

조종사의 위험상황 인식구조에 관한 연구

A Study on Pilot's Cognitive Structure of Dangerous Situation

손영우* (연세대학교), 김용석(연세대학교), 박수애(인간행동연구소)

항공기가 자동화, 첨단화됨에 따라 안전하게 항공기를 조종하는데 운동능력이나 지각 능력과 같은 단순한 능력보다는 방대한 지식과 추론, 판단과 같은 복잡한 인지적 기술, 그리고 효율적인 의사결정 능력 등 고도의 인지적 능력이 필요하게 되었다. 항공기 운항, 특히 악천후나 계기고장, 통신두절 등 항공기 운항 중에 발생할 수 있는 각종 위험상황에 적절히 대처하여 안전하게 비행을 종료하기 위해서는 조종사의 정확한 상황판단과 효과적인 의사결정이 필수적이다.

만일 조종사들이 어떤 정보처리 과정을 거쳐 위험상황을 파악하고 의사결정을 내리는지와 각 정보처리 과정에서 어떤 정보와 지식들이 사용되고 필요한지를 알 수 있다면 그에 적합한 정보를 제공함으로써 빠르고 정확한 상황 파악과 결정을 도와 사고를 방지할 수 있을 것이다. 또한 교육에 있어서도 무조건적인 지식의 전달보다는 위험상황에 적합한 형태로 정보를 조직하여 교육함으로써 긴급한 상황에서 쉽게 필요한 정보를 기억하고 사용할 수 있게 함으로써 조종사의 오류에 의한 사고를 예방할 수 있을 것이다. 예를 들어, Kaempf, Klein, Thordsen, 그리고 Wolf(1996)이 미해군의 이지스 순양함(Aegis cruiser)에 탑승하고 있는 대공 전투(anti-air warfare) 장교의 의사결정 과정을 분석하여 사용자 인터페이스를 개량하였다. 연구자들은 장교들이 해야 하는 인지적 과제를 분석하여 모두 11개의 주요 의사결정 과제들을 도출하였고, 각 중요 상황별로 필요한 의사결정 과제와 그 순서까지 분석하였다. 이 연구결과들은 사용자 인터페이스에 어떤 정보가, 어떤 방식으로 언제 표시할 지를 결정하는데 사용되었다. 예를 들어, 특정 위험상황 대처에 필요한 자원에 대한 모든 정보를 분석한 결과를 바탕으로 특정 위험상황이 발생하면 그 위험상황 대처에 적합한 모든 자원을 표시하도

록 인터페이스를 설계하였다. 이러한 방법은 의사결정시 가능한 모든 대안을 고려하기 보다는 처음 생각하는 몇 가지 대안만을 고려하게 되는 “고착오류(fixation error)를 방지하는 데 도움이 된다.

항공 의사결정 상황은 복잡하고 수많은 요소들이 의사결정에 영향을 준다. 예를 들어 비행단계, 비행기종, 문제유형, 가능한 시간 그리고 자원 혹은 관련된 위험 등. 이렇게 복잡한 상황에서 정확한 의사결정을 내리기 위해서는 가장 먼저 상황에 대한 정확한 진단이 우선되어야 한다. Orasanu(1994)는 상황평가의 역할을 강조한 항공 의사결정 모델을 제안하였다. 즉, 특정 상황 하에서 제기된 문제의 속성을 적절하게 이해하고, 문제 상황에 따라 가능한 반응 옵션이 무엇인지를 파악해야 어떤 행동을, 어떻게 할 것인가를 결정할 수 있다는 것이다. 의사결정에 수반되는 위험(risk)과 시간압력은 상황 변수로 의사결정 과정을 제한한다고 하였다.

현재 진행 중인 상황에 대한 인식과 평가의 기초가 되는 것이 바로 지식과 지식구조이며 조종사들은 이를 바탕으로 외부 상황을 인식하는 인식구조를 발달시키게 된다. 인식구조는 상황이나 대상을 파악하는데 사용되는 다양한 범주들로 구성된 일종의 절차적 지식구조라고 할 수 있다. 랜딩기어 고장 경고가 지속적으로 나타나는 위험 상황에 접하게 되면 경험이 많은 조종사는 그 상황이 단순한 경고체계 고장인지 혹은 실제 랜딩기어에 문제가 있는지의 이분법적인 범주로 상황을 인식할 것이다. 이러한 상황인식 결과에 따라 수집되는 여러 정보들을 평가하고 그에 따른 의사결정을 하게 될 것이다. 그러나 경험이 없는 조종사는 단순 경고체계 고장 가능성을 인식하지 못하고 문제 상황을 단지 랜딩기어의 문제로 인식하고 그에 따른 의사결정을 하게 될 것이다. 결과적으로 조종사의 위험 상황에 대한 인식구조는 의사결

정의 질을 결정하는 핵심적인 요소라 할 수 있다.

