
GPS와 RF 기술을 이용한 연안 해상에서의 중장거리 조난자 식별 및 추적에 관한 연구

송영섭* · 정기현* · 김영길*

*아주대학교 *주식회사 천명솔루션

Study of medium long-range identification and tracking victims in offshore using
GPS and RF technology

Young-seob Song* · KhChung* YkKim*

*Ajou University *CMSolution Co., Ltd.

E-mail : song.youngseob@gmail.com

요 약

최근 우리는 다양한 환경 하에서 수많은 안전사고를 마주하고 있다. 현재 연안 해상에서 활동 중 위험에 마주했을 경우에는 인간의 시야와 경험에만 의지한 구조 활동만 이루어지고 있다. 이에 따라 연안 해상 사고로 인한 사망 및 실종 사고가 많이 발생하고 있다. 이러한 사고는 주로 구조의 지연 때문에 발생한다고 볼 수 있다. 이러한 구조 지연에 따른 사고를 줄이기 위해서, 본 연구에서는 신속한 구조를 하기 위해 GPS, RF, LoRa 무선통신 기술 등 최신 IoT 기술을 이용해 누구나 손쉽게 사용할 수 있는 무선 송수신 단말기 제작에 대한 연구를 수행했다.

ABSTRACT

Recently we have been facing a number of safety accidents under various environments. Currently, if the people encountered a risk during maritime activities in offshore, rescue efforts have been made only rely on the human perspective and experience. As a result, there are a lot of deaths and disappearances accidents caused by accidents at offshore. These accidents are mainly seen to occur because of the delay in the rescue. In order to reduce the accident according to this rescue delay, we carried out a study on the designing a wireless transmitter and receiver devices that can be used easily with latest IoT technologies including GPS, RF, LoRa wireless communication technology for a rapid rescue.

키워드

GPS, RF, LoRa, IoT, 위치정보, 중장거리통신, 인명구조

I. 서 론

현대 사회에서는 위치정보를 이용하는 다양한 서비스들이 출현해왔고 그 정보를 통해 경제적 부가가치를 최대화 하기 위한 다양한 시도가 이루어져 왔다. 대부분의 서비스에서는 기존 통신망을 활용하여 경제적인 효과와 생활의 편리성을 추구해왔다. 하지만 상용 통신망이 도달 할 수 없는 해상에서 안전에 위협을 주는 상황이 발생하였을 경우를 위한 서비스는 찾아보기 힘들다. 그

래서 이를 위해 최적의 통신 기술을 이용한 위치 정보 서비스가 필요 하다고 생각 된다.

사고 통계를 살펴보면 해상 활동 시 발생 할 수 있는 사고 중 레저다이빙의 경우 한국 다이빙 사고는 연평균 약 30건 정도 일 것으로 추정하고 있다.[3] 통계청 e-나라지표 해상 조난사고 현황에 따르면 2008년에서 2015년 동안 인명사고 84,793명이 발생하여 1,133명이 구조실패 하였다 고 한다.[4]

이러한 사고 발생시 해상에서의 개인 위치정보

를 송신하는 송신기술은 COSPAS-SARSAT 시스템 (미국, 유럽등의 선진국가들이 다수 참여한 범세계적인 육상, 해상 공중 재난 구조 긴급통신 지원 프로그램)을 이용한 PLB(Personal Locator Beacon)가 있다. 이는 저궤도 위성(LEO:Low Earth Orbit)을 이용한 송수신 기술이다.[1] 기존 재난 구조 방법을 이용하면 정확하고 광범위한 구조 활동에는 도움이 되나, 연안 해상 활동 시에 보급되고 사용되어지기에는 송수신기의 높은 가격, 큰 부피, 높은 전력소모량과 같은 문제점이 있다.

본 논문에서는 연안 해상에서 조난사고 시 기존에 사용되던 COSPAS-SARSAT 시스템을 이용하지 않고, 소그룹에서의 해상 위치 정보 파악을 위하여 장거리 저전력 무선통신 기술인 LoRa(long range)[2]를 이용해 누구나 손쉽게 사용할 수 있는 무선 송수신 단말기의 설계 및 구현에 대하여 연구 하고자 한다.

II. 본 론

2.1 연구 목표

본 논문에서는 현재 일반적으로 행하여지고 있는 육안과 경험에 의존한 전통적인 방법의 구조 활동[그림1]에 따른 수색 시간 지연 문제점을 보완하고자 한다. 각 개체별 위치 추적 및 사고 발생 시 신속한 위치 확인이 가능한 송수신 단말기의 설계 및 구현은 귀중한 생명을 보호 할 수 있다.



