

# 스마트 디바이스 착신정보 중계 기반 손목형 모듈 시스템 설계 및 구현

(A study on the Design and Realization of the Wrist Type Module System  
based on the Smart Device Receiving Information Relay)

정희자\*

(Hee Ja Jeong)

## 요약

스마트폰을 휴대하기 어려운 공간에서 스마트폰의 착신정보를 알지 못해 중요한 통화를 놓치는 상황을 겪게 되는 현상이 빈번히 발생하기 때문에 이를 해결할 수 있는 기술 개발이 시급하고 취미/여가 생활 중의 스마트폰 도난/분실에 대한 사례가 갈수록 증가하고 있으며 특히 해수욕장, 수영장, 찜질방, 사우나, 스파 등 실내 장소에서 도난 행위가 많이 발생하고 있기 때문에 취미/여가 생활 중 핸드폰을 보호할 수 있는 방안이 필요하다. 기존의 웨어러블 디바이스 ‘스마트 워치’의 경우 고가의 기기일뿐 더러 운동, 취미, 여가 활동 시 기기의 과손과 고장에 따른 A/S비용에 대한 부담감으로 인하여 사용에 대한 부담감이 높기 때문에 부담감을 줄일 수 있고 활용성을 강조할 수 있는 제품의 개발이 시급하다. 본 논문에서는 이러한 문제들을 해결하기 위해 저전력 기반의 스마트폰 착신정보 시스템을 제안하고자 한다.

■ 중심어 : 스마트; 신호; 위치; 정보; 웨어러블;

## Abstract

Since the phenomenon that the consumers slip important calls since they do not know the receiving information of the smart phone in spaces which smart phones can not be carried, the development of technology to solve this problem is urgent and the cases of burglary and losses of smart phones during hobby and recreation life are increasing and especially since burglary behaviors are occurring much in places such as bathing resort, swimming pool, Korean dry sauna, sauna and spa etc, the schemes to protect smart phones during hobbies and recreation life is needed. Since the smart watch, the conventional wearable device are high price machines and due to the burden about A/S costs for the damage or failure of the machine during exercise, hobbies and recreation activities, the burden about the use is high, development of products which can reduce such burden and emphasize the usefulness is urgent and in order to solve this problem, the added value and psychological repercussion effect will be very high in areas of smart phone users and utilizing them by developing the system which can know if the smart phone has received calls at least in places where smart phones can not be carried.

■ keywords : Smart ; signal ; location ; information ; wearable;

## I. 서론

국내 스마트폰 보급률이 가파른 속도로 증가하여 현재 국내 약 4천만개 이상의 스마트폰 가입자가 존재하고 있다. 스마트폰의 강점인 이동성과 편리성을 바탕으로 현대 지식정보화 사회는 인간 중심적 서비스 환경을 제공하기 위하여 꾸준히 유비쿼

터스 환경을 구축하게 되었고, SNS 환경을 구축하고자 수많은 도구를 개발하여 최근의 스마트폰과 함께 트위터, 페이스북 등 새로운 사회적 인간관계를 설정할 수 있는 어플리케이션이 다수 개발되어 상용화되었다.[1]

스마트폰과 어플리케이션을 통하여 현대인의 온라인 활동이 활발해 지고 스마트폰 사용시간이 늘어나고 있어 스마트폰과 격리된 환경이 조성될 시 심리적 불안이나 정신적 빈곤 상태를

\* 정희원, 호남대학교

유발하고 있다는 우려의 목소리마저 나오고 있는 실정이며 지식정보화 사회에서 모바일은 개인과의 통신수단으로서 뿐만 아니라 정보소통이나 비즈니스 그리고 엔터테인먼트 등에 결정적 기능을 제공함에 있어 휴대가 어려운 수영장이나 찜질방, 헬스클럽 또는 사우나실 등의 실내나 해수욕장 등의 실외와 같은 공간에서 소지하지 못할 경우 심리적 허전함 내지는 정서적 불안감을 유발할 수 있다는 것이 현대 문명에서의 새로운 문제로 대두되고 있는 실정이다. 스마트폰을 휴대할 수 없는 공간에서 이용 가능한 스마트폰 수신 알림 매체로는 오디오 시스템이나 디지털 디스플레이가 될 수 있다. 또한, 최근의 스마트폰 등장으로 스마트폰과 디지털 디스플레이 사이의 데이터통신은 내장된 블루투스 기능에 의해 보다 편리하고도 간단하게 이루어 질 수 있어 스마트폰을 중심으로 시스템을 개발할 필요가 있고, 통신 거리 및 블루투스 연결 문제를 해결할 필요가 있다.[2]

