최종보고서(연구단 세부과제용)

보안등급
일반[✔], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	국토교통 R&D
전문기관명	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	주거환경연구사업
공고번호	공고-제41호	총괄연구개발 식별번호		21RERP-B090228-08
		연구개발과제번호		21RERP-B090228-08

국가과학기술 표준분류	LC0606	100%			

총괄연구개발명	국문	AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발
	영문	Derivation of AAL Responsive Healthcare Technologies & Empirical Models for Smart Collective Housing
연구개발과제명 (2세부)	국문	AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축
	영문	Construction of Active Aging Platform for Healthcare Smart Home based on AAL

주관(협동) 연구기관	기관명	디노플러스㈜	사업자등록번호	105-86-48787
	주소	(06097)서울특별시 강남구 선릉로 112길 14(삼성동, 11호(제이에스빌딩) 3층	법인등록번호	110111- 2694366

주관(협동) 연구책임자	성명		이태현	직위	연구소장
	연락처	직장전화	02-549-6669	휴대전화	010-8940-9896
		전자우편	expimpi@dinnoplus.com	국가연구자번호	1109 6066

연구개발기간	전체	2014. 12. 26 - 2021. 07. 25 (79개월)
	1년차	2014. 12. 26 - 2015. 06. 25 (7개월)
	2년차	2015. 06. 26 - 2016. 02. 25 (8개월)
	3년차	2016. 02. 26 - 2017. 02. 25 (12개월)
	4년차	2017. 02. 26 - 2018. 01. 25 (11개월)
	5년차	2018. 01. 26 - 2018. 12. 31 (11개월)
	6년차	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31 (12개월)
	7년차	2020. 01. 01 - 2020. 12. 31 (12개월)
	8년차	2021. 01. 01 - 2021. 07. 25 (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	7,591,005	267,396	2,224,560	-	-	-	-	7,858,401	2,224,560	10,082,961	-
1년차	431,000	24,400	129,420	-	-	-	-	455,400	129,420	584,820	-
2년차	519,000	27,330	155,880	-	-	-	-	546,330	155,880	702,210	-
3년차	499,518	16,800	151,067	-	-	-	-	516,318	151,067	667,385	-
4년차	1,620,000	54,000	486,000	-	-	-	-	1,674,000	486,000	2,160,000	-
5년차	2,262,873	75,433	678,904	-	-	-	-	2,338,306	678,904	3,017,210	-
6년차	1,018,800	34,130	305,570	-	-	-	-	1,052,930	305,570	1,358,500	-
7년차	723,000	18,075	162,675	-	-	-	-	741,075	162,675	903,750	-
8년차	516,814	17,228	155,044	-	-	-	-	534,042	155,044	689,086	-

공동연구기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
공동연구기관	㈜인더스웰	강성훈	상무	010-9087-2770	stevekang@induswell.com	공동	중소기업
위탁연구기관							
연구기관 외 기관							

연구개발담당자 실무담당자	성명		박혜영	직위	책임
	연락처	직장전화	02-549-6669	휴대전화	010-3722-0219
		전자우편	hyp@dinnoplus.com	국가연구자번호	1183 3751

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

2021년 09월 일

주관(협동)연구책임자 : 이 태 현 (직인)

주관(협동)연구기관의 장 : 디노플러스㈜ 강 경 숙 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

< 요 약 문 >

사업명	국토교통 R&D			총괄연구개발 식별번호		21RERP-B090228-08	
내역사업명	주거환경연구사업			연구개발과제번호		21RERP-B090228-08	
국가과학기술 표준분류	LC0606	100%					
총괄연구개발명	AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발						
연구개발과제명 (2세부)	AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축						
전체 연구개발기간	2014. 12. 26 - 2021. 07. 25 (79개월)						
총 연구개발비	총 10,082,961 천원 (정부지원연구개발비 : 7,591,005 천원, 기관부담연구개발비 : 2,491,956 천원)						
연구개발단계	기초[ ] 응용[ ] 개발[✔] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]			기술성숙도		착수시점 기준(2) 종료시점 목표(8)	
연구개발과제 유형	지정공모 [✔] 자유공모 [ ]						
연구개발과제 특성	실용화						
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축				
	전체 내용		Active Aging을 위하여 주거공간 속에서 일상적인 건강관리를 통해 건강한 생활이 지속가능토록, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼, 빅데이터 처리 및 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼, AAL 특화(실시간/무자각) 디바이스 개발하고 이를 실증 단지에 설치·적용하여 모니터링 및 기술 서비스 지원				
	1년차	목표	Active Aging 플랫폼 현황 분석 및 기초 설계				
		내용	- AAL기반 보안기술 기초 설계 - AAL기반 빅데이터 기초 설계 - AAL기반 입출력 플랫폼 기초 설계 - AAL기반 서비스 플랫폼 기초 설계 - AAL기반 이동편의 증진 시스템 기초 설계 - AAL화 모듈 기초 설계				
	2년차	목표	Active Aging 플랫폼 상세 설계				
		내용	- Active Aging 플랫폼의 보안 기술 상세설계 - 빅데이터 처리 상세설계 - 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계 - 개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 상세설계 - 적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용위한 상세설계				
	3년차	목표	Active Aging 플랫폼 프로토타이핑 개발 및 제작				
		내용	- 프로토타이핑에 의한 Active Aging 플랫폼 보안 시스템 현행화 - 프로토타이핑에 의한 AAL 입출력 시스템 현행화 - 프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화				
	4년차	목표	Active Aging 플랫폼 워킹샘플 개발 및 제작				
		내용	- One Board형 입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발 - 빅데이터 기초 시스템 구현 - 리빙랩용입출력 플랫폼 시작품 제작 - 기존 디바이스용AAL 어댑터 워킹 샘플 제작 - AAL 어댑터 내장형 디바이스 워킹 샘플 제작 - AAL 디바이스 워킹 샘플 제작 - AAL 디바이스 리빙랩 테스트베드 적용 및 모니터링				
	5년차	목표	Active Aging 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발 및 제작				
		내용	- 입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발(AAL 게이트웨이) - 개량된 서비스 플랫폼 개발 - 빅데이터 파일럿 프로덕트 개발 - 리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터시스템 파일럿 프로덕트 구축 및 모니터링 - 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발 - AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발				

			- AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발 - 파일럿 프로덕트 리빙랩 테스트배드 적용
	6년차	목표	Active Aging 플랫폼 시제품 개발 및 제작
		내용	- 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발 - 실증 서비스 런칭 대비한 서비스 플랫폼 시험운영 및 안정성 확보 - 실증 단지 적용을 위한 빅데이터 시스템 시제품 개발 - 임상리빙랩용Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 구축 - 기존 디바이스용 AAL 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발 - AAL 어댑터 내장형 디바이스 실증용 시제품 개발 - AAL 디바이스 시제품 개발 - 임상리빙랩 AAL 디바이스 적용 및 모니터링
	7년차	목표	실증단지내 현장구축 및 검증 시험
		내용	- 입출력 플랫폼 시제품 인증요구조건 충족 - AAL 서비스 플랫폼 안정성 확보 위한 실증단지 운영 및 검증 시험 - 빅데이터 시스템 안정성 확보 위한 실증단지 운영 및 검증시험 - 리빙랩용 입출력 플랫폼 - 빅데이터 시스템 안정성 확보 - 기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 안정성 확보 - AAL 어댑터 내장형 디바이스 안정성 확보 - AAL 디바이스 안정성 확보 - AAL 디바이스실증단지 적용및 모니터링
	8년차	목표	실증용 Active Aging 플랫폼 실증단지 운영 및 안정성 확보
		내용	- 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 운용 - 서비스 플랫폼 운영 및 검증시험 - AAL용 빅데이터 시스템 운영 및 검증시험, 안정성 확보 - 실증 단지 구축 및 서비스 : 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼, 디바이스 운용 - 기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 고도화 - AAL 웨어러블 디바이스 접속 연동 - 인공지능 기능이 탑재된 AAL 어댑터 개발 - AAL 디바이스 실증단지 구축 및 기술 지원 서비스

연구개발성과

항목	연차별성과 달성도								합계
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	
국내 출원	3	5	4	3	2	2	2	-	21
국내 등록	-	-	1	2	4	3	1	-	11
해외 PCT	-	3	-	-	-	-	-	-	3
소프트웨어	-	-	-	-	4	4	4	2	14
국내 학술 회의 발표	-	-	2	-	-	-	-	-	2
시제품	-	-	프로토 타이핑	워킹샘플	파일럿 프로덕트	7	2	-	9
공인시험 성적서	-	-	-	2	-	4	6	4	16
공인인증서	-	-	-	-	-	-	6	-	6
가이드라인	-	-	-	-	-	-	-	3	3
매뉴얼	-	-	-	-	-	-	1	1	2
테스트 결과서	-	-	-	2	3	5	5	-	15
모니터링 보고서	-	-	-	-	-	-	-	1	1

연구개발성과 활용방안 및 기대효과	- 양방향 통신이 가능한 입출력 플랫폼을 통해 서버단과 AAL 디바이스 간의 데이터 송수신이 가능하며, 이를 가시화 해주는 태블릿 어플리케이션 서비스로 사용자의 건강상태 모니터링 및 실시간 건강상태 제공 서비스 구현 - 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 - OneM2M 멤버십을 통한 사실표준 확산 추진 및 개방형 오픈소스 표준기술을 이용한 산·학·연 협력 표준개발 환경 촉진 - AAL 빅데이터 시스템을 활용하여 질환, 연령 등 다양한 유형에 적용 가능한 한국형 건강관리 가이드라인 활용
연구개발성과의	해당없음

비공개여부 및 사유												
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명정보	생물자원		정보	실물
	-	11	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

국문핵심어 (5개 이내)	전천후 생활보조	활동적 노화	플랫폼	빅데이터	건강서비스
영문핵심어 (5개 이내)	Ambient Assisted Living	Active Aging	Platform	Bigdata	Healthcare Service

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 01

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용 ····· 06

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 ····· 43

4. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 ····· 60

5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 ····· 62

별첨자료(참고문헌 등)

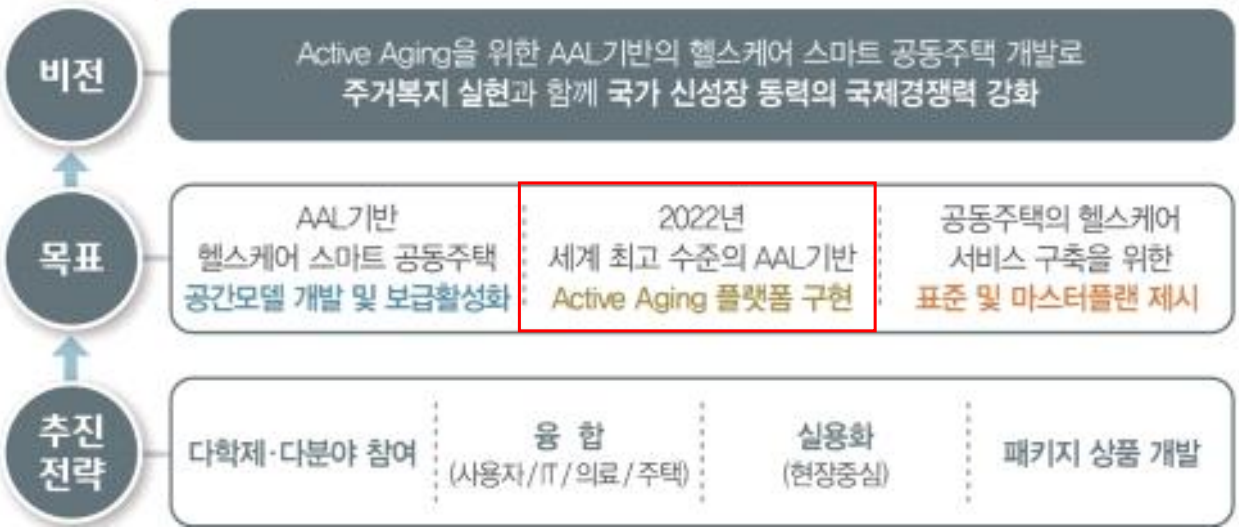
1. 연구개발과제의 개요

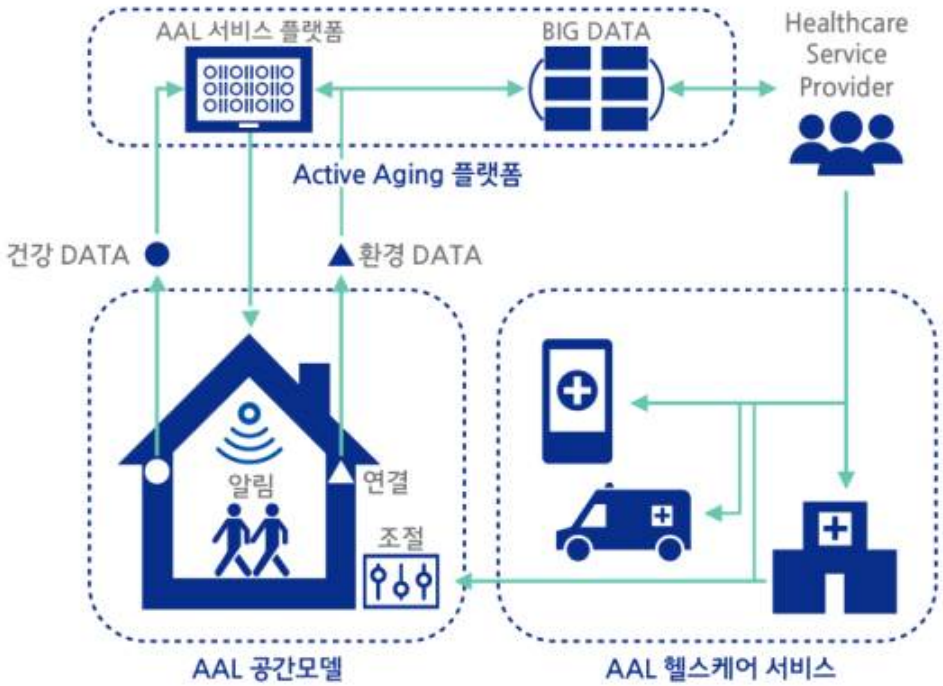
1) 연구개발과제의 최종 목표

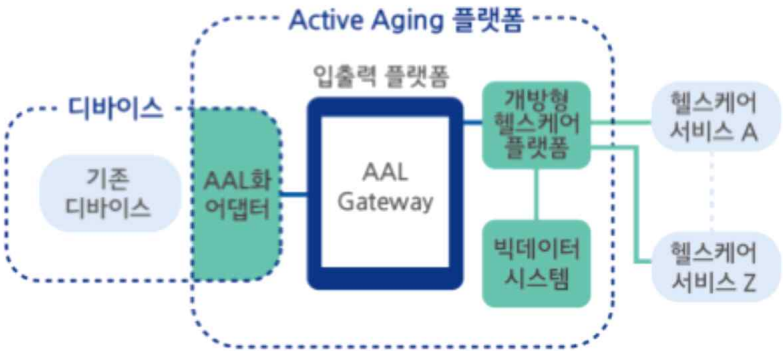
○ Active Aging을 실현하기 위해, AAL(Ambient Assisted Living; 전천후생활보조) 기반의 헬스케어 스마트 공동주택을 개발하여 주거복지를 실현하고 국가 신성장동력의 국제경쟁력을 강화한다.

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

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





구분	내용
최종 목표	○ AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축 
세부 목표	○ AAL 서비스를 주거에 통합하는 Active Aging 입출력 플랫폼 개발 - 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 개발 - 개방형 Active Aging 서비스 플랫폼 개발 - AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템 개발 - 실증 단지 적용 및 Active Aging 플랫폼 서비스 테스트 ○ 기존 디바이스 적용성 구현된 AAL 디바이스 개발 - 기존 디바이스용 AAL 통합 어댑터 개발 - AAL 실증용 혈압계 및 AAL 실증용 어댑터 내장형 혈당계 디바이스 개발 - AAL 디바이스 실증 테스트 통한 안전성 확보

2) 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	디노 플러스㈜
				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)	
				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 통합 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)	①	AAL 정보 구조 적용 구현	
				②	AAL 어댑터 내장형 디바이스 매뉴얼 개발	
		5-3	AAL 디바이스(HW/SW)	①	AAL 정보 구조 적용 구현	
				②	AAL 디바이스 매뉴얼 개발	
		5-4	AAL 디바이스 리빙랩, 실증단지 테스트베드 적용	①	AAL 디바이스의 리빙랩, 실증단지 테스트베드 적용 및 모니터링	

3) 연구개발과제의 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	개인정보보호 보안기술필요	1건	Active Aging을 대상으로 서비스를 제공하기 위한 관련 표준, 특허 조사 및 분석, 이를 통해 도출된 기술적 요소를 기초설계에 반영	15
	개방형 서비스 플랫폼 인프라 구축 개발	기본설계서	서비스 의존적 응용 환경	1건		15
	입출력 인터페이스 기초설계	요구사항분석서 기초설계서	서비스 의존적 인터페이스	1건		5
	게이트웨이기초설계	현황분석서 기초설계서	서비스 의존적 인터페이스	1건		5
	포터블 AAL 월패드 기초설계	현황분석서 기초설계서	AAL기반 서비스 지원용 디바이스 부재	1건		5
	응급 콜 서비스 개발	현황분석서 기초설계서	부분적 지역 연계 서비스	1건		7.5
	원내 이동 편의 증진 서비스 개발	현황분석서 기초설계서		1건		7.5
	(3세부)AAL화된 기존 디바이스 개발	현황분석서 기초설계서	AAL기반 서비스 지원용 디바이스 부재	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	축적된 데이터 제한적 공유	1건		10
2년차 (2015)	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 상세설계	상세설계서	개인/기기별 정보 보안	1건	IEC SyC AAL Use Case를 분석하고 요구 사항 도출, 이를 충족시키기 위해 시스템의 구성요소 및 프로세스 상세설계	13
	빅데이터처리 상세설계	상세설계서	오픈솔루션기반개방형 구조	1건		2
	실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계	상세설계서	실시간 양방향 헬스케어 서비스 필요	1건		43
	개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 상세설계	상세설계서	오픈솔루션기반개방형 구조	1건		10
	적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용위한 상세설계	상세설계서	상황인지기반 센서, 웨어러블 디바이스	2건		32
3년차 (2016)	프로토타이핑에 의한 AAL 보안 시스템 현행화	프로토타이핑 특허출원	IEEE 11073-20601 및 IEEE 11073 -10415 국제 표준 인터페이스 준용	1건	실질적으로 동작할 수 있는 기본적인 서비스 시스템을 구축하여 AAL기반의 시스템 현행화	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	스마트홈 기기제어 국내표준 프로토콜인 RS-485 연동 표준 적용	AAL 정보 전송률 90% 이상	AAL 게이트웨이 워킹샘플 제작	30
	빅데이터 기초 시스템 구현	기초시스템 테스트 결과서		샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장환경 구현	샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장 환경 구현	10
	리빙랩용입출력 플랫폼 시작품 제작	시작품 테스트 결과서		Active Aging 플랫폼 연동 성공률 90% 이상	AAL 게이트웨이 시작품 제작	20
	기존 디바이스용AAL 어댑터 워킹 샘플 제작	워킹샘플/특허출원 공인시험성적서	HDP 표준 및 AAL 정보구조 적용	워킹샘플 제작 1건	워킹샘플 제작	10
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 워킹 샘플 제작	워킹샘플		워킹샘플 제작 1건	워킹샘플 제작	10
	AAL 디바이스 워킹 샘플 제작	워킹샘플		워킹샘플 제작 1건	워킹샘플 제작	10

구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
	AAL 디바이스 리빙랩 테스트베드 적용	AAL 디바이스 리빙랩 구축		현장구축 1건	리빙랩용 AAL 디바이스 시작품 제작	10
5년차 (2018)	입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발(AAL 게이트웨이)	파일럿 프로덕트 특허출원 / S/W 등록	워킹샘플단계	AAL 정보 전송률 95%이상 모비우스 단말 플랫폼 구현	AAL 게이트웨이 파일럿 제작	20
	개량된 서비스 플랫폼 개발 (미래부모비우스개량형)	테스트 결과서	모비우스 개량형	AAL 서비스 연동 구현	서비스플랫폼 파일럿 제작	15
	빅데이터 파일럿 프로덕트 개발 (HW/SW)	파일럿 프로덕트 테스트 결과서	대용량 데이터 처리	AAL 서비스 연동 구현	AAL 서비스플랫폼 파일럿 제작	10
	리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터시스템 파일럿 프로덕트 구축 및 모니터링	테스트 결과서	리빙랩 적용	리빙랩 서비스 100% 동작	현장 테스트	5
	기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트 특허출원 / S/W 등록	워킹샘플단계	파일럿 프로덕트 제작	AAL 어댑터 파일럿 제작	20
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트	워킹샘플단계	파일럿 프로덕트 제작	AAL 내장형디바이스 파일럿 제작	10
	AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	파일럿 프로덕트 S/W 등록	워킹샘플단계	파일럿 프로덕트 제작	AAL 디바이스 파일럿 제작	10
	파일럿 프로덕트 리빙랩 테스트배드 적용	테스트 결과서	리빙랩 적용	리빙랩 현장 구축	현장구축보고	10
6년차 (2019)	실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발	시제품 특허출원 / SW등록	파일럿 단계	AAL정보전송률 99%이상 모비우스 단말 플랫폼 구현 3세부서비스 연동	AAL 게이트웨이 시제품제작	25
	실증 서비스 런칭 대비한 서비스 플랫폼 시험운영 및 안정성 확보	테스트 결과서	모비우스 개량형	3세부 서비스 100% 동작	현장 테스트	10
	실증 단지 적용을 위한 빅데이터 시스템 시제품 개발	시제품 테스트 결과서	대용량 데이터 처리	3세부 서비스 100% 동작	AAL 빅데이터시스템 시제품 제작	5
	임상리빙랩용Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 구축	테스트 결과서	리빙랩 적용	리빙랩 서비스 100% 동작	현장 테스트	10
	기존 디바이스용 AAL 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발	시제품/ 공인시험성적서 특허출원 / S/W 등록	파일럿 단계	시제품 제작	AAL 어댑터 시제품 제작	15
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 실증용 시제품 개발	시제품/ 공인시험성적서	파일럿 단계	실시간양방향 지원 AAL정보구조 98% 구현	AAL 내장형디바이스 시제품 제작	15
	AAL 디바이스 시제품 개발	시제품/SW등록 테스트 결과서	파일럿 단계	시제품 제작	AAL 디바이스 시제품 제작	10
	임상리빙랩 AAL 디바이스 적용 및 모니터링	테스트결과서	리빙랩 적용	현장구축	현장구축보고	10
7년차 (2020)	입출력 플랫폼 시제품 인증요구조건 충족	공인시험성적서 공인인증서/ 매뉴얼 특허출원/SW등록	AAL정보 전송 정확도 99%	AAL정보전송률 99%이상 모비우스 단말 플랫폼 구현	공인시험기관을 통해 성능 평가	25
	AAL 서비스 플랫폼 안정성 확보	테스트 결과서	실증단지 적용	300세대 실증안정성 검증	현장 테스트	10
	빅데이터 시스템 안정성 확보	테스트 결과서	실증단지 적용	300세대 실증안정성 검증	현장 테스트	5
	리빙랩용 입출력 플랫폼 빅데이터 시스템 안정성 확보	테스트 결과서	실증단지 적용	300세대 실증안정성 검증	현장 테스트	10
	기존디바이스용 AAL 통합어댑터 안정성확보	공인시험성적서 공인인증서 특허출원/SW등록	데이터 수집정확도 98%	300세대 실증안정성 검증	공인기관을 통해 성능 평가 및 인증	12.5

