論文

비행훈련에서 학생조종사의 숙련도에 따른 안전인식

복정진*, 박선래**, 최연철***

Perceptions about the Aviation Safety of the student pilots depending on the proficiency in Flight Training

Jung-Jin Bok*, Seon-Rae Pak**, Youn-Chul Choi***

ABSTRACT

The study of the safety perceptions between two groups, trained and untrained student pilots were compared as pre-studies of that how the safety perceptions of the flight instructors affect that of the student pilots.

As a results, the factors of the communication and the safety procedures shows higher values on the one-year trained group than the other because the trained students get used to the safety procedures which are necessary to the practical training. In reliability for the flight instructor, the factors of two groups show the high tendency without regard to groups. Despite of the lack of the specific research, the result implies that the student pilots are influenced by the safety perceptions of the flight instructors. In addition, the factors of the accident report were investigated as that the trained group has lower mean, however the factors of the receiving penalties of the trained group were higher than the other. These results imply that the trained group feels concern for the penalties and the punishments by reporting the accidents in spite of amounts of the training.

Key Words : 안전문화(safety culture), 인식차이(perception gap), 학생 조종사(student pilot), 인적요인(Human Factor),안전관리체제(SMS)

Ⅰ. 서 론

현대 항공사고의 70-80%는 인적요인에 의해 발생하는 것으로 알려져 있으며 이에 따라 인적요인에 대한 지속적인 연구가 수행되고 있다. Cooper는 항공분야의 안전문화는 안전관리체계와 상호유기적인 관계에 있다고 주장하였으며(Cooper. M. D., 2000), Reason은 대부분의 사고가 조직적 요인에서 출발한다고 보고하였다(James Reason, 1994). 상기 연구들은 많은 사고조사에서 유익한 모델로 증명되었으며, 이에 따라 국제민간항공기구(ICAO)는 상기 연구결과들을 기반으로 하는 항공안전관리체제(SMS, Safety management System)를 구축하기 위한 연구를 진행하였고 2010년 11월 이후 이에 대한 정착을 요구하고 있다.(ICAO,2010) 이에 따라 우리나라의 항공부분에서도 이에 따른 안전 교육을 강화하고 있다.

그러나 현재의 항공안전관리체제(SMS) 및 항공안전교육은 정기항공 조종사 위주로 진행되고 있으며, 차후 항공 산업에서 주축이 될 학생조종사

2010년 11월 14일 접수~2010년 12월 20일 심사완료
* 한서대학교 대학원 항공운항관리학과
** 한국항공대학교
*** 한서대학교 헬리콥터조종학과
연락저자, E-mail : pilot@hanseo.ac.kr
충남 태안군 남면 신온리 산 105번지

에 대한 안전교육은 도외시 되는 경향을 보이고 있다. 사실 이러한 현상은 한국은 물론 해외에서도 유사한 경향을 나타낸다.

항공교육의 초기 단계인 대학과정에서도 항공안전과 인적요소에 대한 이해를 통해 효율적인 안전관리를 구축하고 안전에 관련된 효과적인 교육이 이뤄져야 할 것으로 판단되며, 이를 위해 우선적으로 피교육자에 대한 충분한 이해가 매우 중요한 변수가 될 것으로 예상된다. 본 연구의 결과는 항공교육의 초기 단계에서 항공안전과 인적요소에 대한 교육 방향을 구축하는 기초자료로 유용하게 사용될 것으로 판단된다.

II. 본 론

2.1 안전문화

1984년 Helmreich et al. 정기항공조종사의 안전에 대한 태도에 대하여 Cockpit Management Attitudes Questionnaire(CMAQ)를 이용하여 연구를 시작하였다. 이 설문지에서는 국가별 문화적 특성에 대한 요인들이 고려되지 않았다. 1998년 Helmreich & Merritt는 Hosfstead가 연구한 조직문화를 토대로 문화적 요인이 포함된 Flight Management Attitudes Questionnaire(FMAQ) 설문지 개발하여 16개국 25항공사 13,000 조종사 대상으로 설문을 실시하였다. 이 설문지는 안전문화에 대한 조사를 바탕으로 비행시 안전기준을 조직문화(Organizational Climate), 관리(Management), 훈련(Training & Checking), 팀워크(Teamwork), 안전(Safety) ,다섯 가지를 제시하였다.(FSF,2003)

2001년 Helmreich et al.는 Flight Management Attitudes & Safety Survey FMAQ의 축소판인 Flight Management Attitudes & Safety Survey (FMASS) 개발하였다.

