

論 文

## 대형교통사고 판별모델 구축에 관한 연구

고상선\* · 이원규\*\* · 배기목\*\*\* · 노유진\*\*\*\*

### A Study on Establishment of Discrimination Model of Big Traffic Accident

*S. S. Go · W. G. Lee · G. M. Bae · U. J. Rho*

**Key Words** : 대형교통사고(Big Traffic Accident), 판별모델(Discrimination Model), 외적 변수  
(Outside Variable), 편상관계수(Partial Correlation), 적중율(Hit Ratio)

#### Abstract

Traffic accidents increase with the increase of the vehicles in operation on the street. Especially, big traffic accidents composed of over 3 killed or 20 injured accidents with the property damage become one of the serious problems to be solved in most of the cities.

The purpose of this study is to build the discrimination model on big traffic accidents using the Quantification II theory for establishing the countermeasures to reduce the big traffic accidents. The results are summarized as follows.

1) The existing traffic accident related model could not explain the phenomena of the current traffic accident appropriately.

2) Based on the big traffic accident types, vehicle-vehicle, vehicle-alone, vehicle-pedestrian, and vehicle-train accident rates 73%, 20.5%, 5.6%, and two cases, respectively. Based on the law violation types, safety driving non-fulfillment, center line invasion, excess speed and signal disobedience were 48.8%, 38.1%, 2.8%, and 2.8%, respectively.

3) Based on the law violation types, major factors in big traffic accidents were roadand

---

\* 정회원, 도로교통안전관리공단 부산광역시지부 교수

\*\* 정회원, 부산광역시 정책개발실 선임연구원

\*\*\* 정회원, 대전대학교 도시공학과 교수

\*\*\*\* 도로교통안전관리공단 부산광역시지부 연구원

environment, human, and vehicle in order. Those factors were vehicle, road and environment, and human in order based on types of injured driver's death.

4) Based on the law violation types, total hitting and correlation rates of the model were 53.57% and 0.97853. Based on the types of injured driver's death, total hitting and correlation rates of the model were also 71.4% and 0.59583.

## 1. 서 론

### 1.1 연구목적

자동차 사회로의 급속한 진입은 생활의 편리함과 동시에 교통량의 증가로 인한 교통사고, 공해, 교통혼잡 등 각종 사회문제를 야기시키고 있다.

이 중에서 많은 인명과 재산의 손실을 가져오는 교통사고는 전 세계에 걸쳐 매년 300,000명이 사망하고  $8 \times 10^6$ 명이 부상을 당하고 있으며<sup>1)</sup>, 교통사고 세계 1위를 달리고 있는 우리 나라도 1997년 한해 동안 246,452건의 교통사고가 발생하여, 11,603명이라는 귀중한 생명이 희생되었으며, 343,159명이 부상을 당하였다. 이로 인한 재산피해는 GNP의 2%에 가까운 10조원 이상에 이르고 있다.

그러나 지금까지의 교통사고에 대한 선형적 연구결과<sup>2),3),4)</sup>들의 대부분은 주로 전체 교통사고에 대한 예측모델이나 교차분석 위주로만 연구가 되어왔다. 이러한 연구들은 교통사고가 인적요인(운전자 등), 도로·환경적 요인(도로 등), 차량적 요인(자동차 등)의 상호 복합적인 작용에 의해 발생하는 점에 대한 고려가 미약하여 교통사고에 관한 연구의 본질이 교통사고의 방지 내지는 감소라는 측면에서 볼 때 그다지 실효성 있는 연구가 되지 못한다고 판단된다.

이러한 교통사고 중에서 “사망 3명, 또는 부상 20명 이상의 사고와 기타 사회적 물의를 야기한 사고”<sup>5)</sup>인 대형 교통사고는 특히, 많은 사상자와 재산상의 피해를 유발시키기 때문에 그 상대적 중요성은 매우 크다고 볼 수 있다.

그러나, 대형 교통사고에 대한 연구도 단지 교

차분석(Cross-table)분석에만 의존한 보고서<sup>6),7)</sup>가 있을 뿐 대형 교통사고의 영향요인에 대한, 보다 심층적인 연구는 거의 없는 실정이다.

특히 대형 교통사고에 있어 운전자의 법규위반 유형과 가해운전자의 사망여부는 차후 대형 교통사고 감소를 위한 대책 수립을 위한 인적요인의 기초자료로 매우 중요하기 때문이다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 대형 교통사고에 대한 연구의 일환으로서, 대형 교통사고에 있어 교통사고의 요인 중, 특히 인적요인에 속하는 운전자의 법규위반 유형별과 가해 운전자의 사망 여부를 인적, 차량적, 도로환경적 제 요인들에 대해 수량화 이론 II류<sup>8)</sup>를 이용하여, 영향정도를 판별할 수 있는 수량화 모델을 구축하고, 이에 대한 신뢰성을 한계점(Cutting Score)과 적중률(Hit Ratio)<sup>9)</sup>로 검정함으로써, 대형 교통사고 감소를 위한 정량적 정도의 간략화를 연구목적으로 하였다.

