

운전 중 실내 소음의 유형 및 강도에 따른 주관적 속도감에 관한 연구*

공 대 호 이 준 범 이 재 식†

부산대학교 심리학과

본 연구는 운전 중 발생하는 청각 자극의 유형 및 정도가 운전자가 지각하는 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 수행되었다. 본 연구에서 사용된 청각 자극은 엔진 소음과 음악 소리였으며 전자는 자동차의 속도에 따라 함께 변하는 청각 단서인 반면 후자는 자동차의 속도와는 무관하게 변화하는 비단서 소음으로 사용되었다. 엔진 소음의 강도만 조작되어 제시된 실험 1에서는 엔진 소음의 크기에 따라 운전자가 느끼는 주관적 속도감이 다르게 나타나 운전자들은 엔진 소음이 작을수록 기준속도보다 더 빨리 주행한 반면 엔진 소음이 클수록 더 천천히 주행하는 것이 관찰되었다. 실험 2에서는 엔진 소음과 음악 소리를 모두 들려주었는데, 그 결과 엔진 소음의 크기변화에 따른 주관적 속도감의 차이는 여전히 나타났으나 음악 소리의 크기변화에 따른 속도감의 차이는 보이지 않았다. 또한 실험 1과 2를 통합하여 음악 소리의 유무효과를 분석해 본 결과 음악 소리가 엔진 소음을 차폐시킬 만큼 크고 엔진 소음이 작을 경우에는 음악 소리가 없는 경우보다 속도를 더 내는 것으로 나타났다. 이는 음악 소리가 속도감에 영향을 주는 직접요인은 아니지만 간접적으로 영향을 미친다는 가능성을 시사한다.

주요어 : 속도추정, 속도감, 운전행동, 청각 단서, 실내 소음, 소음유형, 과속 운전

* 본 논문의 일부는 2004년도 한국심리학회 연차학술대회 사회문제연구 분과회에 발표되었음

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

운전자는 운전 중에 항상 속도계를 보면서 주행하지는 않는다. 대략의 시각 단서와 함께 속도계를 힐끔힐끔 보면서 자신의 속도를 주관적으로 판단하여 주행을 한다(Salvatore, 1968; Recarte & Nunes, 1996). 이 때 속도계를 보지 않고 주행을 하는 상황에서는 주행 중인 자동차의 실제 속도와 운전자가 느끼는 주관적 속도감은 차이가 발생하게 된다. 운전을 오래했던 전문가도 자신의 속도를 정확히 파악하기란 매우 어렵다.

운전을 하는 상황은 다양하다. 도로의 폭이나 재질이 다양하며, 날씨에 따른 도로의 상태 변화 등 주변의 환경이 항상 변하기 때문에 환경의 변화에 따라 운전자가 느끼는 주관적 속도감은 상황에 따라 달라진다(Stuart, Thomas & Brian, 2004). 또 이러한 외부적인 도로의 환경뿐만 아니라 운전자의 내부적인 심리상태에 따라서도 주관적 속도감은 다르게 지각되기도 하며, 운전자는 속도를 지각하기 위해 다양한 단서들을 이용한다(Recarte & Nunes, 2000). 그리고 운전자의 속도추정 정확성은 지각적인 단서에 영향을 받는다(Denton, 1966, 1976; Schmitt & Tiffin, 1969). 본 연구에서는 청각 단서를 이용하여 실험을 설계하였다.

운전자들은 일반적으로 속도계를 보지 않고 속도추정을 했을 때 속도를 실제보다 낮게 추정하는 경향이 있다(Evans, 1970a, 1970b; Kearney & Guppy, 1988; Milosevic & Milic, 1990). 주행 중인 운전자가 느끼는 주관적 속도감과 실제 속도감 사이의 차이가 커지게 되면 여러 가지 문제들이 발생할 가능성이 높아진다. 실제 속도와 운전자가 지각하는 속도가 다를 경우에 도로상황에 맞지 않는 운전방식을 취할 수 있다. 주행 하는 자동차가 도로의 설계에 맞추어 정해진 규정 속도를 초과하여 커브 길을 통과

하게 되면 이탈이나 전복 사고로 이어질 가능성이 있으며, 최저 제한 속도를 밀돌아 교통에 지장을 주는 경우도 있을 수 있으며, 의도하지 않은 과속으로 인해 사고위험성을 높일 가능성도 있다. 우리가 심각하게 고려해 보고자 하는 상황은 의도하지 않은 과속 운전이다.

운전자의 의도에 따라서 과속 운전을 분류해 보면, 운전자가 과속을 하려고 마음먹고 과속을 하는 의도된 과속 운전 상황과 운전자가 자신도 모르게 과속을 하고 있는 상태인 의도하지 않은 과속 운전 상황으로 나뉜다. 의도된 과속은 사고위험성을 어느 정도 감수한 운전자가 자신이 과속을 하고 있다는 것을 지각하고 있기 때문에 도로 위에서의 위험상황에 대해 어느 정도 대처할 준비를 하고 있으며 위험이 판단되는 구역에서는 위험수준을 낮추는 행동을 할 수 있지만(Recarte & Nenes, 2002) 의도되지 않은 과속 운전은 주관적 속도감과 실제 속도의 차이에서 오는 것이므로 자기도 모르게 예상치 않은 위험상황에 처할 가능성이 높아지게 된다.

따라서, 과속 운전을 예방하기 위한 제도나 시설 등의 도입과 함께 연구되어야 할 과제는 운전자의 주관적 속도감에 대한 연구이다. 의도된 과속 운전에 대해서는 운전자가 과속을 하려고 하는 목적과 심리상태에 대한 분석이 이루어져야 하며 의도되지 않은 과속 운전 에 대해서는 주관적 속도감과 실제 속도 사이의 차이를 최소한으로 줄이기 위한 속도 단서에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 이러한 연구들로 인해 과속 운전으로 인한 인명사고를 줄일 수 있다면 매우 가치 있는 결과를 얻는 것이다.