집단적 가치와 조직의 사람들의 태도. 안전 기후는 시간에 주어진 시점에서 사람의 태도 및 인식에서 결정된 안전 문화의 표면 기능으로 간주할 수 있다. 그것은 조직의 기본적인 안전 문화의 지표를 제공하는 안전의 상태의 스냅 샷이며 일부는 안전 풍토는 효과적으로 안전 문화와 동일로 간주 될 수 있다.(HSE, 1999)

국내에서는 국내 실정에 맞게 정기항공사의 조종사들의 항공안전문화지수 개발 및 적용방안 연구를 통하여 측정도구 개발이 진행되었다. (이강준, 2008)

또한, 정기항공사의 조종사와 정비사를 대상으로 두 집단 간의 안전관리 운영과 안전관리시스템 및 안전문화 인식 차이가 있다고 발표되었다.(최연철, 2008)

2.2 비행훈련

비행훈련은 비행교수와 학생조종사간의 1:1로 이루어지는 특수한 교육환경을 가지고 있다.

또한, 비행훈련에서의 잘못된 조작이나 돌발상황 시 늦은 대처는 사고로 직결되기 때문에 교수와 학생간의 수직적 성향으로 직접적인 시범과 실습을 통한 기술과 기능의 통합된 교육이다.(최일규, 2003) 학습이란 어떤 활동, 훈련, 관찰과 같은 일정한 경험에 의해 진보되거나 변화되는 과정을 말한다. 그러므로 학습의 개념은 행동의 변화과정이며, 변화가 지속적으로 나타나야 되고 이 변화는 반드시 경험적인 것이라야 한다.(Rossa,1997)

성격유형을 알아보는 MBTI(Myers-Briggs Type Indicator)을 활용하여 교관과 학생간의 성격유형별에 따라 학생의 학업성취도에 차이가 있다.(한경근,2005)

표본 집단을 군으로 선정하여 각 개인별 성격유형이 비행훈련에 미치는 영향에 대한 연구 결과 비행교수의 성향이 학생조종사에게 영향을 미친다고 발표되었다.(김헌주,2001)

비행훈련에서 비행교수와 학생조종사은 서로의 심리적 특성 즉, 성격 및 태도, 사회적 역동관계는 비행훈련에 직접 혹은 간접적으로 영향을 미친다.(한훈희, 2009)

비행훈련 시 비행교수들의 성격과 태도, 인식이 학생조종사에게 영향을 미친다는 연구 결과들을 바탕으로 비행교수들의 안전인식이 학생조종사들에게 어떻게 영향을 미치는지에 대하여 연구를 수행하고자 한다.

본 연구는 비행교수와 학생조종사간의 상관관계를 알아보는 연구의 일환으로써 1년간 비행교수에게 교육을 받은 학생조종사 그룹과 그렇지 않은 학생조종사 두 그룹의 비행 훈련에서의 안전인식에 어떠한 차이가 있는 알아보고자 한다.

2.3 실증분석

2.3.1 설문지 구성과 표본 선정

안전인식과 관련된 설문은 상업용 항공에서의 안전도를 측정하는 CASS(Commercial Aviation Safety Survey) (Wiegmann et al, 2003)와 안전문화(safety culture)를 고려한 영국의 Safety Health

of Maintenance Engineering Tool (SHoMe Tool/CAA, 2003), 비행에서의 안전관리기준에 대한 설문지인 FMAQ(Flight Management Attitudes Questionnaire) 및 FMAQ의 축소판인 FMASS(Flight Management Attitudes and Safety Survey) 등을 기본으로 하여 설문을 설계하였으며, 그 외 다양한 자료를 활용하여 적합한 설문을 설계하였다.

