

항공전자체계 변화에 따른 정비체계 발전방안 연구 (육군 항공 중심으로)

구남상*, 최명진**

*건양대학교 군사학과

e-mail: airkns@hanmail.net

**건양대학교 군사학과

e-mail: officesky@konyang.ac.kr

A Study on the Development of Maintenance System according to the Change of Avionics System (with the focus of the Army Air)

Nam-Sang Koo*, Myoungjin Choi*

*Dept. of Military Science, Konyang University

요약

본 연구에서는 군용 항공기의 가격비중에서 50%이상을 차지하는 항공전자(Avionics)분야의 기술발전이 육군 항공운용 항공기 항공전자 정비체계에 어떠한 변화를 가져왔는가를 중심으로 연구 하였다. 항공전자 인터페이스가 아날로그신호에서 디지털신호로 변화되면서 임무탑재장비 하부시스템들의 정보를 통합관리하여 운용자에게 제공되는 정보의 양의 증가하고 자체진단 기능(BIT : Built In Test)이 강화되면서 상태정비의 시간과 정비형태의 변화가 정비체계에 영향을 분석하였다. PCB 기술 발전으로 인해 항공전자 정비부서에서의 정비 방법의 변화를 분석하여 육군 항공정비 부서의 항공전자 정비인력의 현 기술수준과 미래 요구되는 기준을 비교 분석하여 항공전자 인력 운용 및 활용방향을 제시하였다.

육군 항공부대에 맞는 항공전자시스템을 정비하는 정비인력에 대한 기준과 운용방향을 제시하였다.

1. 서론

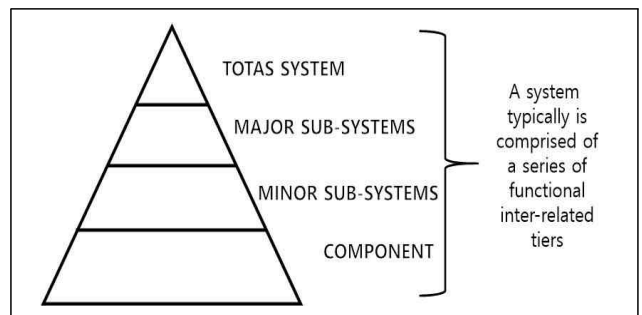
항공전자(Avionics)은 항공(Aviation)과 전자(Electronics) 합성어로 항공기 탑재되어 운용되는 전자장비를 총칭하는 용어이다. 항공전자(Avionics)체계가 항공기 가격에 차지하는 비중이 30%이며, 군용 항공기는 항공기의 임무에 따라 상이 하지만 항공전자의 비중은 민항기보다 높은 50%이상 차지하고 있다. 항공전자체계는 1910년 상호간 소통을 위한 통신장비에서 시작하여 항공기의 비행을 도와주는 항법장비 1940년 2차세계대전을 거치면서 군용 항공기 임무가 다양해지면서 항공전자 기술도 많은 발전이 있었다.

육군 항공은 회전익 항공기를 운용하고 있으며 항공전자 시스템의 기본구성은 고정익 항공기와 동일하면 항공기의 임무에 따라 항공전자 시스템의 하부구성이 차이가 있을 뿐이다. 본 연구에서는 육군 항공에서 운용중인 항공기를 중심으로 항공전자 시스템의 변화를 알아보고 항공전자 하부시스템을 구성하는 모듈의 기본인 PCB(Printed Circuit Board) 기술 발전에 따라 야전에서 이루어지는 정비행위에 대해 분석하여

2. 본론

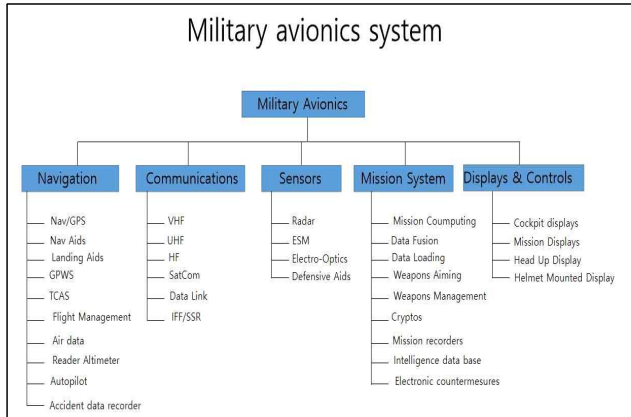
2.1 군용 항공전자 시스템 구조

군용 항공전자 시스템은 아래[그림 1]과 같이 특정 임무를 수행하는 여러 서브시스템의 집합체이다. 통합시스템은 중요한 서브시스템은 서로 상호 작용하여 통합시스템을 지원하고 모든 시스템은 하위단계를 의존하는 피라미드 형태를 갖고 있다.