Fisher, Orasanu와 Wich(1995)는 인지적 과제 분석 기법인 다차원 척도법을 사용하여 위험상황을 지각하는 조종사들의 인식구조를 연구하였다. 승무원의 지위(기장, 부기장, 엔지니어)에 따라 위험상황을 인식하는 기본 구조가 달라지는 지를 알아보기 위하여 연구자들은 지위별로 자료를 분석하였다. 그 결과, 기장이 위험상황을 인식하는 구조는 부기장과 엔지니어가 구조와는 달랐다. 기장은 위험 상황을 인식하는 두 가지 주요한 차원은 잠재적 위험(potential risk)와 시간압력(time pressure)인 반면, 부조종사와 엔지니어는 시간압력과 함께 반응 결정성(response determinacy) 혹은 상황 복잡성(situational complexity)라고 불리는 또 다른 차원을 사용하고 있음을 발견하였다.

이러한 결과는 여러 분야의 전문가들을 대상으로 그 특성을 연구해온 전문성 연구와 일치하는 것이다. 전문성 연구 결과에 따르면 지식 내용도 중요하지만 그 지식을 어떻게 구성하여 보유하고 있는 가도 초보자와 전문가를 구분 짓는 중요한 특징 중의 하나로 밝혀졌다. 자신의 분야에 대한 구체적인 지식을 학습함으로써 특정 분야에서 특출하게 되는 과정을 전문성의 습득과정이라고 한다. 즉, 전문가들은 경험과 학습을 통해 습득한 지식과 기능을 바탕으로 특출한 수행을 보이는 것이다.

지금까지의 연구에 의하면 직무에 필요한 전문적인 기술을 습득하게 됨에 따라 지식의 구조와 조직에서 질적인 변화가 발생하고 지식이 사용되는 효율성과 유연성이 증가한다(Royer, Cisero, & Carlo, 1993). 항공기 조종이나 관제는 특수한 지식을 바탕으로 수행된다. 이러한 지식은 교육을 통하여 습득되거나 혹은 자신의 경험을 통하여 습득하게 된다. 각종 지식들은 조종사나 관제사가 무엇을 해야 하는 지를 알려줄 뿐만 아니라 자신의 주위에서 벌어지는 각종 사건이나 환경정보를 인식하고 이해하도록 해준다. 더욱이 이러한 지식이 효율적으로 구성되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 조종사들이 갖고 있는 위험상황에 대한 인식구조를 알아보고자 하였다. 본 연구에서는 조종사들을 중심으로 이들이 비행 중 경험한, 혹은 경험할 가능성이 있는 위험상황들을 어떻게 인식하는지 그 구조를 파악해 보았다. 그리고 위험상황들을 인식하는 구조에서의 차이를 불러올 수 있는 변수들을 선정하여 함께 조사함으로써 이

편 변수들이 위험상황 인식구조에 영향을 주는 지를 조사하였다. 인식구조에 영향을 줄 가능성이 있는 대표적인 변수가 바로 전문성 수준이다. 따라서 비행경험이 많은 조종사와 비행경험이 적은 조종사를 조사대상으로 선정하여 조사하였다. 또한 역할에 따라 인식구조가 달라질 가능성이 기존 연구를 통하여 제안되었으므로 기장, 부기장을 각각 조사하고, 비행을 해본 경험에 따라 인식구조 변화가능성이 있으므로 군 비행 경험 여부에 따라 인식구조 차이가 있는 지를 분석해 보았다.

연구 방법

조사대상 현재 조종 업무에 종사하고 있는 조종사를 대상으로 하였다. 총 117명의 응답자 중 A항공사 소속 조종사는 64명(55.2%), B항공사 소속 조종사는 52명(44.8%)이었으며 기장은 46명(39.7%), 부기장은 70명(60.2%)이었다. 총 민항기 비행 시간의 평균은 4894.35시간(표준편차 3640.06시간)이었다.

