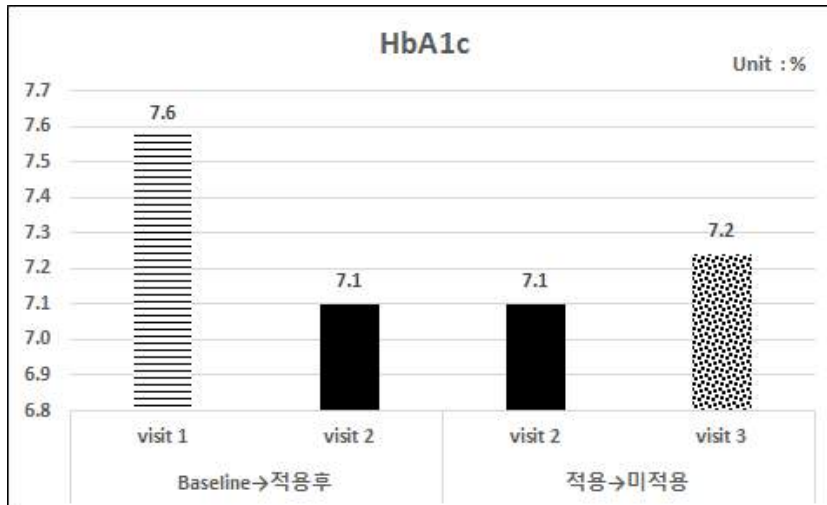
○ 4단계(7~8년차) 연구 개발 내용

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합 서비스 실증 가이드라인

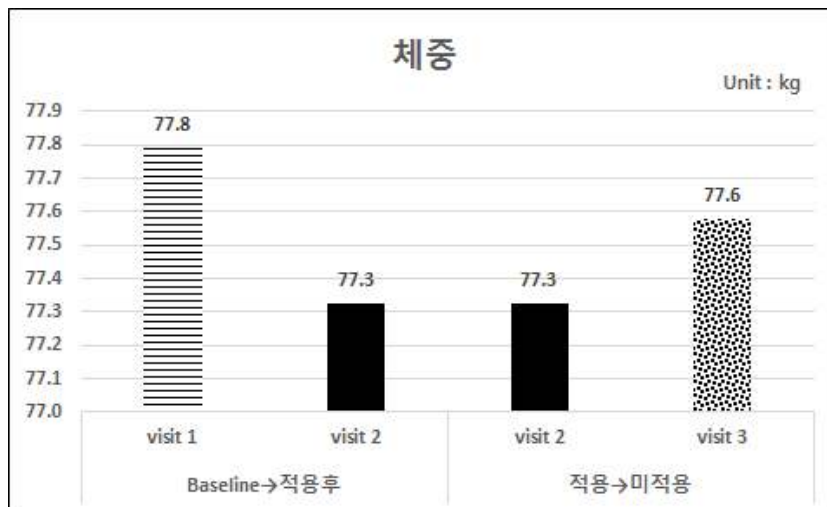
연구개발 수행 내용	연구 결과
- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 보완 - 지역연계 임상리빙랩 연구 종료에 따른 보고서 등의 성과 - 헬스케어 초창기 대비 현재의 서비스와 타 헬스케어와의 비교 분석 보고서 작성 - 실증단지 임상리빙랩 설계 및 수행	- LH의 고독사 관련 요청에 따른 안전관리 센서디바이스 변경 등 통합 관리서비스 개선사항 보완 ▪ 가이드라인 V.7 ▪ 가이드라인 V.8 ▪ 동향비교분석 보고서 ▪ SCI 논문 1건 ▪ 국내 논문 1건, 최종 accept 비만학회지 12월호 게재예정 ▪ 특허등록 1건 달성 - 지역 의료기관 및 보건기관과 연계하여 서비스 제공한 임상시험 수행 연구 종료 ▪ 지역연계 임상리빙랩 분석서 V.3 - 실증단지 임상리빙랩 운영을 위한 설계 및 수행 ▪ 실증단지 리빙랩 설계서 ▪ 실증단지 리빙랩 분석서 ▪ 특허출원 1건

<연구 내용 상세>

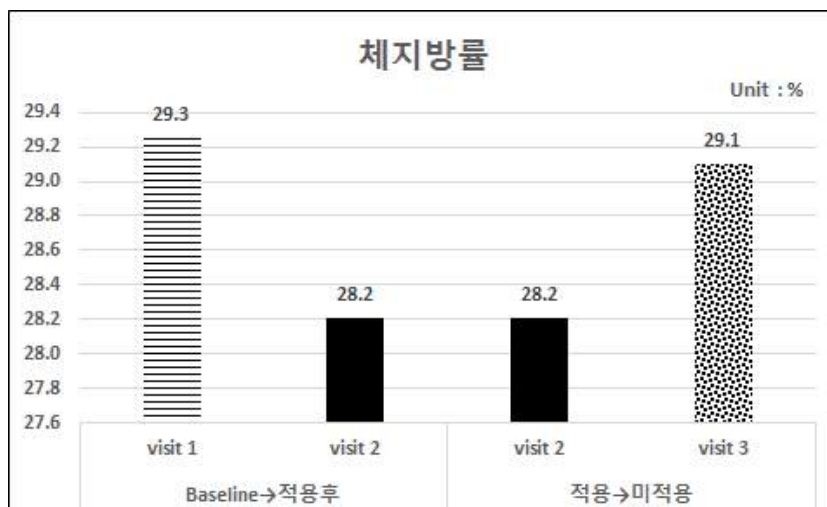
- 7차년도 3월까지 지속적으로 연구가 진행된 지역연계 임상리빙랩의 임상연구가 종료됨에 따라 지역연계 임상리빙랩 분석서 V.3를 성과물로 제출함
- 6차년도에 연구 결론을 제외한 부분을 기술함에 따라 7차년도에는 병원 모집군 대상으로 진행된 임상연구에서 수집된 데이터를 통계적으로 유의미한 결과가 있는지 통계분석을 진행하였고, 보건소군을 통해 만족도 조사와 7,8차년도 실증을 앞두고 보완해야하는 부분이 있는지 확인하였음
- 임상검사 결과 및 키오스크에서 측정한 항목은 혈압(수축, 이완), 체중, BMI, HbA1c, 체지방률, 체지방량, 제지방체중, 근육량, 추정골량, 기초대사량, 체수분, 체수분율로 총 12가지로 임상결과 및 키오스크 측정항목에 대한 어플리케이션 적용 전, 후의 차이 분석은 Paired t-test를 이용하여 통계분석을 실시하였음
- 통계분석을 실시한 결과 HbA1c, 체중, 체지방률, 체지방량, 추정골량, 체수분율은 통계학적으로 유의한 차이가 있었음($p < 0.05$). 혈압은 복약 등의 다른 환경적 영향을 받아 통계적 유의성을 보이지 않은 것으로 추측해 볼 수 있었음
- 아래는 통계적으로 유의성을 보인 항목(HbA1c, 체중, 체지방률, 체지방량, 추정골량, 체수분율)에 대한 그래프임



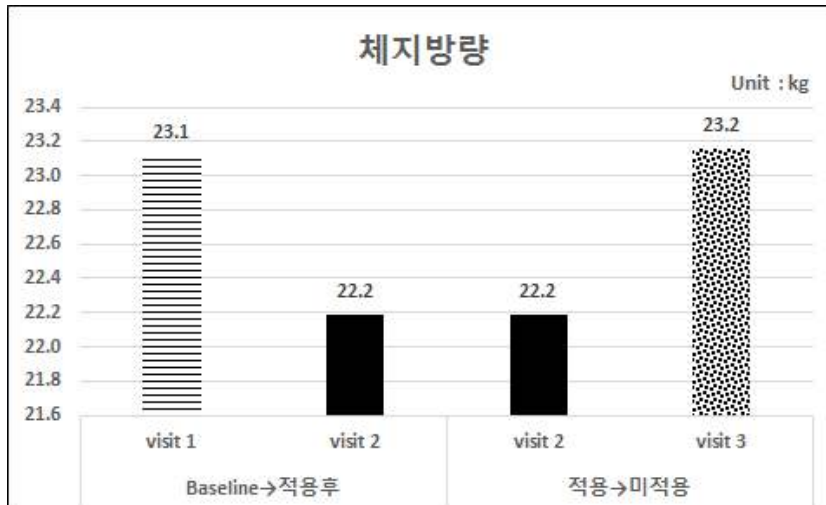
HbA1c 통계분석 결과*



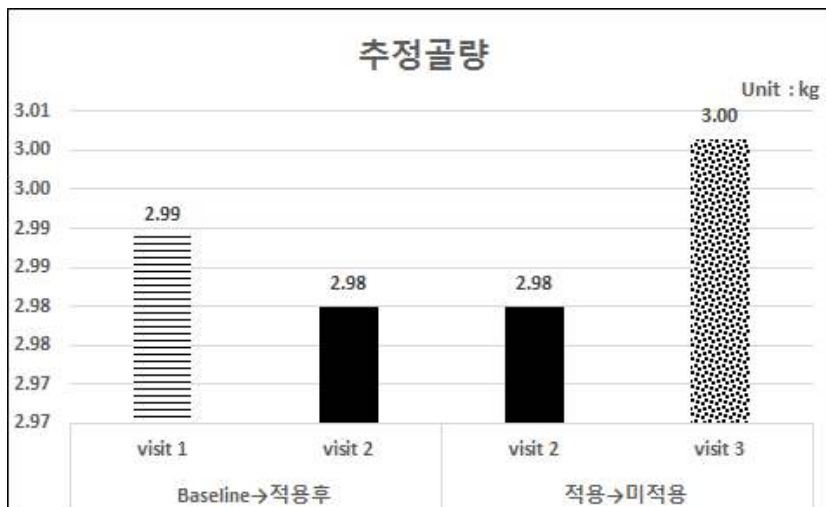
체중 통계분석 결과



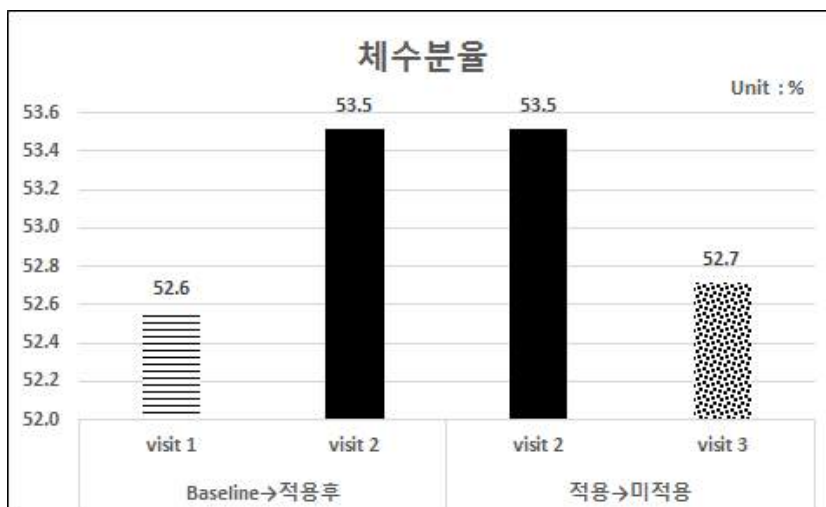
체지방률 통계분석 결과*



체지방량 통계분석 결과*



추정골량 통계분석 결과*



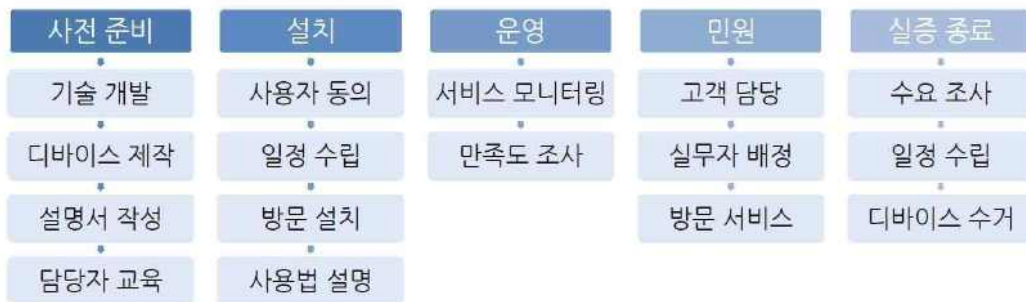
체수분율 통계분석 결과*

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 해당 연구 내용은 해외 학술지(SCI급)에 최종 accept되어 현재 논문 발간될 예정임(저널명: JMIR mHealth and uHealth) - 연구개발한 어플리케이션을 활용하여 진행한 동국대학교 일산병원의 자체 연구의 결과 또한 대한 비만학회지에 최종 accept 되어 21년 12월호에 발간될 예정임 - 소규모 파일럿 테스트의 운영 결과 등을 참고하여 21년 하반기 분터 진행될 실증단지 리빙랩의 연구에 대한 계획을 구상하였으며 이를 기록한 실증단지 리빙랩 설계서를 기술함 - 실증 연구는 3세부 주관으로 진행하였던 소규모 파일럿 테스트와는 상이하게 사업단이 주축이 되어 연구 설계를 진행함 - 실증단지 리빙랩의 연구 목적은 공동주택 거주자에게 적합한 ICT(Information and Communications Technologies)기반의 맞춤형 헬스케어 서비스를 실증단지에 적용하고, 혈압, 혈당, 영양, 신체활동, 복약관리 등의 서비스를 제공하여 AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스의 효과성을 파일럿 테스트에 연이어 검증하고 개발된 영양, 신체활동, 건강관리, 안전관리, 복약관리, 수면관리, 건강 정보 등의 디바이스와 서비스를 ICT기반의 헬스케어 통합 시스템을 적용하여 공동주택 거주자에게 사용편의성 및 효과성 등을 본 실증 연구를 통해 확인하고 만성질환 관리 및 조기 개입을 통해 지역자원(보건소, 병원, 국민건강보험공단 지원서비스 등)과 연계, 관리하는 모형을 제시함으로써 생활습관 개선과 예방적 관리의 효과를 극대화하고자 함임 - 3세부의 연구 목표로는 건강증진을 희망하는 자를 대상으로 일반적인 건강증진 서비스가 아닌, IT를 활용한 AAL 헬스케어 서비스를 적용하여 혈당, 혈압조절, 체중관리 및 생활습관 개선에 있어서 AAL헬스케어 서비스의 효용성 및 만족도를 평가하고자 함임 - 연구 대상자는 시흥장현지구 A-11BL 국민임대주택 단지 입주 예정인 자로 노년층 뿐만 아니라 만 20세 이상의 연구 참여를 원하는 자에게 해당 서비스를 적용하여 상용화 전 다양한 의견을 수렴하고자 함임 - 대상자 모집은 사업단이 이끌었으며 초기 연구 대상을 설정 할 당시 시흥장현지구 A-11BL을 실증 단지로 선정하여 목표 대상자 300가구를 가천대학교 리빙랩에서 모집하고자 하였으나, 실증 연구의 지연 및 대상자 참여율 저조 등으로 목표 가구를 7차년도까지 모집하지 못하였음. 이에 가천대학교 리빙랩은 인천도시공사와 협의하여 인천시 연수구 예술로22번길 62의 해드림빌라 거주자를 대상으로 실증 연구 참여 대상자를 추가 모집을 하였음 - 대상자는 연구 참여시 동의서 작성과 함께 기초 설문을 진행하였으며 모니터링 중간 시점과 모니터링 종료시점에 동일한 설문을 진행함으로 대상자의 건강상태 주관적인 건강상태의 변화, 음주, 흡연, 불안감 등을 조사하여 해당 서비스를 사용하는 과정과 사용 종료에 따른 만족도 조사 및 변화를 확인하였음 - 실증 연구 평가 항목은 설문조사를 바탕으로 수집된 정보를 활용하여 일반적 특성을 분석하고, 실증연구 참여 시작시점과 모니터링 종료시점의 데이터(주관적 건강상태, 음주/흡연 여부, 체중/BMI 변화 여부)를 전-후 비교 분석, 건강관련 지표(혈압, 혈당)는 실증 참여 시작 시점과 모니터링 종료 시점의 전-후 비교 외 사용자별 입력횟수(순응도)에 따른 혈압, 혈당의 수치 변화 분석 및 유의성을 확인, 1차, 2차 모니터링 만족도 설문조사는 복약관리 및 리빙서비스(주호내서비스), 커뮤니티센터 서비스 이용에 대한 만족도 조사를 전-후 비교함 - 디바이스 제공 목록은 아래와 같음	

