

민간 조종사 전환과정 중 업무안배 능력 향상을 위한 조종역량 요인 분석연구

A Study on the Determinants of Pilot Competency to Improve Work Management in the Civilian Pilot Transition Course

정진용*

경운대학교 항공운항학과

Jin-Yong Jung*

Department of Flight Operation, Kyungwoon University, Gyeongsangbuk-do, 39160, Korea

[요 약]

조종사의 역할은 항공사의 안전에 절대적으로 중요하다. 초기 비행훈련 단계에서 군과 민간 출신별 실제 비행에 필요한 조종사 역량 습득에 차이가 있는지를 확인하기 위해, 본 연구에서는 배경별 교육훈련의 진행상황과 효과를 분석하여 차별화된 역량 기반 교육을 연구하고자 한다. 특히, 업무안배 능력은 다른 조종역량에 대한 이해가 바탕이 되어야 하며, 타 조종역량이 업무안배에 미치는 효과를 분석하여 교육 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 군과 민간 출신에 따라 ICAO가 정의한 8개 역량 중 정기 숙련도 점검 결과에 차이가 있는지 여부를 판단하며, 군과 민간 출신의 평균 차이 및 두 집단의 업무안배에 미치는 조종역량 요인을 분석하였다. 분석결과 업무안배에 미치는 요인으로서 의사소통 능력과 상황인식 능력이 중요한 요인으로 분석되었으며, 군출신의 경우는 상황인식 능력이 뛰어난수록 업무안배 능력이 높은 것으로 나타나는 반면, 민간출신의 경우 의사소통 능력이 뛰어난수록 업무안배 능력이 높아지는 것으로 나타남에 따라 업무안배 교육에 출신에 따른 차별화된 교육이 필요한 것으로 나타났다.

[Abstract]

The pilot's role is absolutely critical to the safety of an airline. It can be predicted that there is a difference in the acquisition of pilot competency required in actual flight at the initial flight training stage. In this study, the progress and effects of education and training for each background are analyzed, and differentiated competency-based training is to be studied. By sampling a sample of civil airline pilots, we are trying to determine whether there is a difference in the results of the regular proficiency check among the eight competencies defined by ICAO according to military and civil backgrounds. Accordingly, an independent t-test was conducted to test the average difference between the two groups, from the military and civilian origin, to confirm the average difference in the piloting competency between the groups. Based on these results, it will be helpful to design future training courses.

Key word : Civil airline pilots, Competency-based training, Flight competency, Regular proficiency check, Workload Management.

<https://doi.org/10.12673/jant.2022.26.3.136>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 19 May 2022; Revised 7 June 2022
Accepted (Publication) 24 June 2022 (30 June 2022)

*Corresponding Author; Jin-Yong Jung

Tel: +82-54-479-1345

E-mail: jinyjung@ikw.ac.kr

1. 서론

1-1 연구배경

항공사의 안전은 절대적으로 운항승무원의 역할에 따라 좌우된다고 봐도 무리는 아니다. 따라서 항공사 및 전세계 항공 관련 기관에서는 운항승무원의 품질에 대한 교육훈련 프로그램 및 기준/법령에 대하여 투자와 노력을 끊임없이 하고 있다.

국내에서 민간 조종사가 되는 길은 항공신체검사증명(제1종)을 취득하여야 하며, 이 조건을 충족하는 사람은 앞으로 어떤 경로를 통해 조종사가 되는 훈련의 길을 선택해야 한다. 민간항공 조종사가 되기 위한 훈련을 받기 위한 경로는 크게 4가지가 있다. 양성과정의 전문 교육 기관, 사설 비행 훈련기관, 해외 비행 훈련기관에서 조종사 교육훈련을 받거나, 군에서 비행경력을 쌓은 자가 일정 자격을 취득하면 항공사 입사 후 부기장 자격 취득을 위한 소정의 교육훈련 과정을 거치게 된다. 민간항공사에서 해당 항공기에 필요한 교육 커리큘럼에 따라 훈련을 이수한 후, 해 기종 항공기를 조종할 수 있는 자격이 되면 부조종사로 근무를 하게 된다. 조종사 출신별로 크게 공군에서 비행경력을 쌓거나, 일반인의 경우 국내·외 비행 학교에서 비행경력을 쌓고 입사를 하는 경우가 있다. 이에 본 연구에서는 소위 민간항공사의 운송용 조종사로서 필요한 지식과 기량이 출신별로 차이를 분석하여 출신별로 개별 역량을 파악하고자 한다.

1-2 연구목적

실제 비행에서 필요한 Competency(역량) 습득은 초기 비행 훈련 단계에서 차이가 있음을 예견할 수 있다. 따라서 출신별로 교육훈련에 대한 경과 사항 및 효과를 분석하고, 이에 대한 차별화된 능력기반 훈련을 연구하고자 한다. ICAO는 민항 비행에 필요한 8개의 역량을 정의하고 있다.