### 1.2 기존연구 분석

교통사고에 대한 연구논문은 타 분야에 비해서 매우 적은 실정이며, 전체 교통사고에 대한 장·단기 예측, 사고요인간 교차분석이 대부분이다.

이일병외(1990a, 1990b)는 '62~'89년의 인구 및 자동차 보유대수를 변수로 사용하여 지수식 및 회귀식( $R^2=0.86 \sim 0.99$ )에 의하여 '90~'94년의 총교통사고 발생건수, 사망자수, 부상자수를 예측하였으나, Table 1에서 나타난 바와 같이 실제치와는 많은 차이를 나타내고 있다.

이주형외(1990)는 서울시 북부지역의 32개 사고 다발지점만을 대상으로 교통사고 원인과 사고운전

Table 1 Forecast of the future traffic accident

구분		'90년	'91년	'92년	'93년	'94년
교통사고 발생건수 (천건)	1990a	274	310	351	398	451
	1990b	301	353	415	487	572
	실제치	255	267	257	261	266
사망자수 (천명)	1990a	13.6	15.6	18.2	21.2	24.9
	1990b	12.9	14.4	15.9	17.6	19.5
	실제치	12.3	13.4	11.6	10.4	10.1
부상자수 (천명)	1990a	367	430	507	601	715
	1990b	373	434	505	588	684
	실제치	324	332	326	338	351

자의 연령, 경력, 재산피해 사고위치, 사고유형 등에 대한 단순 교차분석과 지역별(상가, 주거, 기타)·교차로형태별(단일로, 3지, 4지)로 사고율에 대한 회귀분석을 나타내었다. 그러나, 선택된 변수들의 상관계수가 0.1~0.7로 편차가 크게 나타나고 있고, 결정계수 R<sup>2</sup>도 0.4~0.5로 매우 낮게 나타났다. 이것은 모델에 사용된 변수의 대부분이 도로·환경적 요인 변수로 사고율을 나타내기에는 부족한 점이 있고, 대상지역도 서울시의 북부지역에만 한정되었기 때문에 전체지역의 모델로는 부족한 점이 있다고 판단된다.

현재까지의 교통사고관련 모델은 교통사고 예방운동과 같은 사회적인 요인에 의하여 사고발생건수가 변동할 수 있기 때문에 정확한 예측은 불가능하다고 판단된다. 따라서, 교통사고에 대한 인적, 도로·환경적, 차량적 요인들을 종합적으로 포함하여 교통사고 특성을 판별할 수 있는 모델의 구축이 필요하다고 하겠다.

## 2. 교통사고 특성

### 2.1 교통사고 추이

Table 2는 지난 10년간(1978년~1997년) 발생한

Table 2 The change on total traffic accident and big traffic accident according to each year

구분	발생건수(건)		사망(명)		부상(명)	
	전체 사고	대형 사고	전체 사고	대형 사고	전체 사고	대형 사고
'88년	225,082	283 (0.13%)	11,583	602 (5.20%)	287,738	4,794 (1.17%)
'89년	255,787	273 (0.11%)	12,803	741 (5.79%)	325,896	4,606 (1.41%)
'90년	255,303	244 (0.10%)	12,325	683 (5.54%)	324,229	3,680 (1.14%)
'91년	265,964	252 (0.09%)	13,429	668 (4.97%)	331,610	3,624 (1.09%)
'92년	257,194	216 (0.08%)	11,640	627 (5.39%)	325,943	1,970 (0.60%)
'93년	260,921	223 (0.09%)	10,402	591 (5.68%)	337,679	2,622 (0.78%)
'94년	266,107	221 (0.08%)	10,087	627 (6.22%)	350,892	2,099 (0.57%)
'95년	248,865	259 (0.10%)	10,323	772 (7.48%)	331,747	2,227 (0.67%)
'96년	265,052	256 (0.10%)	12,653	742 (5.86%)	355,962	2,288 (0.64%)
'97년	246,452	215 (0.09%)	11,603	595 (5.13%)	343,159	1,792 (0.52%)

전체 교통사고와 대형교통사고<sup>7),10)</sup>의 추이를 나타낸 것이다.

전체 교통사고는 225~266천건 발생에, 사망은 10~13천명, 부상은 288~356천명이 발생하여, 발생건당 사망은 0.04~0.05명, 부상은 1.25~1.39명 발생한 것으로 나타났다.

