

운전 중 네비게이션 조작 및 사고목격이 운전 미치하는 영향에 관한 연구

- Driving Simulator를 이용하여 -

A Study on the Effects of Using Navigator and Rubber Neck

- Using Driving Simulator -

윤 대 관

(서울대학교 환경대학원)

김 민 성

(서울대학교 환경대학원)

최 광 현

(서울대학교 환경대학원)

최 영 은

(서울대학교 환경대학원)

이 영 인

(서울대학교 환경대학원)

Key Words : 네비게이션, Rubber neck, Simulator

목 차

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 선행연구고찰
- II. 본론
1. 연구의 방법 및 절차
2. 실험도구 및 방법
3. 평가지표선정

III. 실험결과 및 분석

- IV. 결론 및 향후연구과제
1. 결론
2. 향후연구과제

참고문헌

영국은 가장 강력한 금지법을 시행 중에 있다. 최근 국내에서도 운전 중 TV 시청 금지에 대한 법안을 마련 중에 있어서 빠르면 내년 초부터 시행될 예정이다.

네비게이션의 보편적인 보급으로 현재 대다수의 차량에 네비게이션이 장착되어있는 현실에 대응하기 위해 본 연구에서는 드라이빙 시뮬레이터를 이용하여 운전 중 네비게이션 조작이 운전 미치하는 영향에 대해 분석하고자 한다.

본 연구에서는 운전 중 네비게이션 조작과 더불어 rubber neck이라는 현상에 대한 분석도 고려하고 있다. rubber neck이란 대항 차로 또는 옆차로의 돌발상황을 구경하느라 서행하기 때문에 뒤따르던 차량과의 접촉 및 추돌하는 제2의 사고를 의미하며 현재 많이 발생되고 있다. 이로 인해 구경차량의 가세로 응급구조가 늦어져 인명피해도 속출하고 있는 실정이다. 따라서 운전자의 주행속도와 시지각 변화, 조향휠 각도 등의 변화를 중심으로 사고 목격시 운전자에게 나타날 수 있는 위험에 대해 분석하고자 한다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

운전자가 사고를 미연에 방지하기 위한 가장 기본적인 조건은 운전 시 항상 전방 시야를 확보하는 것이다. 특히 속도가 빠를수록 전방 주시의 의무는 커지게 마련이고 능동적인 자세가 더욱 요구된다. 음주운전이나 휴대폰 통화, 운전 중 음식 먹기, 흡연 등은 전방 주시의 의무는 물론이고 사고의 집중력을 떨어뜨려 사고의 가능성을 높이게 된다. 최근 법제화가 된 운전 중 휴대폰 통화 금지의 경우는 정상적인 운전보다 집중도를 50% 이상 떨어뜨린다는 보고도 나와 있다.

계기판을 잠깐 보는 경우도 위험을 초래할 수도 있고, 생소한 길을 찾기 위한 네비게이션 장치의 활용도 전방 주시 불이행에 따른 위험을 자초할 수도 있다. 라디오를 켜거나 에어컨 등 스위치 조작도 안정에 상당한 지장을 줄 수 있다. 이러한 위험을 줄이고자 네비게이션 장치도 음성으로 주변의 상황을 안내해주는 장치가 개발되거나 계기판의 각종 정보를 앞 유리에 투명하게 보여주는 전방주시장치(HUD ; Head-Up Display)의 장착도 시작되었고, 졸음운전 방지장치도 본격적으로 탑재될 것으로 보인다.

일본만 하더라도 운전 중 영상 관련 장치의 주시는 불법으로 간주하여 높은 범칙금을 부과하고 있고 미국도 주별로 금지 법안을 마련하고나 시행 중에 있으며,

2. 선행연구 고찰

운전 중 핸드폰 조작의 위험성에 대한 연구는 2000년 신용균의 운전중 휴대폰화 사용이 운전행동에 미치는 영향에서 운전 중 휴대폰화 사용은 조향휠의 편차에 영향을 주고 주행속도를 낮추며 운전자 반응시간을 증가시킨다는 결과를 얻었다.

