

## 조종사의 안전행동을 예측하는 조직의 안전문화와 개인의 안전태도 및 안전동기 간의 관계: 공군 부대와 조종사를 대상으로 한 다층자료 분석\*

한 정 원 이 경 수 박 찬 신 손 영 우<sup>†</sup>

연세대학교 심리학과

본 연구는 조종사 개인이 가진 안전태도와 안전동기, 그리고 개인이 속한 조직의 안전문화가 안전행동에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 이를 위해 공군 13개 비행대대에 소속된 202명의 조종사들을 대상으로 안전태도, 안전동기, 안전문화, 안전행동을 측정하는 설문조사를 실시하였다. 먼저 개인 수준의 변인들(안전태도와 안전동기)과 안전행동과의 관계를 분석하였고, 집단 수준의 변인(안전문화)이 앞에서 밝혀진 개인 수준의 변인들 간의 관계에 어떠한 영향을 미치는 지 살펴보았다. 개인 변인들 간의 관계는 위계적 회귀분석을 통해 매개효과를 검증하였고, 개인이 속한 집단 변인의 조절효과를 살펴보기 위해 다층자료분석을 하였다. 분석결과에 따르면 조종사의 개인 변수인 안전태도와 안전동기, 안전행동은 상호 정적인 관련이 있고 안전동기가 안전태도와 안전행동 간의 관계를 부분 매개하는 것으로 나타났다. 또한, 집단 변수인 안전문화가 개인 변수인 안전태도가 안전동기에 미치는 영향을 조절하는 것으로 나타났다. 즉, 조직의 안전문화가 높을수록 개인의 안전태도가 안전동기에 미치는 영향이 작아지는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 항공 사고와 밀접하게 연관된 조종사 개인의 안전행동에 대한 기존 연구에서 제공하지 못했던 개인-조직 간의 관계를 규명한 의의를 가진다.

주요어 : 조종사, 안전문화, 안전행동, 안전동기, 안전태도, 다층자료분석

\* 본 연구는 BK21 사업의 지원을 받아 수행되었음.

† 교신저자 : 손영우, 연세대학교 심리학과, 서울시 서대문구 신촌동 134, ysohn@yonsei.ac.kr

항공사고는 비교적 낮은 발생 비율에 비해 한번 발생하면 대형 참사로 이어지기 쉽다는 특성을 가지고 있다. 따라서 민간과 군을 포함한 항공 분야에서는 안전에 대한 관심이 지속적으로 유지되고 있으며, 그에 따라 항공시스템의 자동화 및 절차의 정교화가 이루어져 왔다. 하지만 최근 자료에 의하면 과거에 비해 항공 사고의 비율 자체는 크게 줄어들었으나, 인적요인에 의한 항공사고율은 지속적으로 80% 이상의 높은 비율로 보고되고 있다 (Wiegmann & Shappell, 2003). 또한 향후 항공교통량은 전 세계적으로 지속적인 증가가 예상되는 상황이다. 에어버스사에 따르면 2026년 경에는 세계의 여객 수송량이 오늘날의 거의 3배 수준으로 매년 4.9% 증가할 것으로 예상된다(Doran, 2008). 이러한 항공 교통량의 증가와 더불어 혼란과 사고를 최소화하는 것이 당면한 중요한 과제로 대두되고 있다. 따라서 앞으로 항공분야에서의 인적오류로 인한 사고율을 줄이기 위해 다양한 원인 분석과 연구가 요구되고 있다.

그러나 기존의 여러 사고 연구는 본질적인 인적오류의 원인을 찾아내는데 실패하였으며, 오직 피상적인 원인만을 설명하고 있다 (예, Reason, 1990; Helmreich & Merritt, 1998; Wiegmann & Shappell, 2003; von Thaden, Wiegmann & Shappell, 2006). 즉, 기존의 연구에서는 현장에서 일어나는 사고가 ‘개인의 안전하지 않은 행동’으로 인한 것이라고 간주되어 왔다. 하지만 최근 분석(Diaz & Cabrera; 1997, Neal & Griffin, 2006; Von Thaden, Kessel, & Ruengvisesh, 2008)에 의하면, 잘못된 사람의 행동은 시스템을 통해 오랜 시간에 걸쳐 만연되어 온 외적 요인들로부터 시작됨을 알 수 있다. 예를 들면, 첨단 기술 장비들(비행 컴퓨터, 전

자비행 지도, 자동비행 장치 등)이 최신화가 되어 있지 않거나, 시스템 오류가 생긴 경우 이는 보다 심각한 인적 오류를 발생시키는 외적 요인이 될 수 있다. 이렇게 잠재적인 오류 요인들은 비상 상황이 발생된 직후 얼마간의 시간적인 지연을 두고 나타나게 된다. 이러한 잠재적인 결함들은 다른 실제 결함들과 결합하여 드러나는 경향이 있는데, 이렇게 서로 다른 결함들이 서로 결합할 경우 잘못된 행동 하나로 인해 야기되는 것보다 더 큰 사고로 귀결된다. 따라서 사고를 감소시키기 위해서는, 잠재적 요인들을 제거하기 위한 개인적 차원에서뿐만 아니라 시스템 혹은 조직 차원에서의 체계적인 노력이 병행되어야 할 것이다.

항공 사고에 영향을 미치는 조직적 요인에 대한 이전 연구에서 von Thaden, Wiegmann 그리고 Shappell(2006)은 조직이 커던 작던 간에 경영자들 모두에게서 조작상의 절차들 또는 지침들과 관련된 문제들을 발견했다. 그들의 연구 결과에 따르면 작은 규모의 경영자들에게서는 훈련, 리더십과 품질 관리의 영역에서 많은 수의 조직적인 결점들이 발견된 반면에, 보다 큰 규모의 항공사들은 정보의 교환, 의사소통과 문서분류 시스템에서 그러한 문제들이 발견되었다. 상업용 항공분야에서 에러의 발생이 조직적 원인에 기인한다는 논의가 제기되면서, 연구자들은 에러에 지속적으로 영향을 미치는 조직문화에 초점을 맞추기 시작하였고, 이를 통해 안전을 증진시킬 수 있는 방안을 탐구하기 시작하였다.

이에 본 연구에서는 조종사 개인의 안전행동에 영향을 미치는 요인으로 조직 차원에서의 안전문화와 개인 차원에서의 안전동기, 안전태도를 분석하고 상호 연관관계를 살펴보고자 한다.

## 안전 행동

Reason(1990)은 사고(accidents)에 대한 분석을 통해 사고(accidents)와 행동 혹은 문화들이 가지는 관계에 대한 가설을 세울 수 있다고 주장하였다. Reason에 따르면, 사고는 전형적으로 실책(slip), 사소한 과실(lapses), 혹은 실수(mistake)와 같이 의도치 않은 에러에 의해 야기되기도 하지만, 실패에 취약한 시스템을 만들어온 이전의 위험요소에 의해 발생하기도 한다. 그리고 이러한 위험한 상황들은 대개 사람들의 안전하지 못한 행동들에 의해 야기된다. 안전절차에 대한 불복종과 안전을 증진시키는 활동에 참석하기를 거부하는 것은 직접적이고 즉각적인 사고로 이어지지 않을 수도 있지만, 차후에 다른 사람을 해칠 수 있는 위험한 상황을 만들 수 있다. 즉, 안전행동을 수행하지 않는 조직원의 비율이 커질수록 조직의 위험요소는 증가할 것이다. 이러한 논의는 안전행동과 사고간의 관계를 개인 수준보다는 집단 수준에서 관찰되어야 함을 제시한다.

더구나 안전에 위협이 되는 이러한 위험 요소들은 오랜 시간에 걸쳐 축적되고, 그것들에 의한 부정적인 결과는 시간적으로 지연되어 나타나게 된다. 그러므로 그룹 내에서 안전절차에 대한 복종과 참여의 전반적인 참여 수준을 변화시켜서 사고율을 줄이고자 한다면 어느 정도의 시간이 소요되어야 함을 알아야 한다. 다시 말하면, 조직원들의 자발적인 안전행동을 통해 사고를 줄이기 위해서는 어느 정도의 시간에 걸쳐서 안전 절차를 지키고자 하는 전반적인 분위기가 형성되어야 한다는 것이다. Hofmann과 Stetzer(1996) 역시 그들의 연구를 통해 조직의 안전문화의 형성 정도가 사

고의 예언자라고 주장하였다. 그리고 Neal과 Griffin(2004)은 안전행동이 이 관계를 중재할 것이라고 주장하였다.

