최종보고서(연구단 총괄용)

보안등급
일반[✔], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	국토교통 R&D
전문기관명	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	주거환경연구사업
공고번호	공고-제41호		총괄연구개발 식별번호	RERP-B090228
			연구개발과제번호	RERP-B090228

국가과학기술 표준분류							
	SE0602 : 주거/단지계획 및 디자인	50%	SD0806 : 노인복지	20%	LC0606 : u-Health 서비스 관련기술(u-EHR)	30%	

총괄연구개발명	국문	AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발	
	영문	Derivation of AAL Responsive Healthcare Technologies & Empirical Models for Smart Collective Housing	
연구개발과제명 1세부	국문	AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발	
	영문		
연구개발과제명 2세부	국문	AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축	
	영문	Construction of Active Aging Platform for Healthcare Smart Home based on AAL	
연구개발과제명 3세부	국문	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발	
	영문	Development of healthcare services suitable for AAL-based smart apartment dwellers	

주관연구기관	기관명	가천대학교 산학협력단	사업자등록번호	129-82-07687
	주소	(우13120) 경기도 성남시 성남대로1342	법인등록번호	131171-0002445

주관연구책임자	성명		배시화	직위	초빙교수
	연락처	직장전화	031 750 8765	휴대전화	010 5445 0079
		전자우편	shbae@gachon.ac.kr	국가연구자번호	1006 8324

연구개발기간	
전체	2014. 12. 26 - 2021. 07. 25 (6년 7개월)
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				합계			연구개발비 외 지원금
				지방자치단체		기타( )					
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	18,950,000	641,298	5,220,003	-	-	-	-		5,220,003	24,811,301	-
1년차	961,000	53,734	347,420	-	-	-	-	1,014,734	347,420	1,362,154	-
2년차	1,154,000	58,930	394,280	-	-	-	-	1,212,930	394,280	1,607,210	-
3년차	1,432,000	58,226	420,899	-	-	-	-	1,490,226	420,899	1,911,125	-
4년차	4,900,000	173,270	1,461,500	-	-	-	-	5,073,270	1,461,500	6,534,770	-
5년차	4,782,000	167,011	1,427,061	-	-	-	-	4,949,011	1,427,061	6,376,072	-
6년차	2,645,000	63,720	571,847	-	-	-	-	2,708,720	571,847	3,280,567	-
7년차	1,795,000	33,979	305,799	-	-	-	-	1,828,979	305,799	2,134,778	-
8년차	1,281,000	32,428	291,197	-	-	-	-	1,313,428	291,197	1,604,625	-

주관(협동) 연구기관	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
1세부	가천대학교 산학협력단	배시화	교수	010 5445 0079	shbae@gachon.ac.kr	주관	대학
2세부	디노플러스	이태현	상무	010 8940 9896	expimpi@dinnoplus.com	협동	중소기업
3세부	동국대학교 산학협력단	오상우	교수	010 3257 1902	osw6021@naver.com	협동	대학

연구개발담당자 실무담당자	성명	최현철		직위	조교수
	연락처	직장전화	031 750 5305	휴대전화	010 6395 1321
		전자우편	jissi@gachon.ac.kr	국가연구자번호	1019 6191

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

2021 년 9 월 18 일

주관연구책임자 : 배시화 (직인)

주관연구기관의 장 : 가천대학교 산학협력단 송윤재 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

최종보고서(연구단 총괄용)

보안등급
일반[✔], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	국토교통 R&D
전문기관명	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	주거환경연구사업
공고번호	공고-제41호	총괄연구개발 식별번호		RERP-B090228
		연구개발과제번호		RERP-B090228

국가과학기술 표준분류							
	SE0602 : 주거/단지계획 및 디자인	50%	SD0806 : 노인복지	20%	LC0606 : u-Health 서비스 관련기술(u-EHR)	30%	

총괄연구개발명	국문	AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발
	영문	Derivation of AAL Responsive Healthcare Technologies & Empirical Models for Smart Collective Housing
연구개발과제명 1세부	국문	AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발
	영문	
2세부	국문	AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축
	영문	Construction of Active Aging Platform for Healthcare Smart Home based on AAL
3세부	국문	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발
	영문	Development of healthcare services suitable for AAL-based smart apartment dwellers

주관연구기관	기관명	가천대학교 산학협력단	사업자등록번호	129-82-07687
	주소	(우13120) 경기도 성남시 성남대로1342	법인등록번호	131171-0002445

주관연구책임자	성명		배시화	직위	초빙교수
	연락처	직장전화	031 750 8765	휴대전화	010 5445 0079
		전자우편	shbae@gachon.ac.kr	국가연구자번호	1006 8324

연구개발기간	전체 2014. 12. 26 - 2021. 07. 25 (6년 7개월)
	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				합계			연구개발비 외 지원금
				지방자치단체		기타( )					
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	18,950,000	641,298	5,220,003	-	-	-	-		5,220,003	24,811,301	-
1년차	961,000	53,734	347,420	-	-	-	-	1,014,734	347,420	1,362,154	-
2년차	1,154,000	58,930	394,280	-	-	-	-	1,212,930	394,280	1,607,210	-
3년차	1,432,000	58,226	420,899	-	-	-	-	1,490,226	420,899	1,911,125	-
4년차	4,900,000	173,270	1,461,500	-	-	-	-	5,073,270	1,461,500	6,534,770	-
5년차	4,782,000	167,011	1,427,061	-	-	-	-	4,949,011	1,427,061	6,376,072	-
6년차	2,645,000	63,720	571,847	-	-	-	-	2,708,720	571,847	3,280,567	-
7년차	1,795,000	33,979	305,799	-	-	-	-	1,828,979	305,799	2,134,778	-
8년차	1,281,000	32,428	291,197	-	-	-	-	1,313,428	291,197	1,604,625	-

주관(협동) 연구기관	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
1세부	가천대학교 산학협력단	배시화	교수	010 5445 0079	shbae@gachon.ac.kr	주관	대학
2세부	디노플러스	이태현	상무	010 8940 9896	expimpl@dmoplus.com	협동	중소기업
3세부	동국대학교 산학협력단	오상우	교수	010 3257 1902	osw6021@naver.com	협동	대학

연구개발담당자 실무담당자	성명		최현철	직위	조교수	
	연락처	직장전화	031 750 5305	휴대전화	010 6395 1321	
		전자우편	jissi@gachon.ac.kr	국가연구자번호	1019 6191	

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

2021 년 9 월 18 일

주관연구책임자 : 배시화 (직인)

주관연구기관의 장 : 가천대학교 산학협력단 송윤재 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

< 요 약 문 >

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="3">국토교통 R&D</td><td>총괄연구개발 식별번호</td><td colspan="3">RERP-B090228</td></tr>
<tr><td colspan="2">내역사업명</td><td colspan="3">주거환경연구사업</td><td>연구개발과제번호</td><td colspan="3">RERP-B090228</td></tr>
<tr><td colspan="2">국가과학기술
표준분류</td><td>SE0602 : 주거/단지 계획 및 디자인</td><td>50%</td><td>SD0806 : 노인복지</td><td>20%</td><td>LC0606 : u-Health 서비스 관련기술(u-EHR)</td><td>30%</td></tr>
<tr><td colspan="2">총괄연구개발명</td><td colspan="6">AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연구개발
과제명</td><td>1세부</td><td colspan="6">AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발</td></tr>
<tr><td>2세부</td><td colspan="6">AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축</td></tr>
<tr><td>3세부</td><td colspan="6">AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">전체 연구개발기간</td><td colspan="6">2014. 12. 26 - 2021. 07. 25 (6년 7개월)</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 연구개발비</td><td colspan="6">총 24,811,301천원
(정부지원연구개발비 : 18,950,000천원, 기관부담연구개발비 : 5,861,301천원)</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발단계</td><td colspan="3">기초[ ] 응용[ ] 개발[✔]
기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]</td><td>기술성숙도</td><td colspan="2">착수시점 기준(4단계)
종료시점 목표(7단계)</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발과제 유형</td><td colspan="6">지정공모 [✔] 자유공모 [ ]</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발과제 특성</td><td colspan="6">실용화</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구
개발
목표
및
내용</td><td>최종 목표</td><td colspan="6">○ AAL 스마트 헬스케어 기술을 공동주택 거주환경에 적용하기 위한 기반 구축
- 공간모델 연구 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델 설계 가이드라인
- 법제도 개선 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안
- 거주자 기반 분석 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 거주자의 특성 분석

○ AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축
- Active Aging 입출력 플랫폼 개발
- 적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석

○ 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</td></tr>
<tr><td>전체 내용</td><td colspan="6">1 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안
- 건설부문/헬스케어부문/정보부문 제도개선안 및 제도도입 법적 근거 구체화
- AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 제안
2 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델
- AAL 헬스케어 스마트홈 공동주택 설계 가이드라인 작성
- AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 도구 개발
3 AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩
- AAL 스마트 헬스케어 리빙랩 구축 및 운영
- AAL 지원 플랫폼 보안 가이드라인 작성
4 AAL기반 Active Aging 플랫폼
- 입출력 플랫폼, 서비스 플랫폼, AAL용 빅데이터 시스템 실증단지 운영과 검증
5 AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스
- AAL 디바이스, AAL 어댑터 실증 현장 구축 및 모니터링
6 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델
- AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인 수립
7 AAL기반 주호대상 건강서비스
- 안전낙상관리 / 수면관리 / 복약관리 / 영양관리 / 건강일정관리 서비스
8 AAL기반 단지대상 건강서비스
- 고령자 재활운동 / 음식추천 / 건강정보 모니터링 서비스
9 AAL기반 지역대상 건강서비스
- 건강정보 공유 / 데이터 상호연계 / 건강자원 연계 서비스
10 AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드
- AAL 통합 서비스 실증 계획 수립 및 실증 단지 구축
- AAL 스마트 헬스케어 서비스 실증단지 운영 및 모니터링</td></tr>
</table>

연구 개발 목표 및 내용	1년차	목표	○ AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발을 위한 사례 분석 ○ Active Aging 플랫폼 현황 분석 및 기초 설계 ○ 헬스케어 서비스 개발을 위한 기초자료 수집
		내용	- AAL기반 스마트 공동주택 확산을 위한 법제도 사례 분석 - AAL기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석을 위한 사례 조사 - AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간 계획요소 도출을 위한 사례 분석 - AAL기반 입출력 플랫폼, AAL기반 서비스 플랫폼, AAL화 모듈 기초 설계 - 서비스디자인 방법을 이용한 고령자 친화적 AA 헬스케어 서비스 최적화, 고도화 - 관찰자의 행동, 환경, 상호작용, 사용된 물건들, 사용자의 경험등으로 분류하여 행동 패턴 도출 - 기존 건강평가 지표 분석을 기반으로 한 한국형 Active Aging Index 설계
	2년차	목표	○ 법제도 개선 장애요소 도출 / 거주자의 행태 및 인지성 분석 / 공간 계획요소 도출 ○ Active Aging 플랫폼 상세 설계 ○ 헬스케어 서비스 기획 및 Pilot 테스트
		내용	- AAL기반 스마트 공동주택 확산을 위한 법제도 개선을 위한 장애요소 도출 - AAL 기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석 - AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간 계획요소 도출 - 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계 - 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 상세설계 - 적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용 위한 상세설계 - Co-design 기법을 활용한 서비스 시나리오 개발 - 시험군과 대조군 비교 임상시험을 통한 서비스 유효성 평가
	3년차	목표	○ 공간계획 요소 체계화 / 부문별 법제도 검토 / 행태 및 인지성 분석을 위한 DB 구축 ○ Active Aging 플랫폼 프로토타이핑 개발 및 제작 ○ 헬스케어 서비스 개발 및 소규모실증
		내용	- AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간계획 요소를 체계화한 아이템북 제작 - 시범단지 구축을 위한 예비점검 및 시범단지 운영을 위한 부문별 법제도 검토 - AAL 기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석을 위한 DB 구축 - 프로토타이핑에 의한 Active Aging 플랫폼 보안 시스템 현행화 - 프로토타이핑에 의한 AAL 입출력 시스템 현행화 - 프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 개발 (건강증진, 건강관리, 안전관리, 사회참여 서비스) - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 공동주택 대상의 소규모 실증 실시
	4년차	목표	○ 제도 개선을 위한 법제도 분석 / 공간설계 모델 개발 ○ AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩 구축 / 테스트베드 실증 협약 ○ Active Aging 플랫폼 워킹샘플 개발 및 제작 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
		내용	- AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선을 위한 법제도 분석 - 헬스케어 디바이스 주거공간 장착을 위한 장착시스템 기초설계 검토 - 공간설계 지원 도구 개발을 위한 DB구축 및 논문 작성 - AAL 주거공간 일상 건강관리 체험을 위한 주거공간 통합 리빙랩 구축 - 500세대 이상 규모 대형 단지 실증 협약 추진 - One Board형 입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발 - AAL 어댑터 / AAL 디바이스 워킹 샘플 제작 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 개발 - 기존 실증 서비스를 기준으로 서비스 가이드라인 작성 - 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성 및 IRB 진행

연구 개발 목표 및 내용	5년차	목표	○ 제도 개선안 마련 / 공간설계 모델 개발 / 추천도구 상세설계 ○ AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩 홍보 및 운영 / 테스트베드 실증 단지 선정 ○ Active Aging 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발 및 제작 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
		내용	- AAL 인증제 도입을 통한 제도 개선안 - 헬스케어 디바이스 주거공간 장착을 위한 상세설계 검토 - AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW) 상세설계 및 핵심패턴 정리 - AAL 스마트홈 헬스케어 리빙랩 언론 홍보 및 리빙랩 방문자 유치 - 500세대 이상 규모 대형 단지 실증 단지 선정 - 입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발(AAL 게이트웨이) - 리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터시스템 파일럿 프로덕트 구축 및 모니터링 - 빅데이터 시스템 / AAL 어댑터 / AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발 - 상용화 헬스케어 상품 고도화를 통한 공동주택 특화 헬스케어 서비스 개발 - 시험군과 대조군 비교를 통한 임상시험으로 서비스 유효성 평가 - 서비스 평가를 통해 유효성이 검증된 서비스에 대한 공동주택 대상의 실증 준비 - 소규모 실증을 위한 설계서 작성 및 IRB 승인
	6년차	목표	○ 제도 개선안 도출 / 공간설계 모델 개발 / 리빙랩 고도화 ○ Active Aging 플랫폼 시제품 개발 및 제작 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
		내용	- AAL 인증제 세부 인증기준 수립을 통한 제도 개선안 - 헬스케어 서비스 실용화 위한 제도 개선안 도출 - 헬스케어 디바이스 주거공간 장착을 위한 통합설계 검토 - AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW) 활용 설계요건 가이드 업그레이드 - AAL 스마트홈 헬스케어 리빙랩 아이템 고도화 추진 - 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발 - 빅데이터 시스템 / AAL 어댑터 / AAL 디바이스 시제품 개발 - 임상리빙랩 AAL 디바이스 적용 및 모니터링 - 공동주택에 특화된 헬스케어 서비스 고도화 - 시험군과 대조군 비교를 통한 소규모 파일럿테스트(임상시험)로 서비스 유효성 평가 및 결과 도출 - 소규모 실증 서비스 운영 결과를 바탕으로 분석서 작성
	7년차	목표	○ 제도 개선안 구체화 / 공간설계 모델 개발 / 추천도구 고도화 ○ AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩 고도화 / 테스트베드 실증 단지 구축 ○ 플랫폼 및 디바이스 실증단지 내 현장구축 및 검증 시험 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
		내용	- 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 인증제 운영 기구 및 복합인증 검토 - 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 구체화 및 하위 법령 검토 - 헬스케어 주거공간 설계 요소 도출 - AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW) 시스템 고도화 - AAL 스마트홈 헬스케어 리빙랩 아이템 고도화 추진 - AAL 공동주택 헬스케어 서비스 실증단지 구축 및 실증 참여자 모집 - 입출력 플랫폼 / AAL 서비스 플랫폼 / 빅데이터 시스템 실증단지 운영 및 검증 시험 - AAL 어댑터 / AAL 디바이스 안정성 확보, 실증단지 적용 및 모니터링 - 공동주택 헬스케어 서비스를 실증지역의 현황에 맞게 고도화 - 실증 운영을 위한 시나리오 설계 및 전문가 검토를 통한 타당성 확보 - 실증 서비스 가이드라인 및 실증 서비스 운영을 위한 설계 지침서 작성
	8년차	목표	○ 제도 개선안 제안 / 공동주택 공간설계 가이드라인 / 추천도구 매뉴얼 ○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드 실증 단지 구축 보고 ○ 실증용 Active Aging 플랫폼 실증단지 운영 및 안정성 확보 ○ 건강증진 및 관리를 위한 헬스케어 서비스 개발 및 실증
		내용	- 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 인증기준 표준 가이드라인 검토 - 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 구체화 및 제안 - AAL 헬스케어 스마트홈 공동주택 설계 가이드라인 작성 및 배포 - AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW) 구축/유지관리 매뉴얼 작성 - AAL 스마트홈 헬스케어 리빙랩 구축/운영 통합보고서 작성 - AAL 일상 건강관리 서비스 실증단지 구축보고서 작성 - Active Aging 입출력 플랫폼 / 서비스 플랫폼 / AAL용 빅데이터 시스템 실증 운용 - AAL 디바이스 실증단지 구축 및 기술 지원 서비스 - 공동주택 헬스케어 서비스를 실증 운영에 따라 보완 및 고도화 - 실증 서비스 운영 결과를 바탕으로 한 실증 리빙랩 분석서 작성

<table>
<tr><td>연구개발성과</td><td>○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드라인
○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안
○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 거주자 특성 분석 패턴 추천 SW
○ Active Aging 입출력 플랫폼 및 서비스 플랫폼
○ 주거 공간 생체정보 수집을 위한 AAL 디바이스 연계
○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델 설계
○ 안전낙상관리, 복약관리, 건강일정관리 등 AAL기반 주호대상 건강서비스 개발
○ 고령자 재활운동, 음식추천, 주문연계 등 AAL기반 단지대상 건강서비스 개발
○ 단지와 지역사회간 데이터 상호연계 등 AAL기반 지역대상 건강서비스 개발</td></tr>
<tr><td>연구개발성과
활용방안 및
기대효과</td><td>○ AAL 공동주택 설계 가이드라인의 공동주택 현상설계 참고자료 제공
○ AAL 스마트 헬스케어 공동주택 시행에 대한 정책 및 진흥법(안) 제안
○ Active Aging 플랫폼 및 구성 요소들의 실용화 및 상품화
○ 지역 의료, 보건, 요양기관 등과 연계하여 AAL 헬스케어 통합서비스 제공 가능
○ 생활문화 밀착형 건강정보서비스를 제공함으로써 언제, 어디서든 자신의 건강정보 기록을 확인하고, 헬스케어 서비스를 제공받는 AAL 서비스 활용 가능
○ 스마트시티와 융합을 통한 새로운 헬스케어 분야의 비즈니스 모델 발굴 기대</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의
비공개여부 및 사유</td><td>해당없음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">연구개발성과의
등록·기탁 건수</td><td rowspan="2">논문</td><td rowspan="2">특허</td><td rowspan="2">보고서
원문</td><td rowspan="2">연구
시설·
장비</td><td rowspan="2">기술
요약
정보</td><td rowspan="2">소프트
웨어</td><td rowspan="2">표준</td><td colspan="2">생명자원</td><td rowspan="2">화합물</td><td colspan="2">신품종</td></tr>
<tr><td>생명
정보</td><td>생물
자원</td><td>정보</td><td>실물</td></tr>
<tr><td>49</td><td>28</td><td>95</td><td></td><td></td><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">연구시설·장비
종합정보시스템
등록 현황</td><td>구입기관</td><td>연구시설·
장비명</td><td>규격
(모델명)</td><td>수량</td><td>구입
연월일</td><td>구입가격
(천원)</td><td>구입처
(전화)</td><td>비고
(설치장소)</td><td>ZEUS
등록번호</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

국문핵심어 (5개 이내)	전천후 생활보조	액티브 에이징	주거공간모델	액티브 에이징 플랫폼	헬스케어 서비스
영문핵심어 (5개 이내)	AAL (Ambient Assisted Living)	Active Aging	Residence Model	Active Aging Platform	Healthcare Services

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요

1) 연구개발과제의 최종 목표 ····· 1

2) 연구개발과제의 년차별 목표 ····· 4

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 연구개발 범위 변경 ····· 17

2) 연구과제 추진 전략 ····· 20

3) 연구과제 추진 체계 ····· 24

4) 연구과제 추진 일정 ····· 25

5) 세부과제 연구 개발 내용 ····· 27

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과 ····· 60

2) 목표 달성 수준 ····· 92

4. 목표 미달 시 원인분석 ····· 99

5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 ····· 102

6. 연구개발성과 관리 및 활용 계획

1) 연구성과 활용 계획 ····· 107

2) 추가 연구 필요성 검토 및 사업 연계 ····· 110

3) 연구 기대 성과 ····· 111

1. 연구개발과제의 개요

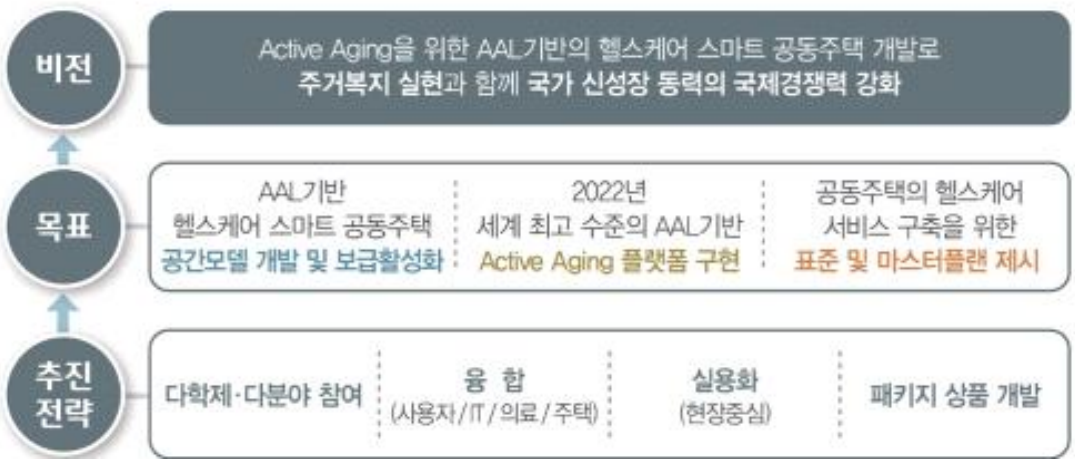
1) 연구개발과제의 최종 목표

○ 연구단 개발 최종 목표
- 의료 패러다임 변화를 반영한 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 모델을 구축하여, Active Aging 세대의 신주거환경 패러다임 구축
- 세계 최고 수준의 Active Aging 플랫폼 구현
- 삶의 질을 높이고 독립적인 생활을 가능케 하는 맞춤형 서비스 개발 및 실증

○ AAL 스마트 헬스케어 기술을 공동주택 거주환경에 적용하기 위한 기반 구축
- 공간모델 연구 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델 설계 가이드라인
- 법제도 개선 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안
- 거주자 기반 분석 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 거주자의 특성 분석

○ AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축
- Active Aging 입출력 플랫폼 개발
- 적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석

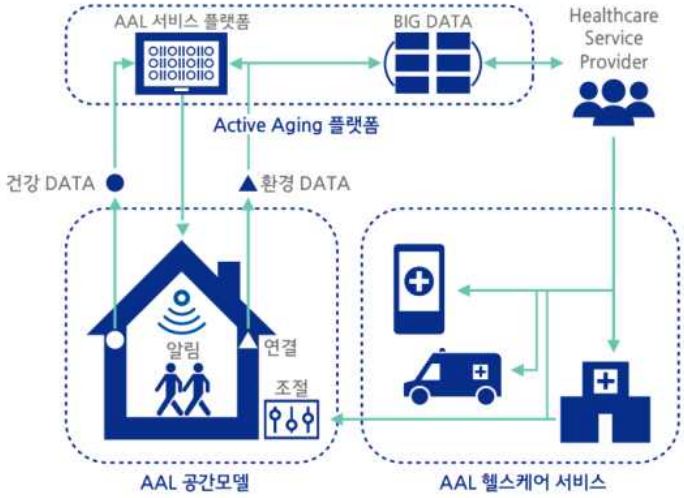
○ AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발
- Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증
- Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발
- 지역연계형 헬스케어 서비스 개발
- AAL을 위한 안전관리 서비스 개발



Active 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 공간모델을 개발하여 보급을 활성화한다.



○ 연구단 10대 대표 성과

1 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안

2 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델

3 AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩

4 AAL기반 Active Aging 플랫폼

5 AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스

6 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델

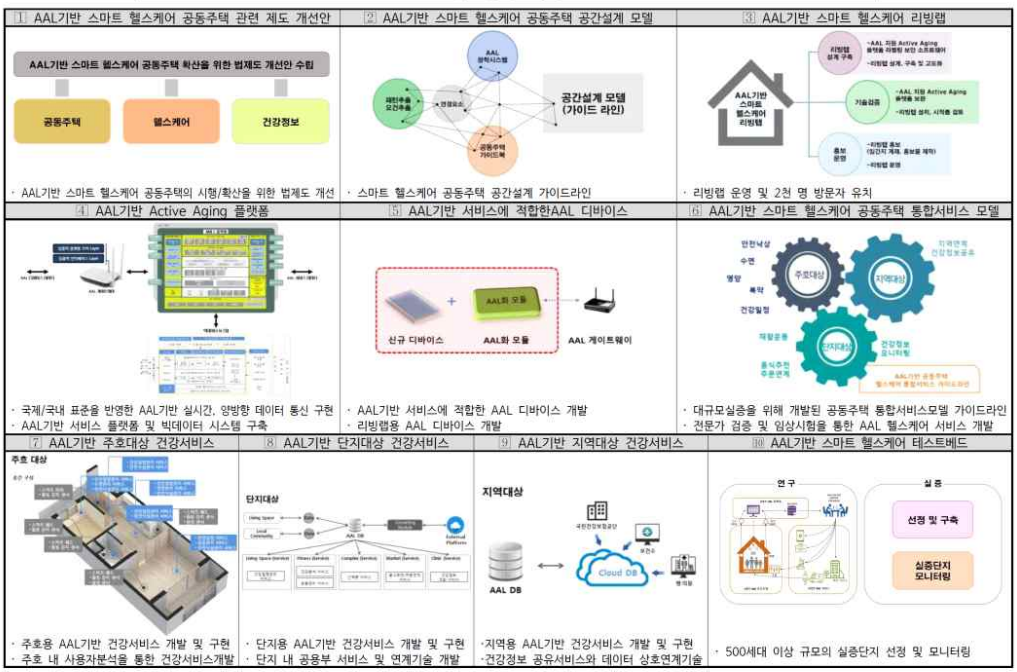
7 AAL기반 주호대상 건강서비스

8 AAL기반 단지대상 건강서비스

9 AAL기반 지역대상 건강서비스

10 AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드

대표성과 목록



1 공간설계 및 적정모델 개발

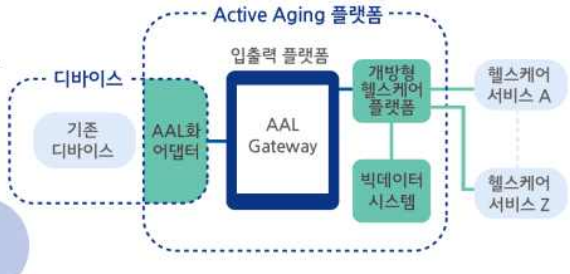
AAL기반 스마트 헬스케어 기술이 공동주택 거주환경에 적용되기 위한 기반 구축

- 공간 기반구축 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델
- 법제도 기반구축 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안
- 거주자 기반 분석 : AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 거주자의 특성 분석

2 Active Aging 플랫폼 구축

AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축

- Active Aging 입출력 플랫폼 개발
- 적용가능 디바이스(기존,신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석



3 헬스케어 서비스 개발

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
- 지역사회 건강자원 연계 서비스 지원

2) 연구개발과제의 년차별 목표

(1) 1세부 개발 목표 : 제도 개선 및 공간 모델

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		성과목표		연구기관
①	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안 (건설부문/ 헬스케어부문/ 정보부문) (제도:법률/시행령/ 시행규칙/고시, 정책안)	1-1	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	①	건축비용의 절감을 위한 요소 검토 보고서 및 제도개선안 : 주택법, 국민건강보험법	서울대학교
				②	공동주택 관리비용 절감을 위한 법제 검토 보고서 : 공동주택관리법	
				③	AAL인증 도입기준 검토 보고서 및 제도개선안 : 주택법, 국가표준기준법	
		1-2	[건설부문] 공동주택 안전 관련 제도개선안	①	AAL기반 공동주택의 안전문제 보고서 : 건축법	
				②	건축안정규정 검토 보고서 및 제도개선안 : 건축법	
		1-3	[헬스케어부문] 의료기기 등 관련 제도개선안	①	의료기기 인정여부 등 : 의료기기법, 의료법	
				②	의료사고시 분쟁책임 보고서: 의료법, 민법	
		1-4	[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	①	헬스케어 서비스 실용화 사전검증 보고서 : 의료법	
				②	헬스케어 서비스 활성화 방안 보고서 : 의료법	
		1-5	[헬스케어부문] 건강보험 관련 제도개선안	①	AAL기반 공동주택과 건강보험 적용여부 검토 보고서 및 제도개선안 : 국민건강보험법	
				②	의료주체의 부당청구 방지 방안 보고서 : 의료법, 민법	
		1-6	[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	①	건강정보 보호체계 검토 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법, 의료법	
				②	개인의료정보 보호방법 검토 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법, 의료법	
		1-7	[정보부문] 건강정보활용 관련 제도개선안	①	건강정보 빅데이터 활용 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법	
②	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델 (설계 가이드라인)	2-1	공간설계 가이드라인	①	AAL 장착시스템/연결요소	가천대학교
				②	스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드북	
		2-2	공간설계 지원 도구(SW)	①	SW 기반 AAL지원형 공간설계 특화패턴	KAIST
				②	AAL지원형 공간 맞춤형 공동주택 설계요건 가이드	
③	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	3-1	리빙랩 설계 및 구축	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 라벨링 보안 소프트웨어	가천대학교
				②	리빙랩 설계	
				③	리빙랩 구축 및 고도화	
		3-2	기술검증	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 보안	가천대학교
				②	리빙랩 설치 시작품 검토	모든 기관
		3-3	홍보 및 운영	①	리빙랩 홍보 (일간지 게재, 홍보물 제작)	가천대학교
				②	리빙랩 운영	
⑩	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	10-1	테스트베드 구축	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 보안 시제품	모든 기관
				②	테스트베드 실증단지 선정	
				③	실증단지 모니터링	

(2) 1세부 연차별 목표

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
1년차 (2014)	AAL기반 스마트 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안	법-제도, 특허, 정책, 기술 동향분석 DB	2009년 개정 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준	동향분석 DB 보고서	법-제도, 특허, 정책, 기술 동향분석	10
	AAL 기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석	고령자 연령대별 정신적/신체적 특성 조사	다양한 관점에서 거주자의 정신적/신체적 특성을 고려하여 행태를 분석한 연구가 부족함	국내 비SCI논문	특성 조사 분석을 통한 연구논문 발표	10
		고령자 질환별 신체적 정신적 표출특성 조사				10
		거주자 공간인지 특성 및 헬스케어스마트홈 사례분석		국내 특허출원	기술 실용화 검토를 위한 특허출원	15
	AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간 계획요소	공동주택 홈네트워크 인프라 구축현황 DB	홈네트워크 설비 중심의 기준 및 디바이스 설치 수준	국내 비SCI논문	인프라 현황 분석을 통한 연구논문 발표	25
		국내외 사례분석을 통한 주호공간 계획요소 도출		국내 비SCI논문	공간 계획요소 도출 연구논문 발표	30
2년차 (2015)	AAL기반 스마트 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안	기존 법령 분석을 통한 장애요인 분석, 해외 법제도 동향 분석, 실증단지의 법적 고려 사항 및 장애요소 도출	2009년 개정 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준	국내 비SCI논문	개선안 도출을 위한 지능형 홈네트워크 설비 기준 등의 장애요인 분석	15
	AAL 기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석	거주자 연령대별 생활패턴 및 거주행태 분석	거주자의 정신적/신체적 특성을 고려하여 공간인지/선호공간 특성을 분석한 연구가 부족함	국내 비SCI논문	거주행태 분석을 통한 생활패턴 분석 연구논문 발표 및 특허출원	5
		거주자 질환유형별 생활패턴 및 거주행태 분석				5
		거주자 공간인지 특성 및 선호공간 특성 분석		국내 특허출원		5
	AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간 계획요소	AAL기반 헬스케어 공동주택 공동시설/단지 공간 계획요소	공동주택 설계에서 헬스케어 중심의 공간계획요소가 부족함	국내 비SCI논문	주거공간 건강관리를 위한 공간계획요소 연구논문 발표	45
		AAL 기반 시스템 배치계획		국내 비SCI논문		25
3년차 (2016)	AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간계획 요소	AAL기반 헬스케어 공동주택 공간계획 요소 아이템북	헬스케어 아이템의 공간계획요소 부족	아이템북 국내 비SCI논문	헬스케어 중심의 주거공간 계획을 위한 세대/공동공간 아이템 발굴 필요	35
	시범단지 구축을 위한 예비점검 및 시범단지 운영을 위한 법제도 검토	공동주택 건설관련 법제	의료관련 법제도의 보수적인 규제로 IT기반 헬스케어 실용화에 제약	개선안 및 정책안 국내 비SCI논문	IT기반 헬스케어 실용화와 시범단지 구축을 위한 제도 검토 관련 논문 발표	10
		헬스케어 관련 법제도		국내 비SCI논문		10
		건강정보 활용		국내 비SCI논문		10
	AAL 기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석	주호에서의 연령대 및 개인특성별 거주특성 DB 구축	공동주택 주호 내 거주자 특성에 맞는 일상 건강관리에 따른 DB가 부족함	DB 구축	거주자 특성에 맞는 헬스케어 아이템 맞춤형 추천을 위한 DB 구축 필요	10
		주호에서의 질환별 생활관리 및 거주요건 DB 구축		DB 구축		10
		주호에서의 공간인지 및 선호공간특성 DB 구축		DB 구축 국내 비SCI논문		15

