

■ 論 文 ■

**운전 중 TV시청이 운전행동에 미치는 영향**

The Effects of in Vehicle Watching TV on Driver Behavior

**신 용 균**

(도로교통안전관리공단 교통과학연구원 수석연구원)

**임 평 남**

(도로교통안전관리공단 교통과학연구원 연구위원)

**강 수 철**

(도로교통안전관리공단 교통과학연구원 연구원)

**류 준 범**

(도로교통안전관리공단 교통과학연구원 연구원)

목 차

- |               |             |
|---------------|-------------|
| I. 서론         | 1. 운전자 의식조사 |
| II. 연구방법 및 절차 | 2. 시뮬레이터 실험 |
| 1. 운전자 의식조사   | IV. 논의 및 결론 |
| 2. 시뮬레이터 실험   | 참고문헌        |
| III. 연구결과     |             |

Key Words : TV시청, 운전행동, 차량시뮬레이터, 주의분산, DMB, 휴대폰

요 약

최근 IT 기술의 비약적인 발전으로 위성 및 지상파 DMB 서비스가 본격적으로 시작되면서 운전 중 TV를 시청하거나 문자나 동영상으로 제공되는 교통정보를 시청하기 위해 차량 내 TV를 설치하는 사례가 급속하게 증가하고 있다. 그러나 운전중 TV 시청은 운전중 음식섭취, 라디오 조작, 휴대폰 사용 등과 유사하게 운전자의 시지각 및 인지적 주의를 분산시켜 안전운전에 방해할 초래할 것이다. 하지만 이와 관련한 국내외의 실증적인 연구가 부족할 뿐만 아니라 운전행동에 있어서 구체적으로 어떻게 영향을 주는지도 밝혀지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 국내 운전자들을 대상으로 운전 중 TV 시청에 대한 의식조사를 하였을 뿐만 아니라 차량시뮬레이터를 통한 실험연구를 실시하였다. 특히 실험연구에서는 실험참여자들을 두 집단(즉, 운전 중 TV를 시청하는 집단 대 TV를 시청하지 않는 집단)으로 구분하여 TV 시청이 운전행동에 미치는 영향을 비교·분석하였다. 결과를 살펴보면, 운전 중 TV를 시청하는 집단이 시청하지 않는 집단에 비해서 상대적으로 시각적 주의분포의 폭이 좁고 주행안정성이 떨어졌으며 가속 및 감속 페달 조작을 급하게 하는 것으로 나타났다. 마지막으로 본 연구의 제한점 및 함의에 대하여 논의하였다.

For recent innovation of IT technology and the beginning of Digital Multimedia Broadcasting (DMB) service, it has been dramatically increased to setup TV system in a car for watching TV and receiving traffic information. Watching TV while driving would distract a driver's cognitive and visual attention as eating food, operating the radio, using a cell phone. However, there is paucity of empirical researches and it is uncertain how watching TV in driving impacts on the driver's cognition in the concrete. Therefore, we surveyed domestic drivers on the attitude watching TV while driving as well as conducted experiments through a driving simulator. Especially, we recruited two groups of participants to explore the effects of watching TV on driving behavior. The result proved that the participants who watched TV while their driving had relatively narrower the attention span than the participants who did not watch TV. Also, those who watched TV drove with less stability and more urgent operations of the brake and accelerator than those who did not watched TV. Finally, we discussed limitations and implications of the study.

## 1. 서론

DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스는 개인이 휴대하는 단말기나 차량용 단말기를 통해 시간적, 공간적 제약 없이 방송 또는 생활정보 등을 깨끗한 화질로 시청할 수 있다는 장점 때문에 기존의 방송 시스템에 비추어 볼 때 생활 전반에 걸쳐 큰 영향을 미칠 것이다.

최근 위성 및 지상파 DMB 서비스가 본격적으로 시작되면서 운전 중 TV를 시청하거나 문자나 동영상으로 제공되는 교통정보를 시청하기 위해 차량 내 TV의 설치 수요가 급속하게 증가하고 있다. 한 조사에 따르면(한국무선국관리사업단, 2005) 조사 대상 차량 중 승용차 5.4%, 승합차 9.9%가 차량 내 TV를 설치하고 운행 중인 것으로 나타났다. 정보통신부에서는 DMB서비스로 인한 경제적 효과를 2010년까지 10.5조원의 생산유발효과와 5.8조원의 부가가치 효과가 있을 것으로 판단하고 있다<sup>1)</sup>. 그러나 이러한 서비스의 확대는 삶의 질 향상 측면에서는 긍정적이지만 안전운전 측면에서는 매우 부정적이다. 안전운전을 위해 운전자는 주의를 적절히 분배해야 하는데 차량 내 설치된 TV 수신기를 통해 오락 또는 각종 교통정보를 처리하면서 운전한다는 것은 매우 어려운 일이기 때문이다.

운전중 주의분산에 관련된 선행연구들을 살펴보면, 운전 중 휴대전화를 사용<sup>2)</sup>할 경우 돌발 상황에 대한 반응시간의 지연으로 휴대전화를 사용하지 않는 경우에 비해 정지거리가 길었으며, 또한 주변상황을 살피는 주시방향과 같은 시지각 탐색활동에서도 차이가 있는 것으로 나타났다(도로교통안전관리공단, 2000). Wierwille와 Tijerina(1996)는 North Carolina주의 충돌사고를 조사한 결과 운전자의 주의산만으로 인한 사고 2,819건 중 55.5%가 차량 내에서의 사건 또는 라디오나 무선전화를 포함한 차량 내부에 설치된 장치로 인한 주의산만이 원인이었다. 특히 Cohen과 Graham(2003)의 최근 연구에 따르면, 매년 330,000건의 운전 관련 상해와 2,600명의 사망자가 휴대폰의 사용으로 인한 것으로 추정된다고 하였다. 심지어 라디오 채널 변경과 같은 일상적인 과제조차도 운전자로 하여금 도로로부터 주의를 분산시켜 사고를 유발시킬 수도 있다. 운전 중 휴대폰 사용이 운전 능력에 미치는 영향을 알아본 실증적인 연구들을 살펴보면, 결정적인 신

호들을 놓치거나(Strayer & Johnston, 2001) 더 느리게 반응하는 것(Consiglio, Driscoll, White, & Berg, 2003)으로 보고되었다.

