

IT 기술을 접목한 항공 임베디드 시스템 개발

양상우 | 이진섭 | 임성신
한국항공우주산업(주)

요약

항공분야 산업은 기계/전자/소재/정보통신 등 첨단과학 기술이 유기적으로 융합되어 운영되는 대표적인 IT융합산업이다. 특히, 항공기에서 IT기반 기술이 융합되어 적용되는 곳은 조종사의 성공적인 임무수행을 위한 항공기에 탑재된 응용 소프트웨어와 항공전자장비들로 구성된 항공 임베디드 시스템이다. 항공 임베디드 시스템은 항공기의 성능과 직결되고 신규 개발 및 성능 개량 시 필수적으로 개발해야 하는 시스템 중속적인 1차 시스템과 시스템 독립적이며 국내외 부품시장에서 구매 가능한 서브시스템인 2차 시스템으로 나눌 수 있다.

최근 기간산업에 IT 활용 비중이 점차 높아짐에 따라 IT가 기간산업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부상하고 있으나, IT산업은 성장이 점차 둔화되고 있는 실정이다. 지식경제부는 이에 따라 기간산업의 경쟁력을 높이고 IT기반 융합 신 산업을 창출하기 위해 5대 IT융합 신 산업 창출과제를 발표했다. 5대 과제중의 하나인 국방전력 극대화 사업으로 우리 기술로 개발한 초음속 고등훈련기인 T-50에 탑재되는 임베디드 소프트웨어 및 컴퓨터를 국산화하고 있다. 본 사업으로 비행운용프로그램, 실시간 운영체제, 미들웨어, 임무 컴퓨터 및 무장관리컴퓨터 등이 순조롭게 개발될 경우 전량 수입에 의존하고 있는 T-50의 1차 시스템을 100% 국산화할 수 있을 것으로 기대되며 수입대체 효과와 유지보수비용 절감으로 약 2조원의 부가가치 창출이 예상된다.

본 논문에서는 현재 개발을 진행하고 있는 항공 임베디드 시스템에 대하여 알아본다.

1. 서론

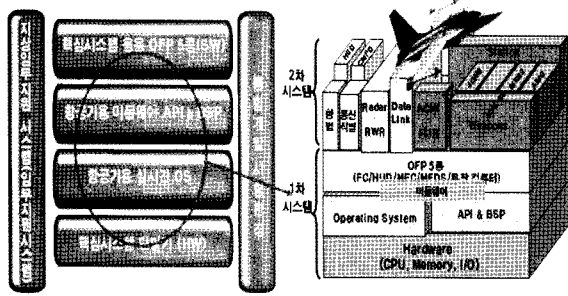
전 세계적으로 항공산업은 연간 10%의 고도성장을 구가하며 빠르게 성장하고 있고, 최근 들어서는 전자공학의 접목이 두드러지고 있다. 이로 인해 항공기의 경쟁력이 첨단화된 항공전자 부문에 의존한다고 할 만큼 항공전자 부문의 중요성이 부각되고 있다.

항공전자(Avionics)는 항공(Aviation)과 전자(Electronics)의 조합어로서 항공기 또는 항공우주 관련 분야에 사용되고 있는 전자장비들을 총칭하며, 항공 임베디드 시스템은 조종사가 안전하고, 편리하게, 그리고 성공적으로 주어진 임무를 수행하도록 지원하는 항공기에 탑재된 응용 소프트웨어와 항공전자장비들로 구성된 시스템을 말한다.

현대 항공기에서 항공 임베디드 시스템이 차지하는 비중은 날로 증가되어 가는 추세이며, 오늘날의 첨단 IT기술은 항공 임베디드 시스템 발전에 절대적 요소로서 작용하고 있다.

항공 임베디드 시스템은 항공기의 성능과 직결되고 신규 개발 및 성능 개량 시 필수적으로 개발해야 하는 시스템 중속적인 1차 시스템과 시스템 독립적이며 국내외 부품시장에서 구매 가능한 서브시스템인 2차 시스템으로 구성된다.