설문은 총 5항목으로 구성되며, 설문은 비행훈련에서의 안전훈련 및 안전숙련도, 의사소통, 안전절차(Procedures), 사고 보고 시 처벌 및 책임, 비행교수에 대한 학생들의 신뢰에 대한 내용으로 총 20문항으로 구성되었다.

문항은 리커드 5점 척도(1점: 매우 그렇지 않다, 3점: 보통이다, 5점: 매우 그렇다)를 사용하여 설문을 진행하였다.

표본은 항공기 조종하는 학과에서 1년 간 비행훈련을 받은 학생, 비행교육을 받지 않은 학생 두 그룹으로 총 34명의 학생을 대상으로 선정하였다. 설문지의 배포 및 회수는 2010년 11월 22일~24일 사이에 시행되었으며 총 34부를 배포하여 31부가 회수되었다.

2.3.2 자료분석 결과

분석에 사용한 표본은 항공기 조종학과 1년 간 비행훈련을 받은 학생 14명(A그룹), 비행교육을 받지 않은 학생 20명(B그룹)이며, 1년간 비행훈련을 받은 학생의 비행시간은 평균 70시간, 훈련을 받지 않은 학생의 비행시간은 0~5시간이다.

회수된 모든 설문지는 SPSS 17.0을 이용하여 변수들의 내재된 상관관계를 규명하는 요인분석(Factor analysis) 방법 중 베리멕스(Varimax)회전 방식을 사용하였다. 또한 문항들 간의 신뢰도 분석은 Cronbach’s alpha계수로 항목들 간의 내적 일치도를 측정하였다.

분석결과 설문은 비행훈련에서 고려되는 요소에 대한 내용으로 안전훈련 및 숙련도, 의사소통(보고), 안전절차, 처벌과 책임, 학생이 비행교수에 대한 신뢰로 5가지 요인을 도출되었다.

도출된 문항에 대한 전체 Cronbach’s alpha계수는 0.856로 분석되어 설문의 신뢰성을 입증할 수 있었다. 각 하위요인의 신뢰도는 Table 1 하단에 각각 제시되었는데 이는 본 연구의 측정항목들이 각 요인의 일관된 측정도구로 사용할 수 있음을 나타내고 있다.

요인분석을 통해 도출된 각각의 factors을 근거로 비행훈련에서의 요소들에 대한 평균을 Table 2와 같이 분석하였다.

Table 1. 비행훈련에서의 안전 요인에 관한 요인분석 결과

		설문내용	Factors				
			1	2	3	4	5
안전훈련 및 숙련도	안전1	위험요소 인식	.685				
	안전2	안전절차 인식	.779				
	안전3	비행훈련의 위험 체감도	.634				
	안전4	안전세미나(특강) 실시 여부	.762				
	안전5	사고/준사고 피드백 교육 여부	.705				
의사소통(보고)	의사1	안전에 대한 의사소통		.564			
	의사2	준사고 보고 여부		.922			
	의사3	위험한 상황 (공중충돌/near miss) 보고 여부		.911			
안전절차	절차1	비행훈련에서의 위험요소(비상절차등) 고려 여부			.514		
	절차2	비행훈련을 통한 안전정보 제공			.626		
	절차3	안전절차의 이해,실천이 쉬움			.564		
	절차4	안전절차 실용성			.789		
	절차5	안전절차의 신뢰성			.588		
	절차6	안전하지 않을 시 교육 거부권 보장			.647		
	절차7	타인이 안전절차 무시 시 지적여부			.620		
처벌 및 책임	처벌1	준사고 보고시 처벌여부				.838	
	처벌2	위험한 상황 (공중충돌/near miss) 보고시 처벌 여부				.923	
	처벌3	훈련에서의 안전은 개인 책임				.624	
비행교수에 대한 신뢰	신뢰1	비행교수의 안전의식에 대한 신뢰도					.817
	신뢰2	비행교수의 안전교육에 대한 신뢰도					.782
Cronbach’s alpha			.735	.809	.802	.786	.668