이 밖의 여러 연구자들이 안전 행동과 다른 변인들 간의 관계를 밝히고자 하였는데, Griffin과 Neal(2000)은 직무 성과에 대한 이론들이 안전풍토(climate)와 안전행동 간의 관계를 개념화하는데 유용한 기초를 제공한다고 주장하였다. 그들은 구성원들이 인식하는 조직의 안전풍토가 구성원들의 안전행동보다 선행한다고 주장했다. 또한 개인이 안전행동을 수행하기 위한 노력을 의미하는 안전동기가 안전풍토와 안전행동 간의 관계를 조절한다고 주장했다. 이와 같이 안전 행동과 관련된 여러 선행 연구들을 통해 알 수 있듯이, 직장 내에서 수행되는 개인의 안전행동은 안전하게 행동을 하고자하는 개인의 안전동기와 그들이 속한 조직의 안전문화의 영향을 받는 것을 알 수 있다.

## 안전 동기

과거 연구에서는 안전동기가 안전행동에 영향을 주며(Probst & Brubaker, 2001, Neal & Griffin, 2006), 또한 동기가 조직의 풍토(climate)와 직무 행동 간의 관계를 조절한다는 것을 밝혀왔다(Brown & Leigh, 1996). 안전동기는 개인이 안전하게 행동하기 위해 노력을 기울이는 상태, 그리고 안전 행동에 중요성을 부여하는 상태를 말한다(Neal & Griffin, 2006). Campbell, McCloy, Oppler와 Sager(1993)는 동기를 안전성과의 중요한 결정요소로 규명하였는데, 동기는 의지행동의 방향과 폭, 그리고 지속시간을 결정하고, 행동은 상황의 동기적 특성에 의존한다는 것이다. 이러한 주장과 함께,

안전동기는 직장에서의 안전행동의 범위에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Griffin & Neal, 2000; Neal, Griffin, & Hart, 2000; Probst & Brubaker, 2001).

이밖에도 안전풍토와 안전동기 간의 관계를 밝힌 여러 이론들이 있는데, 그 중에는 사회적 교환 이론(social exchange theory: Blau, 1964)과 기대가 이론(expectancy valence theory: Vroom, 1964)이 있다. 사회적 교환 이론에서는 조직이 피고용인들의 복리에 관심을 갖고 있다고 피고용인들이 인식한다면 그들은 조직에 이익을 주는 행동을 함으로써 보답하기 위해 무조건적인 복종을 할 것이라고 예측한다. Hofmann과 Morgeson(1999)의 안전관련 연구에서는 피고용인들이 안전을 우선시 하는 환경에서 일하게 할 경우, 안전 절차들을 수행함으로써 이에 보답한다고 했다. 기대가 이론에서는 만일 피고용인들이 그들이 하는 행동들이 가치 있는 성과를 이룰 것이라고 믿는다면, 안전 절차들을 수행하고 안전 활동들에 참여하도록 동기를 부여받을 것이라고 예측한다. Zohar(2003)은 안전 풍토에 대한 인식이 안전의 중요성에 대한 피고용인들의 믿음을 반영하며 이러한 인식들은 행동-성과 예측을 알려 준다고 했다. 그러나 항공분야에서 조종사의 안전행동을 예측하는 동기의 역할에 대해서는 아직 연구가 부족한 실정이다.

#### 안전 태도

Hannaford(1976)는 안전태도를 “특별히 긴장을 야기하는 상황에서 효과적이고 안전하게 반응하려는 준비상태”라고 정의를 내렸다. 태도에 관한 연구는 1960년대부터 상당히 발전하여 왔는데, 그 당시에는 태도가 행동에 주

는 영향이 그리 중요하지 않다고 여겨졌으며, 행동에 대한 약한 예측변인이었다(Eagly, 1992). 하지만 이후 연구들은 행동과 관련된 한정된 태도들을 평가함으로써 태도와 행동 간의 보다 강력한 관계를 관찰하였다.

운전자들과 관련된 연구에서는 교통법규위반과 과속에 대한 운전자들의 태도를 운전자의 행동을 예측하는 변인으로 선택하였는데, 그 결과 Iversen과 Rundmo(2004)는 교통법규위반이나 과속에 대한 운전자들의 태도가 운전자들의 위험한 운전행동과 관련이 있음을 밝혀냈다. 이후 Newnam과 Griffin(2008)은 운전자의 안전에 대한 태도가 안전행동의 동기적 요소에 선행한다는 것을 그들이 정의한 안전 구조의 맥락 내에서 증명해냈다.

비록 조종사들을 대상으로 안전태도와 안전동기, 안전행동과의 관계를 하나의 구조 내에서 설명한 연구가 많지 않지만, 본 연구에서는 선행 연구들을 토대로 조종사의 안전태도가 안전동기에 영향을 줌으로써 안전행동에 직·간접적으로 관련이 되는 선행 변인으로서 의미가 있는지 살펴볼 것이다.

#### 안전 문화

과거 몇 년 동안, 고위험 산업분야에 있는 조직들은 조직 문화가 안전경영을 결정하는데 중요한 역할을 한다는 것을 인식해오고 있다. 체르노빌(Chernobyl) 재앙, 챌린저(Challenger) 폭발사고, 그리고 콜롬비아 우주왕복선의 비극을 포함한 몇몇 현저한 사고들은 강력한 안전 중심 문화의 결핍이 그 원인으로 제시되고 있다(예, Columbia Accident Investigation Board, 2003; Cox & Flin, 1998; Mearns & Flin, 1998; Pidgeon, 1998; Vaughan, 1996). 그 결과로, 조직

의 안전문화가 제조업 및 건설업(Dedobbeleer & Beland, 1991; Janssens, Brett, & Smith, 1995; Zohar, 2000)에서 발전소(Yule, Flin, & Murdy, 2001)에 이르는 다양한 산업체에서 연구되어져 왔다. 특히 항공 산업에서는 1991년 콘티넨탈 익스프레스 항공기(Flight 2574)의 추락 사고에서 안전문화가 사고의 원인으로 제시되면서 큰 관심이 모아지기 시작하였다(National Transportation Safety Board, 1992).

안전 문화는 주로 안전 풍토(Safety Climate)라는 개념으로 연구되어 왔는데, 이를 구성하는 요소들은 다양한 범주와 개념들로 이루어져 있다. 그 예로, Flin, Mearns, O'Connor 그리고 Bryden(1998)이 만든 안전 풍토에 관한 질문지는 직무 압력과 역량에 따른 관리, 안전 시스템, 그리고 위험과 관련된 평가 등을 포함하고 있다. 또한 안전 풍토는 안전과 관련된 다른 변인들과 관련이 있음이 밝혀져 왔는데, Lee와 Harrison(2000)은 고용인들의 안전에 관한 부정적인 태도가 사고의 가능성과 유의미하게 관련되었음을 규명했다. Neal과 Griffin(2006)도 그룹의 안전풍토는 개인의 안전 동기를 만들고, 이는 개인의 안전행동에 영향을 미치고, 결국에는 사고율에 영향을 준다는 것을 증명함으로써 안전풍토와 사고율간의 관계를 입증했다.

대체로 안전문화는 상위수준의 경영방침에 의해 강하게 영향을 받지만, 조직구성원의 행동에 영향을 주는 개인적 참여, 책임, 의사소통, 그리고 학습과 같은 주요 쟁점들 역시 안전 문화에 통합적인 영향을 미친다(Wiegmann, Zhang, von Thaden, Sharma, & Gibbons, 2004). 이는 어떠한 조직 내에 기본적으로 존재하면서 다양한 특성으로 표현되는 안전문화가 있음을 암시한다. 또한 조직이 일관적이고 긍정

적인 안전문화를 만들도록 그 조직의 강점과 약점들을 반드시 평가해야만 한다는 점을 내포한다.