(그림 1)처럼 1차 시스템에는 비행운용프로그램, 실시간 운영체제, 미들웨어를 포함한 임무 컴퓨터와 무장관리 컴퓨터가 있으며, 2차 시스템에는 1차 시스템을 제외한 통신, 항법, 식별, 레이더, 생존, 무장 및 각종센서들이 포함된다.



(그림 1) 항공 임베디드 시스템의 구성 및 구분

항공분야 산업은 기계/전자/소재/정보통신 등 첨단과학기술이 집약된 미래 성장동력으로 타 산업으로의 기술 확산 효과가 크고, 국가 산업 경쟁력을 상징하는 대표적인 지식 기반 산업이지만 기술의 효용 기간에 비해 예산 부담이 크기 때문에 정부의 지원이 필요한 분야이기도 하다.

최근 기간산업에 IT 활용 비중이 점차 높아짐에 따라 IT가 기간산업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부상하고 있으나, IT산업은 성장이 점차 둔화되고 있는 실정이다. 지식경제부는 이에 따라 기간산업의 경쟁력을 높이고 IT기반 융합 신 산업을 창출하기 위해 IT융합기술개발에 착수하고 5대 IT융합 신 산업 창출과제를 발표했다. 5대 과제중의 하나인 국방분야에서는 국내 처음으로 개발한 초음속 고등훈련기인 T-50에 탑재되는 임베디드 소프트웨어 및 컴퓨터를 국산화하는 항공기 임베디드 시스템 개발을 수행하고 있다. 본 사업으로 비행운용프로그램, 실시간 운영체제, 미들웨어, 임무컴퓨터 및 무장관리컴퓨터 등이 순조롭게 개발될 경우 전량 수입에 의존하고 있는 T-50의 1차 시스템을 100% 국산화할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 수입대체 효과와 유지 보수비용 절감으로 약 2조원의 부가가치 창출이 예상된다.

본 논문에서는 현재 개발을 진행하고 있는 항공 임베디드 시스템에 대하여 알아본다.

II. 본 론

항공 임베디드 시스템 개발은

- T-50 항공기의 두뇌와 신경에 해당하는 항공전자 계통

의 핵심 컴퓨터인 임무컴퓨터와 무장관리컴퓨터의 국산화 개발

- 임무컴퓨터를 구동하기 위한 항공용 실시간 운영체제와 미들웨어의 국산화
- 임무컴퓨터에 내장되는 항공 임베디드 응용 소프트웨어의 국산화 및 레이더와 실제 무장을 장착하지 않고 시뮬레이션을 통하여 공중에서 조종사가 비행훈련을 수행할 수 있는 탑재모의훈련 시스템(Embedded Training System)의 개발[1][2]
- 개발한 하드웨어와 소프트웨어를 통합하고 시험할 수 있는 통합시험 장비의 국산화 개발
- 지상에서 임무를 계획하고 훈련결과를 확인하기 위한 임무지원체계의 개발 등

Total Solution 개념의 개발 이다.

항공 임베디드 시스템 개발을 위해서는 다음과 같은 기술이 필요하고 개발 될 것으로 예상된다.

우선 항공전자 임베디드 응용 소프트웨어 기술은 ① 화력 제어 알고리즘, ② 시스템 상태관리 및 제어, ③ 정밀 항법 계산 알고리즘, ④ 무장투하 정확도 알고리즘, ⑤ 조종사 탑재모의 훈련(ET, Embedded Training) 시스템 구현 기술, ⑥ 항공용 임무 지원시스템 개발 기술 등으로 구분될 수 있다.