2006년 신용균의 운전중 TV시청이 운전행동에 미치는 영향에 대한 논문에서 본 연구와 같은 맥락의 주제를 다루고 있다.

차량운전 중 주변 조건에 대한 운전자의 반응을 시뮬레이터를 통해 분석한 연구는 많이 있다. 이운성(2000)은 'Development of a Full-Scale Driving Simulator for Human Sensibility Ergonomics Study'와 '돌발상황에 대한 운전자 반응연구'에서 차량시뮬레이터(KMU DS-1, 3)를 이용하여 인간의 감성반응에 대한 분석과 운전성향을 연구하였다. 네 개의 시나리오인 급정거, 교차로 돌발출현, 끼어들기, 대항차량 중앙성 침범 등을 설정하여 이들 시나리오에서의 운전자의 반응을 DSQ(Driving Style Questionnaire)를 사용하여 분석하였다. 이들 시나리오에서 운전자의 반응에 대한 실험을 DSQ(Driving Style Questionnaire)를 사용하여 실시하였고 이를 통해 운전자에 따른 상황별 반응 시간, 운전성향, 충돌회피, 그리고 2차 충돌 야기 가능성 등에 대하여 정량적 차이를 분석하였으며 주변상황의 변화가 실제 운전행동에 영향을 미치는 지를 검증하였다.

Godley S.T등(2002)은 'Driving simulator validation for speed research'에서 속도에 대한 driving simulator의 타당성을 분석하였는데 이것은 감속에 따른 반응에 있어서 운전자들이 시뮬레이터와 동일한 방식으로 실제 행동할 것이라는 것을 입증하였다.

Steven J. Kass 등(2007)은 'Effects of distraction and experience on situation awareness and simulated driving'에서 주의산만과 운전경력이 상황판단에 미치는 영향을 시뮬레이터를 통하여 분석하였다. 이를 통해 운전경력보다는 운전 중 운전자에게 미치는 주변장애요소에 의해 운전능력이 영향을 받음을 나타내었다.

II. 본론

1. 연구의 방법 및 절차

1) 네비게이션이란

일반적으로 네비게이션이라 함은 자동차에 부착하여 길안내를 하는 시스템을 탑재하고 있는 장치를 의미한다. 현재 대다수의 승용차가 네비게이션을 장착 운행하고 있으며 영업용 택시에도 부착하여 널리 사용되고 있다. 현재 출시되는 네비게이션은 전국의 지도 정보를 포함하고 있으며 경로탐색 알고리즘을 통해서 출발지에서 목적지까지의 최단거리, 최적거리, 유료거리 등의 분류로 사용자가 원하는 정보를 제공한다. 또한 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)기능을 탑재한 네비게이션의 증가로 인해 운전 중 네비게이션의 사용과 더불어 TV시청의 위험성을 높이고 있다. 차량 출고시 장착되어 나오는 시스템은 운행 중에는 TV의 작동을 막아놓았지만 간단히 그 제한을 없앨 수 있고, 출고 후 장착되는 시스템에는 그러한 기능이 없다.

네비게이션의 첫화면에 주행중 조작에 대한 위험성을 경고하고 있으나 실제로 네비게이션은 주행중에 많은 조작을 필요로 한다. 운행 중 네비게이션의 경로를 벗

어나 재탐색을 하거나 경로를 변경해야할 경우에는 주행중에 운전자는 부득이하게 네비게이션을 다시 조작해야 하는 경우가 생기게 된다. 이로 인해 운전자는 정면을 응시할 수 없어 차로이탈, 앞차와의 추돌, 커브길 미인지 및 갑작스러운 브레이킹으로 인해 뒷차와의 추돌 등의 사고로 이어질 수 있다.

2) Rubber Neck이란

Rubber neck이란, 운전자가 차량을 운전 중, 옆차로나 주변의 돌발상황(사고 등)을 인지하여 정면을 주시하지 않고 그 방향으로 시야를 돌리게 되는 상황을 말한다. 이러한 Rubber neck이 발생하게 되면 운전자는 정면을 응시하지 않게 되므로, 앞차와의 추돌, 차로이탈, 커브길 미인지 등의 문제를 야기 할 수 있으며, 급격한 감속으로 인해 뒤따르던 차량과의 추돌 사고 등을 야기할 수 있다.

