

교통사고에 대한 위험 인지도 분석

Risk Cognition Analysis for Car Accidents

홍종선

김춘화

김대호

(성균관대 통계학과 교수) (성균관대 대학원 통계학과) (서울시 교통운영개선기획단)

목 차

- I. 서론
- II. 교통사고 위험 인지도 분석
 - 1. 차종별 교통사고 위험율
 - 2. 연령별 교통사고 위험율
 - 3. 지역별 교통사고 위험율
 - 4. 도로종류별 교통사고 위험율
 - 5. 사고 유형별 교통사고 위험율
 - 6. 교통수단별 사망 확률
 - 7. 시간대별 교통사고 위험율
 - 8. 법규위반별 교통사고 위험율
 - 9. 기타 위험율
- III. 결론
- 참고문헌

ABSTRACT

공공기관에서 발간하는 통계자료들을 살펴보면 대부분 관찰값으로 빈도수나 또는 전체를 기준으로 하여 그 빈도수가 차지하는 퍼센트 정도로 나타나 있다. 그러나 우리는 꾸준히 변하는 사회에 살고 있는데 객관적인 자료는 쉽게 설명되지 않으며 이해하기 어렵다. 예를 들어 모든 자동차 사고 가운데 승용차의 사고는 다른 종류보다 제일 많은 60% 이상을 차지한다. 그러나 승용차는 등록된 모든 차량종류에서 70% 이상을 점유하고 있으므로 다른 차종보다 사고율은 제일 낮다. 따라서 교통사고 건수가 제일 많은 승용차가 다른 차종에 비하여 제일 사고율이 낮고 가장 안전한 차종이라는 것을 경험할 수 있다. 이 논문에서는 1991년부터 발표된 교통사고에 대한 일반적인 통계 자료를 우리들의 생활 속에서 느낄 수 있는 위험 인지도로 바꾸어 계산하여 분석하였다. 차종별, 지역별, 연령별, 도로종류별, 사고 유형별, 교통수단별, 시간별, 법규위반별로 구분된 교통사고의 위험에 대한 인지도를 총 인구수(시도별)와 등록된 여러 종류의 자동차의 대수 또는 여러 종류의 도로 길이 등과 같은 요인들을 고려하여 비교 분석하였다.

1. 서론

<표 1.1> 교통사고에 관한 자료

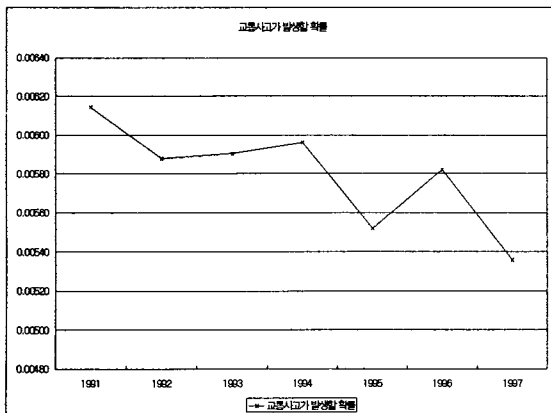
		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
사고수	총	265964	257194	260921	266107	248865	265052	246452
	증감	4.2	-3.3	1.4	2.0	-6.5	6.5	-7.1
사망자	총	13429	11640	10402	10087	10323	12653	11603
	증감	9.0	-13.3	-10.6	-3.0	2.3	22.6	-8.3
부상자	총	331610	325943	337679	350892	331747	355962	343159
	증감	2.3	-1.7	3.6	3.9	-5.5	7.3	-5.6

매년 경찰청에서 발간하는 「교통사고통계」를 살펴보면 <표 1.1>과 같은 종류의 자료를 제공한다. 반도수를 나열한 이러한 자료를 바탕으로 작년과 대비하여 얼마나 증가 또는 감소하는가를 추가적으로 제공하기도 한다. 이런 표와 <그림 1.1>에서 살펴보면 1991년부터 발생한 교통사고에 관한 대부분의 숫자들은 약간의 변동만 있을뿐 그외 다른 분석결과를 유도하기 어렵다.

