

# 학교와 인접한 회전교차로 보행자 사고심각도 영향요인 분석

손슬기 · 박병호<sup>†</sup>

충북대학교 도시공학과

(2018. 1. 23. 접수 / 2018. 4. 2. 수정 / 2018. 6. 19. 채택)

## Analysis on the Accident Factors of Pedestrian Accident Severity in Roundabout Near School

Seul Ki Son · Byung Ho Park<sup>†</sup>

Department of Urban Engineering, Chungbuk National University

(Received January 23, 2018 / Revised April 2, 2018 / Accepted June 19, 2018)

**Abstract :** The purpose of this study is to analyze the factors affecting the roundabout accidents near schools. This study gives particular attentions discussing characteristics by pedestrian accident severity using the ordered logit models. In pursuing the above, 63 roundabouts installed before 2014 are surveyed for modeling. the traffic accident data from 2014 to 2016 are collected from TAAS data set of Road Traffic Authority. Such 35variables explaining the accidents as environment, human, geometries, school and roundabout factor are selected from literature reviews. The main results are as follows. First, the ordered logit models ( $\rho^2$  of 0.272,  $x^2$  of 24.723) which is statistically significant have been developed. Second, environment factor variable is analyzed to be day or night ( $X_1$ ), human factor variables are evaluated to be driver gender ( $X_4$ ), older driver ( $X_5$ ), pedestrian gender ( $X_7$ ) and children pedestrian ( $X_8$ ). Third, geometries factor variable are analyzed to be speed limit sign ( $X_{16}$ ) and median barrier ( $X_{21}$ ), school factor variables are evaluated to be hump-type crosswalk ( $X_{25}$ ), CCTV ( $X_{26}$ ) and school zone sign ( $X_{27}$ ), roundabout factor are analyzed to be roundabout sign ( $X_{30}$ ) and number of circulatory roadway lane ( $X_{32}$ ). Finally, this study could give some implications to decreasing the accidents severity at roundabout near schools.

**Key Words :** roundabout, near school, pedestrian accident severity models, ordered logit model

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

2016년 국내 어린이 교통사고건수는 11,264건으로 전년대비 교통사고 발생률은 7.6%(927건)감소한 반면, 사망자수는 71명으로 전년대비 9.2%(6명) 증가하는 추세를 보이고 있다. 또한 어린이 보호구역(school zone) 내 어린이 교통사고는 2016년 기준 480건이 발생했으며, 사망자수는 8명 그리고 부상자수는 510명으로 나타난다. 어린이의 인구는 지속적으로 감소하고 있으나, 어린이 교통사고 발생 감소율은 둔화되고 있어 어린이 교통사고에 대한 학부모들의 우려와 걱정이 더욱 높아지고 있다.

최근 세종특별자치시를 비롯한 일부 초·중학교 통학로와 인접한 회전교차로의 안전성 문제가 논란이 되

고 있다. 어린 학생들의 경우, 거리나 공간에 대한 지각력이 부족하고, 속도추정능력이 떨어져 달려오는 차량을 인지하고도 무작정 횡단하려는 경향이 있으며, 기민성이 부족해 위험에 직면하게 되었을 때 회피하기 위해 멈추거나 방향을 전환하기가 어렵다는 특징을 가지고 있다<sup>1)</sup>. 더욱이 회전교차로는 신호교차로와는 달리 신호체계를 갖추고 있지 않아 학생들의 안전을 위협할 수 있다. 이러한 이유에서 학부모들이 학교와 인접한 회전교차로의 존재여부에 대한 민원을 지속적으로 제기하고 있는 실정이다.

이러한 점에 착안하여, 이 연구에서는 학교 정문을 중심으로 반경 300 m 이내에 있는 학교와 인접한 회전교차로를 대상으로 보행자 사고 심각도에 미치는 영향요인을 규명하고, 학교와 인접한 회전교차로의 보행자 안전성을 증진하는 방안을 논의하는데 그 목적이 있다.