또한, 항공용 미들웨어 기술은 ① 항공 표준 기능 지원 미들웨어 기술, ② 항공 통신 및 응용 소프트웨어 연동 미들웨어 기술 등으로 구분할 수 있다. 뿐만 아니라 ① 항공기 제어용 경성 실시간 보장 기술, ② 항공전자용 입출력 디바이스 드라이버 기술, ③ 항공전자 네트워크 지원 통신 드라이버 기술, ④ 항공전자 하드웨어 최적화 설정 및 구축 자동화 기술, ⑤ 항공용 실시간 운영체제 품질 인증 기술 등 항공기 임베디드 보안 운용체제 기술이 확보 가능할 것으로 예상되고 있다.

항공용 임무/무장제어 컴퓨터 개발 기술과 관련해서는 ① 고성능/고신뢰성 단일기관컴퓨터 개발 및 MIL-STD-1553 Mux Bus 연동 기술, ② 전방상향 시험기 & 비디오 연동 기술, ③ MIL-STD-1760 Protocol 적용 기술, ④ 무장 조준/발사 기술, ⑤ MIL-STD-461 등 전자기 간섭/적합성 시험 기술 및 항공용 환경규격에 적합한 Rugged 컴퓨터 시스템 설계 기술, ⑥ RM&S (Reliability Maintainability & Supportability) 기



(그림 2) 항공 임베디드 시스템 개발 영역

술 등이 확보될 것으로 기대된다.

마지막으로 통합 개발·시험 환경 개발 도구 기술 부문에서는 ① 프로젝트 기반 항공용 임베디드 소프트웨어 통합 개발 도구, ② 시스템 통합시험장비 개발 기술, ③ 통합시험장비 Modeling & Simulation 기술, ④ 전기신호 연동제어 기술 등이 확보 가능할 것으로 예상된다.

이에 각 개발 분야별 개발 내용에 대하여 알아본다.

2.1 항공 임베디드 응용 소프트웨어

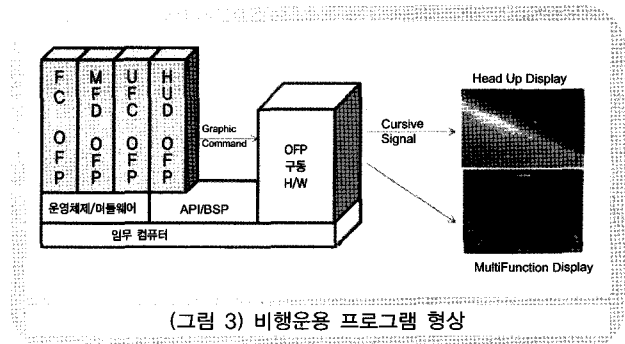
시장조사기관인 VDC(Venture Development Corporation)에 따르면 국방/항공 분야의 소프트웨어 개발원가 비중은 2002년 40%에서 2006년 51%로 증가하였으며, BAE시스템즈, 보잉, 록히드마틴 등의 국방/항공 분야 고집적 임베디드 시스템은 2005년 50억 달러에서 2010년 66억 달러 증가 전망된다. 지역별 생산비중은 2005년 미국 79%, 유럽 18%, 아시아 3%에서 2007년 미국 74%, 유럽 20%, 아시아 6%로 아시아 지역의 생산이 증가될 전망이다.[3][4]

OFPP는 비행 운용 프로그램(Operational Flight Program)의 약자로 항공기의 디지털 장비에 탑재되는 항공기 임무와 관련된 소프트웨어다. 항공전자용 컴퓨터(ASC : Avionics

System Computer)에 탑재되는 OFPP는 조종사의 명령을 해석해 통신·항법·무장 투하 등을 제어하고 관련 정보를 전 시기를 통해 조종사에게 제공하는 기능을 수행한다.

OFPP는 고성품으로 구매할 수도 없고 외국에 개발을 의뢰할 경우 많은 비용이 요구 되는 부가 가치가 높은 핵심 기술 분야다.

