GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT 개념 설계

Concept Design of ELT Equipped on the A/C Using GPS

정도희*(엘림시스)

1. 서 론

GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT는 비상 위치정보 송신장치로써, 항공기 완성체 제조와 독립적이며, 용도가 높은 항공 전자분야의 장비이다. 조난 구조 활동을 극대화 할 수 있는 경제적이며, 인명구조에 필수적인 장비이며, 항공기 조난시 위치 확인이 가능한 기능이 부과되어서 조난중인 조종사에 대한 신속 정확한 구조 활동과 인명구조를 극대화 시킬 수 있는 필수 제품이다. 현재 국내에서 개발중인 항공기 관련 부품 및 정비는 인증 및 감항성 문제로 투자비에 비해 활용성이 매우 낮은 편이다. [1]

본 GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT는 항공기 완성체와 독립적으로 개발이 가능하고 국내의 높은 기술력으로 인하여 기술 개발 및 세계시장 진입이 비교적 어렵지 않은 부분이다. 2009년부터 406MHz ELT가 국제 표준시스템으로 운용되기 때문에 이에 대한 기술개발 투자를 통하여 낙후된 국내 항공전자부품 제조업을 활성화 시키고, 세계 항공기 장비 시장에 진출할 필요가 있다. 현재 국제시장에 출시되고 있는 406MHz ELT는 가격이 너무 높아 경 비행기분야에는 부담이 되고 있고, 세계적으로 여러 범주의 항공기가 있기 때문에 각 범주에 맞은 ELT수요를 고려하여 시장에 대응할 필요가 있다. 또한 성공적인 기술개발이 되기위해서 국제표준 적용, 가격 경쟁력 확보, 신기술 개발이 필수적이다.

따라서 본 연구에서는 국제표준을 분석하고 항공기 범주별 설계방안을 도출하며, 핵심 기술을 개발하여 기술 경쟁력을 높이고자 하기 위한 일환으로 GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT의 개념설계를 제시하였다.

본 GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT는 향후 국제 표준화에 대비한 기술을 활용하여 구성하여야 하고, 형식 인증 고유 모델의 개발로 신규수요를 창출하며, 나아가 해상, 육상용등 타 분야에도 확대적용이 가능하고, 파급효과가 커야한다. 무선 수색 및 구조 장치의 소형화, 휴대화의 특성이 요구되며, 본 연구에 소요되는 주요 핵심기술은 항공 무선 위치정보 송신기술, RF 변복조 기술, 충격스위치(G-Force Activation)작동, 진동 및 방수 시험등, 극한시험 및 평가기술, 기술력이 복합적으로 응용된 항공기의 부품 및 구동논리의 개발등이 요구된다.

2. 항공기 탑재용 ELT 시스템 개발

1) 시스템 개발배경

우리나라는 COSPAS - SARSAT 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 - SARSAT 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 - SARSAT에 추가 연동시키는 방안이 진행됨에 따라 세계적으로 무선 수색 및 구조 시장이 확대되고 있다.[2]

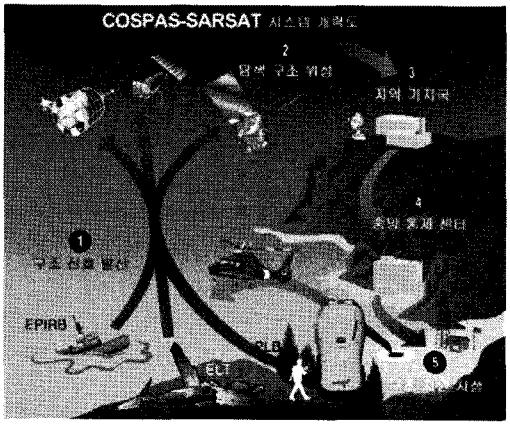

그림1. 항공기 수색 및 구조 운용 개념도

2) 부품개발 및 구동논리

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][4]

가. 작동 기술

긴급 상황 발생 시 수동으로 작동이 가능하며, 충격스위치를 사용하여 지면 충돌되었을 때 장치에 충격이 가해지면 자동 작동된다.