주관적 속도감

운전자는 운전 중에 항상 속도계를 보고 있지는 않으며 속도를 올리거나 내릴 때 속도계의 객관적 정보보다는 운전자의 주관적 인상에 의해 결정한다는 조사결과도 있다. 또한 운전자의 속도감각은 지나가는 풍경이나 엔진소리, 진동 등 시각 정보와 신체감각적인 정보를 종합하여 형성된다(이순철, 2000). 위와 같이 운전자는 운전이라는 일차과제를 수행하기 위해 주변 환경에서 다양한 정보들을 받아들인다. 이 때 운전자는 자신의 모든 감각 수용기(sensory receptor)를 이용하여 정보를 습득하게 되는데, 이러한 정보들을 속도단서(speed cues)라고 하며 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 시각 단서(visual cues): 시각 수용기인 눈을 통해 획득하는 속도단서 정보. (예, 차선의 움직임, 지나가는 건물의 움직임 등)
- 청각 단서(auditory cues): 청각 수용기인 귀를 통해 획득하는 속도단서 정보. (예, 엔진소리, 바람소리 등)
- 촉각 단서(tactual cues): 촉각 수용기인 피부를 통해 획득하는 속도단서 정보. (예, 원심력에 의한 쏠림, 진동 등)

시각 단서는 운전자가 운전과 관련되는 정보를 획득하는 데 있어서 가장 많이 사용하는 단서로서, 운전 행동 중 시각은 방향, 형태, 속도 등에 관한 정보를 정확하게 획득할 수 있고 한다(Cohen, 1980). 또한 시각 정보는 운전을 하는 데 있어서 꼭 필요한 요소이며 운전자가 속도를 지각하는 데 가장 많이 쓰는 단서이다. 이와 관련된 이재식(1996)의 연구에서는 주행 중 운전자의 눈높이가 높은(6 feet) 조건에서 눈

높이가 낮은(4 feet) 조건보다 속도를 더 많이 내는 것으로 나타났다. 이는 눈높이가 높아짐으로 인해서 응시점에서의 결구배(textural gradient)가 변함에 따라 주관적 속도감이 다르게 지각되었기 때문이라고 설명하고 있다. 이렇듯 시각 자극의 변화로 인해 운전자가 지각하는 주관적 속도감도 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

청각 단서도 운전자가 속도감을 지각하는 데 있어서 중요한 단서가 된다. 이를 확인하기 위한 Horswill & McKenna(1999)의 실험에서는 자동차의 실내 소음의 크기 수준에 따라 운전자가 느끼는 주관적 속도감이 다르게 나타났다. 이 실험에서 주행 중인 자동차의 실내 소음에 대한 피드백을 약하게 받은 조건에서 실내 소음의 피드백을 강하게 받은 조건보다 운전자가 속도를 더 많이 내는 결과를 보였다. 이는 청각적 피드백(auditory feedback)이 운전자가 속도를 지각하는 데 영향을 미치는 지각적 단서를 제공한다는 것을 보여준다. Matthews & Cousins(1980)의 실험에서는 소형차의 운전자가 중형차의 운전자보다 속도를 더 정확하게 지각했다는 결과를 보여준다. 이는 정속성이 뛰어난 중형차의 청각 단서가 소형차에 비해서 부족했기 때문이라고 말하고 있다.

촉각 단서는 도로의 굴곡이나 도로 표면 등의 상태가 운전자에게 물리적으로 전달되는 정보로서, 커브를 지날 때 몸이 한쪽으로 쏠리는 정도나 비포장도로를 지날 때 타이어를 통해 전달되는 진동과 흔들림 등을 지각하여 주관적인 속도감을 얻는 것을 말한다. 포장도로를 달릴 때보다 같은 속도로 비포장 도로를 달릴 때 운전자는 자신의 속도를 더 빠르다고 지각할 것이다. 또한 직선 도로를 주행하다가 속도를 유지하며 커브를 돌면 순간적으로 속

도감을 더 빠르게 지각할 것이다.

자동차 실내 소음

최근 자동차 산업의 발달로 인하여 자동차의 정숙성이 많이 개선되었고 소비자의 욕구에 맞추어 자동차의 실내 소음을 최대한으로 제거하려는 노력들을 하고 있다. 요즘 운전자들은 대부분 새 차를 사면 방음장치를 설치하는 것을 기본으로 생각하며, 나아가 카오디오를 따로 설치해야 한다고 생각하는 사람들이 많이 늘고 있다. 하지만 이 두 가지 작업을 한꺼번에 하는 경우 안전이라는 측면에 있어서 그다지 바람직하지 못하다. Booher(1978)는 많은 사람들이 안전운전을 위해서 요구되는 적절한 소음의 필요성을 모르고 있다고 주장한다. 자동차의 소음이 옛날에는 많이 시끄러웠던 것은 사실이다. 최근에는 “소리 없는 자동차”라는 광고문구가 나올 만큼 자동차 소음을 제거하는 기술은 많이 발전되어 있다. 그러나 안전운전을 위해서는 적절한 소음이 꼭 필요하다.

일반적으로 ‘소음’은 ‘원하지 않는 소리’로 정의된다(Bronzaf, 1993). 그러나 본 연구에서 이야기 하고 있는 자동차 실내 소음에서의 ‘소음’에 대한 정의는 원하지 않는 소리에만 국한하지 않는다. 자동차 실내 소음이란 자동차의 다양한 소음원으로부터 발생한 소리가 다양한 전달경로를 통하여 차실내로 전달되는 소음을 말한다(이정권, 1993). 이는 자동차의 외부 또는 내부에서 발생한 소음이 차실 내에 있는 운전자에게 전달되면 모두 실내 소음으로 정의한다는 말이다. 자동차 실내 소음의 종류에는 다양한 것들이 있는데 이들은 소음원의 위치와 전달방법에 따라 구분된다.

엔진에서 발생하는 모든 소음을 ‘엔진 소음’이라고 하며, 연소에 필요한 산소를 받아들이고 배기가스를 배출하는 과정에서 발생하는 소음을 ‘흡배기계 소음’, 비퀴에 동력을 전달하는 차축이나 기어가 맞물리면서 나는 소리를 ‘구동계 소음’, 도로와 타이어의 마찰에 의한 소음을 ‘도로 및 타이어 소음’, 차체주변에 흐르는 공기의 흐름에 의한 소음을 ‘바람 소리’로 구분한다(이정권, 1993). 이 밖에도 운전 중 옆 사람과의 대화에 귀를 기울이거나 라디오에서 흘러나오는 음성을 주의 깊게 청취할 경우에 이러한 음성도 자동차 실내 소음이 될 수 있으며 운전 중 빠질 수 없는 음악 소리도 실내 소음의 한 종류로 분류한다.

이러한 소음들은 운전을 하는 데 있어서 속도 판단의 단서가 되기도 하며 그렇지 않은 경우도 있다. 단서로서의 구분은 소음의 주파수나 진폭이 자동차의 속도와 관련하여 함께 변하는가의 여부가 중요하다. 운전자가 속도감을 느끼기 위해서는 자동차의 실제 속도의 변화에 따라 함께 변하는 소리가 필요한데, 엔진 소음과 흡배기계 소음, 구동계 소음, 도로 및 타이어 소음, 바람소리 등은 자동차의 실제 속도에 따라 부분적으로 함께 변하는 소음들이며 이것들을 ‘단서-실내 소음’이라고 정의한다. 그리고 음성이나 음악 소리는 자동차의 실제 속도 변화와 아무런 관계가 없으므로 ‘비단서-실내 소음’이라고 정의한다. 운전자는 운전을 하는 도중 이 두 종류의 소음에 노출이 되며 각각의 소음에 의해 속도감 지각에 영향을 받게 된다. 본 연구에서는 이러한 소음들이 운전자가 지각하는 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위한 실험들을 실시하였다.