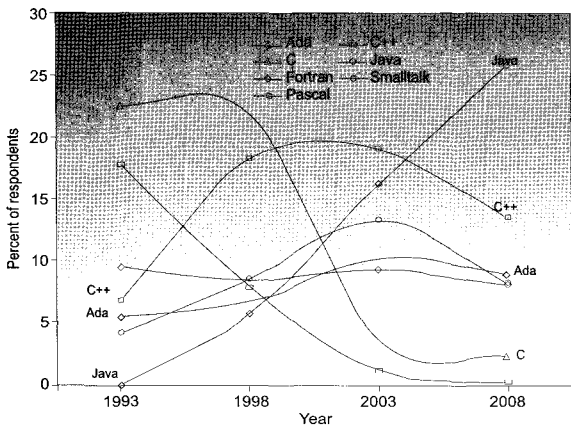
실제로 T-50 사업에서도 미국 록히드사의 경우 국산 항공기 임베디드 응용 소프트웨어인 화력제어(FC, Fire Control) 및 전방상향 시현기(HUD, Head-up Display) 비행운용프로그램 (OFPP, Operational Flight Program) 2종에 대한 개발 및 통합 비용으로 약 2천억 원 요구하였다.



(그림 3) 비행운용 프로그램 형상

이러한 OFP 개발 기술과 관련해서는 미국의 Lockheed Martin사와 Boeing사가 해당 영역에서 선도적인 역할을 수행하고 있으며, 현재 국내의 상대적 기술수준은 80% 수준으로 기술격차는 3년 정도인 것으로 분석되고 있다. 이번 항공 SW 프래그샵 과제가 성공적으로 완료될 경우 해당영역에 대한 기술격차는 거의 해소되어 상대적 기술수준이 98% 수준으로 향상될 것으로 기대된다.

그리고 임베디드 시스템 개발언어의 경우도 C언어와 같은 구조적 언어에서 Java, C++와 같은 객체지향언어로 바뀌어 가는 추세이므로 이에 대한 대응이 필요하다.[5][6]



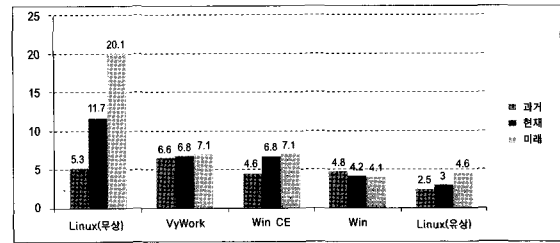
(그림 4) Programming Language Trends

2.2 항공 실시간 운영체제

임베디드 시스템은 크게 4가지 분야(메모리, 소프트웨어, 기관, 프로세서)로 분류된다. 하지만 하드웨어 부분을 제외한다면 모든 소프트웨어들을 운영체제(Operating System)를 기반으로 하고 있기 때문에 어떤 운영체제를 선택하는가에 따라 제품의 생산 단가와 기능이 좌우된다.

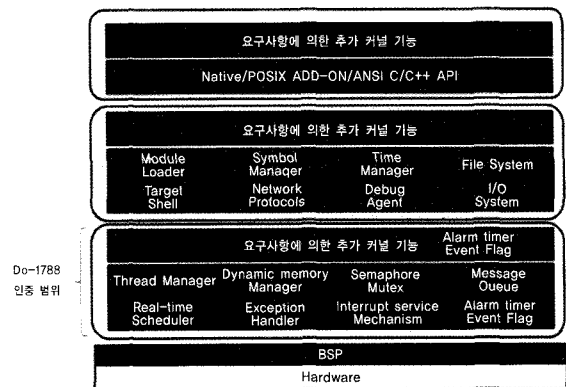
임베디드 운영체제의 유형을 분류해 보면 크게 3가지로 분류될 수 있다. 오픈 소스 운영체제로서 전 세계적으로 폭 넓게 이용되고 있는 임베디드 리눅스가 있고, 각 타겟 기기용 임베디드 운영체제로 개발되어 주로 산업, 항공, 우주, 군사 분야에서 이용되고 있는 고정밀의 실시간 제어가 가능한 운영체제인 RTOS (Real-Time Operating System)가 있으며, 마지막으로 일반 PC용의 상용 운영체제로서 차량, 휴대전화 기용으로 활용되고 있는 Windows 계열 운영체제인

Windows Embedded로 나눌 수 있다. 최근에는 두 종의 기존 운영체제가 복합된 하이브리드 운영체제도 개발되어 활용되고 있다. 향후에는 점차적으로 무상 Linux의 활용비율이 늘어날 것으로 예상되고 있다.



