

차량시뮬레이터를 이용한 초보운전자의 잠재적 운전행동 분석

이상로* · 김종효** · 이남용*** · 박영수****

Sang-Ro, Lee*, Joong-Hyo, Kim**, Nam-Yong, Lee***, Young-Soo, Park****

The Potential Driving Behavior Analysis of Novice Driver using a Driving Simulator

ABSTRACT

In this study, It is conducted for novice drivers about driving behavior and psychological characteristics analysis to reduce traffic accident risk and provide the basic data of education program development. Therefore, this study classified by the category-specific characteristics and hazard prediction through survey of the novice driver and unpredictable behavior and psychological characteristics were studied. The novice and general characteristics and driving behavior with vehicle simulators, comparison and analysis of the novice driver traffic safety education basic research direction based on the statistical results. Prediction the results of this study, the Hazard of the driver, speeding, traffic violation, information providing omission, abrupt change, the number of accidents in all areas novice driver is high compared to the general driver. In addition, Novice driver showed a statistically significant level of Hazard compared to the general driver target novice drivers and the general ability to predict Hazard of violation, abrupt change, and a number of traffic accidents were omitted level of speeding and other information providing level drivers all showed similar results. Vehicle simulator. The experimental results showed that novice drivers compared to drivers poorly overall driving performance. It showed a notable difference in the number of collisions, especially novice drivers compared to drivers in complex road traffic conditions due to a lack of driving experience and learning ability are considered.

Key words : Novice driver, Hazard prediction, Unpredictable behavior, Traffic accident, Driving simulator

초 록

본 연구에서는 초보운전자의 교통사고 위험성을 줄이고 초보운전자 교육프로그램 개발의 기초자료를 제공하기 위하여 초보운전자에 대한 심리적 특성 및 운전행동에 관한 분석을 실시하였다. 이때 초보운전자의 심리적 부분은 위험인식정도 및 교통상황 이해도를 확인하는 설문조사를 실시하였으며 주 내용은 위험예측 및 예측불허행동에 관한 특성별 범주로 분류하여 파악하였다. 그리고 차량시뮬레이터를 활용하여 초보 및 일반운전자와의 운전행동 특성을 비교·분석하고 통계결과를 토대로 초보운전자의 실제 운전행동에 있어서의 안전진단과 교통안전교육 기초연구의 방향성을 제시 하였다. 본 연구 분석결과, 운전자의 위험예측, 과속, 위반, 정보제공생략, 갑작스러운 변화, 사고건수 모든 부분에서 초보운전자가 일반운전자에 비해 높은 평균값이 나타났다. 또한 초보운전자가 일반운전자에 비해 통계적으로 유의한 위험수준을 보여주었는데 확인된 대상은 위험예측능력, 위반, 갑작스러운 변화, 교통사고건수이었고 그 이외의 과속 수준과 정보제공생략 수준은 초보운전자와 일반운전자 모두 유사한 결과를 보여주었다. 그리고 차량시뮬레이터 실험 결과는 초보운전자가 일반운전자들에 비해 전반적으로 운전 수행능력이 저조한 것으로 나타났다. 특히 충돌횟수에서의 확연한 차이를 보여주었는데 이는 초보운전자들이 일반운전자들에 비해 복잡한 도로교통 상황에서 운전경험과 학습능력이 부족하기 때문인 것으로 판단된다. 한편 초보운전자들은 일반운전자들에 비해 속도조절 능력, 위험예측 능력, 도로교통상황에 대한

* 정회원·주저자·경찰청 교통국 교통안전과장 (leesro@hanmail.net)

** 정회원·교신저자·도로교통공단 교통과학연구원 선임연구원 (Corresponding Author·Korea Road Traffic Authority·ccacca-1@hanmail.net)

*** 숭실대학교 컴퓨터학부 교수 (nylee@ssu.ac.kr)

**** 경찰청 교통국 교통조사계장 (toppol@nate.com)

Received February 15 2013, Revised March 8 2013, Accepted March 27 2013

인식 및 대처능력 등 전반적인 운전기술의 부족으로 인해 주행안정성이 낮은 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 초보운전자들이 일반운전자에 비해 안전운전교육 학습기회의 결여와 운전경험 미숙 등에 따른 것으로 판단되며 운전 상황에 대한 위험예측능력이 낮은 것으로 해석할 수 있다. 결론적으로 이러한 분석결과는 실제 운전상황에서 초보운전자 자신뿐만 아니라 타인에게도 위험 요소로서 작용할 가능성이 높으므로 적절한 안전대책이 필요한 것으로 판단된다.

검색어 : 초보운전자, 위험예측, 예측불허행동, 교통사고, 차량시물레이터

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

초보운전자의 경우, 일반 운전자에 비해 운전경험 부족 및 운전기술의 미숙으로 인하여 다양한 도로교통 상황에서 적절한 의사결정을 하지 못함에 따라 교통사고 위험에 항상 노출되어있다.

최근 운전면허 간소화 정책 등으로 인하여 운전면허 취득 기간이 단축되고 운전면허취득이 상대적으로 용이하게 된 것으로 판단되나 초보운전자의 경우, 운전면허 취득 과정에서 운전기술을 향상시킬 수 있는 반복적인 학습의 기회가 상대적으로 줄어들게 되어 실제 도로주행 상황에서 교통사고 위험상황에 직면할 가능성이 높아질 수 있다.

