

■ 論 文 ■

초보 및 일반운전자의 교통사고유형별 위험도 비교분석

The Analysis of Risk according to Traffic Accident Types
by Novice and Experienced Drivers in Korea

김기용

(교통안전공단 교통안전연구교육원
선임연구원)

장명순

(한양대학교 교통시스템공학과 교수)

오철

(한양대학교 교통시스템공학과 교수)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구 추진방법
- II. 기존 문헌고찰
 - 1. 초보운전자의 운전특성
 - 2. 운전경험과 교통사고의 관계
- III. 교통사고 발생특성
 - 1. 교통사고 유형별 발생빈도
 - 2. 교통사고 발생특성 비교
- IV. 교통사고 유형별 위험도 분석
 - 1. 사고피해도 산정
 - 2. 위험도 산정
- V. 결론 및 향후 연구과제
참고문헌

Key Words : 초보운전자, 위험도, 교통사고유형, 사고빈도, 가중치
Novice Driver, Risk, Accident Type, Accident Frequency, Weight

요 약

초보운전자와 일반운전자의 교통사고 유형별 위험도를 비교분석하기 위해 우리나라에서 2005년부터 2006년까지 2년간의 발생한 교통사고 자료를 바탕으로 초보운전자에 의한 사고와 일반운전자에 의한 사고로 구분하여 분석하였다. 이를 위해 초보운전자와 일반운전자의 구분을 신규운전면허 취득 후 경과연도가 1년 이하인 운전자를 초보운전자 그룹으로, 1년이 초과한 운전자를 일반운전자 그룹으로 구분하였다. 두 그룹간의 위험도 비교는 사고발생 빈도와 심각도를 함께 반영할 수 있는 위험도 모형을 설정하여 비교분석하였으며, 이 때 사고건수와 사망사고 건수의 적절한 적용비율 산정을 위해 가중치를 설정했으며, 가중치는 두 그룹간의 χ^2 값이 가장 작을 때의 값으로 도출하여 적용하였다. ($\omega=0.6$)

교통사고 유형별 위험도 분석결과, 사고위험도가 높은 사고유형은 측면직각 충돌사고, 횡단중보행자와의 사고, 주정차 중 추돌사고로 분석되었고, 일반운전자 그룹에 비해 상대적으로 초보운전자 그룹의 위험도가 높은 사고유형은 공작물 충돌사고와 측면직각 충돌사고 등으로 분석되었다.

To analyze the risk according to accident types by novice and experienced drivers, it is used the accidents data which occurred for 2 years(2005~2006) in Korea. It is defined that novice driver is a people who is not passed 1 year after getting a driving licence and experienced driver is a people who is passed 1 year in this study. It is used a risk model to compare and analyze about the risk between two groups. The risk model is developed to apply together two variables which is accidents frequency and severity. Then it is used a conceptual weight to find that proper rate between accident frequency and fatal accident frequency. It is found a weight($\omega=0.6$) to suitable value to apply a risk model. The results showed that collision with obstacles, angle collision(90°) types to novice driver group have bigger risk than experienced driver group.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라의 도로상에서 발생하는 교통사고는 2007년 말 기준으로 211,662건이 발생하였고, 과거연도부터 증가해오던 교통사고 발생추세는 <그림 1>에서와 같이 2000년을 기점으로 점진적으로 감소하고 있는 추세를 나타내고 있다. 반면 교통사고 발생과 밀접한 관계에 있는 자동차등록대수의 경우 해마다 점진적으로 증가하는 추세를 나타내고 있다.

한편 자동차 등록대수와 비례적으로 증가하고 있는 것이 운전면허 등록자수이다. <표 1>과 같이 우리나라의 운전면허 등록자수는 2007년말 기준으로 24백만명으로 전 국민의 50.9%가 운전면허를 소지하고 있는 것으로 나타났다. 신규 운전면허 취득자수는 변동폭이 있으나 전반적으로 감소세를 나타내고 있고, 인구증가세의 둔화와 맞물려 인구대비 운전면허 소지자의 비율은 매년 약

1%의 증가세를 나타내고 있다.

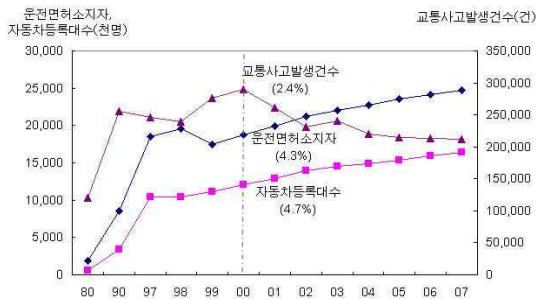
운전면허를 취득한 후 경과연수가 짧은 운전자는 일반적으로 초보운전자로 불리며, 이들은 일반운전자에 비해 운전경험 부족 및 운전기술이 미숙하여 도로상황 및 교통상황에 대한 판단을 내리는데 있어 어려움에 봉착하는 경우가 많아 교통사고를 자주 일으키는 것으로 지목되고 있다. 그러나 아직까지 우리나라에서 초보운전자와 일반운전자의 교통사고 발생특성에 대한 비교연구는 활발하게 진행되지 못한 상태이다. 따라서 초보운전자와 일반운전자의 교통사고 발생특성에 대한 연구를 통해 실제적으로 두 운전자 그룹간의 교통사고 발생특성에 어떤 차이가 있는지를 밝히는 연구가 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 2년간('05년~'06년)의 교통사고를 대상으로 초보운전자와 일반운전자를 구분하여, 교통사고 유형별로 사고위험도를 산정하여 비교해 봄으로써 두 운전자 그룹간의 교통사고 특성을 밝히는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 추진방법

1) 초보 및 일반 운전자 Group 분류

초보운전자는 일반적으로 운전면허 소지기간이 1년 이하인 운전자로 알려져 있으나, 초보운전자의 상대적인 개념인 숙련된 운전자와 구분하고자 한다면, 초보운전자의 정의에 대한 논란이 발생할 수 있다.