Table 2. 비행훈련에서의 안전요인에 대한 평균

	평균(Mean)	표준편차(S.D)
안전훈련 및 숙련도	3.29	1.102
의사소통(보고)	3.97	0.893
안전절차	4.03	0.805
처벌및책임	3.55	0.892
비행교수에 대한 신뢰	4.13	0.893

비행훈련에서의 안전요소에 대한 설문에서는 학생의 비행교수에 대한 신뢰 평균이 4.13으로

비행훈련에서 고려되어야 하는 안전요소들 중 가장 중요하다고 응답하였으며, 다음으로 안전절차, 의사소통(보고)순으로 분석되었으며, 비행훈련에서의 안전훈련 및 숙련도가 가장 낮은 평균을 보였다. 즉, 비행훈련 학생이 비행교수의 안전의식 및 안전교육에 대한 신뢰도가 높다는 것을 알 수 있었다. 이를 근거로 비행교수의 안전의식이 학생조종사의 안전의식에 영향을 미칠 수 있다는 것을 알 수 있었다.

1년간 비행교수에게 교육을 받은 학생조종사 그룹(A그룹)과 교육을 받지 않은 학생조종사(B그룹) 두 그룹간의 안전의식에 대한 비교분석을 하였는데 이에 대한 평균의 비교는 Table 3와 같다.

Table 3. 비행훈련에서의 안전요인에 대한 평균비교

요 인	구 분	평균 (Mean)	표준편차 (S.D)
안전훈련 및 숙련도	교육받은그룹(A)	3.56	1.03
	받지않은 그룹(B)	3.58	0.86
의사소통(보고)	교육받은그룹(A)	3.95	0.92
	받지않은 그룹(B)	4.00	0.88
안전절차	교육받은그룹(A)	4.16	0.68
	받지않은 그룹(B)	4.04	0.78
처벌및책임	교육받은그룹(A)	3.68	0.81
	받지않은 그룹(B)	3.45	0.94
비행교수에 대한 신뢰	교육받은그룹(A)	4.23	0.71
	받지않은 그룹(B)	4.25	0.62

분석결과 1년간 교육을 받은 그룹과 받지 않은 그룹 간에 의사소통(보고), 사고보고 시 처벌 및 책임에 대한 요인에서 차이를 보였으나 안전훈련 및 숙련도, 비행교수에 대한 신뢰 요인에서는 차이를 보이지 않았다. 그러나 비행교수에 대한 신뢰요인은 다른 4가지 요인보다 통계적으로 유의미한 높은 차일르 보였다.

Table 4. 비행훈련에서의 요소에 대한 평균비교

		구분	평균	t	평균차
안전훈련 및 숙련도	1	A	4.12	-2.10**	-0.27
		B	4.38		
	2	A	3.82	-2.3***	-0.41
		B	4.23		
	3	A	2.76	-0.95	-0.24
		B	3.00		
	4	A	1.76	-4.72***	-1.00
		B	2.77		
	5	A	2.94	-2.10**	-0.52
		B	3.46		
의사소통	1	A	3.41	-1.90**	-0.43
		B	3.85		
	2	A	4.29	1.45	0.29
		B	4.00		
	3	A	4.24	1.06	0.24
		B	4.00		
안전절차	1	A	4.06	-2.26**	-0.36
		B	4.42		
	2	A	3.59	-2.71***	-0.57
		B	4.15		
	3	A	3.35	-0.17	-0.03
		B	3.38		
	4	A	3.76	-0.02	0.00
		B	3.77		
	5	A	4.53	1.27	0.22
		B	4.31		
	6	A	4.31	0.03	0.00
		B	4.31		
	7	A	4.35	-0.84	-0.11
		B	4.46		
처벌 및 책임	1	A	3.06	-0.74	-0.17
		B	3.23		
	2	A	3.29	-1.01	-0.21
		B	3.50		
	3	A	4.00	-1.78***	-0.31
		B	4.31		
비행교수에 대한 신뢰	1	A	4.44	-0.18	-0.02
		B	4.46		
	2	A	4.06	0.32	0.06
		B	4.00		

****p<0.01, **p<0.05*

Table 4와 같이 비행훈련에서의 요인들의 각 요소에 대하여 t-검정을 실시하였다.