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
4년차 (2017)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	2016년 개정 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준	국내 비SCI논문 보고서	스마트 헬스케어 공동주택 보급·확산 위한 제도 기초 마련	10
		[헬스케어부문] 의료기기 등 관련 제도개선안	건강정보 수집 기기 법적 성격 검토 필요	보고서	AAL기반 헬스케어 서비스의 실용화를 위한 사전 법률검토	5
		[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	디바이스 활용 서비스 시나리오에 대한 검토 필요	보고서		5
		[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	정보 규제 관련 법제도 다각적 검토 및 정보 보호체계 개선안 필요	보고서	건강정보 활용을 위한 관련 부처간의 협의안 마련 및 빅데이터 활용 의료정보 변화 검토	7.5
		[정보부문] 건강정보활용 관련 제도개선안		국내 비SCI논문 보고서		2.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델	공간설계 가이드라인	공간계획 요소 부족	기초설계서 국내 비SCI논문	주거공간 장착을 위한 기초설계 검토	5
		공간설계 지원 도구(SW)	거주자 특성 DB 부족	국내 비SCI논문 설계요건 가이드	DB구축 및 논문 작성	30
	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	리빙랩 설계 및 구축	주거공간 헬스케어 체험 공간 부족	국내 비SCI논문 리빙랩 구축설계서 리빙랩 구축보고서	헬스케어 체험을 위한 주거공간 통합 리빙랩 구축	20
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축	공동주택 헬스케어 관련 연구 대규모 실증 없음	실증단지 협약서	500세대 이상 규모의 대형 단지 실증 협약	15
5년차 (2018)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	스마트 헬스케어 공동주택 보급·확산 위한 제도 기초 마련	건설부문 검토 보고서 제도 개선안	AAL 인증제 도입을 통한 제도 개선안	5
		[건설부문] 공동주택 안전 관련 제도개선안				5
		[헬스케어부문] 의료기기 등 관련 제도개선안	급변하는 스마트 의료기기 시장에 관련법제 및 서비스 활성화 장애요인	헬스케어부문 검토 보고서 제도 개선안 국내 비SCI논문	하위법령을 포함한 관련법제 장애요인 분석을 통한 개선안	2.5
		[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안				2.5
		[헬스케어부문] 건강보험 관련 제도개선안	헬스케어서비스 건강보험 적용 필요		보험 적용여부 및 적정수가 검토	5
		[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	건강정보 보호 관리주체 검토 필요	정보부문 검토 보고서 제도 개선안	정보처리주체 법적 책임 부여 등 개선안	7.5
		[정보부문] 건강정보활용 관련 제도개선안	빅데이터 활용 부처간 협의 필요		서비스 수준 향상을 위한 정보 활용 관련 법적 근거 검토	2.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델	공간설계 가이드라인	공간계획 요소 부족	상세 설계서 국내 특허등록	주거공간 장착을 위한 상세설계 검토	5
		AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW)	공개된 맞춤형 패턴 추천 도구(SW) 없음	국내 특허등록 핵심패턴 핸드북	추천 도구(SW) 상세설계 및 핵심패턴 정리	30
	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	플랫폼 보안 시작품	보안 기술 파일럿 이전 단계	파일럿 국내 비SCI논문	보안 파일럿 제작	10
		리빙랩 홍보 및 운영	AAL 리빙랩 구축	언론 홍보 운영 보고서	리빙랩 언론 홍보 리빙랩 방문자 유치	5
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축	공동주택 헬스케어 관련 연구 대규모 실증 없음	실증단지 선정 보고서	500세대 이상 규모의 대형 단지 선정	20

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
6년차 (2019)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	AAL 인증제도에 대한 대략적인 기준의 설정	부문별 통합 검토 보고서 제도 개선안 국내 비SCI논문	AAL 인증제 세부 인증기준 수립을 통한 제도 개선안	5
		[건설부문] 공동주택 안전 관련 제도개선안				5
		[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	시범사업 운영 관련 법적 쟁점 검토 필요		서비스 실용화 위한 제도 개선안 도출	5
		[헬스케어부문] 건강보험 관련 제도개선안	서비스 제공인력에 대한 정의 필요		서비스 제공주체 검토 개선안	5
		[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	개인 의료정보 활용 문제 검토 필요		개인 정보 보안의 현실적 구현을 위한 법제도적 개선방안	7.5
		[정보부문] 건강정보활용 관련 제도개선안	빅데이터 산업 활성화에 대한 지원법제 연구 필요		쌍방향 정보의 자유로운 이동을 지원하는 개선안	2.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델	공간설계 가이드라인	공간계획 요소 부족	상세 설계서	주거공간 장착을 위한 통합설계 검토	5
		AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW)	웹기반 맞춤형 패턴 추천 도구 개발 초기	설계요건 가이드	추천 도구(SW) 활용 설계요건 가이드 업그레이드	30
	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	리빙랩 설계 및 구축	AAL 리빙랩 구축으로 연구자 교류 활성화 및 AAL 홍보 성공	리빙랩 고도화	아이템 고도화 추진	20
		플랫폼 보안 시작품	보안 기술 파일럿 단계	시작품	보안 시작품 제작	10
		리빙랩 홍보 및 운영	AAL 리빙랩 활성화	언론 홍보 운영 보고서	리빙랩 언론 홍보 리빙랩 방문자 유치	5
7년차 (2020)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	세부 인증기준	국내 비SCI논문 통합 보고서	인증제 운영 기구 및 복합인증 검토	5
		[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	실용화 개선안		인허가 요건 및 절차에 대한 구체화	7.5
		[헬스케어부문] 건강보험 관련 제도개선안	보험/제도 재정지원 방안 검토 필요		사회서비스 및 취약계층 지원 검토	5
		[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	개인정보보호 방안 지속적 검토 필요		실증 모델과 개인정보보호법의 상충여부 검토	5
		스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)	특별법 형태의 진흥법(안) 필요	진흥법(안)	진흥법(안) 구체화 및 하위 법령 검토	7.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델	공간설계 가이드라인	장착시스템 상세설계	국내 비SCI논문	헬스케어 주거공간 설계 요소 도출	5
		AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW)	패턴 추천 도구 활용 업그레이드	딥러닝 에러율 계산 평가	시스템 고도화로 딥러닝 에러율 개선	20
	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	리빙랩 설계 및 구축	AAL 리빙랩 활용	리빙랩 고도화	아이템 고도화 추진	10
		플랫폼 보안 시제품	보안 시작품 단계	시제품/특허등록	보안 시제품 제작	5
		리빙랩 홍보 및 운영	AAL 리빙랩 활성화	운영 보고서	리빙랩 방문자 유치	5
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축	공동주택 헬스케어 관련 연구 실증 필요	실증단지 구축보고서	실증 단지 구축 및 실증 참여자 모집	25
8년차 (2021)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	세부 인증기준 구체화 필요	국내 비SCI논문 통합 보고서	인증기준 표준 가이드라인 검토	5
		[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	서비스 실용화 제도 개선 방안 필요		스마트 헬스케어 표준 도입 검토	5
		[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	서비스 활성화 법적 지원 개선 필요		개인정보보호 및 활용방안 개선안	5
		스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)	진흥법(안) 구체화	진흥법(안) 제안	진흥법(안) 구체화 및 제안	25
	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델	공간설계 가이드라인	주거공간 설계 요소	설계 가이드라인	설계 가이드라인 작성 및 배포	10
		AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천 도구(SW)	추천 도구 시스템 활용 가이드라인	국내 비SCI논문 구축/유지관리 매뉴얼	패턴 추천 지원 웹서버 구축/유지관리 매뉴얼 작성	20
	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	플랫폼 보안 가이드라인	보안 시제품	보안 가이드라인	가이드라인 작성	10
		리빙랩 구축 및 운영	AAL 리빙랩 활성화	리빙랩 구축/운영 통합보고서	리빙랩 운영 보고	10
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드 구축	AAL 실증단지 운영	실증단지 구축 통합보고서	실증단지 구축 보고	10

(3) 2세부 개발 목표 : AAL 플랫폼 및 디바이스

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		성과목표		연구기관
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼(HW/SW) * AAL게이트웨이	①	AAL기반 실시간, 양방향 데이터 통신 구현	디노플러스
				②	인증 요구조건 충족	
				③	입출력 플랫폼 매뉴얼 개발	
				④	입출력 플랫폼 가이드라인 개발	
		4-2	개량된 서비스 플랫폼 * 미래부 모비우스 개량형	①	개량된 서비스 플랫폼	
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW) (범위:AAL용 공용분석 Tool)	①	빅데이터 시스템 구축 (HW/SW)	디노플러스
				②	빅데이터 가이드라인 개발	
		4-4	Active Aging 플랫폼		Active Aging 플랫폼의 리빙랩 구축 및 모니터링	
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존디바이스용 AAL 어댑터(HW/SW) (AAL화 모듈)	①	표준 정보 송수신 기능 적용 구현	인더스웰
				②	AAL 정보 송수신 기능 적용 구현	
				③	AAL 어댑터 매뉴얼 개발	
		5-2	AAL 어댑터 내장형 디바이스(HW/SW) (AAL화 디바이스) * 혈압계, 혈당계 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현	
				②	AAL 어댑터 내장형 디바이스 매뉴얼 개발	
		5-3	AAL 디바이스(HW/SW) * AAL 플로어 매립형 체중계, AAL 시팅 쿠션 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현	
				②	AAL 디바이스 매뉴얼 개발	
		5-4	AAL 디바이스 리빙랩, 테스트베드 적용	①	AAL 디바이스의 리빙랩, 테스트베드 적용 및 모니터링	

(4) 2세부 연차별 목표

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
1년차 (2014)	AAL기반 Active Aging 플랫폼 보안 기술개발	현황분석서 기초 설계서	-	1건	-	15
	개방형 서비스 플랫폼 인프라 구축 개발	기본설계서	-	1건	-	15
	입출력 인터페이스 기초설계	요구사항분석서 핵심기능 기초설계서	-	1건	-	5
	게이트웨이기초설계	게이트웨이 현황분석서 게이트웨이 기초설계서	-	1건	-	5
	포터블 AAL 월패드 기초설계	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	5
	응급 콜 서비스 개발	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	7.5
	원내 이동 편의 증진 서비스 개발	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	7.5
	(3세부)AAL화된 기존 디바이스 개발	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	7
	AAL기반 Safety 디바이스 개발	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	7
	AAL기반 센서 디바이스 네트워크 시스템	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	15
	AAL기반 Active Aging 빅데이터시스템 개발	현황분석서 기초설계서	-	1건	-	10

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
2년차 (2015)	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 상세설계	상세설계서	-	1건	-	13
	빅데이터처리 상세설계	상세설계서	-	1건	-	2
	실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계	상세설계서	-	1건	-	43
	개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 상세설계	상세설계서	-	1건	-	10
	적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용위한 상세설계	상세설계서	-	2건	-	32
3년차 (2016)	프로토타이핑에 의한 AAL 보안 시스템 현행화	프로토타이핑 특허출원	-	1건	-	20
	프로토타이핑에 의한 AAL 시스템 현행화	프로토타이핑 특허출원	-	1건	-	50
	프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화	프로토타이핑 특허출원	-	1건	-	30
4년차 (2017)	입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발	워킹샘플 공인시험성적서 특허출원	-	AAL 정보 전송률 90% 이상	-	30
	빅데이터 기초 시스템 구현	기초시스템 테스트 결과서	-	샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장환경 구현	-	10
	리빙랩용입출력 플랫폼 시작품 제작	시작품 테스트 결과서	-	Active Aging 플랫폼 연동 성공률 90% 이상	-	20
	기존 디바이스용AAL 어댑터 워킹 샘플 제작	워킹샘플/특허출원 공인시험성적서	-	워킹샘플 제작 1건	-	10
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 워킹 샘플 제작	워킹샘플	-	워킹샘플 제작 1건	-	10
	AAL 디바이스 워킹 샘플 제작	워킹샘플	-	워킹샘플 제작 1건	-	10
	AAL 디바이스 리빙랩 테스트베드 적용	AAL 디바이스 리빙랩 구축	-	현장구축 1건	-	10
5년차 (2018)	입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발(AAL 게이트웨이)	파일럿 프로덕트 특허출원 / S/W 등록	-	AAL 정보 전송률 95% 이상 모비우스 단말 플랫폼 구현	-	20
	개량된 서비스 플랫폼 개발 (미래부모비우스개량형)	테스트 결과서	-	AAL 서비스 연동 구현	-	15
	빅데이터 파일럿 프로덕트 개발 (HW/SW)	파일럿 프로덕트 테스트 결과서	-	AAL 서비스 연동 구현	-	10
	리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터시스템 파일럿 프로덕트 구축 및 모니터링	테스트 결과서	-	리빙랩 서비스 100% 동작	-	5
	기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트 특허출원 / S/W 등록	-	파일럿 프로덕트 제작	-	20
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트	-	파일럿 프로덕트 제작	-	10
	AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트 S/W 등록	-	파일럿 프로덕트 제작	-	10
	파일럿 프로덕트 리빙랩 테스트배드 적용	테스트 결과서	-	리빙랩 현장 구축	-	10

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
6년차 (2019)	실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발	시제품 특허출원 / SW등록	-	AAL 정보 전송률 99% 이상 모비우스 단말 플랫폼 구현 3세부 서비스 연동	-	25
	실증 서비스 런칭 대비한 서비스 플랫폼 시험운영 및 안정성 확보	테스트 결과서	-	3세부 서비스 100% 동작	-	10
	실증 단지 적용을 위한 빅데이터 시스템 시제품 개발	시제품 테스트 결과서	-	3세부 서비스 100% 동작	-	5
	임상리빙랩용Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 구축	테스트 결과서	-	리빙랩 서비스 100% 동작	-	10
	기존 디바이스용 AAL 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발	시제품/공인시험성적서 특허출원 / S/W 등록	-	시제품 제작	-	15
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 실증용 시제품 개발	시제품/공인시험성적서	-	실시간양방향지원 AAL 정보구조 98% 구현	-	15
	AAL 디바이스 시제품 개발	시제품/SW등록 테스트 결과서	-	시제품 제작	-	10
	임상리빙랩 AAL 디바이스 적용 및 모니터링	테스트결과서	-	현장구축	-	10
7년차 (2020)	입출력 플랫폼 시제품 인증요구조건 충족	공인시험성적서 공인인증서/매뉴얼 특허출원/SW등록	-	AAL 정보 전송률99% 이상 모비우스 단말 플랫폼 구현	-	25
	AAL 서비스 플랫폼 안정성 확보	테스트 결과서	-	300세대 실증안정성 검증	-	10
	빅데이터 시스템 안정성 확보	테스트 결과서	-	300세대 실증안정성 검증	-	5
	리빙랩용 입출력 플랫폼 빅데이터 시스템 안정성 확보	테스트 결과서	-	300세대 실증안정성 검증	-	10
	기존디바이스용 AAL 어댑터안정성확보	공인시험성적서 공인인증서 특허출원/SW등록	-	300세대 실증안정성 검증	-	12.5
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 안정성 확보	공인시험성적서 공인인증서	-	실시간양방향지원 AAL 정보구조 98% 구현	-	15
	AAL 디바이스 안정성 확보	공인시험성적서 공인인증서 SW등록	-	실시간양방향지원 AAL 정보구조 98% 구현	-	12.5
	AAL 디바이스실증단지 적용및 모니터링	모니터링 보고서	-	실증단지용 AAL 디바이스 현장구축	-	10
8년차 (2021)	기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 고도화	공인시험성적서	-	데이터 처리 속도 3.0초 이내	-	20
	AAL 서비스 플랫폼 안정성 검증 (IoT 기기와 게이트 웨이 간의 현장 연결 통신 검증)	전문가검토의견서	-	대상 세대 실증 안정성 (통신연결 98% 이상) 검증	-	10
	빅데이터 추론 정확도 향상	전문가검토의견서	-	대상 세대 실증 안정성 검증 (추출정확도 90%이상)	-	10
	실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증	전문가검토의견서	-	대상 세대 실증 안정성 검증	-	10
	헬스케어 제품 연계 시 표준 프로토콜을 지원하지 않는 제품 간 상호운용성 검증	공인시험성적서 전문가검토의견서	-	데이터 수집 정확도 : 100% 데이터 처리 속도 :3.0초 이내	-	15
	AAL 웨어러블 디바이스 연계	공인시험성적서	-	심박수 데이터 수집 정확도 100% 위치데이터 수집 정확도 100%	-	10
	인공지능이 추가된 AAL어댑터 개발	전문가검토의견서	-	주거자의 활동량(움직임)여부	-	10
	통합 게이트웨이와 이기종 디바이스간 확장 프로토콜 제공	전문가검토의견서	-	100%	-	15

(5) 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	주호용서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스	①	복합형 활동센서 (HW) (센서 감지에러율 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	주호용서비스(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)	
		7-3	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)	

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		성과목표		연구기관
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 조회 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

(6) 3세부 연차별 목표

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; 씨아이알 출판	- 충실도, 타당성, 적용가능성(80%, 서면 분석)	본 사업의 사전 연구 산출물로 적 용 가 능 한 Item 등을 확인하고 적용, 고도화를 위한 방향성을 구체화함	35
		헬스케어 서비스 현황 분석서(건강증진)		- 충실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(건강관리)		- 충실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(안전관리)		- 충실도(80%, 서면분석)		10
		헬스케어 서비스 현황 분석서(사회참여)		- 충실도(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	- 충실도(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		- 충실도(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 - 문헌분석 건수 10건	현황 조사에서 나타난 아이템 중 구현 가능한 후보목록 도출	5
		헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도-정책 등 분석서		- 면담조사 건수 2건 - 서면조사 건수 50건		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 평가도구 자문회의, 문헌검토 횟수 5건 - IRB 승인 1건 - 임상시험 운영 평가 40건 - 개발 보고서(계획, 완료) 4건 - 서비스 만족도 조사 20건 - 서면 조사 10건 - 사례 조사 10건 - 전문가검증(‘타당성 있음’으로 평가한 전문가 비율) 80%(전문가 의견서) - 서비스 시나리오 Core value PoC 결과 보고서 1건	서비스적용 타당성은 IRB문서로 평가하고, 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	65
		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 구현 가능성 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 구현 가능성 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	하이디어 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 구현 가능성 기준평가	5
4년차 (2017)	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(IRB심의통과 여부) 1건	실증 적용 서비스 운영에 필요한 guide 완성도 평가에 대한 전문가 검증	17.5
	AAL기반 주호대상 건강서비스	주호용 개별 서비스(1) 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스	https://www.domo-safety.com/en/ 스위스 domo의 안전 system	- 복합형활동센서(HW)(센서감지에러율테스트) 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 복약순응도 향상 기법 개발	- 개인별 복약 패턴 분석 알고리즘(SW)(통계 분석) 이용변수의 통계적 신뢰성 60% 이상 확보	만성질환자 복약 순응도 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)(시제품 수 확인) TTA 소프트웨어 검증 1건	TTA 평가 결과 보고서 확인	10
	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, ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 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 요구사항 반영	7.5
		단지와 지역사회간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API 방식의 상호연계 기술	- 서비스간 데이터 인터페이스(SW)(자체 인터페이스 통신 평가) API기능 정확도 70% 이상	ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 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	-

5년차 (2018)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 60% (완성도확인) 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 감지에러율 테스트) 감지 에러율 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) 이용변수의 통계적신뢰성 80% 이상 확보 - 개인별 복약 관리 서비스(SW)(콘텐츠) TTA 검증 1건	만성질환자 복약 순응도 연구, ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 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
	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 인식률 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 인식률 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 규칙기반 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 요구반영 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	한국소비자원 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 요구반영 80% - 지역사회 인프라 활용을 위한 정보 조회 및 교환 시스템 (SW) (자체 테스트) 호환가능 부라우저 5개이상, 웹접근성 인증 1건, TTA 검증 1건	보건복지부 서비스 기준, 한국웹접근성인증평가원	10
		단지와 지역사회간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API방식의 상호연계 기술	- 서비스간 데이터 인터페이스(SW)(자체인터페이스 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	-

6년차 (2019)	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델	AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증가이드라인	-	- 실증을 위한 통합서비스 가이드라인 80% (완성도확인) 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 복약순응도 향상 기법 연구개발	- 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 식습관분석을 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, (리빗 서비스로 통합하여 제출)	TTA 평가 결과서에 따른 오류율 평가	10
	AAL기반 단지대상 건강서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	TTA V&V 평가 기준	- TTA V&V 검증 1건 인증서 제출, (리빗 서비스로 통합하여 제출)	TTA 평가 결과서에 따른 오류율 평가	10
		단지용서비스(2) 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계서비스 (단지내 슈퍼, 음식점)	내용기반/협업여과/하이브리드/머신러닝 등 다양한 추천기법 사용	- 영양 상태에 따른 규칙기반 추천/연계 기술(SW) (영양 상태와 추천내용 비교) 추천 정확도 90% 이상 - 사용자별 추천/연계 서비스(SW)(콘텐츠) 사용자 요구반영 80%	넷플릭스 추천 시스템 정확도,	20
	AAL기반 지역대상 건강서비스	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	ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 평가, NIA의 DQI 품질지표	20
		지역사회 건강자원 연계 서비스 지원	-	- 댁내건강정보와 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
7년차 (2020)	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 건강서비스	주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 복약관리서비스 운영품질 측정 90%이상 완료	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	7.5
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스	모바일 서비스 통계조사 사이트인 QUETTRA의 데이터 기준 모바일 헬스케어 평균 MAU 7% 기준	- 서비스유지율 (서비스 이용에 대한 MAU평가) 자체평가 보고서 1건	QUETTRA 데이터와 비교	20
		주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스				

7년차 (2020)	AAL기반 단지대상 건강서비스	단지용서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스 (커뮤니티센터, 산책로)	TTA V&V 평가 기준 모바일 서비스 통계 조사 사이트 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 음식추천/주문연계서비스(단지내 슈퍼,음식점)	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 음식추천/주문연계서비스 운영품질 측정 90% 이상	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	7.5
		단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어 존을 통한 건강정보 모니터링서비스	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 건강정보모니터링서비스 운영품질 측정90% 이상	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	7.5
	AAL기반 지역대상 건강서비스	단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술	SOAP, RESTful API방식의 상호연계 기술	- 데이터 연동 모듈 TTA V&V 1건	ISO/IEC 25023:2016 기능적합성 평가	7.5
	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 실증가이드라인	-	- 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 건강서비스	주호용 서비스(3) 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 복약관리서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점 이상, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	10
		주호용서비스(4) 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스	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	20
		주호용서비스(5) 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스				
	AAL기반 단지대상 건강서비스	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 SW운영품질 평가	- 음식추천/주문연계서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	8.5
		단지용서비스(3) 단지내 스마트 헬스케어 존을 통한 건강정보 모니터링서비스	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 건강정보모니터링서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	8
	AAL기반 지역대상 건강서비스	지역용서비스(1) 주호내 또는 단지내에서 발생한 건강정보 공유서비스	SLA를 이용한 SW운영품질 평가	- 건강정보공유서비스 운영품질 (SW가용률, 1차해결율, 장애건수, 응답속도양호비율 등 13개 지표 종합평가) 90점, 전문가 검토의견서 3건	행안부와 NIA의 서비스 운영품질 측정 및 경가 가이드	8.5
	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	테스트베드구축(3세부)	-	- AAL실증단지 서비스운영결과보고서 완성 ①임상적인 지표(혈압, 혈당)에서 참여 대상자의 해당 지표 개선 여부, 통계적 유의성 달성 ② 만족도 조사 결과 70점 이상 달성 전문가(IT, 진료부분) 4명이상 참여한 종합평가 100점기준 80점 이상 달성, 전문가 검토의견서 4건	실증 서비스 타당성 및 보고서의 완성도는 전문가를 통해 검증	25

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 세부과제 조정 및 과제 장기화에 따른 연구개발 범위 변경

(1) 제안 요청서의 연구 개발 범위

[1세부] AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발

○ (1-1) AAL기반 스마트 공동주택 확산을 위한 법·제도 개선안 마련
- 국내외 스마트 공동주택 및 헬스케어 정책/기술 동향 분석
- 스마트 공동주택 확산을 위한 법・제도 개선(안) 마련

○ (1-2) AAL기반 스마트 공동주택 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석
- 거주자 연령별 및 질환별 생활패턴 조사 및 분석
- 공간 디자인(색채, 공간 크기 등)에 따른 거주자의 공간 인지성 분석

○ (1-3) AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간계획요소 도출 및 설계
- 기존 공동주택의 인프라 구축 현황 분석
- 유형별(공간영역-거주자) AAL기반 스마트 공동주택 공간계획요소 도출
- 유형별(공간영역-거주자) AAL기반 스마트 공동주택 공간모델 설계
- 공동주택 커뮤니티・공용공간 및 지역시설 이용을 고려한 단지 배치 및 외부공간 디자인 설계
- 실증대상지에 적용할 스마트 공동주택 공간모델 설계(안) 제시
- AAL기반 스마트 공동주택 공간모델 설계 기준 및 지침

[2세부] AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축

○ (2-1) AAL기반 Active Aging 플랫폼 개발 및 실증
- AAL기반 Active Aging 플랫폼 적용을 위한 현황분석
- 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 개발
- 빅데이터 처리 및 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 개발
- Active Aging 플랫폼의 보안 기술 개발
- 개발된 AAL기반 Active Aging 플랫폼 실증
- Active Aging 플랫폼 운영 기준 및 지침, 사용자 및 운영자 가이드라인 개발

○ (2-2) AAL기반 Active Aging 플랫폼 및 제공 서비스에 적용 가능한 디바이스 및 시스템 최적화
- Active Aging 플랫폼 및 서비스에 적용가능한 디바이스 및 시스템 현황분석
- 적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석
- 헬스케어 제공 서비스에 적합한 헬스케어 디바이스 및 시스템 최적화

[3세부] AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발

○ (3-1) AAL기반 헬스케어 서비스 제공 대상 및 제공 서비스 현황 분석
- 거주자(나이, 질병, 소득 등), 거주형태 분석(독거, 가족 등 가구원 수, 면적 등)
- 거주자 맞춤형 서비스 수요분석
- 서비스 현황(종류, 적용환경(적용 디바이스 등 인프라)) 및 실태 분석
- 서비스 제공을 위한 법·제도, 정책, 서비스 표준화 현황 분석

○ (3-2) AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발/실증
- 거주자의 거동 및 생활방식 등에 적합한 헬스케어 서비스 개발
- 실시간 서비스 및 예방조치가 가능한 헬스케어 서비스 개발
- 빅데이터 처리 및 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 기획
- AAL기반 스마트 공동주택 실증과제(4세부)와 연계한 실증추진
- AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인 개발

○ (3-3) AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜 수립
- AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜 수립

[4세부] Active Aging을 위한 AAL기반 스마트 공동주택 실증

○ (4-1) AAL기반 스마트 공동주택 실증설계 및 세부실행계획 수립
- 실증 추진 대상지 설정 및 추진계획(시나리오 등) 설정
- 세부실행계획(모니터링 그룹 및 대상규모, 제공서비스 등) 수립
- 연차별 실증 추진 계획 추진

○ (4-2) AAL 기반 스마트 공동주택 표준모델 도출 및 실증
- AAL기반 스마트 공동주택 표준모델 도출
- 도출된 스마트 공동주택 표준모델을 적용한 실증
- 실증추진 결과 바탕 AAL기반 스마트 공동주택 표준모델 운영 프로세스 개발

(2) 4차 연도 연구 개발 범위 변경

[1세부] AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발

○ (1-1) AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도개선안
- [건설부문] 공동주택 건설 / 공동주택 안전 관련 제도개선안
- [헬스케어부문] 의료기기 등 / 헬스케어 서비스 관련 제도개선안
- [정보부문] 건강보험 / 건강정보 및 개인정보보호 / 건강정보활용 제도개선안

○ (1-2) AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델 (설계 가이드라인)
- 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 가이드라인
- AAL 지원형 공동주택 공간설계 지원 도구(SW)

○ (1-3) AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩
- AAL 리빙랩 설계 및 구축
- Active Aging 플랫폼 보안 소프트웨어
- AAL 리빙랩 홍보 및 운영

○ (1-4) AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드
- AAL 서비스 테스트베드 선정 및 구축

[2세부] AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축

○ (2-1) AAL기반 Active Aging 플랫폼
- 입출력 플랫폼 개발 및 가이드라인 (AAL 게이트웨이)
- 개량된 서비스 플랫폼 적용 (미래부 모비우스 개량형)
- AAL용 빅데이터 시스템 구축 및 가이드라인 (AAL용 공용분석 Tool)
- Active Aging 플랫폼 구축

○ (2-2) AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 개발 및 적용
- 기존디바이스용 AAL 어댑터 (AAL화 모듈) 개발
- AAL 어댑터 내장형 디바이스 (AAL화 디바이스) 개발
- AAL 디바이스 개발 및 적용

[3세부] AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발

○ (3-1) AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델
- AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증 가이드라인

○ (3-2) AAL기반 주호대상 건강서비스
- 주호내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스
- 주호내 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스
- 주호내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스
- 주호내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스
- 주호내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

○ (3-3) AAL기반 단지대상 건강서비스
- 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스
- 사용자 영양상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스
- 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스

○ (3-4) AAL기반 지역대상 건강서비스
- 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스
- 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술

○ (3-5) AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드
- AAL 테스트베드 실증단지 통합서비스 운영

2) 연구과제 추진 전략

□ [기술개발]과 [실증] 목표를 달성하기 위한 2-Track 전략

○ 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발 최종목표 달성을 위해, ‘기술개발’과 ‘실증’의 단위목표로 구분하여 이원화된 추진전략 사용

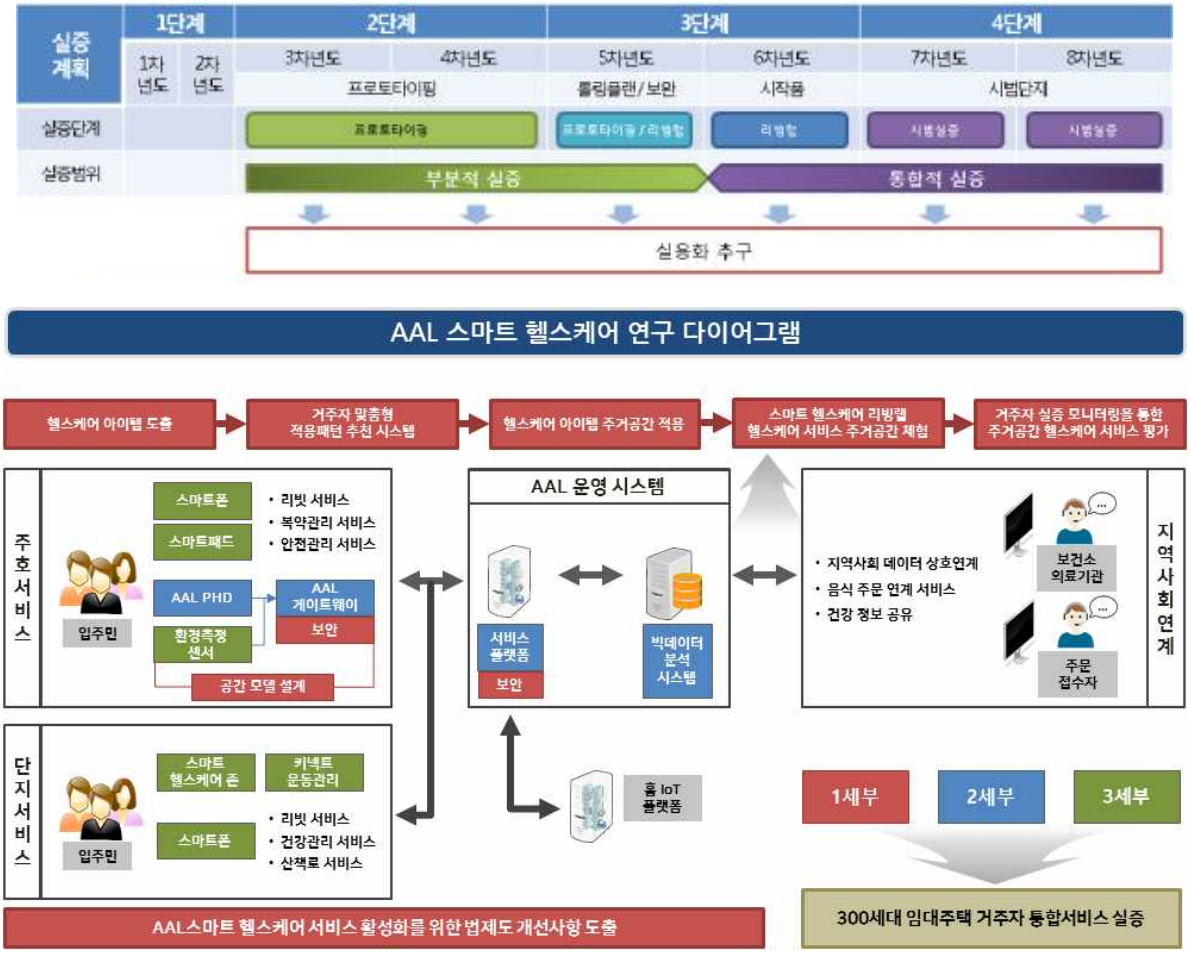
- TRACK 1: 실증모델 시범사업을 위한 테스트베드 구축 및 운영평가
- TRACK 2: AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 기술 개발