이런 점들을 고려할 때, 조직의 안전 문화는 개인의 안전 동기나 안전 태도가 안전행동으로 나타나는데 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다. 하지만 조직의 안전 문화 자체가 직접적으로 안전 행동을 만들기 보다는 개인에게 영향을 미침으로써 안전 행동으로 나타나는 것이기 때문에 안전 행동에 대한 직접적인 변인이기 보다는 개인적 변인들을 조절하는 역할을 할 것으로 추측할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 조직의 안전 문화가 개인의 안전 태도가 안전 동기를 유발되는 과정이나 개인의 안전 동기가 안전 행동으로 나타나는데 있어서 조절 변인의 역할을 할 것으로 예측하였다. 그리고 그 효과가 안전 태도가 안전 동기를 형성하는 과정에 영향을 미칠지 혹은 안전 동기가 안전 행동으로 실현되는 과정에 영향을 미칠 것인지 검증해보고자 하였다.

본 연구에서 공군의 안전 문화를 측정하기 위하여 Von Thaden(2008)의 안전문화 척도를 응용하여 크게 4가지 범주로 나누었으며, 그 범주는 다음과 같다: 조직의 참여, 경영 상호작용, 공식적인 안전 시스템, 비공식적인 안전 시스템.

이 척도는 미국의 일리노이 대학에서 상업용 항공안전 질문지(Commercial Aviation Safety Survey: CASS)로 개발되어 약 2000년부터 대규모 및 소규모 항공사를 포함하여 전 세계적으로 항공 산업에 사용되어지고 있으며, 이를 통해 조직의 안전문화의 강점, 약점과 같은 현재의 상황을 규명할 수 있다. 본 연구에서 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )를 살펴본 결과 조직의 참여는 .84, 경영 상호작용은 .77, 공식적인 안

전 시스템은 .85, 비공식적인 안전 시스템은 .83으로 나타났다.

조직의 참여는 세 가지 주요 영역에서 반영되는데, 리더십에 의해 언어와 행동으로 표현된 안전관련 태도와 가치인 ‘안전 가치’, 훈련 자격, 교범 등과 같은 안전의 규정된 측면들을 수락하는 ‘안전 원칙’, 그리고 비록 규정에 의해 요구되진 않더라도 조직 자원들(예, 장비, 개인시간)의 분배에 있어서 ‘안전에 우선권을 주는 것’이 포함된다.

경영 상호작용은 조종사들과 중간 경영 인사들, 관리자들, 그리고 다른 경영 인사들(예, 기장, 교관들/훈련생들, 지상근무자들, 승무원들, 정비사들 등) 간의 직무 연계를 반영한다. 이는 경영권에 의해 부여된 안전에 대한 우선권과 현장 비행과 관련한 실제 위험들과 쟁점들에 대한 고려를 포함하고 있다.

공식적인 안전시스템은 세 가지 영역들에서 반영되는데, 항공사의 공식적인 안전 보고 프로그램의 접근성, 친근성, 실제 사용여부를 포함하는 ‘보고시스템’과 보고된 안전정보에 대한 응답과 피고용인들에게 안전정보를 전달하는데 있어서의 시기적절함과 타당함을 포함하는 ‘응답 및 피드백 시스템’, 그리고 공식적으로 안전관련 역할을 하는 사람들에 대한 존중과 인식되고 있는 효과성을 측정하는 ‘안전요원 시스템’이 포함된다.

마지막으로 비공식적인 안전 시스템은 안전하지 못한 행동에 대한 개인들의 ‘책임’, 안전과 관련된 의사결정에 있어서의 피고용인들의 ‘참여와 권위부여’, 그리고 조종사 ‘프로근성’과 같은 안전에 대한 동료 문화를 반영한다.

## 연구 목적 및 가설

본 연구의 목적은 조종사의 개인 수준의 변인들(안전태도, 안전동기, 안전행동)과 집단 수준의 변인인 ‘안전문화’ 사이의 관련성을 탐색하는데 있다. 이를 위해 개인 수준의 변인들 간의 관계를 정립한 후, 집단 수준의 변인이 개인 변인들 간의 관계에 어떠한 영향을 미치는지 살펴볼 것이다.

### 개인 변인들 간의 매개효과

A. 조종사의 안전태도와 안전행동은 정적 관계를 형성할 것이다.

B. 조종사의 안전동기는 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 매개할 것이다.

### 집단 변인의 조절효과

C. 조종사의 안전태도가 안전동기에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이다.

D. 조종사의 안전동기가 안전행동에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이다.

E. 조종사의 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이다.

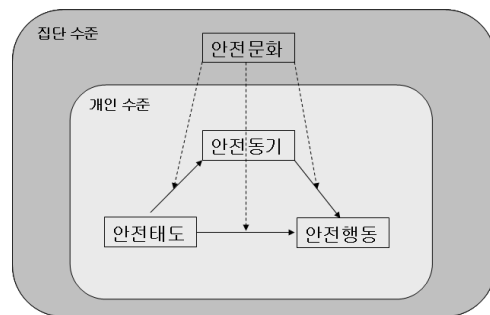


그림 1. 조종사 개인변인과 집단변인 간의 관련성에 대한 모델

## 연구 방법

### 설문 대상자

본 연구 대상은 현역 공군 조종사 202명이다. 설문 배부는 총 14개의 비행 대대를 대상으로 310부를 보냈으나 회수된 설문은 13개의 비행 대대에서의 223부로 회수율은 72%이다. 구체적인 연구 대상은 표 1과 같다.

### 설문 내용 및 절차

설문지는 조직의 안전문화, 개인의 안전동기, 안전태도, 안전행동을 측정하는 질문들과 설문자의 개인 정보를 묻는 부분이 포함되었다. 모든 설문은 영어를 한글로 번역하였으며,

표 1. 연구 대상

대대	기종	설문 회수/배부	분석 대상	평균비행시간 (표준편차)
1	A	20/20	19	979.42 (747.502)
2		17/20	16	758.13 (634.867)
3		17/20	16	521.94 (536.398)
4	B	9/20	9	667.78 (321.939)
5		12/20	12	821.67 (514.937)
6		26/40	22	729.55 (301.527)
7		25/40	22	341.36 (135.832)
8		15/15	14	846.93 (850.821)
9		16/20	16	816.25 (650.651)
10		C	19/20	17
11	15/15		14	567.86 (263.969)
12	20/20		15	1736.67 (750.349)
13		12/20	10	1160.00 (356.526)
계		310	202	816.92 (630.217)

2개 언어를 능통하게 할 수 있는 번역자 2명을 통해 역번역(back-translation)을 실시하였다. 연구자가 공군부대를 직접 방문, 혹은 우편을 통해 설문지를 배포하였다.

### 측정 및 변인

#### 안전 문화

Von Thaden(2008)의 안전문화 척도를 응용하여 집단의 안전문화를 측정하였다. 이때 집단의 단위는 ‘비행대대’를 기준으로 하였다. 이때 Von Thaden(2008)이 민간 항공사의 조종사들을 대상으로 안전문화를 측정하기 위해 사용한 질문 문항 중 일부를 공군에서 사용하는 용어로 변형하였으며, 총 55개의 문항 중 공군 조직에는 없는 ‘운항관리사’와 관련된 4개의 질문들을 제외하고 총 51개의 문항을 Likert 5점 척도로 측정하였다.

#### 안전 동기

Newman & Griffin(2008)의 연구에서 사용된 운전자의 안전동기를 측정한 문항내용을 일부 수정하여 공군조종사가 개인이 속한 조직 및 개인의 비행안전을 중요하게 여기는지를 묻는 질문으로 변형하여 안전동기를 측정하였으며, 총 3개의 문항을 Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구에서 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )를 살펴본 결과 .89로 나타났다.

