

Article

항공보안검색요원의 교대근무유형과 경력에 따른 주관적 업무부하와 수행

정은경*, 신용환**, 손영우***

Effects of Shift Pattern and Expertise on Perceived Workload and Performance for Aviation Security Screeners

Eun Kyoung Chung, Younghwan Shin, Young Woo Sohn

ABSTRACT

The study examined the effects of shift pattern and expertise on perceived workload and performance for aviation security screeners. 18 security screeners participated in this study, in which data were analyzed by dividing them into two groups (experts vs. less-experts). We measured their perceived workloads and performances (i.e., reading time through X-ray) as a function of shift pattern and time condition. As a result, highly experienced screeners (experts) showed high workload during the morning shift, while lowly experienced screeners (less-experts) reported high workload during the full-day and the afternoon shifts. In addition, less-experts took a longer time to inspect the baggage when they worked for the full-day and the afternoon shifts. Particularly, in the last time slot of the full-day shift, expert screeners had a high workload, while both groups showed a high-level of workload at around 17:30 in the afternoon shift.

Key Words : Aviation security screener(항공보안검색요원), Baggage inspection(수하물 검색), Perceived workload(주관적 업무부하), Shift pattern(교대근무유형), Expertise(경력)

1. 서 론

항공사고는 한번 발생할 경우 수많은 인명피해가 발생하며 대개의 경우 탑승자 전원이 사망

하게 된다는 점 때문에 다른 어떤 교통사고보다 심각하게 다뤄진다. 이에 따라 항공사고의 원인에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있으며, 미국의 교통안전국(National Transportation Safety Board, 2010) 보고서에 의하면, 항공사고 원인의 70% 이상이 인적요인, 즉 항공관련종사자들과 관련된 요인에 의해 발생하는 것으로 조사되고 있다. 항공분야에서의 인적요인에 대한 연구는 꾸준히 이루어지고 있으나 항공분야의 인적요인에 대한 연구는 대부분 비행조종사의 인적요인에 집중되어 있으며, 항공보안검색요원에 대한

Received : 21. April. 2016. Revised : 28. July. 2016.

Accepted : 15. Sep. 2016

* 강원대학교 심리학과

** 연세대학교 심리학과

*** 연세대학교 심리학과, 연락처자, E-mail: ysohn@yonsei.ac.kr, 서울시 서대문구 연세로 50 연세대학교

연구는 상대적으로 미미한 실정이다.

각종 수하물의 안전을 검색하는 보안검색요원들의 수행은 항공안전에 중요한 영향을 미친다. 실제로 1988년 12월 21일, 팬 아메리카 소속의 항공기 103편이 존 F. 케네디 공항으로 가던 중 스코틀랜드 작은 도시 라커비 상공에서 폭발하여 탑승객 270명 전원이 사망한 사고가 있었다. 사고조사결과, 당시 공항의 검색요원이 폭발물이 탑재된 수하물을 제대로 탐지하지 못하여 발생한 것으로 나타났다. 이처럼 항공기를 이용한 테러위험이 높아지는 현대 사회에서 공항의 보안검색요원들이 정확하게 위험화물을 탐지해 내는 것은 항공안전에 매우 중요한 활동이라고 할 수 있다. 항공보안검색요원의 수행에 영향을 미치는 인적요인에는 여러 가지가 있을 수 있겠으나, 가장 중요한 요인 중 하나는 역시 피로라고 할 수 있다. 검색요원들의 업무가 인지적 업무가 핵심인 만큼 피로는 검색요원들의 업무부하를 높여 검색실패를 유발하는 위험요인이 될 수 있다. 특히 공항보안검색요원들은 피로를 많이 유발하는 것으로 알려진 교대근무시스템을 따라 근무하고 있다. 따라서 교대근무유형이 검색요원들의 업무에 어떤 영향을 주는지를 파악하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

본 연구는 상기한 문제의식에 따라 교대근무유형이 공항보안검색요원들의 수행과 주관적 업무부하에 어떤 영향을 주는지를 알아보고자 하였다. 특히 검색요원의 주요 업무인 판독과 같이 전문적인 기술이 요구되는 업무에서는 경력이 중요한 변인으로 작용하므로 검색요원의 경력이 어떤 역할을 하는지도 함께 파악해보고자 하였다.