	서비스 디바이스 목록	디바이스 위치
일정관리서비스	●	대상자 주거 內
영양관리서비스	●	
운동관리서비스	●	

연구개발 수행 내용	연구 결과	
복약관리서비스	●	
안전관리서비스	●	
수면관리서비스	●	
키오스크, 키넥트	●	공용공간 內
제공기기	혈압계, 혈당계, 체중계, 테블릿 피씨	대상자 주거 內

- 연구 절차는 아래와 같음



- 시흥장현지구 배치된 모니터링 관리자의 서비스 모니터링 계획은 다음과 같음

- ① 매주 월요일 과거 1주일을 조회하여 혈압 데이터가 붉은색으로 조회되며, 영양/운동 입력을 진행하지 않은 대상자에게 '혈압관리를 위한 식사입력 및 운동을 진행하고 입력'을 권유하는

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

형태의 메시지를 전송

- ② 매주 화요일 과거 1주일을 조회하여 혈당 데이터가 붉은색으로 조회되며, 영양/운동 입력을 진행하지 않은 대상자에게 '혈당관리를 위한 식사입력 및 운동을 진행하고 입력'을 권유하는 형태의 메시지를 전송
 - ③ push 메시지는 현재 의료법에 제지 받지 않는 범위의 메시지를 발송함
 - ④ 이는 '비의료 건강관리 서비스 가이드라인 및 사례집(1차); 보건복지부'를 근거로 하며, 본인 스스로 측정한 혈압, 혈당 데이터를 스스로 확인하고 공신력 있는 기관의 공인된 기준/지침/통계 등에 해당하는 정보를 단순 안내하는 범위, 이용자의 건강정보 및 특성 등이 객관적 정보에 해당하는지 여부를 확인하는 행위에 해당함
 - ⑤ 스스로 본인의 혈압, 혈당의 정상 범위를 확인하고 이를 관리하기 위해 걷기, 건강한 음식 먹기, 주1회 이상 운동하기 등의 일상적 건강관리 활동에 대해 동기부여를 진행함
 - ⑥ 매주 목요일 과거 1주일을 조회하여 혈압, 혈당, 체중, 식사, 운동 등의 본 AAL서비스에 해당하는 기능 중 모든 기능을 사용하지 않는 대상자에게 본서비스를 이용하도록 권유하는 형태의 메시지를 발송함
 - ⑦ 매달 둘째, 넷째주 과거 2주의 데이터를 조회하여 혈압, 혈당, 체중, 식사, 운동 등의 본 AAL서비스에 해당하는 기능 중 모든 기능을 사용하지 않는 대상자에게 본 서비스를 이용하도록 권유 및 사용상 편리성 등 전반적인 민원해결을 위해 전화 상담을 진행함
- 7차년도부터 운영 중인 실증 1지구(시흥장현지구 LH17단지)와 추가 접수를 받은 실증 2지구(인천 시 연수구 해드림빌라)의 실증 참여 총 대상자는 254가구이며, 분석에서는 연구참여 철회 및 닥 내 디바이스를 설치하였으나 한번도 측정 하지 않았거나, 단 1회 측정한 대상자를 제외한 176가구(221명)의 데이터를 분석함
 - 이중 1인 가구는 총 59가구로 안전관리 서비스에 대한 만족도 조사를 추가로 진행하였음(인천 실증단지의 1인가구(37가구)는 만족도 조사를 1회 진행하였기에 분석에서는 제외 함)
 - 임상적 지표에서는 혈압(수축기, 이완기)과 혈당의 변화에 대해 분석을 진행함. 혈압은 수축기혈압(systolic blood pressure, SBP)과 이완기혈압(diastolic blood pressure, DBP)의 정보가 2세부의 디바이스를 통해 측정된 후 2세부 서버를 거쳐 3세부 서버에 동일하게 수집되며 대한의학회, 질병관리본부가 발간한 '일차의료용 근거기반 고혈압 권고 요약본'의 기준에 따라 정상 혈압 범위를 구분하였고, 혈당(blood sugar test, BST)은 혈당의 정보가 2세부의 디바이스를 통해 측정된 후 2세부 서버를 거쳐 3세부 서버에 동일하게 수집됨
 - 당뇨병학회가 발간한 '2019 당뇨병 진료지침'의 기준에 따라 정상 혈당 범위를 구분하였고, 혈압과 혈당의 정상 범위에 대한 피드백 로직은 서비스를 개발하는 단계부터 적용하여 자동 프로그래밍 되어있음
 - 주관적 건강상태, 음주, 흡연, 체중, BMI 전후 변화를 분석을 하였고, 결과에 대한 전, 후의 차이 분석은 Paired t-test를 이용하여 통계분석을 실시하였음. 통계분석을 실시한 결과 주관적 건강상태, 음주, 흡연에 대한 전후변화는 통계학적으로 유의한 변화가 있었음($p < 0.05$).

주관적 건강상태, 음주, 흡연, 체중, BMI 전후 변화분석

	대응차				t	F	p
	평균	표준편차	95% 신뢰구간				
			하한	상한			
주관적 건강상태 전후변화	.267	0.742	.157	.377	4.77	175	.000
음주 전후변화	.213	0.442	.142	.285	5.90	149	.000
흡연 전후변화	-.262	0.605	-.363	-.162	-5.1	140	.000
체중_전후변화	.115	3.260	-.321	.552	.52	216	.602
BMI 전후변화	.039	1.230	-.126	.205	.46	213	.641

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 불안의 전후 빈도 분석에서는 실증연구 대상자 중 불안이 없는 상태 79.6%에서 94.9%로 크게 증가하였고, 경증의 불안이 있는 상태는 9.7%에서 5.1%로 감소함. 중등도 이상의 불안이 있는 상태는 10.7%에서 0%로 감소하였음

불안 전후 빈도 변화 분석

구분	전		후	
	N	%	N	%
불안이 없는 상태	82	79.6	56	94.9
경증의 불안이 있는 상태	10	9.7	3	5.1
중등도 이상의 불안이 있는 상태	11	10.7	0	0

- 우울의 전후 빈도 분석에서는 실증연구 대상자 중 우울이 없는 상태 63.1%에서 88.1%로 크게 증가하였음. 경증의 우울이 있는 상태는 22.3%에서 8.5%로 감소하였고, 중등도 이상의 우울이 있는 상태는 14.6%에서 3.4%로 감소하였음

우울 전후 빈도 변화 분석

구분	전		후	
	N	%	N	%
우울이 없는 상태	65	63.1	52	88.1
경증의 우울이 있는 상태	23	22.3	5	8.5
중등도 이상의 우울이 있는 상태	15	14.6	2	3.4

- 건강지표(혈압_수축기, 이완기, 혈당)의 분석 결과에 대한 전, 후의 차이 분석은 Paired t-test를 이용하여 통계분석을 실시하였고, 통계분석을 실시한 결과 혈당(BST), 수축기혈압(SBP), 이완기혈압(DBP) 모두 통계적으로 유의한 변화를 보임($p < 0.05$).

BST, SBP, DBP 전후 변화 분석

	대응차				t	F	p
	평균	표준편차	95% 신뢰구간				
			하한	상한			
혈당(BST) 전후변화	36.584	61.341	24.475	48.694	5.99	100	.000
수축기혈압(SBP) 전후변화	25.182	14.694	22.537	27.827	18.85	120	.000
이완기혈압(DBP) 전후변화	9.264	11.594	7.178	11.351	8.79	120	.000

- 서비스 만족도 조사는 대상자가 설문에 응답하기 쉬운 형태의 5점 척도를 사용하여 조사를 하였음
- 응답의 점수는 1점 전혀 아니다, 2점 아니다, 3점 보통이다, 4점 그렇다, 5점 매우 그렇다로 응답하도록 하였음. 5점 척도로 진행된 만족도 설문의 100점 환산은 방송통신위원회와 한국정보화진흥원에서 진행한 인터넷 윤리 교육 만족도 조사와 지방공기업 경영평가에서 조사한 고객만족도 조사결과 보고서의 자료를 참고하여 동일한 방법으로 환산을 하였으며, 점수 환산식은 (5점 점수 - 1)/(척도-1)*100 이다. 만족도 조사는 서비스를 지속적으로 이용하고 있는 대상자에게 진행하

연구개발 수행 내용	연구 결과
------------	-------

- 였으며 146명이 설문에 참여함. 응답자 가운데 1인 가구는 59명으로 안전관리 서비스부분에 대해 추가 응답을 진행함
- 1차 서비스 만족도 조사결과 각 서비스 부분의 총 평균은 62.2점(복약 서비스 59.2점,영양 서비스 58.8점, 운동 서비스 63.3점, 키오스크/키넥트 서비스 67.1점, 안전관리 서비스 65.2점)이었음
 - 2차 서비스 만족도 조사결과 각 서비스 부분의 총 평균은 71.4점(복약 서비스 69.8점, 영양 서비스 69.1점, 운동 서비스 70.5점, 키오스크/키넥트 서비스 73.1점, 안전관리 서비스 77.4점)이었음
 - 1차 서비스 만족도의 다소 낮은 점수는 초기 실증단지 운영에서 인터넷 및 디바이스 설치 일정의 지연으로 잦은 민원이 있었던 부분이 적용된 것으로 판단됨.(서비스 만족도 문항의 서술에서 위의 내용이 언급됨) 1차 모니터링 기간에 해당 민원을 해결하였으며, 실증단지 운영의 안정화 및 리빗 서비스 업그레이드를 진행 및 반영하여 2차 서비스 만족도에서는 점수가 상승한 것으로 보임. 다만 60대이상의 연령층이 55.7%가 됨에 따라 노년층에서의 헬스케어 어플리케이션의 사용(입력 등)에 대한 어려움이 있음을 호소하였음
 - 아래는 1차 모니터링 후 보완사항에 대해 정리한 표임

보완 요청건 (1차 모니터링 사용자의 요청 내용)	보완 사항	보완 사항 상세
○복약관리서비스의 보안에 대한 의견 제시에 따른 보완	○복약관리서비스 개인정보 보호 및 보안성 강화	복약관리를 위한 처방정보는 모바일앱(메디람)에 암호화하여 저장하고, 서버측에는 민감정보를 제외한 복약일정 정보만을 저장함으로써 개인정보 보호 및 보안성을 강화함.  
○건강정보모니터링서비스 키오스크 UI/UX 개선에 대한 의견 제시에 따른 보완	○건강정보모니터링서비스 키오스크 UI/UX 개선	건강정보 키오스크의 측정이 완료되면, 측정완료 화면의 “결과보기” 버튼을 누르지 않더라도 측정 결과 화면을 자동으로 표시하도록 사용자 UX를 개선함.  
○기관의 자발적인 기능 보완	○음식추천및주문연계서비스 추천알고리즘 고도화	한국영양학회의 ‘한국인 영양소 섭취기준’과 함께 실증데이터를 통한 계절, 날씨, 식사시간에 따른 음식선호도를 추천 알고리즘에 추가 적용함. 추천 음식에 영양소와 선호도를 함께 반영함. 

연구개발 수행 내용		연구 결과
보완 요청건 (1차 모니터링 사용자의 요청 내용)	보완 사항	보완 사항 상세
○건강정보공유서비스 모 니터링 관리자의 요구 에 따른 낙상모니터링 기능 개선 및 보완	○건강정보공유서비스 관 리자 낙상모니터링 사 용성 개선	낙상센서를 통해 대상자의 낙상이 탐지되면, 관리 자의 모니터링 화면뿐만 아니라 휴대폰에도 SMS 알림을 전달함. 이를 통해 관리자는 모니터링화면 이 없는 곳에서도 모니터링 대상자와의 전화통화 를 통해 낙상여부의 최종확인이 가능함.  [Web발신] 낙상알림 ID: 204203a NAME: 김한국 MP: [REDACTED] [Web발신] 낙상알림 ID: 201101a NAME: 윤주학 MP: [REDACTED]
○기관의 자발적인 기능 보완	○단지와 지역사회 간 데 이터 상호연계 기술 API 개선	영양정보서비스 API를 개선하여 대상자의 관심사 항(타입)을 추가함. 개선된 API를 사용하는 앱에 서는 단순히 영양정보만을 제공하는 것을 넘어 대 상자의 관심사항에 따른 영양정보 제공이 가능함. 예를 들어, 고혈압이 관심사항인 대상자는 나트륨 섭취, 비만 관심사항인 대상자는 지방 섭취에 대 한 영양정보 분석이 가능함.
○ 맥내 공유기의 데이터 전송 불안정함에 대한 보완	○ 맥내 PHD(Personal Health Device)로부터 측정된 데이터 전송 안 정화	○ 기존 통신사에서 제공하는 공유기를 통한 데이터 전송 시 발생하는 장비 연결 끊김 현상 해결 (주 파수 범위 변경)
○ 음성인식 입력의 정확 도에 대한 보완 요청	○ 서비스 사용 편의성 증 대	○ 음성인식 기술을 통한 데이터 입력의 정확도를 향 상시키기 위한 데이터베이스 보완
○ 기관의 자발적인 기능 보완	○ 분석 데이터 정확도 향 상	○ 음식분석 정보의 정확도 향상을 위한 음식 데이터 베이스 보완 (식약처, 농진청의 최신 DB 적용)

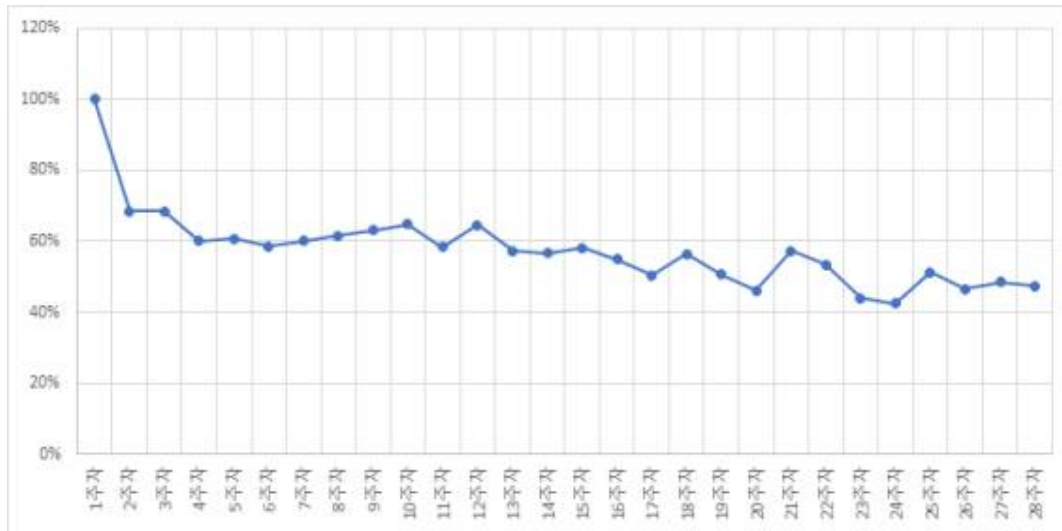
- 본 연구에서는 서비스 유지율평가를 하였으며, 평가 기준을 일주일에 한번이라도 '리빗' 서비스를 통해 데이터를 입력했을 경우 서비스를 이용한 것으로 간주하여 서비스 유지율을 평가하였음. 서비스 유지율 평가를 위해 사용자가 처음 데이터를 입력 날짜를 1주차로 간주하였으며, 이후로 일주일 간격으로 주차를 계산하였음. 그리고 해당 주차에 '리빗' 서비스에 데이터를 1회 이상 입력하였을 때 서비스를 유지하고 있음으로 평가하였음
- 이에 따른 평가 결과는 다음과 같으며 초기에는 모든 사용자가 100%의 유지율을 보였으며, 이후 2주차에 급격히 감소한 후 28주차까지 큰 변화 없이 50% 내외의 유지율을 보여주었음

주차	1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	6주차	7주차	8주차	9주차	10주차	11주차	12주차	13주차	14주차
이용률	100%	68%	68%	60%	61%	58%	60%	62%	63%	65%	58%	65%	57%	57%
주차	15주차	16주차	17주차	18주차	19주차	20주차	21주차	22주차	23주차	24주차	25주차	26주차	27주차	28주차

연구개발 수행 내용

연구 결과

이용률	58%	55%	50%	56%	51%	46%	57%	53%	44%	43%	51%	47%	48%	47%
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



서비스 유지율 (WAU 기준)

- 모바일 서비스의 경우 초기 가입 후 2주일 이내에 급격히 유지율이 떨어지게 나타남.
- 이렇게 유지율이 감소된다 하더라도 서비스 자체에 대한 평가를 할 때는 감소 이후 서비스 유지율이 어떻게 유지되는 지를 추가로 평가함. 아래의 그래프는 mobupps의 "How to retain a mobile user in the application? The Top 5 factors that effect retention rates!" 보고서에 작성된 내용으로 좋은 서비스 유지율은 서비스 유지율이 급격히 떨어진 이후 어느 시점부터는 비슷한 수치로 유지되는 경우를 의미하며, 나쁜 서비스 유지율은 급격히 떨어진 이후에도 꾸준히 유지율이



서비스 유지율 평가 비교 그래프

떨어지는 서비스로 정의함.