조사사건 실제 사건들을 자극재료로 사용하기 위하여 먼저 항공준사고 보고제도를 통하여 보고된 사건들을 중심으로 선정하였다. 년도별 특징을 반영하기 위하여 2000년과 2003년 보고서를 토대로 다양한 사건들을 선정하였다. 다음으로 선정된 사건들을 현직 조종사 3명에게 제시하고 묘사의 기술적인 문제나 혹은 흔히 발생하는 사건이나 제외된 사건이 없는 지를 평가하고 내용을 수정, 추가하였다. 총 39개의 사건이 선정되었고 사건 기술은 "항공기가 3,000 feet를 통과하고 있다. 이때 항공기 여압장치에 문제가 있다는 경고가 발생되었다"와 같이 발생한 사건을 서술적으로 간단하게 묘사하여 제시하였다. 선정된 각 사건들에 대한 묘사를 설문지로 만들어 각 사건이 얼마나 위험하다고 생각되는 지를 11점 척도 상에 표시하도록 하였다. 전혀 위험하지 않은 사건은 0점을, 그리고 매우 위험한 사건은 10점으로 표시케 하였다.

연구결과

제시된 사건들 자체가 비정상적인 것들이기 때문에 가장 위험도가 낮은 사건도 평균 4.24 정도 위험하다고 평가되었다. 가장 위험도가 낮게 평가된 사건은 승객 난동이었고 가장 위험도가 높게 평가된 사건은 공중 납치로 평균 9.39의 위험치를 나타내었다.

표 1. 조사사건들에 대한 위험도 평가 전체 평균

사건 유형	평균	표준편차	사건유형	평균	표준편차
공중납치	9.39	1.16	심한 난류	6.67	2
폭발물 탑재	9.00	1.42	항로 이탈	6.64	2.12
GPWS	8.93	1.46	강설혼돈	6.54	2.43
TCAS RA	8.82	1.40	지상기체요동	6.52	2.35
활주로 차량	8.74	1.60	비행중 환자발생	6.35	2.33
착빙속도 에러	8.36	1.61	통신장애	5.98	2.10
기장피로	8.05	1.54	기장 감기	5.79	2.3
SID위반	8.01	1.94	객실문 열림	5.77	2.53
활주로 오진입	7.91	1.96	MEL확인 미숙	5.21	2.67
조류목격	7.65	1.64	HOLD OVER	5.16	2.56
지상 엔진 화재	7.34	2.10	미허가 착륙	5.08	2.75
위험물탑재위반	7.29	2.22	저고도여압	5.06	2.56
화물화재	7.26	2.42	보딩브릿지 접촉	4.91	2.70
엔진추력 상실	7.12	2.26	낙뢰조우	4.85	2.28
연료부족	7.08	2.08	FMC BOTH	4.74	2.28
비행변화 하드랜딩	7.05	2.02	승객 초과탑승	4.44	2.74
유압상실	7.04	2.2	기상악화	4.36	2.31
정비규정 혼돈	6.95	2.25	전방기GA	4.26	2.47
NO GYRO	6.94	2.11	승객난동	4.24	2.07
뇌전 현상	6.84	2.26			

1. 사건에 대한 위험도 평가의 차이

본 연구의 가정대로 사건에 대한 위험도 평가에서 직위나 경험, 교육경력별 차이가 있는지를 알아보았다. 이를 위하여 조사한 사건들을 공통 요소로 묶기 위하여 요인분석을 하였다. Principle Componet Analysis 방식으로 Verimax 회전을 통하여 전체 41%의 설명량을 갖는 요인 3개를 추출하였다(부록 1). 첫 번째 요인은 객실출입문이 열렸다는 경고가 발생한 사건이나 주기장 진입시 기체의 요동을 경험한 상황 그리고 이륙 중 NO 2엔진의 추력이 상실된 사건 등의 사건들로 묶여 위험하기는 하나 적절한 대처만 하면 기체손상이나 승객의 인명이 최소한으로 줄일 수 있는 사건들로 여겨져 저위험사건이라 이름하였다. 두 번째 요인은 폭발물이 탑재된 상황이나 TCAS-RA가 발령된 상황, 그리고 공중납치 등 전손사고가 발생할 가능성과 승객의 인명이 손상될 가능성이 높은 상황들로 구성되어 고위험 사건이라 명명하였다. 그리고 마지막 세 번째 요인은 기장이 감기 기운이 있는 상황, Hold Over, 승객이 초과탑승한 상황 등 사고가 발생할 가능성이 있는 상황들이어서 잠재위험 사건이라 하였다. 세 요인간 위험도 평가가 다른지를 반복측정 변량분석으로 분석한 결과, 세 요인에 대한 위험도 평가의