운전 중 주의분산 행동이란 운전과정에서 운전과 직접적인 관련이 없는 과제를 수행함으로써 주의의 철회를 일으키며, 이는 그 자체로 차량 통제와 대상 및 사건 지각에서 감소된 수행을 나타내게 된다. 따라서 이러한 운전 중 주의분산 행동은 운전과제 수행에 필수적인 지각정보처리 및 운동협응능력에 부정적인 영향을 미쳐 차로 유지, 속도유지와 통제 및 차간거리 유지에 어려움을 주거나 돌발 상황에 대한 인지반응시간이 느려질 수 있다.

오늘날 정보통신의 발전은 주행 중인 차량 내에서 여러 가지 통신기기 및 오락기기의 사용을 가능하게 하였고 이런 장치가 안전운전과는 어떤 관계에 있는가가 중요한 쟁점으로 부각되고 있다. 특히 운전 중 TV를 시청하는 것은 라디오 사용, 휴대폰 통화, 네비게이션 조작에 비해 안전운전에 필수적인 시지각정보 처리의 속도와 양을 저하시킴으로써 인명사고와 같은 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 운전 중 TV시청이 안전운전에 어떤 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 다음과 같은 연구를 수행하였다. 우선 운전자들이 지니는 운전 중 TV 시청과 안전 및 소통 등에 관련한 의식조사를 실시하였다. 이는 운전자들이 지니는 태도가 추후 차량용 TV 설치 및 운전 중 실제 TV 시청을 하는 행동에 직접적인 영향을 미칠 것으로 판단되기 때문이다. 두 번째로 운전 중 TV 시청이 운전행동에 직접적으로 어떤 영향을 주는지를 알아보기 위해서 차량시뮬레이터 실험을 실시하였다. 차량시뮬레이터 실험은 현장실험에 비해 안전할 뿐만 아니라 일정하게 도로나 주변 교통상황을 통제할 수 있는 장점이 있기 때문에 실험에 대한 내적 타당도를 높일 수 있다. 본 연구에서는 실험참여자 집단을 무작위로 주행 중 TV시청 집단(실험집단)과 비시청 집단(통제집단)으로 구분하여 차량용 시뮬레이터 상에서 운전행동 지표들의 차이를 비교·분석하였다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 운전자 의식조사

운전 중 차량용 TV 시청과 교통안전 및 소통과의 관

1) 전자신문, 2005년 1월 1일 자에서 발췌

2) 휴대전화의 통화뿐 아니라 번호를 누르는 등의 기계조작을 포함

계 등을 살펴보기 위해 실제로 운전을 하고 있는 운전자들을 대상으로 질문지를 통해 의식조사를 실시하였다.

조사지역은 서울, 인천, 대전, 대구, 광주, 부산의 6대 도시 거주 운전자들로 조사대상 인원은 총 600명이었으며, 이 가운데 불성실 응답자를 제외한 분석대상 인원은 527명이었다.

조사내용은 차량용 TV설치 여부, 설치의향, 차량용 TV와 안전 및 소통과의 관계, 차량용 TV에 대한 운전자의 위험도 평가 및 기타 인구통계학적 변수들로 구성되어 있으며 총 22문항이었다.

## 2. 시뮬레이터 실험

시뮬레이터 실험은 도로교통안전관리공단의 차량 시뮬레이터(RTSA-DS)에 차량용 TV 수신기를 설치한 후 TV를 시청하면서 운전한 집단과 시청하지 않는 집단으로 구분하여 운전자의 운전행태에 차이가 있는가를 측정하고 이에 따른 운전 중 TV 시청의 위험성 여부를 검증하기 위하여 수행하였다.

### 1) 실험참여자 및 실험설계

실험참여자는 현재 운전면허증을 소지하고 실제로 운전을 하는 20대~40대 운전자 24명을 대상으로 하여 피험자간 실험설계를 하였다.

실험집단(12명)은 주행 중 TV를 시청하도록 한 조건이었고 통제집단(12명)은 차량 내에 TV는 설치되어 있으나 TV를 끄고 주행한 조건이었다.

### 2) 실험도구

#### (1) RTSA-DS

도로교통안전관리공단에서 2004년도에 개발하여 운영중인 차량용 시뮬레이터를 사용하였다. 본 시뮬레이터는 운전자가 실제 자동차를 운전할 때 느끼는 운동을 재현하는 운동시스템, 주행환경 및 소음을 재현하는 영상 및 음향시스템, 시스템 상황을 감시하는 감시시스템 및 각 영상시스템 간의 정보 및 데이터 교환, 시간 일치화 등을 관리하는 시스템 통합 등으로 구성되어 있다.

#### (2) faceLAB

차량 내에 설치된 카메라 2대를 통해 주행 중 운전자가 주시하는 대상을 추적하여 기록할 수 있는 장치로

faceLAB 3.0을 사용하여 자료를 수집하였으며, 본 실험에서는 주행 중 TV를 시청한 집단과 시청하지 않은 집단의 시지각(visual perception) 분포에 어떤 차이가 있는가를 알아보기 위해 사용되었다.