## II. 웨어러블 관련 기술

### 1. 기본기능 동향

웨어러블 관련 현재 상용화되어 있는 제품들은 음성인식, 제스처 인식, NFC, 증강현실 등 기술이 적용되어 있으며, 대부분 이러한 기능들은 현재 스마트폰의 보조 수단으로 활용되고 있다. 표 1은 웨어러블 디바이스의 특성에 대한 내용이다.[3]

표 1. 웨어러블 디바이스 특성

특 성	내 용
착용감	일상생활에서 사용하는 의복, 액세서리와 같이 착용을 의식하지 않을 정도의 무게감과 자연스러운 착용감 제공
항시성	사용자 요구에 즉각적이 반응을 제공하기 위하여 컴퓨터와 사용자간 끊임없는 통신을 지원할 수 있는 채널 존재
사용자 인터페이스	인간의 신체적, 지적 능력의 연장선상에 있어야 하므로 사용자와의 자연스러운 일체감과 통합감 제공
안전성	장시간 착용에 따른 불쾌감과 신체적 피로감을 최소화하고 전원 및 전자파 등에 대한 안정성 보장
사회성	착용에 따른 문화적 이질감을 배제하고 사회 문화적 통념에 부합되는 형태와 개인의 프라이버시 보호

스마트 디바이스의 장기적 발전 방향은 웨어러블 디바이스와 함께 대두되고 있는 사물인터넷 기술과 접목이 될 것으로 예측되며, 웨어러블 디바이스의 또 다른 형태인 몸 부착형 형태(전자문신)[4], 체내 삽입형 형태(알약)는 새로운 차원의 기술로 부상하거나 대중화되기 위하여 수년간의 시간이 걸릴 것으로 예측되며 웨어러블의 기본 기능은 언제 어디서나(항시성), 쉽게 사용 가

능하고(사용자 인터페이스), 착용하고 다니기 편리하며(착용감), 안전하고 보기 좋은(안전성, 사회성) 형태를 제공된다.[5]

### 2. 기술 분류

웨어러블 디바이스는 기술 발전을 통해 기존 액세서리형에서 향후 인체에 부착하는 신체 부착형, 직물과 일체화된 의류일체형, 생체 친화적 회로를 활용한 생체이식형 등 다양한 형태로 발전할 것으로 예측되며 기존의 디바이스에 대한 개발 이슈 및 문제점, 핵심기술, 정의 및 특징은 표2와 같다.[6]

표 2. 웨어러블 디바이스 특징 및 핵심기술

	특징	핵심기술
웨어러블 디바이스	착용형 플랫폼	- Reconfigurable SoC - 초소형 대용량 배터리 저장장치 - Smart fabrics(입는 컴퓨터) - 액세서리 (손목, 손가락, 팔 착용형 등)
	근거리 통신기술	- SAN, PAN, LAN, WAN - Sensor Network Ad-hoc Network - U-ID
	웨어러블 스마트 I/O	- 반지형, 장갑형 입력장치 - 안경형 디스플레이(머리착용형) - 오감/BIO 센서
	경량 내장형 소프트웨어	- 소형 저전력 RTOS - 분산 미들웨어 - 응용 SW개발 도구
	감성중심의 에이전트	- 상황/위치 인식 에이전트 - Security, 프라이버시, 생체인식 - 멀티모달 UI(제스처, 음성 등)
	오감 인터페이스	- 오감 인식 및 표현 - 오감 정보 융합 전송 및 재현(증강현실) - 생체신호 인터페이스

