

비행안전과 Airmanship

Airmanship and Aviation Safety

강현도(아시아나항공 기장)*, 김철영, 최연철(한국항공대학교)

1. 서론

항공운항의 중심에 있는 조종사는 일반 지상의 업무와 비교하여 상대적으로 부적합한 환경에서 안전비행을 위한 제반 상황을 감시하고 관리한다. 그러므로 조종사는 육체적·정신적인 면은 물론, 운항 팀의 구성과 의사소통 기술을 겸비하여야 하며 안전하고 효과적인 결정과 평가를 할 수 있는 기술이 숙달되어야 한다. 과거의 항공기에 적용되던 수동조종기술(stick & rudder skill)이 현대의 항공기에서는 인간과 기계, 환경을 관리하는 복잡하고 넓은 개념으로 진화하였는데, 이 과정이 너무 급작스럽게 전개됨에 따라 많은 조종사들은 자신들이 가져야 할 바람직한 airmanship에 대해 혼동하는 경우도 발생하였다.

따라서 본 연구는 airmanship에 대한 올바른 접근을 통하여 안전비행을 위해 요구되는 조종사 개인의 학습 체계를 설정하는데 목적을 두었다.

2. 본론

1. Airmanship의 개념

airmanship은 조종사의 기본적 소양이라고 말할 수 있으며 기원은 Icarus와 Daedalus의 신화에서 나타나고 있는데 이것이 중요한 이유로는 성공적 비행을 하려면 자신의 비행기, 동료, 주변 환경과 자기 자신에 대한 이해를 통합할 수 있어야 하며, 또한, 인간이 비행에 도취하면 좋지 못한 airmanship을 가지게 된다는 점이다. airmanship은 훈련(Discipline), 기술(Skill), 숙달(Proficiency)이 기본적인 세 가지 원리라고 볼 수 있으며 기본 원리들 외에도 전문가들이 소유하고 있는 것은 자기 자신(self), 항공기(A/C), 팀(team), 환경(environment) 및 위험(risk)에 대한 깊은 지식이 요소들 가운데 하나이다.

이들 요소들을 인지하고 활용하는 조종사는 높은 상태의 상황인식(situational awareness)을 유지하며, 일관되게 좋은 판단(judgment)을 할 수 있으며 훈련, 기술, 숙달의 견고한 기초 위에 결정을 위한 많은 지식이 합쳐지는 이상적인 상태가 조종사들에 대한 안전한 지침이 된다.

이와 같은 airmanship의 특성과 소질은 현재에 이르러 과학과 장비가 발달되었어도 다소 차이가 있을 뿐, 기본적인 본질은 크게 변화하지 않았다. 과거부터 조종사들은 airmanship을 향상시키기 위하여 지금까지도, 그렇게 해서 사고가 났으니, 그런 사항을 하지 말아라 하는 식의 접근이 이루어지고 있다.

조종사가 임무나 생명을 위협하는 실수를 하는 이유에 대하여 Clay Foushee(항공 인적요소 전문가)는 문제의 일부분은 가용한 정보의 부족 때문이 아니라, 기술과 지식을 일치되게 통합하는 능력이 부족함인데 그 원인이 있다고 말하였는데 즉, airmanship의 결여는 미숙하거나 기술이 모자라서가 아니라, 기술들을 효과적인 행동으로 조화시키는 능력이 부족한 것이라는 뜻으로도 해석된다.

2. Airmanship의 3가지 기본 원리

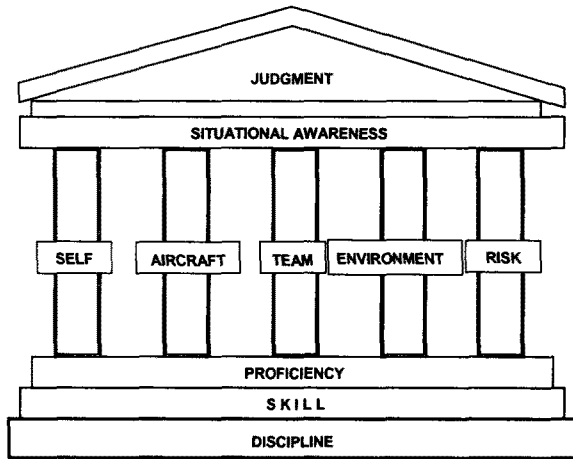
가. 훈련 (Discipline)

비행훈련을 우수하게 수료한 조종사는 운영상, 규정상, 조직상, 상식적인 지침 내에서 항공기를 안전하게 운항할 수 있는 능력(ability)과 자제력(will power)이 생긴다. 이에 반해 훈련이 미흡한 사람들은 능력과 자제력이 온전하지 않아 사고의 원인이 되기도 한다.