반면, 대형 교통사고는 215~283건 발생에, 사망은 595~772명, 부상은 1,792~4,794명이 발생하여, 발생건당 사망은 2.13~2.98명, 부상은 8.33~16.94명 발생한 것으로 나타났다. 이것은 대형교통사고가 전체 사고건수의 0.1% 내외로 발생하지만 사망자는 5~7%, 부상자는 1~1.5%로 나타났다.

전체 교통사고나, 대형 교통사고 모두 발생건수는 일정한 패턴이 없이 증감을 반복하고 있는 것으

로 나타났다. 이 중에서 대형 교통사고의 경우 사망자의 발생건수 비율은 전체 사고건수에 대한 발생건수 비율에 비해, 50~70배의 높은 비율을 나타내고 있는 것으로 나타나, 사고가 났을 때 사망할 확률이 상대적으로 매우 높은 것으로 나타났다.

2.2 대형교통사고 특성

대형 교통사고의 특성을 분석하기 위하여, 1996 년도를 기준으로 하여 보면, 총 215건이 발생하여 595명이 사망하고, 1,792명이 부상한 것으로 집계되었다.

Table 3은 대형 교통사고를 사고유형별로 분석

Table 3 The type of classification on big traffic accident

사고유형 \ 구분	발생건수 (건)	사망자 (명)	부상자 (명)	전체사고 발생건수 구성비	
총 계	215 (100%)	595 (100%)	1,792 (100%)	100%	
차대차	소 계	157 (73.5%)	429 (72.1%)	1,250 (69.8%)	65.8%
	정면충돌	30 (14.0%)	97 (16.3%)	136 (7.6%)	2.2%
	추돌	33 (15.3%)	65 (10.9%)	386 (21.5%)	20.7%
	앞지르기할 때	4 (1.9%)	6 (1.0%)	64 (3.6%)	0.9%
	전측면	7 (3.3%)	19 (3.2%)	32 (1.8%)	4.1%
	교행시	19 (8.8%)	68 (11.4%)	78 (4.4%)	5.1%
	기타	64 (29.8%)	174 (29.2%)	554 (30.9%)	32.8%
	차량단독	44 (20.5%)	110 (18.5%)	443 (24.7%)	4.1%
차대사람	12 (5.6%)	36 (6.1%)	84 (4.7%)	30.1%	
차대열차	2 (0.9%)	20 (3.4%)	15 (0.8%)	0.0%	

한 것이다. 차대 차의 충돌사고가 전체의 73.0%인 157건으로 대부분을 차지하였으며, 그 다음으로 차량 단독사고가 20.5%, 차대 사람의 사고가 5.6%, 차대 열차의 충돌사고가 2건으로 나타났다.

이것을 전체 교통사고의 발생 비율과 비교하여 보면, 차대 차, 차량단독, 차대 열차 사고는 7.2%, 16.4%, 0.9%가 많은 반면, 차대사람 사고는 24.5% 적은 것으로 나타났다.

특히, 차대 차 사고의 정면충돌은 전체사고의 2.2% 보다 11.8%가 높은 14.0%로, 기타 사고 다음으로 사망자, 부상자가 높은 것으로 나타났다.

대형 교통사고의 법규위반별 분류를 Table 4에서 보면, 안전운전 불이행이 48.8%인 105건으로 가장 많으며, 중앙선 침범이 38.1%인 82건, 과속과 신호위반이 각각 2.8%로 나타났다.

이것을 전체 교통사고 구성비와 비교하여 보면, 중앙선 침범은 7.9%에 불과하나 대형 교통사고는 30.2%가 많은 38.1%로 매우 높게 나타났으며, 이로 인한 사망자는 265명으로 전체 대형 교통사고 사망자의 44.5%로 나타났다.

Table 4 The type on big traffic accident according to law violation

법규위반 \ 구분	발생건수 (건)	사망자 (명)	전체사고 발생건수 구성비
계	215(100%)	595(100%)	100%
중앙선 침범	82(38.1%)	265(44.5%)	7.9%
안전운전 불이행	105(48.8%)	259(43.5%)	64.5%
과속	6( 2.8%)	14( 2.4%)	0.8%
안전거리 미확보	4( 1.9%)	1( 0.2%)	5.1%
신호위반	6( 2.8%)	10( 1.7%)	6.8%
기타	12( 5.6%)	46( 7.7%)	14.9%

### 3. 대형교통사고 판별모델 구축

$$\sum_{k=1}^{k_i} \delta i(jk) = 1 \tag{2}$$

#### 3.1 판별모델의 이론적 배경

$$\sum_{i=1}^n \delta i(jk) = njk \tag{3}$$

본 연구에서는 수량화이론 I ~ IV류 중 질적 요인에 의한 “질적 외적기준”을 예측 혹은 판별하기 위한 방법으로서, 정성적 속성의 각 카테고리에 적당한 수치를 부여하여 정량적인 변수와 같이 다변량분석을 적용하는 독창적인 이론으로 더미(Dummy)변수법과 유사한 수량화이론 II류를 적용하여 분석하였다.