### 가. 액세서리형

액세서리형은 시계와 같은 착용형 장치를 적용하고 초소형 및 저전력 시스템을 활용한다. 인체공학적인 디자인으로 착용감의 한계를 극복하였다. 액세서리형의 핵심기술은 초소형 센서 및 고용량 배터리, 저전력, 고성능 SoC, 플렉시블, 박막형 투과형 디스플레이, 초소형/정밀 비전센서, 사용자 인터랙션 기술이다. 저발열/저전력 초소형화와 웨어러블 통신기술[7], 센서 일체형 디스플레이, 촉감 표현 기술 등 연구개발에 이슈가 되고 있지만, 크기, 무게 배터리 지속시간 및 입출력 방식에 대해 문제점이 제기되고 있다.[8]

나. 의류일체형

의류일체형은 직물에 일체화된 시스템을 활용하여 유연한 직물 회로보드를 적용한다. 의류/생활 섬유 제품과의 일체화가 특징이다. 의류일체형의 핵심기술은 전도성 실, 섬유, 직물 기술과 직물 회로보드 및 패키징 기술, 접착형 전자소자 패키징 기술이다. 의류 디스플레이 기술, 모션 인식 의류 기술, FAN(Fabric Area Network), 상황기반 색/무늬 변화기술에 대한 이슈가 있다. 의류 일체형은 굽힘, 접힘, 오염 등에 강인한 내구성과 세탁성 및 양산 기술이 문제되고 있다.[9]

다. 신체부착형

Skin patch와 같은 피부 부착형 시스템을 활용하고, 유연한 고분자 및 회로보드 적용과 피부와 일체화가 특징이다. 생체이식형은 생체에 전자장치 이식, 생체 친화적 회로보드 활용, 생체와 일체화 구현기술이다. 신체부착형과 생체이식형의 핵심기술은 고분자 회로보드 및 전자소자 패키징 기술, 안테나 및 통신 기술, 소재 및 탈부착기술이다. 고전도성, 저전력화, 유연/투명 부품기술, 무구속, 자각 생체 신호 측정 기술, 의료, 웰니스용 생체신호 측정센서 및 시스템 기술이 신체부착개발이 연구개발 이슈가 되고 있으나, 인체 무해성과 양산 기술의 문제점이 제기되고 있다.[10]

III. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서는 해수욕장, 수영장, 보안 빌딩 등 스마트폰을 소지할 수 없는 제한된 공간에서 스마트폰의 착신정보를 손목형 모듈 디바이스로 확인할 수 있는 스마트폰 착신정보 중계기반 손목형 모듈 시스템을 그림 1과 같이 설계 및 구현하였다.

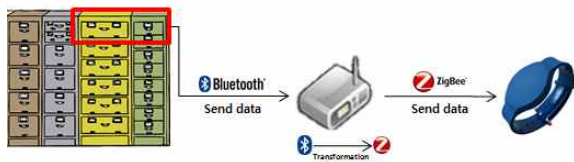


그림 1. 시스템 개요도

스마트폰에서 착신 정보를 감지하고 착신 신호 발생 시에 리피터로 수신 정보를 전송하거나 미리 저장된 정보를 리피터로 송신하는 기능 등을 하는 착신정보 송신을 위한 스마트 어플리케이션 제작하며 스마트폰에서 블루투스를 이용하여 전송된 착신 정보를 지그비 방식으로 변환하여 디스플레이 디바이스로 송출하도록 하는 착신정보 연동을 위한 데이터 리피터를 제작하고 리피터로부

터 전송된 착신 정보(전화번호 및 메시지)를 사용자가 확인할 수 있도록 디스플레이하는 손목형 모듈 디바이스 제작했다.

1. 착신정보 송신을 위한 어플리케이션 설계

본 논문에서 개발한 손목형 모듈 어플리케이션은 리스너를 통해 문자 및 전화를 감지하고 블루투스 통신을 활성화하여 데이터 리피터로 감지 내용을 전송한다. 스마트 어플리케이션 기능은 표 3과 같이 정의하였다.