경찰청 교통사고통계(2011)에 따르면 초보운전자들에 의해 발생한 사고가 19,236건으로 전체 교통사고 226,878건의 8.5%를 차지하고 있다. 이러한 사회적문제와 현실을 감안하였을 때 현재 국내에서는 일부 연구를 제외하고는 초보운전자에 대한 교통사고 발생특성에 대한 연구가 부족할 뿐만 아니라 초보운전자들이 갖는 심리적 특성과 운전행동에 대한 기초연구도 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 초보운전자의 교통사고 위험성을 줄이고 초보운전자 교육프로그램 개발의 기초자료를 제공하기 위하여 초보운전자에 대한 심리적 특성 및 운전행동에 관한 연구 분석을 실시하였다. 이에 따라 초보운전자의 설문조사를 통한 위험예측 및 예측불허행동 등으로 특성별 범주를 분류하여 심리적 특성을 파악하였다. 그리고 차량시물레이터를 활용하여 초보 및 일반운전자와의 운전행동 특성을 비교·분석을 실시하여 통계결과를 토대로 초보운전자의 교통안전교육 기초연구의 방향성을 제시하고자 하였다.

1.2 연구의 내용 및 방법

1.2.1 초보운전자 심리적 사고요인 제시

- ① 운전자의 심리적 특성을 조사하기 위해 초보 및 일반운전자 각각 50여명을 대상으로 하여 설문조사를 실시하였다.
- ② 조사 자료를 토대로 통계분석기법인 T-test를 활용하여 초보운전자와 일반운전자의 심리적 특성을 비교·분석하였다.
- ③ 설문조사를 통한 심리적 특성의 비교항목은 위험예측근,

과속근, 위반근, 정보제공생략근, 갑작스러운 변화근, 교통사고근 등으로 구분하였다.

- ④ 통계분석결과에 따라 유의미한 심리적 사고요인을 제시하였다.

1.2.2 초보운전자 행동적 사고요인 제시

- ① 운전자의 행동적 특성을 조사하기 위해 초보 및 일반운전자 20여명을 대상으로 하여 차량시물레이터 실험을 실시하였다.
- ② 조사 자료를 토대로 통계분석기법인 T-test를 활용하여 초보운전자와 일반운전자의 행동적 특성을 비교·분석하였다.
- ③ 차량시물레이터 실험을 통한 행동적 특성 비교·항목은 충돌횟수 빈도, 평균주행속도 차이, 주행속도 편차, 조향휠 편차, 차량편측위치 편차이다.
- ④ 통계분석결과에 따라 유의미한 행동적 사고요인을 제시하였다.

1.2.3 초보운전자 사고요인에 따른 안전진단 실시

- ① 초보운전자 사고요인에 따라 문제점 진단
- ② 문제점 진단은 심리 및 행동적 특성을 구분하여 제시

Fig. 1.은 본 연구의 개략적인 연구수행흐름도이다.

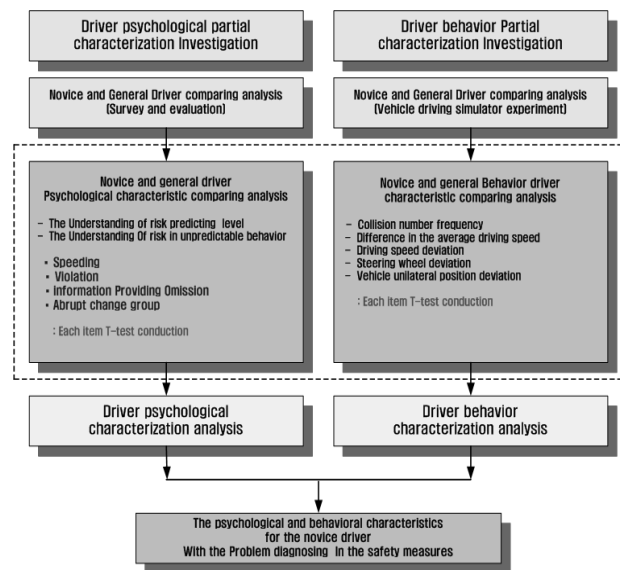


Fig. 1. Flowchart of Research

2. 기존 연구문헌 고찰

2.1 초보운전자의 정의 및 특성

우리나라에서 초보운전자에 대한 정의에 관하여 도로교통법 상에서는 “초보운전자”란 처음 운전면허를 받은 날(처음 운전면허를 받은 날부터 2년이 지나기 전에 운전면허의 취소처분을 받은 경우에는 그 후 다시 운전면허를 받은 날을 말한다)부터 2년이 지나지 아니한 사람을 말한다. 반면에 외국의 초보운전자에서 범위는 운전자가 운전기술에 능숙해지기까지 최소한 6~8년의 운전경험과 100,000km이상의 주행경력이 요구되는 이전 단계까지를 말한다.

이때 운전자에게 기대되는 운전은 개인이 자동차의 장치들을 숙련되게 조작하는 기능적인 측면보다는 오히려 도로상에서 도로교통의 한 주체로서 어떤 행동양식과 외부적 작용에 대하여 어떤 반응을 보이느냐가 더 중요하다고 강조하고 있다(Table 1).

