

# 차량유형에 따른 교통사고심각도 분석모형 개발

김경환 · 박병호<sup>†</sup>

충북대학교 도시공학과

(2009. 12. 27. 접수 / 2010. 4. 28. 채택)

## Developing the Traffic Accident Severity Models by Vehicle Type

Kyung-Hwan Kim · Byung Ho Park<sup>†</sup>

Department of Urban Engineering, Chungbuk National University

(Received December 27, 2009 / Accepted April 28, 2010)

**Abstract :** This study deals with the accident models of arterial link sections by vehicle type. The objectives are to analyze the characteristics of accidents, and to develop the models by type. In pursuing the above, this study uses the data of 414 accidents occurred on 24 major arterial links in 2007. The main results analyzed are as follows. First, the number of accidents is analyzed to account for about 47% in passenger car, 15% in SUV and 10% in trucks. Second, 3 Poisson regression models which are all statistically significant are developed using passenger car, SUV and truck as dependant variables. Finally, AADT and the number of traffic islands as common variables, and the number of pedestrian crossings, lanes, connecting roads, intersections(4-Leg), rate of medians and the number of bus stops as specific variables of the models are selected.

**Key Words :** accident model, arterial links, correlation analysis, paired sample t-test, Poisson and Negative Binomial regression model

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

교통사고는 인적요인, 자연환경요인 및 기하구조 특성 등 복합적 영향으로 발생한다. 교차로와 단일로의 교통사고는 서로 다른 요인의 영향을 받으며, 사고유형과 사고의 심각도 역시 다르게 발생한다. 또한 차량의 용도와 크기에 따라 운행의 특성이 다르며, 사고의 심각도 역시 다르게 나타난다. 그러나 대부분의 연구들은 교차로의 사고를 다루고 있으며, 차량 유형에 따른 사고 심각도에 관한 연구의 진행은 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 청주시의 단일로를 대상으로 사고차량을 8개의 유형으로 세분화한 후, 각 차종별 EPDO(equivalent property damage only:대물피해환산법)를 산출하여 사고 심각도를 파악하고, 모형을 개발하는데 그 목적이 있다.

### 1.2. 기존 연구 고찰

강승림 등<sup>1)</sup>은 GIS(geographic information system: 지리정보체계)를 기반으로 고속도로 평면곡선부에 대한 다양한 사고분석을 통해 도로의 선형조건이 교통사고에 미치는 영향을 규명하였다. 특히 도로 선형요소의 상호작용과 선형의 연속성을 반영하여 보다 객관적인 예측모형을 구축하였다.

김성환<sup>2)</sup>은 도로 기하구조 특성과 사고율과의 관계를 추정하는 사고예측모형을 개발하였으며, 사고 위험도지수를 산정하는 과정에서 유형별로 가중치를 부여하여 유형별 차이점을 반영하였다.

한상진 등<sup>3)</sup>은 도로종류별 교통사고의 추세를 분석하였다. 그 결과 단순 사고건수에 의한 비교에서는 도시부 도로가 가장 위험하고, km당 발생건수 및 10만 차량 대 · km당 사고건수에서는 일반국도가 가장 위험한 것으로 분석되었다.

박준태 등<sup>4)</sup>은 국내 고속도로를 대상으로 선형요소 및 과거 사고자료를 이용하여 기존의 각 기하구조별, 즉 직선부와 곡선부를 분리하여 사고를 예측하면서 고려하지 못했던 각 기하구조 앞 · 뒤 연결 부분을 동시에 고려하는 복합선형구간의 사고 예측모형을 포아송회귀모형으로 제시하였다.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
bhpark@chungbuk.ac.kr

이승교<sup>5)</sup>는 도로복합선형 구간의 교통사고 주요 영향요인을 분석하여 사고예측 모형을 개발하였다. 사고에 영향을 미치는 주요 변수로는 앞 곡선반경과 커브유형(좌, 우), 노면상태, 날씨 등으로 분석되었다.

