

## 시간압력 스트레스와 유도된 분노가 운전 수행에 미치는 영향: 운전 시뮬레이션 연구

성 우 일                      이 재 식<sup>†</sup>

부산대학교 심리학과

본 연구는 운전 수행 중에 실험적으로 유도된 시간압력과 운전자의 분노가 운전 수행에 어떠한 영향을 미치는지 운전시뮬레이션 방법을 통해 살펴보고자 수행되었다. 이를 위해 네 가지의 실험 조건(통제 조건, 시간압력 조건, 분노유도 조건, 그리고 시간압력과 분노유도가 혼합된 조건)에 따라 운전자들이 보이는 운전 수행의 여러 측면들(침선침범, 신호무시, 속도 유지 실패 및 경로이탈)을 분석하여 비교하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. (1) 일반적으로, 아무런 스트레스가 주어지지 않았던 통제 조건에 비해 유도된 분노에 의한 스트레스나 시간압력과 분노가 혼합된 형태의 스트레스에 의해 실험참가자들의 차량 통제 수행이 저하되었으나, (2) 시간압력만 주어질 경우, 통제집단에 비해 속도유지 실패의 빈도는 더 많았으나 다른 종속치들에 대해서는 통제집단과 유의한 차이를 보이지 않았다. 그리고 (3) 분노만 유도된 조건과 분노와 시간압력이 모두 유도된 조건 사이에는 모든 종속측정치들에서 차이가 관찰되지 않았다. 본 연구 결과를 전체적으로 고려해 보면, 시간압력에 의한 스트레스와 유도된 분노에 의한 스트레스가 운전 수행에 차별적으로 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다.

주요어 : 운전자 스트레스, 시간압력, 유도된 분노, 운전 수행, 운전 시뮬레이션

<sup>†</sup> 교신저자 : 이재식 부산대학교 심리학과, 051-510-2131, E-mail: jslee100@pusan.ac.kr

운전 자체가 빠르게 변하는 동적 상황에서 중다 과제에 대한 운전자의 신속하고 적절한 정보처리를 요구하는 복잡한 수행이고, 지금까지의 교통사고 자료가 말해주듯 대부분의 교통사고가 인적 요인에 기인한 것이라는 점을 감안하면, 운전자의 운전 수행의 질과 교통사고에 영향을 미칠 수 있는 운전자의 심리적 측면에 대한 분석은 매우 중요한 이론적/실제적 함의를 가질 것이다(공대호, 이준범, 이재식, 2005; 이재식, 2006).

스트레스는 운전 수행을 포함한 다양한 측면에서 인간의 수행을 방해한다. 물론 이미 100년 전에 Yerks-Dodson 법칙이 시사하듯였지만, 스트레스 혹은 각성의 수준이 적절하다면 사람들의 수행은 오히려 더 좋아지기도 한다(Yerkes & Dodson, 1908). 스트레스의 일반적인 효과는 다양한 측면에서 기술될 수 있다. 예를 들어, 높은 스트레스에서 사람들은 정보처리에서의 터널화(tunneling) 혹은 주의 협소화(attentional narrowing)를 경험하고(Rubinstein & Mason, 1979; Wickens, 1992), 작업기억에서의 능력이 저하되며(Stokes & Kite, 1994), 주어진 상황에 맞게 수행 전략을 적절하게 변경하지 못한다(Hockey, 1986).

이순열과 이순철(2008)은 스트레스와 운전 수행과 관련된 기존의 연구들을 개관하고 운전 수행에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 5가지로 정리하였다: (1) 좋지 못한 일기와 같은 물리적/환경적 스트레스는 운전자의 차량 통제에 대한 심리적 부담감을 증가시키고, (2) 교통단속이나 갑작스런 위험요소의 출현과 같은 차량 운전과 관련된 스트레스는 운전자의 긴장감을 고조시키며, (3) 목적지까지 도달하는 시간에서의 압력과 같은 운전자 개인의 상황에 의한 스트레스는 열악한 수행을 이끌 수

있고, (4) 다른 교통참여자와의 교통갈등 상황에서 비롯되는 스트레스는 공격적 운전 행동을 유도할 수 있으며, 마지막으로 (5) 교통법규나 교통 시스템에 대한 불만이나 불신은 교통법규 준수에 대한 부담감을 경험하게 할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 운전 스트레스 요인들 중에서 운전자에 주어지는 시간압력 스트레스와 특정 운전 상황에서 운전자가 경험할 수 있는 분노감을 체계적으로 조작한 후, 이러한 운전-관련 스트레스 요인들이 각각 운전 수행에 어떠한 영향을 미치는지 운전 시뮬레이션을 이용한 실험을 통해 밝히고자 한다. 이 두 가지 운전-관련 스트레스 요인들을 선택한 이유는 이들이 실험 상황에서 다른 스트레스 요인들에 비해 비교적 조작하기 용이했을 뿐만 아니라, (뒤에서도 기술되지만) 이러한 요인들이 운전 수행에 주는 효과에 대한 실험적 연구가 부족하기 때문이다. 아래에는 시간압력 스트레스와 유도된 분노가 운전 수행과 어떠한 관련성이 있는지 개관하였다.

#### 시간압력 스트레스

주어진 시간 안에 수행하여야 하는 과제가 많거나, 수행을 완수하기까지의 시간이 부족한 경우 사람들은 시간압력 스트레스를 경험한다(Wickens, 1992). 운전의 목적은 흔히 생산성(productivity)과 안전(safety)이라고 하지만, 이 두 가지를 동시에 달성하기는 매우 어려운 일 이어서 일반적으로 시간압력에 의해 과도하게 빠르게 수행하고자 할 경우 위험정도는 증가한다.

본 연구자들의 기존 연구들에 대한 개관에 의하면, 운전 수행과 관련하여 시간압력 스트

레스(time pressure stress)가 운전자의 수행에 어떠한 영향을 미치는지 살펴 본 연구들은 크게 두 가지의 맥락에서 이루어지는 것으로 보인다. 첫째는 운전을 일차과제로 요구하고 이차과제로서 다른 추가적인 과제 수행을 요구하면서 이러한 이차과제들에 시간압력을 부과하는 것이다. 예를 들어, 최원범과 이재식(2004)은 차량 항법장치 메뉴 구조에 따라 메뉴선택에서의 시간압력이 차량 통제에 차별적으로 영향을 미친다는 것을 발견하였다.

시간압력이 운전수행에 미치는 영향을 살펴 본 또 다른 연구들은 운전자들이 일상적 운전에서 흔히 경험할 수 있는 목적지까지의 도달시간에 대한 압력 수준을 조작하였다. 이러한 실험조작은 위의 실험 과제 상황과는 달리 운전과 직접적으로 관련된 수행에 영향을 미친다. 예를 들어, Adams-Guppy와 Guppy(1995)는 목적지까지의 도달시간에 대한 압력이 운전자의 신호위반 가능성을 더 높인다는 것을 발견하였고, Yagil(2001)도 유사한 결과를 관찰하였다. 또한 Jamal(2006)은 시간압력이 주어질 경우 운전자특히 A-유형 성격인 경우들은 더 과격한 운전 습관을 보이는 경향이 있다는 것을 보고하였다. 그럼에도 불구하고, 운전과제 자체에 시간압력을 부과한 연구들은 대부분 거의 질문지에 대한 응답 자료나 통계자료 등을 이용한 상관관계 연구였다.