$$\sum_{k=1}^{k_i} \sum_{i=1}^n \delta i(jk) = n \tag{4}$$

또한 개체 i가 j속성의 k Category에 반응했다고 하면

$$\delta i(jk) \delta i(jk') = \begin{cases} 0 & (k \neq k') \\ 1 & (k = k') \end{cases} \tag{5}$$

이러한 수량화이론 II류는 R개의 정성적 속성에 관한 지식을 이용하여, 각각의 개체가 T군의 어딘가에 속하는 것인가를 판별하는, 이른바 판별문제를 해석하는 모델이다.

지금 R개의 각각의 속성을 kj개의 각각의 Category에 대하여  $X_{jk}(j = 1, \dots, k, k = 1, \dots, kj)$ 가 되는 수치를 부여했을 때, 개체 i에 대한 새로운 합성변수를 다음과 같이 정의한다.

즉, 정성적 설명변수인 Item Category로부터 외적 기준의 분류를 실시하는 수법으로 일반적으로 어떤 무한 모집단에서 추출한 데이터에 대하여 외적기준을 가장 잘 설명할 수 있도록 Category에 득점을 부여한다. 이 때의 설명변수는 상대비이고, 그 득점은 Category Score이며, 편상관계수의 범위(Range)가 클수록, 외적 기준에 미치는 영향이 클 것이라고 판단될 수 있다.

$$\alpha_i = \sum_{j=0}^r \sum_{k=1}^{k_i} \delta i(jk) X_{jk} \tag{6}$$

여기서,  $\alpha_i$  : 합성변량  
 $\delta i(jk)$  : Dummy변수  
 $X_{jk}$  : 고유Vector

각 개체가 R개 Category의 kj개 선택치 중에서 어느 하나에 반응한다고 하는 상황을 가정할 때, i 번째의 개체가 j번째의 속성에 관하여 k번째의 Category에 반응(회답)했을 때만을 1, 기타 kj - 1개의 Category에 반응을 했을 때에는 0을 취하는  $\delta i(jk)$ 가 되는 양을 도입하면,

만약 (6)식의  $X_{jk}$ 치의 부여방법이 완벽에 가까워지면, T개군의 구분을 가로축에,  $\alpha$ 를 세로축에 두면, T와  $\alpha$ 의 상관비  $\eta$  혹은  $\eta^2$ 은 1에 가까운 수치를 취한다. 따라서 이 때에는 급간 분산을 전 분산으로 나눈 값인  $\eta^2 = \delta b^2 / \delta^2$ 이 되는  $\eta^2$ 이 최대가 되도록  $X_{jk}$ 의 수치를 결정하게 된다.

$$\delta i(jk) = \begin{cases} 1 : \text{Category } k \text{에} \\ \quad \text{반응(회답)했을 때} \\ 0 : k \text{ 이외의 Category에} \\ \quad \text{반응(회답)했을 때} \end{cases} \tag{1}$$

#### 3.2 대형 교통사고의 범규위반 유형별 판별모델

이  $\delta i(jk)$ 에 관해서는 다음과 같은 관계식이 성립한다.

본 연구에서는 특히 대형 교통사고에 있어서 여러 인자들의 복합적 작용을 알아보기 위한 미시적 분석의 일환으로서, 범규위반 유형별과 가해운전자

의 사망 여부에 대한 영향인자의 영향정도를 판별할 수 있는 모델을 구축하였다.

대형 교통사고에 대한 개별사고 분석은 현재까지 1988년, 1990년 그리고 1996년의 3개 연도만 있으나, 이들 3개 연도의 자료정리 형태가 서로 상이하기 때문에 경연적 분석이 불가능하였다.

따라서 보다 최근 경향을 반영할 수 있는 1996년의 대형교통사고 중에서 각 법규위반별로 중요하다고 판단되는 사고 중에서 사고관련 사항, 사고발생 개요, 사고원인 및 관련요인 분석이 제시되어 있는 42개만의 사례 분석된 개별 교통사고 자료에서 10개의 정성적 자료를 각 유형별로 도출하여 정량적 자료로 변화하였다.

본 연구에서는 수량화이론 II류 분석을 위하여 외적 변수(Outside Variable)로 법규위반 유형을, Table 5와 같이 음주, 과속, 앞지르기, 중앙선 침범, 그리고 안전운전 의무불이행으로 구분하여 채택하였다.

