https://doi.org/10.12985/ksaa.2016.24.4.062
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

Article

조종적성인성검사 문항개발 연구

박세권*, 이승원**, 윤유경***

Development of Questionnaire Items of Personality Test for the Pilot Aptitude

Seikwon Park*, Seungwon Lee** and Youkyung Yoon***

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop questionnaire items for the Pilot Aptitude Personality Test(PAPT) which can predict the flight training achievement through personality and personal characteristics. To do this, we investigated the personality traits required to successfully conduct flight training for 30 flight instructors as a subject. The results were as follows: motivation, concentration, concentration, situational awareness, and concentration. Based on this, preliminary 300-item questionnaire was prepared by combining the existing studies related to pilot aptitude. Survey was conducted using preliminary questionnaire for 152 student pilots as a subject. As a result of the correlation analysis between the results of the questionnaire and the flight training, 16 questions were derived. Finally, factor analysis showed that the final 14 questionnaire items were confirmed. The internal concept of an item is categorized as personality, perception, and motivation. This study suggests that the pilot aptitude should be viewed from an extended point of view by analyzing individual characteristics and pilot aptitude in relation to flight training achievement.

KeyWords : Pilot aptitude(조종적성), Introductory flight training course(비행입문과정), Pilot aptitude test(조종적성검사), Personality type(성격유형)

Ⅰ. 서 론

조종적성(pilot aptitude)은 비행 관련 활동이나 직무를 수행하는데 요구되는 선천적인 잠재력 혹은 학습된 능력을 의미하며 본 연구의 주제인 조종적성검사(pilot aptitude test)는 이를 계량적으로 측정하는 일이다[1].

미국을 비롯한 항공 선진국에서는 비행 지원자를 선발할 때 지필검사(paper-and-pencil test)와 CBT(Computer Based Test)형태로 인지기능, 비행자질, 인성 및 지능검사 등을 포함하는 조종적성검사를 하고 있다[2]. 우리나라는 지필검사로 1963년부터 미 공군 적성검사(Air Force Officer Qualifying Test; AFOQT) 중 수표해독 등 7가지 검사항목을 발췌하여 사용하고 있다. 이후 1995년에 조종적성연구장비(Pilot Aptitude Research Equipment; PARE)를 도입하여 조종적성을 판단하기 위한 새로운 검사방법으로 평가되어 추가로 사용하고 있다[3]. 그러나 이러한 현행의 조종적성검사에 대해서는 타당성에 대한 보완과 세대에 부응하는 검사체계에 대한 검토가 요구되고 있다. [3][4].

2001~2004년도에 조종적성검사 결과와 수료결과 자료를 바탕으로 조종적성검사 항목의 타당성을 검증하는 과정이 있었다. 이에 따라 기존의

Received : 13. Oct. 2016. Revised : 08. Dec. 2016. Accepted : 19. Dec. 2016
* 공군사관학교 시스템공학과
** 공군사관학교 212비행교육대대
*** 공군사관학교 인문학과
연락저자, E-mail : yky98@airforce.mil.kr
충북 청주시 상당구 단재로 635

검사에서 모의비행평가를 추가하는 것이 더 많은 설명력이 있는 것으로 나타나 이를 조종적성검사 항목에 추가하여 분석이 시작되었으나[5], 이후 이에 대한 연구가 지속적으로 이루어지지 않아 비행훈련에 조종적성 관련 자료가 실제로 활용되었다는 기록은 찾기 어렵다[6].

조종적성검사와 비행훈련 수행력에 관한 연구들을 살펴보면, 지각속도(perceptual speed)가 빠른 학생조종사는 단독비행에 소요되는 시간이 적었고[7] 공간지각력(spatial orientation)도 우수한 것으로 나타났다[8].

그러나 최근 인지능력과 조종적성에 관한 분석들은 각기 다른 양상을 보이고 있다. 학생조종사를 대상으로 선발도구 예측타당도를 분석한 연구에 의하면[3], 지필검사는 비행성적을 예측할 수 없었고 CBT 점수가 높은 경우, 입문, 기본, 고등훈련과정에서 모두 높은 성적을 보였다. 또 다른 연구에서는, 지필지각검사가 비행성적과 유의한 관련은 없으나 수Table해독, 전기미로, 척도판독, 기계원리, 계기판독을 포함하는 결과가 비행훈련과정 수료여부와 관련되는 것으로 나타났다[6]. Schmidt & Hunter는 과거 85년간 미 공군 조종사들을 대상으로 비행훈련에 영향을 주는 특성들을 조사한 결과 인지능력이 비행훈련 성공에 가장 영향을 주는 요소라고 보고하였으며[9] 현재 인지능력 검사는 미 공군에서 비행훈련 지원자를 선발하는 평가도구로 사용되고 있다[1].

