

항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신장치 개발

Development of Emergency Locator Transmitter for Aircraft and Passengers

정도희* (엘림시스), 강영식(한국항공대학교), 성기정(한국항공우주연구원)

1. 서 론

본 연구의 항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신장치는 항공기 완성체 제조와 독립적이며, 여객의 안전보호 장구인 구명동의, 낙하산, 구명정 등에 활용도가 높은 항공 전자분야의 장비로 조난 구조 활동을 극대화 할 수 있는 경제적이며, 인명구조에 필수적인 장비로서, 항공기 조난 시 여객의 개인별 위치 확인이 가능한 기능이 부과되어서 표류중인 조난자에 대한 신속 정확한 구조 활동과 인명구조를 극대화 시킬 수 있는 필수 제품이다. 본 연구에서 제안하고 있는 항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신 장치는 the State of the Art 기술을 적용하면서, 향후 국제 표준화에 대비한 기술을 활용하여 구성하였으며, 고유 모델의 개발로 신규수요를 창출하며, 나아가 해상, 육상 구난 장비에 확대적용이 가능하고, 무선 수색 및 구조 장치의 소형화, 휴대화의 장점을 지니고 있다. 본 연구를 통하여 확보한 주요 핵심기술은 다음과 같이 항공 무선 위치 추적기술, RF 변복조 기술, G-Force Activation, Water Activation, Manual Activation Switching 기술, Water Resistance Packaging 기술, 하이브리드 항공 여객용 무선 수색 및 구조 시스템 설계 기술, 하이브리드 항공 여객용 무선 수색 및 구조 시스템 극한 시험 및 평가기술, Triangulation 및 GNSS 측위기술, Doppler 효과 및 좌표 산출 Algorithm 등의 기술력이 축적되었다.

2. 본 론

1) 연구 배경

우리나라는 COSPAS - 수색 및 구조SAT 회원국임에도 불구하고 해당기술의 R&D가 전혀 이루어 지지 않고 있어, 국내 민간 및 군용 항공기에 사용되는 무선 수색 및 구조장치는 모두

외국사 제품이며, 항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신 개인장비의 개발 및 사용은 사용 실적이 없다. 이에 따른 연구가 절실히 요구되었다.

캐나다와 프랑스, 러시아, 미국등은 COSPAS - 수색 및 구조SAT 시스템을 구축하여 국제적으로 운영하고 있으며, 기존의 항공 수색 및 구조 장비는 주로 미국 및 유럽지역을 중심으로 생산된다. [1]

2009년부터 406MHz의 Emergency Locator Transmitter(ELT)가 단독 운용되고 MEO 및 GEO 위성을 COSPAS - 수색 및 구조SAT에 추가 연동시키는 방안이 진행됨에 따라 세계적으로 무선 수색 및 구조 시장이 확대되고 있다. [2]

2) 개념

항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신 장치는 조난 시 구조 요청 장치로서 작동을 시작하면 탐색구조 위성이 그 신호를 수신 받아 지역 기지국에 발신하며, 지역 기지국에서 중앙 통제 센터로 발신하고, 구조 지원시설이 이를 통보 받아 구조 작업을 수행하는 개념이다(그림 1. 참조). 개발된 여객용 수색 및 구조 시스템의 차이점은 그림 2와 같다.[3]

3) 핵심 기술

(1) 염화 스위칭 기술

긴급 상황 발생 시 수동으로 작동이 가능하며, 염화 스위치를 사용하여 바다에 조난 되었을 때 CI의 성분이 장치에 닿으면 자동 작동된다.