#### 정서적 스트레스: 분노

운전 행동을 결정짓는 중요한 운전자의 성격 변인으로 운전자의 공격성은 지금까지 매우 많이 연구되어온 주제 중 하나일 것이다. Dula와 Ballard(2003)가 지적하였듯이, 운전자의 공격성은 크게 의도적 행위(예를 들어, 다른

운전자에 대한 욕설 등), 운전 중의 부정적 정서(예를 들어, 분노), 그리고 위험 감수(예를 들어, 갑작스러운 차선 변경 등) 등으로 구분된다. 이 중에서 본 연구에서는 운전자의 분노와 운전 수행에 사이의 관계를 살펴보고자 한다.

운전자의 분노가 (자기-보고된) 운전 수행이나 운전 위험정도, 혹은 사고 통계치와 어떠한 관련성이 있는지 살펴보기 위한 연구들은 지금까지는 주로 운전 분노 척도 점수와 운전 수행 사이의 상관관계 분석에 기초하고 있다. 예를 들어, 몇몇 연구자들(Deffenbacher, Oetting, & Lynch, 1994; Lajunen, Parker, & Stradling, 1998)은 운전 분노 척도(Driving Anger Scale)를 개발하고 분노 수준과 운전 중의 공격적 행동 사이의 관련성을 검토하였는데 낮은 분노 성향의 운전자들에 비해 높은 분노 성향의 운전자들은 일반적으로 운전 중에 공격적 행동을 보일 가능성이 네 배 정도 더 높고, 공격적이지는 않지만 위험한 운전 행동(예를 들어, 과속 등)을 보일 가능성은 거의 두 배 정도 더 높다는 것을 보여주었다.

이와 유사하게, DePasquale, Geller, Clark 및 Littleton(2001)과 Maxwell, Grant 및 Lipkin(2005)은 분노-유발 시나리오가 포함된 분노 운전 성향 척도(P propensity for Angry Driving Scale: PADS)를 개발하였는데, 이 연구자들은 분노 점수가 높은 운전자일수록 공격적 행동이나 교통 위반의 빈도가 높다는 것을 발견하였다.

운전자의 분노와 관련하여 고려하여야 하는 한 가지 질문은 이것이 일종의 성격 요인으로서 안정적인 특징을 갖는 것인지, 아니면 운전자의 분노를 유발하는 특정 운전 상황에 기인한 일시적인 것인지를 확인하는 것이다. 기존의 연구 결과들은, 분노 성향은 개인 성격

의 안정적 속성이기도 하지만(예를 들어, Dula & Ballard, 2003), 분노를 유발하는 특정 상황에 따라 그것이 행동으로 표출되는 정도도 영향을 받아 궁극적으로 운전 수행에 영향을 준다고 결론짓고 있다(Deffenbacher, Huff, Lynch, Oetting, & Salvatore, 2000). 다시 말해, 안정적 특질로서 높은 공격성을 보이는 운전자들은 그렇지 않은 운전자들에 비해 분노를 유발하는 상황에 대해 더 공격적이거나 위협하게 운전하는 경향이 높다는 것이다(Deffenbacher, Lynch, Oetting, & Yingling, 2001; Lajunen, Parker, 2001; 윤지혜, 현명호, 김인석, 2004).

본 연구와 관련하여 특히 주목되는 연구는 운전 분노 척도 점수에 기반하여 운전자들의 과속행동을 예측한 신용균, 한덕용, 그리고 류준범의 연구(2009)이다. 이 연구는 Deffenbacher 등(1994)이 사용한 운전분노척도를 한국적 상황에 맞게 수정하고, 이를 통해 운전자 분노와 관련된 6개의 하위척도를 발견하였는데, 이 연구자들은 이러한 하위척도의 대부분이 운전자의 과속 행동을 타당하게 예측한다고 보고하였다.

위에서 언급된 연구 결과들은 운전자의 분노가 운전자의 실제 운전 행동에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다. 그러나 운전자의 분노가 일종의 성격 특성을 갖는 안정적인 특질 분노(trait anger)이건, 아니면 운전상황에 의해 일시적으로 유도되는 상태분노(state anger)이건 상관없이 일련의 척도 점수들을 이용한 연구, 혹은 사고통계 자료들을 분석한 연구들은 일반적으로 운전자가 자기-보고한 위험 운전 행동 빈도에 대한 전체 변량 중 극히 일부만 설명할 수 있었다는 점에 주목할 필요가 있다. 예를 들어, Dahlen, Martin, Ragan 및 Kuhlman(2005)은 운전 분노 척도 점수가 불안

전한 운전 행동을 얼마나 잘 설명하는지 검토하였는데, 운전 분노 척도 점수들은 공격적 운전의 17%, 그리고 운전에서의 집중 실패나 미미한 통제 상실 등을 단지 5% 정도 밖에 설명하지 못한다는 것을 발견하였다. 이와 유사하게 Iversen과 Rundmo의 연구(2002)에서도 운전 분노 척도점수들은 자기-보고된 위험성을 충분히 설명되지 못한 것으로 보고하고 있다.

이러한 상관 연구와는 달리 Deffenbacher 등(2003)의 또 다른 연구에서는 운전 분노 점수가 높은 운전자 집단과 이것이 낮은 운전자 집단 사이의 운전 수행 차이를 운전 시뮬레이션을 통해 비교한 후, 분노점수가 높은 운전자들은 분노점수가 낮은 운전자들에 비해 과속하는 경향이 더 높고, 다른 대상과의 충돌 빈도도 더 높다는 것을 보이기도 하였다. 그러나 이러한 연구는 운전자의 분노를 안정적 성격으로 간주한 것으로 특정 상황에서 운전자가 경험할 수 있는 분노가 운전 수행에 직접적으로 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 정보를 제공하지 못한다. 물론 개인의 성격이 운전 행동에 영향을 미친다는 것은 당연하겠지만, 운전 상황에 따라 운전자의 심리상태가 변할 수 있다는 점을 감안하면, 특정 운전 상황에서 인위적으로 유도된 운전자의 분노가 운전자의 운전 행동에 어떠한 효과를 갖는지 검증할 필요가 있을 것이다.

## 연구 목적

이제까지 운전자의 운전-관련 스트레스가 운전자의 운전 수행에 미치는 효과를 실험적 접근을 통해 살펴본 연구는 몇몇 연구들(Stern,

1999, Deffenbacher et al, 2003)을 제외하고 그렇게 많지 않은 것으로 보인다. 본 연구는 운전자가 일상적인 운전 상황에서 흔히 경험할 수 있는 대표적인 스트레스 요인들(목적지까지의 도달에 대한 시간압력 스트레스와 운전 중 경험할 수 있는 운전자의 분노)이 운전자의 운전 수행에 어떠한 영향을 주는지 살펴보는 것을 목적으로 한다.