2. 이론적 배경

1. 항공보안검색업무

우리나라의 항공안전 및 보안에 관한 법률 제 2조의 정의에 따르면 “항공보안검색요원은 승객, 휴대물품, 위탁수하물, 항공화물 또는 보호구역에 출입하려고 하는 사람 등에 대하여

보안검색을 하는 사람”을 말한다. 상기 정의에서도 알 수 있듯이 보안검색요원의 업무는 다양하나 가장 핵심적인 업무는 물품에 대한 X-ray 판독이다. 이에 항공보안검색요원의 자격요건 중 하나로 우수한 시력과 색깔 인지능력이 요구되고 있다. 판독업무는 X-ray를 통해 색깔별로 표시되는 사물을 정확하게 인지하고 이를 변별하여 판독을 하는 인지적 업무로, 상당한 집중력을 요구하며, 인지적 업무부하가 높은 작업이다. 이에 검색업무는 대개 조를 이루어 안내, 검색, 판독 등을 20분씩 돌아가면서 실시하도록 되어 있다.

X-ray 이미지 판독업무의 작업부하는 생소함(unfamiliarity)과 영상기반요소(image-based factors)에서 발생한다고 할 수 있다(Bolfing, Halbherr, & Schwaninger, 2008). X-ray 이미지는 우리가 일상적으로 보는 방식이 아닌 매우 다른 방식으로 물체를 보여준다. X-ray 이미지는 투명하게 보이므로 이미지가 겹쳐진 물체는 합쳐져서 보이게 되고, 이로 인해 일상적으로 익숙한 물건들도 X-ray 이미지에서는 정확하게 어떤 물체인지 확인하는 것이 매우 어렵게 된다. 특히 위험물품은 일상생활에서 쉽게 나타나지 않기 때문에 더 생소하고 일상적 물품과 판별하기가 더욱 어려워진다(Schwaninger, Hardmeler, & Hofer, 2005). 또한 영상판독시에는 화물의 복잡성(complexity), 중첩(superposition), 보기어려움(view difficulty)라는 3가지 속성이 판독을 더욱 어렵게 한다(Schwaninger et al., 2005). 예를 들면, 권총이라는 모양을 우리는 익숙하게 알고 있지만 만약 권총이 복잡한 가방 속에서 여러 가지 물건과 중첩되어 수직 각도로 놓여있다면 권총은 우리에게 익숙한 칫솔케이스처럼 보일 수도 있다. 이처럼 전경과 배경이 뚜렷하지 않고 복잡하게 얽혀 있는 물건들 속에서 정확하게 위협적인 물체를 탐지하는 작업은 많은 훈련과 고도의 집중력과 시각적 예민성이 요구되는, 업무부하가 높은 일이라고 할 수 있다.

이처럼 업무부하가 높은 작업은 개인적 상태와 환경적 조건에 많은 영향을 받게 된다. 판독업무에 영향을 미치는 개인적 요인은 적성, 동

기, 직무 만족도, 건강, 연령 등이 있을 수 있다. 특히 경력과 같은 전문성 또한 영향을 미친다. 인지적 과제에서 있어서 경력이 많은 전문가가는 초보자와는 다른 전략과 지식을 가지고 있다는 사실은 이미 잘 알려져 있다(Ericsson & Delaney, 1998; Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980; Sohn & Doane, 2004). 현재 X-ray 판독업무에 있어서 전문가와 초보자의 차이는 연구되어 있지 않으나, 판독업무가 많은 연습이 필요한 과업이라는 점을 고려하면 경력이 판독업무 수행에 영향을 미칠 가능성은 높다. 특히 공항의 특성상 많은 고객들이 줄을 서서 기다리는 상황에서는 빠른 시간에 업무를 처리해야 한다는 강한 시간적 압박을 받게 된다. 시간적 압박은 불안을 유발하며, 불안은 인지과 부하를 유발하는 대표적인 요인이다(Shackman, Sarinopoulos, Maxwell, Pizzagalli, Lavric, & Davidson, 2006). 따라서 판독업무에서도 전문성과 상관성이 높은 경력은 중요한 개인차 요인이라고 예측해볼 수 있다. 아울러 환경적 조건 또한 다양한 경로를 통해 판독업무에 영향을 줄 수 있으며, 가장 대표적인 것이 교대근무유형이라고 할 수 있다.

2. 교대근무유형과 항공보안검색업무

교대근무는 일반적인 근무시간인 아침 9시부터 6~7시 이외 새벽과 야간에도 지속적으로 업무가 진행되어야 하는 업종에서 적용되는 근무시스템이라고 할 수 있다. 교대근무 시스템은 순환방향, 근무운영시간, 교대근무 순환기간 등에 따라 여러 가지 유형으로 나뉘어지나 주간에서 시작하여 야간으로 진행되는 시계방향의 2교대와 3교대가 가장 일반적이며, 한 사이클이 돌아간 후에는 하루 비번으로 휴식을 갖게 된다.