- 위의 그래프와 비교하였을 때 본 사업을 통해 개발한 '리빗' 서비스의 유지율은 다음 그래프에서 확인할 수 있듯이 40~60% 사이에서 서비스 유지율의 큰 변화를 보이고 있지 않음을 확인할 수 있음. 이를 근거로 본 서비스의 경우 좋은 서비스 유지율을 보이고 있다고 판단할 수 있음

○ 주호용 서비스

연구개발 수행 내용

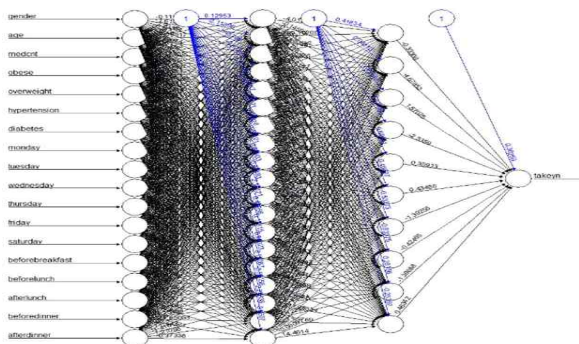
연구 결과

- 복약관리서비스 실증사업 운영지원
- 지역연계 임상리빙랩 서비스 운영지원
 - 시스템 및 메디람업 운영
- AI를 이용한 복약패턴분석 연구

연구개발 수행 내용	연구 결과
	- 실증단지 운영지원 ▪ 복약관리서비스 모바일앱 운영 ▪ 운영품질 자체평가서 1건 달성 ▪ 운영결과 보고서 1건 달성 - AI를 이용한 복약패턴분석 기법 연구 ▪ 특허출원 1건 달성 ▪ 특허등록 1건 달성 ▪ 소프트웨어 등록 1건 달성
- 리빗 서비스 실증단지 적용을 위한 서비스 개선 - 실증단지 입주민 대상의 서비스 운영 - 실증단지 운영 후 문제점 분석 및 서비스 개선	- 실증단지 적용을 위한 리빗 서비스 개선 개발 - 산출물 ▪ 소프트웨어 등록 1건 ▪ 특허 출원 2건 ▪ 특허 등록 1건
- 건강일정관리 실증단지 적용을 위한 서비스 개선 - 실증단지 입주민 대상의 서비스 운영 - 실증단지 운영 후 문제점 분석 및 서비스 개선	- 실증단지 적용을 위한 센서 연동 앱 신규 개발 - 실증단지 운영을 위한 백오피스 서비스 신규 개발 - 산출물 ▪ 소프트웨어 등록 2건 ▪ 특허 등록 1건

<연구 내용 상세>

- 4단계는 실증을 통해 개발된 서비스의 상용화 가능성을 검증하는 것을 목적으로 함
- 이를 위해 영양분석서비스, 건강일정관리 서비스 등을 하나로 통합한 '리빗' 서비스를 개발함
- '리빗' 서비스로 통합 개발하는 단계에서 데이터 수집의 정확도 향상을 위한 기능 개선을 위한 개발을 진행하였으며, 시흥의 실증단지 환경에서 운영 가능하도록 주요 기능 등을 개선하는 개발을 진행함
- 실증 서비스가 정상적으로 진행되기 위해 고객 응대를 위한 운영 인력을 별도로 선정하여 운영을 지원하였으며, 실증 서비스 기간 중 발생 한 오류에 대한 즉각 대응이 가능한 구조를 만들어 운영을 하였음
- 해당 기간 동안 실증을 진행 중 발생한 문제 및 고객의 요구사항에 따른 서비스의 개선점을 도출하고 이에 대한 서비스 업그레이드도 함께 진행하였음
- 기계학습 및 인공지능망 등의 AI 기법을 이용하여 복약패턴을 분석한 결과, XGBoosting모델과 인공신경망(Artificial Neural Net)모델을 이용한 복약예측 기법이 AUC와 특이도가 높으면서 정확도에서도 우수하다는 결과를 도출함



구분	정확도 (Accuracy)	민감도 (Sensitivity)	특이도 (Specificity)	AUC	비고
로지스틱회귀모델	0.847	0.947	0.127	0.537	AUC와 특이도 높음
의사결정나무모델	0.878	1.000	0.000	0.500	정확도 민감도 높음
XGBoosting모델	0.834	0.891	0.417	0.654	AUC와 특이도 높음
SVM모델	0.870	0.982	0.062	0.522	정확도와 민감도 높음
KNN모델	0.875	0.993	0.028	0.510	정확도와 민감도 높음
Naive Bayes모델	0.779	0.855	0.230	0.542	정확도 낮음
ANN모델	0.849	0.912	0.396	0.654	AUC와 특이도 높음

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 사용자 불편사항을 개선하고 복약순응도를 높일 수 있도록 복약관리서비스 4단계별 자동화, 지능화 기능을 추가함으로써 고도화함 	

○ 단지용 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 실증단지 입주민 대상의 서비스 운영 - 실증단지 운영 후 문제점 분석 및 서비스 개선	- 실증단지 적용을 위한 키넥트 활용 재활서비스 개선
- 음식추천및주문연계서비스 실증사업 운영지원 - 사용자별 음식추천 및 주문연계 서비스 고도화	- 실증단지 운영지원 - 실증단지 음식점/마트 정보DB 및 콘텐츠 구축 - 모바일웹 및 관리자웹 시스템 운영 - 운영품질 자체평가서 1건 달성 - 운영결과 보고서 1건 달성 - 사용자별 음식추천 알고리즘 고도화 - 계절, 날씨 및 시간에 따른 음식추천 기법 연구
- 건강정보 모니터링 서비스 실증사업 운영지원	- 실증단지 운영지원 - 현장 건강관리 지원센터에 스마트헬스케어존 키오스크 설치 및 운영 - 건강정보모니터링서비스 시스템 운영 - 운영품질 자체평가서 1건 달성 - 서비스 운영결과 보고서 1건 달성 - 소프트웨어 등록 1건 달성

<연구 내용 상세>

- 4단계는 실증을 통해 개발된 서비스의 상용화 가능성을 검증하는 것을 목적으로 함
- 키넥트 센서를 활용한 재활운동관리 서비스의 경우 실증단지에서 별도의 운영인력이 없는 인프라를 고려하여 고령자가 혼자 사용 가능하도록 일부 기능을 개선함
- 해당 기간 동안 실증 진행 단계에서 재활운동관리 서비스를 체험할 수 있는 공간이 변경되었고, 이에 대한 대응 가능한 인력을 선별하여 운영을 하였음
- 운영 인력을 고용하여 실증 단지에 배치하였음에도 불구하고 재활운동관리 서비스를 체험할 수 있는 공간이 피트니스 센터에서 지리적으로 먼 곳에 위치하게 됨에 따라 실증참여율이 저조한 문제점이 발생함
- 이에 대한 해결방안을 실증 단지에 요청하였으나 추가 공간 확보가 어려움에 따라 실증 참여율을 높이지 못하고 실증을 종료하게 됨

- 임상리빙랩, 서울시대사증후군사업, 실증단지를 대상으로 음식추천및주문연계서비스와 건강정보모

연구개발 수행 내용

연구 결과

니터링서비스를 운영하고, 문제점 분석을 통해 서비스를 고도화함. 실증단지 음식점/마트 정보DB 및 콘텐츠를 구축함



NAME	ZIP_CODE	ADDR_ROAD	ADDR_LNM	LAT	LOD	TEL_NO1	TEL_NO2	TEL_NO3	OPEN_TIME	CLOSE_TIME	HOLIDAY
이마트세븐(대우)	14998	경기 시흥시 서창로17번길 3	장한동 340-1	37.391002	126.801756	031	315	8384			
공리초	14998	경기 시흥시 서창로68번길 14	장한동 340-2	37.391289	126.80125						
한미나트	14998	경기 시흥시 서창로68번길 1	장한동 339-4	37.38066	126.79993	031	317	3389			
삼양초	15002	경기 시흥시 인안길 7가	장곡동 805	37.377943	126.779762	031	317	0802	07:00	23:59	
에이스식자재마트	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 8	장곡동 820-8	37.378276	126.78489	031	404	4804			
롯데슈퍼	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 15 동백마을 아파트	장곡동 807 8101-8111호	37.378639	126.783457	031	311	5801			
송파초	15002	경기 시흥시 인안길 67	장곡동 808	37.377273	126.781125						
대우빌딩	14998	경기 시흥시 서창로72번길 15-5 1층 102호	장한동 332-2	37.381754	126.800346	031	318	1118	11:30	18:00	
대우빌딩	14998	경기 시흥시 서창로72번길 3-2	장한동 337-6	37.380977	126.799977	031	317	4151	04:00	24:00	월요일
포스트스튜디오점	14998	경기 시흥시 서창로72번길 15	장한동 337-5	37.381075	126.800077	010	3543	2252			
국순대우	14998	경기 시흥시 서창로 61	장한동 340	37.379888	126.800242	031	509	8395			
본리초	14998	경기 시흥시 서창로68번길 19 102호	장한동 340-5	37.3809	126.800344	031	312	4382	10:00	20:00	월요일
스리온	14998	경기 시흥시 서창로68번길 15 1층	장한동 337-3	37.38107	126.800747	031	317	5442	11:30	22:00	2차~5차 반 일요일
안리장성	14998	경기 시흥시 서창로68번길 21-1 장한동	장한동 330-5	37.381985	126.801564	031	435	9001	10:30	20:30	
조선	14998	경기 시흥시 서창로68번길 28 도당명리소	장한동 346-1	37.381807	126.801908	031	435	7778	10:00	22:00	
대우상하당	14998	경기 시흥시 서창로17번길 19 동백마을	장한동 332-2	37.38187	126.800646	031	317	1500	11:00	22:00	월요일
뉴베리	14998	경기 시흥시 서창로68번길 4 1층 117-118 (장한동)	장한동 341-4	37.380444	126.800530	031	316	1391			월요일
소속한우음점	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 19	장곡동 812-2 1층	37.377856	126.783801	031	503	9294			월요일
소속국수	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 17-1 소속국수	장곡동 810-6	37.377784	126.782892	031	507	0101	10:00	22:00	월요일
푸른미향바다한우	15002	경기 시흥시 인안길 46	장곡동 811-3	37.377304	126.783518				16:00	22:00	
장한동한우	15002	경기 시흥시 인안길 46	장곡동 811-3	37.377304	126.783518	031	435	0708			
장한동	15002	경기 시흥시 인안길 46	장곡동 811-3	37.377304	126.783518	031	317	0713	11:00	22:00	
고기나트	15002	경기 시흥시 인안길 30	장곡동 818-3	37.377417	126.782808	031	317	6555	11:00	23:00	
버디화산	15002	경기 시흥시 장곡로19번길 9	장곡동 816-2 101호	37.376865	126.784489	031	318	2231	14:00	01:30	
대우한우	15002	경기 시흥시 인안길 30	장곡동 818-4	37.377427	126.782827	031	318	0036			
장한동	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 2	장곡동 820-3	37.378436	126.783236	031	314	3379	00:00	24:00	
장한동	15002	경기 시흥시 장곡로 34-1 1층	장곡동 816-7	37.377942	126.784952	031	311	9342	19:00	24:00	
지나나	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 22	장곡동 810-5	37.377819	126.783897	031	317	2390	09:00	21:00	
장한동한우음점	15002	경기 시흥시 장곡로59번길 2 1층	장곡동 820-3	37.378436	126.783236	030	7571	4508	12:00	23:00	월요일

- 한국영양학회 '한국인 영양소 섭취기준'에 따른 음식추천 알고리즘을 기반으로 계절, 날씨, 식사시간에 따른 음식 선호도 분석 및 음식추천 알고리즘 고도화함

음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율	음식명	빈도율
삼겹살구이	60.0%	오리고기코스	55.2%	배추된장국	59.3%	백국	80.2%	갈비탕	96.7%	수제비	29.0%	떡볶이	20.0%	삼겹살구이	60.0%	오리고기코스	55.2%
바게트빵	56.7%	부추전	48.6%	닭가슴살	38.6%	떡볶이	80.0%	비빔국수	96.4%	두부국	26.1%	콩나물국	17.4%	바게트빵	56.7%	부추전	48.6%
소고기(육개장)	47.6%	빙상	47.7%	두부국	34.8%	동대찌개	76.2%	갈국수	91.7%	죽	25.5%	떡갈비찜	13.6%	소고기(육개장)	47.6%	빙상	47.7%
카레라이스	43.8%	우거지된장국	46.8%	전어구이	33.3%	소고기국	74.2%	김치전	91.7%	불고기비빔밥	23.8%	소고기국	12.9%	카레라이스	43.8%	우거지된장국	46.8%
군만두	42.9%	전어구이	45.8%	삼치구이	30.0%	짜파게티	74.1%	전어구이	91.7%	만두국	23.1%	생선까스	11.1%	군만두	42.9%	전어구이	45.8%
순대	41.7%	참죽	44.9%	오리고기코스	27.6%	불면	73.9%	닭볶음탕	91.5%	고들여구이	22.9%	소고기볶음	10.0%	순대	41.7%	참죽	44.9%
두부김치	41.7%	삼계탕	42.9%	돼지고기구이	24.1%	닭고기샐러드	71.4%	불면	91.3%	매추된장국	22.2%	참죽	10.0%	두부김치	41.7%	삼계탕	42.9%
짜장면	40.9%	아욱된장국	42.9%	통미지찌개	23.1%	우동	69.8%	모듬회	91.2%	소고기육개장	21.7%	김치볶음밥	9.8%	짜장면	40.9%	아욱된장국	42.9%
순대국	39.5%	고들여구이	41.7%	아욱무국	21.4%	돼지갈비찜	68.2%	감자국	90.9%	호박전	21.7%	짜장면	9.1%	순대국	39.5%	고들여구이	41.7%
샌드위치	39.1%	조기구이	40.9%	김치볶음	21.4%	삼각김밥	68.0%	조기구이	90.9%	죽어국	21.6%	소고기육개장	8.7%	샌드위치	39.1%	조기구이	40.9%
통삼스테이크	39.0%	두부국	39.1%	박지볶음	18.5%	전지국수	67.7%	대운탕	90.5%	두부김치	20.8%	두부김치	8.3%	통삼스테이크	39.0%	두부국	39.1%
빙상찌개	38.9%	조물고기	36.9%	짜여탕	16.7%	복어국	67.6%	군만두	90.5%	콩나물국	20.5%	오징어볶음	8.3%	빙상찌개	38.9%	조물고기	36.9%
매운탕	38.1%	오징어볶음	33.3%	빙상	15.9%	강전까스	66.7%	통삼스테이크	89.8%	도토리묵	20.0%	떡볶이	7.9%	매운탕	38.1%	오징어볶음	33.3%
김치전	37.5%	소고기미역국	32.6%	정국상찌개	15.8%	참자랑	66.7%	소고기무국	89.1%	참방	20.0%	떡볶이	7.1%	김치전	37.5%	소고기미역국	32.6%
돼지고기	37.2%	짜여탕	31.7%	매운탕	14.3%	매운탕	65.8%	식빵	88.6%	호박죽	20.0%	정국상찌개	7.0%	돼지고기	37.2%	짜여탕	31.7%
미림국수	35.7%	통미지찌개	30.8%	군만두	14.3%	만두국	65.4%	고기만두	88.5%	소고기국	19.4%	참방	6.9%	미림국수	35.7%	통미지찌개	30.8%
죽	35.0%	돼지고기우육	30.7%	돼지고기	14.0%	만두	63.9%	마계탕	88.3%	돼지갈비구이	19.2%	통삼스테이크	6.8%	죽	35.0%	돼지고기우육	30.7%
호박죽	34.3%	고들여조림	28.0%	만두	13.8%	만두국	63.9%	짜장면	88.2%	떡볶이	19.2%	순두부찌개	6.7%	호박죽	34.3%	고들여조림	28.0%
짜장면	33.8%	돼지고기구이	27.6%	조기구이	13.6%	정국상찌개	63.2%	김밥	87.5%	노리버섯볶음	19.0%	수제비	6.5%	짜장면	33.8%	돼지고기구이	27.6%
순두부찌개	33.3%	갈비탕	26.8%	갈비탕	13.3%	어묵국	63.2%	사프사프	87.5%	닭고기샐러드	19.0%	콩나물국	6.3%	순두부찌개	33.3%	갈비탕	26.8%

