

과제번호 S072015112015

IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 및
헬스캐쉬백시스템 개발

Development of IT Converged Outdoor Exercise Equipment Platform and Health Cashback System

한성대학교 산학협력단

문화체육관광부

제 출 문

문화체육관광부 장관 귀하

이 보고서를 “IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 개발” 과제의 보고서로 제출합니다.

2017년 1월 31일

주관연구기관명 : 한성대학교 산학협력단

주관연구책임자 : 노 광 현

연 구 원 : 안 재 성

연 구 원 : 김 상 훈

연 구 원 : 신 명 국

연 구 원 : 이 건 넝

연 구 원 : 서 정 민

연 구 원 : 박 해 든

연 구 원 : 조 재 혁

연 구 원 : 전 수 민

참여기업명 : (주)신아스포츠산업

대표자 : 채 종 관

참여기업명 : 유엔아이미디어

대표자 : 이 경 훈

보고서 요약서

과제번호	S072015112015	지원분야	스포츠과학	기술분야	HE1306
과제명	IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 개발				
연구기간	2015년 12월 30일 ~ 2016년 12월 29일 (12개월)				
연구책임자	노 광 현	참여연구원수	전체 : 16명 내부 : 8명 외부 : 8명	연구개발비	정부: 175,000천원 기업: 58,400천원 합계: 233,400천원
주관연구기관명 (소속부서명)	한성대학교 산학협력단		참여기업명 (대표자)	(주)신아스포츠산업 (채종관)	
참여기업명 (대표자)	유엔아이미디어 (이경훈)		연구책임자	노 광 현	
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서면수	105

본 과제에서는 IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템을 개발하였음

■ IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 개발

- 사용자의 야외체육기구 운동 횟수 등을 자동 측정
- 운동량 정보, 날씨 정보, 광고 등을 상황에 맞춰 사용자에게 제공
- 태양광 에너지를 활용한 전원 공급
- 스마트폰의 NFC를 사용하여 사용자의 ID를 인식
- 이동통신망을 통해 사용자의 ID와 운동량 정보를 헬스캐쉬백서버로 전송
- 상황(주야, 미세먼지 수준, 사용자 유무, 사용자 움직임 여부 등)을 인지하여 적절한 정보 및 명령을 전달
- 미세먼지 수준을 제공하고, 미세먼지 수준에 따라 적절한 정보 제공
- 위급상황을 알릴 수 있는 위급상황버튼 제공
- 4종의 IT 융합형 야외체육기구 개발(달리기, 허리돌리기, 파도타기, 팔약근 운동)

■ 헬스캐쉬백시스템 개발

- 사용자의 운동 이력을 이동통신망으로 전달 받아 서버 저장 및 관리
- 서버에 저장된 운동량을 헬스캐쉬백으로 환산
- 스마트폰 앱으로 사용자의 운동량 및 헬스캐쉬백 정보 제공

■ 연구 결과 홍보 및 상용화 노력

- 과제 수행 기간 중 (2016년 10월) 시제품을 조기에 개발하여 사물인터넷 국제전시회에 참여하여 제품을 홍보함
- 과제 종료와 동시에 상용 제품 개발 마무리 단계에 있으면 2017년 상반기부터 본격적인 매출이 예상됨

색인어 (각 5개 이상)	한글	야외체육기구, 사물인터넷, 헬스캐쉬백, 미세먼지, 상황인지, 스마트폰, 상황인지
	영어	Outdoor Exercise Equipment, Internet of Things, Health Cashback, Fine Dust, Smartphone, Context Awareness

요약문

I. 제목

IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 개발

II. 기술개발의 목적 및 필요성

- 야외체육기구 사용자 및 활용도 증대
- 중장년층을 위한 야외체육기구의 다양성 부족
- 야외체육기구의 IT 기술 및 친환경 에너지 접목 요구 증대
- 국민건강증진을 위한 공공체육기구 사용 활성화 정책 필요

III. 기술개발의 내용 및 방법

- IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 개발
 - 사용자의 야외체육기구 운동 횟수 등을 자동 측정
 - 운동량 정보, 날씨 정보, 광고 등을 상황에 맞춰 사용자에게 제공
 - 태양광 에너지를 활용한 전원 공급
 - 스마트폰의 NFC를 사용하여 사용자의 ID를 인식
 - 이동통신망을 통해 사용자의 ID와 운동량 정보를 헬스캐쉬백서버로 전송
 - 상황(주야, 미세먼지 수준, 사용자 유무, 사용자 움직임 여부 등)을 인지하여 적절한 정보 및 명령을 전달
 - 미세먼지 수준을 제공하고, 미세먼지 수준에 따라 적절한 정보 제공
 - 위급상황을 알릴 수 있는 위급상황버튼 제공
- 헬스캐쉬백시스템 개발
 - 사용자의 운동 이력을 이동통신망으로 전달 받아 서버 저장 및 관리
 - 서버에 저장된 운동량을 헬스캐쉬백으로 환산
 - 스마트폰 앱으로 사용자의 운동량 및 헬스캐쉬백 정보 제공

IV. 연구개발결과

- 4종의 IoT 야외체육기구 개발(달리기, 허리돌리기, 파도타기, 팔약근 운동)
- 미세먼지 표시기능을 추가 개발하여 제품의 가치 및 시장성을 높임
- 헬스캐쉬백서비스를 위한 이동통신사 및 백화점 관계자들과 협의 중
- 2016년 10월, 사물인터넷 국제전시회 출품을 통해 제품 홍보 및 시장성 확인

V. 연구개발결과의 활용계획

- 상용화 제품 개발을 조기 마무리하여 본격적인 판매 추진
- 2017년 5월, 중국 상해에서 개최되는 국제전시회에 참가하여 중국 시장 진입
- 본 과제에서 개발된 기술 중 상황인지 기술에 대해 추가적인 연구 수행
- 야외체육기구 이외의 다른 체육기구들에 대해서도 개선점 연구 및 개발 수행
- LAPSET의 SmartUs와 같은 개념의 스마트 놀이터 개발을 추진할 것임

SUMMARY

I. Title

Development of IT Converged Outdoor Exercise Equipment Platform and Health Cahback System

II. Objectives and background of the research

- Increase of outdoor exercise equipment user and utilization
- Scarcity of diversity of outdoor exercise equipment for the aged
- Increase of the necessity for introducing IT & green energy technology to outdoor exercise equipment
- Necessity of public exercise equipment activation policy

III. Contents and method of the research

- Development of IT converged outdoor exercise equipment platform
 - Automatic measurement of a user' s exercise activity on outdoor exercise equipment
 - Providing exercise info, weather, advertisement, etc to a user
 - Power supply using solar power generation system
 - User ID using NFC on a smartphone
 - Transferring a user' s ID and exercise information to a healh cashback server
 - Provding the level of fine dust and the relevant information
 - Emergency button for alarming emergency status
- Development of health cashback system
 - Store and management of a user' s exercise history
 - Conversion the stored exercise information ro health cash
 - Providing a user' s exercise info and health cash with s smartphone

IV. Research and development results

- Development of 4 type IoT outdoor exercise equipment
- Development of fine dust indication module additionally
- Discussing on health cashback service launching with some companies
- Participation of IoT International Exhibition on 2016 Oct

V. Utilization plan of research and development results

- Completion of product development and commercialization
- Participation of International Exhibition in China on 2017 May
- Additional research on context awareness
- Research on smart playgroud such as LAPSET' s SmartUs

CONTENTS

Ch 1. Introduction	1
1. Objectives	1
2. Background	2
3. Trends	8
Ch 2. Trends of the research	10
1. Status	10
2. Meaning	16
Ch 3. Contents, method and Results	17
1. Overview	17
2. Design and implementation	19
3. Platform	25
4. Fine dust indication	58
5. Health cashback system	63
6. Certification	83
7. Promotion and commercialization	90
Ch 4. Goal attainment and contribution	96
1. Goal attainment	96
2. Contribution	98
Ch 5. Application and commercialization plan	99
1. Commercialization plan	99
2. Application plan	100
3. Additional research	101
Ch 6. Foreign science and technology information	102
References	105

목 차

제1장 기술개발과제의 개요	1
제1절 기술개발의 목표	1
제2절 기술개발의 필요성	2
제3절 야외체육기구 산업현황 및 전망	8
제2장 국내외 기술개발 현황	10
제1절 IT 융합형 야외체육기구 기술개발 현황	10
제2절 야외체육기구 분야에서 본 연구결과의 의미	16
제3장 기술개발 내용, 방법 및 결과	17
제1절 기술개발 개요	17
제2절 IT 융합형 야외체육기구 디자인 및 기구 제작	19
제3절 IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 개발	25
제4절 야외체육기구 내장형 미세먼지신호등 개발	58
제5절 헬스캐쉬백시스템 개발	63
제6절 연구 결과물 인증 및 기타 실적	83
제7절 연구 결과 홍보 및 상용화 추진	90
제4장 목표달성을 및 관련분야에의 기여도	96
제1절 연구개발목표 달성도	96
제2절 관련분야의 기술발전 기여도	98
제5장 연구개발결과의 활용계획	99
제1절 사업화 추진방안	99
제2절 타연구 분야로의 응용 계획	100
제3절 추가연구 내용 및 필요성	101
제6장 기술개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	102
제7장 참고문헌	105

표 차례

표 2.1 야외체육기구 세대별 분류	10
표 2.2 야외체육기구의 국내외 기술 현황	10
표 3.1 연구개발 목표 및 기술 수준	17
표 3.2 연구개발 세부목표 및 내용	18
표 3.3 특허 출원 실적	86
표 3.4 프로그램 등록 실적	88
표 4.1 사업계획서에서 제시한 기술개발 평가항목	96
표 4.2 정량적 성과지표 달성을 결과	97

그림 차례

그림 1.1 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템 개념도	1
그림 1.2 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템 개발의 필요성	2
그림 1.3 야외체육기구 예(자전거타기(좌), 공중걷기(중), 허리돌리기(우))	3
그림 1.4 서울시 체육시설 분포 (야외체육기구는 주로 공공체육시설에 적용됨)	3
그림 1.5 국내 대도시의 인구 만 명당 체육시설 수	4
그림 1.6 설문조사 결과: 이용 희망 체육시설(중복응답)	4
그림 1.7 설문조사 결과: 가장 필요한 체육시설	4
그림 1.8 필요한 세부 체육시설 연도별 비교	5
그림 1.9 독일인들이 건강을 위해 투자하는 운동장소	5
그림 2.1 디자인파크의 자가발전 사이클 모습	11
그림 2.2 조달청에 등록된 디자인파크의 자가발전 사이클	11
그림 2.3 기후 놀이터의 야외체육기구	12
그림 2.4 스페이스톡의 IoT 야외체육기구	12
그림 2.5 KT GIGA IoT 헬스바이크	13
그림 2.6 SMART GYM 단말기 및 소개 자료 모습	13
그림 2.7 야외체육기구에 유압 실린더를 적용한 제품 모습	14
그림 2.8 핀란드 LAPPSET사의 스마트어즈(SmartUs)에서 개발된 제품들	15
그림 3.1 야외체육기구와 연동되는 헬스캐쉬백시스템 개념도	18
그림 3.2 IT 융합형 야외체육기구 기둥 설계	21
그림 3.3 IT 융합형 야외체육기구 기둥 제작 및 야외 설치 모습	22
그림 3.4 아크릴(5T) 커버의 변형 발생 모습	22
그림 3.5 야외체육기구 구동부 설계	23
그림 3.6 야외체육기구 구동부 구성 부품 제작 모습	23
그림 3.7 야외체육기구 2종의 기둥과 구동부 조립 모습	23
그림 3.8 IT 융합형 야외체육기구 기둥 커버용 디자인 모습	24
그림 3.9 IT 융합형 야외체육기구 시제품 제작 모습	24
그림 3.10 야외체육기구에 운동량 측정 센서 장착 모습	26
그림 3.11 열화상 카메라 FLiR Dev Kit 모습	28
그림 3.12 태양광 전원공급부 구성 및 실험	30
그림 3.13 야외체육기구에 태양광 전원공급부 장착 및 실험	30
그림 3.14 IT 융합형 야외체육기구 메인 화면-1	36
그림 3.15 IT 융합형 야외체육기구 메인 화면-2	36
그림 3.16 야외체육기구에 사용되는 47종의 날씨 아이콘	40

그림 3.17 라즈베리파이에 센서를 연결하여 동작 확인	41
그림 3.18 라즈베리파이에 열화상 카메라를 연결하여 촬영한 결과	41
그림 3.19 운동량 및 센서 작동 실험 모습	46
그림 3.20 2016 사물인터넷 국제전시회 전시 준비를 위한 실험 모습	46
그림 3.21 통합컨트롤러 기능 블럭도	48
그림 3.22 통합컨트롤러 PCB 설계 모습	49
그림 3.23 통합컨트롤러 PCB 제작 모습	49
그림 3.24 통합컨트롤러 PCB 장착 모습	50
그림 3.25 IT 융합형 야외체육기구 내부에 탑재되는 LTE 라우터	52
그림 3.26 미세먼지신호등 소개	58
그림 3.27 미세먼지신호등 1차 제작 및 구현	59
그림 3.28 미세먼지신호등 표시부 금형 설계	60
그림 3.29 미세먼지신호등 표시부 금형 3D 도면	60
그림 3.30 미세먼지신호등 표시부 금형 3D 랜더링 결과	61
그림 3.31 미세먼지신호등 표시부 실제 금형 모습	61
그림 3.32 에어코리아 홈페이지 모습	62
그림 3.33 헬스캐쉬백서버 메인 프로그램 화면	66
그림 3.34 헬스캐쉬백서버 콘솔 프로그램 화면	67
그림 3.35 헬스캐쉬백서버 구축 모습	68
그림 3.36 스마트폰 앱 화면 구성 및 동작 화면	82
그림 3.37 IT 융합형 야외체육기구 내구성 시험성적서(1/2)	84
그림 3.38 IT 융합형 야외체육기구 내구성 시험성적서(2/2)	85
그림 3.39 주신아스포츠산업의 우수체육용구 생산업체 지정서	87
그림 3.40 2016 사물인터넷 국제전시회 부스 모습	90
그림 3.41 2016 사물인터넷 국제전시회 부스 관람객 모습	90
그림 3.42 2016 사물인터넷 국제전시회 관련 온라인 매스컴 기사	91
그림 3.43 IoT 야외체육기구 브로슈어	92
그림 3.44 주신아스포츠산업과 LG U+간 MOU 협약 제안서	93
그림 3.45 주신아스포츠산업과 LG U+간 MOU 협약서	94
그림 3.46 IT 융합형 야외체육기구 매출 증빙 자료	95
그림 5.1 2017 중국 스포츠쇼 소개 자료	99
그림 5.2 2017 중국 스포츠쇼 부스 배치 예정(박스로 표시된 위치)	100
그림 6.1 애플과 나이키 운동화를 활용한 헬스케어 서비스	102
그림 6.2 SoftBank가 제공하는 웨어러블 단말 'Fitbit Flex'	103
그림 6.3 핀란드 LAPSET사의 스마트 놀이터 SmartUs	104

제1장 기술개발과제의 개요

제1절 기술개발의 목표

본 과제에서 개발을 목표로 한 기술 및 시스템을 요약하면 다음과 같다.

■ 목표-1: IT 융합형 다목적 야외체육기구 플랫폼 개발

- 친환경 에너지 활용, 스마트 기기와의 연동, 스마트 기능을 내장한 IT 융합형 야외 체육기구 플랫폼 개발
- 스마트폰의 NFC나 RFID 기술로 사용자를 인식하고, 운동량과 효과적인 운동 방법을 제공하며, 태양광 에너지로 동작하는 IT 융합형 야외체육기구
- 자동으로 측정된 사용자 운동량을 이동통신망을 통해 서버로 전송하는 야외체육기구

■ 목표-2: 운동 이력 관리 및 운동량에 따른 포인트를 적립하는 헬스캐쉬백시스템 개발

- 개인별 야외체육기구에서의 운동이력을 헬스캐쉬백시스템 서버에서 관리
- 운동 기구와 운동량에 따라 포인트 누적
- 웹사이트와 스마트폰 앱을 통해 운동이력 및 헬스캐쉬백 포인트 조회

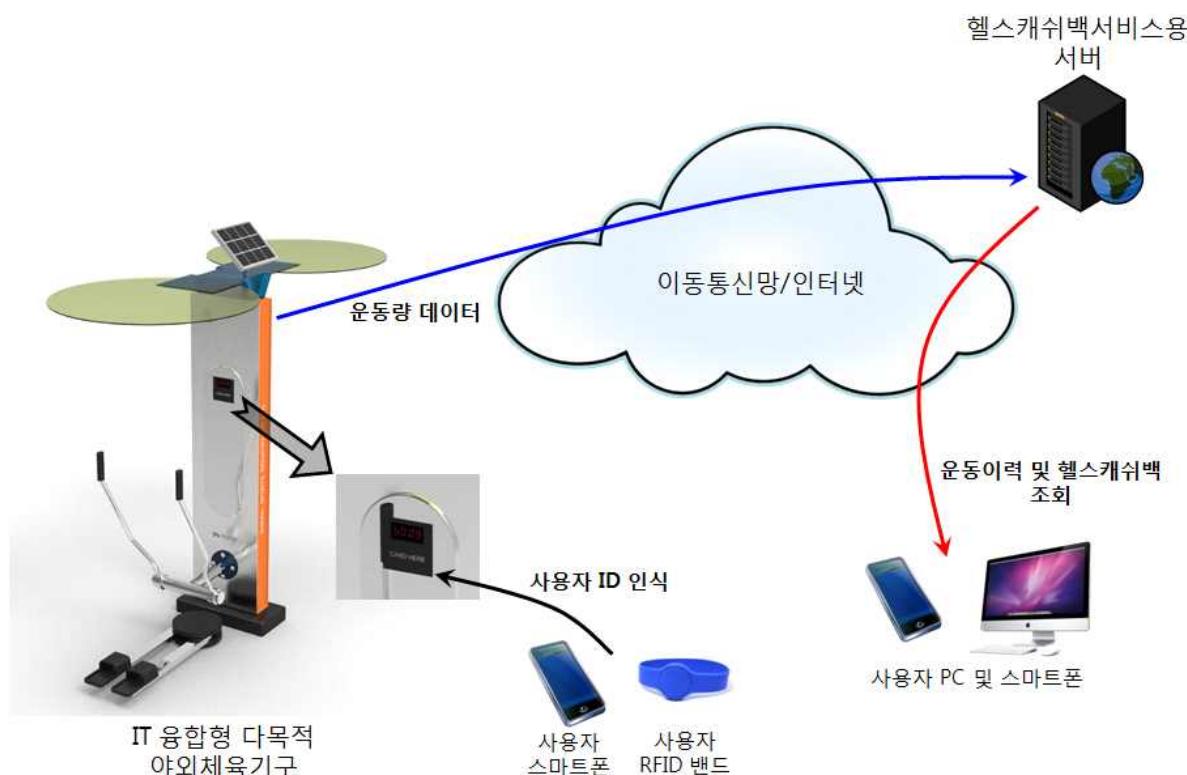


그림 1.1 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템 개념도

제2절 기술개발의 필요성

IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템을 제안하고 개발하게 된 필요성을 요약하면 다음과 같다.

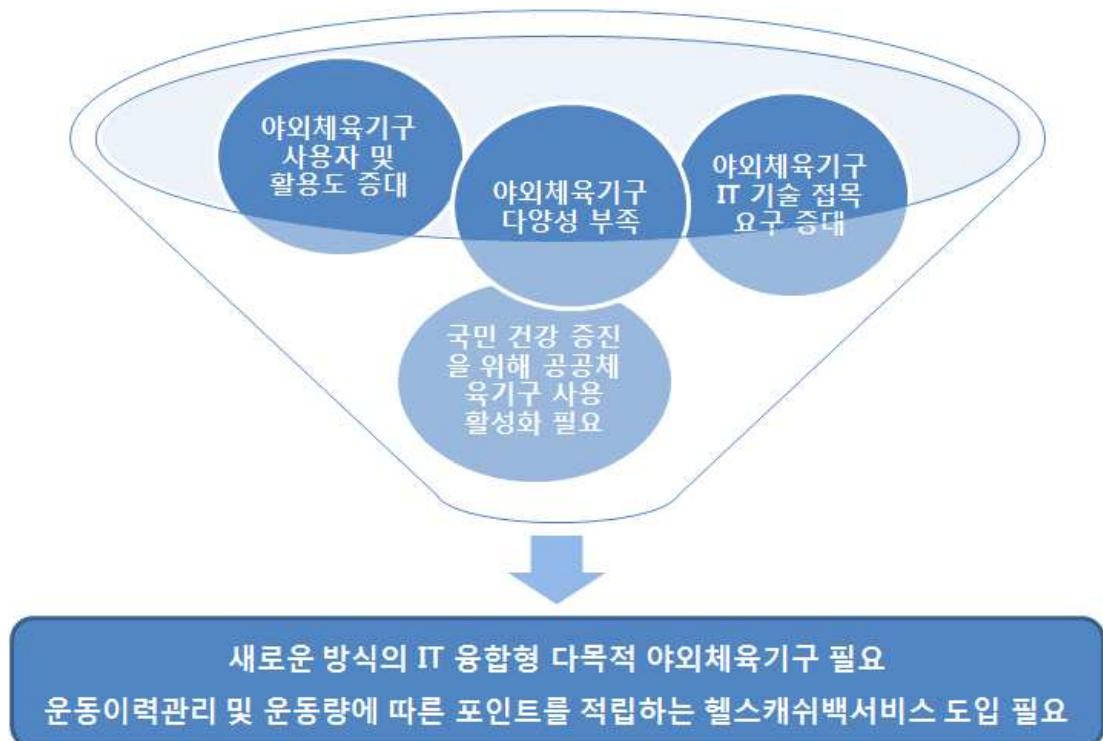


그림 1.2 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템 개발의 필요성

■ 기술 개발 필요성-1: 야외체육기구 사용자 및 활용도 증대

○ 야외체육기구란?

- 답답한 실내 헬스장이 아닌 공원, 아파트단지, 학교, 관공서, 회사 주변의 작은 휴식 공간 등에 설치되는 공공체육시설
- 1990년대 말까지 철봉과 평행봉에 불과하던 체력단련기구가 2000년대 이후 실내 헬스장처럼 근력 운동이 가능하고, 휴식공간에서 조형적인 아름다움을 느낄 수 있는 디자인을 갖춘 운동기구로 발전
- 유사용어로 야외운동기구, 야외피트니스기구, 아웃도어피트니스기구, 야외체육기구, 실외체육기구, 실외운동기구, 실외피트니스기구, 실외헬스기구 등이 사용되고 있음

○ 야외체육기구 활용

- 가족과 이웃, 직장 및 학교 동료들이 쉽게 접근하여 운동을 즐길 수 있어 시민체력증진에 기여하고, 공공생활체육시설 보급에 활용되고 있음



그림 1.3 야외체육기구 예(자전거타기(좌), 공중걷기(중), 허리돌리기(우))

◦ 야외체육기구의 주요 설치 장소

- 서울시의 경우 체육시설은 총 14,745개이며 이 중에서 전문체육시설은 37개, 공공체육시설은 3,960개(동네간이체육시설, 3,719개), 준체육시설은 255개, 민간체육시설은 10,492개이며, 이 중 야외체육기구는 일반인들이 쉽게 접근할 수 있는 동네간이체육시설에 사용되고 있음

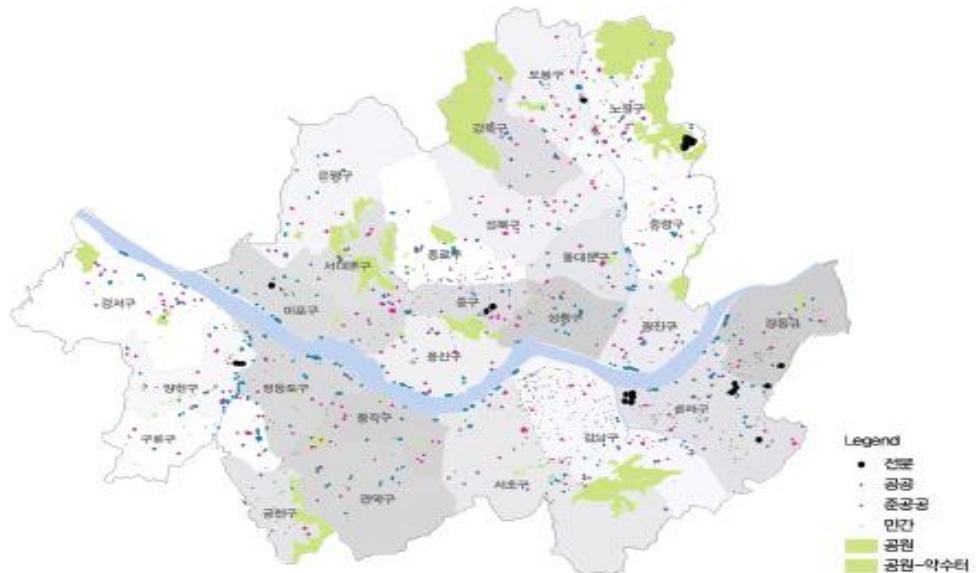


그림 1.4 서울시 체육시설 분포 (야외체육기구는 주로 공공체육시설에 적용됨)

- 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시 등의 국내 대도시 경우 아래 그래프와 같이 서울시 대비 인구 비례당 공공체육시설이 부족하여 수요량이 높아질 것으로 예상됨



그림 1.5 국내 대도시의 인구 만 명당 체육시설 수

○ 야외체육기구 이용 요구 증대

- (국내) 한국체육과학연구원에서 20대 이상 국민을 대상으로 이용 희망 체육시설을 조사한 결과에 따르면 야외체육기구가 적용되는 공공체육시설에 대한 요구가 많음
– 향후 이용을 희망하는 체육시설로 공공체육시설(76.9%)이 가장 많았고, 학교체육시설(30.7%), 민간/상업체육시설(28.8%), 각종 복지시설(10.8%) 순으로 나타남

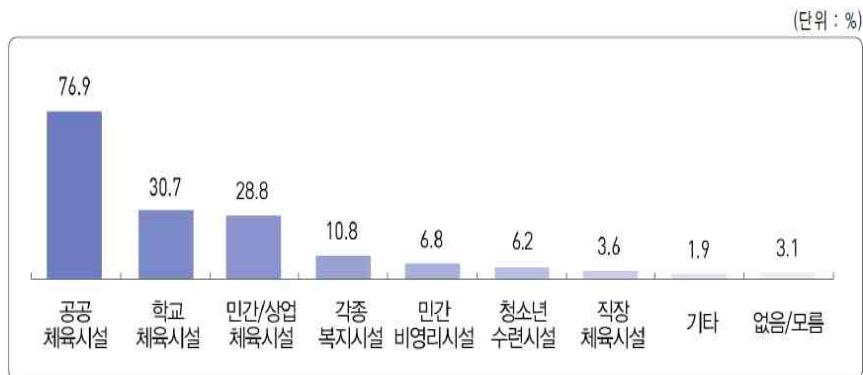


그림 1.6 설문조사 결과: 이용 희망 체육시설(중복응답)

- 가장 필요하다고 느끼는 체육시설로 공공체육시설이 77.5%로 가장 많았고, 민간/상업 체육시설(9.3%), 각종 복지시설(4.5%), 학교체육시설(3.2%)로 나타남

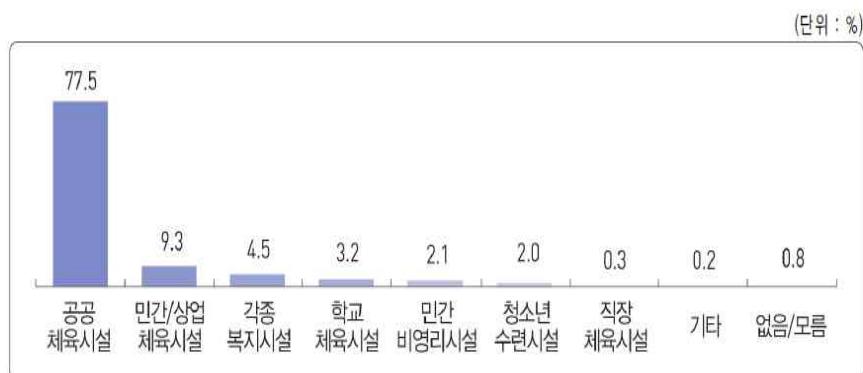


그림 1.7 설문조사 결과: 가장 필요한 체육시설

- (국내) 필요한 체육 세부시설에 대한 연도별로 비교
 - 종합스포츠센터, 실내체육, 수영장에 대한 필요성은 다소 감소하는 반면, 공원과 약수터, 등산로의 공공체육시설에 대한 필요성은 2008년부터 증가하는 추세임

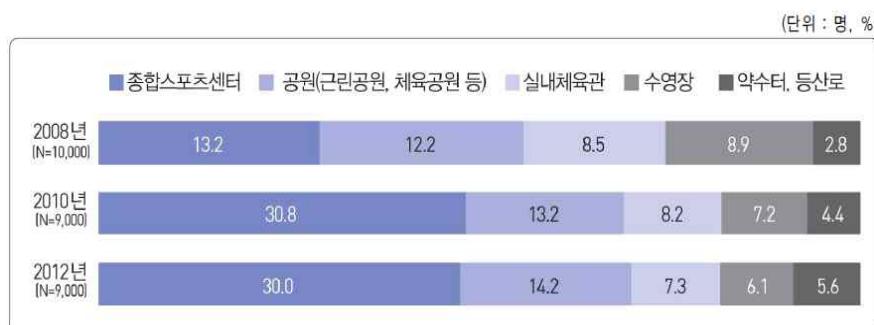


그림 1.8 필요한 세부 체육시설 연도별 비교

- (국외) 실내에서 실외로 운동장소 변경 중
 - 독일인들의 경우 주요 운동장소가 공원(60%), 출근/귀가길/쇼핑(27%), 동호회(19%), 헬스클럽(12%), 직장(8%), 스포츠센터(7%), 학교(5%), 모름(3%)로 나타남
 - 실외, 특히 공원에서의 운동기회 증대로 야외체육기구에 대한 요구가 증대됨

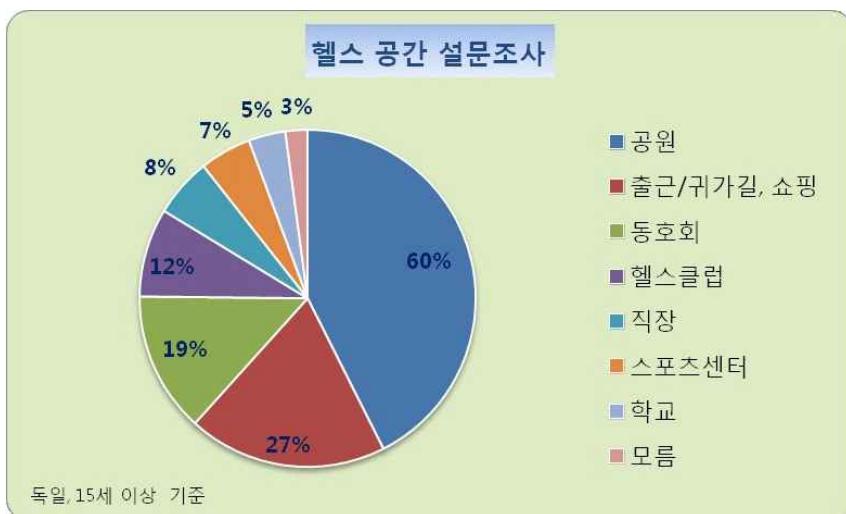


그림 1.9 독일인들이 건강을 위해 투자하는 운동장소

■ 기술 개발 필요성-2: 중장년층을 위한 야외체육기구의 다양성 부족

- 기본적인 체력단련을 위한 야외체육기구
 - 공공장소에 설치되어 있는 야외체육기구들은 대부분 비슷하며, 주로 기본적인 체력단련을 목적으로 하고 있음