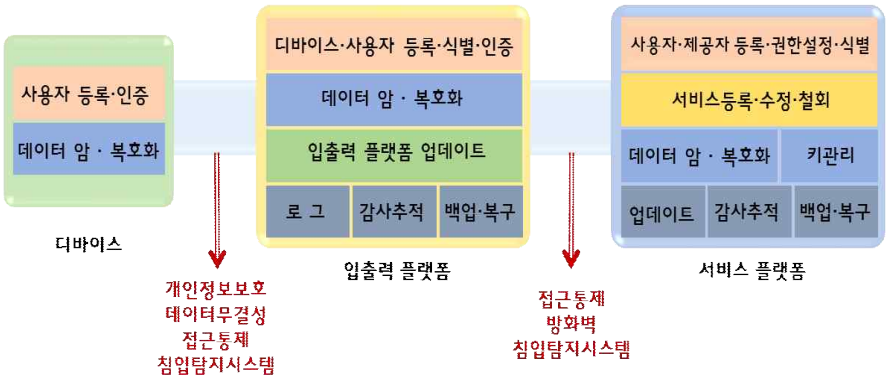
구분	연구개발목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내・외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
	AAL 어댑터 내장형 디바이스 안정성 확보	공인시험성적서 공인인증서	데이터 전송 정확도 99%	실시간양방향 지원 AAL 정보구조 99% 구현	공인기관을 통해 성능 평가 및 인증	15
	AAL 디바이스 안정성 확보	공인시험성적서 공인인증서 SW등록	데이터 전송 정확도 99%	실시간양방향 지원 AAL 정보구조 99% 구현	공인기관을 통해 성능평가 및 인증	12.5
	AAL 디바이스실증단지 적용및 모니터링	모니터링 보고서	실증단지 적용	실증단지용 AAL 디바이스 현장구축	실증단지 운영 보고	10
8년차 (2021)	입출력 플랫폼 데이터 처리속도 향상	공인시험성적서	데이터 처리 속도 2.0초	데이터 처리 속도 2.0초 이내	공인기관 통해 데이터 처리속도 평가	20
	AAL 서비스 플랫폼 안정성 검증 (IoT 기기와 게이트 웨이 간의 현장 연결 통신 검증)	전문가검토의견서	현장 테스트	대상 세대 실증 안정성 (통신연결 98% 이상) 검증	전문가 통해 현장 연결 통신 검증	10
	빅데이터 추론 정확도 향상	전문가검토의견서	현장 테스트	대상 세대 실증 안정성 검증 (추출정확도 90%이상)	전문가 통해 데이터 추출정확도 안정성 검증	10
	실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증	모니터링 보고서	실증단지 적용	대상 세대 실증 안정성 검증	현장 테스트	10
	기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 고도화	공인시험성적서 전문가검토의견서	데이터 수집정확도 99%	데이터 수집 정확도 : 100% 데이터 처리 속도 :3.0초 이내	공인기관 통해 데이터처리속도 평가 및 전문가 통해 표준 프로토콜 구축 검증	15
	AAL 웨어러블 디바이스 연계	공인시험성적서	심박수 데이터 수집 정확도 100% 위치데이터 수집 정확도 100%	심박수 데이터 수집 정확도 100% 위치데이터 수집 정확도 100%	공인기관을 통해 데이터 수집 정확도 평가	10
	인공지능이 추가된 AAL어댑터 개발	전문가검토의견서	-	주거자의활동량 (움직임)여부	전문가 통해 주거자의 활동량 검증	10
	통합 게이트웨이와 이기종 디바이스간 확장 프로토콜 제공	전문가검토의견서	-	100%	전문가 통해 확장 프로토콜 검증	15

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 연구개발 수행 내용

○ 1단계(1~2차년도) 연구 개발 내용

- AAL기반 보안기술 기초 및 상세설계

<table>
<tr><th colspan="2">연구개발 수행 목표</th><th>연구 내용</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>AAL기반
플랫폼
보안기술
기초설계</td><td>▪ AAL기반 보안기술 기초 설계
- use case와 3세부 서비스 환경을 고려한 보안기술 (암호화, 인증 등)및 절차 확보
- 입출력 플랫폼은 방화벽 기능이 내장되는 것을 권장하고 있으며, 방화벽 기능을 내장할 경우의 신분확인, 접근통제, 무결성, 비밀성, 감사기록 및 추적, 보안 관리와 같은 6가지 요구사항이 제시 됨
- 주거 공간 내 환경의 위협수준 및 피해수준에 따라 입출력 플랫폼의 보안은 최소한의 접근통제, 기본적인 감사기록을 제공해야 함
- 특히 안정적인 AAL 서비스를 제공하기 위해서는 입출력 플랫폼을 거치는 정보 및 홈 게이트웨이 내의 정보의 무결성을 제공하도록 해야 함
 

- AAL기반 Active Aging 플랫폼의 보안기술 적용 범위
• AAL기반 개인건강기기
• 디바이스와 Active Aging 입출력 플랫폼 간의 네트워크
• Active Aging 입출력 플랫폼
• Active Aging 입출력 플랫폼과 서비스 플랫폼 간의 네트워크
• AAL기반 Active Aging 서비스 플랫폼
• AAL기반 Active Aging 서비스 플랫폼과 Safety 서비스 간의 네트워크
• Safety 서비스

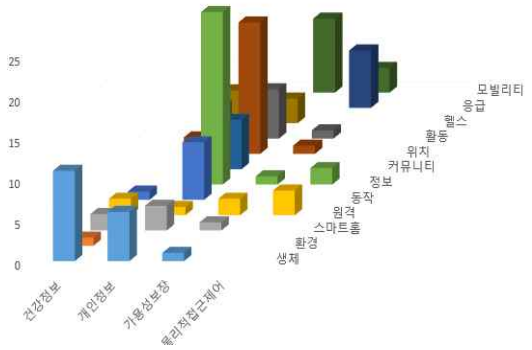
- AAL기반 디바이스 보안 기초 기술
• AAL기반 개인건강기기의 설치 및 등록
• AAL기반 개인건강기기의 데이터 암 · 복호화
• AAL기반 개인건강기기의 업데이트
• AAL기반 개인건강기기의 종료

- AAL기반 입출력 플랫폼 보안
• AAL기반 입출력 플랫폼 보안 기초 기술
• 입출력 플랫폼은 방화벽 기능이 내장되는 것을 권장하고 있으며, 방화벽 기능을 내장할 경우의 신분확인, 접근통제, 무결성, 비밀성, 감사기록 및 추적, 보안 관리와 같은 6가지 요구사항이 제시 됨
• 주거 공간 내 환경의 위협수준 및 피해수준에 따라 입출력 플랫폼의 보안은 최소한의 접근통제, 기본적인 감사기록을 제공해야 함
• 특히 안정적인 AAL 서비스를 제공하기 위해서는 입출력 플랫폼을 거치는 정보 및 홈 게이트웨이 내의 정보의 무결성을 제공하도록 해야 함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>연구개발 수행 목표</th><th colspan="2">연구 내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2차년도</td><td rowspan="2">AAL기반
플랫폼
보안기술
상세설계</td><td>

▪ IEC SyC AAL Use Case 분석

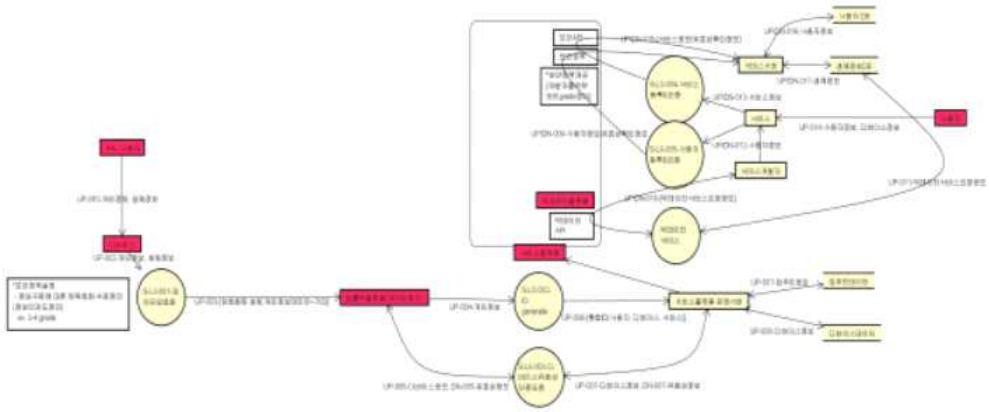
- Use Case 의 데이터를 분석하여 보안 인터페이스 및 대상 종류별에 따른 유형 분석
- use case는 크게 security와 privacy로 나누어 분석하였으며, 이를 토대로 효율적 보안기술 적용을 위한 기준에 분석 내용 적용



구분	건강정보	개인정보	가용성보장	물리적 접근제어
생체	11	6	1	
환경	1			
스마트홈	2	3	1	
원격	2	1	2	3
동작	1	7		
정보		21	1	2
커뮤니티		6		
위치	2	16	1	
활동	4	6	1	
헬스	4	3		
응급			7	
모빌리티		9	3	

▪ AAL기반 보안기술 상세설계

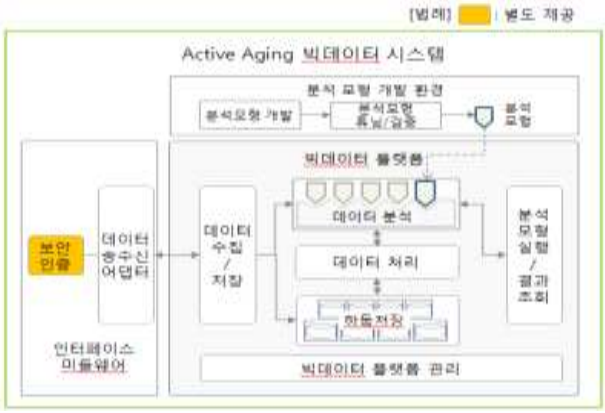
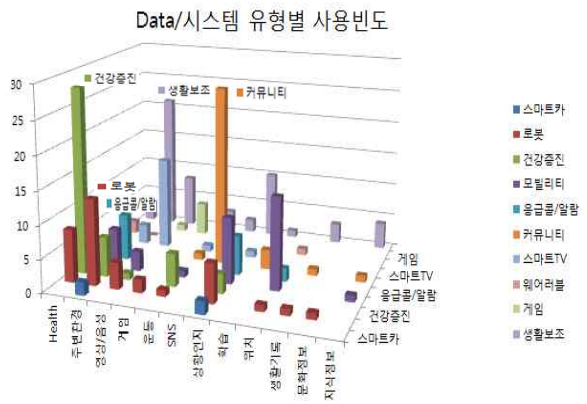
- AAL기반 Actvie Aging 맞춤 개인 식별 및 인증 방법 상세설계
  > 개인정보 및 생체정보로 나누어서 접근
  > 서비스 제공 시 법령 및 표준 등을 기반으로 보안 기술의 현실성을 높이기 위해 적용 가능한 개인정보 및 생체정보 정의
  > use case를 통해 도출된 개인 및 생체정보 추가 반영
- AAL기반 Acitve Aging 플랫폼 보안기술 상세설계
  > AAL기반 Active Aging 서비스 제공을 위한 전체 서비스와 해당 구간별 데이터 주체 및 흐름 정리 > AAL디바이스 입출력플랫폼 서비스플랫폼 서비스서버까지 각 지점 및 구간 별 데이터 주체 및 전송데이터 정의

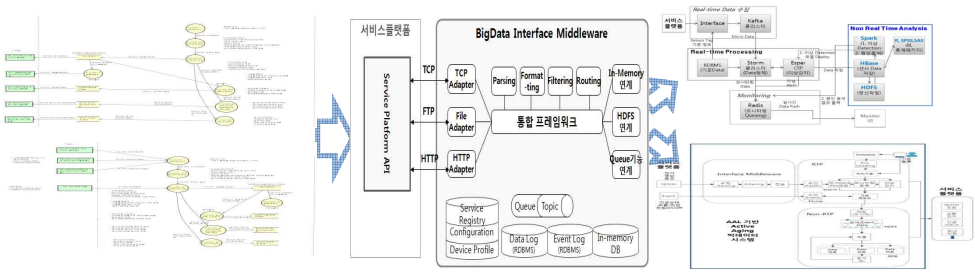
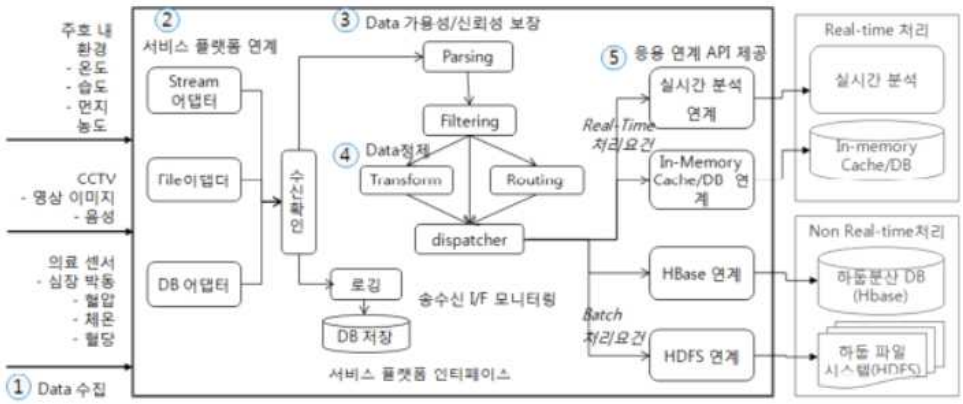
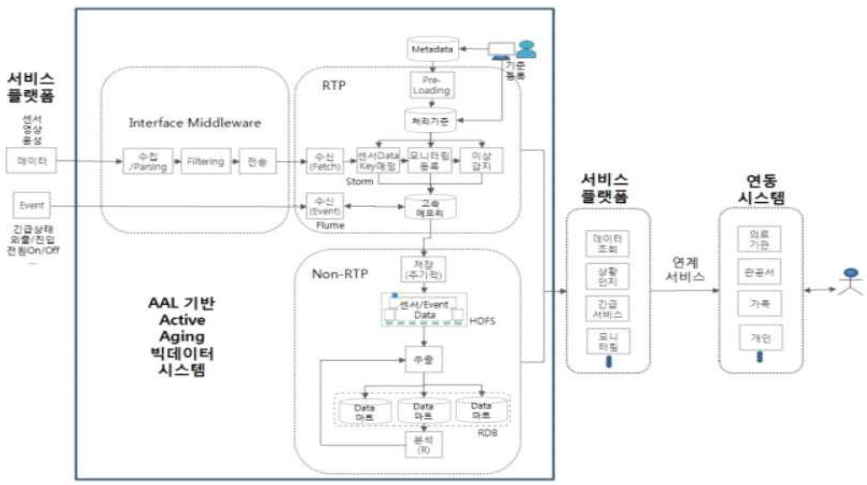


- Active Aigng 맞춤 보안 서비스 설계
  > 단지 내 Active aging 세대의 생활 편의를 위해 스마트폰 혹은 AAL패드 등을 활용한 보이스피싱 필터링 기술 적용 검토
  > 보이스피싱 list 확보는 어렵지 않으나 단지 내 인터넷망은 내부망과 외부망으로 나뉘어서 운영. list 적용을 위해서는 단지 내부 망이 아닌 외부망을 이용해야 서비스가능
  > 외부망을 이용하는 것은 별도의 사업자를 선정 비용을 지불해야 함, 따라서 보이스피싱 필터링 기술은 적용 불가로 설계 진행 보류

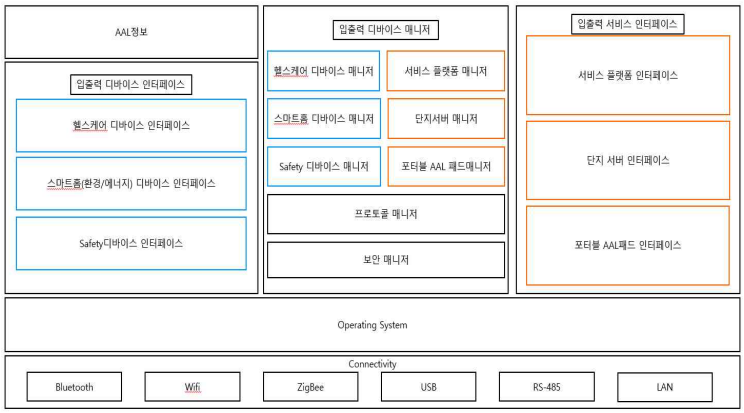
</td></tr>
</table>

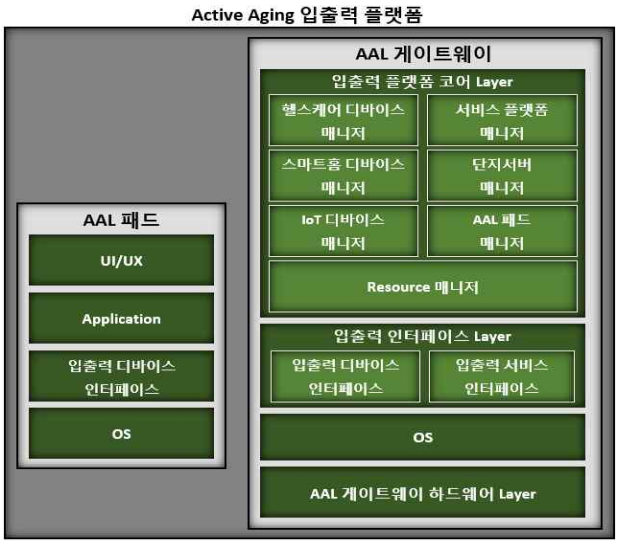
- AAL기반 빅데이터 기초 및 상세설계

연구개발 수행 목표		연구 내용
1차년도	AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템 기초설계	▪ AAL기반 Active Aging 빅데이터시스템 기초설계 - 주거공간 속에서 일상적으로 개인의 건강관리와 안전관리가 가능한 AAL (Ambient Assisted Living:전천후생활보조) 기반의 공동 주택을 대상으로 Active Aging 데이터를 원활하게 관리하고 서비스의 분석기능을 수행하기 위한 빅데이터 시스템 구축  ▪ AAL기반 Active Aging 빅데이터 미들웨어 기능 - 서비스 플랫폼으로부터 다양한 데이터 처리 요청에 대한 인터페이스 제공 - AAL 기반 보안 인증 처리 - 사용자 인증(서비스 플랫폼 → 빅데이터 시스템으로 접근) • 빅데이터 시스템 내부 보안 : 오픈 소스 기반 Apache Hadoop Ecosystem 적용 • 보안 솔루션(솔루션명: 커버로스) 적용 ▪ AAL기반 Active Aging을 위한 빅데이터 엔진 기능 - 데이터 수집 기능, 데이터 저장 기능, 데이터 처리 기능 ▪ 분석 모형 개발 및 실행 환경 - Active Aging 분석 모형은 개발 시스템 환경에서 수행 - 서비스 전문가가 개발한 분석 모형을 탑재하고 결과를 DB에 저장 - AAL기반 Active Aging을 위한 서비스의 실시간 분석 인프라 제공 ▪ AAL 기반 Active Aging 빅데이터 시스템 구축 모습 - AAL 기반 스마트 홈을 위한 Active Aging 서비스 관련 실시간, 고급분석에 필요한 정형, 비정형의 대용량 데이터를 빠른 처리 속도와 함께 기존 스토리지 대비 저렴한 비용으로 오픈소스 기반의 개방형 빅데이터 시스템을 구축 - 빅데이터 시스템은 ① 유연한 데이터 송수신 위한 서비스 플랫폼 과의 인터페이스 모듈을 구현 하고 ② 오픈 소스 기반의 개방형 데이터 수집,저장, 처리 기능과 Active Aging 고급분석 개발 및 실행 환경을 제공
2차년도	AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템 상세설계	▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 - Use Case에서 언급된 Keyword와 Description을 분석하여 시스템을 분류하고 Transaction을 분석하여 데이터의 유형을 도출 - AAL빅데이터처리와 관련 있는 요구사항 선정 및 설계반영 

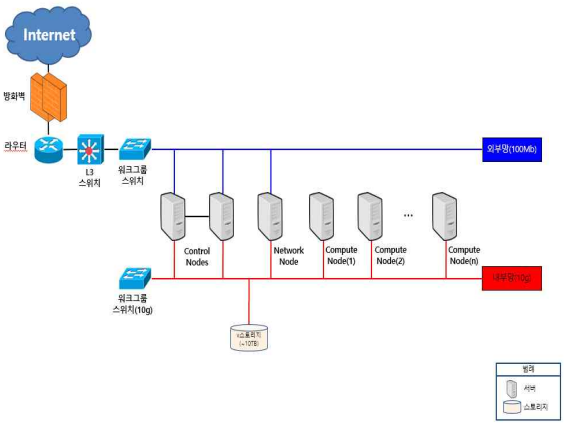
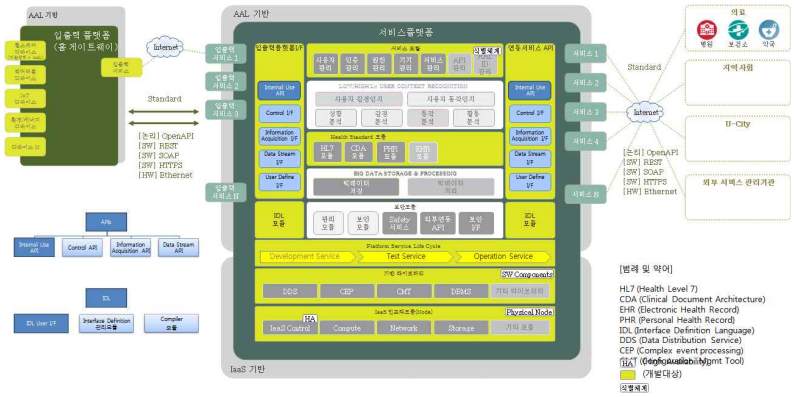
연구개발 수행 목표		연구 내용
		▪ 실시간 양방향 처리를 위한 빅데이터 시스템 상세설계 - 빅데이터 시스템은 Active Aging 서비스 플랫폼으로부터 스마트홈 헬스케어 데이터를 수신하여 저장하고 서비스에 필요한 분석 모형을 실행을 서비스 플랫폼에서 요청 받아 분석 모형 실행 결과를 연결하여 제공 함  - IEC SyC AAL Use Case 분석을 통한 요구사항 도출 및 설계 요소 반영 • 시스템 Data Flow 설계 • 인터페이스 처리 기능 설계 • Real Time 처리 기능 설계 • Non-Real Time 처리 기능 설계 - 서비스 플랫폼과 인터페이스기능을 수행하는 AAL기반 빅데이터 미들웨어 상세설계  • 서비스 플랫폼과 빅데이터엔진과의 연동을 위한 인터페이스 기능 설계 • 개방형 구조의 데이터 수집/전달 처리 • 대용량 분산처리 기능 설계 - 오픈소스 기반 빅데이터 엔진 적용 상세설계(Real time 및 Non Real time)  • Real Time데이터처리 기능 상세설계 • Non-Real Time데이터처리 기능상세설계 • 시스템 설정 및 데이터 저장 설계

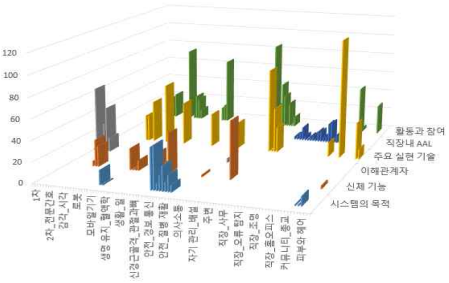
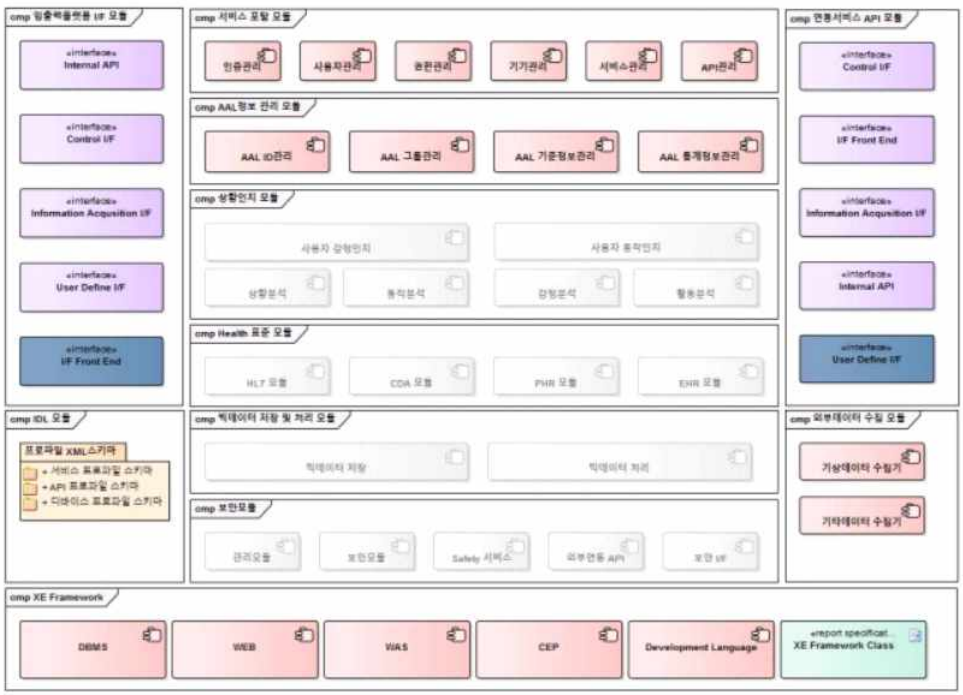
- AAL기반 입출력 플랫폼 기초 및 상세설계