이렇듯 지금까지 조종적성 연구 대부분이 기초적 인지능력에 초점이 맞추어져 왔고 이에 대한 타당성 논란이 지속되고 있는데 반해, 최근 학생조종사의 조종적성 분석에 주목 받고 있는 분야는 조종사의 심리적 특성에 관한 것이다[10][11].

공군 및 민간 항공업계에서도 비행훈련 과정에 있어서 조종사의 심리적 특성에 대한 관심이 증가하고 있다[10]. 이는 비행훈련의 특수성에 기인한 결과로, 학생조종사는 비행교육의 시작이 교관과의 대인관계부터 비롯된다는 점에서도 그러하다. 연구에 의하면, 비행훈련에서 학생조종사가 비행교관에게 가장 바라는 점은 자신을 수용적이고 확신감 있는 태도로 대해 주는 것으로 나타났는데[12], 이는 학생조종사가 효율적 교수법보다 심리적 안정을 우선시하고 있다는 점에서 시사성이 크다.

비행훈련 수료자의 성격적 특성은 수료하지 못한 사람보다 도전적이고 적극적 태도를 가졌으며[13], 활동성, 안정성, 자율성, 성취성이 비행성적과 정적상관, 반사회적 경향은 부적상관이 나타나 활력감, 심리적 안정성, 자율적 능력, 도전의식이 비행훈련 성적과 관련되며 기존 규칙을 따르는데 반감이 없는 사람일수록 높은 성적을 보였다[11]. 미 육군항공대와 영국공군의 연구에서는 신경증이 낮고 외향성이 높은 학생조종사가 비행훈련 성적이 높은 경향을 보였으며[14], 미 공군의 경우 성실성 요인이 비행훈련과 가장 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다[1].

조종적성에 관한 연구들을 종합하면, 조종적성은 단순한 인지기능 능력이 아닌 복합적 능력인 것으로 추정된다. 이는 지금까지 조종적성에 관한 논의가 주로 지각능력을 중심으로 다루어져 왔다는 점에서 중요한 시사점을 준다. Hunter & Burke의 조종사 선발평가 타당성 연구에서는 인지 및 성격검사를 모두 포함하는 경우가 하나의 검사에 대한 결과보다 타당도가 증가하였다[15].

이제 조종적성검사는 통합적 관점에서 조종적성을 조망해야 할 것이다. 이는 모든 항공업계 선발 담당자들이 조종사 선발에서 가장 중요하다고 판단하는 특성이 적성과 인성이라는 점에서도 그렇다[16]. 인성(character)은 성격(personality)과 비교하여 품성을 강조하는 것으로[17] 조종사의 바람직한 심리적 특성에 대한 관심이 증가하고 있다. 조사에 의하면, 비행입문과정 비행교관들은 학생조종사 중 80%는 노력여부에 따라 수료가 결정된다는 의견을 가지고 있었다[18]. 이는 비행훈련 과정이 인지적 능력이 바탕이 되어야 하지만 훈련 수행 과정은 학생조종사의 심리적 특성이 작용한다는 것으로, 그간 조종적성검사가 비행훈련 과정의 현실적 특성들을 반영하지 못했음을 보여준다[19].

안전한 항공운항 달성을 위해 가장 큰 역할을 담당하는 조종사의 비행훈련을 시작하면서 초기에 타당성 있는 선별과 효과적인 훈련을 위해, 본 연구에서는 비행입문과정 비행교수/교관들을 대상으로 학생조종사들이 성공적으로 비행훈련을 완수하는데 있어서 중요하다고 생각하는 성격 및 인성특성들을 도출하고 이 특성들이 비행훈련 수행력과 어떠한 관련이 있는지를 분석하여 조종적성인성검사용 예비 설문문항을 개발하고자 한다. 따라서 본 연구는 향후 조종적성인성검사를 개발하고 이를 Table준화하기 위한 기초연구의 성격을 가지고 있다. 조종적성인성검사를 완성하기 위해서는 조종 관련 성격 변인들을 추출하고 이를 토대로 조종적성과 관련된 인성적 특성들을 구성해야 한다. 즉, 어떠한 성격 특성이 실제 조종 훈련 수행력을 예측할 수 있는지 분석하는 과정은 조종적성인성검사 제작을 위한 선행 연구가 된다.

II. 연구대상 및 절차

조종적성인성검사를 제작하기 위한 기초적 과정으로 먼저 비행교수/교관을 대상으로 비행훈련을 수행하는 과정에서 요구되는 학생조종사의 바람직한 특성을 조사하기 위하여, 심리학, 인간공학 전공 교수와 현직 조종사로 구성된 연구자 3명이 비행입문과정 비행교수/교관 4명을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다.