○ 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강정보공유서비스 실증사업 운영지원 - 사용자 요구사항을 반영한 서비스 유지보수 - 지역연계서비스 지침 개발	- 실증단지 운영지원 ■ 건강정보공유서비스 시스템 운영 ■ 운영결과 보고서 1건 달성 - 서비스 기능 고도화 ■ 수면/안전낙상/고독사 모니터링 서비스 추가 개발 ■ 서비스제공자 모니터링 대시보드 개발 - 지역연계서비스 지침 개발 ■ 지침서 개발 1건 달성
- 데이터 상호연계 기술 실증사업 운영지원 - 데이터베이스 무결성 고도화	- 실증단지 운영지원 ■ 데이터 상호연계 시스템 운영 ■ TTA v&v 인증 1건 달성 ■ 소프트웨어 등록 1건 달성 - 데이터베이스 무결성 고도화 ■ 데이터베이스 구조진단 및 품질 개선

<연구 내용 상세>

- 행정안전부/한국정보화진흥원의 “정보시스템 운영 성과측정 매뉴얼” 및 “IT 아웃소싱 운영 관리 매뉴얼”의 운영부문 품질영역 평가 가이드라인에 기반하여 건강정보공유서비스 운영품질을 소프트웨어 가용성, 1차 해결율, 프로그램 장애 및 오류발생 건수, 장애건수 등 13개 지표에 대해 평가하여 목표치를 달성함
- 사용자 요구사항을 반영한 헬스케어 서비스 제공자 모니터링 대시보드를 개발하여 실증단지 운영 지원을 고도화함



- 수면센서, 동작감지센서, 진동감지센서, 도어센서를 이용하여 수면/안전낙상/고독사 모니터링 서비스를 고도화함. 공동주택의 크기가 26.79㎡, 37.45㎡ 기준으로 배치한 센서의 데이터를 기반으로 서비스를 개발함



일일	일일	복합	체성분	영양	운동	수면	주요활동
시간	활동량	도어	비율(%)	낙상	수면		
원격시간	16:00						
1시간 전	15:00	15					
2시간 전	14:00	8	동작				
3시간 전	13:00						
4시간 전	12:00						
5시간 전	11:00						
6시간 전	10:00	2	동작	복합			
7시간 전	09:00	15					
8시간 전	08:00	15					
9시간 전	07:00						
10시간 전	06:00						수면
11시간 전	05:00						수면
12시간 전	04:00						수면
13시간 전	03:00						수면
14시간 전	02:00						수면
15시간 전	01:00						수면
16시간 전	00:00						수면
17시간 전	23:00						수면
18시간 전	22:00						수면
19시간 전	21:00	15					
20시간 전	20:00	18	동작				
21시간 전	19:00						
22시간 전	18:00						
23시간 전	17:00						

○ 연구 개발 추진 일정

- 1~3차년도 추진 일정

일련 번호	연구내용	1차 연도	2차 연도	3차 연도	연구기관
1	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안				동국대
2	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인				
3	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜				
4	헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서				휴레이 포지티브 한국 지에스티
5	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의				

- 4~8차년도 추진 일정

일련 번호	연구내용	4차 연도	5차 연도	6차 연도	7차 연도	8차 연도	연구기관
1	AAL 실증을 위한 통합서비스 가이드라인						동국대
2	지연연계 임상리빙랩						
3	테스트베드 실증단지 통합서비스 설계지원 및 운영						
4	사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스						휴레이 포지티브
5	생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스						
6	동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스						
7	복약상태 분석을 통한 복약관리서비스						한국 지에스티
8	영양상태에 따른 음식추천 /주문연계 서비스						
9	스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스						
10	주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스						
11	단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술						

3세부 과제 연구로드맵



[그림 3.] 3세부 연구 초기 로드맵

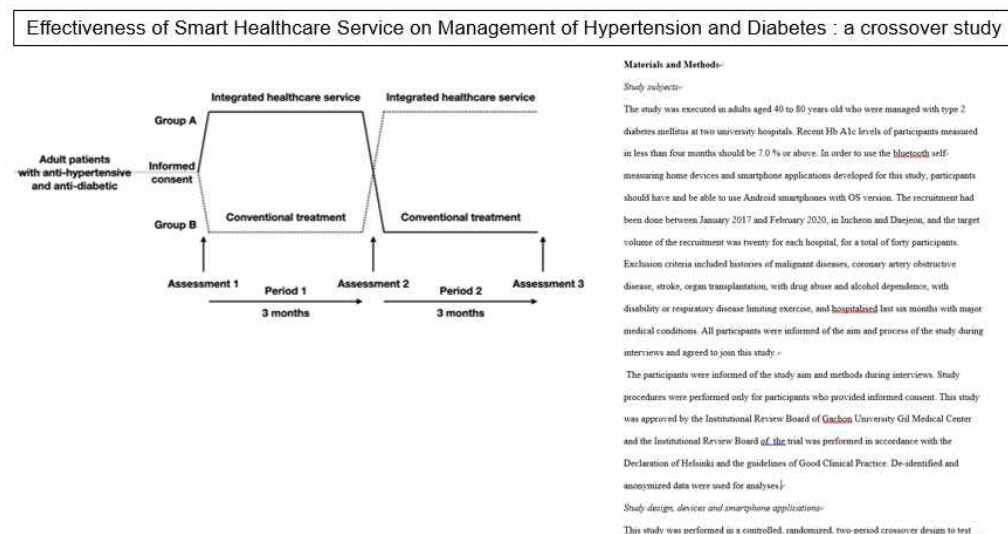
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증 가이드라인

- 실증을 위한 통합 서비스 가이드라인 제작(고도화)
- 가이드라인 및 서비스 시나리오 개발을 위한 기초 연구(Pre-Test, CO-Design 도구 등) 및 소규모 실증 진행함
- 기초연구를 활용한 퍼소나 시나리오 도출 및 기초 연구 관련한 각 기관 보고서 작성
- 대상자 인터뷰를 통한 고려자 맞춤형 시스템 개발 및 특허 출원, 등록
- 해외 사례를 통한 시사점 도출
- 지역연계 임상리빙랩 연구수행(덕양구보건소, 송파구 보건소, 가천대길병원, 충남대병원을 통해 소규모 파일럿 테스트 진행, IRB 심의 통과 및 전문가 검토의견서)



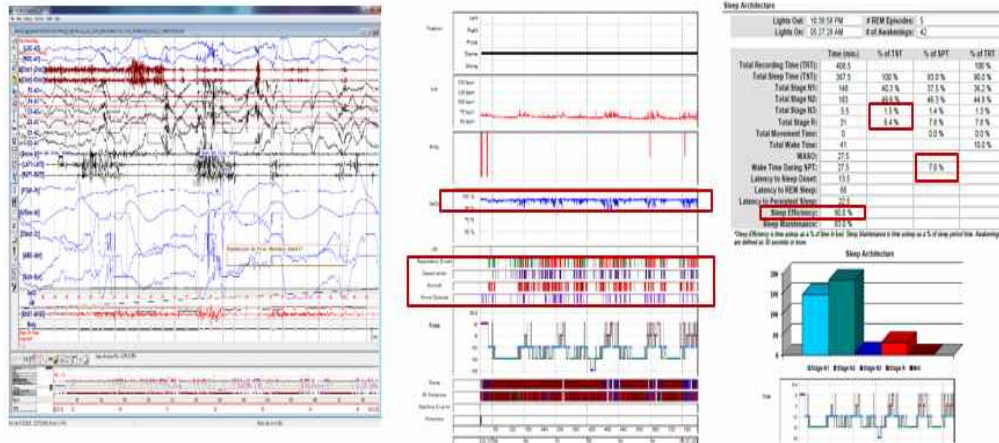
[그림 4.] 소규모 실증을 통한 임상 효과 검증

○ 주호용 서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전 낙상 관리 서비스

- 센서 디바이스(활동감지센서)를 통해 댁내 활동량 수집 데이터의 위치별 활동 데이터가 겹치는 시간을 확인하여 활동 범위를 파악하고 분석하여 대상자의 이동과 반복적인 동선을 분석함
- 자체평가 시험서 1건
- 전문가 검토의견서 1건

○ 주호용 서비스(2) 주호내 자동 수면 분석을 통한 실시간 수면 관리 서비스

- 수면 디바이스가 수면다원검사와 비교하여 효과적이었는지를 데이터평가하고 해석 함
- 이는 수면관리 서비스의 단계적 구성을 헬스케어와 Active aging에 관련한 전반적인 연결고리를 임상연구를 통해 검증한다원검사를 통한 검증(IRB 심의 통과)
- 자체평가 시험서 1건
- 전문가 검토의견서 1건



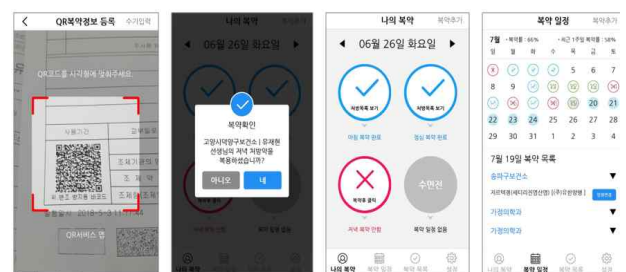
[그림 5.] 수면다원검사를 통한 수면 디바이스 검증 연구

○ 주호용서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스

- 개인별 복약관리서비스를 위한 모바일앱(메디람)과 관리시스템을 개발하고, 복약대상자의 복약순응도를 높이기 위해 복약단계별 사용자 편의 및 알림 기능을 제공
- 임상리빙랩 및 실증 지원을 통해 복약 행동패턴에 미치는 요소를 통계기법을 통해 분석
- 개인별 복약 행동패턴에 미치는 요소로 인구사회학적특성, 질병특성, 신체특성, 처방특성 등을 도출
- 통계적 신뢰성 90% 이상의 파생변수로 성별, 복용횟수, 체중, 요일, 복용시점 등을 확보
- 개인별 복약순응도 향상을 위해 AI를 이용한 개인별 복약패턴 분석 및 복약예측 알고리즘을 개발
- TTA v&v 검증 1건
- 복약관리서비스 사용자만족도 97% 확보



[그림 6.] 복약단계별 순응도 향상 기능



[그림 7.] 복약단계별 모바일앱 주요화면

○ 주호용 서비스(4) 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양 관리 서비스

- 개인의 식사내용에 따른 섭취영양소를 분석하여 건강한 식사습관을 갖고 있는지를 분석하여 제공
- 사용자의 입력 편의성을 고려하여 음성인식 기반의 음식입력 기능을 개발
- 음식별 열량 및 11개 영양소를 분석하여 사용자가 권장량에 비해 어느 정도 섭취를 하는지 시각화하여 제공
- 음성인식 정확도 90%이상 확인
- TTA V&V 평가를 통해 동작 오류 없음을 검증



[그림 8.] 리빗 어플리케이션 영양분석화면 및 음성인식 화면

○ 주호용 서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

- 개인의 건강습관 관리를 위해 주호 및 단지 내에서 측정한 모든 건강정보(혈당, 혈압, 체중, 식사, 운동 등)를 수집하여 개인별 목표대비 달성도를 제공함
- 다양한 디바이스에서 해당 정보를 조회할 수 있도록 총 4종의 서비스를 개발함 (스마트 폰, 스마트 패드, 스마트 TV, 로봇)
- 실증단지 적용을 통해 서비스 사용률을 점검하고 20% 이상의 MOU를 달성



[그림 9.] 리빗 어플리케이션 건강일정관리 서비스 화면

○ 단지용 서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작 분석을 통한 고령자 재활운동 서비스(커뮤니티 센터, 산책로)

- 고령자들의 재활운동을 돕기 위한 실내운동 서비스와 실외운동 서비스를 개발
- 실내운동 서비스는 키넥트를 통한 동작인식을 통해 재활전문가가 없어도 사용자 상태를 평가하고 맞춤형 운동법을 제공하는 서비스 개발
- 임상평가를 통해 서비스 효과성 검증
- 실외운동 서비스는 단지주변 산책로에서 운동을 할 수 있도록 산책로를 추천하고, 산책로에 따른 운동량을 산정해주는 서비스 개발
- TTA V&V 평가를 통한 동작 오류 없음을 검증



[그림 10.] 재활관리 시스템 및 산책로 서비스

○ 단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스

- 음식추천시스템 및 주문연계서비스에서 사용되는 중개플랫폼 기반의 연계기술을 분석
- 식품영양 데이터베이스 구축 (보건산업진흥원, 농촌진흥청, 식품의약품안전처의 데이터를 통합한 9,150개의 음식 데이터 구성)
- 한국인의 영양소 섭취기준으로 개인의 필요한 에너지 필요 추정량에 따라 주요 영양성분 13가지를 만족하는 음식추천 알고리즘 개발
- 영양상태에 따른 음식추천 정확도 100% 확보
- 음식추천및주문연계서비스 사용자요구사항 81% 반영



[그림 11.] 음식추천/주문연계서비스 흐름



[그림 12.] 한국인 영양섭취 기준에 따른 적정범위

○ 단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스

- 건강정보모니터링서비스 키오스크(Kiosk) 장비 설계 및 제작
- 키오스크 구조는 유지보수성, 장애인접근성, IoT장비활용성, 이동편리성을 고려하여 디자인을 적용
- 사용자 화면은 누구든지 편리한 사용이 가능하도록 직관적인 UI/UX 제공
- 건강정보모니터링서비스 사용자만족도 88% 확보



[그림 13.] 건강정보 모니터링 서비스의 키오스크, UI/UX 디자인

○ 지역용서비스(1) 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스

- 주호 또는 단지 내에서 발생된 건강정보를 보건기관, 의료기관 등에 공유하기 위한 서비스로 3세부 과제 내에서 발생하는 데이터들을 모니터링 할 수 있도록 각 기관별, 담당자 및 관계자별 제공 데이터에 대한 모델을 정의하고 모형을 수립
- 접근권한 레벨 및 데이터의 범위를 설정하고, 인증 방식에 따라 제한된 데이터를 제공하도록 건강정보공유서비스를 구현
- TTA v&v 검증 1건
- 건강정보공유서비스 사용자요구사항 93% 반영



[그림 14.] 건강정보 모니터링 서비스의 키오스크, UI/UX 디자인

○ 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술

- RESTful API를 통해 외부시스템과 상호 데이터 연계가 가능한 시스템 구축
- 건강, 영양, 복약, 운동, 수면 등의 건강정보서비스를 위한 데이터 상호연계 인터페이스를 개발
- 건강정보 연계인터페이스 데이터베이스 신뢰도 96.17% 확보
- 건강정보 연계인터페이스 API 기능정확도 100% 확보



[그림 15.] 데이터 상호 연계기술 개념 및 RESTful API를 이용한 데이터 연계

○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트 베드 구축

- 실증 단지 운영 지원(사전설문지, 만족도 설문지 제작, 초기 실증 참여 대상자 접수 지원, 모니터링 및 실증단지 운영 지원 인력 파견 2인)
- 실증단지 모니터링 운영을 위한 관리자 매뉴얼 작성 및 배포
- 전문가 검토 의견서 1건
- 실증단지의 원활한 운영을 위해 발생하는 문제점 점검 및 해결
- 사용자 이해도를 높이기 위한 리빙, 메디람, 키오스크 서비스 사용 가이드 제작 및 배포(동영상 형태)
- 실증 운영시 제공될 서비스에 대한 보건복지부 유권해석 지원하여 본 실증에서 제공하는 헬스케어 서비스가 '비의료 건강관리서비스 가이드라인'에 준하여 운영될 수 있도록 함(1세부서울대 성과)