- 주요 야외체육기구는 다음과 같음



그림 1.10 다양한 야외체육기구

- 중장년층에 쉽게 발생하는 질환 예방을 위한 야외체육기구 필요

- 나이가 들어가는 중장년층에게 여러 질환이 발생할 수 있음
- 최근 많은 중장년층 남녀가 요실금, 전립선 비대증 증상을 경험하고 있고, 특히, 여성의 경우 40%가 요실금을 경험한다고 함
- 노인 인구가 증가함에 따라 요실금과 같은 질환의 유병률도 증가할 것으로 예상됨
- 꾸준하고 적절한 운동으로 예방 및 치료할 수 있는 질환을 수술 등의 방법으로 치료함에 따라 국가 차원의 건강보험료 진료비가 늘고 있음
- 따라서, 이러한 질환을 타겟으로 하는 야외체육기구를 개발하여 보급한다면 국민건강증진 및 국가 차원에서의 건강보험료 재정에 도움이 될 것임

■ 기술 개발 필요성-3: 야외체육기구의 IT 기술 및 친환경 에너지 접목 요구 증대

- 재밌고 효과적인 운동 및 운동량 관리를 위한 적극적인 IT 기술 접목 필요

- 외국 업체들의 실내외운동기구에 IT 기술을 적극적으로 접목하여 새로운 개념의 기구를 개발하여 시장을 선도하려하고 있음
- 국내 야외체육기구 생산업체들은 IT 기술 접목에 소극적인 상황임
- (스마트폰 연동) 스마트폰 사용자가 급증하면서 스마트폰과 야외체육기구간의 연동을 통해 다양한 기능을 제공할 수 있지만 현재 생산되는 제품이 없음
- (웨어러블 헬스케어 제품 시장 진출) 스마트 와치 등의 웨어러블 스마트기기가 출시되고 있고, 헬스케어 기능을 Killer Application으로 전망하고 있음. 이러한 상황에서 실내외 체육기구도 다양한 스마트기기와의 연동이 필요함
- (흥미 유발 요소) 기존 야외체육기구에 흥미 유발 요소를 포함시켜 재밌게 운동할 수 있는 기능 및 환경을 제공(야외체육기구간 운동량을 활용 게임, 운동량 스코어 갱신 기능 등)

- 친환경 에너지를 활용한 전기 에너지 공급 필요

- 야외체육기구에 IT 기술이 접목되고, 야간운동인구가 증대하면서 자체 조명을 위해 전기 에너지 공급이 요구됨

- 야외체육기구가 설치된 지역에 유선 전기 공급이 쉽지 않은 경우가 많음
- 따라서 태양광 등의 친환경 에너지를 활용한 전기 생성이 필요함
- 일부 기업에서 태양광이나 자가발전을 이용한 야간조명 운동기구를 생산하고 있음

■ 기술 개발 필요성-4: 국민건강증진을 위한 공공체육기구 사용 활성화 정책 필요

◦ 국민건강증진을 위해 국가와 기업이 다양한 프로그램 운영

- (금연시 축하금 지급) 정부에서는 2014년 9월 11일에 “금연 종합 대책” 을 발표하였음. 핵심 내용은 금연 성공시 금연축하금을 지급하는 것으로 서울시 노원구를 시작으로 일부 자자체에서 시작하고 있음. 기업 차원에서도 직원이 금연 성공시 금연 축하금을 지급하는 사례가 늘고 있음
- (금연시 보험료 할인) 일부 보험사에서는 ‘건강체할인제도’ 를 통해 보험 가입 고객이 금연 성공시 보험료를 인하해주는 제도를 추진 중임
- (고령화로 인한 노인 의료비 상승) 우리나라의 노인 의료비가 가파르게 상승하고 있고, 노인 건강보험 진료비가 15조원으로 국민 전체 건보 진료비의 30%를 차지하고 있으며, 2030년에는 50조원에 이를 것으로 전망하고 있음. 노인 의료비 상승에 대한 재원을 확충하기 위한 방안을 연구하고 있지만 재원 확충 방법만으로는 증가하는 노인 의료비 문제를 해결하지 쉽지 않음
- (헬스캐쉬백 프로그램을 활용한 대국민 운동 활성화 추진) 건강관리 차원에서 운동을 꾸준히 하는 국민들에게 포인트를 적립해 주는 헬스캐쉬백서비스와 같은 프로그램 운영을 통해 대국민 운동 활성화를 추진할 수 있음. 본 과제에서는 새로운 야외체육기구 개발과 함께 헬스캐쉬백시스템을 성공적으로 개발하여 서울 지역 일부 자자체를 대상으로 실시할 계획임

제3절 야외체육기구 산업현황 및 전망

1. 야외체육기구 시장현황 및 전망

앞 절에서 소개한 야외체육기구의 국내외 시장 규모, 특징 및 경쟁 현황은 다음과 같다.

■ 국내외 시장규모

- 국내 시장 규모
 - 중국에서 수입된 기본적인 기구들이 초기 시장을 형성함
 - 2013년도 조달청 납품실적 기준으로 연간 약 500억원의 시장이 형성되어 있음
 - 조달 납품 금액이 2011년(약 414억원), 2012년(약 446억원), 2013년(약 500억 원)으로 최근 3년간 약 80억원 증가하였음
- 국외 시장 규모
 - 국내 업체들은 대부분 국내 시장을 타겟으로 영업을 하고 있고, 국외 시장으로 진출하고 있는 업체는 거의 없는 실정임
 - 국외 시장 규모에 대한 정확한 수치는 찾기 어렵지만 헬스기구 전체 시장을 기준으로 예상하면 주요 선진국들의 시장 규모가 우리나라의 10배 이상인 것으로 나타남

■ 국내외 시장의 특성

- 2009년 이후 국내 시장 규모가 커지면서 국내 업체들이 새로운 기능의 신제품 개발
 - 예: 역기울리기 제품의 기본설계는 자신의 몸무게를 들어 올리며 운동하는 기구인데, 개선되어 무게의 강약을 조절할 수 있는 기능이 추가됨
- 실내 헬스장에서 사용되는 운동기구의 형태들이 야외로 나오는 추세임
 - 예: 실제 실내헬스장의 웨이트 운동기구를 그대로 옮겨 놓은 듯한 형태의 기구들이 개발되고 있고, 기존에 없는 야외용 기구들이 개발/생산되고 있음
- 일부 메이저급 업체에서 자가발전 운동기구를 개발하여 시장에 출시하고 있음
- 외국에 비해 IT 기술 적용 수준이 낮은 상태임

■ 국내외 시장의 경쟁현황

- 야외체육기구의 경우 실내운동기구와는 다르게 국내 시장은 국내 기업 제품들이 독점하고 있음. 실내운동기구와 비교하여 무겁고, 별도의 설치 작업이 필요한 이유 등으로 수입 제품이 거의 없는 것으로 판단됨
- 하지만 야외체육기구에 IT 기능이 본격적으로 추가되기 시작하면 시장 상황이 달라질 수 있을 것임

2. 야외체육기구 생산현황 및 전망

야외체육기구의 국내외 생산규모, 주요 생산업체 현황은 다음과 같다.

■ 국내외 생산규모

- 국내 생산 규모
 - 2013년도 조달청 납품실적 기준으로 연간 약 500억원의 시장이 형성되어 있음
 - 조달청 납품 이외에 일반 놀이터 등에 설치되는 제품 생산 규모까지 포함하면 대략 600억원의 생산 규모로 예상됨
- 국외 생산 규모
 - 국외 시장 규모에 대한 정확한 수치는 찾기 어려움

■ 국내외 생산업체 및 제품생산 현황

- 국내 생주요 업체
 - 2014년 3월 현재 조달청 등록기준으로 국내 129개 업체가 있음
 - 주요 업체의 2013년 매출액 및 주요 제품은 다음과 같음

주요 업체	주요 제품	판매가격(천원)	연 판매액(천원)
① 디자인파크	야외운동시설물	2,150	6,329,369
② 이랜드체육조경	야외운동시설물	2,556	2,309,872
③ 케이엘에스	야외운동시설물	2,055	2,248,231
④ 오리온햄프로	야외운동시설물	2,000	2,232,796
⑤ 제일체육공사	야외운동시설물	1,628	2,187,325

제2장 국내외 기술개발 현황

제1절 IT 융합형 야외체육기구 기술개발 현황

1. 야외체육기구의 세대별 분류

야외체육기구를 세대별로 구분하면 아래 표와 같다. 현재 국내에서 사용되고 있는 야외체육기구는 2세대 제품이 대부분이며, 최근 3세대 제품이 시장에 진출하고 있다.

표 2.1 야외체육기구 세대별 분류

세대	특징	예
1 세대	운동효과를 줄 수 있는 도구	철봉, 역기
2 세대	신체 부위 별 맞춤 체육기구	하늘 자전거, 윗몸 일으키기
3 세대	운동 서비스 기능이 추가된 체육기구	자가 발전 체육기구, 정보 표시 체육기구
4 세대	미래형 스마트 야외운동기구	사물인터넷 등의 IT 융합형 체육기구

표 2.2 야외체육기구의 국내외 기술 현황

구분	내용	관련 기술 사진
국내 기술 현황	기존의 2세대 제품에 자가발전, 정보표시 장치 기술 등을 적용하여 3세대 제품이 출시되고 있는 상황임	 자가발전형 야외체육기구 (디자인파크)
국외 기술 현황	2,3세대의 기술을 적용한 제품이 공존하고 있는 상황이지만, 일부 기업은 4세대 기술을 개발하고 있음	 SmartUs (LAPSET)
사업 수행 전 제안기관의 기술 수준	주로 2세대 수준의 야외체육기구를 제작 및 판매하고 있었음	

2. IT 융합형 야외체육기구의 국내기술 현황

앞 절에서 소개한 바와 같이 국내 야외체육기구는 대부분 2세대 제품이 사용되고 있으며, 일부 업체에서 3세대 제품을 상용화하고 있는 실정이다. 최근 사물인터넷이 다양한 분야에 적용되면서 일부 업체에서 야외체육기구에 사물인터넷 개념을 접목하려고 시도하고 있지만 초보적인 수준인 상황이다. IT 융합형 야외체육기구의 국내기술개발 현황을 업체 및 제품별로 정리하면 다음과 같다. 주로 3세대 야외체육기구 및 사물인터넷 개념을 도입한 4세대 초기 제품이 대부분인 상황이다.

■ 디자인파크의 자가발전 사이클

- 야외체육기구인 사이클에 자가발전 기능 탑재
- 운동량을 확인할 수 있는 LED 표시 및 3대 연동 게임 기능
- 현재 조달청 나라장터에 8종의 IT 야외체육기구가 계약되어 있음
- 여의도 광나루 공원 등에 설치되어 사용되고 있음
- 3세대 야외체육기구로 분류할 수 있으며, IT 기술을 접목했다고 보기는 어려움



그림 2.1 디자인파크의 자가발전 사이클 모습

운동시설물

계약자/공급자 정보조회 | 다행님 품질인증 확인

업체명 : 주식회사 디자인파크개발 [중소기업]

계약방법 : 제3자단계계약(다수 공급자 계약)

규격명 : 운동시설물, 디자인파크개발, GTM12-04, 1320×460×
2000mm, 자가발전성인용에코파크게임 (중소기업자간경쟁제
품)

가격 : 5,560,000원

단위 : 대

원산지 : 대한민국

제조사 : (주)디자인파크개발

납품장소 : 수요기관 지정장소

인도조건 : 현장설치도

공급지역 : 전지역

부가세여부 : 부가가치세포함

납품기한 : 60일 (납품요구일로부터)

확대보기

수량 : 대

상품비교

This is a screenshot of a product listing from a government procurement website. It features a large image of a black exercise bike with a vertical support arm and a small screen or sensor unit attached. Below the image, there's a summary of the product details and its price. At the bottom, there are buttons for '확대보기' (enlarge), '수량' (quantity), and '상품비교' (product comparison).

그림 2.2 조달청에 등록된 디자인파크의 자가발전 사이클

■ 서울시 서초구 잠원동의 기후놀이터

- 친환경 에너지를 활용하기 위해 태양광 + 풍력으로 전기 발전함
- 3종의 야외체육기구(허리돌리기, 상체운동, 패도타기)가 설치되어 있음
- 운동량을 확인할 수 있는 LED 표시기능이 있음
- 운동과 동시에 휴대폰 충전기능



그림 2.3 기후 놀이터의 야외체육기구

■ 스페이스톡의 IoT 야외운동기구

- 야외용 공공헬스케어 IoT 운동기구로 스마트 거치대에 스마트폰을 올려놓으면 앱이 자동으로 실행되면서 운동에 따른 운동에 따른 운동량과 소모 칼로리 정보를 실시간으로 제공해 주는 시스템임



그림 2.4 스페이스톡의 IoT 야외체육기구

■ KT의 사물인터넷 적용기기 IoT 헬스 바이크 (실내용)

- 실내용 자전거를 IPTV나 스마트폰과 연동하여 운동할 수 있는 가정용 사물인터넷은 마치 실제 도로에서 자전거를 타는 기분을 느낄 수 있는 기구로 TV나 스마트폰에 오르막 경사가 나타나면 페달의 압력이 세지는 식으로 현실감을 느낄 수 있음
- 전용 애플리케이션인 ‘마스터스’를 스마트폰에 설치하면 운동량, 속도, 순위를 확인하

고 개인별 맞춤 운동 프로그램을 이용할 수 있음



그림 2.5 KT GIGA IoT 헬스바이크

■ SMART GYM (실내용)

- 실내용 운동기구에 IT 기술 적용한 제품
- 카드 및 밴드로 사용자 인식
- 운동 가이드를 제공하고, 운동 수행 후 결과를 확인할 수 있음
- 주요 기능: 중량 자동측정, 지능형 자동제어, 모바일 서비스 제공 (내역 관리, 체력 분석 등)



그림 2.6 SMART GYM 단말기 및 소개 자료 모습

■ WATA 엔지니어링의 유압 실린더가 적용된 야외체육기구(V2 시리즈)

- IT 융합형은 아니지만 유압실린더를 사용한 고급형 야외체육기구임
- 유압조절방식의 실린더로 초기 부하를 결정하는 팩킹 항으로 인한 초기 부하가 거의 없는 실린더를 사용함
- 압력 조절기가 몸체의 뒤쪽에 돌출되어 부착되어 있으며, 모델에 따라 측면·윗면에 부착되어 있으며, 유압으로 인한 소음이 없음
- 2중 누유방지 설계 및 크롬도금 샤프트를 통해 가혹한 사용 조건에서도 최고 성능을 보장함

- 양부하 · 단부하 두 가지 모델을 생산하고 있음
- 모든 제품이 야외에서 사용할 수 있도록 알루미늄과 스테인리스로 제작되며 피스톤 로드는 기본적으로 45C에 경질 크롬도금이 되어 있으나 스테인리스로 생산이 가능함



그림 2.7 야외체육기구에 유압 실린더를 적용한 제품 모습

※ IT 융합형 야외체육기구 국내 기술동향 분석 결과 기본적 IT 기능을 융합하는 제품은 개발되었지만 본 과제에서 개발한 수준의 제품은 시장에 없는 상황임

3. IT 융합형 야외체육기구의 해외기술 현황

■ LAPPSET(핀란드)의 SmartUs

- 주요 제품은 놀이, 휴게실, 스포츠 시설물로 세계 시장 3위, 35% 이상의 점유율을 차지하고, 전 세계 40개국 이상에 수출망을 보유하고 있음
- 경쟁력은 환경 친화적인 재료, 철저한 안전성, 흥미롭고 다양한 기능성을 가진 디자인임
- 스마트어즈(SmartUs)라는 프로젝트를 통해 최신 IT 기술이 적용되는 차별화된 21세기형 놀이터를 개발하고 있음. 특히, 체육기구에 인터넷을 연결하여 서로 다른 나라의 어린이들이 동시에 체육기구놀이를 할 수 있는 제품도 연구하고 있음
- 모든 연령대가 쉽게 이용 가능한 친환경 소재의 야외체육기구를 개발을 목표로 함

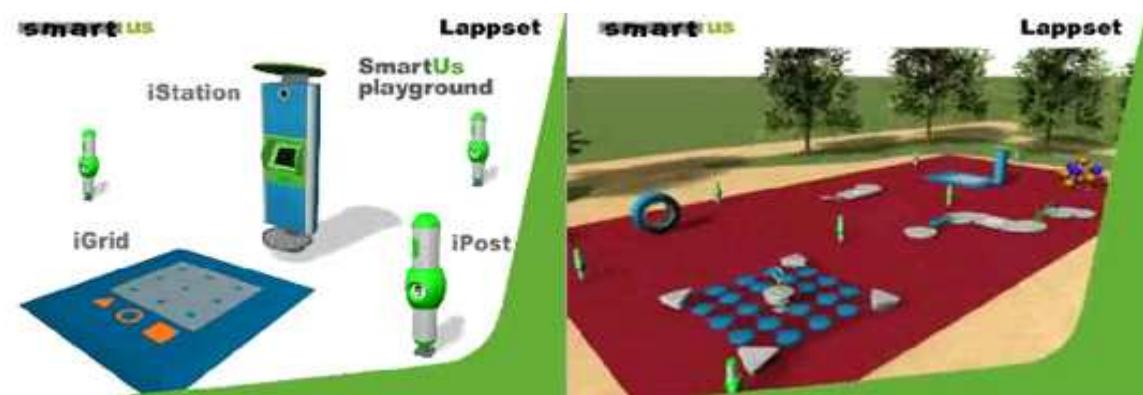


그림 2.8 핀란드 LAPPSET사의 스마트어즈(SmartUs)에서 개발된 제품들

■ Technogym (이탈리아)

- 이탈리아 운동기구 전문 제조업체
- 간단한 조립 방법 및 친환경 소재를 이용하고, 고객의 요구사항에 따라 소재 변경
- 확실한 품질관리 시스템을 통하여 생산하는 제조업체

■ TGO (영국)

- 야외체육기구 전문업체 (<http://www.tgogc.com>)
- 야간 사용시 조명을 켜는데 필요한 전력 및 스마트폰, iPad, MP3 등의 전자기기를 충전하는 데 필요한 전력을 운동을 통해 생산할 수 있도록 만들어진 운동기구 개발
- 스마트폰으로 운동기구에 부착된 QR 코드를 인식하면 해당 운동기구 사용법 동영상이 스마트폰에서 재생됨
- 친환경 야외체육기구 개발에 많은 관심을 가지고 있음



제2절 야외체육기구 분야에서 본 연구결과의 의미

본 과제에 개발한 IT 융합형 야외체육기구는 기존의 야외체육기구의 수준은 한 단계 높일 것으로 예상한다. 야외체육기구 분야가 다른 산업 분야에 비해 상대적으로 첨단 기술 적용이 늦은 편인데 본 과제에서는 최근 많은 분야에 적용되고 있는 사물인터넷(IoT, Internet of Things)을 적용하였다.

과제 기간 중 IT 융합형 야외체육기구 시제품을 개발하여 2016년 10월에 사물인터넷 국제전시회에 출품하여 야외체육기구 관계 종사자들을 긴장하게 만들었다고 확신한다. 이 계기를 통해 야외체육기구에도 IT 기술 접목이 빨라질 것으로 예상된다. 이미 관련 업체들이 관심 및 방문이 이어지고 있다. 올해부터 전국적으로 설치되어 있는 야외체육기구가 새로운 제품으로 대체되는 시작하므로 적극적인 홍보 및 마케팅을 통해 IoT 야외체육기구를 적극 보급할 것이다.

IT 융합형 야외체육기구를 개발하는 과정에서 원래 계획에 없었던 미세먼지 표시 기능을 추가하여 제품에 탑재하였다. 최근 미세먼지에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 미세먼지신호등 설치에 대한 요구가 증대되고 있는 시점에서 야외체육기구와 미세먼지신호등 결합을 통해 상호간의 시너지 효과를 발생시킬 수 있는 제품을 탄생시켰다.

헬스캐쉬백시스템 개발과 관련해서는 운동을 통해 마일리지를 적립하고 이러한 시스템을 통해 운동을 독려할 수 있는 개념으로 체육기구와 직접 연동되는 시스템으로 구축한 점에서 의미가 있다고 판단된다. 헬스캐쉬백시스템을 통해 중장년층의 운동량 증대 및 헬스케어를 체계화할 수 있을 것으로 예상된다. 현재 다양한 캐쉬백시스템이 존재하고 있고, 건강에 대한 관심과 정부의 투자가 증가하는 상황에서 중장년층의 운동량을 증대시킬 수 있는 시스템 및 서비스를 개발한 것이다.

과제 종료와 함께 개발된 시제품을 상용 제품으로 개발하여 마무리 중에 있으며, 2017년 상반기부터 본격적인 매출이 발생할 것이다. 또한, 본 과제에서 개발한 수준의 야외체육기구가 해외에서도 경쟁력이 있을 것으로 판단되어 2017년 5월 중국 전시회 출품을 준비 중에 있어 해외 매출도 예상된다.

본 과제 결과물에 대한 성과를 우수하게 판단하고 있지만, 이 과정에서 체육기구 생산전문업체인 주신아스포츠산업이 야외체육기구 R&D 투자에 대한 의지와 함께 회사의 새로운 성장동력을 찾아가는 계기가 된 점도 큰 의의라고 판단한다.

제3장 기술개발 내용, 방법 및 결과

제1절 기술개발 개요

본 과제에서 개발하고자 한 기술의 최종목표는 다음과 같다.

■ 목표-1: IT 융합형 다목적 야외체육기구 플랫폼 개발

- 친환경 에너지 활용, 스마트 기기와의 연동, 스마트 기능을 내장한 IT 융합형 야외 체육기구 플랫폼 개발 및 중장년층에게 흔하게 발생하는 질환 예방과 어린이를 위한 IT 융합형 야외체육기구 2종 개발
- 스마트폰의 NFC나 RFID 기술로 사용자를 인식하고, 운동량과 효과적인 운동 방법 및 유용한 정보를 사용자 및 상황에 맞춰 제공
- 자동으로 측정된 사용자 운동량을 이동통신망을 통해 헬스캐쉬백서비스 서버로 전송

■ 목표-2: 운동 이력 관리 및 운동량에 따른 포인트를 적립하는 헬스캐쉬백시스템 개발

- 개인별 야외체육기구에서의 운동이력을 헬스캐쉬백시스템 서버에서 관리 및 웹사이트와 스마트폰을 통해 조회
- 운동 기구와 운동량에 따라 헬스캐쉬백 포인트 누적
- 지역 광고사, 지자체, 학교 혹은 병원과의 연계를 통한 포인트 활용 서비스 개발

표 3.1 연구개발 목표 및 기술 수준

연구개발 목표	연구개발 최종목표수준	현재 최고 기술 수준
IT 융합형 다목적 야외체육기구 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 친화적인 야외체육기구 디자인 및 기능 설계 • 친환경 에너지, 스마트기기와의 연동, 스마트 기능을 탑재하는 야외체육기구 플랫폼 개발 • 중장년층에게 흔하게 발생하는 질환을 예방할 수 있는 야외체육기구 개발 • RFID 기술을 활용하여 사용자를 인식하고, 야외체육기구별 운동량을 자동 측정하여 헬스캐쉬백시스템으로 전송 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내외에 IT 기술을 적용한 야외체육기구가 출시되고 있음 • 중장년층을 위한 특정 질환에 도움이 되는 야외체육기구는 개발되지 않고 있음 • 운동량을 자동 측정하여 온라인 전송하여 관리하거나 스마트폰과 연동된 제품은 없음
헬스캐쉬백시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 개인별 운동이력과 다양한 운동 기구의 운동량에 따라 포인트를 적립할 수 있는 헬스캐쉬백시스템 개발 • 비즈니스 모델(BM) 특허 출원을 통해 향후 관련 시장 진출 준비 	<ul style="list-style-type: none"> • 온라인 헬스케어시스템은 국내외에 일부 존재함 • 개인의 운동량에 따라 포인트를 적립하여 보상해주는 시스템은 존재하지 않음

위의 기술개발 최종목표를 달성하기 위한 연구개발 세부목표 및 내용과 연구수행기관은 아래 표와 같다.

표 3.2 연구개발 세부목표 및 내용

연구개발 목표	연구개발 내용	연구 수행기관
IT 융합형 다목적 야외체육기구 개발	사용자 친화적인 IT 융합형 다목적 야외체육기구 외형 디자인	(주)신아스포츠 산업 (참여기업)
	IT 융합형 다목적 야외체육기구 2종 설계, 제작 및 테스트	
	야외체육기구 통합컨트롤러 개발	
	스마트기기와의 통신 및 M2M 통신 모듈	
	태양전지판과 축전지를 이용한 전원 공급 장치	
	야외체육기구별 운동량 측정 장치 개발	
	스마트 야외체육기구 플랫폼 구조 설계	
운동 패턴 분석 및 헬스캐쉬백 적립 알고리즘	야외체육기구 플랫폼용 상황인지 SW 개발	한성대학교 산학협력단 (주관기관)
	사용자의 운동패턴 분석 알고리즘 개발	
개발헬스캐쉬백 시스템 개발	운동 기구 및 운동량에 따른 헬스캐쉬백 포인트 환산 알고리즘 개발	유엔아이미디어 (참여기업)
	헬스캐쉬백서비스를 위한 서버 시스템 개발	
	헬스캐쉬백서비스를 위한 스마트폰 앱 개발	

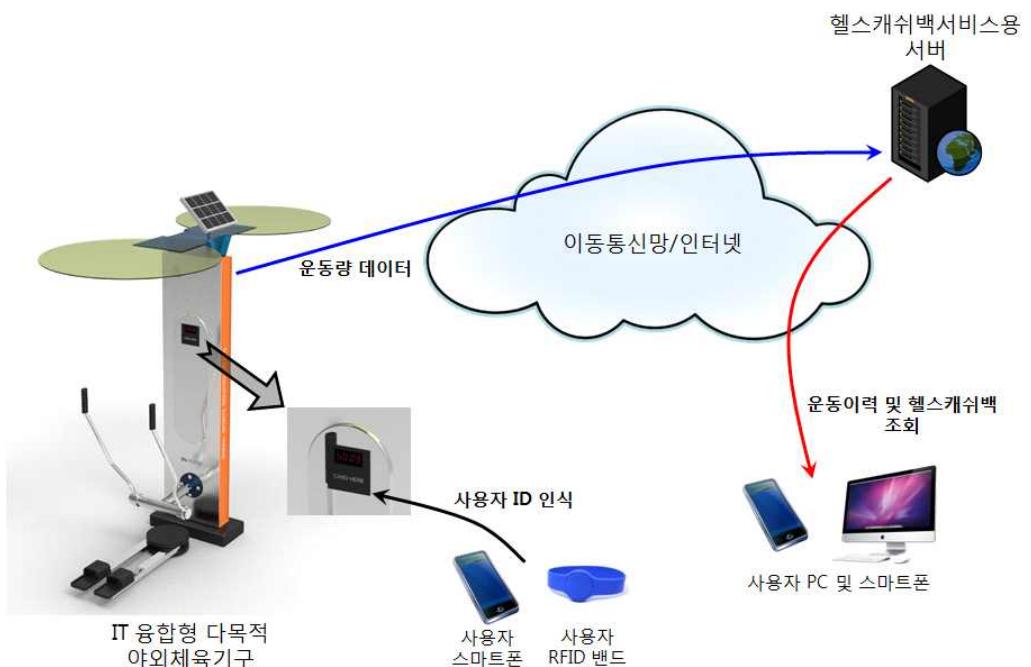


그림 3.1 야외체육기구와 연동되는 헬스캐쉬백시스템 개념도

제2절 IT 융합형 야외체육기구 디자인 및 기구 제작

1. IT 융합형 야외체육기구 금속재료 선택

- 기존의 대다수 야외체육기구의 금속재료가 철이기 때문에 시간이 지남에 따라 녹스는 문제점으로 오랜 기간 사용하기 어려움이 있음
- 본 과제에서는 비용은 올라가지만 녹스는 등의 문제점을 해결할 수 있도록 야외체육기구의 금속재료로 스테인리스를 선택하였음
- 금속재료(스테인리스) 인장 및 중금속 시험 결과는 다음과 같음
 - 시험편 의뢰 시험
 - * 시료 명 : 기계구조용 스테인리스 강판 (STS 304)
 - * 시험 기준 : KS B 0801 : 2007
 - * 시험 방법 : KS B 0802 : 2003 / KS D 1652 : 2007
 - * 시험편의 분류 : 정형 시험편 제 5호
 - * 시험 항목 : 인장강도, 연신율, 항복점, 화학성분 (Cr, C, Si, Mn, Ni, P, S)

시험편 규격	시험편 가공 사진											
<p>KSB 0801 : 2007</p> <p>d) 5호 시험편 이 시험편의 모양 및 치수는 그림 4에 따른다.</p> <p>그림 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>단위 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나비 <i>W</i></td> <td>표절 거리 <i>L</i></td> <td>평행부의 길이 <i>P</i></td> <td>여백부의 반지름 <i>R</i></td> <td>두께 <i>T</i></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>50</td> <td>약 60</td> <td>15 이상</td> <td>한대 두께대로</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 a) 시험편은 한 두께가 3 mm 이하인 바간에 사용하는 경우, 여백부의 반지름 $R=20\sim30$ mm, 둘째부의 나비 $B=30$ mm로 한다.</p> <p>e) 5호 시험편 이 시험편의 모양 및 치수는 그림 5에 따른다.</p>	단위 mm	나비 <i>W</i>	표절 거리 <i>L</i>	평행부의 길이 <i>P</i>	여백부의 반지름 <i>R</i>	두께 <i>T</i>	25	50	약 60	15 이상	한대 두께대로	<p>스테인리스 강판 (레이저 가공)</p>
단위 mm												
나비 <i>W</i>	표절 거리 <i>L</i>	평행부의 길이 <i>P</i>	여백부의 반지름 <i>R</i>	두께 <i>T</i>								
25	50	약 60	15 이상	한대 두께대로								

- 시험 결과

* 기계구조용 스테인리스 강판 (STS304)

시험항목	단위	시험방법	시험결과	비 고
인장강도	N/mm ²	KS B 0802:2003	727	온도 : (20 ± 5) °C. 습도 : (45 ± 20) % R.H.
항복점	N/mm ²	KS B 0802:2003	301	
연신율	%	KS B 0802:2003	65	
화학성분 - C	%	KS D 1652:2007	0.05	
화학성분 - Si	%	KS D 1652:2007	0.32	
화학성분 - Mn	%	KS D 1652:2007	1.17	
화학성분 - P	%	KS D 1652:2007	0.027	
화학성분 - S	%	KS D 1652:2007	0.006	
화학성분 - Ni	%	KS D 1652:2007	8.03	
화학성분 - Cr	%	KS D 1652:2007	18.14	

2. IT 융합형 야외체육기구 디자인, 설계 및 제작

가. IT 융합형 야외체육기구의 디자인 조건

IT 융합형 야외체육기구 디자인시 아래 사항을 고려하였다.