비행입문 과정은 비행교육의 기초 과정에 해당한다. 비행교육을 입문, 기본, 고등과정으로 구분할 때, 입문과정은 조종사로서 기초적인 능력이나 자질을 평가하는 단계로, 최종적으로 조종사가 되기 위해서는 반드시 통과해야 하는 과정이다. 본 연구가 입문과정을 연구 대상으로 삼은 것은 연구 목적이 학생조종사의 특징이 조종사로서 요구되는 기초적 능력이나 인성에 부합하는지 또는 이러한 특성이 수행력에 영향을 미치는지 살펴보기 위함이다.

인터뷰를 통해 나타난 조종적성과 관련된 학생조종사 특성은 Table 1에서 보는 바와 같이 총 31개로 수렴되었다. 도출된 31개 특성에 대해 비행입문과정 비행교수/교관의 객관적인 의견을 파악하기 위하여, 인터뷰에 참여했던 4명의 비행교수/교관을 제외한 30명의 비행교수/교관을 대상으로 비행훈련에 중요하다고 생각하는 정도를 5점 리커트척도를 사용한 설문분석을 하였으며 이 외의 의견도 자유롭게 기술하도록 하였다. 이후 비행교수/교관이 비행훈련에 중요하다고 지각하는 특성과 기존 문헌연구를 통해 나타난 비행훈련 중요요인을 종합하여 조종적성인성검사 예비문항을 개발하였다. 이를 위하여 먼저, 비행요인 설문에서 5점 만점 중 평균점수가 4.0이상으로 기준점을 상회하는 특성을 검사항목에 포함시켰다. 4.0점은 응답에서 '약간 그렇다'에 해당되는 경우로 해당 태도의 방향성이 있다고 가정할 수 있으므로 이를 기준점으로 하였다.

기존의 조종적성인성과 관련된 문헌연구는 성격특성과 인지특성으로 구분하여 분석하였다. 성격특성으로는 외향성, 활동성(동기부여, 부지런함), 안정성(긍정정서, 낮은 불안), 자율성(자기관리), 성취성(자신감), 낮은 반사회성, 남성성이었으며[1][12][13][14], 인지특성은 수리, 외국어, 언어능력, 비행실무과목 성적, 비행지식 이해이었다[1][9][15].

비행교수/교관을 대상으로 한 설문결과와 기존 문헌연구를 종합한 결과, 상호 중복되는 개념을 결합하여 Table 1의 31개 요인을 15개 특성요인(외향성, 활동성, 안정성, 자율성, 성취성, 반사회성, 남성성, 인지력, 동기부여, 의사소통능력(언어이해력), 분석력(부족한 점 분석, 관찰력), 과제집착력(끈기, 집중력, 꼼꼼), 순간수행력(상황판단력, 상황대처능력), 행동능력(지식을 행동으로 옮김, 나쁜 버릇없음), 스트레스 내구력) 선정하였다. 15개 특성요인을 가지고 연구자 3명이 한 가지 특성 당 긍정문항과 부정문항을 같은 수로 하여 각각 10문항씩 총 450개 설문문항을 작성하고 이후 심도있는 논의를 거쳐 총 300개를 예비 설문문항으로 확정하였다.

확정된 예비 설문문항의 타당성을 검토하기 위하여 2014~2015년 공군사관학교 212 비행교육대대 비행입문과정 훈련에 입과한 학생조종사 160명을 대상으로 4점의 리커트척도를 사용하여 설문분석을 진행하였다. 4점 척도는 수검자의 검사 동기가 낮은 경우, 중간적 태도를 취하려는 경향을 방지하기 위한 것으로 '예스-노' 응답방식과 리커트척도의 장점을 반영하여 사용하였다. 160명 중(연령 22~24세, 남성 153명, 여성 7명) 문항반응 일관성이 부족한 8명을 분석에서 제외하여 최종 총 152명 응답을 분석하였다.

예비 설문문항에 대한 타당성은 설문문항과 비행성적과의 상관관계를 활용하여 분석하였다. 이러한 과정을 거쳐 선정된 문항들의 내적 구성개념을 탐색하기 위해 요인구조를 알아보았고 요인구조에 따라 비행성적이 어떠한 관련이 있는지 분석하였다. 통계처리는 SPSS를 사용하였다.

III. 분석결과

1. 비행훈련에서 중요한 학생조종사 특성

비행교수/교관을 대상으로 해당 항목을 제시하고 비행입문과정 수행에 얼마나 중요하다고 생각하는지 그 정도를 Table하도록 하여 평균과 Table준편차를 산출하였다.

Table 1에 따르면 비행교수/교관이 비행훈련에서 중요하다고 평가한 특성은 동기부여, 주의분배력, 적극성, 상황판단력, 집중력 순이었으며 상대적으로 과감성, 질문준비, 문/이과 구분은 중요도가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 비행훈련을 담당하는 비행교수/교관들이 비행훈련에 중요하다고 생각하는 요인은 동기와 인지능력, 성격특성인 것으로 분석되었다.