Table 5 Analytic data on big traffic accident

법규위반 유형	사고건수 (건)	비율 (%)
안전운전의무 불이행	11	26.2
중앙선 침범	9	21.4
제한속도위반	6	14.3
철길건널목 통과방법위반	5	11.9
주취 중 운전	4	9.5
앞지르기금지/방법위반	3	7.1
신호위반	2	4.8
교차로 통행방법위반	2	4.8
계	42	100.0

그리고 설명변수항목(Item)으로는, 먼저 인적 요인으로서 가해운전자의 나이, 운전면허취득 후 연수를, 차량적 요인으로는 차량의 종류를 그리고 도로·환경적 요인으로서 기상 상태, 차량의 움직임, 타차량 제공원인, 도로의 종류, 도로의 폭원이 선택되었으며, 이들 항목과 이에 따른 Category를

설정하여, 운전자의 법규위반별 유형을 수량화이론 II류 의해 분석을 행하였다. 그 결과를 보면, 구축된 판별모델은 판별식에 의해서만 외적변수를 판별할 경우에는 각각의 범위가 중복되어 사례들을 명확한 판별을 할 수가 없으므로, 이 경우에는 외적변수의 점수를 이용하여 두 집단을 구분짓는 경계를 산정하는 경계점(Cutting Score)으로 외적변수의 범위를 설정하여 사례들이 정확하게 분류되는지를 검정하여야 한다. 그 결과 설정된 판별범위를 보면, Table 6에서 보는 바와 같다.

Table 6 The discrimination range on outside variable according to the type of law violation

법규위반 유형	판별 범위
주취 중 운전	-1.99744<(1)<0.96702
제한속도위반	-1.25682<(2)<0.60369
앞지르기금지/방법위반	-2.08816<(3)<1.95271
중앙선 침범	-1.12014<(4)<0.84869
안전운전의무 불이행	-0.59973<(5)<1.04190
신호위반	-1.99917<(6)<2.52300
교차로 통행방법위반	-0.16691<(7)<2.96866
철길건널목 통과방법위반	-1.01033<(8)<2.12327

또한 이러한 판별범위 내에서 해당 집단을 해당 집단으로 올바르게 판별할 수 있는 확율이 어느 정도인지를 알아보기 위하여 적중율을 구하여 보면, 법규위반 유형별에 있어서는 교차로 통행방법위반과 철길건널목 통과방법위반이 제일 높게 나타났고, 다음으로는 주취 중 운전의 순으로 나타났으며, 전체 적중율(Hit ratio)의 경우는 53.57%로 매우 높게 나타나고 있다.

그리고 이러한 판별모델에서 외적변수에 대한 Item들의 조합으로 구성되는 축이 어느 정도 외적변수를 잘 나타내고 있는가를 보여주는 상관비를

항목	범주	빈도	수량화값	-0.5 0 0.5 1.0 1.5	범위	편상관계수	
기상 상태	1.맑음	(29)	-0.04748		0.33846	0.58300 (6)	
	2.흐림	( 5)	-0.10238				
	3.비	( 8)	0.23609				
차음지임	1.차량 충돌	(34)	0.08820		0.49944	0.74684 (2)	
	2.차량외 충돌	( 3)	-0.41124				
	3.전도,전복등	( 5)	-0.35302				
타차량공인	1.진로 방해	( 2)	-0.70149		2.53117	0.98465 (1)	
	2.직진	( 8)	1.82968				
	3.좌회전 등	( 3)	0.15032				
	4.대향차 교행	(16)	-0.47649				
	5.대향차 무	( 3)	-0.36943				
	6.선행	( 4)	-0.52758				
	7.병행	( 2)	-0.42721				
	8.정지	( 4)	-0.49715				
가해운전자 나이	1.30세 미만	(11)	0.04203		0.66690	0.74022 (3)	
	2.30 ~ 39세	(19)	-0.15317				
	3.40 ~ 49세	( 8)	0.04911				
	4.50세 이상	( 4)	0.51373				
면허득수	1.무면허	( 7)	-0.07478		0.39581	0.55948 (7)	
	2.1년 미만	( 9)	0.20281				
	3.1 ~ 3년	( 4)	0.02508				
	4.4 ~ 7년	( 6)	-0.19299				
	5.7년 이상	(16)	-0.01526				
도종류	1.교차로	( 6)	0.05968		0.22468	0.42232 (8)	
	2.직선구간	(17)	-0.03157				
	3.교량	( 3)	-0.09372				
	4.좌커브	( 8)	0.13096				
	5.우커브	( 8)	-0.07349				
도로폭	1.6m 미만	(10)	0.10090		0.29238	0.64544 (4)	
	2.6 ~ 12m	(15)	0.12380				
	3.13m 이상	(17)	-0.16858				
차종	1.승용차	(18)	-0.02569		0.62501	0.63211 (5)	
	2.승합차	(13)	-0.03594				
	3.소형화물차	( 3)	-0.04622				
	4.대형화물차	( 6)	-0.01487				
	5.특수차	( 2)	0.57879				
외적변수	1.주취 중 운전	( 4)	-0.24699	6.신호위반	( 2)	1.16517	Eta-square (Correlation ratio) 0.97853
	2.제한속도위반	( 6)	-0.29082	7.교차로 통행방법 위반	( 2)	1.79260	
	3.앞지르기위반	( 3)	-0.91019	8.철길건널목 통과 방법위반	( 5)	2.12327	
	4.중앙선 침범	( 9)	-0.49683				
	5.안전운전 불이행	(11)	-0.59973				