### (3) 시나리오

시나리오는 시내도로 구간과 고속도로 구간(터널 구간 포함)으로 구성되어 있으며, 각 구간별로 교차로 상황, 돌발 상황, 정체상황 및 진행방향 상황 등이 포함되어 있다. 전체 구간은 시속 70~80km로 주행시 약 15분 이내에 도달할 수 있는 거리로 약 18km 정도의 도로이다.

### (4) 시청각 재료

실험집단에 제시한 시청각 재료는 실험 당일 새벽 6시에 방송한 TV 뉴스를 녹화하여 VCR과 연결된 차량용 TV를 통해 제시하였다. 차량용 TV는 운전자가 시청하면서 운전할 수 있도록 운전석과 조수석 사이의 운전자 우측 중앙에 설치하였다.

### 3) 실험절차

우선 실험참여자에게 실험목적은 '주행중 인지 기억 과제'라 설명하고 차량용 시뮬레이터 실험에 대한 절차 및 전반적인 유의사항 등을 주지시킨 후 <그림 1>과 같은 시뮬레이터에 탑승시켜 시뮬레이터 운전예 익숙할 수 있도록 예비주행을 실시하였다. 예비주행은 직선 도로 상황에서 실험참여자에 따라 약 3~5분간 실시하였으며, 조향휠, 감속페달 및 가속페달 등의 감을 익히도록 하였다.

예비주행을 마친 후에는 시뮬레이터 sickness를 최소화하기 위해서 약 5분간 휴식을 하도록 한 후 앞서 언급하였던 시나리오 화면을 사용하여 본 실험을 실시하되 시속 70~80Km를 유지하면서 주행하도록 지시 하였다.



<그림 1> 차량용 시뮬레이터 실험장면

각 집단별로 실험참여자가 도로를 주행하는 동안 여러 가지 시나리오 상황들이 연출되었으며, 이를 중심으로 실험집단과 통제집단의 운전행동 자료를 측정하여 분석하였다.

#### 4) 측정변수

운전자에게 제시되는 시나리오 상황에서 실험 조건과 통제 조건으로 구분하여 조향휠의 방향 및 각도, 감속페달 및 가속페달의 압력, 차량편측 위치, 차량 속도 및 눈동자 주시에 따른 시지각 방향 등 다양한 측정치들을 컴퓨터 프로그램을 사용하여 자동 측정하였다. 또한 컴퓨터를 통해서 직접적으로 측정되지 않는 변수들은 원자료로부터 추출·변환하여 새로운 변인들을 구성하였다(예를 들면, 감속페달의 지각-반응 시간 등).

### III. 연구결과

#### 1. 운전자 의식조사

##### 1) 응답자분포

총 응답자 527명의 인구통계적분포를 보면 성별분포는 남자가 353명(67.0%), 여자가 174명(33.0%)이었으며, 운전경력별로는 1년 미만이 45명(8.5%), 1년 이상 5년 미만이 118명(22.4%), 5년 이상 10년 미만이 146명(27.7%), 10년 이상이 218명(41.4%)으로 가장 많았다.

이를 다시 차량의 용도별로 살펴보면 출/퇴근용이 350명(66.4%)으로 가장 많았고, 업무용이 94명(17.8%), 기타가 47명(8.9%), 영업용이 36명(6.8%)의 순으로 나타났다. 기타 응답자의 경우는 대부분이 주말 레저용이었다.

##### 2) 운전 중 TV시청과 안전 및 소통과의 관계

운전 중 차량용 TV 시청과 안전 및 소통과의 관계에 대한 운전자의 의견을 알아보기 위해 '운전 중 TV를 보는 것이 위험하다고 생각 하는가'와 '운전 중 TV를 보는 것이 차량소통에 방해된다고 생각하는가'에 대해 5점 척도로 구성된 질문을 하였고 그에 대한 응답분포는 다음과 같았다.

안전과의 관계에서는 '매우 위험하다'가 260명(49.3%) '위험한 편이다'가 181명(34.3%)으로 '위험하지 않은 편이다' 27명(5.1%), '전혀 위험하지 않다' 4명(0.8%)에 비해

압도적으로 많았다.

소통과의 관계에 대한 질문에서도 '매우 방해가 된다'가 182명(34.5%), '방해하는 편이다'가 193명(36.6%)으로 '방해되지 않는 편이다' 51명(9.7%), '전혀 방해되지 않는다' 18명(3.4%)에 비해 매우 높게 나타났다.

이상에서 주행 중 TV를 시청하는 행위는 안전 및 소통 모두에서 부정적인 것으로 평가되고 있음을 엿볼 수 있고 소통보다는 안전측면에서 부정적인 것으로 평가하는 정도가 더 높았다.

##### 3) 운전 중 TV시청과 운전 전에 방해되는 기타 행동과의 위험도 비교

안전운전에 부정적 영향을 미치는 여러 가지 요인들과 운전 중 TV 시청과의 상대적 위험도를 평가하는 것은 운전자에게 여러 요인들의 위험정도를 이해시키는데 매우 유용하다. 여기서는 운전 중 휴대전화 사용, 음식 먹기, 라디오 조작 및 청취, 흡연 및 음주운전 등의 위험정도와 운전 중 TV 시청의 위험정도를 비교평가하게 하였다.

운전 중 TV를 시청하는 행동이 위에서 열거한 주의 분산행동 보다 위험한지의 여부를 5점 척도로 평가하도록 한 결과, 운전 중 휴대전화사용, 운전 중 음식 먹기, 운전 중 라디오 조작 및 청취, 운전 중 흡연의 4가지 행동보다는 운전 중 TV시청을 더 위험한 것으로 평가하고 있었고, 음주운전의 경우에만 운전 중 TV 시청이 덜 위험한 것으로 평가하고 있었다.