(그림 5) 국내외 임베디드 OS 시장 현황(VDC, 2006)

(그림 5)의 운영체제 중에서 RTOS의 국내 시장은 Wind River, Accelerated Technology, QNX 등 외국계 기업에 의해 주도되고 있으며, 또한 WinCE, XPEmbedded 등을 앞세운 MS도 시장 점유율을 높이기 위해 노력하고 있는 실정이다. 국내 기업 중에서는 상용 RTOS인 'Velos'를 통해 의료기기, 헬스 케어, PMP 등 20여개 분야에서 라이선스를 확보하는 등 가장 활발하게 움직이며 성과를 내고 있는 중소기업이 있다. 이 중소기업은 주로 의료기기, 산업기기 쪽에서 매출이 편중되어 있었지만, 최근 Velos 기반의 미디어온 솔루션을 통해 정보통신기기 쪽에서도 상당한 매출을 기록하고 있다. 그러나 전반적으로는 해외 업체들과 경쟁하기에는 경쟁력이 부족한 실정이다.



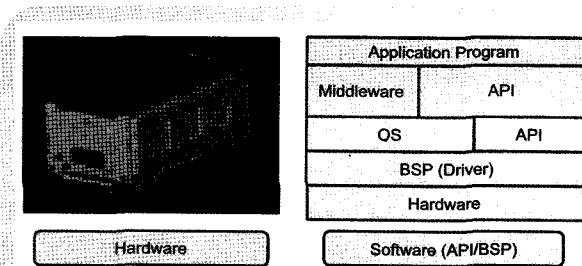
(그림 6) 실시간 운영체제 형상 구조

항공용 보안 운용체제의 경우 미국의 Wind River, LynuxWorks가 선도적인 역할을 수행하고 있는데, 우리나라 기술의 상대적 수준은 75% 수준, 기술격차는 4년 정도인 것으로 알려져 있다. 하지만 항공 임베디드 소프트웨어 개발 사업이 성공적으로 수행되면, 상대적 기술수준이 90%로 향상되고, 기술격차는 1년으로 축소될 것으로 예상되고 있다.

2.3 임무컴퓨터와 무장관리컴퓨터

T-50의 IMDC는 하나의 구성품(LRU)내 여러 개의 컴퓨터 모듈이 구성되어 있는 중앙 집중체로서 무장 투하 및 항법 시스템을 제어하는 컴퓨터 본연의 기능뿐만 아니라 전방 시현 장비(HUD)나 다기능 시현 장비(CMFD)의 심볼 생성 및 1553B 인터페이스 등의 기능 등을 수행한다. 최신의 H/W설계 및 제작기술을 접목시킨 중앙 집중형 시스템은 H/W 성능제약 때문에 분산형 구조로 제작되어 역할을 상호 분담하였던 F-16의 분산체계보다 비용대 효과 면에서 뛰어나며, 간단한 계통개념으로 데이터 핸들링을 간단하게 할 뿐 아니라 성능개선(Capability Improvement)을 보다 쉽게 수행할 수 있다. 또한 장착 공간, 무게 및 전력 소모를 최소화 시켰다.[7]

항공 임베디드 소프트웨어 개발 사업에서는 요구도 분석을 통해 BSP (Board support package), 하드웨어, API(Firmware) 및 관련 지상 지원 장비를 개발한다. 이 때 이와 관련된 표준들인 MIL-STD-1553B, MIL-STD-810 및 MIL-STD-461 등이 고려된다.