3) 실험개요

① 네비게이션 조작 실험

본 연구를 위하여 도로교통안전관리공단에서 2004년에 개발하여 운영 중인 Driving simulator(RTSA-DS)를 사용하였고, 총 32명이 1회씩, 총 32회 실험을 하였다. 운전자에게 도로 상황을 설명해 주기 위해서 1명의 동승자가 보조석에 계속 탑승을 하였으며, 모든 실험자에게 동일한 구간에서 운전자에게 네비게이션 조작을 하도록 하였다. 본 연구에서는 운전자가 운전 중 네비게이션을 사용해야 할 경우를 가정하고, 네비게이션 시스템에 있어서 경로의 재탐색이나 경로 변경등의 이유로 조작을 할 경우 터치스크린을 약 3회 정도 조작한다는 것을 가정으로 실험하였다.

② Rubber Neck 상황 실험

사용한 시뮬레이터 기구와 실험에 참가한 피실험인들은 모두 동일한 조건이었고, 동일한 구간에서 보조석 탑승자가 운전자에게 돌발상황을 설명하는 방법으로 실험을 전개시켰다. 운전자가 반대편 차선의 사고를 목격하고 이에 따라 운전자의 변화를 몇 가지 데이터로써 분석하였다.

2. 실험도구 및 방법

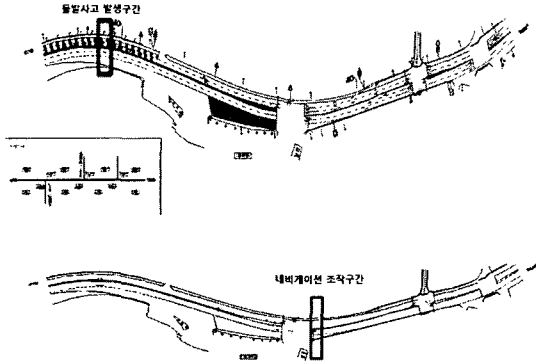
1) 실험 차량

Driving simulator(RTSA-DS)는 도로교통안전관리공단에서 2004년에 개발하여 운영 중인 차량시뮬레이터이다. Driving simulator(RTSA-DS)는 운전자가 실제 자동차를 운전할 때 느끼는 운동을 재현 하는 운동시스템, 주행환경 및 소음을 재현하는 영상 및 음향시스템, 시스템 상황을 감시하는 감시시스템 및 각 영상시스템 간의 정보 및 데이터 교환, 시간 일치화 등을 관리하는 통합시스템으로 구성 되어 있다.

2) 실험 네트워크

본 실험을 위하여 도로교통안전관리공단을 방문 하

였을 때, 시스템상의 오류로 인하여 1개만의 네트워크만이 시뮬레이션이 가능 하여서 네트워크는 1개로 한정하였다.



<그림 1> 실험네트워크

3) 실험참가자의 특성

본 연구를 위하여 실험에 참가한 인원은 총 32명으로, 1인당 1회씩 실험에 참가하여 총 32회의 실험이 이루어졌다. 실험에 참가한 운전자 32명의 평균 연령은 27.4세 (표준편차=1.86세)이었으며, 20대가 26명, 30대가 6명이었다. 실험 참가자들의 평균 운전 경력은 4.3년 (표준편차=2.8년)으로 나타났다.

<표 1> 실험 참가자 특성

(단위 : 명)

연령 \ 운전경력	20대	30대	계
1년 미만	4	-	4
1년 이상~3년 미만	13	-	13
3년 이상~5년 미만	8	2	10
5년 이상	1	4	5
계	26	6	32

4) 실험 절차 및 방법

피 실험자에게 본 실험의 목적 및 절차를 설명하지 않고 피 실험자가 운전 중 보조석에 탑승한 사람이 네비게이션 조작의 시점을 알려주고 약3-4회 네비게이션의 터치스크린을 조작하게 된다.

또한 돌발사고 발생구간에서는 반대편 차로의 사고를 가정하여 동승자가 운전자에게 알려주고, 운전자는 운전 중 이 상황을 목격하게 된다.