외국에서는 숙련된 운전자의 기준을 운전경력 5~6년 이상, 주행경력이 10만km이상의 요건을 충족해야 하는 것으로 구분하고 있다. 이러한 기준을 본 연구에 적용하자면 실제 주행한 거리에 대한 자료가 필요하므로 자료수집상의 어려움으로 인해 현실적인 한계가 있다. 따라

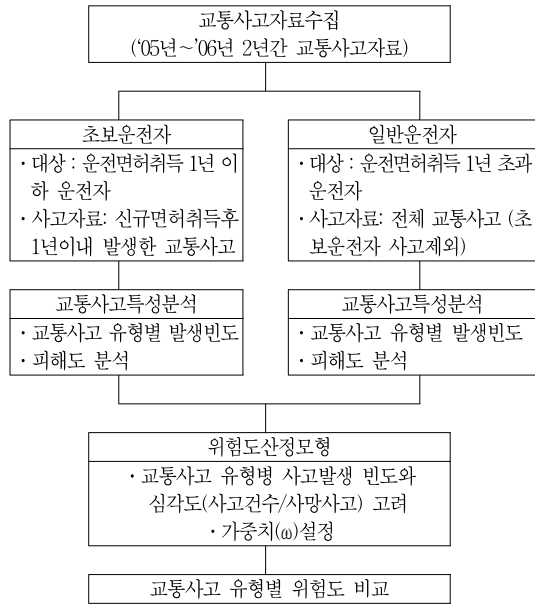


<그림 1> 교통사고발생, 운전면허소지자, 자동차등록대수 증감추세

<표 1> 운전면허소지자 현황

구분	인구수	면허 소지자수	신규면허 취득자수	보유율 (%)	증감율(%)	
					면허소지자	신규취득자
1999	46,616,677	17,418,878	-	37.37	-	-
2000	47,008,111	18,697,346	1,278,468	39.77	7.34	-
2001	47,353,519	19,884,337	1,186,991	41.99	6.35	-7.16
2002	47,615,132	21,223,010	1,338,673	44.57	6.73	12.78
2003	47,849,227	22,062,457	839,447	46.11	3.96	-37.29
2004	48,199,227	22,735,053	672,596	47.17	3.05	-19.88
2005	48,294,143	23,497,657	762,604	48.66	3.35	13.38
2006	48,497,166	24,088,229	590,572	49.67	2.51	-22.56
2007	48,456,369	24,681,440	593,211	50.94	2.46	0.45

주 : 98년과 99년 통계대상수의 변화가 있어 99년부터의 추세를 나타냄
 자료 : 교통사고통계분석, 도로교통공단, 2008



<그림 2> 연구추진과정

서 본 연구에서는 초보운전자를 운전면허 취득 후 1년 이하인 운전자를 대상으로 한정하고, 1년을 초과한 운전자들과 교통사고 발생유형별 사고발생특성을 비교분석하고자 한다. 이를 위해 2년간(‘05년~’06년) 우리나라에서 발생한 교통사고 자료를 대상으로 신규 운전면허 취득 후 1년 이내에 발생한 사고와 분석대상기간 동안 발생한 전체사고를 비교분석 하였다.

2) 연구추진방법

교통사고 유형별로 초보운전자와 일반운전자의 교통사고 발생빈도 비교와 함께 사고 피해도를 각각 분석해보고, 두 그룹의 교통사고 유형별 위험도를 상대적으로 비교하기 위해 사고발생 빈도와 심각도를 고려한 위험도 산정 모형을 설정하고, 이를 통한 교통사고 유형별로 위험도를 산출 후 두 그룹의 교통사고 유형별 위험도를 비교분석하고자 한다.

II. 기존 문헌고찰

1. 초보운전자의 운전특성

초보운전자의 운전기술이 향상되면서 일어나는 가장 뚜렷한 변화는 운전 중 시선운동의 변화이다. 초보자들은 경험 있는 일반운전자들 보다 차량의 전면을 더 가깝

게 인식하고, 차량방향의 오른쪽을 더 많이 보는 것으로 보고되고 있다. 또한 초보운전자들이 경험 있는 일반운전자들 보다 실내외 반사경을 덜 주시하며, 도로표지판도 제대로 주시하지 못한다. 이러한 결과는 초보운전자들이 시선을 집중시키는데 미숙하고 운전에 과중한 부담감을 갖고 있다는 것을 뜻한다. 이처럼 초보운전자는 운전대에 앉는 처음 일정기간동안은 운전 중 필요한 정보를 수집하는 노력보다는 단순히 차를 차선위에 놓는데 집중하기 때문에 사고를 일으키기 쉬워진다.¹³⁾

초보운전자들의 운전능력과 관련된 연구결과를 종합해보면 일반운전자들에 비해 다음과 같은 문제점들을 들 수 있다. ① 안전거리판단능력과 속도조절 능력면에서 숙련된 운전자들에 비해 뒤떨어진다. ② 시야가 좁으며 주변시야로부터 정보를 받아들이는 양이 적다. ③ 주행시 멀리보지 못한다. ④ 차량내 거울을 덜 사용한다. ⑤ 전방의 위험을 인지하는 능력이 떨어진다. ⑥ 다양한 정보를 통합하여 위험을 평가하는 능력이 떨어진다. ⑦ 교통사고의 위험을 과소평가하고 운전실력을 과대평가한다.¹⁾

2. 운전경험과 교통사고의 관계

호주 빅토리아주의 통계에 따르면 면허소지기간이 늘어남에 인피교통사고 발생률이 줄어들게 되는데, 1년 미만인 운전자의 경우, 주행거리 100만km당 인피사고건수는 2.04건, 1~2년은 1.7건, 2~3년은 1.25건, 3~5년은 1.25건, 5~8년은 1.1건, 8년 이상은 0.65건으로 발표하고 있다. 또한 야간사고의 경우, 일반운전자가 100만km당 0.34건의 인피사고를 발생시키는데 반해 1년 미만의 운전경력자는 1.01건이 발생한 것으로 발표하고 있다.¹²⁾

영국에서는 운전경력 및 연령과 교통사고율과의 관계 분석을 위한 조사결과(1987~1988, 13,500명 대상) 연령이 증가함에 따라 교통사고율은 감소하는데, 연간 7,500마일을 주행한다고 하였을 때, 18세인 1년 미만 운전경력자의 교통사고율은 50세인 1년 미만 운전경력자의 교통사고율에 비해 약 2배정도 높게 나타났다.¹⁰⁾

우리나라에서는 아직까지 사고자료 수집의 어려움 등 현실적인 여러 제약으로 인해 초보운전자의 교통사고특성 및 운전경력을 고려한 교통사고 발생특성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있지 못한 실정이다. 그러나 외국의 관련 연구결과에서 나타내듯이 운전면허를 취득한지 얼마 안되는 초보운전자가 도로상에 적응하기까지 도로

상에서 운전경험이 많은 일반운전자들에 비해 서툰 운전 조작 등으로 인해 교통사고의 직간접적인 원인을 제공할 가능성이 높은 것은 부인하기 어렵다.