Fitzpatrick<sup>8)</sup>은 평균 직선길이가 길면 운전자가 지루함을 느끼게 되고, 평균 직선길이가 짧으면 짧은 곡선구간을 초래하여 안전상 문제를 초래할 수 있음을 지적하였다.

Donnell & Mason Jr.<sup>7)</sup>는 펜실베니아 주간선도로(Interstate Highway)를 대상으로 도로기하구조와 사고자료를 이용하여 중앙분리대 관련사고의 심각도 예측모형을 구축하였다.

박병호 등<sup>3)</sup>은 4지 신호교차로에서 발생한 사고를 차량의 용도와 크기를 고려하여 사고차량 유형을 6개로 세분화하여 사고모형을 개발하였고, 공통 변수와 특정변수를 분석하였다.

Xuedong Yan<sup>9)</sup>은 선형 및 접근도로의 종단경사가 다른 6개 신호교차로를 대상으로 비보호좌회전과 관련된 측면직각 충돌사고를 분석하고, 이에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

### 1.3. 연구의 차별성

이 연구의 차별성은 다음과 같다.

첫째, 기존 연구는 단순히 단일로에 국한하여 사고심각도 분석 및 예측모형을 개발하였지만, 차종의 특성을 감안한 사고모형은 이루어지지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 차량을 크기 및 용도로 구분하고 이를 분석하여 사고모형을 개발하였다.

둘째, 다수의 연구에서는 사고의 건수를 이용하여 사고모형을 개발하였다. 사고건수법은 위험 지점을 선정하는데 있어 직접적이고 단순한 방법이나, 사고의 심각도를 설명할 수가 없다. 하지만 EPDO는 위험에 대한 노출을 고려하여 사고의 심각도를 설명할 수 있어 본 연구에서는 EPDO를 종속변수로 사용하였다.

## 2. 분석틀의 설정

### 2.1. 자료수집 및 분석

사고자료는 2007년 청주시 주간선도로와 보조간선도로 24개 구간에서 발생한 자료를 활용하였으며, 단일로의 기하구조는 AutoCAD와 현장조사를 통해 수집하였다. 차량의 유형은 용도와 크기를 고려하여 Table 1과 같이 세분화 하였다.

Table 1. Number of accidents by vehicle type

Type	Vehicle Type	Total Accident	Fatal Accident	Injury Accident	Property Accident
Type 1	Compact Car	17	1	14	2
Type 2	Passenger Car	195	1	137	57
Type 3	SUV	63	0	47	16
Type 4	Van	16	1	10	5
Type 5	Bus	17	1	14	2
Type 6	Truck	41	0	31	10
Type 7	Motorcycle	25	1	17	7
Type 8	Others	40	2	15	23
SUM	-	414	7	285	122

사고건수는 승용차가 195건으로 전체 사고의 47.10%를 차지하고 있으며, 그 외에 SUV 63건, 트럭 41건 순으로 나타났다. 사고심각도에 가장 큰 영향을 미치는 사망사고는 경차, 승용차, 승합차, 버스 등에서 각기 1건씩 발생하였으며, 차종별 사고에서 부상사고가 차지하는 비율은 경차와 버스가 각각 82.35%로 가장 높은 것으로 분석되었으며, 그 다음으로 트럭 75.61%, SUV 74.60%, 승용차 70.26% 순으로 나타났다.

### 2.2. 변수의 선정 및 분석

본 연구는 승용차( $Y_1$ ), SUV( $Y_2$ ) 및 트럭( $Y_3$ )의 차종별 EPDO를 종속변수로 선정하였으며, 경차, 승합차, 버스 및 오토바이는 사고건수가 매우 적어 부적합하다고 판단하여 종속변수에서 제외하였다. EPDO의 산출식은 다음과 같다.