차이는 통계적으로 유의하였다($F(2, 226)=259.400, p<.001$)고위험 사건에 대한 위험도 평가가 가장 높았다(평균 8.37, 표준편차 .90). 다음으로 잠재위험 사건에 대한 위험도 평가가 높았으며(평균, 6.39, 표준편차 1.33), 가장 위험도가 낮게 평가된 사건이 저위험 사건이었다(평균 5.84, 표준편차 1.50).

직위별 위험도 평가 차이 직위별 위험도 평가에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 직위(집단간 변인)와 위험사건 요인(집단내 변인)의 두 가지 독립변인의 반복측정 변량분석을 실시하였다. 앞서와 같이 요인별 주효과는 유의하였으나 직위의 주효과는 유의하지 않았다. 위험사건 요인과 직위간의 상호작용은 유의하였다($F(2, 224)= 4.317, p<.05$). 고위험사건에 대한 평가에서는 직위에 따른 차이가 없었으나 잠재위험과 저위험 사건 모두 기장이 더 위험하다고 평가하였고 특히 저위험 사건에 대해서 부기장이 기장보다 사건의 위험도를 낮게 평가하였다.

비행시간별 평가 차이 비행시간에 따라 전문가와 초보자를 구분하기 위하여 비행시간이 2000시간 이하인 조종사를 초보자 집단으로 선정하였고, 비행시간이 7000시간 이상인 조종사

집단을 전문가 집단으로 선정하였다. 초보자집단은 24명 모두 부기장으로 평균비행시간이 764시간(표준편차 576.09)이었고 전문가집단은 28명 모두 기장으로 평균 10000시간(표준편차 2966.48)의 비행시간을 갖고 있었다.

전문가 집단과 위험사건 요인별 반복측정 변량분석을 한 결과, 전문가 집단의 주효과와 전문가 집단과 위험사건 요인간 상호작용 효과 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 즉, 비행시간이 많은 조종사와 적은 조종사간에 위험사건에 대한 위험도를 평가하는 데 있어서 차이가 없었다.

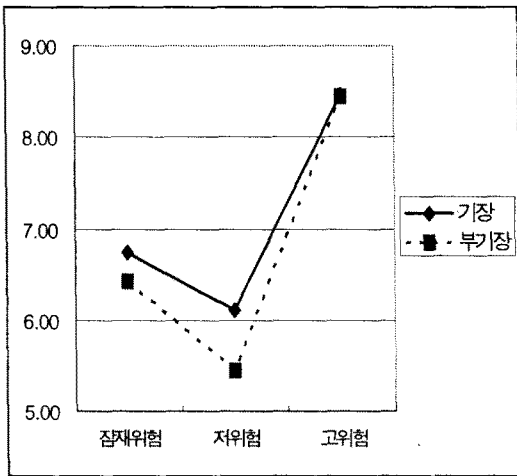


그림 1. 직위별 위험도 평가

비행경험별 평가 차이 군에서의 비행경험이 있는가의 여부에 따라 위험사건의 평가가 달라지는지를 알아보기 위하여 군 비행경험이 있는 조종사와 없는 조종사간에 위험사건 요인별 위험도 평가의 차이를 분석하였다. 앞서와 마찬가지로 반복측정 변량분석을 실시한 결과, 군에서의 비행경험여부의 주효과와 군 비행경험여부와 위험요소간의 상호작용 효과 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 군 비행경험이 상업용 항공기를 조종할 때 부딪치게 위험사건에 대한 평가를 변화시키지 않음을 의미한다.

2. 사건의 위험도 평가 기준 분석

다음으로 사건의 위험도를 지각하는 데 있어서 직위나 비행경험 시간, 그리고 군 비행경험 여부가 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 Multi-Dimensional Scaling 분석을 실시하였

다. 이 분석은 사건에 대한 위험도 평가를 바탕으로 서로 근접한 사건들을 2차원 상에 분포시켜 사건의 위험도를 평가하는 주요 기준이 무엇인지를 알려주는 분석방법이다.