Fig. 1 The discrimination model of Quantification II theory according to the type of law violation on big traffic accident

구하여 보면, 제1축이 0.97853, 제2축이 0.91222, 제3축이 0.86708 그리고 제4축이 0.86459 등으로 나타났으며, 이 중에서 제1축에 대한 Fig. 1의 판별모델이 상관비가 0.97853으로 가장 높게 나타나는 바, 대형 교통사고 발생시의 운전자 법규위반 유형인 외적변수의 구분요인을 가장 잘 설명하고 있는 판별모델로서 매우 유효하다고 판단된다.

그리고 외적변수에 대한 기여도를 나타내는 편상관계수(Partial Correlation)를 보면, 계수가 큰 변수일수록 외적변수에 대한 영향 정도의 평가에 있어서도 중요한 요인으로 작용한다고 볼 때, 외적변수인 대형 교통사고 발생시의 운전자 법규위반 유형에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로는 편상관계수가 높은순서로 볼 때, 타차량 제공요인, 차의 움직임, 가해운전자의 나이, 도로의 폭원 그리고 차량의 종류 순으로 나타나고 있는 바, 도로·환경적 요인 > 인적요인 > 차량적 요인의 순으로 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

특히 이 판별모델에서 외적변수인 대형 교통사고 발생시의 운전자 법규위반 유형의 Category Score을 보면, 철길건널목 통과방법위반 > 교차로 통행방법위반 > 신호위반 > 주취 중 운전 > 제한속도위반 > 중앙선 침범 > 안전운전의무 불이행 > 앞지르기금지/방법위반의 순으로 나타나는 바, 각 Item에 있어 Category Score가 큰 Category는 외적변수의 Category Score가 큰 유형에 기여하고 있다고 해석할 수 있다.

이를 보다 구체적으로 살펴보면,

첫째, 도로·환경적 요인 중에서는 타차량 제공요인으로서 진로 방해, 선행, 급정지, 대향차량 교행 등의 경우, 도로 폭원의 경우는 13m 이상이, 그리고 도로의 종류에 있어서는 직선구간, 교량, 우커브인 경우가 주취 중 운전, 제한속도위반, 중앙선 침범 등의 법규위반 유형에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 인적 요인 중에서는 가해운전자 나이의

경우는 30 ~ 39세, 면허취득후 경과연수에서는 무면허와 4년 이상이 법규위반 유형 중에서 주취 중 운전, 제한속도위반, 중앙선 침범 등에 영향을 미치고 있는 것으로 나타나고 있다.

세째로, 차량적 요인 중에서는 차의 움직임에 있어서는 차량 외 충돌, 전도, 전복, 추락 등과, 차량 종류의 경우는 승합자동차, 승용자동차, 대형 화물자동차 등이, 주취 중 운전, 제한속도위반, 중앙선 침범 등의 법규위반 유형에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

### 3.3 대형 교통사고의 가해운전자 사망 여부별 판별모델

대형 교통사고가 발생하였을 경우, 가해운전자의 상태는 사망 또는 중상, 경상 그리고 부상을 포함한 생존으로 크게 대별 될 수 있으며, 이 때의 가해운전자의 사망 여부는 인적, 차량적, 그리고 도로·환경적 요인이 서로 영향을 미치면서 나타나게 된다고 생각된다.

따라서 가해운전자의 사망 여부를 판별하기 위해서는, 인적 요인으로서 가해운전자의 나이, 운전 면허취득후 연수를, 차량적 요인으로서 차량의 종류를 그리고 도로·환경적 요인으로서 기상 상태, 차량의 움직임, 타차량 제공원인, 도로의 종류, 도로의 폭원이 선택되게 되었다.

특히 대형 교통사고에서 각 요인에 따른 Category를 설정하여, 수량화이론 II류에 의해 분석을 행한 결과, 구축된 모델을 경계점에 의해 판별하여 보면, 경계점이 "0.2"가 되어, 사례별 판별 점수가 0.2 이상의 수치가 되면 생존, 0.2 이하의 수치가 되면 사망으로 판별 할 수가 있다.