기존의 관련 연구들과 비교하여 본 연구는 몇 가지의 특징적인 목적을 갖는다. 첫째, 운전자 스트레스와 운전사고 혹은 운전 수행에 대한 상관연구 접근을 벗어나 운전 시뮬레이션을 이용하여 운전자의 스트레스를 실험 조건에 따라 체계적으로 조작한 후, 이것이 운전 수행의 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 한다. 둘째, 운전자의 다양한 스트레스 요인들을 각각 독립적 관점에서 살펴보기 보다는 여러 스트레스 요인의 효과를 하나의 실험을 통해 비교함으로써 각각의 스트레스 요인이 운전 수행에 미치는 차별적 효과를 분석하고자 한다. 셋째, 운전 수행 측면을 일상적 운전 상황에서 흔히 관찰할 수 있는 측정치로 설정하되, 운전자의 종적/횡적 차량 통제와 같은 차량통제에 대한 실시간적 수행 측정치뿐만 아니라, 운전 상황을 통합적으로 파악하는 능력에서의 차이도 검토하고자 한다.

## 방 법

### 실험참가자

부산 P대학교 심리학 관련 과목을 수강하는 학생들 중 유효한 운전면허증이 있는 44명(남 32명, 여 12명, 평균연령 23.7세)이 수강과목의

학점에 추가적인 가산점을 받는 조건으로 실험에 참가하였다. 실험참가자들은 각각 11명씩 4가지 실험 조건(통제 조건, 시간압력 조건, 분노유도 조건, 그리고 시간압력과 분노유도가 혼합된 조건)에 무선 할당이 되었다. 또한 본 실험과 유사한 환경에서의 운전 경험이 갖는 효과를 배제하기 위해 사전 설문지를 실시하여 전자오락이나 컴퓨터 게임, 그리고 운전 시뮬레이션 등을 통해 자동차 운전과 관련된 게임이나 운전 연습의 경험이 없는 참가자들만 선발하였다.

### 시뮬레이터 및 기구

실험에 사용된 운전 시뮬레이터는 90년식 엑셀 차체인 고정형 시뮬레이터에 로지텍 G25 레이싱 휠을 장착하여 사용을 하였다. 이 시스템에는 차량의 횡적 통제를 위한 스티어링 휠뿐만 아니라 차량의 종적 통제를 위한 브레이크와 액셀러레이터 등이 장착되어 실제 차량의 제어장치들과 유사한 운전 환경을 제공할 수 있었다(그림 1).



그림 1. 실험 상황에 대한 예시

운전 장면에 대한 그래픽은 50도 X 40도 크기의 화면을 지원하는 프로젝터(OPTOMA

DLP-EP763)에 의해 운전자 전방 1.5m에 있는 대형 화면(4 x 3m)에 투사되었다. 또한 차량의 뒤쪽 좌우에 설치된 스피커(Inkel, DJ-81) 두 대를 통해 실제 프로그램에서 나오는 엔진 소음이 제공이 되었다.

실험참가자들은 “Test Driver Unlimited” 라는 일종의 운전 프로그램을 통해 운전하였는데, 이 프로그램은 다른 자동차 경주용 게임과는 달리 일반 도심을 운전하는 것과 매우 유사한 운전환경을 제공해 준다. 실험에 사용된 운전 구간은 도로 형태나 기타 차량의 움직임 등을 고려하여 미리 선택되었으며, 시속 75km를 유지할 경우 정확히 5분 안에 목적지에 도달하도록 출발지 지점을 미리 정하였다(5분의 운전 시간은 선행 연구를 통해 실험참가자들의 시뮬레이터에 대한 운동 멀미를 예방하고, 동시에 운전 수행의 여러 측면을 비교적 충실하게 분석할 수 있는 시간으로 설정한 것이다).

실험참가자들이 운전해야 하는 운전 상황에 대한 한 가지 예시가 그림 2에 제시되어 있다. 운전 장면은 기본적으로 일상의 도심 운전 상황과 유사한 형태로, 교통신호등과 정지표지 등 일반적인 도로표지들과, 차선 상의 화살표 신호 등이 모두 제공되었다. 화면의 좌측 하단에는 일종의 네비게이션 형태의 화면이 제



그림 2. 운전 장면의 예시

시되었는데 이를 통해 운전자들이 운전해야 하는 경로가 제시되었다. 화면의 우측 하단에는 차량의 RPM과 디지털 숫자로 표시해 운전자의 현재 운전속도가 표시되었다.

실험참가자에게 제시되는 운전 장면에서 좌측하단에는 목적지까지의 운전 경로가, 그리고 우측 하단에는 현재의 운전 속도가 제시되었다.

### 운전 시나리오 및 절차

실험참가자가 실험실에 들어오면 시뮬레이터에 탑승한 후, 운전하는 데 불편함이 없도록 좌석을 조절하고 각 제어장치의 조작법에 대한 설명을 들었다. 이후 연습주행을 시행하게 되는데, 본 실험에서 사용되는 도로 상황과 유사한 연습용 도로 상황에서 실제 주행 연습을 하도록 하였다. 이 과정에서 자신의 차선(1차선)을 유지하거나, 제반 교통 신호를 준수하는 것, 그리고 시속 75Km를 유지하는 것이 중요하다는 점이 강조되었다(이러한 요구들은 운전자의 운전 수행 측정을 위해 일반적으로 적용되는 절차이며, 이를 통해 운전자의 운전 수행의 질을 평가할 수 있다). 또한 시뮬레이터 스크린에 제시되는 네비게이션 화면의 내용(운전자가 운전해야 하는 경로)과 속도계에 제시된 운전 속도에 대한 설명을 들었다.

실험의 구체적인 지시는 4가지 실험 조건들에 따라 달리 주어졌다. 먼저, 통제 집단의 경우는 특별한 지시나 조작이 주어지지 않은 상태에서 운전 화면 좌측 하단에 제시된 네비게이션의 지시에 따라 목적지까지 가능한 75Km/h의 운전속도를 유지하면서 1차선으로 주행하도록 하였다.

시간압력 조건에서의 운전 방식은 통제 조건과 대체로 동일하였으나, 목적지까지 정해진 시간 안에 도착하는 것이 매우 중요하다고 알려주었다. 또한 실제로 실험 시작과 동시에 5분의 제한 시간부터 경과한 시간을 운전자들이 항상 볼 수 있도록 하기 위해 Macromedia Flash Player 6.0 프로그램으로 작성된 디지털시계를 추가적인 프로젝터를 이용하여 화면상의 네비게이션 화면 상단에 제시하였다(예를 들어, 실험 시작 시점에는 “5:00”으로 시계가 표시되어 시간 경과에 따라 초 단위로 시간이 감소하도록 설정하였다). 그리고 이 조건의 실험참가자들에게는 5분이라는 시간은 목적지까지 도달하는데 빠듯한 시간이어서 다른 실험참가자들은 50%정도만 제시시간에 도착하였고, 제시시간에 도착하지 못한 실험참가자들의 자료는 쓸모가 없어 폐기해야 했으며, 이 때문에 이들은 실험참가에 따른 추가적인 가산점을 받을 수 없었다고 말해주었다.