표 3. 스마트 어플리케이션 기능 정의

번호	기능
1	착신 신호 감지 기능
2	착신 번호 확인 및 전화번호부에서 해당번호 검색 기능
3	보관함 번호 관리 기능
4	송신 메시지 및 메시지 코드 관리 기능
5	자동 광고 관리 기능
6	통신 환경 설정 기능
7	전송 데이터 패킷 생성 기능 (리피터 및 송신자)
8	손목형 모듈 리피터로부터 전송된 데이터 패킷 분석 기능
9	손목형 모듈 리피터로 데이터 송수신 기능
10	손목형 모듈 어플리케이션 순서도와 동작

그림 2의 손목형 모듈 어플리케이션 순서도와 같이 스마트폰을 휴대할 수 없는 장소에서 스마트폰을 사물함에 보관하기 전에 손목형 모듈 어플을 실행하고 메시지 코드 설정, 사물함 번호 입력, 통신 환경 설정 등의 통신 환경 설정을 한 후 사물함에 스마트폰을 보관한다.

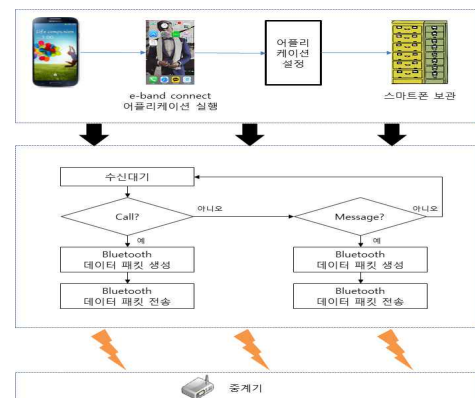


그림 2. 손목형 모듈 어플리케이션 순서도

2. 착신정보 연동을 위한 리피터 설계

스마트폰에서 블루투스를 이용하여 전송된 착신 정보를 지그비 방식으로 변환하여 디스플레이 디바이스로 송출하도록 하는 착신정보 연동을 위한 손목형 모듈 데이터 리피터의 기능은 표 4와 같이 정의하였다.

표 4. 손목형 모듈 리피터 기능 정의

번호	기능
1	스마트 어플리케이션과의 데이터 송수신 기능
2	손목형 모듈 디바이스와의 데이터 송수신 기능
3	지그비 방식의 통신방식 변환 기능
4	송수신 메시지 분석 및 데이터 변환 기능
5	통신 거리 확장을 위한 리피터간의 통신기능
6	동작 상태 표시 및 전원 제어 기능
7	손목형 모듈 리피터의 구성도 및 동작
8	CRC코드를 이용한 에러 메시지 검출 기능
9	거리 확장을 위한 멀티-리피터 구축

손목형 모듈 데이터 리피터는 그림 3과 같이 안테나, 안테나부, 블루투스 모듈부, 메시지 변환부, 지그비 모듈부, 전원부, 제어부로 구성된다.

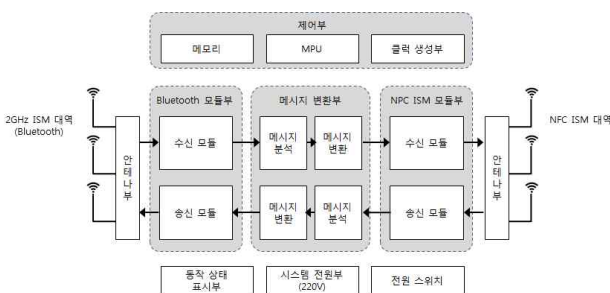


그림 3. 손목형 모듈 데이터 리피터 구성도

안테나는 스마트폰의 NFC 시스템들이 2GHz ISM 대역을 사용하고 있으므로 해당 대역의 신호를 수신하기 위한 안테나와 디스플레이로 신호를 송수신하는 NFC ISM 대역의 안테나로 구성된다.

블루투스 모듈부는 스마트폰에서 블루투스를 사용하여 전송된 메시지를 수신하는 모듈과 디스플레이로부터 전송된 메시지를 스마트폰의 어플리케이션으로 송신하는 모듈로 구성된다.

메시지 변환부는 수신된 블루투스 데이터 패킷을 지그비 데이터 패킷으로 변환 하거나 수신된 데이터 패킷을 블루투스 데

이터 패킷으로 변환하는 기능을 담당한다.