III. 교통사고 발생특성

1. 교통사고 유형별 발생빈도

1) 초보운전자의 교통사고

본 연구에서 초보운전자의 교통사고 특성을 분석하기 위해 분석대상으로 설정한 교통사고 자료는 <표 2>에서 나타내고 있듯이 우리나라에서 2005년부터 2006년까지 2년간 발생한 총 427,916건의 교통사고 중 신규 운전면허 취득 후 경과기간이 1년 이하인 운전자에 의해 발생한 교통사고 자료이다. 분석대상인 초보운전자의 교통사고 발생현황을 살펴보면, 2005년 5,043건, 2006년 5,386건으로 2년간 총 10,429건이 발생한 것으로 나타났으며, 이는 동일한 기간 동안 발생한 전체 교통사고의 약 2.4% 비율을 나타내고 있다. 또한 이는 2년간 신규 운전면허 취득자수인 총 1,353,176명의 약 0.8%에 해당하는 비율이다. 그러나 신규 운전면허 취득자중 실제로 운전행위를 하는 운전자수에 대한 파악이 현실적으로 어려운 점과 신규로 운전면허를 취득한 사람 중 일부만이 실제 운전행위를 한다는 점을 고려해 볼 때, 신규 운전면허 취득 후 실제 운전행위를 하는 운전자 중 교통사고를 발생시키는 비율은 앞서 산정한 신규 운전면허 취득자수 대비 비율보다 더 높은 수치를 나타낼 것으로 판단된다.

2005년~2006년 2년간 발생한 초보운전자의 교통사고현황을 교통사고 유형별로 구분하여 발생빈도를 살펴보면, <표 3>에서 나타내고 있듯이 2년간 발생한 전체 교통사고건수 10,429건 중 차대차 사고의 측면직각 총

<표 2> 초보운전자의 교통사고 발생현황

구분	2005	2006	합계	
교통사고발생건수(건)	214,171	213,745	427,916	
신규면허취득자(인)	762,604	590,572	1,353,176	
초보운전자	사고발생건수	5,043	5,386	10,429
	전체교통사고중 비율(%)	2.4	2.5	2.4
	신규면허취득자중 비율(%)	0.7	0.9	0.8

자료 : 2년간(05년~06년) 신규 면허취득자 교통사고자료, 경찰청

<표 3> 초보운전자의 교통사고유형별 발생빈도

구분	교통발생건수					
	2005년	2006년	합계	비율(%)		
차대사람	횡단중	244	253	497	4.6	
	차도통행중	69	88	157	1.5	
	길가장자리통행중	54	89	143	1.3	
	보도통행중	26	58	84	0.8	
	기타	224	131	355	3.4	
차대차	정면충돌	219	263	482	4.5	
	측면직각충돌	1,602	1,919	3,521	34.0	
	추돌	진행중	472	551	1,023	9.9
		주정차	637	720	1,357	13.1
기타	1,146	878	2,024	19.6		
차량단독	공작물충돌	192	252	444	4.0	
	도로외	추락	10	16	26	0.2
		이탈	14	21	35	0.3
	주차차량충돌	13	28	41	0.4	
	전도/전복	33	36	69	0.6	
기타	88	83	171	1.6		
합계	5,043	5,386	10,429	100.0		

돌사고가 3,521건으로 전체의 34.0%를 나타냈으며, 차량단독 사고의 도로외 이탈사고가 추락, 기타로 구분되어 각각 0.2%, 0.3%로 가장 낮은 비율을 나타냈다.

또한 2년간 발생한 초보운전자의 전체 교통사고에 대해 교통사고 유형별 사망사고 발생건수를 분석해 보면, 차량단독사고의 공작물충돌 사고가 19.6%로 가장 높고, 다음으로 차대사람 사고의 횡단중 보행자와 사고, 차

<표 4> 초보운전자의 교통사고 유형별 사망사고 발생빈도

구분	사망사고 발생건수					
	2005년	2006년	합계	비율(%)		
차대사람	횡단중	4	21	25	17.5	
	차도통행중	3	3	6	4.2	
	길가장자리통행중	1	5	6	4.2	
	보도통행중	2	0	2	1.4	
	기타	1	3	4	2.8	
차대차	정면충돌	2	13	15	10.5	
	측면직각충돌	7	12	19	13.3	
	추돌	진행중	2	5	7	4.9
		주정차	3	3	6	4.2
기타	7	3	10	7.0		
차량단독	공작물충돌	16	12	28	19.6	
	도로외	추락	2	1	3	2.1
		이탈	1	2	3	2.1
	주차차량충돌	0	0	0	0.0	
	전도/전복	3	1	4	2.8	
기타	3	2	5	3.5		
합계	57	86	143	100.0		

대차사고의 측면직각 충돌사고 등의 사고유형이 높은 비율을 나타냈으며, 차량단독 사고의 주차차량 충돌사고가 0%로 가장 낮은 비율을 나타냈다.

2) 일반운전자의 교통사고

일반운전자의 교통사고 발생특성 분석을 위한 대상 자료는 2005년~2006년 2년간 발생한 전체 교통사고 중 앞서 기술한 초보운전자의 교통사고를 제외한 자료를 대상으로 하였다. 이를 바탕으로 일반운전자의 교통사고 유형별 사고발생 빈도를 살펴보면, <표 5>에서 나타내고 있듯이 2년간 발생한 전체 교통사고건수 417,468건 중 차대차 사고의 측면직각 충돌사고가 128,600건으로 전체의 30.8%를 나타내고 있으며, 차대차 사고의 추돌사고, 차대사람 사고의 횡단중 보행자사고가 다음으로 높게 나타났고, 차량단독 사고의 주차차량과 충돌사고가 0%로 가장 적게 나타났다.