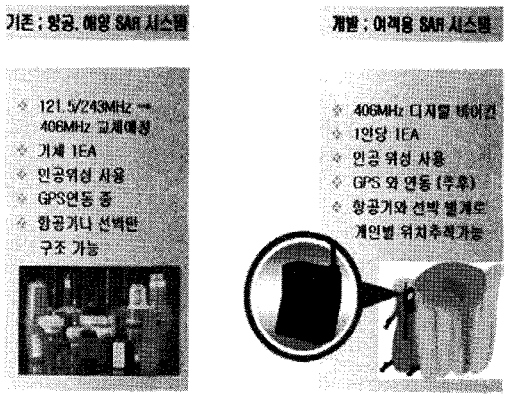

그림2. 기존수색 및 구조장치와의 비교

나. ELT 시스템 구성 (그림3. 참조)

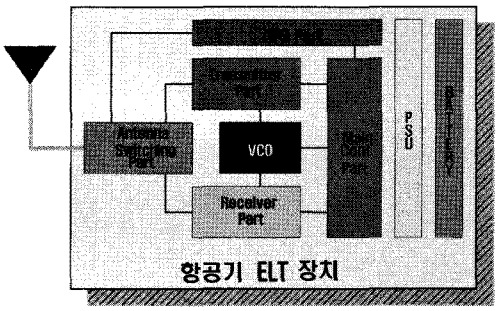

그림3. ELT 시스템 구성

다. ELT 시스템 구동논리(그림4.5. 참조)

항공기가 해수에 추락하면 탐침에 해수가 접되며, 이때 전기적인 저항 또는 전류가 변화되는 성질을 이용하여 해수의 접촉 여부를 개인형 긴급위치 정보 송신 장치에서 감지한다[5][6]

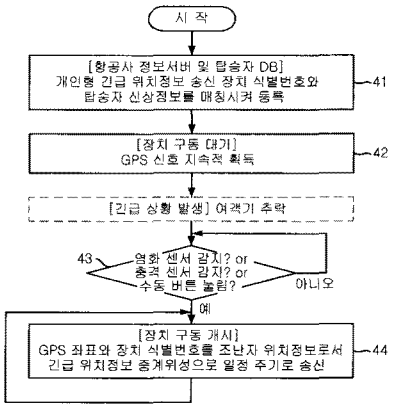

그림 4. 긴급 위치정보송신의 구동 논리

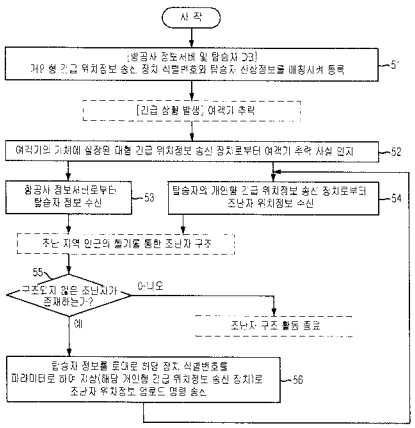

그림5. 긴급 위치정보 송신장치시스템

라. 위치추적 모듈 통합 개발(그림6. 참조)

- SiRF III-GSC3f/LP
- 4 Mbit intenal Flash Memory

- Low Noise Amplifier
- SAW filter
- TCXO (Stability ±0.1ppm)
- Voltage Regulator
- RF Switch
- GPS Antenna

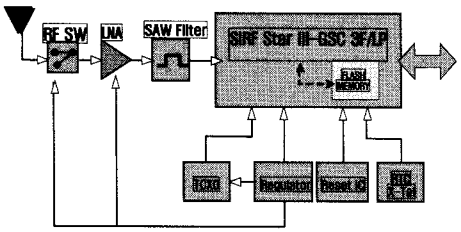

그림6. 위치추적 모듈 시스템

마. 위치데이터 생성 및 시뮬레이션
(그림 7. 8. 참조)

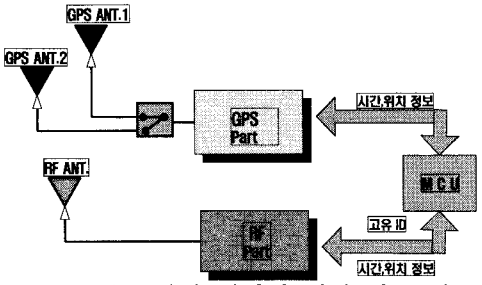

그림7. 위치 데이터 생성 및 코딩

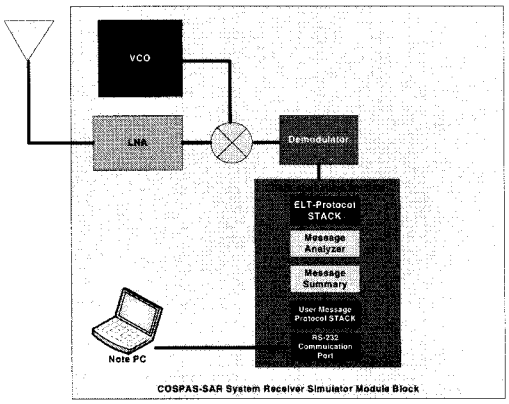

그림8. 시뮬레이터 시스템

바. 평가 항목 (그림 9. 10. 참조)