- 운동량 정보를 확인할 수 있는 디스플레이 장착
- 내부에는 각종 센서 및 컨트롤 보드를 탑재할 수 있는 공간 필요
- 조립 (설치/분해) 및 유지보수가 편리해야 함
- 내부 센서를 자유롭게 탈부착할 수 있도록 디자인 (기능의 옵션 제작 가능)
- 태양광 모듈, LED 조명등 부착
- 작동 시 센서 및 컨트롤 보드의 발열 / 팬 설치 필요 확인
- 눈, 비 등으로부터 안전하도록 완벽한 방수처리

운동량 표시 (예)	기구 디자인 (예)

나. IT 융합형 야외체육기구 몸통(기둥) 커버 재질 및 인쇄

IT 융합형 야외체육기구 몸통 커버에 사용할 재질과 인쇄 방법에 대해 고려한 사항은 다음과 같다.

(1) 야외체육기구 몸통(기둥) 커버 재질

- 아크릴
 - 기스에는 강한 편이나, 충격과 변형이 발생할 수 있음
 - CNC가공으로 원하는 형태로 가공이 가능함
 - 플라스틱 소재 중 투명성이 가장 높음
- 아크릴폴리카보네이트 (P.C)
 - 깨지지 않고 변형이 일어나지 않음 (매우 유연함)
 - 강화유리의 약 150배 이상의 충격 강도
 - 기구물에 적용시 최소 5T 이상의 규격으로 제작 필요
 - 아크릴 대비 140% 원가 상승

(2) 야외체육기구 몸통(기둥) 커버 인쇄 방법

- 실크 인쇄

- 실크판 별도 제작 (약 360,000 원) 시 내부에서 인쇄가 가능함
- 잉크는 ABS 잉크를 사용해야 하며, 1회 인쇄 시 단일 색으로만 인쇄가 가능

- UV 인쇄

- 평판 인쇄 형태이며, 1장 인쇄비용이 매우 비쌈
- 전면 또는 배면 인쇄 모두 가능함
- 투명 재질에 인쇄 시 내부가 보이지 않음 (백색 전체 도장)
- 컬러 색의 제한이 없음
- 배면으로 인쇄 시 외부 노출에도 색상의 유지력이 강함
- 소재와 상관없이 모든 인쇄 가능

다. IT 융합형 야외체육기구 기둥 설계 및 제작

IT 융합형 야외체육기구의 기둥 설계 및 제작 결과는 다음과 같다.

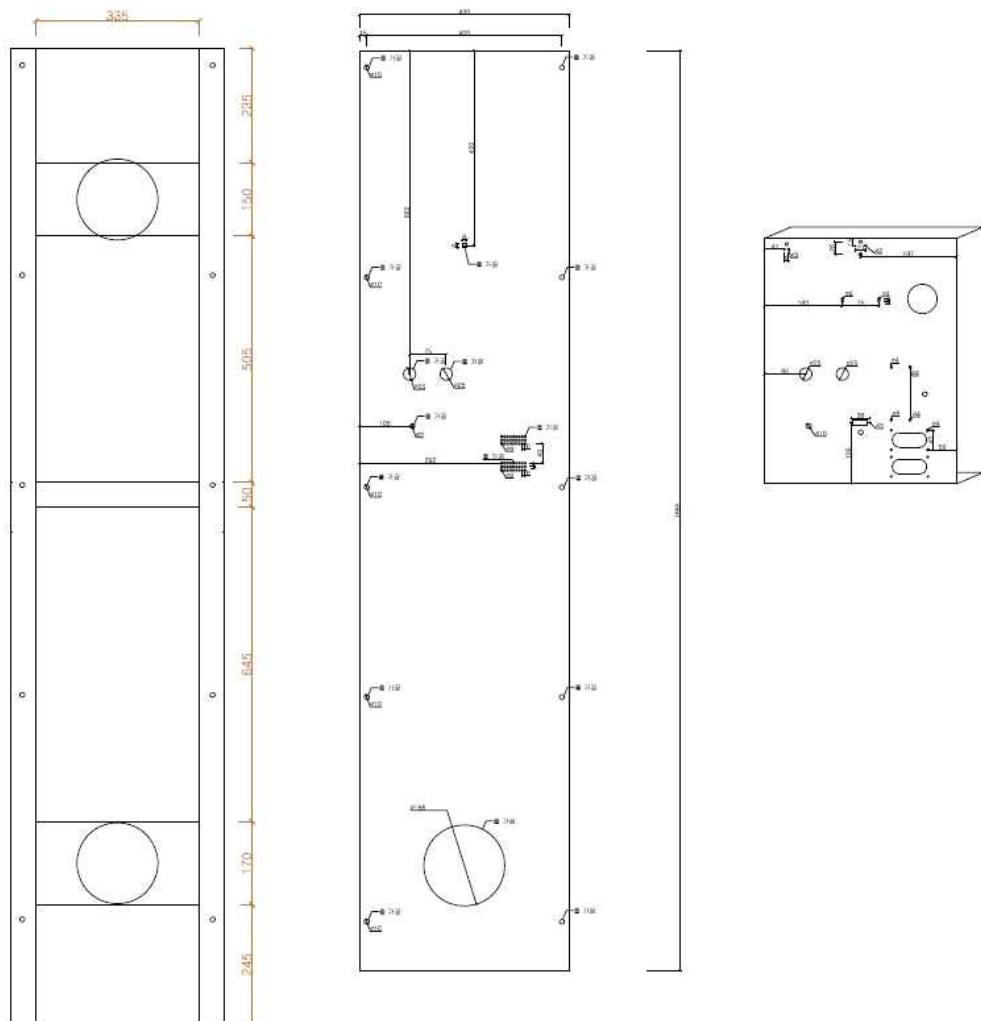


그림 3.2 IT 융합형 야외체육기구 기둥 설계



그림 3.3 IT 융합형 야외체육기구 기동 제작 및 야외 설치 모습

IT 융합형 야외체육기구 기동 제작 후 아크릴(5T)로 제작된 커버를 장착하여 야외에 설치한 결과 강한 햇빛으로 인한 변형이 발생하였다. 아크릴 조립 샘플이 강한 햇빛으로 인해 변경이 발생하여 각 고정된 볼트 사이의 부분이 볼록하게 튀어 나오는 문제가 발생하였다. 아크릴 규격을 10T로 보완하고 조립시 볼트의 간격을 60mm에서 40mm로 줄여서 제작하였다.



그림 3.4 아크릴(5T) 커버의 변형 발생 모습

라. IT 융합형 야외체육기구 구동부 설계 및 제작

IT 융합형 야외체육기구 구동부 설계 내용은 다음과 같다.

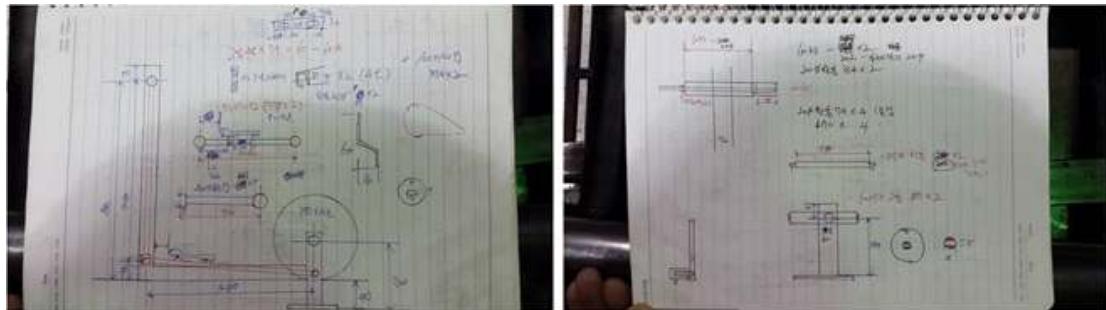


그림 3.5 야외체육기구 구동부 설계

IT 융합형 야외체육기구 구동부 구성 부품 제작물은 다음과 같다.



그림 3.6 야외체육기구 구동부 구성 부품 제작 모습

IT 융합형 야외체육기구인 달리기와 팔약근 강화 운동기의 기동 및 구동부를 조립한 결과물은 다음과 같다.



그림 3.7 야외체육기구 2종의 기동과 구동부 조립 모습

마. IT 융합형 야외체육기구 기둥 커버 디자인 제작

IT 융합형 야외체육기구 기둥 전면의 커버에 인쇄할 디자인을 아래와 같이 제작하였다.



그림 3.8 IT 융합형 야외체육기구 기둥 커버용 디자인 모습

바. IT 융합형 야외체육기구 시작품 제작

본 과제를 통해 제작한 IT 융합형 야외체육기구 시작품들은 아래와 같다.



그림 3.9 IT 융합형 야외체육기구 시제품 제작 모습

제3절 IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 개발

1. 야외체육기구에 적용한 센서

IT 융합형 야외체육기구에는 다양한 형태의 센서를 부착하여 사용자 운동량 측정 및 상황인지 등의 기능을 수행할 수 있도록 하였다.

■ 광학 센서

IT 야외체육기구에서 주요 센서는 광학센서를 사용하였으며, 열화상센서, 적외선센서, 포토센서 등을 이용하여 운동횟수, 사용자감지, 주야식별, 체온변화감지 등에 활용하였다. 야외체육기구에 부착된 센서들은 통합컨트롤러와 연결되어 메인 컴퓨터와 RS232통신을 통해 센서 상태를 파악하고, 상황에 맞는 화면표출과 운동량을 측정하도록 구성되었다.

① 운동량 측정 (BR400-DDT)

운동량(운동횟수)를 측정하기 위한 센서로써, 오토닉스사의 포토센서를 야외체육기구에 부착하였다. 센서의 부착위치는 고정축에 매립하여 회전체(운동기구)의 움직임을 감지하여 운동횟수를 자동 측정할 수 있도록 구성하였다.

- BR400-DDT 특징
 - 초 장거리(20m) 설치거리 실현(투과형)
 - 디지털 신호처리 채택으로 내 노이즈성 강화
 - 1ms 이하의 빠른 응답속도
 - 전원 역접속 보호회로, 출력 단락 과전류 보호회로 내장
 - 협소한 공간에서도 사용이 가능한 협시계 반사형
 - 외부 감도조정 가능(투과형 제외)
 - 컨트롤선에 의한 Light ON/Dark ON 동작모드 전환(투과형 제외)
 - 유리 렌즈 사용으로 내환경성이 우수한 BR4M 모델
 - IP66 보호구조(IEC 규격)

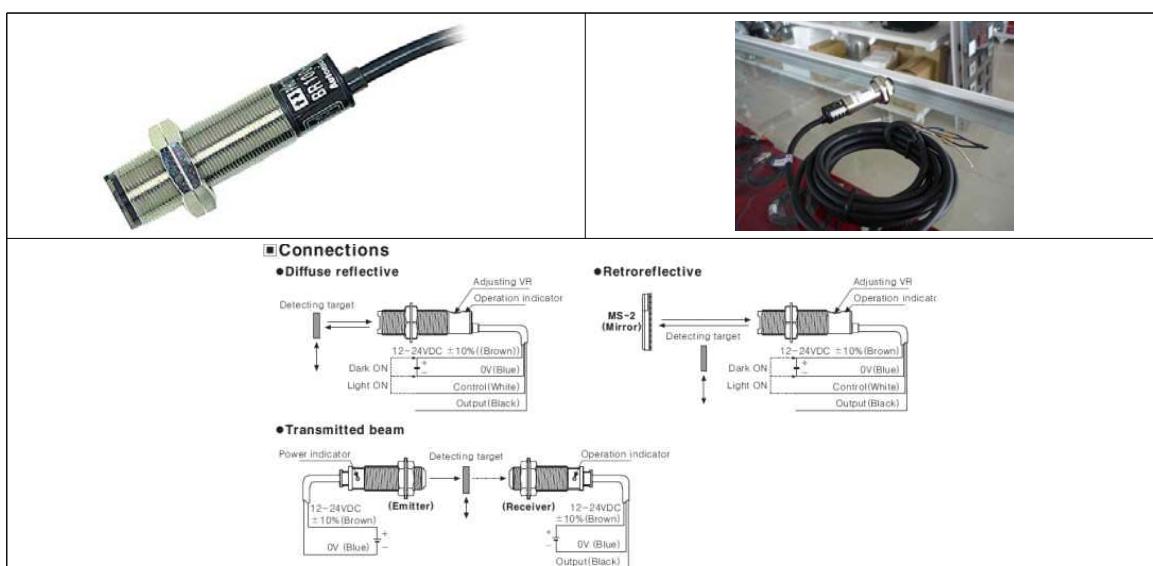


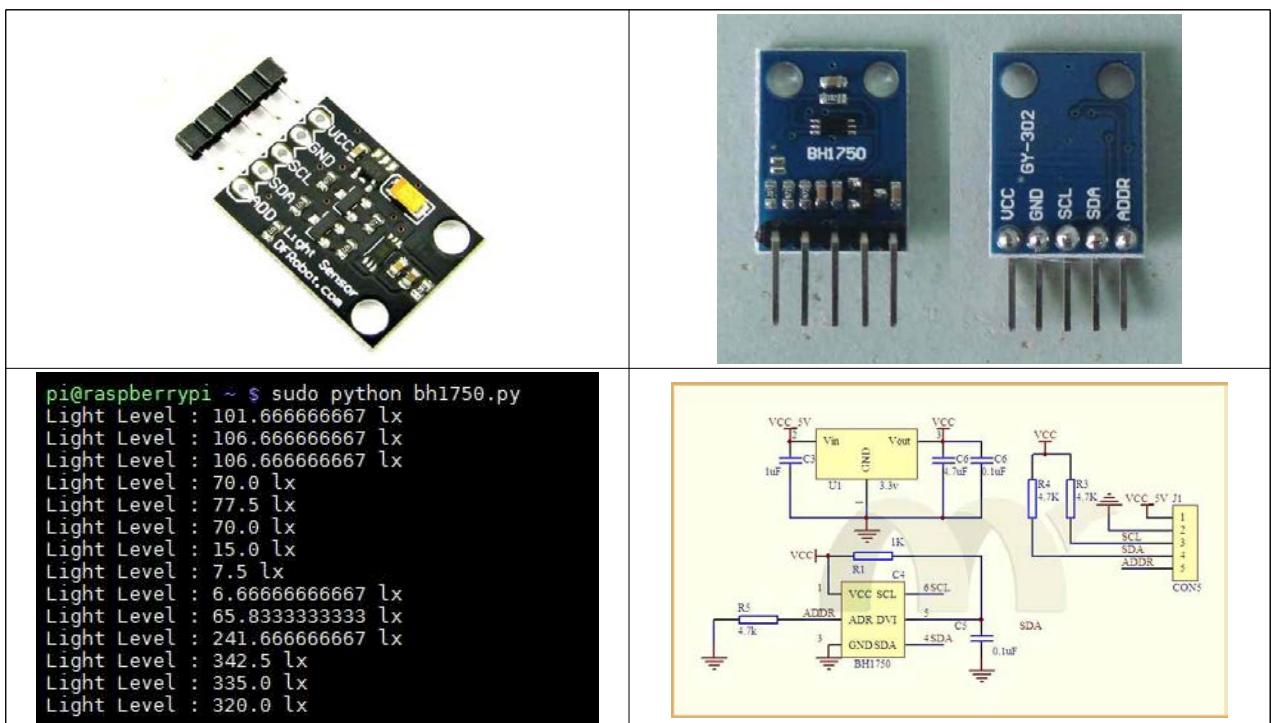


그림 3.10 야외체육기구에 운동량 측정 센서 장착 모습

② 주간/야간 식별 (BH1750)

옥외에 설치되는 IoT 야외체육기구는 설치장소와 원활한 운동환경을 위해서 야간에 조명을 밝힐 필요가 있다. 시간 타이머로 구성하여 LED조명을 On/Off 할 수는 있지만 동절기, 하절기, 설치장소의 다양성을 고려할 때, 조도센서를 이용한 주간/야간 구분이 용이하다고 판단되어 조도센서를 야외체육기구에 부착하였다.

- BH1750 특징
 - 아날로그를 디지털로 변환하여주는 복잡한 계산이 필요가 없음
 - 측정된 조도값은 Lux값으로 바로 출력됨
 - I2C 인터페이스를 통해 인터페이스 할 수 있음.

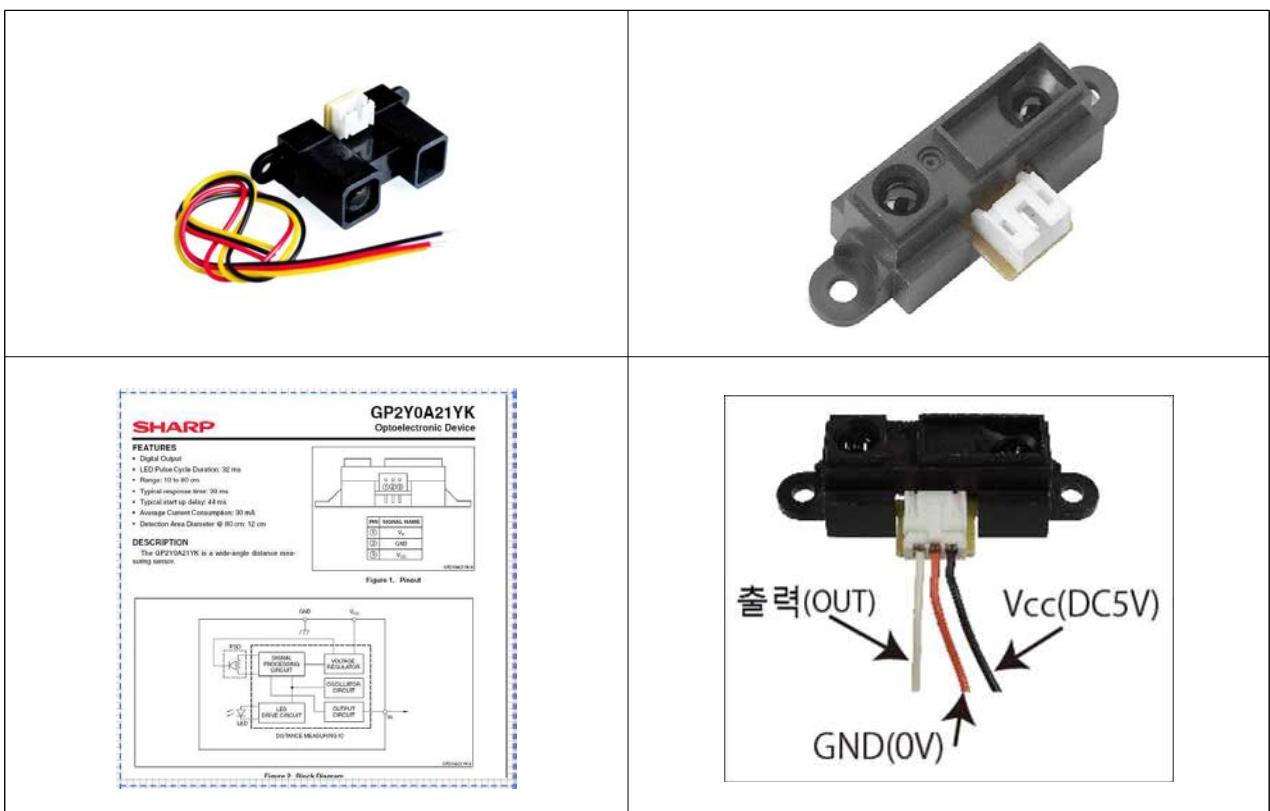


③ 인체감지 근접센서 (GP2Y0A21YK)

IT 융합형 야외체육기구 사용자가 운동기구에 일정한 거리에 위치(각 운동기구별 근접거리는 상이함) 할 경우 야외체육기구 메인제어 프로그램은 사용자 환경인사와 운동초기의 화면으로 이동하여 운동하기 위한 준비를 하기 위한 용도로 야외체육기구 고정중앙몸체 중간에 부착하였다.

- GP2Y0A21YK 특징

- 제조사: Sharp사의 적외선 거리 측정 센서 GP2Y0A21YK
- 아날로그 출력을 가지고 있어 10cm에서 약 3.1V 80cm에서 약 0.4V를 출력
- 센서의 JST 커넥터에 연결할 수 있음. (와이어가 포함)
- Operating voltage: 4.5 V to 5.5 V
- Average current consumption: 30 mA (note: this sensor draws current in large, short bursts, and the manufacturer recommends putting a 10F capacitor or larger across power and ground close to the sensor to stabilize the power supply line)
- Distance measuring range: 10 cm to 80 cm (4" to 32")
- Output type: analog voltage
- Output voltage differential over distance range: 1.9 V (typical)
- Update period: 38 ± 10 ms
- Size: 44.5 mm × 18.9 mm × 13.5 mm (1.75" × 0.75" × 0.53")
- Weight: 3.5 g (0.12 oz)



④ 열화상 카메라 (Sparkfun FLiR Dev Kit)

IT 융합형 야외체육기구 사용자의 움직임 및 운동시 체온 변화 등을 인식하기 위해 열화상 카메라를 장착하였다. 소매 가격이 35만원정도 되기 때문에 옵션으로 포함시킬 계획이다. 열화상 카메라의 특징은 다음과 같다.

- 열상 이미지를 아두이노나 라즈베리 등에서 사용 가능
- 80x60 픽셀 지원
- 8~14 마이크론 파장 범위의 적외선 방사 입력 캡쳐 후 열상 이미지로 출력
- 센서 부착용 판넬 중앙 상부 (모니터 위)
- 신장 155 ~ 185cm 사용자 얼굴 인식

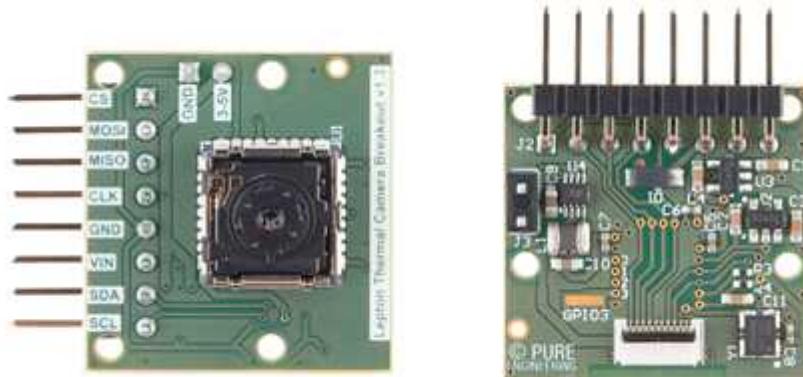


그림 3.11 열화상 카메라 FLiR Dev Kit 모습

■ 이외 센서

① GPS 센서

GPS 센서모듈은 현재 시간과 야외체육기구 위치를 파악하여 환경정보(날씨, 미세먼지농도)를 표출할 수 있도록 구성하기 위해 사용하였다. GPS센서모듈은 통합컨트롤러에 연결되어 프로토콜에 데이터를 실어서 메인 컴퓨터와 통신을 통해 기능이 동작되도록 구성되었다. 향후 지역별 데이터 코드를 세분화하며, GPS모듈은 가격과 성능을 고려하여 상용화시 재선정이 필요하다.

② 소리센서(LM393)

사용자 접근성 향상을 위해서 음성인식을 통한 명령어 전달과 반응에 소리센서를 사용하고자 하였다. 야외체육기구 설치 특성상 소리의 직진성이 확보되지 못하며, 소음으로 인한 인식율이 떨어져 활용도가 낮을 것으로 예상되어 야외체육기구에 부착하여 활용되지 않았다.

2. 화상/음성 출력부 및 버튼 입력

사용자 운동측정화면, 랭킹화면, 광고화면, 위급상황화면 등 IT 융합형 야외체육기구 사용자 중심 화면디스플레이를 위해서 10인치 LED IPS완성품을 야외체육기구에 부착하였다. 완성품을 선정한 이유는 부착의 용이성과 사후관리(AS)가 쉽고 단품으로 구성하여 제품을 구성할 때 보다 제품단가가 저렴하기 때문이다. 음성 출력용 스피커도 USB 타입의 완성품으로 야외체육기구 내부에 부착하였다.

입력버튼은 2개를 장착하였다. 한 개는 화면 전환용이고, 다른 하나는 위급상황 알림용이다. 사용된 버튼은 이디파트너 알루미늄 방수형 버튼으로 규격 Ø25mm이고 LED 12V 부착형이다.

3. 태양광 전원 공급부

일반적으로 야외체육기구가 공원 등에 설치되기 때문에 상시전원을 공급하기 쉽지 않거나 상시전원 공급을 위한 공사비가 크게 필요한 경우가 있다. IT 융합형 야외체육기구는 여러 센서, LCD 화면 출력, 컴퓨터 구동 등에 필요한 전원 공급이 필요하다. 본 과제에서 개발된 IT 융합형 야외체육기구는 태양광을 활용하여 전원 공급을 할 수 있도록 설계되었다.

태양광 전문업체를 방문하여 태양광 패널 및 배터리 결정시 고려할 사항을 자문 받았다.

- 태양광 패널 및 배터리 전기 소모량
 - 전기 소모량 = (소비전력 × 시간단위) × 1일 사용량
 - 배터리는 1일 태양광 발전량의 3배수로 선택할 것.
 - $A \times V = W$
- 태양광 패널 설치 환경
 - 태양과 전지판이 직각이 될 때 효율이 가장 좋음
 - 전지판 전선 길이는 5m 이하로 연결해야 손실이 없음
 - 남향 + 100% 노출 필요

테스트를 위해 구매한 태양광 전원공급부 구성품 및 테스트 환경은 다음과 같다.

- 테스트 제품
 - 전지판 : 400W × 2EA
 - 배터리 : 65A × 12V = 780W
 - 컨트롤러 : CM1024
- 태양광 모듈 테스트-1 환경(네비게이션 영상 재생 테스트)
 - 구성 : 400W 전지판 1개 + 배터리 + 7 " 차량용 네비게이션 + LED 바
 - 테스트 시간 : 09 : 00 ~ 17 : 00 (외부 노출)
 - 충전 전압 : 13.2 V ~ 13.3 V
 - 전원 공급 : 태양광 12V → 네비게이션 5V (차량용 시거잭 활용)
 - 재생 테스트 : 동영상 (USB) 연속 재생 8시간 후 배터리 소비 테스트



그림 3.12 태양광 전원공급부 구성 및 실험

- 태양광 모듈 테스트-2 환경(인텔 스틱PC 적용)
 - IT 융합형 야외체육기구에 적용될 라즈베리파이와 가장 유사한 환경의 스틱PC 장착하여 테스트를 실시함

스틱 PC 사양	테스트 사진
1) 운영체제 : Windows 8.1 2) 출력 : HDMI 1.4 3) CPU : 쿼드코어 프로세스 4) VGA: 인텔 HD 그래픽 5) 전원 : 5V × 2A 6) 테스트 환경: 스틱PC+10"모니터+LED 바 7) 테스트 시간 : 09:00 ~ 17:00 / 날씨 흐림 8) 테스트 환경 : WIFI 를 통한 인터넷 연결 및 YOUTUBE 영상 연속 재생 9) 결과 : 배터리 1간 소모 / 발열 매우 심함	



그림 3.13 야외체육기구에 태양광 전원공급부 장착 및 실험

4. IT 융합형 야외체육기구 화면 구성 및 디자인

IT 융합형 야외체육기구 LCD 화면에는 아래의 정보를 제공하도록 설계되었다.

- 하단 기술개발사업 지원기관, 주관기관, 참여기업 로고 배치 (공통)
- 상단(오른쪽) 현재 시간 표시 (공통)
- 인트로 화면 (중앙에 신아스포츠산업 로고 페이드인/아웃)
- 운동측정 화면 (달리기2종, 허리돌리기1종, 파도타기1종)
 - 달기기 종목의 운동량 측정화면은 2종으로 구성함
 - 허리돌기 종목의 운동량 측정화면은 기후정보 화면으로 함
 - 파도타기 종목의 운동량 측정화면은 열화상카메라를 제외한 기능으로 함
- 날씨정보 화면
 - 현재 날씨, 강수량, 온도, 온도차(1일전), 미세먼지 등급 표시
- 운동량 랭킹(Ranking) 화면
 - 운동측정 결과치의 상위5위(운동량, 운동포인트) 리스트를 표시
- 광고 화면
 - 헬스캐쉬백(건강포인트) 재원확보를 위한 광고화면을 표시하며, 광고주는 공공기관, 자체, 지역광고를 포함함.

IT 융합형 야외체육기구가 작동하는 시나리오에 따라 LCD 화면에는 출력된 화면 정보는 다음과 같다.

1. 대기 모드 - 사용자 없음

- ① 광고 재생 (10분) - 저장 된 광고 1회 모두 재생 (랜덤)
- ② 날씨정보 화면 전환 - 5분
- ③ TOP 10 화면 전환 - 3분
- ④ 절전 모드 : 셋탑, 모니터 (1시간) / 통합컨트롤보드, 미세먼지 신호등 정상 동작

2. 운동 시작 (기구에 올라서면)

- ① 음성안내: 안녕하세요? IoT 야외체육기구입니다.

3. 미세먼지 농도 알림

- ① 미세먼지 농도가 좋음일 경우
 - 음성안내: 현재 미세먼지 농도는 좋습니다. 상쾌한 운동을 시작해 보세요
- ② 미세먼지 농도가 보통일 경우
 - 음성안내: 현재 미세먼지 농도는 보통입니다. 즐거운 운동을 시작해 보세요
- ③ 미세먼지 농도가 보통일 경우
 - 음성안내: 현재 미세먼지 농도는 나쁨입니다. 무리한 운동은 좋지 않아요
- ④ 미세먼지 농도가 매우 나쁨일 경우
 - 음성안내: 현재 미세먼지 농도는 매우 나쁨입니다. 지금은 운동을 하지 마시고 다음에

찾아주세요

4. NFC 활성화 (없으면 건너뛰기)

- 음성안내: 사용자가 인식되었습니다. 운동을 시작해 주세요

5. 운동 중

- 음성안내: IoT 야외체육기구는 사용자의 운동량을 측정, 관리하고 운동한 만큼 포인트를 적립해주는 운동기구입니다. 스마트폰 앱을 설치하시고 다양한 혜택을 확인하세요.

5.1 달리기, 공중걷기, 파도타기

(1) 화면전환 버튼 작동 순서

날씨 정보 > 광고 영상 (랜덤) > 운동량 측정화면 (첫 화면) – 반복

5.2 역기내리기, 역기올리기, 상체근육풀기, 어깨근육풀기, 노젓기운동, 오금펴기, 윗몸일으키기, 하체근육풀기, 등허리지압기

(2) 화면전환 버튼 작동 순서

날씨 정보 > 광고 영상 (랜덤) – 반복

6. 운동 종료 (기구에서 내려오면) – TOP 10 화면으로 변경

- 음성안내: 즐거운 운동이 되셨나요? 오늘의 운동량을 확인하시고 내일 또 찾아주세요

7. 위험 알림

- 위급 상황입니다. 관리자에게 도움을 요청하였으니 잠시만 기다려 주세요
- 작동 중 경고 화면 계속 (2분)
- 운동량 측정, 화면 전환버튼 사용 불가

IT 융합형 야외체육기구 LCD에 위의 정보를 디자인하여 테스트한 모습이다.