[그림 16.] 실증 운영지원 및 매뉴얼을 바탕으로 한 관리자 교육

(2) 정량적 연구개발성과

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증 가이드라인

- 가이드라인 1건(1~8차년도 고도화)
- 지역연계 임상리빙랩 설계서 1건
- 지역연계 임상리빙랩 분석서 1건
- 논문 9건
- 임상시험 분석서 1건
- 공공주택 거주 노인의 한국형 Active Aging Index 개발 보고서 1건
- 중국 스마트홈 시장 주제 연구 비교 보고서 1건
- 동향비교 분석 보고서 1건
- 특허 출원 8건
- 특허 등록 3건

○ 주호용 서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전 낙상 관리 서비스

- 특허출원 2건
- 특허등록 1건
- S/W등록 0건
- 시제품 4건
- 자동안전관리 서비스 설치 및 운영 가이드라인 1건

○ 주호용 서비스(2) 주호내 자동 수면 분석을 통한 실시간 수면 관리 서비스

- 시제품 1건
- SCI논문 1건
- 수면 임상 분석서 1건

○ 주호용서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스

- 특허 출원 1건
- 특허 등록 1건
- 소프트웨어 등록 2건
- 개인별 복약패턴분석알고리즘 설계서 1건
- 복약관리서비스 알고리즘 통계분석서 1건
- 복약관리서비스 사용자만족도 분석서 1건
- 서비스운영결과보고서 1건

○ 주호용 서비스(4) 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양 관리 서비스

- 특허등록 2건
- 특허출원 4건
- S/W등록 2건
- 시제품 1건
- TTA V&V 평가서 1건

○ 주호용 서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

- 특허등록 1건
-

-
- 특허출원 8건
 - S/W등록 10건
 - 시제품 5건
- 단지용 서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작 분석을 통한 고령자 재활운동 서비스(커뮤니티 센터, 산책로)
- S/W등록 2건
 - 시제품 4건
 - TTA V&V 평가서 1건
- 단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스
- 특허 출원 1건
 - SW 등록 1건
 - 음식추천 및 주문연계서비스 분석서 1건
 - 영양상태에 따른 음식추천알고리즘 설계서 1건
 - 사용자별 단지내 음식추천및주문연계서비스 알고리즘 설계서 1건
 - 서비스운영결과보고서 1건
- 단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스
- 특허출원 1건
 - 특허등록 1건
 - 국내논문 1건
 - SW 등록 2건
 - 시제품제작 3건
 - 건강정보모니터링서비스 구축 및 사용자만족도 분석서 1건
 - 국내논문 1건 (스마트헬스케어존을 활용한 개인건강정보시스템의 설계 및 구현, 한국정보기술 학회논문지 제16권2호)
 - 서비스운영결과보고서 1건
- 지역용서비스(1) 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스
- 특허출원 1건
 - 특허등록 1건
 - SW 등록 1건
 - 시제품제작 1건
 - 웹접근성 품질인증 1건
 - 건강정보공유서비스 연계모형정의서 1건
 - 건강정보공유서비스 모형 설계서 1건
 - 서비스운영결과보고서 1건
- 단지과 지역사회 간 데이터 상호연계 기술
- 소프트웨어등록 3건
-

-
- 서비스간 데이터 인터페이스 설계서 1건
 - 지역사회 데이터 상호연계 기술 - DB자체시험평가서 1건
 - 지역사회 데이터 상호연계 기술 - API자체시험평가서 1건
 - 지역연계서비스 지침서 1건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트 베드 구축

- 서비스 운영결과 보고서 1건
 - 실증단지 리빙랩 운영을 위한 설계서 제작(1건)
 - 실증단지 리빙랩 운영 결과 반영한 분석서 (1건)
-

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

☐ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	AAL(Ambient Assisted Living) 기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어	디자인지식저널	박상후	34호	대한민국	한국디자인지식학회	비SCI	2015.05.18	1975-2946	100
2	Healthcare Services 개발을 위한 Active Aging 특성연구	디자인지식저널	이종선	34호	대한민국	한국디자인지식학회	비SCI	2015.06.01	1975-2946	100
3	주택 거주자의 활기찬 노년을 위한 연령별 헬스케어 서비스 요구도	Korean Geriatric Society	송유진	2016:20(1)	대한민국	노인병학회	비SCI	2016.01.24	2288-1239	100
4	Active Aging세대 인지적 특성을 고려한 모바일 SNS 개발 방향 연구	디자인융복합학회지	박기혁	15(1)	대한민국	디자인융복합학회	비SCI	2016.06.29	2287-4089	100
5	ICT를 활용한 독거노인 헬스케어서비스	디자인융복합학회지	이지연	Vol.16	대한민국	디자인융복합학회	비SCI	2017.02.27	2287-4089	100
6	Eating alone and metabolic syndrome: a population-based Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2014	Obesity Research & Clinical Practice	원아름	17	네덜란드	Obesity Research & Clinical Practice	SCI	2017.10.20	1871-403X	100
7	Circulating adipokines and risk of obesity related cancers_A systematic review and meta-analysis	Obesity Research & Clinical Practice	원아름	13(4)	네덜란드	Obesity Research & Clinical Practice	비SCI	2019.04.16	1871-403X	100
8	Non-contact home-adapted device estimates sleep stages in middle-aged men_A preliminary study	Technology and Health Care	윤영숙	28	네덜란드	Technology and Health Care	SCI	2020.02.16	0928-7329	100
9	스마트 헬스케어 존을 활용한 개인 건강 정보 시스템의 설계 및 구현	한국정보기술학회논문지	이재익	16(2)	대한민국	한국정보기술학회논문지	비SCI	2018-02-28	1598-8619	100
10	Effects of short-term mobile application use on weight reduction for patients with type 2 diabetes	Journal of Obesity & Metabolic Syndrome	오상우	-	대한민국	대한비만학회	비SCI	최종 accept 완료, 12월호 게재 예정	2508-7576	100

☐ 국내 및 국제 학술회의 발표(해당없음)

☐ 기술 요약 정보(해당없음)

☐ 보고서 원문

번호	연도	보고서 명	발간일	등록 번호
1	2015	서비스 시나리오 및 가이드라인v.2		
2	2015	마스터플랜v.1		
3	2015	공동주택 거주하는 고령자를 위한 헬스케어 서비스의 파일럿 테스트 설계 및 실증 임상시험 분석서		
4	2015	낙상위험도 예측 및 중재 시나리오 지침서		
5	2015	AAI평가도구 분석서		
6	2015	파일럿 서비스 시나리오 가이드라인		

7	2015	연계모형정의를 위한 현황분석서		
8	2015	지역자원 헬스케어 서비스 연계 정의서		
9	2015	실행모형 지침서		
10	2015	중국스마트홈시장분석서		
11	2016	서비스 시나리오 및 가이드라인 V.3		
12	2016	실증추진을 위한 마스터플랜 지침서 V.2		
13	2016	연계서비스 시스템 개발설계서		
14	2016	연계정의서		
15	2016	낙상예방 서비스 지침 및 가이드라인		
16	2017	서비스 시나리오 및 가이드라인 V.4		
17	2017	수면관리 임상연구 설계서		
18	2017	영양관리 알고리즘 설계서		
19	2017	건강일정관리 알고리즘 설계서		
20	2017	복약패턴 분석서		
21	2017	건강정보 공유서비스 연계모델 정의서		
22	2017	건강정보 공유서비스 모형 설계서		
23	2017	데이터 상호연계기술 인터페이스 설계서		
24	2017	주호내 행동패턴 알고리즘 설계서		
25	2018	자동안전관리서비스 설치 및 운영 가이드라인		
26	2018	수면관리 임상연구 분석서		
27	2018	지역연계 임상리빙랩 연구 설계서		
28	2018	건강정보모니터링서비스 구축 및 사용자 만족도 분석서		
29	2018	건강정보공유서비스 서비스모형 설계서(고도화)		
30	2018	서비스간 데이터 인터페이스 설계서(고도화)		
31	2018	건강정보공유서비스 연계모형 정의서(고도화)		
32	2018	AAL건강정보 공유 서비스 인증서(웹접근성 인증서)		
33	2018	수면데이터분석 및 모니터링 분석서		
34	2018	개인별 복약패턴분석 알고리즘 설계서		
35	2018	소프트웨어 개발 보고서(리빗)		
36	2018	영양상태에 따른 음식추천 및 주문연계서비스 알고리즘 설계서		
37	2019	실증을 위한 통합서비스 가이드라인 V.6		
38	2019	지역연계 임상리빙랩 분석서 V.2		
39	2019	복약관리서비스 사용자만족도 분석서		
40	2019	음식추천 및 주문연계서비스 분석서		
41	2019	실증운영 설계서		
42	2019	영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 설계서		
43	2019	데이터상호연계기술 DB 자체시험평가서		
44	2020	서비스가이드라인 V.7		
45	2020	동향 비교분석 보고서		
46	2020	실증단지 리빙랩 설계서		
47	2020	지역연계 임상리빙랩 분석서 V.3		
48	2021	서비스가이드라인 V.8		
49	2021	실증단지 리빙랩 분석서		
50	2021	복약관리서비스 운영결과 보고서		
51	2021	음식추천 및 주문연계서비스 운영결과 보고서		
52	2021	건강정보모니터링 서비스 운영결과 보고서		
53	2021	건강정보공유서비스 운영결과 보고서		

54	2021	지역연계서비스 지침서		
----	------	-------------	--	--

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
1	출원	실내외 환경감지를 이용한 개인별 맞춤 건강관리 시스템	대한민국	오상우, 김유일	2015.05.07	10-2015-0064010				100	
2	출원	쾌적한 수면 유도용 침대	대한민국	오상우	2015.10.14	10-2015-0143161				100	
3	출원	스마트 기기를 이용한 맞춤형 약 복용 정보 서비스 제공 방법	대한민국	오상우	2016.01.20	10-2016-0007107				100	
4	등록	가상현실을 이용한 실내 운동 시스템	대한민국				오상우, 김유일	2016.11.23	10-1680972	100	
5	출원	창문 개폐 장치 및 방법	대한민국	오상우	2017.02.14	10-2017-00503				100	
6	출원	보호객체 낙상 모니터링 시스템	대한민국	(주)하이드 어솔루션 즈	2017.02.16	10-2017-0020962	(주)하이드 어솔루션 즈	2017.08.28	1017738980000	100	
7	출원	외식패턴의 분석에 따른 건강관리방법과 서버 및 휴대용 단말기	대한민국	민경필, 박정운, 최인수, 박철영	2017.12.20	10-2017-0175976	민경필, 박정운, 최인수, 박철영	2019.12.09	10-2055742	100	
8	출원	생활습관 자가관리에 관한 서비스 제공방법과 이를 위한 서버 및 사용자 단말기	대한민국	민경필, 박정운, 최인수	2017.12.20	10-2017-0175977	민경필, 박정운, 최인수	2020.0319	10-2093542	100	
9	출원	사용자의 건강관리를 위한 모니터링 로봇	대한민국	민경필, 박정운, 최인수	2017.12.18	10-2017-0174453				100	
10	출원	당뇨 대상자에 대한 생활습관 분석정보 제공시스템	대한민국	민경필, 박정운, 최인수	2017.12.18	10-2017-0174454				100	
11	출원	건강관리를 위한 사용자별 맞춤서비스 제공방법 및 서버	대한민국	민경필, 박정운, 최인수	2017.12.18	10-2017-0174455				100	
12	출원	이원화된 파라미터를 이용한 보호객체 관리시스템	일본	(주)하이드 어솔루션 즈	2017.10.07	10-2016-0030938				100	
13	출원	인공지능 기반의 음성분석을 통한 우울증, 불안증, 조기치매, 또는 자살 징후 조기판별 시스템	대한민국	오상우	2017.12.29	10-2017-0184298	오상우	2019.11.01	10-2041848	100	
14	출원	편리한 정보 수집 및 지속적 모니터링을 통한 개인 건강정보 관리 방법	대한민국	한국지에 스티	2018-05-28	10-2018-0060325	한국지에 스티	2019-08-05	10-1973515	100	
15	출원	모바일을 활용한 스마트 주치의 시스템	대한민국	한국지에 스티	2018-07-09	10-2018-0079140	한국지에 스티	2019-04-23	10-2009214	100	
16	출원	허리둘레, 내장지방 측정 및 온열 기능을 가지는 스마트 허리 보호대	대한민국	오상우	2018.01.11	10-2018-0003875				100	
17	출원	개인 맞춤형 영양관리 시스템 및 이의 분석 방법	대한민국	오상우	2019.07.12	10-2019-0084571	오상우	2021.09.29	10-2309173	100	
18	출원	사용자의 건강상태 모니터링 시스템 및 이의 분석 방법	대한민국	오상우	2019.07.12	10-2019-0054570				100	
19	출원	건강 센터 내에서 활용되는 다중 사용자용 건강관리 시스템	대한민국	민경필, 최인수	2019.11.21	10-2019-0150733				100	
20	출원	건강상태 및 식습관 패턴 정보를 반영한 맞춤형 식단 추천 서비스	대한민국	민경필, 최인수	2019.11.21	10-2019-0150734				100	

21	출원	이미지 패턴 인식 기법을 통한 식단 입력 보조 시스템	대한민국	민경필, 최인수	2019.11.21	10-2019-0150735				100	
22	출원	인터랙티브 상담 시스템을 통한 예진 서비스	대한민국	민경필, 최인수	2019.11.21	10-2019-0150736				100	
23	출원	지능형 건강관리 보조 시스템	대한민국	민경필, 최인수	2019.11.21	10-2019-0150737				100	
24	출원	개인별 복약패턴 분석 방법 및 이를 수행하는 시스템	대한민국	한국지에스티	2020.10.28	10-2020-0140861	한국지에스티	2021.05.03	10-2249650	100	
25	출원	주거약자 건강관리 시스템	대한민국	민경필	2020.12.29	10-2020-0186076				100	
26	출원	주문 연계 개인 맞춤형 음식 추천 방법 및 이의 장치	대한민국	오상우	2020.10.19	10-2020-0134880				100	
27	출원	식사기록 분석을 통한 건강관리 방법 및 시스템	대한민국	(주)휴레이포지티브	2021.06.23	10-2021-0081515	(주)휴레이포지티브	2021.10.25	10-2319279	100	

○ 지식재산권 활용 유형(해당없음)

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록번호	저작권자명	기여율
1	전천후 생활보조(AAL) 기반 스마트헬스케어 무인측정기(KIOSK)	2017-12-01	한국지에스티	2017-12-29	C-2017-036326	한국지에스티	
2	전천후생활보조(AAL) 기반 스마트 공동주택 헬스케어 통합데이터베이스 응용프로그램 인터페이스 시스템	2017-12-01	한국지에스티	2018-02-28	C-2018-000074	한국지에스티	
3	음성인식을 통한 영양 분석 프로그램	2017.12	(주)휴레이포지티브	2017.12.19	제 C-2017-036442호	(주)휴레이포지티브	
4	맞춤형 건강일정관리 서비스	2017.12	(주)휴레이포지티브	2017.12.11	제 C-2017-036443호	(주)휴레이포지티브	
5	건강일정관리를 위한 정보수집 프로그램	2017.12	(주)휴레이포지티브	2017.12.27	제 C-2017-036444호	(주)휴레이포지티브	
6	키넥트센서를 이용한 맞춤형 운동 프로그램 제공서비스	2017.12	(주)휴레이포지티브	2017.12.19	제 C-2017-036441호	(주)휴레이포지티브	
7	AAL기반 개인별 복약 관리 서비스(메 디 램) v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018-10-30	C-2018-028370	한국지에스티	
8	AAL기반 건강정보공유 서비스 v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018-10-30	C-2018-028371	한국지에스티	
9	AAL기반 건강정보 연계인터페이스(API) v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018-10-30	C-2018-028434	한국지에스티	
10	음성인식을 통한 영양 분석을 위한 데이터베이스	2018.10	(주)휴레이포지티브	2018.12.19	제 C-2018-039003호	(주)휴레이포지티브	
11	스마트용 리빗 서비스	2018.10	(주)휴레이포지티브	2018.12.19	제 C-2018-037438호	(주)휴레이포지티브	
12	태블릿용 리빗 서비스	2018.10	(주)휴레이포지티브	2018.12.19	제 C-2018-0374389호	(주)휴레이포지티브	
13	AAL기반 음식추천및주문연계서비스 v1.0	2019.10.22	한국지에스티	2019-11-04	C-2019-030639	한국지에스티	
14	고령자를 위한 산책로 추천 서비스	2019.11	(주)휴레이포지티브	2019.11.20	제 C-2019-034360호	(주)휴레이포지티브	
15	헬스케어 콘텐츠 관리 프로그램	2019.09	(주)휴레이포지티브	2019.11.20	제 C-2019-034361호	(주)휴레이포지티브	
16	리빗 서비스용 데이터베이스	2019.07	(주)휴레이포지티브	2019.11.26	제 C-2019-034469호	(주)휴레이포지티브	
17	스마트TV용 리빗 서비스	2019.10	(주)휴레이포지티브	2019.11.26	제 C-2019-036733호	(주)휴레이포지티브	
18	AAL기반 복약관리서비스 API v1.3	2020-10-16	한국지에스티	2020-10-27	C-2020-036757	한국지에스티	
19	AAL기반 건강정보모니터링서비스 v1.1	2020-10-16	한국지에스티	2020-10-27	C-2020-036758	한국지에스티	
20	AAL기반 단지와 지역사회간 데이터 상호연계 인터페이스 API v1.2	2020-10-16	한국지에스티	2020-10-27	C-2020-036759	한국지에스티	