Table 1. Characteristics that flight instructors perceive as important for flight training(N=30)

특 성	평균(SD)	특 성	평균(SD)
동기부여	4.73(.44)	언어이해력	4.00(.78)
주의분배력	4.66(.47)	조심성	4.00(.78)
적극성	4.66(.54)	분석력	3.96(.71)
상황판단력	4.56(.81)	감이 있음	3.96(.71)
집중력	4.46(.81)	눈치	3.90(.80)
지식 행동화	4.46(.57)	감정조절능력	3.90(.80)
상황대처능력	4.46(.68)	지능	3.86(.68)
끈기	4.46(.81)	기계특성이해	3.76(.89)
라포형성	4.30(.59)	교수 적응력	3.73(.69)
부지런함	4.26(.73)	놀라지 않음	3.66(.84)
나쁜버릇 없음	4.23(.81)	외향적	3.60(.77)
관찰력	4.20(.67)	질문준비	3.56(.93)
꼼꼼함	4.20(.55)	과감성	3.43(.62)
의사소통능력	4.20(.55)	질문능력	3.43(.62)
부족 점 분석	4.13(.57)	문과/이과	2.63(1.09)
비행지식이해	4.13(.73)		

2. 문항분포와 비행성적 상관관계

예비 설문문항 검사 결과와 비행입문과정 훈련 성적과의 상관관계 분석에 앞서, 비행훈련 성적의 구성요소들의 관계를 살펴보았다.

비행입문과정 훈련성적은 4개의 하위 요소('비행' '훈련장비' '학술' '조종사자질')로 나누어진다. '비행' 평가는 일반비행 및 순환탑승비행 평가로 구성되며, 일반비행은 매 비행 후 Grade Slip을 작성하여 성적에 반영하며 순환탑승비행은 담당교수/교관 이외의 교수/교관이 비행훈련 도중 3회에 걸쳐 평가한다. '훈련장비' 평가는 훈련장비(Cockpit Procedure Trainer)를 탑승한 결과를 동승비행교수/교관이 평가한다. '학술'은 비행관련 학술지식을 평가하는 것으로 비행 전과 비행 중 학술평가로 구분하며 해당과목 교육완료 후 필기시험으로 평가한다. '조종사자질'은 비행훈련 기간 중 정신자세 및 생활태도, 규정준수, 리더십에 관한 소양평가와 체력평가로 이루어져 있다[20].

비행훈련 총점이 하위 구성요소들과 어떠한 관련이 있는지 경향성을 살펴보기 위한 비행훈련성적 총점과 하위 구성요소들간의 상호상관계수들은 Table 2와 같다. 비행훈련 총점은 비행 450점, 훈련장비 50점, 학술 200점, 조종사 자질 300점으로 총 1000점 만점으로 구성되는데 총점 대비 각 하위요인들의 비율에 따른 영향을 배제하기 위하여, 각각의 하위요인 점수를 100점 만점으로 환산한 상대적인 점수를 상관분석에서 사용하였다.

Table 2. Correlation coefficient between flight training grades

성적 요소	평균 (SD)	비행	훈련 장비	학술	조종사 자질
비행	311.7 (21.4)	-			
훈련 장비	35.3 (1.9)	.11	-		
학술	187.2 (5.9)	.19*	.23**	-	
조종사 자질	284.1 (7.7)	.10	.18*	.07	-
총점	818.3 (25.7)	.91**	.27**	.42**	.41**

*$p<.05$, **$p<.01$

비행훈련성적 하위 구성요인 간 상관계수는 총점과 '비행'성적이 .91로 비행훈련 성적 총점의 대부분이 '비행'성적과 관련이 있음을 알 수 있다. 따라서 '비행'성적이 비행훈련성적의 핵심적 요소임을 알 수 있다. 이는 총점에 가장 관련이 있는 하위 요인이 '비행'으로, 다른 요소에 비해 상대적으로 '비행'에서의 점수 변화가 총점과 관련이 있음을 뜻한다.

이를 기초로, 예비 설문문항 반응과 비행훈련 성적과의 상관관계를 분석하였다. 설문문항이 비행훈련 총점 및 비행성적 하위요인 중 한 개 이상 유의한 상관관계가 나타나고 이 상관관계가 이론적으로 합당하다고 판단된 설문문항이 300개 예비 설문문항 중에서 총 16개 이었다. 해당 문항과 내용은 다음 Table 3과 같다(평균 및 Table 준편차는 문항 성격에 따라 부정문항은 역산한 결과임). Table 3에서 문항 앞의 번호는 300개 예비문항의 순번을 의미하고 끝에 있는 괄호는 15개 특성요인 중 어느 특성요인이 그 문항에 해당하는지를 Table시한 것이다.