직위별 위험도 평가 기준 기장과 부기장의 집단을 대상으로 MDS 분석 방법을 사용하여 사건의 위험도를 평가하는 기준 차원을 분석하였다. 그림 2의 왼쪽 기장 자료와 오른쪽의 부기장 자료를 비교하여 보면, X축을 기준으로 한 사건들의 위치는 비슷하나 Y축의 사건들 위치가 많이 다른 것을 알 수 있다.

기장과 부기장 모두 그림 2의 X축 좌측 끝에는 MEL 혼돈, 기상 악화, 낙뢰, 승객 난동, 전방기 복행 등과 사건들이 위치한 반면, 우측 끝에는 SID 위반, TCAS RA, 활주로 차량, 공중납치, GPW와 같은 사건들이 위치하였다. 우측은 조종사의 즉각적 조치가 필요하고 또 조치를 하면 위험을 줄일수 있는 사건들인 반면 좌측은 상황적 요소로서 기장의 의사와 관련없이 진행되는 주변 상황에 따른 위험 요소들로 분석할 수 있어 차원을 통제성 차원이라고 이름하였다.

부기장의 경우 Y축의 아래 부분에는 객실 문 열림이나 FMS가 모두 고장이난 상황, 추력 상실, 엔진화재 등 즉각적 조치가 필요한 상황이 위쪽에는 승객초과탑승, 정비규정모호, 항로 이탈, Holdover Time 초과와 같은 시간 여유를 가지고 조치를 하면 되는 상황들이 위치하였다. 따라서 조치의 긴급성 차원이라 이름하였다.

기장들은 부기장과 마찬가지로 상황에 대한 통제성(X축)을 사건의 위험도를 판단하는 기준으로 사용하고 있었다. 반면에 Y축은 부기장과 달리 위쪽은 승객이 초과탑승된 상황과 뇌진현상, 그리고 Hold Over를 하고 있는 상황 등 위험하기는 하나 아직 각종 부정적인 결과가 발생하지는 않은 상황이다. 반면 아래쪽은 보딩 브리지에 접촉을 하거나 유압이 상실된 상황, 화물에 화재가 발생하거나 활주로를 오진입한 상황등 실제 부정적인 결과가 발생한 사건들이 위치하고 있어서 이 판단기준을 부정적 결과발생 가능성이라고 하였다.

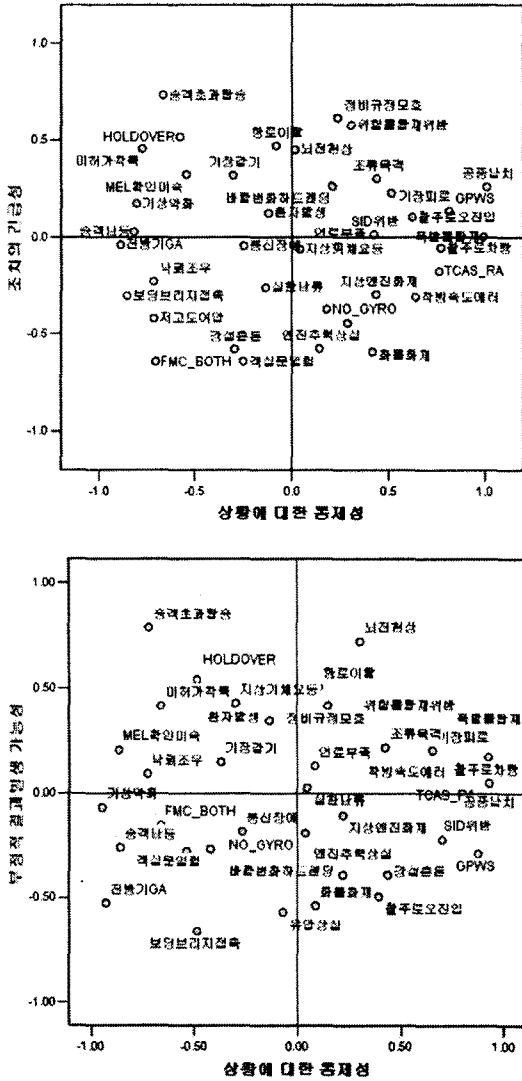


그림 2. 직위에 따른 위험사건 지각(위 기장, 아래 부기장)

비행시간별 위험도 평가 기준 다음으로 비행경험에 따라 위험사건을 지각하는 기준이 다른지를 알아보았다. 비행시간 2000시간 이하의 초보자 집단과 7000시간 이상의 전문가 집단 별로 위험사건에 대한 MDS 분석을 실시하였다. 그림 3을 살펴보면 상황에 대한 통제성 차원이 일관되게 사용되고 있는 것을 알 수 있다.