연구개발 수행 목표		연구 내용
1차년도	▪ 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 기초 설계	- 입출력 플랫폼 기초설계 • 유헬스케어 시스템, 홈네트워크 시스템, 사물인터넷(IoT) 시스템을 참조하여 Active Aging 입출력 게이트웨이에 요구되는 기능 요소 도출 • Active Aging 입출력 플랫폼 인터페이스 기초설계 • Active Aging 입출력 게이트웨이 기초설계 • 포터블 AAL 패드를 위한 UI/UX 기초설계 - Active Aging 입출력 플랫폼 인터페이스 구조  < Active Aging 입출력 플랫폼 인터페이스 구조 > • Active Aging 입출력 플랫폼은 현황조사 및 요구사항 분석을 통하여, 네트워크 연결 컴포넌트, 운영체제, 디바이스 인터페이스 컴포넌트, 서비스 인터페이스 컴포넌트, AAL 정보 컴포넌트, 매니저 그룹 컴포넌트로 구성하며, 상세 내용은 Active Aging 입출력 플랫폼 기초설계서 참조 - Active Aging 입출력 게이트웨이 기초설계 • 기초설계 대상 > Active Aging 입출력 게이트웨이 하드웨어 구조에 대한 기초설계 • 기초설계 범위 > 유헬스케어 시스템, 홈네트워크 시스템, 사물인터넷(IoT) 시스템을 참조하여 Active Aging 입출력 게이트웨이에 요구되는 기능 요소 도출 > 공동주택의 단지망, 세대망을 참조하여 Active Aging 입출력 게이트웨이에 요구되는 기능 요소 도출 > AAL기반 헬스케어 디바이스, 홈네크워크 디바이스 및 Active Aging 서비스 플랫폼 연동을 위한 유무선 네트워크 사양 도출 > Active Aging 입출력 게이트웨이에 적용되는 CPU 성능 요구 사항 도출 > 기능/사양/성능별로 도출된 요구사항을 반영한 하드웨어 기초설계 • 기초설계 목적 > 헬스케어 스마트홈에서 요구되는 Active Aging 입출력 플랫폼의 확정성 충족을 위해 헬스케어 디바이스 뿐만 아니라 스마트홈의 환경, 에너지 디바이스의 서비스 연동 및 제어, IoT 디바이스 연동 지원이 가능한 Active Aging 입출력 게이트웨이 기초설계를 진행함 • Active Aging 입출력 게이트웨이 구성도 > 헬스케어, 스마트홈, 사물인터넷 시스템 구성, 단지망 및 세대망 구성에서 도출된 하드웨어적 요소를 반영하여 Active Aging 입출력 게이트웨이의 하드웨어 구성도를 작성하고, 각각의 구성 요소에 대한 하드웨어 기초 설계함 - 포터블 AAL 패드 기초설계 • 기초설계 대상 > 포터블 AAL패드 디바이스 인터페이스 디자인에 대한 가이드 라인 설계 > 액티브 에이징 세대의 특성을 반영하여 포터블 AAL패드에 적용시킬 UI/UX 지침 도출 - 기초설계 범위 > 디자인적 관점에서 본 Active Aging 세대의 특징 조사 > Active Aging 세대를 대상으로 한 웹/모바일 인터페이스 및 UI/UX에 대한 실증적인 연구 현황 조사

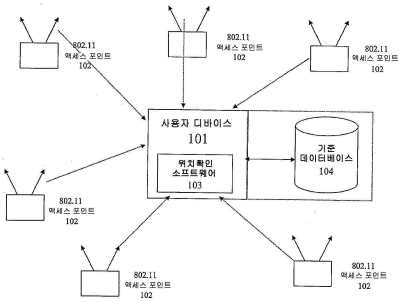
연구개발 수행 목표		연구 내용
2차년도	▪ 실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 상세설계	▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 - AAL 국제 표준 기관인 IEC SyC AAL의 Use Case 분석을 통한 입출력 플랫폼 요구사항 도출 및 설계 반영 요소 도출 ▪ 입출력 플랫폼 상세설계 - 상세설계 대상 • 상호운용성 양방향성 실시간성을 지원을 위한 입출력 플랫폼 코어 - 상세설계 범위 • AAL 게이트웨이에서 동작하는 표준 기반 인터페이스 구현을 위한 소프트웨어 상세 설계 > 입출력 플랫폼의 입출력 플랫폼 코어 상세설계 > DFD (Data Flow Diagram) 및 pseudo 설계 - 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  < Active Aging 입출력 플랫폼 구조 정의 > ▪ 입출력 인터페이스 Layer 상세설계 - 상세설계 대상 • 상호운용성 양방향성 실시간성을 지원을 위한 입출력 인터페이스 - 상세설계 범위 • 입출력 플랫폼의 표준 기반 인터페이스 구현을 위한 입출력 인터페이스 소프트웨어 상세 설계 - 상세설계 목적 • 세부 서비스 적용을 위한 국내외 표준을 반영한 입출력 인터페이스 상세설계를 목적으로 함 ▪ AAL 게이트웨이 하드웨어 Layer 상세설계 - 상세설계 대상 • Active Aging 입출력 플랫폼의 하드웨어 인터페이스 구현을 위한 AAL 게이트웨이 layer - 상세설계 범위 • 3세부 서비스 적용을 위한 헬스케어 디바이스 국제표준 및 스마트홈 국내표준 기반 하드웨어 상세설계 • 게이트웨이 현황보고서를 통해 도출된 요구사항을 반영한 1차년도 기초설계서 기반의 AAL게이트웨이 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 하드웨어 Layer 블록 다이어그램 • AAL 게이트웨이 상세설계를 통해 산출된 블록 다이어그램 • 블록 다이어그램을 구성하는 각각의 구성요소에 대해 회로도 상세설계 진행 • 차년도 고도화된 세부 서비스 시나리오의 디바이스 연동 지원 • AAL 게이트웨이 상세설계 회로도는 별권 보고서 참조 요

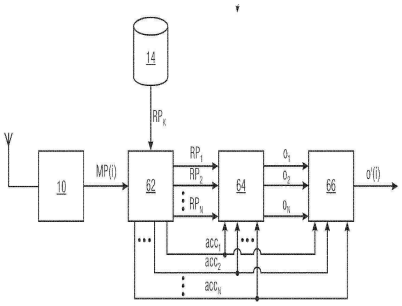
- AAL기반 서비스 플랫폼 기초 및 상세설계

연구개발 수행 목표		연구 내용
1차년도	▪ Active Aging을 위한 서비스 플랫폼 기초 설계	▪ 서비스플랫폼 현황분석 -Active Aging을 대상으로 서비스를 제공하기 위한 관련 법제도 및 표준, 특허 조사 및 분석 ▪ IaaS (Infrastructure as a Service) 요구사항 정의 -서비스 플랫폼은 입출력 게이트웨이와 연동 서비스, 그리고 빅데이터 플랫폼 과 AAL 서비스를 제공하기 위한 각종 데이터의 메시징을 위한 통로 로써의 역할을 담당해야 하므로 서비스의 안정성과 영속성을 보장해야 함. 즉, 다운타임을 최소화할 수 있는 시스템이 요구됨. 이를 가능하게 하기 위하여 서비스 플랫폼의 인프라는 이런 요구사항을 만족하기 위하여 성능 및 안정성을 보장해야 함  < 서비스 플랫폼 물리망 구성도 > ▪ 서비스플랫폼 기초 설계 -연동 API는 AAL기반 Active Aging 서비스 플랫폼 상에서 입출력 플랫폼을 통한 디바이스 제어, 디바이스로 부터의 정보 수집, 수집된 정보의 저장, 저장된 정보의 제공 및 가공을 통해 신규 서비스를 할 수 있도록 제공하는 OpenAPI 임 -AAL기반 헬스케어 스마트 홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축을 위해 서비스 플랫폼이 제공하는 연동 API는 HTTP프로토콜을 이용한 REST, SOAP, CoAP, DDS, Mash-Up을 지원함  < 소프트웨어 기능 모듈 구성도 > -개인정보 비식별화지원 -다양한 프로토콜, OpenAPI지원 -REST, SOAP, CoAP,Mash-Up지원 -개방형 플랫폼 프라 지원 -데이터 처리 사실·목적을 용자에게 공개 -입출력 플랫폼을 통한 디바이스 제어 지원 -디바이스 정보 수집 -수집정보의 저장 -저장된 정보 제공 -및 가공 기능 지원

연구개발 수행 목표		연구 내용
2차년도	▪ Active Aging을 위한 서비스 플랫폼 상세설계	▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 - Use Case의 데이터를 분석하여 239개 Use Case에 모두 적용되는 4개 연동 유형 설계(제어, 정보 및 데이터, 내부연동)과 사용자정의에 의한 연동 방안 설계 - 서비스 유형별 사용 빈도 파악 및 연동 및 연계에 (API) 해당되는 유형 분석  - 분석대상 키워드: Stakeholder, Information, Control, Transport, Communication 등 12개 - 서비스 플랫폼 입장에서의 Use Case의 Actor와 Transaction 분석 - 특히 전체 사용유형을 포괄하는 API 유형 요소 도출 및 설계 반영 ▪ REST 표준준수 상세설계 - 시작품 개발을 위한 기술적 Use Case 시나리오 개발 - 시작품 개발을 위한 기술적 시스템 구축하여 각 구성요소간 AAL정보 구조의 양방향 인터페이스에 대한 Data Flow Model 상세설계 - 시작품 개발을 위한 시스템 구성요소의 관계 상세화하한 Component Model 상세설계 - 시작품 개발을 위한 시스템 데이터베이스 개발 및 구축을 위한 Database Model 상세설계 - 입출력플랫폼 및 내/외부 서비스 연동을 지원하는 통합적 설계 - 서비스 플랫폼은 입출력 게이트웨이, 빅데이터플랫폼과 데이터의 메시징통로 역할 및 기능 기본 설계 - 연동 API는 AAL기반 Active Aging 서비스 플랫폼 상에서 입출력 플랫폼을 통한 디바이스 제어, 디바이스 정보 수집, 수집된 정보의 저장, 저장된 정보의 제공 및 가공을 통해 신규 서비스를 제공을 위한 OpenAPI 기본설계 ▪ AAL서비스플랫폼 Component Model 

- AAL기반 이동편의 증진 시스템 기초 및 상세설계

<table>
<tr><th colspan="2">연구개발 수행 목표</th><th>연구 내용</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>▪ Active Aging을 위한 이동편의 증진 시스템 기초 설계</td><td>▪ Active Aging 원내 이동편의 증진 서비스 개발 기초 설계
- 모바일 디바이스의 위치를 추정하기 위해 Wi-Fi 위치 정보를 모바일 디바이스에 제공하는 방법 및 시스템
- 이동 단말 장치의 방향 추정 방법
- 실내 상황인식 기반 모바일 혼합현실 컨텐츠 제공 방법
 

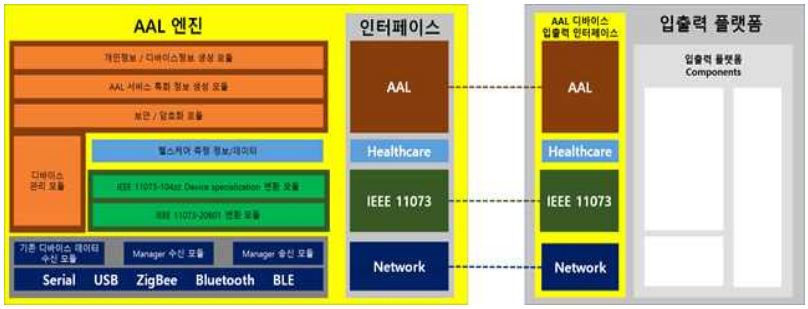
실내 위치 측정
(IPS: Indoor Positioning System)
 

이동단말장치의 방향 추정 방법
- 원내 이동 편의 증진 서비스 개발을 위한 시스템 구성 설계
- 사용자 단말 정의
- 서비스 프로세스 정의
- 서비스 개발 기술 방법 정의</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>▪ Active Aging을 위한 이동편의 증진 시스템 상세설계</td><td>▪ 요구사항 분석 현행화
- IEC SyC AAL Use Case 분석 결과
• Mobility와 Safety 분야 관련 AAL 유스케이스 수집 및 분석
• IEC(International Electrotechnical Commission)의 SyC-AAL에서 발행한 AAL JP(Joint Programme) 유스 케이스들 중 이동성 (Mobility)와 안전(Safety) 분야에 해당되는 유스케이스들을 분석
• 수집하여 분석한 유스케이스들은 AAL JP, EU-FP6와 EU-FP7의 다양한 프로젝트들 중 AAL분야에 관련된 유스케이스 239개를 대상으 로 분석을 수행함
• 분석대상 키워드: Mobility, Mobility Assistant, Indoor localization, Positioning Assistance
• AAL-JP Call 4: Mobility 분야는 아래 표와 같이 크게 걷기(Walking)과 교통수단(Transportation) 이용의 개의 카테고리로 나누어 유스케이스를 제시함:
▪ 원내 이동 편의 증진 서비스 개발을 위한 상세 시스템 요구사항 정의
- 제공 시스템을 위한 요구사항은 크게 대분류 (코드1), 중분류 (코드2), 기기 및 서비스 (구분1), 역할 및 서비스명 (항목), 세부정의, 고려사항, 제약조건 그리고 해결방안으로 나누어 정의하였음.
- 특히 코드1과 코드2는 [코드1-코드2] 형태의 '요구사항정의코드'로 기능정의서를 작성할 때 활용하여 요구사항과 기능정의가 어떻게 매핑되어 설계되었는지 나타내는데 활용
<table><tr><th>코드1</th><th>코드2</th><th>구분1</th><th>항목</th><th>세부정의</th><th>고려사항</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>장치 관리</td><td>비콘장치상태 관리</td><td>비콘 장치별로 정상 동작여부, 배터리 레벨 등의 상태를 관리한다. 비콘 장치 정보를 게이트웨이가 수신할 때마다 장치의 상태 정보를 장치 관리 시스템으로 전송하여 비주기적으로 장치 상태를 모니터링한다.</td><td>비콘 장치를 주기적으로 모니터링하여 동작 불능 혹은 배터리 레벨이 특정 수준 이하로 낮아졌을 경우 시스템 관리자에게 알림 가능</td></tr></table>
▪ 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</td></tr>
</table>

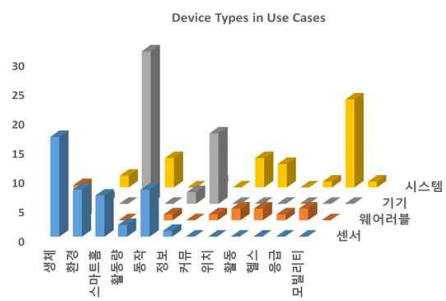
- AAL화 모듈 기초 및 기초 및 상세설계

<table>
<tr><th colspan="2">연구개발 수행 목표</th><th>연구 내용</th></tr>
<tr><td>1차년도</td><td>▪ 기존 헬스케어 디바이스의 AAL화 기초설계

▪ 생체신호 측정용 디바이스 기초설계</td><td>▪ Active Aging_기존 헬스케어 디바이스 현황조사
-2세부 내 공통 요구사항 도출
-각 기술 및 구간에서의 보안 요구사항 도출
▪ 기능적/기술적 AAL화 적용 가능성 검토결과 표준 통신 기능을 갖는 디바 이스 14종을 참조 모델로 선정하였으며, 이를 기반으로 기초설계에 활용함
- 유럽의 AAL(Ambient Assisted Living) 프로젝 트 사례 연구를 통한 Hearing Aid, Smart Carpet, V.A.D.A, PAVIP, FRR 등 다양한 유사 성공 케이스 분석
- 국내는 AAL 기반 사례가 없어 유헬스케어 서비스 및 시스템 기반의 부분적 인 Active Aging 지원을 위한 시도를 분석

▪ 기존 헬스케어 디바이스의 AAL화 기초설계
 

-기존 디바이스 100종의 현황을 분석
-기능적 / 기술적 AAL화 적용 가능성 검토결과 표준 통신 기능을 갖는 디바이스 14종을 참조 모델로 선정하였으며, 이를 기반으로 기초설계에 활용함
-유럽의 AAL(Ambient Assisted Living) 프로젝트 사례 연구를 통한 Hearing Aid, Smart Carpet, V.A.D.A, PAVIP, FRR 등 다양한 유사 성공 케이스 분석
-국내는 AAL 기반 사례가 없어 유헬스케어 서비스 및 시스템 기반의 부분적인 Active Aging 지원을 위한 시도를 분석
▪ 헬스케어 제공 서비스에 적합한 헬스케어 디바이스 및 시스템 최적화 기초 설계</td></tr>
<tr><td>2차년도</td><td>▪ 기존 헬스케어 디바이스의 AAL화 상세설계

▪ 생체신호 측정용 디바이스 상세설계</td><td>▪ IEC SyC AAL Use Case 분석
-분석 대상 Use Case들 중 센서, 웨어러블, 디바이스, 시스템분야에 해당되는 Use Case분석
 

디바이스 유형 / 센서 / 웨어러블 / 기기 / 시스템
생체 17 6 1 2
환경 8 0 0 0
스마트홈 7 0 26 5
활동량 2 0 0 0
동작 8 1 2 1
정보 1 0 12 0
커뮤 0 1 0 5
위치 0 2 0 4
활동 0 2 0 0
헬스 0 1 0 1
응급 0 2 0 15
모빌리티 0 0 0 1
합계 43 15 41 34

▪ 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</td></tr>
</table>

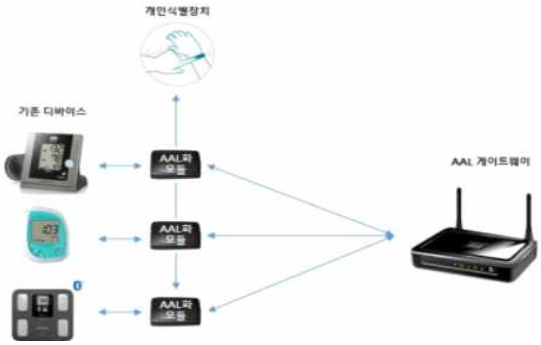
연구개발 수행 목표	연구 내용

- 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

No	디바이스 유형	SyC AAL 분석 디바이스 포함 여부
1	혈압계	포함되어 있음
2	혈당계	포함되어 있음
3	체중 및 체지방측정계	포함되어 있음
4	웨어러블 디바이스 (혈압, 심박, 맥박, 체온 등 생체정보 측정)	포함되어 있음
5	웨어러블 디바이스 (심폐지구력 측정)	포함되어 있음
6	웨어러블 디바이스 (활동량 측정)	포함되어 있음
7	웨어러블 디바이스 (낙상 감지)	포함되어 있음
8	스마트 약통	포함되어 있음
9	스마트 슬리퍼/깔창	디바이스 자체는 1차년도 결과에 포함되어 있으며, 2차년도에는 AAL 정보 구조에 포함
10	상황인지	AAL 정보 구조에 포함되어 있음 (디바이스 측정 정보)

▪ AAL 적용 상세설계서

- 기존 헬스케어 디바이스 및 생체신호 측정용 디바이스를 위한 AAL화 인터페이스 및 AAL 모듈의 상세설계
- 기존의 표준(IEEE 11073) 및 비표준 헬스케어 디바이스 인터페이스 상세설계
- 기존의 비AAL화 헬스케어 디바이스 인터페이스 상세설계



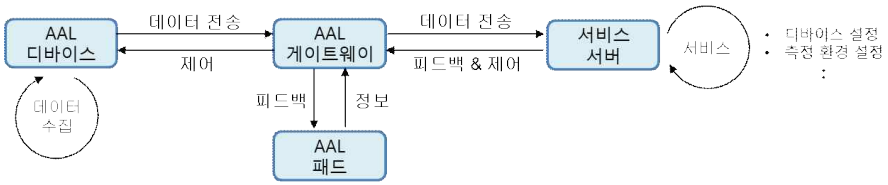
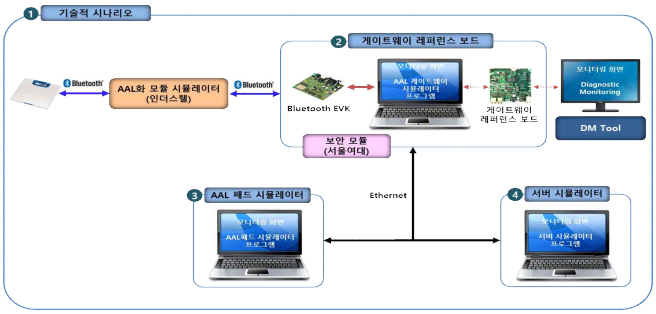
< 시스템 구성 개념도 >

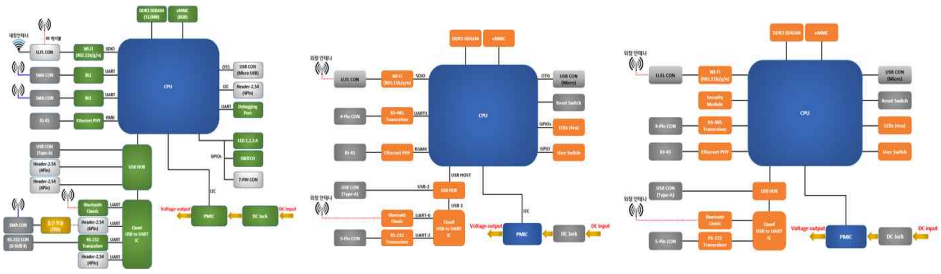
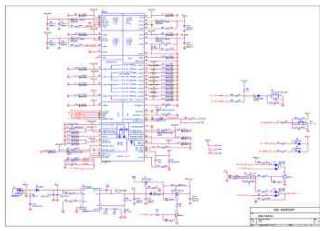
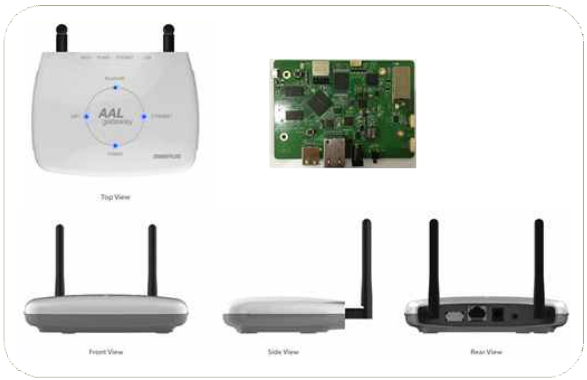
▪ AAL 정보 처리 설계