○ 미래 신성장 동력으로서의 AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택을 개발하기 위한 두 축으로서, 이원화된 전략을 통하여 세부 간 연구의 상호협력과 전문분야에 대한 심화연구를 동시에 추구함으로써 실용화 가능성을 높임

연구의 추진전략

□ TRACK 1: 리빙랩 구축 및 실증 단지에 개발 요소 기술 적용 및 모니터링

- 세부 간 연계 실증 단지 구축
  - 연구단 중심으로, 2세부 디바이스 및 플랫폼, 3세부 서비스 대상 실증 및 모니터링
  - 실증 추진 과정에서 2세부의 기술과 3세부의 서비스, 모니터링(1세부 포함)이 유기적으로 연계될 수 있도록, 물리적 플랫폼인 1세부 리빙랩에서 실증 종합 검증
- AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 실증을 위한 추진 전략
  - 단지형 공동주택에서 AAL기반 디바이스와 헬스케어 서비스가 하나의 유기적인 체계로 구성되고 작동되기 위해서는 일시에 제작되고 설치되기 어려움
  - 공동주택을 단위 공간으로 세분하고, 각 단위 공간에서 설치하고 고려될 개별 시스템을 개발하여 실증하고 향후 하나로 종합하는 단계별 개발 추진전략 수립
  - 또한, AAL기반 헬스케어 공동주택의 연구단 차원의 종합실증 전에 롤링플랜을 통하여 타과제 및 기술에 대한 동시대적인 수준을 유지하고자 하며, 연구의 성과가 근미래에 실용화되어 사업적 성공을 획득할 수 있는 방안을 지속적으로 모색



□ TRACK 2: AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 기술 개발

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안

▪ [건설부문]

- 공동주택 건설 관련 제도개선안
- 공동주택 안전 관련 제도개선안

▪ [헬스케어부문]

- 의료기기 등 관련 제도개선안
- 헬스케어 서비스 관련 제도개선안
- 건강보험 관련 제도개선안

▪ [정보부문]

- 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안
- 건강정보활용 관련 제도개선안

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델

▪ 공간설계 가이드라인

- AAL 장착시스템 / 연결요소
- 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드

▪ 공간설계 지원 도구(SW)

- AAL 지원 공간설계 특화패턴
- AAL 지원 공간 맞춤형 공동주택 설계요건 가이드

○ AAL 환경 구축을 위한 IT 기술 개발

▪ AAL기반 Active Aging 플랫폼 개발

- 입출력 플랫폼(HW/SW)
- 개량된 서비스 플랫폼
- AAL용 빅데이터 시스템(HW/SW)

▪ AAL 지원 디바이스 개발

- 기존디바이스용 AAL 어댑터(HW/SW)
- AAL 어댑터 내장형 디바이스(HW/SW)
- AAL 디바이스(HW/SW)

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스

▪ 주호용 서비스

- 주호 내 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리서비스
- 주호 내 자동수면분석을 통한 실시간 수면관리서비스
- 주호 내 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리서비스
- 주호 내 사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스
- 주호 내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

▪ 단지용 서비스

- 사용자 건강상태 및 동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스
- 사용자 영양 상태에 따른 음식추천/주문연계 서비스
- 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스

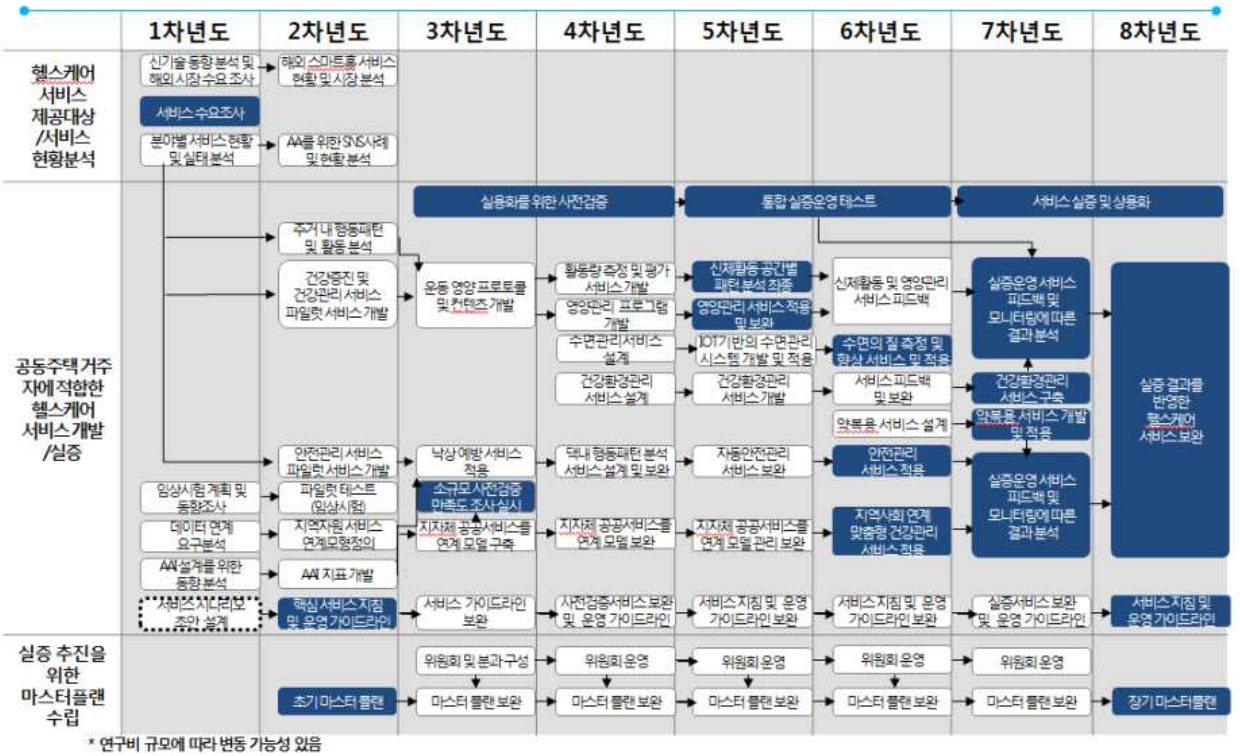
▪ 지역용 서비스

- 주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스
- 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술

1세부 과제 연구로드맵

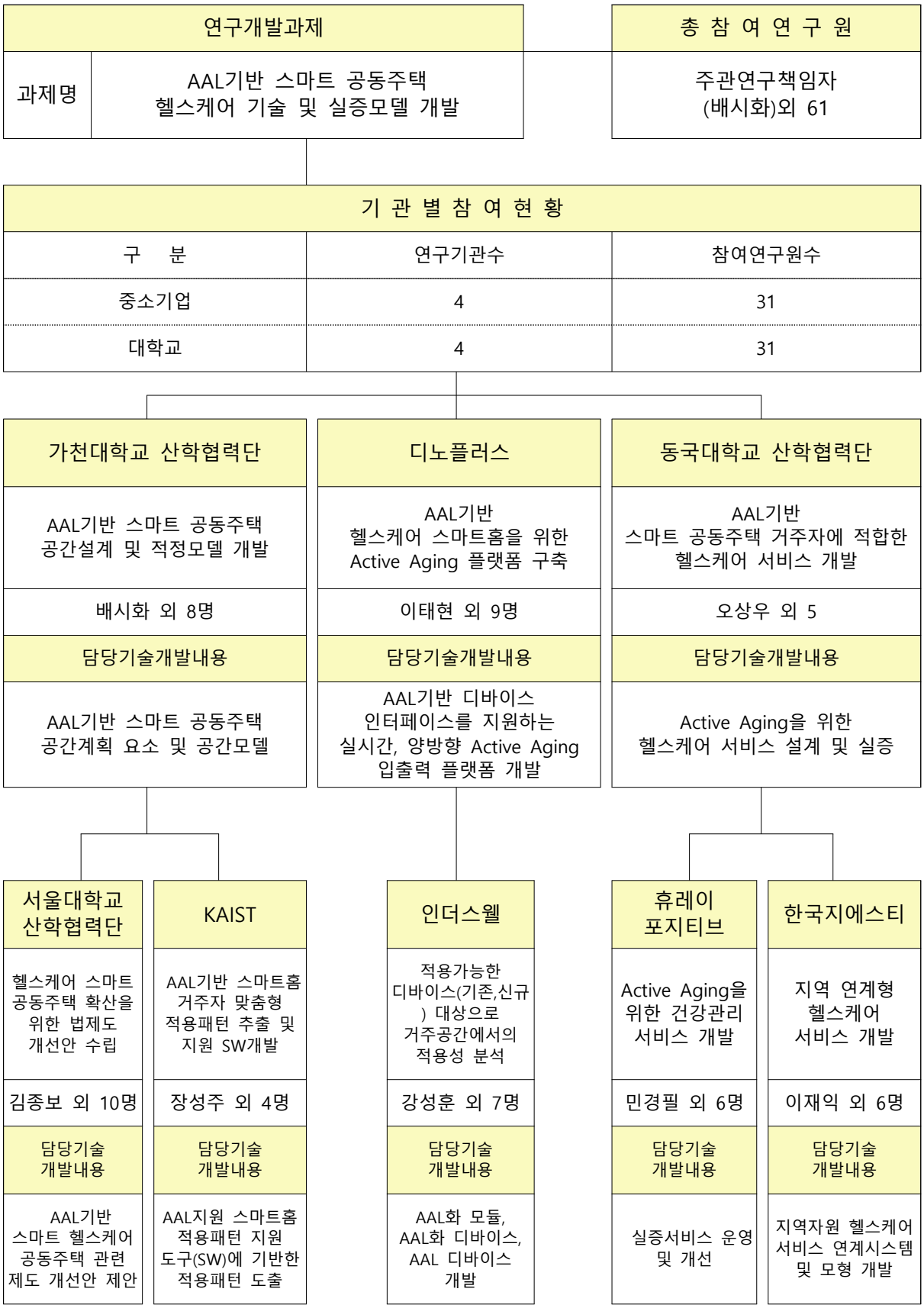
2세부 과제 연구로드맵

3세부 과제 연구로드맵



* 연구비 규모에 따라 변동 가능성 있음

3) 연구과제 추진 체계


연구개발과제
과제명
AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발
총 참 여 연 구 원
주관연구책임자 (배시화)외 61
기 관 별 참 여 현 황
구 분
연구기관수
참여연구원수
중소기업
4
31
대학교
4
31
가천대학교 산학협력단
AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 및 적정모델 개발
배시화 외 8명
담당기술개발내용
AAL기반 스마트 공동주택 공간계획 요소 및 공간모델
디노플러스
AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축
이태현 외 9명
담당기술개발내용
AAL기반 디바이스 인터페이스를 지원하는 실시간, 양방향 Active Aging 입출력 플랫폼 개발
동국대학교 산학협력단
AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 개발
오상우 외 5
담당기술개발내용
Active Aging을 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증
서울대학교 산학협력단
헬스케어 스마트 공동주택 확산을 위한 법제도 개선안 수립
김종보 외 10명
담당기술 개발내용
AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안 제안
KAIST
AAL기반 스마트홈 거주자 맞춤형 적용패턴 추출 및 지원 SW개발
장성주 외 4명
담당기술 개발내용
AAL지원 스마트홈 적용패턴 지원 도구(SW)에 기반한 적용패턴 도출
인더스웰
적용가능한 디바이스(기존,신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석
강성훈 외 7명
담당기술 개발내용
AAL화 모듈, AAL화 디바이스, AAL 디바이스 개발
휴레이 포지티브
Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발
민경필 외 6명
담당기술 개발내용
실증서비스 운영 및 개선
한국지에스티
지역 연계형 헬스케어 서비스 개발
이재익 외 6명
담당기술 개발내용
지역자원 헬스케어 서비스 연계시스템 및 모형 개발

4) 연구과제 추진 일정

□ 1~3차연도 추진 일정

일련번호	연구내용	1차 연도		2차 연도			3차 연도				연구기관
1	공동주택 홈네트워크 인프라 구축현황 DB										가천대
2	AAL기반 헬스케어 공동주택 공간 계획요소										
3	AAL기반 시스템 배치계획 (U-GRID/U-CUBE)										
4	AAL기반 헬스케어 공동주택 실증단지 검토										
5	거주자 공간인지 특성 및 헬스케어 스마트홈 사례분석										KAIST
6	거주자 공간인지 특성 및 선호공간 특성 분석										
7	주호에서의 개인특성별 거주요건 DB구축										
8	주호에서의 공간인지 및 선호공간특성 DB구축										
9	국내외 AAL기반 공동주택 관련 정책/기술 동향 DB										서울대
10	기존 법령분석을 통한 장애요인 분석										
11	공동주택 건설관련 법제도 분석										
12	헬스케어 관련 법제도 분석										
13	건강정보 활용 관련 법제도 분석										
14	해외 법제도 동향 분석										
15	AAL기반 Active Aging 플랫폼 적용을 위한 현황분석										디노 플러스
16	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 개발										
17	실시간, 양방향 Active Aging 입출력 플랫폼 개발										
18	Active Aging 플랫폼 및 제공 서비스에 적용가능한 기존 디바이스 및 시스템 현황분석										인더스웰
19	적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석										
20	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 제공한 서비스 운영모니터링 결과 및 개선안										동국대
21	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 제공 지침 및 운영 가이드라인										
22	AAL기반 스마트 공동주택 실증 추진을 위한 마스터플랜										
23	헬스케어 서비스 현황 및 실태, 법제도·정책 등 분석서										휴레이 포지티브 한국 지에스티
24	AAL기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어 서비스 정의										

□ 4~8차연도 추진 일정

일련번호	연구내용	4차 연도	5차 연도	6차 연도	7차 연도	8차 연도	연구기관
1	스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 가이드라인						가천대
2	AAL 보안 가이드라인						
3	리빙랩 설계, 구축 및 운영						
4	테스트베드 실증단지 선정/구축						
5	AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천지원 SW						KAIST
6	AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 핸드북						
7	공동주택 건설관련 제도개선안						서울대
8	공동주택 안전관련 제도개선안						
9	의료기기 등 관련 제도개선안						
10	헬스케어 서비스 관련 제도개선안						
11	건강보험 관련 제도개선안						
12	건강정보보호 및 개인정보보호 관련 제도개선안						
13	건강정보 활용 관련 제도개선안						
14	AAL기반 입출력 플랫폼 개발						디노 플러스
15	AAL용 빅데이터 시스템 개발						
16	Active Aging 플랫폼						
17	AAL 실증 플랫폼 운용						
18	기존디바이스용 AAL 어댑터						인더스웰
19	AAL 어댑터 내장형 디바이스						
20	AAL 디바이스						
21	AAL 실증 디바이스 운용						
22	AAL 실증을 위한 통합서비스 가이드라인						동국대
23	지연연계 임상리빙랩						
24	테스트베드 실증단지 통합서비스 설계지원 및 운영						
25	사용자 식습관분석을 통한 영양관리 서비스						휴레이 포지티브
26	생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스						
27	동작분석을 통한 고령자 재활운동 서비스						
28	복약상태 분석을 통한 복약관리서비스						한국 지에스티
29	영양상태에 따른 음식추천 /주문연계 서비스						
30	스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스						
31	주호내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유서비스						
32	단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술						

5) 세부과제 연구 개발 내용

□ 1세부 연구 개발 내용 [1단계]

○ 기존 공동주택 인프라 구축현황 파악

연구개발 수행내용	연구결과
- 공동주택 홈네트워크 인프라 구축현황 DB	- 방문조사 10건, 서면조사 60건을 통하여 국내 공동주택의 홈네트워크 인프라 구축현황 조사 - 양적성과 ▪ 인프라 구축DB 보고서 1건

○ 공용/단지/공동 공간계획 요소 도출

연구개발 수행내용	연구결과
- AAL기반 헬스케어 공동주택 주호외공간 계획요소 도출	- 국내외 노인공동주택 사례 18건의 주호외공간에 대한 분석을 통해 주호외공간 계획요소 6건 도출 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1건

○ AAL기반 시스템 배치계획 유형도출

연구개발 수행내용	연구결과
- AAL기반 시스템 배치계획 분석	- IEC SyC-AAL의 표준 Use Case 분석을 통한 AAL기반 시스템의 배치유형 10건 도출 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1건

○ 거주자 공간인지 특성 분석과 헬스케어 스마트홈 국내외 사례분석

연구개발 수행내용	연구결과
- 고령자 연령대별 정신적/신체적 특성조사 - 고령자 질환별 신체적 정신적 표출특성 조사 - 거주자 공간인지 특성 및 헬스케어 스마트홈 사례분석 - 공동주택 홈네트워크 인프라 구축현황 DB - AAL 기반 헬스케어 공동주택 주호 공간 계획요소	- 고령자들에 대한 정신적, 신체적 특성과 이에 대한 당사자들의 표출특성에 대한 문헌 및 자료조사 결과 연령의 증가와 함께 수반되는 공통적인 노화의 특징추출 후 제시함. - 헬스케어 지원형 스마트 홈/홈네트워크 기술에 대한 국내외 사례기반 핵심요소 및 기술을 추출에 근거하여 공간계획요소 제시함 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI논문게재 1건 ▪ 국내 학술발표 1건 ▪ 국내 특허출원 1건

○ 거주자들의 생활패턴 및 거주행태와 선호공간 분석

연구개발 수행내용	연구결과
- 연령대별 공동주택 거주행태에 대한 거주행태분석지표 설정 - 연령별 생활패턴과 거주행태 특성분석을 위한 설문 및 현장조사 수행 - 질환별 공동주택 거주행태에 대한 거주행태분석지표 설정 - 질환별 생활패턴과 거주요건 특성분석을 위한	- 1차적으로 연령대 및 질환별 행태특성과 건축공간요건에 대한 문헌조사 내용 정리표와 분석지표 추출 - 실증을 위하여 연령 및 질환별 행태특성과 거주요건 추출을 위한 설문조사와 현장조사를 기반으로 AAL 지원 스마트홈 공간계획요건 심층분석을 수행 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1건 ▪ 국외 비SCI 논문게재 2건 ▪ 국내 특허출원 1건

○ 정책/기술동향에 맞추어 향후 법제도 및 정책안 수립을 위한 기초자료 수집

연구개발 수행내용	연구결과
- AAL기반 공동주택의 건설과 관련한 법제도현황 DB의 구축	- AAL기반 공동주택의 건설과 관련한 법제도 유형별 파악 및 정리 ▪ 의료/건강관리서비스 분야 ▪ 개인정보보호 분야 ▪ 스마트 공동주택 건설분야
- 국내외 AAL기반 공동주택 관련 정책/기술동향 DB의 구축	- 정책 및 기술동향 파악 ▪ u-health 관련 정책/기술동향 ▪ 스마트홈 관련 정책/기술동향 ▪ Active Aging 정책/기술동향

○ AAL 기반 스마트 공동주택 시행/확산의 법제도적 장애요인 분석

연구개발 수행내용	연구결과
- 기존 법령 분석을 통한 장애요인 분석	- 원격의료와 홈헬스케어와의 관계 - 의료보험관련법상 요양급여의 범위 - 의료정보의 개념과 법적보호 - 의료정보 보호체계의 정립 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1건
- 해외 법제도 동향의 분석	- 미국/일본의 원격의료 제도의 동향 분석 - 미국/일본의 개인정보보관련 법제도 동향 분석
- 실증단지의 법적 고려사항 및 장애요인 분석	- 건축법상 실증단지 구현을 위한 장애요인 분석 - 주택법상 장애요인 분석 - 의료기기법상의 의료기기 개념과 허용범위 분석

□ 1세부 연구 개발 내용 [2단계]

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 아이템북

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 헬스케어 스마트홈 공간모델 아이템북	- AAL 헬스케어 주호 내 공간 아이템 10건 - AAL 헬스케어 주호 외 공간 아이템 10건 ▪ 공간계획 요소 아이템북 1건 ▪ 국내 비SCI논문 1건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 리빙랩 설계, 구축	▪ 리빙랩 구축 설계서 1건 ▪ 리빙랩 구축 보고서 1건
- 보안기술 고도화 - 데이터 암호화 · 복호화 기술 고도화	- 기존 현행화 보안 기술에 대한 고도화 ▪ 데이터에 대한 신뢰성 보장의 중요성이 높아지는 환경 및 신뢰성 보장을 위한 고도화 된 보안 기술 확보 필요 - 2세부의 입출력 및 서비스 플랫폼, 디바이스 및 시스템과 연계하여 AAL기반 Active Aging 플랫폼 보안 기술 고도화 - 양적성과 (목표) ▪ SW 구동테스트 1건 ▪ 워킹 샘플 1건 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1편
- 보안 워킹샘플 개발 - 설계 검증을 위한 보안 워킹 샘플 개발 - 고도화 보안기술 적용 (기존 RSA 방식 교체)	

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 장착시스템 기초설계	- AAL 천장그리드 장착시스템 - AAL 벽체 활용 장착시스템 ▪ AAL 장착시스템 기초설계서 1건 ▪ 국내 비SCI 논문 2건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 테스트베드 실증단지 협약	- LH와 3개 실증 단지에 대한 협약 체결 ▪ 실증단지 협약서 1건

○ AAL기반 스마트 공동주택의 시행/확산을 위한 법제도 개선 기반연구

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 헬스케어 공동주택 건설관련 해외법제 분석 및 시사점 도출 - 헬스케어 서비스 허용범위·분쟁유형 및 해결방안 해외법제 분석 및 정책안 마련	- 공동주택 건설관련 해외법제 분석을 통한 시사점 도출 - 주요 외국의 헬스케어 관련 법제분석을 통한 시사점 도출

○ 공동주택 건설관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 주택/건축법상 설비관련 법제도개선안 및 정책안 수립 - 건축 인·허가절차상의 법적 검토 - 특별건축구역제도 연구 - 노인복지시설의 법적 쟁점 연구	- 스마트 공동주택 건설을 위한 설비관련 법제도 및 개별법상의 건축인허가절차에 대한 요건 검토 - 특별건축구역제도의 활용성검토 - 노인복지시설 해당검토 ▪ 국내 비SCI논문 1건
- 건축비용의 절감을 위한 요소 검토 보고서 및 제도개선안 : 주택법, 국민건강보험법 - AAL인증 도입기준 검토 보고서 및 제도개선안Ⅰ :주택법, 국가표준기준법	- 공동주택 분양원가/설비원가와 건강보험의 관련성 검토 - 스마트 헬스케어 공동주택의 보급·확산 위한 제도적 기초 마련 : 인증제 검토 - 양적성과 ▪ 국내 비SCI논문 1건 ▪ 전문가 검토의견, 전문가, 학회 평가

○ 헬스케어 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 현행법상 헬스케어의 허용범위 검토 - 헬스케어에 수반되는 사고와 책임의 법적소재 검토 - 헬스케어 사고시 손해배상의 존부에 대한 검토	- 현행 의료관계법령상 헬스케어의 허용범위검토 및 이에 따른 사고유형과 법적책임 검토 - 손해유형과 배분의 법적 검토 ▪ 국내 비SCI논문 1건
- 헬스케어 서비스 실용화 사전검증 보고서Ⅰ: 의료법 - 헬스케어 서비스 활성화 방안 보고서Ⅰ : 의료법, 노인장기요양보험법	- 3세부에서 작성한 서비스 시나리오의 법률적 검토 - 헬스케어 서비스의 실용화를 위한 사전 법률검토 ▪ 전문가 검토의견

○ 의료기기 등 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 의료기기 인정여부 등Ⅰ : 의료기기법, 의료법 - 의료사고시 분쟁책임 보고서Ⅰ: 의료법, 민법	- 건강정보 등의 수집 기기의 법적 성격 검토 - 의료기기 등으로 인한 사고발생시 분쟁해결방안 모색 ▪ 전문가 검토의견, 전문가 평가

○ 건강정보 활용 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강정보의 빅데이터화에 대한 법제도적 검토 - 국내 의료정보시스템 동향 검토	- 건강정보의 활용을 위한 빅데이터화에 대한 법제도적 검토 - 정보활용위한 사전조치로서 의료정보시스템에 관한 동향파악 ▪ 국내 비SCI논문 1건
- 건강정보 보호체계 검토 보고서 및 제도개선안Ⅰ : 개인정보보호법, 의료법	- 헬스케어 서비스를 위한 각종 정보를 규율하는 법제도 검토 - 정보보호 다수 법체계 검토 ▪ 전문가 평가
- 건강정보 빅데이터 활용 보고서 및 제도개선안Ⅰ : 개인정보보호법	- 빅데이터 정보를 위한 의료정보시장의 변화 검토 등 ▪ 국내 비SCI논문 1건 ▪ 전문가 평가

○ AAL기반 스마트 공동주택 공간설계 지원 도구(SW)

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 주동/단지에서의 개인 특성별 거주패턴 DB 구축 - 주동/단지에서의 질환별 생활관리 및 거주요건 DB구축 - 주동/단지에서의 선호공간특성 DB구축 - 각 구축 DB기반 개발대상 SW 기본구상	- DB엔트리 각 50건 이상 ▪ 국내 비SCI 논문게재 1건 ▪ 인력양성 (석사) 1명 ▪ 기술문서 1건
- AAL지원형 스마트 공동주택 공간설계 요건별 특화패턴 도출 - AAL 지원형 스마트홈 설계 의사결정지원 시스템 요건 및 아키텍처 도출 - AAL 지원형 맞춤형 공동주택 설계요건 가이드 초기안 도출	▪ 국내 비SCI 논문게재 1건 ▪ 인력양성 (석사) 1명 ▪ 기술문서 1건

□ 1세부 연구 개발 내용 [3단계]

○ 공동주택 건설부문 건설/안전 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 공동주택 관리비용 절감을 위한 법제 검토	▪ AAL기반 스마트 공동주택의 표준건축비 적용 여부 검토 등 ▪ AAL 기반 스마트 헬스케어 공동주택 개념의 최소요건의 표준화
- AAL기반 공동주택의 안전문제 - 건축안정규정 검토	▪ 건축안전규정 검토 ▪ 안전관리체계, 행정체계 및 감독 등
- AAL인증 도입기준 검토	▪ 스마트 헬스케어와 인증제의 연동방안 검토 ▪ 인증의 기준이 되는 가이드라인의 제시
- AAL기반 공동주택의 안전문제	▪ 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델의 안전성 검토

○ 헬스케어 부문 헬스케어/의료기기/건강보험 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 의료기기 인정여부 등 - 의료사고시 분쟁책임	▪ AAL 헬스케어 서비스를 위한 각종 기기의 의료기기 해당성여부
- 헬스케어 서비스 실용화 사전검증 - 헬스케어 서비스 활성화 방안	▪ 의료행위 개념 법제화 제시 ▪ 의료법 개정안 논문 투고 ▪ 스마트 헬스케어 서비스 구조의 조성 ▪ 스마트 헬스케어에 대한 재정지원 방안 검토
- AAL기반 공동주택과 건강보험 적용여부 - 의료주체의 부당청구 방지 방안	▪ AAL 헬스케어 기기에 대한 요양급여 가능성 검토 ▪ 특별현금급여 가능성의 제시 ▪ 건강보험 적용을 위한 비용분석 검토

○ 정보부문 건강정보/개인정보보호 및 건강정보 활용 관련 법제도

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 건강정보 보호체계 검토 - 개인의료정보 보호방법	▪ AAL 기반 헬스케어 서비스의 개인정보 Life-Cycle 분석 ▪ AAL 기반 헬스케어 서비스와 취급정보의 법적 적용사례 구체화 ▪ 개인의료정보의 특성과 보호 필요성 및 문제점 분석 ▪ 개인의료정보보호 개선방안
- 건강정보 빅데이터	▪ AAL 기반 헬스케어 서비스 제공과정 수집 정보의 빅테이터 분석의 법적 쟁점 고찰 ▪ 스마트 헬스케어에서의 빅데이터 활용과 개인정보보호

○ 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 마련	▪ 스마트 헬스케어 제공을 위한 법적 근거의 제공 필요 ▪ 기존 개별 법령의 개정의 한계에 따른 통합법안의 제정

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드북

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 벽체, 천장, 바닥 건축부위에 디바이스를 매립할 수 있는 장착시스템 상세 설계 - 장착시스템에 디바이스를 고정하기 위한 연결요소 기초 설계	- AAL 프레임+매개모듈+센서모듈 일체형 벽체 및 천장 장착시스템 개발 - AAL 프레임+바닥매트 바닥 장착시스템 개발 - AAL 프레임과 센서모듈을 연결하는 장착시스템의 연결요소 기초설계 안 제시 ▪ 비SCI 논문 2건 ▪ 보고서 2건 ▪ 인력양성 석사 1명
- 벽체 대상 장착시스템 시작품 - 장착시스템에 디바이스를 고정하기 위한 연결요소 상세 설계	- AAL 프레임+매개모듈+센서모듈 일체형 장착시스템 연구 논문 발표 - 현관 바닥 체중계 장착을 위한 설계안 - AAL 프레임에 패널 탈부착을 위한 연결요소 설계안 ▪ A & HCI (SCI급) 논문 1건 ▪ 비 SCI 논문 2건

○ AAL기반 스마트 공동주택 설계/평가 지원 소프트웨어

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 개인특성별 AAL 스마트홈 설계/평가지원 SW 모듈 개발 - 공간선호 특성별 스마트 공동주택 설계/평가지원 SW 모듈 개발 - 개인특성 및 공간 정보 기반 AAL 지원형 스마트 공동주택 설계/평가 지원 SW 실제적용 및 고도화	▪ 국외 SCI 논문 1건 ▪ 인력양성 박사 1명 ▪ 보고서 1건
- AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 핸드북 2차 업그레이드 버전 도출 - AAL 맞춤형 적용패턴 추천 알고리즘 AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 기반 잠재적 이용 대상그룹(852명) 적용가능 패턴 선호도 분석용 설문조사 및 교차분석 수행	▪ 국내 비SCI 논문 1건 ▪ 특허등록 1건 ▪ 인력양성 석사 2명 ▪ AAL 스마트홈 핵심패턴 핸드북 1건

○ 보안기술 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 보안기술 고도화 및 최적화 - 보안 파일럿 프로덕트 개발	- 실증에 적합한 AAL기반 Active Aging 플랫폼 보안 기술 고도화 및 최적화 ▪ 보고서 1건 ▪ 비SCI 논문 2건 ▪ 인력양성 (석사) 1명 ▪ 특허출원 1건 ▪ 소프트웨어 등록 1건
- 보안 시작품 개발	- 실증에 적합한 AAL기반 Active Aging 플랫폼 시작품 ▪ 보고서 1건 ▪ 비SCI 논문 1건 ▪ 특허출원 1건

○ 리빙랩 운영 및 AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드 구축

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 리빙랩 홍보를 위한 일간지 게재, 연구단 및 리빙랩 홍보물 제작 - 방문자 대상 리빙랩 체험과 리빙랩 방문자 대상 AAL 아이템 선호도 평가	- 리빙랩 홍보를 위한 지역방송사(1건) 및 신문기사(11건)을 통한 홍보로 양적성과 - 리빙랩 방문자 대상의 리빙랩 아이템 설명서 및 연구단 홍보물 제작 - 리빙랩 방문자 대상으로 연령대별 AAL 아이템의 선호도 및 필요도 평가 ▪ 언론 게재 1건 ▪ 보고서 1건
- 리빙랩 고도화 걸음걸이 분석 모듈 - 지역 어르신 특화 리빙랩 체험 및 AAL 아이템 선호도 조사 - 리빙랩 고도화를 위해 미래 헬스케어 주거공간 VR 컨텐츠 구축 - 2019 국토교통과학기술 대전 AAL 스마트홈 기술 개발 전용 부스 전시	- AAL 리빙랩 및 국토교통기술대전 일간지 게재 및 공중파(SBS) 방영 - 지역 복지관 어르신 대상 (15회) 리빙랩 체험 초청 및 설명, 설문 평가 - 바닥 감지 매트 연결을 통한 걸음걸이 분석 모듈 리빙랩 고도화 적용 - 미래 헬스케어 주거공간 가상체험 VR 구축 ▪ 언론 게재 1건
- 테스트베드 실증단지 선정	- 실증계획을 위한 LH 임대아파트 선정 및 실증 서비스 계획 수립 ▪ 보고서 1건