$$EPDO = \text{몰피건수} + \text{부상건수} \times 3 + \text{사망건수} \times 12 \quad (1)$$

Table 2. List of independent variables

Independent Variables	Symbol	Definition	Range	Mean	
횡단보도 수	$X_1$	단일로 횡단보도 수(개)	5.0~42.0	18.2	
차로수	$X_2$	단일로 차로수(차로)	2.0~6.0	4.0	
차로폭	$X_3$	단일로 차로폭의 평균(m)	3.0~4.0	3.6	
연결도로 수	$X_4$	단일로 연결도로수(개)	10.0~68.0	29.4	
	3지	$X_5$	단일로 내 3지 교차로수(개)	0.0~9.0	2.7
	4지	$X_6$	단일로 내 4지 교차로수(개)	1.0~18.0	6.7
기타	$X_7$	단일로 내 기타 교차로수(개)	0.0~2.0	0.8	
중분대 비율	$X_8$	단일로 중분대 연장/단일로 연장(%)	0.0~48.5	5.3	
총구간 길이	$X_9$	단일로 연장(m)	1.7~11.1	4.2	
교통성 수	$X_{10}$	단일로 교통성 수(개)	1.0~16.0	4.5	
교통량	$X_{11}$	ln교통량	8.3~10.7	9.8	
정류장수	$X_{12}$	단일로 정류장 수(개)	0.0~49.0	15.7	

Table 3. Results of correlation analysis(independent and dependent variables)

	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>
Y <sub>1</sub>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y <sub>2</sub>	0.604**	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y <sub>3</sub>	0.361	0.480*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>1</sub>	0.568**	0.491*	0.636**	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>2</sub>	0.449*	0.490*	0.487*	0.319	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>3</sub>	-0.136	0.118	0.228	-0.055	0.298	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>4</sub>	0.676**	0.403	0.351	0.643**	-0.058	-0.353	1	-	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>5</sub>	0.206	0.237	0.424*	0.531**	0.130	-0.199	0.090	1	-	-	-	-	-	-	-
X <sub>6</sub>	0.589**	0.463*	0.640**	0.736**	0.336	0.054	0.610**	0.209	1	-	-	-	-	-	-
X <sub>7</sub>	0.503*	0.254	0.024	0.266	0.224	-0.068	0.265	0.125	0.184	1	-	-	-	-	-
X <sub>8</sub>	0.206	0.284	0.193	-0.025	0.359	0.012	-0.140	0.243	-0.040	-0.068	1	-	-	-	-
X <sub>9</sub>	0.393	0.539**	0.703**	0.755**	0.322	0.007	0.435*	0.629**	0.693**	-0.086	0.130	1	-	-	-
X <sub>10</sub>	0.837**	0.619**	0.592**	0.767**	0.494*	0.074	0.673**	0.178	0.829**	0.393	0.015	0.586**	1	-	-
X <sub>11</sub>	0.445*	0.511**	0.377	0.276	0.607**	0.241	-0.051	0.266	0.291	0.547**	0.131	0.267	0.4877*	1	-
X <sub>12</sub>	0.781**	0.482*	0.559**	0.586**	0.515**	0.019	0.550**	0.187	0.596**	0.263	0.169	0.564**	0.706**	0.274	1

\*\* . 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함  
 \* . 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함

대응표본 t검정을 실시하여 종속변수 승용차, SUV 및 트럭의 EPDO를 검증한 결과 95%의 신뢰수준에서 귀무가설(H<sub>0</sub>: d<sub>0</sub>=0)을 모두 기각하여, 차량유형에 따른 EPDO 모형의 개발이 적절하다고 판단된다.

기존 연구된 문헌들을 통해 독립변수를 선정하였으며, 다중공선성의 문제가 있는 변수를 제거하여 Table 2와 같이 교통사고와 관련성이 있는 12개의 독립변수를 추출하였다. 상관관계를 분석하기 위해 신뢰수준을 95%(α=0.05)로 하며, Pearson 상관계수를 통해 변수들 간의 상관성을 분석하였으며, 그 결과는 Table 3과 같다.