일반적으로 조종사들에게는 경쟁심이 존재한다. 즉, 다른 조종사들보다 자신이 조금 더 낫다는 것을 보여주기 위하여 지정된 고도, 속도, 절차를 위반하거나 동료나 후배에게서 인정을 받기

못하는 비표준적인 조종사의 경우, 후배 조종사들은 이를 올바른 모델로 인식하고, 답습하기도 한다.

또한, 미흡한 훈련으로 인하여 능력과 자재력이 부족한 상태에서 같은 비행장에서 반복적인 훈련을 수행할 경우에는 별 문제가 없을 지라도, 복잡한 비행환경에서는 심각한 사고로 연결될 수 있다.



< 그림1 > Airmanship model

나. 기술 (Skill)

비행훈련 프로그램들 가운데는 비용과 시간 등의 문제로 인하여 설정된 안전운항에 대한 최소한을 만족시키는 수준인 경우가 있다. 유지비행 또는 annual training 들도 최소한의 숙달 수준과 요건을 충족시킴으로써 조종사를 안전하게 유지하도록 계획은 되어있지만, 이러한 경우는 조종사의 잠재성을 발전시키는데 도움이 되지 않는 못한다. 더구나 많은 조종사들이 check에 통과되고 나면 목표가 달성되고 더 나은 발전을 위한 동기부여는 사라진다. 반면에 높은 수준의 기술을 숙달한다면, 성공적 비행의 전체 조건인 자신감을 갖게 되므로, 조종사는 자신을 꾸준히 평가하고 훈련해야 한다.

• 4 levels of skill

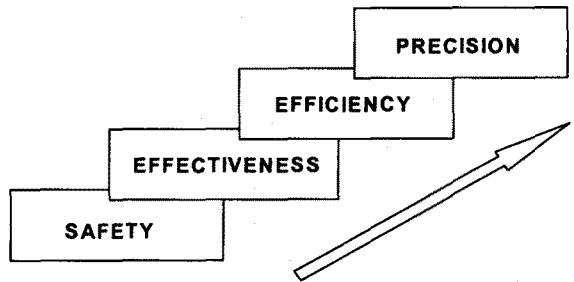
- Level 1 (Safety): 모든 조종사들이 항공기에 관련된 check가 끝나면 일시적으로 도달하는 시기로 조종사는 스스로 나는 충분히 안전하다고 생각하지만, 이는 가장 기초적인 수준으로 진정한 조종사가 되기 위해서는 더 많은 향상이 요구된다.

- Level 2 (Effectiveness): 비행임무를 수행하는데 요구되는 기본행동에 이르는 시기(line check 후)로 승급을 원하지 않으면 조종사가 해야 하는 마지막 단계이다.

- Level 3 (Efficiency): 표준으로 요구되는 수준보다 더 효율적으로 비행을 하고자 노력하는 시기로 자기 임무를 안전하고 효과적으로 할 수 있을 뿐 아니라, 자신과 소속된 회사를 위하여 시간과 비용을 절약하기 위해 자원을 최소로 사용한다.

-Level 4(Precision & continuous improvement)

: 조종사가 의무감이 아닌 개인의 향상을 위해 꾸준한 동기부여로 완벽함을 추구 하는 시기이며 모든 실수를 분석하고, 어떻게 하면 더 잘 할 수 있었는지를 자문한다.