Table 3에 따르면 15개 특성요인 중 동기부여와 인지능력이 각각 3개 문항씩, 남성성, 인지력, 순간수행력, 행동능력, 스트레스 내구력이 각각 2개 문항씩, 활동성과 안정성이 각각 1개 문항씩에 해당되었고, 외향성을 비롯한 나머지 7개 특성요인은 비행훈련 성적과 관련이 없는 것으로 나타났다. 또한, 이 문항들 대부분이 '비행'성적과 유의하게 관련되는 것으로 나타나, 본 연구에서 개발한 설문문항이 '비행'성적과 주로 관련되는 것임을 알 수 있다.

Table 3. Questionnaire items showing a significant correlation with the flight training grades(N=152)

문 항	비행	훈련 장비	학술	조종사 자질	총점
3. 어려운 일을 당해도 침착한 편이다(안정성)	.18*	.05	-.15	-.07	.09
17. 몸을 많이 움직이는 일을 싫어한다(활동성)	-.09	.10	-.08	-.21**	-.15
22. 남자답다는 이야기를 듣는다(남성성)	.13	.03	-.05	.16*	.14
28. 순간적 판단이 빠른 편이다(순간수행력)	.23**	-.00	-.14	.04	.17*
54. 꼭 조종사가 되고 싶다(동기부여)	.18*	.02	-.11	-.01	.13
59. 행동이 굼뜨다는 말을 듣는다(행동능력)	-.17*	.03	.13	.02	-.09
74. 운전을 배우는 속도가 느린 편이다(행동능력)	-.22**	-.07	.12	-.04	-.17*
90. 정신건강을 유지하려고 노력한다(스트레스 내구력)	.23**	.08	-.01	-.03	.19*
98. 비행관련 과목 성적이 좋지 못하다 (인지적 능력)	-.28**	.01	-.31**	.08	-.28**
127. 남성다운 직업에 흥미가 있다(남성성)	.21**	-.05	-.06	.01	.17*
133. 배우는 속도가 빠른 편이다(순간수행력)	.33**	-.09	.09	-.10	.26**
135. 나는 낙담하는 경우는 별로 없다(스트레스 내구력)	.18*	.00	.04	-.05	.14
159. 조종사로서의 진로에 회의감이 든다(동기부여)	-.18*	.09	.05	.15	-.08
203. 언어적 감각이 있다는 소리를 듣는다(인지적 능력)	.25**	.09	-.01	-.03	.20*
218. 비행과 관련된 지식이 많은 편이다(인지적 능력)	.18*	.03	-.02	-.03	.15
219. 조종사가 안 되어도 내가 할 수 있는 일은 많다. (동기부여)	-.17*	-.11	.02	-.03	-.15

*p<.05, **p<.01

3 비행훈련성적 관련 문항 요인분석

선정된 문항들의 내적구조를 살펴보기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였다. 이를 위해 16개 문항 중 문항-총점 상관이 현저히 낮은 문항 2개(Table 3에서 90번과 203번 문항)를 제거했으며 최종분석에는 총 14개 문항이 사용되었다. 문항-총점과의 상관이 낮은 문항을 제거한 이유는 총점을 구성하는 문항들 사이에 유사한 특성이 존재한다면 상호 상관관계가 높을 것이고, 문항들 사이에 동떨어진 특성이 존재한다면 상관관계가 낮게 나타날 것이기 때문으로, 이는 문항 내적합치도에 해당하는 개념이다[21].

이러한 과정을 거쳐 선정된 문항들의 내적구성개념을 살펴보기 위하여 요인분석을 하였다. 먼저 자료가 요인분석을 하기에 적합한지 검토한 결과, KMO(Kaiser-Meyer-Oklin Measure) 값은 .780이었으며 Bartlett 구형성 검증은 유의한 수준(χ^2=475.07. p=<.001)으로 나타나 요인분석하기 적합한 자료임이 확인되었다. 탐색적 요인분석은 사례수가 많지 않아 주축분해법을 사용하여 요인분석을 하였으며[22], 요인 수를 결정하기 위하여 스크리검사, 해석가능성, 누적분산비율을 고려하였다[23]. 분석결과, 3개의 요인이 가장 적절할 것으로 판단되어 요인 수를 3개로 지정하였고 각 문항 간 유의한 상관이 있는 것으로 나타나 사각회전(Direct Oblimin)을 적용하였다[22][24].