<sup>†</sup> Corresponding Author : Byung Ho Park, Tel : +82-10-5462-2496, E-mail : bhpark@chungbuk.ac.kr  
Department of urban Engineering, Chungbuk National University, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju-si 28644, Korea

## 1.2 연구의 범위 및 방법

연구의 공간적 범위는 한국교통연구원(KOTI)에서 제공하는 회전교차로 중 2014년 이전에 학교와 인접한 회전교차로 63개소이다. 또한 연구의 시간적 범위는 3개년도(2014-2016년)로 도로교통공단의 사고분석시스템(TAAS)를 활용해 자료를 수집한다.

연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 국내·외 기존문헌 검토를 통해 선행 연구와의 차별성이 검토된다. 둘째, 사고 및 기하구조 데이터를 수집해 코딩 한 후, 다중공선성 분석을 통해 최종 독립변수가 선정된다. 셋째, 학교와 인접한 회전교차로 보행자 사고 심각도를 분석하기 위해 통계 프로그램 LIMDEP 8.0을 이용해 순서형 로짓 모형(ordered logit model)을 개발한다. 마지막으로, 개발된 모형들을 비교분석함으로써 학교인접 회전교차로의 개선방안을 논의한다.

## 2. 기존문헌 고찰 및 연구의 차별성

### 2.1 기존문헌 고찰

이 연구에서는 우선 학교와 인접한 교차로의 안전성을 평가하거나, 사고심각도 분석에 관련된 연구의 전반적인 흐름이나 변수들을 파악하기 위해 기존문헌들을 고찰한다. 기존 문헌에서 사용된 변수는 Table 1과 같다.

정도영 등<sup>2)</sup>은 사전·사후 분석법을 통해 통학로 특성에 따른 어린이 보호구역 개선사업이 어린이 교통사고에 미치는 영향을 교통사고 심각도와 빈도수로 구분해 분석한 바 있다.

박경훈 등<sup>3)</sup>은 경남 창원시에 위치한 20개의 초등학교 주변 물리환경과 보행 및 사고 위험도와와의 상호관련을 분석한 바 있다. 저자들은, 보행 장애물이 적을수록, 교통안전표지와 조명이 많을수록 사고의 위험도가 낮아진다고 주장하고 있다.

김경환 등<sup>4)</sup>은 단일로를 대상으로 사고유형을 3가지로 세분화한 후, EPDO를 산출해 사고 심각도에 영향을 미치는 요인들을 분석하고 있다. 저자들은 최대 차로수가 사고의 심각도에 가장 많은 영향을 미치며, 차로수가 증가할수록 사고의 심각도가 증가한다고 평가하고 있다.

최성택 등<sup>5)</sup>은 도시시설 특성을 반영한 고령보행자의 보행특성 및 사고심각도 요인을 규명하고 있다. 저자들은 교통약자로 분류되는 아동 및 고령자 등을 적극적으로 보호할 수 있는 도시환경을 조성해야 할 필요가 있다고 주장하고 있다.

정철우<sup>6)</sup>는 국내 어린이 보행자 교통사고를 대상으

Table 1. Research review

Author	Variable
Jung at al.(2008)	Accident severity
Park at al.(2012)	Number of entry lane, School zone sign, Roadside bridge, Speed hump, Speed limit sign
Kim at al.(2011)	ADT, Crossing distance, Splitter island, Entry lane width, Bus stop
Choi at al.(2015)	Vehicle, Road surface condition, Weather, Day, Pedestrian behavior
Jeong(2016)	Pedestrian behavior, Gender
Son at al.(2017)	Hump-type crosswalk, Color pavement, Sidewalk, Roundabout sign
Keakemoer at al.(2017)	Pedestrian gender, Pedestrian age
Hwang at al.(2017)	Bus stop, Crossing distance
Eladio at al.(2016)	Older driver, Residential area

로 어린이들의 보행행동이 보행 교통사고 피해 심각성에 미치는 영향정도를 파악한바 있다. 저자들은 길가장자리 구역 통행 중, 횡단보도 통행 중과 같은 피해자 행동유형이 사고 심각도에 큰 영향을 미친다고 평가하고 있다.

손슬기 등<sup>7)</sup>은 학교 인접 회전 및 신호교차로를 대상으로 사고에 영향을 미치는 요인을 비교·분석하고, 학교 인접 회전교차로의 안전성 증진방안을 논의한 바 있다. 저자들은 학교와 인접한 회전교차로의 안전성을 증진시키기 위해서는 보행자의 횡단거리를 줄여야 하며, 이를 위한 방안으로 진입차로수 최소화 및 분리교통섬의 설치 등이 필요하다고 주장하고 있다.