NFC 모듈부는 디스플레이로부터 수신된 데이터 패킷을 변換부로 전송하거나 변換부로부터 전송된 데이터 패킷을 디스플레이로 전송하는 기능을 담당하며 스마트폰의 NFC 시스템이 사용하는 2.4GHz ISM 대역의 신호가 장애물, 습도, 금속 등에 민감한 문제를 가지고 있지만 NFC ISM 대역으로 변환하여 메시지를 전송함으로써 이러한 문제를 해결하였다.

전원부는 리피터의 동작 상태를 표시하는 동작 상태 표시부, 시스템 전원부, 전원을 on/off 하기 위한 전원 스위치부로 구성된다.

제어부는 메모리, MPU, 클럭 생성부로 구성되며, 데이터 패킷 변환을 위한 버퍼 기능, 시스템 제어 기능, 시스템 클럭 생성 등의 기능을 담당한다. 데이터 리피터는 리피터간의 통신거리를 확장하기 위해 지그비 신호로 변환하여 스마트폰과 각각의 손목형 모듈과의 다중 데이터 통신이 가능하도록 설계하였다. 그림 4는 지그비 방식 변환을 통한 데이터 전송 절차이다.

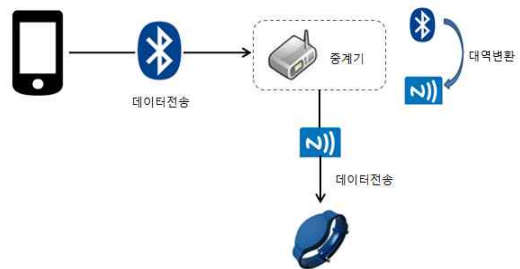


그림 4. 지그비 방식 변환을 통한 데이터 전송 절차

3. 착신정보 디스플레이 디바이스 설계

손목형 모듈 리피터로부터 전송된 착신 정보를 사용자가 확인할 수 있도록 디스플레이하는 손목형 모듈 디바이스의 기능은 표 5와 같이 정의하였다.

표 5. 손목형 모듈 디바이스 기능 정의

번호	기능
1	손목형 모듈 리피터의 데이터 수신 기능
2	송신 데이터 분석 및 디스플레이 기능
3	광고 및 부가 출력 기능
4	동작 상태 및 전원 제어 기능
5	재전송 메시지 선택 기능
6	시계 및 기타 기능
7	손목형 모듈 디바이스의 구성도와 동작

스마트폰 착신정보 중계 기반 손목형 모듈 디바이스는 그림 5와 같이 NFC ISM 대역 신호를 수신하기 위한 안테나, 안테나부, 송수신 모듈부, 제어부, 출력부, 전원부로 구성된다.

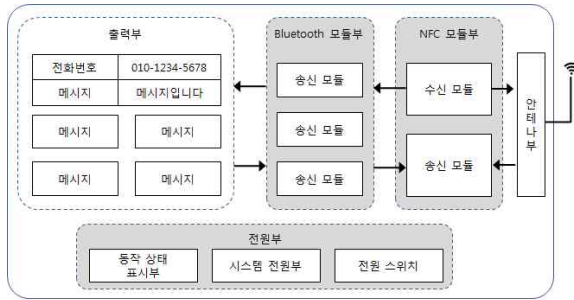


그림 5. 손목형 모듈 디바이스 구성도

출력부는 Call 정보를 출력하는 부분과 광고 및 중요 메시지를 출력하는 부분으로 구성된다. Call 메시지인지 여부는 패킷의 헤더에 포함되며 광고 및 중요 메시지가 없는 경우는 우선순위가 높은 Call 메시지를 출력한다. 그림 6은 손목형 모듈 디바이스 동작 흐름도이다.