분석결과 비행훈련에서의 위험요소에 대한 인식(안전1), 항공기 사고/준 사고에 대한 피드백 교육 여부(안전5)에 대하여 1년간 훈련을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹간의 차이를 보였으며, 비행훈련에서의 안전절차의 숙련도(안전2) 및 안전세미나(특강) 실시 여부(안전4) 요소에서도 1년간 훈련을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹간의 차이를 보였다. 반면, 비행 훈련 시 훈련이 위험하게 느껴지는지에 대하여 1년간 훈련을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹간의 차이를 보이지 않았다.

이는 교육을 받을수록 안전세미나(특강)과 항공기 사고/준 사고에 대한 피드백 교육을 통하여 비행훈련에서의 안전 위험요소, 안전절차에 대한 교육 수준은 향상되지만, 학생들이 느끼는 비행훈련에서의 위험 체감도에는 교육을 받은 그룹과

그렇지 않은 그룹간의 차이가 나타나지 않았다.

의사소통 요인에서는 비행훈련에서의 안전에 대한 의사소통이 원활하게 이루어진다(의사1)는 요소에서 차이점을 보였다.

이는 1년간 훈련을 받은 학생이 그렇지 않은 학생보다 비행에서 필요한 지식을 교육을 통하여 더 많이 습득하였기 때문에 비행교수와의 의사소통에서 그렇지 않은 학생에 비해 좀 더 원활한 것으로 사료된다. 항공기 준사고 및 비행 중 위험한 상황발생시 보고(의사2,3)에서는 두 그룹간의 차이가 보이지 않았다.

안전절차요소에서는 비행훈련에서 비상 절차 등을 고려한 위험요소들을 포함한 훈련을 받는다(절차1)과 훈련을 통하여 비행에서의 안전정보를 제공 받는다(절차2)는 두 요소에서 두 그룹간의 차이를 보였으며, 안전절차의 이해도, 실천도, 실용성, 신뢰성 및 다른 안전 절차 요소에서는 차이를 보이지 않았다.

처벌 및 책임 요소에서는 훈련에서의 안전은 개인의 책임 요소(처벌3)에서 두 그룹간의 차이가 나타났다. 다른 요소들에서는 두 그룹간의 차이를 보이지 않았으며, 비행교수에 대한 신뢰에 요인에서도 두 그룹간의 차이를 보이지 않았다.

이는 학생조종사의 비행교수에 대한 신뢰요인에서 교육의 수준에 상관없이 두 그룹 모두 자신의 비행교수를 믿는 경향이 높다는 것을 알 수 있다.

III. 결 론

본 연구는 현재 우리나라에서 연구가 미약한 분야인 조종교육학생들의 안전에 대해 연구이다. 즉, 기성조종사(비행교수)의 안전의식이 학생조종사에게 영향을 미치는지를 알기 위한 연구의 일환으로 비행교수에게 교육받은 학생조종사와 그렇지 않은 학생조종사 두 그룹의 안전의식을 비교 분석하였다.

분석결과 의사소통 안전세미나(특강)과 항공기 사고/준 사고에 대한 피드백 교육을 통하여 비행훈련에서의 안전 위험요소, 안전절차에 대한 교육 수준은 향상되지만, 학생들이 느끼는 비행훈련에서의 위험 체감도에는 교육을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹간의 차이가 나타나지 않았다.

안전절차요인에서 교육을 통하여 비행훈련에서의 위험요소들을 고려한 훈련과 비행훈련을 통한 안전정보 제공에 대하여 교육을 1년간 받은 그룹과 교육을 받지 않은 그룹간의 차이를 보였다.