이 과정에서 운전자의 페달 조작 및 속도, 시야 등의 데이터를 기록하였다. 본 실험을 32명에게 1회씩, 총 32회 실험 하였다.

3. 평가지표 선정

본 연구는 운전중 네비게이션을 조작했을 경우와 그렇지 않았을 경우를 운전자의 코스 운행 별 지표를 비

교하여 운전중 네비게이션의 조작이 미치는 위험을 판단하기 위한 연구이다. 따라서 위험성의 여부를 판단하기 위해 다음과 같은 지표를 선정하여 평가하기로 하였다.

1) 주행속도

운동에너지는 속도의 제곱에 비례하므로, 과속시 사고가 발생하면 대형사고로 이어지게 된다. 그리고 도로의 설계속도라함은 차량이 안전하게 주행할 수 있도록 설계된 최대속도라 할 수 있으므로 설계속도를 초과하는 것은 안전에 악영향을 미친다고 판단할 수 있다. 실험구간은 교차로 등이 없는 연속류 특성을 갖는 도로로, 구간 주행거리와 구간 주행시간을 이용하여 평균주행속도를 구한다. 그리고 이 값을 네비게이션 조작을 했던 시점의 지점 속도와 비교, 분석 한다.

2) 운전자의 시지각 분포

운전자의 시지각 분포는 운전자가 주시하는 방향 및 범위를 나타내주는 값이다. 분포가 좁을수록 시야각이 좁고 주위상황을 판단하는데 어려워 안전에 있어 문제가 있다고 판단할 수 있다.

이러한 시지각 분포를 X, Y 좌표를 이용하여 표준편차를 구하고, 그래프를 이용하여 시지각 분포를 표현 (Plotting)한다. 시지각 분포의 값은 좌우가 운전자와 시뮬레이터 간의 방향이 반대로 인식이 되므로 -1을 곱하여서 보정하였다.

3) 조향휠 각도

네비게이션 조작 구간에서 운전자가 네비게이션의 터치스크린을 약 3-4회 조작하는 동안 차량의 방향은 일정하게 앞으로 나아가는 것이 아니라 흔들리게 되고, 이로 인해서 조향휠의 각도가 일정하지 않게 흔들리게 된다. 이는 곧 안전에 문제가 있다고 판단할 수 있다.

III. 실험결과 및 분석

1. 주행속도

① 네비게이션 조작 실험

네비게이션 조작하는 구간에서는 운전자는 전방이 아닌 네비게이션의 스크린을 주시하여 속도의 변화가 있을 수 있다는 가정하에 결과를 분석하였다. 출발해서 정상주행한 구간과 네비게이션 조작구간 그리고 조작이 끝나고 다시 정상적인 주행구간의 차이를 나타내었다.

네비게이션 조작하는 시점에서 속도의 변화가 큰 그룹이 나타났고, 반면 크지 않은 그룹도 나타났지만 두 그룹 모두 변화의 정도에 있어서 차이가 있을 뿐 두 그룹 모두, 전체 참가자의 경우에 속도가 감소하는 결과를 나타내었다.

주행속도의 결과값은 전체 실험자의 주행속도의 평균값을 나타내고 구간별로 차이를 분석하였다. 그 중 차이가 심한 그룹과 그렇지 않은 그룹 두 그룹으로 나타내어 분석하였다. 속도의 변화가 많은 그룹은 나이와 운전경력으로 분류하여 비교하여 보았으나 기대했던 나

이가 30대의 운전경력이 많은 운전자가 더 안정적인 운전을 했을 것이라는 가설과는 달리 두 그룹은 별다른 조건없이 나누어졌다. 그 이유는 운전경력이라 함을 운전면허 취득 날짜를 기준으로 나누었기 때문에 운전면허 취득이 운전경력의 전부를 대표해준다고 할 수 없기 때문이다.