일반운전자의 전체 교통사고 중 교통사고 유형별 사망사고 발생건수를 살펴보면, <표 6>에서 나타내고 있듯이 차대사람 사고의 횡단중인 보행자와 충돌하여 발생한 사망사고가 2,681건으로 전체 사망사고 발생건수의 21.4%로 가장 높게 나타났으며, 차대차 사고의 측면직각 충돌사고, 정면 충돌사고 등이 다음으로 높은 비율로 발생한 것으로 나타났다. 반면 가장 적은 비율의 사망사

<표 6> 일반운전자의 교통사고 유형별 사망사고 발생빈도

구분	사망사고 발생건수					
	2005년	2006년	합계	비율(%)		
차대사람	횡단중	1,319	1,362	2,681	21.4	
	차도통행중	293	333	626	5.0	
	길가장자리통행중	128	231	359	2.9	
	보도통행중	29	92	121	1.0	
	기타	627	327	954	7.6	
차대차	정면충돌	573	576	1,149	9.2	
	측면직각충돌	710	908	1,618	12.9	
		진행중	390	451	841	6.7
		주정차	275	294	569	4.6
기타	690	370	1,060	8.5		
차량단독	공작물충돌	473	602	1,075	8.6	
	도로외	추락	167	197	364	2.9
		기타이탈	86	103	189	1.5
	주차차량충돌	8	12	20	0.2	
	전도/전복	204	232	436	3.5	
	기타	291	147	438	3.5	
합계	6,263	6,237	12,500	100.0		

주 : 2년간(05년~06년) 전체 교통사고 중 초보운전자 사망사고제외

고 발생유형은 앞서 전체교통사고건수와 동일하게 차량단독 사고의 주차차량과 충돌사고가 0.2%로 가장 낮은 비율을 나타냈다.

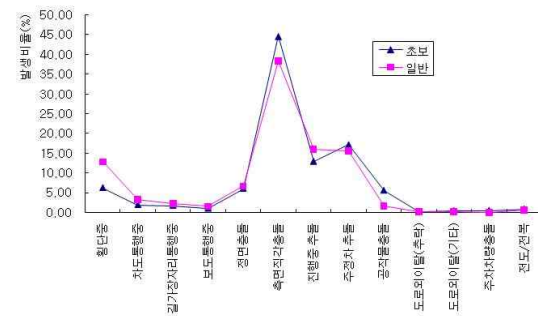
2. 교통사고 발생특성 비교

본 연구에서 초보운전자와 일반운전자의 교통사고 특성을 분석하기 위해 설정한 분석대상 자료를 바탕으로 두 그룹간 교통사고 유형별 발생비율은 비교해 보면, <그림 3>과 같이 교통사고 유형별로 비슷한 비율로 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 이러한 발생특성에 대한 통계적 검정을 위해 두 그룹간 사고유형별로 사고발생 비율의 차이에 대한 동질성 검정(χ^2 -test)을 수행한 결과가

<표 5> 일반운전자의 교통사고유형별 발생빈도

구분	교통발생건수					
	2005년	2006년	합계	비율(%)		
차대사람	횡단중	20,514	22,579	43,093	10.3	
	차도통행중	5,093	6,138	11,231	2.7	
	길가장자리통행중	2,659	5,061	7,720	1.8	
	보도통행중	2,320	2,927	5,247	1.3	
	기타	15,391	7,937	23,328	5.6	
차대차	정면충돌	10,981	11,513	22,494	5.4	
	측면직각충돌	56,839	71,761	128,600	30.8	
		진행중	25,112	28,812	53,924	12.9
		주정차	25,140	27,021	52,161	12.5
		기타	36,915	16,297	53,212	12.7
차량단독	공작물충돌	2,323	3,350	5,673	1.4	
	도로외	추락	453	573	1,026	0.2
		기타이탈	441	556	997	0.2
	주차차량충돌	30	57	87	0.0	
	전도/전복	929	1,254	2,183	0.5	
	기타	3,978	2,514	6,492	1.6	
합계	209,118	208,350	417,468	100.0		

주 : 2년간(05년~06년) 전체 교통사고 중 초보운전자 교통사고제외



<그림 3> 교통사고 유형별 발생비율

<표 7> 두 그룹간 사고유형별 발생빈도 차이 검정 (χ^2 -test)

구분	χ^2	p-value	H_0
값	5.84	0.756	Accept

<표 7>과 같다. 이는 본 논문의 뒷부분에서 다룰 위험도 산정의 기본가정(두 그룹간의 교통사고 유형별 사고발생 빈도는 상이하지 않다.)에 대한 전제조건의 해결이기도 하다.

χ^2 -test를 위한 귀무가설은(H_0)은 “두 그룹간 사고유형별 발생비율은 동일하다.”로 설정할 수 있으며, 신뢰수준 95%에서 실시하였다.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

신뢰수준 95%에서 자유도 9일 때 사고유형별 동질성 검정결과 p-value(0.756)가 유의수준(0.05)보다 크므로 두 그룹간 사고유형별 발생비율은 동일하다는 귀무가설을 기각할 수 없으므로 두 그룹간 사고유형별 사고발생 빈도는 상이하지 않은 것으로 판단할 수 있다.

IV. 교통사고 유형별 위험도 분석

본 장에서는 초보운전자와 일반운전자의 교통사고 유형별 상대적 위험수준에 대한 비교분석 한다. 이를 위해 사고 피해도 모형과 위험도 모형을 설정하여 두 그룹별 및 두 그룹간 위험수준에 대한 상대적인 비교분석을 하였다.