#### 안전 태도

Hunter(2005)가 조종사들을 대상으로 위험태도를 측정하기 위해 사용한 ASAS(Aviation Safety Attitude Scale)의 문항 중 일부를 공군에서 사용하는 항공용어로 수정하여 안전태도를 측정하였으며, 총 27개의 문항을 Likert 5점 척

도로 측정하였다. 이 척도는 특별히 항공 안전과 관련된 쟁점들과 관련된 조종사의 태도를 평가하기 위해 만들어졌다. 10개의 문항들은 Berlin(1982)에 의해 제안된 5가지 위험 태도를 반영하고 있으며, 나머지 문항들은 운항 중에 조우하는 기상 및 위험과 관련된 태도, 사고 경험의 가능성, 그리고 자기인지 기술들을 측정한다. 본 연구에서 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )를 살펴본 결과 자신감은 .85, 위험정위는 .57, 안전정위는 .50으로 나타났다. 이때 위험정위와 안전정위의 문항 간 신뢰도 계수가 낮게 나왔는데, 이는 본래의 연구에서와 유사한 값들이다.

### 안전 행동

Neal & Griffin(2006)가 일반 직장인들을 대상으로 직장 내에서 안전장비를 착용하거나 안전절차를 수행하는 등의 안전행동을 측정하기 위해 사용한 질문 문항들을 조종사에게 적용할 수 있도록 일부 수정하여 조종사의 안전행동을 측정하였으며, 총 6개의 문항을 Likert 5점 척도로 측정하였다. '안전 순응'과 '안전 참여'라는 안전 행동의 2가지 구성요소들이 각각 3개의 항목으로 측정되었다. 본 연구에서 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )를 살펴본 결과 안전 순응은 .82, 안전 참여는 .78로 총 6개 문항의 신뢰도 계수는 .84로 나타났다.

### 자료 분석방법

결과는 크게 개인 변인들 간의 관계와 집단 변인의 조절효과로 나누어서 분석하였다. 개인 변인들 간의 매개효과를 분석하기 위해 SPSS의 위계적 회귀분석을 사용하였고, 개인 변인들 간의 관계에 대한 집단 변인의 조절효

과를 분석하기 위해 HLM 6(Scientific Software International, Inc.)를 사용하였다. HLM 분석은 2수준(조종사, 대대) 다층자료분석을 적용하였다. 1수준 변인은 조종사 개인의 안전태도, 안전동기, 안전행동을, 2수준 변인은 조종사가 속한 대대의 안전문화이다.

## 연구 결과

본 연구의 결과를 살펴보기 전에 각 변인의 평균 및 표준편차에 대한 기술 통계치를 살펴보면 다음과 같다(표 2 참조).

추가하여, HLM 분석의 수준별 기초통계치는 다음과 같다(표 3 참조). HLM의 1수준에서 안전태도의 평균은 3.27, 안전동기의 평균은 4.31, 안전행동의 평균은 3.66으로 나타났다. 2수준에서 대대의 안전문화 평균은 3.58로 나타났다.

또한 2수준에서 사용한 각 대대의 안전문화의 평균을 집단변수로 사용할 수 있는지 검증하기 위해 ICC(intraclass correlation)를 구했다. 이때 ICC(1)은 총 분산 중 대대(집단)에 의해, 즉 대대 간 차이에 의해 설명되어질 수 있는 분산의 퍼센트를 의미한다. 현재, 안전문화의 ICC(1)은 0.26으로 총 분산 중 26%가 대대에 의해 설명되어진다는 것을 의미하며, 이는 각 대대 구성원들의 평균을 대대의 안전문화로 사용할 수 있다는 것을 의미한다. ICC(2)는 대대(집단) 평균의 신뢰성을 의미한다. 현재 안전문화의 ICC(2)의 값은 0.91로 상당히 높은 수준임을 알 수 있으며, 이는 James (1982)가 제시한 기준을 상회하고 있다. ICC(1), ICC(2)를 통해 안전문화는 대대 수준에서 합쳐서 평균을 사용하여도 무방하다는 것을 알 수 있다.



표 2. 각 변인의 평균 및 표준편차(괄호 안의 값이 표준편차)

대대	기종	안전태도	안전동기	안전행동	안전문화	N
1	A	3.08( .36)	4.44( .588)	3.69( .64)	3.59( .48)	19
2		3.08( .23)	4.50( .439)	3.91( .59)	3.83( .22)	16
3		3.07( .28)	4.33( .730)	3.68( .27)	3.70( .44)	16
4	B	3.07( .25)	4.63( .423)	3.63( .35)	3.81( .35)	9
5		3.04( .36)	4.53( .577)	3.78( .64)	3.96( .40)	12
6		2.97( .31)	4.45( .488)	3.67( .46)	3.76( .34)	22
7		3.24( .33)	4.41( .674)	3.75( .67)	3.72( .46)	22
8		3.02( .20)	4.21( .711)	3.69( .33)	3.44( .38)	14
9		3.24( .35)	4.25( .735)	3.77( .44)	3.50( .51)	16
10		C	2.89( .31)	4.12( .645)	3.41( .47)	3.29( .45)
11	2.90( .14)		4.14( .701)	3.55( .66)	3.36( .23)	14
12	3.24( .34)		4.16( .881)	3.90( .60)	3.59( .46)	15
13		2.54( .33)	3.73( .644)	2.90( .62)	2.95( .28)	10
계		3.05( .34)	4.31( .658)	3.66( .57)	3.59( .46)	202

표 3. HLM 분석의 수준별 기초 통계

변인명	사례수	평균	표준편차	최소값	최대값
1수준(조종사)					
안전태도	202	3.27	0.29	2.67	4.30
안전동기	202	4.31	0.66	2.00	5.00
안전행동	202	3.66	0.57	2.00	5.00
2수준(대대)					
안전문화	13	3.58	0.27	2.95	3.96

개인 변인들 간의 매개효과

**안전태도와 안전동기, 안전행동의 관계**

조종사의 안전태도와 안전동기, 그리고 안전행동이 서로 정적인 관계를 가지는지 알아보기 위해 세 변인들 사이의 상관관계를 살펴

보았다(표 4 참조). 결과적으로 안전태도와 안전동기, 안전행동은 서로 매우 높은 정적인 관계를 가지는 것으로 나타났다. 따라서 안전태도와 안전행동이 정적 관계를 형성할 것이라고 예상하는 가설 A가 지지되었다.

표 4. 안전태도, 안전동기, 안전행동 사이의 상관관계

	안전태도	안전동기	안전행동
안전태도			
안전동기	.497***		
안전행동	.622***	.544***	

\*\*\*는 유의도 .001 수준에서 유의(2-tailed)

### 안전태도가 안전행동에 미치는 영향에 대한 안전동기의 매개효과

우리는 이미 안전태도가 안전동기와 높은 정적 관계를 가지며 안전동기와 안전행동 역시 높은 정적 관계를 가짐을 보았다. 더 나아가서 안전태도가 안전행동의 동기적 요소에 선행하고, 이로 인해 안전행동에 간접적으로도 관련이 있을 것이라는 가설을 검증하기 위해 안전동기의 매개효과를 살펴보았는데, 이를 위해 Baron과 Kenny(1986)의 매개 모형 검증 방법을 이용하였다. 먼저 1단계로 독립 변인이 종속변인에 미치는 영향을 알아보기 위해 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 회귀분석을 이용하여 분석하였다. 분석 결과, 안전태도는 안전행동에 대해 유의미한 정적 관계를 가지는 예측변인이었다( $\beta = .544, p < .001$ ). 2단계로 독립 변인이 매개 변인에 유의한 영향을 주는지 알아보기 위해 안전태도가 안전동기에 미치는 영향을 회귀분석을 통해 알아보았다. 분석 결과, 안전태도는 안전동기와 유의미한 정적인 관계를 가지고 있었다( $\beta = .181, p < .01$ ). 마지막 3단계로 종속 변인에 대한 매개 효과를 검증하기 위해서 독립 변인이 주는 영향을 통제된 상태에서 매개변인이 종속변인에 주는 영향을 검증하였다. 이를 위한 위계적 회귀 분석 결과, 매개변인은 종

속변인과 정적인 관계를 가지고 있었고( $\beta = .463, p < .001$ ), 독립변인이 종속변인에 주는 효과는 매개변인을 넣기 전보다 줄어들었지만 여전히 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다( $\beta = .461, p < .001$ ). 즉, 조종사의 안전동기는 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 부분 매개하는 것으로 나타났다(그림 2 참조). 따라서 안전동기는 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 매개한다는 가설 B 역시 지지되었다.