<표 2>주행속도의 변화에 따른 그룹

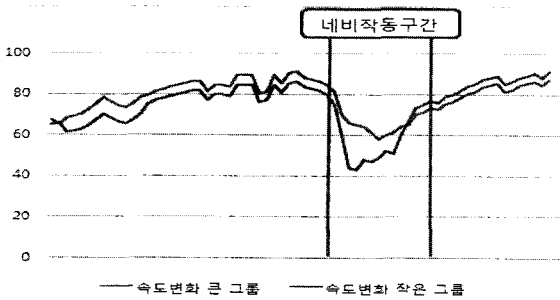
(단위 : 명)

운전경력	속도변화가 심한 그룹		속도변화가 적은 그룹	
	3년 미만	3년 이상	3년 미만	3년 이상
20대	8	5	9	4
30대	0	2	0	4

<표 3>그룹에 따른 속도

(단위 : km/h)

	평균	최대	최소
속도변화가 심한 그룹	78	91	58
속도변화가 적은 그룹	74	91	43



<그림 2>그룹에 따른 속도 변화

② Rubber Neck 상황 실험

Rubber neck구간에서 운전자는 전방이 아닌 다른 곳을 주시하고, 이 구간에서 속도의 변화는 다음과 같다. Rubber neck구간에서 속도의 변화에 따라 2개의 그룹으로 나뉘어졌으며, 속도가 줄어든 그룹은 총 23명, 속도의 변화가 없는 그룹은 9명으로 나타났다. 속도 변화가 있는 그룹은 속도변화가 없는 그룹보다 평균속도가 약 10Km/h가 높았다.

<표 4> 주행속도의 변화에 따른 그룹

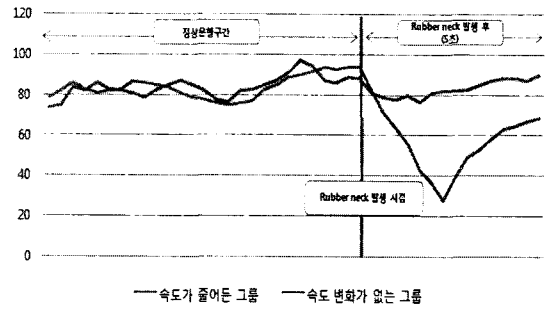
(단위 : 명)

운전경력	속도변화가 심한 그룹		속도변화가 적은 그룹	
	3년 미만	3년 이상	3년 미만	3년 이상
20대	12	3	5	6
30대	0	2	0	4

<표 5> 그룹에 따른 속도

(단위 : Km/h)

구분	평균	최대	최소
속도변화가 많은 그룹	74.26	94	28
속도변화가 적은 그룹	83.81	97	74



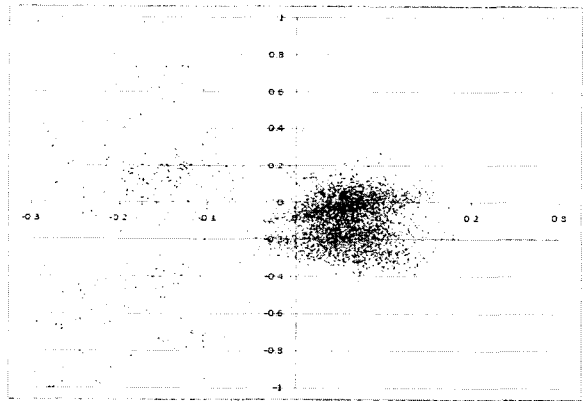
<그림 3> 그룹에 따른 속도 변화

2. 운전자의 시지각 분포

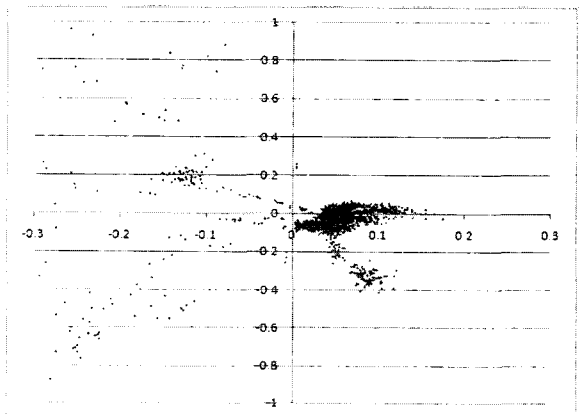
① 네비게이션 조작 실험

네비게이션을 조작할 때 운전자의 시지각 분포는 정상주행하는 구간에 비해서 시지각이 한쪽으로 몰려 있다는 결과가 나타났다. 운전자가 정상적으로 정면을 주시할 때 시지각 좌표는 널리 퍼져있어서 운전 중 돌발상황이나 사고에 대응하기에 적절하지만 좌표의 분포가 좁은 경우에는 운전 중 나타날 수 있는 상황에 대처하지 못해서 위험도가 높아진다고 할 수 있다.