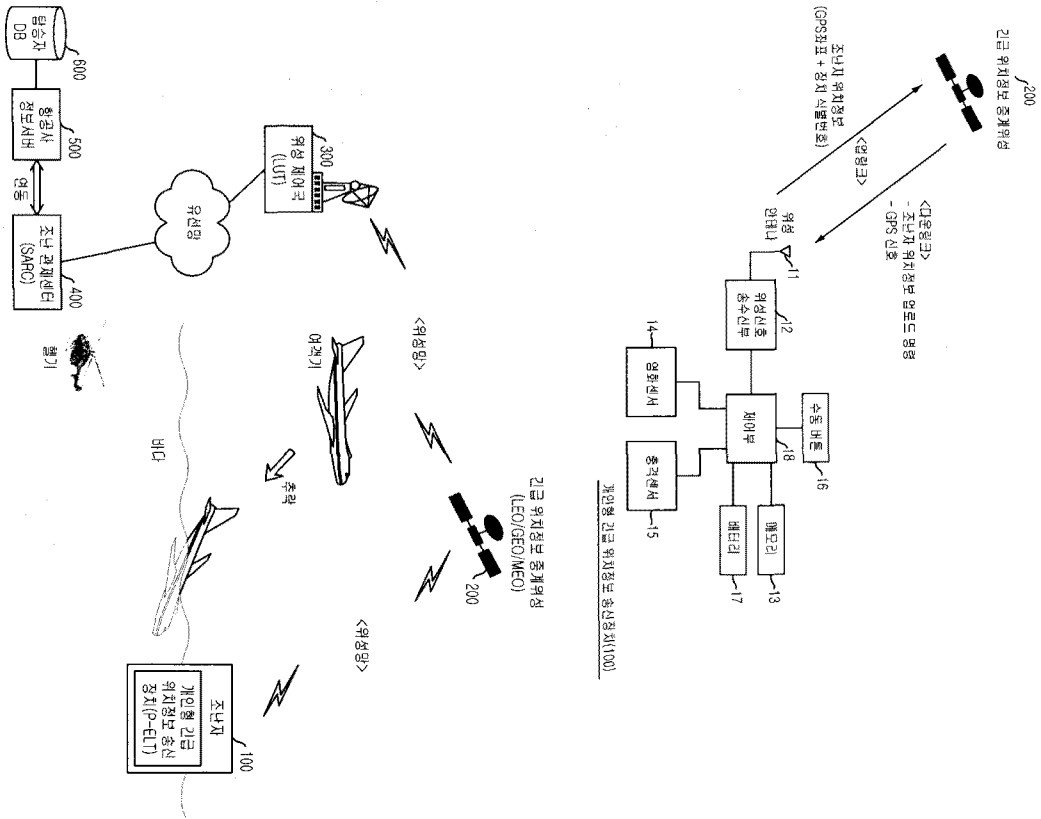


그림1. 항공무선 수색 및 구조 운용 개념도

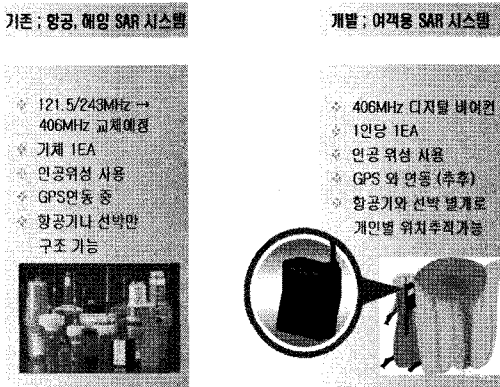


그림2. 기존수색 및 구조장치와의 비교

(2) 삼각측위 기술

전파원 1로부터 R1거리에 있고, 전파원 2로부터 R2위치에 있는 물체의 진위치는 두 원의 교점인 A점 아니면 A'점에 존재한다. 만일, 제3의 전파원이 존재한다면 이 전파원으로부터 거리가R3이고, 두 전파원과의 교차점 A가 물체의 진 위치임을 알 수 있다(그림 3 참조).

각 전파원으로부터 물체까지의 거리는 각 전파의 도달시간에 전파의 속도를 곱하여 구한다. 즉,

$$R_1 = \Delta t_1 \times C, R_2 = \Delta t_2 \times C, R_3 = \Delta t_3 \times C$$

본 그림은 물체가 GPS 수신기를 이용하여 자신의 위치를 확인하는 방법이지만, 역으로 물체가 전파를 발사할 경우 3개 이상의 전파원 또는 기지국이 이 신호를 수신하여 동시에 계산하면 발신지인 물체의 위치를 찾아낼 수 있다. [4]

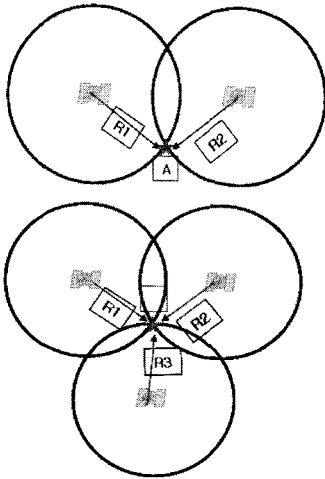


그림3.삼각 측위 원리

그림 4는 위성링크를 이용하여 발신기의 위치를 지상국에서 추적하는 개념을 나타낸 것이다.