### 3. 모형개발

포아송 회귀모형과 음이항 회귀모형은 종속변수인 사고자료의 과분산 정도에 따라 선별되어 사용된다. 사고자료의 과분산 정도를 나타내는 과분산 계수(alpha)값이 0에 가까우면 포아송 회귀모형이 적합하며, 0에 가까지 않으면 음이항 회귀모형을 사용하는 것이 바람직하다.

본 연구에서는 승용차, SUV 및 트럭의 EPDO를 종속변수로 선정하였다. 총 3개의 종속변수를 대상으로 음이항 및 포아송 회귀모형을 구축하여 이를 비교·분석하였다.

#### 3.1. 승용차 EPDO(Y<sub>1</sub>)

Table 4. Poisson and negative binomial regression models(Y<sub>1</sub>)

Variables		Models	
		Poisson	Negative Binomial
Con.	Coefficient	-6.215 (6.194)	-6.742 (-3.700)
	p-value	0.000	0.000
X <sub>4</sub>	Coefficient	0.033 (5.715)	0.041 (3.353)
	p-value	0.000	0.001
X <sub>8</sub>	Coefficient	0.019 (4.991)	0.019 (2.377)
	p-value	0.000	0.018
X <sub>11</sub>	Coefficient	0.771 (7.682)	0.791 (4.464)
	p-value	0.000	0.000
X <sub>12</sub>	Coefficient	0.015 (2.246)	0.020 (1.466)
	p-value	0.025	0.143
Chi- squared		72.932	20.273
Alpha(Φ)		-	0.171 (2.114)
ρ <sup>2</sup>		0.662	0.114

주 : ( )의 수는 t 값임

모형구축 결과, Table 4에서 보는 바와 같이 연결도로 수(X<sub>4</sub>), 증분대 비율(X<sub>8</sub>), 교통량(X<sub>11</sub>) 및 정류장 수(X<sub>12</sub>)가 독립변수로 채택되었고, 이 변수들의 p 값은 신뢰수준 90%(α=0.10) 기준에 유의하다. 과분산계수(Φ)값은 0.171이며, 모형의 설명력을 나타내는 우도비(ρ<sup>2</sup>)는 포아송 회귀모형이 0.662, 음

이항 회귀모형이 0.114로 음이항 보다는 포아송 모형이 적합한 것으로 나타났다.

채택된 변수는 모두 양의 관계를 나타내고 있다. 즉, 교통량, 연결도로 및 정류장의 수가 증가하고, 중분대의 비율이 높아질수록 사고의 심각도가 높아지는 것으로 판단되며, 교통량이 가장 큰 영향력을 갖는 것으로 분석되었다. 또한 중분대는 미설치 구간보다 설치구간이 사고 심각도가 높은 것으로 분석되었으나 표준화 계수가 0.019로 영향력이 미비한 것으로 판단된다.

**3.2. SUV EPDO(Y<sub>2</sub>)**

SUV EPDO(Y<sub>2</sub>) 모형은 Table 5에서 보는 바와 같이 과분산계수(Φ)값이 0.379이며, 모형의 설명력을 나타내는 우도비(ρ<sup>2</sup>)는 포아송 회귀모형이 0.300, 음이항 모형이 0.093으로 음이항 보다는 포아송 모형이 적합한 것으로 나타났다. 또한 변수들의 p 값은 신뢰수준 90%(α=0.10) 기준에 유의하여 통계적으로 설명력이 있는 모형이 개발되었다. 변수는 연결도로 수(X<sub>4</sub>), 중분대 비율(X<sub>8</sub>), 총구간 길이(X<sub>9</sub>) 및 교통량(X<sub>11</sub>)이 채택되었다.

선정된 변수는 승용차 EPDO와 동일하게 양의 관계를 갖고 있으며, 총구간길이, 교통량 및 연결도로 수가 증가하고 중분대의 비율이 높아질수록

사고의 심각도가 높아지는 것으로 분석되었다. 중분대의 경우 승용차의 EPDO와 비슷한 경향을 보이고 있으며, 표준화 계수가 0.014로 심각도에 미치는 영향력이 미비한 것으로 판단된다.