그러나 또다른 위험사건 지각의 기준으로 전문가 집단은 가장집단과 마찬가지로 부정적 결과의 발생가능성을 사용하고 있는데 비하여

초보자 집단은 책임성 유무를 위험성 판단의 기준으로 사용하고 있었다. 책임성 유무의 한국단은 미허가 착륙이나 정비규정 모호, 강설혼돈, 승객초과 탑승 등 안전한 비행을 위하여 지켜야할 규정과 절차 등이 잘 지켜지는지의 여부를 관리해야 하는 상황들인데 비하여 다른 극단은 낙뢰조우나 엔진 추력 상실, 화물화재 유압상실 등 규정과 절차를 잘 지킨다고 해도 발생할 가능성이 있는 사건들로 이루어져 있다.

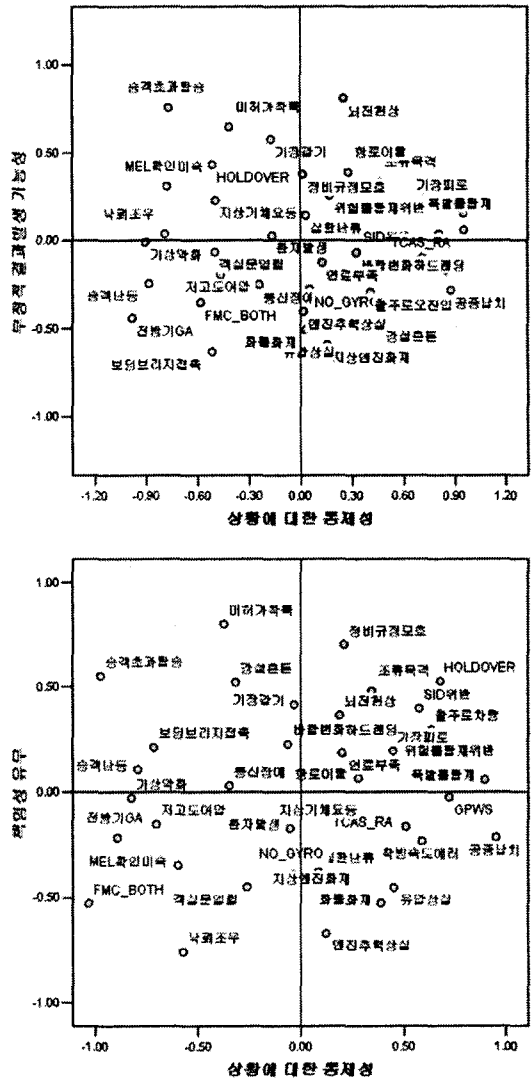


그림 3. 비행시간에 따른 위험사건 지각(위 전문가집단, 아래 초보자집단)

군 비행경험 유무에 따른 위험도 지각 마지막으로 군 비행경험 유무에 따른 위험도 지각을 분석해 보았다. 그림 4의 좌측에 제시된 군 비행경험이 있는 집단에 대한 MDS분석 결과를 보면 기장집단의 사건 분포와 매우 유사한 형태임을 알 수 있다. 따라서 두 차원 모두 동일하게 상황에 대한 통제성과 부정적 결과의 발생 가능성이라 이름 하였다.

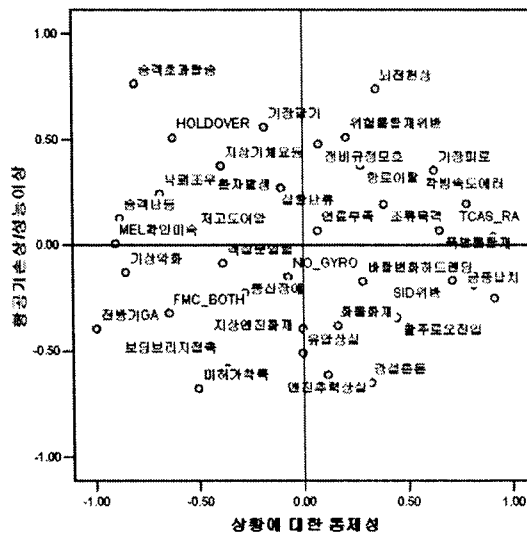
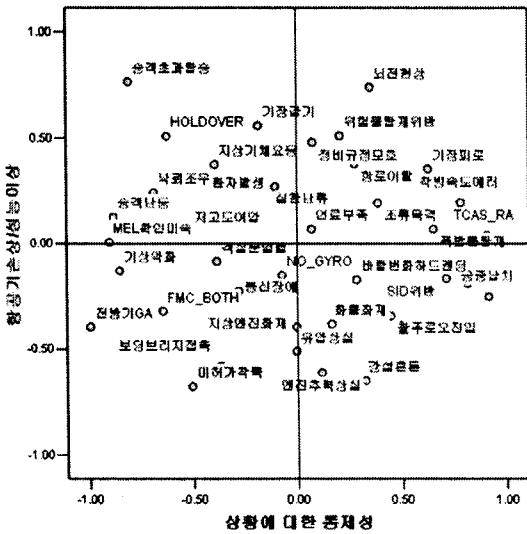