□ 1세부 연구 개발 내용 [4단계]

○ 건설부문 제도개선안 및 제도도입 법적 근거 구체화

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 인증 도입기준의 검토 계속 - 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 구체화 및 하위 법령 사항 분석	- 스마트 헬스케어 및 주택건설을 위한 인증 도입기준의 검토 계속 - AAL 공동주택 인증제도(스마트 헬스케어 인증)의 적용범위 ▪ 결합인증 포맷 구성

○ 헬스케어부문 제도개선안 및 제도도입 법적 근거 구체화

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 헬스케어서비스 제공을 위한 인허가 요건 및 절차의 구체화 - 스마트 헬스케어 실용화 위한 스마트 헬스케어 가이드 도입의 법적 문제 검토 - 현행 보건의료법 체계하에서의 특별법 규정 구체화	- 헬스케어서비스 제공을 위한 시설 기준 구체화 방안 - 헬스케어서비스 제공을 위한 인적 기준 구체화 방안 - 헬스케어서비스 제공의 등록 절차 하위 법률의 구체화

○ 정보부문 제도개선안 및 제도도입 법적 근거 구체화

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 개인정보보호방법 및 활용에 대한 법적 검토 계속 - 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 구체화 및 하위 법령 사항 분석	- 스마트 헬스케어의 제공에 따른 개인정보 보호 방안의 법적 검토 - 스마트 헬스케어 활성화를 위한 법적 근거 지원의 검토

○ 스마트 헬스케어 리빙랩 운영 및 실증 통합 검토

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 스마트 헬스케어 리빙랩 고도화 - 스마트 헬스케어 리빙랩 운영	- 코로나19로 온라인 체험용 360도 영상 제작 - 밸런스 매트 연결 전용 디스플레이 도입 - 무선 VR 체험 가능한 컨텐츠 변환 - 전문가 집단 등 10여 개 모임 약 300명 방문
- 1세부 보안 기술, 2세부 디바이스, 3세부 서비스를 리빙랩에서 통합 검토 - 리빙랩 통합 실험을 통해, 실증에서 고려할 사항 및 모니터링 계획 수립	- 10여 차례 리빙랩 실증 회의를 통해 디바이스/서비스 점검 및 개선사항 도출/적용 - 실증 시나리오에 맞춰 디바이스/서비스 개선 ▪ 태블릿 탈부착 제거로 사용성 개선 ▪ 사용자 전환 시나리오 적용 ▪ 건강 정보 통합 모니터링 화면 구성 ▪ 체성분 측정 기능 추가 ▪ 디바이스 정리 상자 등

○ 스마트 헬스케어 테스트베드

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 통합 서비스 실증 계획 수립 및 실증 모니터링	- 디바이스/서비스 별 시나리오 검토 - 서비스 안내문 제작 및 우편 발송 - 입주자 사전 점검 기간 및 입주 이후에 테스트베드 현장에서 동의자 모집 진행 ▪ LH 시흥장현 17단지 세부 협약식 체결 ▪ 서비스 참여 동의 171가구 모집 ▪ 현장 건강관리 지원센터 운영 - 디바이스/서비스 입주자 실증 내용 언론 보도 ▪ KBS / OBS 뉴스 방영

○ 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 공동주택 설계요구사항 도출	- 주거 공간 요소별로 설계요구사항 도출 ▪ 설계요구사항 20건/적용 시나리오 12개

○ 보안기술 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 보안 시제품 개발	- AAL 지원 Active Aging 플랫폼 보안 시제품 개발 ▪ 시제품 1건 ▪ 비SCI 논문 1건 ▪ 특허 등록 1건

○ AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 도구(SW)

연구개발 수행 내용	연구 결과
- AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 SW 시스템 고도화 - AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 100개 완성(전년대비 20개 추가) - AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 핸드북 3차 버전 도출	- AAL 지원 스마트홈 핵심패턴 추천을 위한 알고리즘의 최적 파라미터 도출을 통한 시스템 성능 고도화 - AAL 지원 스마트홈 핵심패턴 추천을 위한 하이브리드 모델 개발 및 비교 평가 - 추천 시스템 웹 UI 변경 및 웹 서버 안정화를 위한 백업 모듈 개발 - 스마트홈 핵심패턴 및 패턴에 따른 가이드 라인 추가 도출 ▪ 국외 SCI 1건 ▪ 석사인력양성 1명 ▪ 보고서 1건 ▪ 핸드북 1건

□ 2세부 연구 개발 내용 [1단계]

○ AAL기반 보안기술 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL기반 플랫폼 보안 기술 상세설계	▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 - Use Case 의 데이터를 분석하여 보안 인터페이스 및 대상 종류별에 따른 유형 분석 - use case는 크게 security와 privacy로 나누어 분석하였으며, 이를 토대로 효율적 보안기술 적용을 위한 기준에 분석 내용 적용 ▪ AAL기반 보안기술 상세설계 - use case와 3세부 서비스 환경을 고려한 보안기술 (암호화, 인증 등) 및 절차 확보 - AAL기반 Actvie Aging 맞춤 개인 식별 및 인증 방법 상세설계 - AAL기반 Acitve Aging 플랫폼 보안기술 상세설계 - Active Aigng 맞춤 보안 서비스 설계 ▪ 보안기술 상세설계서 1건

○ AAL기반 빅데이터 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ IEC SyC AAL Use Case 분석	▪ 실시간 양방향 처리를 위한 빅데이터 시스템 상세설계 - IEC SyC AAL Use Case 분석을 통한 요구사항 도출 및 설계 요소 반영 - 서비스 플랫폼과 인터페이스기능을 수행하는 AAL기반 빅데이터 미들웨어 상세설계 - 오픈소스 기반 빅데이터 엔진 적용 상세설계(Real time 및 Non Real time) ▪ 실시간 양방향 처리를 위한 빅데이터 시스템 상세설계 확보 1건
▪ AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템 상세설계	

○ AAL기반 입출력 플랫폼 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계	▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 - AAL 국제 표준 기관인 IEC SyC AAL의 Use Case 분석을 통한 입출력 플랫폼 요구사항 도출 및 설계 반영 요소 도출 ▪ 입출력 플랫폼 상세설계 - 헬스케어 디바이스 국제표준인 IEEE 11073을 준용한 Bluetooth HDP (Health Device Profile)적용 설계 - 스마트홈 기기제어 국내 표준 프로토콜인 RS-485 연동 표준 (KS X 450x : 2015) 적용 설계 - IoT 국제 표준을 추진 중인 oneM2M 기반의 모비우스(&Cube)를 준용한 설계 ▪ 3세부 서비스 적용을 위한 국내외 표준 반영한 상세설계 1건

○ AAL기반 서비스 플랫폼 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 ▪ Active Aging을 위한 서비스 플랫폼 상세설계	▪ REST 표준준수 상세설계 - AAL서비스플랫폼 Use Case Model - AAL서비스플랫폼 Data Flow Model - AAL서비스플랫폼 Component Model - AAL서비스플랫폼 Database Model ▪ REST 표준준수 상세설계서 1건

○ AAL기반 이동편의 증진 시스템 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 ▪ Active Aging을 위한 이동 편의 증진 시스템 상세 설계	▪ Active Aging을 위한 이동 편의 증진 시스템 상세설계 - Mobility와 Safety 분야 관련 AAL 유스케이스 수집 및 분석 - 원내 이동 편의 증진 서비스 개발을 위한 상세 시스템 요구사항 정의 - 원내 이동 편의 증진 서비스 상세 시스템 설계 ▪ Active Aging을 위한 이동 편의 증진 시스템 상세설계 1건

○ AAL화 모듈 상세설계

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 ▪ 기존 헬스케어 디바이스의 AAL화 상세설계 ▪ 생체신호 측정용 디바이스 상세설계	▪ AAL 적용 상세설계 - ISO IEEE 11073 표준 인터페이스를 준용하는 기존 헬스케어 디바이스 및 생체신호 측정용 디바이스의 인터페이스 상세설계 - 표준 및 IEC SyC AAL 유스케이스 기반의 기존 헬스케어 디바이스 및 생체신호 측정용 디바이스의 표준화 및 AAL화 모듈 상세설계 - IEC SyC AAL 표준 및 유스케이스 기반의 상황인지 적용된 상황인지 알고리즘 및 상황인지 프레임워크 API 상세설계 - 3세부 2차년도 결과보고서 서비스의 디바이스 유형 분석 및 AAL화 모듈 상세설계 반영 ▪ AAL적용 상세설계서 1건

□ 2세부 연구 개발 내용 [2단계]

○ AAL 기술 현행화

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 프로토타이핑에 의한 AAL 보안 기술 현행화	▪ 보안 기술 프로토타이핑 - 사용자, 디바이스ID 익명화기술 - 사용자, 디바이스 식별 및 인증 - 데이터 암호화 ▪ 프로토타이핑 1건 ▪ 국내 비SCI 논문게재 2건
▪ 프로토타이핑에 의한 AAL 시스템 현행화	▪ 기술적 시나리오 - IEC SyC AAL의 Integration Profile 개발 방법을 준용하여 프로토타이핑 구현에 필요한 기술적 시나리오 개발 ▪ AAL 시스템 프로토타이핑 - 프로토타이핑은 헬스케어 디바이스 기능, 입출력 플랫폼 기능, AAL 패드 기능 및 서버 기능까지 포함하는 기본적인 시스템임 - AAL 시스템 프로토타이핑은 헬스케어 디바이스, AA이터, 게이트웨이 레퍼런스 보드, AAL 패드 시뮬레이터, 서버 시뮬레이터로 구성됨 - 양방향 데이터 전송이 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 개발을 위해 업스트림(upstream)과 다운스트림(downstream)이 가능하도록 프로토타이핑 구현 ▪ 프로토타이핑 1건
▪ 프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화	▪ AAL화 모듈 프로토타이핑 개발 - AAL 정보 구조화 테스트 - AAL화 모듈 시뮬레이터 프로그램 개발 - AAL화 모듈 핵심 기능 구현 - 연동 테스트 ▪ 프로토타이핑 1건

○ 빅데이터 기초 시스템 구현

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 기초 인프라 구축 ▪ 샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장 환경 구현	▪ 샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장 환경 구현 - 빅데이터 기초 시스템 1건 - 시스템 테스트 결과서 1건

○ 입출력 플랫폼 워킹 샘플 및 시작품 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ One Board형 입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발 ▪ AAL 게이트웨이 워킹샘플 제작	▪ 입출력 플랫폼 하드웨어 개발 - AAL 게이트웨이 워킹 샘플 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 워킹 샘플 PBA 제작 ▪ 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 - 입출력 플랫폼 소프트웨어 구조 설계 - 입출력 플랫폼 워킹 샘플을 운영하기 위한 OS, 커널, 드라이버 포팅 - 서비스 플랫폼 인터페이스 적용 분석 및 서비스 플랫폼 인터페이스 개발 - AAL 정보 고도화 - 헬스케어 디바이스 데이터 수집 및 서비스 피드백 개발 - AAL 게이트웨이 관리 프로세스 개발 - 하드웨어 보안 모듈 인터페이스를 통해 설정 파일 위변조 방지 개발 - 전송 보안 모듈(1세부) 적용성 테스트 ▪ AAL 게이트웨이 워킹 샘플 1건 ▪ 공인시험성적서 1건 (KOLAS 인증기관)
▪ 리빙랩용 시작품 제작	▪ 리빙랩용 AAL 게이트웨이 시작품 제작 - 리빙랩용 시작품 1건 - 리빙랩 테스트 결과서 1건

○ AAL 어댑터 및 디바이스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL 어댑터 워킹샘플 제작	▪ 워킹샘플 1건 ▪ 공인시험성적서 1건 (KOLAS 인증기관)
▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계 워킹샘플 제작 ▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈당계 워킹샘플 제작	▪ 워킹샘플 2건
▪ AAL 디바이스 플로어 매립형 체중계 워킹샘플 제작 ▪ AAL 디바이스 시팅쿠션 워킹샘플 제작	▪ 워킹샘플 2건
▪ 리빙랩용 시작품 제작	▪ AAL 디바이스 리빙랩용 시작품 3건

□ 2세부 연구 개발 내용 [3단계]

○ 입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 및 시제품 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 실증에 필요한 AAL 게이트웨이 하드웨어 인터페이스 개발 ▪ PCB 사이즈 최적화 구현 ▪ 입출력 플랫폼 코어 Layer, 인터페이스 Layer, OS Layer 고도화 개발 ▪ 신규 IoT 인터페이스 개발	▪ 입출력 플랫폼 하드웨어 개발 - AAL 게이트웨이 파일럿 프로덕트 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 파일럿 프로덕트 PBA 제작 - 실증용 AAL 게이트웨이 시제품 디자인 및 기구설계 ▪ 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 - 입출력 플랫폼 워킹 샘플을 운영하기 위한 OS, 커널, 드라이버 포팅 - 서비스 플랫폼 인터페이스 적용 분석 및 서비스 플랫폼 인터페이스 개발 - AAL 정보 고도화 - 헬스케어 디바이스 데이터 수집 및 서비스 피드백 개발 - AAL 게이트웨이 관리 프로세스 개발 - 하드웨어 보안 모듈 인터페이스를 통해 설정 파일 위변조 방지 개발 - 전송 보안 모듈(1세부) 적용성 테스트 ▪ 입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 1건
▪ Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발	▪ 실증단지에 최적화된 AAL 게이트웨이(HW) 개발 - 5차년도 대비 개선된 게이트웨이 블록 다이어그램 설계 - AAL 게이트웨이 실증용 시제품 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 실증용 시제품 PBA 제작 ▪ 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 - 입출력 플랫폼 코어 Layer 최적화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 Layer 최적화 - AAL 게이트웨이 원격 소프트웨어 업데이트 기능 구현 - 디바이스 및 서비스 플랫폼간 상호운영성 검증 - AAL 게이트웨이 시제품 양산 테스트 프로그램 개발 ▪ 공인시험성적서 1건

○ 빅데이터 시스템 파일럿 프로덕트 및 시제품 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 빅데이터 서비스를 위한 분석 파이프라인 설계 및 파일럿 프로덕트 개발 ▪ 대용량 데이터 처리를 위한 File Block 단위 처리 기능 개발 ▪ 분산 데이터 처리를 위한 Router 모듈 개발 ▪ AAL 서비스 연동 지원 및 검증	▪ 빅데이터 시스템 파일럿 프로덕트 개발 ▪ 빅데이터 시스템의 대용량 - 데이터 처리를 위한 Block 단위 처리 구현 - 오픈 소스 하둡 기반으로 분산처리 및 파이프라인 프로세스에 의한 데이터 처리 구현 - HDFS 파일 시스템에 자동 분류 저장 ▪ 분산 데이터 처리를 위한 Router 모듈 설계 ▪ 수집된 데이터 관리자 대시 보드 구현 - Spark로부터 빅데이터 플랫폼에 저장된 데이터를 로컬로 가져와 모니터링할 수 있는 관리자 대시보드 제작 ▪ 빅데이터 파일럿 프로덕트 1건 / 테스트 결과서 1건

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 빅데이터 서비스를 위한 분석 파이프라인 고도화 ▪ 대용량 데이터 처리를 위한 File Block 단위 처리기능 고도화 ▪ 분산 데이터 처리를 위한 Router 모듈 고도화 ▪ 실증서비스를 대비한 통합테스트 및 기술 지원	▪ 빅데이터 분석 파이프라인 구조 고도화 ▪ R / Spark / MapReduce Test Module 고도화 ▪ Spark / MapReduce Prototype Module 고도화 ▪ HTTP 수신 데이터를 하둡기반의 분산처리 File Block 데이터 저장 기술 고도화 ▪ 자동화된 데이터 처리와 분류 저장 구현을 위한 고도화 ▪ 실증서비스를 대비한 통합테스트 및 기술 지원 - 시스템 관리자를 위한 관리 시스템 개발 - 통합 연동 테스트를 통한 문제 분석 및 해결, 안정성 확보 - 실증 단지 운영을 대비한 빅데이터 시스템 고도화 - 3세부 임상 리빙랩을 통한 AAL 서비스 연동 ▪ 시스템 테스트 결과서 1건

○ 개량된 서비스 플랫폼 개발 및 안정성 확보

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL서비스 플랫폼을 embedded 한 확장형 컴포넌트 구현 ▪ AAL서비스 데이터 모델링 개발 ▪ AAL 서비스 연동 확장 개발	▪ Embedded 확장형 컴포넌트 개발 - MQTT to HTTP 변환 툴 개발 - Core 엔진 개발 - RESTful service를 위한 API 설계 - Container RESTful API 설계 ▪ AAL 서비스 데이터 모델링 연구 ▪ 서비스 연동 확장 개발 - 안드로이드 SDK 개발 ▪ 서비스 플랫폼 테스트 결과서 1건
▪ AAL 구조를 기반으로 한 미래부 모비우스 개량형인 플랫폼 고도화 ▪ AAL 서비스 데이터 모델링 고도화 ▪ 실증서비스를 대비한 통합테스트 및 기술 지원	▪ AAL 구조를 기반으로 한 미래부 모비우스 개량형인 플랫폼 고도화 - oneM2M Release 2 표준 기반 고도화를 위한 설계 및 개발 - LwM2M서버-클라이언트 연동 테스트 완료 ▪ AAL 서비스 데이터 모델링 고도화 - 측정 데이터 정보 형식 확장 - 디바이스 등록 절차 개발 ▪ 실증서비스를 대비한 통합테스트 및 기술 지원 - 3세부 요청 데이터 전송 관련 개발 완료 - 3세부 임상 리빙랩을 통한 AAL 서비스 연동 - 국토교통기술대전 참여 ▪ 시스템 테스트 결과서 1건

○ AAL 어댑터 내장형 디바이스 개발

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발	▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 회로도 설계/ 파일럿 프로덕트 PBA 제작 ▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 실증용 시제품 디자인 개발 및 기구설계 ▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 고도화 ▪ 파일럿 프로덕트 1건
▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계 워킹샘플 개발 ▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈당계 워킹샘플 개발 ▪ 파일럿 프로덕트 1건
▪ AAL 혈당계 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발 ▪ 3세부 임상리빙랩에 AAL 어댑터 제작 및 구축	▪ AAL 혈당계 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발 - AAL 혈당계 어댑터 기능 안정화 - AAL 정보구조 안정화 - BLE 표준 안정화 (헬스케어 BLE 표준 디바이스 상호운영성을 위한 기능 보강) - AAL 혈당계 어댑터 UI 기능 안정화 ▪ 3세부 임상리빙랩에 AAL 혈당계 어댑터 제작 및 구축 ▪ 공인시험성적서 1건
▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 실증용 시제품 개발 ▪ AAL 어댑터 외장연동형 디바이스 기능/성능 안정화 ▪ 3세부 임상리빙랩에 AAL 어댑터 내장형 디바이스 제작 및 구축	▪ 실증단지용 AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계 시제품 개발 - AAL 어댑터 내장형 혈압계 기능/성능 안정화 - 블루투스(BT classic) 통신을 이용한 AAL 게이트웨이 연동 기능 안정화 ▪ 실증단지용 AAL 어댑터 외장연동형 디바이스 혈당계 시제품 개발 - AAL 어댑터 외장형 혈당계 기능/성능 안정화 - BLE(Bluetooth Low Energy) 통신 기반의 저전력 및 경량 구조 제공 ▪ 3세부 임상리빙랩에 AAL 어댑터 내장형 디바이스 제작 및 구축 ▪ 서울시 송파구 10가구, 덕양구 10가구 임상 리빙랩 구축용 혈압계, 혈당계 생산 및 제공 ▪ 공인시험성적서 2건

○ AAL 디바이스 개발 및 적용

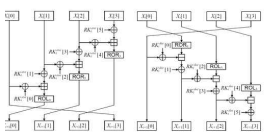
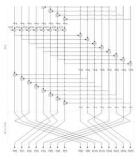
연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	▪ AAL 디바이스 플로어 매립형 체중계 워킹샘플 제작 ▪ AAL 디바이스 시팅쿠션 워킹샘플 제작 ▪ 파일럿 프로덕트 1건
▪ AAL 디바이스의 리빙랩, 테스트베드 적용 및 모니터링	▪ AAL 어댑터/혈당계/체중계 리빙랩 설치 및 테스트 ▪ 현장 구축 2건
▪ 리빙랩 설치용 파일럿 프로덕트 제작 및 설치, 운영	▪ 5차년도 개발 결과를 반영한 리빙랩용 파일럿 프로덕트 제작 및 구축 ▪ 리빙랩용 파일럿 프로덕트 1건 ▪ 리빙랩 테스트 결과서 1건
▪ AAL 디바이스 기능 고도화	▪ AAL 플로어 매립형 체중계 - 스마트 체중계용 AAL 어댑터 개발 - 실증 단계에서 매립형 체중계 적용 불가로 스마트 체중계로 대체 개발함 ▪ 체중계-AAL어댑터 간 BLE 통신 적용 - 5차년도 대비 개선된 AAL 체중계 어댑터 블록다이어그램 설계 - AAL 체중계 어댑터 실증용 시제품 회로도 설계 - AAL 체중계 어댑터 실증용 시제품 PBA 제작 ▪ 실중단지용 AAL 체중계 어댑터 시제품 제작 - BLE 표준 추가로 다양한 표준 디바이스 연동 가능 ▪ AAL 디바이스 구동 테스트 결과서 1건

○ 임상리빙랩 AAL 플랫폼 및 디바이스 적용

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 임상리빙랩 설치용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발 ▪ 3세부 임상 리빙랩 구축 및 모니터링	▪ 6차년도 개발 결과를 반영한 임상리빙랩용 시제품 제작 및 구축 ▪ 서비스 플랫폼 시제품 1건 ▪ 서울시 송파구 10가구, 덕양구 10가구 임상 리빙랩 구축 및 모니터링 실시 ▪ 모니터링 기간 : 2019.6.25~2019.11.4 (대상자 모집 및 단계별 구축으로 가구당 3개월 모니터링 실시) ▪ 임상리빙랩 테스트 결과서 1건
▪ 임상리빙랩 설치용 디바이스 시제품 제작 및 설치, 운영 ▪ 임상리빙랩용 디바이스 제작 및 구축	▪ 6차년도 개발 결과를 반영한 임상리빙랩용 시제품 제작 및 구축 ▪ 임상리빙랩용 시제품(혈압계) 1건 (20가구 설치 및 모니터링) ▪ 임상리빙랩용 시제품(혈당계) 1건 (20가구 설치 및 모니터링) ▪ AAL 디바이스 임상리빙랩 현장 구축 3건 ▪ AAL 디바이스 임상리빙랩 테스트 결과서 1건

□ 2세부 연구 개발 내용 [4단계]

○ 입출력 플랫폼 : 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 운용

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 제작 - 혈압계,혈당계,체중계 통합시험 - 다세대(300세대) 수용할 수 있도록 서비스 플랫폼과 연동 시험 - 실증 제품 양산용 지그 및 생산 프로그램 개발 - 실증 단지 적용에 최적화된 Active Aging 입출력 플랫폼 제작 - 실증 단지에 설치된 입출력 플랫폼 운영 모니터링 및 기술 지원  LEA 암호화 / 복호화  LSH 해쉬 함수 -	▪ 입출력 플랫폼 300세트 제작 및 설치 - 경기도 시흥 LH 공사 20가구 설치 - 입출력 플랫폼 모니터링 - 디바이스 등록을 위한 정보수집 및 매칭 - 서버, 어댑터, PHD 디바이스간 연동 시험 - 생산지그 및 출하검사용 프로그램 제작 ▪ 입출력 플랫폼 기능 개선 - 모든 현존 BLE 통신 및 의료 표준 스펙 지원 - LEA 암호화 알고리즘 적용 및 탑재 - 추가 디바이스(미세먼지, 온도) 지원 - 모든 BLE PHD 다바이스 지원 스펙 확장 - 코어/컨트롤로/서비스 Layer에 프로세스 성능 최적화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 레이어 성능 고도화 - 서비스 피드백 처리/ 정보구조 고도화 - 복수 사용자 서비스 지원 (어댑터, 패드 연동) - 디바이스 등록을 위한 정보수집 및 매칭 프로그램 개발 ▪ 개인정보 데이터 암호화 - 실증단지 서비스 시나리오 기반한 AAL 시제품에 LEA 알고리즘 암호화/복호화 적용 - 시스템 업로드 완료 ▪ 인증 - 공인시험 성적서, 전자파 인증서 취득
▪ 게이트웨이 데이터 처리 속도 개선 - PHD 디바이스-> 통합어댑터->게이트웨이 -> 암호화 알고리즘->서버 처리 속도	▪ 게이트웨이 데이터 처리 속도 개선처리 - 인터페이스는 추상 클래스를 이용하여 구현 데이터 처리 구조에 반영하여 데이터 처리 속도 개선 처리 : 25 %향상 (2.0초->1.5초) - 복수 사용자 서비스 지원 (어댑터, 패드 연동) 테스트 - 디바이스 등록을 위한 정보수집 및 매칭 프로그램 최적화 - 실증단지 서비스 시나리오 기반한 AAL 시제품에 LEA 알고리즘 암호화/복호화 테스트

○ 서비스 플랫폼 : 실증단지 운영과 검증시험

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 실증용 AAL 서비스 플랫폼의 실증단지 운영 및 지원 - 시범 운영 300세대에 대한 입출력 플랫폼과 서비스 플랙폼 간의 통신 설정 및 테스트 - IoT 기기와 게이트웨이 간의 통신 설정 및 테스트 ▪ 운영 과정 발생 문제에 대한 troubleshooting 및 안정화 진행 - 실증단지 운영 및 상품화를 위한 시범 운영 - 실증 과정에서 대량의 트래픽의 원활한 처리 모니터링 및 검증 - 실증서비스 기술 지원	▪ AAL서비스 300세대를 위한 안정성 테스트 ▪ 서비스 플랫폼의 외부 인터페이스 확장성 개선 및 테스트 ▪ 표준 인터페이스 통신 테스트 ▪ 개선된 입출력 플랫폼과의 연동 테스트 ▪ 복수 사용자 처리 로직 테스트 ▪ 서비스 플랫폼 인증 작업 및 운영 매뉴얼 작성
▪ AAL 서비스 플랫폼 안정성 검증 - IoT 기기와 게이트 웨이 간의 현장 연결 통신 검증	▪ 실증단지 운영과 검증 시험 (통신 연결 98% 이상) 검증 완료 - 실증단지 운영과 BLE 표준 안정화 (헬스케어 BLE 표준 디바이스 상호운영성을 위한 기능 보강)

○ AAL용 빅데이터 시스템 : 실증단지 운영과 검증시험 및 안정화

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 대용량 데이터 처리에 따른 서비스 안정성 확보 - 시범 운영 300세대에 대한 서비스 플랫폼과 빅데이터 플랫폼 간의 파이프라인 설정 및 테스트 - 분산 파일 시스템 검증 및 안정성 확보 ▪ 빅데이터 시스템의 연속 통합 및 배포에 따른 운영 안정성 확보 - 빅데이터 플랫폼의 확장성 검증을 위한 클라우드 시스템 적용 및 테스트 - 서비스 가시화 데이터에 대한 입출력 시간 최소화	▪ 빅데이터 플랫폼의 가상머신 환경하에서 구동 가능한 환경 구축 ▪ 인공지능 지원이 가능한 인터페이스 설계 및 테스트 ▪ 대용량 데이터 처리를 저지연 처리 적용 ▪ 연령별 성별 혈압, 혈당, 체온 등 개인 건강 정보를 기반으로 전체 통계를 보여 주는 인포그래픽 대시보드 구현 ▪ 현장 운영보고서 작성
▪ 주거환경 데이터(온도,습도, 미세먼지)와 실증세대 개인별 건강정보(혈압, 혈당, 체중)을 융합한 라이프로그 측정 및 통계화 - 3종 이상의 알고리즘 적용 분석 테스트 - 실증단지 300세대에 대한 3개월 간의 모니터링 및 분석 ▪ 외부데이터(건강관리공단)와의 비교를 통한 삶의 질 비교평가	▪ Active Aging 플랫폼을 통한 실증단지 세대 구축 및 분석 - 테스트 결과서 1건 - 가이드라인 1건 ▪ Active Aging 플랫폼을 통한 실증단지 세대 구축 및 비교 분석 - 외부 전문가 의견 보고서 1건

○ Active Aging 플랫폼 실증 단지 구축 및 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증 (현장실증테스트) - 해당 가구당 모니터링 통한 issue 및 평가 체크	▪ Active Aging 플랫폼 실증 단지 구축 및 서비스 - 대상 : 경기도 시흥시 LH 공사 130가구 ▪ 실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증 완료 - 검증 결과 : 현장실증 모니터링 보고서

○ 기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 고도화

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ 데이터 처리 속도 검증 PHD 디바이스-> 통합 게이트웨이 ->암호화 알고리즘->서버 전송 속도 ▪ GATT 표준 프로토콜을 지원하는 PHD 디바이스의 명령어에 대한 AAL어댑터의 처리 여부 ▪ 비표준 프로토콜인 미세 먼지, 온도 센서의 데이터 수집 정확도, 처리속도 ▪ 표준/비표준 프로토콜 동시 접속 시 데이터 수집 이상 유무	▪ 통합 게이트웨이의 데이터 처리 속도 검증 (100회 테스트 : 검증 확인) - 모든 BLE PHD 디바이스 지원 스펙 확장 테스트 - 코어/컨트롤로/서비스 Layer에 프로세스 성능 최적화 및 고도화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 레이어 성능 고도화 - 서비스 피드백 처리/ 정보구조 고도화 ▪ GATT 표준 프로토콜 10종이상의 표준 명령어 처리 지원 ▪ 통합 게이트웨이의 미세먼지, 온도센서의 데이터 수집 정확도, 처리속도 향상 : 통합어댑터 적용으로 기존 3초->1초로 시간 단축 ▪ 표준 프로토콜지원 PHD 디바이스와 비표준 프로토콜 PHD 디바이스 동시 접속 후 데이터 수집 검증 완료

○ AAL 게이트웨이 고도화

연구개발 수행 내용	연구 결과
▪ AAL 웨어러블 디바이스 연계 1) 심박수 데이터 수집 - 심박수 데이터 수집 정확도 - 심박수 데이터 수집 속도 - 심박수 데이터 수집 방법 2) 위치 데이터 수집 - 안전지역/위험지역 설정/해지 - 안전지역 이탈 시 알람 발생 시간 - 위험지역 칩입 시 알람 발생 시간 * 알람발생은 1분 단위 3회	▪ 웨어러블 디바이스 심박수 데이터 수집 - 웨어러블 디바이스에서 서버로 심박수 데이터 전송 기능 개발 - 정확도 : 100 %, 수집주기 : 0.1초 - 수집방법 : 웨어러블에서 AAL서버로 전송 ▪ 웨어러블 디바이스 위치데이터 수집 ▪ 위치 데이터를 활용한 안전지역/위험지역 감지 서비스 · 안전지역 이탈시 알람 발생 · 위험지역 침입시 알람 발생
▪ 인공지능 기능 탑재 게이트웨이 주거지역 내 AAL 통합 게이트웨이(어댑터 기능 포함)가 주거자의 활동량 (움직임량) 수집	▪ AAL 통합 게이트웨이 주거자 활동량 데이터 수집 기능 개발 - 개인정보 비식별화 기능 개발 - 통합어댑터 설치된 장소에서 시연 서버에서 움직임 감지 여부 체크 가능
▪ 이기종 디바이스 확장 프로토콜 PC와 스마트폰의 데이터를 통합 게이트웨이로 전송 가능한 확장 프로토콜 개발	▪ PC와 스마트폰의 데이터를 통합 게이트웨이로 전송 가능한 확장 기능 개발 - PC와 스마트폰에서 데이터를 수집할 수 있는 통합 게이트웨이 프로토콜 기능 제공

□ 3세부 연구 개발 내용 [1단계]

○ 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

○ 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

○ 만성질환관리를 위한 헬스케어 서비스 설계 및 실증

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	

○ 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

○ 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

○ 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

○ 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 ▪ 국민건강보험공단관의 협력기반 연계모형 정의 ▪ 연계모형 지침서 1건

○ 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 - 서비스모델	- 서비스 시나리오 Core Value Poc 결과보고 ▪ 댁내 안전 서비스 위한 PoC용 프로토타입 결과 도출 ▪ 실행모형 지침서 1건

○ 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)

○ Active Aging 서비스 설계지원

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

□ 3세부 연구 개발 내용 [2단계]

○ 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

○ Active Aging을 위한 건강관리 서비스 개발

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

○ 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
- AAL 기반 헬스케어 서비스 모델 정의(지역자원 헬스케어 서비스 연계 모형 보완)	- 지역자원 공공 헬스케어 서비스 연계 모형 보완 ▪ 연계정의서(지침서보완) 1건