신입 조종사들은 최소 250시간의 비행시간을 보유하고 있으며, 출신에 따라 8개의 역량 중 특정 부분이 더 발달할 수 있을 것이다. 혼자서 전투 임무를 수행하던 재래식인 F-5 전투기 조종사와 부조종사와 함께 FMC, Autopilot 등을 이용하여 정기 수송 임무를 수행하던 CN-235 조종사가 비행경력을 통해 숙달된 역량의 차이가 있을 수 있다. 초기 항공사 Bridge 프로그램의 성적 분석을 통해 이전 경력에 따른 강화 역량과 취약 역량을 파악하고자 한다. 또한 학습의 긍정전이는 많은 문헌을 통해 검증되어 있다. 비행훈련에서 긍정전이가 발생할 수 있는 역량을 확인하고자 한다. 연구 결과를 통해 향후 훈련프로그램 개발의 지침을 마련하는 것이 이 연구의 목적이다.

1-3 연구방법

본 연구에서는 군 출신과 민간출신에 따라 8개의 역량 중

차이 여부를 확인하려고 한다. 민간 항공사의 조종사는 항공기를 조종하기 위하여 법적인 조항에 근거하여 매년 전·후반기 기량심사를 의무적으로 받아야 한다. 따라서 K 항공사의 조종사 표본을 출신별로 추출하여 2019년 전, 하반기 심사결과에 대한 기량관리 시스템(PAMS) D/B를 활용하여, 각 Competency 별로 분석하고자 한다.

이에 따라 군 출신과 민간출신 2개 집단에 따른 역량별 평균 차이 검정을 위하여 독립표본 t-검정을 실시한다. 정확한 검정 결과를 얻기 위하여 두 집단의 등분산 검정으로서 Levene의 등분산 검정을 실시하며, 등분산 검정에서의 적합한 검정 통계량을 이용하여 두 집단 간 평균차이 검정을 실시하게 된다. 이러한 검정을 기반으로 집단 간 평균 차이를 확인하며, 군 출신과 민간 출신의 세부적인 출신들에 대한 평균들의 비교를 통해 확인하고자 한다. 또한 최종적으로는 군 집단과 민간 집단에 대하여 역량 중 업무안배(Workload Management; WM)를 종속변수로 하여 다른 역량 점수가 어떠한 영향을 미치는지 회귀분석을 실시하여, 집단별 영향 관계를 비교한다. 이를 위하여 분석 프로그램으로서 Spss 23버전을 사용하여 분석한다.

II. 이론적 배경

2-1 선행연구

손영우(2003)는 비행과 관련한 안전사고 사례에서, 기장이나 부기장 집단 내에서 교육 배경(군 또는 민간), 기종 경험, 직책(교관 등), 비행시간 등의 경험 관련 요인에서 차이가 있고, 이러한 경험 차이가 비행 특성의 차이와 관련 있으며, 비행 안전에 영향을 주는 요인이라고 판단한다[1]. 이러한 요인들 중 군 출신과 민간 출신의 구분, 조종사의 비행 경험의 많고 적음, 그리고 내외국인의 구분에 따른 수행 특성을 비교해 보는 것은 큰 의미가 있다고 본다. 내국인과 외국인, 그리고 총 비행시간에 따른 운항승무원의 인식 차이가 있는지를 검증하기로 하였다. 또한 김규왕(2019)은 민간항공 교관 조종사의 리더십 핵심역량을 찾고, 그 하위 행동지표를 개발하여, 실제 교관 조종사들의 수행 상황을 분석, 도덕성과 책임감에 군경력 여부가 유의미한 차이가 있음을 보였다.

2-2 조종사 교육현황

1) 조종사 입사 및 교육훈련체계

K항공사의 신입 조종사 입사경로는 Fig 1.에서와 같이 크게 군경력, 민경력 출신으로 분류된다. 대표적인 군경력 조종사는 공군사관학교, ROTC, 공군조종장학생, 해군항공으로 분류되며, 민경력 조종사는 APP과정 수료자, 항공사 비행경력 및 기타 내국인으로 분류된다.

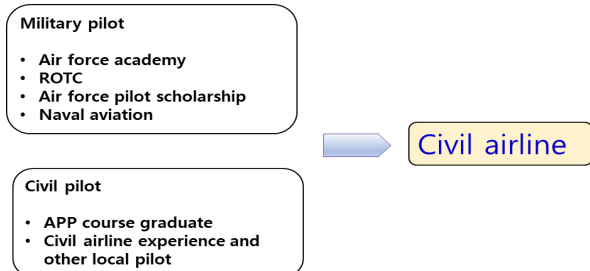


그림 1. 신입 조종사 양성과정 입사경로
Fig. 1. Path of entry for new pilots

항공사 입사 이후 항공기 조종사들에게 필요한 표준운항절차(SOP)라는 바탕 위에, 개인의 비행 지식과 기량습득을 위해 항공사의 입사 교육훈련을 이수하여 정식 부조종사로서 임무를 수행한다.