##### 4) 법적규제의 필요성

차량 내 TV 설치 및 시청을 법적으로 규제할 필요가 있는지를 알아보기 위해 '운전 중 TV 시청을 법으로 규제하는 것에 찬성 하는가'를 질문 한 결과 응답분포는 다음과 같다.

'매우 그렇다'가 178명(33.8%), '그런 편이다'가 115명(21.8%)으로 '그렇지 않은 편이다'가 71명(13.5%), '전혀 그렇지 않다'가 50명(9.5%)에 비해 약 2.5배가량 많았으며 '비슷하다'는 응답자는 113명(21.4%)으로 나타났다.

이상의 결과에서 운전자들은 운전 중 TV 시청이 안전과 소통에 매우 방해가 되며 운전 중 일상적으로 나타나는 여러 가지 주의분산 관련 행동들 중에서도 가장 위험한 운전행동으로 지각하고 있었다. 즉 운전 중 TV 시청 관련 규제의 필요성에 동의하는 정도가 높은 편이었다.

## 2. 시뮬레이터 실험

### 1) 실험참여자 특성비교

#### (1) 실험조건별 연령 분포

본 실험에 참여한 운전자 24명의 평균연령은 32.0세(SD=7.6세)였으며, 20대가 12명, 30대가 8명, 40대가 4명이고, TV를 켜고 주행한 조건(ON)과 TV를 끄고 주행한 조건(OFF)에 따라 각각 12명씩 배치하였다(〈표 1〉 참조).

〈표 1〉 실험조건별 연령 분포

구분	20대(%)	30대(%)	40대(%)	계(%)
TV ON	6(50.0)	4(33.3)	2(16.7)	12(100.0)
TV OFF	6(50.0)	4(33.3)	2(16.7)	12(100.0)
계	12(50.0)	8(33.3)	4(16.7)	24(100.0)

#### (2) 실험조건별 운전경력 분포

실험참여자 24명의 평균 운전경력은 8.0년(SD=7.6년)이었고, 운전경력을 1년 미만에서 10년 이상까지 4개의 그룹으로 범주화한 각 실험조건별 운전경력분포는 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 실험조건별 운전경력 분포

구분	1년 미만 (%)	1~5년 (%)	5~10년 (%)	10년이상 (%)	계(%)
TV ON	1(8.4)	4(33.3)	4(33.3)	3(25.0)	12(100.0)
TV OFF	3(25.0)	3(25.0)	2(16.7)	4(33.3)	12(100.0)
계	4(16.6)	7(29.2)	6(25.0)	7(29.2)	24(100.0)

#### (3) 실험조건별 1일 평균주행거리 분포

실험조건별 1일 평균 주행거리에 대한 분포는 〈표 3〉과 같으며, 전체 실험참여자 24명의 1일 평균 주행거리는 43.6km(SD=34.6km)였다.

〈표 3〉 실험조건별 1일 평균주행거리 분포

구분	10km미만 (%)	10~50km (%)	50~100km (%)	100km이상 (%)	계(%)
TV ON	1(8.4)	6(50.0)	4(33.2)	1(8.4)	12(100.0)
TV OFF	2(16.7)	5(41.7)	4(33.2)	1(8.4)	12(100.0)
계	3(12.5)	11(45.8)	8(33.3)	2(8.4)	24(100.0)

#### (4) 주 운전차종 및 차량의 주 사용용도

전체 실험참여자 24명의 주 운전차종으로는 승용차가 21명(87.4%)으로 대부분을 차지하고 있었고, 승합차가 1명(4.2%), 소형트럭이 1명(4.2%), 버스가 1명(4.2%)이었다.

또한 차량의 주 용도로는 출/퇴근용이 16명(66.7%)이었고, 업무용이 5명(20.8%), 기타가 2명(8.3%), 영업용이 1명(4.2%)의 순이었다. 기타라고 응답한 2명의 사용용도는 레저용과 주말 귀향용이었다.

### 2) 실험결과

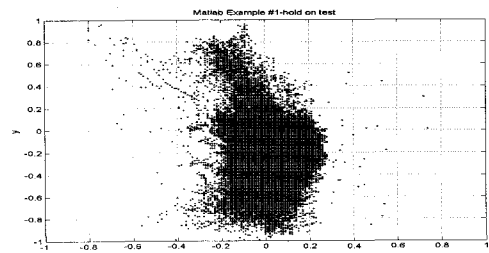
#### (1) 조작 점검

실험집단의 경우 실험자의 지시대로 주행중 TV 시청을 하였는지를 파악하기 위해서 통제집단과 차량용 TV 화면에 주의(attention)를 기울인 빈도를 양적으로 환산하여 통제집단과 비교하여 t-검증을 하였다. 차이검증 결과, 실험집단(M=4195.84, SD=2613.86)과 통제집단(M=472.15, SD=397.11) 간의 차이가 통계적으로 유의하였다,  $t=4.879$ ,  $p<.001$ . 따라서 실험집단의 실험참여자들보다 통제집단의 실험참여자들보다 유의하게 TV 화면을 더 많이 주시하였다.

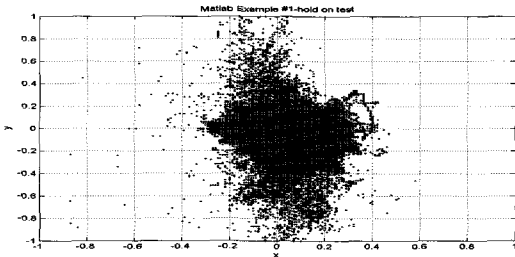
#### (2) 시지각(visual perception) 분포

주행중 실험참여자들의 주의(attention) x-y 좌표로 Matlab 6.5를 사용하여 각 집단간 분포도를 그려보았을 때 실험집단의 참여자와 통제집단 참여자간의 주의 분포도에 있어서 두드러진 차이를 보였다(〈그림 2〉와 〈그림 3〉 참조).