자동차는 기계이며 다른 기계와 마찬가지로

고장의 가능성이 존재한다. 자동차는 이상이 생기면 운전자에게 계기판을 통한 시각 경고를 제공하기도 하며 가끔 경고음을 이용하여 청각 경고를 제공하기도 한다. 그러나 이러한 것들은 자동화 되어있고 예측 가능하며 미리 입력된 경고(warning)들이다.

그러나 기계적인 이상(malfunction)이 발생하였을 경우 이를 체크하는 것은 운전자의 몫이다. 엔진과열이나 오일부족과 같은 경고가 가능한 이상에 대해서는 크게 문제가 되지 않지만, 내리막길에서의 브레이크 고장이나 바퀴의 이탈 등은 아주 위험한 상황과 직결된다. 숙련된 운전자는 자동차의 엔진소리만 듣고도 어디에 이상이 있는지를 알아내는데 이는 고장의 발생을 미리 감지하여 사고를 예방할 수 있게 해준다. 운전자가 자동차 실내에만 있다고 해서 엔진룸의 엔진소리나 벨트소리, 타이어의 마찰음, 배기음 등이 필요 없는 것은 아니다. 이들은 운전자에게 고장의 신호를 나타내는 경고가 되기도 하며 속도를 추정하는 데 있어서 단서로 사용되기도 한다.

주관적 속도감과 과속 운전

경찰청 통계에 따르면 표 1에 제시된 바와 같이 교통법규위반 중 가장 많이 단속되고 있는 것이 속도위반으로 나타나고 있다. 이는 속도위반이 운전자들이 가장 많이 범하는 위반이라고 해석할 수도 있고, 또 속도위반을 가장

중점적으로 단속을 한다는 것으로 해석할 수도 있다. 속도위반은 사고로 이어질 경우 치명적인 인명피해의 우려가 가장 크다.

한국도로공사 중부지역본부가 ‘2003년도 수도권 고속도로 교통사고’를 분석한 자료에 따르면 지난해 수도권 고속도로에서는 모두 890건의 교통사고가 발생, 64명이 숨지고 288명이 부상당했다. 사고 원인별로는 과속이 18.8%(168건)로 가장 많았고 졸음운전 17.5%(156건), 전방 주시 태만과 핸들과대조작이 각각 16.7%(149건) 등으로 운전자 과실이 전체사고의 81%를 차지한 것으로 분석됐다(연합뉴스 2004-07-13).

자동차 사고를 유발하는 가장 큰 요인은 운전자에게 있다는 것을 보여주는 한 연구에 따르면 교통참가자가 단독으로 교통사고의 원인이 되는 경우는 영국이 65%, 미국이 57%로 나타나고 있으며 도로환경과 자동차의 단독요인으로 사고가 발생하는 경우는 2~3%에 지나지 않는다고 한다(이순철, 2000). 그리고 교통참가자 단독이거나 교통참가자가 관련된 교통 환경 혹은 자동차의 복합요인에 의한 원인은 90%를 넘어 있다고 한다(이순철, 2000). 이러한 통계는 교통사고의 중심에는 사람이 있음을 말해 준다. 따라서 사고를 예방하기 위한 연구에서 운전자에게 초점을 맞추는 것은 매우 효율적인 방법일 것이다.

운전자가 과속 운전을 하게 되는 요인으로 여러 가지를 살펴볼 수 있는데 사회문화적 요

표 1. 교통법규 위반 유형별 단속 현황 (경찰청, 2003)

구분(연도)	중앙선 침범	음 주	무면허	속도위반	신호위반
2002년	163,377	419,805	154,653	9,910,998	484,029
2003년	97,098	485,149	120,144	7,712,020	473,750

인, 성격요인, 인지적 요인 등이 있다. 사회문화적 요인에 관한 최상진, 박정열, 김정인, 손영미(2003)의 연구에서는 우리나라 운전자들을 대상으로 조사한 결과 과속으로 인한 경찰의 단속에는 상당한 염려를 하면서도 교통사고에 대해서는 외적귀인을 하는 경향이 있고 조금 한 운전성향과 과속 운전 시 다른 사람의 속도에 동조하는 속도전염의 경향성이 나타났다. 다음으로 성격요인에는 공격성과 충동성, 감각 추구성향 등이 높은 사람들이 과속을 하는 것으로 나타나고 있다.

마지막으로 본 연구에서 중점적으로 다루고자 하는 인지적 요인에서는 실제 속도와는 차이를 보이는 운전자가 지각하는 주관적 속도감이 과속 운전의 한 요인이 된다고 말하고 있다. 앞서 설명했던 주관적 속도감에 의한 과속은 자신의 속도를 과소추정(under estimation)하여 자기가 생각하는 속도보다 더 빠른 속도로 자신도 모르게 주행하고 있는 상황에서 발생한다.

본 연구에서는 과속 운전의 원인 중 인지적 요인인 주관적 속도감에 자동차 실내 소음이 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 소음 환경에서의 운전 중 주관적 속도감의 지각에 관한 두 가지 실험을 실시하였다. 첫 번째 실험에서는 “단서-실내 소음”인 자동차 엔진 소음을 이용하여 실내 소음이 운전자의 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는가를 살펴 보았으며, 두 번째 실험에서는 “비단서-실내 소음”인 음악 소리를 이용하여 자동차 실내에서 기본적으로 들을 수 있는 소음 이외에 추가적으로 제공될 수 있는 또 다른 소음이 운전자가 느끼는 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보았다. “비단서-실내 소음”에 대한 실험은 실제 운전환경에서 발생할 수

있는 추가적인 여러 소음에 대한 연구의 필요성에 의해 실시되었다.

실 험 1

실험 1에서는 자동차 실내 소음의 하나인 엔진 소음의 크기변화가 운전자가 지각하는 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보았다. 엔진 소음의 크기를 세 수준(60dB, 70dB, 80dB)으로 제시하는 환경에서 시뮬레이터를 이용한 운전수행 중 속도계를 보지 않고 자신의 속도를 얼마나 과다추정 또는 과소추정(over/ under estimation)하는지를 측정하였다

엔진 소음의 크기를 나눈 기준은 일반 승용차가 2000RPM의 엔진회전수로 주행할 경우의 실내 소음을 측정하여(71.87bB) 이를 중간 조건(70dB)으로 설정하였으며 조용한 승용차에서의 실내 소음의 크기인 60dB을 저(低)소음 조건, 그리고 사람이 불쾌감을 느끼고 소음이라고 지각하기 시작하는 80dB의 수준(지하철, 화물차)을 고(高)소음 조건으로 설정하였다.