Keakemoer 등<sup>8)</sup>은 초등학교를 대상으로 어린이 보행자 안전의식 및 어린이 보행자 사고 심각성에 대한 도로의 횡단 행동 및 교육 영향을 평가 한 바 있다. 저자들은 혼자 걷는 아이들이 더 위험한 과실행동을 보인 바 있다. 사고 심각도는 낮았다고 주장하고 있다.

Hwang 등<sup>9)</sup>은 미국 오스틴 124개 공립학교를 대상으로 어린이 보행자 사고에 대한 학교 인근 환경의 영향을 조사한 바 있다. 저자들은 횡단보도의 존재만으로 보행안전을 보장할 수 없으며, 잘못 설계된 횡단보도는 어린이 보행안전을 저해할 수 있다고 주장하고 있다.

Eladio 등<sup>10)</sup>은 스페인 도시지역에서의 보행자 사고 심각도와 관련된 요소를 분석한 바 있다. 저자들은 어린이 보행자, 고령운전자 및 안전벨트 착용 유무 등이 사고의 심각도에 영향을 미친다고 평가하고 있다.

### 2.2 연구의 차별성

이 연구는 학교와 인접한 회전교차로의 보행자 사고 심각도에 미치는 영향요인을 규명하는 연구로, 기존 연구들과는 다음과 같은 차별성이 있다.

첫째, 기존 보행자 사고 심각도 관련 연구에서는 분석요인을 단일적으로 고려한 연구가 대부분이다. 따라서 이 연구에서는 분석요인을 환경요인, 인적요인, 기하 구조적 요인, 학교요인 및 회전교차로요인으로 나누어 보행자 교통사고 심각도에 미치는 요인을 종합적으로 고려한다.

둘째, 기존 학교인접 교차로의 보행자 안전성에 관련된 연구는 일반적인 신호교차로에 관한 연구가 대부분이며, 회전교차로에 관련된 연구는 부족하다. 또한 학교인접 회전교차로의 보행자 사고 심각도 영향요인

을 분석한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 이 연구에서는 학교와 인접한 회전교차로를 대상으로 보행자 사고 심각도 사고모형을 개발함으로써 학생 및 보행자의 안전 증진을 위한 연구를 진행한다는 점에 연구의 차별성이 있다.