유도된 분노 조건에서 실험참가자들의 분노 유도는 Jill, Arntz, & Wiers(2008)가 사용한 실험실 상황에서의 네 가지 분노유도 기법들[몇 개의 영화장면(film)을 통한 분노 유도, 개인적 스트레스 인터뷰 상황(stress interview)을 통한 분노 유도, 지능검사를 모사한 상황에서 실험참가자의 수행에 대한 처벌(punishment)을 통한 분노 유도, 그리고 실험참가자의 수행에 대한 실험자로부터의 언어적 피드백에 의한 “모욕감(harassment)”을 통한 분노 유도] 중에서 분노의 유도에 가장 효과적이었다고 밝혀진 모욕감을 통한 분노 유도기법을 사용하여 이루어졌다. Jill 등(2008)의 실험에서는 지능검사를 모사한 간단한 과제에 대해 실험참가자들이 모욕감을 느낄 수 있는 여러 내용의 언어적 피드백을 제공하였으나, 본 연구에서는 이것

을 약간 변형하여 실험참가자의 운전 수행에 대한 언어적 피드백을 통해 실험참가자의 분노를 유도하였다.

구체적으로, 이 조건에서는 실험자가 실험참가자의 옆 좌석에 동승한 상태에서 실험참가자들의 운전과제 수행에 대해 네 가지의 미리 선정된 내용의 피드백을 (역시 미리 정해둔) 간헐적 시점에서 제공하였다. 이러한 언어적 피드백들은 “당신은 운전을 좀 더 잘해야 할 것 같네요. 계속 이렇게 하시면 실험 자료를 쓸 수가 없을 것 같군요”, “헛들을 그렇게 돌리면 안되지”, “이것 참. 이래서는 아무것도 측정할 수 없겠어요”, 그리고 “당신의 운전 수행 능력은 다른 사람들에 비해 너무 떨어져요. 이 자료로 당신에게 학점에서 가산점을 주기에 어려울 것 같군요” 등이었다.

마지막으로, 시간압력과 분노유도가 모두 주어지는 조건에서는 위에서 기술된 시간압력 제시방식과 언어적 피드백에 의한 분노유도 방식이 모두 사용되었다. 실험 종료 후에는 모든 실험참가자들에게 실험의 목적을 설명해주었으며, 시간압력이나 분노유도 조건(특히 이 두 가지가 혼합된 조건)의 실험참가자들에게 대해서는 실험의 목적과 함께 고의적인 실험 조작에 대해 양해를 구하였다.

### 종속 변인

본 연구에서는 각 실험 조건에 따른 운전자의 운전 수행에서의 변화를 살펴보기 위해 네 가지의 종속변인을 측정하였다. 먼저, 차선위반 횟수는 실험참가자의 차량이 노면(혹은 보행자용 보도) 쪽으로 차선을 벗어나거나 중앙선을 침범한 횟수, 그리고 자신의 차선을 벗어나 다른 차선을 침범한 횟수로 측정하였는

데(실험참가자는 실험 전에 1차선으로만 운전하도록 미리 지시받았다), 이것은 운전자의 횡적 차량통제(lateral control) 능력을 반영하는 것으로 간주된다. 신호무시 측정치는 운전 중 제시되는 교통신호등과 정지 표지를 제대로 지키지 않고 지나친 경우를 측정하였다. 속도 유지 실패에 대한 측정치는 실험에서 요구된 주행 속도인 75Km/h에서  $\pm 5$ Km/h의 범위를 벗어나 과속하거나 저속으로 운전하였는지의 횡수로 측정되었다(그러나, 일차적 분석결과 저속으로 규정 속도를 벗어난 경우는 매우 소수였기 때문에 본 실험의 분석에서는 과속으로 속도를 위반한 횡수만 분석에 포함하였다). 마지막으로, 경로이탈 횡수는 운전 중에 시뮬레이션 화면에 제시된 경로 방향을 제대로 지키지 않아 다른 경로로 진입한 횡수를 측정하였다.

이러한 모든 종속측정치들은 운전자가 수행한 운전 장면을 미리 녹화하여 실험자 2명이 모두 “위반” 혹은 “수행 실패”라고 평가한 경우에 한해 수행 점수로 기록하였다.

### 실험설계

본 연구는 전체 실험참가자들을 네 개의 실험 조건에 각각 독립적으로 무선할당되는 단일요인 완전무선 설계였다.

### 자료분석

본 연구에서 운전자에게 시간압력, 분노, 그리고 이 두 가지가 혼합적으로 경험되도록 유도한 실험조건과 이러한 조작이 주어지지 않은 일상적 운전상황에서의 운전 조건(통제조건)에 따라 운전자의 운전 수행이 어떠한 차

이를 보이는지 살펴하기 위해 네 가지의 종속변인을 하나의 변인(variate)으로 취급하고 이에 대해 다변량분석(Multivariate Analysis of Variance: MANOVA)을 실시하였다. 이러한 다변량분석을 통해 세 가지의 단계로 본 연구의 자료를 분석하였다. 먼저, 네 가지의 종속변인을 하나의 변인으로 고려했을 때 실험조건들의 효과가 이러한 종속변인들에 대해 동질적인 효과를 미치는지 비교하였다. 그 다음 각각의 종속변인들에 대해 실험조건들의 효과를 분석함으로써 각각의 종속변인들에 대한 실험조건들의 효과가 어떻게 다른지 비교하였다. 마지막으로, 각각의 종속변인들에 대해 실험조건들의 효과가 관찰될 경우 각 실험조건들에 대해 사후검증을 실시하여 특정 종속변인에서 차이를 야기하는 효과가 어디에서 발생하였는지 검토하였다.

MANOVA에서는 많은 측정치가 사용될 수 있지만, 본 연구에서는 Wilks의 Lamda 값을 채택하였고, 각 종속변인에 대해 일원 변량분석(one-way ANOVA)을 실시하여, 전반적 차이의 유의성을 검증하였다. 그리고 전반적 F-검증 결과가 통계적으로 유의한 경우 평균차이의 소재를 좀 더 세밀하게 분석하기 위해 LSD(Least Significant Difference) 검증을 이용하여 사후분석을 추가적으로 실시하였다. 모든 통계적 검증에서 유의도는 5%로 하였고, 분석은 SPSS14.0을 이용하였다.