교대근무는 작업자에게 많은 영향을 미친다. 교대근무에 대한 연구가 가장 많이 이루어진 간호사관련 연구에서는 교대근무는 간호사라는 직업을 그만두게 하는 원인으로 꼽히고 있다(Learthart, 2000). 야간근무와 교대근무 같은 환경변화를 경험하면 인간의 생체리듬인 일주기

리듬은 건강상의 문제도 발생한다(김대호, 이상철, 2000). 실제로 간호사를 대상으로 한 연구에서는(이안생, 이성재, 김남호, 2009) 야간 교대근무시 혈압과 심장박동수의 일중변동양상이 주간 교대근무시보다 감소함을 보여주어 장기적 야간근무가 심혈관계질환에 악영향을 줄 수 있음을 제시하였다. 아울러 근무시간은 업무수행에 유의미한 영향을 미치며(Coffey, Skipper, & Jung, 1988), 장기적인 교대근무는 산업현장에서 산업재해율을 높이는 것으로 보고되고 있다(하미나, 노상철, 박정선, 2003). 국내 26개 회사의 1년간 안전사고를 조사한 연구(김지용, 1996)에서도 2교대제 주간근무자는 근로자 100명당 15.8건(상주근무자의 5.1배), 3교대 근무제 주간근무자는 9.2건(상주근무자이 3배)에 달하는 안전사고를 보이는 것으로 나타났다. 특히 부주의로 인한 안전사고 비율은 3교대 야간 근무자가 전체 사고의 83.3%에 달하는 것으로 보고되고 있어 야간근무자가 업무 중 실수를 저지를 가능성이 높다는 것을 보여주었다.

보안검색요원에 대해서도 교대근무로 인한 수면부족은 검색요원의 피로를 악화시킨다(임진성, 2012; Bourgeois-Bougrine, Cabon, Gounelle, Mollard, Coblenz, & Speyer, 1999), 이에 ICAO(International Civil Aviation Organization; 2011)는 Doc 8973/8에서 검색요원의 근무시간은 8시간 이상을 넘지 말아야 하며 교대근무간 휴식시간이 10시간 이상이어야 한다고 제시하면서 교대근무로 인한 문제발생을 예방할 것을 권고하고 있다. 보안검색요원의 피로는 업무부하와 직접적인 상관관계가 있음을 고려할 때(Bourgeois-Bougrine et al., 1999), 피로를 유발하는 교대근무시스템은 검색요원의 업무부하 및 수행에 영향을 줄 가능성이 높다. 본 연구는 항공보안검색요원의 교대근무시스템이 피로도와 밀접한 관련이 있는 주관적 업무부하(work load)와 판독업무수행에 어떤 영향을 주는지를 알아보고자 하였다. 특히 단순히 교대근무유형을 넘어서 근무시간에 따른 주관적 업무부하와 판독업무수행의 변화를 알아보고자 하였으며, 여기에 경력이 어떤 역할을 하는지도 탐색해보고자 하였다. 실제 시간에 따른

주관적업무부하와 수행의 변화를 추적하기 위해 실험이 아닌 현장 연구를 실시하였다.

3. 연구 방법

1. 연구 대상

공항에서 근무하는 보안검색요원 18명이 관찰연구에 참여하였다. 평균 연령은 29.28세(SD=3.99), 평균 근무기간은 60.22개월(SD=30.59)이었으며 최소값은 21개월, 최대값은 114개월이었다. 남자 10명(55.6%), 여자 8명(44.4%)였다. 경력집단은 중앙값인 50개월을 기준으로 고경력집단 9명과 저경력집단 9명으로 나누어졌다. 고경력집단의 평균 경력은 86.78개월이었으며 저경력집단의 평균 경력은 33.67개월이었다.