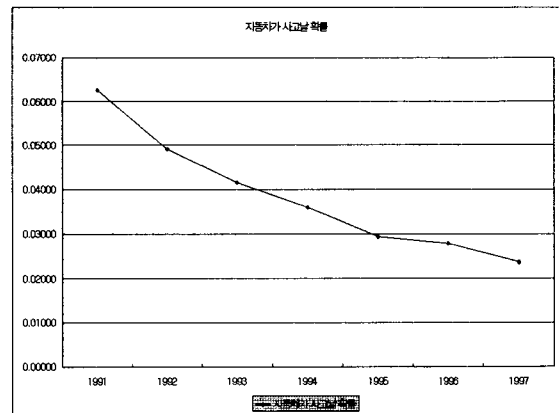
그러나 우리나라 총 인구 수나 등록된 자동차의 수는 매년 꾸준히 증가하고 있다는 사실을 모르는 사람은 아마 없을 것이다. 따라서 우리는 교통사고에 관한 여러 자료들을 우리나라 총인구 및 시도별 인구(통계청이 발표한 추계인구)와 자동차의 등록대수(건설교통부 자료)들을 고려하여 우리의 생활에서 피부로 느낄 수 있는 정보를 제공하고자 한다.

<표 1.2> 교통사고 위험 인지도 분석자료

년도	교통사고 발생 확률	교통사고 사망 확률	교통사고 부상 확률	자동차 사고 확률
1991	0.00614	0.00031	0.00766	0.06261
1992	0.00588	0.00027	0.00745	0.04916
1993	0.00590	0.00024	0.00764	0.04159
1994	0.00596	0.00023	0.00786	0.03594
1995	0.00552	0.00023	0.00736	0.02939
1996	0.00582	0.00028	0.00782	0.02775
1997	0.00536	0.00025	0.00746	0.02367
1997년 비율	187	4000	134	42



<그림 1.2.1> 교통사고 발생 확률



<그림 1.2.2> 자동차가 사고날 확률

본 논문은

차종별(승용차, 승합차, 화물차, 특수차, 이륜차),
 지역별(시도별),
 연령별(20세이하, 20대, 30대, 40대, 50대, 60세이상),
 도로 종류별(고속도로, 특별시도, 시군도, 일반국도, 지방도),
 사고 유형별(차:사람, 차:차, 차량단독),
 교통수단별(자동차승차중, 이륜차승차중, 자전거승차중, 보행중),
 시간별(시간대별, 주야별, 요일별, 월별 등도 포함),
 법규위반별,
 음주운전,
 어린이 교통사고

에 대하여 교통사고 위험률을 구하고자 한다.

II. 교통사고 위험 인지도 분석

1. 차종별 교통사고 위험률

<표 II.1.1> 차종별 교통사고 건수

	계	승용차	승합차	화물차	특수차	이륜차	기타
1990	255303	133721	46424	63731	1324	17124	12979
1992	257194	129103	39934	58230	1445	16998	11484
1994	266107	150916	30748	58482	1507	14124	10330
1996	265052	163747	25518	51778	1371	11692	10946
1997	246452	152909	23842	46370	1605	10790	10936

<표 II.1.2> 차종별 교통사고 위험률

년도	승용차 사고 날 확률	승합차 사고 날 확률	화물차 사고 날 확률	특수차 사고 날 확률	이륜차 사고 날 확률
1990	0.064	0.121	0.069	0.115	0.0124
1992	0.037	0.083	0.046	0.058	0.0096
1994	0.029	0.053	0.036	0.052	0.0067
1996	0.024	0.038	0.026	0.040	0.0048
1997	0.020	0.033	0.022	0.039	0.0043
1997년 비율	50	30	45	26	233

2. 연령별 교통사고 위험률

<표 II.2.1> 연령별 교통사고 점유율

	20세 이하	20대	30대	40대	50대	60세 이상	불명
1991	4.1	34.2	35.4	17.2	5.5	0.8	2.8
1992	4.4	33.2	36.1	17.0	6.0	0.9	2.4
1993	4.0	33.6	36.0	16.9	6.3	1.0	2.2
1994	4.3	33.8	35.1	16.9	6.6	1.1	2.1
1995	4.4	33.7	34.1	17.2	6.9	1.3	2.4
1996	4.1	32.4	34.2	18.3	7.1	1.4	2.5
1997	4.3	30.6	33.4	19.6	7.6	4.4	0