[그림 1] 항공전자 시스템 구조도

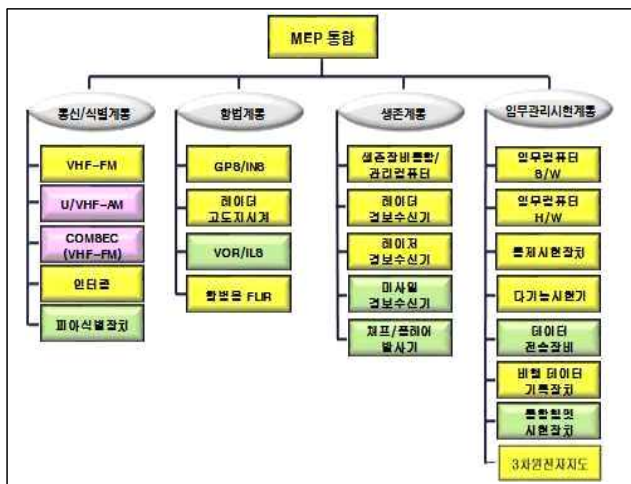
서브 시스템을 항법시스템, 통신시스템, 감지시스템, 임무시스템 등으로 분류 할수 있으며 군용 항공기의 항공전자시스템구조는 아래 [그림 2]과 같다.



[그림 2] 군용항공전자 시스템 분류

2.2 시스템 통합사례

2012년부터 전력화되어 육군 항공에서 운영하는 한국형다목적헬기(KUH-1)의 임무장비통합은 통신/식별, 항법, 생존, 임무관리 및 시현 계통의 임무탑재 구성품을 임무컴퓨터를 통하여 하나로 통합하는 체계이다. 임무탑재장비 통합구조는 아래[그림 3]과 같다.



[그림 3] KUH 임무탑재장비 통합 구성도

통신/식별 계통은 VHF-FM무전기, U/VHF-FM 무전기, 통신보안장비, 인터콤(ICS), 피아식별장비로 이루어지면 인터콤은 기내와 기외 통신체계를 통제하는 기능을 포함하고 있다. 항법계통은 GPS/INS, 레이더 고도지시계, 항법용적외선장비, VOR/ILS로 구성되며 항공기의 고도/방향/자세등 정보를 제공하고 야간에는 적외선 장비로 야간 항행 정보를 제공한다. 생존장비는 군용 항공기에서만 사용되는 임무장비로 레이더 경보수신기(RWR), 미사일 경보수신기(MWR), 레이저경보수신기(LWR) 등 경보수신기와 채프/플래어 발

사기를 생존장비 통합 컴퓨터에서는 경보수신기에서 감지된 위협정보를 분석하여 조종사와 대응체계에 실시간으로 제공하고 대응체계는 위협정보에 맞는 대응체계를 자동으로 실시한다. 각 계통별 임무장비 및 하부체계는 임무컴퓨터와 MIL-STD-1553 BUS 3개라인을 통해 통합운용 된다.

2.3 항공전자 자체진단(BIT : Built In Test)

한국형 다목적 헬기의 전자장비 자체진단은 PBIT, CBIT, IBIT 구분하여 수행하고 있으며 전원인가 자체진단(PBIT : Power Built InTest)은 항공기 전원인가 시 최초로 작동되어 임무장비 상태정보를 조종사에 제공하고 연속 자체진단(CBIT : Continuous Built In Test)은 장비의 정상작동 여부를 연속적으로 감시하여 에러여부를 임무컴퓨터에 제공한다. 운용자 자체진단(IBIT : : Interruptive Built In Test)는 PBIT와 CBIT보다 세밀하게 고장여부를 검출하기 위해 장비의 정상작동을 중지 후에 사용자가 실시하는 자체진단을 말한다. 자체진단의 요청과 결과는 1533버스를 통해 임무컴퓨터에 제공되고 에러 목록은 비행기록장치에 저장된다. 자체진단에서 제공되는 자료가 100% 신뢰성을 갖고 있지는 않으나 항공전자장비의 1차적 고장여부를 판단하여 조종사 및 정비사에게 제공되므로 시스템상에서 여러 LRU(Line Replaceable Unit) 중 고장 LRU 정보를 제공하므로 정비시간 절약과 BIT 에러목록을 신속하게 해소함으로써 운용자에게 장비의 신뢰성을 높여주는 효과가 있다.