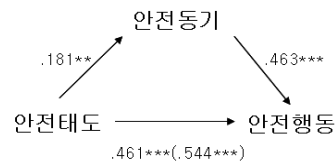


그림 2. 안전태도와 안전행동의 관계에 대한 안전동기의 매개효과

(괄호 안의 숫자는 매개변인이 추가되기 전의  $\beta$  값; \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

### 집단 변인의 조절효과

#### 안전태도와 안전동기 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과

- 조종사수준 모형

$$Y_{ij} = B0j + B1j(\text{안전태도}) + R_{ij},$$

$$R_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

- 대대수준 모형

$$B0j = G00 + G01(\text{안전문화}) + U0j,$$

$$U0j \sim N(0, \tau00)$$

$$B1j = G10 + G11(\text{안전문화}) + U1j,$$

$$U1j \sim N(0, \tau11)$$

여기서,

$$\begin{bmatrix} U_{0j} \\ U_{1j} \end{bmatrix} \sim N \left( \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \tau_{00} & \tau_{01} \\ \tau_{10} & \tau_{11} \end{bmatrix} \right)$$

이다.

$Y_{ij}$  :  $j$ 번째 대대의  $i$ 번째 조종사의 종속변인(안전동기)의 값

$B_{0j}$  :  $j$ 번째 대대의 상수(집단평균의 추정치)

$B_{1j}$  :  $j$ 번째 대대의 종속변인(안전동기)에 대한 독립변인(안전태도)의 회귀계수

$R_{ij}$  :  $j$ 번째 대대의  $i$ 번째 조종사의 오차고정효과 모수>

$G_{00}$  : 종속변인(안전동기)에 대한 모집단 평균의 추정치

$G_{01}$  : 종속변인(안전동기)에 대한 대대수준 독립변인(안전문화)의 회귀계수

$G_{10}$  : 종속변인(안전동기)에 대한 조종사수준 독립변인(안전태도)의 회귀계수

$G_{11}$  : 안전동기에 대한 대대 및 조종사수준 독립변인의 상호작용에 대한 회귀계수무선효과 모수>

$U_{0j}$  :  $j$ 번째 대대와 관련된 절편의 유일한 증가분

$U_{1j}$  :  $j$ 번째 대대와 관련된 기울기의 유일한 증가분

$\tau_{00} = \text{VAR}(U_{0j})$  : 각 집단평균( $B_{0j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{11} = \text{VAR}(U_{1j})$  : 각 회귀계수( $B_{1j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{01} = \tau_{10} = \text{COV}(U_{0j}, U_{1j})$  : 두 회귀계수의 상관을 나타내는 공분산

모형을 간단히 설명하면,  $j$ 개의 대대가 있고, 각각의 집단 내에 1개의 종속변인과 1개의 독립변인이 존재하며, 오차는 정상적으로 분포되어 있고, 즉 평균이 0이고, 분산은  $\sigma^2$ 이다. 집단 내 모형을 통해 각각의 집단별로 고유한 두 개의 회귀계수( $B_{0j}$ ,  $B_{1j}$ )를 얻을 수 있다. 이 두 개의 고유한 회귀계수를 각 집단의 속성을

대표하고 있다고 볼 수 있으며, 또한 여러 집단의 회귀계수들은 전체 대대의 모집단에서 무선적으로 추출한 결과이므로 이원정상분포(bivariate normal distribution)를 이루고 있다.

집단 내 모형에서 얻은 두 개의 회귀계수는 모두 집단 간 모형에서 종속변인으로 활용된다. 특히 집단수준 모형에서 생겨난 오차분산은 서로 상관이 있으며, 그것은 공분산구조를 이룬다. 왜냐하면, 집단 내 모형에서 얻은 회귀계수들은 서로 상관을 갖는다고 가정할 수 있기 때문이다.

이와 같이 개인 변인들 간의 관계에 대한 집단 변인의 조절효과를 분석하기 위해 HLM 6 프로그램(Scientific Software International, Inc.)을 사용하였다. HLM 분석은 2수준(조종사, 대대) 다층자료분석을 적용하였다. 1수준 변인은 조종사 개인의 안전태도, 안전동기, 안전행동을, 2수준 변인은 조종사가 속한 대대의 안전문화이다.

우선, 대대 수준의 안전문화가 조종사의 안전태도와 안전동기의 관계를 조절하는지 분석하였다. 이때, 조종사 수준의 투입 지표인 안전태도만 투입된 모형(모형 1)과 대대 수준의 투입 지표인 안전문화를 안전태도와 동시에 투입한 모형(모형 2)을 구분하여 살펴보았다(표 5 참조). 모형 1에서 조종사 수준의 투입 지표인 안전태도가 안전동기에 미치는 영향력을 측정한 결과, 안전 태도는 안전 동기에 대한 유의미한 예측변인인 것으로 나타났다( $G_{10}$ ,  $\beta = 1.118$ ,  $p < .001$ ). 다음으로 모형 2의 결과를 보면, 대대 수준의 투입지표인 안전문화는 조종사의 안전동기와 유의미한 관련이 있는 것으로 나타났고( $G_{01}$ ,  $\beta = 0.782$ ,  $p < .001$ ), 조종사 수준의 안전태도가 안전동기에 미치는 영향(기울기)을 안전문화 점수가 예언

표 5. 안전태도와 안전동기 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과 분석

		고정효과	회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 1	절편, B0					
	G00(대대평균)		4.304	0.055	12	78.760***
	안전태도 기울기, B1					
	G10(안전태도)		1.118	0.167	200	6.700***
	무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$	
	U0j(대대수준)	0.144	0.021	12	24.426*	
	Rij(조종사수준)	0.567	0.321			
<hr/>						
		고정효과	회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 2	절편, B0					
	G00(대대평균)		4.299	0.020	11	213.004***
	G01(안전문화)		0.782	0.062	11	12.617***
	안전태도 기울기, B1					
	G10(안전태도)		1.154	0.135	198	8.559***
	G11(안전문화)		-1.385	0.227	198	-4.996***
	무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$	
	U0j(대대수준)	0.004	0.00002	11	3.739	
Rij(조종사수준)	0.548	0.30001				

\* $p < .5$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

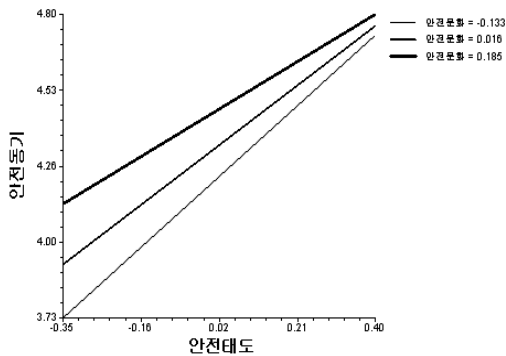


그림 3. 안전문화에 따른 조종사의 안전태도와 안전동기의 조절효과

하는 것으로 나타났다(G11,  $\beta = -1.385$ ,  $p < .001$ )(그림 3 참조). 따라서 조종사의 안전태도가 안전동기에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이라고 예측하는 가설 C가 지지되었다.