(그림 7) 통합임무시현 컴퓨터 HW와 SW 형상

임무컴퓨터와 무장관리컴퓨터 개발기술의 선도업체는 영국의 BAE와 미국의 DCHS사가 있고, 이 분야에 대한 우리나라

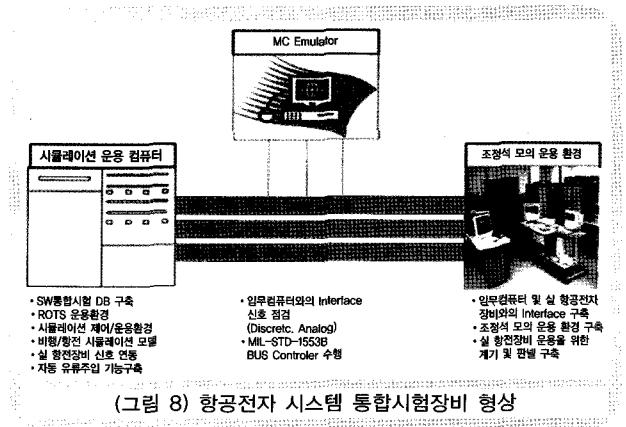
의 상대적 기술수준은 85% 수준, 기술격차는 3년 정도 차이가 나는 것으로 분석되고 있다. 이 분야에서도 항공 임베디드 사업이 성공적으로 완료될 경우 기술격차는 없어지고 상대적 기술수준도 100%에 이를 것으로 예측되고 있다.

2.4 통합시험환경

항공전자 시스템통합시험장비는 비행운용 프로그램의 통합 개발을 수행하는데 있어서 시험장비로 사용되며, 또한 비행운용 프로그램을 포함한 실제 항공전자 시스템의 통합 및 통합시험을 수행하는데 사용되는 시험 장비를 말한다.

T-50 개발에 사용된 시스템 통합 시험장비(AHB; Airvionics Hot Bentch)는 T-50에 장착되는 것과 동일한 항공전자 장비들과 항공전자 장비의 설치 및 장비간의 인터페이스를 제공하기 위한 콘솔, 운영자와의 인터페이스를 제공하는 컴퓨터 및 시험을 수행하기 위한 시뮬레이션 프로그램들로 구성된다.

이번 개발을 통해 개발될 항공전자 시스템 통합 시험장비으로써, 고정익/회전익 항공기의 OFP 및 항전 시스템의 기능을 실장비 또는 시뮬레이션 모델을 이용하여 통합/시험하고 실시간 모니터링을 통해 그 결과를 기록, 분석 및 재생할 수 있는 시험환경을 제공 할 수 있도록 개발된다. 개발된 시스템 통합 장비는 향후 T-50 시스템과 연동되어 이번 사업의 산출물에 대한 체계통합시험을 수행하는데 활용된다.



(그림 8) 항공전자 시스템 통합시험장비 형상

이 분야의 기술은 미국의 Lockheed Martin사와 영국의 BAE사가 주도하고 있으며, 현재 우리나라의 상대적 기술수준은 75% 수준이며 기술격차는 4년으로 분석되고 있다. 소

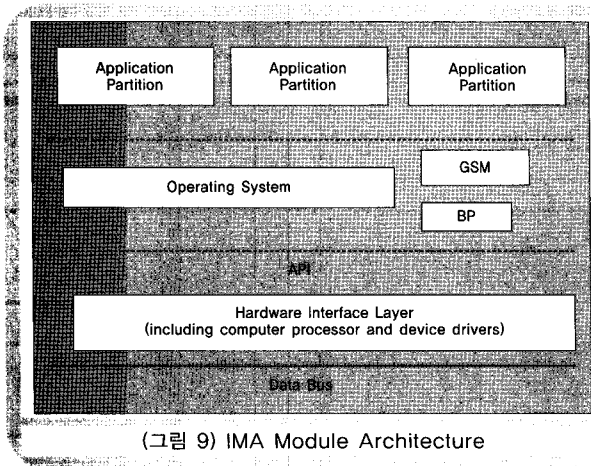
소프트웨어 프래그립 과제 종료 시 상대적 기술수준은 90%로 향상되고, 기술격차도 1년으로 축소될 것으로 기대된다.