본 실험의 결과를 분석해보면 네비게이션을 사용할 때의 시지각 분포가 그렇지 않은 정상주행에 비해 편차가 좁은 것으로 나타나서 위험성이 높다는 결론을 내릴 수 있을 것이다.



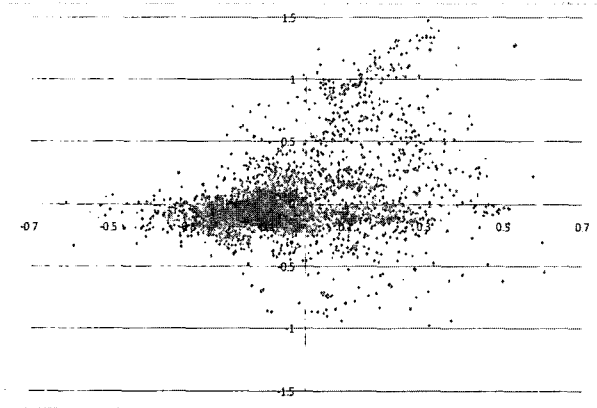
<그림 4>정상운행시 시지각분포



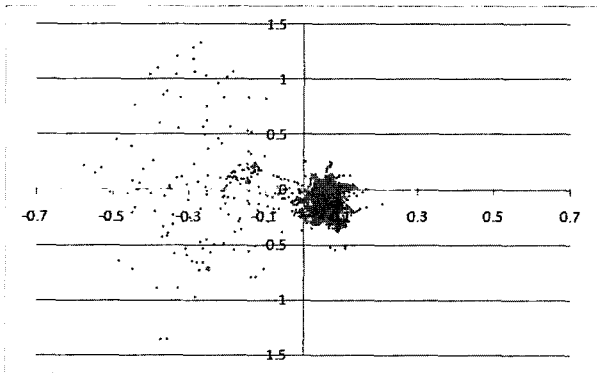
<그림 5> 네비게이션 조작시 시지각분포

② Rubber Neck 상황 실험

돌발상황을 목격한 운전자가 일반 주행을 할 때에 비해서 시지각이 한쪽으로 몰려 있다는 결과가 나타났다. 운전자의 시지각 분포는 편차가 좁으면 위험성이 높다는 결론을 내릴 수 있기 때문에 좌표의 분포가 좁을수록 돌발상황에 대처하기 힘들고 제2의 사고의 원인이 될 수 있다.



<그림 6> 정상주행시 시지각 분포



<그림 7> Rubber Neck현상시 시지각분포

3. 조향휠 각도

① 네비게이션 조작 실험

조향휠의 각도의 경우에는 일반적인 정상 운행의 구간에서는 변화가 매우 적은 편이나 네비게이션 조작구간에서는 정면주시보다는 네비게이션의 스크린을 주시해야하므로 조향휠의 각도의 변화가 크게 된다. 조향휠의 각도 변화가 크다는 것은 차로를 이탈할 가능성이 높다는 것을 뜻하며 이는 곧 정면의 차량과의 충돌, 옆 차량과의 충돌 또는 기타 설치물과의 충돌사고의 위험이 있다는 것이다.