1. 사고피해도 산정

초보 및 일반 운전자의 각 그룹별 교통사고 유형에 대한 피해수준 비교를 통해 상대적으로 피해규모가 큰 사고유형들을 분석하고자 한다. 이를 위해 각 그룹별 교통사고로 인한 피해도(A Loss of Property)를 산출하고자 하며, 분석을 위한 기초자료는 교통사고에 대해 인적피해와 물적피해로 구분하여 평균피해비용이 산출되어 발표되고 있으므로 이를 활용하여 분석하고자 한다.

따라서 피해도 산출을 위한 교통사고에 의한 피해심각도(Severity)별 평균 피해비용은 도로교통공단에서 산출하여 발표하고 있는 「도로교통 사고비용의 추계와 평가」에서 제시하고 있는 사망사고, 부상사고, 교통사고 1건당의 재산피해사고 등에 대한 평균피해액을 사용하였다.

교통사고 유형별 사고피해 수준비교는 각 교통사고 유형별 평균피해액을 산출하고, 산출된 평균 피해액 중 최소값을 기준으로 각 사고유형에 대한 상대적인 피해도를 산출한다. 즉 평균피해액의 최소값을 피해도 1로 기준하여 각 교통사고 유형별 상대적 피해도를 측정하는 방법을 사용하였다. 이때 교통사고 유형구분이 애매한 기타사고 유형은 분석대상에서 제외하였으며, 피해도 측정을 위한 평균 피해액 산정은 식(1)과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{평균피해액}(C) = \frac{\alpha F + \beta I + \gamma P}{A} \quad (1)$$

여기서,

F : 사망사고 건수

I : 부상사고 건수

P : 재산피해 건수(물피사고)

A : 각 유형별 교통사고 총 발생건수

α, β, γ : 피해액 원단위(사망사고, 부상사고, 물피사고)

피해도는 교통사고 유형별 피해수준이 가장 적은 유형을 기준으로 다른 사고유형을 상대적으로 비교한 값으로 식(2)와 같이 표현할 수 있다.

$$\text{피해도}(R_i) = \frac{C_i}{\min S} \quad (2)$$

여기서,

R_i : i 사고유형에 대한 피해도

C_i : i 사고유형의 평균피해액

S : 피해액이 가장 작은 사고유형의 평균피해액

초보운전자의 경우, 사고유형별로 피해도를 산정한 결과가 <표 8>에서 나타내고 있는 것과 같으며, 주차차량과의 충돌로 인한 사고피해도가 가장 적게 나타나 이를 기준으로 살펴보면 도로이탈사고, 공작물충돌사고, 전도/전복사고, 횡단중 보행자와의 사고 등이 피해도가 상대적으로 높은 것으로 분석되었다.

일반운전자의 경우, 사고유형별 피해도를 산정한 결과가 <표 9>와 같으며, 측면직각 충돌사고로 인한 사고피해도가 가장 작게 나타나 이를 기준으로 살펴보면 도로이탈사고, 주차차량과 충돌사고, 전도/전복사고, 공작물충돌사고 등이 피해도가 상대적으로 높은 것으로 분석되었다.

<표 8> 초보운전자 사고유형별 사고피해도 비교

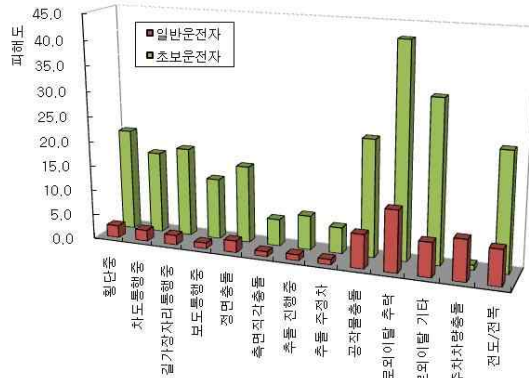
구분	사망 피해액 (αF)	부상 피해액 (βI)	재산 피해액 (γP)	총 피해액 (백만원)	평균 피해액 (C)	피해도 (R_i)	
횡단중	5,146	915	241	6,302	25.4	20.3	
차도통행중	1,235	283	76	1,594	20.3	16.3	
길가장자리통행	1,235	277	69	1,582	22.1	17.7	
보도통행중	412	185	41	637	15.2	12.2	
정면충돌	3,088	1,300	234	4,621	19.2	15.4	
측면직각충돌	3,911	6,178	1,708	11,797	6.7	5.4	
추돌	진행중	1,441	2,407	496	4,344	8.5	6.8
	주정차	1,235	2,496	658	4,389	6.5	5.2
공작물충돌	5,764	458	215	6,438	29.0	23.3	
도로 이탈	추락	618	55	13	685	52.7	42.3
	기타 이탈	618	66	17	701	40.0	32.1
주차차량충돌	0	6	20	26	1.2	1.0	
전도/전복	823	155	33	1,012	29.3	23.5	

주 1 : 사망사고 피해액 원단위- 411,707.1천원
 주 2 : 부상사고 피해액 원단위- 3,772.6천원
 주 3 : 재산(물피)사고 피해액 원단위- 970.4천원

<표 9> 일반운전자 사고유형별 사고피해도 비교

구분	사망 피해액 (αF)	부상 피해액 (βI)	재산 피해액 (γP)	총 피해액 (백만원)	평균 피해액 (C)	피해도 (R_i)	
횡단중	551,883	81,181	20,909	653,983	30.4	2.4	
차도통행중	128,864	21,193	5,449	155,506	27.7	2.2	
길가장자리통행	73,901	15,102	3,746	92,749	24.0	1.9	
보도통행중	24,908	10,609	2,546	38,063	14.5	1.2	
정면충돌	236,526	83,763	10,914	331,203	29.4	2.4	
측면직각충돌	333,071	408,714	62,397	804,182	12.5	1.0	
추돌	진행중	173,123	192,672	26,164	391,959	14.5	1.2
	주정차	117,131	203,479	25,309	345,918	13.3	1.1
공작물충돌	221,293	16,109	2,753	240,154	84.7	6.8	
도로 이탈	추락	74,931	2,835	498	78,264	152.6	12.2
	기타이탈	38,906	3,112	484	42,502	85.3	6.8
주차차량충돌	4,117	290	42	4,450	102.3	8.2	
전도/전복	89,752	6,038	1,039	96,849	88.7	7.1	

앞서 그룹별로 산정한 교통사고 유형별 상대적 피해도를 도식화하여 나타내면 <그림 4>와 같으며, 각 그룹별 사고유형에 대한 상대적인 위험수준을 파악할 수 있다. 이를 통해 초보 및 일반운전자 그룹별 사고피해수준이 상대적으로 높은 사고유형에 대한 파악이 가능하며, 이는 운전자에 대한 효율적인 안전교육에 활용할 수 있을 것이다. 그러나 위 결과는 각 그룹별로 피해도를 비교하는데 의미가 한정되며, 두 그룹간을 비교하는 것은 한계가 있다. 그 이유는 피해도 모형은 사고유형별 빈도수를 고려하지 못하는 한계점을 갖고 있어 두 그룹간의 사고유형별 상대적인 피해도 수치의 비교는 의미가 없다.