**안전동기와 안전행동 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과**

• 조종사수준 모형

$$Y_{ij} = B0j + B1j(\text{안전동기}) + R_{ij}$$

- $R_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
- 대대수준 모형
- $B_{0j} = G_{00} + G_{01}(\text{안전문화}) + U_{0j}, U_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$
- $B_{1j} = G_{10} + G_{11}(\text{안전문화}) + U_{1j}, U_{1j} \sim N(0, \tau_{11})$
- $Y_{ij}$  : j번째 대대의 i번째 조종사의 종속변인(안전행동)의 값
- $B_{0j}$  : j번째 대대의 상수(집단평균의 추정치)
- $B_{1j}$  : j번째 대대의 종속변인(안전행동)에 대한 독립변인(안전동기)의 회귀계수
- $R_{ij}$  : j번째 대대의 i번째 조종사의 오차 고정효과 모수>
- $G_{00}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 모집단 평균의 추정치
- $G_{01}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 대대수준 독립변인(안전문화)의 회귀계수
- $G_{10}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 조종사수준 독립변인(안전동기)의 회귀계수
- $G_{11}$  : 안전행동에 대한 대대 및 조종사수준 독립변인의 상호작용에 대한 회귀계수 무선효과 모수>
- $U_{0j}$  : j번째 대대와 관련된 절편의 유일한 증가분
- $U_{1j}$  : j번째 대대와 관련된 기울기의 유일한 증

표 6. 안전동기와 안전행동 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과 분석

	고정효과 절편, B0	회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 1	G00(대대평균)	3.644	0.064	12	56.975***
	안전동기 기울기, B1				
	G10(안전동기)	0.439	0.054	200	8.186***
	무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$
	U0j(대대수준)	0.208	0.043	12	44.032***
	Rij(조종사수준)	0.461	0.213		
	고정효과 절편, B0	회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 2	G00(대대평균)	3.647	0.037	11	98.983***
	G01(안전문화)	0.736	0.199	11	3.700**
	안전동기 기울기, B1				
	G10(안전동기)	0.441	0.054	198	8.106***
	G11(안전문화)	0.122	0.234	198	0.520
	무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$
	U0j(대대수준)	0.078	0.00605	11	16.835*
	Rij(조종사수준)	0.463	0.214		

\* $p < .5$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

가분

$\tau_{00} = \text{VAR}(U_{0j})$  : 각 집단평균( $B_{0j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{11} = \text{VAR}(U_{1j})$  : 각 회귀계수( $B_{1j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{01} = \tau_{10} = \text{COV}(U_{0j}, U_{1j})$  : 두 회귀계수의 상관을 나타내는 공분산

두 번째로, 대대 수준의 안전문화가 조종사의 안전동기와 안전행동의 관계를 조절하는지 분석하였다. 표 6의 모형 1을 보면, 조종사 수준의 투입 지표인 안전동기가 안전행동과 상호 유의미한 상관이 있는 것을 알 수 있다 ( $G_{10}, \beta = 0.439, p < .001$ ). 다음으로 모형 2의 결과를 보면, 대대 수준의 투입지표인 안전문화는 조종사의 안전행동과 유의미한 관련이 있으나( $G_{01}, \beta = 0.736, p < .01$ ), 조종사 수준의 안전동기가 안전행동에 미치는 영향(기울기)을 안전문화 점수가 예언하지 못하는 것으로 나타났다( $G_{11}, \beta = 0.122, p > .5$ )(표 6 참조). 따라서 조종사의 안전동기가 안전행동에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이라고 예측하는 가설 D는 지지되지 않았다.

### 안전태도와 안전행동 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과

· 조종사수준 모형

$$Y_{ij} = B_{0j} + B_{1j}(\text{안전태도}) + R_{ij}, R_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

· 대대수준 모형

$$B_{0j} = G_{00} + G_{01}(\text{안전문화}) + U_{0j}, U_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$$

$$B_{1j} = G_{10} + G_{11}(\text{안전문화}) + U_{1j}, U_{1j} \sim N(0, \tau_{11})$$

$Y_{ij}$  : j번째 대대의 i번째 조종사의 종속변인(안전행동)의 값

$B_{0j}$  : j번째 대대의 상수(집단평균의 추정치)

$B_{1j}$  : j번째 대대의 종속변인(안전행동)에 대한 독립변인(안전태도)의 회귀계수

$R_{ij}$  : j번째 대대의 i번째 조종사의 오차 고정효과모수>

$G_{00}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 모집단 평균의 추정치

$G_{01}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 대대수준 독립변인(안전문화)의 회귀계수

$G_{10}$  : 종속변인(안전행동)에 대한 조종사수준 독립변인(안전태도)의 회귀계수

$G_{11}$  : 안전행동에 대한 대대 및 조종사수준 독립변인의 상호작용에 대한 회귀계수 무선효과 모수>

$U_{0j}$  : j번째 대대와 관련된 절편의 유일한 증가분  
 $U_{1j}$  : j번째 대대와 관련된 기울기의 유일한 증가분

$\tau_{00} = \text{VAR}(U_{0j})$  : 각 집단평균( $B_{0j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{11} = \text{VAR}(U_{1j})$  : 각 회귀계수( $B_{1j}$ )의 모집단 분산

$\tau_{01} = \tau_{10} = \text{COV}(U_{0j}, U_{1j})$  : 두 회귀계수의 상관을 나타내는 공분산

마지막으로, 대대 수준의 안전문화가 조종사의 안전태도와 안전행동의 관계를 조절하는지 분석하였다. 표 7의 모형 1을 보면, 조종사 수준의 투입 지표인 안전태도가 안전행동과 상호 유의미한 상관이 있는 것을 알 수 있다 ( $G_{10}, \beta = 1.135, p < .001$ ). 다음으로 모형 2의 결과를 보면, 대대 수준의 투입지표인 안전문화는 조종사의 안전행동과 유의미한 관련이 있으나( $G_{01}, \beta = 0.741, p < .01$ ), 조종사 수준의 안전태도가 안전행동에 미치는 영향(기울기)을 안전문화 점수가 예언하지 못하는

표 7. 안전태도와 안전행동 간의 관계에 대한 안전문화의 조절효과 분석

		회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 1	고정효과				
	절편, B0				
	G00(대대평균)	3.644	0.065	12	56.458***
	안전태도 기울기, B1				
	G10(안전태도)	1.135	0.147	200	7.743***
	무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$
	U0j(대대수준)	0.214	0.046	12	49.777***
Rij(조종사수준)	0.434	0.188			
<hr/>					
		회귀계수	표준오차	df	t-값
모형 2	고정효과				
	절편, B0				
	G00(대대평균)	3.646	0.037	11	97.905***
	G01(안전문화)	0.741	0.200	11	3.704**
	안전태도 기울기, B1				
	G10(안전태도)	1.123	0.147	198	7.635***
	G11(안전문화)	0.457	0.781	198	0.585
무선효과	표준편차	변량분할	df	$\chi^2$	
U0j(대대수준)	0.090	0.00816	11	19.104*	
Rij(조종사수준)	0.434	0.189			

\* $p < .5$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

것으로 나타났다( $G11, \beta = 0.457, p > .5$ ) (표 7 참조). 따라서 조종사의 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절할 것이라고 예측하는 가설 H는 지지되지 않았다.

### 논 의

본 연구는 기존의 안전행동에 관한 연구들의 중심이 되어 왔던 조종사의 개인 변수들 이외에, 조종사가 속한 집단의 변수로서 안전

문화가 조종사의 안전행동에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 진행되었다. 이를 위해 안전행동과 관련된 안전태도, 안전동기와 같은 개인 수준의 변인들 간의 관계를 정립한 후, 집단 수준의 변인이 개인 수준의 변인들 간의 관계에 어떠한 영향을 미치는 지 살펴보았다.

먼저, 조종사의 개인 변인인 안전태도와 안전동기, 그리고 안전행동 간의 관계를 살펴본 결과, 상호 정적인 관련이 있는 것으로 나타났다. 즉, 조종사의 안전에 대한 태도가 ‘안전

하게 비행하고자 노력을 기울이는 상태'인 안전동기에 영향을 미치고, 이렇게 안전행동에 중요성을 부여하는 안전동기는 안전행동으로 이어져서 나타난다고 할 수 있다. 또한 동기적 요소가 안전태도와 안전행동 간의 관계를 매개할 것이라는 가설을 검증하였다. 그 결과 조종사의 안전동기는 안전태도가 안전행동에 미치는 영향을 부분 매개하는 것으로 나타났다. 그러므로 다른 직무영역에서의 선행연구(Probst & Brubaker, 2001; Neal & Griffin, 2006; Iversen & Rundmo, 2004; Newnam & Griffin, 2008)와 마찬가지로, 항공분야에서도 안전동기는 안전행동을 예측하고, 안전태도는 안전행동을 예측하는 중요한 변인임과 동시에 안전동기에 영향을 줌으로써 안전행동에 간접적으로 관련이 되는 선행변인으로서도 의미가 있음을 알 수 있다.