2.5 IMA(Integrated Modular Avionics)

최근 항공기 컴퓨팅 환경은 오픈형 표준인 IMA(Integrated Modular Avionics: 통합된 모듈형 애비오닉스)로 개발되고 있으며, FAA 규격인 DO-297에 구체적으로 명시되어 있다. 전 세계 항공 전자 시스템이 이러한 추세로 개발되고 있으며, 이는 시스템의 표준화를 통한 개발비, 운영 및 유지비를 절감하는 것을 목적으로 하고 있다.

IMA는 항공기의 서브시스템을 구성하는 많은 수의 컴퓨팅 모듈로 구성되는 실시간 컴퓨터 네트워크 시스템이다. 이러한 통합적 모델을 활용함으로써 하드웨어 비용을 낮추고, 항공기를 운용하는데 필요한 예비 유닛의 수를 줄일 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 항공기의 항법장비의 무게 및 전력소비를 줄이는 것도 이런 통합 접근방법을 통해 달성될 수 있다.

FAA의 통합된 모듈러 항법장비 개념은 유연하며, 재사용할 수 있고, 상호 연동 사용이 가능한 하드웨어와 소프트웨어 자원을 이용하여 항공관련 기능을 수행하도록 하는 것으로 정의된다. IMA 개념은 개별 요소보다는 통합시스템에 주력함으로써 복잡성에 좀 더 효율적으로 대처하는 개념이다. FAA는 IMA를 사용하여 복잡한 전자 하드웨어와 소프트웨어를 효율적으로 통합하기 위한 수단으로 DO-254를 인정하는 내용을 포함한 권고안을 거의 완성하였다.



(그림 9) IMA Module Architecture

현재 개발하고 있는 운영체제를 IMA 구조에 적용 가능한 ARINC 653 API 인터페이스를 갖출 수 있도록 개발하여 DO-178B를 충족 시킬 수 있는 전략이 필요하다.

2.6 지상임무지원체계

미국 항공기의 경우 F-15(미국의 전천후 고기동 전술전투기) 이후 개발될 모든 항공기에 표준화되어 적용될 합동임무계획체계(Joint Mission Planning System)로 통합되고 있다. 이에 국내 표준화된 임무지원체계를 개발하는 것은 당연시 되고 있고 결과적으로 기술력 확보 및 예산 절감에 기여할 것이다.

III. 결 론

지금까지 국방 항공 임베디드 소프트웨어 개발 현황과 기술 융합전망에 대하여 살펴보았다.

본 논문에서 언급된 항공 임베디드 시스템의 개발 기술은 T-50 고등 훈련기 양산형 및 수출형에 적용할 수 있고, F-16 항공기 성능개량에 활용가능하며 차세대전투기 및 공격형 헬기, 민간항공기, 무인항공기, 함정무기체계 등에 접목할 수 있을 것이다.

항공전자 하드웨어/소프트웨어 국산화를 통해 고 난이도 시스템 개발 기술을 확보하고, DO-178B(항공 소프트웨어 안전성 인증 표준) 인증 실시간 운영체제를 타 산업 분야 적용 시 대규모 수입 대체효과를 얻을 수 있을 것이다. 이를 통해 산업 전반에 걸친 소프트웨어 분야 국가 경쟁력 강화에 기여할 수 있을 뿐만 아니라 2012년까지 국산항공기인 T-50 해외 수출 달성에 기여할 수 있을 것이다.