○ 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

○ 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

○ 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

○ 주호용 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 댁내 행동패턴 분석 서비스 구현 및 위치인식 기반 안전관리 시스템 적용 - 행동패턴 알고리즘 설계	- 댁내 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

○ 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 ▪ 소프트웨어 등록 1건 ▪ SW 인증 1건

○ 지역사회 건강자원 연계 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 연계 모델 정의 및 서비스 모형 수립	- 단지내 발생 건강 정보를 보건소 및 동네 병의원 등과 공유하기 위한 모형 수립 ▪ 연계 모형 정의서 1건 ▪ 서비스 모형 설계서 1건
- 서비스간 데이터 인터페이스 기술 개발	- 단지와 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

□ 3세부 연구 개발 내용 [3단계]

○ 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

○ AAL을 위한 안전관리 서비스 개발

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

○ 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

○ 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	- 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

○ 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

○ 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

○ 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

○ 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) - 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)

○ 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

□ 3세부 연구 개발 내용 [4단계]

○ 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 - 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

○ 주호용 서비스

연구개발 수행 내용	연구 결과
- 복약관리서비스 실증사업 운영지원 - AI를 이용한 복약패턴분석 연구	- 지역연계 임상리빙랩 서비스 운영지원 ▪ 시스템 및 메디람앱 운영 - 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
- 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
- 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

○ 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

○ 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

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

□ 1세부 연구 개발 성과

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 건설분야 관련 제도 개선안
- AAL 기반 스마트 헬스케어 공동주택의 관리비용 절감을 위한 법제 검토를 위해, 다양한 유형의 법제 검토를 통해 법령상 관리 비용의 정의 및 유형 등을 이론적으로 검토하는 것에 중점을 두었으며, 구체적으로 과제에 적용되는 비용절감 요인 등 검토
- AAL 기반 스마트 헬스케어 공동주택의 기본요소라 할 수 있는 'AAL' 개념 도입과 'AAL화' 된 각종 기기들의 최소기준을 마련하는 것의 의미를 정의하였으며, 표준화의 장단점 분석
- AAL 기반 스마트 헬스케어 공동주택 또한 건축법상의 건축물의 일종이므로 현행법상의 다양한 안전 관련 법령의 적용대상에 해당된다는 점을 확인하고, 안전관리체계 및 행정감독 체계 등을 파악하고 그에 대한 법적 대응 및 제도개선안 검토

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 헬스케어분야 관련 제도 개선안
- AAL 기반 헬스케어 서비스 제공을 위해 동원되는 각종의 기기들이 현행법상 의료기기에 해당하는가를 검토하고, 의료법상 의료행위 개념의 불명확화로 인하여 발생하는 문제를 차단하기 위하여 의료행위의 법적 개념을 제시하였으며, 이에 대한 개정안을 도출
- AAL 기반 스마트 공동주택에서의 헬스케어 서비스에 대해 건강보험의 일종인 요양급여의 지급가능성을 검토하여, 우리나라 건강보험제도와의 관련성을 논증

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 개인정보분야 관련 제도 개선안
- AAL기반 스마트 공동주택에서의 헬스케어 서비스를 위한 각종 개인(민감)정보에 대한 일반론적 연구를 충실히 수행하고, 구체적으로 AAL 기반 헬스케어 서비스에서 제공되는 각종 개인정보의 Life-Cycle을 분석하고, 정보의 유형화와 취급정보의 법적 적용사례를 구체화
- AAL기반 헬스케어 서비스의 제공과정에서 수집되는 정보 및 서비스 정보 제공 후의 정보에 대한 빅데이터 분석에 대한 법적 쟁점 고찰

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)
- AAL기반 스마트 공동주택에서의 헬스케어 "스마트 헬스케어 공동주택 진흥법"상 인증제도를 도입하는 방안과 구체적인 내용을 법조문화하여, 스마트 헬스케어 공동주택의 건설, 보급 및 확산을 위한 통합법안을 마련하고, 스마트 헬스케어 공동주택의 서비스 제공 등을 위한 주요 제도를 설계
- 건설부문, 헬스케어부문, 정보부문으로 나누어 해당 쟁점에 대해 법제도를 검토하고 제도개선안을 통합하는 공동주택 진흥법(안)을 마련하여, 실천적으로 국토교통부의 정책을 실행하기 위한 입법자료로 활용하거나 과제 목표의 현실화 및 상용화를 위한 기초 자료로 활용하기 위한 협의 진행
- 건설부문에서는 인증제의 구체적인 적용 범위, 내용, 운영 방안 등을 연구하여 인증제의 제도화 유도
- 헬스케어부문은 헬스케어 실용화를 위한 가이드라인을 작성하고, 건강보험 등에 대한 연구를 통해 스마트 헬스케어 공동주택의 건설 등에 대한 지원방안을 마련하여 법제화에 대한 인식 향상 기대
- 정보부문은 개인정보의 활용범위를 구체화하여 스마트 헬스케어가 가능하도록 법제화 추진
- 향후 다른 유사 과제에서도 실증에서 문제되는 사항을 미연에 방지할 수 있도록, 기준이나 참고자료가 되는 실증을 위한 법적 근거, 절차 및 결과의 공유 등에 대한 법적 논의 진행

○ AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 SW 개발

- 개인 맞춤형 재택 헬스케어 시스템/서비스 조합 지원용 AI 및 웹기반 의사결정지원 플랫폼 도출
- AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천지원 SW 웹서버를 별도의 사이트나 플랫폼에 구축하기 위한 시스템 설치절차 및 방법을 설명하는 웹서버 구축 매뉴얼 도출
- AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천지원 SW 웹서버에 핵심패턴들을 추가, 수정, 치환하거나 맞춤형 핵심패턴 추천 알고리즘의 업그레이드 혹은 교체 등 유지관리 방법을 설명하는 유지관리 매뉴얼 도출
- 고령화 시대 보건/복지 및 국민 메디컬 비용 저감과 건강 및 활력증진을 통한 국민의 삶의 질 향상
- 실버케어 산업과 홈네트워크 산업 등 관련분야의 시장확대 및 신성장동력 확보 지원

AALSDB 시스템 전체 구성도 | AALSDB SW 매뉴얼

[웹기반 공간 핵심패턴 추천 시스템을 위한 SW 매뉴얼 도출]

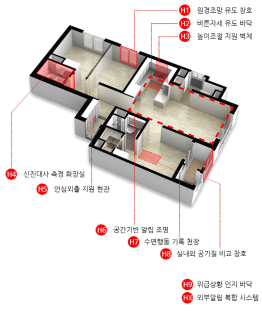
○ AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 핸드북 도출

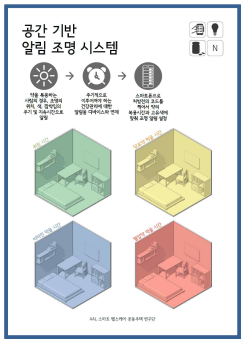
- AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 핸드북의 연구단 실증단지 적용 기반 피드백 등을 토대로 한 업그레이드와 활용 사례별 활용지침 등 추가 보완을 통해 완성본 도출
- 설계사무소, 지자체 보건복지부서, 건설사, 스마트 홈 관련 기업들에 개인 맞춤형 재택 헬스케어 시스템/서비스 관련 설계, 제품 및 정책개발 등을 지원하는 오프라인 정보 제공
- 디지털 디바이스 관련 소외계층에 대한 맞춤형 재택 헬스케어 관련 시스템/서비스 선택 및 설치 가이드 제공

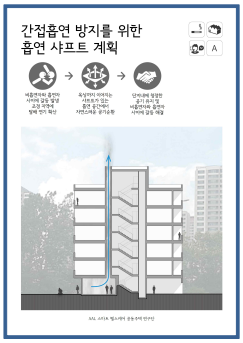
■ 4개 영역으로 분류된 스마트 홈 헬스케어 핵심패턴 도출 완료 (총 100건)

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드라인

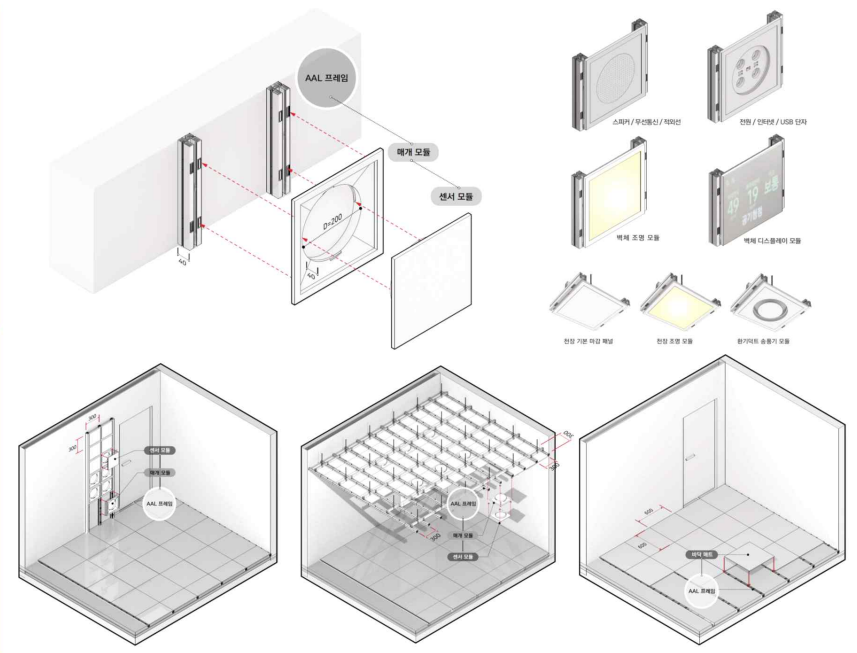
- AAL 공동주택에 적용 가능한 헬스케어 아이템을 정리한 AAL 건강관리 아이템북 발간
- 공동주택의 주거공간, 주동공간, 단지공간의 사례를 정리하고, 핵심 내용을 특허로 등록(2건)



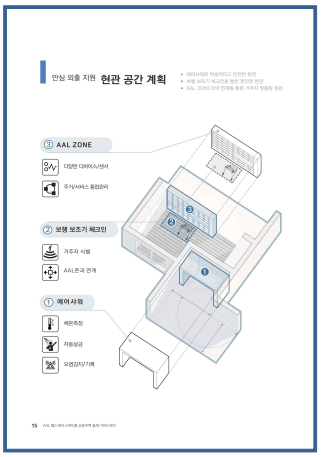


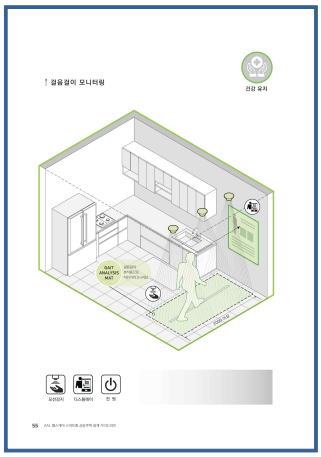


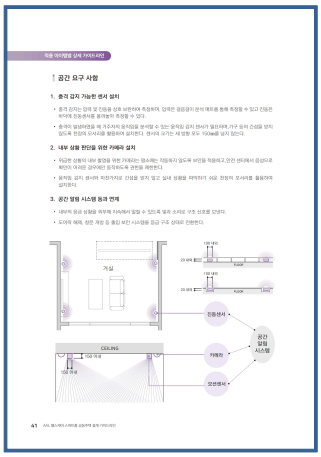
- 공동주택 벽체, 천장, 바닥에 디바이스를 매립할 수 있는 장착시스템 상세 설계를 통해, AAL 프레임+매개모듈+센서모듈 일체형 벽체 및 천장 장착시스템과 AAL 프레임+바닥매트를 적용한 장착시스템 개발
- 공동주택 헬스케어 디바이스 장착을 위한 기초설계부터 상세설계 단계 내용을 논문으로 발표(4건)



- 일상 건강관리 공동주택 설계에 적용하기 위한 AAL 스마트 공동주택 설계 가이드라인 발간

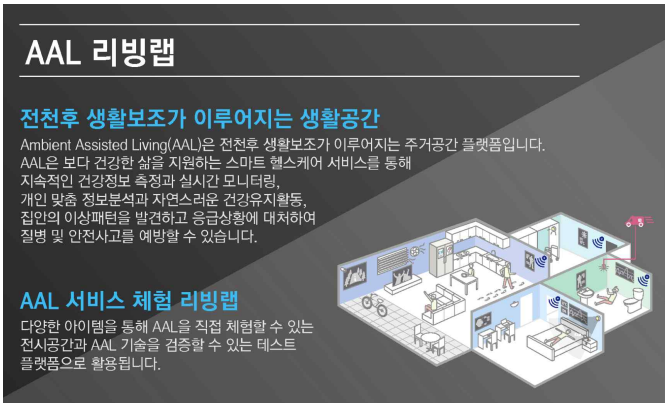






○ AAL 스마트 헬스케어 리빙랩 구축, 홍보 및 운영

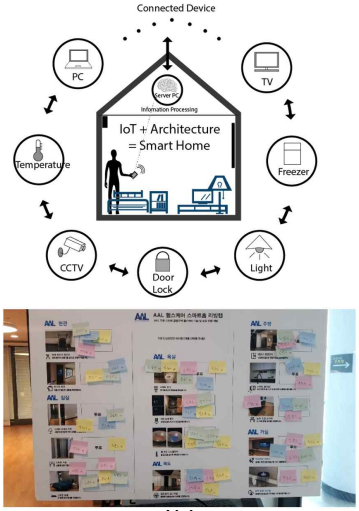
- AAL 헬스케어 중심의 공동주택의 비전을 제시하는 리빙랩 구축, 개관식 및 언론 홍보



- 리빙랩 구축 이후 지속적인 홍보와 방문 프로그램 운영으로, 연평균 약 5~600명 방문 체험
(관련 부처및 공공 연구원의 담당 공무원 및 연구자 방문 및 토론, 지역 공무원 및 국가 연수원 교육 프로그램 연계, 건축, 헬스케어, 사회복지 등 관련 분야 전문가 모임 설명회, 건축, IT, 사회복지학과 강의 온라인/오프라인 연계, 범부처의료기기 연구개발사업단, 서울대 융합연구소 등 관련 연구단/연구소 방문, 주요 건설사 및 IT스마트홈 가전사 방문 및 유사 아이템/전시관 구축 자문 등)

- 리빙랩설계 아이디어와 실현 과정에서 미래 스마트홈의 변화를 예측하는 A&HCI 논문 게재

- 리빙랩운영 과정에서 방문자 대상으로 진행한 설문조사 결과를 분석하는 A&HCI 논문 게재



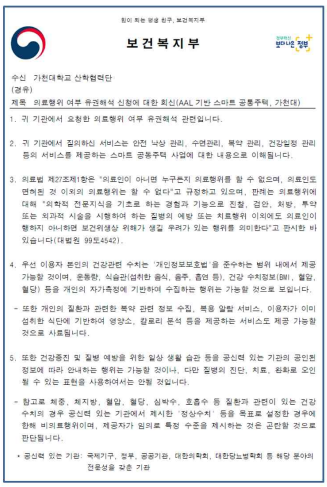
○ AAL 공동주택 스마트 헬스케어 서비스 실증 모니터링 테스트베드 구축

- 원활한 실증 진행을 위해, 연구단과 법제팀이 함께 가이드라인을 분석하고, 보건복지부 유권해석 확인

■ **실증 시범 사업 비의료 건강관리 서비스 가이드라인 검토 및 보건복지부 유권해석 확인**

- 비의료기관이 제공 가능한 건강관리 서비스 :
  - 개인의 객관적 건강정보의 확인 및 점검 등은 의료행위에 해당하지 않으므로 비의료기관에서 제공 가능 (가이드라인 5쪽)
- 비의료적 상담 조언 (가이드라인 6쪽):
  - 의학적 전문지식·판단이 필요하지 않은 일반적인 건강증진활동에 대한 목표설정 및 관리
  - 운동·영양·수면 등 일상적 건강증진활동을 돕기 위한 것은 비의료적 상담·조언에 해당

실증 항목	주요 기능	가이드라인 (제공자/제공기관)	참고 위치
AAL 게이트웨이	AAL 서비스 정보 통합 입출력 플랫폼	정보 처리에 대한 동의를 받아 공유 가능	37쪽
AAL 혈압계	혈압 측정 및 정보 전송	개인용 의료기기를 활용한 건강정보·지표·수치의 측정 (심전도·혈압·혈당 등)은 본인 자가측정 및 제공기관 제한 없음	5쪽 20쪽
AAL 혈당계	혈당 측정 및 정보 전송		
체중계	체중 측정 및 정보 전송	적정 목표(표준)체중 제시 및 측정 가능	19쪽
안전낙상관리 서비스	집안에서의 움직임 분석	웰니스 기기를 활용한 건강정보/지표의 측정 및 모니터링 (체성분, 심박수, 걸음수, 수면패턴, 호흡량 등)은 제공자/제공기관 제한 없음	5쪽
수면관리 서비스	침실 호흡/움직임 분석		
복약관리 서비스	복약 정보 통합 관리	복약 관련 정보 수집 가능 / 복약 정보를 입력/알림 제공 가능 성분, 효과, 부작용 정보 제공 가능	22쪽 25쪽
영양관리 서비스	영양정보 분석 및 관리	섭취한 식단에 기반한 조언 제공 가능 자가관리를 위한 영양소·칼로리 분석 가능 (보건인력 권장)	5쪽 24쪽
건강일정관리 서비스	건강 관련 일정 통합 관리	신체상태 및 목적 등에 따라 적정한 운동 주기·강도·방법 등 교육	24쪽



보 건 복 지 부

수신 가천대학교 산학협력단
(경유)
제목 의료행위 여부 유권해석 신청에 대한 회신(AAL 기반 스마트 공동주택, 가천대)

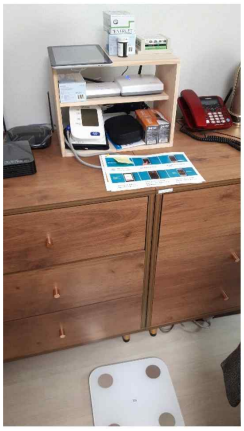
1. 귀 기관에서 요청한 의료행위 여부 유권해석 관련입니다.
2. 귀 기관에서 질의하신 서비스는 안전 낙상 관리, 수면관리, 복약 관리, 건강일정 관리 등의 서비스를 제공하는 스마트 공동주택 사업에 대한 내용으로 이해됩니다.
3. 의료법 제27조제1항은 "의료인이 아니면 누구든지 의료행위를 할 수 없으며, 의료인도 면허된 것 이외의 의료행위는 할 수 없다"고 규정하고 있으며, 판례는 의료행위에 대해 "의학적 전문지식을 기초로 하는 경험과 기능으로 진찰, 검안, 처방, 투약 또는 외과적 시술을 시행하여 하는 질병의 예방 또는 치료행위 이외에도 의료인이 행하지 아니하면 보건위생상 위해가 생길 우려가 있는 행위를 의미한다"고 판시한 바 있습니다(대법원 99도4542).
4. 주신 이용자 본인의 건강관련 수치는 「개인정보보호법」을 준수하는 범위 내에서 제공 가능할 것이며, 운동량, 식습관(섭취한 음식, 음주, 흡연 등), 건강 수치정보(BMI, 혈압, 혈당) 등을 개인의 자가측정에 기반하여 수집하는 행위는 가능할 것으로 보입니다.
- 또한 개인의 질환과 관련한 복약 관련 정보 수집, 복용 알림 서비스, 이용자가 이미 섭취한 식단에 기반하여 영양소, 칼로리 분석 등을 제공하는 서비스도 제공 가능할 것으로 사료됩니다.
5. 또한 건강증진 및 질병 예방을 위한 일상 생활 습관 등을 공신력 있는 기관의 공인된 정보에 따라 안내하는 행위는 가능할 것이나, 다만 질병의 진단, 치료, 완화로 오인될 수 있는 표현을 사용하여서는 안될 것입니다.
- 참고로 체중, 체지방, 혈압, 혈당, 심박수, 호흡수 등 질환과 관련이 있는 건강수치의 경우 공신력 있는 기관에서 제시한 「정상수치」 등을 목표로 설정한 경우에 한해 비의료행위이며, 제공자가 임의로 특정 수준을 제시하는 것은 곤란할 것으로 판단됩니다.

* 공신력 있는 기관: 국제기구, 정부, 공공기관, 대한의학회, 대한당뇨병학회 등 해당 분야의 전문성을 갖춘 기관

- 코로나19 확산 중, 방역 수칙을 지키며 LH 실증 참여자 모집 및 AAL 일상건강관리센터 운영

■ **LH-스마트 헬스케어 일상건강관리 센터 구축 및 운영**

- 실증 단지에 AAL 일상 건강관리 센터 마련
- 상주 인력 배치를 통한 현장 지원 운영

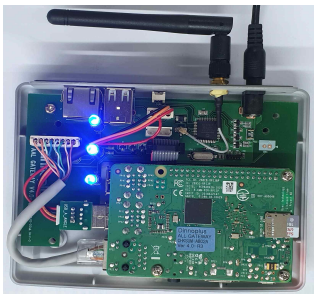


- 인천도시공사 추가 협약을 통해 실증 참여자 모집 및 AAL 일상건강관리센터 운영

■ (2-1) Active Aging 플랫폼 개발 및 실증

○ Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 제작

- 원격진료를 위해 혈압계, 혈당계, 체중계 등의 의료기기와 연결하여 데이터를 주고받으며, 또한 온도센서, 미세먼지센서등의 스마트 기기와 연결하여 데이터를 수집한 후 인터넷(Tcp/Ip)을 통해 서버에 전송하는 기기 개발
- 공인시험성적서(KOLAS 인증기관) 4건, 공인인증서(KC인증) 2건, 특허등록 4건, SW등록 6건 획득



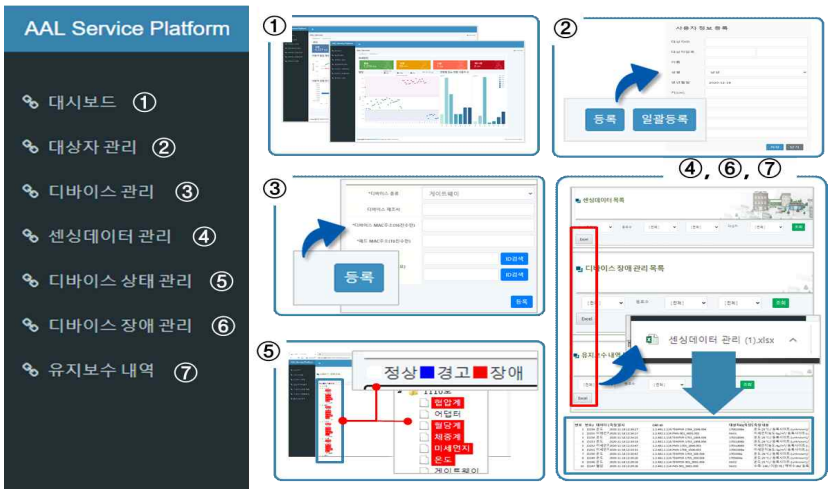
<실증용 Active Aging 입출력플랫폼(Gateway)>

<공인시험성적서,공인인증서,특허 획득>

○ AAL 서비스 지원 가능한 개량된 서비스 플랫폼 개발

- 실증 시범운영 세대에 대한 입출력 플랫폼 과 서비스 플랫폼 간의 통신 설정 및 테스트 실시, 테스트 운영 과정에서 발생하는 문제에 대한 troubleshooting 및 안정화 진행

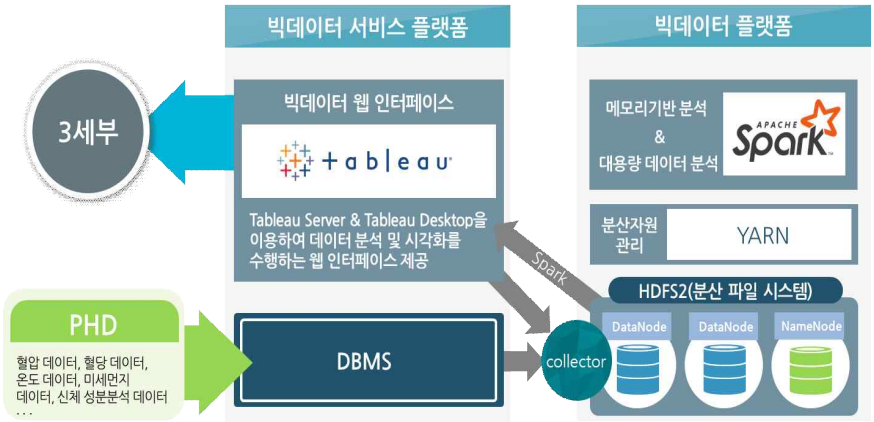
< MAPHIS 확장형 플랫폼 구현 >



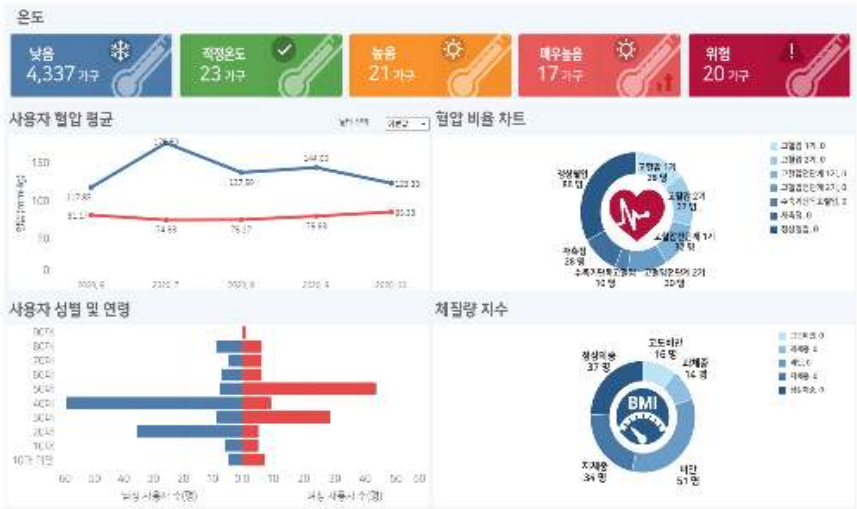
< 서비스 플랫폼 화면 구성 >

○ AAL용 빅데이터 시스템 개발

- AAL 실증서비스를 통해 수집된 서비스 플랫폼의 빅데이터들의 성별, 연령대별 서비스 이용자 전체 건강 수치 추이 변화 모니터링 및 대용량 데이터 처리에 따른 서비스 안정성 확보



< 서비스를 위한 분석파이프라인 안정화 >



< 실증단지 운영과 검증시험 및 안정화 >

■ (2-2) Active Aging 플랫폼, 서비스에 적용 가능한 디바이스/시스템 최적화

○ AAL 통합 어댑터 시제품 제작

- IEEE 11073 PHD WG에서 개인건강기기(Agent)와 관리기기(Manager)의 상호운용성 보장을 위해 제정한 응용프로토콜(Optimized Exchange Protocol) IEEE 11073-20601을 적용하여 AAL 입출력 플랫폼과 통신할 수 있도록 수정, 개발
- 공인시험성적서(KOLAS 인증기관) 2건, 공인인증서(KC인증) 1건, 특허등록 2건, SW등록 3건 획득

< AAL 통합 어댑터 >

<공인시험성적서, 공인인증서 및 관련 특허 획득 >

○ AAL 디바이스 개발

- UART 통신으로 혈당계와 혈압계 각각 연결하여 혈압 및 혈당데이터를 수집한 후 BLE 무선통신을 통해 게이트웨이에 데이터에 전송할 수 있는 AAL 혈압계 및 혈당계 어댑터 개발
- BLE 무선통신으로 AAL 체중계 어댑터와 스마트 체중계를 연결하여, 체중계에 사람이 올라가서 체중이 측정되면 자동으로 체중 데이터가 AAL 체중계어댑터에 수집되어 BTC 무선통신을 통해 AAL 게이트웨이에 데이터가 전송되었는지 전송
- 공인시험성적서(KOLAS 인증기관) 4건, 공인인증서(KC인증) 3건, SW등록 5건 획득

< 공인시험성적서 4건 >

< 공인인증서 3건 >

(3) 실증단지 적용 및 운영

○ Active Aging 플랫폼 실증

- AAL 서버, AAL 입출력 플랫폼, AAL 어댑터, 혈압계, 혈당계, 체중계, 패드, 미세먼지, 온도 등 실증 단지 가구별 AAL 디바이스 설치 하여 수집되는 데이터 모니터링 및 기술 지원
- 실증대상 가구 AAL 디바이스 구축하여 현장 테스트 진행, 데이터 수집 정상 여부 확인함
  - 모니터링 기간 : 2020.11 ~ 2021.07
  - 총 실증대상 가구 : 235가구
    ① 시흥시 장곡동 553-2 LH 17단지 아파트 : 148가구
    ② 인천 연수구 해드림빌라 : 29가구
    ③ 연구단 파일럿 참여 : 1세부 : 6가구, 2세부 : 25가구, 3세부 : 9가구
    ④ 시흥 관리사무소 인천 도시공사 참여 : 18가구

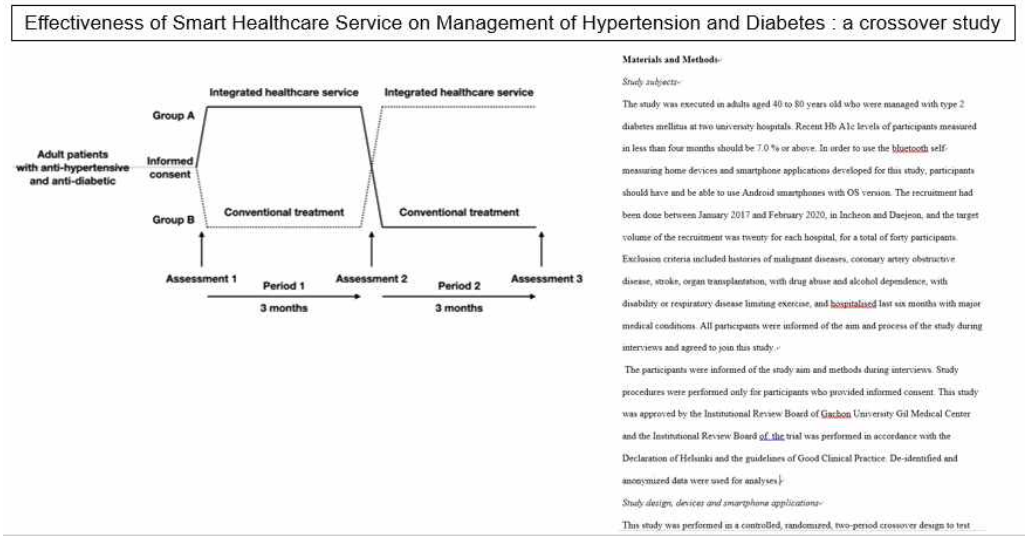
< 실증단지 시스템 구성도 >

< 경기도 시흥시 장현동LH공사 실증 현장 >

< 인천시 연수구 LH공사 실증 현장 >

□ 3세부 연구 개발 성과

○ 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 고령자 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)

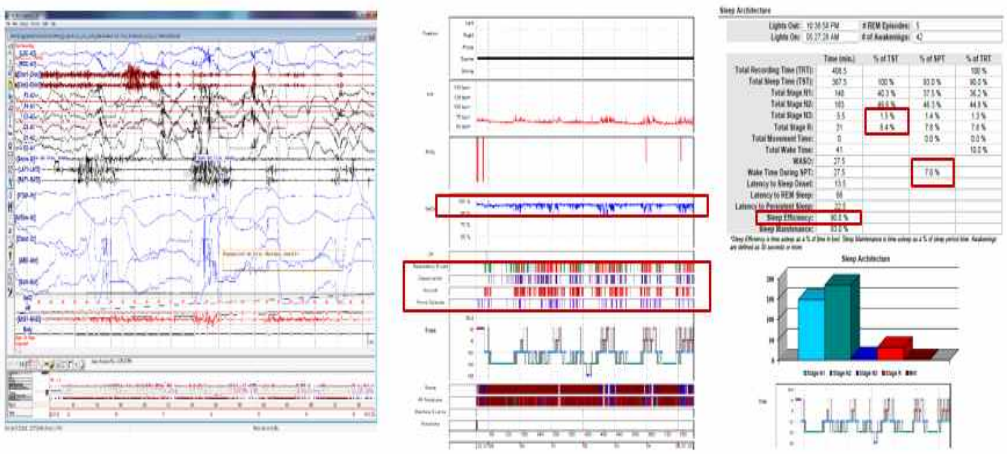


[소규모 실증을 통한 임상 효과 검증]