그림 1. 현재 구조 방법

이와 같이 인명사고 발생 시 신속한 구조를 위해 본 논문은 20Km 이내 통신거리 제공하고 저전력 사용이 가능한 중장거리 무선통신의 이용과 1대n 송수신 단말기의 저비용 제작을 목표로 했다.

2.2 송수신 단말기 제작

[그림2] 구조도를 기반으로 각 부품을 선정 하고 특성 파악 및 부품별 테스트를 진행 하였다.

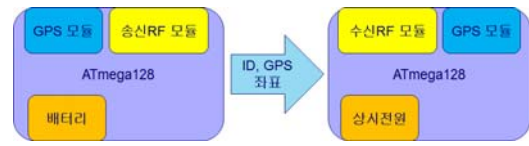


그림 2. 기본 구조도

각 GPS모듈, RF 모듈, MCU 모듈은 [표1]과 같은 특성을 가지는 부품으로 준비 하였다.

표 1. 사용 모듈

명칭	GPS	RF	AVRMEGA128
이미지			
특징	Interface: UART Smart Antenna 내장 4Hz Position update rate Input 전압: DC 2.85V~3.3V 동작 온도 (Operating temperature): -30℃~80℃ Dimensions: 25mm(W)*28mm(L)*6.4mm(H)	LoRaTM Radio Transceiver Ultra Low Power & High Performance Microcontroller IEEE802.15.4e MAC(RIT) Interface: I2C, GPIO, UART, ADC Frequency: 920.3~923.3MHz, 15개 채널 Data Rate: 0.3kbps~50kbps(GFSK) Range: 10km(LoRa - LOS, 10dBm, 900MHz 기준) Operation Temperature: -40℃~85℃ Max Current: 30~40mA(TX), 10mA(Listen), 2~4uA(Sleep) Dimension: 22.0(H) x 19.0(W) x 3mm(I)	ATMega128 16AU AVR 마이크로컨트롤러 사용. 2줄짜리 2.54 Header Pin이 양쪽으로 32핀씩 배치되어 있음. MAX232내장으로 RS-232 통신가능 UART0, UART1(별매 Serial Cable 필요) ISP 커넥터, 16Mhz X-tal, Reset S/W, 전원 LED 내장 크기:47mmx 47mm

각 부품을 준비 후 [그림3]과 같이 부품별 파형 테스트 및 GPS 전달 값 등을 확인 하였다.



그림 3. 사용 모듈 파형 테스트, GPS 모듈에서 ATmega128로 UART를 통해 전달 값 확인

송수신 단말기 제작 시 사용한 부품으로는 SMART GPS Module, PLM101, AM-128PRO, PL-A900, AD-USBISP V03.6, Dual 2*26 Straight(2.54mm), KA78R33, 51021-06, 51021용 클립프전선, BS127S-1935-406(1.27mm), AC4-50x120(1.27mm), Coaxial to SMA 케이블 [PL-CSC], 브레드보드8023을 사용 하였고 부품단가는 총 130,000원이 소요 되었다.

단말기 제작을 위하여 [그림4]와 같이 회로도들 작성 하였다. 회로도에서 보는 바와 같이 RF 모듈과 GPS 모듈이 3.3V를 사용하기 때문에

ATmega128에서 나오는 5V를 레귤레이터(REGUL)를 사용하여 전압을 3.3V로 낮추어 사용 하였다.

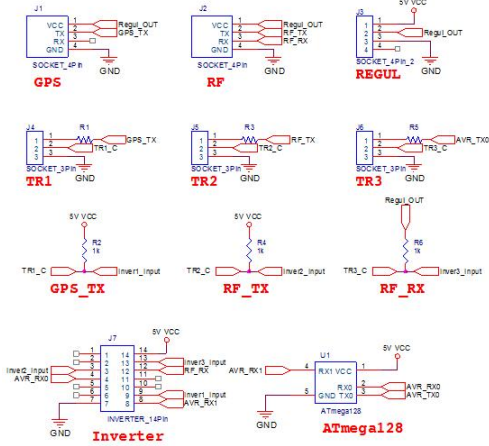


그림 4. 회로도

회로도 와 구매 부품들을 이용하여 [그림5]와 같이 송수신 단말기를 제작하였다.

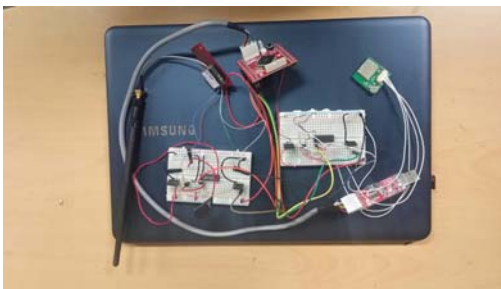


그림 5. 송수신 단말기

[그림6]과 같이 다양한 GPS 수신 정보 중 필요 정보만을 취득 할 수 있도록 프로그램을 작성 하여 위치정보만을 추출 하였다.