<표 II.2.2> 연령별 교통사고 당할 확률

연도	20세이하	20대	30대	40대	50대	60세이상
1991	0.000719	0.010464	0.012499	0.009731	0.003911	0.000613
1992	0.000758	0.009791	0.011852	0.009132	0.003998	0.000641
1993	0.000708	0.010037	0.011612	0.008955	0.004166	0.000692
1994	0.000786	0.010305	0.011283	0.008763	0.004398	0.000742
1995	0.000759	0.009648	0.010116	0.007906	0.004273	0.000781
1996	0.000757	0.009952	0.010730	0.008496	0.004635	0.000854
1997	0.000801	0.008820	0.009716	0.008106	0.004535	0.002311
1997년 비율	1248	113	103	123	220	432

3. 지역별 교통사고 위험률

<표 II.3.1> 시도별 교통사고 발생건수

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
6대 도시	서울	56528	51333	49422	46479	42100	46031	40863
	부산	23025	21840	19583	18940	16408	15428	13904
	대구	16471	16601	16147	15317	14347	14958	14195
	인천	12030	12638	12319	12966	12244	14728	14468
	광주	5331	5117	5552	5222	5076	5262	5081
	대전	3959	6468	6359	5294	5309	6120	5823
기타 지역	경기	40097	38965	41588	41785	39459	43482	42425
	강원	10577	10627	11532	13088	12462	12679	13547
	충북	10684	10509	10758	11884	11374	11975	11579
	충남	15050	12272	13197	13866	13482	14681	21649
	전북	9699	9173	9850	10319	9969	11071	11712
	전남	10675	10409	10672	12464	12003	12726	17313
	경북	21535	20971	22252	24651	21923	22267	21432
	경남	21043	20467	21241	22287	20958	22171	20219
	제주	3356	3123	3048	3465	3213	3251	3146
	고속	5904	6681	7401	8080	8538	8222	7169

<표 II.3.2> 교통사고 발생확률

		인구수에 따른 교통사고 발생확률				자동차 등록대수에 따른 교통사고 발생확률			
		1995	1996	1997	1997년 비율	1995	1996	1997	1997년 비율
6대도시	서울	0.00391	0.00427	0.00379	264	0.02060	0.02123	0.01817	55
	부산	0.00432	0.00246	0.00352	284	0.02716	0.02296	0.01931	52
	대구	0.00636	0.00662	0.00628	159	0.02758	0.02581	0.02184	46
	인천	0.00556	0.00645	0.00592	169	0.02758	0.02924	0.02607	38
	광주	0.00411	0.00418	0.00393	254	0.02237	0.02033	0.01782	56
	대전	0.00449	0.00505	0.00470	213	0.02071	0.02082	0.01795	56
기타지역	경기	0.00519	0.00549	0.00499	200	0.02544	0.02403	0.02098	48
	강원	0.00877	0.00906	0.00907	110	0.04384	0.03914	0.03764	27
	충북	0.00829	0.00869	0.00810	123	0.04380	0.04011	0.03474	29
	충남	0.00730	0.00804	0.00803	125	0.04517	0.04157	0.05370	19
	전북	0.00529	0.00595	0.00629	159	0.03120	0.03014	0.02869	35
	전남	0.00548	0.00593	0.00555	180	0.04113	0.03683	0.04432	23
	경북	0.00803	0.00818	0.00757	132	0.04256	0.03758	0.03272	31
	경남	0.00548	0.00573	0.00505	198	0.02815	0.02570	0.02938	34
	제주	0.00619	0.00623	0.00600	167	0.02938	0.02625	0.02290	44