2. 측정 도구

1) 주관적 업무부하

검색업무 수행에 대한 주관적 업무부하를 평가하기 위해 NASA-TLX(김성철, 2010) 문항 중 2문항을 사용하였다. NASA-TLX (Task Load Index)는 NASA의 Armes Research Center에서 항공업무부하를 간략하게 평가하기 위해 개발한 것으로 정신적 요구, 신체적 요구, 시간적 요구, 노력수준, 수행의 정확성, 심리적불안정을 묻는 총 6문항으로 구성되어 있다. 본 연구는 검색업무 자체에 대한 일반적 업무부하보다는 근무시간대에 따라 업무부하가 구체적으로 어떻게 변화하는지를 알아보고자 하므로 상기한 6문항 중 업무에 대한 일반적 인 평가 문항인 4문항을 제외하고 시간에 따라 변화가 가능한 주관적 수행정확성("얼마나 성공적으로 또는 정확하게 직무를 완료하였다고 생각하십니까?")과 심리적불안정성(얼마나 불안정감, 낙담, 초조감, 짜증, 조바심, 중압감, 불안을 느꼈습니까?) 문항만을 선정하여 평가하였다. 해당 항목에 대해 0점(전혀 아니다)에서 100점(매우 그렇다)로 평가하도록 하였으며, 두 문항의 평균값을 주관적 업무부하 수치로 사용하였다.

2) 판독업무수행

판독업무의 수행은 X-ray 판독에 걸리는 시간으로 측정되었다. 물론 판독업무수행의 가장 정확한 측정치는 검색의 정확성일 것이나, 승객의 소지품이나 수하물을 그 자리에서 판독하는 현장업무의 특성상 검색의 정확성은 평가하는 것이 불가능하였다. 현장에서는 수행의 정확성 뿐 아니라 판독의 속도 또한 중요한 수행차이로 고려되고 있는 점에 착안하여 본 연구에서는 판독의 속도를 수행측정치로 선정하였다. 다만, 판독의 속도가 빠른 것이 더 우수한 수행이라거나 혹은 저조한 수행이라고 할 근거는 없으므로 본 연구에서는 단순히 판독시간에 변화가 있는지만을 탐색하고자 하였다. 무인카메라 촬영을 통해 검색요원의 수행이 촬영되었으며 추후 한 개의 화물당 평균 판독시간을 산출하였다.

3. 연구절차

검색요원의 교대근무 시스템은 전일, 오전, 오후, 비번 순으로 이루어지므로 참가자들의 전일, 오전, 오후 근무시간 동안의 수행이 관찰 및 평가되었다. 주관적 업무부하는 전일근무 시에는 총 6회(7시, 10시, 12시 30분, 14시, 17시 30분, 19시 30분), 오전근무 시에는 총 3회(7시, 10시, 12시 30분), 오후근무 시에는 총 4회(14시, 16시, 17시 30분, 19시 30분) 검색요원들의 자기보고식 평가로 측정되었다. 검색업무수행, 즉 시간은 전일근무 시에는 총 4구간(오전전반: 6시 30분~9시 30분, 오전후반: 9시 30분~12시 30분, 오후전반: 12시 30분~16시 30분, 오후후반: 16시 30분~20시 30분)으로, 오전과 오후 근무 시에는 각각 2구간(전일 근무시간의 구분과 동일)로 나누어 평가되었다.

4. 분석방법

경력에 따른 주관적 업무부하의 차이를 알아보기 위해 경력을 피험자간 변인으로, 시간대를 피험자내 변인으로 하는 혼합변량분석을 실시하였다. 분석은 교대근무유형 간에 다른 패턴이 나

Table 1. Means and Standard Deviation of Perceived Workload on Shift Pattern

		7시	10시	12시 30분	14시	16시	17시 30분	19시 30분	전체
전 일 근무	저경력	42.22 (9.47)	50.28 (6.67)	53.33 (14.74)	51.93 (8.55)	-	53.33 (12.99)	53.33 (17.81)	51.57 (10.03)
	고경력	40.28 (9.79)	42.50 (15.56)	43.73 (12.30)	47.78 (15.23)	-	49.17 (15.86)	59.44 (21.39)	47.15 (11.13)
오 전 근무	저경력	41.18 (6.26)	56.11 (9.77)	45.56 (17.31)	-	-	-	-	48.95 (5.86)
	고경력	45.93 (4.06)	61.67 (16.68)	50.28 (19.38)	-	-	-	-	52.62 (11.67)
오 후 근무	저경력	-	-	-	46.34 (17.20)	45.83 (17.63)	55.92 (15.46)	58.61 (17.28)	51.67 (9.67)
	고경력	-	-	-	37.73 (14.48)	48.89 (19.69)	55.64 (17.49)	53.33 (20.27)	48.89 (13.83)

해당 값은 평균, ()는 표준편차

타나는지를 파악하기 위해 교대근무유형별로, 그리고 각각의 교대근무유형(전일, 오전, 오후) 각각 모두에 대해 실시되었다. 아울러 본 연구의 목적은 특별히 취약한 업무시간대를 파악하고 이것이 경력과 어떤 상호작용이 있는지를 알아보는 것이므로 사전계획비교를 통해 대비분석을 실시하였다. 아울러 보안검색요원들의 경력과 연령은 .76의 높은 상관을 지니고 있다. 순수한 경력의 효과만을 보기 위해서는 연령을 통제하는 것이 필요하나, 본 연구의 목적은 이론적인 경력의 효과보다는 실제 현실에서의 고경력자와 저경력자의 수행과 업무부하 패턴을 파악하여 현실적인 관리 함의점을 도출하는 것이 목적이므로 연령을 통제하지 않고 분석을 실시하였다.