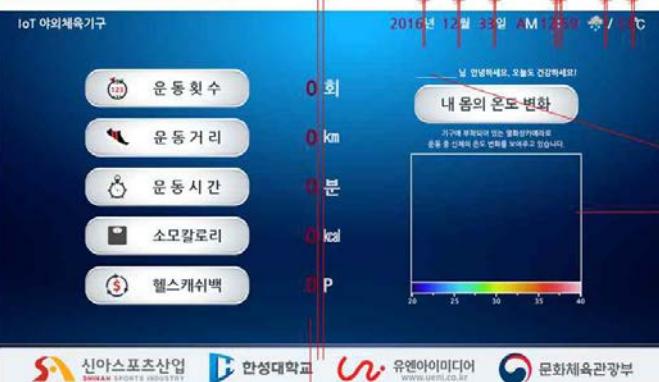
IoT 야외체육기구의 LCD 디스플레이에 출력되는 화면 디자인은 다음과 같이 개발되었다.

01_loading.gif

• 작업사이즈 : 1360px x 768px



02_running-1.png



- 날짜, 시간, 온도 : 나눔고딕 bold 28px
- 날씨 : [날씨 아이콘_소] 적용

- 데이터와 여백 : 모두 5px
- 단, AM/PM 부분은 여백 0px
- 아이디 : 나눔고딕 bold 16px
- 열화상카메라 촬영 사진 : 343px x 257px
- 4:3 비율

- 측정수치 :
나눔고딕 extrabold 40px / 여백 15px

02_running-2.gif

- 측정수치 : 횟수 / 시간
나눔고딕 extrabold 43px
단위와의 여백 10px
- 계기판 왼쪽_left.gif : 507px x 556px
- 계기판 오른쪽_right.gif : 506px x 556px
- 흐리게 처리 된 부분 전체



- 원 안에 보기 좋게 정렬
단위로부터 13px 정도
- 열화상카메라 촬영 사진 : 343px x 257px
- 4:3 비율

- 측정수치 : 거리 / 칼로리 / 포인트
나눔고딕 extrabold 71px / 단위와의 여백 21px / 테두리와의 여백 25px

02_surfing.gif : 앞장의 02_running-2.gif와 같음



• 배경 위에 움직이는 이미지를 올려놔야 합니다.

02_running-2.gif / 02_surfing.gif : 배치참고사항



- 계기판 왼쪽_left.gif : 507px x 556px
 - 계기판 오른쪽_right.gif : 506px x 556px
 - _surfing_man.gif : 482px x 426px ▶ 1920px x 1080px 사이즈에 맞춰 제작 되었음.
- 작업 사이즈에 맞춰서 제작 되었음.
- 배치시 배경이미지사이즈를 343px x 303px 으로 조정해 주면 됨.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ko">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>배치</title>
<style>
body {font-family: 'Nanum Gothic', sans-serif;
font-size: 14px;}
#wrap {width: 1360px; height: 768px; margin: 0;
auto; position: relative; background: url('02_surfing.gif') no-repeat; overflow:hidden;}
.gif_left {display: inline-block; position: absolute;
top: 343px; left: 0px; width: 507px; height: 556px;
background: url('left.gif'); no-repeat; background-size: 507px 556px; z-index: 1003;}
.gif_cen {display: inline-block; position: absolute;
top: 223px; left: 509px; width: 343px; height: 303px;
background: url('surfing_man.gif'); no-repeat; background-size: 343px 303px; z-index: 1003;}
.gif_right {display: inline-block; position: absolute;
top: 343px; right: 0px; width: 506px; height: 556px;
background: url('right.gif'); no-repeat; background-size: 506px 556px; z-index: 1002;}
</style>
</head>
<body>
<div id="wrap">
<l-왼쪽-->
<div class="gif_left"></div>
<l-가운데-->
<div class="gif_cen"></div>
<l-오른쪽-->
<div class="gif_right"></div>
</div>
</body>
</html>
```

02_weather.png



날씨(아이콘) : [날씨아이콘_대] 사용 / 333px x 305px / 앞 여백 130px / 뒷 여백 50px

1. 시간 : 나눔고딕 bold 60px / #25b8ff
2. 온도 : 나눔고딕 extrabold 110px / 뒷 여백 25px
3. 날씨(글씨) : 나눔고딕 bold 60px / #ff200 / 앞 여백 47px
4. 어제보다 / 강수확률 : 나눔고딕 bold 50px / 앞 여백 23px
5. 미세먼지 : 나눔고딕 bold 45px / #f26d7d /앞 여백 60px
6. 오존 : 나눔고딕 bold 45px / #8dc63f/앞 여백 60px

03_ranking-2.png

IoT 아외체육기구		
※ 개설액 포인트 누적 행정입니다. 간접도 포인트도 함께 높아보세요!		
아이디	최근 운동 일시	누적 포인트
아이디1	2016.09.01 AM5:00	500,000 p
아이디2	2016.09.01 AM6:00	400,000 p
아이디3	2016.09.01 AM7:00	300,000 p
아이디4	2016.09.01 AM8:00	200,000 p
아이디5	2016.09.01 AM9:00	100,000 p

- 아이디 / 최근운동일시 / 누적포인트 : 나눔고딕 extrabold 32px



신아스포츠산업
SHINHAN SPORTS INDUSTRY



한성대학교

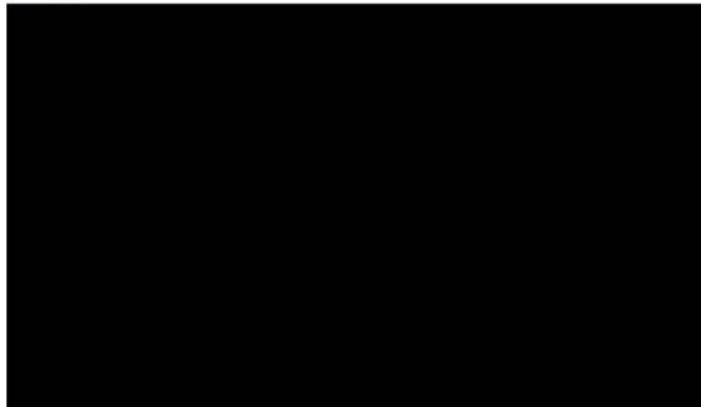


유엔아이미디어
www.yeonjae.com



문화체육관광부

04_adpage.png



05_warning.gif



야외체육기구 메인 화면은 아래와 같이 크게 2개의 디자인을 제작하였고 선택적으로 사용할 수 있도록 하였다.

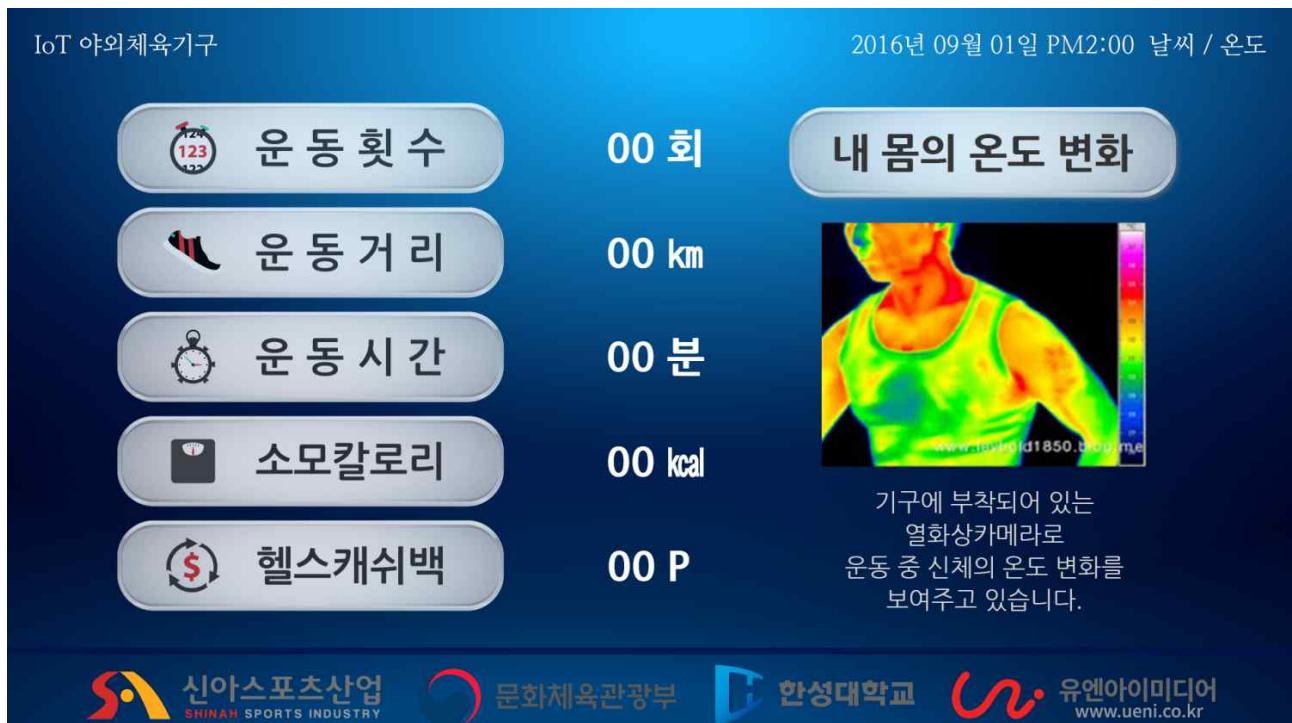


그림 3.14 IT 융합형 야외체육기구 메인 화면-1



그림 3.15 IT 융합형 야외체육기구 메인 화면-2

야외체육기구별로 사용자에게 제공되는 정보에 차이가 발생할 수 있다. 본 과제에서는 2016 사물인터넷 국제전시회에 출품한 3종의 IT 융합형 야외체육기구(달리기, 패도타기, 허리돌리기)에 대해 다음과 같이 화면 구성을 설계하였다.

■ 패도타기 화면설계

<p>초기화면 (달리기와 공통)</p> <p>부팅 화면 (신아로고)</p> <p>1</p> <p>당면아이디미디어는 최첨단 음비캐스터스 미디어 시대를 선도해 나가는 기업입니다.</p>	<p>메인화면 (해상도 고려)</p> <p>IoT 야외체육기구 글자대신 아이콘 운동회수: 38회 운동거리: 0.3Km 운동시간: 30분 소모칼로리: 380Kcal 헬스캐쉬백: 300P 적립</p> <p>2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도 80x60 내 몸의 온도 변화</p> <p>로고 (문체부&한성대&신아&유엔아이)</p> <p>2</p> <p>당면아이디미디어는 최첨단 음비캐스터스 미디어 시대를 선도해 나가는 기업입니다.</p>																								
<p>헬스캐쉬백 TOP5</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="3">IoT 야외체육기구</th></tr><tr><th colspan="3">2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도</th></tr></thead><tbody><tr><td>성명</td><td>최근 운동일시</td><td>누적포인트</td></tr><tr><td>01. 아이디1</td><td>2016.09.01 PM5:00</td><td>500,000p</td></tr><tr><td>02. 흥길동2</td><td>2016.09.01 PM6:00</td><td>400,000p</td></tr><tr><td>03. 흥길동3</td><td>2016.09.01 PM7:00</td><td>300,000p</td></tr><tr><td>04. 흥길동4</td><td>2016.09.01 AM8:00</td><td>200,000p</td></tr><tr><td>05. 흥길동5</td><td>2016.09.01 PM9:00</td><td>100,000p</td></tr></tbody></table> <p>3</p> <p>당면아이디미디어는 최첨단 음비캐스터스 미디어 시대를 선도해 나가는 기업입니다.</p>	IoT 야외체육기구			2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도			성명	최근 운동일시	누적포인트	01. 아이디1	2016.09.01 PM5:00	500,000p	02. 흥길동2	2016.09.01 PM6:00	400,000p	03. 흥길동3	2016.09.01 PM7:00	300,000p	04. 흥길동4	2016.09.01 AM8:00	200,000p	05. 흥길동5	2016.09.01 PM9:00	100,000p	<p>대기화면</p> <p>대기화면->활성화면 (이미지, 동영상 광고)</p> <p>4</p> <p>당면아이디미디어는 최첨단 음비캐스터스 미디어 시대를 선도해 나가는 기업입니다.</p>
IoT 야외체육기구																									
2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도																									
성명	최근 운동일시	누적포인트																							
01. 아이디1	2016.09.01 PM5:00	500,000p																							
02. 흥길동2	2016.09.01 PM6:00	400,000p																							
03. 흥길동3	2016.09.01 PM7:00	300,000p																							
04. 흥길동4	2016.09.01 AM8:00	200,000p																							
05. 흥길동5	2016.09.01 PM9:00	100,000p																							
<p>위급화면</p> <p>싸이렌 아이콘 <위급상황이 발생하였습니다. ~~~~~ 멘트대로 글자입력></p> <p>5</p> <p>당면아이디미디어는 최첨단 음비캐스터스 미디어 시대를 선도해 나가는 기업입니다.</p>																									

■ 파도타기 화면 설계

<p>초기화면 (달리기와 공통)</p> <p>부팅 화면 (신아로고)</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>메인화면 (해상도 고려)</p> <p>IoT 애의체육기구 2016년 09월 01일 PM2:00 글자대신 아이콘 날씨/온도</p> <p>운동회수: 38회</p> <p>운동거리: 0.3Km 운동알약시: 허리굽은 어르신 (지팡이)</p> <p>운동시간: 30분 운동할시: 허리가 점점 퍼지는 어르신</p> <p>소모칼로리: 380Kcal</p> <p>헬스캐쉬백: 300P 적립</p> <p>로그 (신아&문체부&한성대&유엔아이)</p> <p>3</p> <p>4</p>																					
<p>헬스캐쉬백 TOP5</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="3">IoT 애의체육기구 2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도</th></tr><tr><th>성명</th><th>최근 운동일시</th><th>누적포인트</th></tr></thead><tbody><tr><td>01. 아이디1</td><td>2016.09.01 PM5:00</td><td>500,000p</td></tr><tr><td>02. 흥길동2</td><td>2016.09.01 PM6:00</td><td>400,000p</td></tr><tr><td>03. 흥길동3</td><td>2016.09.01 PM7:00</td><td>300,000p</td></tr><tr><td>04. 흥길동4</td><td>2016.09.01 AM8:00</td><td>200,000p</td></tr><tr><td>05. 흥길동5</td><td>2016.09.01 PM9:00</td><td>100,000p</td></tr></tbody></table> <p>로그 (신아&문체부&한성대&유엔아이)</p> <p>5</p> <p>6</p>	IoT 애의체육기구 2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도			성명	최근 운동일시	누적포인트	01. 아이디1	2016.09.01 PM5:00	500,000p	02. 흥길동2	2016.09.01 PM6:00	400,000p	03. 흥길동3	2016.09.01 PM7:00	300,000p	04. 흥길동4	2016.09.01 AM8:00	200,000p	05. 흥길동5	2016.09.01 PM9:00	100,000p	<p>대기화면</p> <p>대기화면->활성화면 (이미지, 동영상 광고)</p> <p>7</p> <p>8</p>
IoT 애의체육기구 2016년 09월 01일 PM2:00 날씨/온도																						
성명	최근 운동일시	누적포인트																				
01. 아이디1	2016.09.01 PM5:00	500,000p																				
02. 흥길동2	2016.09.01 PM6:00	400,000p																				
03. 흥길동3	2016.09.01 PM7:00	300,000p																				
04. 흥길동4	2016.09.01 AM8:00	200,000p																				
05. 흥길동5	2016.09.01 PM9:00	100,000p																				
<p>위급화면</p> <p>8</p>																						

■ 허리돌리기 화면설계

초기화면 (달리기와 공통)

부팅 화면
(신아로고)

1
[www.koita.or.kr]

메인화면 (해상도 고려)

IoT 애완제육기구

2016년 09월 01일 PM2:00

현재 날씨 (아이콘)
현재 온도
현재 습도
현재 강수량

로고 (신아&문체부&한성대&유엔아이)

2

대기화면

대기화면->활성화면
(이미지, 동영상 광고)



3
[www.koita.or.kr]

위급화면

싸이렌 아이콘
<위급상황이 발생하였습니다. ~~~~~ 멘트대로
글자입력>

4
[www.koita.or.kr]

야외체육기구에서는 사용자에서 지역별 실시간 현재 날씨 정보를 이미지(아이콘)으로 제공한다. 현재 온도, 강수량, 온도차(1일전) 주요 기후정보를 표시한다. 다음은 이 때 사용되는 날씨 아이콘 47종이다.

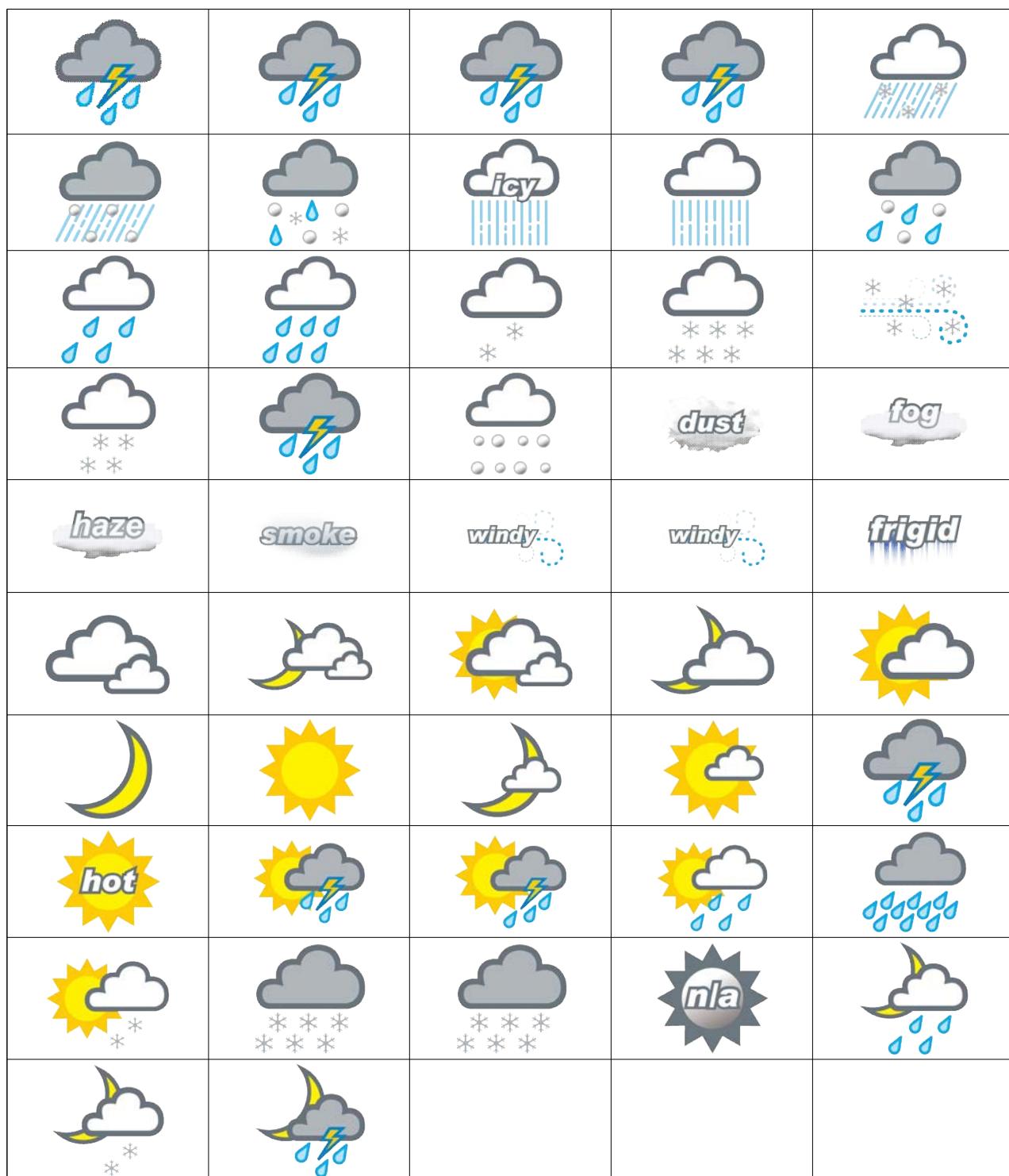


그림 3.16 야외체육기구에 사용되는 47종의 날씨 아이콘

5. 라즈베리파이 기반의 메인 컴퓨터

IT 융합형 야외체육기구의 메인 컴퓨터로는 오픈소스HW 중 하나인 라즈베리파이 3를 사용하였다. 라즈베리파이는 영국의 라즈베리파이 재단이 학교에서 기초 컴퓨터 과학 교육을 증진시키기 위해 만든 싱글 보드 컴퓨터로 손바닥만한 크기로 키보드와 모니터를 연결해 사용한다. 2012년 2개의 라즈베리파이 모델이 출시되었는데, 모델 A는 25 달러로 이더넷 포트가 없으며, 모델 B는 35 달러로 2개의 유에스비(USB)와 이더넷 포트가 있다. 이 두 모델은 비교적 저렴하고 그래픽 성능이 뛰어난 장점이 있다. 모델 B의 하드웨어 품목은 512 메가바이트(MB) 메모리, 2개의 유에스비(USB) 포트, 음성·영상 입출력 단자, 에스디(SD: secure digital) 카드 슬롯, 10/100 메가바이트(MB) 이더넷 포트로 구성되며, 크기는 85.60×53.98 밀리미터(mm), 무게는 45 그램(g)이다. 최근에는 라즈베리파이 3가 출시되었고 블루투스와 와이파이 기능을 기본탑재하고 있다.

라즈베리파이를 기반으로 아래 그림과 같이 야외체육기구에 사용되는 센서들을 연결하고 파이썬으로 GUI 방식으로 프로그램하였다.



그림 3.17 라즈베리파이에 센서를 연결하여 동작 확인

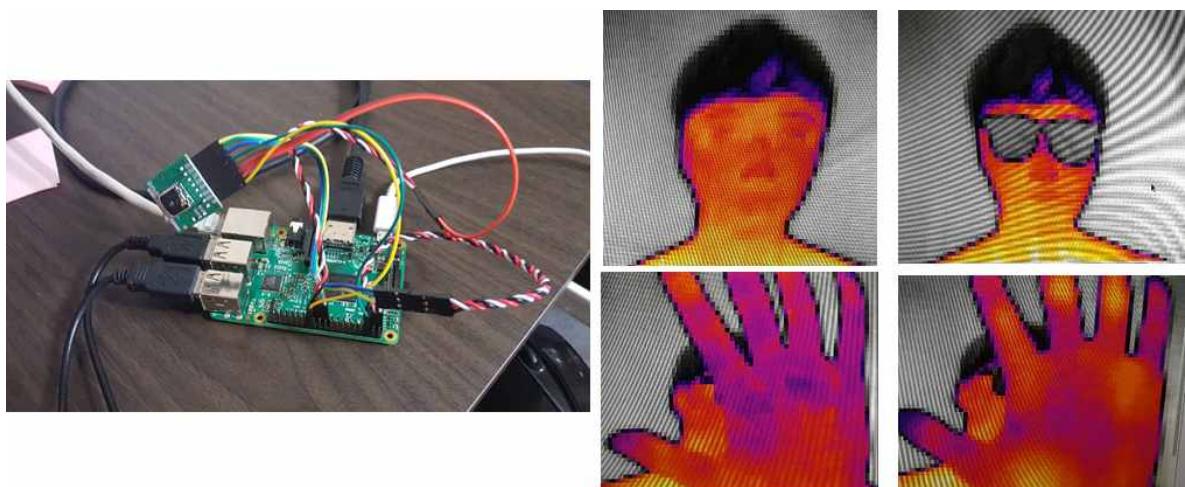


그림 3.18 라즈베리파이에 열화상 카메라를 연결하여 촬영한 결과

라즈베리파이를 기반의 주요 프로그램 및 환경 세팅은 다음과 같다.

1) FLIR Lepton Thermal Camera를 연결하기

(1) 인터넷을 연결한다.

- interface의 파일 수정을 위해서 다음과 같이 일부분 수정해준다.
한 글자라도 틀리면 인터넷이 되지 않으므로 주의한다.
- sudo nano /etc/network/interfaces

```
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp      //유선랜 설정
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual    //무선랜 설정
```

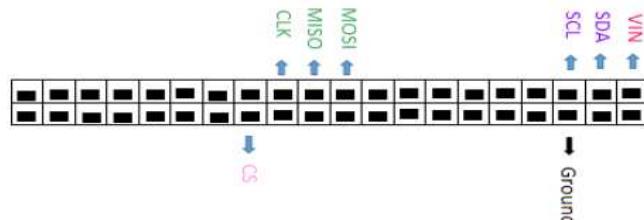
- ctrl+o로 저장후 엔터를 치고 ctrl+x로 화면을 나간다.

(2) 카메라 영상을 보기위한 소프트웨어를 설치한다.

- http://www.pureengineering.com/projects/lepton
- sudo raspi-config
- Advanced Options 선택
- SPI 선택 -> YES ->OK
- sudo apt-get install qt4-dev-tools
- unzip LeptonModule-master.zip
- cd /home/pi/LeptonModule-master/software/raspberrypi_video
- cd /home/pi/LeptonModule-master/software/raspberrypi_video/
leptonSDKEmb32PUB
-> make
- cd /home/pi/LeptonModule-master/software/raspberrypi_video
- qmake && make
- sudo ./raspberrypi_video

(3) 카메라와 라즈베리 파이 연결

- 오른쪽 그림과 같이 라즈베리파이 보드에 알맞게 연결한다. 또한 FLIR Lepton Thermal Camera에도 같은 이름이 써져 있는 핀에 알맞게 연결한다. 연결선이 8개 이므로 서로 섞이거나 헷갈리지 않도록 주의한다.



2) 광고시 동영상 재생

- 사용자가 운동을 하지 않고 자리를 비울시 광고를 재생시켜 광고 수익을 얻기 위한 기능
- 적외선 센서에 사람이 닿지 않고 일정 시간이 지난 후 사람이 없으면 현재 측정된 데이터를 데이터 베이스에 저장하고 광고를 띄움

```
import sys
from PyQt4 import QtCore, QtGui
from PyQt4.phonon import Phonon
app=QtGui.QApplication(sys.argv)
vp=Phonon.VideoPlayer()
vp.show()
media=Phonon.MediaSource('C:\\uplus.wmv')
vp.load(media)
vp.play()
sys.exit(app.exec_())
```

3) 화면 전환기능

- 사용자가 운동을 하면서 두 화면을 버튼으로 변경하기 위한 기능
- 야외체육기구에 버튼을 누르게 되면 메인 화면<->서브 화면 변경

```
def callAnotherQMainWindow(self):
    self.dialog_02 = switch(self)
    self.dialog_02.show() #서브화면 출력
    self.hide() #메인화면 감추기
```

4) 서버에 데이터 보내기

- 사용자가 운동을 마치고 내려온 후 일정 시간이 지나거나 NFC카드를 야외 체육기구에 인증하면 사용자가 운동한 데이터를 서버에 보내게 된다. 이후 이 데이터는 어플리케이션을 통해 데이터를 볼 수 있음

```
a="http://glight.ueni.co.kr:7181/HCB_SERVICE/hcbService/setSportsAgent?param="
+UID+";run;"starttime+";endtime+";worktime+";workcount+";workdistance+";
+workcal+";cache
f=urllib.urlopen(a)
```

5) 야외체육기구 이용 판단 기능

- 사람이 체육기구 앞에 오면 적외선 센서로 체크를 하고 적외선 센서 값이 1이 되면 사람이 왔다고 판단하여 인사를 하는 사운드를 출력
- 센서에 값이 들어왔다고 판단되지 않으면 일정 시간이 지나 후 프로그램 데이터를 초기화

```
pygame.init()
sound2 = pygame.mixer.Sound("/home/pi/Coex1/sound/01.wav")
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(22, GPIO.IN)
GPIO.setup(26, GPIO.IN)

def RCtime (RCpin):
    reading = 0
    GPIO.setup(RCpin, GPIO.IN)
    while (GPIO.input(RCpin) == GPIO.HIGH):
        reading += 1
    return reading

e=0
while True:
    while True:
        if (GPIO.input(22)==1 and GPIO.input(22)==1):
            print '!!!'
            pygame.mixer.Sound.play(sound2)
            break
        else:
            print 's'
            continue

    i=0
    while True:
        if (i==9):
            break
        elif (GPIO.input(22)==0):
            for i in range(10):
                print (10-i)
                time.sleep(1)
                if(GPIO.input(22)==1):
                    break
```

6) 운동 횟수 출력 기능

- 사용자가 체육기구에 올라와 운동을 할 경우 photo센서에 의해 페달을 1바퀴 돌릴 때마다 1개의 횟수 증가
- 센서에 닿지 않을 경우 reading값을 증가시켜 reading이 1이상일 경우에 1바퀴를 돌아 제자리로 돌아올 때 값을 1 증가