Table 1. Novice Driver regulations of Each Country

Country	Period	Contents
Korea	2years	Two years from the date of receipt of the driving license
Netherlands	5years	Novice-driver's licence issued
Australia	3years	GLS(Graduated driver's license system)conduction
England	2years	Observed also performed Term
Germany	2years	Temporary license issued
France	2years	Observe the licensing system
Japan	1year	Novice driver attached display mandatory

2.2 초보운전자의 교통사고 특성

2.2.1 박상권, 이원영, 명모희(2006)

초보운전자의 운전실태에 대한 조사 연구를 통하여 초보운전자 가운데 35.9%가 교통법규 위반을 경험하였으며, 15.1%가 대인 및 대물 교통사고를 경험하였다고 밝혔다.

2.2.2 김기용, 장명순, 오철(2009)

초보 및 일반운전자의 교통사고 유형별 위험도 비교분석 연구를 살펴보면, 초보운전자의 경우 일반운전자에 비하여 측면직각 충돌 및 차량단독 공작물 충돌시 상대적으로 사고위험도가 높은 것으로 밝혔다. 이는 초보운전자들의 법규위반 및 사고에 대한 인식이 상대적으로 낮으며, 운전 경험이 많은 운전자들 보다 초보운전자들이 위반율과 사고율이 높다는 점을 반증한다.

2.2.3 Evans(1991)와 Shinar D.(1985)

초보운전자는 운전대에 앉은 처음 몇 시간 동안 거의 모든 정보수집능력이 단순히 차를 차로위에 놓는데 집중되어 있기 때문에 사고를 일으키기가 쉬워진다.

2.2.4 Mourant와 Ge(1997)

초보운전자들이 걱정 차로유지를 하는데 거의 모든 주의를 기울이므로, 차로변경을 위한 차량용 미러를 보기 위한 여분의 시각적 주의능력이 부족한 것으로 나타났다.

2.2.5 Finn과 Bragg(1986), Matthews와 Moran(1986)

초보운전자의 경우에는 숙련된 운전자들에 비하여 자신의 기술을 과대평가하며 특히 젊은 남성 운전자들의 경우 비교적 운전확신 성향이 두드러진 것으로 나타났다. 이러한 운전능력에 대한 자기 과신은 교통사고에 연루되기 쉬운 초보운전자들의 중요한 요인으로 인식되어지고 있다.

3. 초보운전자 교통사고 현황 및 특성분석

3.1 초보운전자 교통사고 현황)

전체 운전면허소지자의 증감율이 둔화되고 있는 추세이며, 이는 운전면허 보유자가 어느 정도 포화상태에 이르러 신규 운전면허취득자의 수가 과거와는 달리 감소하고 있기 때문이다(Fig. 2).

최근 10년간 교통사고 발생 통계에서 전체 교통사고 발생건수는 점진적인 감소세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 운전면허 취득경

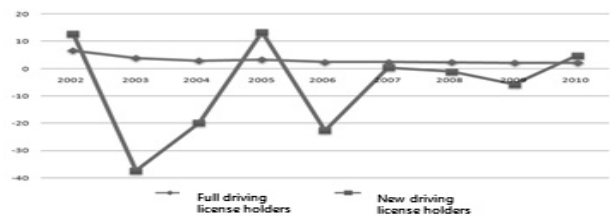


Fig. 2. A Full driving License and new license to Growth

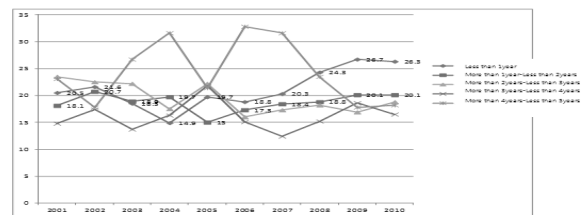


Fig. 3. Nearly 10years to Get a Driver's License in case of an Accident the Number of Status

1) 도로교통공단 교통사고통계 자료

과년수가 5년 미만 중 1년 미만의 운전자가 발생건수가 가장 많았고 기간이 경과 할 수록 점차 사고발생건수가 줄어들고 있는 모습을 보여주고 있다(Fig. 3).

3.2 초보운전자 교통사고 특성분석

운전 면허소지자 1만 명당 사망사고 발생율에서 운전면허 취득 경과년수 1년 미만이 2.51건, 1년 이상 2년 미만이 2.46건으로 전체 평균 1.98보다 높은 것으로 분석되었다(Fig. 4).

2011년 운전면허 취득에 따른 경과별 유형별 사망사고 중 초보운전자의 사망사고 중 차대차 사고가 42.48%로 가장 많은 사고율을 나타내고 있고 차대차 사고 중 측면직각충돌 17.3%, 추돌 10.2%, 정면충돌 8.5%로 나타나고 있다.

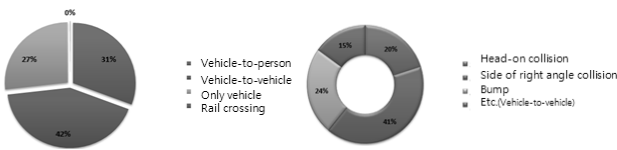


Fig. 4. Years of Death Classification to Get a Driver's License

4. 초보운전자 심리적 특성 및 운전행동 분석

4.1 초보운전자 심리적 특성 분석(Fig. 5)

초보운전자 심리적 특성은 위험예측에 관한 이해정도와 예측불허행동의 위험인식정도를 분석하고자 설문조사 항목을 구성하였다.(예, 나는 위험을 모르거나 위험을 과소평가한다. 매우그렇다.~ 매우그렇지않다.)이때 설문항목은 위험예측군과 예측불허행동군으로 분류하였고, 위험예측군은 도로에서의 위험예측(보는 것)을 의미하며 예측불허행동은 예측가능한 행동(보여주는 것)의 상반된 개념으로써 위험예측하기가 어려운 극단적인 위험한 행동을 말한다.