Table 4는 이에 대한 요인분석 결과이며 3개의 요인이 설명하는 총 변량은 43.89%이었다. 제 1요인은 활동성, 안정성, 남성성, 스트레스 내구력, 순간수행력 등을 포함하고 있어 '성격요인'으로 명명하였다. 제 2요인은 인지적 능력, 순간수행력, 행동능력, 남성성과 관련되는 것으로 '인지요인'으로 명명하였고, 제 3요인 문항은 모두 동기부여와 관련되어 '동기요인'으로 명명하였다. 제 1요인에 포함된 '순간적 판단이 빠른 편이다'는 예비문항에서는 순간 수행력으로 분류 하였으나 요인분석 결과 성격요인에 해당되는 것으로 나타났는데 이는 순간적 판단이 심리적 안정성과 관련되는 것으로 추정되며, 제 2요인에서 남성성에 해당하는 것으로 간주한 '남성다운 직업에 흥미가 있다'의 경우도 남성다운 직업에 대한 관심이 공간지각능력과 관련된 특성으로 예측된다.

Table 4. Factor analysis of the questionnaire items shown in Table 3(N=214)

요인	문 항	요인부하량		
		1	2	3
성격	3. 어려운 일을 당해도 침착한 편이다	**.61**	-.01	-.02
	28. 순간적 판단이 빠른 편이다	**.58**	.12	.00
	135. 나는 낙담하는 경우는 별로 없다	**.51**	-.05	-.01
	59. 행동이 굼뜨다는 말을 듣는다	**.42**	.07	-.02
	22. 남자답다는 이야기를 듣는다	**.41**	.11	.05
	17. 몸을 많이 움직이는 일을 싫어한다	**.35**	.01	.21
인지	98. 비행과 관련된 학과목 성적이 좋지 못했다	-.10	**.76**	-.08
	133. 배우는 속도가 빠른 편이다	.21	**.43**	.00
	218. 비행과 관련된 지식이 많은 편이다	.04	**.41**	.61
	74. 운전을 배우는 속도가 느린 편이다	.16	**.37**	.10
	127. 남성다운 직업에 흥미가 있다	.18	**.34**	.16
동기	54. 꼭 조종사가 되고 싶다	.16	-.10	**.55**
	159. 조종사로서의 진로에 회의감이 든다	.09	.10	**.53**
	219. 조종사가 되지 않더라도 내가 할 수 있는 일은 많다	-.21	.11	**.42**
고유값		3.42	1.49	1.16
설명변량(%)		24.87	10.71	8.30
누적변량(%)		24.87	35.58	43.89

Table 4와 같이 탐색적 요인분석을 통해 얻어진 3개의 요인구조인 성격, 인지, 동기 요인의 적합성 검증을 위하여 확인적 요인분석을 실시하였다. 요인에 해당하는 문항 수는 많지 않으나, 요인분석이 3개 이상의 변수를 기초로 해야 의미있는 요인의 해석이 가능하다는 기본 전제는 충족하므로[22] 이에 대한 확인적 요인분석을 실시하였다.

확인적 요인분석은 AMOS(Analysis of Moment Structures)를 사용하였으며 최대우도추정치(maximum likelihood estimates) 방법으로 적합도를 평가하였다. 자료에 대한 적합도 평가는 χ^2, df, CFI, TLI, RMSEA를 적용하였다. 모델의 적합도 계수는 절대적 적합도 지수인 RMSEA가 .06 이하면 매우 좋은 적합도, .06~.08은 좋은 적합도이며 CFI와 TLI의 경우 그 값이 .90 이상이면 적합도가 좋다고 할 수 있다[25]. 분석결과, Table 5에 따르면 3요인 모형은 수치가 양호하게 나타났다.

Table 5. Model fit indexes of confirmatory factor analysis in AMOS

모델	χ^2	*df*	CFI	TLI	RMSEA
3요인 모형	101.84	74	.93	.91	.04

V. 논 의

지금까지 이루어진 분석을 기초로 본 연구의 시사점과 제한점은 다음과 같다.

첫째, 조종적성을 설명하기 위해 인지능력 뿐 아니라 개인의 특성을 포함하는 다차원적 접근은 타당성이 있는 분석 방법인 것으로 나타났다. 본 연구에서 확정된 문항들은 비행훈련 성적과 관련이 있었으며, 이는 기존의 지필지각검사가 비행훈련 수료여부는 변별이 가능하나 비행훈련 성적을 유의하게 예측하지 못했다는 점에서[6] 시사하는 바가 크다. 이는 비행훈련 수행력이 기초적 지각능력 뿐 아니라 성격 및 비행훈련 동기를 모두 포함하는 것을 보여주는 것으로 조종적성에 대한 개념의 확장이 요구된다.

기존의 조종적성검사는 기초적인 지각능력만을 측정하는 것이 대부분이었다. 본 연구에서는 기초적인 지각능력 뿐 아니라 이를 실행할 수 있는 상위인지(meta cognition)와 성격 및 동기를 포함하는 포괄적인 접근으로 분석 대상을 확장함으로써 조종적성 구성 개념에 진전이 있었다. 특히 비행훈련 총점과 '비행'성적이 성격, 인지, 동기의 모든 문항요인과 유의한 상관이 있다는 점에서, 조종적성에 대한 확장적 의미를 정립한다면 조종적성 실체의 탐색에 많은 발전이 있을 것이다.