<그림 4> 각 그룹별 교통사고 유형에 따른 피해도 비교

이 문제점을 해결하고자 위험도모형 설정을 통해 두 그룹간의 교통사고 유형별 상대적 위험도를 비교해 보고자 한다.

2. 위험도 산정

앞서 교통사고 유형별로 초보운전자와 일반운전자 그룹으로 구분하여 피해도를 비교해 보았으나, 이는 이미 언급한 바와 같이 초보운전자와 일반운전자의 동일 그룹내 피해도 수준을 비교한 것으로 두 그룹간의 교통사고 유형별로 상대적 위험도(Risk)를 평가하기는 어렵다.

따라서 초보운전자 그룹과 일반운전자 그룹간의 교통사고 유형별 상대적인 위험도 비교를 위해 교통사고 유형별 사고발생 빈도와 각 사고유형별 피해 심각도를 함께 고려할 수 있는 위험도 산출모형을 설정하여 적용하고자 한다. 위험도 모형은 교통사고의 유형별 발생빈도를 반영할 수 있고, 교통사고로 인한 심각도를 교통사고 건수와 사망사고 건수로 구분하여 최적의 가중치를 찾아 적용하는 형태로 식(3)과 같이 표현 할 수 있다.

$$\text{위험도}(R_i) = w \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} + (1-w) \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA_i} \quad (3)$$

여기서,

- R_i : i 사고유형에 따른 위험도
- A_i : i 사고유형에 따른 교통사고건수
- FA_i : i 사고유형에 따른 사망사고건수
- w : 가중치($0 \leq w \leq 1$)

리하였으며, 이 자료를 바탕으로 위험도 모형에 적용할 데이터는 <표 10>에서 나타내고 있는 것과 같다. 위 데이터를 바탕으로 위험도 모형(식(3))을 통한 초보운전자 그룹의 교통사고유형별 발생빈도에 가중치를 0.0~1.0까지 변화시켜 산출된 값(관측값 O_{i1})은 <표 11>과 같이 산출할 수 있다.

동일한 과정을 통해 일반운전자 그룹의 교통사고 유형별 가중치 변화에 따른 위험도 변화값(관측값 O_{i2})을 <표 12>와 같이 산출할 수 있다.

위에서 산정된 일반 및 초보운전자 두 그룹의 교통사고 유형별 가중치 변화에 따른 위험도 모형 적용값(관측값 O_{i1}, O_{i2})을 바탕으로 각 그룹에 대한 기대빈도 확률값을 산정한 후, 식(4)를 이용해 기대값을 산정한다. 앞서 산출된 두 그룹의 관측값과 기대값을 바탕으로 식(5)를 이용하여 두 그룹간의 χ^2 값을 산출한다. 산출된 χ^2 값의 결과는 <표 13>에 나타내고 있는 바와 같다. 가중치 변화에 따른 χ^2 값은 4.98~301.10의 범위를 나타냈으며, 두 그룹간의 가장 작은 χ^2 값은 4.98로 도출된다. 앞서 기술

바와 같이 가장 작은 χ^2 값을 두 그룹간의 차이를 가장 적게 나타내는 최적의 값을 의미하므로 두 그룹간의 가중치(w)값은 0.6으로 결정할 수 있다. 이때의 가중치(w)값을 위험도 산출모형에 적용하였다.

일련의 과정을 통해 도출된 가중치(w) 0.6을 위험도 모형 식(3)에 적용하여 각 그룹별로 교통사고 유형에 대한 위험도를 산출한 결과는 <표 14>와 같다.

교통사고 유형별 위험도 산출결과, 초보운전자와 일반운전자의 위험도 수준에는 차이가 있지만, 공통적으로 위험도가 높은 사고유형은 횡단중인 보행자와 충돌사고, 측면직각 충돌사고, 추돌사고, 공작물충돌사고 등으로 나타났으며, 상대적으로 위험도가 낮은 사고유형은 보도통행중인 보행자와의 충돌사고, 도로이탈사고(추락, 기타이탈), 주차차량과의 충돌사고, 전도/전복사고 등이 사고위험도가 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다.

한편 <그림 5>와 같이 도식화를 통해 초보 및 일반운전자의 두 그룹간의 교통사고 유형별 사고에 대한 상대적 위험도를 비교해 보면, 일반운전자에 비해 상대적으로

<표 12> 일반운전자 위험도 모형 적용값(관측값 O_{i2})

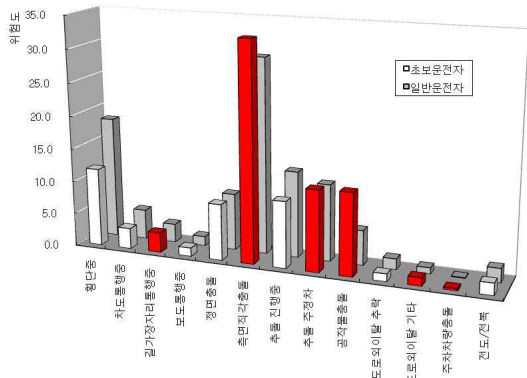
사고유형 \ 가중치	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
횡단중사고	26.7	25.3	23.9	22.5	21.2	19.8	18.4	17.0	15.6	14.3	12.9
차도통행중사고	6.2	5.9	5.7	5.4	5.1	4.8	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4
길가장자리통행중사고	3.6	3.4	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3
보도통행중사고	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6
정면충돌사고	11.4	11.0	10.5	10.0	9.6	9.1	8.6	8.1	7.7	7.2	6.7
측면직각충돌사고	16.1	18.3	20.6	22.8	25.0	27.3	29.5	31.7	34.0	36.2	38.5
추돌사고	14.0	15.8	17.6	19.3	21.1	22.9	24.6	26.4	28.2	30.0	31.7
고정물체 충돌사고	10.9	10.0	9.1	8.1	7.2	6.3	5.4	4.5	3.6	2.6	1.7
도로의 이탈사고	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.1	2.6	2.1	1.6	1.1	0.6
전도/전복사고	4.3	4.0	3.6	3.2	2.9	2.5	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