○ 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

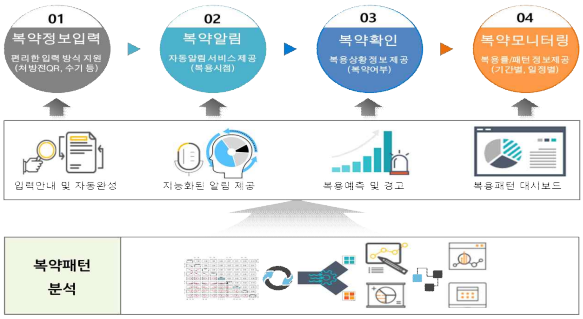
- 수면 디바이스가 수면다원검사와 비교하여 효과적이었는지를 데이터평가하고 해석 함
- 이는 수면관리 서비스의 단계적 구성을 헬스케어와 Active aging에 관련한 전반적인 연결고리를 임상연구를 통해 검증함다원검사를 통한 검증(IRB 심의 통과)
- 자체평가 시험서 1건
- 전문가 검토의견서 1건



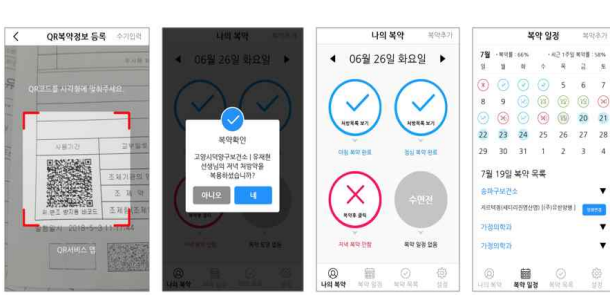
[수면다원검사를 통한 수면 디바이스 검증 연구]

○ 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



[복약단계별 순응도 향상 기능]



[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

[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)을 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

[리빗 어플리케이션 건강일정관리 서비스 화면]

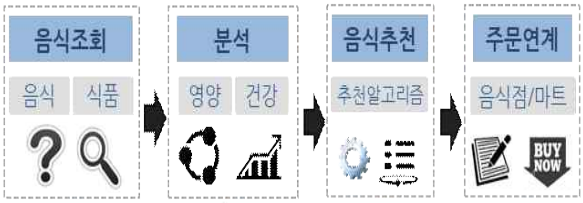
○ 단지용 서비스(1) 사용자 건강상태 및 동작 분석을 통한 고령자 재활운동 서비스(커뮤니티 센터, 산책로)

- 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

[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



[음식추천/주문연계서비스 흐름]

[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

[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 발생되는 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

[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

[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 리빗, 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(1세부 서울대 성과)

[실증 운영지원 및 매뉴얼을 바탕으로 한 관리자 교육]

(2) 정량적 연구개발성과

□ 1세부 정량적 연구 개발 성과

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련제도 개선안
- 1단계 : 비SCI논문 1건
- 2단계 : 비SCI논문 5건, 개선안 1건
- 3단계 : 비SCI논문 4건, 제도 개선안 1건
- 4단계 : 비SCI논문 4건, 진흥법(안) 1건, 유권해석 답변서 1건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델
- 1단계 : 비SCI논문 4건
- 2단계 : 비SCI논문 4건, 아이템북 1건, 기초설계서 1건
- 3단계 : A&HCI논문 1건, 비SCI논문 4건, 상세설계서 2건, 특허등록 2건
- 4단계 : A&HCI논문 1건, 설계가이드북 1건

○ AAL기반 스마트 공동주택 설계/평가 지원 소프트웨어 및 거주자의 행태 및 공간 인지성 분석
- 1단계 : A&HCI논문 1건, 비SCI논문 1건, 특허출원 2건
- 2단계 : A&HCI논문 1건, 비SCI논문 1건, DB구축 3건, 기술문서 1건, 설계요건 가이드 1건
- 3단계 : SCI논문 1건, 비SCI논문 1건, 특허등록 1건, 가이드북 2건
- 3단계 : SCI논문 1건, 비SCI논문 1건, 핵심패턴핸드북 1건, SW매뉴얼 1건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩
- 2단계 : 비SCI논문 1건, 워킹샘플 1건, 구축보고서 1건
- 3단계 : 비SCI논문 3건, 특허출원 2건, SW등록 1건, 언론 홍보
- 4단계 : 비SCI논문 1건, 특허등록 1건, 시제품 1건

○ AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드
- 2단계 : 실증단지 협약 MOU 1건
- 3단계 : 실증단지 선정 보고서 1건
- 4단계 : 실증단지 구축 보고서 1건

□ 2세부 정량적 연구 개발 성과

○ AAL기반 Active Aging 플랫폼
- 1차년도 : 분석서 4건, 기초설계서 6건
- 2차년도 : 상세 아키텍쳐 1건
- 3차년도 : 프로토타이핑 2건, 특허등록 1건
- 4차년도 : 워킹샘플 1건, 시스템 1건, 시작품 1건, 테스트결과서 2건, 공인시험성적서 1건, 특허등록 2건
- 5차년도 : 파일럿 프로덕트 3건, 테스트결과서 3건, SW 등록 2건, 특허등록 4건
- 6차년도 : 시제품 3건, 테스트결과서 3건, 공인시험성적서 1건, S/W 등록 2건, 특허등록 2건
- 7차년도 : 공인시험성적서(KOLAS 인증기관) 1건, 공인인증(KC인증) 1건, SW 등록 2건, 매뉴얼 1건, 테스트결과서 3건
- 8차년도 : 공인시험성적서 1건, 가이드라인 2건, 모니터링 보고서 1건

○ AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스
- 1차년도 : 분석서 6건, 기초설계서 5건
- 2차년도 : 상세 아키텍쳐 1건
- 3차년도 : 프로토타이핑 1건
- 4차년도 : 워킹샘플 3건, 현장구축 1건, 공인시험성적서 1건
- 5차년도 : 파일럿 프로덕트 3건, 현장 구축 2건, SW 등록 2건
- 6차년도 : 시제품 4건, 테스트결과서 2건, 공인시험성적서 3건, S/W 등록 2건, 현장구축 3건, 특허등록 1건
- 7차년도 : 공인시험성적서(KOLAS 인증기관) 3건, 공인인증(KC인증) 3건, 특허등록 1건, SW 등록 2건, 테스트결과서 2건
- 8차년도 : 공인시험성적서 3건, 가이드라인 1건, 매뉴얼 1건, S/W등록 2건

□ 3세부 정량적 연구 개발 성과

○ AAL기반 스마트 헬스케어 통합서비스 실증 가이드라인
- 가이드라인 1건(1~8차년도 고도화)
- 지역연계 임상리빙랩 설계서 1건
- 지역연계 임상리빙랩 분석서 1건
- 국내 논문 8건
- 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 2건

○ 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, 한국정보기술학회논문지 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

○ 단지와 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	U-헬스케어기반 고령자 스마트홈 설계를 위한 연구동향 및 제도 분석	대한건축학회 논문집	황정현	31(4)	대한민국	대한 건축학회	비SCIE	2015.04	1226-9093	100
2	AAL(Ambient Assisted Living) 기반 스마트 공동주택 거주자에 적합한 헬스케어	디자인지식저널	박상후	34호	대한민국	한국디자인 지식학회	비SCI	2015.05	1975-2946	100
3	Healthcare Services 개발을 위한 Active Aging 특성연구	디자인지식저널	이종선	34호	대한민국	한국디자인 지식학회	비SCI	2015.06	1975-2946	100
4	Exploratory Methodology for Acquiring Architectural Plans Based on Spatial Graph Similarity	Architectural research	함성일	17(2)	대한민국	대한 건축학회	비SCIE	2015.06	1229-6163	100
5	What is an intelligent building? Analysis of recent interpretations from an international perspective	Architectural Science Review	Amirhosein Ghaffarianhoseini	59(5)	영국	Taylor & Francis	A&HCI	2015.10	0003-8628	100
6	장호일체형 환기시스템 및 중앙냉방시스템 연계 운영에 대한 수치해석적 연구	한국대기환경학회지	박동윤	31(4)	대한민국	한국대기 환경학회	비SCIE	2015.11	1598-7132	100
7	현행법상 원격의료의 허용범위에 관한 법적 고찰	중앙법학	강의성 최종권	17(4)	대한민국	중앙법학회	비SCI	2015.12	1598-558X	100
8	고령자 공동주거의 공간배치 평가모델에 관한 연구	기초조형학연구	배시화	16(6)	대한민국	한국기초 조형학회	비SCI	2015.12	1598-8635	100
9	실내공간의 배치관계를 통해 본 고령자 공동주택 주호공간구조에 관한 연구	대한건축학회 논문집	배시화	31(12)	대한민국	대한 건축학회	비SCIE	2015.12	1226-9093	100
10	주택 거주자의 활기찬 노년을 위한 연령별 헬스케어 서비스 요구도	Korean Geriatric Society	송유진	2016;20(1)	대한민국	노인병학회	비SCI	2016.01	2288-1239	100
11	Spatial analysis of various multiplex cinema types	Frontiers of Architectural Research	박용서	5(1)	중국	Elsevier	A&HCI	2016.03	2095-2635	100
12	Active Aging세대 인지적 특성을 고려한 모바일 SNS 개발 방향 연구	디자인융복합학회지	박기혁	15(1)	대한민국	디자인 융복합학회	비SCI	2016.06	2287-4089	100
13	고령자 공동주택 서비스 프로그램 선호도 분석을 통한 계획 요소 연구	기초조형학연구	황정현	17(3)	대한민국	한국기초 조형학회	비SCIE	2016.07	1598-8635	100
14	고령자 공동주택 부대복리시설의 프로그램에 따른 공간구성 분석 연구	대한건축학회 논문집	최대호	32(8)	대한민국	대한 건축학회	비SCIE	2016.08	1226-9093	100
15	AAL의 개념 및 사례분석을 통한 고령친화적 공간계획방향 도출 연구	기초조형학연구	최영준	17(4)	대한민국	한국기초 조형학회	비SCIE	2016.08	1598-8635	100
16	노인의 주거권에 대한 규범적 의미의 재탐색	법학논총	박정연	29(2)	대한민국	법학논총	비SCIE	2016.10	1975-0005	100
17	액티브 에이징 지원형 공동주택 설계를 위한 개인특성별 생활패턴 및 공간선호 요건 조사연구	대한건축학회 논문집	장성주	33(1)	대한민국	대한 건축학회	비SCIE	2017.01	1226-9093	100

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
18	ICT를 활용한 독거노인 헬스케어서비스	디자인융복합학회지	이지연	Vol.16	대한민국	디자인융복합학회	비SCI	2017.02	2287-4089	100
19	Eating alone and metabolic syndrome: a population-based Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2014	Obesity Research & Clinical Practice	권아롬	17	네덜란드	Obesity Research & Clinical Practice	SCI	2017.10	1871-403X	100
20	전천 후 생활보조 시스템을 위한 경량 인증 프로토콜	한국인터넷방송통신학회	이명규	17(5)	대한민국	한국인터넷방송통신학회	비SCIE	2017.10	2289-0238	100
21	공동주택 헬스케어 서비스 등을 위한 천장 그리드 장착시스템 연구	조명전기설비학회논문지	최현철	31(12)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	2017.12	2287-5034	100
22	흡연자와 비흡연자의 권리보호를 위한 공동주택 내의 흡연공간 계획에 관한 연구	대한건축학회논문집	김태훈	33(12)	대한민국	대한건축학회	비SCIE	2017.12	1226-9093	100
23	Rule or Standard: The De-Identification of Personal Information in Korea	Journal of Korean Law	이선구	17(1)	대한민국	서울대학교 아시아태평양법연구소	비SCIE	2017.12	1598-1681	100
24	공법상 인증제도의 법적 쟁점 고찰	법학논문집	최종권	41(3)	대한민국	법학연구원	비SCIE	2017.12	1598-1681	100
25	스마트 헬스케어존을 활용한 개인 건강 정보 시스템의 설계 및 구현	한국정보기술학회논문지	이재익	16(2)	대한민국	한국정보기술학회논문지	비SCI	2018.02	1598-8619	100
26	공동주택 AAL 디바이스 설치를 위한 벽체 장착시스템 연구	조명전기설비학회논문지	최현철	32(3)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	2018.03	2287-5034	100
27	Numerical investigation of thermal comfort and transport of expiratory contaminants in a ventilated office with an air curtain system	Indoor and Built Environment	Dong Yoon Park	28(3)	영국	SAGE Publication	SCIE	2018.04	1420-326X	100
28	전천 후 생활보조 시스템을 위한 적응형 인증 프로토콜	한국인터넷방송통신학회	이명규	18(4)	대한민국	한국인터넷방송통신학회	비SCIE	2018.08	2289-0238	100
29	주동 샤프트 공간을 활용한 흡연샤프트	대한부동산학회지	김태훈	36(3)	대한민국	대한부동산학회	비SCIE	2018.09	1225-1054	100
30	스마트도시 구현을 위한 법적 쟁점에 관한 연구	중앙법학	최종권	20(3)	대한민국	중앙법학	비SCIE	2018.09	1598-558x	100
31	전천 후 생활보조 시스템을 위한 효율적인 데이터 관리기법	한국인터넷방송통신학회	이명규	18(5)	대한민국	한국인터넷방송통신학회	비SCIE	2018.10	2289-0238	100
32	의료행위 개념의 법제화 시론	서울법학	박정연	26(3)	대한민국	서울시립대 법학연구소	비SCIE	2018.11	1976-5169	100
33	Circulating adipokines and risk of obesity related cancers_A systematic review and meta-analysis	Obesity Research & Clinical Practice	권아롬	13(4)	네덜란드	Obesity Research & Clinical Practice	비SCI	2019.04	1871-403X	100
34	실내 마감 구조재에 전기와 통신이 매입된 통합형 장착시스템(AAL 프레임)의 설계	조명전기설비학회논문지	손동화	33(5)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	2019.05	2287-5034	100
35	Future changes to smart home based on AAL healthcare service	Journal of Asian Architecture and Building Engineering	손동화	18(3)	일본	Taylor & Francis	A&HCI	2019.05	1346-7581	100
36	주거공간의 IT기기 장착을 위한 통합형 모듈에 관한 연구	조명전기설비학회논문지	손동화	33(6)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	2019.06	2287-5034	100
37	전천 후 생활보조 시스템을 위한 안전하고 경량화된 인증기법	한국인터넷방송통신학회	이명규	19(4)	대한민국	한국인터넷방송통신학회	비SCIE	2019.08	2289-0238	100

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
38	구조적 토픽 모델링 기반 스마트 시티 연구 동향 분석	디지털콘텐츠학회논문지	박한샘	20(8)	한국	한국디지털콘텐츠학회	비SCIE	2019.10	1598-2009	100
39	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	0928-7329	100
40	전천 후 생활보조 시스템을 위한 카멜레온 해시 함수 기반의 안전한 인증 프로토콜	한국인터넷방송통신학회	이명규	20(4)	대한민국	한국인터넷방송통신학회	비SCIE	2020.08	2289-0238	100
41	주거 내 스마트 헬스케어의 제공을 위한 제도 개선 방안에 관한 연구	주거환경	최종권	18(3)	한국	한국주거환경학회	비SCIE	2020.09	1738-0316	100
42	Preference and usability of Smart-Home services and items - A Focus on the Smart-Home living-lab	Journal of Asian Architecture and Building Engineering	Eugene Seo	online	중국	Taylor & Francis	A&HCI	2020.09	1346-7581	100
43	Tracing indoor contaminant release location based on local mean residual-life-time of air	International Journal of Ventilation	Park, Dong Yoon	20(2)	영국	Taylor & Francis	SCIE	2020.08	1473-3315	100
44	스마트 헬스케어의 개념과 서비스 제공자에 대한 법적 연구	생명윤리정책연구	최종권	14(1)	한국	생명의료법연구소	비SCIE	2020.11	1976-3719	100
45	A particulate matter concentration prediction model based on long short-term memory and an artificial neural network	international journal of environmental research and public health	Junbeom Park	18(13)	Switzerland	MDPI	SCIE	2021. 6	1660-4601 (eISSN)	100
46	Effectively Handling Network Congestion and Load Balancing in Software-Defined Networking	CMC-Computers, Materials & Continua	Taeg Keun Whangbo	70(1)	USA	Tech Science Press	SCIE	2021. 9	1546-2218	100
47	4차 산업혁명시대 입법대응 방안으로서의 서비스 인증제도에 관한 법적 연구	표준인증안전학회지	최종권	11(3)	한국	표준인증안전학회	비SCIE	2021. 9	2635-9464	100
48	스마트 헬스케어 발전을 위한 의료·건강정보 활용방안 연구	부동산법학	최종권	25(3)	한국	한국부동산법학회	비SCIE	2021. 9	1598-9577	100
49	Effects of short-term mobile application use on weight reduction for patients with type 2 diabetes	Journal of Obesity & Metabolic Syndrome	오상우	-	대한민국	대한비만학회	비SCIE	최종 accept 완료, 12월호 게재 예정	2508-7576	100

□ 보고서 원문

번호	연도	보고서 명	발간일	등록 번호
1	2015	서비스 시나리오 및 가이드라인v.2	2016. 2	
2	2015	마스터플랜v.1	2016. 2	
3	2015	공동주택 거주하는 고령자를 위한 헬스케어 서비스의 파일럿 테스트 설계 및 실증 임상시험 분석서	2016. 2	
4	2015	낙상위험도 예측 및 중재 시나리오 지침서	2016. 2	
5	2015	AAI평가도구 분석서	2016. 2	
6	2015	파일럿 서비스 시나리오 가이드라인	2016. 2	
7	2015	연계모형정의를 위한 현황분석서	2016. 2	
8	2015	지역자원 헬스케어 서비스 연계 정의서	2016. 2	
9	2015	실행모형 지침서	2016. 2	
10	2015	중국스마트홈시장분석서	2016. 2	
11	2016	AAL 스마트 헬스케어 공동주택 공간모델 적용 아이템북	2017. 1	
12	2016	AAL기반 스마트 공동주택 구현을 위한 공간계획 요소도출 및 공간모델 설계 3차년도 보고서	2017. 1	
13	2016	AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발 과제의 실효성 확보를 위한 정책안 제시 3차년도 보고서	2017. 1	
14	2016	AAL 지원형 스마트홈 주호설계 지원 DB 시스템 (AALSDB-H) 기술 개발 보고서	2017. 1	
15	2016	서비스 시나리오 및 가이드라인 V.3	2017. 1	
16	2016	실증추진을 위한 마스터플랜 지침서 V.2	2017. 1	
17	2016	연계서비스 시스템 개발설계서	2017. 1	
18	2016	연계정의서	2017. 1	
19	2016	낙상예방 서비스 지침 및 가이드라인	2017. 1	
20	2017	공동주택 장착시스템 기초설계서	2017. 12	
21	2017	리빙랩 구축 설계서	2017. 12	
22	2017	리빙랩 구축 보고서	2017. 12	
23	2017	리빙랩 적용을 위한 스마트홈 네트워크 구축 연구 4차년도 보고서	2017. 12	
24	2017	AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발 과제의 실효성 확보를 위한 정책안 제시 4차년도 보고서	2017. 12	
25	2017	서비스 시나리오 및 가이드라인 V.4	2017. 12	
26	2017	수면관리 임상연구 설계서	2017. 12	
27	2017	영양관리 알고리즘 설계서	2017. 12	
28	2017	건강일정관리 알고리즘 설계서	2017. 12	
29	2017	복약패턴 분석서	2017. 12	
30	2017	건강정보 공유서비스 연계모델 정의서	2017. 12	
31	2017	건강정보 공유서비스 모형 설계서	2017. 12	
32	2017	데이터 상호연계기술 인터페이스 설계서	2017. 12	
33	2017	주호내 행동패턴 알고리즘 설계서	2017. 12	
34	2018	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	2018. 12	
35	2018	AAL 지원 스마트 공동주택 핵심패턴 가이드북	2018. 12	
36	2018	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안 검토보고서	2018. 12	
37	2018	보안 SW 구동테스트 결과서 파일럿 프로덕트 v1.0	2018. 12	
38	2018	AAL 기반 스마트홈 공간설계 의사결정지원 시스템 구축 및 추가 공간 특화패턴 도출 5차년도 보고서	2018. 12	
39	2018	자동안전관리서비스 설치 및 운영 가이드라인	2018. 12	
40	2018	수면관리 임상연구 분석서	2018. 12	
41	2018	지역연계 임상리빙랩 연구 설계서	2018. 12	
42	2018	건강정보모니터링서비스 구축 및 사용자 만족도 분석서	2018. 12	
43	2018	건강정보공유서비스 서비스모형 설계서(고도화)	2018. 12	
44	2018	서비스간 데이터 인터페이스 설계서(고도화)	2018. 12	
45	2018	건강정보공유서비스 연계모형 정의서(고도화)	2018. 12	
46	2018	AAL건강정보 공유 서비스 인증서(웹접근성 인증서)	2018. 12	
47	2018	수면데이터분석 및 모니터링 분석서	2018. 12	
48	2018	개인별 복약패턴분석 알고리즘 설계서	2018. 12	
49	2018	소프트웨어 개발 보고서(리빗)	2018. 12	
50	2018	영양상태에 따른 음식추천 및 주문연계서비스 알고리즘 설계서	2018. 12	

번호	연도	보고서 명	발간일	등록 번호
51	2019	AAL 장착시스템 및 연결요소 개발 보고서	2019. 12	
52	2019	AAL기반 헬스케어 스마트홈 리빙랩 고도화 보고서	2019. 12	
53	2019	AAL기반 헬스케어 스마트홈 리빙랩 운영보고서	2019. 12	
54	2019	AAL기반 스마트 헬스케어 실증을 위한 단지 선정 보고서	2019. 12	
55	2019	국토교통기술대전 전시 보고서	2019. 12	
56	2019	SW 구동테스트 결과서 AAL 보안 시작품 v1.0	2019. 12	
57	2019	스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)	2019. 12	
58	2019	AAL 지원 스마트 공동주택 핵심패턴 핸드북	2019. 12	
59	2019	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안 검토보고서	2019. 12	
60	2019	AAL 스마트 헬스케어의 도입 필요성과 입법 방향 토론회	2019. 12	
61	2019	AAL기반 스마트홈 공간설계 의사결정지원 시스템 구축 및 추가 공간 특화패턴 도출 6차년도 보고서	2019. 12	
62	2019	실증을 위한 통합서비스 가이드라인 V.6	2019. 12	
63	2019	지역연계 임상리빙랩 분석서 V.2	2019. 12	
64	2019	복약관리서비스 사용자만족도 분석서	2019. 12	
65	2019	음식추천 및 주문연계서비스 분석서	2019. 12	
66	2019	실증운영 설계서	2019. 12	
67	2019	영양상태에 따른 음식추천 알고리즘 설계서	2019. 12	
68	2019	데이터상호연계기술 DB 자체시험평가서	2019. 12	
69	2020	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	2020. 12	
70	2020	AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 도구(SW) 고도화 보고서	2020. 12	
71	2020	AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 가이드 핸드북	2020. 12	
72	2020	스마트 헬스케어 리빙랩 고도화 보고서	2020. 12	
73	2020	스마트 헬스케어 리빙랩 운영 보고서	2020. 12	
74	2020	AAL 공동주택 건강관리 실증 운영 계획 보고서	2020. 12	
75	2020	AAL 공동주택 설계 요구사항 보고서	2020. 12	
76	2020	SW 구동테스트 결과서 AAL 보안 시제품 v1.0	2020. 12	
77	2020	서비스가이드라인 V.7	2020. 12	
78	2020	동향 비교분석 보고서	2020. 12	
79	2020	실증단지 리빙랩 설계서	2020. 12	
80	2020	지역연계 임상리빙랩 분석서 V.3	2020. 12	
81	2021	AAL 헬스케어 스마트홈 공동주택 설계 가이드라인	2021. 7	
82	2021	리빙랩 구축/운영 통합보고서	2021. 7	
83	2021	AAL 공동주택 건강관리 실증단지 구축보고서	2021. 7	
84	2021	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안 통합보고서	2021. 7	
85	2021	스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)	2021. 7	
86	2021	AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 SW 매뉴얼	2021. 7	
87	2021	스마트홈 건강증진 패턴 핸드북	2021. 7	
88	2021	AAL 서비스 보안 가이드라인	2021. 7	
89	2021	서비스가이드라인 V.8	2021. 7	
90	2021	실증단지 리빙랩 분석서	2021. 7	
91	2021	복약관리서비스 운영결과 보고서	2021. 7	
92	2021	음식추천 및 주문연계서비스 운영결과 보고서	2021. 7	
93	2021	건강정보모니터링 서비스 운영결과 보고서	2021. 7	
94	2021	건강정보공유서비스 운영결과 보고서	2021. 7	
95	2021	지역연계서비스 지침서	2021. 7	

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허)

번호	구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
1	등록	요실금 팬티와 이를 이용한 원격 진료 시스템	대한민국				서울여자대학교	2016.09.19	10-1659471	100	
2	등록	가상현실을 이용한 실내 운동 시스템	대한민국				동국대학교	2016.11.23	10-1680972	100	
3	등록	보호객체 낙상 모니터링 시스템	대한민국				하이디어솔루션즈	2017.08.28	10-1773898	100	
4	등록	스마트 홈 구현을 위한 통합 게이트웨이장치	대한민국				디노플러스	2017.10.10	10-1786290	100	
5	등록	매니저와 에이전트 속성을 동시에 가지는 헬스케어 디바이스 정보 변환 및 전송 장치	대한민국				서울여자대학교	2017.10.20	10-1790597	100	
6	등록	단지 내 입주민 대상 스마트 헬스케어 서비스 제공을 위한 헬스케어 전용 통합 식별자 생성시스템 및 그 방법	대한민국				서울여자대학교	2018.07.10	10-1878773	100	
7	등록	창문 개폐 장치 및 방법	대한민국				동국대학교	2018.08.08	10-1888784	100	
8	등록	상황인지 기반 헬스케어 디바이스의 정보 전송장치	대한민국				인더스웰	2018.08.30	10-1895254	100	
9	등록	통신망을 이용한 원격 헬스케어 시스템 및 방법	대한민국				디노플러스	2018.09.03	10-1896601	100	
10	등록	이기종 기기의 호환성을 위한 스마트 게이트웨이 정보 변환 시스템	대한민국				서울여자대학교	2018.10.11	10-1909095	100	
11	등록	헬스케어 조명 제어 시스템 및 그 동작 방법	대한민국				가천대학교	2018.12.18	10-1932339	100	
12	등록	헬스케어 스마트홈의 사용자 정보 익명화 시스템	대한민국				서울여자대학교	2019.02.08	10-1948091	100	
13	등록	편리한 정보 수집 및 지속적 모니터링을 통한 개인 건강 정보 관리 방법	대한민국				한국지에스티	2019.04.23	10-1973515	100	
14	등록	모듈 결합식 스마트 바닥 타일 및 이를 이용한 스마트 바닥 시스템	대한민국				한국과학기술원	2019.4.26	10-1974909	100	
15	등록	모바일을 활용한 스마트 주치의 시스템	대한민국				한국지에스티	2019.08.05	10-2009214	100	
16	등록	사물인터넷 기반 헬스케어 정보 전송장치	대한민국				인더스웰	2019.09.27	10-2028664	100	
17	등록	공동주택용 흡연 시스템	대한민국				가천대학교	2019.10.7	10-2032026	100	
18	등록	인공지능 기반의 음성분석을 통한 우울증, 불안증, 조기치매, 또는 자살 징후 조기판별 시스템	대한민국				동국대학교	2019.11.01	10-2041848	100	
19	등록	하드웨어 보안 모듈을 이용한 데이터 위변조 방지장치 및 그 방법	대한민국				디노플러스	2019.11.22	10-2049889	100	
20	등록	외식패턴의 분석에 따른 건강 관리 방법과 서버 및 휴대용 단말기	대한민국				휴레이포지티브	2019.12.09	10-2055742	100	
21	등록	생활 습관 자가 관리에 관한 서비스 제공방법과 이를 위한 서버 및 사용자 단말기	대한민국				휴레이포지티브	2020.03.19	10-2093542	100	
22	등록	헬스케어 정보 익명화시스템	대한민국				디노플러스	2020.08.21	10-1488720	100	
23	등록	인증 방법 및 장치	대한민국				가천대학교	2020.10.15	10-1686820	100	
24	등록	개인별 복약패턴 분석 방법 및 이를 수행하는 시스템	대한민국				한국지에스티	2021.05.03	10-2249650	100	
25	등록	개인 맞춤형 영양관리 시스템 및 이의 분석 방법	대한민국				동국대학교	2021.09.29	10-2309173	100	
26	등록	식사기록 분석을 통한 건강관리 방법	대한민국				휴레이포지티브	2021.10.25	10-2319279	100	
27	등록	AAL기반 헬스케어 정보 처리시스템	대한민국				디노플러스	2021.10.25	10-2319495	100	
28	등록	AAL기반 헬스케어 서비스시스템	대한민국				인더스웰	2021.10.25	10-2319498	100	

번호	구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
1	출원	정보통신 기능 내장형 스마트 건축공간 구축모듈과 이들을 이용한 스마트 건축공간 구성 방법	대한민국	한국 과학기술원	2014.12.29	10-2014-0192448				100	
2	출원	실내외 환경감지를 이용한 개인별 맞춤 건강관리 시스템	대한민국	동국대학교	2015.05.07	10-2015-0064010				100	
3	출원	쾌적한 수면 유도용 침대	대한민국	동국대학교	2015.10.14	10-2015-0143161				100	
4	출원	스마트 기기를 이용한 맞춤형 약 복용 정보 서비스 제공 방법	대한민국	동국대학교	2016.01.20	10-2016-0007107				100	
5	출원	노약자 이동편의지원 시스템	대한민국	메디플러스 솔루션	2016.02.22	10-2016-0020315				100	
6	출원	홈 네트워크와 Body 네트워크 간 시간기반 동기화를 통한 사용자 상황판단 시스템	대한민국	서울여자 대학교	2016.12.20	10-2016-0174807				100	
7	출원	이원화된 파라미터를 이용한 보호객체 관리시스템	대한민국	하이디어 솔루션즈	2017.10.07	10-2016-0030938				100	
8	출원	AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 플랫폼 서비스 시스템 및 그 방법	대한민국	서울여자 대학교	2017.11.28	10-2017-0159805				100	
9	출원	사용자의 건강관리를 위한 모니터링 로봇	대한민국	휴레이 포지티브	2017.12.18	10-2017-0174453				100	
10	출원	당뇨 대상자에 대한 생활습관 분석정보 제공시스템	대한민국	휴레이 포지티브	2017.12.18	10-2017-0174454				100	
11	출원	건강관리를 위한 사용자별 맞춤서비스 제공방법 및 서버	대한민국	휴레이 포지티브	2017.12.18	10-2017-0174455				100	
12	출원	허리돌레, 내장지방 측정 및 온열 기능을 가지는 스마트 허리 보호대	대한민국	동국대학교	2018.01.11	10-2018-0003875				100	
13	출원	사용자의 건강상태 모니터링 시스템 및 이의 분석 방법	대한민국	동국대학교	2019.07.12	10-2019-0084570				100	
14	출원	AAL 정보 인증 방법 및 장치	대한민국	가천대학교	2019.10.17	10-2019-0129257				100	
15	출원	ICT기반의 양방향 통신과 사용자 관리가 가능한 혈당측정 관리시스템	대한민국	인더스웰	2019.11.05	10-2019-0140259				100	
16	출원	건강 센터 내에서 활용되는 다중 사용자용 건강관리 시스템	대한민국	휴레이 포지티브	2019.11.21	10-2019-0150733				100	
17	출원	건강상태 및 식습관 패턴 정보를 반영한 맞춤형 식단 추천 서비스	대한민국	휴레이 포지티브	2019.11.21	10-2019-0150734				100	
18	출원	이미지 패턴 인식 기법을 통한 식단 입력 보조 시스템	대한민국	휴레이 포지티브	2019.11.21	10-2019-0150735				100	
19	출원	인터렉티브 상담 시스템을 통한 예진 서비스	대한민국	휴레이 포지티브	2019.11.21	10-2019-0150736				100	
20	출원	지능형 건강관리 보조 시스템	대한민국	휴레이 포지티브	2019.11.21	10-2019-0150737				100	
21	출원	표본평균 및 표준분산 기법을 이용한 AAL 헬스케어 사용자 구별장치	대한민국	디노플러스	2020.11.16	10-2020-0153020				100	
22	출원	블루투스 맥 어드레스를 이용한 AAL 헬스케어 디바이스 자동등록장치	대한민국	인더스웰	2020.11.16	10-2020-0152841				100	
23	출원	주문 연계 개인 맞춤형 음식 추천 방법 및 이의 장치	대한민국	동국대학교	2020.10.19	10-2020-0134880				100	
24	출원	주거약자 건강관리 시스템	대한민국	휴레이 포지티브	2020.12.29	10-2020-0186076				100	