<표 II.3.4> 시도별 교통사고 사망자수

		교통사고 사망자수			인구수에 따른 교통사고 사망확률			
		1995	1996	1997	1995	1996	1997	1997년 비율
6대도시	서울	865	789	606	0.00008	0.00007	0.00006	16667
	부산	381	492	440	0.00010	0.00013	0.00012	8333
	대구	322	423	385	0.00014	0.00019	0.00017	5882
	인천	237	234	208	0.00011	0.00010	0.00009	11111
	광주	203	218	183	0.00016	0.00017	0.00014	7143
	대전	184	223	183	0.00016	0.00018	0.00015	6667
기타지역	경기	1564	1892	1713	0.00021	0.00024	0.00021	4762
	강원	385	656	653	0.00027	0.00047	0.00047	2128
	충북	618	688	701	0.00045	0.00050	0.00051	1961
	충남	726	1151	1152	0.00039	0.00063	0.00064	1563
	전북	638	946	853	0.00034	0.00051	0.00046	2174
	전남	898	998	900	0.00041	0.00047	0.00043	2326
	경북	995	1353	1391	0.00036	0.00050	0.00051	1961
	경남	1201	1386	1196	0.00031	0.00036	0.00031	3226
제주	123	122	105	0.00024	0.00023	0.00020	5000	

4. 도로종류별 교통사고 위험률

<표 II.4.1> 도로 1km당 교통사고 건수

년 도	일반국도	지방도	특별시도	시군도	고속도로
1991	5.8	1.8	6.6	3.9	3.7
1992	5.5	1.8	5.9	3.9	4.2
1993	5.7	1.9	5.4	3.6	4.6
1994	6.1	2.3	4.9	2.4	4.9
1995	5.7	1.8	4.3	2.4	4.7
1996	5.9	1.4	4.3	2.5	4.4
1997	5.5	1.4	3.2	2.2	3.8
총 길이 (1997)	12459	17089	17243	36288	1889
사고 수 (1997)	68898	24766	55452	78341	7169

<표 II.4.2> 도로종류별에서 자동차가 일년동안(15,000km 운행시)
교통사고 날 확률

	일반국도	지방도	특별시도	시군도	고속도로
1991	0.02053	0.00627	0.02336	0.01377	0.01305
1992	0.01572	0.00505	0.01692	0.01116	0.01198
1993	0.01363	0.00461	0.01291	0.00863	0.01104
1994	0.01229	0.00460	0.00998	0.00483	0.00992
1995	0.01002	0.00312	0.00758	0.00433	0.00829
1996	0.00928	0.00214	0.00675	0.00385	0.00685
1997	0.00792	0.00202	0.00460	0.00317	0.00547
1997 비율	126	495	217	315	182

<표 II.4.3> 1 km당 발생하는 고속도로사고

년도	교통사고 수	사망자 수	부상자 수
1991	3.7	0.55	13.8
1992	4.2	0.61	13.7
1993	4.6	0.61	15.2
1994	4.9	0.60	17.0
1995	4.7	0.54	18.3
1996	4.4	0.58	15.4
1997	3.8	0.50	16.3

<표 II.4.4> 고속도로 사고위험

년도	사고 확률	사망 확률	부상 확률
1991	0.00014	0.000020	0.00028
1992	0.00015	0.000022	0.00031
1993	0.00017	0.000022	0.00034
1994	0.00018	0.000022	0.00038
1995	0.00019	0.000022	0.00040
1996	0.00018	0.000024	0.00037
1997	0.00016	0.000020	0.00033
1997 비율	6250	50000	3030

5. 사고유형별 교통사고 위험률

<표 II.5.1> 사고유형별 교통사고 사고와 사망할 확률

년도	차 : 사람		차 : 차		차량단독	
	사고 확률	사망 확률	사고 확률	사망 확률	사고 확률	사망 확률
1991	0.0032	0.00016	0.0027	0.00012	0.00023	0.000037
1992	0.0028	0.00013	0.0029	0.00011	0.00021	0.000030
1993	0.0027	0.00012	0.0030	0.00010	0.00022	0.000026
1994	0.0024	0.00011	0.0034	0.00009	0.00024	0.000027
1995	0.0020	0.00010	0.0033	0.00009	0.00024	0.000030
1996	0.0019	0.00011	0.0037	0.00012	0.00024	0.000048
1997	0.0016	0.00010	0.0035	0.00011	0.00022	0.000046
1997 비율	625	10000	286	9091	4545	21739