그리고 2015년 국내 항공기 임베디드 시스템 시장 대비 점유율 70% 이상 달성과 2020년 세계 항공 임베디드 시스템 시장점유율 5% 달성 및 최고급 소프트웨어 기술인력 양성(전문인력: 450명, 예상 고용창출: 1,600여명)이 가능하며, T-50 수출 시 약 2.4조원의 부가가치 창출도 기대된다.

항공 임베디드 시스템 개발은 해외선진국가의 전용물로 있던 기술을 국산화 함으로서 어느 정도의 핵심기술을 확보할 수 있으나 나날이 발전하는 전자분야의 신기술에 대한

대응이 필수불가결하다. 이에 현재 부각되는 신기술과 이에 우리의 방향에 대하여 언급하고자 한다.

국방항공분야의 IT기술인 국방항공 통신시스템, 항공응용 소프트웨어, 항공기 탑재컴퓨터, 센서신호처리, 항공 및 지상통제 네트워크 등에 대한 개발을 통해 독자 기술을 습득하고 이어서 국산 전술 Data Link 소프트웨어, 음성인식 기술의 항공기 적용, 센서융합 등의 개발을 통해 국방 항공 소프트웨어 선진국으로 도약해야 할 것으로 생각된다.

또한 현재 신기술로 부각하고 있는 IMA와 ARINC-653에 대한 연구도 수반되어야 할 것이다.

그리고 앞으로 국방 항공의 임베디드 소프트웨어 분야가 선진국 수준으로 도약하기 위해서는 발전 로드맵이 요구되며, 국내에서 IT/소프트웨어기술의 비약적 발전을 이루었는데도 불구하고, 외국산에 의존하고 있는 국방항공분야에서 '소프트웨어기반 무기체계의 단계적인 국산 자립화'가 절실히 필요한 시점이다.

국내 IT/소프트웨어 기반기술과 국방항공 분야의 협력 및 접목을 적극적으로 추진해야 하며, 이를 통해 국방 항공분야의 첨단기술을 개발하고, 초기시장을 창출함으로써 국가 경쟁력뿐 만 아니라 국내기업의 가치 창출할 수 있는 성장동력으로 자리 매김 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Gosse Wedzinga "E-CATS : First time demonstration of embedded training in a combat aircraft", Aerospace Science and Technology, 2006, pp. 73-84.
- [2] William F. Jorgensen "EMBEDDING TRAINING IN A SYSTEM", Aerospace and Electronics Conference, Proceedings of the IEEE, 1991, pp. 947-953.
- [3] 나지하, 권기선 "비IT분야 임베디드 소프트웨어 기술 융합 동향", INFORMATION INDUSTRY, pp. 60-61.
- [4] 최진영 "임베디드 소프트웨어와 전통산업의 융합", FKII Digital 365, 2008 Spring, pp. 36-39.
- [5] Dave Wood "Java technology trends offer renewed promise for portable embedded applications", Military

Embedded Systems, 2007.

- [6] Yaofei Chen, Rose Dios, Ali Mili, Lan Wu, and Kefei Wang "An Empirical Study of Programming Language Trends", IEEE Software, May/June 2005, pp. 72-79.
- [7] 반천식, 양상우 "고속직렬버스를 적용한 임무컴퓨터의 개발", 2007 추계 한국항공우주학회학술발표회지, 2007, pp. 554-557.

약 력



1982년 한국항공대학교 학사
1982년 ~ 1986년 대한항공
1986년 ~ 현재 한국항공우주산업(주) 전문위원
관심분야: 항공 임베디드 시스템

양 상 우



1992년 광운대학교 학사
2008년 경상대학교 석사과정
1992년 ~ 현재 한국항공우주산업(주) 책임연구원
관심분야: 항공 임베디드 시스템

이 진 섭



999년 경상대학교 학사
1001년 경상대학교 석사
1004년 부산대학교 박사수료
1005년 ~ 2007년 동명대학교 초빙교수
1007년 ~ 현재 한국항공우주산업(주) 선임연구원
관심분야: 항공 임베디드 시스템

임 성 신