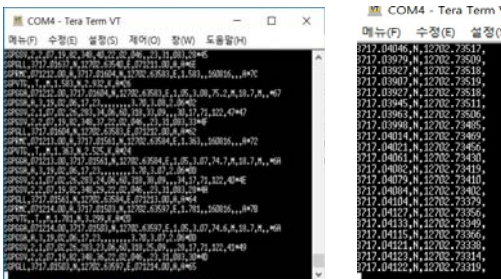


그림 6. GPS 수신 정보

2.3 송수신 단말기 테스트

제작된 송수신 단말기를 가지고 실제 동작에 대한 송수신 테스트를 진행 하였다.

[그림7]과 [그림8]는 1:n 통신 테스트에서 실제 송수신 단말기 위치와 수신 단말기에서의 송신1 단말기와 송신2 단말기의 수신 상태를 테스트한 결과이다.

[그림7]은 스마트폰 앱을 이용하여 수신 단말기 장소, 송신1 단말기 장소, 송신2 단말기 장소의 각 위치의 GPS 좌표를 나타낸 것이다. 이 자료를 가지고 각 송신 단말기 위치와 [그림8]의 수신 단말기에서 전송 받은 데이터의 일치를 점검 하였다.

[그림9]는 테스트 시 수신 단말기에서 받은 GPS 정보를 기반으로 수신단말기, 송신1 단말기, 송신2 단말기의 위치를 지도상에 표시한 것이다.



그림 7. 수신, 송신1, 송신2 단말기 GPS 좌표

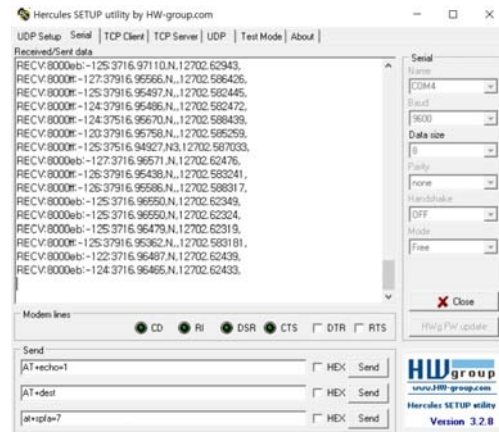


그림 8. 수신단말기에서의 수신 데이터



그림 9. 지도상의 송수신 단말기 위치

테스트 결과 수신 단말기에서 수신 가능 거리에 있는 송신1 단말기(8000eb)와 송신2 단말기(8000ff)의 ID 데이터와 좌표 데이터가 정상적으로 수신 단말기에 수신됨을 볼 수 있다.

III. 결 론

본 논문에서는 중계기가 부족한 해상에서의 위치정보 획득을 LoRa 무선망 기반의 중장거리 저전력 송수신 단말기를 개발 하여 1차 테스트를 완료 하였다. 이 연구 결과를 기반으로 계속해서 LoRa 무선통신 기술을 이용한 위치추적 송수신 단말기 제작을 완성도 있게 구현 한다면 연안 해상 환경 하에서 유용하게 활용 될 수 있을 것이다.

본 연구의 한계는 짧은 연구 기간과 적은 연구비의 한계로 실제 해양 현장에서의 테스트 미비와 방수기능까지 갖춘 완성도 있는 송수신 단말기 제작을 마치지 못하여 충분한 테스트를 하지 못한 것이다.

좀 더 시간과 비용에 여유를 가지고 이번 연구를 완성도 있게 마치게 된다면 해양 환경뿐 아니라 육상 등 오지 환경 하에서도 폭 넓게 활용이 될 수 있을 것으로 생각 된다.

본 연구의 향후 발전 방향은 송수신 단말기의 PCB 설계 및 제작과 수신데이터의 데이터 분석을 위한 데이터베이스 설계 및 구현, 수신단말기에 연결된 디바이스에서의 사용자 편의를 위한 인터페이스 개발에 대한 연구를 진행 하고자 한다.

참고문헌

[1]임지훈, “수색 구조를 위한 구명조끼 장착용 다중대역 안테나”,

한국해양대학교 대학원 석사학위 논문, pp. 4-7, 2015년 2월

[2]<https://www.lora-alliance.org/What-Is-LoRa/Technology>

[3]김계하, 김윤신, “법의학 관점에서의 한국 내 스쿠버 다이버 실태 조사”, 조선대학교 의학연구소 보고서, pp. 1-2, 2012년 11월

[4]http://www.index.go.kr/potal/enaraldx/idxField/userPageCh.do?idx_cd=1621