21	리빗 링크	2020.11	(주)휴레이포지티브	2020.11.26	제 C-2020-045268호	(주)휴레이포지티브	
22	리빗	2020.09	(주)휴레이포지티브	2020.11.26	제 C-2020-045269호	(주)휴레이포지티브	
23	리빗 문의사항 백오피스	2020.11	(주)휴레이포지티브	2020.11.26	제 C-2020-045270호	(주)휴레이포지티브	

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작업체명	설치장소	이용분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	지역연계형 헬스케어서비스 헬스케어존 키오스크	2016.10.03	한국지에스티	간강보합공단 본부, 무실동 건강센터, 반곡관설동 주민센터, 국민체육센터	지역연계형 헬스케어	2년		
2	동작인식 기반의 운동관리 시스템	2016.12	휴레이포지티브	휴레이포지티브	단지용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
3	낙상위험관리 단말	2016.12	하이다어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
4	낙상 및 안전관리	2016.12	하이다어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
5	AAL기반 스마트헬스케어서비스 무인건강관리 시스템	2017.12.01	한국지에스티	송파구보건소	개인 맞춤형 건강관리서비스	2년		
6	스마트 미러를 이용한 건강일정관리 프로그램	2017.12	휴레이포지티브	휴레이포지티브	주호용 건강관리 서비스	2년	해당없음	해당없음
7	스마트 패드를 이용한 건강일정관리 프로그램	2017.12	휴레이포지티브	휴레이포지티브	주호용 건강관리 서비스	2년	해당없음	해당없음
8	카넷 센서를 이용한 맞춤형 운동프로그램	2017.12	휴레이포지티브	휴레이포지티브	단지용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
9	복합형 활동량감지센서 기구	2017.12	하이다어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
10	복합형 활동량감지센서 HW	2017.12	하이다어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
11	수면/음성정보 수집 장비	2017.12	하이다어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
12	건강정보모니터링서비스 키오스크	2018.09.04	한국지에스티	충남대학교병원, 가천대길병원, 송파구보건소, 덕양구보건소	건강정보 모니터링	2년		
13	스마트 폰용 리빗 서비스	2018.10	휴레이포지티브	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스	2년	해당없음	해당없음
14	스마트 태블릿용 리빗 서비스	2018.10	휴레이포지티브	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스	2년	해당없음	해당없음
15	카넷 센서를 이용한 재활관리 서비스	2018.08	휴레이포지티브	가천대 리빙랩	단지용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
16	스마트 TV용 리빗 서비스	2018.10	휴레이포지티브	휴레이포지티브	주호용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
17	산책로 서비스	2018.11	휴레이포지티브	휴레이포지티브	단지용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
18	임상리빙랩서비스 시스템	2018.04.20	한국지에스티	세종텔레콤 IDC센터	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어서비스	3년		

□ 현장적용

번호	적용기술명	적용일	발주기관명	적용 연구개발기관명	적용현장명(장소)
1	지역연계형 헬스케어서비스 헬스케어존 키오스크 기술	2016.10.03	동국대 산학협력단	(주)한국지에스티	원주무실동 시범단지
2	임상리빙랩 헬스케어서비스 기술	2018.11.01	동국대 산학협력단	(주)한국지에스티	충남대학교병원, 가천대길병원, 송파구보건소, 덕양구보건소
3	AAL기반 지역연계 헬스케어서비스 기술	2020.11.13	가천대 산학협력단	(주)한국지에스티	시흥장현 실증단지 인천문학 실증단지
4	주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	2019. 06	동국대 산학협력단	휴레이포지티브	송파구 보건소
5	주호내 사용자 식습관 분석을 통한	2019. 06	동국대 산학협력단	휴레이포지티브	덕양구 보건소

	영양 관리 서비스				
6	주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	2020. 11	LH	휴레이포지티브	시흥장현 실증단지 인천문학 실증단지
7	주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양 관리 서비스	2020. 11	LH	휴레이포지티브	시흥장현 실증단지 인천문학 실증단지

☐ 기술 실시(이전)(해당없음)

☐ 사업화 투자실적(해당없음)

☐ 사업화 현황(해당없음)

☐ 매출 실적(누적)(해당없음)

☐ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과			지역연계형 헬스케어서비스 기술		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2년		
	소요예산(천원)		400,000천원		
	예상 매출규모(천원)		현재까지	3년 후	5년 후
			0	4,500,000	9,000,000
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	0	3.0	6.0
		국외	0	0.1	0.2
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		- 사용자가 보다 편리하게 자신의 건강정보를 측정/확인하고, 지역적으로 연계된 전문기관이 보다 효율적으로 모니터링하고 관리할 수 있는 서비스 개발 - 건강정보, 활동정보, 복약정보 등 다양한 주제의 건강정보 데이터를 의료기관, 보건기관, 기업체 등의 다양한 사업자에서 적용 가능한 서비스 개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)		현재	3년 후	5년 후
			0	4,500,000	9,000,000
	수 출		0	5,000,000	10,000,000

성과			Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2년		
	소요예산(천원)		2,100,000		
	예상 매출규모(천원)		현재까지	3년 후	5년 후
			0	12,000,000	42,000,000
	시장 점유율	단위 (%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	0	3.0	10
		국외	0	0.1	0.2
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		• 데이터 수집 기술을 활용한 원격진료 및 원격모니터링 서비스 개발 • B2B 대상의 일반 건강관리 서비스 개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)		현재	3년 후	5년 후
			-	-	-
	수 출		0	6,000,000	10,000,000

☐ 고용 창출(해당없음)

☐ 고용 효과(해당없음)

- ☐ 비용 절감(누적)(해당없음)
- ☐ 경제적 파급 효과(해당없음)
- ☐ 산업 지원(기술지도)(해당없음)
- ☐ 기술 무역 (해당없음)

[사회적 성과]

- ☐ 법령 반영(해당없음)
- ☐ 정책활용 내용(해당없음)
- ☐ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영(해당없음)
- ☐ 신진연구자 채용(해당없음)
- ☐ 전문 연구 인력 양성(해당없음)
- ☐ 산업 기술 인력 양성(해당없음)
- ☐ 다른 국가연구개발사업에의 활용(해당없음)
- ☐ 국제화 협력성과(해당없음)

☐ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	신문	매일경제	"할머니 움직임이 47% 줄었네요, 바로 연락해보세요"(살버케어에접목된 ICT)	2016.12.07
2	신문	메디컬업저버	동국대일산병원 음성기반 대사증후군 관리 스마트앱 주목	2019.09.04
3	방송	KBS	KBS 생로병사의 비밀(집밥의 함정)	2019.11.20

- ☐ 포상 및 수상 실적(해당없음)

[인프라 성과]

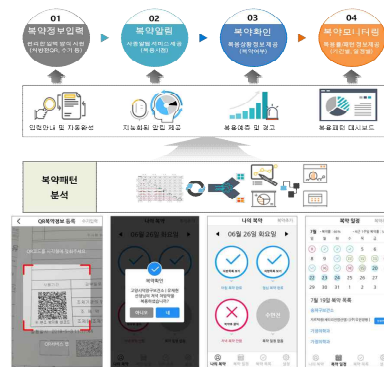
- ☐ 연구시설 · 장비(해당없음)

2) 목표 달성 수준

연구 개발 목표	달 성 내 용	달성도(%)
○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증 가이드라인	○ 헬스케어 서비스 시나리오 개발 연구를 위해 국내외 사례조사 진행하였으며, 시나리오 기초 설계를 위해 Pre-Test, CO-Design 등의 기법을 활용한 포커스 그룹 인터뷰를 진행하여 소규모 파일럿 테스트를 진행함. 1차 실증(2~3차년도)은 기초연구를 기반으로 해당 시나리오 검증 및 추가 개선사항을 파악하기 위한 목적으로 진행하였으며, 2차 실증(5~7차년도)은 본격적인 실증 이전 동일한 조건으로 소규모 실증을 통해 실증 운영상 문제점을 파악하고 개선하여 실증운영시 발생할 수 있는 문제를 사전에 해결하고자 시행함. 이는 IRB심의를 받아 진행하였으며, 2차 소규모 실증은 병원과 보건소와의 MOU체결을 통해 임상적인 효과를 검증함 - 시나리오 개발에 따른 가이드라인 고도화 작업 진행 - 개발한 시나리오를 적용한 2회의 소규모 실증 진행	100
○ 주호용 서비스(1) - 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전 낙상 관리 서비스	○ 댁내에서 발생 가능한 위험요소인 낙상과 고독사를 방지하기 위한 서비스를 개발하는 것을 목적으로 하며, 이를 위해 기존 센서를 보완하여 감지 능력을 향상시키고, 위험상황 발생 시 관리자에게 해당 내용을 전달하는 기능을 개발함 - 해당 연구내용을 임상리빙랩 적용하여 현장에서 위험요소를 인지하고 대응함으로써 효과성을 검증함	100
○ 주호용 서비스(2) - 주호내 자동 수면 분석을 통한 실시간 수면 관리 서비스	○ 사용자의 수면상태를 분석하여 사용자에게 가장 적합한 환경정보를 제공하는 것을 목적으로 하며, 이를 위해 수면 디바이스 인터페이스, 환경 센서 인터페이스, 수면 평가 기능 등을 개발함. 동국대학교 일산병원의 IRB 승인을 받아 수면다원검사와 개발한 서비스를 병행하여 적용 했을때의 효과 성을 임상연구를 통해 검증함 - 수면다원평가를 통해 일반 의료기관에서 사용하는 기기와 비교하여 유사한 성능을 제공함을 평가함	100

- 주호용서비스(3)
 - 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스

- 문헌조사를 통하여 국내외에서 연구되고 있는 복약관리서비스를 분석함. 복약관리서비스를 4단계로 구분하고, 각 단계별 복약순응도를 높일 수 있도록 하는 기능 및 알고리즘을 개발함. 임상 및 실증을 통해 수집된 데이터를 이용하여 복약 행동패턴에 미치는 요소들을 도출하고, 통계기법을 이용한 복약행동패턴 분석 및 AI를 이용한 복약예측 알고리즘에 적용함
 - 복약관리서비스 시스템 및 사용자 모바일앱
 - 복약행동패턴분석 및 복약예측 알고리즘



100

- 주호용 서비스(4)
 - 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양 관리 서비스

- 고령자들의 건강관리 서비스를 위해 식사내용을 분석하고 분석결과에 따라 건강한 식습관이 생성될 수 있도록 도와주는 서비스를 개발함. 이를 위해 식사내용을 입력하면 자동으로 식사내용에 대한 영양성분을 분석하고, 성별/연령대/질환상태에 따라 섭취한 영양성분이 건강관리에 도움이 되는 정보를 제공하는 기술을 개발함
 - TTA V&V 평가를 통해 서비스 정상동작을 평가함
 - 해당 연구내용을 임상리빙랩 적용하여 임상실험을 통해 피험자의 건강개선에 효과적임을 증명함



100

- 주호용 서비스(5)
 - 주호내 생활습관 및 건강상태 자동 분석을 통한 건강일정관리 서비스

- 댁내 건강관리 측정장비 및 단지내 건강관리 측정장비로부터 측정된 모든 건강정보를 통합 조회하고, 해당 정보에 대한 목표대비 달성정도를 제공함으로써 사용자의 건강관리에 도움을 주는 서비스를 개발함. 이를 위해 다양한 데이터 인터페이스 모듈을 개발하고, 사용자 맞춤형 목표설정 및 이에 따른 분석결과를 제공하는 기술을 개발함
 - TTA V&V 평가를 통해 서비스 정상동작을 평가함
 - 해당 연구내용을 임상리빙랩 적용하여 임상실험을 통해 피험자의

100



- 단지용 서비스(1)
 - 사용자 건강상태 및 동작 분석을 통한 고령자 재활운동 서비스(커뮤니티 센터, 산책로)

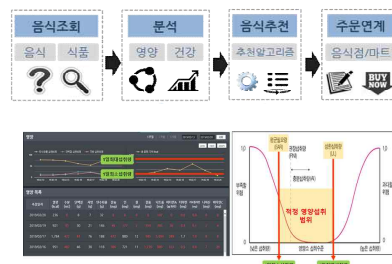
- 고령자들의 주요질병인 근골격계 질환에 대한 재활 및 사전 예방이 가능한 건강관리 서비스를 개발하는 것을 목표로 함. 이를 위해 단지 주변 산책로를 추천해주는 기능과 키넥트 센서를 활용하여 재활 치료가 없어도 스스로 재활 프로그램을 따라하고 평가받을 수 있는 기능을 개발함
- 임상평가를 통한 재활운동 서비스 동작 평가함
- TTA V&V 평가를 통해 서비스 정상동작을 평가함



100

- 단지용서비스(2)
 - 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스

- 음식추천시스템에 필요한 내용기반필터링, 협업필터링, 딥러닝 등의 주요기술을 분석함. 한국인 영양성분 섭취기준 및 음식별 영양성분 DB 연구를 기반으로 대상자의 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘을 개발하고, 추천음식을 단지내 음식점에 주문할 수 있도록 서비스를 개발함. 임상 및 실증을 통해 수집된 데이터를 이용하여 계절별, 날씨별, 시간별 선호음식을 도출하고 이를 추천알고리즘에 적용함
- 음식추천/주문연계서비스 시스템 개발
- 한국인 영양성분 섭취기준 및 개인별 영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 개발



100

- 단지용서비스(3)
 - 단지내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스

- 건강정보측정 키오스크의 사례분석을 통해 유지보수성, 접근성, 활용성, 편리성을 고려한 건강정보 측정 키오스크를 개발함. 사용자의 편의성을 고려하여 직관적인 터치 형태의 UI/UX 개발함
- 스마트헬스케어존 키오스크 개발
- 건강정보모니터링서비스 시스템 개발



100

○ 지역용서비스(1)

- 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스

○ 보건기관, 의료기관 등 지역기관과의 연계 모형을 정의하고, 주호내/단지내/지역사회에서 발생하는 건강정보 데이터를 통합 관리하기 위한 시스템 구축함. 건강관리서비스업체, 의료기관, 보건기관 등의 관리자를 위한 건강정보공유서비스를 개발함. 비의료 건강관리 서비스 가이드라인에 기반하여 접근권한 수준 및 데이터의 범위를 설정하고, 서비스 제공이 가능함

- 건강관리서비스 통합관리 시스템 개발
- 건강정보 관리자 대시보드 개발

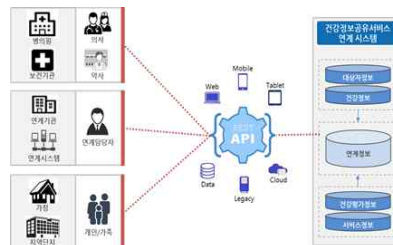


100

○ 단지과 지역사회 간 데이터 상호연계 기술

○ 단지과 지역사회 간 상호연계가 가능한 데이터 인터페이스를 설계하고, 표준화된 기술에 기반한 API를 개발함. 건강, 영양, 복약, 운동, 수면, 낙상 등의 건강 데이터 상호연계가 가능함