주의분포도를 살펴보면, 통제집단 운전자들의 주의 시야가 차량 정면을 중심으로 좌우로 고루 분포되어 있으나(다이아몬드 형) 실험집단 운전자들의 주의 시야는 정면을 중심으로 하단으로 집중된 형태를 보였다. 운전중 시각적 주의를 안전운전의 핵심적인 자원으로 운전자



〈그림 2〉 실험집단 참여자들의 주의(attention) 분포도



〈그림 3〉 통제집단 참여자들의 주의(attention) 분포도

가 정면의 도로상황, 교차로 신호등 및 측면의 도로 또는 보도상황에 적절하게 자원 배분을 하여야 한다. 그러나 TV를 시청하게 되면, 운전자의 주의가 분산되어 측면에서 발생하는 사건들에 대하여 주의를 충분히 기울이지 못하여 외적사건들에 대한 지각이 지연되고 반응시간이 느려지게 된다. 따라서 TV 시청으로 인하여 발생하는 주의분산은 도로 주행 중 차량 좌우측에서 발생할 수 있는 돌발 상황 등에 운전자가 신속하고 적절하게 대처 하는데 있어서 방해요인으로 작용 될 수 있다.

**(3) 감속페달**

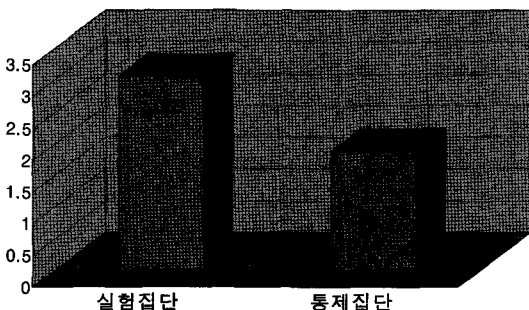
각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제 집단 간의 감속페달 각의 평균값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 실험집단과 통제집단 간의 평균값을 비교해보면 전반적으로 실험집단의 감속페달 평균값이 통제집단의 평균값보다 큰 것으로 나타났다. 특히 주행 중 오토바이가 갑자기 우측으로부터 앞으로 끼어드는 상황과 좌회전 차량이 갑자기 차로를 변경하여 실험참여자 차량의 진행을 방해하는 이벤트가 포함된 시

나리오에서 가장 차이가 크게 나타났다. 이는 차량용 TV를 시청하면서 주행 중인 실험집단 운전자들의 주의가 TV로 분산되었기 때문에 외부 자극에 대한 지연된 인지반응의 결과를 보상하기 위해 급하게 감속페달을 밟은 것으로 보여진다. 특히 정면보다는 좌측 또는 우측에서 갑자기 끼어드는 돌발 상황에서 적절한 운전대처 반응을 보이지 못하는 것은 시선이 TV에 집중되어 운전이 필요한 시·청각적 지각 및 인지적 주의가 분산되어 일어나는 것으로 결과적으로는 부주의한 운전을 초래할 것으로 판단된다.

**(4) 조향휠**

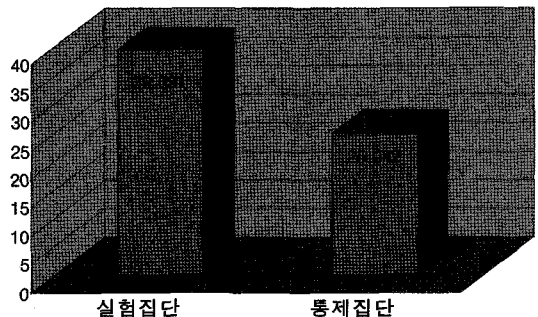
각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제 집단 간의 조향휠 각의 편차 평균 값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 조향휠의 경우 각이 좌측 또는 우측 방향에 따라 음수와 양수로 나오기 때문에 평균 값을 구하면 0에 가까워진다. 따라서 본 실험의 분석에서는 조향휠 각의 평균값 대신에 각 실험참여자들의 편차에 대한 평균값을 사용하는 것이 더 적절할 것으로 판단하였다. 실험집단과 통제집단 간의 조향휠 편차의 평균값을 비교해보면 대부분의 시나리오에서 실험집단의 조향휠 편차 평균값이 통제집단의 편차 평균값보다 큰 것으로 나타났다. 특히 전방차량 급정지 상황과 일시 정차하는 차량이 차선의 절반을 점유하고 있는 상황의 이벤트가 포함된 시나리오에서 가장 차이가 크게 나타났다. 이는 운전 중 TV 시청으로 인한 주의분산으로 앞서 감속페달 반응처럼 과도하고 급격한 조향휠 조작으로 인한 것으로 판단된다. 아울러 돌발

감속페달 압력



〈그림 4〉 실험집단과 통제집단의 감속페달 압력 차이<sup>3)</sup>

조향휠 각(편차)



〈그림 5〉 실험집단과 통제집단의 조향휠 각(편차) 차이<sup>4)</sup>

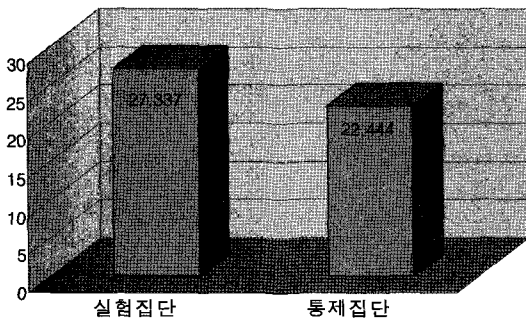
3) 교차로 직진시 좌회전 차선 차량이 차선을 변경하여 진행을 방해하는 시나리오  
 4) 교차로 중간 전방차량이 급정지 하는 시나리오

상황이 전혀 없는 차로 구간에서 조차 실험집단의 참여자들의 조향휠 편차 평균값이 통제집단의 참여자들보다 큰 것은 차량이 안정적으로 똑바로 주행하기 보다는 좌우로 왔다갔다하는 경향성을 시사하며 이는 운전 중 TV 시청이 주행안정성을 저해하는 것으로 보인다.

