

# LoRa통신 기반의 스마트 구명조끼 관리 시스템 설계

선용재, 김기범, 한은지, 권순량

동명대학교 전자및의용공학부

96\_69@naver.com, gergrous@gmail.com, dmswltpwns@naver.com, srkwon@tu.ac.kr

## Design of smart life jacket management system based on LoRa communication

Sun Yong Jae, Kim Ki Beum, Han Eun Ji, Kwon Soon Ryang

School of Electronic & Biomedical Engineering, Tongmyong University

### 요약

본 논문에서는 해양사고 발생시 조난자의 위치를 조회 및 추적을 통해 용이하게 구조할 수 있는 수단을 제공하는 스마트 구명조끼 관리 시스템을 제안하였다.

제안 내용으로 설계 요구사항과 시스템 구조도 및 핵심 기능인 웹서버, 미들웨어 서버 DB 서버로 구성되는 원격관리 서버의 설계 사항과 구조자 단말과 서버간의 제어 흐름에 대해 논하였다. 이를 통해 기존의 구명조끼의 잊은 배터리 교체의 문제점을 해결하고 구명조끼 관리에 소요되는 요금을 최소화 할 수 있다.

### I. 서론

국민의 생활수준 향상 및 삶의 질 추구 등으로 연안 해양레저 공간(해수욕장, 각종 체험장 등)에서 레저 활동이 증가하고 있으며 이에 따른 안전사고도 함께 증가하고 있다. 표 1은 최근 5년간 국내 연안사고의 건수를 나타낸 것이다.

표 1. 최근 5년간 국내 연안사고의 건수

구분	갯바위	갯벌	방파제	항·포구	해안가	해상	해수욕장	기타	계
2015	119	5	64	75	164	227	1,816	29	2,499
2016	301	8	63	146	163	250	2,464	56	3,451
2017	375	52	66	167	192	443	1,991	79	3,365
2018	183	41	81	87	166	581	2,257	48	3,444
2019	193	61	100	123	121	321	2,186	70	3,175
합계	1,171	167	374	598	806	1,822	10,714	282	15,934

<출처: 해양경찰청>

해양에서의 각종 사고시 적절한 대처 미숙으로 인명 피해가 발생된다. 이를 해결하기 위해 스마트 구명조끼에 대한 국내 선행 연구<sup>[1][2]</sup>, 특히<sup>[3][4]</sup> 및 일부 제품이 출시되고 있으나 무선통신의 커버리지가 넓지 못하고 단기간의 배터리 수명으로 인해 실제 환경에서 사용하기 어려운 문제점이 존재한다.

기존의 구명조끼의 문제점을 극복하기 위해서는 배터리 수명이 오래가고 통신 커버리지가 넓은 무선통신 모듈을 개발하여 구명조끼에 부착도록 해야 하며, 조난자의 위치정보를 실시간적으로 저장하는 원격 서버를 개발하여야 한다. 그리고 원격서버로부터 구조대로 하여금 조난자의 위치를 조회 및 추적할 수 있는 구조대원용 단말기를 개발하여야 한다.

본 논문에서는 해상 사고 시 조난자의 위치를 실시간 조회 및 추적할 수 있는 저전력, 장거리용 Lora 통신 기반의 스마트 구명조끼 관리 시스템 개발에 필요한 핵심 사항에 대해 논하고자 한다.

### II. 본론

#### 1. 설계 요구사항

기존 구명조끼의 문제점 및 이를 해결하는 스마트 구명조끼 관리시스템을 개발하는 데 있어 고려해야 하는 설계 요구사항 및 기술 적용사항은

표 1과 같다.

표 1. 구명조끼의 문제점과 설계 요구사항 및 기술 적용 사항

문제점	설계 요구사항	기술 적용 사항
구조를 위한 센터 미 적용	구조센터 구축	센터에 구비할 구조용 서버 적용
조난자의 위치 조회 및 추적 기능 미적용	<ul style="list-style-type: none"><li>조난사실을 인지할 수 있어야 함</li><li>조난자의 위치를 언제 어디서나 알 수 있어야 함</li><li>조난자의 위치를 추적 할 수 있어야 함</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>조난자의 단말기를 통한 주기적인 위치정보 전송</li><li>전송된 위치정보를 서버에 저장</li><li>구조대원에 의한 조난자의 위치조회 및 확인 기술 적용</li><li>운용자에 의한 조난자의 위치 조회 및 확인 기술 적용</li></ul>
배터리의 짧은 유지 시간	저전력 통신 방식을 통한 배터리 유지시간 확대 필요	LoRa 통신 방식 적용을 통해 저전력 통신 실현
해상에서의 장거리 무선통신 불가	장거리에 위치한 게이트웨이와 무선통신을 통해 서버와의 용이한 연동 필요	LoRa 통신 방식 적용을 통해 장거리 통신 실현

#### 2. 시스템 구조도

표 1에서 도출된 기술 적용 사항을 반영한 스마트 구명조끼 관리시스템의 구성도는 그림 1과 같다.



그림 1. GPS와 LoRa 통신을 이용한 스마트 구명조끼 관리 시스템의 구조

#### 3. 스마트 구명조끼 관리시스템 설계

그림 2는 개발하고자 하는 스마트 구명조끼 관리 관리시스템의 구성요

소 및 사용 SW와 구성 요소 간 메시지 흐름을 나타낸 것이다.