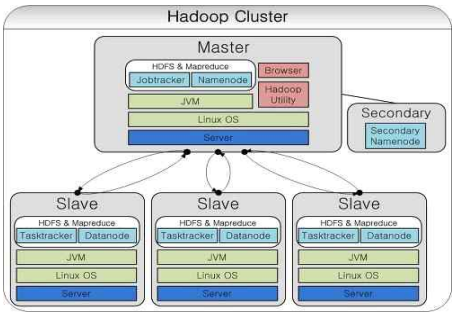
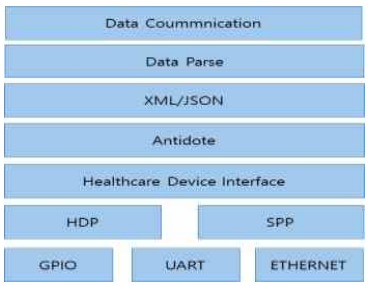
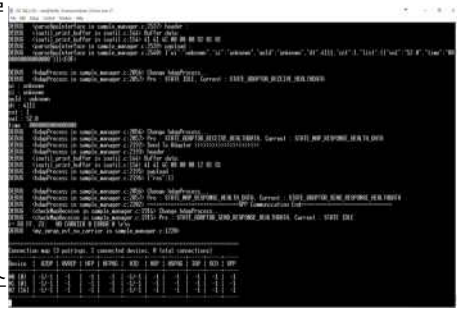
- AAL화 모듈에서의 AAL 정보(AAL Data) = 생체 정보(Biometric Data) + 상황 정보(Context Data)
- 생체 정보의 구조는 IEEE 11073-104zz 의 Device specialization에서 정의하고 있는 데이터로 아래 그림과 같이 DIM 정보를 포함 함
- 상황 정보의 구조는 서비스의 상황에 따라 요청되는 데이터로, 사용자 정보, 디바이스 정보, 서비스 피드백 정도, 상황 정보 등 포 함하며, 서비스 형태에 따라 요청 정보가 달라질 수 있음
- AAL 정보 구조의 구성은 아래와 같이 표준 HDP를 기본적으로 이용하며, HDP를 확장하거나 블루투스의 SPP 프로파일을 이용하여 AAL 정보를 송수신하게 됨

○ 2단계(3~4차년도) 연구 개발 내용

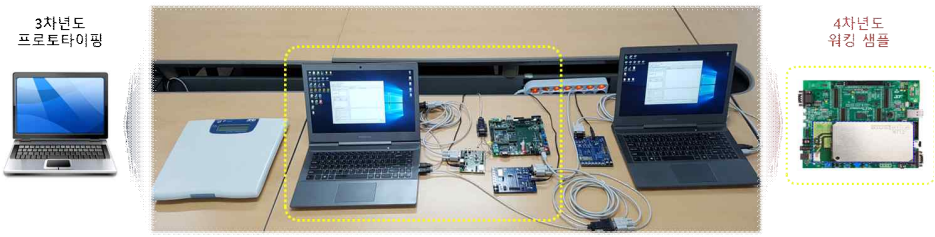
- AAL 서비스를 주거에 통합하는 Active Aging 입출력 플랫폼 개발

연구개발 수행 목표		연구 내용
3차년도	▪ 프로토타이핑에 의한 AAL 보안 기술 현행화	▪ IEC SyCAAL Integration Profile 기반 보안 기술 시나리오 - IEC SycAAL Use Case 분석 결과 고려 - 사용자 인증 - Use Case 서비스 내 결재정보, 가족연락정보 등 개인 민감정보들을 다룸 설정 ▪ 보안 기술 프로토타이핑  - 사용자, 디바이스ID 익명화기술 - 사용자, 디바이스 식별 및 인증 - 데이터 암호화 ▪ 개인ID, 디바이스ID 익명화 기술 개발 - 개인정보 및 디바이스정보 중 가장 대표적은로 사용하는 ID에 대한 익명화 기술 개발 - 확장 가능한 형태로 인터페이스 개발, 다른 개인정보 및 디바이스정보로 활용 가능 ▪ 개인ID, 디바이스ID 식별 및 인증 기술 개발 - 개인정보 및 디바이스정보 중 ID를 활용한 개인 및 디바이스 식별기술과 ID기반 인증기술을 개발 - 사전에 인증을 위한 seed값 설정은 진행되었다고 가정 ▪ 데이터 암호화 기술 개발 - E2E형태로 AAL화모듈과 AAL입출력플랫폼간의 데이터 암호화 적용 - 사용되는 데이터 암호화 알고리즘은 AES256을 이용 - 디바이스 등록 및 설정 시 데이터 암호화에사용되는 키는 공유되었다고 가정
	▪ 프로토타이핑에 의한 AAL 시스템 현행화	▪ 프로토타이핑을 위한 기술적 시나리오 개발 - IEC SyC AAL의 Integration Profile 개발 방법을 준용하여 프로토타이핑 구현에 필요한 기술적 시나리오 개발 ▪ AAL 시스템 현행화를 위한 프로토타이핑 개발₩  - 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

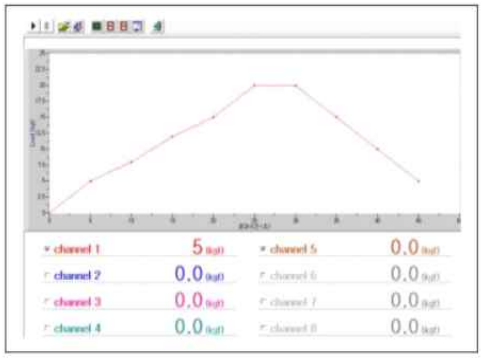
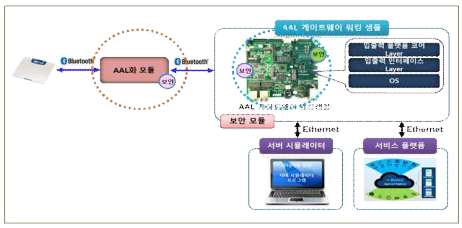
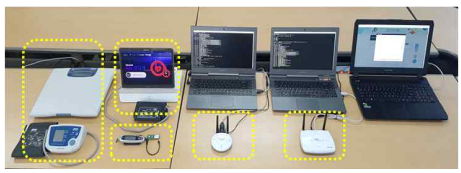
연구개발 수행 목표		연구 내용
4차년도	▪ One Board형 입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발 ▪ 리빙랩용 시작품 제작	▪ 입출력 플랫폼 하드웨어 개발 - 서비스 플랫폼과의 연동을 위해 Ethernet 인터페이스 적용 - 헬스케어 디바이스 및 AAL Adaptor 연동을 위해 Bluetooth 인터페이스 적용 - 스마트홈 기기제어를 위한 RS-485 인터페이스 적용 - AAL 게이트웨이 자체 보안 강화를 위해 하드웨어 보안 모듈 적용 - IoT 디바이스 연동을 위해 Wi-Fi 인터페이스 적용 - 무선 감도 제고를 위해 외장 안테나 사용 - AAL 게이트웨이 동작 상태 확인을 위해 4개의 LED 적용 - 리빙랩용 시작품 제작을 위해 디자인 및 기구설계를 반영하여 최종 블록 다이어그램 설계  <1차 워킹 샘플 블록다이어그램> <2차 워킹 샘플 블록다이어그램> <3차 워킹 샘플 블록다이어그램> ▪ AAL 게이트웨이 워킹 샘플 회로도 설계 - 블록 다이어그램을 기반으로 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 워킹 샘플에 적용할 부품의 사양 연구 - CPU와 주변 장치 연결을 위한 인터페이스 설계  ▪ AAL 게이트웨이 워킹 샘플 PBA 제작 - 총 4회에 걸쳐 AAL 게이트웨이 PBA 제작 - 1차 PBA : AAL 게이트웨이 하드웨어 개발을 위한 EVM 형태로 제작 - 2차 PBA : AAL 게이트웨이에 적용할 하드웨어 인터페이스를 적용하여 제작 - 3차 PBA : AAL 게이트웨이의 보안 강화를 위한 Security 모듈 적용 - 4차 PBA : 디자인 및 기구 설계를 반영하여 리빙랩용 시작품용으로 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  < AAL 게이트웨이 워킹샘플 >

연구개발 수행 목표		연구 내용
	▪ 빅데이터 기초 시스템 구현	▪ 기초 인프라 구축 - Hadoop Cluster 구성  ▪ 샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장 환경 구현
	▪ 서비스 플랫폼 매니저 및 서비스 플랫폼 인터페이스 개발	▪ 서비스 플랫폼 단말 연동 규약서 분석 - 단말 모델 정보 등록 - 게이트웨이 등록 / 인증 - 센서(디바이스 등록) / 인증 - Node 정보 등록 / 인증 - DeviceInfo 등록 / 인증 - 컨테이너 등록 / 인증 - 디바이스 데이터 전송 ▪ 서비스 플랫폼 연동 및 AAL 게이트웨이 환경 설정 데이터관리를 위해 서비스 플랫폼 매니저 및 서비스 플랫폼 인터페이스를 Maphis Agent Process(=MAP)정의하고 프로그램 개발
	▪ 헬스케어 디바이스 매니저 및 헬스케어 디바이스 인터페이스 개발	▪ 헬스케어 디바이스 매니저와 헬스케어 디바이스 인터페이스 핵심기능을 처리하는 Health Device Agent Process(=HDAP) 프로그램 ▪ HDAP 소프트웨어 구조 설계 - HDAP에서는 블루투스 HDP, SPP를 통해 AAL 어댑터와 블루투스 HDP를 통해 측정 데이터를 수집하고, SPP를 통해서 AAL 정보 구조 메시지를 JSON 형식으로 인터페이스 함  ▪ HDAP 소프트웨어 개발 - AAL 어댑터 디바이스(체중계, 혈압계) 연동 - AAL 어댑터 내장형 디바이스(혈당계, 혈압계) 연동 - AAL 디바이스(AAL 시팅 쿠션, AAL 플로어 매립형) 연동 - Maphis Agent Process API 구현 • 건강정보전송 • 서비스 피드백 • AAL 디바이스 정보 조회 • AAL 디바이스 상태 조회 • AAL 디바이스 등록 데이터 전송  - 헬스케어 디바이스 인터페이스 테스트 • AAL 어댑터 디바이스 인터페이스 테스트 • AAL 어댑터 내장형 디바이스 인터페이스 테스트 • AAL 디바이스 인터페이스 테스트

– 기존 디바이스 적용성 구현된 AAL 디바이스 개발

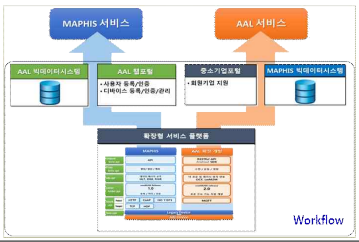
연구개발 수행 목표		연구 내용
3차년도	▪ 프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화	▪ IEC SyC AAL 표준 기반 기술적 시나리오 개발 및 이를 통한 생체정보 송수신 테스트 – SyC AAL 표준 기반 기술적 시나리오 개발 • 체중 측정 시나리오 개발 • 기술적 시나리오를 적용하여, 체중 측정 및 입출력 플랫폼을 통해 실시간, 양방향 데이터 전송이 가능한 프로토타이핑 구현 • Storyboard 정의 > 체중 측정 시나리오에 대한 서술적 기술 > Actor나 transaction에 대한 구체적인 언급 없이 시나리오에 대한 내용만을 서술함 > Active Aging 입출력 플랫폼의 핵심 기능 구현 가능하도록 정의 – AAL화 참조 모델을 통한 기존 헬스케어 디바이스 선정 (체중계) – IEEE 11073 표준 HDP 정보교환 시퀀스에 따른 AAL 정보 구조 송수신 테스트 – 체중 측정 시나리오는 “사용자/디바이스/서비스 등록 ⇨ (측정 알림) ⇨ 체중 측정 ⇨ 서비스 피드백” 순서로 요약할 수 있음 ▪ AAL화 모듈 프로토타이핑 개발 – 체중 측정 시나리오를 적용하여 AAL 시스템 프로토타이핑 현행화 구현 – 프로토타이핑 구현을 위한 AAL 시스템 구성요소 개발 ▪ 게이트웨이 레퍼런스 보드 프로그램 개발 – AAL화 모듈 시뮬레이터와 게이트웨이 레퍼런스 보드간 인터페이스 정의 – AAL 패드와 게이트웨이 레퍼런스 보드간 인터페이스 정의 – 서비스 서버와 게이트웨이 레퍼런스 보드간 인터페이스 정의 – 게이트웨이 레퍼런스 보드 사용자 인터페이스 기능 개발 – AAL화 모듈 시뮬레이터 인터페이스 및 매니저 개발 – AAL 패드 시뮬레이터 인터페이스 및 매니저 개발 – 서비스 서버 시뮬레이터 인터페이스 및 매니저 개발 ▪ AAL 패드 시뮬레이터 개발 – AAL 패드 정보 – 사용자, 디바이스, 서비스 등록/수정/삭제 – 측정 알림 수신 – 서비스 피드백 수신 ▪ 서비스 서버 시뮬레이터 – 서비스 서버 정보 – 사용자, 디바이스, 서비스 등록/수정/삭제 – 측정 알림 전송 – 서비스 피드백 전송 ▪ 연동 테스트  – AAL화 모듈 시뮬레이터 시스템 개발을 통한 AAL화 모듈 핵심 기능 개발 – 디노플러스 AAL 게이트웨이 연동 테스트 – 레퍼런스 보드에 AAL화 모듈 핵심기능 테스트

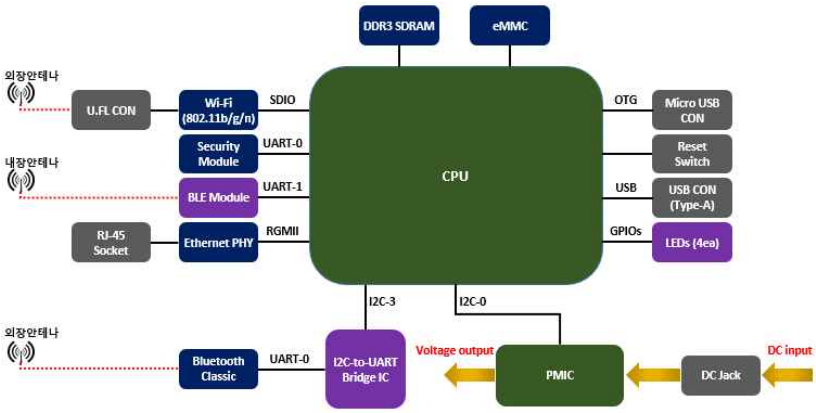
연구개발 수행 목표		연구 내용
4차년도	▪ AAL화 모듈 워킹샘플 개발	▪ AAL화 모듈 One Board형 워킹 샘플 제작 - 인터페이스 검증을 위한 1차 워킹 샘플 제작 - 보안모듈 적용이 가능한 2차 워킹 샘플 제작 - 기구설계 맞춘 3차 워킹 샘플 제작 - 기존 디바이스와 어울릴 수 있는 소형화,모던화에 초점을 맞춘 AAL 어댑터 디자인 개발 - 3차 워킹 샘플, 디자인을 반영한 기구 설계 및 시작품 제작 AAL 어댑터 < AAL 어댑터 워킹샘플 > ▪ 기존 표준 헬스케어 디바이스 프로토콜 분석 - IEEE 11073-20601(Health informatics - Personal health device communication Part 20601: Application profile - Optimized exchange protocol) - IEEE 11073-10407 (Part 10407: Device specialization - Blood pressure monitor) - IEEE 11073-10415 (Part 10415: Device specialization - Weighing scale) ▪ 기존 표준 헬스케어 디바이스(AND' 체중계,혈압계) Bluetooth HDP(IEEE 11073) Manager 인터페이스 구현 ▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계/혈당계 워킹샘플 제작 - AAL 어댑터 내장형 혈당계 • AAL 어댑터 모듈의 핵심기능을 적용하여 헬스케어 정보 및 디바이스 정보 등의 AAL 기반 서비스에 필요한 AAL 정보구조를 송수신할 수 있는 구조로 개발 • 대화면으로 시력이 좋지 못한 노인 또는 일반인들의 용이한 혈압 측정 가능 - AAL 어댑터 내장형 혈당계 • IEEE 11073 HDP 표준 및 AAL 정보구조를 적용하여 AAL 기반 서비스를 위한 실시간 양방향 데이터 송수신 가능 • 소형으로 제작하여 기존 디바이스와 일체감을 이룰 수 있도록 개발 < AAL 어댑터 내장형 혈압계(좌), 혈당계(우) 워킹샘플 >

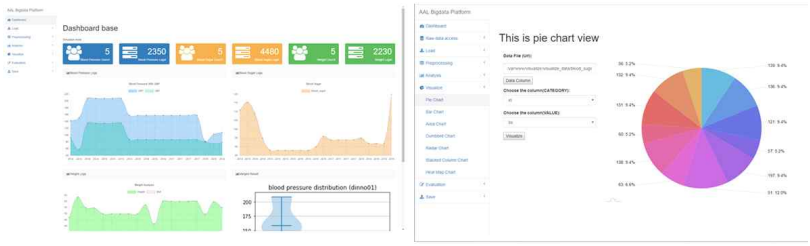
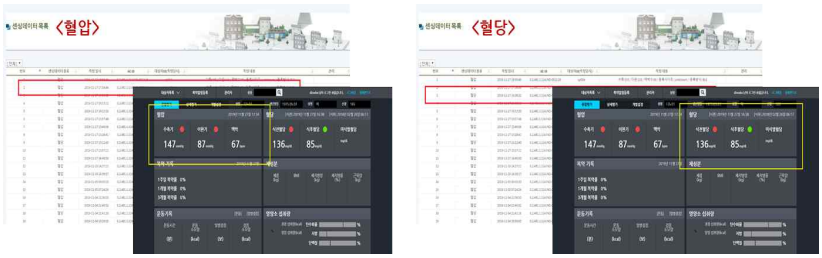
연구개발 수행 목표		연구 내용
		▪ AAL 디바이스 플로어 매립형 체중계 워킹샘플 제작 - 생활체중 측정을 위한 모듈형 구조 설계 • 단위 모듈 체중계 형태로 개발되어, 생활 공간에 맞춤형 사이즈로 활용 가능하게 개발 - AAL 어댑터 핵심 기능 모듈 적용 • 실시간 양방향 정보 송수신을 위한 IEEE 11073 HDP 표준 및 AAL 정보구조 적용 • 생활체중 계산을 위한 워킹샘플 수준의 생활체중 계산 알고리즘 적용 <플로어 매립형 체중계>  < 측정화면 > ▪ 리빙랩용 AAL화 모듈 시작품 제작 3차년도 결과 4차년도 계획 및 결과  

○ 3단계(5~6차년도) 연구 개발 내용

- AAL 서비스를 주거에 통합하는 Active Aging 입출력 플랫폼 개발

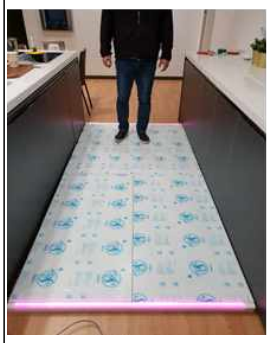
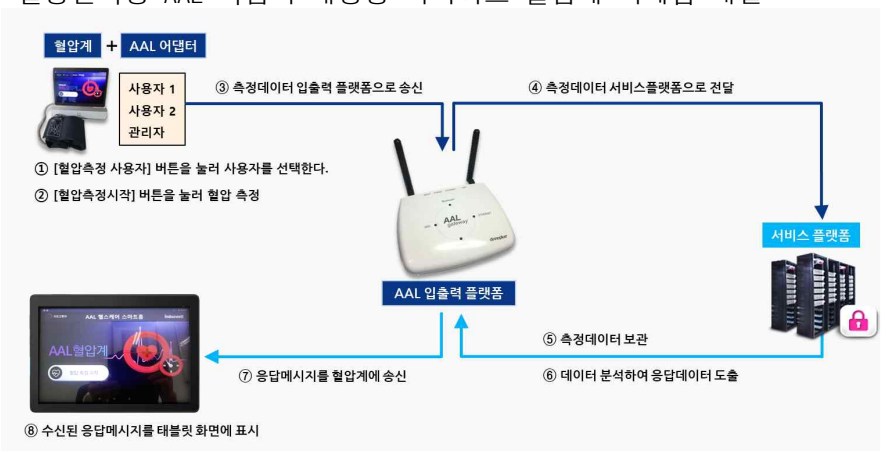
연구개발 수행 목표		연구 내용
5차년도	▪ 입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발	▪ 입출력 플랫폼 하드웨어 개발 - AAL 게이트웨이 파일럿 프로덕트 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 파일럿 프로덕트 PBA 제작 - 실증용 AAL 게이트웨이 시제품 디자인 및 기구설계 ▪ 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 - 입출력 플랫폼 워킹 샘플을 운영하기 위한 OS,커널,드라이버 포팅 - 서비스 플랫폼 인터페이스 적용 분석 및 서비스 플랫폼 인터페이스 개발 - AAL 정보 고도화 - 헬스케어 디바이스 데이터 수집 및 서비스 피드백 개발 - AAL 게이트웨이 관리 프로세스 개발 - 하드웨어 보안 모듈 인터페이스를 통해 설정파일 위변조 방지 개발 - 전송 보안 모듈(1세부) 적용성 테스트
	▪ 개량된 서비스 플랫폼 개발	▪ AAL 서비스플랫폼을 Embedding한 확장형MAPHIS 플랫폼 구현 - 플랫폼 구조 정의 및 구현 - Workflow개발 - 웹 포털 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 
	▪ 빅데이터 서비스를 위한 분석 파이프라인 설계 및 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 - Batch & Speed Layer : MapReduce프레임워크 기반 구현 ▪ 수집된 데이터 관리자 대시 보드 구현 - Spark로부터 빅데이터 플랫폼에 저장된 데이터를 로컬로 가져와 모니터링할 수 있는 관리자 대시보드 제작
	▪ 임상리빙랩 설치용 Active Aging 입출력플랫폼 시제품 개발	▪ 실증 단지 적용을 위한 실증용시제품 개발 및 제작 - 실증용 하드웨어 사양을 구현한 AAL 게이트웨이 시제품 개발 및 제작 - 실증단지 서비스 시나리오 기반 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 및 적용 ▪ 3세부 임상리빙랩참여(실증 사전 검증) - 임상리빙랩구축용AAL 게이트웨이 제작, 구축 및 모니터링 - 서비스 플랫폼 및 빅데이터 시스템 연동

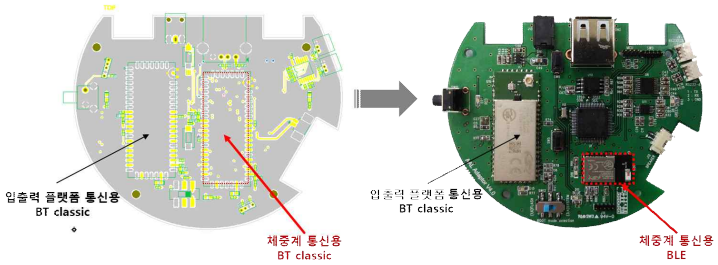
연구개발 수행 목표		연구 내용
6차년도	▪ Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발	▪ 실증단지에 최적화된 AAL 게이트웨이(HW) 개발  - 5차년도 대비 개선된 게이트웨이 블록 다이어그램 설계 - AAL 게이트웨이 실증용 시제품 회로도 설계 - AAL 게이트웨이 실증용 시제품 PBA 제작 ▪ 입출력 플랫폼 소프트웨어 개발 - 입출력 플랫폼 코어 Layer 최적화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 Layer 최적화 - AAL 게이트웨이 원격 소프트웨어 업데이트 기능 구현 - 디바이스 및 서비스 플랫폼간 상호운영성 검증 - AAL 게이트웨이 시제품 양산 테스트 프로그램 개발 ▪ BLE통신 방식의 혈당계와 바로 연결할수 있도록 기능 추가 - 개발 계획 당시에는 유선통신(UART) 방식 혈당계만 존재하여 어댑터를 붙여서 무선통신으로 입출력 플랫폼으로 데이터 통신을 하도록 구현함. 그 후 BLE 통신 방식의 혈당계가 출시되어 혈당계를 입출력 플랫폼으로 바로 연결할 수 있도록 기능 추가함
	▪ AAL 구조를 기반으로 한 미래부 모비우스 개량형인 플랫폼 고도화	▪ AAL 구조를 기반으로 한 미래부모비우스개량형인 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 < 2019년 국토교통기술대전 전시 >
	▪ 빅데이터 서비스를 위한 분석	▪ 빅데이터 분석 파이프라인 구조 고도화 - R / Spark / MapReduce Test Module 고도화 - Spark / MapReduce Prototype Module 고도화