그리고 본 판별모델의 적용율은 가해운전자 사망이 66.7%, 가해운전자 생존이 75.0%으로 두 경우 모두 매우 높게 나타났으며, 전체 적용율의 경우도 71.4%로 매우 높게 나타났다.

또한 이러한 판별모델의 상관비도 Fig. 2에서 보는 바와 같이, 0.59583으로 높게 나타나는 바, 대형



항목	범주	빈도	수량화값	-0.5 0 0.5 1.0 1.5	범위	편상관계수
기상 상태	1.맑음	(29)	0.10482		0.87637	0.29459 (6)
	2.흐림	(5)	0.30549			
	3.비	(8)	-0.57088			
차의 움직임	1.차량 충돌	(34)	-0.05724		0.34115	0.12053 (8)
	2.차량의 충돌	(3)	0.17556			
	3.진도,진복등	(5)	0.28390			
타차량 제공원인	1.진로 방해	(2)	-0.04908		1.42638	0.52283 (3)
	2.직진	(8)	0.86813			
	3.좌회전 등	(3)	0.84743			
	4.대향차 교행	(16)	-0.35256			
	5.대향차 무	(3)	-0.49815			
	6.선행	(4)	-0.45101			
	7.병행	(2)	0.87598			
	8.정지	(4)	-0.55040			
가해운전자 나이	1.30세 미만	(11)	-0.52982		1.12817	0.36278 (5)
	2.30 ~ 39세	(19)	-0.00208			
	3.40 ~ 49세	(8)	0.43428			
	4.50세 이상	(4)	0.59835			
면허취득년 수	1.무면허	(7)	0.42624		0.62983	0.23123 (7)
	2.1년 미만	(9)	-0.17986			
	3.1 ~ 3년	(4)	-0.20359			
	4.4 ~ 7년	(6)	0.25595			
	5.7년 이상	(16)	-0.13039			
도로종류	1.교차로	(6)	0.17058		1.64840	0.52337 (2)
	2.직선구간	(17)	-0.54766			
	3.교량	(3)	1.10074			
	4.좌커브	(8)	0.70674			
	5.우커브	(8)	-0.08367			
도로폭	1.6m 미만	(10)	-0.43195		1.07104	0.42534 (4)
	2.6 ~ 12m	(15)	0.63910			
	3.13m 이상	(17)	-0.30982			
차종	1.승용차	(18)	-0.49747		2.76330	0.66965 (1)
	2.승합차	(13)	-0.21280			
	3.소형화물차	(3)	-0.86727			
	4.대형화물차	(6)	1.89603			
	5.특수차	(2)	1.47321			
외적 변수	1.사망	(18)	-0.89132	Eta-square (Correlation ratio) 0.59583		
	2.생존	(24)	-0.66849			

Fig. 2 The decision model of Quantification II theory according to the type of injured driver's death on big traffic accident

교통사고 발생시의 가해운전자의 사망 여부별 판별모델로서 유효하다고 판단된다.

그리고 편상관계수를 볼 때, 가해운전자의 사망 여부에 가장 크게 영향을 미치는 요인으로는 차량

의 종류, 도로의 종류, 타차량 제공원인, 도로 폭원, 가해운전자의 나이, 기상 상태, 면허취득 후 경과년 수 그리고 차의 움직임 등의 순으로 나타나는 바, 법규위반 유형별 모델과는 달리 차량적 요인 > 도

로·환경적 요인 > 인적 요인의 순으로 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

그리고 외적변수인 가해운전자의 생존여부에 대한 Category Score에 대한 각 Item별 Category Score의 기여정도를 보다 세분화하여 살펴보면, 첫째, 차량적 요인으로서 차량의 종류에 있어서는 승합자동차, 승용자동차, 소형 화물자동차 등이, 차의 움직임에 있어서는 차량 충돌이 가해운전자 사망에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 도로·환경적 요인으로서 도로의 종류에서는 직선구간과 우커브, 그리고 도로의 폭원에 있어서는 6m 미만, 13m 이상이, 타차량 제공요인의 경우는 진로 방해, 대향차 교행이, 그리고 기상상태의 경우는 비오는 날이 가해운전자의 사망에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

셋째, 인적 요인으로서 가해운전자의 나이의 경우는 30대 이하, 면허취득 후 경과연수에서는 3년 이하와 7년 이상에서 가해운전자의 사망에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 기존의 이일병외(1990a, 1990b), 이주형외(1990) 등의 일반 교통사고에 대한 지수, 회귀식에 의한 예측분석과는 달리 대형교통사고에 대한 인적, 차량적, 도로·환경적 요인에 대한 정성적 자료를 정량화한 설명변수로 법규위반 유형과 가해운전자 사망여부에 대하여 유효한 판별모델 구축을 구축하였다.