< 그림 0 > 4 levels of skill

다. 숙달 (Proficiency)

항공기를 조종한다는 것은 자전거를 타는 것과 다르다. 최근의 비행경험이 없으면, 조종사는 조종하는 방법을 잊어버릴 수도 있는데 이것은 불링 핀을 juggling하는 것과 같아서 숙달되지 않으면 자신이 다칠 수도 있는 것과도 같다. 경험과 사고에 관한 미 해군 연구에서는 잘못 숙달된 것은 경험이 적은 것만큼이나 높은 위험요소가 된다는 것을 발견하였으며, 잘못된 숙달은 높은 작업부하 환경에서 피로나 자기만족을 가져다주는 높은 위험요소로 나타났다. (Yacovone, 1992)

3. airmanship의 5가지 기초지식

가. 자기 자신 (Self)

비행 전 점검에서 항공기 결함을 알았을 때 이를 해결하지 않은 상태에서 비행을 할 것인가? 조종사 자신이 최상의 상태가 아닐 때, 비행을 할 것인가? 에 대한 자기 문답에서 나타나는 것과 같이 조종사는 자신과 동료에 관한 능력보다 항공기 성능에 관하여 많은 관심을 가지며 또한, 개인의 육체적 능력에 대하여 스스로의 약점을 통제하지를 못하기도 한다. 항공기가 감항성이 유지되어야 하는 것처럼 조종사도 의학적인 감항성이 요구되며 이는 단지 항공종사자 신체검사서(white card)의 소지하는 것을 의미하지 않는다.

인간의 육체적, 정신적인 기능 유지는 비행임무의 성공적인 수행 여부에 직접적인 영향을 미친다. 피로, 감기, 스트레스가 있는 경우에는 자신의 기대만큼 성과를 낼 수 없으며, 의학적인 감항성도 상실된다. 그러나 자신의 성능을 인지하는 것은 어려우며, 타인이 이를 알기는 더욱 어렵다. 정신적, 신체적으로 건강한 것은 자신의 잠재성을 키워주며 의학적 감항성이 손상되었을 때 그것을 인식하기 쉽게 해준다. 자신과 자신의 동료가 비행에 적합하지 않다는 것을 인정하는 것이 진정한 airmanship에 필수적 요소이다.

나. 항공기 (Aircraft)

해당 기종에 관한 지식은 계속해서 발전하고 동적이므로 다양한 분야에 존재하며 신중한 조종사는 이를 찾고자 노력하며, 해당 기종의 경험 많은 조종사와의 토론을 통하여 다양한 것 습득한다. 항공기에서 중요한 점은 개별정비이력이 있다는 점이며 이를 잘 활용하기 위한 방법은

- 항공기에 대해 수행한 작업과 수행하지 않은 작업을 잘 알아야 한다.
- 최근의 중대한 수리, 분해 등을 잘 점검해야 하는데 이는 문제발생 가능성이 다른 때 보다 높기 때문이다.
- 마지막 비행 이후 교환 부품에 주의를 기울여야 한다. 자신이 그 항공기의 시험조종사이다.
- 처음 발생했던 정비내용에 대해 의심을 가지고 보아야 한다. 고장이 재발할 수 있음을 예상

하고 조치할 수 있는 계획을 수립하여야 한다.

- 자신이 비행하려는 항공기에 대해 특별한 사항이 있는 경우, 그 비행기를 잘 아는 조종사나 정비사에게 문의하라.

다. 팀 (Team)

서로를 모르는 4명의 용감한 사람들은 사자를 공격하지 못할 것이다.

하지만, 서로를 잘 아는 4명의 덜 용감한 사람들은 그들의 신뢰성을 확신하여, 상호 협조하여 확실하게 공격할 것이다.

팀 구성원은 각자의 임무를 완벽히 준비해야 하며, 현재 부족한 모든 것에 대해 개방적이고 솔직해야 한다.

자신의 부족한 능력이 부끄러움으로 끝날 수도 있지만 불행한 경우는 사고로 이어질 수 있다.

또한, 개인이 정직하지 못하면 위험한 상황을 초래할 수 있는데, 이는 상대방은 타인의 기술과 능력을 계산에 포함시키므로 팀이 자신의 단점을 막아줄 것이라는 기대를 가지고, 능력 있는 체하는 무능력한 구성원은 사태를 더욱 악화시킬 것이다.

라. 환경 (Environment)

1) The physical environment

- constant environmental factors
atmosphere, terrain, and light(day and night)
- changing environmental factors weather

2) Regulatory environment

- air traffic regulations
- regulations relate to aviator certification and procedures
- regulations relate to aircraft and equipment

3) organizational environment

조직 환경의 분석은 누가 영웅시 되고 옳고 그른 것을 판단하는 것부터 시작된다. 영웅시 되는 사람의 태도는 차후의 행동에 대한 예상 지표이며, 조직 내의 후배조종사에게 보여 지는 행동의 예상지표가 되기도 한다.