**(5) 가속페달**

각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제집단 간의 가속페달 각의 평균값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 실험집단과 통제집단 간의 평균값을 비교해보면 전반적으로 실험집단의 가속페달 평균값이 통제집단의 평균값보다 큰 것으로 나타났다. 이는 실험집단의 참여자들이 통제집단의 참여자들에 비해 가속페달을 강하게 밟았다는 것을 의미하는 것으로 안정적인 주행 패턴을 유지하는 데 어려움이 있는 것으로 판단된다. 특히 이러한 판단의 근거는 가속페달 각의 편차 평균값으로도 추정할 수 있는데, 실험집단의 참여자들이 통제집단의 참여자들에 비해 가속페달 각의 편차 평균값이 더 큰 것으로 나타났다. 또한 돌발상황 등이 포함되지 않는 직선 도로 상황에서도 실험집단의 가속페달 평균값 및 편차 평균값이 통제집단보다 크게 나타난 것은 차량용 TV 시청으로 인하여 일정한 주행속도를 유지하는데 어려움이 있음을 나타내는 것으로 주행안정성을 저해하는 요소로 작용할 것으로 보인다.

가속페달 압력



〈그림 6〉 실험집단과 통제집단의 가속페달 압력 차이<sup>5)</sup>

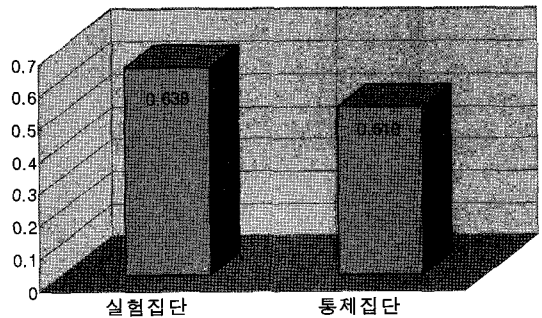
**(6) 차량편측 위치(lateral position)**

각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제집단 간의 차량편측 위치의 평균 값의 차이를 알아보기

위하여 t-검증을 실시하였다. 실험집단과 통제집단 간의 평균값을 비교해보면 대부분의 구간에서 실험집단의 차량편측 위치의 평균값이 통제집단의 차량편측 위치의 평균값보다 큰 것으로 나타났다. 이는 실험집단의 차량이 통제집단의 차량에 비해 좌측 차선에 가깝게 주행하는 것으로 나타났다.

한편 차량의 주행안정성을 보기 위해서 돌발상황이 포함되지 않는 직선도로 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제집단 간의 차량편측 위치의 편차 평균 값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 실험집단과 통제집단 간의 편차 평균값을 비교해보면 실험집단의 차량편측 위치의 편차 평균값이 다소 큰 것으로 나타났다. 이는 실험집단 참여자들의 차량 주행안정성이 통제집단에 비해 다소 떨어지는 경향성을 보였다. 즉 운전 중 차량용 TV 시청으로 인해서 차량이 좌우로 흔들리거나 운전자가 적절하게 도로에서 중심을 유지하는데 어려움이 있는 것으로 판단된다.

차량편측(편차)



〈그림 7〉 실험집단과 통제집단의 차량편측(편차) 차이<sup>6)</sup>

**(7) 주행속도의 편차**

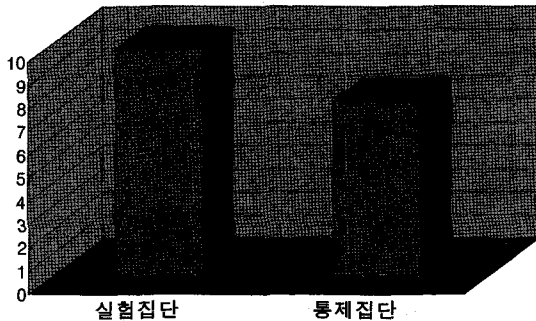
각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제집단 간의 차량 속도의 평균 값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 실험집단과 통제집단 간의 평균값을 비교해보면 실험집단과 통제집단 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 실험참여자에게 70~80Km를 유지하면서 운전을 하도록 한 차량 속도에 대한 지시의 영향으로 여겨진다. 그러나 집단간의 차량 속도 평균값의 차이가 나지 않더라도 집단간 속도 편차의 평균값을 보면 속도를 일정하게 유지하였는지 또는

5) 주행 중 앞차가 갑자기 서행하여 길가에 정차하는 상황

6) 주행 중 2차선 도로에서 1차선 도로로 줄어드는 시나리오 상황

가속페달 또는 감속페달을 조작하는데 있어서 급격하게 조작하였는지를 판단할 수 있기 때문에 집단간 속도 편차의 평균값을 비교하였다. 검증 결과, 실험집단의 속도 편차의 평균값이 통제집단의 속도 편차 평균보다 크게 나타났다. 특히 주행 중 시야가 가려져 있다가 갑자기 편도 2차로에서 1차로로 줄어들거나, 일시 정차하고 있는 버스가 길을 반절 정도 점유하고 있거나 또는 터널 구간을 중간에 박스들이 차량 진행을 방해하는 이벤트가 포함된 시나리오 구간에서 크게 나타났다. 이는 주로 돌발상황 중에서도 시지각 이후의 인지·행동적 반응을 요구하는 상황으로 지연된 시지각 반응이 급격한 감속페달 조작반응을 유발하였을 가능성을 시사하는 것으로 보인다. 따라서 실험집단의 참여자들이 통제집단의 참여자들보다 속도 편차 평균이 높게 나타난 것은 운전 중 TV 시청이 주는 시각적 주의분산이 외부 자극에 대한 시각적 지각속도를 저해한 결과로 판단된다.