□ 저작권(소프트웨어)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	LEA(경량 암호 알고리즘)을 활용한 텍스트 파일 암호 및 복호화 프로그램	2017.12.01	가천대학교	2017.12.06	C-2017-032043	가천대학교	100
2	다양한 유형과 환경조건에 적용 가능한 강인한 화재탐지 시스템	2017.06.27	한국과학기술원	2017.12.15	C-2017-034165	한국과학기술원	100
3	전천후 생활보조(AAL)기반 스마트헬스케어 무인측정기 (Kiosk)	2017.12.01	한국지에스티	2017.12.26	C-2017-036326	한국지에스티	100
4	키넥트센서를 이용한 맞춤형 운동 프로그램 제공서비스	2017.12.19	휴레이포지티브	2017.12.27	C-2017-036441	휴레이포지티브	100
5	음성인식을 통한 영양분석 프로그램	2017.12.19	휴레이포지티브	2017.12.27	C-2017-036442	휴레이포지티브	100
6	맞춤형 건강일정관리 서비스	2017.12.11	휴레이포지티브	2017.12.27	C-2017-036443	휴레이포지티브	100
7	건강일정관리를 위한 정보수집 프로그램	2017.12.05	휴레이포지티브	2017.12.27	C-2017-036444	휴레이포지티브	100
8	전천후생활보조(AAL)기반 스마트공동주택 헬스케어 통합데이타베이스 응용프로그램 인터페이스 시스템	2017.12.01	한국지에스티	2018.01.02	C-2018-000074	한국지에스티	100
9	AAL기반 개인별 복약관리서비스(메디람) v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018.10.23	C-2018-028370	한국지에스티	100
10	AAL기반 건강정보공유서비스 v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018.10.23	C-2018-028371	한국지에스티	100
11	AAL기반 건강정보 연계인터페이스(API) v1.0	2018.10.19	한국지에스티	2018.10.24	C-2018-028434	한국지에스티	100
12	기존 헬스케어 디바이스 및 게이트웨이와 연동하는 AAL(전천후 생활 보조) 어댑터	2018.08.29	인더스웰	2018.10.31	C-2018-029768	인더스웰	100
13	일상 생활 체중 측정용 신규 AAL(전천후 생활 보조) 생활 체중계	2018.09.19	인더스웰	2018.10.31	C-2018-029769	인더스웰	100
14	AAL_BLE_Scanner (AAL기반 헬스케어 스마트 홈 기반 BLE 디바이스 매니저 프로그램)	2018.10.29	디노플러스	2018.11.07	C-2018-030844	디노플러스	100
15	AAL_HDAP(AAL기반 헬스케어 스마트 홈 기반 IEEE 11073-20601 헬스케어 디바이스 매니저 프로그램)	2018.10.29	디노플러스	2018.11.07	C-2018-030845	디노플러스	100
16	경량암호화알고리즘(LEA)의 암호 블록 체이닝(CBC)을 활용한 텍스트 암호화 및 복호화 프로그램	2018.11.23	가천대학교 산학협력단	2018.11.29	C-2018-035457	가천대학교	100
17	스마트폰용 리빗 서비스	2018.10.15	휴레이포지티브	2018.12.12	C-2018-037438	휴레이포지티브	100
18	태블릿용 리빗 서비스	2018.10.15	휴레이포지티브	2018.12.12	C-2018-037439	휴레이포지티브	100
19	음성인식을 통한 영양분석을 위한 데이터베이스	2018.10.26	휴레이포지티브	2018.12.19	C-2018-039003	휴레이포지티브	100
20	AAL기반 음식추천및주문연계서비스 v1.0	2019.10.22	한국지에스티	2019.10.29	C-2019-030639	한국지에스티	100
21	AAL 어댑터 버전 4.0	2019.10.31	인더스웰	2019.11.05	C-2019-032149	인더스웰	100
22	AAL 디바이스 버전 1.0	2019.10.31	인더스웰	2019.11.05	C-2019-032150	인더스웰	100
23	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 1.0	2019.05.31	디노플러스	2019.11.05	C-2019-032173	디노플러스	100
24	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 2.0	2019.10.31	디노플러스	2019.11.05	C-2019-032174	디노플러스	100
25	고령자를 위한 산책로 추천 프로그램	2019.11.12	휴레이포지티브	2019.11.20	C-2019-034360	휴레이포지티브	100
26	헬스케어 콘텐츠 관리 프로그램	2019.09.18	휴레이포지티브	2019.11.20	C-2019-034361	휴레이포지티브	100
27	리빗 서비스용 데이터베이스	2019.07.01	휴레이포지티브	2019.11.25	C-2019-035469	휴레이포지티브	100
28	스마트TV용 리빗 서비스	2019.10.25	휴레이포지티브	2019.11.26	C-2019-035733	휴레이포지티브	100
29	AAL기반 복약관리서비스 API V1.3	2019.10.16	한국지에스티	2020.10.21	C-2020-036757	한국지에스티	100
30	AAL기반 건강정보모니터링서비스 V1.1	2019.10.16	한국지에스티	2020.10.21	C-2020-036758	한국지에스티	100
31	AAL기반 단지와 지역사회간 데이터 상호연계 인터페이스 API V1.2	2019.10.16	한국지에스티	2020.10.21	C-2020-036759	한국지에스티	100
32	AAL디바이스 버전 2.0	2020.03.11	인더스웰	2020.11.19	C-2020-043124	인더스웰	100
33	AAL어댑터 버전 5.0	2020.10.20	인더스웰	2020.11.19	C-2020-043125	인더스웰	100
34	전천후 생활 보조 디바이스 스캐너 버전 1.0	2020.10.30	디노플러스	2020.11.23	C-2020-044176	디노플러스	100
35	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 3.0	2020.11.09	디노플러스	2020.11.23	C-2020-044177	디노플러스	100
36	리빗 링크	2020.11.02	휴레이포지티브	2020.11.26	C-2020-045268	휴레이포지티브	100
37	리빗	2020.09.25	휴레이포지티브	2020.11.26	C-2020-045269	휴레이포지티브	100
38	리빗 문의사항 백오피스	2020.11.04	휴레이포지티브	2020.11.26	C-2020-045270	휴레이포지티브	100
39	인공지능이 추가된 AAL(Active Assisted Living:지능형생활지원) 통합어댑터버전1.0	2021.04.22	인더스웰	2021.04.30	C-2021-018830	인더스웰	100
40	AAL(Active Assisted Living:지능형생활지원) 웨어러블 디바이스 데이터 수집프로그램 버전1.1	2021.04.21	인더스웰	2021.04.30	C-2021-018831	인더스웰	100
41	헬스케어 지향형 스마트홈 패턴 추천 및 정보 시스템	2021.03.06	한국과학기술원	2021.05.13	C-2021-020249	한국과학기술원	100

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증번호		
1	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	AAL Gateway (DPAG001)	M20KR-195	2020.06.01	대한민국
2	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	혈당계용 AAL 어댑터 디바이스 (AAL_BM99)	M20KR-194	2020.06.01	대한민국
3	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	체중계용 AAL 어댑터 디바이스 (AAL_WM99)	M20KR-193	2020.06.01	대한민국
4	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	혈압계용 AAL 어댑터 디바이스 (AAL_SM99)	E20KR-1840	2020.06.01	대한민국
5	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	AAL Gateway (GW001)	M20KR-446	2020.12.21	대한민국
6	KC인증 - 방송통신기자재등 (전자파적합성)	㈜스탠다드뱅크	AAL 어댑터 디바이스 (AAL_adapter)	M20KR-447	2020.12.21	대한민국

[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	건강보험공단 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	하이디어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
4	낙상 및 안전관리	2016.12	하이디어솔루션즈	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	키넥트 센서를 이용한 맞춤형 운동프로그램	2017.12	휴레이포지티브	휴레이포지티브	단지용 건강관리 서비스	3년	해당없음	해당없음
9	복합형 활동량감지센서 기구	2017.12	하이디어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
10	복합형 활동량감지센서 H/W	2017.12	하이디어솔루션즈	가천대 리빙랩	주호용 건강관리 서비스			
11	수면/음성정보 수집 장비	2017.12	하이디어솔루션즈	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	키넥트 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		
19	AAL 입출력 플랫폼(게이트웨이)	2020.06.30	디노플러스	경기도 시흥장현 LH 아파트	헬스케어	-	스탠다드뱅크	2020.06.01
20	AAL 통합 어댑터	2020.06.30	인더스웰	경기도 시흥장현 LH 아파트	헬스케어	-	스탠다드뱅크	2020.06.01

□ 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	충남대병원, 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 영양 관리 서비스	2019. 06	동국대 산학협력단	휴레이포지티브	덕양구 보건소
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

□ 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 효과

구분			고용 효과(명)
고용 효과*	개발 전**	연구인력	- 디노플러스(21명) - 인더스웰 (6명)
		생산인력	-
	개발 후***	연구인력	- 디노플러스 (기존 : 19명 / 신규 : 4명) - 인더스웰 (기존 : 6명 / 신규 :4명)
		생산인력	-

*** 고용보험 등록기준**

**** 2014년 12월 기준(1차년도 협약 전)**

***** 2020년~2021년 07월 기준(개발 후 실증 기간)**

[사회적 성과]

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	연도	현황(11명)										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	석사	2017		○			○			○			
2	석사	2017		○			○		○				
3	박사	2018	○				○			○			
4	석사	2018		○			○		○				
5	석사	2018		○			○		○				
6	석사	2018		○				○	○				
7	석사	2019		○				○		○			
8	석사	2019		○				○		○			
9	석사	2019		○			○		○				
10	석사	2020		○				○	○				
11	석사	2021		○			○			○			

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	언론 홍보	국토매일	'활기찬 노년의 삶' 위한 주거공간 창출	2016.03.08
2	언론 홍보	매일경제	"할머니 움직임이 47% 줄었네요, 바로 연락해보세요"(실버케어에접목된 ICT)	2016.12.07
3	언론 홍보	이슈메이커	'Active Aging'의 실현으로 '건강'하고 '행복'한 고령자 사회 조성	2016.05.20
4	언론 홍보	경기일보	가천대학교 'AAL 헬스케어 스마트홈 리빙랩' 개관식 열어	2018.04.17
5	언론 홍보	중부일보	가천대학교, AAL 헬스케어 스마트홈 리빙랩 개관	2018.04.17
6	언론 홍보	에듀동아	가천대, AAL 헬스케어 스마트홈 리빙랩 개관	2018.04.17
7	언론 홍보	머니투데이	가천대, AAL 헬스케어 스마트홈 리빙랩 개관	2018.04.17
8	언론 홍보	이데일리	가천대 헬스케어 스마트홈 융합연구소 개관	2018.04.17
9	언론 홍보	뉴시스	가천대 헬스케어 스마트홈 융합연구소 개관	2018.04.17
10	언론 홍보	서울신문	헬스케어 기술 실증 플랫폼 가천대에 문 열어	2018.04.17
11	언론 홍보	아시아경제	가천대 '스마트홈 헬스케어 리빙랩' 문열어	2018.04.17
12	언론 홍보	인천일보	가천대 '헬스케어 스마트홈 리빙랩' 개관	2018.04.17
13	언론 홍보	경인일보	거실·주방 100㎡ 실증 주거공간 '건강 기술 집약'	2018.04.18
14	언론 홍보	U's Line	가천대 헬스케어 스마트홈 융합연구소 개관	2018.04.18
15	언론 홍보	헤럴드 경제	가천대 헬스케어 스마트홈 융합연구소 개관	2018.04.18
16	언론 홍보	한국대학신문	가천대 헬스케어 스마트홈 융합연구소 개관	2018.04.19
17	언론 홍보	기호일보	건강관리 해주는 미래 주거공간 가천대 '스마트홈 리빙랩' 개관	2018.04.19
18	언론 홍보 (방송)	SBS	[수도권] "환기창을 오픈합니다"…건강 챙겨주는 미래의 집	2018.04.25
19	언론 홍보	UNN	'스마트홈'으로 미래 주거공간 플랫폼 제시	2018.05.21
20	언론 홍보	전자신문	가천대, 내년 초 LH와 스마트 헬스케어 홈 서비스 시작	2019.05.29
21	언론 홍보	뉴데일리	국토교통기술대전서 체험하는 '스마트 헬스케어 홈'	2019.05.29
22	언론 홍보	산업일보	2층 전기버스부터 스마트홈까지, 미래 기술 모인 '2019 국토교통기술대전'	2019.05.29
23	언론 홍보 (방송)	SBS	상상이 현실로! 스마트 아이디어	2019.05.30
24	언론 홍보	메디컬업저버	동국대일산병원 음성기반 대사증후군 관리 스마트앱 주목	2019.09.04
25	언론 홍보	산업일보	"한국이 선도 가능한 스마트홈, 실증 후 후속 연구 필수"	2019.10.11
26	언론 홍보 (방송)	KBS	KBS 생로병사의 비밀(집밥의 함정)	2019.11.20
27	언론 홍보	전기신문	배시화 가천대 ALL 헬스케어 스마트홈 융합연구소 소장	2020.05.21
28	언론 홍보 (방송)	OBS	'스마트 임대주택' 눈길…"건강관리 한방에"	2020.11.25
29	언론 홍보 (방송)	KBS	공공임대도 스마트하게…"건강 챙기는 똑똑한 집"	2020.12.03
30	언론 홍보	한국뉴스	인천도시공사·가천대, 초고령사회 대응 '스마트 헬스케어 공동주택' 시범운영	2021.04.26
31	언론 홍보	신아일보	ih공사, 가천대와 '스마트 헬스케어 공동주택' 시범운영	2021.04.26
32	언론 홍보	일요신문	iH공사, 스마트 헬스케어 공동주택 시범운영	2021.04.26
33	언론 홍보	동아일보	iH공사 '스마트 헬스케어 공동주택 시범단지' 운영	2021.04.27
34	언론 홍보	한국아파트신문	'스마트 헬스케어 아파트' 구축 나선다	2021.05.10
35	언론 홍보 (방송)	Btv	고령화 시대, 헬스케어 기술로 건강 관리	2021.06.04

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	표창장	국토교통부 장관상	업무 발전 기여	최현철	2018.12.31	국토교통부

2) 목표 달성 수준

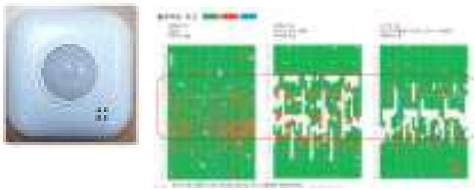
□ 1세부 연구개발목표 목표 달성 수준

연구개발목표				달성내용		달성도
핵심 목표		단위 성과 목표		세부 성과 달성 내용		
1	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 관련 제도 개선안	1-1	[건설부문] 공동주택 건설 관련 제도개선안	①	건축비용의 절감을 위한 요소 검토 보고서 및 제도개선안 : 주택법, 국민건강보험법	100
				②	공동주택 관리비용 절감을 위한 법제 검토 보고서 : 공동주택관리법	100
				③	AAL인증 도입기준 검토 보고서 및 제도개선안 : 주택법, 국가표준기준법	100
		1-2	[건설부문] 공동주택 안전 관련 제도개선안	①	AAL기반 공동주택의 안전문제 보고서 : 건축법	100
				②	건축안정규정 검토 보고서 및 제도개선안 : 건축법	100
		1-3	[헬스케어부문] 의료기기 등 관련 제도개선안	①	의료기기 인정여부 등 : 의료기기법, 의료법	100
				②	의료사고시 분쟁책임 보고서 : 의료법, 민법	100
		1-4	[헬스케어부문] 헬스케어 서비스 관련 제도개선안	①	헬스케어 서비스 실용화 사전검증 보고서 : 의료법	100
				②	헬스케어 서비스 활성화 방안 보고서 : 의료법	100
		1-5	[헬스케어부문] 건강보험 관련 제도개선안	①	AAL기반 공동주택과 건강보험 적용여부 검토 보고서 및 제도개선안 : 국민건강보험법	100
				②	의료주체의 부당청구 방지 방안 보고서 : 의료법, 민법	100
		1-6	[정보부문] 건강정보 및 개인정보보호 관련 제도개선안	①	건강정보 보호체계 검토 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법, 의료법	100
				②	개인의료정보 보호방법 검토 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법, 의료법	100
		1-7	[정보부문] 건강정보활용 관련 제도개선안	①	건강정보 빅데이터 활용 보고서 및 제도개선안 : 개인정보보호법	100
			스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안)		스마트 헬스케어 공동주택 진흥법(안) 구체화 및 하위 법령 사항 분석	100
2	AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 공간설계 모델 (설계 가이드라인)	2-1	공간설계 가이드라인	①	AAL 장착시스템/연결요소	100
				②	스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드북	90
		2-2	공간설계 지원 도구(SW)	①	SW 기반 AAL지원형 공간설계 특화패턴	100
				②	AAL지원형 공간 맞춤형 공동주택 설계요건 가이드	100
3	AAL기반 스마트 헬스케어 리빙랩	3-1	리빙랩 설계 및 구축	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 라벨링 보안 소프트웨어	100
				②	리빙랩 설계	100
				③	리빙랩 구축 및 고도화	100
		3-2	기술검증	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 보안	100
				②	리빙랩 설치 시작품 검토	100
		3-3	홍보 및 운영	①	리빙랩 홍보 (일간지 게재, 홍보물 제작)	100
				②	리빙랩 운영	100
10	AAL기반 스마트 헬스케어 테스트베드	10-1	테스트베드 구축	①	AAL 지원 Active Aging 플랫폼 보안 시제품	100
				②	테스트베드 실증단지 선정	100
				③	실증단지 구축 및 모니터링	90

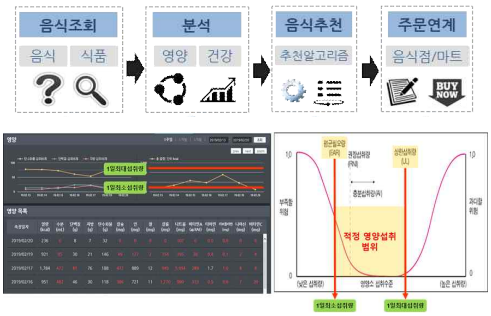
□ 2세부 연구개발목표 목표 달성 수준

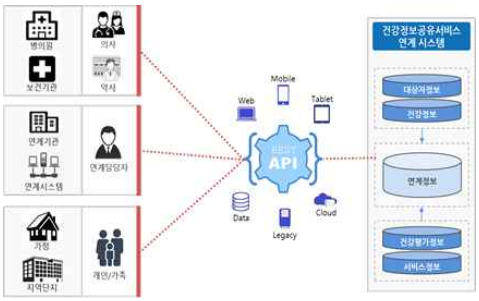
연 구 개 발 목 표	달 성 내 용	달성도(%)
○ 입출력 플랫폼 : 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 운용	○ 게이트웨이 데이터 처리 속도 개선처리 - 인터페이스는 추상 클래스를 이용하여 구현 • 데이터 처리 구조에 반영하여 데이터 처리 • 속도 개선 처리 : 25 %향상 (2.0초->1.5초) - 복수 사용자 서비스 지원 (어댑터, 패드 연동) 테스트 - 디바이스 등록을 위한 정보수집 및 매칭 프로그램 최적화 - 실증단지 서비스 시나리오 기반한 AAL 시제품에 LEA 알고리즘 암호화/복호화 테스트입출력 플랫폼 : 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 운용	*100*
○ 서비스 플랫폼 : 실증단지 운영과 검증시험	○ 실증단지 운영과 검증 시험 (통신 연결 98% 이상) 검증 완료 - 실증단지 운영과 BLE 표준 안정화 (헬스케어 BLE 표준 디바이스 상호운영성을 위한 기능 보강)	*100*
○ AAL용 빅데이터 시스템 : 실증단지 운영과 검증시험 및 안정화	○ Active Aging 플랫폼을 통한 실증단지 세대 구축 및 분석 - 테스트 결과서 1건 - 가이드라인 1건 ○ Active Aging 플랫폼을 통한 실증단지 세대 구축 및 비교 분석 - 전문가의견 보고서	*100*
○ Active Aging 플랫폼 실증 단지 구축 및 서비스	○ Active Aging 플랫폼 실증 단지 구축 및 서비스 - 대상 : 경기도 시흥시 LH 공사 130가구 ○ 실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증 완료 - 검증 결과 : 현장실증 모니터링 보고서	*100*
○ AAL 통합 어댑터 : AAL 실증용 혈압계/혈당계/체중계/ 미세먼지/온도계/어댑터 실증 현장 설치 및 운용	○ 통합 게이트웨이의 데이터 처리 속도 검증(100회 테스트: 검증 확인) - 모든 BLE PHD 디바이스 지원 스펙 확장 테스트 - 코어/컨트롤로/서비스 Layer에 프로세스 성능 최적화 및 고도화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 레이어 성능 고도화 - 서비스 피드백 처리/ 정보구조 고도화 ○ GATT 표준 프로토콜 10종이상의 표준 명령어 처리 지원 ○ 통합 게이트웨이의 미세먼지, 온도센서의 데이터 수집 정확도, 처리속도 향상 - 통합어댑터 적용으로 기존 3초->1초로 시간 단축 ○ 표준 프로토콜지원 PHD 디바이스와 비표준 프로토콜 PHD 디바이스 동시 접속 후 데이터 수집 검증 완료	*100*
○ AAL 웨어러블 디바이스 접속 연동	○ 웨어러블 디바이스 심박수 데이터 수집 - 웨어러블 디바이스에서 서버로 심박수 데이터 전송 기능 개발 - 정확도 : 100 %, 수집주기 : 0.1초 - 수집방법 : 웨어러블에서 AAL서버로 전송 ○ 웨어러블 디바이스 위치데이터 수집 ○ 위치 데이터를 활용한 안전지역/위험지역 감지 서비스 - 안전지역 이탈시 알람 발생 - 위험지역 침입시 알람 발생	*100*
○ 인공지능 기능이 탑재된 AAL 어댑터	○ AAL 통합 게이트웨이 주거자 활동량 데이터 수집 기능 개발 - 개인정보 비식별화 기능 개발 - 통합어댑터 설치된 장소에서 시연 • 서버에서 움직임 감지 여부 체크 가능	*100*
○ AAL 디바이스 실증단지 적용	○ PC와 스마트폰의 데이터를 통합 게이트웨이로 전송 가능한 확장 기능 개발 - PC와 스마트폰에서 데이터를 수집할수 있는 통합 게이트웨이 프로토콜 기능 제공	*100*

□ 3세부 연구개발목표 목표 달성 수준

연 구 개 발 목 표	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 위한목적으로 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 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 – 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 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스	○ 댁내 건강관리 측정장비 및 단지내 건강관리 측정장비로부터 측정한 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 건강개선에 효과적임을 증명함 	*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 재활치료사가 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 발생되는 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
○ 단지와 지역사회 간 데이터 상호연계 기술	○ 단지와 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 건강관리 서비스 가이드라인'에 준하는 서비스인지 검증하기 위한 보건복지부 유권해석에 참여함 ○ 5~7차년도까지 진행한 소규모 테스트 베드의 목적은 임상적 효과의 검증 이었으므로 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 어플리케이션을 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 대상	100

수를 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 변하였음. 서비스 만족도조사는 2회의 설문을 통해 진행하였으며 실증 서비스 운영을 통해 대상자의 보완사항 확인 및 반영을 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% 밈만이며 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) 1세부 목표 미달 원인 분석

□ 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

○ AAL 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드라인 현상설계 지침 수록 추진
- 주거공간 일상 건강관리 확산을 위해 설계자가 참가할 수 있는 설계 가이드라인을 작성하여, 파급력이 가장 높은 대한민국 공공주택 설계공모대전에 참고자료로 제공할 계획이었으나, 7월 초 AAL 공동주택 설계 가이드라인 최종 편집을 마무리하고 운영위원회와 연락을 추진하였으나, 2021년도 설계공모대전 공고 일자가 예상과 다르게 6월 30일에 이미 공고되어 기회를 놓침

○ AAL 스마트홈 공동주택 일상 건강관리 실증단지 구축
- 6차년도까지 기술개발을 완료하고, 7차년도부터 본격적인 실증을 추진하여 AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술을 검증하고자 하였으나, 7차년도 초 코로나19 확산으로 인한 전세계적인 팬더믹 현상이 발생하면서, 대부분의 사람들이 낯선 사람과의 접촉을 피하고, 주거공간에 다른 사람이 들어오는 것을 기피하며, 전염병 관리 이외의 의료 및 건강관리에 대한 참여와 협조가 부족하여, 당초 계획한 300세대 실증 참여 모집에 다소 부족한 성과를 거둠

□ 자체 보완활동

○ AAL 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드라인 배포
- LH와 인천도시공사에 설계 가이드라인을 배포하여, 향후 공동주택 현상설계에 반영하는 것을 검토
- 인천도시공사 자문회의를 통해 AAL 설계 가이드라인 중 설계에 쉽게 적용 가능한 아이템 논의
- 교수와 건축사들에게 설계 가이드라인을 배포하여 공동주택 설계 및 정책 논의에 참고할 것을 권장

○ AAL 스마트홈 공동주택 일상 건강관리 실증단지 추가
- AAL 일상 건강관리센터를 설치하고 운영하면서 지속적으로 안내 방송을 실시하고 실증 참여 모집을 독려하여 7차년도 195가구, 8차년도 41가구를 모집
- AAL 실증과 관련한 언론 홍보를 통해 연락된 인천도시공사와 새로운 실증단지를 추진하여 인천 해드림 빌라에 일상 건강관리센터를 설치하고 37가구를 추가로 모집
- 실증 참여자로 모두 273가구를 모집하여 설치를 추진하였으나 코로나19 확산으로 인한 두려움 등으로 56가구가 취소하고, 41가구가 잘못된 번호이거나 연락이 되지 않아, 최종적으로 176가구에 설치함

□ 연구개발 과정의 성실성

○ AAL 스마트 헬스케어 공동주택 설계 가이드라인 작성
- 3차년도 공동주택 헬스케어 아이템북 발간, 4차~6차년도 장착시스템 기초/상세 설계, 관련 논문 6건 게재, 관련 특허 2건 등록 등을 꾸준히 추진한 연구결과를 정리하여, 7차년도에 공간 요소별로 초안을 작성하고, 8차년도에 세부 내용을 보완하고 디자인 및 구성을 전면 수정하여 공동주택을 설계하는 건축사가 AAL 일상 건강관리에 대한 개념을 이해하고, 장착시스템을 검토하여 다양한 일상 건강관리 아이템을 주거공간 설계에 도입하는 참고자료로 활용할 수 있도록 설계 가이드라인을 작성하여 발간

○ AAL 스마트홈 공동주택 일상 건강관리 실증단지 참여자 모집
- 실증 참여 홍보 및 동의 안내 브로셔를 제작하여 시흥시, LH, 지역본부, 관리사무소와 사전 협의하고, 입주 예정자 사전점검 안내문과 함께 모든 입주 예정자에게 우편으로 안내문 발송
- 당초 계획했던 세대 방문 홍보를 통한 모집을 수정하여, 입주자 사전점검 일정에 각 주동 출입구 앞 야외공간에 안내 부스(5개소)와 놀이터에 통합 전시 부스(2개소)를 마련하고 참여자 모집을 추진
- 2020년 9월 코로나19 확산이 심해지고 관련 방역지침이 강화되어 당초 계획했던 세대 방문 홍보를 통한 모집을 수정하여, 입주자 사전점검 일정에 각 주동 출입구 앞 야외공간에 안내 부스와 놀이터에 통합 전시 부스를 마련하고 참여자 모집을 추진 (사전점검 바로 전날 지하주차장에 설치했던 부스를 방역지침 강화로 야외공간으로 이전 설치 및 온도 체크/마스크 배포 등 방역지침 준수)

(2) 3세부 목표 미달 원인 분석

□ 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

□ 자체 보완활동

○ 8차년도 특허등록 목표 미달성에 관한건(목표3건중 1건 미달성)
- 8차년도 “식사기록 분석을 통한 건강 관리 방법 및 시스템” 신규 특허 출원 완료 (출원번호: 10-2021-0081515)
- 미달성 성과는 사후 1년차까지 특허등록 완료 목표로 하며 사전점검 평가시 해당 내용 제출함

□ 연구개발 과정의 성실성

○ 8차년도 특허등록 목표 미달성에 관한건(목표3건중 1건 미달성)
- 기 출원된 특허의 등록이 거절됨에 따라 8차년도 연구기간 내 특허등록 목표달성이 불가능할 것으로 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

(1) 1세부 연구 관련 분야 기여도

○ AAL 스마트 헬스케어 리빙랩 구축을 통한 AAL 서비스 인지도 확산
- AAL 스마트 헬스케어 리빙랩의 조기 구축을 통해 다양한 나이와 분야의 시민들에게 AAL 서비스에 대한 체험 및 사회적 인식의 폭을 넓혔으며, 3~4년 간 건설, 헬스케어, 사회복지, 의료복지, IoT 서비스 등 다양한 분야의 전문가들과 AAL 서비스 및 실증에 대한 교류의 장으로 활용
- AAL 서비스 및 다양한 주거공간 활용 헬스케어 아이템 적용을 통해 주거공간에서 IoT 기반의 헬스케어 통합서비스의 가능성을 보여주고, 관련 연구자들이 주거공간 및 주거생활의 변화를 예측하고 이에 대응할 기회와 아이디어를 제공

○ AAL 스마트 공동주택 설계를 위한 가이드라인
- AAL 서비스 실증과 설계 가이드라인은 스마트 공동주택을 위한 새로운 건축 인프라 플랫폼을 제안하며, 설계사무소, 건설사, 인테리어 등 건축 분야 전문가들의 관심과 참여를 유도하여 현장 적용성을 높이고, AAL 공동주택의 조기 도입에 기여
- AAL 서비스 도입 및 확산을 위하여 건축설계, 건축시공, 건축설비 등의 관점에서 IoT기반의 주거공간을 조성하기 위한 범위와 내용을 제안하여 향후 AAL 서비스의 대중화를 선도하기 위한 주거공간 변화의 주도권 소유에 대한 비전 제시
- 스마트 공동주택을 위한 고도화된 보안 표준모델 확보 및 보안 기술이 적용된 실증사업의 검증을 통해 AAL 공동주택 헬스케어 서비스 활성화의 걸림돌인 안정성 해소

○ AAL기반 헬스케어 스마트 공동주택 도입기반이 되는 법제도적 시스템 구축
- AAL기반 헬스케어 스마트 공동주택 시행/확산, 건강관리서비스 제도 실현, 건강정보 보호 및 활용 확립, 관련 기술 표준화 달성
- 세계적인 고령화 사회로의 이동에 따른 헬스케어 관련 국내외 시장의 지속적 성장에 대응 및 한국의 수준 높은 의료 서비스 대비 저렴한 가격으로 국제적 경쟁력 확보를 위한 AAL기반 스마트 공동주택 진흥법(안)의 적극적인 추진
- 연구 성과로 도출된 제도개선안은 관련 법령의 제개정 근거 및 정책 반영에, 특히 헬스케어, 스마트홈 도입을 위한 의료법, 약사법, 주택법 등의 법령 개정 및 특별법 제정 시 근거로 활용하고 범부처간 지원 및 연계정책 수립의 기초자료로 활용
- 사회문제 해결형 R&D, Active Aging을 위한 고령자 자립생활 지원사업 등과 연계하여 관련 부처의 개별 정책과 연계정책을 아우르는 범부처간 사회 해결 정책 추진

○ AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 시스템

▪ 고령자 개인특성별 AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 효율화 및 관련 의사결정을 지원하여 시장 활성화

- 통합 시스템 구축 기반 고령자 맞춤형 공간 핵심패턴 현황 파악 및 제공되는 정보 정확도 향상 개선
- 고령자 개인특성 맞춤형 패턴 제공을 위한 기계학습 기반 추천 알고리즘 설계 및 개발 등 다양한 분석 방법론 구축 및 활용에 기여
- 효율적인 추천 알고리즘을 통한 건축주, 설계자 등 관련 업무 종사자들에 체계적인 자료를 제공함으로써 업무효율 향상을 고취
- 언택트, 재택 건강증진을 위한 공간/서비스/시스템에 대한 잠제적 수요 파악을 통해 소비자 중심형 헬스케어 스마트 홈 구축/운영 프레임워크 확산

▪ AAL 지원형 스마트홈 핵심패턴 추천 지원 도구의 기능 다양화 및 최적화를 통해 핵심패턴 조합 가이드 관련 서비스 제공

- 고령자들을 위한 거주 공간(실버타운) 구축 시 해당 정보(필수 설치 기기 및 서비스) 제공를 위한 플랫폼 구현하여 웹 인터페이스를 통한 추가 관련 자료 수집을 기반으로 맞춤형 개선 가이드 서비스 제공
- 맞춤형 건강관리 및 만성 질병예방으로 사회비용 저감과 잠재적 고령자의 삶의 질 향상 및 맞춤형 기기/서비스 제공을 위한 고령자 대상 설문조사 및 컨설팅에 투자되는 시간적 경제적 비용감소 기대

▪ 시스템 웹서버 개발을 통한 효율적 관리 체계 구축으로 시장 확대 및 활성화 기여

- 건축주, 설계자 등 관련 업무 종사자뿐만 아니라 일반인들도 쉽게 웹을 통하여 AAL 지원형 스마트홈 구축 관련 다양한 정보 및 서비스 접근 용이
- AAL 지원형 건물 설계 이외에도 재건축 및 리모델링 등 모든 단계에서 업무 지원이 가능한 서비스를 제공하고, 실버산업, 보건의료 및 건강관리 연관 산업, 스마트 홈 산업 등의 활성화와 시장확대에 기여
- 댁내에서 활용되는 건강관리 서비스는 향후 고령화에 따른 의료비 절감 효과를 기대 할 수 있으며, 측정하는 건강정보를 통한 생활습관과 건강정보를 연결한 서비스는 고령자 혹은 소외계층이 생기지 않는 주거내의 서비스로 사용자의 삶의 질 향상 효과를 기대할 수 있음