### 결 과

먼저, 전반적 MANOVA 분석결과, Wilks의 Lamda는 .34,  $F = 4.10$ ,  $p < .001$ 로 각각의 독립변인들의 효과가 종속변인들에 따라 동질적



이지 않다는 것이 밝혀졌다. 다시 말해, 본 연구에서 모든 종속변인들은 운전 수행의 저하를 나타내는 지표로 “운전실수”에서의 횡수를 분석하였는데, 종속변인에 따라 이러한 수행 저하 지표의 평균이 다르다는 것을 의미한다. 뿐만 아니라, MANOVA 분석 결과와는 별개로 본 실험에서 처치된 실험참가자들에 대한 시간압력과 분노의 효과가 각각의 운전 수행 측면에 어떠한 차별적 효과를 갖는지 살펴보는 것도 의미가 있을 것이다. 이에 따라 각각의 종속변인들에 대해 각각의 실험조건에서 실험

참가자들이 보인 수행을 분리하여 분석하였다. 이에 대한 분석 결과가 <표 1>에 요약되어 있다.

통계분석에 앞서 실험조건에 따라 각 종속변인 측정치들의 공분산 행렬이 동일한지의 여부를 확인하기 위해, 모든 종속변인을 하나의 변인으로 취급한 variate에 대한 BOX-M 검증을 실시하였고, 각각의 종속변인들을 따로 고려했을 때의 변량 동질성에 대해서는 Levene 검증을 적용하였다. 그 결과, 종속변인들의 공분산 행렬의 동일성(Box-M 검증 결과,  $F =$

표 1. 본 실험 결과의 전반적 요약

종속 변인	실험조건 (각 조건 n=11)	평균	표준편차	변량동질성 검증		부분 에타 자승	전반적 F-검증		사후 검증 (LSD)
				Levene값	p		F	p	
차선 위반 (회)	1. 통제조건	1.55	1.75	0.67	0.57	0.40	9.05	<.001	1=2<3,4 3=4
	2. 시간압력	2.55	2.58						
	3. 분노	6.00	2.41						
	4. 시간압력+분노	5.45	2.73						
신호 무시 (회)	1. 통제조건	1.64	0.67	1.36	0.27	0.26	4.57	0.008	1=2<3,4 3=4
	2. 시간압력	1.82	0.87						
	3. 분노	2.91	1.51						
	4. 시간압력+분노	2.72	1.04						
속도 유지 실패 (회)	1. 통제조건	2.45	1.63	0.67	0.57	0.39	8.57	<.001	1<2,3,4 2<3 2=4 3=4
	2. 시간압력	4.09	1.76						
	3. 분노	5.91	1.58						
	4. 시간압력+분노	5.36	1.96						
경로 이탈 (회)	1. 통제조건	0.55	0.69	0.6	0.62	0.24	4.20	.011	1=2 1<3=4 2=3 2<4
	2. 시간압력	0.82	0.60						
	3. 분노	1.18	0.75						
	4. 시간압력+분노	1.45	0.52						

.753,  $p = .831$ )과 각 종속측정치들의 변량 동질성이 확인되었다. Levene 검증 결과는 <표 1>에 제시되었다. 이에 따라 원점수를 그대로 사용하여 본 분석을 실시하였다. 또한 본 실험의 네 가지 실험처치들이 각 종속변인들을 얼마나 설명할 수 있는지 파악하기 위해 부분 에타자승(partial eta square)값을 살펴보았는데, 네 가지 실험조건들이 네 가지의 종속변인들을 설명하는 정도는 대략 25-40%였다. 아래에는 네 가지의 실험조건에 따라 각각의 종속변인들이 어떠한 양상을 보이는지 구체적으로 기술하였다.

### 차선위반

네 가지의 실험조건 집단들에 따라 실험참가자들의 차선위반 횟수에 어떠한 차이가 있는지 분석한 결과(그림 3), 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다,  $F(3,40) = 9.05, p < .001$ . 이러한 결과는, 차선위반 횟수가 가장 적었던 통제 조건(1.55회)에 비해 분노만 유도된 조건(6.00회)과 시간압력과 분노가 모두 유도된 조건(5.45회)에서 모두 차선위반 횟수가 통계적으로 유의하게 더 많았기 때문이다(통제조건과 분노조건 사이의 차이 = 4.45,  $p < .001$ ; 통제조건과 혼합조건 사이의 차이 = 3.91,  $p < .001$ ).

또한 시간압력 조건에 비해 분노조건과 혼합조건 모두 통계적으로 유의하게 더 많은 차선위반 횟수를 보였다(시간압력조건과 분노조건 사이의 차이 = 3.35,  $p = .002$ ; 통제조건과 혼합조건 사이의 차이 = 2.90,  $p = .007$ ). 그러나 통제조건과 시간압력 조건, 그리고 분노 조건과 혼합조건 사이의 차이는 유의하지 않았다.

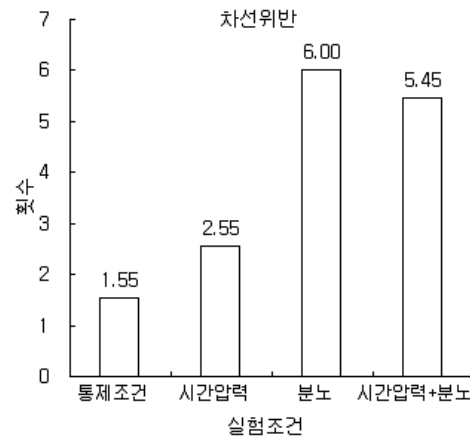


그림 3. 실험조건에 따른 차선위반 횟수

### 신호무시

운전 중 스트레스 유형에 따른 신호무시 횟수에서의 차이는 앞에서 보고된 실험참가자들의 차선위반 횟수의 결과와 유사한 형태를 보였다(그림 4). 구체적으로, 신호위반 횟수에 대한 전반적 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었고( $F(3,40) = 4.57, p = .008$ ). 이러한 결과는, 신호위반 횟수가 가장 적었던 통제 조건(1.64회)에 비해 시간압력 조건에서

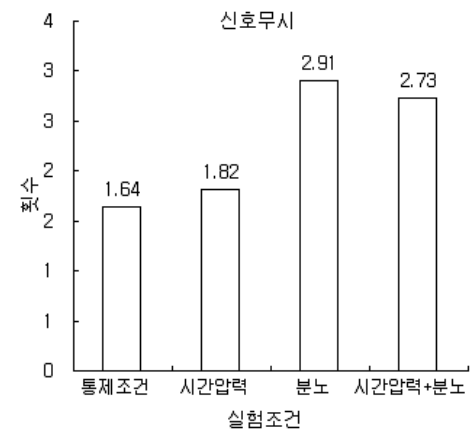


그림 4. 실험 조건에 따른 신호위반 횟수

의 신호위반 횡수(1.82회)는 차이가 없었던 반면, 분노만 유도된 조건(2.91회)과 시간압력과 분노가 모두 유도된 혼합 조건(2.72회)에서는 이것이 각각 통계적으로 유의하게 더 많았기 때문이다(통제조건과 분노조건 사이의 차이 = 1.27,  $p = .004$ ; 통제조건과 혼합조건 사이의 차이 = 1.09,  $p = .014$ ).