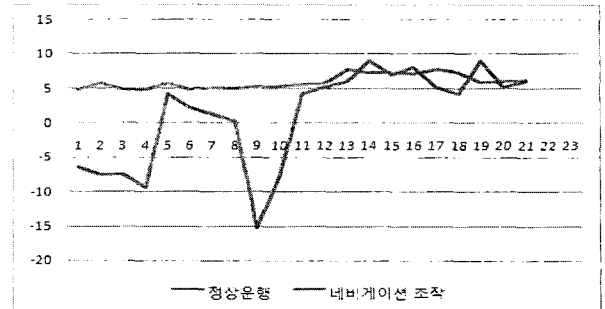
결과분석을 위해서 네비게이션 작동은 직선구간에서 실시하였으며 정상주행구간중 직선구간의 주행중 조향휠 각도와 비교하였다. 정상주행 중 직선구간에서는 조향휠의 각도는 일정했다. 실제 주행이라면 노면의 상태나 기상의 영향으로 조향휠의 각도에 약간의 변화가 있을 수는 있으나 실험에서는 고려할 수 없었다.

<표 6>조향휠의 각도

(단위 : °도)

	평균	최대	최소
정상운행시	6.00	7.76	4.85
네비게이션 조작시	26.05	33.95	9.70

정상운행 시에는 평균 6.00의 각도로 나타났으나 네비게이션의 스크린을 조작하는 실험에서는 평균 26.05의 각도와 최대 33.95도의 조향휠의 각도로 운전 중 매우 위험한 상황임을 나타내고 있었다.



<그림 8>네비게이션 조작시 조향휠의 각도변화

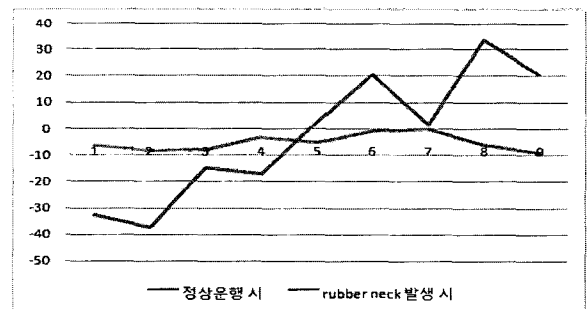
② Rubber Neck 상황 실험

일반적인 정상 운행에서는 조향휠의 각도의 변화는 매우 적은 편이다. 하지만 rubber neck과 같이 앞을 보지 않고 운전을 하게 되는 경우에는 조향휠의 각도가 많이 움직이게 된다. 정상 운행 시는 평균 5.07도였으나 rubber neck 구간에서는 20.16도로 조향휠의 이동 각도가 큰 것을 알 수 있다. 조향휠의 이동 각도가 크게 되면 차로를 이탈할 가능성이 높아지게 되며, 옆 차량과의 사고 등을 야기 할 수 있다.

<표 7> 조향휠의 각도

(단위 : °도)

	평균	최대	최소
정상운행 시	5.07	9.04	0.13
rubber neck 발생시	20.16	37.42	1.75



<그림 9> Rubber Neck시 조향휠의 각도 변화

4. 감가속도

감가속도의 경우에는 브레이크 페달과 가속페달의 반응에 있어서 결과값을 내야하지만 실험 당시 사용했던 드라이빙 시뮬레이터의 경우 실제 차량과 다른 유격의 페달로 인해 결과값을 일반화할 수 없었다. 드라이빙 시뮬레이터의 가속 페달은 실제차량에 비해 극도로 민감했으며 일반차량의 가속페달은 밟으면 증가추세를 나타내며 증가하다가 가속페달에서 발을 떼어도 급격히 속도가 감소하지는 않지만 드라이빙 시뮬레이터의 가속 페달은 밟으면 급격히 증가하고 발을 떼면 바로 속도가

급격히 감소하는 반응을 나타내었다.

그래서 본 연구에서는 감가속도로 인한 결과를 분석 하였으나 드라이빙 시뮬레이터의 실제차량과의 큰 차이로 인해 결과 분석에서는 다루지 않았다.