방 법

실험 참가자

부산대학교 학부생 중 운전면허가 있는 학생들을 대상으로 하였으며, 41명(남 23명, 여 18명)을 자발적 지원에 의해 선발하였다. 이들의 평균연령은 22.1세(SD=2.73)였고 운전 경력은 평균 9.88개월이었다. 그리고 실험은 한 명의 피험자에게 모든 조건을 무선적인 순서로 제시하는 피험자내(within-subject) 실험 방식

으로 설계하였다.

장비

본 실험에서는 자동차 운전을 할 수 있는 고정형 시뮬레이터(fixed-based simulator)를 사용하였다(그림 1). 차체는 오토미션을 적용한 90년식 엑셀을 사용하여 제작된 것이며 센서를 이용하여 스티어링 휠(steering wheel)과 가속페달(accelerator) 그리고 브레이크(brake)의 작동을 감지하여 메인컴퓨터(P-III, 500MHz)에 전달되도록 설계되어 있다. 차체 전방 1.5m에 위치해 있는 3×4m 크기의 스크린에 50×40도 크기의 화면을 지원하는 프로젝터(EIKI KD7000)를 이용하여 도로상황을 모사하였으며(그림 2), 운전



그림 1. 본 연구에서 사용된 고정형 시뮬레이터



그림 2. 본 연구의 실제 실험 장면의 한 예시

상황을 모사하기 위하여 Visual C++로 제작한 프로그램을 사용하였다. 엔진 소음은 증폭기(Inkel, CTA-4)를 이용하여 스피커(Inkel, DJ-81, 100W) 두 대로 제시하였다.

절차

참가자는 시뮬레이터에 탑승한 후 운전하는데 불편함이 없도록 좌석을 조절하고 조작법에 대한 간단한 설명을 들었다. 이후 연습주행을 시행하게 되는데 본 실험에서 사용되는 도로조건과 유사한 연습용 도로에서 주행을 하게 된다. 이 때 화면에 모사된 시각 단서는 도로면의 질감과 중앙점선의 움직임, 배경인 먼산과 하늘 그리고 도로변에 일정하게 심어놓은 가로수 등이 제시되었다. 도로의 상태는 직선도로와 좌·우로 굽은 도로 등이 있었으며 커브 길의 굴곡은 완만하게 제작되었다.

연습 주행에서 가장 중요한 단서로는 속도계가 있었는데, 화면에 속도계를 표시하여 운전자가 자신의 속도를 확인할 수 있게 하였다. 총 7분의 연습주행의 시간동안에는 소음 수준을 기저선으로 60dB로 제시하였다. 먼저 2분의 연습주행에서는 실험자가 제시하는 속도로 주행하도록 지시하였다. 60km/h, 80km/h, 100km/h의 속도를 2분에 걸쳐 각각 40초씩 주행하도록 지시하였다.

실험 참가자는 지시에 따라 속도계를 보며 각각의 속도로 주행을 하였다. 이 단계는 참가자가 각각의 속도에서의 화면의 움직임과 엔진음의 변화를 단서로 사용하여 그 때의 속도감을 익히는 것이 목적이다. 이어지는 5분의 연습주행 시간에는 각각의 속도로 자유롭게 주행하라고 지시하였다. 단, 각각의 속도에서의 속도감을 기억하라고 지시하였다. 이 과정

은 참가자가 자유롭게 속도를 변화시키며 각각의 속도감을 기억하는 단계이다. 물론 화면의 움직임과 엔진 소음의 변화를 잘 기억하라고 지시하였다. 연습주행이 끝나면 연습이 충분했는지를 물어보고 추가적인 연습이 필요하다면 시간을 더 준다고 하였으나 추가연습시간을 요구한 참가자는 없었다.

연습주행이 모두 완료 되면 본 주행에 들어가게 되는데 참가자는 총 9가지 조건을 제시받게 된다. 먼저 엔진 소음의 크기를 세 가지 수준으로 제시받게 되는데 60dB, 70dB, 80dB의 수준으로 운전자는 피드백을 받게 된다. 우선이 세 가지의 조건을 무선적인 순서로 할당된 후 각각의 조건 안에서 세 가지의 규정 속도를 다시 지시받게 되는데(60km/h, 80km/h, 100km/h) 이러한 규정 속도들은 무선적인 순서로 제시되었다.

따라서 실험 1에서는 엔진 소음 크기 세 수준 및 목표 주행 속도 세 수준의 조합에 따라 모두 9 조건이 사용되었다: '소음70+속도80', '소음70+속도60', '소음70+속도100', '소음60+속도100', '소음60+속도60', '소음60+속도80', '소음80+속도80', '소음80+속도60', '소음80+속도100'. 다시 말해 엔진 소음 하나의 수준 안에서 다시 세 수준의 규정 속도를 제시하는 것이다. 그리고 본 주행에서는 속도계를 제거하여 자신의 실제 속도를 확인할 수 없게 하였다.

엔진 소음에 따라 총 세 번의 주행을 하게 되며 각 주행의 시작은 정지 상태에서 한다. 먼저 해당조건의 엔진 소음을 제시한 뒤에 출발하라고 지시한다. 그리고 주행을 하는 동안 세 가지의 규정 속도를 지시하게 된다. 각각의 지시에 따라 지시받은 속도로 주행을 하는 것이 참가자가 할 일이다. 그리고 자신이 지시받

은 속도로 주행하고 있다고 느끼는 순간에 참가자는 실험자에게 구두로 보고한다. 이렇게 한 번의 주행이 끝나면 완전히 정지한 후 다시 다음 엔진 소음 조건을 제시받고 주행을 시작한다. 이렇게 한 번의 주행에서 총 세 번의 보고가 이루어지며, 이렇게 세 번의 주행을 하여 총 아홉 번의 보고를 받게 된다. 참가자가 속도계를 보지 않고 자신의 속도가 규정 속도에 맞추어 졌다고 느끼는 순간 보고를 하게 되는데 이 때 실험자는 메인컴퓨터에 나타난 참가자의 실제 속도 데이터를 기록하게 된다.