마찬가지로, 분노조건과 혼합조건은 모두 시간압력 조건에 비해 통계적으로 유의하게 더 많은 차선위반 횡수를 보였다(시간압력조건과 분노조건 사이의 차이 = 1.09,  $p = .014$ ; 시간압력 조건과 혼합 조건 사이의 차이 = .91,  $p = .038$ ). 그리고 분노 조건과 혼합 조건 사이의 차이는 유의하지 않았다.

#### 속도유지 실패

본 실험에서는 과속에 기인한 속도유지 실패의 횡수가 분석되었는데, 이러한 측정치는 앞의 차선위반 횡수와는 달리 실험참가자의 종적 차량 통제 수행을 반영한다. 네 가지의 실험 조건 집단들에 따른 속도유지 실패 횡수의 전반적 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다,  $F(3,40) = 8.57, p < .001$ . 그림 5에서 보이듯이 전반적이 결과의 형태는 위에서 기술된 차선위반 횡수나 신호위반 횡수와 유사하다. 또한 실험 조건들에 비해 통제 조건에서의 속도유지 실패 횡수가 가장 적었다(2.45회).

속도유지 실패 횡수가 가장 적었던 통제 조건에 비해 분노 조건(5.91회)과 시간압력과 분노가 모두 유도된 혼합 조건(5.36회) 모두에서 속도유지 실패 횡수가 통계적으로 유의하게 더 많았다(통제 조건과 분노 조건 사이의 차이 = 3.45,  $p < .001$ ; 통제 조건과 혼합 조건

사이의 차이 = 2.91,  $p < .001$ ). 또한 시간압력 조건에 비해 분노 조건에서는 통계적으로 유의하게 더 많은 속도위반 횡수를 보였지만(차이 = 1.82,  $p = .019$ ), 시간압력 조건과 혼합 조건 사이의 속도유지 실패 횡수 차이는 통계적으로 유의한 수준에는 근접하지 못하였다(차이 = 1.27,  $p = .094$ ).

속도유지 실패 횡수에 대한 실험 조건간 비교에서 가장 흥미있는 부분은 통제 조건과 시간압력 사이에 유의한 차이가 관찰되었다는 점이다(차이 = 1.64,  $p = .033$ ). 차선위반 횡수나 신호위반 횡수에 대해서는 이 두 가지 조건 사이에서의 수행 차이가 유의하지 않았던 것을 고려하면 주목할 만한 결과이다. 이러한 결과는 운전 중 실험참가자들이 경험하는 스트레스의 속성들(이들의 스트레스가 시간압력만으로 조작되는가, 분노 유도만으로 조작되는가, 혹은 분노와 시간압력이 혼합적 형태로 조작되는가)에 따라 이들의 운전 수행의 여러 요소들이 차별적으로 영향을 받을 수 있다는 것을 시사한다. 예를 들어, 시간 압력에 의한 스트레스는 속도 유지와 같은 종적 차량 통제에 더 민감하게 영향을 미치는 것으로 보인다.

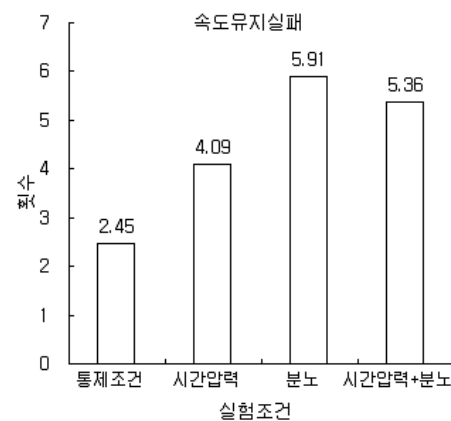


그림 5. 실험 조건에 따른 속도유지 실패 횡수

경로 이탈

경로이탈 횟수에 대한 측정치는 위에서 보고한 세 가지의 운전 수행 측정치들과는 그 속성에서 약간 차이가 있다. 위의 세 가지 종속측정치들은 운전 수행 중의 차량통제에 대한 좀 더 구체적인 수행 정도를 나타내는 반면, 경로이탈에 대한 측정치는 운전자의 통합적 정보처리에 기반한 전반적인 운전 수행을 반영한다고 할 수 있다. 다시 말해, 실험참가자들은 주어진 시점에서의 특징적인 차량 통제뿐만 아니라, 현재의 운전 장면과 운전 중 제공되는 네비게이션 정보(그림 2의 좌측 하단)를 통합하여 자신이 어떠한 경로를 거쳐 목적지에 도달해야 하는지에 대해 인식하고 있어야 할 것이다. 또한 자신의 현재 위치를 기반으로 앞으로의 운전 경로를 확인할 수 있어야 할 것이다. 따라서 정해진 경로를 얼마나 잘 유지하여(경로를 벗어나지 않고) 주어진 목적지에 도달할 수 있는지의 여부는 실험참가자의 통합적/전반적 인지 특성을 반영하는 측정치가 될 수 있다.

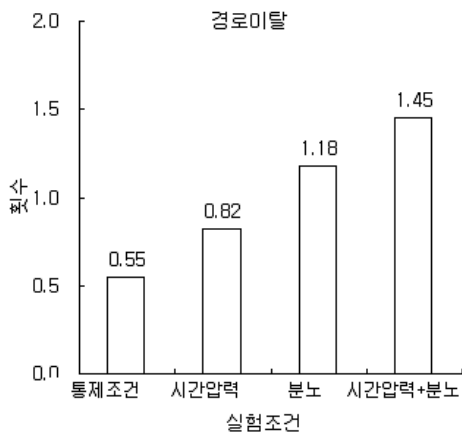


그림 6. 실험 조건에 따른 경로이탈 횟수

실험참가자들의 경로 유지 수행을 경로 이탈의 횟수에 기초하여 분석한 결과, 실험 조건에 따라 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다( $F(3,40) = 4.20, p = .011$ ). 그림 6에서 보듯이, 아무런 스트레스가 유도되지 않았던 통제 조건에서의 경로이탈 횟수가 가장 적었던 반면, 시간압력과 분노가 동시에 유도된 조건에서의 경로이탈 횟수가 가장 많았다. 구체적으로, 통제 조건(0.55회)에 비해 분노 조건(1.18회, 차이 = .64,  $p = .026$ )과 혼합 조건(1.45회, 차이 = .91,  $p = .002$ ) 모두에서 경로이탈 횟수가 통계적으로 유의하게 더 많았으나, 통제 조건과 시간압력 조건(0.82회) 사이의 비교에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 또한 시간압력 조건과 분노 조건에서의 경로이탈 횟수 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나, 혼합 조건에서의 경로이탈 횟수는 시간압력 조건에 비해 유의하게 더 많은 것으로 관찰되었다(차이 = .63,  $p = .026$ ).

