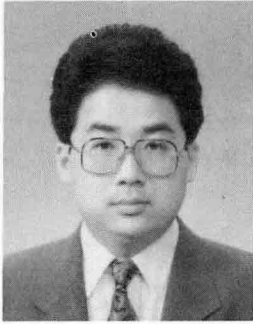


國防과

비행 시뮬레이터



尹錫駿 / 대한항공 항공기술연구원 공학박사



비행훈련용 시뮬레이터는 高난이도의 전투기 조종훈련에서 치명적일수 있는 위험도를 현격히 낮출수 있다는 점 하나만으로도 국방에서 매우 큰 가치를 지니고 있으며, 효율적이고 경제적인 조종사의 양성을 통한 훈련 및 교육 경비의 절감에 매우 효과적이다. 특히 최근 들어 비행훈련용 시뮬레이터를 비롯한 각종 시뮬레이터들은 국방예산 삭감의 세계적인 추세 속에서 군의 정예화와 전술훈련을 통한 전쟁수행능력 확보를 위해 훌륭한 역할을 담당하고 있다

시뮬레이션이라는 것은 실제의 현상을 모의재현(模擬再現)하는 과정을 지칭하며, 시뮬레이터는 이러한 과정을 구현하기 위한 장치를 의미한다.

실제의 현상은 물리적이거나 화학적일수가 있으나 여기에서는 물리적인것, 그중에서도 기계적인 것에 초점을 맞춘다.

모의재현하는 장치도 다양할수가 있지만 통상 컴퓨터를 도구로 사용하며, 과거의 아날로그(Analog)나 하이브리드(Hybrid) 방식에서 1960년대 이후로는 디지털(Digital) 방식의 컴퓨터를 주로 사용하고 있다.

비행시뮬레이터란 조종사가 실제 항공기에 탑승하여 활주시작후 이륙, 상승, 비행, 하강, 착륙시까지 조종석내에서 조종사가 감지할수 있는 모든 상황을 디지털컴퓨터를 이용하여 모의재현하기 위한 장치를 말한다.

전투기용 비행시뮬레이터를 지칭(指稱)할 때는 여기에 가상(假想) 전투 시나리오에 따른 조준사격연습과 전술훈련을 위한 알고리즘이 포함된다.

모의재현장치는 통상적으로 지상의 안전한 곳에 위치하지만, 경우에 따라서는 체공중인 다른 기종의 항공기내에 존재하기도 한다.

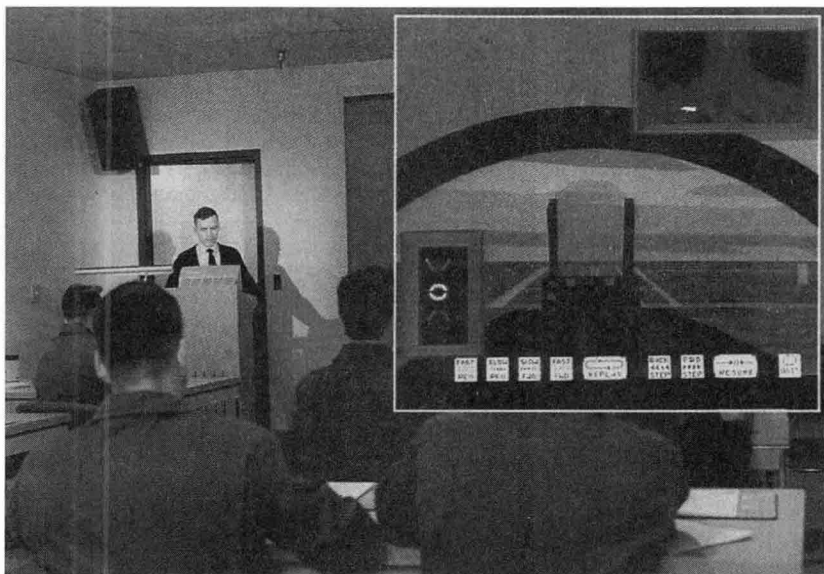
민간용으로 사용되는 훈련용 시뮬레이터는 그 용도와 등급이 다양하며, 이에 해당되는 규정은 정부의 교통관련 기관에서 정하며 통상 미국의 FAA(Federal Aviation Administration)나 영국의 CAA(Civil Aviation Authority)의 기준에 준한다.