종속변인 및 분석

각각의 조건에서의 실제 속도와 주관적 속도감의 차이를 알아내기 위하여 참가자가 자신의 속도가 규정 속도와 일치한다고 느끼는 순간에 보고를 하게 하였다. 매 번 보고를 할 때마다 실험자는 메인컴퓨터의 모니터에 표시된 실제 주행속도를 기록하였다. 즉, 참가자의 보고는 단지 자신이 규정 속도로 주행하고 있다고 느끼는 시점을 알려주는 신호로만 사용되었다. 실제로 우리가 필요한 데이터는 참가자가 보고를 하는 순간의 실제 속도였으며 총 9개의 데이터를 수집할 수 있었다. 우선 엔진 소음에 따른 주관적 속도감의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 각각의 규정 속도(60km/h, 80km/h, 100km/h)에서의 엔진 소음의 수준에 따른 실제 운전 속도를 변량분석을 통하여 알아보았다.

결과 및 논의

실험 1의 결과(그림 3)는 엔진 소음의 크기

에 따라 운전자가 느끼는 주관적 속도감에 차이가 있는 것으로 나타났다. 그림 3에서 보이듯이, 엔진 소음의 크기에 따라 60km/h 조건 [F(2,80)=7.387, p<.01], 80 km/h 조건[F(2,80)=11.642, p<.01], 그리고 100 km/h 조건[F(2,80)=7.907, p<.01]에서 주행속도에 차이가 있었다. 즉, 엔진 소음의 크기가 주관적 속도감에 영향을 미친 것으로 나타났으며 그래프에서 나타난 바와 같이 엔진 소음이 감소할수록 속도를 더 내는 경향이 있으며 엔진 소음이 증가할수록 속도를 줄이는 경향을 보인다.

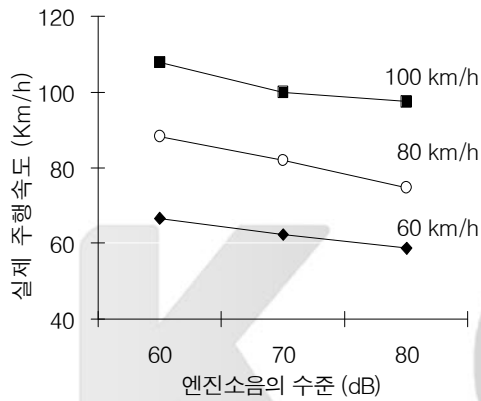


그림 3. 엔진 소음의 크기에 따른 주행속도

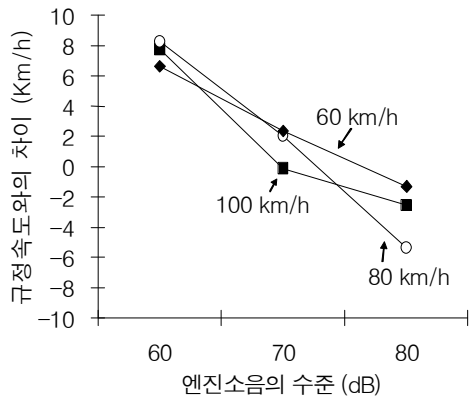


그림 4. 실험 1의 주행속도와 실제속도의 차이

그림 4에서는 각각의 조건에서 실제주행속도가 기준속도와 얼마나 차이가 있는지를 나타내고 있다. 저소음조건인 60dB조건에서는 6-8km 정도의 속도를 더 내는 것으로 나타나고 있으며 70dB조건에서는 기준속도와 거의 비슷하거나 2km 정도 속도를 더 낸 것으로 나타난다. 그리고 80dB조건에서는 1-6km 정도의 속도를 덜 내는 것으로 나타난다. 그러나 또 다른 변인인 기준속도에 따른 패턴의 차이는 보이지 않고 있으며 속도에 따른 상호작용인 민감도 분석을 해본 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이러한 결과는 선행연구와 일치하는 것으로서, Horswill & McKenna(1999)의 실험에서는 운전자에게 주행 중인 자동차의 비디오 화면을 보여주고 자동차의 실내 소음을 조용한 청각 자극으로 피드백 하였을 경우에 운전자는 주행 중인 자동차의 절대 속도를 실제보다 낮게 추정하였다고 한다. 다시 말해서 청각적 피드백은 운전자가 자신의 속도를 지각하는데 지각적 단서를 제공한다는 것이다. 실험 1에서는 자동차 실내 소음 중 하나인 엔진 소음을 이용하여 시뮬레이터를 이용한 주행을 하였으며, 엔진 소음에 따라서 지각된 속도감은 다르다는 결과는 앞의 연구와 일치한다. 이는 엔진 소음이 주관적 속도감을 지각하는데 있어서 단서로서 사용되었다는 것을 말해준다.

실험 1에서 나타난 또 다른 결과는 속도계의 유무에 따른 속도감의 차이에 관한 것이다. 연습 주행에서 60dB의 엔진 소음을 사용하였는데 이는 본 주행에서 사용된 60dB의 자극과 일치한다. 그러나 연습 주행과 본 주행에서 참가자가 인지한 속도는 차이가 있었다. 속도계를 제거했던 본 주행에서의 주행 속도가 속도계가 있었던 연습 주행 때보다 6~8km/h정

도 높게 나왔다. 즉, 운전자는 평소 운전을 할 때, 주행 중인 자동차의 실제 주행 속도보다 낮게 지각한다는 것이다. 오히려 70dB의 조건에서 실제 속도와 차이가 거의 없는 것으로 나온 것은 일반적으로 주관적 속도는 객관적 속도보다 느리게 지각되는 경향을 보인다는 Recarte & Nenes(1996)의 주장을 뒷받침해주는 결과가 된다.

실 험 2

실험 2에서는 실험 1에서 사용한 엔진 소음에 음악 소리를 더하여 이 두 요인들이 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 엔진 소음과 음악 소리를 각각 강 약의 두 수준으로 나누어 이를 조합한 총 4가지의 실험 조건들을 구성하였다. 실험 2에서는 엔진 소음과 음악 소리가 결합되어 제시되었을 때 이것이 운전자의 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

방 법

실험 참가자

실험 1과 동일한 피험자들이 실험 2에 참가하였다.

장비

운전 시뮬레이터를 포함한 대부분의 실험 장비들은 실험 1에서 사용된 것과 동일하였다.

실험 2에서 추가된 장비는 음악 소리를 내기 위한 MP3 플레이어(iriver, iFP-390T)와 중형 스피커(Model No: KM- 291)였으며 음원은 빠른 댄스 음악인 '코요태'의 '디스코 왕'을 사용하였다.

절차

실험 1에서와 마찬가지로 참가자들은 실험 2에서 요구되는 실험 조건들에 대해 2분 정도의 연습 주행을 먼저 실시하였다. 연습 주행 상황에서는 60dB의 엔진 소음이 제시되었고, 100km/h의 속도를 유지하면서 주행하도록 하였으며(연습 주행 중에는 화면에 속도계가 제시되었다), 참가자들에게 시각 및 청각 단서를 사용하여 100km/h의 운전 속도에 대한 감각을 익히도록 하였다.