그림 4. 군 비행경험에 따른 위험사건 지각 (위 군 비행 경험집단, 아래 군 비행 미경험 집단)

군 비행경험이 없는 집단의 경우, 상황에 대한

통제성과 함께 위험 사건을 분류하는 또 다른 기준으로 항공기 기체손상이나 성능에 이상이 있는가의 여부를 사용하고 있었다. 따라서 그 기준을 기체손상/성능 이상 차원이라고 명명하였다. 이 차원 상의 한 극단은 강설혼돈, 화물 화재, 보딩 브릿지 접촉, 객실문 열림 등의 사건이었고 다른 한 극단은 승객초과 탑승, 뇌전 현상, 미허가 착륙 등의 사건들이었다.

논의

본 연구에서는 민간 상업용 항공기를 조종하는 조종사들을 대상으로 직위와 비행시간, 그리고 군에서의 비행경험 유무가 비행시 발생할 수 있는 여러 가지 위험한 상황이 얼마나 위험한가의 정도를 평가하는 데 영향을 주는지를 알아보았다. 선정한 39개의 사건들에 대한 요인 분석을 통하여 얻어진 3개의 위험사건 요인에 대하여 직위별, 비행시간, 군 비행경험 유무에 따라 평가의 정도가 다른지를 분석하였다. 그 결과, 비행시간과 군 비행경험 유무에 따른

잠재사건, 저위험사건, 고위험사건 간의 위험도 평가의 차이가 없었다. 그러나 직위에 따른 차이는 통계적으로 유의하여 고위험사건에 대한 평가에서는 기장과 부기장간의 차이가 없었으나 잠재사건과 저위험사건에 대해서는 부기장이 기장보다 위험도를 낮게 평가하였다. 특히 저위험사건에 대한 평가가 가장 낮았는데 이는 저위험사건에 포함된 위험상황들이 객실문이 열리거나 엔진추력이 상실된 상황, 저고도에서 여압에 문제가 생긴 상황 등 기장에게 전권이 주어지고 상황을 판단해 조치를 취해야 하는 책임이 부여되는 항목들이기 때문이라 여겨진다. 이러한 결과는 조종사들의 경우 비행시간이나 다른 항공기의 조종여부 등 경험에 의한 차이보다는 기장과 부기장이라는 역할이 특히 사건의 위험도를 지각하는데 영향을 준다는 사실을 의미한다.

발생한 비정상적 사건들에 대한 위험도 평가를 하는 기준을 알아본 MDS결과는 모든 조사집단이 일관적으로 상황에 대한 통제성을 위험도 평가의 한 기준으로 사용하고 있음을 보여준다. 이는 발생한 사건에 대한 통제성이 매우 중요한 요소임을 말해준다. 반면에 기장집단과 비행경력이 많은 집단은 위험도 판단의 또 다른 기준으로 부정적 결과의 발생가능성 차원을 사용하고 있었는데 이는 비행경력이 많은

집단이 모두 기장으로 구성되어 있기 때문일 수 있다. 따라서 동일한 비행경력을 가졌으나 직위만 다른 집단을 대상으로 위험사건에 대한 표상을 분석해볼 필요가 있다.