처벌 및 책임 요소에서는 훈련에서의 안전은 개인의 책임 요소(처벌3)에서 두 그룹간의 차이가 나타났다. 이는 1년간 교육을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹 간에 비행훈련에서의 안전에 대한 책임의 인식차이가 있음을 알 수 있다. 다른 처벌 및 책임요소에서는 두 그룹간의 차이를 보이지 않았다.

또한, 학생조종사의 비행교수에 대한 신뢰요인에서 교육의 수준에 상관없이 두 그룹 모두 자신의 비행교수를 믿는 경향이 높다는 것을 알 수 있다. 이에 대한 정확한 연구가 이루어지지 않은 상태이지만, 비행교수가 학생조종사에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

이에 대한 구체적인 원인을 밝히기 위하여 이 연구를 바탕으로 비행교수와 학생들 간의 안전인식에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 본 연구는 표본 집단이 한정되어 있으므로 한국 전체의 학생조종사를 대변 할 수는 없다. 따라서 해외 비행학교를 비롯한 다양한 비행훈련이 이루어지는 곳의 학생조종사의 표본으로 연구를 확대해야 할 것이다.

후 기

본 연구는 2010년 한서대학교 교비지원연구과제의 일환으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1) Cooper M. D., 2000, “Towards a model of safety culture”, Safety Science, vol 36, p.111~136

2) Reason J., 1993, “Managing the management risk: New approaches to organizational safety” In: Wilpert, B. , Qvale, T. (Eds), Reliavility and Sfety in hazardous Work Systems, Lawrence Erbium,Hove, p. 7~22.

3) Wiegmann, D.A, Zhang. H, Von Thaden. T, Sharma.G, & Gibbons. A , 2003, “Development and Initial Validation of a Safety Culture Survey for Commercial Aviation”, FAA Technical Report AHFD-03-3/FAA-03-1. University of Illinois at Urbana-Champaign.

4) Civil Aviation Authority, 2003, “Introduction to the Safety Health of Maintenance Engineering Tool“

5) John Wilhelm, Robert Helmreich and Ashleigh Merritt, 2001, “A Generic Report for the Flight Management Attitudes Questionnaire (FMAQ) and its Variants“, FAA Grant 99-G-004
6) FLIGHT SAFETY FOUNDATION, 2003, “FLIGHT SAFETY DIGEST“, MARCH--APRIL, p11
7) Sexton, J. B., Wilhelm, J. A., Helmreich, R. L., Merritt, A. C., & Klinect, J.R., “Flight Management Attitudes & Safety Survey (FMASS)“, The University of Texas at Austin Human Factors Research Project, Technical Report 01-01
8) HSE Books,1999, "Health and Safety Executive Summary Guide of Safety Climate"
9) 최연철, 2008, “항공안전관리체제에 대한 정기항공사 조종사와 정비사의 인식”, 한국항공운항학회 제 16권 제 3호 p17~20.
10) 이강준, 한훈희, 최영재, 신대원, 2008, “항공안전문화지수 개발 및 적용방안 연구보고서“, 교통안전공단
11) 한정원외3인, 2009, “조종사의 안전행동을 예측하는 조직의 안전문화와 개인의 안전태도 및 안전동기 간의 관계: 공군부대와 조종사를 대상으로 한 다층자료 분석”, 한국심리학회지: 산업 및 조직 Vol.22, No.1, p109~129.
12) 최일규,최연철, 2003, “조종학생의 학업성적과 조종실기성적에 대한 담당교수의 인식도에 관한 연구”,한국항공운항학회,제11권 제1호 p 1~14
13) 한훈희, 장민식,신대원, 2009, “학생조종사의 성격유형 및 비행교관과의 성격유형 조합이 비행훈련성취도에 미치는 영향”, 한국항공운항학회, 제17권 제 3호 p 7~13
14)한경근, 2005, “항공운항전공학생의 성격유형과 학업성취도의 관계에 대한 연구”, 한국항공운항학회 제13권 3호
15) 권세혁, 2004, SAS, SPSS 활용 설문조사분석, 자유아카데미