실험 2에서는 엔진 소음의 두 수준(60dB, 80dB)과 음악 소리의 두 수준(60dB, 85dB)이 조합된 네 가지의 조건이 사용되었다. 엔진 소음은 실험 1에서 사용되었던 고소음 조건(80dB)과 저소음 조건(60dB)의 기준을 그대로 사용하였으며 음악크기는 사전 실험(Pilot Experiment)을 통하여 운전자가 주관적으로 시끄럽다고 느끼는 소리 크기(85dB)를 강(強)조건으로 설정하였고, 엔진의 저소음 조건에서도 음악이 충분히 들린다고 보고한 60dB의 수준을 약(弱)조건으로 설정하였다. 각각의 조건은 무선적인 순서로 제시되었다.

규정 속도는 100km/h 하나만 제시되었다 연습을 마친 참가자에게 본 주행의 시작을 알리고 해당 조건의 엔진 소음과 음악 소리를 동시에 제시하였다. 그리고 속도계는 화면에서 제거하였다. 정지 상태에서 출발하여 100km/h의 속도로 주행하라고 지시한 후 자신이

100km/h의 속도로 달리고 있다고 느끼는 시점에 이를 실험자에게 구두로 보고하도록 하였다. 실험자는 참가자의 보고와 동시에 메인컴퓨터 모니터에 나타난 실제 속도를 기록하였다. 같은 방식으로 총 네 번의 주행을 실시하였다.

종속변인 및 분석

실험 1과 마찬가지로 참가자가 자신의 운전 속도를 100km/h라고 느끼는 시점에서 보고한 참가자의 실제 운전 속도에 대해 엔진 소음의 크기 두 수준과 음악 소리의 크기 두 수준에 따라 paired t-test를 실시하였다. 특히 음악이 있을 때와 없을 때 주관적 속도감에서 차이가 있는지 알아보기 위하여 실험 1에서 얻어진

자료와 실험 2에서 얻어진 자료를 추가적으로 비교하였는데 실험 2에서는 100km/h의 운전 속도만 요구되었기 때문에 실험 1의 100km/h 조건에 해당하는 자료만 비교분석되었다. 구체적으로 실험 1의 ‘엔진 소음 60dB’ 조건과 실험 2의 ‘엔진 소음 60dB+음악 소리 60dB’ 조건에서 관찰된 실제 운전 속도를 비교하여 엔진 저소음 조건에서 조용한 음악의 유무에 따른 주관적 속도감의 차이를 확인해 보았고, 실험 1의 ‘엔진 소음 60dB’ 조건과 실험 2의 ‘엔진 소음 60dB+음악 소리 85dB’ 조건을 비교하여 엔진 저소음 조건에서 시끄러운 음악의 유무에 따른 주관적 속도감의 차이를 확인해 보았다.

마찬가지로 실험 1의 ‘엔진 소음 80dB’ 조건과 실험 2의 ‘엔진 소음 80dB+음악 소리

표 2. 실험 2의 차이 검증 대응(1-4)과 실험 1과의 비교 대응(5-8) 항목표 (단위 dB)

대응	항 목	t	df.	p	효과
1	음악60+엔진60 vs. 음악85+엔진60	-0.80	40	.43	음악 크기의 효과 (엔진 소음 60조건)
2	음악60+엔진80 vs. 음악85+엔진80	-1.01	40	.32	음악 크기의 효과 (엔진 소음 80조건)
3	음악60+엔진60 vs. 음악60+엔진80	3.88	40	.00	엔진 소음 크기의 효과 (음악 60조건)
4	음악85+엔진60 vs. 음악85+엔진80	4.35	40	.00	엔진 소음 크기의 효과 (음악 85조건)
5	엔진60 vs. 엔진60+음악60	-1.57	40	.12	낮은 볼륨 음악 유무의 효과 (낮은 엔진 소음 조건)
6	엔진80 vs. 엔진80+음악60	-1.23	40	.23	낮은 볼륨 음악 유무의 효과 (높은 엔진 소음 조건)
7	엔진60 vs. 엔진60+음악85	-2.54	40	.02	높은 볼륨 음악 유무의 효과 (낮은 엔진 소음 조건)
8	엔진80 vs. 엔진80+음악85	-1.78	40	.08	높은 볼륨 음악 유무의 효과 (높은 엔진 소음 조건)

60dB' 조건을 비교하여 엔진 고소음 조건에서 조용한 음악의 유무에 따른 주관적 속도감의 차이를 확인해 보았고, 실험 1의 '엔진 소음 80dB' 조건과 실험 2의 '엔진 소음 80dB+음악 소리 85dB' 조건을 비교하여 고소음 조건에서 시끄러운 음악의 유무에 따른 주관적 속도감의 차이를 확인해 보았다(표 2).

결과 및 논의

그림 5에 제시된 것처럼 엔진 소음의 강약 수준에 따른 속도 추정에서의 차이는 여전히 유의하였으나(즉, 음악의 강약 수준이 60dB일 때 엔진 소음의 강약 수준에 따른 주관적 운전 속도의 차이, $t = 3.878, p < .01$; 음악의 강약 수준이 85dB일 때, 엔진 소음의 강약 수준에 따른 주관적 운전 속도의 차이, $t = 4.352, p < .01$), 음악 소리의 강약 수준에 따른 속도 추정에서의 차이는 유의하지 않았다. 그림 6은 실제 속도와 목표 속도(즉, 100km/h)와의 차이를 조건별로 나타낸 것이다. 엔진 소음의 강도가 60dB일 때와 80dB일 때의 실제 운전 속도

에서의 차이가 약 12km/h정도인 것을 확인할 수 있으며, 이는 실험1의 결과와 일치한다

그러나 음악 소리의 크기에 따른 주관적 운전 속도감의 차이는 약간 다른 결과를 보였다. 예를 들어, 음악 소리가 커지면 속도가 약간 증가하는 경향을 보이지만 그 차이는 유의수준에 미치지 못하는 수준이었다. 그러나 자료를 면밀히 분석해 보면, 음악 소리를 추가시킨 실험 2의 자료에서는 목표 속도인 100km/h보다 모두 빠른 속도로 주행한 것을 알 수 있다. 이를 확인하기 위해 실험 1과 실험 2의 데이터를 paired-t 검정을 통하여 분석해 보았다(표 4에서의 대응 5-8. 여기서 알아보고자 하는 것은 음악 소리의 유무에 대한 효과이다).