### 3. 분석의 틀 설정

이 연구의 공간적 범위는 한국교통연구원(KOTI)에서 제공하는 회전교차로 자료 중 2014년 이전에 건설

Table 2. Definitions of variables

Classification	Symbol	Definition of variable (unit)	Mean or Ratio	VIF
Dependent variable	$Y$	Pedestrian accident severity(No injury=0, Slight injury=1, Serious injury=2, Fatality=3)	1.53	-
Environment factor	$X_1$	Day(06:00~18:00)=0, Night(18:00~06:00)=1	0.29	2.59
	$X_2$	Road surface condition(Dry=0, Wet=1, Freezing=2)	0.14	5.95
	$X_3$	Weather(Sun=0, Cloudy=1, Rain=2, Otherwise=3)	0.24	3.94
Human factor	$X_4$	Driver gender (Male=0, Female=1)	0.35	2.23
	$X_5$	Older driver (Over the age of 65=1, Otherwise=0 )	0.14	2.13
	$X_6$	Vehicle (Two-wheeled vehicle=0, Car=1, Van=2, Truck=3, Otherwise=4)	1.47	2.24
	$X_7$	Pedestrian gender (Male=0, Female=1)	0.61	1.73
	$X_8$	Children pedestrian (Under the age of 14=1, Otherwise=0)	0.23	2.27
	$X_9$	Pedestrian behavior(waiting=0, passing=1, Crossing=2, Burst=3, Otherwise=4)	2.26	1.81
Geometries factor	$X_{10}$	ADT (veh/1000)	12.83	5.06
	$X_{11}$	Design speed (km/h)	41.29	5.64
	$X_{12}$	Number of approach road (No.)	4.11	6.39
	$X_{13}$	Number of entry lane (No.)	1.62	3.16
	$X_{14}$	Entry lane width (m)	4.22	6.58
	$X_{15}$	Splitter island (Yes=1, Otherwise=0)	0.8	6.53
	$X_{16}$	Speed hump (Yes=1, Otherwise=0)	0.45	5.23
	$X_{17}$	Speed limit sign (Yes=1, Otherwise=0)	0.32	5.16
	$X_{18}$	Bus stop (Yes=1, Otherwise=0)	0.35	7.66
	$X_{19}$	Sidewalk (Yes=1, Otherwise=0)	0.86	7.06
	$X_{20}$	Crossing distance(m)	16.47	1.71
	$X_{21}$	Median barrier (Yes=1, Otherwise=0)	0.17	2.46
	$X_{22}$	Region (Urban=1, Otherwise=0)	0.73	4.78
	$X_{23}$	Residential area (Residential area=1, Otherwise=0)	0.53	1.91
School factor	$X_{24}$	Number of student (people/100)	7.82	5.57
	$X_{25}$	Hump-type crosswalk (yes=1, Otherwise=0)	0.17	2.78
	$X_{26}$	CCTV (yes=1, Otherwise=0)	0.27	4.72
	$X_{27}$	School zone sign (yes=1, Otherwise=0)	0.18	2.41
	$X_{28}$	Color pavement (yes=1, Otherwise=0)	0.2	1.76
	$X_{29}$	Roadside bridge (yes=1, Otherwise=0)	0.27	1.78
Roundabout factor	$X_{30}$	Roundabout sign (yes=1, Otherwise=0)	0.79	1.56
	$X_{31}$	Truck apron width (m)	2.44	2.16
	$X_{32}$	Number of circulatory roadway lane (No.)	1.3	1.52
	$X_{33}$	Circulatory roadway width (m)	5.51	6.83
	$X_{34}$	Inscribed circle diameter (m)	31.14	2.26
	$X_{35}$	Central island diameter (m)	14.69	2.21

된 학교 정문을 중심으로 반경 300 m 이내에 있는 학교와 인접한 회전교차로 63개소이다.

이 연구의 종속변수는 3개년도(2014-2016년)의 보행자 사고심각도이다. 이는 도로교통공단의 「교통사고분석시스템(TAAS : traffic accident analysis system)」을 이용해 수집하였으며, 총 66건의 보행자 사고자료가 수집된다. 아울러 독립변수는 기존문헌 고찰을 통해 학교 인근 회전교차로의 사고에 영향을 미칠 것으로 판단되는 각 교차로의 기하구조(2015년 기준), 환경 및 인적요인 자료 등을 회전교차로 정책 연구 지원센터에서 제공하는 회전교차로 시설정보, 네이버 지도(<http://map.naver.com>)등을 통해 수집·보완된다. 최종적으로 총 35개의 독립변수가 선정되며, 독립변수는 크게 환경요인, 인적요인, 기하구조 요인, 학교관련 요인 및 회전교차로 관련요인으로 구분한다. 선정된 변수들의 다중공선성 분석 및 요약통계 분석은 Table 2와 같다. 분산팽창계수(VIF : variance inflation factor)가 10보다 클 경우, 다중공선성에 문제가 있다고 판단하는데, 선정된 독립변수 모두 VIF 계수가 10보다 작아 다중공선성 문제가 없다고 평가된다.

#### 4. 사고모형 개발 및 논의

##### 4.1 모형 개발

이 연구는 순서형 로짓모형(ordered logit model)을 이용해 학교와 인접한 보행자 사고 보행자 사고 심각도를 분석한다. 모형 구축 시 유의한 독립변수를 선정하는 방법은 선행연구 고찰에서 학교와 인접한 교차로

의 보행자 사고에 영향을 준 기하구조 및 학교관련 변수 등을 우선적으로 고려하였으며, 또한 연구자의 판단으로 학교와 인접한 회전교차로 보행자 사고에 영향을 미칠 것으로 판단되는 독립변수를 선정하여 모형을 구축한다. 학교와 인접한 회전교차로 보행자 사고 심각도 모형을 구축한 결과는 Table 3과 같다.