주행속도(편차)



〈그림 8〉 실험집단과 통제집단의 주행속도(편차) 차이<sup>7)</sup>

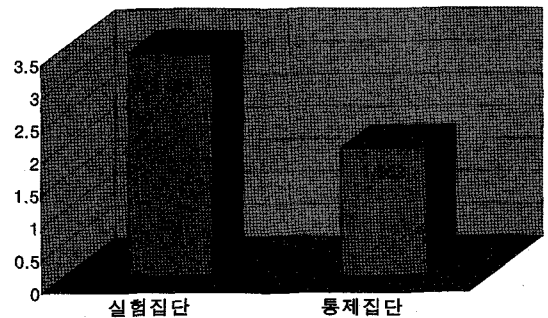
**(8) 감속페달 반응시간**

각 시나리오 구간을 운전하는 동안 실험집단과 통제 집단 간 감속페달 반응시간 평균값의 차이를 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 감속페달의 반응시간이란 각 시나리오 구간에는 이벤트 상황을 포함하고 있으며, 각 이벤트 상황(주로 돌발상황)이 시작된 시점부터 실험참여자들이 감속페달을 조작하기까지 소요되는 시간을 의미한다. 가령, 보행자가 실험참여자의 진행 차로로 무단횡단을 하는 이벤트의 경우, 보행자가 특정 시

점에서 활성화되며 대부분의 실험참여자들은 무단횡단을 하는 보행자에 대해서 감속페달을 밟거나 조향휠을 조작하여 보행자를 피하고자 시도한다. 따라서 반응시간이란 실험참여자가 보행자의 활성화를 시각적으로 지각하고 이에 대한 적절한 근육운동 반응을 하기까지 걸리는 소요시간을 측정하는 것을 말한다.

본 실험에서 실험집단과 통제집단 간 반응시간의 평균값의 차이가 유의한 상황은 교차로 직진신호시 좌회전 차량이 갑자기 차로를 변경하여 실험참여자 차량의 진행을 방해하는 상황과 앞서가는 차량이 좌우로 옮겨 다니면서 실험참여자 차량의 진행을 방해하는 상황으로 실험집단 참여자의 감속페달 반응시간이 통제집단의 반응시간에 비해 느렸다. 즉 실험집단 참여자가 통제집단의 참여자에 비해 측면에서 끼어드는 차량으로 인한 돌발상황에 즉각적으로 감속페달을 밟지 못한 것으로 여겨진다. 이는 실험집단의 참여자들이 TV 시청으로 인한 주의분산 상황에서 주변 또는 전방 차량이 정해진 구간만을 가리라는 예측에서 벗어나는 가상의 상황에 대해서 적절하게 인지적인 주의를 기울이지 못할 뿐만 아니라 운전자의 시야 또는 주의방향이 차량용 TV에 집중되어 있어서 재빠른 시각적 지각 및 이에 대한 적절한 반응에 소요되는 시간의 지체를 야기하는 것으로 보여진다.

감속페달 반응시간



〈그림 9〉 실험집단과 통제집단의 감속페달 반응시간 차이<sup>8)</sup>

**IV. 논의 및 결론**

본 연구에서는 구조화된 질문지를 이용한 조사연구

7) 주행 중 2차로 도로에서 1차로 도로로 줄어드는 시나리오 상황  
 8) 도로변 정차된 버스 사이로 사람이 도로쪽으로 걸어오는 상황



와 차량 시뮬레이터를 이용한 실험연구를 통하여 운전 중 TV시청이 운전행동에 어떻게 영향을 미치는지를 조사하였다.

운전자 의식조사에서 응답자의 차량용 TV 설치비용은 12.7%로 나타났으며, 향후 설치 의사가 있는 운전자의 경우도 15.7%로 나타났다. 차량용 TV와 안전 및 소통과의 관계에 대한 운전자들의 생각은 위협하다는 운전자가 83.6%, 소통에 지장이 있다는 운전자가 71.1%로 안전과 소통 모두에서 부정적인 영향이 있는 것으로 평가하고 있었다. 기타 주행 중 운전에 영향을 줄 수 있는 주의분산 행동(예를들면, 주행 중 휴대전화 사용, 음식 먹기, 라디오 조작 및 청취, 흡연, 음주운전)과 주행 중 TV시청과의 위험도 평가에서는 음주운전의 경우만 주행 중 TV시청보다 더 위협한 것으로 평가하였고 나머지 4개 요인의 경우는 주행 중 TV시청이 보다 위협한 것으로 평가하였다.

실험연구의 결과를 보면 조향휠(핸들) 각도 및 편차에 있어서 실험집단이 통제 집단에 비해 각도 및 편차가 큰 경향성을 보이는 것으로 나타나 주행안정성이 매우 떨어지는 것으로 평가되었다. 또한 감속페달(브레이크)의 각도 및 편차에 있어서도 실험조건 운전자들이 감속페달 각도 및 편차가 큰 경향성을 나타냈는데 이는 주행 중 돌발 상황에 대한 지각이 늦음으로 인해 이를 보상하기 위한 급감속을 했음을 의미하는 것이라 할 수 있다. 차량의 편측위치(lateral position)의 경우도 실험조건의 운전자들의 편차가 큰 것으로 나타나 주행안정성이 떨어졌으며, 돌발에 대한 반응시간(reaction time)에 있어서도 실험집단의 운전자들이 더 길게 나타나 사고, 특히 충돌사고와의 개연성이 더 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과들을 종합해보면 주행 중 차량용 TV를 보는 것에 대해 운전자들은 안전운전에 있어 상당히 부정적인 요소로 평가하고 있었고, 시뮬레이터에 의한 실험결과에서도 실험집단의 운전행동이 더 조악한 것으로 나타났다. 따라서 주행 중 TV시청의 위험성에 대한 적절한 교육·홍보 프로그램의 개발과 함께 이에 대한 규제 방안으로 도로교통법 및 자동차관리법 상에 규제 장치의 마련이 필요한 것으로 보인다.