4.1.1 설문조사

① 초보운전자(Table 2)

- 조사인원 : 50명

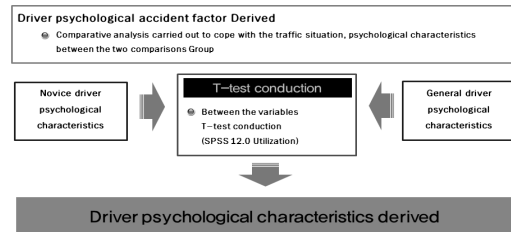


Fig. 5. Driver Psychological Analysis Flowchart

Table 2. Novice Driver Survey Results

Driver	Career (year)	Hazard prediction	Speeding	Violation	Information Providing Omission	Abrupt change	Traffic Accident Number	Average traffic Accident Number (number/year)
1	2	2.88	1.25	2.83	2	2	0	0
2	1	2.71	3	2.67	2	2	1	1
3	1	2.94	2.25	3.5	1.5	1	1	1
⋮								
48	1	2.82	3.25	3.5	3	2	0	0
49	1	2.41	3.5	3.17	2.5	2.5	1	1
50	1	2.88	2	2.17	1.5	1.5	2	2

Table 3. General Driver Survey Results

Driver	Career (year)	Hazard prediction	Speeding	Violation	Information Providing Omission	Abrupt change	Traffic Accident Number	Average traffic Accident Number (number/year)
1	6	2.53	1	2.83	2	2	1	0.17
2	4	2.76	2.5	3	3	3	3	0.75
3	10	3	2.5	2.67	2	2	2	0.2
⋮								
48	12	2.94	2.75	2.83	2	3	1	0.08
49	7	2.65	2.5	2.83	2	2	1	0.14
50	8	2.71	2.25	2.67	2	4	1	0.13

- 평균경력 : 1.48년
- 조사항목 : 위험예측과 예측불허행동(과속, 위반, 정보제공생략, 갑작스러운 변화)

② 일반운전자(Table 3)

- 조사인원 : 50명
- 평균경력 : 8.62년
- 조사항목 : 위험예측과 예측불허행동(과속, 위반, 정보제공생략, 갑작스러운 변화)

운전자 2.8486, 일반운전자 2.7484로 초보운전자가 위험에 측관련 위험수준이 높게 나타났다.

위험예측 T-Test결과, 초보운전자가 일반운전자에 비해 위험예측 수준이 떨어지며 통계적으로도 유의함을 알 수 있다.

② 과속(제한속도위반 등) (Table 5)

과속 평균비교 결과, 초보운전자 2.71, 일반운전자 2.59로 초보운전자가 과속 위험수준이 높게 나타났다. 과속 T-Test 결과, 초보운전자와 일반운전자의 과속수준은 유사함을 알 수 있다.

③ 위반(신호위반, 중앙선침범 등 법규위반) (Table 6)

초보운전자와 일반운전자의 위반 평균비교 결과, 초보운전자 2.9734, 일반운전자 2.743으로 초보운전자가 위반 위험

4.1.2 위험요인 비교/분석

- ① 위험예측(잠재된 위험을 사전에 예측하고 대비 등) (Table 4)
초보운전자와 일반운전자의 위험예측 평균비교 결과, 초보

Table 4. Hazard Prediction T-Test Results

Division		Levene Equal variances test		Average identity for t-test						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
Hazard prediction	Equal variances assumed	2.40	0.12	2.15	98.00	0.03	0.10	0.05	0.01	0.19
	Equal variances not assumed			2.15	94.11	0.03	0.10	0.05	0.01	0.19

Table 5. Speeding T-Test Results

Division		Levene Equal variances test		Average identity for t-test						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
speeding	Equal variances assumed	4.68	0.03	0.64	98.00	0.53	0.12	0.19	-0.25	0.49
	Equal variances not assumed			0.64	87.85	0.53	0.12	0.19	-0.25	0.49

Table 6. Violation of T-Test Results

Division		Levene Equal variances test		Average identity for t-test						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
volition	Equal variances assumed	10.47	0.00	2.13	98.00	0.04	0.23	0.11	0.02	0.45
	Equal variances not assumed			2.13	87.82	0.04	0.23	0.11	0.02	0.45

수준이 높게 나타났다. 위반 T-Test결과, 초보운전자가 일반 운전자에 비해 위반 수준이 높으며 통계적으로도 유의함을 알 수 있다.