또한 군 비행경험이 있는 집단도 기장집단과 마찬가지로 부정적 결과의 발생가능성을 위험도평가의 기준으로 사용하고 있었는데 이 역시 군 비행경험이 있는 집단의 대다수가 기장이었기 때문일 수 있다. 빈도분석을 해본 결과, 군 비행경험이 있는 사람은 기장이 81.6%, 부기장이 18.4%이었던 반면, 군비행 경험이 없는 사람은 기장이 22.4%, 부기장이 77.6%였다. 따라서 직위에 따른 역할과 군비행 경험의 효과가 같이 작용했을 가능성이 있다. 따라서 앞으로의 연구에서는 이러한 효과들을 분리해서 보다 정교하게 위험사건에 대한 표상에 영향을 미치는 요인을 연구할 필요가 있다.

직위나 비행경력, 군비행 경험에 따른 비정상 사건의 위험도 평가에서의 차이분석과 각 집단이 이런 위험 사건들을 어떻게 표상하는 지를 살펴본 MDS 결과는 위험도 평가에서 유사하게 평가가 되었다 하더라도 그 판단기준이 다를 수 있음을 보여준다. 따라서 단순히 사건에 대한 결과적 평가나 반응의 상이성을 파악한 결과, 동일한 평가나 반응이 나왔다 하더라도 그러한 결과가

표 2. 직위별 군비행 경험 유무(괄호안은 %)

	직위		전체
	기장	부기장	
군비행 경험 있음	31(81.6)	7(18.4)	38(100)
군비행 경험 없음	17(22.4)	59(77.6)	76(100)
전체	48(42.1)	66(57.9)	114(100)

도출되게 된 내부적인 과정이 동일한가를 알아보는 것이 더 중요하다 할 수 있다. 교육이나 훈련으로 접하지 못한 낯선 상황에서 그 상황을 어떻게 평가하고 반응할 것인가는 그 상황을 판단하는 기준이 얼마나 잘 정립되어 있는가에 달려있기 때문이다. 따라서 조종사들이 비정상 상황을 판단하고 또 그에 대해 가장 적절하다고 여겨지는 행동반응을 선택하는 데 어떤 과정을 거치고 어떤 기준을 사용되는 지에 대한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

Fisher, U., Orasanu, J., & Wich. M. (1995). Expert pilots' perceptions of problem situations. In R. Jensen (Ed.), *Proceedings of the 8th International Symposium on Aviation Psychology, April 1995, Columbus, OH, 777-872.*

Kaempf, G. L., Klein, G., Thordsen, M., & Wolf, S. (1996). Decision making in complex naval command and control environments. *Human Factors, 38*, 220-231.

Orasanu, J. M. (1994). Shared problem models and flight crew performance. *Aviation Psychology in Practice*. N. Johnston, N. McDonald and R. Fuller. Brookfield, Vermont, Ashgate Publishing Company: 255-285.

Royer, J. M., Cisero, C. A., & Carlo, M. S. (1993). Techniques and procedures for Sternberg, R. J. (1998). Abilities are forms of developing expertise. *Educational Researcher, 27*, 11-20.

부록 : 위험 사건에 대한 요인분석 결과

	성분		
	저위험	고위험	잠재위험
객실문열림	.760	-.022	.182
지상기체요동	.723	.213	.075
엔진추력상실	.670	.305	-.047
저고도여압	.661	.045	.291
통신장애	.657	.223	.201
전방기GA	.640	-.061	.293
승객난동	.631	.163	.384
보딩브리지접촉	.603	.018	.194
낙뢰조우	.601	-.103	.304
기상악화	.600	-.042	.431
FMC_BOTH	.598	.110	.108
유압상실	.571	.103	.092
지상엔진화재	.564	.359	-.048
NO_GYRO	.518	.368	.022
MEL확인미속	.517	.096	.407
화물화재	.505	.330	.112
미허가착륙	.442	.083	.442
환자발생	.415	.340	.273
연료부족	.407	.345	.253
바람변화하드랜딩	.392	.330	.200
착빙속도에러	.020	.643	.153
폭발물탐재	.145	.642	-.063
TCAS_RA	-.084	.580	.146
활주로차량	-.075	.561	.123
공중납치	.312	.548	-.342
GPWS	.202	.497	-.004
활주로의진입	.342	.446	.138
정비규정모호	.175	.421	.338
조류목격	.257	.411	.287
SID위반	.152	.399	.308
기장강기	.277	.158	.580
HOLDOVER	.328	.113	.567
승객초과탑승	.322	.054	.550
뇌전현상	.042	.073	.523
항로이탈	.194	.383	.511
위험물탐재위반	.217	.461	.479
기장피로	-.077	.402	.449
심한난류	.238	-.057	.418
강설혼돈	.051	.257	.338