4. 연구 결과

근무시간에 따른 주관적 업무부하의 평균과 표준편차가 표 1에 제시되어 있다. 먼저 근무유형에 따른 주관적업무부하와 경력의 차이를 알아보기 위해 전일, 오전, 오후 근무에 따른 근무유형을 피험자내변인으로, 경력을 피험자간변인으로 하는 혼합변량분석을 실시하였다. 분석결과, 근무유형과 경력의 주효과, 상호작용효과는 모두

유의미하지 않았다. 다만, 세부적으로 오전근무와 오후근무와 경력간의 상호작용 경향이, $p = .05$, 전일근무와 오전근무간의 상호작용 패턴이 관찰되었다, $p = .11$. 그림 1을 살펴보면, 경력이 많은 사람들은 오전근무를, 경력이 적은 사람은 오후와 전일근무에 업무부하를 많이 느끼는 것을 알 수 있다.

다음으로, 구체적인 시간대에 따른 변화를 살펴보기 위해 각 근무유형별로 시간대를 피험자내변인으로 투입하여 분석하였다. 전일근무시 시간대 변인에 대한 분석 결과, 시간대의 주효과만

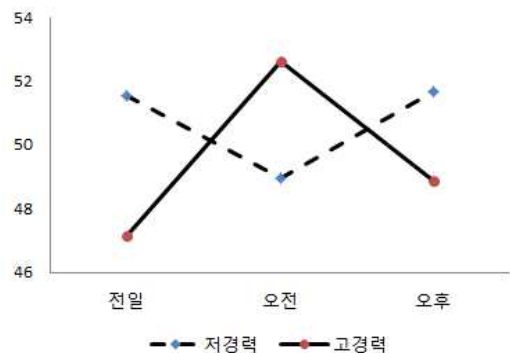


Fig 1. Perceived Workload on Shift Pattern and Expertise

유의미하였다, $F(5, 80) = 3.42, p < .01$. 사전계획 비교를 통한 구체적인 차이를 검증한 결과, 전일 근무 평균과 비교할 때, 첫시간인 7시에 유의미하게 낮은 업무부하를, $p < .01$, 마지막 시간인 19시 30분에 유의미하게 높은 업무부하를 느끼는 것으로 나타났다, $p < .05$. 경력의 주효과와 경력과 시간대의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다. 다만 마지막시간인 19시 30분과 평균대비시 고경력자가 저경력자에 비해 업무부하를 많이 느끼는 경향이 나타났으며, $p = .09$, 유의미하지는 않았으나 12시 30분과 평균대비시에는 반대로 저경력자가 고경력자보다 업무부하를 많이 느끼는 패턴이 관찰되었다, $p = .13$. 전일근무동안의 주관적 업무부하 변화를 그림 2에 제시하였다.

그림 2를 살펴보면 전일근무시 저경력자에 비해 고경력자들이 전반적으로 낮은 업무부하를 느끼나 마지막 시간에는 업무부하를 급격히 많이 느끼는 패턴을 보이고 있음을 알 수 있다. 오전근무시의 업무부하변화를 살펴보면, 역시 시간대의 주효과만 유의미하였다, $F(2, 32) = 6.15, p < .01$. 구체적으로 평균에 비해 10시에 업무부하 지각이 급격하게 상승하는 것으로 나타났다, $p < .01$. 그 밖에 경력의 주효과와 경력과 시간대의 상호작용효과는 모두 유의미하지 않았다. 오전근무동안의 주관적업무부하 변화를 그림 3에 제시하였다.

마지막으로 오후근무시의 업무부하변화를 살펴보면, 오후근무의 경우 구형성 가정이 충족되지 않아, $X^2(5)=26.53, p < .001$, 자유도는 Greenhouse-Geisser 추정값을 사용하여 교정되었다, $\epsilon = .58$. 분석결과, 역시 시간대의 주효과만 유의미하였다.