```
pygame.init()
sound2 = pygame.mixer.Sound("/home/pi/Coex1/sound/01.wav")
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(22, GPIO.IN)
GPIO.setup(26, GPIO.IN)

def RCtime (RCpin):
    reading = 0

    GPIO.setup(RCpin, GPIO.IN)
    while (GPIO.input(RCpin) == GPIO.HIGH):
        reading += 1
    return reading

e=0
while True:
    while True:
        if (GPIO.input(22)==1 and GPIO.input(22)==1):
            print '!!!'
            pygame.mixer.Sound.play(sound2)
            break
        else:
            print 's'
            continue

    i=0
    while True:
        if (i==9):
            break
        elif (GPIO.input(22)==0):
            for i in range(10):
                print (10-i)
                time.sleep(1)
                if(GPIO.input(22)==1):
                    break
```

6. IT 융합형 야외체육기구 운동량 측정정보 제공

운동량 측정정보는 야외체육기구에 부착된 포토센서에서 감지된 신호가 통합컨트롤러에서 제어컴퓨터와 주기적인 RS232통신을 통해서 데이터가 전달된다. 수신된 데이터는 클라이언트 프로그램에서 횟수를 산정하여 운동거리(종목에 따라 운동거리는 상이함), 운동시간, 소비열량(Kca), 건강포인트(헬스포인트)를 산출한다. 측정된 운동측정정보 정보는 사용자가 운동을 종료할 시 안내멘트를 출력하고 서버에 운동량 측정정보를 전송하여 운동측정 데이터를 관리한다. 전송된 운동측정 정보는 서버단에서 관리가 가능하고 상위5위 운동랭킹에 반영되어 클라이언트의 데이터 요청시 운동이력정보(포인트 포함)을 확인할 수 있다. (열화상카메라: 열화상카메라는 운동에 따른 체온변화를 감지하여 야외체육기구 사용자에게 운동의 강약을 조절할 수 있도록 표시함. 단, 열화상카메라의 단가는 높아 상용화시에는 원가 부분에 반영하기 힘들 수 있으므로 고려 대상임.)



그림 3.19 운동량 및 센서 작동 실험 모습



그림 3.20 2016 사물인터넷 국제전시회 전시 준비를 위한 실험 모습

7. IT 융합형 야외체육기구 음성 안내

IT 융합형 야외체육기구는 사용자가 야외체육기구를 사용하는 시점부터 사용을 완료한 시점 까지의 상황에 따라 적절한 음성 안내를 제공하도록 하였다. 음성은 스피커를 통해 출력되며 아래의 안내 음성은 전문 성우를 통해 제작되었다. 현재 사용되고 있는 음성 안내 문구는 다음과 같다.

1. 운동 시작(올라서면)

-안녕하세요? IoT 야외체육기구입니다.

2. 미세먼지 농도가 좋음일 경우

-현재 미세먼지 농도는 좋습니다. 상쾌한 운동을 시작해 보세요

3. 미세먼지 농도가 보통일 경우

-현재 미세먼지 농도는 보통입니다. 즐거운 운동을 시작해 보세요

4. 미세먼지 농도가 나쁨일 경우

-현재 미세먼지 농도는 나쁨입니다. 무리한 운동은 좋지 않아요

5. 미세먼지 농도가 매우 나쁨일 경우

-현재 미세먼지 농도는 매우 나쁨입니다. 지금은 운동을 하지 마시고 다음에 찾아주세요~

6. NFC 활성화(없으면 건너뛰기)

-사용자가 인식 되었습니다. 운동을 시작해 주세요.

7. 운동 중

-IoT 야외체육기구는 사용자의 운동량을 측정, 관리하고 운동한 만큼 포인트를 적립해주는 운동기구입니다.
스마트 폰 앱을 설치하시고 다양한 혜택을 확인하세요

8. 운동 종료(내려오면)

-즐거운 운동이 되셨나요? 오늘의 운동량을 확인하시고, 내일 또 찾아주세요~

9. 위험 알림

-위급상황입니다. 관리자에게 도움을 요청하였으니 잠시만 기다려 주세요.

8. IT 융합형 야외체육기구용 통합컨트롤러 개발

IT 융합형 야외체육기구가 동작하기 위해서는 적외선 센서, 운동량 측정 센서, 인체감지 센서, 조도 센서 등의 센싱값을 입력 받고, 야외체육기구 기동에 설치된 버튼 입력을 받을 수 있어야 하며, 조명을 ON/OFF 할 수 있어야 하며, 태양광으로 충전된 배터리에서 전원을 공급 받아 +5V, +12V로 변환하여 해당 센서와 각종 장치에 공급할 수 있어야 한다. 이러한 기능을 수행하기 위해 통합 컨트롤러 개발이 필요하게 되었다.

통합컨트롤러의 기능 구성 및 입출력 회선 설계는 아래 그림과 같다.

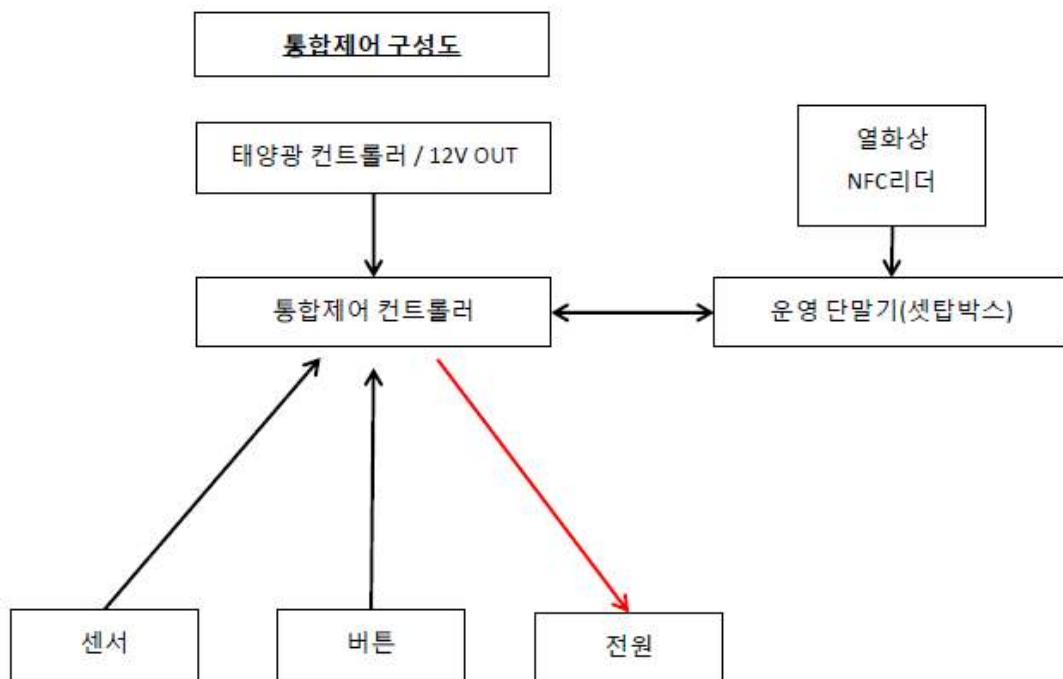


그림 3.21 통합컨트롤러 기능 블럭도

■ 통합컨트롤러 IN/OUT 회선 설계

번호	항목	품명	IN/OUT	전압	용도	회선	총회선	설계회선
1	센서	조도	IN	5V	아침, 저녁 확인용	1	6	12
2		포토	IN	12V	운동횟수	1		
3		적외선	IN		운동자 인체감지	1		
4		인체감지	IN		인체감지	1		
5		GPS	IN		시간, 위치	1		
6		GPIO	IN		센서 테스트	1		
7	버튼	버튼1	IN		화면전환	1	2	4
8		버튼2	IN		긴급버튼	1		
9	전원(릴레이)	LED 조명	OUT		조도에 따른 LED 전원 공급 (주/야 구분)	1	8	15
10		셋탑박스	OUT		셋탑박스 ON/OFF	1		
11		디스플레이	OUT	12V	운동정보 전달	1		
12		LTE 모뎀	OUT	5V	무선 인터넷	1		
13		미세먼지 신호등	OUT	12V	4가지 색상 LED 제어	4		

통합컨트롤러 보드의 PCB 설계 및 제작 모습은 아래 그림과 같다.

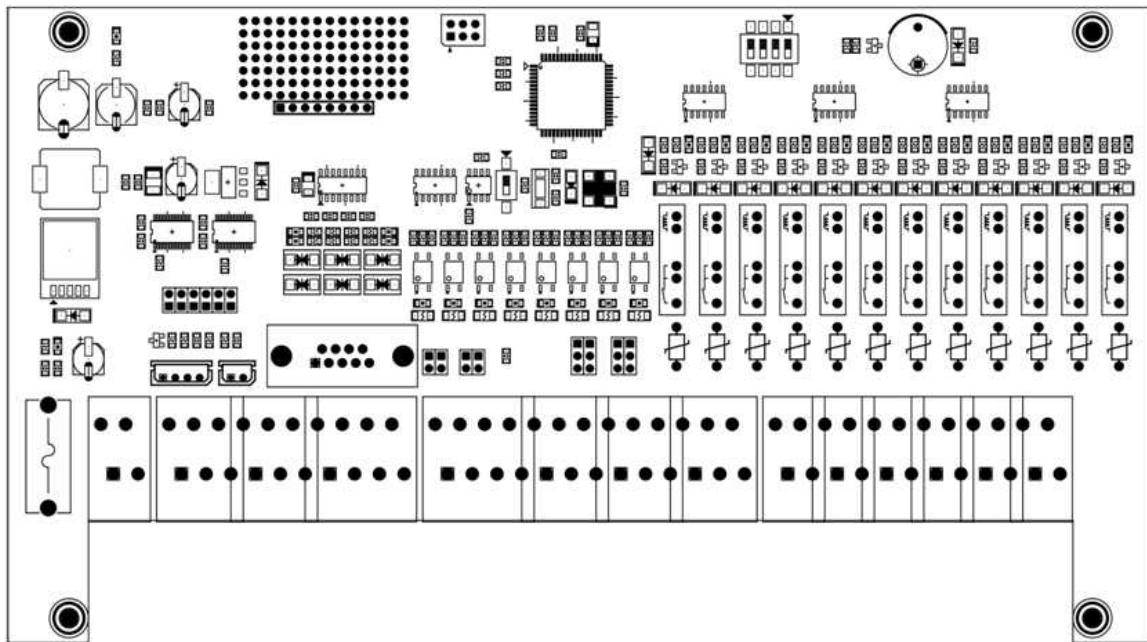


그림 3.22 통합컨트롤러 PCB 설계 모습

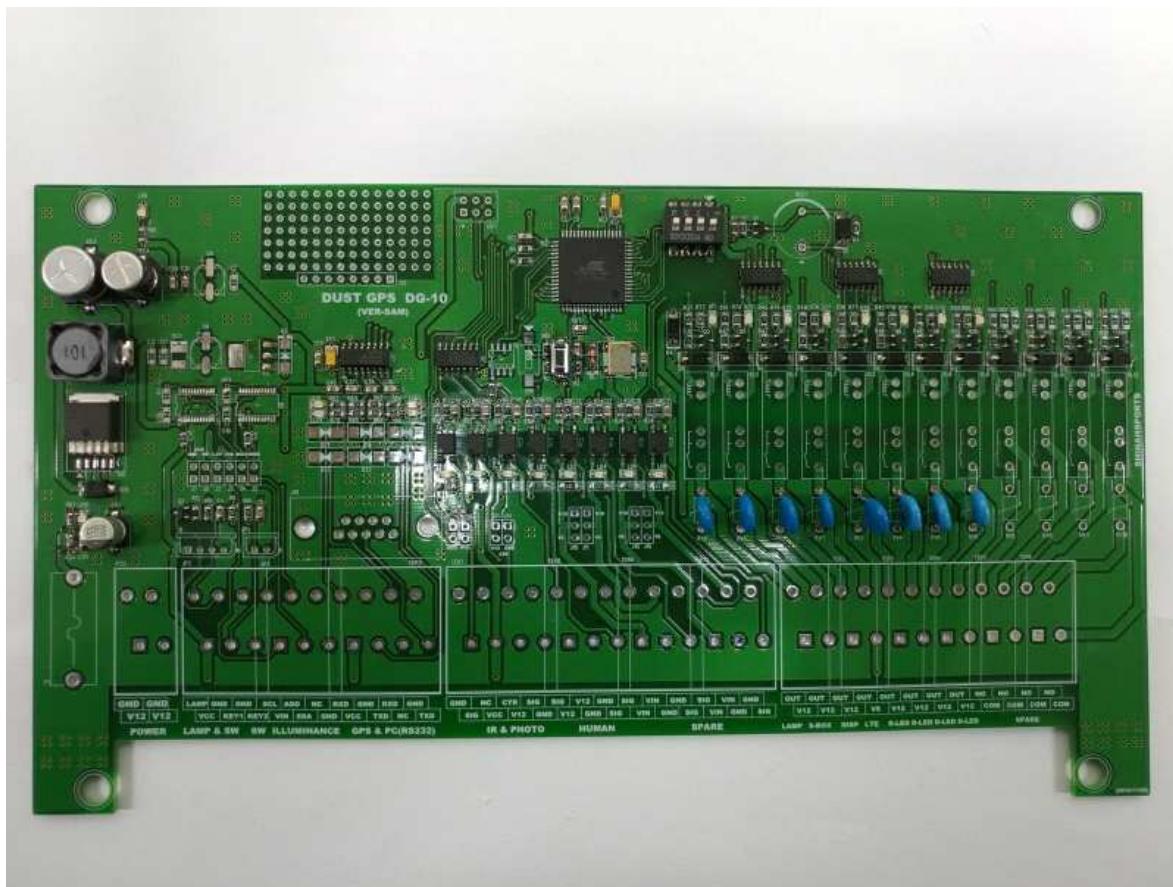


그림 3.23 통합컨트롤러 PCB 제작 모습

제작된 통합컨트롤러 보드와 외부 센서, 버튼 등과의 인터페이스를 연결한 모습은 아래 그림과 같다. 아래와 같이 조립한 결과물로 KC전자파 적합등록 인증시험을 실시하고 있다.

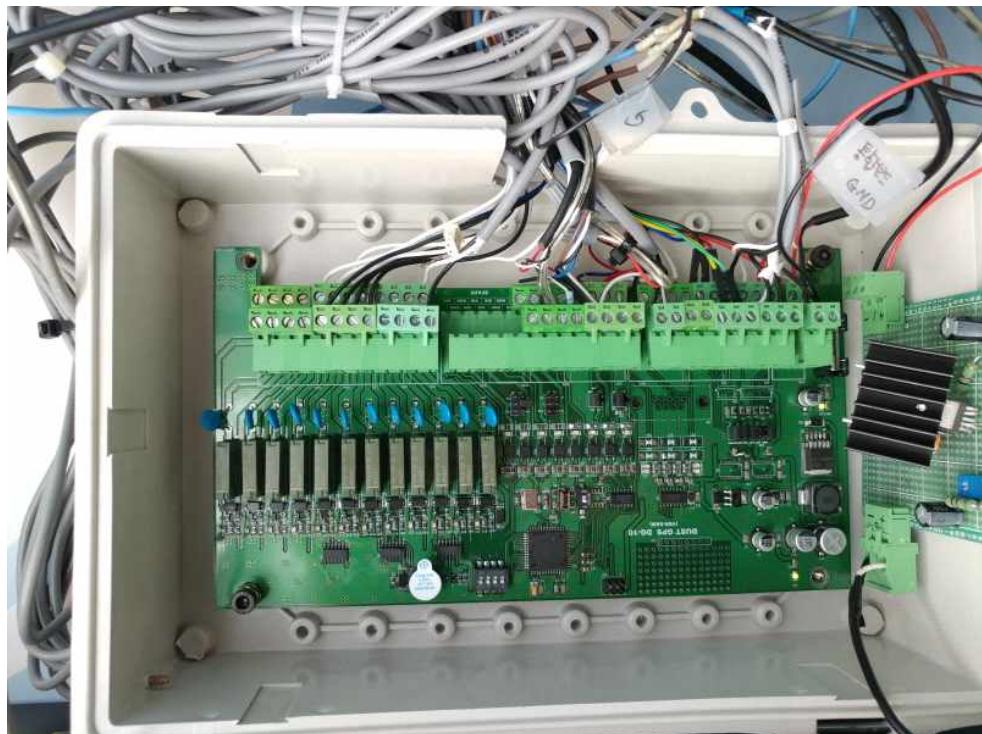


그림 3.24 통합컨트롤러 PCB 장착 모습

통합컨트롤러와 메인 컴퓨터와의 통신을 위해서는 통신 프로토콜에 대한 정의가 필요하다. 다음은 본 과제에서 개발된 통합컨트롤러와 PC간의 통신 프로토콜이다.

PC프로그램과 통합콘트롤러의 Interfaced Protocol

데이터 형식 구분

ASC : ascii

HEX : hex code

1. PC ---> 통합콘트롤러 데이터 쓰기 요구 프레임

구분	Head	0	Data'0	Data'1	Data'2	Data'3	Data'4	Data'5	Data'6	...	Data'n	Tail
데이터	ENQ											EOT
데이터형식	HEX	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	HEX	

DATA 내용:

ENG

시작

Data'0
Data'1
Data'2
Data'3
Data'4
Data'5
Data'6
Data'7

- : Relay1구동(1:ON, 0:OFF) : LED 조명
- : Relay2구동(1:ON, 1:OFF) : 셋탑박스
- : Relay3구동(1:ON, 2:OFF) : 디스플레이
- : Relay4구동(1:ON, 3:OFF) : LTE모뎀
- : Relay5구동(1:ON, 0:OFF) : 미세먼지 신호등 아주 좋음
- : Relay6구동(1:ON, 0:OFF) : 미세먼지 신호등 좋음
- : Relay7구동(1:ON, 0:OFF) : 미세먼지 신호등 보통
- : Relay8구동(1:ON, 0:OFF) : 미세먼지 신호등 나쁨

2. 통합콘트롤러 ---> PC 데이터 쓰기 프레임

구분	Head	Data'0	Data'1	Data'2	Data'3	Data'4	Data'5	Data'6	Data'7	Data'8	Data'9	Data'10	...	Data'n	Tail
데이터	STX														ETX
데이터형식	HEX	ASC	ASC	ASC	HEX										

DATA 내용:

STX	시작	
순서	아스키	
Data'0	T	: GPS 데이터 구분인자 "T" : 시간 데이터 구분
Data'1	1	
Data'2	1	11: 44:55 표시
Data'3	4	한국시간으로 표시시 +9시간
Data'4	4	
Data'5	5	
Data'6	5	
순서	아스키	
Data'7	L	: GPS 데이터 구분인자 "L" : 위도 데이터 구분
Data'8	3	
Data'9	7	37도 35.0079 표시
Data'10	3	
Data'11	5	
Data'12	-	
Data'13	0	
Data'14	0	
Data'15	7	
Data'16	9	
순서	아스키	
Data'17	I	: GPS 데이터 구분인자 "I" : 경도 데이터 구분
Data'18	1	
Data'19	2	127도 01.6446 표시
Data'20	7	
Data'21	0	
Data'22	1	
Data'23	-	
Data'24	6	
Data'25	4	
Data'26	4	
Data'27	6	
순서	아스키	
Data'28	I	: 조도센서 데이터 구분인자 "I"
Data'29	0	
Data'30	0	00212 Lx
Data'31	2	
Data'32	1	
Data'33	2	
순서	아스키	
Data'34	P	포토센서 데이터 구분인자 'P'
Data'35	0	감지시 '1' 비감시지 '0'
순서	아스키	
Data'36	H	인체감지센서 데이터 구분인자 'H'
Data'37	6	감지시 '1' 비감시지 '0'
순서	아스키	
Data'38	R	적외선 센서 데이터 구분인자 'R'
Data'39	1	
Data'40	0	
Data'41	1	
Data'42	0	
순서	아스키	
Data'43	k	스위치 입력
Data'44	1	
Data'45	0	감지시 '1' 비감시지 '0';
EOT	끝	감지시 '1' 비감시지 '0';

9. 위급상황 알림기능

IoT 야외체육기구 사용자 또는 주변에 위급상황이 발생시 야외체육기구에 부착된 긴급버튼을 누르면 위급상황 멘트와 화면에 긴급화면이 노출된다. 위급상황이 노출되는 시간은 환경설정에서 초단위로 설정이 가능하며 노출되는 시간동안 주변에 인지상황을 알리기 위하여 위급상황멘트는 반복적으로 출력된다. 사업종료 후 유관기관(119, 경찰지구대)과의 연계 서비스를 위한 협의를 진행할 계획이다.

10. 야외체육기구 클라이언트와 헬스캐쉬백 서버간 통신

헬스캐쉬백 시스템과 야외체육기구 클라이언트간의 데이터 상호 연동은 TCP/IP 통신으로 데이터를 송수신한다. 야외체육기구 내부에는 LG U+의 LTE 라우터가 장착되었으며, 무선데이터통신을 통해서 양방향 통신을 구성하였다. LTE 라우터는 통신량에 따라 차등요금제를 구분되며, 통신사(LG U+)와 MOU 체결 완료가 되어 사업 종료 후 구체적인 통신비 단가 협의를 진행할 예정이다.

LTE 라우터는 5V전원을 사용하며, INPUT 전원은 통합컨트롤러에서 공급받도록 설계되었다.
(주의사항: LTE 라우터에 12V 전원을 인가할 경우 라우터 메인보드 고장의 원인이 됨, 전류부부분은 정격보다 높아도 상관이 없음)



그림 3.25 IT 융합형 야외체육기구 내부에 탑재되는 LTE 라우터

11. 야외체육기구 운동에 따른 칼로리 소모량 측정 방법 조사

본 과제에서는 IT 융합형 야외체육기구에서 제공하는 정보 중 사용자의 운동에 따른 칼로리 소모량을 포함하고 있다. 최근 스마트 와치 등의 다양한 IT 기기에서 일상생활이나 운동시 소모되는 칼로리 정보를 제공하고 있다. 하지만 정확한 칼로리 소모량을 제공하기는 쉽지 않다. 본 과제에서는 칼로리 소모량 측정 방법에 대한 자료를 조사하고, 전문가의 자문을 받았다.

- 운동량에 따른 칼로리 소모량 측정 자료 조사
 - IoT 기반 헬스 큐브를 활용한 자가 운동량 측정 시스템
 - 건강 증진을 위한 운동기준 2006
 - 스마트 폰 상에서의 개인 건강관리 어플리케이션
 - 삼성전자 갤럭시 기어 핏 칼로리 계산 방법
 - 옥외 운동기구용 자동 운동횟수 측정과 칼로리 소모량 계산 방법

- 운동량 측정 및 칼로리 계산 방법 전문가 자문: 한국운동생리학회 정덕조 교수

MET (Metabolic Equivalent) : 일하는 신진 대사율과 휴식 신진 대사율의 비율.

1 MET는 1 kcal/kg/h 으로 정의되며 조용히 앉아있을 때의 에너지량과 대략 같습니다.

MET는 또한 3.5 ML/kg/min에 해당하는 조용한 앉아있는 산소소비량과 동일한 1 MET로 ml /kg/min 단위의 산소 섭취량으로도 정의됩니다.

결론적으로 다음과 같습니다.

$$1\text{Mets} = 3.5 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 1\text{Kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h} = 4.1841\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h} = 1.162\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$1\text{Mets} = 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \times h$$

$$1\text{Mets} \times \text{Kg} = 1 \text{ Kcal} \times \text{h} = 1 \text{ Kcal} \times 60(\text{min})$$

$$\text{Mets} \times \frac{\text{Kg}}{\text{h}} = 1 \text{ Kcal}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{\text{Kg}}{60(\text{min})} = 1 \text{ Kcal}$$

신체 활동 보고서는 신체 활동 질문지에서 MET 강도의 할당을 표준화하기 위해 역학 연구에 사용하기 위해 개발되었습니다. 스탠퍼드 대학 (Stanford University)의 빌 하스켈 (Bill Haskell) 박사는 개요를 개념화하고 문서의 프로토 타입을 개발했습니다. 이 보고서는 신체 활동 기록을 작성하고 기록하기 위해 활동, 건강 및 운동 설문 조사 (SAFE-1987-1989)에서 처음 사용되었습니다. 그 이후 이 보고서는 신체 활동 질문에 강도 단위를 할당하고 신체 활동 연구에서 에너지 소비를 평가할 수 있는 혁신적인 방법을 개발하기 위해 전 세계의 연구에 사용되었습니다. 보고서는 1993년에 출판되었고 2000년과 2011년에 업데이트되었습니다. [Ainsworth, Barbara E.; Haskell, William L.; Herrmann, Stephen D.; Meckes, Nathanael; Bassett, David R.; Tudor-Locke, Catrine; Greer, Jennifer L.; Vezina,

Jesse; Whitt-Glover, Melicia C.; Leon, Arthur S. (2011). "2011 Compendium of Physical Activities". Medicine & Science in Sports & Exercise. 43 (8): 1575-81. doi:10.1249/mss.0b013e31821ece12. PMID 21681120.]

$$\text{계산의 예 } 1\text{Mets} \times \frac{Kg}{60(\text{min})} = 1 \text{ Kcal}$$

체중이 60kg 인 사람이 1Met의 강도로 1분 동안 운동한다면 몇 Kcal의 에너지를 소모할까요?

$$1\text{Mets} \times \frac{60Kg}{60(\text{min})} = 1 \text{ Kcal/min}$$

2 Mets의 강도로 한다면 2 Kcal/min

3 Mets의 강도로 한다면 3 Kcal/min

4 Mets의 강도로 한다면 4 Kcal/min

5 Mets의 강도로 한다면 5 Kcal/min

6 Mets의 강도로 한다면 6 Kcal/min

7 Mets의 강도로 한다면 7 Kcal/min

8 Mets의 강도로 한다면 8 Kcal/min

9 Mets의 강도로 한다면 9 Kcal/min

10 Mets의 강도로 한다면 10 Kcal/min

11 Mets의 강도로 한다면 11 Kcal/min

12 Mets의 강도로 한다면 12 Kcal/min

지금까지 Met가 곧 Kcal 인 것의 전제 조건은 몸무게가 60Kg 일 때를 전제로 합니다.

예를 들어 체중이 30Kg, 40Kg, 50Kg, 60Kg, 70Kg, 80Kg, 90Kg, 100Kg 인 사람은

$$1\text{Mets} \times \frac{30Kg}{60(\text{min})} = 0.5 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{40Kg}{60(\text{min})} = 0.666 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{50Kg}{60(\text{min})} = 0.833 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{60Kg}{60(\text{min})} = 1.000 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{70Kg}{60(\text{min})} = 1.16666 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{80Kg}{60(\text{min})} = 1.333 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{90Kg}{60(\text{min})} = 1.5 \text{ Kcal/min}$$

$$1\text{Mets} \times \frac{100\text{Kg}}{60(\text{min})} = 1.666 \text{ Kcal/min}$$

따라서 정확한 Kcal 값을 구하기 위해서는 보정값을 곱해야 하지만 어린이, 청소년, 성인, 고령자 전체를 고려했을 때 60Kg가 가장 중간값이기 때문에 처음 Met값을 정할 때 60Kg를 기준으로 사용했습니다.

미국스포츠의학회(American College of Sports Medicine; ACSM)에 의하면 심박수(Heart Rate; HR)와 혈압(Blood Pressure; BP)은 1Met 당 10 ± 2 beats 또는 10 ± 2 mmHg 씩 증가한다고 보고하고 있습니다.

심박수는 10 ± 2 beats/1 MET

수축기 혈압은 10 ± 2 mmHg/1 MET

최대심박수(HRmax)는 220에서 나이를 빼는 공식을 가장 일반적으로 사용합니다.

예를 들면, 20세인 사람의 최대심박수는

$\text{HRmax} = 220 - 20 = 200$ 회(beats)/분(min) 이 됩니다.

ACSM의 운동중금기사항 중 수축기혈압은 250mmHg를 넘지 않도록 되어 있습니다. 이러한 것을 토대로 했을 때 일반적인 사람의 운동능력을 Met로 표현하면 대략 14METs가 나옵니다. 예를 들어 안정시 심박수가 70회/분, 안정시 수축기혈압(SBP)이 120mmHg 이라고 가정하면

HR	SBP	MET
70 ± 2	120 ± 2	1Met
80 ± 2	130 ± 2	2Met
90 ± 2	140 ± 2	3Met
100 ± 2	150 ± 2	4Met
110 ± 2	160 ± 2	5Met
120 ± 2	170 ± 2	6Met
130 ± 2	180 ± 2	7Met
140 ± 2	190 ± 2	8Met
150 ± 2	200 ± 2	9Met
160 ± 2	210 ± 2	10Met
170 ± 2	220 ± 2	11Met
180 ± 2	230 ± 2	12Met
190 ± 2	240 ± 2	13Met
200 ± 2	250 ± 2	14Met

실제적으로 체력이 좋은 사람들은 8 회/Met와 8 mmHg/Met 씩 심박수와 혈압이 상승하고, 체력이 보통인 사람들은 10 회/Met와 10 mmHg/Met 씩 심박수와 혈압이 상승하고,

체력이 약한 사람들은 12 회/Met와 12 mmHg/Met 씩 심박수와 혈압이 상승한다고 가정한 것입니다.

실제적용

이름 : 홍길동

나이 : 50세

체중 : 60kg

안정시 심박수(HRrest) : 70회/분

30분 동안 운동직후 심박수를 측정하였더니 130 회/분이였다. 홍길동씨의 분당칼로리는 얼마일까요?

$$\textcircled{1} \quad 130 - 70 = 60 \text{ 회/분}$$

$$\textcircled{2} \quad 60 \text{ 회}/10 = 6 \text{ METS}$$

$$\textcircled{3} \quad 6 \text{ METS} = 6 \text{ Kcal/min}$$

$$\textcircled{4} \quad 6 \text{ Kcal} \times 30\text{분} = 180 \text{ Kcal}$$

체중이 70kg 인 사람의 정확한 칼로리 소모량을 구하려면

2-3쪽의 계산식의 보정값이라고 할 수 있는

1.166를 곱해주어야 합니다.

$$\text{즉) } 180 \text{ kcal} \times 1.166 = 209 \text{ kcal} \text{ 가 됩니다.}$$

반대로 체중이 50 kg 인 사람의 정확한 칼로리 소모량을 구하려면 2-3쪽의 계산식의 보정값이라고 할 수 있는 0.833을 곱해주어야 합니다.

$$\text{즉) } 180 \text{ kcal} \times 0.833 = 149 \text{ kcal} \text{ 가 됩니다.}$$

정확한 계산은 보정값을 곱해주거나 계산식에 체중까지 들어가는 계산식을 사용해야 되지만 운동 현장에서는 이는 무리이고 계산기 없이는 계산할 수 없는 상황입니다. 따라서 정확하지는 않지만 60kg를 기준으로 칼로리를 구하고 대략적으로 계산하는 방법을 많이 사용합니다. 또 다른 방법은 아래와 같이 표를 만들어 붙여 계산하는데 사용케 하는 방법인데 추천하고 싶지는 않습니다.

	40kg	50kg	60kg	70kg	80kg	90kg	100kg
1 Met	0.66 Kca	0.83 Kca	1 Kcal	1.16 Kcal	1.33 Kca	1.5 Kca	1.66 Kca
2 Met		1.66 Kca	2 Kcal	2.32 Kca	2.66 Kca		
3 Met		2.49 Kca	3 Kcal	3.48 Kca			
4 Met			4 Kcal	4.64 Kca			
5 Met			5 Kcal	5.80 Kca			
6 Met			6 Kcal	6.96 Kca			
7 Met			7 Kcal	8.12 Kca			
8 Met			8 Kcal	9.28 Kca			
9 Met			9 Kcal	10.44 Kca			
10 Met			10 Kcal	11.6 Kca			

관련 글

Here's where it gets tricky: Energy expenditure is measured in metabolic equivalents (METs). One MET equals the amount of oxygen your body uses when resting. Each 10-beat increase over your resting heart rate approximates one additional MET. Your target heart rate is the heart rate that you want to achieve during exercise. For example, for healthy adults age 65 and older, moderate-intensity activity approximates 3 to 4 METs—and a 20- to 30-beat increase above the resting heart rate. Vigorous exercise for these individuals is about 5 METs or higher with heartbeat increases of 40 or more.

Example: If you take your pulse while sitting on the couch, your resting heart rate might be 70 beats per minute. During a walk, it could reach 95 beats. Those 25 extra beats mean that you have increased your energy expenditure by about 2.5 METs over rest (1 MET), so you are working at 3.5 METs—or a moderate level of intensity.

Now, suppose that you play a game of doubles tennis and check your pulse again. Your heart rate might have risen to 110 beats. That's a 4-MET increase over rest, meaning that you are now exercising at about 5 METs. This means you've reached a vigorous level of activity. Typical goal if you are a middle-aged or young adult: About 4 to 5 METs for moderate-intensity activity...and 6 to 8 METs for vigorous activity.

<http://bottomlineinc.com/the-smarter-way-to-exercise/>

Source: Barry A. Franklin, PhD, director of preventive cardiology and cardiac rehabilitation at William Beaumont Hospital in Royal Oak, Michigan. Dr. Franklin has served as president of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the American College of Sports Medicine. In 2015, he was listed by Thomson Reuters as one of the World's Most Influential Scientific Minds.

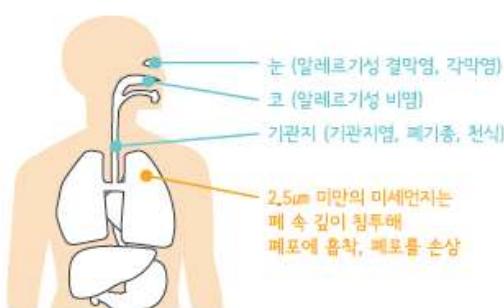
제4절 야외체육기구 내장형 미세먼지신호등 개발

1. 미세먼지신호등 소개 및 야외체육기구에 탑재 배경

- 본 과제에서는 IT 융합형 야외체육기구의 설치위치가 공원, 아파트, 학교 등임을 착안하여 시민들의 건강에 도움이 될 수 있는 미세먼지농도 표시 기능을 IT 융합형 야외체육기구의 추가 기능으로 탑재하기로 결정하였다.
- 야외에서 운동하는 시민들은 국제보건기구(WHO)에서 1급 빨암물질로 규정한 “미세먼지”에 노출되게 됨. 따라서 야외체육기구 설치위치의 현재 미세먼지 농도(PM10)를 가장 가까운 도시대기측정소에서 제공되는 수치를 전송받아 미세먼지 농도에 따라 LED or 램프 or 도광판을 이용하여 색상으로 미세먼지농도 표시하는 기능을 추가적으로 개발하였다.
- 미세먼지농도 표시기능을 야외체육기구에 탑재함으로써 시민들이 미세먼지 농도가 심한 날에는 야외운동 및 활동을 자제하도록 유도하며, 마스크 착용 등 빠른 대처가 가능하도록 야외체육기구 용도와 외형에 맞는 미세먼지 기능 탑재를 위해 시스템 설계에 반영하고 외형에 접목하였다.

미세먼지(PM₁₀)란?

- 지름 10마이크로미터(μm) 이하인 먼지를 말하며, 흔히 PM₁₀으로 부릅니다.
- 미세먼지의 지름은 머리카락 굵기의 10분의 1 정도여서 눈으로 확인하기 힘든 매우 작은 먼지입니다.



미세먼지를 조심해야 하는 이유

- 미세먼지는 연소 작용에 의해 발생하므로 황산염, 질산염, 금속화합물, 탄소화합물 등의 유해물질로 구성되어 있습니다.
- 미세먼지는 사람의 폐포까지 깊숙하게 침투해 각종 호흡기 질환의 직접적인 원인이 됩니다.



그림 3.26 미세먼지신호등 소개

2. 미세먼지신호등 표시부 및 기능 개발

전국의 미세먼지측정소(도시대기)는 약 230개 설치가 되어있어 있으며, IoT 야외체육기구가 설치되는 위치에 가장 가까운 미세먼지측정소에서 측정된 미세먼지(PM10) 농도값을 서버에 요청하여 데이터를 수신한다. 야외체육기구 설치위치는 GPS위성좌표 또는 부여된 코드값을 구분하여 현재 미세먼지 데이터값을 갱신하도록 구성되어 있다. 미세먼지농도는 좋음, 보통, 나쁨, 매우나쁨 4단계로 구분된다. 야외체육기구 상단에 2t아크릴 배면 인쇄된 후면에 LED가 내장된 박스형태로 부착되며, 각 LED는 통합컨트롤러에서 전원 릴레이 명령을 제어 컴퓨터가 농도에 따라 통합컨트롤러에 Write 명령을 보내어 미세먼지농도 등급에 해당하는 LED구획에 전원을 인가하여 미세먼지농도가 표시되도록 하였다.



그림 3.27 미세먼지신호등 1차 제작 및 구현

미세먼지신호등 표시장치를 아크릴로 시제품을 제작하여 기구(몸체)에 장착하였으나, 아크릴의 절단 및 접착부의 규격이 일정하지 않고 표면이 거칠어 사용할 수 없었다. 따라서, 상용 제품에 이 방법을 적용하기에는 적합하지 않아 금형을 제작하기로 결정하였다.

3. 미세먼지신호등 표시부 금형 제작

■ 미세먼지신호등 표시부 금형 설계

IT 융합형 야외체육기구 상단에 탑재할 미세먼지신호등 표시부 제작을 위한 금형을 아래와 같이 설계하였다.

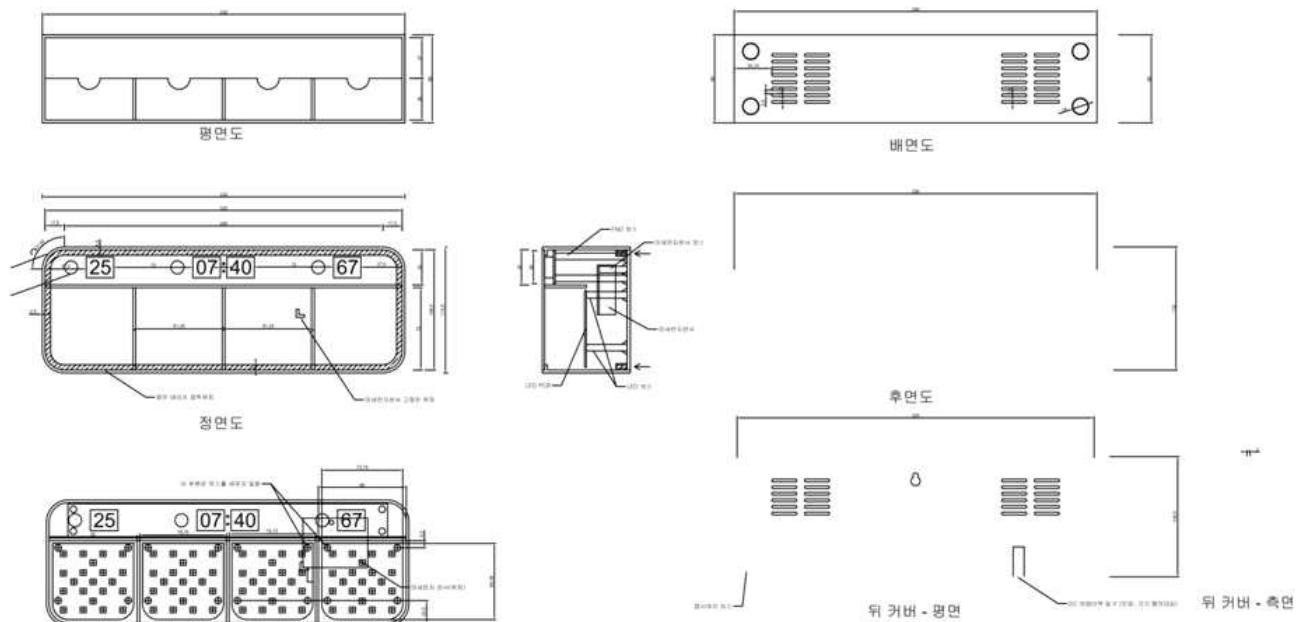


그림 3.28 미세먼지신호등 표시부 금형 설계

■ 미세먼지신호등 표시부 금형 3D 도면, 3D 랜더링 및 금형

미세먼지신호등 표시부 제작을 위한 금형의 3D 도면 및 3D 랜더링 결과는 다음과 같다.

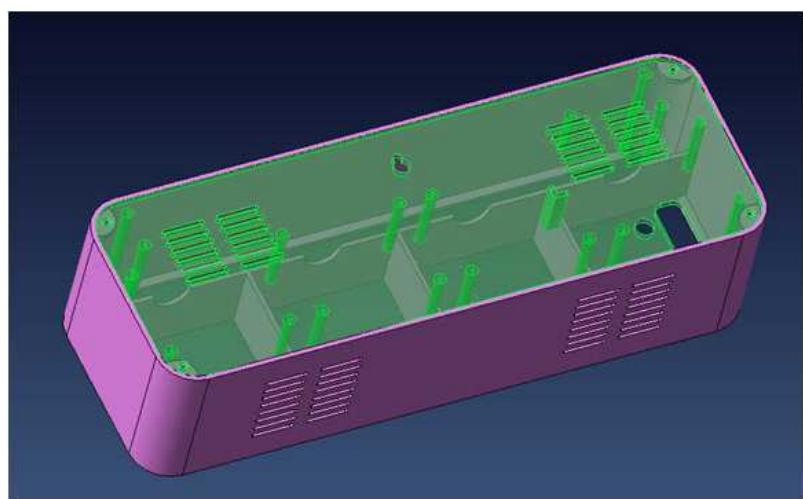


그림 3.29 미세먼지신호등 표시부 금형 3D 도면



그림 3.30 미세먼지신호등 표시부 금형 3D 랜더링 결과



그림 3.31 미세먼지신호등 표시부 실제 금형 모습

4. 미세먼지(PM10) 데이터 수집

지역별 미세먼지(PM10) 데이터를 연동하기 위해 에어코리아(<http://www.airkorea.or.kr>)의 OpenAPI를 사용하였다. 에어코리아는 환경공단에서 운영하며, 공공의 목적에 맞는지 심사를 거쳐 지정된 서버 IP에만 인증키가 발급되어 지역별 미세먼지 농도를 연동할 수 있다. 지역별 미세먼지 농도값은 설정된 시간(분)에 맞추어 데이터를 갱신하여, 지역별 IoT 야외체육기구에서 데이터를 요청시 최신의 값을 응답하여 값을 전송하도록 야외체육기구 서버 시스템이 구성된다.

OpenAPI Service URL: <http://openapi.airkorea.or.kr/openapi/services/rest/ArpltnInfoInqireSvc/getMsrstnAcctoRltmMesureDnsty>



그림 3.32 에어코리아 홈페이지 모습

제5절 헬스캐쉬백시스템 개발

1. 헬스캐쉬백서버 기능설계

헬스캐쉬백서버 저장되는 정보는 다음과 같으며, 구체적인 내용은 아래 표들과 같다.

- IT 융합형 운동량 측정 및 상황인지 센서 정보
- IT 융합형 야외체육기구 설치 정보
- IT 융합형 야외체육기구 설치주소 정보
- IT 융합형 야외체육기구 사용자 정보
- IT 융합형 야외체육기구 운동기구 종류 및 운동량
- IT 융합형 야외체육기구가 설치된 지역의 환경 정보
- IT 융합형 야외체육기구에 노출될 광고 정보
- IT 융합형 야외체육기구 사용자별 헬스캐쉬백 정보

■ 운동량 측정 및 상황인지 센서 정보

장비 기능	장비 종류	장비 사양	개발 요소	비 고
운동 유도	인체감지센서	GP2Y0A21YK	설치 위치 및 방법	
	소리센서	LM393	설치 위치 및 방법	
사용자 정보 획득	운동량 측정센서	BR400-DDT	운동기구 동작 여부	
	열화상 카메라	FLIR LEPTON	사용자 움직임 및 체온 변화	
	적외선 센서	FLIR DEVKIT	사용자 움직임 및 체온 변화	
	조도센서	BH1750	주야구분 및 조명제어	
상황인지 결과전달	LCD화면	10인치 LCD	화면디자인	
	스피커	5W	음성출력	
주야 구분	릴레이 모듈	Relay Module	전원차단 or 공급	

■ 설치기구 정보

설치 장소	설치 기구	설치 대수	단/양면	비 고
학교	달리기/구름걷기/배밀기(요실금)	3	단면/양면	
공원	달리기	1	양면	
아파트	공중걷기	1	단면	
체육시설	배밀기(요실금)	11	단면	
병원	달리기/구름걷기	2	양면	
피트니스센터	공중걷기/배밀기(요실금)	1	양면	
공용시설	공중걷기	1	단면	
기타	달리기	1	단면	

■ 설치주소 정보

설치 주소1	설치 주소2	설치 주소3	설치 주소4	설치 좌표	비 고
시	구	동	123-456	1234, 1234	
도	군	읍/면/동	123-456	1234, 1324	

■ 사용자 정보

사용자ID	운동기구	운동시간	소모 칼로리	마지막 운동일시	데이터 전송일시	사용자 태그	비고
2545871	달리기	30	120	2016072 51320	2016072 51320	NFC	
1255885	공중걷기	45	300	2016072 51320	2016072 51320	RFID	
9845213	배밀기	65	500	2016072 51320	2016072 51320	Bluetooth	

■ 운동기구 종류 및 운동량

운동기구	소모칼로리/kcal	기준 시간(분)	캐쉬백	비 고
달리기	100	1	10p	
공중걷기	150	1	15p	
배밀기	100	1	10p	

■ 환경 정보

환경정보	송/수신	측정 데이터	측정 등급	측정 시간	송/수신시간	비 고
온도	송신	32	0	201607251 320	201607251 320	
습도	송신	60	0	201607251 322	201607251 322	
미세먼지 (PM10)	수신	46	1	201607251 323	201607251 323	
황화수소	수신	0.004	1	201607251 326	201607251 326	
일산화탄소	수신	0.5	1	201607251 422	201607251 422	
오존	수신	0.009	2	201607251 328	201607251 328	
이산화질소	수신	0.027	1	201607251 227	201607251 227	
일산화탄소	수신	68	2	201607251 321	201607251 321	

■ 광고 정보

광고분류	광고지역	광고시작일	광고종료일	광고시간	광고횟수	비 고
텍스트	지역	20160724	20160831	3	20	
이미지	전체	20160724	20160930	2	30	
동영상	지역	20160724	20161031	5	40	

■ 헬스캐쉬백 정보

사용자	누적캐쉬백	소진캐쉬백	기준일자	총운동일수	총운동시간	비 고
123456	20000p	3000p	20160724	50	150	
789012	30000p	0p	20160724	35	500	
345678	15000p	5000p	20160724	20	300	
901234	5000p	2000p	20160724	20	50	
467890	25000p	2500p	20160724	40	400	

■ 헬스캐쉬백 스폰서 정보

스폰서형태	스폰서명	스폰종류	총액 (백만원)	스폰 시작일자	스폰 종료일자	비 고
공단	건강보험	현금	200	20160724	20161231	
지자체	서울시	현물	50	20160601	20161231	
은행	국민	현금	150	20160522	20161231	
보험사	삼성	현금	100	20160301	20161231	

사용자의 운동에 따라 적립되는 헬스캐쉬백을 환산하는 방법은 타겟 시장에 따라 달라 질 수 있다. 이에 대해서는 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템을 동시에 도입하는 기관과의 협의를 통해 결정될 것이다. 헬스캐쉬백시스템 스폰서 행태에 따른 헬스캐쉬백 환산 예를 들면 다음과 같다.

- 고객이 백화점 고객 센터에 설치된 체육기구 사용시: 운동 횟수에 따른 백화점 마일리지 적립
- 학생들이 교내에 설치된 체육기구 사용시: 누적된 운동 횟수에 따른 체력 지수 발급
- 일반인들이 공원에 설치된 체육기구 사용시: 이동통신사와 연계하여 운동 횟수에 따라 이동통신사에서 데이터 사용량을 무료 제공 (본 사업을 진행하면서 LG U+와 협의 중)

2. 헬스캐쉬백서버 화면 설계 및 구현

가. 헬스캐쉬백 서버 메인 프로그램

헬스캐쉬백서버(Health CashBack Server) 메인 프로그램 다음과 같으며, 서버정보와 데이터베이스 정보를 XML 파일로 관리를 하며, 서비스 시작/종료 동작을 하도록 구성된다. 해당 정보는 콘솔 프로그램에 전달되어 서비스가 계시된다.

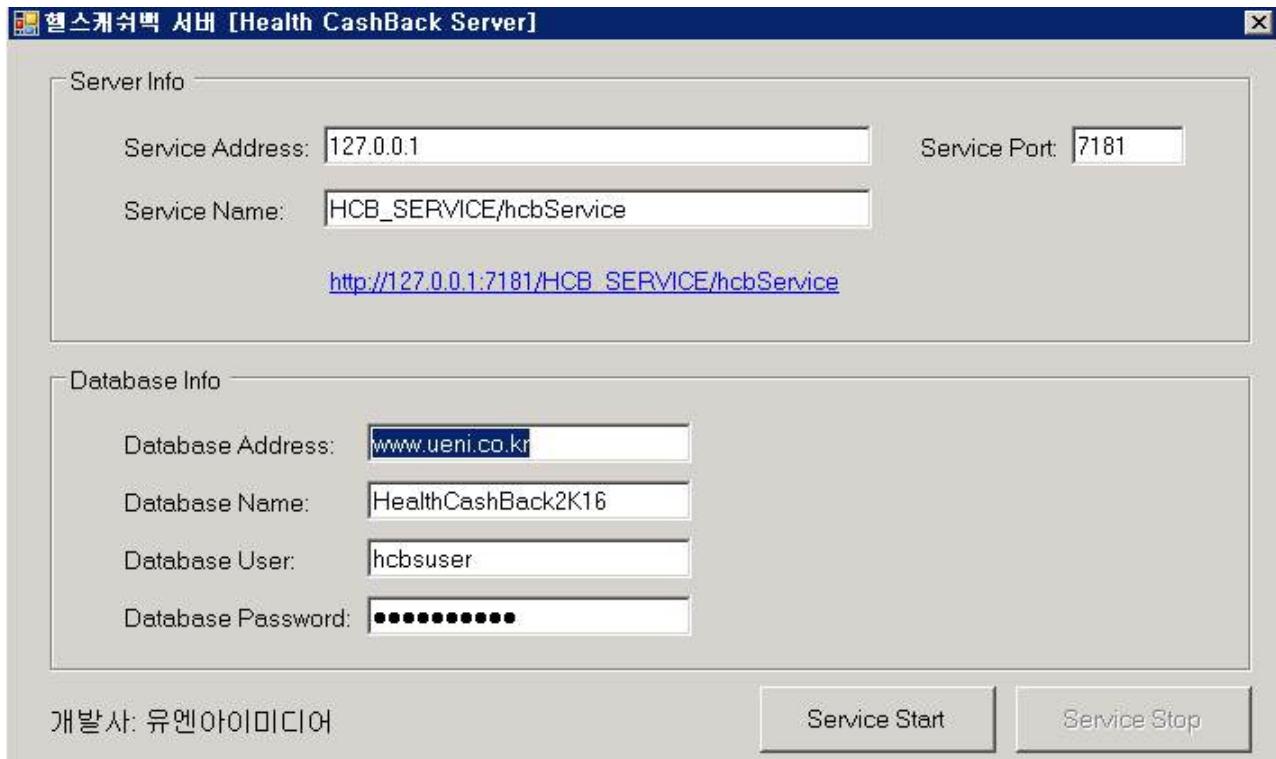


그림 3.33 헬스캐쉬백서버 메인 프로그램 화면

● 서버 서비스 정보

- Server Address: 서버 IP를 설정. 127.0.0.1로 셋팅을 하여 WCF 서비스를 실행하도록 구성되며, 외부아이피에 서비스가 할당되어 외부에서 접근이 가능함.
- Service Port: 서비스 활성화되는 포트를 지정. 해당 포트는 방화벽에서 서비스가 가능하도록 방화벽 설정을 해제함.
- Service Name: IoT 야외체육기구에서 통신 및 접근이 가능한 서비스 URI이며, HTTP 통신으로 데이터 송수신 처리됨.

● 데이터베이스 정보

- Database Address: 헬스캐쉬백 서버 데이터베이스 주소
- Database Name: 헬스캐쉬백 서버 데이터베이스 명
- Database User: 헬스캐쉬백 서버 데이터베이스 관리자 계정
- Database Password: 헬스캐쉬백 서버 데이터베이스 관리자 암호

나. 헬스캐쉬백서버 콘솔 프로그램

헬스캐쉬백 서버 메인프로그램에서 전달된 서버와 데이터베이스 정보로 WCF 서비스를 시작 한다. 콘솔 프로그램의 프로세스 관리는 메인 프로그램에서 제어를 하며 서비스 안정화를 위해서 종료시 자동 실행되도록 구성된다. 콘솔 프로그램이 시작되면 헬스캐쉬백, 운동기구, 환경 정보 등 데이터베이스에 읽어들여 외부 인증된 운동기구에서 데이터 요청시 데이터를 반환하도록 구성된다.