- ④ 정보제공생략(방향지시등, 전조등 등 미사용) (Table 7) 초보운전자와 일반운전자와의 정보제공생략 평균비교 결과, 초보운전자 2.18, 일반운전자 2.06으로 초보운전자가 정보 제공생략 수준이 높게 나타났다. 정보제공생략 T-Test결과, 초보운전자와 일반운전자의 정보제공생략 수준은 유사하다.
- ⑤ 갑작스러운 변화(급출발, 급제동, 급가속, 급감속) (Table 8) 초보운전자와 일반운전자의 갑작스러운 평균비교 결과, 초

보운전자 2.8173, 일반운전자 2.7475로 초보운전자가 갑작스러운 행동수준이 높게 나타났다. T-Test결과, 초보운전자가 갑작스러운 변화 행동 수준이 떨어지며 통계적으로도 유의함을 알 수 있다.

- ⑥ 연평균 교통사고(Table 9) 초보운전자와 일반운전자의 교통사고건수 평균비교 결과, 초보운전자 0.74건/년, 일반운전자 0.263건/년으로 초보운전자의 교통사고가 높게 나타났다. 그 결과, 초보운전자가 일반운전자에 비해 교통사고 위험이 높으며, 통계적으로도 유의함을 알 수 있다.

Table 7. T-Test Results Provide Information Omission

F		significance probability		t						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
Information Providing Omission	Equal variances assumed	14.96	0.00	0.69	98.00	0.49	0.12	0.17	-0.22	0.46
	Equal variances not assumed			0.69	81.58	0.49	0.12	0.17	-0.23	0.47

Table 8. Abrupt Change in T-Test Results

F		significance probability		t						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
Abrupt change	Equal variances assumed	2.40	0.12	2.15	98.00	0.04	0.10	0.05	0.01	0.18
	Equal variances not assumed			2.15	94.11	0.04	0.10	0.05	0.01	0.19

Table 9. Average Annual Traffic Accident T-Test Results

F		significance probability		t						
		F	significance probability	t	Degrees of freedom	significance probability (both)	Mean difference	Difference Standard error	Difference 95% Confidence interval	
									Lower limit	Higher limit
Average traffic Accident Number	Equal variances assumed	37.33	0.00	4.85	98.00	0.00	0.48	0.10	0.28	0.67
	Equal variances not assumed			4.85	56.07	0.00	0.48	0.10	0.28	0.67

Table 10. Comparison of Novice Drivers and General Drivers in the Average Value

Division	Hazard prediction	Speeding	volition	Information Providing Omission	Abrupt change	Average traffic Accident Number
Novice Driver	2.8486	2.71	2.9734	2.18	2.8173	0.74
General Driver	2.7484	2.59	2.743	2.06	2.7475	0.263
Remark	Significance		Significance		Significance	Significance

Table 11. Novice Drivers Correlation Analysis

Novice Driver		Average traffic Accident Number	Hazard prediction	Speeding	Information Providing Omission	Abrupt change	volition
Average traffic Accident Number	Pearson correlation coefficient	1.00	0.12	0.30 *	0.26	0.10	0.01
	significance probability (both)		0.42	0.04	0.07	0.41	0.95
	N	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00

* correlation coefficient 0.05 level(both) significance

** correlation coefficient 0.01 level(both) significance

Table 12. General driver correlation analysis results

General driver		Average traffic Accident Number	Hazard prediction	speeding	Omission information Providing	Abrupt change	volition
Average traffic Accident Number	Pearson correlation coefficient	1.00	0.04	0.17	0.30 *	0.19	0.11
	significance probability (both)		0.79	0.24	0.03	0.39	0.45
	N	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00

* correlation coefficient 0.05 level(both) significance

** correlation coefficient 0.01 level(both) significance

위험요인으로 위험예측, 과속, 위반, 정보제공생략, 갑작스러운 변화, 연평균 교통사고를 전체적으로 분석한 결과, 모든 부분에서 초보운전자가 일반운전자에 비해 높은 평균값이 나타났다(Table 10).

초보운전자와 일반운전자의 사고원인 분석을 위해 상관관계 분석 실시하였다. 분석결과, 초보운전자의 유의한 교통사고 원인은 과속으로 나타났으며, 일반운전자의 유의한 교통사고 원인은 정보 제공생략으로 나타났다.

4.1.3 사고원인 분석

① 초보운전자 사고원인 분석(Table 11)

초보운전자의 연평균 교통사고와 위험예측, 과속, 위반, 정보 제공생략의 상관관계 분석 실시하였다. 분석결과, 초보운전자의 유의한 교통사고 원인은 과속으로 0.05수준에서 상관 계수 0.30을 나타냈다.

② 일반운전자 사고원인 분석(Table 12)

일반운전자의 연평균 교통사고와 위험예측, 과속, 위반, 정보제공생략의 상관관계 분석 실시하였다. 분석결과, 일반운전자의 유의한 교통사고 원인은 정보제공생략으로 나타났다.

4.2 초보운전자 운전행동 분석

4.2.1 차량시뮬레이터 실험

초보운전자와 일반운전자 간 운전행동 능력을 비교하기 위하여 차량시뮬레이터 실험을 실시하였다. 참가자는 20대에서 60대 사이의 운전자 총 20명(초보운전자 10명, 일반운전자 10명)이며, 차량시뮬레이터는 도로교통공단에서 개발하여 운영 중인 ROTA-DS II를 사용하였다.