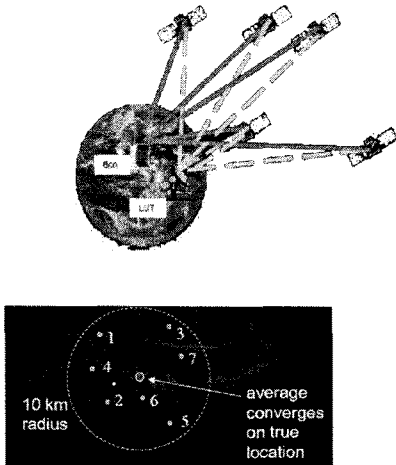


그림 4. 위치 추적의 원리

③ 송신기는 수동/자동절환부, 센서부, 버튼부, 전원부, 디지털코드발생부, 변조부, 송신부 및 선험광신호 발생부로 구성되며, 센서부는 우천으로 인한 송신기의 오동작을 방지하기 위해 염분감지센서를 사용한다(그림 5 참조).

센서부는 해수를 감지하는 2단자(탐침)가 외부로 노출되어 있어 송신기를 착용한 자가 해수에 추락하면 탐침에 해수가 접촉되며, 이때 전기적인 저항 또는 전류가 변화되는 성질을 이용하여 해수의 접촉 여부를 개인형 긴급위치 정보 송신 장치에서 감지한다(그림6 참조) 긴급 위치

정보송신의 논리진급 위치정보와 송신장치시스템은 다음과 같다 (그림7.8 참조)[5]

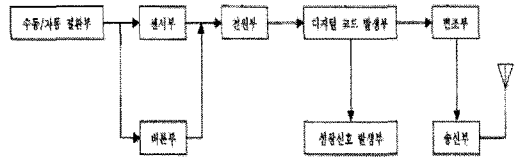


그림 5. 송신기 구성을 보여주는 블록도

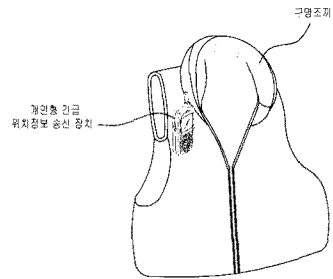


그림 6. 개인형 긴급위치 정보 송신 장치

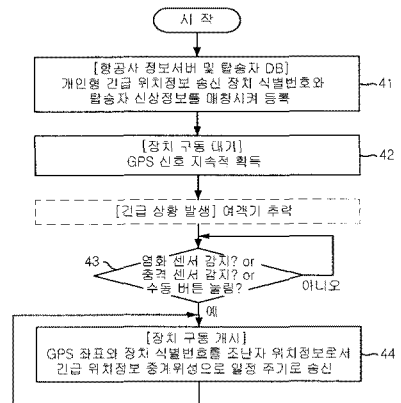


그림 7. 긴급 위치정보송신의 구동 논리

October 2004

[5] 정도희, 강영식 “개인형 긴급위치 정보 송신 장치 및 이를 이용한 조난자 위치추적 시스템 및 그 방법 ” 특허출원 10-2006-0054081 (2006.6.15)

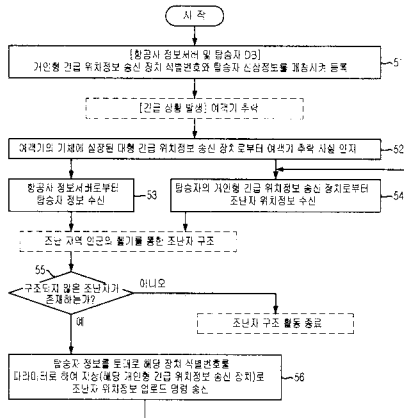


그림8. 긴급 위치정보 송신장치시스템

3. 결 론

본 항공 수색 및 구조용 장치인 항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신장치는 우리나라 최초로 개발되는 인명구조용 장비로서, 항공기 조난 시 여객의 위치를 개인별 확인이 가능한 기능이 부과 되어서 신속 정확한 구조 활동과 인명구조를 극대화 시킬 수 있는 필수적인 장비이며, 향후, 한국형 고유 모델 창안 및 개발을 통한 수출증대에 지대한 기여가 예상되는 획기적인 항공 전자 품목으로 정부 차원에서 상용화 개발 관련 지원이 절실하고 시급한 사업 분야로, ICAO, FAA 등 관련 법규의 의무 탑재 및 장착 등의 규정 제정 또는 개정에 반영이 되면 조난자에 대한 신속 정확한 구조 활동과 인명구조를 극대화 시킬 수 있는 필수 제품으로 기대된다.

참고 문헌

[1] COSPAS-수색 및 구조SAT Information Bulletin NO.17, August 2004
 [2] Introduction to Cospas-수색 및 구조sat, December, 1994
 [3] 정도희외 3인 “위성기반 항공 탐색 구조 시스템의 개념과 구성기술” 한국항공운항학회지 제13권 제4호 2005. pp. 100~110.
 [4] Jim King, New Developments in the Cospas-수색 및 구조sat System, CRC, 수색 및 구조scene, CalgaLy, Canada,