둘째, 비행교수/교관을 대상으로 성공적 비행훈련에 요구되는 학생조종사의 특성을 평가하도록 했을 때, 특성의 중요도가 동기부여, 주의분배력, 적극성, 상황판단력, 집중력 순으로, 비행교수/교관이 기대하는 학생조종사의 특성이 훈련동기, 인지능력, 성격특성임을 알 수 있다.

비행훈련을 담당하는 교수/교관 입장에서 아무리 우수한 인지능력을 가진 학생조종사라 하더라도 비행훈련에 대한 동기가 없다면 인지능력을 적극적으로 발휘하지 않을 것이라는 점에서, 학생조종사 개인적 특성의 중요성을 비행훈련 담당자들이 인식하고 있음을 보여준다.

이러한 비행교수/교관의 경험적 보고는 본 연구결과의 요인분석과도 일치하였다. 본 연구 결과에서 비행훈련 수행력에 영향을 주는 요인은 성격, 인지, 동기인 것으로 나타났는데 이는 연구자들이 본 연구를 계획할 때 비행훈련의 구성요소로 가정한 성격, 인지, 비행요인들과 이론적으로 일치하는 것으로 향후 조종적성에 대한 개념적 구분에 활용할 수 있을 것이다.

본 연구의 시사점에도 불구하고 본 연구의 제한점 및 향후 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

본 연구는 조종적성인성검사를 Table준화하기 위한 기초 연구로 문항개발에 중점을 두었다. Table준화(standardization)란 검사의 실시 및 채점과정 외에 생길 수 있는 변이성을 방지함으로써 동일 조건 하에서 상호 비교하거나 일정한 성취 수준에 비추어 개인의 점수를 비교할 수 있는 심리검사 개념이다[25]. 따라서 검사의 Table준화가 이루어지려면 규범적 분포인 규준(norm)이 반드시 있어야 하며 이는 타당도, 신뢰도와 더불어 객관적 심리검사가 갖추어야 할 필수 요건이다. 본 연구가 검사의 Table준화를 목Table로 삼은 것은 조종적성인성검사의 타당도, 신뢰도와 함께 학생조종사의 규준을 도출하려 하기 때문이다. 따라서 조종적성인성검사 개발이 실효성을 거두려면 지속적으로 성격 특성과 비행훈련 수행력과의 관계를 분석해야 하고 이러한 과정의 축적이 검사의 Table준화에 기여할 것이므로 이러한 접근의 기초 과정으로 탐색적 연구를 수행하였다

그러나 본 연구는 제한된 연구기간으로 인해 이에 해당하는 비행입문과정 학생조종사의 수가 한정되어 있다는 점에서 Table집에 한계가 있었다. 연구결과를 일반화하기 위해서는 더 많은 시간을 두고 종단, 횡단적으로 학생조종사의 반응을 분석하는 과정이 필요할 것이다. 특히 본 연구에서 도출된 문항들과 조종훈련 성적과의 상관계수가 통계적으로는 유의하나 수치가 그리 높지 않게 나타난 것은 본 연구의 목적이 심리적 경향을 측정하는 것이고 아직 연구 사례수가 많지 않아 나타난 것으로 추정된다. 따라서 반복적인 연구 과정이 축적되어야 Table준화를 위한 타당도, 신뢰도, 규준의 일반화가 상승할 것이므로 조종적성인성검사의 실용화를 위해서는 보다 많은 시간과 관심이 필요하다.

조종적성은 단기간의 관심으로 규명되는 성격이 아니다. 따라서 조종사에 대한 특성 및 변화를 추적하고 이에 대한 자료를 확보한다면 좀 더 효율적인 조종적성 규명에 도움이 될 것이다. 이를 위해서는 조종적성에 대한 지속적인 분석을 유지, 발전시키는 시스템이 필요하며 이에 대한 관심이 병행되어야 할 것이다. 이와 관련하여 IATA(International Air Transportation Association)는 항공기 조종사 선발과정에 있어서 기존의 조종적성검사 체계가 설립된 이후 조종자원들의 세대가 바뀜에 따른 특성, 자질, 동기 및 태도 등이 변하면서 적절한 조종사 자원의 선발과 훈련이 항공안전에 있어서 가장 중요한 요소이므로 그에 따른 조종적성검사 체계 연구의 필요성을 요구하고 있다[26].

이러한 관심의 결과는 단기적으로는 비행훈련을 시작하는 학생조종사의 훈련에 적용될 수 있으며 궁극적으로는 이 학생조종사들이 실제 업무현장에서 조종사로 활동할 때 보다 안전한 항공운항에 기여하게 될 것이다.