한편, 본 연구자들의 운전중 TV 시청에 대한 운전자 태도조사 결과를 살펴보면, 성별, 연령대별, 법규위반별 및 차량용 TV 설치 유무에 따라 유의한 차이를 보였다(자세한 내용은 한국무선관리사업단, 2005 참조).

본 연구의 제한점으로는 본 연구에서는 차량용 TV의 설치 위치에 따른 운전 수행에 차별적으로 영향을 줄 수 있는지 그리고 실제 TV를 조작하는 행동이 운전 수행에 어떤 영향을 주었는지를 검증하지 못하였다. 따라서 추후 연구에서는 차량 내 TV의 설치 위치 또는 조작행동에 따라 안전운전에 어떠한 영향을 미치는지 정도를 연구할 필요성이 제기된다.

### 참고문헌

1. 도로교통안전관리공단(2000), 운전 중 휴대전화 사용이 안전운전에 미치는 영향.
2. 도로교통안전관리공단(1998), 주행 중 돌발 상황이 운전행동 및 생체신호에 미치는 영향.
3. 도로교통안전협회(1997), 시가지도로의 동화상광 교물이 운전자 행동에 미치는 영향.
4. 문영준, 강연수, 박용경, 이주일(2003), 텔레매틱스 시대를 대비한 종합교통정보서비스체계화 방안 연구-첨단교통정보서비스 기술개발동향 분석 및 시스템 요구사항 설정, 교통개발연구원.
5. 신용균, 강수철(2001), 교통상황예측과 반응시간과의 관계, 교통안전연구논집, 20, pp.113~127.
6. 신용균, 한덕웅, 박근석(2003), 자동차 창유리 규제기준 개선방안 연구, 교통안전연구논집, 22, pp.141~160.
7. 송혜수, 신용균, 강수철(2005), 차량시뮬레이터를 이용한 운전행동 연구: 운전분노 및 교통정체를 중심으로, 대한교통학회 23(2), pp.61~73.
8. 오주석, 신용균, 이순철(2006), 청소년 운전자의 운전중 음악청취자 운전속도에 미치는 영향, 한국심리학회지: 사회문제, 12(1), pp.35~54.
9. 전자신문, 2005년 1월 1일자.
10. 조준희, 신용균, 이운성, 강수철(2004), 교통안전을 위한 차량시뮬레이터의 개발, 교통안전연구논집, 23, pp.151~168.
11. 한국무선국관리사업단(2005), 이동중 TV시청이 차량운전에 미치는 영향분석 연구, 연구수행기관: 도로교통안전관리공단.
12. 한덕웅, 박근석, 신용균(2003), 자동차 창유리 착색수준이 안전운전에 미치는 영향, 교통안전연구논집, 22, pp.53~74.
13. Abdel-Aty, M., Kitamura, R., & Jovanis

- P. (1997). Using Stated Preference Data for Studying the Effect of Advanced Traffic Information on Drivers's Route Choice, *Transportation Research, Part C*, 5, pp.39~50.
14. Breim, V., & Hedman, L. R. (1995), Behavioral effects of mobile telephone use during simulated driving, *Ergonomics*, 38, pp.2536~2562.
15. Brookhuis, K., De Vries, G., & De Waard, D. (1991), The effects of mobile telephoning on driving performance, *Accident Analysis & Prevention*, 23, pp.309~316.
16. Cohen, J. T., & Graham, J. D. (2003), A revised economic anae use of cell phones while driving, *Risk Anal.* 23, pp.5~18.
17. Consiglio, W., Driscoll, P., White, M., & Berg, W. P. (2003), Effect of cellular telephone conversations and other potential interference on reaction time in a braking response. *Accident Anal.* 23, pp.495~500.
18. Department of California Highway Patrol (1987), A Special Report to the Legislature on the Findings of the Mobile Phone Safety Study, USA.
19. Issues in the Evaluation of Driver Distraction Associated with In-Vehicle Information and Telecommunications Systems.
20. Stayer, D. L., & Johnston, W. (2001), In-vehicle tasks: Effects of modality, driving relevance, and redundancy (Technical Report AHFD-03016/GM-03-3) Prepared for General Motors Corporations, Warren, MI.
21. Tijerina, L. (2000), Issues in the Evaluation of Driver Distraction Associated with In-Vehicle Information and Telecommunications Systems, Driver Distraction Internet Forum.
22. Wierwille, W. W., & Tijerina, L. (1996), An analysis of driving accident narratives as a means of determining problems caused by in-vehicle visual allocation and visual workload. In A. G. Gale et al. (Eds.), *Vision in Vehicles V*. Amsterdam: North-Holland.

☞ 주 작 성 자 : 신용균

☞ 교 신 저 자 : 신용균

☞ 논문투고일 : 2006. 2. 25

☞ 논문심사일 : 2006. 4. 21 (1차)

2006. 4. 24 (2차)

2006. 4. 25 (3차)

☞ 심사판정일 : 2006. 4. 25

☞ 반론접수기한 : 2006. 9. 30