논 의

본 연구는 운전 수행 중에 실험적으로 유도된 시간압력과 운전자의 분노가 운전자의 운전 수행에 어떠한 영향을 미치는지 운전시물레이션을 이용한 실험적 방법을 통해 살펴보고자 수행되었다. 이를 위해 네 가지의 실험 조건(통제 조건, 시간압력 조건, 분노유도 조건, 그리고 시간압력과 분노유도가 혼합된 조건)에 따라 운전자들이 보이는 운전 수행의 여러 측면들(침선침범, 신호무시, 속도유지 실패 및 경로이탈)을 분석하여 비교하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 일반적으로, 아무런 스트레스가 주어지지

않았던 통제 조건에 비해 유도된 분노에 의한 스트레스나 시간압력과 분노가 혼합된 형태의 스트레스에 의해 실험참가자들의 차량 통제나 운전 상황 분석이 저하되었으나, (2) 속도유지 실패 측정치를 제외하고는 시간압력에 의한 스트레스는 매우 미약하여 통제집단과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 특히 (3) 시간압력에 의한 스트레스의 운전 수행에 대한 효과의 미약성은 분노유도와 시간압력이 결합된 경우에도 나타났는데, 이에 따라 분노만 유도된 조건과 분노와 시간압력이 모두 유도된 조건 사이에는 모든 종속치들에서 차이가 관찰되지 않았다.

본 연구 결과를 전체적으로 고려해 보면, 시간압력에 의한 스트레스와 유도된 분노에 의한 스트레스가 몇 가지 측면에서 운전 수행에 차별적으로 영향을 미치는 것으로 보인다. 먼저, 본 실험에서의 시간압력에 의한 스트레스 효과는 분노유도에 의한 스트레스(혹은 시간압력과 분노가 혼합적으로 유도된 스트레스)에 비해 상대적으로 미약하였다. 이러한 결과는 우리가 일반적으로 예상할 수 있는 것(혹은 기존의 관련 연구들에서 밝힌 것)과는 다른 것이다.

이러한 결과에 대한 한 가지 가능한 설명 중 하나는 실험참가자가 본 실험에서의 시간압력 조작에 대해 그렇게 큰 부담감을 느끼지 않았거나, 시간압력 스트레스의 유도 정도가 미약했기 때문일 것이다. 구체적으로, 본 연구가 운전시뮬레이터를 이용한 실험실 실험이었기 때문에 실험참가자들은 그들에게 주어지는 시간압력을 실제 운전 상황보다는 덜 민감하게 받아들였을 가능성이 있다. 예를 들어, 시간압력과 운전수행에 대한 선행 연구들은 주로 자신의 직무와 관련하여 항상 시간압력에

서 시달리는 버스나 트럭 운전자들을 대상으로 많이 수행되었는데(Greiner, Krause, Ragland, & Fisher, 1998; Tse, Flin, Mearns, 2006), 이러한 차이가 본 연구에서의 시간압력 효과를 감소시켰을 수도 있을 것이다.

또한, 이러한 연구 장면에서의 차이뿐만 아니라 본 연구에서 조작한 시간압력의 정도 자체가 실험참가자들로 하여금 스트레스를 경험하도록 하는 데는 충분하지 못하였기 때문일 수도 있다. 그러나 시간압력 스트레스는 운전 속도 유지실패 측정치에서는 통제 조건에 비해 유의하게 더 저조한 수행을 이끌어내었다는 점을 감안하면, 시간압력 스트레스와 유도된 정서는 차별적으로 운전 수행에 영향을 미칠 가능성이 더 높다. 즉, 시간압력은 목적지까지 제시간에 도착해야하는 부담감 때문에 속도 유지와 같은 운전에서의 시간적 측면과 직접 관련되는 종속측정치에서의 수행을 더 저하시키지만, 유도된 분노나 분노와 시간압력이 혼합된 스트레스의 경우는 차량이 종적/횡적 통제뿐만 아니라 목적지까지 가기 위한 경로 표시 파악에도 영향을 미치는 것으로 보인다.

그리고 분노유도와 시간압력이 혼합된 조건과 분노만 유도한 조건은 운전 수행 측정치에 거의 유사한 크기의 효과를 보였는데, 이것은 앞에서 기술된 바와 같이 시간압력 유도 자체가 충분하게 이루어지지 않았거나, 실험실 상황에서는 시간압력이 실제 운전상황 만큼 효과적이지 않았기 때문일 수 있다. 특히, 실험 절차상 분노 유발조건(그리고 시간압력과 분노유발을 함께 조작한 혼합조건)은 시간압력만 유도한 조건에 비해 조작시간이 상대적으로 더 길고, 실험참가자의 운전수행 동안 실험자와 실험참가자 사이의 상호작용이 더 많

있다는 점도 시간압력만 유도한 조건에서의 운전수행에 대한 효과가 다른 처지 조건들에 비해 상대적으로 더 약하게 나타나도록 하였을 가능성도 있다.

본 연구의 의의는 운전 중 스트레스와 운전수행에 대해 기존의 연구들이 주로 설문지나 통계 자료를 이용한 것과는 달리 실험적 방법을 통해 이들 사이의 인과관계를 보다 직접적으로 살펴보았다는 것에서 찾을 수 있다. 그러나 실험참가자들이 모두 대학생들이라는 점과, 각 조건에 할당된 실험참가자들의 수가 11명으로 비교적 적다는 점을 감안하면(이것은 본 통계분석에서의 검증력을 저하시킬 수 있을 것이다), 본 연구 결과의 일반화된 해석에 한계가 있을 것이다. 또한 보다 면밀한 운전수행을 평가하기 위해서는 운전자의 반응을 직접 기록할 수 있는 실험 장치를 사용해야 하지만, 본 연구에서는 실험참가자들의 수행에 대한 실험자들의 평가에 의해 모든 종속치들이 측정되었다는 점도 추후 연구에서는 보완되어야 할 문제일 것이다.

그리고 본 연구에서 실험참가자와 동승한 실험자에 의해 시간압력과 분노유발이 조작되어 이것이 운전 수행에 어떠한 영향을 미쳤는지 살펴보았으나, 이러한 방식의 조작이 실제로 실험참가자에게 심리적 차원에서 시간압력과 분노를 유발하도록 하였는지 확인할 필요도 있다. 예를 들어, 본 연구에서 실험참가자에게 주어진 분노 유발 처치는 운전자의 운전 수행 자체에 대한 (인위적) 피드백을 통해 이루어졌다는 점을 감안하면 이러한 처치는 실험참가자의 분노보다는 운전 수행과 관련된 이들의 자기효능감과 같은 다른 차원의 심리적 요소에 영향을 미칠 수도 있기 때문이다. 따라서 행동적으로 관찰 가능한 운전 수행 측

정치 이외에 주관적 평정치를 얻을 수 있는 방법(예를 들어, 사후 질문지)을 통해 운전 행동적 수행 결과를 보완할 수 있는 추가적/중다적 측정치를 사용한다면 본 연구 결과를 좀 더 수렴적으로 해석할 수 있을 것이다.