연구개발 수행 목표		연구 내용
	파이프라인 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 
	▪ 임상리빙랩 설치용 Active Aging 입출력 플랫폼 시제품 개발 ▪ 3세부 임상 리빙랩 구축 및 모니터링	▪ 6차년도 개발 결과를 반영한 임상리빙랩용 시제품 제작 및 구축 - 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)  < 서비스플랫폼 포털, 3세부 포털에서 혈압 데이터 연동 확인 >

- 기존 디바이스 적용성 구현된 AAL 디바이스 개발

연구개발 수행 목표		연구 내용
5차년도	▪ AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발	▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 회로도 설계 - UART 인터페이스 확보를 위해 MCU 변경 설계 ▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 PBA 제작 - PCB Artwork 설계를 기반으로 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 PBA 제작 ▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 실증용 시제품 디자인 개발 및 기구설계 ▪ 기존 디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 고도화

연구개발 수행 목표		연구 내용
	▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계 워킹샘플 개발 -기존 혈압계에 AAL화 모듈을 내장하는 형태로 적용 -표준화 및 AAL화 기능 지원(AAL 정보구조적용한 피드백) -사용자 화면용 디스플레이(AAL 어댑터 UI) 개발 -사용 편의를 위한 UI-UX 제공 ▪ AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈당계 워킹샘플 개발 -기존 디바이스의 AAL화 -기존 혈당계에 AAL화 모듈을 외장 연동형으로인터페이스하여 적용 -표준화 및 AAL화 기능 지원 -상용 혈당계의최근 기술 트렌드 수용(통신모듈 변경): 블루투스 Classic 모듈-> BLE모듈 -혈당계표준 적용성확대 및 배터리 사용 효율화
	▪ AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발	▪ AAL 디바이스 플로어 매립형 체중계 워킹샘플 제작 -생활 체중 측정용 신규 AAL 디바이스 -일상 생활 속(무구속/무자각환경)에서 측정 -생활 체중의 변화 추이 모니터링 -AAL 어댑터 내장형 디바이스 ▪ AAL 디바이스 시팅쿠션 워킹샘플 제작 -변기형 생활 체중계 기능 고도화 -리빙랩 설치 및 테스트
	▪ AAL 디바이스 리빙랩, 테스트베드 적용	▪ 5차년도 개발 결과를 반영한 리빙랩용 파일럿 프로덕트 제작 및 구축 
6차년도	▪ AAL 혈당계 어댑터 기능 안정화된 실증용 시제품 개발	▪ 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
	▪ AAL 혈당계 어댑터 기능 안정화된실증용 시제품 개발	▪ 실증단지용 AAL 어댑터 내장형 디바이스 혈압계 시제품 개발  -AAL 어댑터 내장형 혈압계 기능/성능 안정화

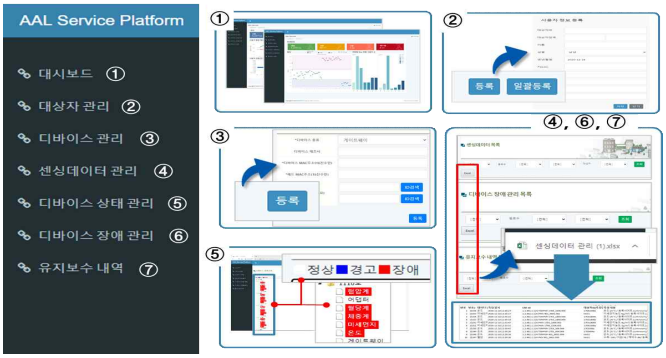
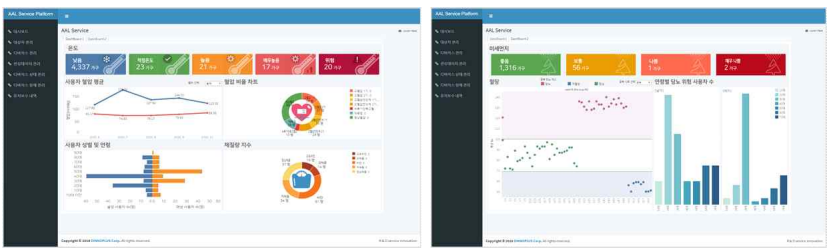
<table>
<tr><th colspan="2">연구개발 수행 목표</th><th>연구 내용</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>- 블루투스(BT classic) 통신을 이용한 AAL 게이트웨이 연동 기능 안정화
▪ 실증단지용 AAL 어댑터 외장연동형 디바이스 혈당계 시제품 개발
- AAL 어댑터 외장형 혈당계 기능/성능 안정화
- BLE(Bluetooth Low Energy) 통신 기반의 저전력 및 경량 구조 제공
▪ 3세부 임상리빙랩에 AAL 어댑터 내장형 디바이스 제작 및 구축</td></tr>
<tr><td></td><td>▪ AAL 디바이스 기능 고도화</td><td>▪ 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
▪ 실증단지용 AAL 체중계 어댑터 시제품 제작
 

- BLE 표준 추가로 다양한 표준 디바이스 연동 가능</td></tr>
<tr><td></td><td>▪ 임상리빙랩 설치용 디바이스 시제품 제작 및 설치, 운영</td><td>▪ 6차년도 개발결과를 반영한 임상리빙랩용 시제품 제작 및 구축
- 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)
▪ 6차년도 개발결과를 반영한 임상리빙랩용 시제품 제작 및 구축

<AAL 디바이스 임상리빙랩 테스트베드 적용>
▪ 임상리빙랩운용 시 피드백 된 요청 사항 및 보완 방안
<table><tr><th>디바이스</th><th>요청사항</th><th>보완방안</th></tr><tr><td>혈압계/
AAL 어댑터</td><td>- 양방향 통신
- 복수의 사용자 관리
- 배터리 수명</td><td>- 프로토콜 보완하여 구현
- 사용자 버튼 2개로 설계
- BLE모듈로 설계 변경</td></tr><tr><td>혈압계</td><td>- 양방향 통신
- 복수의 사용자 관리</td><td>- 프로토콜 보완하여 구현
- 사용자 버튼 2개로 설계
- BLE모듈로 설계 변경</td></tr></table>- 임상리빙랩용 시제품(혈압계) 1건 (20가구 설치 및 모니터링)
- 임상리빙랩용 시제품(혈당계) 1건 (20가구 설치 및 모니터링)</td></tr>
</table>

○ 4단계(7~8차년도) 연구 개발 내용

- AAL 서비스를 주거에 통합하는 Active Aging 입출력 플랫폼 개발

연구개발 수행 목표		연구 내용
7차년도	▪ 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 고도화	▪ 입출력 플랫폼 인터페이스 확장 및 개선 - 저전력 블루투스 근거리 통신 인터페이스 적용 - 수면센서(3세부)와 WiFi인터페이스 적용 - RF 인터페이스에 내장 안테나 적용 - 서비스 플랫폼과 Ethernet(TCP/IP) 인터페이스 표준화 ▪ 미세먼지, 온도계 디바이스 추가 ▪ 복수 사용자 서비스 지원을 위한 패드 앱 통신 지원
	▪ 실증 서비스 론칭을 대비한 서비스 플랫폼 시험운영 및 안정성 확보	▪ AAL 구조를 기반으로 한 미래부모비우스개량형인 플랫폼 고도화 및 안정화 테스트 - LwM2M서버-클라이언트 연동 테스트 완료 - oneM2M Release 2 표준 기반 고도화를 위한 설계 및 개발  ▪ 실증용 AAL 서비스 플랫폼의 실증단지 운영 및 지원 ▪ 운영 과정에서 발생하는 문제에 대한 troubleshooting 및 안정화 진행 ▪ 서비스 플랫폼 인증 작업 및 운영 매뉴얼 작성
	▪ AAL용 빅데이터 시스템 : 실증단지 운영과 검증시험 및 안정화	▪ 대용량 데이터 처리를 위한 File Block 단위 처리 기능 실증 및 안정화 - 서비스 플랫폼과 gateway와의 연동 시 oneM2M Release 2 표준 기반 개발 및 연동 테스트 - 자동화된 데이터 처리와 분류 저장 구현을 위한 안정화 ▪ 실증서비스를 대비한 통합테스트 및 기술 지원 - HTTP 수신 데이터를 하둡기반의 분산처리 File Block 데이터 저장 기술 실증 및 안정화 - 분산 데이터 처리를 위한 Router 모듈 실증 및 안정화 

연구개발 수행 목표		연구 내용
8차년도	▪ 실증용 Active Aging 입출력 플랫폼 운용	▪ 게이트웨이 데이터 처리 속도 개선 처리(PHD 디바이스-> 통합 어댑터->게이트웨이-> 암호화 알고리즘->서버 처리 속도) - 속도 개선 처리 : 25 %향상 (2.0초->1.5초) - 인터페이스는 추상 클래스를 이용하여 구현 - 복수 사용자 서비스 지원 (어댑터, 패드 연동) 테스트 - 디바이스 등록을 위한 정보수집 및 매칭 프로그램 최적화 ▪ AAL 서비스 안정성 검증 - 서비스 피드백 처리/ 정보 구조 고도화 - 실증단지 서비스 시나리오 기반한 AAL 시제품에 - LEA 알고리즘 암호화/복호화 테스트처리 성능 개선 및 고도화 - 코어/컨트롤로/서비스 Layer에 프로세스 성능 최적화 - 입출력 플랫폼 인터페이스 레이어 성능 고도화
	▪ AAL 서비스 플랫폼 안정성 검증	▪ 실증단지 운영과 검증 시험 (통신 연결 98% 이상) 검증 완료 및 BLE 표준 안정화 - 실증대상 가구 AAL 디바이스 구축하여 현장 테스트 진행 >>> 데이터 수집 정상 여부 확인함 - 모니터링 기간 : 2020.11 ~ 2021.07 - 총 실증대상 가구 : 235가구 - 시흥시 장곡동553-2 LH 17단지 아파트 : 148가구 • 인천 연수구 해드림빌라 : 29가구 • 연구단 파일럿 참여 : 1세부 : 6가구, 2세부 : 25가구, 3세부 : 9가구 • 시흥 관리사무소 인천 도시공사 참여 : 18가구
	▪ AAL용빅데이터 시스템 추론 정확도 향상	▪ 빅데이터 추론 정확도 향상 - 건강보험공단의 데이터를 활용하여 성별, 나이에 따른 혈압, 혈당, 체중 등의 생체 데이터와 미세먼지, 온도 등 주거 환경 데이터와의 융합을 통해 라이프로그 데이터 추출 정확도 향상
	▪ 실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증 (현장실증테스트) - 해당 가구당 모니터링 통한 issue 및 평가 체크	▪ Active Aging 플랫폼을 통한 실증단지 세대 구축 및 분석 - 실증대상 가구 AAL 디바이스 구축하여 현장 테스트 진행, 데이터 수집 정상 여부 확인함 ▪ 모니터링 서비스 - 상주 모니터링 요원 상시 1명 배치 - 비대면 · 비접촉원격 구동 테스트 지원 - PHD 디바이스 사용법 안내 및 불편 사항 접수 및 조치 ▪ 실증 현장 운용 시 AAL 고객 서비스 - 설치 안내 서비스 : 매뉴얼 180 개, 안내 서비스 180회 - 미사용자 독려 서비스 : 미사용자 문자 메시지 전달 • 약 50~100가구, 3회/월 이상 - 안내 AS 서비스 : 약 500회 • 장비 사용법 숙지 : 혈당계, 혈압계 • 분실/재배포: 혈당계3회, 혈압계 2회, 고장수리 3회

연구개발 수행 목표		연구 내용

- 유무선 전화 안내 서비스 : 약 300회(가구당 설치 60분, 안내 60분)

< 경기도 시흥시 장현동LH공사 실증 현장 >

< 인천시 연수구 LH공사 실증 현장 >

▪ 데이터 수집 설계대비 실제 수집 비교

항목	설계	실증운영	비교달성	비고
실증기간	3개월	3~9개월	100%	코로나로 모집지연, 기간연장
모집자수	300가구	237가구	80%	코로나로 가구수 축소
실증 디바이스종류	3종	5종	160%	
혈압	1회/일	0.5회/일	50%	사용 독려했지만 실측정은 부족함, 대신 기간을 연장함.
혈당	1회/일	0.3회/일	30%	
체중	1회/주	2회/주	200%	
온도	3회/일	10회/일	200% 이상	
미세먼지	3회/일	10회/일	200% 이상	
어댑터 운영시간	24시간	24시간	100%	
게이트웨이 운영시간	24시간	24시간	100%	

연구개발 수행 목표		연구 내용

▪ 통합어댑터/통합게이트웨이 설계대비 구현 비교 분석

항목		설계	구현	비고
지원 기능 (함수)	디바이스 검색	○	○	
	자동 등록	○	○	
	동시 접속	○	○	
	비동기 전송	○	○	
	개인정보암호화	○	○	LEA 알고리즘 적용
	자동 장애복구	○	○	
	저전력블루투스	○	○	
전송속도		○ (2.4/5 GHz)	○ (2.4/5 GHz)	802.11.b/g/n/ac wireless LAN 지원
전송장애율		0.1% 이내	0.1% 이내	
장애처리		○	○	3회 재시도 X 3회
통신 방식	HTTP	○	○	
	TCPIP	○	○	
	Bluetooth	○	○	Bluetooth 4.2, Low Energy (BLE)
프로 토콜	ATT	○	○	Attribute protocol (속성 프로토콜)
	GATT	○	○	Generic Attribute Profile (포괄적 특성 프로필)
	OneM2M	○	○	IoT 통합 서비스 플랫폼
지원 디바이스	혈압	○	○	
	혈당	○	○	
	체중	○	○	
	미세먼지	-	○	추가 지원
	온도	-	○	추가 지원
	체온	-	○	추가 지원
	GPS	-	○	추가 지원, 웨어러블 기기

▪ IoT플랫폼에 수집 및 취합된 로그데이터 분석

▪ 센서종류

센서	수집 방법	가구당 설치수(개)	비고
온도	자동수집	1	
미세먼지	자동수집	1	
혈압	사용자 측정	1	
혈당	사용자 측정	1	
몸무게	사용자 측정	1	

▪ 수집기간
: 2020년 11월 ~ 2021년 7월(총 9개월)

▪ 월평균 참여 가구 수 : 134.3(가구/월)

연구개발 수행 목표	연구 내용

▪ 수집결과

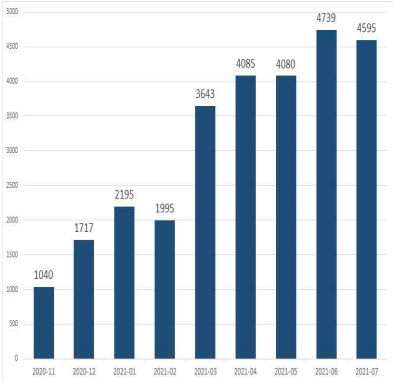
1) 센서별 총 수집 회수

센서	수집 회수 (회)	비고
온도	1,545,400	
미세먼지	3,961,280	
혈압	30,420	
혈당	28,421	
몸무게	31,579	

2) 월별 수집 횟수

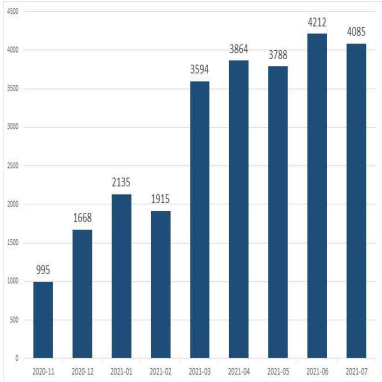
- 혈압

월	수집횟수(회)
2020-11	1,040
2020-12	1,717
2021-01	2,195
2021-02	1,995
2021-03	3,643
2021-04	4,085
2021-05	4,080
2021-06	4,739
2021-07	4,595



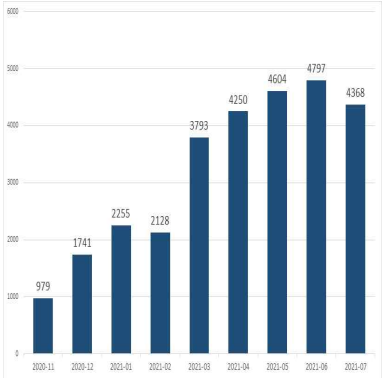
- 혈당

월	수집횟수(회)
2020-11	995
2020-12	1,668
2021-01	2,135
2021-02	1,915
2021-03	3,594
2021-04	3,864
2021-05	3,788
2021-06	4,212
2021-07	4,085



- 체중

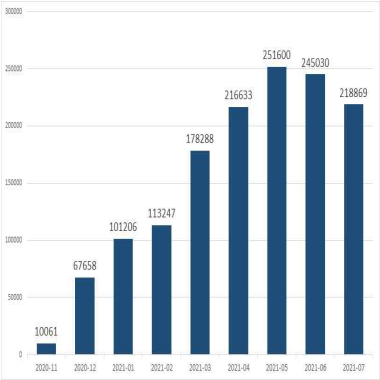
월	수집횟수(회)
2020-11	979
2020-12	1,741
2021-01	2,255
2021-02	2,128
2021-03	3,793
2021-04	4,250
2021-05	4,604
2021-06	4,797
2021-07	4,368



연구개발 수행 목표	연구 내용

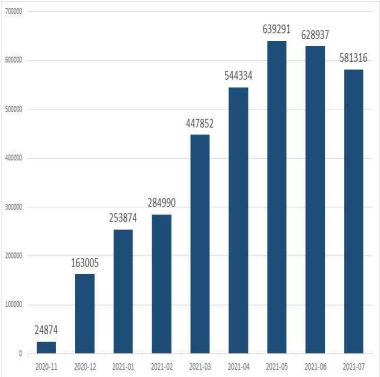
- 미세먼지

월	수집횟수(회)
2020-11	10,061
2020-12	67,658
2021-01	101,206
2021-02	113,247
2021-03	178,288
2021-04	216,633
2021-05	251,600
2021-06	245,030
2021-07	218,869



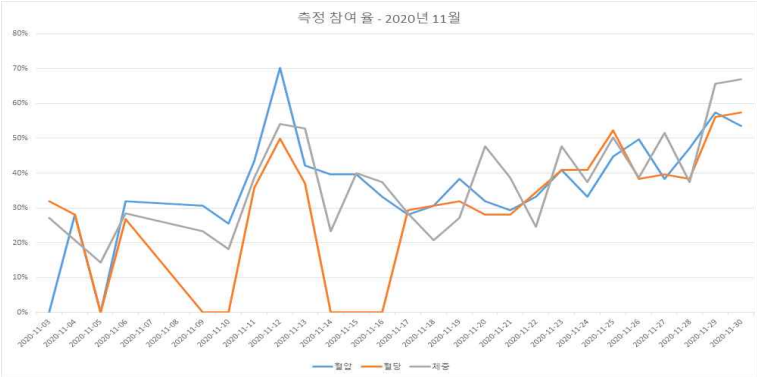
- 온도

월	수집횟수(회)
2020-11	24,874
2020-12	163,005
2021-01	253,874
2021-02	284,990
2021-03	447,852
2021-04	544,334
2021-05	639,291
2021-06	628,937
2021-07	581,316

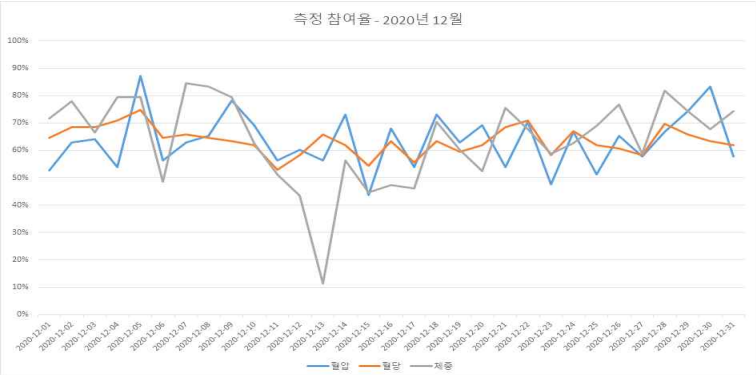


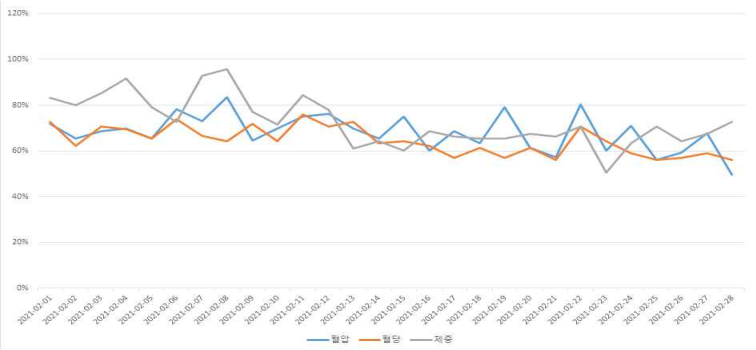
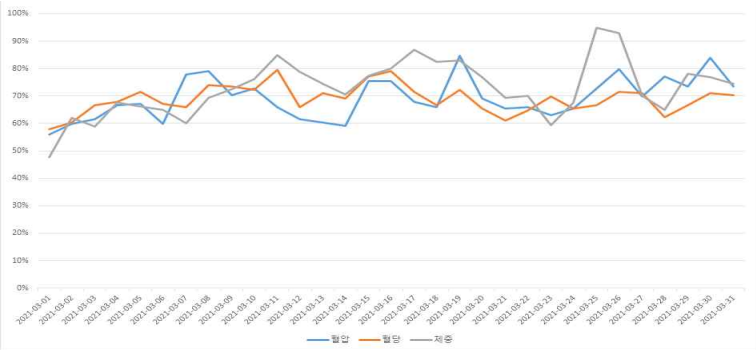
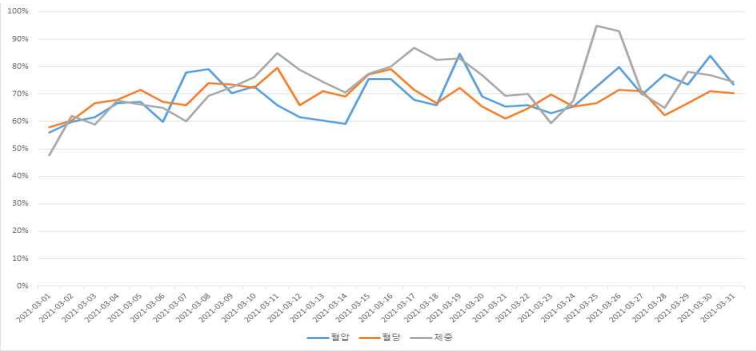
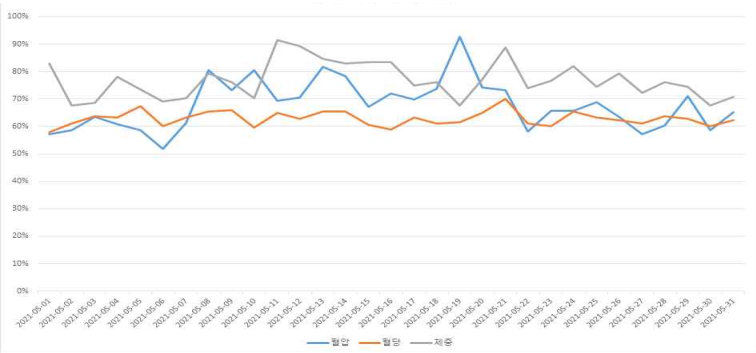
4) 참여형 수집 데이터 월별 측정 참여율