2) 조종사 역량(Competency)

ICAO의 DOC9868(2016)에서는 Table 1과 같이 조종사 역량을 8가지로 분류하고 있다. 제시된 8가지 분류는 절차 적용(Application of Procedures, PROC), 항공기 수동제어(Aircraft Flight Path Management, manual control; MAN), 항공기 자동화(Aircraft Flight Path Management, automation; AUTO), 의사소통(Communication; COM), 상황인식(Situation Awareness; SA), 문제 해결 및 의사 결정(Problem Solving and Decision Making; DM), 리더십과 팀웍(Leadership and Teamwork; LT), 업무안배(Workload Management; WM) 로 나누어진다. 이에 따라 조종사들은 반복적인 교육 및 평가로 모든 영역을 발전시키는 교육을 받는다.

표 1. 조종사 역량

Table 1. Pilot Competencies

Competency	Competency Description
Application of Procedures (PROC)	Understand and apply procedures and regulations using appropriate knowledge.
Manual Control (MAN)	The ability to adjust the flight path of an aircraft through manual operation
Automation (AUTO)	The ability to adjust the flight path of an aircraft using autopilot
Communication (COM)	Effective oral, non-verbal and written communication skills in normal and abnormal situations
Leadership and Teamwork (LT)	Ability to demonstrate effective leadership and teamwork
Situation Awareness (SA)	Predict how it will affect operation by recognizing and understanding given information.
Problem Solving and Decision Making (DM)	Accurately identify risk factors, solve problems accurately, and use appropriate decision-making processes.
Workload Management (WM)	Ability to effectively manage given resources so that tasks can be prioritized and performed

3) 조종사 출신별 현황

출신별(군/민)로 입사 전 조종훈련 시 비행기종 경험여부 특성(현대식/재래식, 승무원원 수)에 따라 조종사의 초기 능력차이가 발생할 수 있다. 조종훈련 시 각 기종별로 장착된 장비 및 비행 성향은 Table 2와 같이 분석된다.

표 2. 출신별 비행경력 분석

Table 2. Flight Experience Analysis by background

Background/ Type of Airplane	Competencies					
	CRM	A u t o F L T .	FMC	Manual F L T .	Procedu re	
Military	F4	Yes	No	No	High	Medium
	F5	No	No	No	High	Medium
	F15	No	No	Yes	High	Medium
	F16	Yes	No	Yes	High	Medium
	CN235	Yes	Yes	Yes	Medium	High
Civilian	Beech c r a f t 1900D	Yes	Yes	No	Medium	Medium
	C99	Yes	Yes	No	Medium	Medium
	C172	No	No/YES	No	High	Medium
	PA28	No	No	No	High	Medium
	CE-525	Yes	Yes	Yes	Medium	High
	CE-560	Yes	Yes	Yes	Medium	High

III. 분석

3-1 연구모형 및 가설

본 연구에서는 출신별(군/민)로 입사 전 조종훈련 비행기에 경험으로 조종사 자격 평가요소에 미치는 영향에 차이를 분석하기 위하여 Fig. 3.과 같이 연구모형을 구성한다.

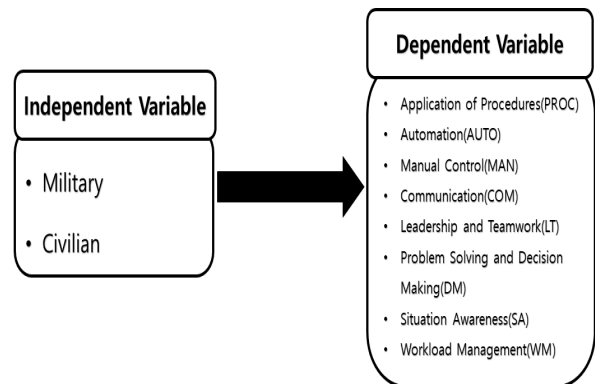


그림 2. 출신별 조종사 능력 비교 연구모형

Fig. 2. Research model of Pilot competency

독립변수로는 군/민간 출신으로 구성되며, 종속변수로는 조종사 자격평가요소의 8가지 항목으로 구성된다.

조종사 자격평가요소는 항공사의 조종사의 역량 검증 결과를 활용한다. K 항공사는 법적인 요구사항인 기량검증을 연 2회 조종사의 역량을 검증하고 있으며, 표준화된 양식에 의해 각 심사 항목별로 8개 Competency에 대하여 최고 5등급에서 최저 1등급으로 평가 기준을 정하여 검증된 점수를 사용하였으며, 독립변수는 해당 조종사의 출신으로 분석하였다. 해당 연구모형에 따른 연구가설은 아래와 같이 구성된다.

H1 : 군출신과 민간출신 조종사의 절차적용(PROC) 능력은 차이가 없다.

H2 : 군출신과 민간출신 조종사의 항공기 수동제어(MAN)은 차이가 없다

H3 : 군출신과 민간출신 조종사의 항공기 자동화(AUTO) 능력은 차이가 없다.