$F(1.74, 27.86) = 3.80, p < .05$. 구체적으로 평균에 비해 17시 30분, 18시 30분에 주관적업무부하가 유의미하게 높고, 14시에는 유의미하게 낮은 것으로 나타났다, $p < .05$. 특히 16시에서 17시 30분에 급격하게 주관적업무부하가 올라가는 경향이 관찰되었다, $p = .09$. 그 밖에 경력의 주효과와 경력과 시간대의 상호작용효과는 모두 유의미하지 않았다(그림 4).

다음으로 판독시간에 대한 기술통계치가 표 2에 제시되어 있다. 판독시간에 대한 분석 결과, 먼저 근무유형과 경력에 따른 판독시간은 근무유형의 주효과와 상호작용효과가 모두 유의미하지



Fig 2. The Change in Perceived Workload during the Full-Day

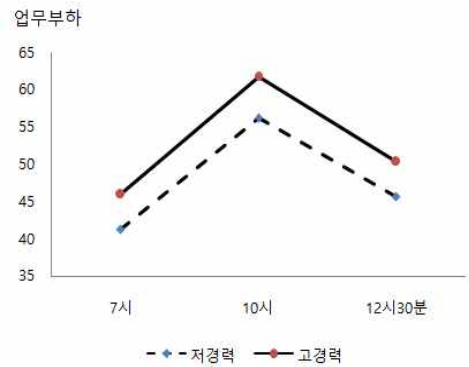


Fig 3. The Change in Perceived Workload during the Morning Shift

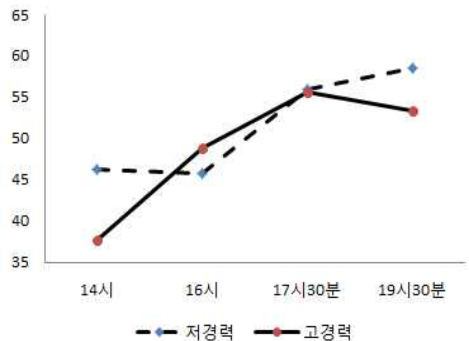


Fig 4. The Change in Perceived Workload during the Afternoon Shift

Table 2. Means and Standard Deviation of Reading Time on Shift Pattern

		오전전반	오전후반	오후전반	오후후반	전체
전일근무	저경력	13.54 (1.98)	13.29 (1.39)	12.91 (1.74)	13.04 (1.96)	13.52 (1.17)
	고경력	13.11 (1.82)	13.26 (2.55)	12.15 (0.95)	11.92 (1.99)	11.81 (2.16)
오전근무	저경력	12.41 (0.79)	12.10 (1.52)	-	-	12.55 (0.85)
	고경력	12.15 (1.77)	12.56 (2.49)	-	-	12.83 (2.39)
오후근무	저경력	-	-	14.66 (3.73)	14.19 (2.36)	14.22 (3.23)
	고경력	-	-	13.54 (1.08)	12.67 (1.34)	12.51 (1.28)

해당 값은 평균, ()는 표준편차

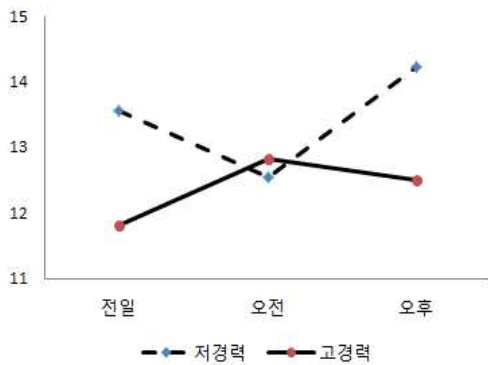


Fig 5. Reading Time on Shift Pattern and Expertise

않았다. 다만, 고경력자의 판독시간이 저경력자의 판독시간에 비해 더 짧은 경향을 보였다, $p = .10$. 특히 오전근무시에는 경력에 따른 판독시간이 별 차이가 없으나 고경력자는 저경력자에 비해 전일근무시, $p = .10$, 그리고 오후근무시, $p = .16$, 판독시간이 짧은 패턴을 보였다(그림 5).

5. 논의

본 연구는 공항에서 수하물 검색을 담당하는 항공보안검색요원이 교대근무유형과 시간에 따

라, 그리고 경력에 따라 업무부하를 어떻게 느끼는지, 그리고 X-ray 판독수행은 어떻게 변하는지를 알아보고자 하였다.