마. 위험 (Risk)

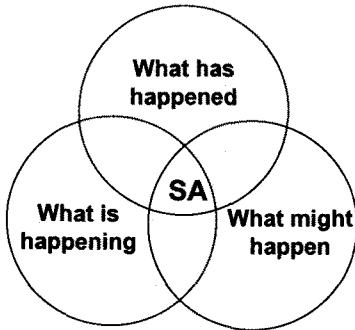
통상적인 사회조직에서는 위험이 없다면 기회도 없다. 조종사는 일상 비행에서 위험이 포함된 결정을 하게 되며 이익이 위험보다 크다고 판단되면 작은 위험을 감수하기도 한다. 이와 같이 조종사는 임무수행을 위해서 얼마의 위험

을 받아들일지 결정을 해야 하는데 위험요소에 대한 지식이 많을수록 다양한 활동에 관련된 위험을 조절할 수 있다. 위험을 확인하고 평가하는 과정을 거치지 못하면 자신이 처한 위험을 알 수 없으며, 모르는 위험은 통제할 수 없다.

• 위험 산정 (Masuring risk) : 보험 분야
 위험(Risk)=손실가능성× 손실비용×노출기간 으로 정의할 수 있는데 Thunderstorm 조우를 예로 들어 공식을 적용하면 가급적 Thunderstorm을 회피하고(손실가능성 감소), 불가피하게 들어갔다면 빨리 돌아 나오는 것이라는 계산이 도출된다.(노출기간 감소) 즉, 불필요한 위험을 수용하지 말며, 적절한 수준에서 수용한 위험을 결정하고, 비용보다 이익이 많을 때 위험을 수용하는 것이 올바른 위험관리이다.

4. 상황인식 (Situational Awareness)

시간과 공간 내에 있는 환경요소들의 인지와 의미들의 이해, 가까운 미래에 벌어질 상태에 대한 설계를 하는 것(Mica Endsley, 1989)으로 과거, 현재나 가까운 미래에 자신과 항공기 주변 환경에서 발생하는 것에 대한 정확한 인지



이다.

< 그림3 > 상황인식(Situational Awareness)

5. 판단(Judgment)

과거 10년간 미군 항공기의 사고조사에서 나타난 것과 같이 다른 실수보다도 훨씬 더 중요하게 작용한 3가지 판단의 나쁜 유형(Magnuson, 1995)으로는 잘못된 대응책 선정과 인가된 절차 수행의 고의적 불이행 및 필요한 행동 수행 지연을 들 수 있다. 또한, 상황평가과정에서는 문제의 본질을 규정하고 문제를 다룰 수 있는 시간을 결정하며 문제와 관련된 위험수준을 평가

하는 것이 중요하다.

3.결론

세계적인 항공 인적요인 전문가로 알려진 Clay Foushee는 airmanship이 붕괴되는 것은 기술의 결여나 미숙한 것이 요인이 아니며 대부분은 통합의 실패로 인한 것이라고 분석하였는데 이와 같은 많은 오류들에 대한 해결책으로 부분적으로나마 airmanship의 개념을 이해하고 자기화하여야 하는 것이다. airmanship의 기초와 지식 및 개념을 이해하고 실행하면 공통적인 실수를 피할 수 있게 되며 판단과 의사결정을 성공적으로 하여 항공안전을 체계적으로 개선시킬 수 있으며, 궁극적인 목표인 안전운항에 기여하게 될 것이다.

참고문헌

Time Pressure as a casual factor in aviation safety incidents, McElhatton, j. & C. Drew, 1993.
 Aircrew Awareness and Attention management briefing, Sventek Jeff,1994.
 CRM in general aviation, Connelly pete, 1994.
 Human Factors for Pilot, Roger G. Green, Helen Muir, 1994.
 Pilot judgment and Crew Resource Management, Jensen, Richard. S. 1995.
 Personal Communication, Yeager Brig, 1996.
 Redefining Airmanship, Tony Kern. 1997. McGraw-Hill
 Human Factors in Multi-crew Flight Operations, Harry w. Orlady, Linda M. Orady, 1999.