H4 : 군출신과 민간출신 조종사의 의사소통(COM) 능력은 차이가 없다.

H5 : 군출신과 민간출신 조종사의 리더십과 팀워크(LT) 능력은 차이가 없다.

H6 : 군출신과 민간출신 조종사의 상황인식(SA) 능력은 차이가 없다.

H7 : 군출신과 민간출신 조종사의 문제 해결 및 의사결정(DM)은 차이가 없다.

H8 : 군출신과 민간출신 조종사의 업무안배(WM) 능력은 차이가 없다.

또한, 조종사 자격평가 요소 중 직접적인 교육이 어려운 업무안배(WM)에 미치는 간접적인 요인을 분석을 위하여, 업무안배를 제외한 나머지 요인을 독립변수로 회귀분석을 실시한다.

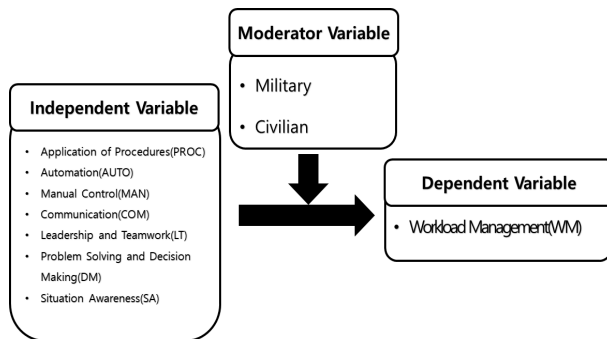


그림 3. WM에 미치는 영향분석 연구모형
Fig. 3. Diagram of Impact Analysis Model on WM

3-2 실증분석

3-2-1 분석자료

본 연구를 위하여 K항공사의 과거 성적결과를 바탕으로 실증 분석을 수행한다. 자료는 K 항공사의 기성 조종사들의 기량검증을 한 후 8가지 역량에 대하여 1~5등급까지 평가 결과를 사용하며, 총 95명의 정보를 통해 분석하였다.

표 3. 조종훈련사의 인구통계학적 특성
Table 3. Characteristics of Pilot Trainee

Division		Frequency	Percent
Type of Airplane	A330	15	15.8
	A380	7	7.4
	B737	24	25.3
	B744	14	14.7
	B777	35	36.8
Position	Pilot	50	52.6
	Co-Pilot	45	47.4
Department	Safety Security	1	1.1
	Operation	87	91.6
	Standard	2	2.1
	Training	5	5.3
Background	Air force	34	35.8
	Aerospace UNV.	16	16.8
	Navy	3	3.2
	Civilian	5	5.3
	Ab-initio	25	26.3
	Airline Program	12	12.6

Table 3에서 조사된 조종사들의 자료를 살펴보면 기종에 따라서 B777기종이 35명(36.8%)로 가장 많았으며, 다음으로 B737이 24명(25.3%)으로 나타났고, A330이 15명(15.8%), B744가 14명(14.7%), A380이 7명(7.4%)순으로 나타났다. 직급에 따라서는 기장이 50명(52.6%) 이며, 부기장이 45명(47.4%)로 나타났다. 부서별 현황으로는 운항승무부가 87명(91.6%)로 가장 많았으며, 운항훈련원 5명(5.3%), 운항표준부 2명(2.1%), 안전보안실 1명(1.1%)로 나타났다.

조종사별 출신을 살펴보면 군 출신 중 공사가 34명(35.8%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 향대가 16명(16.8%), 해군이 3명(3.2%)로 나타났다. 민간 출신으로는 조종훈련생이 25명(26.3%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 항공대모집은 12명(12.6%)로 나타났다. 민경력의 경우 5명(5.3%)로 나타났다.

표 4. 출신별 구성비율
Table 4. Composition ratio by background

Division	Origin	Origin					
		Air Force	Aero UNV	Navy	Civil	Ab-initio	Airline Program
Military	Freq	34	16	3	-	-	-
	%	64.2	30.2	5.7	-	-	-
Civilian	Freq	-	-	-	5	25	12
	%	-	-	-	11.9	59.5	28.6
Total	Freq	34	16	3	5	25	12
	%	35.8	16.8	3.2	5.3	26.3	12.6

군 출신별 비중과 민간 출신별 비중으로 살펴보면, 군 출신 조종사 중 공사 출신은 64.2%, 항대출신 30.2%, 해군 출신 5.7%이며, 민간출신 조종사 중 민경력 11.9%, 조종훈련생 59.5%, 항공대 모집 28.6%로 조사되었다. 그러나 본 연구에서는 군 출신 중 공사 출신 1명과 민간출신 중 항공대 모집 1명의 경우 병가에 따라서 분석에서 제외함에 따라 총 93명의 대상자를 통하여 분석을 실시하였다.