**3.3. 트럭 EPDO(Y<sub>3</sub>)**

트럭 EPDO(Y<sub>3</sub>) 모형구축 결과는 Table 6과 같으며, 횡단보도 수(X<sub>1</sub>), 단일로 내 4지 교차로수(X<sub>6</sub>), 교통섬 수(X<sub>10</sub>) 및 교통량(X<sub>11</sub>)이 독립변수로 채택되었고, 이 변수들의 p 값은 신뢰수준 90%(α=0.10) 기준에 유의하여 통계적으로 설명력이 있는 모형이 개발되었다. 과분산계수(Φ)값이 0.524로 0에 가깝다고 하기에는 상당히 모호하게 나타났지만, t 값이 1.761로 포아송 모형이 적합한 것으로 분석되었다. 또한 모형의 설명력을 나타내는 우도비(ρ<sup>2</sup>)가 포아송 회귀모형이 0.318, 음이항 회귀모형이 0.112로 음이항 보다는 포아송 모형이 적합한 것으로 나타났다.

채택된 변수는 교통섬 수가 음의 관계를 보이고 있으며, 나머지 변수들은 모두 양의 관계를 나타내고 있다. 즉, 교통량, 횡단보도 및 단일로내 4지 교차로의 수가 증가할수록, 사고의 심각도가 높아지며, 교통섬의 수가 증가할수록 사고의 심각도는 낮아지는 것으로 판단된다. 교통량의 표준화 계수는

Table 5. Poisson and negative binomial regression models(Y<sub>2</sub>)

Variables		Models	
		Poisson	Negative Binomial
Con.	Coefficient	-6.309 (-3.908)	-6.512 (-2.467)
	p-value	0.000	0.014
X <sub>4</sub>	Coefficient	0.018 (2.924)	0.028 (1.841)
	p-value	0.004	0.066
X <sub>8</sub>	Coefficient	0.014 (2.464)	0.016 (1.346)
	p-value	0.004	0.178
X <sub>9</sub>	Coefficient	0.071 (2.373)	0.068 (1.104)
	p-value	0.018	0.270
X <sub>11</sub>	Coefficient	0.725 (4.496)	0.715 (2.775)
	p-value	0.000	0.006
Chi-squared		58.007	12.816
Alpha(Φ)		-	0.379 (1.815)
ρ <sup>2</sup>		0.300	0.093

주 : ( )의 수는 t 값임

Table 6. Poisson and negative binomial regression models(Y<sub>3</sub>)

Variables		Models	
		Poisson	Negative Binomial
Con.	Coefficient	-7.801 (-3.174)	-6.542 (-1.684)
	p-value	0.002	0.092
X <sub>1</sub>	Coefficient	0.039 (2.334)	0.046 (1.344)
	p-value	0.020	0.179
X <sub>6</sub>	Coefficient	0.164 (3.019)	0.100 (0.988)
	p-value	0.003	0.323
X <sub>10</sub>	Coefficient	-0.155 (-2.652)	-0.054 (-0.425)
	p-value	0.008	0.671
X <sub>11</sub>	Coefficient	0.804 (3.287)	0.659 (1.633)
	p-value	0.001	0.102
Chi-squared		59.092	13.867
Alpha(Φ)		-	0.524 (1.761)
ρ <sup>2</sup>		0.318	0.112

주 : ( )의 수는 t 값임

0.804로 나타나 가장 큰 영향력을 갖는 것으로 분석되었다.

### 3.4. 모형별 비교분석

Table 7은 개발된 모형에 대한 독립변수를 공통 변수와 특정변수로 구분한 것이다. 차량별 공통 변수로는 교통량, 그리고 특정변수로는 승용차 EPDO에서는 연결도로 수, 증분대 비율 및 정류장 수, SUV EPDO에서는 연결도로 수, 증분대 비율 및 총구간 길이, 트럭 EPDO에서는 횡단보도 수, 단일로 내 4지 교차로 수 및 교통섬 수가 각각 채택되었다.