군용인 경우에도 이에 상응하는 규정(Mil. Spec.)이 있으며, 전술훈련용 시뮬레이터(Mission simulator)가 중요한 위치를 차지한다.

비행시뮬레이터의 이점

이제 비행훈련용 및 전술훈련용을 포함하는 비행시뮬레이터와 국방은 어떠한 연관이 있는가를 알아보기로 하자.

이를 위해 비행훈련에 시뮬레이터를 사용



美 해군의 T45TS 프로그램의 주계약자는 맥도날 더글라스(MD)社이며, BAe사와 롤스로이스, 휴즈항공사가 하부 계약자로 참여하고 있다. 사진은 맥도날 더글라스의 T-45 훈련기 착륙시 전방시계를 구현하는 컴퓨터 영상과 기초과정인 강의실內的 교육현장

함으로써 얻을수 있는 이점을 살펴 보는데 순서일 것이다.

첫번째 이점으로는 항공기가 훈련에 직접 이용될수 없는 경우에 야기되는 훈련상의 제약을 피할수 있으므로 효율적인 훈련이 가능하다는 점을 들수 있다.

약천후시나 항공기에 이상이 있거나 또는 정비중인 경우, 조종훈련생 수에 비해 훈련에 필요한 항공기가 부족할 경우 등에는 항공기를 직접 훈련에 이용하는데 여러가지 제한이 따른다.

이와 같이 훈련스케줄에 무리가 생기는 경우에 비행시뮬레이터를 사용하게 되면 실제 항공기를 통한 훈련을 대체할수 있어 훈련 스케줄을 순조롭게 운용할수 있게 된다.

두번째의 이점으로는 시뮬레이터의 안전한 환경을 꼽을수 있다. 고도의 비행 기술이 요구되는 훈련이 실제의 항공기를 이용할 경우 만약 실수하여 항공기가 추락하게 되면 안전에 중대한 문제가 발생하게 되지만 지상에 설치된 시뮬레이터에서는 안전도가 거의 문제되지 않는다는 것이다.

바꾸어 말하면, 훈련생들이 안전한 환경에서 비행시뮬레이터를 통해 고도의 비행기술을 숙지함으로써 실제 비행훈련상황에서는

이미 숙련된 기술을 갖춘 상태에서 훈련에 임할수 있다는 것이다.

이러한 이점은 민간용보다는 군용 특히, 전투기 시뮬레이터인 경우에 가장 강조될수 있는 장점이라 하겠다.

세번째로 경제성을 들수 있다.

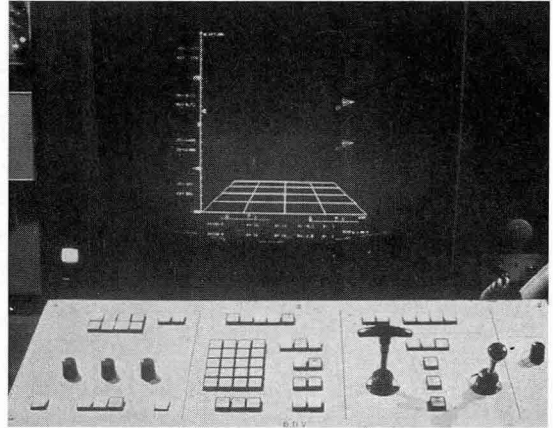
훈련경비를 대폭 절감할수 있는데, 극단적인 예고 고가(高價)의 보잉 747점보 여객기 조종훈련을 한다고 가정해 보자.

항공사에서 조종사 훈련을 위하여 보잉 747여객기를 운항스케줄에서 차출하여 훈련을 한다면 소요되는 연료비도 엄청나려니와 결항으로 발생하는 수입의 감소도 대단할 것이다.

이와 같은 상황에서 비행시뮬레이터를 사용하여 훈련을 대체한다면 절감되는 훈련경비가 막대함을 짐작할수 있을 것이다. 항공전문가들은 통상 6~8대이상의 동일 기종 항공기의 보유시 비행시뮬레이터를 도입하는 것이 경제적이라고 보고 있다.