6. 교통수단별로 사망할 확률

<표 II.6> 도로이용별 사망할 위험률

년도	자동차 승차중	이륜차 승차중	자전거 승차중	보행중
1991	0.000084	0.000042	0.000013	0.00015
1992	0.000083	0.000033	0.000010	0.00013
1993	0.000083	0.000024	0.000008	0.00011
1994	0.000090	0.000023	0.000006	0.00010
1995	0.000094	0.000024	0.000006	0.00010
1996	0.000124	0.000031	0.000006	0.00011
1997	0.000111	0.000034	0.000006	0.00009
1997 비율	9009	29412	178571	10753

7. 시간별 교통사고 위험률

1) 시간대별 교통사고 위험률

<표 II.7.1> 시간대별 교통사고 발생 확률

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1997 비율
0시 - 2시	0.00035	0.00033	0.00035	0.00041	0.00039	0.00044	0.00038	2632
2시 - 4시	0.00012	0.00013	0.00015	0.00020	0.00020	0.00026	0.00024	4167
4시 - 6시	0.00009	0.00009	0.00011	0.00014	0.00016	0.00019	0.00018	5556
6시 - 8시	0.00031	0.00031	0.00033	0.00035	0.00034	0.00036	0.00034	2941
8시 - 10시	0.00053	0.00052	0.00051	0.00050	0.00046	0.00046	0.00044	2273
10시 - 12시	0.00060	0.00056	0.00055	0.00052	0.00048	0.00048	0.00045	2222
12시 - 14시	0.00061	0.00058	0.00058	0.00054	0.00049	0.00050	0.00047	2128
14시 - 16시	0.00071	0.00066	0.00066	0.00064	0.00058	0.00059	0.00055	1818
16시 - 18시	0.00081	0.00077	0.00075	0.00072	0.00066	0.00065	0.00061	1639
18시 - 20시	0.00084	0.00079	0.00077	0.00075	0.00068	0.00069	0.00065	1538
20시 - 22시	0.00065	0.00062	0.00062	0.00064	0.00057	0.00063	0.00055	1818
22시 - 24시	0.00055	0.00051	0.00053	0.00056	0.00051	0.00060	0.00049	2041

3) 요일별 교통사고 위험률

<표 II.7.3> 요일별 교통사고 발생 확률

년도	일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
1991	0.000799	0.000872	0.000903	0.000885	0.000878	0.000878	0.00094
1992	0.000788	0.000829	0.000823	0.000847	0.000847	0.000841	0.000905
1993	0.000791	0.000827	0.000827	0.000821	0.000832	0.000856	0.000945
1994	0.000829	0.00084	0.000846	0.000835	0.000823	0.000829	0.000954
1995	0.000806	0.000767	0.000778	0.000767	0.000767	0.000767	0.000872
1996	0.000815	0.000844	0.000809	0.000809	0.000809	0.000826	0.000902
1997	0.000738	0.00075	0.000742	0.000776	0.000739	0.000771	0.000843
1997 비율	1355	1333	1348	1287	1353	1297	1186

4) 월별 교통사고 위험률

<표 II.7.4> 월별 교통사고 발생 확률

월별	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1997 비율
1월	0.000375	0.000406	0.000378	0.000435	0.000419	0.000419	0.000418	2392
2월	0.000369	0.000394	0.00039	0.000387	0.000364	0.00039	0.000355	2817
3월	0.000485	0.000488	0.000478	0.000483	0.000442	0.000489	0.000432	2315
4월	0.000547	0.000529	0.00052	0.000531	0.000453	0.0005	0.000452	2212
5월	0.000571	0.000529	0.000537	0.000566	0.000491	0.000564	0.000501	1996
6월	0.000528	0.000517	0.000514	0.000519	0.000464	0.000518	0.000467	2141
7월	0.000553	0.000517	0.000514	0.000531	0.00048	0.000524	0.000461	2169
8월	0.000571	0.000506	0.000514	0.000536	0.000491	0.000506	0.000470	2128
9월	0.000584	0.000511	0.000549	0.000519	0.000469	0.000506	0.000460	2174
10월	0.00059	0.000547	0.000537	0.000531	0.000519	0.00053	0.000496	2016
11월	0.00051	0.000494	0.000508	0.000489	0.000486	0.000489	0.000458	2183
12월	0.000461	0.000441	0.000466	0.000441	0.000436	0.00039	0.000389	2571