반송파 주파수 : 406.025 ± 0.005MHz
주파수 안정도
- 단기: 2 x 10-9 / 100ms 이하
- 중기 Mean Slope : 1x10 -9/minutes 이하
편차주파수 변위 : 3 x 10 -9 이하
출력 : 5W ± 2dB
데이터 부호화 : Bi-phase L
변조 : 첨두치 ±1.1 라디안
오류 모드 : 반송파 연속송신 45초 미만
반복 주기 : 50초 ±5%
송신 시간 : 440 ms (단문) , 520 ms (장문)
CW Preamble : 160 ms
디지털 메시지
- 단문 : 112 bits(280ms)
- 장문 : 144 bits(360ms)
Bit rate : 400 bps

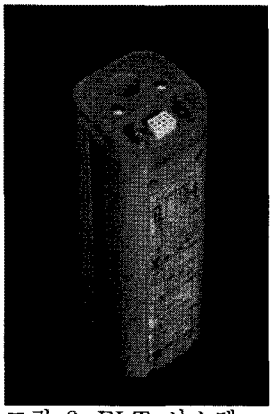

그림 9. ELT 시스템

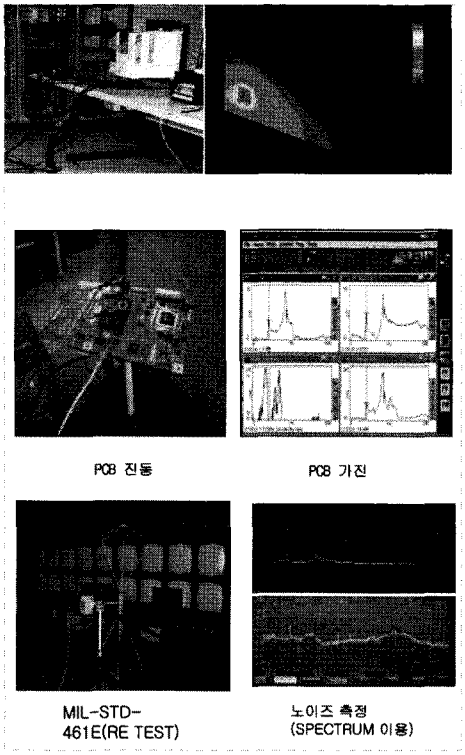

그림 10. ELT 성능 및 환경 시험

3. 결 론

GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT는 사고 발생시 수색 및 구조용 장치인 항공기 및 승객용 긴급 위치정보 송신장치는 우리나라에서 처음으로 개발되는 인명구조용 장비로서, 항공기 조난 시 탑승자가 신호 발생뿐만 아니라 여객의 위치정보를 송신해주어 GPS 좌표정보의 확인이 가능한 기능이 부과 되어서 신속 정확한 구조 활동과 인명구조를 극대화 시킬 수 있는 필수적인 장비의 개발이다. 이에 따른 적합한 요구사양의 충족을 위한 개념설계의 비교 검증이 필요하며, 본 GPS를 이용한 항공기 탑재용 ELT는 시스템 구성, 구동 논리, 송신장치 위치데이터 생성 및 코딩, 시뮬레이션 제반 환경 시험 등이 반드시 요구된다.

참 고 문 헌

[1] 산자부 항공우주부품기술 개발 사업계획서 "항공기 탑재용 비상위치송신기(ELT)개발" (07-A-07) 주, 엘림시스 2007. 4. 5.

[2] COSPAS-SARSAT Information Bulletin NO.17, August 2004

[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-Sarsat System, CRC, sarscene, CalgaLy, Canada, October 2004

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

[6] 정도희, 강영식, 김광석 " 항공기 위치관리 시스템 개발전략에 관한 연구 " 한국항공경영학회 2007년도 춘계학술발표대회 논문집 pp 391~400