이어서, 조종사의 안전태도, 안전동기, 안전행동과 같은 개인 변인에 대한 안전문화라는 집단 변인의 조절효과에 대해 살펴본 결과, 조종사의 안전태도가 안전동기에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절하는 것으로 나타났다. 연구 결과, 각 집단(대대)마다 다른 수준의 안전문화가 존재했으며, 이때 그림 3에서 나타나듯이 안전문화 수준이 높은 집단일수록 안전하게 비행하고자 하는 조종사들의 안전동기의 수준도 높아졌으며, 동시에 개인차 변인(안전태도)의 효과를 줄여줌으로써 집단의 구성원들 간의 안전 동기가 보다 완만한 수준의 차이를 유지할 수 있게 해주었다. 특히 낮은 수준의 안전태도를 지닌 조종사 그룹을 보면, 높은 수준의 안전문화를 지닌 집단에서 낮은 수준의 안전태도를 지닌 조종사들의 동기를 높여주고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 조종사의 안전동기와 안전태도가 안

전행동에 미치는 영향을 집단의 안전문화가 조절하는지 살펴본 결과, 안전문화의 조절효과가 없는 것으로 나타났다. 물론 안전문화 수준이 높을수록 조종사들의 안전행동의 수준은 높아졌으나, 개인차 변인(안전동기와 안전태도)의 효과를 줄여주지는 못했다. 즉, 집단의 안전문화 수준과 상관없이 조종사 개인의 안전동기나 안전태도가 낮으면 안전행동의 수준도 낮고, 안전동기나 안전태도가 높으면 안전행동의 수준도 높았다.

요약하면 집단의 안전문화는 태도에서 동기로 가는 과정을 조절하지만, 동기에서 행동 혹은 태도에서 행동으로 가는 과정은 조절하지 않았다. 즉, 조직의 안전 문화는 개인이 안전에 대한 태도를 형성하고 그 태도가 안전을 지키고자 하는 동기로 이어지는 좀 더 상위 수준에서 영향을 주는 것이지 직접적으로 안전 행동이 나타나는 과정에 영향을 주는 변인은 아니라는 것이다. 하지만 이러한 결과가 나타난 원인으로 다음과 같은 방법론적 혹은 가설 설정의 문제점들을 생각해볼 수 있다.

첫째, 조종사의 안전행동이라는 변인을 적절하게 측정하지 못했을 수도 있다. 피험자의 '행동'을 객관적으로 평가하는 방법이 아닌, 질문지를 활용한 측정 방법이 피험자의 실제 행동이 아닌 행동을 하겠다는 '의도'를 반영했을 가능성이 있다. 그리고 이러한 의도가 행동의 전 단계로 가정할 동기나 태도의 개념과 거의 유사했기 때문에 집단 변수의 조절효과가 충분히 반영되지 않았을 수 있다. 이에 대해서 실제 행동을 측정한 이후 집단 변수의 조절효과가 있는지 분석하는 추후 연구가 요망된다.

둘째, 공군의 안전문화의 수준이 어느 정도 평준화가 이루어져 있어서 집단 변수의 조절



효과가 약하게 나타났을 수도 있다. 즉, 본 연구에서는 집단을 공군에 속한 13개의 대대로 구분하여 집단 변수인 안전문화의 조절효과를 살펴봤는데, 표 2의 기초통계 결과치를 보면 알 수 있듯이 특정 대대 하나만 특별히 낮은 수치를 보이는 반면, 나머지 대대 간 안전문화의 차이는 크지 않음을 알 수 있다. 이에 대해서 문화나 가치가 완전히 다른 조직에 속한 집단들을 조사하여 집단 변수의 조절효과가 있는지 분석하는 추후 연구가 요망된다.

하지만 이런 가능한 문제점들에도 불구하고, 조직의 안전 문화가 개인의 동기와 행동 간의 관계보다는 그 이전 단계인 개인의 태도와 동기 사이의 관계에 영향을 미친다는 결과는 중요한 함의점을 가진다고 볼 수 있다. 즉, 안전 문화는 개인의 행동을 직접 변화시키기 보다는 안전 태도가 동기로 이어지는 과정에서 영향을 미친다는 것인데 이는 개인이 가진 안전에 대한 중요도 인식에 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 그리고 일단 개인이 안전 행동을 하고자 하는 동기의 수준이 형성되면 안전 문화를 통해 개인의 안전 행동을 변화시키고자 하는 노력이 효과가 없을 수 있다는 것을 의미한다. 그러므로 각 개인의 안전 동기가 형성되기 이전에 안전에 대한 중요성을 강조하는 안전 문화를 경험하게 함으로써 안전 동기를 높여주는 것이 조직이 개인의 안전 행동에 영향을 미칠 수 있는 방법이라고 볼 수 있다.

종합적으로, 본 연구의 결과는 조종사의 안전행동에 영향을 주는 요인으로 조종사의 개인적 변인뿐만 아니라 집단 차원의 안전문화의 중요성을 제시함으로써, 사고를 감소시키고 안전한 비행 환경을 이루기 위해서는 조직적 차원의 노력이 필요함을 강조하고 있다.

## 참고문헌

- Baron, J. L., & Kenny, D. A. (1986). The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Bartko, J. J. (1976). On Various Intraclass Correlation Reliability Coefficients. *Psychological Bulletin*, 83, 762-765.
- Berlin, J. I., Gruber, E. V., Holmes, C. W., Jensen, P. K., Lau, J. R., & Mills, J. W. (1982). *Pilot judgment training and evaluation-Vol.1*(Rep. No.DOT/FAA/CT-81/56- I). Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- Blau, P. (1964). *Exchange and power in social life*. New York: Wiley.
- Borman, W. C., & Motowidlo, S. J. (1993). Expanding the criterion domain to include elements of contextual performance. In N. Schmitt & W. C. Borman (Eds.), *Personnel selection in organizations* (pp.71 - 98). San Francisco: Jossey-Bass.
- Brown, S. P., & Leigh, T. W. (1996). A new look at psychological climate and its relationship to job involvement, effort, and performance. *Journal of Applied Psychology*, 81, 358 - 368.
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., & Sager, C. E. (1993). A theory of performance. In N. Schmitt & W. Borman (Eds.), *Personnel selection in organizations* (pp. 35 - 69). San Francisco: Jossey-Bass.
- Columbia Accident Investigation Board. (2003).