```
*****  
!* 2017-01-30 08:45:41:075 !* 서울시[종로구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:080 !* 서울시[중구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:080 !* 서울시[용산구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:085 !* 서울시[성동구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:085 !* 서울시[광진구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:085 !* 서울시[동대문구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:090 !* 서울시[중랑구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:090 !* 서울시[성북구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:095 !* 서울시[강북구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:095 !* 서울시[도봉구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:095 !* 서울시[노원구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:100 !* 서울시[은평구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:100 !* 서울시[서대문구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:105 !* 서울시[마포구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:105 !* 서울시[양천구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:105 !* 서울시[강서구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:110 !* 서울시[구로구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:110 !* 서울시[금천구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:115 !* 서울시[영등포구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:115 !* 서울시[동작구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:115 !* 서울시[관악구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:120 !* 서울시[서초구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:125 !* 서울시[강남구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:125 !* 서울시[송파구] 대기공기 입력성공 :*!  
!* 2017-01-30 08:45:41:130 !* 서울시[강동구] 대기공기 입력성공 :*!  
*****  
!* 2017-01-30 08:45:41:185 !* [서울] 주간날씨 입력성공!*
```

그림 3.34 헬스캐쉬백서버 콘솔 프로그램 화면

3. 헬스캐쉬백서버 구축

헬스캐쉬백서버의 하드웨어 및 소프트웨어 구축 사양은 다음과 같다.

- Server : Supermicro IR5028-T E5-2620v3 1P 16G DDR4 ECC-REG 2P
- CPU : Intel Xeon Processor E5-2620v3
- HDD : 2TB 3.5 7200RPM 64M SATA3 기업용 (RAID 1 구성)
- OS : Windows Server 2012 R2 for Embedded Systems Standard
- SQL : SQL server 2012 R2 Standard for Embedded System (5 CAL)
- UPS : APC SMC2000I-2U
- KVM : ATEN 17" LCD KVM Console CL 1000M

- Hub : IPtime T24000 Giga 24port with NAT
- Server Rack : LD-S1800T H1800xW600xD1000 36U 전후면 타공

유엔아이미디어에 설치된 헬스캐쉬백서버의 모습은 다음과 같다.



그림 3.35 헬스캐쉬백서버 구축 모습

4. 헬스캐쉬백시스템 연동 규격서

헬스캐쉬백시스템의 연동 규격서의 상세한 내용은 다음과 같다.

헬스캐쉬백시스템 서버 연동 규격서

기본 규격

연동을 위한 기본 규약은 XML over HTTP이며, Request 는 HTTP 의 POST method 방식을 사용한다.

규격서에서 직접적으로 언급하지 않은 부분은 RFC2616 HTTP 1.1 표준을 준수한다.

Text encoding 은 XML 표준인 UTF-8 를 사용하기로 한다.

URL 호출

URL 호출 규약은 아래와 같다.

URL (테스트)	http://greenlight.ueni.co.kr:7181/HCB_SERVICE/hcbService.##?xml=[Request xml]
URL (상용)	미정

Parameter Name	xml
-----------------------	-----

URL 호출 예시

ex> http://uhealth.ueni.co.kr:7181/HCB_SERVICE/hcbService.##?xml=[Request xml]

HttpClient 코드 예시

```
String message = "요청 XML 메세지";
HttpClient client = new HttpClient();
HostConfiguration hostConfig = new HostConfiguration();
hostConfig.setHost("hcb.ueni.co.kr", 7181);

PostMethod method = new PostMethod("/UHEALTH_SERVICE/uService");
method.addRequestHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded; charset=utf-8");
method.setParameter("xml", message);

int statusCode = client.executeMethod(hostConfig, method);
retult = method.getResponseBodyAsString();
method.releaseConnection();
```

메시지 타입

- 모든 메시지 헤더에 포함되는 메시지 코드로 해당 메시지의 역할을 나타낸다.

단말기 관련

Code	Description
0001	장비인증(로그인)
0002	설치 정보 조회

운동기구 관련

Code	Description
1001	운동기구 정보 조회
1002	운동기기 상태 입력

1003 운동기기 상태 조회

사용자 관련

Cod e	Description
2001	사용자(식별자) 조회

운동량 관련

Cod e	Description
3001	사용자(식별자) 운동이력 조회
3002	사용자(식별자 or 익명) 운동량 입력
3003	사용자(식별자 or 익명) 운동시작 로그
3003	사용자(식별자 or 익명) 운동종료 로그

헬스캐쉬백 관련

Cod e	Description
4001	사용자(식별자) 헬스캐쉬백 정보 조회
4002	사용자(식별자) 헬스캐쉬백 이력정보 조회

환경 관련

Cod e	Description
5001	지역별 환경 정보 조회
5002	온도/습도 입력

기타

Cod e	Description
9001	현재 서버 시각
9002	광고 정보 조회
9003	스폰서 정보 조회

공통헤더

모든 메시지는 다음과 같은 공통 헤더를 포함한다.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<message>
  <header>
    <version>hcb/1.0</version>
    <sessionId>18378214893791234</sessionId>
    <transactionId>20091201033012837</transactionId>
    <msgType>0001</msgType>
    <requestTime>2016061201033012</requestTime>
    <responseTime></responseTime>
    <result>
      <code></code>
      <desc></desc>
    </result>
  </header>
  <body/>
</message>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
message				default: "uhealthportal/1.0"
header				
version	규격 버전	M		
sessionId	세션 일련번호	M	MAX 20	
transactionId	트랜잭션 하나의 유일한 값	M	MAX 20	

msgType	메시지 타입	M	4	
requestTime	요청 시각		14	YYYYMMDDHHMMSS
responseTime	응답 시각		14	YYYYMMDDHHMMSS
e	응답 메시지의 경우 필수 결과			
result	결과	M		
	결과 코드			
code	응답 메시지인 경우 필수 하단 결과 코드 참조	M		
desc	결과내용 응답 메시지인 경우 필수	M		

- 결과 코드가 오류인 경우 body 는 빈 태그로 전달된다.

상세규격

#장비인증(로그인) (0001)

Request

```
<body>
  <deviceModel>A1028</deviceModel>
  <serialNumber>183738290392</serialNumber>
  <macAddress>00-18-8B-5E-13-16</macAddress>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
deviceModel	단말기 디바이스 모델명	M		
serialNumber	단말기 디바이스 시리얼 넘버	M		
macAddress	단말기 디바이스 맥 어드레스	M		

Response

```
<body>
  <cld>10284</cld>
  <address>경기도 의정부시 망월로 18-26</address>
  <placeType>공원</placeType>
  <bodySensor>1</bodySensor>
  <soundSensor>0</soundSensor>
  <photoSensor>1</photoSensor>
  <infraredSensor>0</infraredSensor>
  <magnetSensor>1</magnetSensor>
  <illumSensor>1</illumSensor>
  <cameraSensor>0</cameraSensor>
  <thermalInfraredSensor>0</thermalInfraredSensor>
  <tempSensor>1</tempSensor>
  <humiditySensor>1</humiditySensor>
  <bulidDate>20160705</bulidDate>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		
address	단말기 설치 주소	M		
placeType	단말기 설치 장소 타입	M	2	01: 학교 02: 공원 03: 아파트 04: 체육시설 05: 병원 06: 피트니스센터

bodySensor	인체 감지센서 유무	O	1	07: 공용시설 08: 기타 0: 센서부착, 1: 센서미부착
soundSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
photoSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
infraredSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
magnetSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
illumSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
cameraSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
thermalInfraredSensor		O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
tempSensor		M	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
humiditySensor		M	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
bulidDate	단말기 설치 일자	M	8	YYYYMMDD

#설치 정보 조회 (0002)

Request

```
<body>
    <cld>10284</cld>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```
<body>
    <cld>10284</cld>
    <address>경기도 의정부시 망월로 18-26</address>
    <placeType>공원</placeType>
    <bodySensor>1<bodySensor>
    <soundSensor>0<soundSensor>
    <photoSensor>1<photoSensor>
    <infraredSensor>0<infraredSensor>
    <magnetSensor>1<magnetSensor>
    <illumSensor>1<illumSensor>
    <cameraSensor>0<cameraSensor>
    <thermalInfraredSensor>0<thermalInfraredSensor>
    <tempSensor>1<tempSensor>
    <humiditySensor>1<humiditySensor>
    <bulidDate>20160705</bulidDate>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		
address	단말기 설치 주소	M		01: 학교 02: 공원 03: 아파트 04: 체육시설 05: 병원 06: 피트니스센터 07: 공용시설 08: 기타
placeType	단말기 설치 장소 타입	M	2	
bodySensor	인체 감지센서 유무	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
soundSensor	소리 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착

photoSensor	포토 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
infraredSensor	적외선 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
magnetSensor	자석 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
illumSensor	조도 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
cameraSensor	카메라 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
thermalInfraredSensor	열화상 센서 상태	O	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
tempSensor	오도 센서 상태	M	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
humiditySensor	습도 센서 상태	M	1	0: 센서부착, 1: 센서미부착
bulidDate	단말기 설치 일자	M	8	YYYYMMDD

#운동기구 정보 조회 (1001)

Request

```
<body>
<cld>10284</cld>
```

```
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```
<body>
```

```
<cld>10284</cld>
<equipType>A01</equipType>
<equipCount>1</equipCount>
<equipSide>single</equipSide>
```

```
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
equipType	야외헬스기구 타입	M	3	A01: 달리기 A02: 달리기+구름걷기 A03: 달리기+배밀기 B01: 구름걷기 B02: 구름걷기+달리기 B03: 구름걷기+배밀기
equipCount	야외헬스기구 설치 대수	M	1	C01: 배밀기 C01: 배밀기+달리기 C01: 배밀기+구름걷기
equipSide	야외헬스기구 단/양면	M	1	1: 단면, 2: 양면

#운동기기 상태 입력 (1002)

Request

```
<body>
```

```
<cld>10284</cld>
<commStatus>1</commStatus>
<deviceStatus>
  <cpuTemp>62</cpuTemp>
  <ramUsage>45</ramUsage>
  <hardFreeSpace>25</hardFreeSpace>
</deviceStatus>
<solarStatus>
  <solarCharge>50</solarCharge>
</solarStatus>
<sensorStatus>
  <bodySensor>1</bodySensor>
  <soundSensor>0</soundSensor>
  <photoSensor>1</photoSensor>
  <infraredSensor>0</infraredSensor>
  <magnetSensor>1</magnetSensor>
  <illumSensor>1</illumSensor>
```

```

<cameraSensor>0</cameraSensor>
<thermalInfraredSensor>0</thermalInfraredSensor>
<tempSensor>1</tempSensor>
<humiditySensor>1</humiditySensor>
</sensorStatus>
<statusTime>20160715120322</statusTime>
</body>

```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		
commStatus	통신 상태	M	1	0: 네트워크 불안정, 1: 네트워크 안정
cpuTemp	단말기 CPU 온도	M	3	도
ramUsage	단말기 메모리 사용량	M	3	%
hardFreeSpace	단말기 하드 여유공간)	M	3	GB
solarCharge	태양광 충전 용량	O	2	%
bodySensor	인체감지 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
soundSensor	소리 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
photoSensor	포토 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
infraredSensor	적외선 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
magnetSensor	자석 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
illumSensor	조도 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
cameraSensor	카메라 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
thermalInfraredSensor	열화상 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
tempSensor	오도 센서 상태	M	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
humiditySensor	습도 센서 상태	M	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
statusTime	상태 측정 시간	M	14	YYYYMMDDHHMMSS

Response

- Body 는 존재하지 않음

#운동기기 상태 조회 (1003)

Request
<body>
<cId>10284</cId>

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```

<body>
<cId>10284</cId>
<commStatus>1</commStatus>
<deviceStatus>
<cpuTemp>62</cpuTemp>
<ramUsage>45</ramUsage>
<hardFreeSpace>25</hardFreeSpace>
</deviceStatus>
<solarStatus>
<solarCharge>50</solarCharge>
</solarStatus>
<sensorStatus>
<bodySensor>1</bodySensor>
<soundSensor>0</soundSensor>
<photoSensor>1</photoSensor>
<infraredSensor>0</infraredSensor>
<magnetSensor>1</magnetSensor>
<illumSensor>1</illumSensor>
<cameraSensor>0</cameraSensor>
<thermalInfraredSensor>0</thermalInfraredSensor>