대응 5부터 대응 8까지의 분석 결과를 보면 엔진 소음이 낮은(60dB) 반면 음악 소리는 큰(85dB) 조건에서 음악의 유무에 따른 주관적 속도감에 유의한 차이가 있음이 관찰되었다. 대응 1과 2에서 음악 소리의 크기가 주관적 속도감에 영향을 미치지 않았던 결과에 비추어 본다면, 음악 소리가 속도감에 직접적인 영향을 미쳤다가보다는 다른 간접적인 방법으로 영향을 미쳤다는 생각할 수 있다. 이에 대한

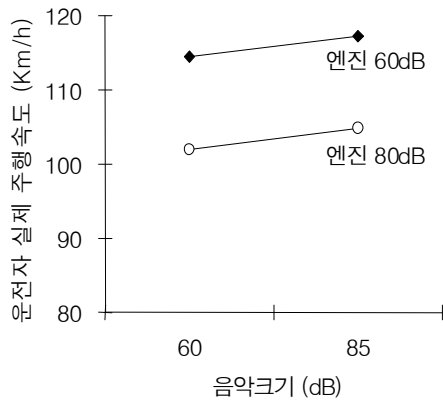


그림 5. 음악소리 크기에 따른 주행속도

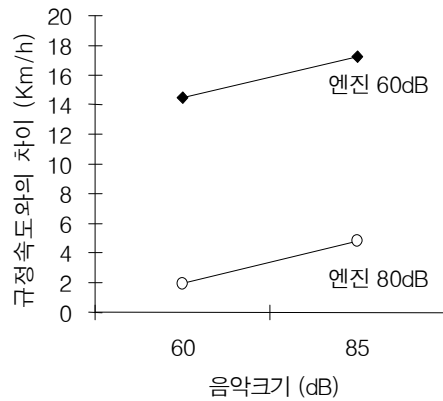


그림 6. 실험 2의 주행속도와 실제속도의 차이

가능한 설명은 큰 음악 소리가 엔진 소음을 통해 얻을 수 있었던 운전 속도감에 대한 단서의 사용을 방해했다는 것이다.

실제로, 본 연구의 실험 상황에서도 강한 음악과 약한 엔진음이 결합된 조건에서는 엔진음이 거의 들리지 않았다. 이것은 단순히 엔진 소음이 약하게 제시된 조건(60dB) 보다 속도감에 대한 단서로서의 엔진음의 영향이 오히려 더 감소되는 결과를 초래할 수 있다. 결론적으로 강한 음악이 제시되는 조건에서는 엔진 소음이 갖는 속도 추정에 대한 단서로서의 역할이 약해져서 이를 바탕으로 추정된 주관적 속도감이 감소했으며 궁극적으로 운전자로 하여금 운전 속도를 과소추정하게 하여 과속을 유발하게 되었을 가능성이 있다.

종합논의

본 연구는 운전 중 발생하는 청각 자극의 유형 및 강도가 운전자가 지각하는 주관적 속도감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 수행되었다. 본 연구에서 사용된 청각 자극은 엔진 소음과 음악 소리였으며 전자는 자동차의 속도에 따라 함께 변하는 청각 단서인 반면 후자는 자동차의 속도와는 무관하게 변화하는 비단서 소음으로 사용되었다. 엔진 소음의 강도만 조작되어 제시된 실험 예에서는 엔진 소음의 크기에 따라 운전자가 느끼는 주관적 속도감이 다르게 나타나 운전자들은 엔진 소음이 작을수록 기준속도보다 더 빨리 주행한 반면 엔진 소음이 클수록 더 천천히 주행하는 것이 관찰되었다.

실험 2에서는 엔진 소음과 음악 소리를 모두 들려주었는데, 그 결과 엔진 소음의 크기변

화에 따른 주관적 속도감의 차이는 여전히 나타났으나 음악 소리의 크기변화에 따른 속도감의 차이는 보이지 않았다. 또한 실험 1과 2를 통합하여 음악 소리의 유무효과를 분석해 본 결과, 음악 소리가 엔진 소음을 차폐시킬 만큼 크고 엔진 소음이 작을 경우에는 음악 소리가 없는 경우보다 속도를 더 내는 것으로 나타났다. 이는 음악 소리가 속도감에 영향을 주는 직접요인은 아니지만 간접적으로 영향을 미친다는 가능성을 시사한다.

일반적으로 운전자들은 운전을 할 때 속도계를 거의 보지 않고 운전한다고 한다(Mourant & Rockwell, 1972). 이것은 운전자가 자신이 느끼는 “주관적 속도감”에 더 많이 의존하여 운전 속도를 제어한다는 것을 시사한다. 물론 운전자는 속도계를 가끔씩 (그리고 불규칙적으로) 확인하기는 하지만 속도계를 보는 시간은 보지 않는 시간에 비해 상대적으로 매우 적다는 것이 직관적으로 더 타당한 결론일 것이다. 운전자가 항상 속도계를 감시하면서 운전하는 것은 경우에 따라 매우 비효율적인 운전 방식이 될 수도 있다. 그러나 운전자가 대부분의 주행에서 속도계를 거의 보지 않고 운전한다는 연구 결과(Mourant & Rockwell, 1972)와 음악 소리의 크기와 같은 요인들이 주관적 운전 속도감에 영향을 줄 수 있다는 본 연구에서의 결과 등은 운전 속도 제어가 간단한 문제가 아님을 시사한다.

각각의 자동차들이 발산하는 소음에는 차이가 있기 때문에 운전자들이 느끼는 주관적 속도감에도 차이가 날 것이다. 본 연구의 결과에서 나타나듯이 이러한 차이는 차량의 속도 제어에 영향을 주어 궁극적으로는 과속 및 교통사고의 가능성을 증가시킬 수 있다.

자동차 설계의 관점에서 본다면 엔진 소음

뿐만 아니라 다양한 자동차 실내 소음을 통한 (운전 속도 등에 대한) 정보성 향상과 같은 문제들도 중요하게 고려되어야 한다. 세계적으로 인정받고 있는 독일의 유명메이커 자동차를 높이 평가하는 기준 중에 하나가 바로 이러한 단서제공의 치밀함이다. 조용함만을 강조하여 모든 소음을 차단하는 자동차 설계와는 달리 도로의 상태에 대한 정보와 속도 단서에 대한 정보를 타이어가 정밀하게 감지하여 운전자에게 적절하게 전달하도록 하는 설계는 “좋은” 자동차 설계의 또 다른 설계 개념이 될 수 것이다.

대부분의 운전자들은 교통안전에 많은 신경을 쓰고 있지만 그렇지 못한 운전자들에 의해 전혀 예상치 못한 피해를 당할 수도 있다. 현재 운전 중 핸드폰 사용을 금하고 있으며 단속의 대상이 되고 있는데, 이는 운전자의 손을 자유롭게 못하게 만드는 이유도 있지만 운전자의 주의를 빼앗아 운전 중 위험신호에 대한 대처에 둔하게 만들기 때문에 위험하다(Harbluk, Noy & Eizenmann, 2002).