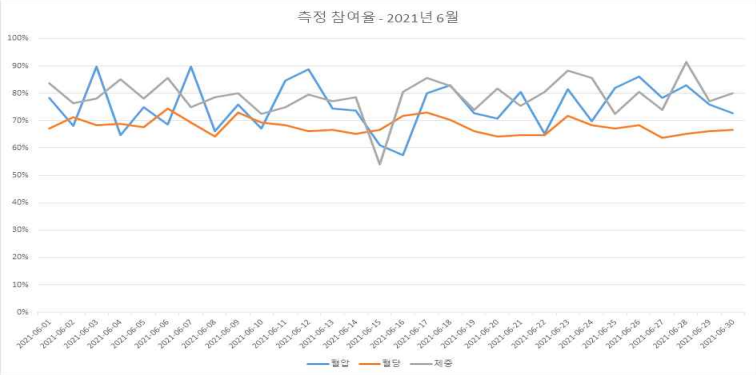
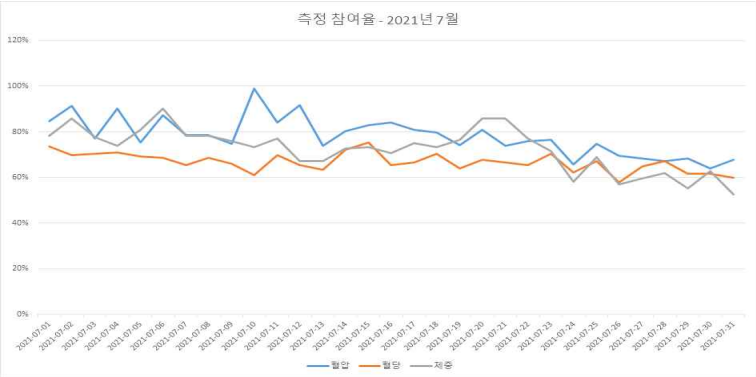
- 2020년 11월



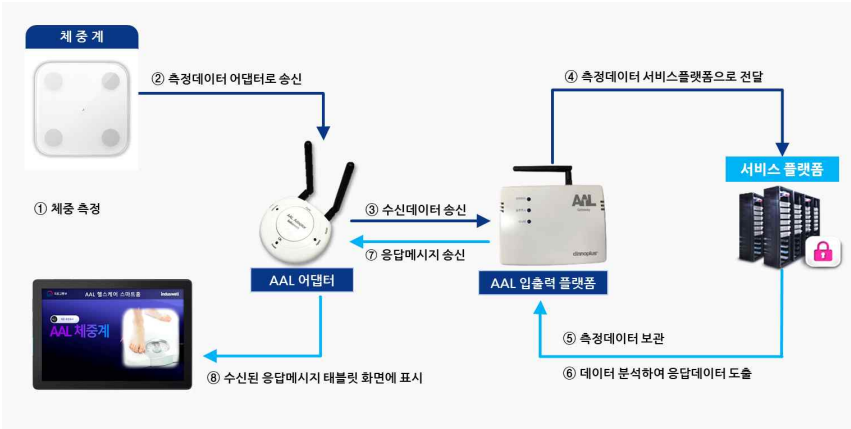
- 2020년 12월

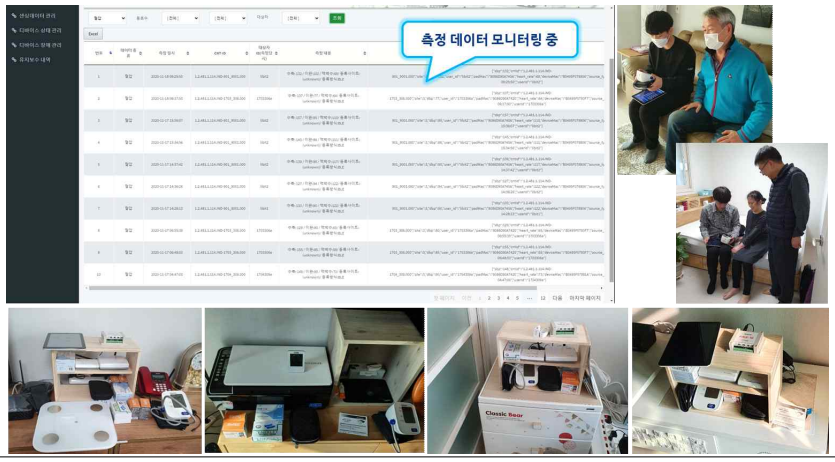


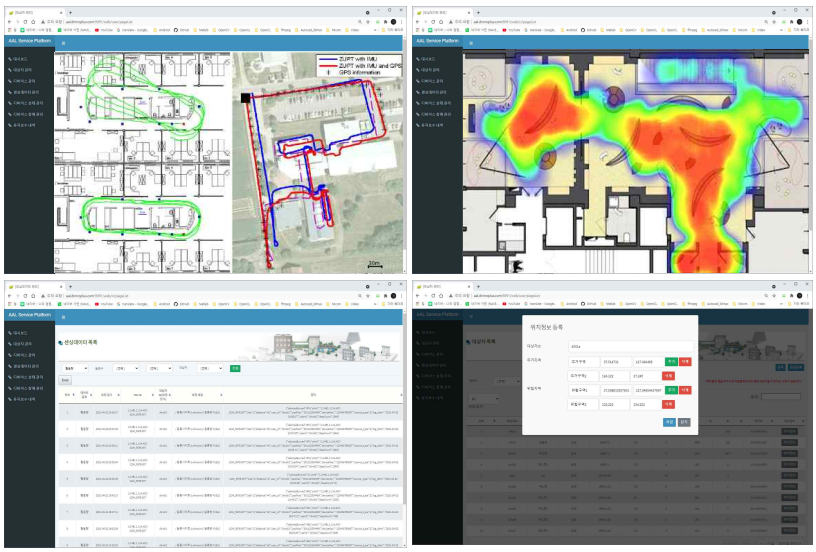
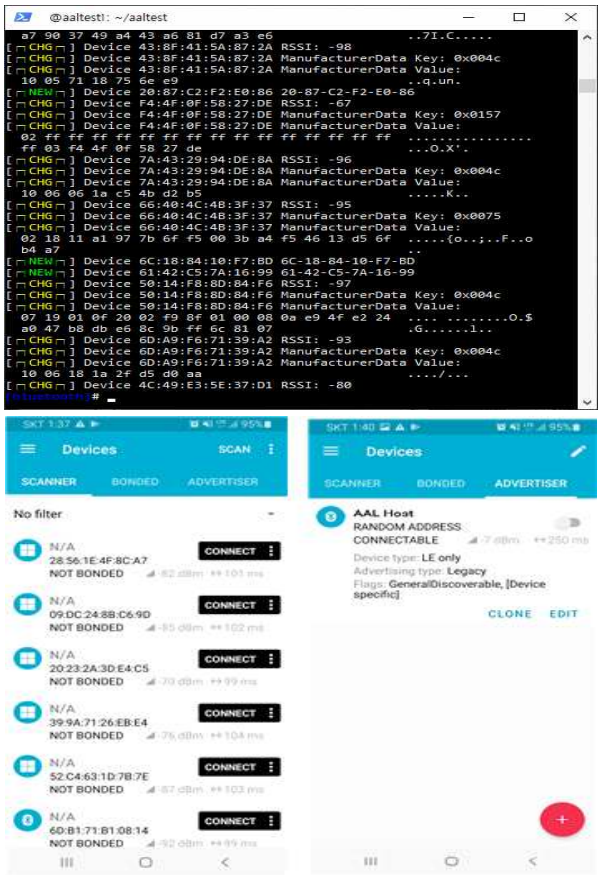
연구개발 수행 목표		연구 내용
		- 2021년 01월 - 2021년 02월  - 2021년 03월  - 2021년 04월  - 2021년 05월 

연구개발 수행 목표		연구 내용
		- 2021년 06월  - 2021년 07월 

- 기존 디바이스 적용성 구현된 AAL 디바이스 개발

연구개발 수행 목표		연구 내용
7차년도	▪ 기존디바이스용 AAL 통합 어댑터 고도화	▪ PHD 디바이스에 종속된 전용 어댑터 -개발 2019년, 인증 2020년 ▪ 표준 IoT 디바이스 활용 - IEEE 11073-10407: 혈압계(id:0x02BC) - IEEE 11073-10417: 혈당계(id:0x06A4) - IEEE 11073-10415: 체중계(id:0x05DC) ▪ 통합 어댑터 개발 및 인증 -기존 디바이스 및 신규 모든 BLE 디바이스 모두 연동 -표준 BLE GATT 프로토콜 100% 호환 지원 -체온계,심박수,경고/알람송신 디바이스 등 확대 가능 ▪ 신규 디바이스 접속 개발 : 미세먼지, 온도 센서 - 체온계, 웨어러블기기(밴드, 워치) 연동 - 미세먼지, 온도센서 개발 완료 및 실증 적용 ▪ 복수사용자 기능 지원
	▪ AAL 디바이스 어댑터 개발 및 인증	▪ 실증단지에 최적화 되도록 펌웨어 검증 시험 및 안정화 -AAL 실증용혈압계 개발 및 제작 -AAL 실증용어댑터 내장형 혈당계개발 및 제작 ▪ 실증용 혈압계 어댑터 -개발 2019년, 인증 2020년 -인증서(신뢰성 성적서, 전자파 인증서) 취득 ▪ 실증용 혈당계 어댑터 -개발 2019년, 인증 2020년 -인증서(신뢰성 성적서, 전자파 인증서) 취득
	▪ AAL 실증용 체중계 어댑터 개발 및 제작	▪ AAL 실증용체중계 어댑터 개발 및 제작 -실증단지에최적화 되도록 펌웨어 검증 시험 및 안정화 -체중계 어댑터 양산용 지그및 생산 프로그램 개발 -개발 2019년, 인증 2020년 -인증서(신뢰성 성적서, 전자파 인증서) 취득 

연구개발 수행 목표		연구 내용
	▪ AAL 디바이스 실증단지 적용	▪ AAL 디바이스의 실증단지 적용 및 모니터링 - 실증용 Active Aging 어댑터 및 디바이스 설치 운용 - 혈압계, 혈당계, 체중계 현장 실증 테스트 - 경기도 시흥시 LH 공사 20가구 설치 및 운용(11월말 기준) - 혈압계, 혈당계, 체중계 디바이스 운용 모니터링 및 기술 지원 - 추가 디바이스(미세먼지, 온도) 설치 운용 • 2019년 평가위원 권고항목 적용 • 웨어러블 밴드 추가 연동 개발 
8차년도	▪ 기존 디바이스용 AAL통합어댑터	▪ 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 웨어러블 디바이스연계	▪ 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

연구개발 수행 목표		연구 내용
	▪ 인공지능이 추가된 AAL어댑터	▪ AAL 통합 게이트웨이 주거자 활동량 데이터 수집 기능 개발 - 개인정보 비식별화 기능 개발 - 통합어댑터 설치된 장소에서 시연 - 서버에서 움직임 감지 여부 체크 가능 
	▪ 통합 게이트웨이와 이기종 디바이스간 확장 프로토콜 제공	▪ PC와 스마트폰의 데이터를 통합 게이트웨이로 전송 가능한 확장 기능 개발 - 통합 게이트웨이 프로토콜 기능 제공 - 2021년 신뢰성 시험 성적서에 정보 구조 무결성, 데이터 포맷 추가 - 업무, 메시지명, 송/수신 시스템, 인터페이스 방식, 발생빈도, 동기/비동기, 전송방식 

2) 연구개발 추진 전략 및 방법

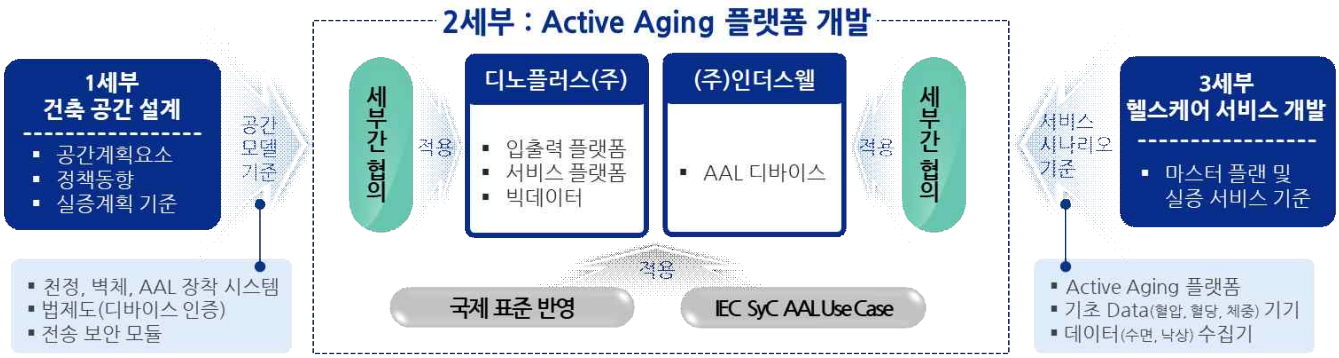
○ 연구개발 추진 전략

- 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발 최종목표 달성을 위해, '기술개발'과 '실증'의 단위 목표로 구분하여 이원화된 추진전략 사용

- 전략01 : AAL 환경 구축을 위한 IT 기술 개발
  - ▪ AAL기반 Active Aging 플랫폼 개발
    - ▷ 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

  - ▪ 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

- 전략02 : 세부 간 연계 실증 단지 구축
  - ▪ 연구단을 중심으로, 1세부 리빙랩에 3세부에서 기획한 서비스를 바탕으로 2세부에서 개발한 디바이스, 서비스 플랫폼, 입출력 플랫폼 등을 내제한 장비 구축



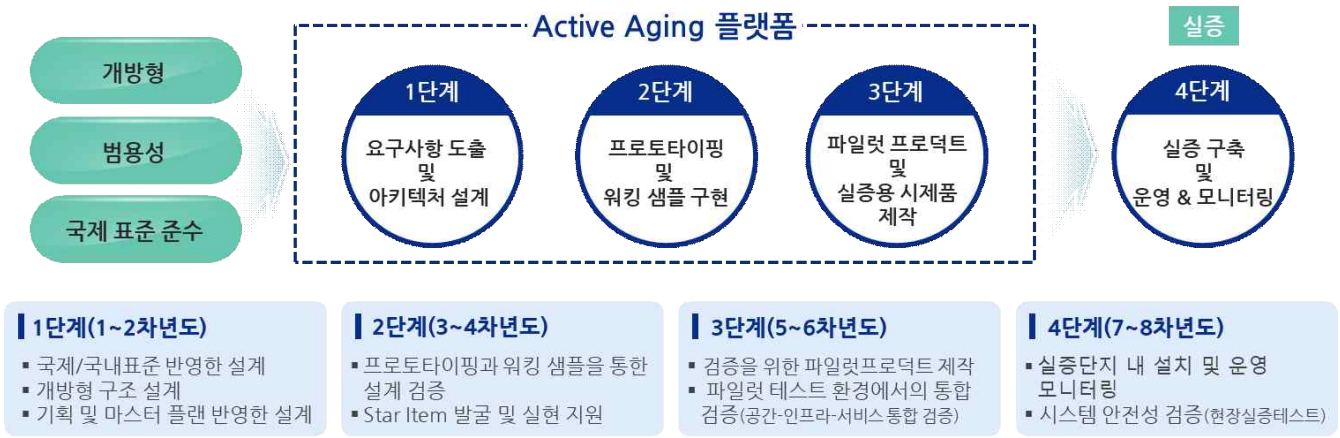
○ 연구개발 추진 방법

- 1단계(1~2차년도)
  - ▪ 기술적 측면에서의 법·제도 등의 현황을 분석하고, 실증에 필요한 설계요소를 도출
  - ▪ AAL기반 Active Aging 플랫폼의 설계에 반영 및 실증을 위한 방안 도출
  - ▪ 1세부와 연계를 통해 설계단계부터 실증요소를 고려
  - ▪ 3세부의 헬스케어 제공 서비스에 대한 요구사항 검토, 서비스에 요구되는 헬스케어 디바이스의 유형과 서비스 최적화 방안을 설계에 적용

- 2단계(3~4차년도)
  - ▪ IEC SyC AAL Use Case 분석 결과를 반영
  - ▪ IEC SyC AAL 표준 기반 기술적 시나리오 개발 및 이를 통한 테스트
  - ▪ 프로토타이핑과 워킹 샘플을 통한 설계 검증

- 3단계(5~6차년도)
  - 시작품 제작 및 검증을 위한 Living Lab 테스트 진행
  - 실증 준비를 위해 파일럿 테스트 결과를 1, 3세부와 공유 및 협의
  - 고도화와 실증환경에 맞도록 최적화 방안 재점검 및 필요 시 설계 변경 등 추진

- 4단계(7~8차년도)
  - 300 세대에 대한 AAL 플랫폼의 실증단지 운영 및 지원
  - 다바이스 운용 실증 단지 구축 및 서비스
  - 운영 과정에서 발생하는 문제에 대한 troubleshooting 및 안정화 진행



3) 연구개발 추진 체계

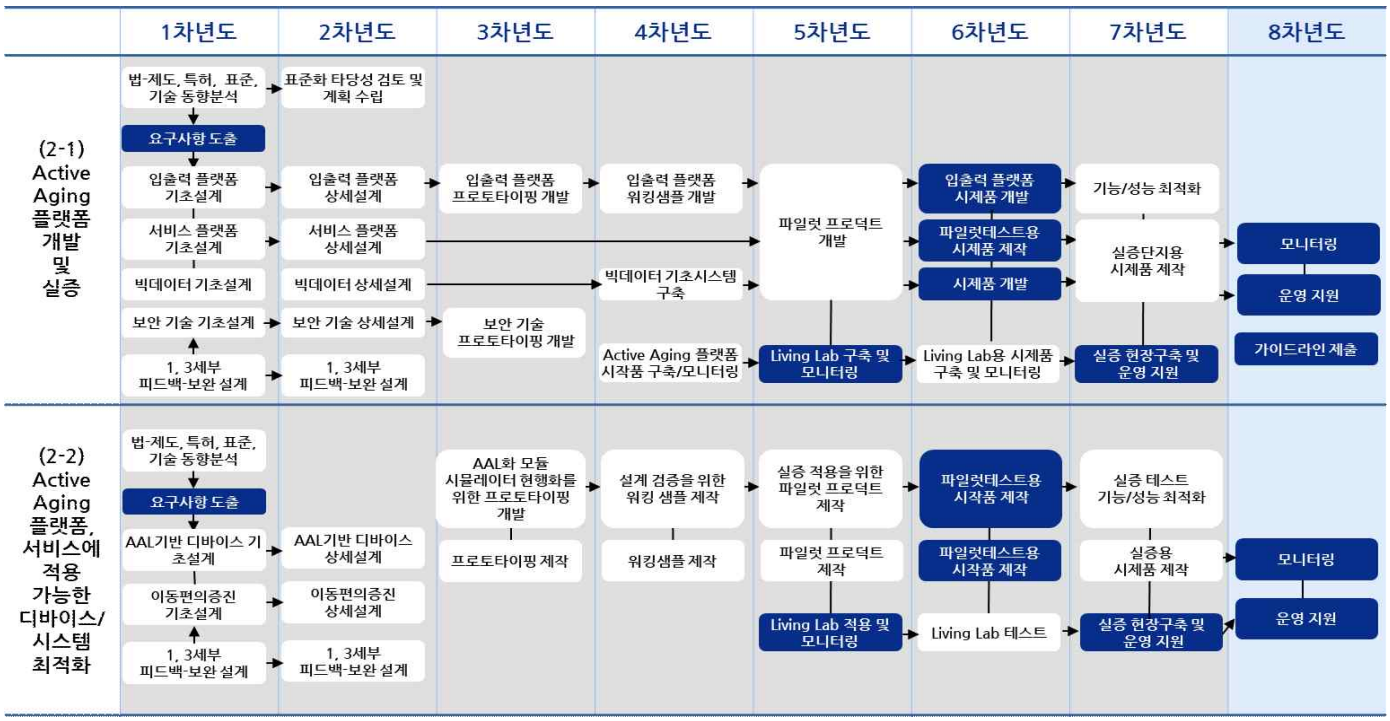
총괄 연구개발과제		총괄 참 여 연 구 원
과제명	AAL기반 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발	총괄연구책임자 배시화

2세부 기 관 별 참 여 현 황		
구 분	연구기관수	참여연구원수
중소기업	2	19

세부 주관 : 디노플러스㈜	세부 공동 : ㈜인더스웰
AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축	Active Aging 플랫폼, 서비스에 적용 가능한 디바이스/시스템 최적화
주관연구책임자 이태현 외 9명	공동연구책임자 강성훈 외 8명
담당기술개발내용	담당기술개발내용
AAL기반 디바이스 인터페이스를 지원하는 실시간, 양방향 Active Aging 입출력 플랫폼 개발	AAL화 모듈, AAL화 디바이스, AAL 실증단지 구축 및 운영

4) 연구개발 추진 일정

○ 2세부 과제 연구로드맵



○ 1~3차연도 추진 일정

일련번호	연구내용	1차 연도		2차 연도			3차 연도				연구기관
1	AAL기반 Active Aging 플랫폼 적용을 위한 현황분석										디노 플러스
2	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 개발										
3	실시간, 양방향 Active Aging 입출력 플랫폼 개발										
4	Active Aging 플랫폼 및 제공 서비스에 적용가능한 기존 디바이스 및 시스템 현황분석										인더스웰
5	적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석										

○ 4~8차연도 추진 일정

일련번호	연구내용	4차 연도				5차 연도				6차 연도				7차 연도				8차 연도		연구기관
1	AAL기반 입출력 플랫폼 개발																			디노 플러스
2	AAL용 빅데이터 시스템 개발																			
3	Active Aging 플랫폼																			
4	AAL 실증 플랫폼 운용																			
5	기존 디바이스용 AAL 통합 어댑터																			인더스웰
6	AAL 어댑터 내장형 디바이스																			
7	AAL 디바이스																			
8	AAL 실증 디바이스 운용																			

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

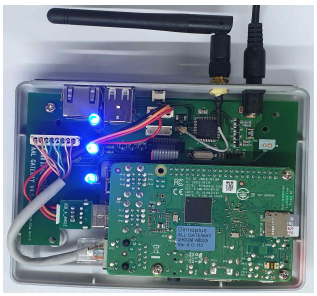
1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