9. 기타 위험률

1) 음주운전 교통사고 위험률

<표 II.9.1> 음주운전으로 인한 교통사고 발생 확률

년도	음주운전으로 교통사고를 당할 확률	음주운전 사고로 사망할 확률	음주운전 사고로 부상당할 확률
1991	0.00019	0.000011	0.00028
1992	0.00024	0.000011	0.00034
1993	0.00034	0.000013	0.00049
1994	0.00040	0.000013	0.00060
1995	0.00039	0.000015	0.00058
1996	0.00056	0.000021	0.00085
1997	0.00050	0.000022	0.00078
1997 비율	2000	45455	1282

2) 어린이 교통사고 사망률

<표 II.9.2> 어린이 교통사고 사망 확률

년도	어린이가 사망할 확률	비율
1991	0.0000336	29762
1992	0.0000255	39216
1993	0.0000208	48077
1994	0.0000189	52910
1995	0.0000175	57443
1996	0.00001884	53079
1997	0.00001474	67843

III. 결론

본 연구를 통하여 분석한 내용을 바탕으로 1997년도에 교통사고가 발생 가능성이 가장 큰 확률을 갖는 경우 :

「30대 사람이 5월 어떤 토요일 오후 6시에서 8시 사이에 충청남도 (승차중의 사고 입을 주시) 일반국도에서 승합차에 승차하고 있는 상황에 안전운전 불이행이라는 법규를 위반함으로 인하여 다른 자동차와 교통사고가 발생한다.」

이 논문의 연구결과를 응용하여 개개인이 교통사고를 당할 확률을 각각의 독립적인 여러 사상(부분집합, subset)의 조합을 고려하여 계산할 수 있다. 예를 들어 위에서 언급한 “1997년도에 30대 사람(사상A)이 5월(사상B) 어떤 토요일(사상C)에 교통사고가 발생할 확률”은 조건부확률과 조건부독립이라는 확률적 개념을 도입하여 다음과 같이 구할 수 있다

$$P(A \cap B \cap C \text{ 에서 교통사고}) = P(\text{교통사고}) \times P(A|\text{교통사고}) \times P(B|\text{교통사고}) \times$$

$P(C|\text{교통사고}) = 0.00536 \times 0.334 \times 0.000501 / 0.00536 \times 0.000843 / 0.00536 = 0.000026$ 이다. 이 확률은 십만명 중 2.6명이 이런 경우에 교통사고를 당한다고 분석할 수 있다. 또한 “1997년에 40대의 서울시민이 특별시도에서 주간에 승용차를 1년에 1만5천km를 운행할 경우 무사고일 확률계산”도 확률 이론을 이용하여 계산할 수 있다. 그러므로 본 연구와 같은 비교 분석을 통하여 교통사고 개인의 위협에 대하여 정확한 확률을 계산함으로 공공기관에서 발표되는 통계자료가 주로 행정용으로 사용되는 것에서 탈피하여 일반 국민들의 정서에 호소할 수 있는 자료가 되기 위한 방향을 제시하였다. 그리고 그러한 확률을 정확히 인지함으로써 피할 수 없는 교통문화의 공포에 대하여 그 위협성을 잘 파악하여 보다 안전한 생활을 영위할 수 있도록 노력하여야 하겠다.

외국과 비교 분석시 문제점 : 우리나라에서 교통사고와 사망, 그리고 부상(중상과 경상)등을 결정하는 정의가 서로 다르다. 그리고 우리나라 관계기관에서 조사되는 자료는 일반적으로 축소되어 발표하기도 하고 또는 2.8절에서 논의된 법규위반별 교통사고에서 살펴본 것과 같이 애매하고 부정확하다.