4.2.1.1 실험 시나리오 및 절차

① 차량시뮬레이터 실험 수행 시나리오(Table 13, 14)

- 주행조건은 시내 및 고속도로 대상으로 가상으로 재현

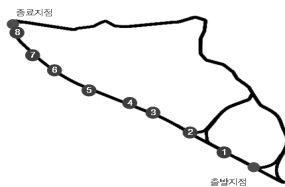
Table 13. Urban Driving Simulator Experiment Road Driving Scenarios(Some Sections)

Division	Road conditions	Hazardous situation occurring
City streets	1. Bike lanes	Bike suddenly entering in the front of vehicle
	2. Jaywalking	Signals between queued vehicles, pedestrians jaywalking
	3. Children's/School Bus	Children's jaywalking stopping your children's school bus
	4. Illegal U-turn	Obstructing an illegal U-turn in traffic accident
	5. Near the intersection	Driving near the intersection does not slow down when entering
	6. School zone	Jaywalking section of children in the school zone
	7. Work Zone	The invasion in the Central Line in order to pass Work Zone
	8. End point	



Table 14. Highway Driving, Driving Simulator Experiment Scenario(Some Sections)

Division	Road conditions	Hazardous situation occurring
Highway	1. Entry	Interference the front of vehicle in the driveway,
	2. Driving Lane	Anterior load of vans falling due to sudden braking and vehicle class
	3. Driving Lane	Pause due to malfunction in the lane in the back of the vehicle, the driver's hand signals
	4. Inner Tunnel	Vehicle with two lanes in a tunnel in the future by changing the Barge
	5. Inner Tunnel	Tunnel, not due to a vehicle accident vehicle fire
	6. Wildlife Sanctuary	Emergence of wild boar to come running out of the driveway by the side of the road
	7. Drowsy Driving	A situation in which the vehicle in front in zigzag guide rail while driving drowsy driving crashes
	8. End point	



- 각 구간별 가능한 돌발 상황 또는 진행방해 상황 포함
- 주행실험은 각각 약 10분 내외의 소요

② 차량시뮬레이터 실험 절차(Fig. 6)

4.2.1.2 실험결과

① 인구통계적 특성(Fig. 7)

성별은 초보운전자가 남성 6명(60%), 여성 4명(40%)이었고, 일반운전자가 남성 7명(70%), 여성 3명(30%)인 것으로 나타났다. 평균 연령은 초보운전자가 25.7세, 일반운전자가 39.8

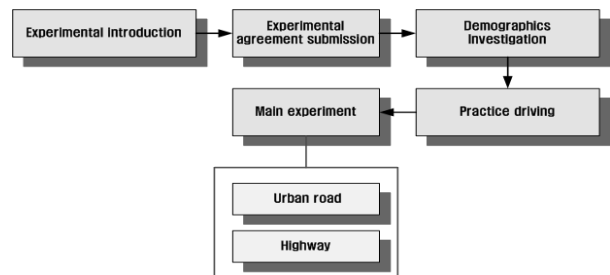


Fig. 6. Driving Simulator Laboratory Procedures

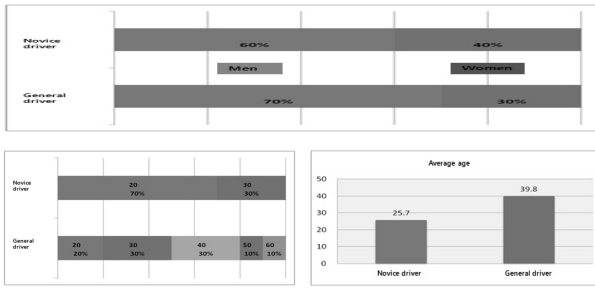


Fig. 7. Demographics Driving Simulator Experiment

세로 초보운전자가 일반운전자 보다 약 14세 정도 적었다.

- ② 운전행동 관련 차량시물레이터 지표(시내도로) (Table 15) 시내도로 시나리오에 대한 초보운전자와 일반운전자의 시물레이터 주행결과는 다음과 같다.

시내도로 시나리오의 충돌횟수에 대한 분석 결과, 초보운전자 (M=1.40, SD=1.350)가 일반운전자(M=0.20, SD=0.422)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.683, p<.05$).

평균 주행속도에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=23.95, SD=6.475)가 일반운전자(M=30.98, SD=3.399)에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다($t=-3.041, p<.01$) (Fig. 8).

주행속도 편차에 대한 분석 결과, 통계적으로 유의하지는 않았으나 초보운전자(M=26.82, SD=6.771)가 일반운전자(M=21.27, SD=5.548)에 비해 높은 경향을 보였다($t=2.004, p=.060$). 한편, 조향휠 편차에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=21.02, SD=5.887)가 일반운전자(M=15.74, SD=4.488)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.177, p<.05$) (Fig. 9).

차량편측위치 편차에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=2.39, SD=0.174)가 일반운전자(M=1.88, SD=0.884)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=7.445, p<.001$) (Fig. 10).