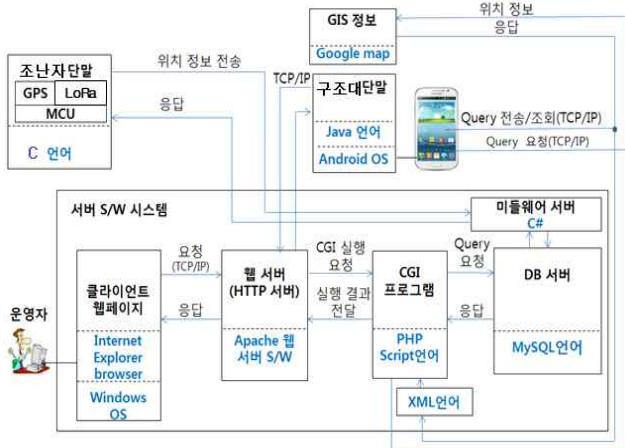


그림 2. 스마트 구명조끼 관리시스템의 구성요소 및 상호간 Interaction

스마트 구명조끼 위치정보 관리시스템의 S/W 구조에서 조난자 단말기의 MCU를 동작시키는 S/W는 C 언어로 작성한다.

운영자는 Windows OS에서 동작되는 Internet Explorer browser를 이용해서 웹 서버에 접근한다. 운영자는 CGI(Common Gateway Interface) 프로그램을 통해 DB 서버에 접근한다. DB 서버는 MySQL 언어로 설계한다.

구조대 단말은 Android OS를 이용해서 Java 언어로 설계하며, 이동통신망을 통해 운영자와 동일한 방법으로 DB 서버에 접근하여 구조자의 정보를 관리하거나 조난자의 위치를 실시간 조회 및 추적할 수 있다.

그림 3은 본 과제를 통해 개발하고자 하는 스마트 구명조끼 관리 서버의 S/W에 대한 예상되는 동작 흐름을 나타낸 것이다.

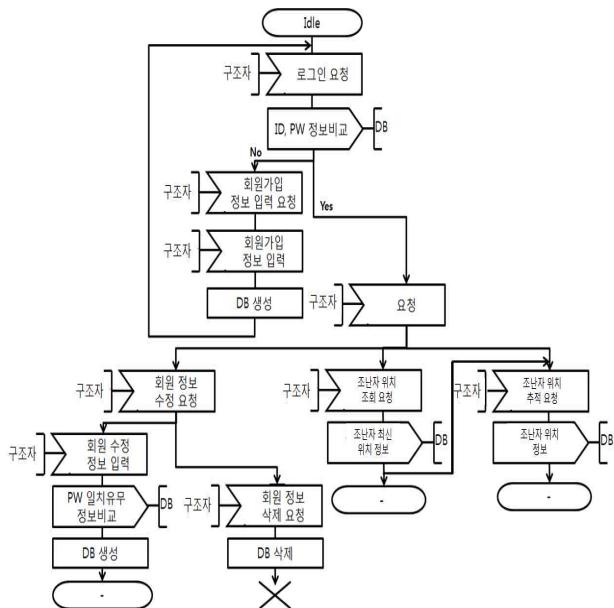


그림 3. 구조자의 서버 접근 동작 흐름도

### III. 결 론

본 논문에서는 해양사고 발생시 조난자의 위치를 조회 및 추적을 통해 용이하게 구조할 수 있는 수단을 제공하는 스마트 구명조끼 관리 시스템을 제안하였다.

제안 내용으로 설계요구사항과 시스템 구조도 및 핵심 기능인 웹서버,

미들웨어 서버 DB 서버로 구성되는 원격관리 서버의 설계 사항과 구조자 단말과 서버간의 제어 흐름에 대해 논하였다.

제안된 스마트 구명조끼 관리 시스템은 조난자 단말과 서버 간 데이터 사용에 대한 요금 부담이 거의 없고 장거리 통신이 가능하며 배터리 지속 시간이 긴 로라 무선통신 방식을 통해 기존의 구명조끼의 잦은 배터리 교체의 문제점을 해결하고 구명조끼 관리에 소요되는 요금을 최소화 할 수 있다.

기대효과로는 저가격의 조난자 단말기 보급을 통해 스마트 구명조끼 대중화를 실현하고 해양공간에서 선박 사고 및 레저 활동에 따른 안전사고 발생시 적절한 대처를 통해 인명 피해 최소화가 가능하다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(1711102971).

### 참 고 문 현

- [1] 임지훈, 수색 구조를 위한 구명조끼 장착용 다중대역 안테나, 한국해양 대학교 대학원 석사 논문, 2015.
- [2] 박용진, 양규식, 정성훈, 박동국, “조난자의 구조를 위한 구명조끼 장착 다중대역 안테나 설계”, 한국항해항만학회지, Vol. 39, No. 6, pp. 473–478, 2015.
- [3] 국내특허, ‘스마트 구명조끼 시스템’, 등록번호: 1017755530000, 2017.08.31.
- [4] 국내특허, ‘수상 및 수중 인명 구조를 위한 무선 착용 기술 기반의 스마트 구명 조끼 시스템 및 그 동작 방법’, 등록번호: 1015159290000, 2015.04.22.