마지막으로, 본 연구에서는 운전자의 스트레스 유형에 따른 운전 수행의 변화를 살펴보았으나, 운전 수행의 저하에 가장 많은 영향을 줄 수 있는 특정한 정보처리 요소나 단계를 측면을 구체적으로 추출하여 검토할 수 있다면 운전자가 경험하는 스트레스 효과를 좀 더 면밀하게 분석할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 공대호, 이준범, 이재식 (2005). 운전 중 실내소음의 유형 및 강도에 따른 주관적 속도감에 관한 연구, 한국심리학회지: 사회문제, 11, 31-46.
- 신용균, 한덕웅, 류준범 (2009). 운전분노척도에 의한 과속운전 행동의 예측. 한국심리학회지: 건강, 14, 159-173.
- 윤지혜, 현명호, 김인석 (2004). 특성분노와 의도-모호성이 타인비난과 운전분노에 미치는 영향. 한국심리학회지: 건강, 9, 713-728.
- 이순열, 이순철 (2008). 운전 스트레스 척도 (Driving Stress Scale: DSS)의 개발과 타당화 연구, 한국심리학회지: 사회문제, 14, 21-40.
- 이재식 (2006). rausqkrxkf과 운전 지속시간에 의한 피로가 운전 수행에 미치는 효과, 한국심리학회지: 사회문제, 12, 69-83.
- 최원범, 이재식 (2004). 운전자와 자동차 항법시스템의 상호작용에 관한 연구: 시간압력과 시스템 메뉴구조의 효과를 중심으로.

- 한국심리학회지: 산업 및 조직, 17, 1-17.
- Adams-Guppy, J. R., & Guppy, A. (1995). Speeding in relation to perceptions of risk, utility, and driving style by British company car drivers. *Ergonomics*, 38, 2525-2535.
- Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K., & Kuhlman, M. (2005). Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341 - 348.
- Deffenbacher, J. L., Deffenbacher, D. M., Lynch, R. S., & Richards, T. C. (2003). Anger, aggression, and risky behavior: A comparison of high and low anger drives. *Behavior and Research and Therapy*, 41, 701-718.
- Deffenbacher, J. L., Huff, M. E., Lynch, R. S., Oetting, E. R., & Salvatore, N. F. (2000). Characteristics and treatment of high anger drivers. *Journal of Counseling Psychology*, 47, 5 - 17.
- Deffenbacher, J. L., Lynch, R. S., Oetting, E. R., & Yingling, D. A. (2001). Driving anger: correlates and a test of state-trait theory. *Personality and Individual Differences*, 31, 1321-1331.
- Deffenbacher, J. L., Oetting, E. R. & Lynch, R. S. (1994). Development of a driving anger scale. *Psychological Reports*, 74, 83 - 91.
- DePasquale, J. P., Geller, E. S., Clarke, S. W., & Littleton, L. C. (2001). Measuring road rage: development of the propensity for angry driving scale. *Journal of Safety Research*, 32, 1 - 16.
- Dula, C. S., & Ballard, M. E. (2003). Development and evaluation of a measure of dangerous, aggressive, negative emotional, and risky driving. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 263 - 282.
- Greiner, B. A., Krause, N., Ragland, D. R., & Fisher, J. M. (1998). Objective stress factors, accidents, and absenteeism in transit operators: A theoretical framework and empirical evidence. *Journal of Occupational Health Psychology*, 3, 130 - 146.
- Hockey, G. R. J. (1986). Changes in operator efficiency as a function of environmental stress, fatigue, and circadian rhythms. In K. R. Boff, L. Kaufman, & J. P. Thomas(eds.), *Handbook of Perception and Human Performance, Vol. II*(pp.44-1 - 44-49). New York: Wiley.
- Iversen, H. & Rundmo, T. (2002) Personality, risky driving and accident involvement among Norwegian drivers. *Personality and Individual Differences*, 33, 1251 - 1263.
- Jamal, M. (2007). Type-A behavior in a multinational organization: a study of two countries. *Stress and Health*, 23, 101-107
- Jill, L., Arntz, A., & Wiers, R. (2008), How to push someone's buttons: A comparison of four anger-induction methods. *Cognition & Emotion*, 22, 353-373.
- Lajunen, T., Parker, D. (2001). Are aggressive people aggressive drivers? A study of the relationship between self-reported general aggressiveness, driver anger and aggressive driving. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 243-255.
- Lajunen, T., Parker, D., & Stradling, S. (1998). Dimensions of driver anger, aggressive and highway code violations and their mediation

- by safety orientation in UK drivers. *Transportation Research Part F*, 1, 107 - 121.
- Maxwell, J. P., Grant, S., & Lipkin, S. (2005). Further validation of the propensity for angry driving scale in British driver. *Personality and Individual Differences*, 38, 213-224.
- Rubinstein, T., & Mason, A. F.(1979). The accident that shouldn't have happened: A analysis of Three Mile Island. *IEEE Spectrum*, Nov., 33-57.
- Stern, E. (1999). Reactions to congestion under time pressure. *Transportation Research, Part C*, 7, 75-90.
- Stokes, A.F., & Kite, K. (1994). *Flight stress: Stress, fatigue and performance in aviation*. Brookfield, VT: Ashgate Aviation.
- Tse, J. L. M., Flin, R., & Mearns, K. (2006). Bus driver well-being review: 50 years of research. *Transportation Research: Part F*, 9, 89-114.
- Wickens, C. D. (1992). *Engineering Psychology and Human Performance(2nd ed.)*. New York: Harpercollins.
- Yagil, D. (2001). Reasoned action and irrational motives: a prediction of drivers' intention to violate traffic laws. *Journal of Applied Social Psychology*, 31, 720-740.
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurological Psychology*, 18, 459-482.
- 논문투고일 : 2009. 08. 17  
1 차심사일 : 2009. 09. 07  
게재확정일 : 2009. 10. 30



## **Effects of Time Pressure and Induced-Anger on Driving Performance: A Simulation Study**

**Woo-Il Sung**

**Jaesik Lee**

Department of Psychology, Pusan national University

This study was conducted to examine the stress effects of time pressure and induced driver-anger on driving performance. The participants in the four different stress conditions(i.e., control condition, time pressure, induced anger, and mixed condition where induced-anger and time pressure were combined) were asked to drive the driving simulator, and their driving performances(i. e., lane crossing, signal violation, speeding, and deviation from designated path) were measured as the dependent variable. The results can be summarized as followings. (1) Induced-anger alone and the mixed driver stresses tended to yield deteriorated driving performances as well as awareness for designated path, (2) Time pressure alone appeared to have only limited effect both on the driving and path awareness. And (3) the effects of induced-anger alone and the mixed condition on driving performance and path awareness did not show any significant difference. The results of the present study indicated that drivers' basic vehicle control and keeping awareness to destination could be affected differently by the types of driver stress.

*Key words : driver stress, time pressure, induced driver anger, driving performance, driving simulation*