IV. 결론 및 향후연구과제

1. 결론

네비게이션의 보급이 확대되고 있는 시점에 운전 중 네비게이션의 조작이 운전 중에 있어서 어떠한 영향을 끼치는가에 대한 연구는 미흡한 실정에 있다. 법적으로 핸드폰 사용의 금지에 대한 법안은 마련되어 있지만 현재 네비게이션의 운전 중 조작에 대한 어떠한 법적제도도 마련되고 있지 못한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 Driving Simulator를 이용하여 운전 중 네비게이션을 조작하며 운전하는 운전자의 위험요소를 여러 가지 측면에서 분석하였다. 감가속도의 경우는 실험조건 상 결과를 낼 수 없었지만 다른 평가 지표로 삼은 주행속도, 운전자의 시지각 분포, 조향휠의 각도의 측면에서 살펴봤을 때 운전 중 네비게이션의 조작은 안전운전에 있어 방해요소가 될 수 있다는 결론을 내릴 수 있었다. 주행속도의 급격한 변화는 앞차와의 추돌사고 또는 급격한 감속으로 인한 뒷차와의 추돌사고를 야기할 수 있으며 시지각 분포는 운전 중 시야가 좁아졌을 때 돌발적으로 나타날 수 있는 상황에 대처하기 어렵다는 점을 반영한다. 또한 조향휠의 각도는 운전 중 차량의 진행방향을 결정하게 되므로 조향휠 각도의 급격한 변화는 가장 큰 위험을 초래할 수 있다.

이 연구를 토대로 운전 중 네비게이션의 조작이 안전 운전 중에 있어 위험하다는 점을 인식하여 운전 중 네비게이션 조작에 대한 법적 규제 및 단속시스템을 마련해야 하고 운전 중 네비게이션의 조작이 필요할 시에는 차량을 안전한 곳에 정차한 후 조작할 수 있도록 유도하는 교육 및 홍보프로그램의 개발이 필요하다고 생각된다.

또한 사고발생구간에서 'Rubber neck'현상이 안전 운전 중에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하였다. 결과적으로 운전경력의 차이를 떠나 'Rubber neck'현상이 발생하는 구간에서 감속이 나타났고 시지각 분포 자료로부터 운전자의 주의 분산과 차량의 조향방향의 변화 또한 파악할 수 있었다. 이를 통해 'Rubber neck'이 사고발생 구간 인접 차량 군에 속도저하와 주의력 분산을 발생시키고 이에 따른 추가적인 제 2의 사고 발생을 일으킬 수 있음을 알 수 있다.

2. 향후연구과제

본 연구에서는 Driving Simulator를 이용하여 실제 상황을 모의실험하였지만 감가속도의 경우와 같이 본 실험기구는 실제상황을 완벽히 재연하지 못한다. 따라서 본 연구결과에 대한 실제상황의 완벽한 재연이 아니므로 결과에 대한 오류가 있을 수 있으며 본 연구로 네비게이션의 조작이 운전 중에 위험요소가 될 수 있다라는 완벽한 증명이 되지 못한다. 따라서 실제상황에서 연구에 필요한 기능을 갖춘 장비를 탑재한 차량을 이용한

연구가 필요하다고 생각된다.

또한 본 연구에서는 20,30대에 국한된 피실험자들로 실험을 진행하였기 때문에 이 결과를 일반화시키기 어려울 수 있다. 보다 폭넓은 연령층으로 실험을 진행하면 더 신뢰할 수 있는 결과값을 얻을 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

1. 신용균, 운전 중 휴대전화 사용이 운전행동에 미치는 영향, 도로교통안전관리공단(2000)
2. 신용균 외, 운전 중 TV시청이 운전행동에 미치는 영향, 대한 교통학회 51회 학술대회(2006), pp157-166
3. 송명균, 운전중 핸드프리 사용과 핸드폰 사용의 위험도 비교연구, ITS학회(2006), pp218-222
4. 이운성, “돌발상황에 대한 운전자 반응연구” 2004. 02. 한국정보과학회. HCI학술대회, pp.28-30.
5. Steven J. Kass , Kerstan S. Cole , Claudia J. Stanny, “Effects of distraction and experience on situation awareness and simulated driving” Transportation Research Part F 10 (2007) 321 - 329
6. Godley S. T, Triggs T. J., Fildes B.N., “Driving simulator validation for speed research”, 2002
7. Lee, Woon Sung Cho, Jun Hee Choi, Dong Chan Yoo, Seung Chul Shin, Jun Su “Development of a Full-Scale Driving Simulator for Human Sensibility Ergonomics Study” 학술대회 논문집, Vol.4 No.1