■ (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



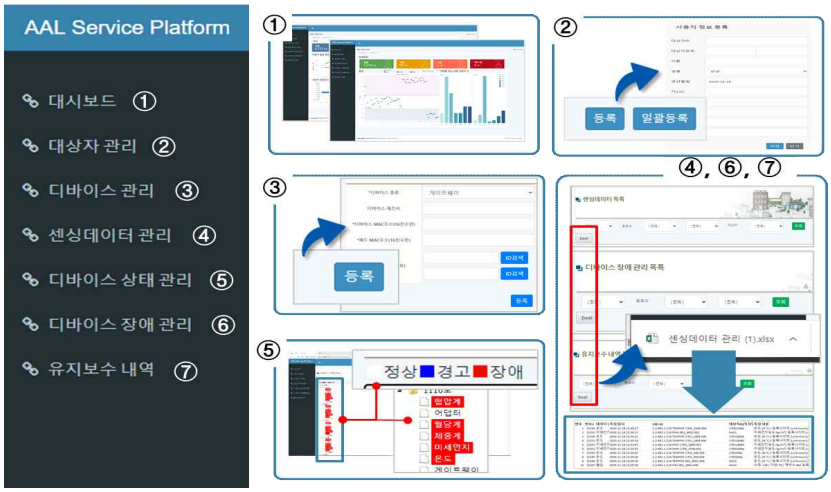
<실증용 Active Aging 입출력플랫폼(Gateway)>

<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

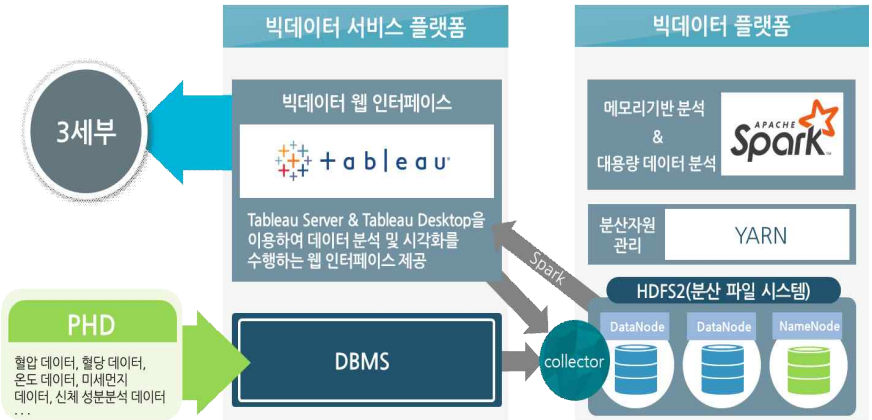
< MAPHIS 확장형 플랫폼 구현 >



< 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 >

Standard Bank

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

Standard Bank

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

Standard Bank

방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

< 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 >

(2) 정량적 연구개발성과

○ 1단계(1~2차년도) 연구 목표 달성도

- 1차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		1차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
					질적목표(측정방법)	목표치	검증방법	
A	AAL기반 Active Aging 플랫폼 보안 기술개발	A-1	AAL기반 Active Aging 플랫폼 보안 기술	①	플랫폼 보안 기술 현황분석서	1건	보고서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1) 특허출원(0/2)
				②	플랫폼 보안 기술 기초 설계서	1건	설계서	
B	연동 플랫폼	B-1	개방형 서비스 플랫폼 인프라 구축 개발	①	기본설계서	1건	설계서	기초설계서(2/2)
		B-2	서비스 플랫폼 연동 API 개발	①	기본설계서	1건	설계서	
C	Active Aging 입출력 가이드라인	C-1	입출력 인터페이스 기초설계	①	요구사항 분석서	1건	분석서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	핵심기능 기초설계서	1건	설계서	
D	Active Aging 입출력 게이트웨이	D-1	게이트웨이 기초설계	①	게이트웨이 현황분석서	1건	분석서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	게이트웨이 기초설계서	1건	설계서	
E	거주자용 포터블 AAL 월패드	E-1	AAL 월패드 기초설계	①	AAL 월패드 현황분석서	1건	분석서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	AAL 월패드 기초설계서	1건	설계서	
F	아웃도어 이콜 시스템	F-1	현황 분석서	①	전문가 검증	1건	보고서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1) 특허출원(0/1)
		F-2	기초 설계서	②	전문가 검증	1건	설계서	
G	이동 편의 증진 시스템	G-1	현황 분석서	①	전문가 검증	1건	보고서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
		G-1	기초 설계서	②	전문가 검증	1건	설계서	
H	(3세부) AAL화 된 기존디바이스 개발	H-1	AAL화된 기존 디바이스	①	기존 디바이스 현황분석서	1건	분석서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	기존 디바이스 기초설계서	1건	설계서	
	AAL기반 Safety 디바이스 개발	H-2	손목형 웨어러블 디바이스 기초설계	①	현황분석서	1건	분석서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	핵심기능 기초설계서	1건	설계서	
I	AAL기반 센서 디바이스 네트워크 시스템	I-1	현황분석 및 조사 결과 보고서	①	보고서	1건	보고서	분석서(1/1)
J	AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템 개발	J-1	AAL기반 Active Aging 빅데이터 시스템	①	빅데이터 시스템 현황분석서	1건	보고서	분석서(1/1) 기초설계서(1/1)
				②	빅데이터 시스템 기초설계서	1건	설계서	
								분석서(10/10), 기초설계서(11/11), 특허출원(0/3)

- 2차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		2차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
				질적목표(측정방법)		목표치	검증방법	
5	AAL기반 Active Aging 플랫폼 개발 및 실증	5-1	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 개발	①	보완기술 상세설계서	1건	전문가 평가 및 세부간 교차 평가	국내 특허출원(1/1) 국제 특허출원(1/1)
		5-3	빅데이터 처리	①	실시간 양방향 유연한 연계를 위한 빅데이터 시스템 설계 확보	1건	전문가 평가 및 세부간 교차 평가	상세 아키텍쳐(1/1)
		5-4	실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 개발	①	3세부 서비스 적용을 위한 국내외 표준 반영한 상세설계	1건	전문가 평가 및 세부간 교차 평가	국내 특허출원(2/2) 국제 특허출원(1/1)
		5-3	개방형의 Active Aging 서비스 플랫폼 개발	①	REST 표준준수 상세설계서	1건	전문가 평가 및 세부간 교차 평가	상세 아키텍쳐(1/1)
6	AAL기반 Active Aging 플랫폼 및 제공 서비스에 적용 가능한 디바이스 및 시스템 최적화	6-2	적용가능 디바이스 (기존, 신규) 대상으로 거주공간에서의 적용성 분석	①	AAL 적용 상세설계서 확보	1건	전문가 평가 및 세부간 교차 평가	국내 특허출원(1/1) 국제 특허출원(1/1)
				①	Active Aging을 위한 이동 편의 증진 시스템 상세 설계	1건	설계서 유무	국내 특허출원(1/1)
							국내 특허출원(5/5), 국제 특허출원(3/3), 상세 아키텍쳐(2/2)	

○ 2단계(3~4차년도) 연구 목표 달성도

- 3차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		3차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
				질적목표(측정방법)		목표치	검증방법	
5	AAL기반 Active Aging 플랫폼 개발 및 실증	5-1	Active Aging 플랫폼의 보안 기술 개발	①	프로토타이핑에 의한 AAL 보안 시스템 현행화 (프로토타이핑 테스트)	1건	프로토 타이핑 시연	프로토타이핑(1/1) 학술발표 논문(0/2) 국내 특허출원(0/2) 국내 특허등록(0/1)
		5-2	실시간, 양방향 서비스가 가능한 Active Aging 입출력 플랫폼 개발	①	프로토타이핑에 의한 AAL 시스템 현행화 (프로토타이핑 테스트)	1건	자체평가	프로토타이핑(1/1) 국내 특허출원(1/1)
6	AAL기반 Active Aging 플랫폼 및 제공 서비스에 적용 가능한 디바이스 및 시스템 최적화	6-1	적용가능 디바이스(기존, 신규) 대상으로 거주 공간에서의 적용성 분석	①	프로토타이핑에 의한 AAL화 모듈 시뮬레이터 현행화 (프로토타이핑 테스트)	1건	자체평가	프로토타이핑(1/1) 국내 특허출원(1/1)
							프로토타이핑(3/3), 학술발표 논문(0/2), 국내 특허출원(2/4), 국내 특허등록(0/1)	

- 4차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		4차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
				질적목표(측정방법)		목표치	검증방법	
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼 (HW/SW) * AAL 게이트웨이	①	One Board형 입출력 플랫폼 워킹 샘플 개발	AAL 정보 전송률 90% 이상	공인시험 성적서 (KOLAS 인증)	AAL 게이트웨이 워킹 샘플(1/1) 공인시험성적서(1/1) 국내 특허출원(1/2) 국내 특허등록(0/2)
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW)	①	빅데이터 기초 시스템 구축	샘플 디바이스 시험 정보 수집 및 저장 환경 구현	시스템 테스트 결과서	빅데이터 기초시스템(1/1) 시스템 테스트결과서(1/1)
		4-4	Active Aging 플랫폼 기술검증	①	리빙랩용 입출력 플랫폼 시작품 구축 및 모니터링	Active Aging 플랫폼 연동 성공률 90% 이상	리빙랩 테스트 결과서 (별권보고서)	리빙랩용 시작품(1/1) 리빙랩 테스트결과서(1/1)
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존디바이스용 AAL 어댑터 (HW/SW) (AAL화 모듈)	①	표준 정보 송수신 기능 적용 구현	IEEE 11073 HDP 표준 정보 전송률 80% 구현(혈압계, 체중계 표준)	공인시험 성적서 (KOLAS 인증)	기존디바이스용 AAL어댑터 워킹샘플(1/1) 국내 특허출원(1/1) 공인시험성적서(1/1)
				②	AAL 정보 송수신 기능 적용 구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 전송률 80% 구현	공인시험 성적서 (KOLAS 인증)	
				③	기존디바이스용 AAL 어댑터 워킹샘플 개발	기존디바이스용 AAL 어댑터 워킹샘플 제작 1건	공인시험 성적서 (KOLAS 인증)	
		5-2	AAL 어댑터 내장형 디바이스 (HW/SW) (AAL화 디바이스) * 혈압계, 혈당계 등	①	AAL 정보 구조 적용구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 80% 구현	구동 테스트 결과서 (별권보고서)	AAL 어댑터 내장형 디바이스 워킹샘플(1/1)
				②	AAL 어댑터 내장형 디바이스 워킹샘플 개발	AAL 어댑터 내장형디바이스 워킹샘플 제작 1건		
		5-3	AAL 디바이스 (HW/SW) * AAL 플로어 매립형 체중계, AAL 시팅 쿠션 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 80% 구현		AAL 디바이스 워킹 샘플 (1/1)
				②	AAL 디바이스 워킹샘플 개발	AAL 디바이스 워킹샘플 제작 1건		
		5-4	AAL 디바이스 기술검증 (리빙랩)	①	AAL 디바이스의 리빙랩, 테스트베드 적용 및 모니터링	리빙랩, 테스트베드용 AAL 디바이스 현장 구축 1건	리빙랩 테스트 결과서 (별권보고서)	AAL 디바이스 현장 구축 (1/1)
								워킹샘플(4/4), 시스템(1/1), 시작품(1/1), 테스트결과서(2/2), 현장구축(1/1) 공인시험성적서(2/2), 국내 특허출원(2/3), 국내 특허등록(0/2)

○ 3단계(5~6차년도) 연구 목표 달성도

- 5차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		5차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
					질적목표(측정방법)	목표치	검증방법	
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼 (HW/SW) * AAL게이트웨이	①	입출력 플랫폼 파일럿 프로덕트 개발 (서비스 플랫폼 연동 구동테스트)	AAL 정보 전송률 95% 이상, 모비우스 단말 플랫폼 구현	SW 등록증	파일럿 프로덕트(1/1) SW 등록(2/2) 국내 특허 출원 (1/1)
		4-2	개량된 서비스 플랫폼 * 미래부 모비우스 개량형	①	AAL 서비스 연동성 구현 (구동테스트)	AAL 서비스 연동 구현	서비스/ 디바이스 연동 테스트	테스트 결과서 1건
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW)	①	빅데이터 시스템 파일럿 프로덕트 개발 (구동테스트)	AAL 서비스 연동 구현	시스템 테스트 결과서	파일럿 프로덕트 (1/1) 테스트 결과서 (1/1)
		4-4	Active Aging 플랫폼	①	리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 파일럿 프로덕트 구축 및 모니터링 (리빙랩 구축 및 구동테스트)	리빙랩 서비스에 맞도록 100% 동작	리빙랩 테스트 결과서	파일럿 프로덕트 (1/1) 테스트 결과서 (1/1)
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존디바이스용 AAL 어댑터 (HW/SW) (AAL화 모듈)	①	표준 정보 송수신 기능 적용 구현 (구동테스트)	IEEE 11073 HDP 표준 정보 전송률 90% 구현 (혈압계, 체중계 표준)	구동 테스트 결과서	파일럿 프로덕트 (1/1) 국내 특허출원 (2/2) S/W 등록(1/1)
				②	AAL 정보 송수신 기능 적용 구현 (구동테스트)	실시간 양방향 지원 AAL 정보 전송률 90% 구현	구동 테스트 결과서	
				③	기존디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 개발 (구동테스트)	기존디바이스용 AAL 어댑터 파일럿 프로덕트 제작 1건	구동 테스트 결과서, S/W 등록증	
		5-2	AAL 어댑터 내장형 디바이스 (HW/SW) (AAL화 디바이스) * 혈압계, 혈당계 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현 (구동테스트)	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 90% 구현	구동 테스트 결과서	파일럿 프로덕트 (1/1)
				②	AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 개발 (구동테스트)	AAL 어댑터 내장형 디바이스 파일럿 프로덕트 제작 1건	구동 테스트 결과서	
		5-3	AAL 디바이스 (HW/SW) * AAL 플로어 매립형 체중계, AAL시팅쿠션 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현 (구동테스트)	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 90% 구현	구동 테스트 결과서	파일럿 프로덕트 (1/1) S/W 등록(1/1)
				②	AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 개발 (구동테스트)	AAL 디바이스 파일럿 프로덕트 제작 1건	구동 테스트 결과서	
		5-4	AAL 디바이스 리빙랩, 테스트베드 적용	①	AAL 디바이스의 리빙랩, 테스트베드 적용 및 모니터링 (구동테스트)	리빙랩, 테스트베드용 AAL 디바이스 현장 구축 2건	리빙랩 테스트 결과서	현장 구축(2/2)
								파일럿 프로덕트(6/6), 테스트결과서(3/3), 현장 구축(2/2) SW 등록(4/4), 국내 특허출원(2/2), 국내 특허등록(0/4)

- 6차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		6차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
				질적목표(측정방법)		목표치	검증방법	
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼 (HW/SW) * AAL 게이트웨이	①	입출력 플랫폼 시제품 개발	AAL 정보 전송률 99% 이상, 모비우스 단말 플랫폼 구현, 3세부 서비스 연동	Active Aging 플랫폼 공인시험성적서	시제품(1/1) 공인시험성적서(1/1) (KOLAS 인증 기관) SW 등록(2/2) 국내 특허출원(1/1) 국내 특허등록(0/2)
		4-2	개량된 서비스플랫폼 * 미래부 모비우스 개량형	①	AAL 서비스 플랫폼 안정성 확보	3세부 서비스에 맞도록 100% 동작	Active Aging 플랫폼 공인시험성적서	테스트 결과서(1/1)
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW)	①	빅데이터 시스템 시제품 개발	3세부 서비스에 맞도록 100% 동작	Active Aging 플랫폼 공인시험성적서	시제품(1/1) 테스트 결과서(1/1)
		4-4	Active Aging 플랫폼	①	리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 시제품 구축 및 모니터링	리빙랩 서비스에 맞도록 100% 동작	리빙랩 테스트	리빙랩용 시제품(1/1) 리빙랩 테스트 결과서 (1/1)
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존 디바이스용 AAL 어댑터 (HW/SW) (AAL화 모듈)	①	표준 정보 송수신 기능 적용 구현	IEEE 11073 HDP 표준 정보 전송률 98% 구현 (혈압계, 체중계 표준)	공인시험성적서	공인시험성적서(1/1) 시제품(1/1) S/W 등록(1/1) 국내 특허출원(1/1) 국내 특허등록(0/1)
				②	AAL 정보 송수신 기능 적용 구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 전송률 98% 구현	공인시험성적서	
				③	기존디바이스용 AAL 어댑터 시제품 개발	기존디바이스용 AAL 어댑터 시제품 제작 1건	공인시험성적서 S/W등록증	
		5-2	AAL 어댑터 내장형 디바이스 (HW/SW) (AAL화 디바이스) * 혈압계, 혈당계 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	공인시험성적서	시제품(1/1) 공인시험성적서(1/1)
				②	AAL 어댑터 내장형 혈압계 시제품 개발	AAL 어댑터 내장형 혈압계 시제품 제작 1건	공인시험성적서	
				③	AAL 정보 구조 적용구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	공인시험성적서	시제품(1/1) 공인시험성적서(1/1)
				④	AAL 어댑터 외장 연동형 혈당계 시제품 개발	AAL 어댑터 외장 연동형 혈당계 시제품 제작 1건	공인시험성적서	
		5-3	AAL 디바이스 (HW/SW) * AAL 플로어 매립형 체중계, AAL 시팅 쿠션 등	①	AAL 정보 구조 적용 구현	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	구동 테스트	시제품(1/1) S/W 등록(1/1) 테스트 결과서(1/1)
				②	AAL 디바이스 시제품 개발	AAL 디바이스 시제품 제작 1건	구동 테스트	
		5-4	AAL 디바이스 리빙랩, 테스트베드 적용	①	AAL 디바이스의 리빙랩, 테스트베드 적용 및 모니터링	리빙랩, 테스트베드용 AAL 디바이스 현장 구축 3건	리빙랩 테스트	리빙랩 현장 구축(3/3) 리빙랩 테스트 결과서 (1/1)
								시제품(7/7), 테스트 결과서(5/5), 공인시험성적서(4/4), 국내 특허출원(2/2), 국내 특허등록(0/3), S/W 등록(4/4), 현장구축(3/3)

○ 4단계(7~8차년도) 연구 목표 달성도

- 7차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		7차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
					질적목표(측정방법)	목표치	검증방법	
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼 (HW/SW) * AAL 게이트웨이	①	입출력 플랫폼 시제품 인증요구조건 충족	AAL 정보 전송률 99% 이상, 모비우스 단말 플랫폼 구현	공인시험 성적서 공인인증	공인시험성적서 1/2 공인인증서 1/2 매뉴얼 1/1 국내 특허출원 1/1 SW 등록 2/2 시제품 0/1
		4-2	개량된 서비스 플랫폼 * 미래부 모비우스 개량형	①	AAL 서비스 플랫폼 안정성 확보 (현장실증테스트)	300세대 실증 안정성 검증	실증 테스트	테스트 결과서 1/1
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW)	①	빅데이터 시스템 안정성 확보 (현장실증테스트)	300세대 실증 안정성 검증	실증 테스트	테스트 결과서 1/1
		4-4	Active Aging 플랫폼	①	리빙랩용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 확보 (현장실증테스트)	300세대 실증 안정성 검증	실증 테스트	테스트 결과서 1/1
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존디바이스용 AAL 통합어댑터 (HW/SW) (AAL화 모듈)	①	기존디바이스용 AAL 어댑터 안정성 확보 (현장실증테스트)	300세대 실증 안정성 검증	공인시험 성적서 공인인증	공인시험성적서 1/1 공인인증서 1/1 국내 특허출원 1/1 SW 등록 1/1 시제품 0/1
		5-2	AAL 어댑터 내장형 디바이스 (HW/SW) (AAL화 디바이스) * 혈압계, 혈당계 등	①	AAL 어댑터 혈압계 안정성 확보	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	공인시험 성적서 공인인증	공인시험성적서 2/2 공인인증서 2/2
				②	AAL 어댑터 외장 연동형 혈당계 안정성 확보	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	공인시험 성적서 공인인증	
		5-3	AAL 디바이스 (HW/SW) * AAL 스마트 체중계	①	AAL 디바이스 안정성 확보	실시간 양방향 지원 AAL 정보 구조 98% 구현	실증 테스트	공인시험성적서 0/1 공인인증서 0/1 SW 등록 1/1 테스트 결과서 1/1
		5-4	AAL 디바이스 실증단지 적용	①	AAL 디바이스의 실증단지 적용 및 모니터링 (현장실증테스트)	실증단지용 AAL 디바이스 현장 구축	실증 테스트	AAL디바이스 현장 구축 300/40 테스트 결과서 1/1
								공인시험성적서(KOLAS 인증기관)(4/6), 공인인증((KC인증) (4/6), 국내 특허출원(2/2), 국내 특허등록(1/1), SW 등록 (4/4) 시제품(0/2), 매뉴얼(1/1). 테스트 결과서 (5/5), 현장 구축 300건/40건

- 8차년도

핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		8차년도 성과목표				양적 성과 (목표/달성)
					질적목표(측정방법)	목표치	검증방법	
4	AAL기반 Active Aging 플랫폼	4-1	입출력 플랫폼 (HW/SW) * AAL 게이트웨이	①	데이터 처리 속도 PHD 디바이스->통합어댑터->게이트웨이 ->암호화 알고리즘->서버처리속도	3.0초 이내	공인 시험성적서	가이드라인 1/1 공인시험성적서 1/1
		4-2	개량된 서비스 플랫폼 * 미래부 모비우스 개량형	①	AAL 서비스 플랫폼 안정성 검증 - IoT 기기와 게이트 웨이 간의 현장 연결 통신 검증	대상 세대 실증 안정성 (통신 연결 98% 이상) 검증	전문가 검토의견서	테스트 결과서 1/1
		4-3	AAL용 빅데이터 시스템 (HW/SW)	①	빅데이터 추론 정확도 향상 - 건강보험공단의 데이터를 활용하여 성별, 나이에 따른 혈압, 혈당, 체중 등의 생체 데이터와 미세먼지, 온도 등 주거 환경 데이터와의 융합을 통해 라이프로그 데이터 추출 정확도 향상	대상 세대 실증 안정성 검증 - 추출정확도 90% 이상	전문가 검토의견서	가이드라인 1/1 테스트 결과서 1/1
		4-4	Active Aging 플랫폼	①	실증용 입출력 플랫폼, 빅데이터 시스템 안정성 검증 (현장실증테스트) - 해당 가구당 모니터링통한 issue 및 평가 체크	대상 세대 실증 안정성 검증	모니터링보고서	모니터링 보고서 1/1
5	AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스	5-1	기존 디바이스용 AAL통합 어댑터 (HW/SW) (AAL화 모듈)	①	데이터 처리 속도 PHD 디바이스 -> 통합 게이트웨이->암호화 알고리즘->서버 전송 속도	2.0초 이내	공인시험성적서	매뉴얼 1/1 가이드라인 1/1 공인시험성적서 1/1 특허등록 0/1
				②	표준 프로토콜 구축 결과 검증 -GATT 표준 프로토콜을 지원하는 PHD 디바이스의 명령어에 대한 AAL어댑터의 처리 여부	10종의 표준 명령어 100% 처리 지원	전문가 검토의견서	테스트 결과서 1/1
				③	헬스케어 제품 연계 시 표준 프로토콜을 지원하지 않는 제품 간 상호운용성 검증 1) 비표준 프로토콜인 미세 먼지, 온도 센서의 데이터 수집 정확도, 처리속도 2) 표준/비표준 프로토콜 동시 접속 시 데이터 수집 이상 유무	1)100%, 3.0초 이내 2)100%	공인시험성적서	공인시험성적서 1/1
		5-2	AAL 웨어러블 디바이스 연계	①	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 침입 시 알람 발생 시간 * 알람발생은 1분 단위 3회	1-1)100% 1-2)2.0초 이내 1-3) 심박버튼 누를시 100% 2-1) 설정/해지여부 2-2)1분이내 2-3)1분이내	공인시험성적서	SW 등록 1/1 공인시험성적서 1/1
		5-3	인공지능이 추가된 AAL어댑터	①	주거지역 내 AAL 통합 게이트웨이(어댑터기능포함)가 주거자의 활동량 (움직임량)	움직임여부	전문가 검토의견서	SW 등록 1/1 테스트 결과서 0/1
		5-4	AAL 디바이스 실증단지 적용	①	PC와 스마트폰의 데이터를 통합 게이트웨이로 전송 가능한 확장 프로토콜 개발	100%	전문가 검토의견서	테스트 결과서 0/1
							공인시험성적서(4/4), 가이드라인(3/3), 매뉴얼(1/1), S/W등록(2/2),모니터링 보고서(1/1) 특허등록(0/1), AAL 디바이스 현장 운영 보고서(3/4), 테스트결과서(3/5)	

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI 여부 (SCI/비SCI)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 내 보안 위협 및 요구사항 분석	대한전자 공학회 학술대회	박한나	-	한국	대한전자 공학회	비SCI	2016. 11		
2	스마트 홈 네트워크와 웨어러블 기기를 이용한 원격 헬스케어 시스템의 제안	대한전자 공학회 학술대회	이수경	-	한국	대한전자 공학회	비SCI	2016. 11		

[기술적 성과]