네번째 이점으로는 극한 상황에 대비한 훈련이 가능하다는 것이다.

실제 항공기를 이용하여 훈련을 할 때에는 경비나 안전도 또는 상황재현의 어려움 때문에 구현하기 힘든 극한 상황이 생긴다.



현실감있는 훈련을 제공하는 톰슨 CSF社의 영상구현장치

이러한 극한 상황도 시뮬레이터에서는 용이하게 재현할 수 있다.

예를 들어 항공기의 엔진이 작동불능인 상황이나 시계가 영인 경우에 착륙을 감행해야 하는 상황 등에 대비하는 훈련을 실시해야 한다면 실제항공기로서는 실행하기가 매우 난감할 것이다.

다섯번째로 실제항공기 훈련시 발생하는 환경오염이나 소음공해와 항공교통량의 증대 등을 피할수 있는 장점이 있다. 비행훈련시 기존의 공항 활주로를 이용할 경우 관제탑이 통제하여야 하는 교통량의 증대를 가져온다.

또 엔진에서 배출되는 배기가스에 의한 대기오염과 활주로 주변의 소음공해는 그 피해가 심각하다. 비행시뮬레이터를 훈련에 사용하면으로써 이 모든 공해를 줄일수가 있다.

전투기의 조준사격연습 및 전술훈련용 시뮬레이터인 경우에는 훈련시 사용되는 미사일 및 포탄을 포함하는 막대한 소모품 비용을 절감할수 있으며, 실제 훈련시 이러한 경비 때문에 제한된 훈련밖에 할수 없는 취약점을 시뮬레이터에서는 극복할수 있어, 훈련 효과의 상승을 경제적으로 구현할수 있다.

전술훈련시에는 컴퓨터에 의한 아군 및 적군기의 시뮬레이션이 가능하기도 하지만 다수의 시뮬레이터를 통신망으로 연결해 통합 시스템을 구축하여 보다 실제적인 훈련이 가능하다는 잇점도 있다.

실제로 프랑스의 톰슨社(Thomson-CSF)는 돔(Dome) 형태의 전술시뮬레이터 여러대로 통신망을 구성하여 미라쥬 F.1(Mirage F.1)과 2000N 기종간의 전투 전술훈련을 실시하고 있다(오른쪽 위의 사진 참조).

국방에서 비행훈련용

시뮬레이터의 역할

이상과 같은 비행시뮬레이터의 이점들을 음미하여 볼 때, 국방에서의 비행훈련용 시뮬레이터의 역할을 쉽게 추론할수 있을 것이다.

전투기의 조종훈련에서 훈련의 난이도에 따라 그 위험도는 치명적일수 있다. 이와 같은 고난이도의 훈련에서의 위험도를 비행시뮬레이터를 이용한 예비훈련을 통해 현격히 낮출수가 있다는 사실 하나만으로도 국방에서 비행시뮬레이터가 차지하는 가치를 짐작할수가 있다.

최근에 불고있는 군비삭감의 세계적인 추세는 군용시뮬레이터의 중요성을 새삼 강조하고 있다. 비행시뮬레이터가 가져다주는 훈련경비의 절감은 실로 막대하다.

실제전투기를 보유하고 운용, 유지하기 위한 각종 경비의 대체효과는 물론 효율적이고, 경제적인 조종사의 양성을 통한 교육경비의 절감 또한 대단하다. 이는 비행시뮬레이터의 발달사를 살펴볼때 더욱 명쾌해진다.

제1차 세계대전이 발발하여 최초로 전쟁에 투입된 군용 항공기중 상당수가 손실되었고 많은 수의 조종사가 희생되었다.

이에 따라 단기간 내에 전쟁수행에 필요한 많은 수의 조종사를 양성할수 있는 수단이 필요하였다. 또한 전쟁을 치르면서 비행조종사의 생존율을 높이는데, 조종사의 적성여부가 매우 중요하다는 사실을 깨달았다.