승용차의 경우 버스에 의해 운전자의 시야 확보에 어려움이 발생하여 정류장 수가 증가할수록 사고가 증가하는 것으로 판단된다. 트럭의 경우 골목 길이나 건물로의 진입보다 큰 도로에서의 운행이 잦기 때문에 연결도로 수 대신 단일로 내 4지 교차로 수가 특정변수로 채택된 것으로 분석되며, 교통섬은 트럭의 회전을 완만하게 하여 교통섬 수가 증가할수록 사고가 감소하는 것으로 판단된다.

Table 7. Common and specific variables

Classification	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
Common variables	교통량( $X_{11}$ ) [0.771]	교통량( $X_{11}$ ) [0.725]	교통량( $X_{11}$ ) [0.804]
Specific variables	-	-	횡단보도 수( $v$ ) [0.036]
	연결도로 수( $X_4$ ) [0.033]	연결도로 수( $X_4$ ) [0.018]	-
	-	-	단일로 내 4지 교차로 수( $X_6$ ) [0.164]
	증분대 비율( $X_8$ ) [0.019]	증분대 비율( $X_8$ ) [0.014]	-
	-	총구간길이( $X_9$ ) [0.071]	-
	-	-	교통섬 수( $X_{10}$ ) [-0.155]
-	정류장 수( $X_{12}$ ) [0.0215]	-	-

주 : [ ]안의 수는 표준화계수임

모형 분석 결과, 교통섬 수는 음의 관계를 갖고 있으며, 이를 제외한 모든 변수들은 양의 관계를 나타내고 있다. 즉 교통량이 증가하고 횡단보도, 연결도로 및 정류장의 수가 많아질수록 사고위험도가 증가하는 것으로 판단된다. 또한 구간의 길이가 증가하고 증분대의 비율이 높을수록 사고위험도는 증가하며, 교통섬의 수는 증가할수록 사고위험도가 감소되는 것으로 분석되었다.

## 4. 모형의 검증

본 연구에서는 모형의 개발과정에서 적용된 독립변수를 구축된 모형식에 적용하여 실제치와 예측치와의 평균차 비교를 통해 사고모형의 적합성을 검증한다. 실제 EPDO와 모형개발에 따른 예측 EPDO 간의 상호 비교를 통해 모형의 적합성을 검증하며, 대응표본 t검정(paired sample t-test)을 통해 실제치와 예측치 사이에 차이 여부를 통계적으로 입증한다. 검증 결과는 Table 8과 같다.

승용차 EPDO 모형을 대응표본 t검정을 통해 검증한 결과, 포아송 회귀모형의 t값이 0.450, 유의확률이 0.657로 나타나 귀무가설( $H_0 : d_0 = 0$ )을 기각하지 못하여, 실제치와 예측치 간에 차이가 없는 것으로 분석되었다. SUV EPDO 모형의 경우엔 t값이 0.116, 유의확률이 0.908로 나타나 귀무가설을 기각하지 못하여 차이가 없는 것으로 분석되었다. 트럭 EPDO 모형은 t값이 -0.151, 유의확률이 0.881로 나타나 95%의 신뢰수준에서 귀무가설을 기각하지 못하였다. 개발된 3개의 모형은 모두 귀무가설을 기각하지 못하여, 실제치와 예측치는 차이가 없는 것으로 판단된다.

## 5. 결론

본 연구는 청주시 단일로의 차량유형에 따른 교통사고모형을 다루었다. 각 차량별 EPDO를 종속 변수로 포아송 회귀모형과 음이항 회귀모형을 통해 모형을 구축한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

Table 8. Paired-sample t-test of arterial link sections by vehicle type

Classification	Paired-sample t-test					t-value	coefficient of correlation	p-value (two-tailed)
	Mean	standard deviation	Error of Mean	95% Confidence interval				
				Minimum	Maximum			
Vehicle Type	0.618	6.733	1.374	-2.225	3.461	0.450	0.950	0.657
SUV Type	0.090	3.767	0.769	-1.501	1.680	0.116	0.745	0.908
Truck Type	-0.097	3.152	0.643	-1.428	1.234	-0.151	0.747	0.881

1) 차량유형별 사고건수는 승용차가 전체 사고의 약 47%를 차지하고 있으며, SUV차량이 약 15%, 트럭이 약 10%를 차지하고 있다.