```

```

<tempSensor>1<tempSensor>
<humiditySensor>1<humiditySensor>
</sensorStatus>
</body>

```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		
commStatus	통신 상태	M	1	0: 네트워크 불안정, 1: 네트워크 안정
cpuTemp	단말기 CPU 온도	M	3	도
ramUsage	단말기 메모리 사용량	M	3	%
hardFreeSpace	단말기 하드 여유공간	M	3	GB
solarCharge	태양광 충전 용량	O	2	%
bodySensor	인체감지 센서	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
soundSensor	소리 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
photoSensor	포토 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
infraredSensor	적외선 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
magnetSensor	자석 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
illumSensor	조도 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
cameraSensor	카메라 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
thermalInfraredSensor	열화상 센서 상태	O	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
tempSensor	오도 센서 상태	M	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
humiditySensor	습도 센서 상태	M	1	0: 센서 불안정, 1: 센서안정
statusTime	상태 측정 시간	M	14	YYYYMMDDHHMMSS

#사용자(식별자) 조회 (2001)

Request
<body>
<tagId>10284</tagId>
</body>

Node	Description	M/O	Length	Format
tagId	태그번호	M	10	

Response
<body>

```

<ulid>10285</ulid>
<tagId>10284</tagId>
<tagType>RFID</tagType>
<userId>user01</userId>
<username>홍길동</username>
<phoneNumber>010-1234-5678</phoneNumber>
<userImage>http://uhealth.ueni.co.kr/userimg/10285.jpg <userImage>
<lastSportsTime>2016060130530</lastSportsTime>
<regDate>20160505</regDate>
</body>

```

Node	Description	M/O	Length	Format
ulid	사용자 번호	M		
tagId	태그 번호	M		
tagType	태그 종류	M	1	0: RFID 1: NFC 2: Bluetooth
userId	사용자 아이디	M		
userName	사용자 이름	O		
phoneNumber	사용자 전화번호	O		
userImage	사용자 대표사진	O		

lastSportsTime	마지막 운동 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
regDate	사용자 등록날짜	M	14	YYYYMMDDHHMMSS

#사용자(식별자) 운동이력 조회 (3001)

Request

```
<body>
  <ulid>10284</ulid>
  <startDate>20160701</startDate>
  <endDate>20160703</endDate>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
ulid	사용자 번호	M		
startDate	검색 시작 날짜	M	8	YYYYMMDD
endDate	검색 종료 날짜	M	8	YYYYMMDD

Response

```
<body>
  <ulid>10284</ulid>
  <sportsHistory>
    <equipType>A01</equipType>
    <startTime>2016060130000</startTime>
    <endTime>2016060130530</endTime>
    <sportsTime>3.5</sportsTime>
    <burnupCalories>150</burnupCalories>
    <lastSportsTime>2016060130530</lastSportsTime>
    <sendDataTime>20160602150000</sendDataTime>
  </sportsHistory>
  <sportsHistory>
    <equipType>B01</equipType>
    <startTime>2016060130000</startTime>
    <endTime>2016060130530</endTime>
    <sportsTime>3.5</sportsTime>
    <burnupCalories>200</burnupCalories>
    <lastSportsTime>2016060130530</lastSportsTime>
    <sendDataTime>20160602150000</sendDataTime>
  </sportsHistory>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
ulid	사용자 번호	M		
equipType	운동기구 타입	M	3	A01: 달리기 B01: 구름걷기 C01: 배밀기
startTime	운동시작 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
endTime	운동종료 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
sportsTime	운동 시간	M	3	
burnupCalorie	소모 칼로리	M	4	
s				
lastSportsTim	마지막 운동 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
e				
sendDataTim	데이터 전송 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
e				

#사용자(식별자 or 익명) 운동량 입력 (3002)

Request

```
<body>
  <cld>10285</cld>
  <ulid>10284</ulid>
  <equipType>A01</equipType>
  <startTime>2016060130000</startTime>
  <endTime>2016060130530</endTime>
  <sportsTime>3.5</sportsTime>
  <burnupCalories>150</burnupCalories>
  <lastSportsTime>2016060130530</lastSportsTime>
```

<sendDataTime>20160602150000</sendDataTime>					
Node	Description	M/O	Length	Format	
cId	단말기 디바이스 번호	M			
uld	사용자 번호	O			
equipType	운동기구 타입	M	3	A01: 달리기 B01: 구름걷기 C01: 배밀기	
startTime	운동시작 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS	
endTime	운동종료 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS	
sportsTime	운동 시간	M	3		
burnupCalorie	소모 칼로리	M	4		
lastSportsTime	마지막 운동 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS	
sendDataTime	데이터 전송 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS	

Response

- Body 는 존재하지 않음

사용자(식별자 or 익명) 운동시작 로그 (3003)

Request

```
<body>
    <uld>10284</uld>
    <equipType>A01</equipType>
    <startTime>2016060130000</startTime>
    <sendDataTime>20160602150000</sendDataTime>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	O		A01: 달리기
equipType	운동기구 타입	M	3	B01: 구름걷기 C01: 배밀기
startTime	운동시작 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
sendDataTime	데이터 전송 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS

Response

- Body 는 존재하지 않음

사용자(식별자 or 익명) 운동종료 로그 (3004)

Request

```
<body>
    <uld>10284</uld>
    <equipType>A01</equipType>
    <endTime>2016060130000</endTime>
    <sendDataTime>20160602150000</sendDataTime>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	O		A01: 달리기
equipType	운동기구 타입	M	3	B01: 구름걷기 C01: 배밀기
endTime	운동종료 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS
sendDataTime	데이터 전송 시각	M	14	YYYYMMDDHHMMSS

Response

- Body 는 존재하지 않음

사용자(식별자) 헬스캐쉬백 정보 조회 (4001)

Request
 <body>
 <uld>10284</uld>

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	O		

Response

<body>
 <uld>10284</uld>
 <accrueCashBack>20000</accrueCashBack>
 <exhaustCashBack>10000</exhaustCashBack>
 <currentCashBack>5600</currentCashBack>
 <totalSportsWorkDay>20</totalSportsWorkDay>
 <totalSportsWorkTime>100</totalSportsWorkTime>
 <stdDate>20160731</stdDate>

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	M		
accrueCashBack	누적 캐쉬백	M		
exhaustCashBack	소진 캐쉬백	M		
currentCashBack	현재 캐쉬백	M		
totalSportsWorkDa	총 운동일수	O		
totalSportsWorkTim	총 운동시간	O		
stdDate	기준 일자	O		

사용자(식별자) 헬스캐쉬백 이력정보 조회 (4002)

Request
 <body>
 <uld>10284</uld>
 <startDate>20160701</startDate>
 <endDate>20160703</endDate>

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	M		
startDate	검색 시작일자	M		
endDate	검색 종료일자	M		

Response

<body>
 <uld>10284</uld>
 <accrueCashBack>20000</accrueCashBack>
 <currentCashBack>20000</currentCashBack>
 <stdDate>20160731</stdDate>
 <cashbackHistory>
 <sportsWorkdate>20160731</date>
 <equipType>A01</equipType>
 <cashbackPoint>500</cashbackPoint>

 <cashbackHostory>
 <sportsWorkdate>20160801</date>
 <equipType>B01</equipType>
 <cashbackPoint>600</cashbackPoint>

</cashbackHostory>

Node	Description	M/O	Length	Format
uld	사용자 번호	M		
accrueCashBack	누적 캐쉬백	M		
currentCashBack	현재 캐쉬백	M		
sportsWorkDate	운동 일자	M		YYYYMMDD
equipType	운동기구 타입	M	3	A01: 달리기 B01: 구름걷기 C01: 배밀기
cashbackPoint	캐쉬백 포인트	M		

#지역별 환경정보 조회 (5001)

Request
<body>
 <cld>10284</cld>
</body>

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		

Response

<body>
 <cld>10284</cld>
 <
</body>

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		
datetime	측정 시각	M		YYYYMMDD
so2	아황산가스	M		
co	일산화탄소	M		
o3	오존	M		
no2	이산화질소	M		
pm10	미세먼지	M		
khai	통합대기환경지수	M		

#온도/습도 입력 (5002)

<body>
 <cld>10284</cld>
 <temp>33</temp>
 <humidity>30</humidity>

Node	Description	M/O	Length	Format
cld	단말기 디바이스 번호	M		
temp	현재 온도	M		YYYYMMDD
humidity	현재 습도	M		

Response

- Body 는 존재하지 않음

#현재 서버 시각 (6001)

Request
<body>
 <cld>10284</cld>

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```
<body>
  <serverTime>2016년 7월 31일 13:00:00</serverTime>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
serverTime	현재 서버 시각	M		

#광고 정보(6002)

Request

```
<body>
  <cId>10284</cId>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```
<body>
  <cId>10348</cId>
  <cAdList>
    <cAd>
      <playOrder>0</playOrder>
      <fileType>image</fileType>
      <filePath>http://se.ueni.co.kr/ad/GG01001/file001.jpg</filePath>
      <fileName>file001.jpg</fileName>
    </cAd>
    <cAd>
      <playOrder>1</playOrder>
      <fileType>movie</fileType>
      <filePath>http://se.ueni.co.kr/ad/GG01001/file002.jpg</filePath>
      <fileName>file002.jpg</fileName>
    </cAd>
  </cAdList>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		
playOrder	플레이 순서	M		
fileType	파일 형식	M		
fileName	파일 이름	M		

#스폰서 정보(6003)

Request

```
<body>
  <cId>10284</cId>
</body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		

Response

```
<body>
  <cId>10348</cId>
  <sponsorList>
    <sponsorType>01</sponsorType>
    <sponsorName>국민은행</sponsorName>
    <sponsorMoney>10000000</sponsorMoney>
  </sponsosorList>
  <sponsorList>
    <sponsorType>04</sponsorType>
    <sponsorName>삼성생명</sponsorName>
    <sponsorMoney>10000000</sponsorMoney>
  </sponsosorList>
</body>
```

```
</sposorList>
<body>
```

Node	Description	M/O	Length	Format
cId	단말기 디바이스 번호	M		01: 공단 02: 지자체 03: 은행 04: 보험사
sponsorType	스폰서 타입	M		
sponsorName	스폰서 이름	M		
sponsorMoney	스폰서 금액	M		

결과 코드
성공

Result Code		Description
0000		SUCCESS
디바이스 관련		
Result Code	Result Msg	Description
1001	NOT_REGISTERD_CUSTOMER	존재하지 않는 사용자입니다.
1002	INVALID_PASSWORD	비밀번호가 잘못 입력되었습니다.
1003	INVALID_DEVICE	존재하지 않는 디바이스입니다.
1004	INVALID_SERIAL_NUMBER	잘못된 시리얼 번호입니다.
1005	INVALID_MACADDRESS	잘못된 맥어드레스입니다.
1006	NOT_REGISTERD_DEVICE	사용자 등록되지 않은 디바이스입니다.
공통		
Result Code	Result Msg	Description
9000	SYNTAX_ERROR	잘못된 메시지 포맷입니다.
9001	INVALID_MSGTYPE	잘못된 메시지 타입입니다.
9002	INVALID_PARAMETER	잘못된 파라미터입니다.
9003	INVALID_PARAMETER	파라미터 값이 범위를 초과했습니다.
9997	DB_ERROR	DB 에 오류가 발생했습니다.
9998	NETWORK_ERROR	네트워크에 오류가 발생했습니다.
9999	UNKNOWN_ERROR	예기치 못한 오류가 발생했습니다.

2. 헬스캐쉬백서버와 연동되는 스마트폰 앱 개발

IT 융합형 야외체육기구에서 측정된 데이터가 이동통신망을 통해 헬스캐쉬백서버에 전송된 후 사용자의 스마트폰 앱을 통해 본인의 데이터를 확인하기 위한 안드로이드 앱을 개발하였다. 야외체육기구에서 운동을 시작한 후 종료될 때 까지의 운동정보(운동날짜, 운동시간, 운동거리, 캐쉬백포인트)를 서버에 전송하며, 이후 헬스캐쉬백 시스템은 이력관리를 위해서 데이터베이스에 데이터를 저장하여 이후 사용자 데이터 요청시 운동날짜, 운동시간, 운동거리, 캐쉬백포인트 데이터를 전송하여 준다.

■ 헬스캐쉬백서버에 XML 파일을 위한 웹페이지 구축

- 서버에 저장된 운동량 데이터를 스마트폰 앱에 바로 파싱해 오는 데에 어려움이 있어 웹페이지 형태로 개발 후 스마트폰 앱에서 WebView 형태로 출력하도록 설계함
- 운동량 데이터가 입력된 XML 파일에서 데이터 파싱하기 위한 PHP 파일을 서버에 탑재
- 웹페이지를 스마트폰 앱에 적합하도록 디자인 작업 수행

■ 웹&앱 형태의 스마트폰 앱 개발

- 안드로이드 스튜디오를 통해 개발
- 안드로이드 펌웨어 6.0(Marshmallow) 기반
- Layout에 WebView 출력
- Java 코드내에 서버에 저장된 PHP 파일을 불러오기 위한 URL 입력
- 이외의 데이터(운동횟수, 소모 칼로리)도 헬스캐쉬백서버에서 관리



그림 3.36 스마트폰 앱 화면 구성 및 동작 화면

제6절 연구 결과물 인증 및 기타 실적

1. IT 융합형 야외체육기구 인증 실적

본 과제에서 개발된 IT 융합형 야외체육기구에 대해 KC 전자파 적합등록 인증시험과 한국건설생활환경시험연구원 내구성 인증시험을 실시하였다.

가. KC 전자파 적합등록 인증

- 시험 대상: IT 융합형 야외체육기구의 전자 장치
 - 센서 및 통합컨트롤보드가 내장되어 있으므로 전자파 적합등록 인증 대상 제품임
- 시험 기관: KTC (한국기계전기전자시험연구원) 전자파 적합센터
- 시험 기간: 시험 진행 중
- 시험 내용
 - 전자파 시험 비용 산정을 위해 제품 설명서(동작모드) 및 제품 무게 필요
 - 무선 EMC 진행 여부를 확인하기 위해 NFC 통신과 M2M 모듈의 무선 EMC 시험 여부 확인

나. 내구성 인증 수행

- 시험 대상: IT 융합형 야외체육기구의 기구물
- 시험 기관: 한국건설생활환경시험연구원
- 시험 기간: 2016년 12월 07일 ~ 2016년 12월 27일
- 시험 내용

시험 항목	시험 방법
외부 부하	운동기구 발판에 체중의 4배 적적 부하(400kg)를 5분 동안 가한 후 파손 여부를 확인
내구성 하중	정상 운동주기와 가장 유사한 주기로 충격을 주지 않고 운동가능 범위의 80% 이상에서 1000,000 사이클 시험을 실시한 후 정상적인 기능 수행 여부를 확인

- 시험 결과

시험 항목	단위	시험방법	시험결과
외부 부하	-	-	이상 없음
내구성 하중			이상 없음

- 시험 성적서

다음 페이지 참조



시험성적서

1. 성적서 번호 : CT16-140160

2. 의뢰자

○ 업체명 : (주)신아스포츠산업

○ 주소 : 경기도 남양주시 장현천로 84-20

3. 시험기간 : 2016년 12월 07일 ~ 2016년 12월 27일

4. 시험성적서의 용도 : 품질관리

5. 시료명 : 야외체력단련기구

6. 시험방법

(1) 의뢰자 제시방법

확인	작성자 성명	윤경범		기술책임자 성명	이정직	
----	-----------	-----	--	-------------	-----	--

비고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명에 한정된 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 있으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2016년 12월 27일

한국건설생활환경시험연구원



가산시험연구동 : 08503 서울특별시 금천구 가산디지털1로 199 02-2102-2500

결과문의 : 레이저스포츠팀 ☎ (02)2102-2629

총 2페이지 중 1페이지

양식QP-20-01-05(4)



그림 3.37 IT 융합형 야외체육기구 내구성 시험성적서(1/2)

시험성적서

성적서번호 : CT16-140160

7. 시험결과

시험항목	단위	시험방법	시험결과
외부부하	-	(1)	이상없음
내구성하중	-		이상없음

▶ 의뢰자 제시방법

시험항목	의뢰자 제시 시험방법
외부부하	운동기구 발판에 체중의 4배의 적적 부하(400 kg)를 5분 동안 가한 후 파손여부를 확인
내구성하중	정상 운동주기와 가장 유사한 주기로 충격을 주지 않고 운동가능범위의 80 % 이상에서 100 000 사이클 시험을 실시한 후 정상적인 기능 수행 여부를 확인

▶ 시료



— 이 하 여 백 —



2(4)

그림 3.38 IT 용합형 야외체육기구 내구성 시험성적서 (2/2)

2. IT 융합형 야외체육기구 관련 특허 출원

본 과제 수행 중 IT 융합형 야외체육기구 관련 특허 2건을 아래 표와 같이 출원하였다. 1번 특허는 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백시스템에 대한 특허이고, 2번째 특허는 IT 융합형 야외체육기구의 메인 바디 구조에 대한 특허이다.

표 3.3 특히 출원 실적

순번	특허명	출원번호	출원일	특허권자
1	IT 융합형 야외 체육기구 플랫폼과 이를 이용한 헬스 캐시백 시스템	10-2016-0131200	2016. 10. 11	한성대학교 산학협력단, (주)신아스포츠 산업, 이경훈
2	IT 융합형 야외 체육기구용 메인 바디	10-2016-0177786	2016. 12. 23	한성대학교 산학협력단, (주)신아스포츠 산업, 이경훈

관 인 생 락

출 원 번 호 통 지 서

출 원 일 자 2016.10.11

특 기 사 항 심사청구(무) 공개신청(무)

출 원 번 호 10-2016-0131200(접수번호 1-1-2016-0982466-73)

출 원 인 명 청 한성대학교 신학협력단(2-2006-039975-0) 외 2명

대 리 인 성 명 김영식(0-2007-000845-7)

발 명 자 성 명 노광현 이경훈 채종관

발 명 의 명 친 I T 융합형 마이 체험기구 풀팟풀과 이를 이용한 힐스 캐시택 시스템

특 허 청 장

<<안내>>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 전후 상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.

2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 등록된 날짜로 수증증에 성명, 날짜별번호 등을 기재하여 기관은 우리국 또는 은행에 납부하여야 합니다.

※ 납부처: 011(02)900-7500(접수번호)

3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 경정신고서]를 제출하여 아래와 같이 이후의 각종 통지函을 정상적으로 받을 수 있습니다.

※ 특허번호(patent no.) 접수 : 민족서식(디자인도 - 특허증 사용규칙별지 제5호 서식)

4. 특허(설명서만 등록)출원은 영세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 내에서 출원서에 최초로 청탁된 영세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.

5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허 실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일로부터 외국에서의 청탁일자 하는 경우는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 합니다. 출원일을 인정하는 경우는 출원일입니다.

※ 출원일: 민족서식(디자인도 - 특허증 사용규칙별지 제5호 서식), PCT 제도

※ 우편으로 청탁일: 특허 실용신안은 12월, 상표 디자인은 9월이며, 기타는 11월입니다.

※ 미국특허청의 특허증 표지와 같은 우편내화 우편증과 함께 출원서, 출원증이 미국특허청으로부터 12개월 이내에 미국특허청 표지(자연자작한화제)(PTO/NBB)로 출원증과 함께 출원서를 제출하여야 합니다.

6. 본 출원증은 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여 하며, 이를 위반할 경우 관공법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.

※ 특허출원 10-2010-00000000, 상표등록증 40-2010-0000000

7. 종합지원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허기술결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.

8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 등록된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

<http://itempage3.auction.co.kr/DetailView.aspx?itemno=A578980128>

<p>관 인 생 학</p> <p>출 원 번 호 통 지 서</p> <p>출 원 일 자 2016.12.23 목 기 사 항 심사정(국) 공개신청(무) 출 원 번 호 10-2016-0177786 (접수번호 1-1-2016-1267046-18) 출 원 인 명 칭 한성대학교 신학대학원(2-2006-039975-0) 외 2명 대 리 인 성 명 김영식(9-2007-0000845-7) 발 영 자 성 명 노규현 이경훈 채중관 발 영 의 명 칭 I T 융합학 아외 채중기구용 예인바디</p> <p>특 하 청 장</p> <p><<안내>></p> <p>1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 전후상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.</p> <p>2. 출원번호로는 출원일로부터 다음날부터 등록된 날짜까지 등록수증에 성명, 날짜까지 등을 기재하는 경우에만 우편 또는 온라인에 날부하여야 합니다. ※ 날부번호 : 0131(가경코드)- 접수번호</p> <p>3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객센터] 정보변경(경정), 경정신고서나 출원하여 이동과 이전의 각종 통지서를 경상적으로 받을 수 있습니다. ※ 특허포털(gost.go.kr) 접속 : 민원문서코드로드 - 특허법 시행규칙 별지 제2호 서식</p> <p>4. 특히(수당·증정등록증) 출원은 경우에만 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 변동이 있을 수 있습니다.</p> <p>5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안·마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내 출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다. ※ 자세한 내용 : http://www.kipo.go.kr(특허청) 또는 1234111, 상표 디자인 6개월 이내 ※ 미국 특허청은 출원한 날짜에 따라 우선권을 인정받습니다. 예전에는 출원한 날짜에 따라 우선권을 인정받았지만, 최근에는 출원한 날짜에 따라 우선권을 인정받습니다. ※ 자세한 내용 : http://www.uspto.gov(미국 특허청) 또는 1-800-553-6877</p> <p>6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관리법상에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. ※ 특허법 제10-2010-00000000, 상표법 제8-2010-00000000</p> <p>7. 출원 원인에 무수행증과 함께 출원서에 개별 발행장을 사용자(기기)가 명시해 승인하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따른 심사단계에서 특허거절 결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이 이루어져 특허보유자유가 될 수 있습니다.</p> <p>8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 등록된 안내서를 참조하시기 바랍니다.</p>
--

* 위의 특허 이외에도 주신아스포츠산업에서는 헬스캐쉬백 개념에 대한 특허를 본 사업 시작 전에 출원하였고, 사업 기간 중에 등록되었다. (특허 제10-1649597호)

3. 문화체육관광부 우수체육용구 생산업체 지정

본 과제 수행 중 개발된 결과물인 IT 융합형 야외체육기구를 포함한 (주)신아스포츠산업의 야외체육기구들을 대상으로 2016년도 하반기 우수체육용구 생산업체에 대해 평가 받아 우수체육용구 생산업체로 지정되었다.

- 문화체육관광부고시 제2016-39호
- 지정기간 : 2017. 01. 01 ~ 2020. 12. 31 (4년간)

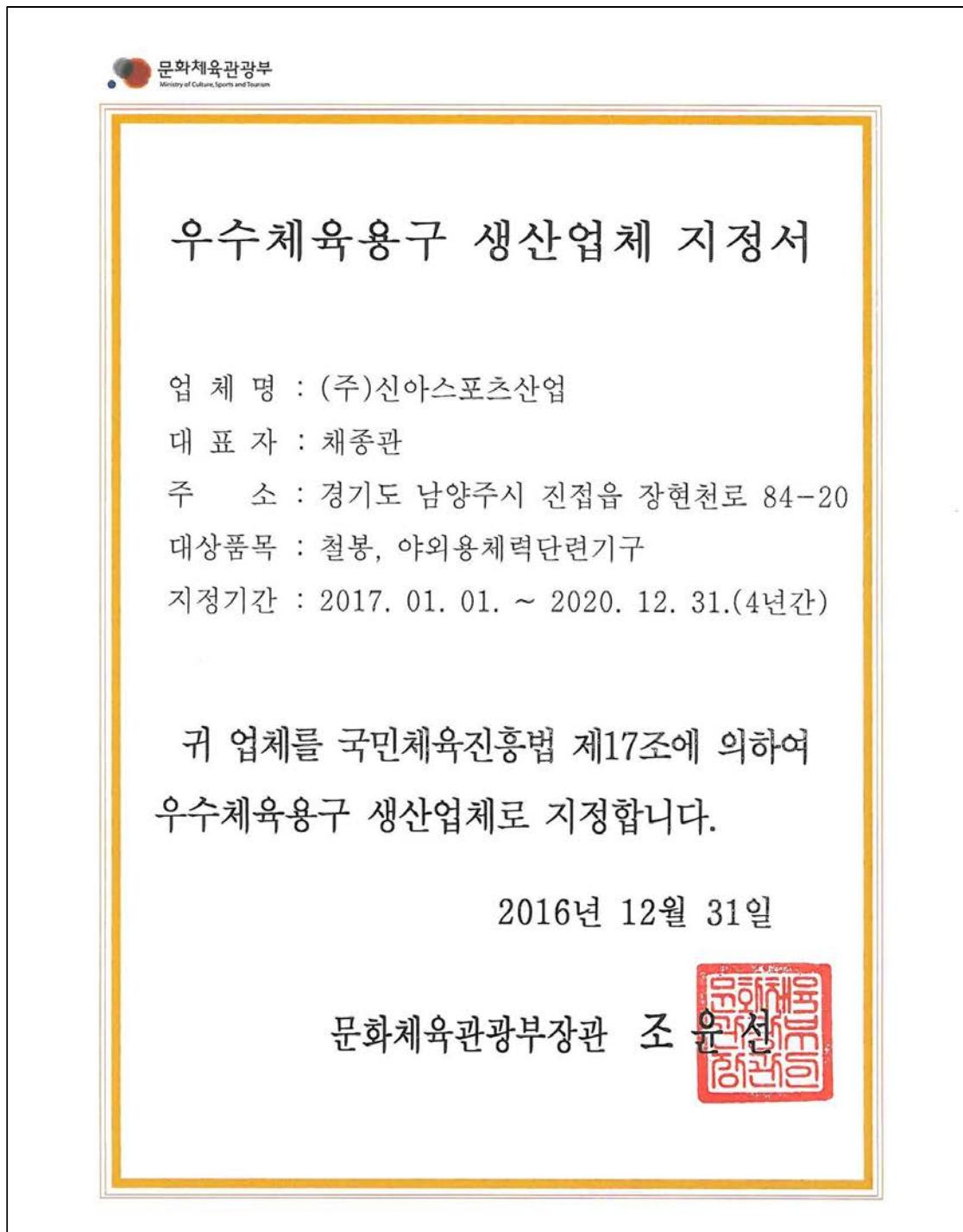


그림 3.39 (주)신아스포츠산업의 우수체육용구 생산업체 지정서

4. IT 융합형 야외체육기구 관련 프로그램 등록

본 과제 수행 중 IT 융합형 야외체육기구 관련 프로그램 2건을 아래 표와 같이 등록 신청하였다. 1번 프로그램은 IoT 야외체육기구 운영 및 헬스캐쉬백서버 프로그램이고, 2번째 프로그램은 IoT 야외체육기구 환경정보 서버 프로그램이다.

표 3.4 프로그램 등록 실적

순번	프로그램명	접수번호	접수일자	등록권리자
1	IoT 야외체육기구 운영 및 헬스캐쉬백서버 프로그램	2017-002533	2017. 01. 31	한성대학교 산학협력단, ㈜신아스포츠산업, 이경훈
2	IoT 야외체육기구 환경정보 서버 프로그램	2017-002534	2017. 01. 31	한성대학교 산학협력단, ㈜신아스포츠산업, 이경훈

접수증

신청인 : 이경훈 님이 신청한 접수내역입니다. 접수일자 : 2017년 01월 31일

접수번호	신청내용	신청 제호
2017-002533	프로그램 등록	IoT야외체육기구 운영 및 헬스캐쉬백 서버 프로그램

2017년 01월 31일



한국저작권위원회 위원장

접수증

신청인 : 이경훈 님이 신청한 접수내역입니다. 접수일자 : 2017년 01월 31일

접수번호	신청내용	신청 제호
2017-002534	프로그램 등록	IoT야외체육기구 환경정보 서버 프로그램

2017년 01월 31일



한국저작권위원회 위원장

5. 연구 결과 논문 발표

본 과제 수행 중 IT 융합형 야외체육기구 관련 논문을 학술대회에서 4회 발표하였다.

- 노광현, 김동식, 이경훈, 김승천, “IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 연구”, 2016년 대한전자공학회 하계학술대회, 2016년 6월.
- 노광현, 안재성, 김상훈, 서정민, 신명국, 이건녕, 김동식, 이경훈, "IT 융합형 스마트 야외체육기구 연구", 2016 FALL 한국정보처리학회 추계학술발표대회, 2016년 11월 4일~5일.
- 안재성, 김상훈, 서정민, 신명국, 이건녕, 노광현, 김동식, 이경훈, "IoT 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 연구", 2016년 대한전자공학회 추계학술대회, 2016년 11월 25일~26일.
- 노광현, 김동식, 이경훈, "IoT 야외체육기구 및 헬스캐쉬백", 2016 한국산학기술학회 추계학술대회, 2016년 12월 23일~24일.

본 과제가 종료됨에 따라 2017년 2월 중순경에 국내논문지(학진등재지)인 대한전자공학회 논문지에 연구결과를 투고할 예정이다.

제7절 연구 결과 홍보 및 상용화 추진

1. 연구 결과 홍보

본 과제 수행 기간 중 연구 개발 목표를 조기에 달성하고, 국내외에 홍보하기 위해 2016 사물인터넷 국제전시회에 참가하고, 제품 브로슈어를 제작 및 배포하고 있다.

■ 2016 사물인터넷 국제전시회 참가 및 매스컴 기사화

- 기간 : 2016년 10월 12일(수) ~ 10월 14일(금)
- 장소 및 주최 : 코엑스(COEX) 3층 C홀, 미래창조과학부 (www.iotkorea.or.kr)
- 전시 내용 : IT 융합형 야외체육기구 3종(달리기, 허리돌리기, 파도타기)을 전시함



그림 3.40 2016 사물인터넷 국제전시회 부스 모습

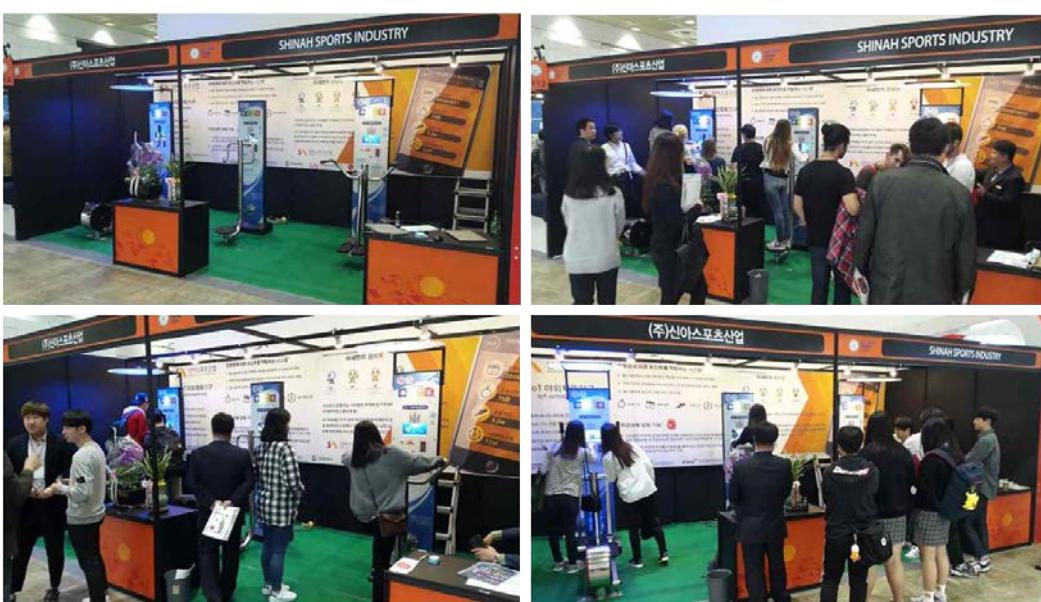


그림 3.41 2016 사물인터넷 국제전시회 부스 관람객 모습

- 2016 사물인터넷 국제전시회 참가에 대한 온라인 매스컴 기사
 - 스마트PC사랑, ‘IoT로 산업 간 경계를 허물다’ , 2016년 12월 1일 기사



체육기구 전문생산업체 신아스포산업은 IoT 야외헬스기구 및 헬스캐쉬백 시스템을 선보였다. 친환경 에너지인 태양광으로 작동되는 IoT 야외헬스기구는 각종 스마트 기기와 연동해 사용자의 운동량을 기록하고, 이를 헬스 캐쉬백이라고 불리는 포인트로 전환해 주는 체육기구다. 위급상황에 도움을 요청할 수 있는 기능도 탑재됐다



운동횟수, 운동거리, 운동시간, 소모칼로리, 헬스캐쉬백, 내 몸의 온도 변화를 실시간으로 확인할 수 있어 보다 즐겁게 운동을 할 수 있다.