먼저 전일, 오전, 오후 교대근무유형간의 주관적 업무부하나 판독시간의 평균차이는 없는 것으로 나타났다. 다만 경력에 따른 차이는 관찰되었는데, 고경력자들은 오전근무시에, 저경력자들은 전일과 오후근무시에 더 높은 업무부하를 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 패턴은 판독업무 수행에서도 유사하게 나타났는데, 저경력자들이 전일과 오후 근무시 고경력자들에 비해 유의미하게 판독시간이 증가하는 양상이 관찰되었다. 이는 고경력자들은 교대근무에 따라 판독업무 수행의 변화가 그리 크지 않으나 저경력자들은 교대근무유형에 따라 판독업무 수행이 다소 변화할 가능성을 시사해준다. 환경변인을 배제한다면 판독시간은 전문성이 높을수록 짧다. 이를 고려해보면, 전문성이 낮은 검색요원들은 업무부하를 크게 느끼는 전일근무와 오후근무시에 집중력이 떨어져 하나의 화물을 검색하는데 더 많은 시간을 소요한다고 볼 수 있다. 반면, 고경력자들은 오전근무에서 주관적 업무부하를 많이 느낌에도 불구하고 판독시간에는 별 차이가 없었다. 이는 전문성이 높은 검색요원들은 업무부하와 같은 피로를 느낄 때에도 수행이 비교적 일관되게 나타날 가능성을 시사한다. 물론 판독시간이 수행에 대한

직접적인 지표는 아니며, 시간이 일관적이라고 해서 판독의 정확성도 일관된다고 말할 근거가 아직까지는 없으므로 이러한 요인들을 반영한 추후 연구를 통해 검색요원의 전문성에 따른 수행 차이를 좀 더 명확하게 밝힐 필요가 있다.

또한 현재 실시되는 교대근무패턴은 전일근무, 오전근무, 오후근무 후에 하루 휴식으로 이루어지는 4일 패턴이다. 따라서 일반적으로 오전근무 시 가장 업무부하가 심하고, 전일근무와 오후근무는 전일에 휴식을 취할 수 있기 때문에 상대적으로 업무부하가 덜하다. 고경력자들은 전일근무와 오후근무 때의 업무부하가 상대적으로 덜한 데 반해, 저경력자들은 전일근무와 오후근무 시 업무부하가 높았다. 이에 대한 가능한 설명 중 하나는 고경력자들은 휴식을 제대로 취하면서 컨디션을 조절했으나, 저경력자들은 컨디션 관리에 어려움을 겪었을 가능성이 있다.

구체적인 시간대별 분석결과는 예상대로 늦은 오후 및 저녁시간대에 업무부하를 가장 크게 느끼는 것으로 나타났다. 전일 근무시에는 전반적으로 저경력자가 고경력자에 비해 업무부하를 높게 느끼지만 마지막 시간인 19시 30분에는 고경력자가 특히 더 높은 업무부하를 보고하였다. 물론 해당 시간 대 수행을 정확하게 측정하지 못하여 급격한 업무부하 증가가 수행에 어떤 영향을 주는지는 정확하게 알기 어렵다. 다만 하루종일 근무하는 것이 아무래도 연령이 많은 고경력자들에게 좀 더 부담스러운 일일 가능성은 높은 것으로 보인다. 반면 오후 근무시에는 모두 16시에서 17시 30분 사이에 급격하게 업무부하를 많이 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 전일근무와 오후근무 시 보안검색요원들이 취약한 시간이 존재한다는 것을 시사한다. 따라서 검색업무를 정확하게 수행하기 위해서는 해당 시간대에 휴식을 제공하거나 혹은 해당시간대를 고려한 새로운 교대근무시스템을 개발하는 등의 개입을 고려해 볼 필요가 있으며, 구체적인 방법 및 근거에 대해서는 추가적인 연구가 이루어져야 하겠다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 적은 표본수이다. 실제 현장요원들을 공항이라는 보안 상황에서 연구하는 것이 매우 어려워 다양한 경우의 수를 고려한 많은 참가자를 모집하지 못하