2) 승용차와 SUV 및 트럭의 EPDO를 종속변수로 모형을 구축한 결과 통계적으로 의미 있는 3개의 포아송 회귀모형이 개발되었다.

3) 모형의 공통변수로는 교통량과 교통섭 수, 그리고 특정변수로는 승용차의 경우 연결도로 수, 증분대 비율 및 정류장 수, SUV는 횡단보도 수, 차로수, 연결도로 수 및 증분대 비율, 트럭은 횡단보도 수 및 단일로 내 4지 교차로수가 채택되었다.

본 연구에서는 단일로 차량유형별 모형의 구축을 위해 2007년의 사고자료를 이용하였으나, 자료의 부족과 사고건수의 차이로 경차, 승합차 및 버스 등의 차량유형을 포함시키지 못하였다. 또한 다른 년도에 발생한 단일로 사고자료 수집에 어려움이 많아 모형의 예측치와 2007년 자료의 실측치만으로 모형을 검증하였다는 점에서 한계를 가지고 있다. 향후 전이성을 포함한 더욱 설명력이 있는 연구를 위해서는 연도별 사고건수를 충분히 확보하여 경차, 승합차 및 버스 등을 포함한 다양한 차량유형에 따른 사고모형의 개발 및 검증이 진행되어야 할 것이다. 또한 각 차종별 주행거리를 고려하여 사고건수, 사고율 및 EPDO의 모형을 개발하여 비교분석하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

### 참고문헌

1) 강승림, 박창호, “고속도로 선형조건과 GIS 기반 교통사고 위험도지수 분석(호남·영동·중부고속도로를 중심으로)”, 대한교통학회지, 제21권,

제1호, pp. 21~40, 2003.  
 2) 김성환, “도로선형 관련 교통사고 특성 및 사고예측모형에 관한 연구”, 단국대학교 석사학위논문, 2005.  
 3) 박병호, 박길수, 인병철, “4지 신로교차로 차종별 사고모형(청주시를 사례로)”, 한국도로학회 논문집, 제10권, 제4호, pp. 161~170, 2008.  
 4) 박준태, 이수범, 이수일, 김장욱, “고속도로 선형요소를 고려한 복합선형구간 사고예측 모형 개발”, 대한교통학회 제 56회 학술대회논문집, pp. 171~178, 2007.  
 5) 이승교, “복합선형을 고려한 사고예측모형 개발에 관한 연구”, 한양대학교 석사학위논문, 2008.  
 6) 한상진, 김근정, “도로종류별 교통사고 추세분석 및 시계열 분석모형 개발”, 한국도로학회 논문집, 제9권, 제3호, pp. 1~12, 2007.  
 7) Donnell, E.T. and J.M. Mason, Jr, “Predicting the Severity of Median-Related Crashes in Pennsylvania by Using Logistic Regression”, TRB, National Research Council, Washington, D.C., Transportation Research Record : Journal of the Transportation Research Board, No. 1897, pp. 55~63, 2004.  
 8) K. Fitzpatrick, L. Elefteriadou, D.W. Harwood, J.M. Collins, J. McFadden, I.B. Anderson, R.A. Krammes, N. Irizarry, K.D. Parma, K.M. Bauer and K. Pasetti, “Speed Prediction for Two-Lane Rural Highways”, FHWA-RD-99-171, 2000b.  
 9) Xuedong Yan, Essam Radwan and Mohamed Abdel-Aty, “Characteristics of Rear-end Accidents at Signalized Intersections Using Multiple Logistic Regression Model”, Accident Analysis & Prevention 37, pp. 35~46, 2005.