3-2-2 기술통계

조사대상자들의 운항승무원 자격 평가요소 점수는 Table 5와 같이 나타난다. 평가요소 점수는 2장에서 언급하였던 DOC9868(2016)에서 제시된 8가지 분류로 평가하였다. 절차적용(Application of Procedures, PROC), 항공기 수동제어(Aircraft Flight Path Management, manual control; MAN), 항공기 자동화(Aircraft Flight Path Management, automation; AUTO), 의사소통(Communication; COM), 상황인식(Situation Awareness; SA), 문제 해결 및 의사 결정(Problem Solving and Decision Making; DM), 리더십과 팀워크(Leadership and Teamwork; LT), 업무안배(Workload Management; WM)모두 5점 리커트척도를 통해 평가되었으며, 먼저 PROC와 MAN, COM, LT의 경우 최소 2점에서 최고 5점으로 평가가 나타났으며, AUTO와 SA, DM의 경우 3점에서 5점으로 평가되었다. WM의 경우 4점에서 5점으로 평가되었다. 평균 점수로는 PROC의 경우 3.99, MAN의 경우 4.03, AUTO의 경우 3.97, COM의 경우 3.94, LT의 경우 4.01, WM의 경우 4.02, SA와 DM의 경우 4.01로 나타났다.

표 5. 조종사 역량 기술통계량
Table 5. Descriptive statistics of Pilot competency

Variable	N	Min	Max	Mean	S.D.
PROC	93	2	5	3.99	.430
MAN	93	2	5	4.03	.402
AUTO	93	3	5	3.97	.274
COM	93	2	5	3.94	.355
LT	93	2	5	4.01	.404
SA	93	3	5	4.01	.276
DM	93	3	5	4.01	.313
WM	93	4	5	4.04	.204

3-2-3 출신별 조종역량 평균비교

군과 민간 간의 요소별 평균의 차이는 독립표본 t-검정을 사용하여 유의수준 0.05 하에서 분석하였다. 분석결과 WM과 SA를 제외한 6개 요소에서 유의확률(p-value)이 유의수준 0.05 이하로 평균의 차이가 발생함을 확인할 수 있었다.

표 6. 조종사 역량의 기술통계량 및 t검정 결과
Table 6. Descriptive statistics and Result of t-test

Division	N	Mean	S.D.	t(p)	
PROC	Military	52	3.90	.409	-2.203 (0.030)
	Civilian	41	4.10	.436	
	Total	93	3.99	.430	
MAN	Military	52	4.13	.397	2.868 (0.005)
	Civilian	41	3.90	.374	
	Total	93	4.03	.402	
AUTO	Military	52	3.90	.298	-2.612 (0.011)
	Civilian	41	4.05	.218	
	Total	93	3.97	.274	
COM	Military	52	3.87	.444	-2.401 (0.019)
	Civilian	41	4.02	.156	
	Total	93	3.94	.355	
LT	Military	52	3.88	.379	-3.609 (0.001)
	Civilian	41	4.17	.381	
	Total	93	4.01	.404	
SA	Military	52	4.00	.280	-0.422 (0.674)
	Civilian	41	4.02	.273	
	Total	93	4.01	.276	
DM	Military	52	4.10	.298	3.103 (0.003)
	Civilian	41	3.90	.300	
	Total	93	4.01	.313	
WM	Military	52	4.04	.194	-0.241 (0.81)
	Civilian	41	4.05	.218	
	Total	93	4.04	.204	

통계적 분석의 결과, 각 연구가설에 대한 검증 결과는 Table 7과 같이 요약된다. 귀무가설은 군출신과 민간출신에 따라 각 조종사 능력의 차이가 없을 것이라고 가정하였다. 군출신과 민간출신에 따라 절차적용(PROC)과 항공기수동제어(MAN), 항공기자동화(AUTO), 의사소통(COM), 리더십과 팀워크(LT), 문제해결 및 의사결정(DM)은 유의수준 0.05하에서 귀무가설을 기각하여, 능력의 차이가 있는 것으로 나타났으며, 상황인식(SA) 능력과 업무안배(WM) 능력은 차이가 없는 것으로 나타났다.

세부적으로 살펴보면, 군 출신의 경우 민간출신보다 항공기 수동제어(MAN)와 문제 해결 및 의사 결정(DM)이 좀 더 나은 것으로 유의수준 0.05하에서 분석되었다. 이는 군 조종사 출신이 민간 출신 조종사보다 수동제어 교육에 대한 비중이 높으며, 좀더 다양한 비행 경험을 에 따라 문제 해결 및 의사 결정(Problem Solving and Decision Making; DM)이 높은 것으로 사료되었다.