Reference

1) Carretta, R., “USAF Pilot Selection and Training Methods," Aviat Space Environ Med., 71(9), 2000, pp.950～956.
2) Duran, T., ”Military Flight Aptitude Test,“ Barron’s Educational Series, N.Y., 2011.
3) Yu, J.H., "An Analysis of Predictive Validity of Pilot Selection Instrument," MS Thesis of Chungbook University, 2010.
4) Choi, S.O. and Kim, M.H., "A Study on the Presupposition of Flight Training Results, Success or Failure by using the Pilot Aptitude Test," Journal of Korea Air Force Academy, 49, 2002, pp.433～476.
5) Lee, S.H. and Lee, H.D., "Selection of Important Variables in the Classification Model for Successful Flight Training," IE Interface, 20(1), 2007, pp.41～48.

6) Chung, Y., Kim, J., and Lee, Y., "A Study on the Reliability of Flight Aptitude Screening Test," Journal of Korea Air Force Academy, 64(2), 2013, pp.141～153.
7) You, Tae Jung, "A study on Development and Effect of Web-based Pilot Aptitude Assessment Battery," MS Thesis of Korea Aerospace University, 2007.
8) Younglin, W., Levin. H., Mocharnuk, B., and Weston, M., “Feasibility Study to Predict Combat Effectiveness for Selected Military Roles: Fighter Pilot Effectiveness,” McDonnell Douglas Astronautics, MO. 1977.
9) Schmidt, L. and Hunter, E., “The Validity and Utility of Selection Methods in Personnel Psychology,” Psychological Bulletin, 124, 1998, pp.262～274.
10) Korea Air Force Aviation Safety Agency, "Communicate for Safety," 11th Seminar of Air Force Aviation Safety, 2014.
11) Yoon, Y.K. and Kim, Y., "The Research of Intro-level Student Pilot’s Desired Traits from the Aviation Professors and Student’s Efforts to Communicate," Korea Journal of Psychology: General, 32(4), 2013, pp.949～966.
12) Yoon, Y.K. and Kim, Y., "The Relationship between Psychological Characteristics and Flight Records of Student Pilots with the Entering Flight Training Course," Journal of Korea Air Force Academy, 64(2), 2013, pp.25～39.
13) Jang, M.S. and Choi, S.O., "A Study on Realities and the Points at Issue of the Pilot Aptitude Test," Journal of Korea Society for Aviation and Aeronautics, 7, 1999, pp.31～39.
14) Dale, A. and Bartram, D., “MICROPAT : A Progress Report on Validation of an Automated Test Battery for Pilot Selection,” 3rd Symposium of Aviation Society, O.H., 1985, pp.533～539.
15) Hunter, E. and Burke, E. F., “Predicting Aircraft Pilot Training Success: A Meta-Analysis of Published Research,” The International Journal of Aviation Psychology, 4, 1994, pp.297～313.
16) The Land Economic News, "Asiana, Why not hire a Female Pilot?," 2013.11.23.
17) Yoon, Y.K. and Kim, Y., "Research on the Intro-level Student Pilot’s Preception on Success Factors in Flight Training," Journal of Korea Air Force Academy, 65(2), 2014, pp.1～17.
18) Aerospace Strategy & Technology Institute at Yonsei Uni., "Advisory Committee on the Development of Diagnosis Model for Pilot Aptitude," Unpublished, 2013.
19) Yoon, Y.K., "Review and Suggestion on Pilot Aptitude Test," Journal of Korea Association for Military Counseling, 3(1), pp.1～15.
20) Korea Air Force, "T-103 Flight Training Manual," Air Force Doctrine 3-1-1, 2014.
21) Lee, H.S. and Ahn, H.N., "Development and Validation of Auto-biological Trauma Memory Questionnaire," Korea Journal of Psychology : General, 32(1), 2013, pp. 151～175.
22) Kim, J.W., Kim, M.K., and Hong, S.H., "Writing Articles by Structural Equation Model," Communication Books, Seoul, Korea, 2009, pp.69～142.
23) Lee, S.M., "Practice of factor analysis in Korean academic Journals," Korea Journal of Industrial & Organizational Psychology, 7(1), 1994, pp.1～27.
24) Zwick, R. and Velicer, F., “Comparison of Five Rules for Determining the Number of Components to Retain,” Psychological Bulletin, 99, 1986, pp.432～442.
25) Oh, S., Kim, C., Shin, M., Yang, K., Lee, Y., Lee, J., Lee, J., Jung, T., Cho, S., Cho, S., and Hyun, J., "Human Behavior and Psychology," Hakjisa Publication, 2015.
26) Fabisch, H., “Pilot Aptitude Test," IATA Training and Qualification Initiative," Aviation Psychology Society, 2012.