<표 13> 가중치 변화에 따른 두 그룹간의 χ^2 값

구분	일반운전자											
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
초 보 운 전 자	0.0	6.17	7.48	12.90	22.41	36.03	53.75	75.56	101.48	131.50	165.62	203.84
	0.1	8.38	5.80	7.01	12.02	20.81	33.40	49.79	69.97	93.94	121.71	153.27
	0.2	14.01	7.96	5.52	6.67	11.41	19.76	31.70	47.25	66.39	89.13	115.46
	0.3	22.84	13.50	7.66	5.29	6.42	11.03	19.13	30.71	45.79	64.35	86.39
	0.4	34.99	22.36	13.17	7.42	5.12	6.26	10.84	18.86	30.33	45.23	63.58
	0.5	51.33	35.12	22.38	13.12	7.34	5.03	6.19	10.83	18.95	30.54	45.60
	0.6	72.73	52.50	35.84	22.76	13.26	7.33	4.98	6.22	11.03	19.42	31.38
	0.7	101.34	76.25	54.94	37.40	23.64	13.66	7.45	5.01	6.36	11.47	20.37
	0.8	141.00	109.63	82.37	59.22	40.19	25.26	14.44	7.73	5.14	6.65	12.27
	0.9	199.96	159.61	123.94	92.96	66.66	45.04	28.10	15.85	8.27	5.39	7.18
1.0	301.10	245.51	195.72	151.71	113.50	81.08	54.45	33.61	18.56	9.30	5.84	

<표 14> 위험도 모형에 따른 초보 및 일반운전자 그룹의 교통사고유형별 위험도분석결과

구분	초보운전자				일반운전자				위험도		
	교통사고 건수(건)	사망사고 건수(건)	교통사고 (ω=0.6)	사망사고 (ω=0.4)	교통사고 건수(건)	사망사고 건수(건)	교통사고 (ω=0.6)	사망사고 (ω=0.4)	초보 운전자	일반 운전자	
횡단중	497	25	3.78	8.06	43,093	2,681	7.73	10.67	11.85	18.40	
차도통행중	157	6	1.20	1.94	11,231	626	2.01	2.49	3.13	4.51	
길가장자리통행중	143	6	1.09	1.94	7,720	359	1.39	1.43	3.02	2.81	
보도통행중	84	2	0.64	0.65	5,247	121	0.94	0.48	1.28	1.42	
정면충돌	482	15	3.67	4.84	22,494	1,149	4.04	4.57	8.51	8.61	
측면직각충돌	3,521	19	26.81	6.13	128,600	1,618	23.07	6.44	32.94	29.51	
추돌	진행중	1,023	7	7.79	2.26	53,924	841	9.67	3.35	10.05	13.02
	주정차	1,357	6	10.33	1.94	52,161	569	9.36	2.27	12.27	11.62
공작물충돌	444	28	3.38	9.03	5,673	1,075	1.02	4.28	12.41	5.30	
도로외이탈	추락	26	3	0.20	0.97	1,026	364	0.18	1.45	1.17	1.63
	기타이탈	35	3	0.27	0.97	997	189	0.18	0.75	1.23	0.93
주차차량충돌	41	0	0.31	-	87	20	0.02	0.08	0.31	0.10	
전도/전복	69	4	0.53	1.29	2,183	436	0.39	1.74	1.82	2.13	
합계	7,879	124	60.00	40.00	334,436	10,048	60.00	40.00	100.00	100.00	



<그림 5> 두 그룹간 교통사고 유형별 위험도 비교

로 초보운전자의 위험도가 높은 사고유형은 측면직각 충돌사고 등 6개 유형으로 분석되었다. 일반운전자의 경우는 횡단중 보행자와의 사고 등 7개 유형이 상대적으로 위험도가 높은 사고유형으로 분석되었다.

초보 및 일반운전자의 두 그룹에 대한 교통사고 유형별 위험도 산출결과에 따른 위험도 순위 및 두 그룹간의 교통사고 유형별 상대적 위험도가 높은 유형을 정리한 결과는 <표 15>에 나타내고 있는 것과 같으며, 두 그룹 모두 측면직각 충돌사고가 가장 위험도가 높은 사고유형으로 나타났으며, 주차차량 충돌사고 유형이 위험도가 가장 낮은 사고유형으로 나타났다. 두 그룹간의 교통사고 유형별 상대적 위험도 비교분석 결과, 위험도가 1 이상 차이 나는 사고유형은 초보운전자의 경우, 차량단독 사고의 공작물 충돌사고와 차대차 사고의 측면직각 충돌사고로 나타났으며, 일반운전자의 경우는 횡단중 보행자

<표 15> 교통사고 유형별 위험도 순위

구분	초보 운전자 위험순위	일반 운전자 위험순위	상대적 위험도 높은 유형	
			초보 운전자	일반 운전자
차대차	횡단중	4		○
	차도 통행중	7		○
	길가장자리통행중	8		
차대차	보도 통행중	10		
	정면충돌	6		
	측면직각 충돌	1	●	
추돌	진행중	5		○
	주정차	3		
차량단독	공작물충돌	2	●	
	도로외 추락	12		
	도로외 기타이탈	11		
	주차차량충돌	13		
	전도/전복	9		

와의 사고, 차도 통행중 사고, 진행 중 추돌사고가 상대적으로 위험도가 큰 것으로 분석되었다.

V. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 2005년~2006년 2년간의 교통사고 자료를 바탕으로 운전면허 취득 후 1년 이상 경과하지 않은 운전자를 초보운전자로, 1년이 초과된 운전자를 일반운전자로 구분하여 두 그룹간의 교통사고 특성을 비교하였으며, 두 그룹별 교통사고 유형에 대한 피해도를 산출하여 비교해 보았으나, 각 사고유형별 발생빈도를 고

려하지 못하는 점 때문에 두 그룹간의 상대적인 비교를 하지 못하는 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해 사고 발생빈도와 사고피해 심각도를 고려할 수 있는 위험도 모형을 설정하여 두 그룹간의 교통사고 유형별 위험도를 비교분석하였다.

위험도 모형은 교통사고 발생건수를 사고건수와 사망 사고 건수로 구분하여 사고발생 빈도와 심각도를 동시에 반영하였으며, 심각도별 적합한 적용비율을 찾기 위해 가중치(ω)값을 0.0~1.0까지 0.1단위로 변화시켜가며 두 그룹간의 x^2 값을 산정하고, 산출된 x^2 값중 가장 작은 값에 대한 가중치(ω)값을 0.6을 도출하여 위험도 모형에 적용하였다. 이를 통한 분석결과 초보운전자와 일반운전자 그룹 모두 공통적으로 측면직각 충돌사고 유형이 위험도가 가장 높은 사고유형으로 분석되었으며, 차량단독 사고 중 주차차량과의 충돌사고 유형이 가장 위험도가 낮은 사고유형으로 나타났다. 또한 두 그룹간의 사고유형별 상대적 위험도 비교결과 초보운전자의 경우, 측면직각 충돌사고 등 2개 사고유형과 일반운전자의 경우, 횡단중 인 보행자와의 사고 등 3개 사고유형이 두 그룹간의 상대적인 위험도 비교에서 위험도의 차이가 큰 것으로 분석되었다.

본 연구에서 제시한 분석결과는 교통사고에서 인적요인이 차지하는 비중이 절대적으로 큰 만큼, 운전면허를 취득하여 운전을 시작하는 초보운전자와 운전경력이 있는 일반운전자로 구분하여 사고유형별 위험도가 높은 형태에 대한 교육 등 사고예방을 위한 인적요인을 줄이는데 활용할 수 있을 것이다.

본 연구가 실제 사고 데이터를 바탕으로 한 운전자의 사고발생 특성에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있지 못하는 우리나라의 현실에서 운전자그룹을 초보운전자와 일반운전자로 구분하여 교통사고 유형별로 상대적 위험도 분석을 시도하였다는 점에서 기여도가 있을 것으로 판단되나, 자료수집의 어려운 점 등으로 인해 운전경력 및 실제 자동차 주행거리 등과 연계된 사고발생 특성에 대한 결과를 도출하지 못한 한계가 있다. 따라서 운전경력 및 실제 주행거리 등에 따른 교통사고 유형별 발생비중의 변화에 대한 연구와 함께 교통사고 유형별 사고위험도가 다른 원인에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 본다.

참고문헌

1. 박영욱(2001), “초보운전자 관리제도에 관한 연구”,

교통안전연구논집 제20호 pp.33~49.
 2. 박종국(2003), “초보운전자 운전면허 관리제도 개선 방안에 대한 연구(교통사고 감소대책 중심으로)”, 동국대학교.
 3. 이순철·박신진·이순열(2007), “초보운전자의 운전 확신수준이 위험운전에 미치는 영향(경로분석을 이용한 연구)”, 한국심리학회지 13권, p111~126.
 4. 이태경·장명순(1998), “교통/사망 사고 발생건수 및 빈도에 의한 범칙금 부과 방안”, 대한교통학회지, 제16권 제4호, 대한교통학회, pp.89~98.
 5. 임강원·조남건(1993), “우리나라 초보운전자의 교통사고 특성” 교통안전연구논집 12, pp.21~34.
 6. 설재훈(1990), “초보운전자 교통안전대책”, 도로교통 115 pp.79~83.
 7. 홍왕희(2004), “교통사고유형과 사고운전자의 운전 결함요인의 상관성에 관한 연구”, 동아대학교.
 8. 도로교통공단(2007), “2006년 도로교통 사고비용 추계와 평가”.
 9. 도로교통공단(2006~2007), 교통사고통계.
 10. Bartl, G.(2000), “Results of EU Project Description and Analysis of Post Licensing Measures for Novice Drivers”, Austria Road Safety Board.
 11. Bartl, G., Esberger, R. & Brandstatter, Ch.(1998). “Driving License on Probation and accident Reduction in Austria”, European Road Safety News, Litter by the ERSF.
 12. 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.
 13. Evans, Leonard(1991), Traffic Safety and the Driver, Van Nostrand Reinhold.
 14. Garay-Vega & Fisher, D. I(2005), “Can novice drivers recognize foreshadowed risks as easily as experienced drivers”, Proceedings of the Third International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, pp.441~447.
 15. Mourant, R, R., & Rockwell, T. R(1972), “Strategies of visual search by novice drivers and experienced drivers”, Human Factors, 14,

- pp.325~335.
16. Pollatsek, A., Narayanaan, V., Pradhan, A, & Fisher, D. L.(2006), "The use of eye movements to evaluate the effect of PC-based risk awareness training on an advanced driving simulator, Human Factors, 48, pp.447~464.
17. Torbjørn RN Falkmer, PhD, and Nilspeter Gregersen, PhD(2005. 8) "A Comparison of Eye Movement Behavior of Inexperienced and Experienced Drivers in Real Traffic Environments", Optometry and Vision Science, Vol. 82, No. 8.

☞ 주 작성자 : 김기용

☞ 교신저자 : 김기용

☞ 논문투고일 : 2008. 12. 19

☞ 논문심사일 : 2009. 2. 16 (1차)

2009. 4. 9 (2차)

☞ 심사판정일 : 2009. 4. 9

☞ 반론접수기한 : 2009. 10. 31

☞ 3인 익명 심사필

☞ 1인 abstract 교정필