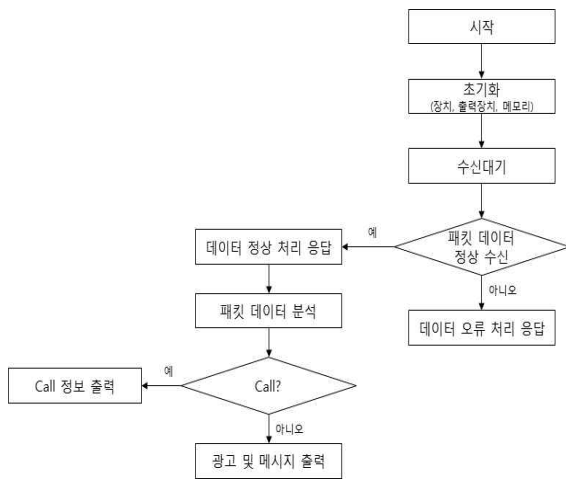


그림 6. 손목형 모듈 디바이스 동작 흐름도

모듈 시스템이 시작하면 디바이스를 초기화하며 리피터로부터 메시지 수신을 위해 대기하고, 메시지의 정상적인 수신에 확인되면 리피터로 정상 처리 응답을 보내고 패킷데이터를 분석하여 Call 메시지이면 디스플레이에 Call 정보를 출력하고 Call 메시지가 아니면 광고 및 메시지부에 출력한다. 리피터로부터 수신된 메시지가 정상적으로 수신되지 않았다면 리피터로 오류 응답을 전송한다.

그림 7은 손목형 모듈 시스템 메시지 재전송 흐름도이다.

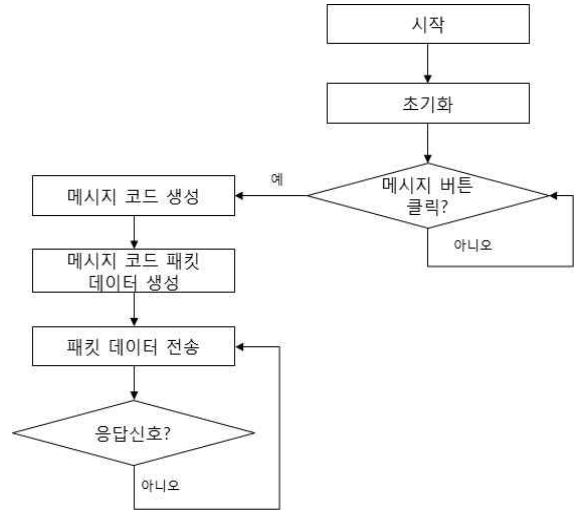


그림 7. 손목형 모듈 시스템 메시지 재전송 흐름도

#### 4. 사용자 중심 Design

웨어러블 디바이스 중에서도 소지가 간편하고 스마트폰을 대체하여 실시간으로 정보를 제공할 수 있는 시계형 웨어러블 디바이스를 선정하였다. 모듈의 배치 및 설계가 용의하게 그림 8과 같은 디자인이 구성된다.



그림 8 Design Sketch

### IV. 성능 측정 및 분석

#### 1. 스마트폰과 리피터 간 통신 테스트

본 연구에서는 스마트폰 착신정보 중계 기반 손목형 모듈 시스템을 설계 구현하였다. 스마트 어플리케이션과 데이터 리피터 간 통신 테스트를 위해 시리얼통신 모니터를 이용하여 스마트

폰과 리피터간 데이터 통신 가능 여부를 체크하고, ASKII 코드와 HEX 코드 통신 및 출력 가능 여부를 확인한다.

그림 9, 그림 10과 같이 스마트폰과 데이터 리피터 간 통신테스트를 통해 정상적으로 동작됨을 확인할 수 있다.