이와 더불어 자동차의 시끄러운 음악도 안전운전에 방해가 되는 요소 중 하나이다. 본 연구 결과에 의하면 음악을 크게 틀어놓고 주행할 경우 운전자가 과속을 할 가능성이 높아질 수 있다. 특히, 실험 2의 결과에서 주관적 운전 속도감에 음악 소리 크기의 효과가 나타나지 않은 것으로 보아 운전자들은 단순히 음악 소리가 크기 때문에 과속을 하는 것은 아니며, 음악 소리 자체는 직접적인 과속의 원인이 되지 않는 것으로 판단된다. 다만 음악 소리가 안전 운전에 필요한 여러 가지 단서들을 차폐함으로써 인해서 과속을 유발하는 간접 요인이 된다는 것을 시사한다. 예를 들어, 실험2의 ‘낮은 엔진 소음+높은 음악 소리’의 조건

에서도 관찰되었듯이 음악 소리가 엔진 소리보다 커서 엔진 소음을 차폐할 경우 운전자들은 속도를 과소추정하여 과속할 수 있다.

참고문헌

- 이순철 (2000). 교통심리학. 학지사
- 이순철 (2000). 교통행동의 심리학적 이해: 교통심리학, 한국심리학회지: 사회문제, 6, 119-143.
- 이순철 (2003). 과속 운전의 행동배경과 형성 과정에 미치는 사회심리적 요인. 한국심리학회지: 사회문제, 9(특집호), 57-73.
- 이재식 (1996). 운전자의 속도통제와 정보처리에서의 인간요인: 운전자의 눈높이와 인지부하의 효과. 한국심리학회지 실험 및 인지심리, 8, 345-366.
- 이정권 (1993). 자동차의 실내 소음에 대하여. 한국소음진동공학회지, 3호 11-21.
- 최상진, 박정열, 김정인, 손영미 (2003). 한국사회의 교통문화. 한국심리학회지: 사회문제, 9(특집호), 15-34.
- 한국도로공사 중부지역본부 (2004). '2003년도 수도권 고속도로 교통사고 분석'
- Booher, H. R. (1978). Effects of visual and auditory impairment in driving performance. *Human Factors*, 20, 307-320.
- Bronzaft, A. L. (1993). Architects, engineers and planners as anti-advocates. *Journal of Architectural & Planning Research*, 10, 146-159.
- Cohen, A. S. (1980). Feed forward programing of car driver's eye movement behavior: A system theoretical approach. Final report volume one.

- Denton, G. G. (1966). A subjective scale of speed when driving a motor vehicle. *Ergonomics*, 9, 203-210.
- Denton, G. G. (1976). The influence of adaptation on subjective velocity for an observer in simulated rectilinear motion. *Ergonomics*, 19, 409-430.
- Evans, L. (1970a). Automobile-speed estimation using a moviefilm simulation. *Ergonomics*, 13, 231-237.
- Evans, L. (1970b). Speed estimation from a moving automobile. *Ergonomics*, 13, 219-230.
- Harbluk, J. L., Noy, Y. I., Eizenmull, M. (2002). Impact of cognitive distraction on driver visual behavior and vehicle control. In: Paper Presented at the 81st Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC.
- Horswill, M. S., & McKenna, F. P. (1999). The Development, Validation, and Application of a Video-Based Technique for Measuring an Everyday Risk-Taking Behavior: Drivers' Speed Choice. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 84, No. 6, 977-985.
- Kearney, S. A., & Guppy, A. (1988). The effects of alcohol on speed perception in a closed-course driving situation. *Journal of Studies on Alcohol*, 49, 304-345.
- Matthews, M. L., & Cousins, L. R. (1980). The influence of vehicle type on the estimation of velocity while driving. *Ergonomics*, 23, 1151-1160.
- Milosevic, S., & Milic, J. (1990). Speed perception in road curves. *Journal of Safety Research*, 21, 19-23.
- Mourant, R. R., & Rockwell, T. H. (1972). Strategies of visual search by novice and experienced drivers. *Human Factors*, 14, 325-335.
- Recarte, M. A., Nunes, L. M. (1996). Perception of Speed in an Automobile: Estimation and Production. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol. 2, No. 4, 291-304.
- Recarte, M. A., Nunes, L. (2002). Mental load and loss of control over speed in real driving. Towards a theory of attentional speed control. *Transportation Research Part F* 5, 111-122.
- Recarte, M. A., Nunes, L. M. (2000). Effects of verbal and spatial-imagery task on eye fixations while driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6, 31-43.
- Salvatore, S., (1968). The estimation of vehicular velocity as a function of visual stimulation, *Hum. Factors*, 25, 117-122.
- Schmitt, F., & Tiffin, J. (1969). Distortion of drivers' estimates of automobile speed as a function of speed adaptation. *Journal of Applied Psychology*, 53, 536-539.
- Stuart T. G., Thomas J. T., Brian N., F. (2004). Perceptual lane width, wide perceptual road centre markings and driving speeds, *Ergonomics*, Vol. 47 Issue 3, p237, 20p.

1 차 원고 접수일 : 2005. 3. 2

최종 원고 접수일 : 2005. 4. 30

A Driving Study on Driver's Subjective Speed Estimation as a Function of the Vehicle Noise Types and Intensity

Daeho Gong Junbum Lee Jaesik Lee

Department of Psychology, Pusan National University

The purpose of the present study was to investigate the effects of in-vehicle noise types and levels of intensity on drivers' driving speed estimation. Noise generated from the vehicle engine and musical sound sampled from the Korean pop were employed as the types of in-vehicle noise and their levels of intensity were systematically manipulated. In experiment 1 where the effect of the engine noise levels on speed estimation was observed, drivers showed the tendencies of driving faster than the targets speeds under lower noise intensity condition whereas driving slower under higher noise intensity condition. In experiment 2 where both musical sample and the engine noise were provided, drivers' subjective speed estimation was affected by the engine noise as revealed experiment 1, but not by musical sample. When the data from the both experiments were combined and analyzed, an interacting effect of engine noise levels and music sample levels was found: if the intensity of music sample was enough to overwhelm the engine noise, the drivers drove faster than lower engine noise level condition in the experiment 1. This result indicates that although the music sample is not the direct auditory cue of speed estimation as observed in the experiment 2, intense level of music sample can affect drivers' speed estimation when it is coupled with the lower engine noise level.

key words : Speed estimation, Subjective speed perception, Auditory cues, In-vehicle noise, Noise type, Speeding