그림 3.42 2016 사물인터넷 국제전시회 관련 온라인 매스컴 기사

■ IoT 야외체육기구 브로슈어 제작 및 배포

- IoT 야외체육기구 브로슈어를 제작하고 2016 사물인터넷 국제전시회 부스에 방문한 업체 및 주)신아스포츠산업 지역별 거래처에 배포 중이다.



그림 3.43 IoT 야외체육기구 브로슈어

2. 연구 결과 상용화 추진

본 과제 수행 기간 중 연구 결과물 상용화 추진을 위한 여러 활동을 수행하였다.

■ (주)신아스포츠산업과 LG U+간 MOU 체결

- MOU 내용 : 야외체육기구에 탑재되는 LG U+ M2M 모뎀과 포인트 활용 건
- MOU 활용 방안
 - 야외체육기구 상용화시 LG U+ M2M 모뎀 및 데이터 사용료 저렴하게 제공 받음
 - 사용자가 야외체육기구로 운동시 LG U+ 추가 데이터 제공
- MOU 추진 경과
 - LG U+에 MOU 체결 제안
 - 2016년 10월에 개최된 사물인터넷 국제전시회 전시품에 LG U+ M2M 무상 공급
 - 2016년 12월에 LG U+와 MOU 협약 체결



그림 3.44 (주)신아스포츠산업과 LG U+간 MOU 협약 제안서

  <h3>첨부: 정도경영 실천 서약서</h3> <p>2020년 2월 1일</p> <p>주식회사 엘지유플러스주식회사 신아스포츠산업 대표이사 관종수</p>	  <h3>정도경영 실천 서약서</h3> <p>본 양해각서의 해석상 의언이 있거나 추가 협의사항이 발생한 경우에는 관계법령 및 일반적 관례에 따라 상호 협의하여 입장을 수립하는 데 지장을 줄 수 있는 행위. 본 양해각서 3부를 작성하여 양 사이 대표자가 서명한 후 각 1부씩 보관한다.</p> <p>1. 귀사와의 거래에서 어떠한 불공정 거래 및 부정비리 행위도 하지 않겠습니다. 2. 귀사와의 거래에서 임차점으로부터 불공정 거래 및 부정비리 행위를 저지하거나 사실을 면밀히 살피는 즉시 “정도경영 협약행위 신고센터”(다음풀러스클라우드사무처)로 알려겠습니다. 3. 불공정 거래 및 부정비리 행위 여부에 대한 조사 협조 요청이 있을 경우에는 요청하는 관리자에게 공정 거래 및 부정비리 행위를 조사하는데 필요한 서류·금품/통신자료·모바일제품 등을 모든 협조를 다하겠습니다. 4. 당사는 귀사와 정도경영에 깊은 관심을 가지고 있으매 귀사와의 거래에 있어 불공정 거래 및 부정비리 행위로 근절이 귀사와 원활적인 조건으로 거래를 할 수 있는 전제이며, 이러한 문제해결에 귀사와 협력관계를 가진다는 것을 충분히 인지하고 있습니다. 따라서 당사는 이 서약서의 준수가 당사와 귀사 사이의 계약 및 협약관계의 중요 부분을 이룬다는 것을 확인하여, 당사가 이 서약서를 위반할경우 계약해지 등 어떠한 불이익도 감수할 것을 서약합니다.</p> <p style="text-align: right;">날짜 182-81-76524 신아스포츠산업 주식회사 정도경영 실천 서약서 성명: 관종수 직위: 대표이사 등록번호: 100-81-76524</p>
---	--

그림 3.45 (주)신아스포츠산업과 LG U+간 MOU 협약서

■ IT 융합형 야외체육기구 매출 실적

- 과제 기간 중 본 과제에서 개발한 IT 융합형 야외체육기구의 일부 기능(미세먼지 표시 기능)을 탑재한 제품으로 매출 발생하였다.

전자세금계산서				승인번호	20161229-41000096-17458696		
공급자	등록번호	132-81-76524	종사업장번호	등록번호	132-16-99816	종사업장번호	
	상호(법인명)	(주)신아스포츠산업	성명	상호(법인명)	서강체육산업	성명	백진규
	사업장주소	경기 남양주시 진접읍 장현리 420-3번지		사업장주소	경기도 남양주시 흥유동로 59 1층2호(일파동)		
	업태	제조,건설,도소매	종목	업태	건설	종목	조경시설물설치
	이메일	pay@myexpert.co.kr		이메일	*****		
	작성일자	공급가액	세액	수정사유	비고		
	2016-12-29	2,545,454	254,546	해당없음			
월 일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고
12 29 허리돌리기(IoT)			1	2,545,454	2,545,454	254,546	
합계금액	현금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (청구) 함 2,800,000		

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 암호화된 전자(세금)계산서입니다.
발급사실 확인은 살기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서>제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.

그림 3.46 IT 융합형 야외체육기구 매출 증빙 자료

제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발목표 달성도

본 과제의 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도를 정리하면 표 4.1과 같다. 대부분의 평가항목은 만족 및 초과달성 하였고, IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백 시스템에 대한 상용화 건수를 달성하지 못한 부분이 있지만 현재 상용화용 제품 개발 마무리 중이므로 2017년 상반기에 모두 달성을 것이다.

표 4.1 사업계획서에서 제시한 기술개발 평가항목

연구개발 목표	평가항목	단위	1차년도 개발목표치	달성 결과
IT 융합형 야외체육기구 개발	야외체육기구의 내구성 ¹⁾	인증 여부	인증 통과	한국건설생활환경시험연구원에서 내구성 인증 받음 (추가인증) KC 전자파 적합등록 인증을 신청하여 인증 시험 중
	운동량 측정의 정확성 ²⁾	%	95	야외체육기구 달리기와 파도타기에 대해 실험한 결과 운동 횟수 측정의 정확성이 99%였음
	상황인지 기능 수준 ³⁾	Level	4	야외체육기구에 열화상 카메라, 적외선 센서 등을 적용하여 고수준의 상황인지 기능을 개발함
	상용화 건수 ⁴⁾	건	3	과제 기간 중 1건 달성을하였고, 2017년 상반기에 본격적인 상용화 예정
헬스캐쉬백시스템 개발	시스템 적용 사례 ⁵⁾	건	1	시스템을 개발하여 전시회에 참가하였음. 상용 적용 사례가 없으며, 야외체육기구의 매출이 본격적으로 이루어지는 2017년 상반기부터 시스템 적용이 예상됨

¹⁾ 야외체육기구의 내구성은 국가공인기관인 “한국건설생활환경시험연구원”에서 인증 받을 계획이었으며, 과제 기간 중 인증 받음. 내구성 인증이외에 IT 융합형 야외체육기구에 전자장치가 탑재되므로 상용화를 위해 KC 전자파 적합등록 인증을 신청하여 인증 시험이 진행되고 있음

²⁾ 야외체육기구 달리기, 파도타기에 대한 운동량 횟수 측정의 정확성을 측정한 결과 99% 정확하였음.

³⁾ 스마트 야외체육기구에서 필요로 하는 상황인지 기능 수준을 5레벨(최하 1, 최상 5)로 정의하였고, 목표를 4 수준으로 하였음. 열화상 카메라, 적외선 센서 등을 활용하여 고수준의 상황인지 기능을 개발하였음.

⁴⁾ 과제 기간 중 개발된 야외체육기구 3건을 상용화 계획이었고, 1건을 상용화하였음. 2016년 10월 사물인터넷 국제전시회 이후 구매 요구는 많았지만 제품을 상용화 수준으로 개발 완료 후 판매하기 위해 과제가 종료된 시점에서 곧바로 상용 제품을 개발하고 있으며 완료 단계임. 2017년 상반기에 매출이 발생할 것으로 예상됨.

⁵⁾ 헬스캐쉬백시스템을 개발하여 전시회에 참가하였음. 상용으로 적용하기 위해서는 야외체육기구 구매와 함께 해당 기관의 마일리지나 포인트 서비스와 연계해야 하는데 과제 수행기간 중에서 실제 적용하기는 어려웠고, 2017년 상반기 매출을 발생시키면서 실제 적용을 추진 중임

본 과제의 정량적 성과지표에 대한 달성 결과는 표 4.2와 같이 대부분 달성 및 초과 달성하였다. 논문 게재는 미달성 되었지만 과제가 완료된 후 완성도 높은 논문을 투고하기 위해 준비 중이며 2017년 2월 중순경 대한전자공학회 논문지에 투고할 예정이다.

표 4.2 정량적 성과지표 달성 결과

성과목표	성과지표		최종 목표치	실적	달성도	기준치 (0~1)	비고
IT 융합형 야외체육기구 개발	학술대회 발표	국내	1건	2건	200%	0.05	
	특허 출원	국내	1건	1건	100%	0.1	
	디자인	국내	2건	3건	150%	0.1	
	S/W 등록	국내	1건	1건	100%	0.05	
	시제품 출시	국내	2건	4건	200%	0.1	
	연구개발 홍보	국내	2건	2건	100%	0.05	
	고용창출	-	1명	1명	100%	0.05	
헬스캐쉬백 시스템 개발	학술대회 발표	국내	1건	2건	200%	0.05	
	논문	국내	1건	0건	0%	0.1	2017년 2월 투고 예정
	특허 출원	국내	1건	1건	100%	0.15	
	S/W 등록	국내	1건	1건	100%	0.05	
	연구개발 홍보	국내	1건	2건	100%	0.05	
	고용창출	-	1명	1명	100%	0.1	

위의 정량적 성과지표에는 포함되어 있지 않지만 달성한 결과물은 다음과 같다.

- 2016년 10월 사물인터넷 국제전시회에 참가하여 IT 융합형 야외체육기구 및 헬스캐쉬백 시스템 홍보 및 마케팅
- 야외체육기구의 내구성 인증시험과 함께 상용화를 위해 KC 전자파 적합등록 인증도 신청
- 과제 기간 중 개발된 IT 융합형 야외체육기구가 문화체육관광부 우수체육용구로 지정됨
- 상용화 추진을 위해 LG U+와 IT 융합형 야외체육기구의 데이터 통신에 사용되는 통신 장비 사용에 대한 MOU를 체결함

제2절 관련분야의 기술발전 기여도

■ 사물인터넷 기술을 적용한 차세대 야외체육기구 기술 개발

본 과제에 개발한 IT 융합형 야외체육기구는 기존의 야외체육기구의 수준은 한 단계 높인 것으로 자체 평가한다. 야외체육기구 분야가 다른 산업 분야에 비해 상대적으로 첨단 기술 적용이 늦은 편인데 본 과제에서는 최근 많은 분야에 적용되고 있는 사물인터넷(IoT, Internet of Things)을 적용하였다.

■ 과제 기간 중 전시회 참가를 통해 홍보 및 마케팅 수행

과제 기간 중 IT 융합형 야외체육기구 시제품을 개발하여 2016년 10월에 사물인터넷 국제전시회에 출품하여 야외체육기구 관계 종사자들을 긴장하게 만들었다고 확신한다. 이 계기를 통해 야외체육기구에도 IT 기술 접목이 빨라질 것으로 예상된다. 이미 관련 업체들이 관심 및 방문이 이어지고 있다. 올해부터 전국적으로 설치되어 있는 야외체육기구가 새로운 제품으로 대체되는 시작하므로 적극적인 홍보 및 마케팅을 통해 IoT 야외체육기구를 적극 보급할 것이다.

■ 야외체육기구와 미세먼지신호등 제품 접목

IT 융합형 야외체육기구를 개발하는 과정에서 원래 계획에 없었던 미세먼지 표시 기능을 추가하여 제품에 탑재하였다. 최근 미세먼지에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 미세먼지신호등 설치에 대한 요구가 증대되고 있는 시점에서 야외체육기구와 미세먼지신호등 결합을 통해 상호간의 시너지 효과를 발생시킬 수 있는 제품을 탄생시켰다.

■ 운동을 포인트로 적립해 주는 헬스캐쉬백서비스 개념 제시

헬스캐쉬백시스템 개발과 관련해서는 운동을 통해 마일리지를 적립하고 이러한 시스템을 통해 운동을 독려할 수 있는 개념으로 체육기구와 직접 연동되는 시스템으로 구축한 점에서 의미가 있다고 판단된다. 헬스캐쉬백시스템을 통해 중장년층의 운동량 증대 및 헬스케어를 체계화할 수 있을 것으로 예상된다. 현재 다양한 캐쉬백시스템이 존재하고 있고, 건강에 대한 관심과 정부의 투자가 증가하는 상황에서 중장년층의 운동량을 증대시킬 수 있는 시스템 및 서비스를 개발한 것이다.

■ 야외체육기구 생산전문업체의 성공적인 R&D 사업 수행

야외체육기구 생산전문업체인 (주)신아스포츠산업이 관련 기업 중에서는 최초로 정부 지원의 R&D 과제를 수행하였고, 이를 통해 R&D의 필요성과 함께 기술력을 확보하였다.

제5장 연구개발결과의 활용계획

제1절 사업화 추진방안

본 과제를 통해 IT 융합형 야외체육기구 4종과 헬스캐쉬백시스템을 개발하였다. 현재 상용화를 위해 제품 개발 마무리 중이며, 동시에 마케팅 추진 중으로 2017년 상반기부터 본격적인 제품 판매가 시작될 것으로 예상하고 있다. 또한, 국내외 전시회 참가를 통해 제품을 홍보할 계획으로 해외 수출도 예상하고 있다.

■ 조달청 나라장터 계약 추진

- 현재 조달 목록화 등록이 진행 중이며, 17년 3월 달리기, 허리돌리기, 파도타기 3개 제품의 계약을 완료할 예정임

■ 국제 전시회 참가를 통한 IT 융합형 야외체육기구 수출 추진

- 2017 중국 스포츠쇼 (중국국제스포츠용품 박람회) 참가 예정
 - 일정 : 2017년 5월 23일 ~ 25일 (3일)
 - 장소 : 상하이 국제컨벤션센터



2017 중국 스포츠 쇼가 5월 23일부터 25일까지 중국 상하이 국가전시컨벤션센터에서 성대히 개최됩니다. 1993년 첫 회를 시작으로 중국 스포츠 쇼는 중국 정부의 '건강한 중국, 생활 체육' 방침 등 장기적 전략 산업으로서 매년 성장하고 있으며 중국의 대표적인 종합 스포츠용품 박람회로 자리매김 하고 있습니다.

지난 박람회에서는 68,100sqm의 규모로 1,047개 참가사, 12만명 이상의 참관객이 방문하여 성황리에 개최되었습니다. 본 박람회는 방문객들로 하여금 다양한 체험을 할 수 있는 스포츠용품 관련 체험존과 퍼포먼스, 포럼 및 수출 상담회 등 33개의 다양한 이벤트가 함께 열리고 있습니다.

경기장 건자재, 설비 및 스포츠 용품, 아웃도어, 헬스기구, 건강용품 등 다양한 스포츠 산업 관련 용품이 선보일 예정입니다. 중국 소비자와 바이어를 만나 현장에서 중국 스포츠 산업 시장의 흐름을 직접 느껴보시기 바랍니다.



그림 5.1 2017 중국 스포츠쇼 소개 자료

展位面积 : _____ 签字盖章 : _____
 展位号 : _____
 请于2个工作日内签字、盖章、回传，确认展位；否则展位无法保留。

5.2Hall

2017年5月23-25日 国家会展中心(上海)



그림 5.2 2017 중국 스포츠쇼 부스 배치 예정(박스로 표시된 위치)

■ 2017 서울국제 스포츠레저산업전 참가 예정

- 국내 최대규모이자 아시아 TOP2 스포츠레저산업 종합전시회인 SPOEX에 참가하여 IoT 야외체육기구 홍보 예정임
- 2017 SPOEX 사이트: <http://www.spoex.com>
- 2017 SPOEX 전시회 기간: 2017년 2월 23일(목)~26(일)

제2절 타연구 분야로의 응용 계획

공공장소나 학교 등에서 사용되는 실내외 체육/운동기구 분야는 상대적으로 IT 기술의 적용이 늦은 분야이다. 하지만 본 과제를 통해서 국내 야외체육기구에 IT 기술 및 사물인터넷 기술을 적용하는 계기를 마련하였고, 2017년에 본격적인 판매가 시작되면 국내 야외체육기구가 새로운 세대로 넘어가게 될 것으로 예상한다.

본 과제에서 개발된 기술은 체육기구에서의 상황인지 기술, 사물인터넷 기술, 헬스캐쉬백서비스 개념 및 시스템, 미세먼지신호등 기술 등이다. 이 기술들을 활용해서 야외체육기구 이외의 다른 체육/운동기구에 적용할 계획이다. 현재 고려중인 응용 계획은 다음과 같다.

- LAPSET의 SmartUs와 비슷한 개념의 스마트 놀이터 개발
- 기존 PAPS 장비에 사물인터넷 기술을 적용한 업그레이드 제품 개발
- 자유학기제 활성화에 따른 중등학교 체육시간에 사용할 새로운 개념의 체육기구 개발

제3절 추가연구 내용 및 필요성

■ 운동 중 심박 측정 기능

- 야외체육기구 사용자가 운동하는 경우 칼로리 소모량을 정확하게 측정하기 위해서는 운동자의 심박을 정확하게 측정할 수 있어야 함
- 사용자의 심박수를 측정하여 사용자의 운동 부하정도를 판단하여 운동 처방을 내려줄 수 있는 기능
- 야외체육기구 손잡이에 설치하여 사용자의 심박수를 측정할 수 있는 센서 선택 및 설치 방법에 대한 연구가 필요함

■ 고수준의 야외체육기구 사용자 인식 기능

- 본 연구에서는 사용자가 야외체육기구 주변에 존재하는지 여부, 야외체육기구에 올라탔는지 여부, 야외체육기구를 사용하는지 등의 상황을 인식할 수 있음
- 개인별 맞춤형 운동 처방 및 생활 정보를 제공하기 위해서는 사용자의 성별, 나이, 신장, 체중 등을 자동으로 감지할 수 있는 기능 연구가 필요함

■ 야외체육기구와 웨어러블 기기와의 호환 기능

- 본 연구에서 야외체육기구에서 측정된 운동량 정보를 헬스캐쉬백서버를 통해 스마트폰에서 확인할 수 있는 기능은 개발되었음
- 야외체육기구에서 뿐만 아니라 모든 일상생활에서의 운동량을 측정하고 관리할 수 있는 통합된 시스템 구축을 위해서 스마트 워치, 밴드 등 사용자가 착용하고 있는 웨어러블 기기와의 정보 공유 기능을 확장하기 위한 연구가 필요함

■ 이동통신사의 IoT 플랫폼을 활용한 헬스캐쉬백서버와의 연동

- 본 과제에서는 IT 융합형 야외체육기구가 M2M 모뎀으로 인터넷에 연결되어 헬스캐쉬백서버와 연동하도록 설계 및 구현되었음
- 최근 이동통신사별로 IoT 플랫폼을 구축하여 운영 중이므로 이 플랫폼을 활용하면 데이터 수집 및 관리 업무를 쉽게 수행할 수 있음
- 따라서 SKT나 KT와의 MOU를 통해 이동통신사의 IoT 플랫폼을 활용하는 시스템으로 구축할 계획임

■ 헬스캐쉬백시스템 적용 모델 도출

- 본 과제를 통해 헬스캐쉬백시스템을 개발하였고, IT 융합형 야외체육기구와 함께 헬스캐쉬백 포인트를 실질적으로 활용할 수 있는 고객사를 도출하고 이 과정에서 고객사에서 요구하는 수준의 포인트 적립 기준을 만들어 나갈 예정임
- 헬스캐쉬백시스템을 적용할 수 있는 고객사로는 지자체, 학교, 백화점 등을 준비 중임

제6장 기술개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

본 과제를 수행하면서 국내외 헬스케어 관련 기술에 대한 정보를 수집하였고, 본 장에서는 해외 헬스케어 기술개발 현황에 대해 정리한다.

해외 U-헬스 시장은 정부의 재정 지원 수준과 지역적, 의료문화적 특성 등에 따라 지역별 사업환경이 다르며, 유럽, 캐나다, 호주 등과 같이 사회복지제도가 발달된 국가에서 활성화되어 있다. 국가별로 U-헬스 서비스가 상용화된 정도에는 차이가 있으나 전반적으로 보면 B2B를 중심으로 형성되었다가 현재는 B2C로 사업영역이 확대되는 추세이다.

사업주체를 보면, 대형 IT 서비스 업체, 장비 벤더, 전문 솔루션 업체가 시장을 주도하고 있으며, 통신사업자는 네트워크를 제공하는 역할에 머물러 있다가 최근 들어 솔루션 업체를 인수하거나 제휴를 맺으면서 시장 확대를 모색 중이다. 주로 유럽, 호주 등의 선도 통신사업자를 중심으로 병원정보화, 홈모니터링 등 기본적인 U-헬스 서비스 외에 비디오 컨퍼런싱을 활용한 병원간 원격의료 및 환자 엔터테인먼트 등으로 서비스 다양화도 시도되고 있다.

해외 민간기업들의 U-헬스 관련 기술개발 현황은 다음과 같다.

■ Apple & Nike

Nike 운동화에 Sensor를 삽입, Ipod Touch에서 해당 Data 수신을 통해 운동 카운슬링을 제공하며 조깅 거리, 시간, 속도 등의 운동 정보 관리가 가능하다.



그림 6.1 애플과 나이키 운동화를 활용한 헬스케어 서비스

■ Microsoft

MS는 Windows 등의 기존 보유한 소프트웨어 기술을 기반으로 의료관련 회사들과의 M&A를 통해 Healthcare 분야에 진출하고 있다. MS는 2006년 의료기록 소프트웨어 회사인 Azyxxi를 인수하였으며, 의료정보 전문검색업체인 Medstirly도 인수하였다.

MS는 사용자(환자), 의료전달자(의사, 약사, 헬스코치 등), IT 디바이스들이 언제 어디서나 연결되어 소비자가 가장 필요한 순간에 적절한 건강정보가 제공될 수 있는 헬스케어 시스템을

추구하고 있다. 헬스케어 비즈니스는 마이크로소프트의 미래 전략 사업으로 Microsoft Health Solution Group에서 사업을 진행하고 있으며 헬스케어 플랫폼의 시장 선점을 통해 전체 Healthcare 시장을 주도할 목적이다.

■ Google

Google Fit의 개인건강정보를 공유가능한 클라우드기반의 중앙저장소 Google Fitness Store 제공. 구글핏은 안드로이드 생태계에서 헬스케어 애플리케이션과 디바이스 센서 사이에 원활하게 정보를 주고 받을 수 있게 만든 플랫폼이다. 센서 API는 모바일기기와 웨어러블에 있는 센서에 접근하는 기능을 제공한다. 런닝앱을 만들고 있다면 이 API를 이용해 심박수모니터링 센서에서 5초마다 정보를 업데이트 받을 수 있으며, 히스토리API는 데이터 읽기, 삽입, 삭제 같은 운영에 활용된다. 사용자가 런닝을 끝냈을 때 런닝앱은 히스토리 API에 쿼리를 보내 런닝 동안에 모든 위치정보를 받고 지도를 보여 줄 수 있다.

■ 소프트뱅크(Softbank)

모바일 헬스케어 시장 진입을 모색해 왔던 SoftBank는 2013년 7월 손목 밴드형 단말 및 스마트폰을 이용한 건강 관리 서비스 ‘Softbank Healthcare’를 공식적으로 런칭했다. 이 서비스 가입자에게 웨어러블 단말 제조사 Fitbit에서 제작한 전용 단말 ‘Fitbit Flex’가 제공되며, 가입자는 Fitbit Flex를 팔에 착용하는 것만으로도 자신의 도보 수와 이동 거리, 소비 칼로리, 수면시간 등 총 4가지 데이터를 측정할 수 있다. 이 데이터를 바탕으로 건강 지표를 확인할 수 있을 뿐 아니라, 사용자의 미래 외모를 시뮬레이션 해주는 타임머신 기능, 특정 목표 달성에 따른 코인(coin) 형태의 보상 지급 및 경쟁 모드, 건강·다이어트 전문가 등과 24시간 무료 전화 상담 서비스 등 다양한 서비스를 제공하면서 사용자들의 Wellness 욕구를 충족시키고 지속적인 서비스 이용을 유도하고 있다. SoftBank의 단말 제조 능력이 부재한 이동통신 사업자도 써드 파티 사업자와의 협력을 통해 헬스케어 사업에 진출할 수 있다는 사실을 보여주는 긍정적인 사례이다.



그림 6.2 SoftBank가 제공하는 웨어러블 단말 ‘Fitbit Flex

본 과제에서 제안하는 IT 융합형 야외체육기구에 대한 자료는 거의 없는 상황이며, IT 기술을 야외놀이터에 적용한 핀란드 LAPSET의 스마트 놀이터인 SmartUs에 대해 조사하였다.

LAPSET은 친환경 재료의 사용, 안전성, 흥미롭고 다양한 기능성을 가진 디자인을 특징으로 가지는 회사로 놀이터에 첨단기술을 접목하여 아이들에게 다양하고 재미있는 컨텐츠를 제공하고 있다.

스마트 놀이터인 SmartUs는 iStation에 i카드를 갖다 대면 놀이가 시작된다. 예를 들어 iStation에 카드를 가져다 댄 후 놀이터를 한 바퀴 도는 게임을 선택하면 게임이 시작되어 그 경로를 따라서 연두색 원형 놀이시설물(POST)에 i카드를 모두 갖다 대면 게임이 끝나고 그 속도에 따라서 점수가 매겨집니다. 또 아이와 부모님 모두 다 게임을 완료해야 끝나는 게임도 있기 때문에 아이와 부모 사이의 친화력을 높일 수도 있다.

iStation앞에 있는 사각형 조각으로 되어있는 iGrid는 iStation에서 작동시키는 것으로 iStation에서 정한 게임을 통해 기억, 전략 및 수학기술 등의 게임을 발판의 도형을 통해 학습이 가능하다. 또한 운동 기술, 근육 조절, 손에서 눈으로 조율 등의 기능도 제공한다.

디지털 기술과 결합되어 있는 SmartUs 놀이터는 시험 또는 도전과제를 통해 얻은 점수를 가지고 컴퓨터를 이용하여 세계적으로 자신의 등수를 알 수 있는 기능이 있어서 아이들의 흥미를 더욱 유발할 수 있다. 안전성 측면에서도 신소재 쿠션을 사용해서 야외에서의 안전성도 고려되었다.

SmartUs의 원리는 중심이 되는 컴퓨터인 iStation에서 중앙 제어를 하고 I카드의 RFID를 이용한 것으로 I카드에 입력되어 있는 개인의 Item Code와 Alphabet Code, IP Code를 통해서 iStation에 닿은 I카드에 따라서 사람을 구분하여 iStation과 연두색 원형 놀이시설물(Post)와 발판의 도형으로 이루어져 있는 iGrid를 RFID 리더기를 통해 연결시켜서 게임을 진행하고 또 그 I카드에 입력된 정보를 바로 데이터에 올려서 집에서 자신이 운동한 것과 점수를 즉시 확인할 수 있는 원리이다.



그림 6.3 핀란드 LAPSET사의 스마트 놀이터 SmartUs

제7장 참고문헌

- 김도경, “야외체력단련기구 이용현황과 개선방안에 관한 연구”, 한국조경학회지, 제39권, 제1호, pp.84–95, 2011.
- 노광현, 김동식, 이경훈, "IoT 야외체육기구 및 헬쉬캐쉬백", 2016 한국산학기술학회 추계학술대회, 2016년 12월 23일~24일.
- 노광현, 안재성, 김상훈, 서정민, 신명국, 이건녕, 김동식, 이경훈, "IT 융합형 스마트 야외체육기구 연구", 2016 FALL 한국정보처리학회 추계학술발표대회, 2016년 11월 4일~5일.
- 노광현, 김동식, 이경훈, 김승천, “IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 연구”, 2016년 대한전자공학회 하계학술대회, 2016년 6월.
- 안재성, 김상훈, 서정민, 신명국, 이건녕, 노광현, 김동식, 이경훈, "IoT 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 연구", 2016년 대한전자공학회 추계학술대회, 2016년 11월 25일~26일.
- 윤종영, 안혜진, “서비스 융합형 스마트 어린이 놀이터 개발”, 한국디자인문화학회, 제21권, 제4호, pp.425–431, 2015.
- 이연숙, 이동주, 이유빈, “야외 운동기구의 기대효과 및 디자인 특성”, 한국디자인포럼, 제31권, pp.245–258, 2011.
- 최경식, "옥외운동기구용 자동 운동횟수 측정과 칼로리 소모량 계산 방법", 명지대학교 석사학위논문, 2013.
- 건강증진을 위한 운동기준 2006 (신체활동, 운동, 체력 보고서)
- IoT 야외체육기구 기사, <http://www.latimes.kr/news/articleView.html?idxno=20555>
- 2016 사물인터넷 국제전시회 기사, <https://www.ilovepc.co.kr:444/news/articleView.html?idxno=14725>
- 2016 사물인터넷 국제전시회 기사, http://blog.naver.com/chomdan_/220838180051
- 2016 사물인터넷 국제전시회 기사, https://www.hansung.ac.kr/web/www/cmty_01_04?p_p_id=EXT_BBS&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_EXT_BBS_struts_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview_message&_EXT_BBS_messageId=720235
- Lapsset사의 SmartUs 동영상, <https://www.youtube.com/watch?v=zxd0KsjQbyw>
- SmartUs 올림픽 동영상, <https://www.youtube.com/watch?v=NEKIX71EBz0>
- Eyeplay사의 SmartUs 동영상, <https://www.youtube.com/watch?v=4pOJzMr2Jg0>

주 의

1. 이 보고서는 문화체육관광부에서 시행한 스포츠산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 문화체육관광부에서 시행한 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.