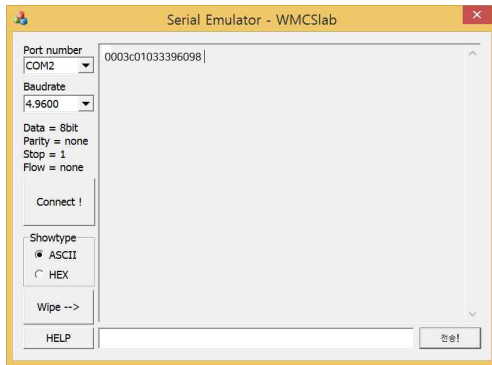


그림 9. 스마트폰과 데이터 리피터 간 통신 테스트-1

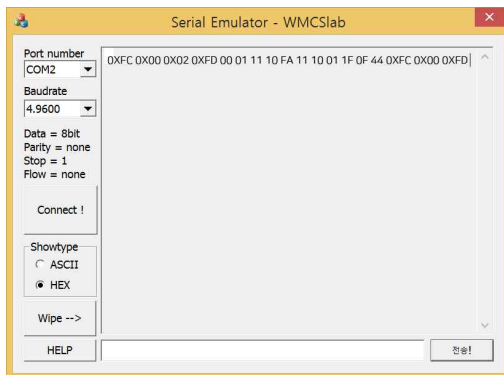


그림 10. 스마트폰과 데이터 리피터 간 통신 테스트-2

2. 손목형 모듈 시스템 통신 거리 테스트

손목형 모듈 시스템은 스마트폰을 소지하지 못하는 장소 또는 특정 공간에 보관해야 할 경우에 스마트폰을 소지하지 않아도 착신정보를 확인 할 수 있도록 설계하였으므로, 그림 11과 같이 실내·외의 테스트 환경을 구축하여 스마트폰, 모듈 리피터, 손목형 모듈간의 데이터 통신가능 거리를 측정하였다.



그림 11. 통신 거리 테스트 환경

야외 또는 장애벽이 없는 공간에서는 스마트폰과 리피터간의 거리, 리피터와 손목형 모듈간의 거리까지 총 200m 이상의 거리에서 데이터 통신이 원활하게 이루어졌으며, 스마트폰 수납공간 재질 및 사용 환경에 따른 데이터 통신 가능 여부가 달라질 수 있으므로 대학 실험실 및 기업, 주택 등 다양한 실내공간에서 테스트를 진행하였다.

가. 수납공간 재질별 블루투스 통신 가능 여부와 거리 측정 결과

각 테스트환경에서 스마트폰과 데이터 리피터 간의 블루투스 통신 가능 여부와 거리를 측정한 결과는 표 6과 같다.

표 6. 스마트폰 수납공간 재질에 따른 통신가능거리

재질	벽	통신가능 여부	통신가능 거리
플라스틱	유	가능	8m
	무	가능	30m
알루미늄	유	가능	6m
	무	가능	24m
나무	유	가능	8m
	무	가능	29m
유리	유	가능	9m
	무	가능	32m
종이	유	가능	10m
	무	가능	32m

표 6의 결과와 같이 스마트폰 수납공간 재질에 따라 스마트폰과 리피터간 통신이 전파를 방해하는 벽이 없을 경우 24m에서 32m까지 통신거리에 차이가 있었으며 벽이 있을 경우 6m에서 10m까지의 차이가 발생하였다. 이와 같은 결과로 스마트폰 수납공간의 재질과 스마트폰을 수납하는 장소에 따라서 리피터의 설치 개수와 위치를 설정하여 데이터 통신 거리를 확장할 수 있다.

나. 장소별 블루투스 통신 가능 여부와 거리 측정 결과

표 7은 리피터와 손목형 모듈간의 통신 가능 거리 테스트 결과로, 통신 테스트 결과 장애물이 없는 장소에서는 100m 이상의 원활한 데이터 통신을 이루었고, 콘크리트 벽 1번을 통과하는 옆방에서는 30m가량, 콘크리트 벽 2번을 통과하는 공간에

서는 10m가량으로 데이터 통신이 이루어졌다. 실내 공간에서 콘크리트 벽 2번을 통과하는 장소에서는 데이터 통신이 어려울 것으로 판단되며 콘크리트 벽을 통과하는 장소마다 리피터를 설치하여 통신 거리를 확장해야 할 것으로 판단된다. 결과적으로 실내공간에서는 환경에 따라 리피터의 개수를 늘려 통신환경을 구축한다면 원활한 데이터 통신이 이루어 질 것으로 판단된다. 통신 장애가 없는 실외 공간에서는 스마트폰과 리피터간, 리피터와 손목형 모듈간의 거리가 200m이상의 거리가 측정되었고 실내 환경보다 더욱 원활한 통신이 이루어 질것으로 전망된다.