본 연구에서 구축된 판별모델로 운전자 법규위반 및 가해운전자 사망에 대한 설명변수 항목의 영향도를 편상관계수에 의해서 분석할 수 있고 설명변수의 각 항목들의 외적변수에 대한 영향도를 수량화 값에 의해서 분석할 수 있다. 이것은 사고에 영향을 미치는 각 항목별로 사고예방 대책을 수립할 수 있는 기초자료로 매우 유용하다고 판단된다. 특히, 가해운전자의 사망여부에 대한 판별모델은 적중율이 71.4%로 매우 높게 나타나 사고발생시의 불확실한 요인이 있을 경우 분석이 가능하다. 마지막으로 대형교통사고 분석에서 현재까지 변하는 자료수집체계의 정확화를 유도할 수 있을 것으로

판단된다.

#### 4. 결 론

본 연구는 대형 교통사고의 요인분석에 관한 기초적 연구로서 대형 교통사고 발생시, 교통사고의 대부분을 차지하는 법규위반 유형과 가해운전자의 사망 여부를 판별하는 판별식을 수량화이론 II류를 사용하여 구축하고자 하였다.

이에 따라 본 연구의 결과를 요약하여 보면 다음과 같다.

첫째, 기존의 교통사고관련 연구의 모델은 현재의 교통사고 현상을 나타내기에는 매우 부족한 것으로 분석되었다.

둘째, 전체 교통사고나, 대형 교통사고 모두 발생건수는 일정한 패턴이 없이 증감을 반복하고 있는 것으로 나타났다. 이 중에서 대형 교통사고사망자 발생건수 비율은 전체 사고건수에 비해, 50~70배의 높은 비율을 나타냈다.

셋째, 대형 교통사고를 사고유형별로 분석해 보면, 차대 차의 충돌사고가 전체의 73.0%, 차량 단독 사고가 20.5%, 차대 사람의 사고가 5.6%, 차대 열차의 충돌사고가 2건으로 나타났다. 그리고 법규위반 분류를 보면, 안전운전 불이행이 48.8%, 중앙선 침범이 38.1%, 과속과 신호위반이 각각 2.8%로 나타났다.

넷째, 대형 교통사고 발생시 법규위반 유형별에 있어서는 도로·환경적 요인 > 인적 요인 > 차량적 요인의 순으로, 가해운전자의 사망 여부별에 있어서는 차량적 요인 > 도로·환경적 요인 > 인적 요인의 순으로 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

다섯째, 법규위반 유형별 판별모델을 수량화이론 II류로 구축하였을 때, 전체 적중율은 53.57%, 상관비는 0.97853으로 높게 나타나, 판별모델은 매우 유효한 것으로 나타났다.

여섯째, 가해운전자의 사망 여부별 모델 구축시의 전체 적중율은 71.4%, 상관비는 0.59583으로 이

판별모델 역시 유효한 것으로 나타났다.

이상에서 볼 때, 본 연구는 기존의 교통사고 연구에 비해 많은 유효성이 있지만은 대형 교통사고 전체를 연구대상으로 하지 못하고, 분석 가능한 개별 교통사고 42건만을 분석하였기 때문에 완벽한 모델 구축에는 미흡하다고 생각된다. 따라서 더 많은 개별사고 자료에 의한 시계열적인 경향분석과 함께 범규위반 유형과 가해운전자의 사망 여부에 대한 측면뿐만 아니라, 특히 도로·환경적 요인 중에서 기상, 노면상태 그리고 발생시간 등에 관한 심층적 분석을 향후의 연구과제로 제시한다.

### 참고문헌

- 1) Markos Papageorgiou, *Concise Encyclopedia of Traffic and Transportation Systems*, Pergamon press, 1991.
- 2) 이일병, 임현연, 한국의 교통사고모형 개발에 관한 연구, 대한교통학회지 제8권 제1호, 1990a.
- 3) 이일병, 임현연, 교통사고예측모형개발과 사고의 단기에측, 대한국토·도시계획학회지, 제25권 제3호, 1990b.
- 4) 이주형, 손동혁, 윤문교, 교통사고의 발생특성과 그에 따른 사고요인 분석에 관한 연구, 대한국토계획학회지, 제25권 제1호, 1990. 3.
- 5) 도로교통안전협회, 1998년도판 교통사고통계분석, 1998. 12.
- 6) 도로교통안전협회, 대형 교통사고 통계 및 사례분석, 1991.
- 7) 도로교통안전협회, 대형 교통사고 통계 및 사례분석, 1997.
- 8) 田中 豊, 垂水共之, 脇本和昌, *パソコン統計解析ハンドブック - (II) 多變量解析編 -*, 公立出版株式會社, 1984.
- 9) 채서일, 김종범, SPSS/PC+를 이용한 통계분석, 법문사, 1988.
- 10) 경찰청, 교통사고통계, 1998.