- ③ 운전행동 관련 차량시물레이터 지표(고속도로) (Table 16) 실험은 초보운전자와 일반운전자자 각각 10명에 대해 수행 하였으나 고속도로 시나리오의 경우 초보운전자 1명이 시물

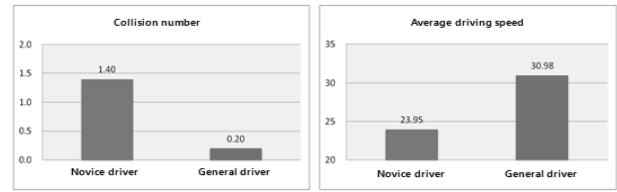


Fig. 8. Urban Road Crash Count and Average Vehicle Speed

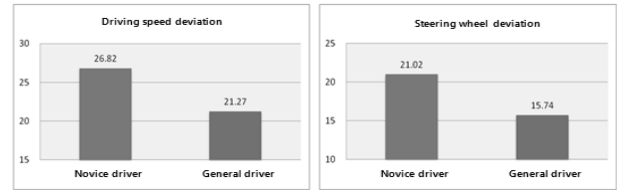


Fig. 9. Urban Road Steering Wheel Deviation and Speed Deviation

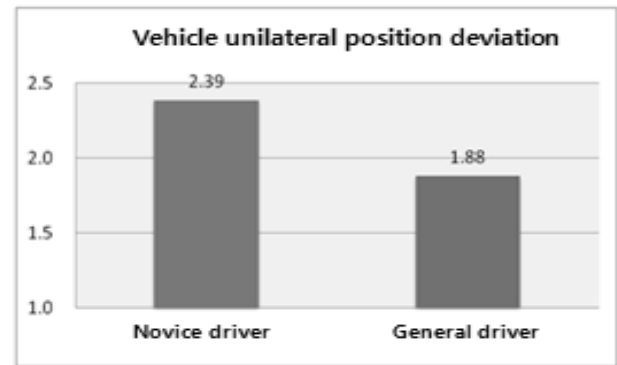


Fig. 10. Urban road-Side Location Deviation

레이터에 적응하지 못한 관계로 분석에서는 제외하였다. 고속도로 시나리오에 대한 초보운전자와 일반운전자의 시물레이터 주행결과는 다음과 같다.

충돌횟수에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=1.40, SD=1.430)가 일반운전자(M=0.22, SD=0.441)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.477, p<.05$).

Table 15. Novice and General drivers the urban Road Results(N = 10)

Division	Novice driver		General driver		t	
	M	SD	M	SD		
Collision number frequency	1.40	1.350	0.20	0.422	2.683	*
Average vehicle speed (km/h)	23.95	6.475	30.98	3.399	-3.041	**
Driving speed deviation	26.82	6.771	21.27	5.548	2.004	†
Steering wheel deviation	21.02	5.887	15.74	4.488	2.177	*
Vehicle unilateral position deviation	2.39	0.174	1.88	0.084	7.445	***

note. † $p<.10$, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Table 16. Novice and General Drivers in the Highway Driving Results of (N = 10)

Division	Novice driver		General driver		t	
	M	SD	M	SD		
Collision number frequency	1.40	1.430	0.22	0.441	2.477	*
Average vehicle speed (km/h)	53.60	8.347	63.44	8.295	-2.575	*
Driving speed deviation	25.49	4.833	20.30	4.986	2.300	*
Steering wheel deviation	15.13	3.375	12.19	3.640	1.828	†
Vehicle unilateral position deviation	0.82	0.106	0.72	0.097	2.174	*

note. † p.<10, *p<.05

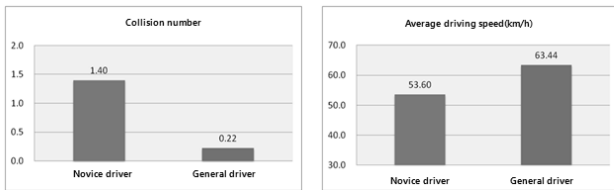


Fig. 11. Highway Collision Number of Times, and the Average Driving Speed

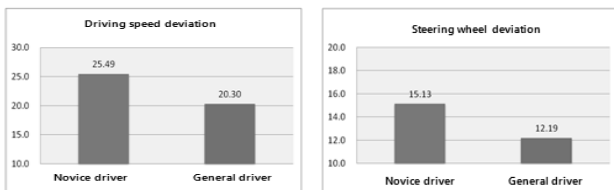


Fig. 12. Highway Driving, Steering Wheel Deviation and Speed Deviation

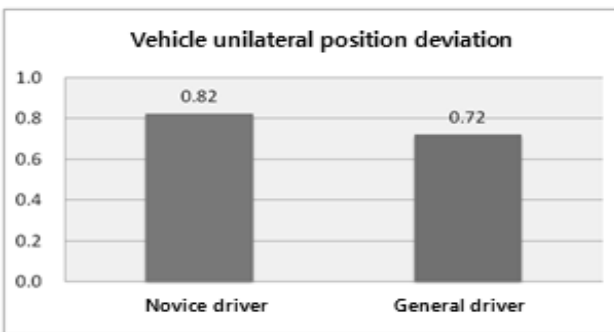


Fig. 13. Highway Side Position Deviation

평균 주행속도에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=53.60, SD=8.347)가 일반운전자(M=63.44, SD=8.295)에 비해 통계적으로

유의하게 낮은 것으로 나타났다($t=-2.575, p<.05$) (Fig. 11).

주행속도 편차에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=25.49, SD=4.833)가 일반운전자(M=20.30, SD=4.986)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.300, p<.05$).

조향휠 편차에 대한 분석 결과, 통계적으로 유의하지는 않았으나 초보운전자(M=15.13, SD=3.375)가 일반운전자(M=12.19, SD=3.640)에 비해 높은 경향을 보였다($t=1.828, p=.085$) (Fig. 12).