2.4 PCB(Printed Circuit Board) 기술발전

회로기판을 생산하는 PCB의 기술 발전은 반도체를 비롯한 전자부품의 기술발전에 대응하면서 발전 하였는데 단면PCB, 양면PCB, 다중PCB순으로 발전하였으며 한정된 공간에 많은 전자회로를 집약적으로 구현하는 기술이라고 볼 수 있다. 항공기의 성능은 한정된 연료로 장기간 운행하면서 고유의 임무를 수행하여야 하므로 장기간 운행하기 위해서는 자체중량을 줄여야 한다. 특히 전자장비가 많이 탑재되는 군용 항공기로서는 자체중량을 줄이고 항공기 발란스를 맞추는 것은 항공기의 성능과 사고예방에 중요한 기술이다.

다중 PCB가 발전되면서 항공기에 탑재되는 항공전자 임무탑재장비의 소형화 할수 있었으며 소형화된 임무탑재장비 LRU는 항공기내 작은 공간에도 설치할 수 있어 기체 여러 장소에 분산설치가 가능 하도록 하였다.

참고문헌

2.4 항공전자 정비체계 변화

육군 항공기 정비체계는 3단계정비 개념으로 부대정비, 야전정비, 창정비로 구분하여 하위제대에서 상위제대로 정비수준이 높아지는 형태이다. 항공전자 분야의 단계별 정비 단계는 아래 [표 1]과 같다.

[표 1] 항공전자 단계별 정비 범위

단 계	정 비 범 위
부대정비	· LRU 교환 ※ 신형 항공기 PBIT, CBIT 정보 제공 · 배선 수리
야전정비	· LRU, SRU 교환 · 단면PCB 경우 회로카드 수리(구형장비)
창정비	· 양면 또는 다중 PCB 수리 ※ 다중 PCB 정비 시스템 개발중 · 항공기내 배선 교환

항공전자분야의 첨단화 되면서 표면적으로 BIT 적용분야가 많아지면서 항공전자 정비사들의 직접 항공기내에서 시험장비를 이용하여 고장요소를 찾아내는 시간은 많이 줄어들어오나 항공전자 시스템은 다양한 임무를 하는 탑재장비들이 상호 연동하면서 운용되기 때문에 정비사에게 제공되는 정보의 한계도 있다. 전자기술의 발전으로 항공전자 정비사의 정비 시간을 줄어든 것으로 보이나 군용항공기에 탑재되는 장비는 더욱 다양해지고 첨단화 되면서 항공전자 정비사에게 높은 기술력이 요구된다.

3. 결 론

본 논문은 군용항공기의 가격중 50% 이상을 차지하고 전·평시 주요 임무를 지원하는 임무탑재 장비의 기술발전은 항공전자를 정비하는 항공전자정비사의 기술력도 향상되어야 하나 현 육군항공의 항공정비부사관은 2000년대 주특기 통합 이후 항공기체 기관 전문교육을 받은 정비부사관만 획득하고 있으면 임관 후 자대에서 항공전자무장의 부특기 받아 항공전자정비사로 복무하므로 전자분야 전문성이 많이 떨어지고 군 교육으로 양성하는데 한계가 있다. 본 연구에서는 항공전자 기술력 중요성과 왜 전문성이 필요한지에 중점을 두고 분석하여 항공전자 전문인력 양성에 필요한 획득 기준과 인력 운용 방안을 제시하고자 한다.

[1] Moir, I. "Military avionics systems". New Jersey: John Wiley & Sons, pp. 27-32, 2006

[2] 구연덕, 오우섭, 현영오, 임종봉.“수리온 MEP 개발사례 및 소형무장헬기 개발을 위한 제언”.한국항공우주학회 학술발표회 초록집, 제2014권, 제11호, pp. 681-684. 2014년

[3] 김성우, 이병화, 장원홍, 오우섭.“한국형 기동헬기 자체진단 시험 설계 및 입증”.한국항공우주학회지, 제40권, 제7호, pp. 623-628. 2012년

[4]이성중. "효율적인 항공전자장비 BIT회로 설계방안." 한국항공우주학회 학술발표회 논문집 제2015권, 제11호, pp. 2049-2052. 2015년

[4]김정석,양승열,한종표. "항공 전자 장비의 고장 확인을 위한 BIT 설계", 한국항공우주학회 학술발표회 논문집 제 2014권. 제11호, pp. 1711-1714 2014년.

[5]홍순관. (새로운) PCB 제조기술입문. 서울: 북두출판사, pp. 2-7, 2018.