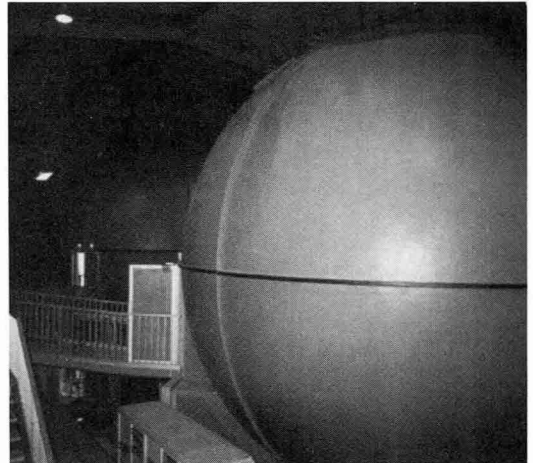
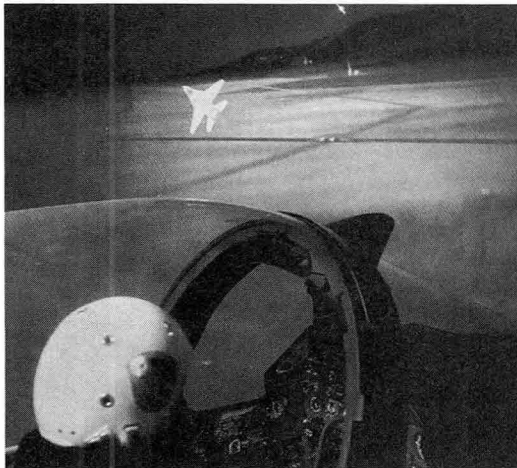
심리학자들은 조종사의 적성을 측정하고 판단할수 있는 도구를 요구하게 되었고, 이는 비행시뮬레이터의 개발이 본 궤도에 진입하는 계기를 제공하였다.

근래에 들어와서도 비행훈련용 시뮬레이터를 위시한 각종 시뮬레이터들은 국방예산 삭감의 세계적인 추세 속에서 군의 정예화와 전술훈련을 통한 전쟁수행능력 확보를 위한 훌륭한 역할을 담당하고 있다

비근한 예로 미국의 최근 국방정책을 살펴보자. 미국 국방부(DoD)에서는 SIMNET 프로그램이라는 각종 시뮬레이터의 통신망을 통한 총괄적인 전술훈련을 추구하고 있다.

궁극적인 계획으로는 육군, 공군, 해군 등이 보유한 전차, 전투기, 폭격기, 헬기와 각종 전함들에 대한 시뮬레이터들을 위성으로 서로 연결시키고, 전술훈련을 통합적으로 시도하는 것이다. 실제 최근의 걸프전쟁에서 얻은 경험은 전술훈련의 중요성이다.

투스(Thomson-CSF)사의 시계구현장치



미라주 조종사를 훈련시키는 Dome이 설치된 실내

이러한 육해공의 통합적인 전술훈련은 막대한 경비를 요구하게 되는데 국방예산의 삭감으로 더이상 실제의 전술훈련의 수행은 계약을 받게 되었다. 이를 시뮬레이터의 통신망을 활용하여 대체할수 있다면 그 가치는 엄청날 것이다. 실제로 미국방부는 1990년과 1991년 사이에 약 1억불 이상을 그 연구개발에 투입하였다.

이 SIMNET 프로그램은 종래에 실시되어 온 한국군과 미국군 합동의 팀스피리트 작전과 같은 전술훈련의 시뮬레이터에 의한 완벽한 대체를 추구하고 있다.

대규모 전술훈련에 수반되는 막대한 부대비용을 고려할 때 군용시뮬레이터의 경제성을 의심할 사람은 아무도 없을 것이다. 물론 여기에서 시뮬레이터에 의한 훈련효과에 의문을 제기할수 있다.

실제의 전개된 상황이 아닌 가상의 상황을 설정해 놓고 마치 비디오 게임기와 같은 장치를 통하여 전술훈련과 사격조건 연습을 한다는 것은 무의미하다고 주장을 할수가 있다는 것이다. 이에 대해서는 2가지 면에 반론을 제기할수 있다.

첫째, 인간공학적 측면에서 관찰한 최근 발표된 미국의 보고서들은 비행시뮬레이션의 사실재현의 정도에 큰 상관없이 훈련효과가 존재함을 보여주고 있다.

둘째, 현대의 공학과 과학은 시뮬레이션의 사실재현도를 상당한 수준으로 끌어올려 놓고 있음을 들수 있다.