- 건강정보 상호연계 시스템
- RESTful Open API



100

○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트 베드 구축

○ 실증을 위한 운영 지원을 진행하고 실증단지의 원활 한 운영을 위해 모니터링 인력 및 센서 설치인력을 상주하도록 함. 모니터링 인력은 제작된 관리자 매뉴얼을 숙지하고 대상자의 가입부터 측정되는 데이터를 모니터링 하여 대상자에게 피드백을 지원함. 센서설치 인력은 접수되는 불편사항을 즉시 해결하여 사용자의 만족도를 높일 수 있도록 함. 사용자의 이해를 돕기위한 서비스 사용방법을 동영상으로 제작하고 배포함. 실증 운영시 제공되는 서비스에 대해 ‘비의료 건강 관리 서비스 가이드라인’에 준하는 서비스인지 검증하기 위한 보건복지부 유권해석에 참여함

○ 5~7차년도까지 진행한 소규모 테스트 베드의 목적은 임상적 효과의 검증이었으므로 동국대학교 IRB를 진행하여 임상 연구를 통해 효과 검증을 하였다면 실증 운영은은 상용화 대비 및 보급효과를 확인하기 위한 목적으로 운영함. 따라서 기존 소규모 파일럿 테스트에 진행한 cross-over 연구 디자인(참여 대상자가 개발한 어플리케이션

100

이션을 사용하는 적용군인 기간과 사용하지 않는 미적용군의 기간의 데이터를 비교하는 디자인_교차설계라고도 함, 대상자는 자신이 시험군이면서 대조군이 되므로 군간 효과를 대상자 내에서 비교할 수 있는 장점이 있으며 특정 수준의 통계적 검정력을 확보하는데 필요한 연구 대상수를 현저히 줄일 수 있음)을 적용하지 않음. 또한 실증연구 단지 선정의 지연 및 코로나 19로 대상자 모집이 지연되며 실증 운영 기간에도 지속적인 대상자 모집을 진행하였고, 대상자 마다 실증에 참여한 기간이 상이한 부분을 고려하여 데이터의 분석은 실증 참여 시점과 종료 시점의 데이터 변화에 따른 통계적 유의성 검증을 함. 통계분석은 STATA ver.13을 이용하였으며, 임상적 효과성 분석은 혈당(BST), 혈압(SBP, DBP)를 분석하였으며 paired t-test시행하였으며 모든 항목에서 통계적으로 유의한 변화를 확인함. 주관적 건강상태 및 음주, 흡연, 체중의 항목은 paired t-test를 통해 분석하였으며 주관적 건강상태와 흡연에서 통계적으로 유의한 변화를 확인함. 낙상, 불안, 우울의 전후 비교는 paired t-test와 빈도분석을 시행하였으며 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나 모든 항목에서 대상자의 낙상에 대한 위험도 및 불안과 우울에 대한 상태가 양호함으로 변화하였음. 서비스 만족도조사는 2회의 설문을 통해 진행하였으며 실증 서비스 운영을 통해 대상자의 보완사항 확인 및 반응을 위해 진행하였음. 설문은 5점 척도로 진행하였으며, 리빗 서비스를 통해 제공하는 모든 서비스에 대해 조사하였음. 이에 1차 만족도 조사에서 총 평균62.2점에서 2차 만족도 조사 총 평균 71.4점으로 서비스 만족도 부분 질적 목표인 70점의 목표 달성을 하였음. 서비스 유지율 평가는 기존 안드로이드 앱의 서비스 유지율을 비교하기 위해 모바일 앱 사용 데이터를 비교하는 해외 사이트에서 데이터를 추출하여 비교하였으며, quettra와 SimilarWeb의 데이터를 비교하였음. 일반적으로 안드로이드 앱의 서비스 유지율은 10% 미만이며 특히 헬스 및 피트니스 앱 부분은 10%보다도 낮은 4%의 유지율을 보임. 이에 실증 운영의 연구에서는 서비스 유지율을 10% 이상을 목표로 하였고, 연구 종료 시점까지의 대상자의 서비스 유지율은 47%로 확인됨. 서비스 평가는 mobupps의 How to retain a mobile user in the application? The Top 5 factors that effect retention rates의 보고서를 참조하여 평가하였음.

- 실증 운영 지원



4. 목표 미달 시 원인분석

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

- 8차년도 특허등록 목표 미달성에 관한건(목표3건 중 1건 미달성)
 - 휴레이포지티브 출원한 지능형 건강관리 보조 시스템(출원번호: 10-2019-0150737) 특허법 제29조 제1항 제2호 및 제29조 제2항에 따라 특허 등록 거절

2) 자체 보완활동

- 8차년도 특허등록 목표 미달성에 관한건(목표3건 중 1건 미달성)
 - 8차년도 “식사기록 분석을 통한 건강 관리 방법 및 시스템” 신규 특허 출원 완료 (출원번호: 10-2021-0081515)
 - 미달성 성과는 2021년 사후 1년차 까지 특허등록 완료 목표로 하며 사전점검 평가시 해당 내용 제출함

3) 연구개발 과정의 성실성

- 8차년도 특허등록 목표 미달성에 관한건(목표3건 중 1건 미달성)
 - 기 출원된 특허의 등록이 거절됨에 따라 8차년도 연구기간 내 특허 등록 목표달성이 불가능할것으로 판단되어 신규 특허를 연구기간 내 출원 완료하였고, 현재 2021년 연내 특허 등록이 마무리될 수 있도록 심사를 진행 하였으며, 21년 10월 최종 평가를 앞두고 특허 등록이 완료되어 성과 달성 완료함

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델
 - 서비스 개발을 위한 시나리오 설계에 앞서 동국대, 강북삼성병원, 성균관대학교, 경희의료원이 참여하여 Pre-Test, CO-Design 등을 활용하여 퍼소나 시나리오를 도출하고 이를 진행하기 위하여 기관의 IRB 심의를 통과한 후 연구를 진행하였고 논문 등 성과를 냄
 - 개발한 서비스를 지역연계(보건소,병원)하여 대상자 20가구(1인가구)를 모집하였고, 실증 운영 전 소규모 실증을 진행함
 - 이는 실증시 발생할 수 있는 문제점들을 보완하는 목적 및 시나리오 및 디바이스를 검증 및 수정하기 위한 목적으로 진행하였음
 - 국내에서 AAL 서비스라는 용어가 보편화되지는 않았으며, 건강, 웰빙, 삶의 질 에 대한 관심이 지속적으로 상승 됨에 따라 고령친화 서비스 정보가 지속적으로 발달 할 것으로 예상함
 - 미국의 상호작용하는 로봇, 노인/어린이를 찾는 서비스(위치정보활용), 추적벡터를 활용한 동선 파악 등의 여러 시스템을 제공하고있음
- 주호용 서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 낙상 낙상 관리 서비스
 - 다중 센서를 이용하여 고령자가 댁내에서 발생할 수 있는 응급상황을 감지하는 정확도를 향상시킴
 - 국내 기술은 응급상황 감지 시 적외선센서를 주로 이용하기 때문에 실내 움직임이 사람의 움직임인지 구분하지 못함
 - 스위스 도모시스템의 경우는 댁내 사용자의 움직임 감지를 통해 질병을 예측하는 기술을 개발하여 본 사업의 개발 산출물 보다 앞선 연구 결과를 제시함

-
- 주호용 서비스(2) 주호내 자동 수면 분석을 통한 실시간 수면 관리 서비스
 - 수면정보의 경우 수면 시 환경정보(온도, 습도, 소음 등)을 수집하여 최적의 수면 시 환경정보를 제공함
 - 수면관리디바이스 적용 전, 후의 수면의 질 평가를 분석하고 차이점을 비교분석 함
 - 수면검사를 통한 수면패턴 데이터가 자체 수면관리시스템 웹을 통해 확인하고 수면다원검사와 비교하여 효과적이었는지를 데이터평가, 해석을 하고 수면관리 서비스의 단계적 구성을 헬스케어와 Active aging에 관련한 전반적인 연결고리를 임상연구를 통해 검증함
 - 국내 주요 제품들은 센서를 침대 아래에 설치하는 방식을 택하고 있으며, 심박 호흡 등 수면 패턴을 측정, 분석한 결과를 제공하는 형태로 기술개발이 진행되고 있으며, 수면 시 환경정보를 제시하지 못함
 - 체중, 뒤척임 등에 따라 매트리스 탄력 및 침대 위치 자동조절하는 형태와 수면의 양, 심박 호흡수, 코골이, 온 습도를 측정· 관리 기능을 갖는 센서를 개발하는 산업에 중심을 두고 있음
 - Beddit Sleep Monitor의 경우 본 사업의 개발 산출물과 유사한 기능을 제공하고 있음

 - 주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스
 - 임상 및 실증을 통해 개인별 복약행동패턴에 미치는 요소를 통계학적으로 도출함
 - 나이, 복용횟수, 비만, 성별, 고혈압, 요일, 복용시점 등
 - 개인별 복약패턴 분석 알고리즘을 개발하고, AI를 이용한 복약예측 기법을 개발함. 사용자의 복약여부를 84.9% 정확도로 예측이 가능함
 - ANN, Decision Tree, XGBoosting, SVM 모델 등
 - 약복용의 순응도 향상을 목표로 다양한 장치가 개발되고 있으나 실생활에 적용하기에는 사용자편의성 및 도입비용에 어려움이 많은 실정임
 - 본 연구에서는 사용자의 접근성 및 사용 편의성에 기반한 기술 사업화에 중점을 두고 서비스를 개발함
 - 현재 개발되고 있는 약복용 모니터링 시스템들은 다양한 의약 환경에 적합한 상용화보다는 서비스 모델에 중점을 두고 있음
 - 실시간 복약 피드백 및 모니터링을 통한 순응도 분석 및 사용자 맞춤형 서비스가 활발하게 적용되고 있음

 - 주호용 서비스(4) 주호내 사용자 식습관 분석을 통한 영양 관리 서비스
 - 고령자들이 식사입력을 불편해하기 때문에 음성인식을 통해 식사내용을 입력할 수 있는 기능을 적용함
 - 고령자들의 발음의 부정확함, 사투리 등을 고려하여 유사발음, 유사음식 등을 분석한 대체음식 DB를 별도 구성하여 정확도를 향상시킴
 - 기존 국가에서 제공하는 영양DB와 보건산업진흥원의 영양DB를 합쳐서, 실생활에 적용 가능한 DB를 구축함
 - 두잉랩, AI더와 같은 기업에서 식사입력의 간편함을 제공하기 위해 영상인식 기술을 적용한 사례가 있지만, 고령자들의 경우 사진촬영을 통한 입력에 불편함을 느끼기 때문에 본 사업에는 적용하지 않음
 - 한국영양학회에서 상용화한 영양DB를 판매하고 있으나, 본 사업을 통해 개발한 영양DB에 비해 정확도가 떨어지며, 미세영양소 분석이 되지 못함
 - 해워는 Prep pad, SiTU, SCIO, Tellspec와 같이 분석기술보다는 측정기술에 초점을 맞춰 진행하고 있음
 - 측정기술에 집중하기 때문에 칼로리, 탄수화물, 지방, 단백질 정도의 데이터 분석만 이루어지지만, 본 사업을 통해 개발한 분석 기능은 나트륨, 칼륨, 칼슘 등 미세영양소도 분석 가능한 기능과 해당 정보를 보유한 영양DB를 구축함

 - 주호용 서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스
 - 혈압, 혈당, 체중, 걸음 수는 해당 정보를 측정한 전후의 생활습관(식사, 운동, 수면정보)이 영향을 미치기 때문에 생활습관과 건강정보를 연결하여 상관관계를 제시함
 - 성별/연령대/질환상태에 따라 혈압, 혈당, 체중, 걸음 수의 추천 값을 제공하고, 추천 값을 기준으로 잘 지켜지는 정보와 그렇지 않은 정보를 시각화하여 제공함
 - 눅코리아, 메디플러스솔루션 등 만성질환을 관리하는 서비스 업체들은 혈당, 혈압 등의 정상수치 기분 평가를 제시하는 반면, 본 사업의 개발 산출물은 생활습관과의 상관관계를 제시하여 개선방법을 제공함
 - 웰닥 등 해외의 경우 국내에 비해 제도적 제한이 없기 때문에 보다 적극적 관리방법 및 정보를 제공하여 국내 서비스보다 보다 사용자 맞춤형 서비스, 의료적 서비스를 제공함
-

-
- 단지용 서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작 분석을 통한 고령자 재활운동 서비스(커뮤니티 센터, 산책로)
 - 재활전문가의 설계를 통한 64종의 재활운동 추천 기능
 - 키넥트 센서를 통해 재활운동 동영상의 동작과 고령자의 동작을 비교 평가하는 기술 적용
 - 국가 산책로 DB를 적용한 정보제공과 사용자의 키/몸무게를 고려한 산책로 추천 서비스
 - 조이펀 등의 기업은 영상인식 기술을 통해 사용자의 운동을 분석하는 기술을 제공하지만 키넥트 센서와 같이 관절의 각도를 정확히 평가하지는 못하고 있음
 - 국내시장규모가 크지 않기 때문에 대부분 특정질환 관리 목적보다는 다이어트 목적의 콘텐츠를 제공함
 - 프랑스 UBI 소프트 등의 기업이 본 사업과 마찬가지로 키넥트 센서를 활용하여 운동분석 서비스를 제공하고 있으며, 게임 등의 요소를 추가하여 재미요소를 제공함
 - MS와 나이키는 개인 맞춤형 트레이닝 프로그램을 개발하여 홈 피트니스 시장에 상용화 제품을 출시했으나, 재활과 같은 특정 질환에 초점을 맞추지 않음
 - 단지용 서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계서비스
 - 임상 및 실증을 통해 대상자의 영양상태를 포함하여 계절별, 날씨별, 시간별 선호음식을 도출하고 이를 추천알고리즘에 적용함
 - 나이, 복용횟수, 비만, 성별, 고혈압, 월요일, 복약시점 등
 - 대부분의 음식추천 기법에서는 사용자의 취향 및 음식의 인기도를 기반으로 추천하고 있으며, 영양성분에 대해서는 칼로리만을 기준으로 추천하고 있음. 본 연구에서는 13가지의 영양성분을 만족하는 음식을 추천함
 - 본 연구에서는 보건산업진흥원, 농촌진흥청, 식품의약품안전처의 식품영양 데이터베이스를 통합 구축하여 9,150개의 음식에 대한 추천이 가능함
 - 요리메뉴 데이터를 기반으로 라이프스타일, 취향 등의 프로파일을 이용한 음식추천이 개발되고 있음
 - 단지용 서비스(3) 단지내 스마트헬스케어존을 통한 건강정보모니터링서비스
 - 건강정보모니터링서비스 키오스크(Kiosk) 장비는 유지보수성, 장애인접근성, IoT장비활용성, 이동편리성을 고려하여 새롭게 디자인을 적용함
 - 사용자 화면은 HTML5기반의 브라우저에서 제공이 가능하며, 직관적인 UI/UX 제공을 통해 누구든지 편리한 사용이 가능함
 - 국내의 건강관리서비스의 경우 개인 단말을 중심으로 서비스가 개발되고 있어서 건강관리에 관심이 있는 노령층이 접근하기에는 어려움이 있음
 - 본 연구에서는 손쉬운 서비스 이용 및 접근이 가능한 키오스크를 기반으로 하는 서비스를 개발함
 - 환자모니터링, 원격검진, 의료용 화상모듈 등이 가능한 원격 건강관리 키오스크가 개발되고 있음
 - 국내에서는 원격진료가 허용되지 않고 있기 때문에 기술 및 서비스의 확장에는 한계가 존재함
 - 주호내 또는 단지내에서 발생한 건강정보공유서비스
 - 접근 권한 레벨 및 데이터의 범위를 설정하고 인증 방식에 따라 제한된 데이터를 제공하도록 건강정보공유서비스를 구현함
 - 대상자의 건강정보를 종합적으로 관리할 수 있도록 편의성을 고려하여 관리화면을 구성함
 - 정부주도의 개인건강기록, 대시중후군관리, 생활습관병관리 등의 개별 사업들에 대한 목적을 위한 서비스가 제공되고 있음
 - 본 연구에서는 대상자의 건강정보를 다양한 참여기관들에 공유할 수 있도록 지원하여 복합적인 건강정보 관리가 가능함
 - 스마트폰이 급격히 보급되면서 PHR(Personal Health Record)의 보편화 및 상호호환성이 확보되는 개방형 플랫폼으로 발전하고 있음
 - 개인의 전자건강기록에 근거한 차트 서비스가 제공되고 있으며, 흩어져 있는 건강정보를 통합하려는 다양한 시도들이 이루어지고 있음
-