- Report of the Columbia Accident Investigation board(Vol.1)*. National Aeronautics and Space Administration. Washington. DC: Government Printing Office.
- Cox, S., & Flin, R. (1998). Safety culture: Philosopher's stone or man of straw? *Work and Stress*, 12, 189-201.
- Dedobbeleer, N., & Beland, F. (1991). A safety climate measure for construction sites. *Journal of Safety Research*, 22, 97-103.
- Diaz, R. I., & Cabrera, D. D. (1997). Safety Climate and Attitude as Evaluation Measures of Organizational Safety. *Accident analysis and Prevention*, 5, 643-650.
- Doran, D. (2008). Airbus: World will order 24,300 planes by 2026. *USA Today*, 8 February. Downloaded 11 February 2008, from: <http://www.usatoday.com/travel/flights/2008-02-08-airbus-forecast> N.htm.
- Eagly, A. (1992). Uneven progress: *social psychology and the study of attitudes*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 693-710.
- Flin, R., & Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). Measuring safety climate: Identifying common feature. *Safety Science*, 34, 177-192.
- Gibbons, A. M., von Thaden, T. L., & Wiegmann D. A. (2006). Development and Initial Validation of a Survey for Assessing Safety Culture Within Commercial Flight Operations. *The International Journal of Aviation Psychology*, 16, 215-238.
- Griffin, M. A., & Neal, A. (2000). Perceptions of safety at work: A framework for linking safety climate to safety performance, knowledge and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5, 347 - 358.
- Guldenmund, F. W. (2007). The use of questionnaires in safety culture research - an evaluation. *Safety science*, 45, 723-743.
- Hannaford, E. (1976). Supervisors Guide to Human Relations. *National Safety Council*, Chicago.
- Helmreich, R. L. & Merritt, A. C. (1998). Organizational culture. In R. L. Helmreich & Merritt (Eds.), *Culture at work in aviation and medicine* (pp.107-174). Brookfield, VT: Ashgate.
- Hofmann, D. A., & Morgeson, F. P. (1999). Safety-related behavior as a social exchange: The role of perceived organizational support and leader - member exchange. *Journal of Applied Psychology*, 84, 286 - 296.
- Hofmann, D. A., & Stetzer, A. (1996). A cross-level investigation of factors influencing unsafe behaviors and accidents. *Personnel Psychology*, 49, 307-339.
- Hunter, D. R. (1995). *Airman research questionnaire: Methodology and overall results* (Rep. No. DOT/FAA/AM-95-27). Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- Hunter, D. R. (2001). Retrospective and prospective validity of aircraft accident risk indicators. *Human Factors*, 43, 509-518.
- Hunter, D. R. (2002a, September), *Aviation safety attitude scale: Preliminary analysis*. Paper presented at the 25th conference of the European Association for Aviation Psychology, Warsaw, Poland.
- Hunter, D. R. (2002b). Development of an aviation safety locus of control scale. *Aviation*,

- Space, and Environmental Medicine*, 73, 1184-1188.
- Hunter, D. R. (2002c). *Risk perception and risk tolerance in aircraft pilots* (Rep. No. DOT/FAA/AM-02/17). Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- Hunter, D. R. (2003). Measuring general aviation judgment using a situational judgment technique. *The International Journal of Aviation Psychology*, 13, 373-386.
- Hunter, D. R. (2005). Measurement of Hazardous Attitudes Among Pilots. *The International Journal of Aviation Psychology*, 15, 23-43.
- Hunter, D. R., & Burke, E. F. (1994). Predicting aircraft pilot-training success: A meta-analysis of published research. *The International Journal of Aviation Psychology*, 4, 297-313.
- Iversen, H., & Rundmo, T. (2004). Attitudes towards traffic safety, driving behavior and accident involvement among the Norwegian public. *Ergonomics*, 47, 555-572.
- James, L. R. (1982). Aggregation Bias in Estimates of Perceptual Agreement. *Journal of Applied Psychology*, 67, 219-229.
- Janssens, M., Brett, J. M., & Smith, F. J. (1995). Confirmatory cross-cultural research: Testing the viability of a corporation-wide safety policy. *Academy of Management Journal*, 38, 364-382.
- Kenny, D. A., & La Voie, L. (1985). Separating Individual and Group Effects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 339-348.
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming Inferences About Some Intraclass Correlation Coefficients. *Psychological Methods*, 1, 30-46.
- Mearns, K. J., & Flin, R. (1998). Assessing the state of organizational safety-Culture or climate? *Current Psychology: Developmental, Learning, Personality, Social*, 18, 5-17.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2004). Safety climate and safety at work. In M. R. Frone & J. Barling (Eds.), *The psychology of workplace safety* (pp.15 - 34). Washington, DC: American Psychological Association.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of Applied Psychology*, 91, 946 - 953.
- Neal, A., Griffin, M. A., & Hart, P. M. (2000). The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety Science*, 34, 99 - 109.
- Newnam, S., & Griffin, M. A. (2008). Safety in Work Vehicles: A Multilevel Study Linking Safety Values and Individual Predictors to Work-Related Driving Crashes. *Journal of Applied Psychology*, 93, 632-644.
- Pidgeon, N. (1998). Safety culture: Key theoretical issues. *Work & Stress*, 12, 202-216.
- Probst, T. M., & Brubaker, T. L. (2001). The effects of job insecurity on employee safety outcomes: Cross sectional and longitudinal explorations. *Journal of Occupational Health Psychology*, 6, 139 - 159.
- Raudenbush, S. W. (2004). *HLM 6: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Lincolnwood, III.: Scientific Software Int. Inc.
- Reason, J. T. (1990). *Human error*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability. *Psychological Bulletin*, 86, 420-428.
- Van Dyck, C., Frese, M., Baer, M., & Sonnentag, S. (2005). Organizational Error Management Culture and Its Impact on Performance: A Two-Study Replication. *Journal of Applied Psychology*, 90, 1228-1240.
- Vaughan, D. (1996). The Challenger launch decision: *Risky technology, culture, and deviance at NASA*. Chicago: University of Chicago Press.
- Von Thaden, T. L., Kessel, J., & Ruengvisesh, D. (2008). Measuring Indicators of safety Culture in a Major European Airline's Flight Operations Department. *The Proceedings of the 8th International symposium of the Australian Psychology Association*. Movotel Brighton Beach, Sydney, 8-11 April.
- Von Thaden, T. L., Wiegmann, D. A., Mitchell, A. A., Sharma, G., & Zhang, H. (2003). Safety Culture in a Regional Airline: Results from a Commercial Aviation Safety Survey. To be presented at *the 12th International Symposium on Aviation Psychology*, Dayton, OH.
- Von Thaden, T., Wiegmann, D. & Shappell, S. (2006), Organizational factors in aviation accidents. *International Journal of Aviation Psychology*, 16, 239-255, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*: Oxford, England: Wiley.
- WEIR, J. P. (2005). Quantifying Test-Retest Reliability Using the Intraclass Correlation Coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 231-240.
- Wiegmann, D. A. & Shappell, S. A. (2003). A human error approach to aviation accident analysis: *The human factors analysis and classification system*. Burlington, VT: Ashgate.
- Wiegmann, D., Zhang, H., von Thaden, T., Gibbons, A., & Sharma, G. (2004). Safety culture: An integrative review. *International Journal of Aviation Psychology*, 14, 117-134.
- Yule, S. J., Flin, R., & Murdy, A. J. (2001, April). *Modeling managerial influence on safety climate*. Poster session presented at the Annual Meeting of the Society for Industrial and Organizational Psychology, San Diego, CA.
- Zohar, D. (2000). A group-level model of safety climate: Testing the effect of group climate on microaccidents in manufacturing jobs. *Journal of Applied Psychology*, 85, 587-596.
- Zohar, D. (2003). Safety climate: Conceptual and measurement issues. In J. C. Quick & L. E. Tetrick (Eds.), *Handbook of occupational health psychology* (pp.123 - 142). Washington, DC: American Psychological Association.

1차 원고접수 : 2009. 01. 08

2차 원고접수 : 2009. 02. 13

최종게재결정 : 2009. 02. 16

## **Linking organizational safety culture and individual safety attitude and motivation to pilot safety behavior: A multi-level analysis of the Republic of Korea Air Force air units and pilots**

**Jung Won Han      Kyung Soo Lee      Chan Shin Park      Young Woo Sohn**

Department of Psychology, Yonsei University

This study examined the relationship between organizational safety culture and individual safety attitude, motivation, and behavior by surveying a sample of 202 pilots in 13 Republic of Korea Air Force air units. At the individual level of analysis, the relationships between three individual factors were explored using a hierarchical linear regression. Safety attitude was positively associated with safety motivation and behavior. Furthermore, safety motivation partially mediated the relationship between safety attitude and behavior. This study also explored cross-level relationships between organizational safety culture and the individual-level factors using a multi-level analysis. Safety culture of air units moderated the relationship between safety attitude and safety motivation. In other words, the higher organizational safety culture, the less individual safety attitude influences on safety motivation. Of significance in this research is determining the multi-level influence on pilot safety behavior that has been explored in limited research.

*Key words : air-force pilot, safety culture, safety behavior, safety motivation, safety attitude, multi-level analysis*