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

번호	구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
1	특허	요실금 팬티와 이를 이용한 원격 진료 시스템	대한 민국	서울여자 대학교산 학협력단	2015. 03.10	10-2015-0 033102	서울여자 대학교산 학협력단	2016. 09.19	10-1659471	100	
2	특허	통신망을 이용한 원격 헬스케어 시스템 및 방법	대한 민국	디노 플러스㈜	2015. 10.13	10-2015-014832	디노 플러스㈜	2018. 09.03	10-1896601	100	
3	특허	상황인지 기반 헬스케어 디바이스의 정보 전송장치	대한 민국	㈜인더 스웰	2016. 01.11	10-2016-0003107	㈜인더 스웰	2018. 08.30	10-1895254	100	
4	특허	스마트 홈 구현을 위한 통합 게이트웨이장치	대한 민국	디노 플러스㈜	2016. 01.08	10-2016-0002451	디노 플러스㈜	2017. 10.10	10-1786290	100	
5	특허	매니저와 에이전트 속성을 동시에 가지는 헬스케어 디바이스 정보 변환 및 전송장치	대한 민국	서울여자 대학교산 학협력단	2016. 12.20	10-2016-0 174809	서울여자 대학교산 학협력단	2017. 10.20	10-1790597	100	
6	특허	헬스케어 스마트홈의 사용자 정보 익명화 시스템	대한 민국	서울여자 대학교산 학협력단	2016. 12.20	10-2016-0 174808	서울여자 대학교산 학협력단	2019. 12.08	10-1948091	100	
7	특허	이기종 기기의 호환성을 위한 스마트 게이트웨이 정보 변환 시스템	대한 민국	서울여자 대학교산 학협력단	2016. 12.20	10-2016-0174806	서울여자 대학교산 학협력단	2018. 06.28	10-1909095	100	
8	특허	단지 내 입주민 대상 스마트 헬스케어 서비스 제공을 위한 헬스케어 전용 통합 식별자 생성시스템 및 그 방법	대한 민국	서울여자 대학교산 학협력단	2017. 12.04	10-2017-0165170	서울여자 대학교산 학협력단	2018. 07.10	10-1878773	100	
9	특허	사물인터넷 기반 헬스케어 정보 전송장치	대한 민국	㈜인더 스웰	2017. 12.26	10-2017-0179601	㈜인더 스웰	2019. 09.27	10-2028664	100	
10	특허	하드웨어 보안 모듈을 이용한 데이터 위변조 방지장치 및 그 방법	대한 민국	디노 플러스㈜	2018. 01.02	10-2018-0000079	디노 플러스㈜	2019. 11.22	10-2049889	100	
11	특허	헬스케어 정보 익명화시스템	대한 민국	디노 플러스㈜	2018. 11.27	10-2018-0148477	디노 플러스㈜	2020. 08.21	10-1488720	100	
12	특허	AAL기반 헬스케어 서비스시스템	대한 민국	㈜인더 스웰	2018. 11.14	10-2018-0140174	-	-	-	100	
13	특허	ICT기반의 양방향 통신과 사용자 관리가 가능한 혈당측정 관리시스템	대한 민국	㈜인더 스웰	2019. 11.05	10-2019-0140259	-	-	-	100	
14	특허	AAL기반 헬스케어 정보 처리시스템	대한 민국	디노 플러스㈜	2019. 11.12	10-2019-0144084	-	-	-	100	
15	특허	표본평균 및 표준분산 기법을 이용한 AAL 헬스케어 사용자 구별장치	대한 민국	디노 플러스㈜	2020. 11.16	10-2020-0153020	-	-	-	100	
16	특허	블루투스 맥 어드레스를 이용한 AAL 헬스케어 디바이스 자동등록장치	대한 민국	㈜인더 스웰	2020. 11.16	10-2020-0 152841	-	-	-	100	

ㅇ 지식재산권 활용 유형

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	활용 예정	기타
										√	

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	AAL_BLE_Scanner(AAL기반 헬스케어 스마트 홈 기반 BLE 디바이스 매니저 프로그램)	2018.10.29	디노플러스	2018-11-07	C-2018-030844	디노플러스	100
2	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
3	기존 헬스케어 디바이스 및 게이트웨이와 연동하는 AAL(전천후 생활 보조) 어댑터	2018.8.29	인더스웰	2018-10-31	C-2018-029768	인더스웰	100
4	일상 생활 체중 측정용 신규 AAL(전천후 생활 보조) 생활 체중계	2018.09.19	인더스웰	2018-10-31	C-2018-029769	인더스웰	100
5	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 1.0	2019.05.31	디노플러스	2019.11.05	C-2019-032173	디노플러스	100
6	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 2.0	2019.10.31	디노플러스	2019.11.05	C-2019-032174	디노플러스	100
7	AAL 어댑터 버전 4.0	2019.10.31	인더스웰	2019.11.05	C-2019-032149	인더스웰	100
8	AAL 디바이스 버전 1.0	2019.10.31	인더스웰	2019.11.05	C-2019-032150	인더스웰	100
9	전천후 생활 보조 디바이스 스캐너 버전 1.0	2020.10.30	디노플러스	2020.11.23	C-2020-044176	디노플러스	100
10	입출력 플랫폼 펌웨어 버전 3.0	2020.11.09	디노플러스	2020.11.23	C-2020-044177	디노플러스	100
11	AAL디바이스 버전 2.0	2020.03.11	인더스웰	2020.11.19	C-2020-043124	인더스웰	100
12	AAL어댑터 버전 5.0	2020.10.20	인더스웰	2020.11.19	C-2020-043125	인더스웰	100
13	인공지능이 추가된 AAL(Active Assisted Living:지능형생활지원) 통합어댑터버전1.0	2021.04.22	인더스웰	2021.04.30	C-2021-018830	인더스웰	100
14	AAL(Active Assisted Living:지능형생활지원) 웨어러블 디바이스 데이터 수집프로그램 버전1.1	2021.04.21	인더스웰	2021.04.30	C-2021-018831	인더스웰	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	AAL 입출력 플랫폼(게이트웨이)	2020.06.30	디노플러스(주)	경기도 시흥장현 LH 아파트	헬스케어	-	㈜스탠다드뱅크	2020.06.01
2	AAL 통합 어댑터	2020.06.30	㈜인더스웰	경기도 시흥장현 LH 아파트	헬스케어	-	㈜스탠다드뱅크	2020.06.01

□ 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)

2) 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

4. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

○ 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 기기들과의 호환성 확보로 다양한 서비스 시장 진출이 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

○ AAL통합 게이트웨이 국내외 경쟁사 기술 및 제품 비교

기능	인성정보(국내) Hicare Hub	헤이홈(중국) GKZ-GW021	샤오미(중국) DGNWG02NM	AAL 통합 게이트웨이
규격	279(W)x190(D)x106(H)	90(W)x23(D)x90(H)	130(W)x130(D)x60(H)	140(W)x40(D)x105(H)
무게	1kg	0.25kg	0.18kg	0.2kg
모니터 분리형	X	○	○	○
주변기기 인터페이스	블루투스, USB, WIFI	Zigbee,WIFI	Zigbee,WIFI	블루투스, USB, WIFI
복수 사용자 지원	X	X	X	○
AAL 웨어러블 디바이스 연계 기능	X	X	X	○
이기종 디바이스 확장 인터페이스	X	X	X	○

○ 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

5. 연구개발성과 관리 및 활용 계획

○ 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 인한 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

(1) AAL기반 Active Aging 플랫폼 (수행기관 : 디노플러스(주))

① 활용 주체 및 수요처
- 본 연구 성과물의 예상되는 활용주체로는 LH, SH, 민간건설사, 홈네트워크 등 솔루션 제공사등 홈게이트웨이 시스템 구축 및 빅데이터 솔루션이 필요한 기업 및 공공 기관
- LH, SH, 민간건설사 등 공동주택(공공임대 등)의 신축 시 AAL기반 스마트 공동주택 표준모델 적용 및 기술보급
- Active Aging을 위한 주거공간의 성능을 향상하기 위한 AAL기반 스마트 공동주택 건설 계획 시 기초 자료로 활용
- 공공임대주택에 저비용 구조의 헬스케어 스마트 공간을 구현하기 위한 가이드라인 활용
- 그 외 주호내의 홈네트워크 산업으로 확장 뿐만 아니라 대외적인 서비스(병원, 보건소, 약국)으로 확대 할 계획

② AAL기반 빅데이터 솔루션 데이터 활용
- AAL 빅데이터 시스템을 활용하여 질환, 연령 등 다양한 유형에 적용 가능한 한국형 건강관리 가이드라인 활용
- 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
- 개인과 관련된 각종 인식정보 빅데이터 분석을 통해 개인의 생활 패턴과 관련된 다양한 분석 정보 기반 서비스 확대 방안 모색

③ 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

④ 전문인력 양성 및 지속적 홍보

- 건설, 의료, IT 등 각 분야 별 디바이스 및 시스템 전문가 양성 및 각 분야의 융합 연구개발을 통해 기존 전무하던 융합전문인력 양성
- 국내 120여 홈네트워크 관련 회원사 중 해당 업체 선별 후 협업진행 구축 장비/ 솔루션/ 서비스 홍보
- 국내외 포럼 및 전시회를 통한 홍보마케팅 활동 및 바이어 확보
- 협력 프로그램을 통한 홍보 및 바이어 확보
- KOTRA 중소기업 해외마케팅 지원프로그램 적극 참여 및 협력 프로그램을 통한 홍보 및 바이어 확보

(2) AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 (수행기관 : 인더스웰(주))

① 활용 주체 및 수요처

- 본 연구 성과물의 예상되는 활용주체로는 건강관리에 관심이 많은 개인 소비자, 헬스케어 디바이스 개발 기업, 만성질환관리, 노인건강증진서비스 등 건강관리 서비스를 제공하는 병원, 요양원, 보건소 등 의료 관련업
- 국내 공동주택, 아파트 등 신축시 스마트 건강 관리 시스템 구축 모델 적용 및 보급
- 기존 u-Healthcare 서비스를 AAL 서비스화 함으로써 기존 서비스와 공존가능, 기존 헬스케어 디바이스 개발 업체의 진입 장벽 낮음
- 타 부처에서 추진 중인 건강증진사업, 건강관리 바우처사업 등 관련 제도의 연계를 통한 제도 간 시너지 효과 창출

② AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 표준 개발

- 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 사업화 추진
- OneM2M 국제표준 기술 기반으로 삼성, LG, 인텔, 퀄컴 등과의 디바이스 연동 인터페이스 개발을 진행하고 이를 통한 사실표준 기술개발추진
- AAL기반 Active Aging플랫폼과 서비스 연계 하기 위한 건설, 의료, IT 등 각 분야 별 디바이스 및 시스템 연계 표준 기술로 활용

③ 타 세부간 연계 활용 및 기술 지원

- 2세부 성과물은 타 세부과제의 연구개발에 연계되어 사용될 수 있으므로 제공하여 이를 활용한 분석 응용 및 서비스 개발 할 수 있도록 지원함

(3) 후속 연구 방안

○ 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

(4) 사업화 방안 및 계획

1) 사업화 방안

가. 시장 분석

① AAL기반 Active Aging 플랫폼 (수행기관 : 디노플러스(주))

구 분	내용
목표시장	국/내외 홈 네트워크 게이트웨이
시장 진입 장벽	- 기존 홈게이트웨이 시장이 주요 건설사 위주로 고착화 - 시장에 검증되지 않은 신제품 출시 - 낮은 브랜드 인지도
경쟁 기업	- 헬스케어 분야 ▪ 인성정보, 비트 컴퓨터 등 - 홈네트워크 분야 ▪ 삼성SDS, 아이콘트롤스, 코콤 등 - IoT 게이트웨이 분야 ▪ 엔텔스 모다정보통신 등 ※ 현재 시장에 없는 제품으로 직접적인 경쟁관계는 없음
서비스 유형	- Active Aging 플랫폼(게이트웨이(HW)+서비스플랫폼(SW))
수익구조	- AAL 게이트웨이 단말기기 공급 수익 - 시스템 구축에 따른 수익 (AAL플랫폼의 인프라구축 및 커스터마이징 개발비) - 서비스 플랫폼 공급 수익 - 플랫폼 기술료
대상고객	- 소비자(기업, 개인)

구 분	내용
	- 서비스제공사(건강관리서비스사, 요양원, 보건소, 병원 등) - 솔루션제공사(홈네트워크사, 통신사, 건설사, u-Health솔루션사)
요구 기능	- 기기 정보전송의 정확성, 보안성, 신뢰성 - 서비스 사용의 편의성
제공 서비스	- 개인형 원격 건강 모니터링 서비스 - 측정값에 따른 추이 분석 및 모니터링 (이상수치관리 포함) - 측정 수치 및 추이에 따른 맞춤형 건강컨텐츠 제공 - 모니터링 수치에 따른 맞춤형 건강정보를 AAL 게이트웨이를 통해 최적화하여 제공
사업화 성공 핵심요소	- 글로벌 수준의 서비스 품질 확보 ▪ 서비스 네트워크의 완성도 ▪ 글로벌 수준의 정확도 구현 ▪ 공인 인허가 - 관련 지적재산권 보유 - 국내외 표준 적용 및 AAL 사용자 /서비스를 고려한 기술 적용으로 상호운용성 및 호환성 확보

② AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 (수행기관 : 인더스웰(주))

구 분	내용
목표시장	국내외 건강관리서비스 시장
시장 진입 장벽	- AAL 서비스의 선 활성화가 필요 - 시장에 검증되지 않은 새로운 개념의 제품 출시 - 낮은 브랜드 인지도
경쟁 기업	- H3SYSTEM : Bluetooth Adapter - 인성정보 : 하이케어 - 비트컴퓨터 : USB형 포터블 헬스케어 게이트웨이 ※ 현재 시장에 없는 제품으로 직접적인 경쟁관계는 없음
서비스 유형	- AAL화 모듈 및 AAL 통합 어댑터 단말기 판매
수익구조	- AAL 디바이스 공급 수익 - 서비스 운영에 따른 운영수익(포탈 건강관리서비스 등)
대상고객	- 소비자(기업, 개인) - 건강의료 디바이스 제조사 - 서비스제공사(건강관리서비스사, 요양원, 보건소, 병원 등) - 솔루션제공사(홈네트워크사, 통신사, 건설사, u-Health솔루션사)
요구 기능	- 기기 정보전송의 정확성, 보안성, 신뢰성 - 서비스 사용의 편의성 및 장비의 개인화
제공 서비스	- 개인형 원격 건강 모니터링 서비스 - 측정값에 따른 추이 분석 및 모니터링 (이상수치관리 포함) - 측정 수치 및 추이에 따른 맞춤형 건강컨텐츠 제공 - 모니터링 수치에 따른 맞춤형 건강정보를 AAL 게이트웨이를 통해 최적화하여 제공 - 누적된 데이터에 따른 생활관리방법 제공 - 필요시 의료전문가로 구성된 콜센터와의 화상상담 서비스 제공
사업화 성공 핵심요소	- 제품의 표준화 및 기기 평가기준 충족 ▪ ISO/IEEE 11073을 준용하는 의료기기(혈압, 혈당기등)의 데이터 수집가능. ▪ 수집된 데이터를 외부시스템과 접속하기 위한 인터페이스(HL7 표준안 준용)

구 분	내용
	- 고객 지향적 제품 ▪ 편리한 사용법과 User Interface ▪ 합리적인이고 경제적인 가격

나. 유관 산업 확대 및 신사업 창출

○ 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 인한 매시업 서비스 활성화 및 이를 통한 신규 시장 개척

○ AAI기반 Active Aging 플랫폼을 활용하여 건강, 의료, 쇼핑, 교육 분야 사업화
- 빠른 주거문화의 변화 및 새로운 형태로 진화하는 시점에,Active Aging 플랫폼을 활용한 다양한 데이터를 처리하여 사용자들에게 맞춤형 주거문화 서비스 제공 확대

○ 개인건강 빅데이터 분석 신사업 창출
- 개인과 관련된 각종 인식정보 빅데이터 분석을 통해 개인의 생황 패턴과 관련된 다양한 분석 정보 기반 서비스 제공 사업으로의 확장
- 주호 내의 홈네트워크 산업으로의 확장 서비스뿐만 아니라 대외적인 서비스 즉 병원, 보건소, 약국으로의 확장 서비스 예상

○ 위험지역 안전관리 솔루션 사업 진출
- AAL기반의 빅데이타 솔루션을 활용하여 공장, 건설현장 등 위험지역 안전관리솔루션 사업에 활용

2) 사업화 계획

가. 생산계획

① AAL 기반 Active Aging 플랫폼 (수행기관 : 디노플러스(주))

구분		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)	0.5	1	1.5
	판매량(단위: 대)	19,256	55,881	121,625
	판매 단가(원)	150,000	150,000	150,000
	국내 매출액(백만원)	2,888	8,382	18,244
해외	시장점유율(%)	0.05	0.1	0.2
	판매량(단위: 대)	96,280	279,404	810,831
	판매 단가(달러)	125	125	125
	해외 매출액(백만달러)	12.03	34.93	101.35
당사 생산 능력[1)]		127,000	368,000	1,025,000

② AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 (수행기관 : 인더스웰(주))

구분		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)	0.5	1	1.5
	판매량(단위: 대)	19,256	55,881	121,625
	판매 단가(원)	150,000	150,000	150,000
	국내 매출액(백만원)	2,888	8,382	18,244
해외	시장점유율(%)	0.05	0.1	0.2
	판매량(단위: 대)	96,280	279,404	810,831
	판매 단가(달러)	125	125	125
	해외 매출액(백만달러)	12.03	34.93	101.35
당사 생산 능력[1)]		127,000	368,000	1,025,000

나. 투자계획

① AAL기반 Active Aging 플랫폼 (수행기관 : 디노플러스(주))

항목		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
매출원가		864	1,440	2,880
판매관리비		2,448	4,680	9,360
자본적 지출	토지	-	-	-
	건물/구축물	-	-	1,000
	기계 장치 등	100	200	200
자본적 지출 합계		100	200	1,200

② AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 (수행기관 : 인더스웰(주))

항목		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
매출원가		1,155	3,353	7,297
판매관리비		2,311	6,706	17,636
자본적 지출	토지	-	-	-
	건물/구축물	200	300	
	기계 장치 등	100	200	300
자본적 지출 합계		300	500	300

3) 사업화 전략

가. 상용화 계획

① AAL기반 Active Aging 플랫폼 (수행기관 : 디노플러스(주))

구분	구체적인 내용
형태/규모	o 상용화 형태 : 게이트웨이 o 수요처 : 연간공동주택 신규 공급 물량 o 예상 단가 : 360,000원 (최소 생산 단위 : 10,000대 기준) o 개발 투입인력 및 기간 : - 개발 투입인력 : ~33.25M/M - 개발 기간 : ~79개월(2014년~2021년)
상용화 능력 및 자원 보유	o IoT 분야 기업 o 본사 연구소에서 자체 개발 및 상품화
상용화 계획 및 일정	o 시제품 개발 완료 및 현장 적용 : 2020년 ~ 2021년 o 단가 절감 및 상품화 작업 완료 : 2021년 o 판매 개시 : 2022년

② AAL기반 서비스에 적합한 AAL 디바이스 (수행기관 : 인더스웰(주))

구분	구체적인 내용
형태/규모	o 상용화 형태 : AAL화 모듈 o 수요처 : 주요 건설사, U-헬스케어 디바이스 제조사 o 예상 단가 : 150,000원(최소 생산 단위 : 20,000대 기준) o 개발 투입인력 및 기간 : - 개발 투입인력 : ~26.25M/M - 개발 기간 : ~79개월(2014년~2021년)
상용화 능력 및 자원 보유	o IoT 분야 기업 o 본사 연구소에서 자체 개발 및 상품화 o 자체 공장을 통한 생산 및 품질 관리
상용화 계획 및 일정	o 시제품 개발 완료 및 현장 적용 : 2020년 ~ 2021년 o 단가 절감 및 상품화 작업 완료 : 2021년 o 판매 개시 : 2022년

나. 시장 진입 및 마케팅 전략

○ AAL기반 헬스케어 서비스가 보편적으로 확대되기 위해서는 기술 개발 및 안정화, 법·제도의 개선, 의료 시스템 전반의 변화 필요

○ 수 년 간의 Healthcare 환경의 변화를 살펴보면, 서비스에 대한 대국민적 확대가 미비하였지만, 본 과제는 실증을 통하여 검증 결과를 다방면으로 홍보하여 국민의 관심 유도

○ 기존의 u-Healthcare 서비스는 가정에 안착하지 못하고 모바일 중심으로 이루어지거나, 제한적인 기능의 불편한 게이트웨이를 임시로 설치했다가 시범서비스를 마치고는 제거하는 식의 일이 반복되었으나 본 과제에서는 주관 및 참여 기업의 역량을 바탕으로, AAL기반 Active Aging 플랫폼의 보급을 주도적으로 추진

○ 건설업체와 협력 하에 Active Aging 특성을 반영한 AAL기반 헬스케어 플랫폼 및 디바이스 등의 체험관 설치 검토 및 추진

○ 인성정보 등 유관기관을 통하여 기술 이전 및 시장 진출

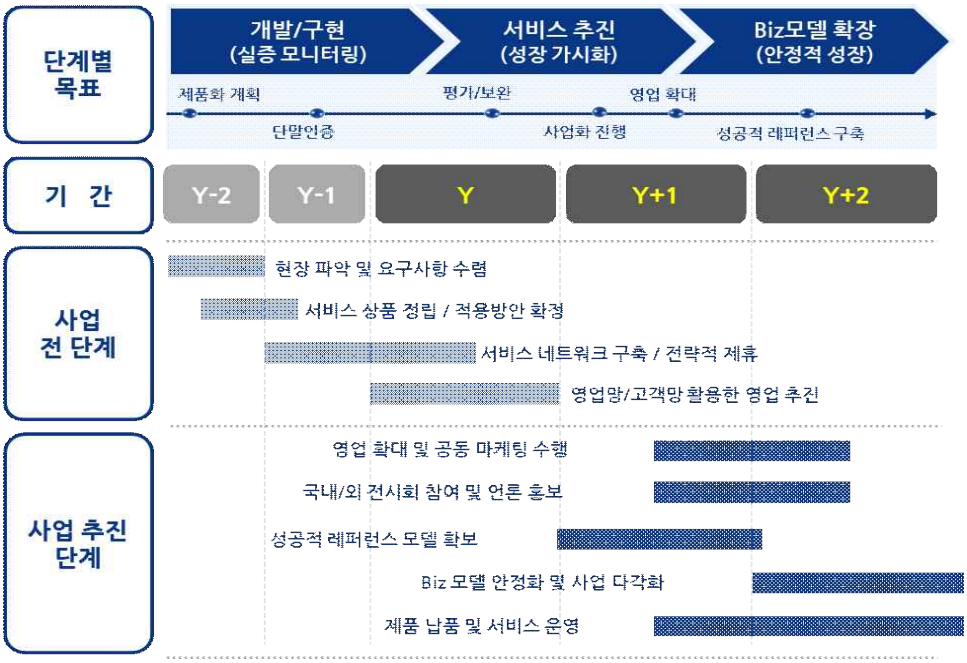
헬스케어 산업 확장을 위한 2세부 과제에 대한 기술 이전

기술이전 범위	기술이전 대상	기술이전 방법	기술이전 내용
▪ 헬스케어 디바이스 기술 - 양방향 서비스 기술 - 사용자 인지 기술 - 디바이스연계 표준기술 ▪ 헬스케어 입출력통합플랫폼 기술 - 데이터 통합관리 및 처리 기술 - 빅데이터 분석 기술	▪ 산업군 - 디바이스 개발업체 - 게이트웨이 개발업체 - 빅데이터 분석업체 ▪ 서비스업 - 의료,병원 관련 서비스 제공업체 - 융합, IT 산업 서비스 업체	▪ IT 기술자문 - 헬스케어 기술에 대한 기술 자문 ▪ 개발내용 이전 - 헬스케어 기술 개에 대한 기술 이전 ▪ IT관련 자료 및 기술 정보 제공 - 제안사의 기술분석보고서 IT관련 정보	▪ 프로젝트에서 작성된 모든 산출물을 인계 ▪ 프로젝트 단계별 주요사양서 - 가이드라인 - 사용자 매뉴얼 - 장애처리 지침 등

다. 사업화 로드맵

○ 본 과제에서 6차년도까지 개발 및 테스트를 완료한 후 7~8차년도에 시제품 공인 인증 및 실증 단지 내 구축 및 테스트를 통해 제품화

○ 8차년도에 모니터링을 통해 기타 보완 사항이나 수정 부분에 대해서는 추후 개발 영역으로 설정하여 개발을 진행하고 사업화 추진중



< 제품화 및 사업화 로드맵 >

< 별첨 >

별첨 자료
1. 참고문헌
2. 총 연구개발기간 성과점검기준표 및 증빙자료
3. 세부 정량적 연구개발성과 증빙자료(총 연구개발기간 성과점검기준표 실적 증빙자료에 기 포함되어 있는 증빙자료 제외)

[뒷면지]

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통과학기술 주거환경연구사업 'AAL기반 헬스케어 스마트홈을 위한 Active Aging 플랫폼 구축' 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.