국방에 있어서 비행훈련용 시뮬레이터와 같은 각종 시뮬레이터들의 역할이 매우 중요하다면, 우리는 어떠한 방식으로 비행훈련용 시뮬레이터를 운용해야할것인가? 이를 추론하기 위해 세계적으로 그 개발 수준이나 운용 수준이 가장 선두인 미국의 대표적인 군용 시뮬레이터 프로그램인 T45 교육프로그램을 살펴보는 것이 매우 중요하다고 본다.

T45TS 프로그램

美해군의 차세대 훈련기인 맥도날 더글라스(McDonnell Douglas)의 T45-A를 효율적으로 교육에 이용하기 위해, 美해군의 T45TS 학부 제트비행훈련 과정은 3가지 부분으로 구별되어 있다.

가장 기초단계인 지상 강의실 내의 교육프로그램, 美해군의 차세대 훈련기인 T45-A의 비행시뮬레이터를 이용한 중급단계의 교육,

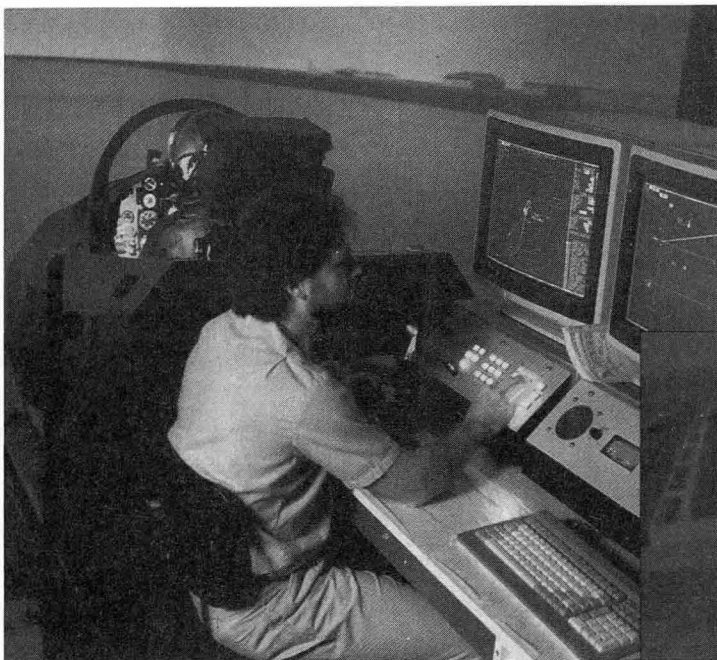
그리고 마지막으로 T45-A의 실제 비행훈련으로, 그 전체 교과과정이 체계적이며 유기적으로 구성되었다.

다시 말해 이 3가지의 과정을 모두 이수해야만 훈련생도들이 졸업을 할수있다는 것이다. 실제로 이 프로그램은 기존의 시스템을 짜맞추지 않은 최초의 일관성 있는 통합교육 과정이라 여겨지고 있다.

기초단계인 미국 해군의 학부 제트 파일로트 훈련프로그램의 지상교육부분은 종래의 교실내에서 교관이 비행기 운동을 양손을 사용하여 설명하던 것에서 벗어나, 현대의 컴퓨터 및 전자장비를 적극적으로 활용할수 있도록 구성되었다.

강의실 강단에는 1백인치의 후방투사(rear-projection) 대형 스크린과 교관의 조작에 따라 조절되는 컴퓨터 모니터가 위치한다.

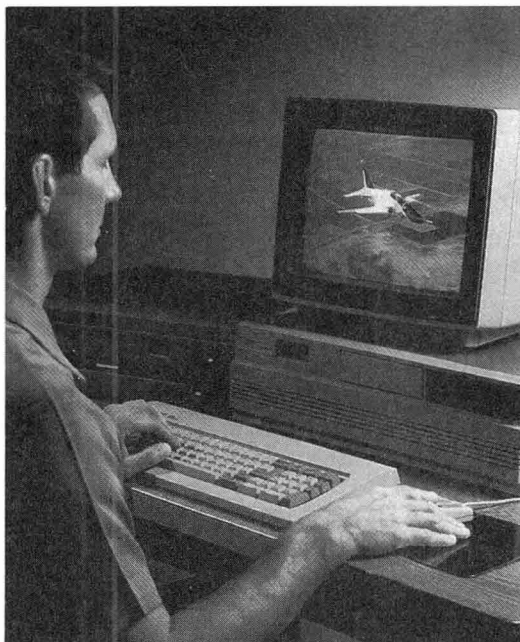
강의에 필요한 교과내용 및 T45-A 훈련기의 조작시 조종석에서 바라보이는 시계등을 포함한 교육에 필요한 각종그래픽이 비디오테이프에 저장되어 있으며, 전체 교과과정은 훈련생도의 반응을 바탕으로 계속해서 개정된다.