반면, 민출신 조종사는 군출신에 비하여, 민간항공사에서 요구하는 절차 적용(PROC), 항공기 자동화(AUTO), 의사소통(COM), 리더십과 팀워크(Leadership and Teamwork; LT) 등에서 높은 능력을 보이는 것으로 나타났다. 이는 민간 출신의

경우 민간 조종사를 목표로 비행 경력을 시작함에 따라 민간 항공에 적합한 매뉴얼에 따라 교육되어 해당 분야에서 좀 더 나은 능력을 보이는 것으로 나타났다. 다만, 상황인식과 업무안배는 두 집단의 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 7. 출신에 따른 조종사 역량 비교 가설검정 결과
Table 7. Summary of Hypothesis Test Results for Competency by background

Theory	selection /dismissal
H1 : There is no difference in the procedural application (PROC) ability of pilots from the military and civilians.	dismissal
H2 : There is no difference in aircraft manual control (MAN) between military and civilian pilots.	dismissal
H3 : There is no difference in the aircraft automation (AUTO) capabilities of pilots from the military and civilians.	dismissal
H4 : There is no difference in the communication (COM) ability of pilots from the military and civilians.	dismissal
H5 : There is no difference in the leadership and teamwork (LT) abilities of pilots from the military and civilians.	dismissal
H6 : There is no difference in the situation awareness (SA) ability of pilots from the military and civilians.	selection
H7 : There is no difference in problem solving and decision making (DM) between military and civilian pilots.	dismissal
H8 : There is no difference in the work arrangement (WM) ability of pilots from the military and civilians.	selection

3-2-4 출신별 조종능력과 업무안배간 연관성 비교

업무안배(Workload Management; WM)의 경우, 조종사들의 능력 중 필수적인 요소로서 타 능력 영역점수를 통하여 업무안배 능력을 종속변수로 회귀분석 모형을 통하여 영향 관계를 파악하고자 하였다. 이에 대하여 군 출신과 민간 출신 간의 모형 구축을 통하여 두 집단에서 영향을 미치는 능력 영역점수가 차이가 나타나는지 확인을 하였다.

표 8. 업무안배에 미치는 영향 회귀분석 결과(전체집단)
Table 8. Regression results for WM(All pilot)

Division	Unstandardized		standardized Beta	t	P
	b	s t d . Error			
(constant)	2.504	.577	-	4.340	.000
PROC	-.074	.046	-.156	-1.617	.110
MAN	.004	.049	.007	.075	.941
AUTO	.003	.074	.004	.040	.968
COM	.140	.056	.243	2.476	.015
LT	-.054	.050	-.107	-1.082	.282
SA	.267	.072	.361	3.683	.000
DM	.101	.064	.155	1.579	.118

먼저 Table 8은 전체 조종사 대상의 업무안배 대한 회귀분석 결과이다. 이에 대하여 모형의 유의성 검정에서 독립변수들에 의하여 종속변수에 영향을 미치는지 먼저 확인을 하였다. 모형의 유의성 검정에서 유의확률 0.001($F=3.852$)로서 유의수준 0.05보다 작아 모형은 유의함을 확인하였다. 이에 대하여 모수의 유의성 결과는 Table 9와 같이 나타난다. 유의수준 0.05 하에서 전체 조종사 대상의 모형으로부터 COM과 SA가 업무안배(WM)에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었으며, 이때 설명력으로는 R^2 는 0.178로 나타났다. 이에 대한 예측식은 아래와 같다.

$$WM \quad (1)$$

Table 9과 Table 10은 군 출신 조종사와 민간출신 조종사의 회귀분석 결과이다. 두 모형 모두 모형의 유의성 검정 결과 유의확률이 0.001보다 작아 모형은 유의함을 확인하였다. 모수의 유의성 결과는 Table 9에서 군 출신의 경우 유의수준 0.05 하에서 SA가 높은 대상자일수록 WM가 높은 관계로서 확인되어, 양의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이 때의 모형의 설명력으로 R^2 는 0.560으로 나타났다. Table 11에서 민간 출신의 경우 유의수준 0.05 하에서 COM이 높은 대상자일수록 WM과 높은 관계로서 확인되어, 양의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이때, 모형의 설명력으로 R^2 는 0.582로 나타났다.

$$WM_{military} = 1.968 + 0.022Proc - 0.031Man - 0.069Auto + 0.039Com - 0.022LT + 0.490Sa + 0.087dm \quad (2)$$

$$WM_{civilian} = 0.438 - 0.161Proc + 0.029MAN - 0.025Auto + 0.956COM + 0.026LT + 0.039SA + 0.037DM \quad (3)$$

표 9. 업무안배에 미치는 영향 회귀분석 결과(군출신)
Table 9. Regression results for WM(military pilots)

Division	Unstandardized		standardized Beta	t	P
	b	s t d . Error			
(constant)	1.968	.549	-	3.585	.001
PROC	.022	.050	.047	.445	.659
MAN	-.031	.051	-.064	-.618	.540
AUTO	-.069	.072	-.106	-.959	.343
COM	.039	.046	.089	.857	.396
LT	-.022	.057	-.043	-.388	.700
SA	.490	.076	.707	6.456	.000
DM	.087	.069	.133	1.261	.214

표 10. 업무안배에 미치는 영향 회귀분석 결과(민간출신)
Table 10. Regression results for WM(civilian pilots)