차량편측위치 편차에 대한 분석 결과, 초보운전자(M=0.82, SD=0.106)가 일반운전자(M=0.72, SD=0.097)에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.174, p<.05$) (Fig. 13).

5. 결론 및 향후 연구과제

5.1 결론

본 연구는 운전자의 위험인식정도 및 교통상황 이해도 파악하고자 설문조사를 실시하였고 차량시뮬레이터를 이용하여 일반운전자와 초보운전자 간의 운전행동을 특성들을 비교분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

- (1) 위험예측, 과속, 위반, 정보제공생략, 갑작스러운 변화, 사고건수 모든 부분에서 초보운전자가 일반운전자에 비해 높은 평균값이 나타났다. 그리고 초보운전자가 일반운전자에 비해 통계적으로 유의한 위험수준을 나타내는 것은 위험예측능력, 위반, 갑작스러운 변화, 교통사고건수이며, 과속수준과 정보제공생략 수준은 초보운전자와 일반운전자 모두 유사한 결과를 보여 주었다.
- (2) 차량시뮬레이터 실험 결과를 종합해보면, 초보운전자들이 일반운전자들에 비해 전반적으로 운전 수행능력이 저조한 것으로 나타났다. 특히 충돌횟수에서의 차이는 초보운전자들이 일반운전자들에 비해 복잡한 도로교통 상황에서 위험예측능력이 부족하기 때문인 것으로 분석되었다. 또한, 차량시뮬레이터 실험결과와 주행속도에 있어서 초보운전자에서 더 낮게 나타난 것은 초보운전자들이 일반운전자들에 비해 운전경험이 부족하기 때문인 것으로 판단되며, 주행속도 편차에서의 차이는 초보운전자가 일반운전자에 비해 속도조절 능력이 부족하기 때문인 것으로 사료된다.
그리고 조향휠 편차 및 차량편측위치 편차가 초보운전자에서 더 높게 나타난 것은 운전기술이 미숙하고 실제상황에 대한 운전훈련 시간이 부족하기 때문인 것으로 판단된다.
- (3) 결론적으로 도로에 어떠한 위험이 잠재하는지(차량시뮬레이터 등)체험교육을 통한 세부적인 설명(방어운전 등)과 위반, 갑작스러운 변화 등에 대한 위험인식정도를 강화시킬 수 있는 충분한 교통안전교육의 학습시간을 확보해야 한다고 판단된다.

5.2 향후 연구과제

향후 본 연구 이외로 초보운전자들이 안전하고 쾌적한 상태로 운전을 할 수 있는 교통환경의 개선을 위해서 공학적 측면, 교통안전 교육적 측면, 운전면허시험 운영(안) 등 개선대책이 강구되어야 한다.

또한 운전자 스스로 운전능력과 운전기술의 부족함을 인식하고 자각할 수 있는 객관적인 자료의 제공이 필요하며 최적의 운전행동 패턴을 고려한 초보운전자 대상 교통안전교육 프로그램의 심층적인 연구가 수행되어야 한다고 사료된다.

References

- Kim, K. Y., Chang, M. S. and Oh, C. (2009). "The analysis of hazard according to traffic accident types by novice and experienced drivers in Korea." *Journal of Korean Society of Transportation*, 27(3), pp. 17-28 (in Korean).
- Lim, K. W. and Cho, N. G. (1993). "The characteristics of traffic accident by novice drivers in Korea." *Journal of Traffic Safety Research* 12, pp. 21-34 (in Korean).
- Lee, W. Y., Kim, I. S. and Kim, W. J. (1997). "A study on the driver hazard prediction training program development." *Journal of Traffic Safety Research* (in Korean).
- Arbuckle, J. L. (2003). Amos 5.0 update to the Amos user's guide, Chicago, Small Waters Corporation.
- Bartl, G. (2000). *Results of EU project description and analysis of post licensing measures for novice drivers*, Austria Road Safety Board.
- Blincoe, K. M., Jones, A. P., Sauerzapf, V. and Haynes, R. (2006). "Speeding drivers attitudes and perceptions of speed cameras in rural England." *Accident Analysis and Prevention*, 38, pp. 371-378.
- Drummond, A. E. (1998). *Driver problem areas, young drivers, paper presented to the initiative on driving behaviour colloquium*. Australian Psychological Society and the Victoria Police.
- Finn, P. and Bragg, B. W. E. (1986). "Perception of the Hazard of an accident by young and older drivers." *Accident Analysis and Prevention*, 18, pp. 289-298.
- Gregersen, N. P. and Bjurulf, P. (1996). "Young novice drivers: Towards a model of their accident involvement." *Accident Analysis and Prevention*, 28, pp. 229-241.
- Matthews, M. L. and Moran, A. R. (1986). "Age differences in male drivers' perception of accident Hazard: The role of perceived driving ability." *Accident Analysis and Prevention*, 18, pp. 299-314.
- Mourant, R. R. and Ge, Z. (1997). "Measuring attentional demand in a virtual environments driving simulator." *Proceedings of 41st Annual Meeting of the Human Factors & Ergonomics Society*, pp. 1268-1272, Albuquerque, New Mexico.
- Stradling, S., Meadows, M. and Beatty, S. (2004). "Characteristic and crash-involvement drivers." *Traffic and Transport Psychology Theory and Application: Proceedings of the ICTTP 2000*, pp. 177-192.