(2) 2세부 연구 관련 분야 기여도

○ AAL 서비스 플랫폼 기반 헬스케어 서비스 연계
- 표준화된 개방형 AAL화 IoT 서비스 플랫폼 기반 이기종 IoT서비스 상호연동 도모
- PHD 디바이스를 효율적으로 관리하기 위해 OneM2M 프로토콜 지원으로 전원 및 인터넷 접속, 다른 센서기기와 연동 등을 위해 IoT 인터페이스 장치가 요구되므로, 본 표준화된 AAL화 IoT 게이트웨이를 통하여 다양한 IoT 서비스 활용이 가능함

○ AAL 빅테이터 시스템
- 생체신호 취득 · 저장 · 분석 기반의 신뢰성 검증, 생체신호의 의미(건강/질병 인자 또는 건강/질병 상태 결과물)를 확인하는 초기 단계로서, 선택과 집중이 필요함
- 이를 간편하게 수집, 정제, 가공하여 분석하는 플랫폼으로써 향후 생체 신호은행 구축에 기여하고 4차 산업혁명에 따른 기계학습, 인공지능과 맞물려 개인의 건강을 의료기관을 직접 방문하는 횟수를 줄이고 비대면을 통한 른 노년층의 편리성과 사회적 간접비용 감소에 기여함

○ AAL 표준화 연구 기반 개방형 솔루션을 통한 중소기업 IoT 제품 개발 촉진
- 개방형 API 및 라이브러리를 통해 중소기업의 다양한 IoT 서비스 및 제품
- 개발환경 제공하여 표준을 따르는 다른 기기와 호환성 확보로 다양한 서비스 시장 진출 용이
- 향후 생체신호은행 구축 사업을 통해 2013년 1조3천억 달러, 2020년 3조 달러에 달할 것으로 예측되는 IoT 시장 중 의료용 생체신호 분야를 선점할 수 있을 것으로 기대됨

○ 국내 표준을 기반으로 국제 표준화 추진과 세계 시장 진출 마련
- 국내 표준을 통한 관련 시장 활성화를 통해 온라을 통한 국제 시장 개척 마련
- 산·학·연 참여를 통한 국내 및 국제 표준화 활성화 추진 및 표준화 전문가를 통한 표준 전략 수립 및 표준 기술 개발을 기반으로 국제 특허 표준화 추진
- 건축+의료+IT 등 각 분야의 융합 연구개발을 통해 기존 전무하던 융합전문인력을 양성하는 계기를 마련하고, 연구 성과 공유를 통하여 관련 분야 인력 양성 교육 증진
- 향후 정밀의료사업의 가치와 경쟁력은 보편적 우수성과 독창성에 의해 결정될 것
- 국내 정밀의료사업도 대상자 특성, 생체 정보의 종류 및 양에 있어 세계 여타 사업단과 어깨를 견줄 양질의 정보를 수집하고 있고, 구축된 빅데이터를 기반으로 새로운 가치를 창출할 것으로 기대함

○ 통합 게이트웨이 기술로 제품 개발을 통한 표준 플랫폼 지원
- 표준 IOT 플랫폼 OneM2M 지원으로 헬스케어, 스마트시티, 스마트그리드, 홈 오토메이션, 치안과 같은 다양한 어플리케이션과 서비스를 지원하는 프레임워크 제공
- 어댑터, 게이트웨이 분리형에서 통합 게이트웨이로 기술개발로 원가 절감 효과
- 패드 분리형 사용자 편의성 제공
- 복수사용자 지원으로 가구당 1개의 PHD 디바이스 지원 가능
- 웨어러블연계로 위험지역/안전지역 서비스 제공
- 이기종 확장 디바이스 인터페이스 지원

○ 표준 GATT(Generic Attribute Profile) 지원 제품 개발을 통한 범용성 지원
- 두 개의 Bluetooth Low Energy 장치가 서비스 및 특성 이라는 개념 사용하여 데이터를 앞뒤로 전송하는 방식을 정의
- 테이블의 각 항목에 대해 16 비트 ID를 사용하여 서비스, 특성 및 관련 데이터를 간단한 조회 테이블에 저장하는 데 사용되는 ATT (속성 프로토콜)라는 일반 데이터 프로토콜을 사용

○ AAL 빅데이터 시스템(H/W, S/W)

- 주거환경 데이터(온도,습도, 미세먼지)와 실증세대 개인별 건강정보(혈압, 혈당, 체중)을 융합한 라이프로그 측정 및 통계화
- 외부 데이터(건강관리공단)와의 비교를 통한 삶의 질 비교평가

○ AAL기반 헬스케어 서비스 플랫폼 구축

- AAL기반 Active Aging 플랫폼 고도화를 통해 기존 기술을 수용하여 기존 디바이스 및 서비스의 사용이 가능하고 뛰어난 이식성으로 헬스케어 외에 자동차, 스마트홈, 환경, 에너지, 건설 등 다양한 IT융합산업 분야에 적용
- AAL기반 Active Aging 플랫폼 첨단화를 통해 기존 시스템과 차별화된 플랫폼 기술을 반영하여 모든 주거단지에 쉽게 적용할 수 있는 개방형 플랫폼 환경 조성
- AAL기반 Active Aging 플랫폼 실증을 통해 수집된 데이터를 근거로 하는 실용화. 제품화 방안 마련, 빅데이터 기술 적용, 헬스케어 분야 데이터 전송 표준 확립, 모바일 등의 타 분야로의 응용 서비스 확산 등의 기술 선도

○ AAL 서비스 플랫폼의 생체건강정보 활용

- AI-ICT의 혁신적 발전으로 분석 가능한 생체정보의 범위가 확장하고 있으나 정밀의료 영역에 있어 생체신호(biosignal) 활용은 상대적으로 미미하며, 향후 생체신호은행 구축 사업을 통해 IoT기반 의료용 생체신호 분야를 선점할 수 있을 것으로 기대됨
- 생체신호란 전통적 생리 지표인 체온/맥박/혈압/호흡/혈당뿐만 아니라, 센서/웨어러블/통신기술 발달에 힘입은 신체활동/뇌파/심전도/산소포화도 등을 포함하며, 개별 생체신호의 취득 방법은 간단하지만 지속적으로 쌓인 데이터의 의미 및 활용 가능성은 무궁무진하며, 건강을 혁신적으로 증진할 것으로 기대

(3) 3세부 연구 관련 분야 기여도

○ AAL기반 스마트 헬스케어 공동주택 통합서비스 모델
- 배경: 고령친화 서비스 정보가 지속적으로 발달하는 추세이나 국내에서의 AAL 서비스라는 용어가 사용되지 않으며, 정보가 부족함
- 결과: Pre-test, Co-design 등의 기법을 활용해 서비스 가이드라인의 기초연구를 진행하고 지속적인 임상연구와 소규모 실증을 통해 서비스 가이드라인을 고도화함
- 기여: 임상연구와 소규모 실증을 통해 해당 서비스의 통합적인 운영을 통한 임상적 효과를 확인함

○ 주호용 서비스(1) : 자동행동분석을 통한 실시간 안전낙상관리 서비스
- 배경: 국내 기술은 응급상황 감지 시 적외선 센서를 주로 이용하므로 실내의 움직임이 사람의 움직임인지 구분하지 못하는 실정
- 결과: 고령자들에게 발생 가능한 응급상황인 낙상과 고독사를 예방하기 위한 응급상황 알림 서비스를 개발함
- 기여: 다중 센서를 이용해 고령자가 댁내에서 발생할 수 있는 응급상황을 감지하는 정확도를 향상시킴

○ 주호용 서비스(2) : 자동 수면 분석을 통한 실시간 수면 관리 서비스
- 배경: 심박효과 및 수면 패턴을 측정, 분석한 결과가 현재는 개발 되고 있으나 수면시 환경정보를 제시하지 못함
- 결과: 수면상태를 분석할 수 있는 센서 개발 및 센서로부터 측정된 정보를 분석하여 숙면 여부를 평가 살 수 있는 제품을 개발함. 또한 숙면 시 환경정보를 제공할 수 있는 기능을 개발함
- 기여: 개발한 디바이스를 통해 헬스케어와 Active aging에 관련한 전반적인 연결고리를 임상연구를 통해 검증함

○ 주호용 서비스(3) : 사용자 복약상태 분석을 통한 복약관리 서비스
- 배경: 약복용의 순응도 향상을 목표로 다양한 장치가 개발되고 있으나 실생활에 적용하기에는 사용자 편의성 및 도입 비용에 어려움
- 결과: 본 사업을 통해, 사용자의 접근성 및 사용 편의성에 중점을 두고 서비스를 개발
- 기여: 복약행동패턴에 미치는 요소를 통계학적으로 도출하고, 복약예측 기법을 활용하여 개인별 복약순응도를 향상

○ 주호용 서비스(4) : 사용자 식습관 분석을 통한 영양관리 서비스
- 배경: 사진 촬영 등 기존 영양분석 서비스는 고령자들이 사용함에 불편함을 느끼며 현재 상용화되고 있는 영양DB는 미세영양소 분석이 되지 않는 등 정확도가 다소 떨어짐
- 결과: 고령자들의 건강관리 서비스를 위해 식사내용을 분석하고 분석 결과에 따라 건강한 식습관이 형성될 수 있는 서비스를 개발함
- 기여: 실생활에서 적용가능한 영양 DB를 추가 구축하고 고령자들의 사용성을 증가시키기 위한 음성인식 기능을 제시함

○ 주호용 서비스(5) : 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강 일정 관리 서비스

- 배경: 기존 서비스들은 혈당, 혈압 등의 정상 수치에 대한 기본 평가만을 제공함
- 결과: 고령자들이 댁내에서 측정 가능한 모든 정보를 수집하여 건강과 관련 있는 정보를 분석해 적절한 건강관리 방법을 제공함
- 기여: 혈압, 혈당, 체중, 걸음 수는 해당 정보를 측정한 전후의 생활습관(식사, 운동, 수면정보)이 영향을 미치므로 생활습관과 건강정보를 연결하여 상관관계를 제시함

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

- 배경: 현 국내 기술은 사용자의 운동을 분석함에 있어 영상인식 기술을 제공하나 키넥트 센서와 같이 관절의 각도를 정확히 평가하지는 못하는 실정임
- 결과: 고령자들의 근골격계 질환의 재활을 위한 무인 시스템을 개발함
- 기여: 재활전문가를 통한 설계로 키넥트 센서의 재활운동 동영상의 동작과 고령자 동작을 비교 평가하는 기술을 적용하고 국가 산책로 DB를 활용하여 사용자에게 맞춤형 산책로 추천하는 서비스를 제공함

○ 단지용 서비스(2) : 사용자 영양상태에 따른 음식 추천/주문연계 서비스

- 배경: 대분분의 음식추천 기법에서는 사용자의 취향 및 음식의 인기도를 기반으로 하며, 영양성분은 칼로리만을 기준 추천함
- 결과: 한국인의 영양소 섭취기준으로 13가지의 영양성분을 만족하는 음식을 추천하는 서비스를 개발
- 기여: 임상 및 실증을 통해 대상자의 영양상태를 포함하여 계절별, 날씨별, 시간별 선호음식을 도출하는 추천 모델 제시

○ 단지용 서비스(3) : 단지 내 스마트 헬스케어존을 통한 건강정보 모니터링 서비스

- 배경: 국내의 건강관리서비스의 경우 개인 단말을 중심으로 서비스가 개발되고 있어서 건강관리에 관심이 있는 노령층이 접근하기에는 어려움이 있음
- 결과: 본 사업을 통해 손쉬운 서비스 이용 및 접근이 가능한 키오스크를 기반으로 하는 서비스를 개발
- 기여: 개인건강기록시스템에 축적된 정보를 활용하여 맞춤형 개인건강관리 종합서비스가 가능함

○ 주호 내 또는 단지 내에서 발생한 건강정보 공유 서비스

- 배경: 정부 주도의 개인건강기록, 대사증후군관리, 생활습관병관리 등의 개별 사업들에 대한 목적을 위한 서비스가 진행되고 있음
- 결과: 개인의 건강관리, 복약관리, 영양관리, 운동관리, 수면관리, 음식주문관리, 주호활동관리 등의 복합적인 건강정보의 공유 및 연계가 가능한 서비스를 개발
- 기여: 보건기관, 의료기관 등 지역연계가 가능한 서비스 모델 제시

6. 연구개발성과 관리 및 활용 계획

1) 연구성과 활용 계획

○ AAL기반 스마트 공동주택의 연구결과 활용방안

- 활기찬 노후생활을 위한 ACTIVE AGING의 대상은 연령에 따른 구분이 아니며 자립적 활동이 가능한 건강한 사람들 및 만성질환자와 고위험군인 사람들을 대상으로 함 (조속한 의료적 도움이 필요한 환자들은 대상자가 아님)
- ACTIVE AGING이 추구하는 바는 자연스러운 노화의 과정 속에서도 질병으로 고통 받으며 의료시설에 수용되어 지내는 삶을 극복하고자 하는 것으로서, 건강 수명을 늘리며 건강 관리 및 위험 관리를 받기 위한 기술 개발에 초점이 맞추어져 있음
- ACTIVE AGING을 구현하기 위한 일차적 관심은 AGING-IN-PLACE의 가치의 구현에 있으며, 이것은 배우자 및 동년배들과 일상생활 중에 건강한 삶을 지속하기 위하여 의료 시설이 아니라 집이 알아서 생활의 이상 유무를 파악하고 조치해주는 주거 환경을 구축하는 것임
- 공공임대주택에 저비용 구조의 헬스케어 스마트 공간을 구현하기 위한 설계 가이드라인 활용 및 AAL기반의 공동주택 헬스케어 (건강, 안전 등) 인프라 및 서비스 시스템 보완 표준화를 통한 국내 산업 활성화 및 해외 시장 진출
- LH, SH, 민간건설사 등 공동주택(공공임대 등)의 신축 시 AAL기반 스마트 공동주택 설계 가이드라인 적용 및 기술보급

○ 보안기술의 실용화・제품화를 통한 활용 방안

- 실용화 가능한 AAL 디바이스 및 게이트웨이에 적용
- 실용화 가능한 AAL 서비스의 사용자 익명성 및 프라이버시 보호에 적용
- 신규 서비스와 연계하여 AAL기반의 다양한 헬스케어 보안 서비스 제공
- 공동주택에 Active Aging플랫폼 실증 결과를 바탕으로 민간주택으로 확산 적용하기 위한 보안 가이드 라인으로 활용하고 AAL기반 스마트 공동주택 관련 헬스케어 시스템의 보안 질 평가 척도로 활용
- AAL기반 Active Aging플랫폼과 서비스 연계하여 의료, IT 보안 분야 별 시스템 연계 표준 기술로 활용

○ AAL 기반 스마트홈 적용패턴 추천지원 SW 활용

- 고령자, 장애인, 만성질환자 등 중장년 및 고령그룹의 거주공간에서의 헬스케어 지원을 위한 공간, 기기, 가구, 시스템 등을 망라하는 핵심 제품 및 서비스들 제공
- 개인특성에 따른 맞춤형 기기/서비스들을 제공함으로써 최적 조합 가이드라인 개발
- 온라인 설문 기능을 포함하는 웹 시스템으로 향후 스마트홈 관련 기기/서비스들의 만족도 및 개발 방향, 전략, 선호 시스템이나 서비스 발굴에 활용
- AAL 지원형 스마트홈 적용패턴 추천을 지원하기 위해 업그레이드 된 KAIST의 웹기반 SW를 이용하여 온라인 참가자들의 평가와 수렴 의견을 온라인상의 잠재적 수요와 선호 평가에 따른 수요자 참여형 기획에 활용
- 고령자 거주특성 및 선호공간 DB구축을 통하여 AAL 지원형 스마트 홈의 물리적 공간과 부대시설 및 기기 설계를 위한 추진방향과 핵심적 패턴들 및 이들의 수요자 맞춤형 결합 방식에 대한 과학적 자료와 근거 제공
- 실증을 위한 주거단지 내 AAL 지원 시스템/서비스들에 대하여 KAIST의 AAL 패턴추천 SW를 활용하여 잠재적 입주자 평가와 수렴 의견을 실증계획에 반영하는 데 활용
- 실증 계획상의 시스템 및 서비스들의 소개 관련 멀티미디어 데이터 업로드 후 평가 및 의견 수렴에 활용

○ 건설부문, 헬스케어부문 그리고 정보부문의 제도개선안 활용

- 법제도적 측면에서 과제 연구범위를 세분하여 건설부문, 헬스케어부문 그리고 정보부문으로 나누어 해당 쟁점에 대해 법제도를 검토하고 제도개선안을 제시함
- 검토보고서와 제도개선안은 실천적으로 국토교통부의 정책을 실행하기 위한 입법자료로 활용될 수 있으며, 그것이 입법화되는 경우에는 과제 목표의 현실화 및 상용화에 기여할 것으로 기대됨
- 건설부문 : 스마트 헬스케어 공동주택의 건설 · 공급 등과 관련된 기본적인 법제도 장애요인의 검토를 바탕으로, 스마트 헬스케어 공동주택을 적극적으로 건설 · 공급하기 위한 제도 및 구체화할 수 있는 제도적 기반인 인증제도의 도입을 제안하였으며, 인증제의 구체적인 적용 범위, 내용, 운영 방안 등을 인증제 제도화에 활용 가능함
- 헬스케어부문: 스마트 헬스케어 제공을 위한 인허가 요건 및 절차를 구체화함으로써 서비스의 구현에 밑바탕이 될 것으로 기대하며, 스마트 헬스케어 실용화를 위한 가이드라인을 작성함으로써 기준설정을 위한 근거와 건강보험 등에 대한 연구를 통해 스마트 헬스케어 공동주택의 건설 등에 대한 지원방안을 마련하였고, 진흥법(안)에 대한 연구를 통해 법제화에 대한 인식이 향상될 것으로 기대
- 정보부문: 스마트 헬스케어 개인정보에 대한 활용방안 검토를 통해 보호의 측면과 함께 활용에 기여할 것으로 보이며, 진흥법(안)에서 개인정보의 활용범위를 구체화함으로써 스마트 헬스케어가 가능하도록 법제화 추진
- 실증서비스 검토 : 실증을 위한 법적 근거, 절차 및 결과의 공유 등에 대한 법적 논의는 향후 타 과제에서도 문제가 될 것인바, 그에 대한 기준이나 참고자료로 활용할 수 있으며, 또한 과제 수행에 있어서도 사전에 법적 쟁점을 검토함으로써 문제되는 사항을 미연에 방지할 수 있을 것으로 보임

○ AAL기반 Active Aging 플랫폼을 활용하여 AAL IoT Family 시제품 표준기술 검증 및 시장성을 위한 사업화 추진

- 스마트폰 IoT 표준 정립으로 인하여 센서 디바이스, 스마트폰을 포함한 IoT분야의 시장 활성화를 위한 비즈니스 제안 진행
- 미사용 중고 스마트폰의 활용을 통한 저비용 스마트 시스템 구축으로, 개인또는 소규모 사업장의 비용 절감 및 경쟁력 제고를 위한 활용방안 수립
- 기존 표준과 연동하는 IoT 시스템 개발로 매시업 서비스 활성화 및 이를 통한 신규 시장 개척

○ AAL기반 Active Aging 플랫폼의 개방형 개발 환경 촉진

- OneM2M 멤버십을 통한 사실표준 확산 추진 및 개방형 오픈소스 표준기술을 이용한 산・학・연 협력 표준개발 환경 촉진
- 오픈소스 표준기술을 통한 개발기간의 단축을 도모하여, 효율적이고 경제성있는 표준개발을 위한 기술에 활용하고, IoT 표준기술 수용에 관한 산・학계 수요에 본 개방형 오픈소스 기술 제공을 통한 표준기술 이용 촉진
- 교육용 Tool Kit 디바이스를 이용한 OneM2M 연동 매뉴얼 및 설치를 위한 디바이스 포팅 진행

○ 표준기술 확산을 위한 성과활용 촉진 방안 수립

- 오픈소스 표준기술을 통한 개발기간의 단축을 도래하여, 효율적이고 경제성있는 표준기술 활용 및 표준확산을 위한 성과 응용 방안 도출
- 국내 주요 정부산하기관과 표준화를 위한 지속적인 유기적 관계를 통하여, 표준기술 활성화 및 전문적 표준화 프로세스 고도화 진행
- IoT 국내/국제 전시회 및 포럼 웹사이트를 통한 표준기술 확산 전략 구축

○ AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스

- 인공지능 IoT 게이트웨이 연계를 위한 표준개발 안건 제안(국내표준화 추진) 및 Q3/20 기고 표준제정(국제표준화 추진)을 위한 표준개발 진행 예정
- GATT, OneM2M 등 IoT 국제 표준기술 개발물을 기반으로, OneM2M 기반 헬스케어 서비스 사업화 및 IoT 공유 서비스 사업화를 추진 중에 있음
- OneM2M 국제표준 기술 기반으로 삼성, LG, 인텔, 퀄컴 등과의 디바이스 연동 인터페이스 개발을 진행하고 이를 통한 사실표준 기술개발에 지속적으로 기여할 예정임

○ 지역자원 헬스케어 서비스 연계 모델 구축

- 건강정보공유서비스 연계 모형을 토대로 국민건강보험공단, 보건소, 보건기관 등 지역자원의 공공헬스케어서비스를 개인건강기록(PHR, Personal Health Record) 기반의 서비스 연계 시스템을 구축하여 소규모 실증에 적용하고 결과를 분석함으로써 서비스 연계모형을 상세화할 수 있으며, 실질적인 사용자 니즈를 반영할 수 있는 데이터를 확보할 수 있고, 사용자 중심의 연계 시스템을 적용하는데 기여할 것으로 기대
- 영양, 운동, 복약에 대한 지역 연계형 모델을 다양한 범위의 건강관리 및 서비스 모델 구축에 활용할 수 있을 것으로 판단됨
- 국민건강보험공단, 보건소, 보건기관 등 서비스 제공자들 측면에서 연계 시스템을 통하여 원격 건강관리의 효과성을 확인할 수 있다면, 각 지역자원 서비스의 방향을 제시할 수 있다고 판단되며, 향후 실용화 가능성을 더욱 높일 수 있을 것으로 예상됨
- 건강한 삶의 질 향상을 위해 생활문화 밀착형 건강정보서비스를 제공함으로써 언제, 어디서든 자신의 건강정보 기록을 확인하고, 그에 따른 헬스케어서비스를 제공받을 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

○ 주호 내 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

○ 주호 내 생활습관 및 건강상태 자동분석을 통한 건강일정관리 서비스

- 댁내 건강관리 측정장비 및 단지내 건강관리 측정장비로부터 측정한 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 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

○ 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 재활치료사가 없어도 스스로 재활 프로그램을 따라하고 평가받을 수 있는 기능 개발
- 운동 및 재활을 목표로 하는 서비스에 적용
- 가정용으로 활용 가능하도록 키넥트 센서없이 동작 가능한 기술 개발 진행 및 운동 추천 및 운동 컨텐츠를 분리하여 상품 개발
- 단기적으로 운동 컨텐츠를 판매하는 사업을 추진하고, 장기적으로는 스마트 폰 기반의 운동 동작 인식 및 운동 관리 서비스로 발전시켜 B2C 사업을 추진하고자 함

○ AAL 헬스케어 서비스 실용화・제품화 방안

- 실증을 통해 상품화 가능한 서비스를 도출하여 2022년까지 상용화된 제품 확보
- 식품의약품안전처 문의 후 헬스케어관련 인증이 필요할 경우 2021년 인증 실시
- 실증단지 적용 경험을 바탕으로 해외 진출 가능한 모델 도출을 위해 KOTRA와 협력
- KOTRA 지원사업을 통한 해외 수요처 발굴
- 해외 수요가 있는 국가를 시작으로 해당 전시회 참여를 통한 홍보 진행

2) 추가 연구 필요성 검토 및 사업 연계

○ GIS기반 인공지능 게이트웨이 센싱 데이터 모니터링 개발

▪ GIS기반 게이트웨이 데이터 통합・유지 관리 개발

- AAL PHD 디바이스 자산에 대한 형상과 위치,속성 정보를 수집하고 관리

▪ 통합 게이트웨이의 지역별 데이터 맵핑과 시각화 개발

- 지도상의 표현된 공간 정보를 기반으로 데이터의 관계성과 분포 현황을 이해
- 데이터를 지도위에 시각화 및 분석, 자원 효율적 할당

▪ PHD 디바이스와 게이트웨이의 GIS 활용 패턴 계획 및 개발

- 여러 가지 계획안에 대한 비교, 검토를 통해 최적의 시나리오 선정
- 의사결정 지원과 해결책을 모색하도록 지원

▪ 통합 게이트웨이의 GIS기반 현황 모니터링 개발

- 실시간으로 수집되는 데이터에 대한 추적 및 관리를 통해 현황 모니터링 수행
- 데이터 위치정보 기반으로 한 분석을 통해 숨겨진 패턴과 경향 분석툴 개발

○ 스마트시티 사업 연계

- 국내 스마트 시티 또는 스마트 주택과 같은 연구사업 참여를 통해 보다 많은 데이터를 확보하여 차별화된 헬스케어 서비스 개발 가능한 연구에 참여할 계획
- 2021년부터 스마트 주택 및 스마트시티 전시회 적극 참여를 통한 홍보 진행
- 자체 연구를 통해 자가 모니터링 가능한 서비스를 원격진료에 적용 가능한 모델로 확보 가능하도록 연구 추진 계획

3) AAL 스마트 공동주택 헬스케어 기술 개발 연구 기대 성과

○ AAL기반 스마트 공동주택의 기대성과

- AAL(AMBIENT ASSISTED LIVING)이란 전천후 생활보조라고 하며, 거주자의 거동 및 생활방식 등에 따른 행동 변화나 건강 이상 등을 실시간으로 포착하여, 예방적인 조치가 가능한 환경 속에서의 삶으로 정의됨
- 특히 AAL기반의 디바이스 장치들이 주거 공간에 설치되는 경우 사용성, 심미성 및 안전성의 측면을 고려하여 기존 주거 공간에서 AAL기반 디바이스 장치들을 수용할 수 있는 구조로 AAL 헬스케어 통합존을 구성하기 위한 장착시스템을 제안함
- AAL기반 디바이스 장치들이 설치와 연결될 수 있는 연결요소가 사전 시공될 수 있도록 하는 장착시스템과 AAL 스마트 공동주택의 공간모델 설계 가이드라인을 참고로 공동주택 설계를 진행하여 향후 AAL 스마트 공동주택이 확산 및 정착될 것으로 기대

○ 법제도 개선안 연구의 기대성과

- 주택법 및 건축법상 설비관련 법제를 검토를 통해 저비용 고효율의 스마트공동주택의 건설을 위한 법적 근거로 활용할 수 있음
- 스마트공동주택 건설에 직접적으로 영향을 미치는 행정청과의 관계에서 보다 적합하고 효율적인 건축인허가절차를 발견함으로써 행정청과의 유기적 협력을 이끌어 낼 수 있을 것임
- 특별건축구역제도 및 노인복지시설에의 해당여부에 대한 법적 검토는 스마트 공동주택의 확산 및 실용화에 많은 기여를 할 것으로 보임
- 헬스케어 서비스 제공과 관련하여 발생 가능한 분쟁의 유형 등에 관한 연구는 스마트공동주택의 확산에 제동을 거는 다양한 주체에 대한 적극적인 방어수단으로 활용
- 스마트공동주택과 의료기관과의 건강정보 이동에 관한 문제점의 지적 및 개선안의 마련은 민감정보인 건강정보의 보호 및 활용을 위한 법체계의 개선 또는 입법에 영향을 미칠 수 있을 것임
- 시범단지의 운영 결과를 토대로 주택법 및 건축법상 설비관련 법제도의 개선안 및 정책안을 도출할 수 있을 것임
- 의료법상 헬스케어서비스의 허용범위에 관한 논쟁이 진행중이므로, 이에 대한 가정적 접근을 통하여 연구과제를 수행한 결과를 활용하여 질병의 예방을 위한 서비스 제공 및 거주자의 원격모니터링을 통한 서비스제공의 법적 검토를 통해 현행법상의 한계를 극복하는 정책안 및 개정방향을 설정할 수 있음
- 헬스케어 서비스 실현을 위한 공동주택 거주자의 정보제공과 의료인의 서비스 제공에 따른 건강정보의 수집 및 관리 주체의 법적 검토를 함으로써 개인정보보호법상 차단되어 있던 정보의 활용과 보호에 대한 법제도 개선에 단초를 제시할 수 있음

○ 행태 및 공간인지성 분석 DB구축의 기대성과

- 고령자 거주특성 및 선호공간 DB는 AAL 지원형 스마트홈 계획에 필요한 패턴들을 문자, 이미지, 사운드, 동영상의 4가지 유형으로 구분하여 수집, 분류하고 온라인 접근이 가능한 디지털 아카이브 형식으로 단일 저장소에 저장하여 해당자료의 체계화와 필요한 경우 글로벌 차원의 접근성 및 업데이트 가능성을 기술적으로 보장
- 고령자 거주특성 및 선호공간 DB는 향후, AAL 지원형 스마트 홈 계획과 실증단지 설계요건추출 에 필요한 맞춤형 패턴들과 이들의 조합방식을 체계적으로 제시하기 위한 방법과 수단을 제공하게 될 것임

○ AAL 헬스케어 플랫폼/디바이스 개발 및 실증의 기대성과

- IEEE 11073 헬스케어 표준 인터페이스 및 국내 스마트홈 표준 인터페이스 기반의 입출력 플랫폼을 개발하여 다양한 디바이스와의 상호운용성, 적합성 충족
- IEC SyC AAL 개발 방법을 준용하여 입출력 플랫폼 아키텍처의 국제 표준화 기대
- 기존 디바이스 표준화 및 AAL화를 통한 AAL화 모듈의 기술적 재활용성 증대하여, 표준 기반의 AAL화 디바이스 개발 및 제작 용이성 제공

○ 헬스케어 서비스의 기대성과

- 노인주택에 대한 각계의 관심이 집중되는 시점에서 헬스케어 스마트홈은 수요자와 국가적 측면에서 고령사회에 대응하는 새로운 주택 유형으로 기능할 전망이므로 본 연구결과가 핵심자료로 활용될 전망임
- 향후 헬스케어, 스마트홈 도입을 위한 의료법, 약사법, 주택법 등의 법령 개정 작업이 진행될 경우 근거로 활용, ‘AAL 기반 헬스케어 스마트홈’ 시범사업 실시를 위한 특별법 제정이 이루어질 경우 근거로 활용, 헬스케어, 스마트홈 지원 및 연계를 위한 정책 수립 과정에서 근거로 활용
- AAL기반 Active Aging 플랫폼의 기초 설계를 통해 기술개발 가이드라인 정립, 표준화, 기술개발, 특허출원의 단계를 거쳐 미래 원천기술의 확보가 가능
- AAL기반의 공동주택 헬스케어(건강, 안전 등) 인프라 및 서비스 시스템 표준화를 통한 국내 산업 활성화 및 해외 시장 진출과 함께 AAL기반 스마트 공동주택 관련기술과 제품에 대한 국제수준의 표준화 가이드라인으로 활용
- 타 부처에서 추진 중인 건강증진사업, 건강관리 바우처사업 등 관련 제도의 연계를 통한 제도간 시너지 효과를 창출하고 타 세부과제와의 협력을 통해 서비스, 실증까지 이루어질 경우 실질적인 공동주택에 적용이 가능
- 고령자의 증가와 일상생활에서의 건강관리에 대한 요구가 증가하는 상황에서 주거환경 개선 과정에서 표준 가이드와 더불어 신규 주택 설계 및 시공 과정에서 헬스케어 스마트홈 기술 적용을 위한 표준 가이드로 활용
- 기존 공동주택에 적용 가능한 플랫폼부터 신규 공동주택에 적용 가능한 플랫폼까지 개발함으로써 순차적인 적용이 가능하고 표준화 가이드 및 확장성을 제공함으로써 신규 개발되는 디바이스들이 서비스와 연계가 가능
- 비접촉 센서 디바이스를 활용한 댁네 활동량 및 안전관리 수행
- 몸에 부착하는 센서가 아니여도 댁네 엑티비티, 모빌리티 정보를 측정하고 측정 데이터를 기반으로 활동량 지수 및 낙상등 위험사고 인지 등을 수행
- 활동량 센서의 쌓인 데이터를 기반으로 데이터 패턴 분석을 통하여 건강이상 상태 추이분석 및 예방할 수 있는 데이터 분석 기법
- 상황별 AI지수 분석을 통한 대상자별 정밀 분석 및 예방. 진단 보조 시스템 활용
- 민간확산시 민간보험사와 스마트헬스케어기기 생산업체의 제휴로 새로운 시장 형성

○ AAL 헬스케어 서비스 분야 신산업 창출

- 자체기술이전을 통해 본 사업을 통해 확보한 기술을 건선분야 이외의 분야에 헬스케어 서비스 상품 개발에 활용
- 기존 활성화되지 못하고 있는 가정용 의료기기업체의 기기와 서비스, 운영을 합친 헬스케어 서비스 산업으로 확대

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통과학기술 연구개발사업 'AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발' 연구개발과제 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.