6. 연구개발성과 관리 및 활용 계획

○ 지역연계형 헬스케어서비스 기술

- 건강한 삶의 질 향상을 위해 생활문화 밀착형 건강정보서비스를 제공함으로써 언제, 어디서든 자신의 건강정보 기록을 확인하고, 그에 따른 헬스케어서비스를 제공 받을 수 있도록 서비스를 고도화할 계획임
- 의료기관(병원, 의원 등), 보건기관(보건소, 건강증진센터 등), 요양기관, 아파트단지, 스포츠센터, 기업체 등의 건강관리사업에 적용하여 수익을 확보할 예정임
- 보건기관의 개인 맞춤형 건강관리서비스 프로그램에 키오스크, 시스템 및 서비스를 판매함으로써 매출의 증대를 기대함
- 기업체 임직원의 건강 및 복지 향상을 위해 기업체에 지역연계형 헬스케어서비스 도입을 제안함으로써 직원의 건강관리를 위한 시스템으로의 활용을 추진
- 실용화/사업화를 위한 연구종료 후 계획 및 전략

구분	구체적인 내용
상용화 대상	○ 수면관리서비스 기술 ○ 영양관리서비스 기술 ○ 건강일정관리서비스 기술 ○ 복약관리서비스 기술 ○ 음식추천/주문연계서비스 기술 ○ 건강정보모니터링서비스 기술 ○ 건강정보공유서비스 기술
상용화 방법	○ 상용화 제품 : 지역연계형 헬스케어서비스 (상용화 대상 기술들을 모듈형으로 조립한 제품으로 판매) ○ 상용화 형태 : 제품 + 서비스 라이선스 ○ 수요처 : 건설사, 의료기관, 보건기관, 공공기관 ○ 예상 단가: 1,000,000,000원
상용화 시기	○ 서비스 상용화를 위한 각종 인허가 완료 : 2021년 ○ 상용화 제품 판매 : 2022년

○ 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스

- 고령자들의 건강관리 서비스를 위해 식사내용을 분석하고 분석결과에 따라 건강한 식사습관이 생성될 수 있도록 도와주는 서비스를 개발함. 이를 위해 식사내용을 입력하면 자동으로 식사내용에 대한 영양성분을 분석하고, 성별/연령대/질환상태에 따라 섭취한 영양성분이 건강관리에 도움이 되는 정보를 제공하는 기술을 개발함
- 개발사의 주요 사업모델인 B2B형 건강관리 서비스의 식습관 관리를 위한 주요 기능으로 활용
- 상용화 가능한 수준으로 서비스의 완성도를 높이고 여러 서비스에 적용 가능한 모듈 형태로 재개발하여 다양한 건강관리 서비스에 적용 가능하도록 함
- 개발사의 기존 사업모델에 적용 및 건강관리 서비스 개발을 하고자 하는 기업을 대상으로 모듈단위의 소프트웨어 판매 사업 추진

○ 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

- 택내 건강관리 측정장비 및 단지내 건강관리 측정장비로부터 측정된 모든 건강정보를 통합 조회하고, 해당 정보에 대한 목표대비 달성정도를 제공함으로써 사용자의 건강관리에 도움을 주는 서비스를 개발함. 이를 위해 다양한 데이터 인터페이스 모듈을 개발하고, 사용자 맞춤형 목표설정 및 이에 따른 분석결과를 제공하는 기술을 개발함
- 개발사의 주요 사업모델인 B2B형 건강관리 서비스의 데이터 수집을 위한 주요 기능으로 활용
- 상용화 가능한 수준으로 서비스의 완성도를 높이고 측정 장비별 데이터 연동 모듈 및 조회 모듈 형태

로 재개발하여 다양한 건강관리 서비스에 적용 가능하도록 함

- 개발사의 기존 사업모델에 적용 및 건강관리 서비스 개발을 하고자 하는 기업을 대상으로 모듈단위의 소프트웨어 판매 사업 추진

○ 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동

- 고령자들의 주요질병인 근골격계 질환에 대한 재활 및 사전 예방이 가능한 건강관리 서비스를 개발하는 것을 목표로 함. 이를 위해 단지 주변 산책로를 추천해주는 기능과 키넥트 센서를 활용하여 재활치료가 없어도 스스로 재활 프로그램을 따라하고 평가받을 수 있는 기능을 개발함
- 운동 및 재활을 목표로 하는 서비스에 적용
- 가정용으로 활용 가능하도록 키넥트 센서없이 동작 가능한 기술 개발 진행 및 운동 추천 및 운동 콘텐츠를 분리하여 상품 개발
- 단기적으로 운동 콘텐츠를 판매하는 사업을 추진하고, 장기적으로는 스마트 폰 기반의 운동 동작 인식 및 운동 관리 서비스로 발전시켜 B2C 사업을 추진하고자 함

○ 통합건강관리 서비스 개발

- 건설사 대상의 서비스로 사업화를 하기 위해서는 가정 내 센서를 장치해야 하는 문제로 인해 빠른 사업화 진행을 기대하기 어려움
- 이에 따라 본 사업을 통해 개발한 기능을 통합하여 모바일 기반의 건강관리 서비스를 개발하여 사업화를 추진할 계획임
- 특히 2세부 센서를 활용하지 않고 데이터 취합 및 관리가 가능한 서비스로 개발하여 적용 범위를 넓힐 계획임
- B2B 시장을 목표로 보험사, 의료기관, 기업 대상으로 서비스를 제공하여 사업화 진행 예정임
- 실용화/사업화를 위한 연구종료 후 계획 및 전략

구분	구체적인 내용
형태/규모	- o 상용화 형태 : 서비스 라이선스 - o 수요처 : 주요 건설사, 의료기관, 보험사 - o 예상 단가 : 200,000원 - o 개발 투입인력 및 기간 : - 개발 투입인력 : 30M/M - 개발 기간 : 79개월(2014년~2021년)
상용화 능력 및 자원 보유	- o 강북삼성병원과의 임상을 포함하여 다수의 만성질환자 ICT 관리 솔루션 구축 및 서비스 경험을 보유 - o 당뇨병관리 서비스에 대한 보험사 A와의 계약을 통해 국내 최초 상용화 모델 구축 경험 보유 - o 삼성전자와 웨어러블 디바이스 심밴드 연동 플랫폼 및 응용 서비스 개발 경험 보유 - o 미국 매사추세츠 종합병원과 구글 글래스 기반 DICOM viewing 서비스 공동 개발 경험 보유 - o IoT 기반 건관절 재활 서비스 개발 경험 보유
상용화 계획 및 일정	- o 서비스 개발 완료 (6차년도) : 2019년 - o 실증운영 완료 (8차년도) : 2021년 - o 서비스 상용화를 위한 각종 인허가 완료 (8차년도) : 2021년 - o 실증 서비스의 상용화(과제 종료 후) : 2022년

1. 참고문헌

1. 국내 문헌

단행본(저서) 및 연구보고서

1. 건강보험심사평가원(2003). 2003 건강보험심사평가원통계연보.
2. 고유상 외 2인(2011). 헬스케어산업의 메가트렌드와 한국의 기회. 삼성경제연구소.
3. 고령화및미래사회위원회(2004). 고령사회에 대비한 주거환경 개선방안. 보건복지부.
4. 구경철 외 1인(2011). ICT 중점기술 표준화전략 맵. 한국정보통신기술협회.
5. 김대년 외 3인(2010). 노인요양시설의 건축·실내 환경 디자인. 교문사.
6. 김영희. 공공부분 u-Health 사업 소개(원격 건강모니터링). Korea Home Network Industries Association.
7. 김태일(2008). 고령화사회의 주거공간학. 보고서.
8. 대한임상노인학회(2007). 임상노인의학. 의학문화사.
9. 박성훈(2009). u-Health 산업의 추진 전략. 경기개발연구원.
10. 박호진(2010). 지능형 홈 기술/ 서비스 표준화 동향 보고서. 기술표준원.
11. 백승철(2006). 노인요양시설 의료서비스. 유포출판사.
12. 보건복지부(2009). 2008년도 노인실태조사-전국 노인생활실태 및 복지욕구조사.
13. 보건복지부(2009). 해외선진사례 조사 출장 결과보고서.
14. 보건복지부(2010). 노인복지시설현황.
15. 보건복지부(2012). 2011년도 노인실태조사.
16. 보건복지포럼(2009). 일본의 u-Health 동향.
17. 생명공학정책연구센터(2012). u-Health 연구동향.
18. 생명공학정책연구센터(2012). 국내외 유헬스 기술 및 시장동향.
19. 생명공학정책연구센터(2012). 국내외 유헬스 산업동향.
20. 손미숙(2006). u-health 서비스 지원을 위한 웨어러블 시스템. 한국전자통신연구원.
21. 송태민 외6인(2011). u-Health 현황과 정책과제. 한국보건사회연구원.
22. 안명옥(2007). u-Health를 활용한 보건의료체계 선진화 방안.
23. 유헬스협회(2009). u-Health 산업백서.
24. 이윤태 외(2008). u-Healthcare 활성화 중장기 종합계획 수립. 한국보건산업진흥원.
25. 이윤태 외(2010). 유헬스 신산업 창출을 위한 사업화 전략 연구. 한국보건산업진흥원.

26. 이정애(2009). 노인건강증진을 위한 종합대책 및 관리방안 개발. 전남대학교.
27. 이해각(2003). 가정 내 고령자 안전사고 실태 조사결과. 한국소비자 보호원.
28. 저출산고령화사회위원회(2006). 고령사회 주거지원 종합대책의 보고서.
29. 정경희 외(2005). 2004년도 전국 노인생활실태 및 복지욕구조사. 한국보건사회연구원.
30. 조주연(2006). 노인의학개론. 한국의학.
31. 지식경제부(2011). u-생활지원 시범사업 발대식 및 u-health 사업화 전략 세미나 자료집.
32. 특허청(2011). 의료정보 u-Health 기술 특허기술동향조사 보고서.
33. 한국보건산업진흥원(2010). U-Health 신산업 창출을 위한 사업화 전략 연구. 산업통상자원부
34. LHSH현대정보기술(2011). 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 기술 개발 보고서. 국토해양부
35. ETRI(2005). 홈네트워크 기술 및 시장동향.
36. ETRI Leader Academy(2007). 유비쿼터스 라이프케어.
37. KHIDI(2010). 유헬스 신산업 창출을 위한 사업화 전략 연구.
38. (사)한국스마트미디어학회(2013). 뉴실버 세대를 위한 융합형 스마트 생태계 조성에 관한 연구 보고서. 미래창조과학부.
39. 한국과학기술한림원(2012). 우리나라 U-healthcare 패러다임 정립을 위한 정책연구.
40. 대한의료정보학회, 한국정보통신기술협회(2011). 스마트 의료정보 표준 포럼운영보고서. 대한의료정보학회.
41. 식품의약품안전처(2007). 홈헬스케어 의료기기 표준화 가이드라인.

논문

42. 권윤지 외 2인(2012). 국내 노인요양시설의 고령친화적 헬스케어지원 프로그램 고찰. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 32(1).
43. 김경선, 이지은, 윤영호(2011). 주거공간을 고려한 저소득층 고령자를 위한 u-헬스케어 서비스 제공방안 연구. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 31(1).
44. 김대진, 신혜경, 김미연, 강지연, 류호식, 김형근(2011). 노인의 특성을 고려한 고령친화적 주거환경 계획요소에 관한 연구. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 31(1).
45. 김석준(2001). 서울시 노인종합복지관 공간구성에 관한 연구. 서울시립대학교 석사학위 논문. 2001.
46. 김태일(1994). 기존시설활용에 의한 지역복지거점계획에 관한 연구.
47. 김태일(1998). 주택내에서의 고령자 안전사고에 관한 연구. 대한건축학회논문집, 14(1).
48. 나지영, 윤영호(2011). 스마트 홈에서의 홈 헬스 서비스 제공을 위한 네트워크. 인프라 요소기술 고찰. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 31(1).
49. 노지화(2005). 일본 노인보건시설의 이용실태에 관한 연구. 대한건축학회논문집 21(3).
50. 박정아, 양동석, 윤영호(2011). 헬스케어 기반의 고령친화적 스마트홈 모델 구상. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 31(1).
51. 박정아 외 2인(2012). 헬스케어 기반의 고령친화적 공간계획을 위한 노인복지관 프로그램 고찰. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 32(1).
52. 소준영(2006). 서울시 노인종합복지관의 유형별 공간특성에 관한 연구. 한국실내디자인학회논문집, 16(5).

-
53. 신나리(2010). 노인종합복지관 이용자 행태분석에 의한 공간구성 및 건축요소 연구. 명지대학교 석사학위 논문.
54. 윤용집(2007). 유비쿼터스 공간 기반 스마트홈 서비스 시나리오 개발연구. 대한건축학회논문집, 23(8).
55. 윤수영(2007). 고령자를 위한 차세대 스마트홈 서비스 로드맵 제시에 관한 연구. 단국대학교 석사학위 논문.
56. 이봉재, 오윤진(2008). 가구형태에 따른 노인의 자살생각 관련요인에 관한 연구. 대한가정학회지, 46(10).
57. 전명희 외 2인(2006). 시설 입소에 의한 생활환경의 변화가 치매노인의 일상생활 수행능력에 미치는 영향에 관한 연구. 대한건축학회 논문집, 22(7).
58. 정소이, 천지영, 윤영호(2011). 고령자를 위한 스마트홈 공간계획 및 U-서비스 특성에 관한 연구. 대한건축학회 춘계학술대회 논문집, 31(1).
59. 조병선, 하영욱, 홈네트워킹 주요 사업자 분석 및 향후 전망, 2004.
60. 조태희, 박재승(2005). 노인종합복지관 의료부문 건축계획에 관한 연구. 한국의료복지시설학회지 11권 3호.
61. 황은경(2008), 국내노인주택 설계기준 간 문제점 분석 연구, 대한건축학회 논문집 24(9).
62. 임해원, 박성준, 이현수(2012). 고령친화 지능형 건강주택 관리 구성 요인에 관한 연구. 대한건축학회 학술발표대회 논문집.
63. 조성희, 강나나(2011). 공동주택의 건강성능 평가지표 개발에 관한 연구. 한국주거학회 논문집.

기타

64. 윤수영(2010). 텔레케어, 황혼기 삶의 질 높인다. LG경제연구원.
65. 이관용(2003). 미국의 노인주거환경. 월간 건축문화. v.263.
66. 유라클(2003). 유라클의 서비스 현황.
67. 정강현 외 2인(2010). U-헬스 시장을 향한 ICT업계의 본격화된 경쟁. kt 경제경영 연구소.
68. 삼성노블카운티, <http://www.samsungnc.com>
69. 서천군 노인복지관, <http://www.scnoin.or.kr>
70. 시립노원노인종합복지관, <http://www.nowonsenior.or.kr>

II. 국외문헌

단행본(저서)

71. Judith C Ahronheim, 원장원 역(2007). 노인의학(Case studies in geriatric medicine). EPUBLIC.
72. Rein Tideikaar(2002). Fall in Older People L Prevention & Management. Health Professions.
73. WHO(2011). International Classification of Functioning, Disability, and Health. Lightning Source Organization.
74. Charles Jencks, Edwin Heathcote, 'The Architecture of Hope: Maggie's Cancer Caring Centres', Frances Lincoln, 2010, ISBN 0 711225974

75. Adams, K. B., Sanders, S., & Auth, E. A(2004). Loneliness and depression in independent living retirement communities—risk and resilience factors. *Aging & Mental Health*, 8(6), 475–485.
76. Brandis, S(1999). A collaborative occupational therapy and nursing approach to falls prevention in hospital inpatients. *Journal of quality in clinical practice*, 19(4), 215–221.
77. Roger S. Ulrich(1996). Effects of Interior Design on Wellness : Theory and recent scientific Research. *Journal of health care interior design*.
78. Ruga, W(1989). Designing for the Six Senses. *Journal of health care interior Design*.
79. (2014)An Intelligent Information Forwarder for Healthcare Big Data Systems With Distributed Wearable Sensors. *IEEE SYSTEMS JOURNAL*.
80. (2013)ARAS Human Activity Datasets In Multiple Homes with Multiple Residents. 7th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops.

2. 총 연구개발기간 성과점검기준표 및 증빙자료(1~8차년도 성과집 참고)

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통과학기술 연구개발사업 ‘AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발’ 연구개발과제 3세부 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 국토교통부(국토교통과학기술진흥원)에서 시행한 국토교통과학기술 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.