Division	Unstandardized		standardized Beta	t	P
	b	std. Error			
(constant)	.438	1.058	-	.414	.682
PROC	-.161	.062	-.323	-2.621	.013
MAN	.029	.067	.050	.436	.666
AUTO	-.025	.119	-.025	-.210	.835
COM	.956	.158	.685	6.043	.000
LT	.026	.071	.045	.361	.720
SA	.039	.092	.049	.425	.674
DM	.037	.087	.051	.429	.671

위의 결과를 토대로 출신에 따라 업무안배에 미치는 영향 요소가 다르며, 군의 경우 상황인식 능력이 높은 조종사일수록 업무안배 점수가 높았으며, 민간 출신의 경우는 의사소통이 높은 조종사일수록 업무안배 점수가 높음을 확인하였다.

즉, 개인의 항공기 수동제어 능력과 문제해결 및 의사결정 능력이 좀 더 나은 군출신의 경우, 주변의 상황인식이 빠를수록 업무안배를 빠르게 할 수 있는 것으로 분석되었다. 반면, 민간 항공기에 적절한 절차적용 및 항공기자동화, 의사소통, 리더십 및 팀워크 등이 좀 더 나은 민간 출신의 경우는, 주변과의 의사소통능력이 뛰어날수록 더 나은 업무안배를 할 수 있는 것으로 나타났다. 위의 분석을 통해 두 출신간의 경향 차이에 따라 업무안배의 교육 방식의 차이가 필요한 것으로 사료된다.

IV. 결 론

조종사의 수행을 측정하는 데는 여러 가지 방법이 있다. 전통적 수행 평가 방법은 조종사의 수동 비행 기량을 미리 설정된 기준과 비교하는 것이다. 일반적으로 PQS(Pilot Qualification Standard) 혹은 PTS(Practical Test Standard)와 같은 문서를 제정하여 기준을 설정한다. 본 연구에서는 최근 경향인 수동 비행 기량 이외의 다른 역량 평가 요소들이 포함된 평가 기준을 활용했다. 이 평가 기준은 ICAO에 의해 표준으로 수립되었으며 IATA는 이 방식의 평가를 추천하고 있다.

전통적인 수행 기준을 8개의 역량 기준으로 평가의 폭을 넓힌 이 평가 방식으로 조종사 수행의 전반을 더욱 면밀히 평가할 수 있다. 실제 운항에 보다 적합한 조종사를 훈련하고 평가하여 운항 안전과 효율 증진에 도움을 줄 수 있다.

본 연구는 이처럼 높은 조종사 수행 예측성을 지닌 8개의 역량을 평가한 자료로 학생 조종사의 이전 비행 경력과의 상관관계를 비교하였다. 이 비교를 통하여 8개의 역량 중 6개의 역량에서 유의미한 결과를 발견했다. 이 결과들의 의미와 시사점을 검토한다.

첫째, 절차적용 부분에서 민경력 출신 조종사가 군 경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 발휘했다. 군 경력의 경우 기존의 절차적용 방식과의 차이로 오히려 민간 방식의 절차

적용 방식을 사용하거나 처음 접하는 민경력 조종사 보다 기존 방식과의 차이로 초기 평가에서 낮은 점수를 보이는 것으로 사료된다.

둘째, 수동 비행 기량 부분에서 군 경력 조종사가 민 경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 발휘했다. 수동 비행 기회가 더 많고 공중 기동을 통한 난이도 높은 수동 비행을 경험한 군 조종사가 민 출신 조종사에 비하여 더 높은 역량을 보인 것이다. 민 경력 조종사에 대한 수동 비행 기량 강화를 통하여 두 출신 간의 차이를 해소할 수 있을 것이다.

셋째, 자동비행 기량 부분에서는 민경력 출신 조종사가 군 경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 나타냈다. 이는 군 출신의 경우 이전 경험한 기종과의 차이로 자동 비행에서 초반 경험시 민간출신에 비해 익숙하지 않은 것으로 보여지며, 이에 따라 비행훈련 중 군 출신 조종사에게 자동 비행에 대한 강조 및 더 많은 기회를 주어야 할 것으로 보여진다.

넷째, 승무원 협동 부분에서 민경력 출신 조종사가 군경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 나타냈다. 일인 승무 항공기 혹은 계급에 의한 서열 관계에서 비행을 하던 군 출신 조종사들의 승무원 협동 역량이 민 출신에 비해 유효하게 낮은 결과를 보였다. 반면 민 출신 조종사들은 다인승 승무 경험과 상관없이 보다 나은 승무원 협동 역량을 보여 다인승 항공기 인 민간 항공사 운항에 보다 적합한 것으로 보인다.

다섯째, 의사소통 부분에서 민경력 출신 조종사가 군경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 나타냈다. 지휘자인 장교로 복무한 군 출신 조종사의 의사소통 능력이 민 출신에 비해 떨어지는 이유는 보다 심층적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

여섯째, 의사결정 기량 부분에서 군 경력 조종사가 민 경력 출신 조종사에 비해 우수한 역량을 발휘했다. 지휘자인 장교로 복무한 경험이 즉각적인 의사결정을 보다 원활하게 하는데 도움이 될 수 있는 것으로 사료된다.