였다. 둘째, 환경적 통제변인을 제대로 측정하지 못하였다는 점이다. 업무부하와 수행에 영향을 미치는 가장 큰 요인은 승객수이다. 본 연구에서는 업무부하에 영향을 미칠 수 있는 시간대별 승객수를 통제하지 못하였다. 물론 본 연구에서 고경력자와 저경력자는 동시에 같은 조건에 있었기 때문에 경력에 대한 결과는 승객수에 대한 통계가 이루어지지 않았어도 신뢰로운 결과라고 할 수 있다. 다만 시간대별 결과에 대해서는 추후 승객수를 통제할 재검증이 필요하다. 아울러 근무 전날의 수면시간 등도 수행 및 피로에 중요한 영향요인이므로 추후 연구에서는 이러한 요인들을 고려할 필요가 있다. 마지막으로 판독업무는 정확성으로 측정되어야하나 본 연구에서는 판독시간으로 측정된 점도 한계점이다. 정확성을 측정하기 위해서는 현장연구가 아닌 정답과 난이도 등을 조작할 수 있는 실험연구를 실시해야한다. 추후에는 판독정확성에 영향을 미치는 화물의 복잡성, 중첩, 물건의 각도 등을 고려한 실험자극 개발과 이에 따른 수행정확성에 대한 검증이 필요할 것으로 보인다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 국내는 물론 해외에서도 제대로 연구가 이루어지지 않은 항공보안검색요원의 업무부하와 수행에 대한 연구를 시도하였다는 점, 검색업무에 경력이 영향을 미친다는 점, 검색요원들의 취약한 교대근무유형 및 시간대를 현장측정을 통해 파악하여 실무적인 시사점을 제시하였다는 점에 그 의의가 있다.

Reference

1. NTSB, "Loss of thrust in both engines after encountering a flock of birds and subsequent ditching on the Hudson river. Accident Report NTSB/AAR-10/03," National Transportation Safety Board, Washington DC, 2010.
2. Bolfig, A., Halbherr, T., and Schwaninger, A., "How image based factors and human factors contribute to threat detection performance in x-ray aviation security screening," New York, 2008, pp.419~438.
3. Schwaninger, A., Hardmeler, D., and Hofer,

- F., "Aviation security screeners visual abilities and visual knowledge measurement," *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, Vol.20 No.3, 2005, pp.29~35.
4. Ericsson, K. A., and Delaney, P. F., "Working memory and thinking. Current issues in thinking and reasoning," Taylor and Francis, Abingdon, 1998, pp.93~114.
 5. Larkin, J., McDermott, J., Simon, D. P., and Simon, H. A., "Expert and novice performance in solving physics problems," *Science*, Vol.208 No.4450, 1980, pp.1335~1342.
 6. Sohn, Y. W., and Doane, S. M., "Memory processes of flight situation awareness: Interactive roles of working memory capacity, long-term working memory, and expertise," *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Vol.46 No.3, 2004, pp.461~475.
 7. Shackman, A. J., Sarinopoulos, I., Maxwell, J. S., Pizzagalli, D. A., Lavric, A., and Davidson, R. J., "Anxiety selectively disrupts visuospatial working memory," *Emotion*, Vol.6 No.1, 2006, pp.40~61.
 8. Learthart, S., "Health effects of internal rotation of shifts," *Nursing Standard*, Vol.14 No.47, 2000, pp.34~36.
 9. Dae Do Kim, and Sang Seol Lee., "The Analysis of Influences that Night Work of Shift workers affect at Sleep and Social Life," *Korean journal of human resource development*, Vol.2 No.2, 2000, pp.210~217.
 10. An Saeng Lee, Sang Jae Rhee, and Nam Ho Kim, "The Effect of Shift Work on the Diurnal Rhythm of Blood Pressure in Nurses," *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, Vol.18, No.1, 2009, pp.14~21.
 11. Coffey, L. C., Skipper, J. K., and Jung, F. D., "Nurses and shift work: Effects on job performance and job-related stress," *Journal of Advanced Nursing*, Vol.13 No.2, 1988, pp.245~254.
 12. Mina Ha, Sang Chul Roh, and Jung Sun Park, "Shift work Duration and Metabolic Risk Factors of Cardiovascular Disease," *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol.15 No.2, 2003, pp.132~139.
 13. Ji Yong Kim, "A Study on the Safety Accidents by Shift Systems," *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol.8 No.2, 1996, pp.330~339.
 14. Jin Sung Lim, "A Study on the Job Stress and Job Satisfaction of Aviation Security Screeners at Incheon International Airport," Ph.M.A Thesis, Korea Aerospace University, February 2012.
 15. Bourgeois-Bougrine, S., Cabon, P., Gounelle, C., Mollard, R., Coblenz, A., and Speyer, J. J., "Fatigue in aviation: Point of view of French pilots," 10th International Symposium on Aviation Psychology, Columbus, OH, May. 3-6, 1999, pp.867~872.
 16. ICAO, "Security Manual of safeguarding Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference," ICAO, Doc 8973/8, 2011.
 17. Sung Cheol Kim, "Evaluation the effect of noise on mental work accomplishment," M.A. Thesis, Konkuk University, February 2010.