표 7. 장소에 따른 통신가능거리

실험장소	실험환경	통신가능 여부	통신가능 거리
장애물 없는 장소	-	가능	100m 이상
복도/내실	콘크리트 벽 1번 통과	가능	30m
복도/내실	콘크리트 벽 2번 통과	가능	10m

## V. 결 론

스마트폰에서 착신 정보를 감지하여 리피터로 변환된 데이터를 전송하거나 미리 저장된 정보를 발송하는 기능 등 다음의 기능들을 갖는 착신 정보 송신을 위한 스마트 어플리케이션을 개발하였으며 수신 신호 확인 기능, 수신 번호 확인 및 전화번호부에서 해당번호 검색 기능, 보관함 번호 관리 기능, 송신 메시지 및 메시지 코드 관리 기능, 자동 광고 관리 기능, 통신 환경 설정 기능, 전송 데이터 패킷 생성 기능 (리피터 및 송신자), 손목형 모듈 리피터로 데이터 송수신 기능, 손목형 모듈 리피터로부터 전송된 데이터 패킷 분석 기능을 구현하였다.

스마트폰에서 블루투스를 이용하여 전송된 수신 정보를 지그비 방식으로 변환하여 디스플레이 디바이스로 전송하도록 하는 다음의 기능들을 갖는 착신 정보 연동을 위한 데이터 리피터를 개발하였고 손목형 모듈 어플리케이션과의 데이터 송수신 기능, 손목형 모듈 디바이스와의 데이터 송수신 기능, 지그비 방식의 통신방식 변환 기능, 송수신 메시지 분석 및 데이터 변환 기능, 통신 거리 확장을 위한 리피터간의 통신기능, 동작 상태 표시 및 전원 제어 기능을 구현하였다.

리피터로부터 전송된 착신 정보(전화번호, 메시지 등)를 사용자가 확인할 수 있도록 통신모듈과 디스플레이를 탑재하여 다음의 기능들을 갖는 손목형 모듈 디바이스를 개발하였고 스마트폰 착신정보 중계 기반 손목형 모듈 리피터의 데이터 수신 기능, 송신 데이터 분석 및 디스플레이 기능, 광고 및 부가 출력

기능, 동작 상태 및 전원 제어 기능, 재전송 메시지 선택 기능, 시계 및 기타 기능을 구현하였다.

스마트폰 착신정보 중계 기반 손목형 모듈 시스템을 개발함으로써 스마트폰 사용 제한의 심리적 허전한 및 정서적 불안감 등 사회적 문제 해결과 국내 웨어러블 디바이스 산업 활성화가 기대된다.

## References

- [1] 성대현, 이장호, “모바일 애플리케이션 이용의도에 관한 실증적 연구”, 한국정보기술학회논문지, 제9권, 제2호, 1-13쪽, 2011년 2월
- [2] 박종안, 천중훈, 강성관, “휴대폰 착신 알림을 위한 모바일 디스플레이 시스템 설계”, 한국인터넷방송통신학회논문지, 제11권, 제6호, 289-294쪽, 2011년 12월
- [3] 김대건, “웨어러블 디바이스(Wearable Device)동향과 시사점”, 정보통신정책연구, 제25권, 제21호 통권 566호, 2013년
- [4] 최보성, “웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향”, S&T Market Report, 제26권, 제1호, 2015년 2월
- [5] 심수민, “Eco-System 관점에서 바라본 Wearable Device 시장 전망”, 강연자료, 2013년
- [6] 김태진, 심수민 (2013), “웨어러블 컴퓨터를 활용한 생태계 확장:Post-스마트폰 시대의 도래”, KT경제경영연구소 《ISSUE & TREND,1-10쪽, 2013년
- [7] 전황수, “직물/의류 일체형 웨어러블 컴퓨터 개발 동향”, 정보통신기술진흥센터 주간기술동향, 15-26쪽, 2014년 09월
- [8] 손용기, 김지은, 손종무, 정현태, “신체부착형 웨어러블 컴퓨터 발전 동향”, 정보통신기술진흥센터 주간기술동향, 14-24쪽, 2014년 8월
- [9] 하태진, “MCU 통합 연동 제어시스템 설계”, 한국스마트미디어학회 논문지, 2012. 3.
- [10] 김용수, “선박 안전운전을 위한 응급대응 시스템 설계”, 한국스마트미디어학회 논문지, 2016. 9.

## 저 자 소 개



정희자(정회원)

1994년 호남대학교 전산통계학과 학사 졸업.

2014년 호남대학교 소프트웨어공학과 석사 졸업.

2015년 호남대학교 경영학과 박사 과정.

<주관심분야 : IT융합, 통신시스템, 사물인터넷>