◀ T45TS의 교관석

▼ 고정형 T-45 시뮬레이터의 내부





생도들의 진도에 맞추어 복습을 할수 있도록
각자에게 주어지는 PC

생도 각각에게는 컴퓨터센터가 주어지며, 여기에서 자기능력에 맞추어 반복적으로 부족한 분야를 복습하기도 한다. 이때 각 생도의 훈련상황도 컴퓨터를 통해 입력되고 분석되어 각 생도의 평가와 교과과정의 개정에 활용되기도 한다.

중간단계인 비행시뮬레이터에서는 高해상도의 휴즈-레디퓨존(Hughes-Rediffusion)의 SPX-500HT 영양시스템을 사용하는등 정교한 기술습득을 위한 고급장비가 제공된다.

최종단계인 실제 T45-A를 통한 훈련에서는 강의실과 비행시뮬레이터를 통해 훈련하기 힘든 내용이 보충된다.

T45TS 프로그램에서는 기존의 교과과정과는 달리 기초부터 최종 고급 조종기술훈련까지 전체 교과과정이 체계적이며, 유기적으로 구성되어 운용되어 진다는 것은 특기할 사항이다.

여기에서 우리가 인식할수 있는 것은 교육을 위한 하드웨어가 첨단장비라는것 보다는 교과과정이 일률적으로 처리되는 등 교육 소프트웨어의 지대한 역할이다.

맺는 말

이상과 같이 국방에 있어서 비행시뮬레이터의 중요성을 경제적 측면과 교육적 측면을 강조하여 알아보았다. 또한 미국의 최첨단 시뮬레이터 통합 프로그램인 T45TS프로그램을 살펴본 것은 한국의 국방정책에 참조할 가치가 매우 높다고 사료(思料)되기 때문이다.

지금 우리도 국방예산의 삭감이 많은 식자(識者)들 사이에서 거론되고 있다. 이와 같은 상황에서 우리도 선진국들처럼 효과적인 대책이 마련되어야 함은 재론의 여지가 없을 것이다.

한정된 국방예산으로 軍의 훈련도를 높이고 정예화를 이룩하기 위해서는 비행훈련용 시뮬레이터를 비롯한 각종 시뮬레이터의 도입을 심각히 검토하여야 할 것이다.

현재 우리의 기술능력으로 최첨단의 고성능 시뮬레이터를 개발한다는 것은 상당한 무리가 있으며, 점차적으로 추구하여야 함은 물론이다.

美 해군의 T45TS 프로그램은 대단한 기술을 요구하지는 않는다. 3단계의 교과과정중 최소한 초보과정인 강의실 내에서 PC를 이용한 비행훈련용 시뮬레이터의 예비교육은 정책적인 부분으로, 현재 우리의 기술 능력으로 충분히 개발할수 있고 개발의 가치가 있는 것이다.

우리에게 당장 스텔스 전폭기를 개발하라는 것은 무리이다. 고도의 기술능력은 하루아침에 이루어지는 것이 아니기 때문이다. 시뮬레이터의 분야에 있어서도 마찬가지이다.

초보적인 시뮬레이터로부터 우리의 기술능력을 축적하고 고급기술을 경제적으로 도입할수 있는 방안을 또한 모색하면서 기술 선진화를 이루어 나가야 할 것이다.

이는 산업전반에 걸쳐 일반론적인 문제이기도 하나, 국방정책에 있어서도 고려되어야 한다고 생각되며, 이러한 면에서 美 해군의 T45TS 프로그램이 부합된다 하겠다. *