총 8개의 역량 중 수동 비행과 의사 결정은 군 출신이, 의사소통, 승무원협동, 자동비행, 절차 적용 부분은 민 출신이 나은 역량을 보였다. 이러한 특성에 따라 각 출신 조종사에 초기의 미흡한 부분에 대한 집중적인 훈련 과정을 설계할 필요가 있는 것으로 분석된다.

또한, 본 연구에서는 훈련을 통해 교육이 어려운 업무안배(WM) 역량에 대한 타 역량 강화를 통한 강화방안을 제시하고자 하였다. 회귀분석 결과에서는 민간 항공사 조종사 후보들에게 중요 요소인 업무안배에 영향을 미치는 요인은 군 출신에서는 상황인식이 유의하게 나타났으며, 민간 출신에서는 의사소통 능력이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 두 집단의 개별적인 성향에 따라 업무안배에 미치는 영향요소가 다름에 따라 향후 훈련과정을 설계하는데, 출신별 계획 또는 개인별 성향에 따른 적합한 교육방식을 제시할 필요가 있는 것으로 분석되었다. 이를 통해 조종사들의 능력 향상에 효율을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 단순히 조종사들의 출신에 따른 큰 분류로 비교

를 한 것으로서 향후 개별적인 조종사들의 성향에 따른 분석이 이루어질 수 있다면, 맞춤형 교육 방안이 마련될 수 있는 근거가 될 것으로 사료된다.

References

- [1] Y.W.Shon, “Research proposal for human factor analysis of flight safety”, *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, Vol. 11, No. 3, pp. 88-108, Jun. 2011.
- [2] K.W.Kim, K.S.Lee, “Study on leadership core competency modeling of civil aviation instructor pilots - A comparative study of importance and performance -”, *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, Vol. 17, No. 1, pp. 67-85, Feb. 2019.
- [3] ICAO ANNEX DOC9868(PANS-TRG), Part I, Chart2, 2016.
- [4] M.S.Kong, G.Y.Park, Y.H.Shin, Y.W.Shon, “The relationship between empowering leadership, directive leadership, safety communication, and safety behavior for air force combat pilots: The moderated mediating effect of safety motivation”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 26, No. 2, pp. 8-30, Jun. 2018.
- [5] S.W.Jang, K.S.Lee, Y.K.Kim, Y.W.Shon, “The effects of inclusiveness between team members on psychological safety and improvement efforts in a commercial airline cockpit”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 17, No. 2, pp. 41-51, Jun. 2009.
- [6] J.K.Bang, G.Y.Lee, “A study on improving airline’s safety management through enhancing training program for air transport pilots”, *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, Vol. 14, No. 3, pp. 47-60, Jun. 2016.
- [7] J.K.Bang, K.W.Kim, “A research on the educational effect to train pilots efficiently at the flight training academy in a university”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 22, No. 3, pp. 24-32, Sep. 2014.
- [8] K.J.Park, Y.S.Noh, J.H.Jang, “Factors affecting the achievement of pilot flight training for domestic airline companies”, *Korean Comparative Government Review*, Vol. 21, No. 2, pp. 111-124, Jun. 2017.
- [9] S.Y.Lim, H.R.Lee, “A study on the relative importance and the priority of pilot’s non-technical skills(NOTECHS) affecting flight safety – Using AHP method–”, *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, Vol. 15, No. 6, pp. 33-47, Dec. 2017.
- [10] J.K.Choi, C.Y.Kim, “The analysis of the line crew performance through the line operation safety audit(LOSA)”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 16, No. 2, pp. 43-50, Jun. 2008.
- [11] K.Y.Lee, B.W.Shon, S.S.Park, “A exploratory case study to improve student pilots’ checklist training with correlation analysis between normal checklist and pilot human error”, *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 23, No. 1, pp. 8-19, Feb. 2019.
- [12] D.S.Lee, S.N.Kim, Y.W.Shon, “The relationship between flight crew’s individual cultural values and crew resource management(CRM) performance: psychological safety as a moderator”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 25, No. 4, pp. 15-23, Dec. 2017.
- [13] J.Y.Jung, W.K.Song, “An analysis of the determinants of the commercial airline pilot competencies during the transition course”, *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 28, No. 4, pp. 69-81, Dec. 2020.



정진용 (Jin-Yong Jung)

1988년 1월 ~ 2016년1월: 대한항공, 운항본부임원
 2017년 1월 ~ 2021년2월 : 한국공항공사, 항공훈련센터장
 2021년 3월 : 한국항공대학교 항공경영대학원 (경영학박사)
 2021년3월~현재 : 경운대학교 항공운항학과 교수
 ※관심분야 : 조종사 교육훈련 프로그램, MPL(Multi Pilot license, 부기장자격)