분석결과, 환경요인 변수는 주야간( $X_1$ )이, 인적요인 변수는 운전자 성별( $X_4$ ), 고령운전자 여부( $X_5$ ), 보행자 성별( $X_7$ ) 및 어린이 보행자 여부( $X_8$ )가 선정된다. 또한 기하구조 요인 변수는 제한속도 표지판 유무( $X_{16}$ )와 중앙분리대 유무( $X_{21}$ ), 그리고 학교관련 요인 변수는 고원식 횡단보도 유무( $X_{25}$ ), CCTV 유무( $X_{26}$ ) 및 어린이 보호구역 안내표지판 유무( $X_{27}$ )가, 회전교차로 관련 요인 변수는 회전교차로 안내표지판 유무( $X_{30}$ )와 회전차로 수( $X_{32}$ )가 채택된다. 채택된 변수들 모두 신뢰수준 95% 기준에 모두 유의하는 것으로 분석되며, 모형의 우도비( $p^2$ )는 0.272로 모형의 설명력이 있는 것으로 평가된다. 또한 자유도(degrees of freedom)가 13, 카이제곱( $\chi^2$ )값이 24.723으로 신뢰수준 95%( $\alpha = 0.05$ )에 적합한 것으로 분석된다.

##### 4.2 모형 검증

이 연구에서는 개발된 모형을 검증하기 위해서 개발된 모형 식에 적용한 예측치의 평균값과 실제 조사된 값(실측치)을 비교해 모형의 적합성을 검증하였다. 대응표본 t 검정(paired sample t-test)을 통해 실측치와 예측치 사이의 차이를 통계적으로 검정하며, 결과는

Table 3. Pedestrian accident severity model in roundabout near school

variables		coefficient	t-ratio	p-value
constant		4.024	3.358	0.008
Environment factor	Day or night ( $X_1$ )	1.359	2.946	0.021
Human factor	Driver gender ( $X_4$ )	-1.06	-2.656	0.024
	Older driver ( $X_5$ )	2.535	3.391	0.007
	Pedestrian gender ( $X_7$ )	1.148	2.813	0.03
	Children pedestrian ( $X_8$ )	0.44	1.616	0.049
Geometries factor	Speed limit sign ( $X_{16}$ )	-1.353	-2.663	0.018
	Median barrier ( $X_{21}$ )	-1.487	-2.646	0.019
School factor	Hump-type crosswalk ( $X_{25}$ )	-0.146	-3.275	0.013
	CCTV ( $X_{26}$ )	-2.173	-2.879	0.03
	School zone sign ( $X_{27}$ )	-1.26	-2.203	0.039
Roundabout factor	Roundabout sign ( $X_{30}$ )	-1.499	-2.705	0.028
	Number of circulatory roadway lane ( $X_{32}$ )	0.377	1.475	0.045
$p^2$		0.272		
Degrees of freedom		13		
$\chi^2$		24.723		

Table 4. Paired simple t-test

Model	Paired simple t-test					t	Correlation coefficient	p-value
	Mean	Standard deviation	Standard error of the means	95% Confidence interval				
				Minimum	Maximum			
Y	0.085	3.058	0.653	-1.543	1.321	0.230	0.738	0.842

Table 4와 같다. 모형을 검증한 결과, 순서형 로짓모형의 t-값이 0.230, 유의확률이 0.842로 나타나 귀무가설 ( $H_0 : d_0 = 0$ )을 기각하지 못하여, 실측치와 예측치 간에 차이가 있다고 할 수 없는 것으로 분석되었다.

### 4.3 모형 논의

채택된 변수들 중 환경요인 변수는 주·야간( $X_1$ )변수가 선정되었는데, 주간(06:00~18:00)일 때보다 야간(18:00~06:00)일수록 사고의 심각도가 증가하는 것으로 분석된다. 보행자 사고발생 빈도는 야간에 비해 주간이 더 높으나, 보행자 사고의 심각도는 주간에 비해 야간이 더 높아, 보행자의 사고 심각도를 감소시키기 위해서 야간 운전자의 시야 확보를 위해 조명시설 설치 등과 같은 노력이 필요할 것으로 판단된다.

인적요인 변수는 운전자 성별( $X_4$ ), 고령운전자 여부( $X_5$ ), 보행자 성별( $X_7$ ) 및 어린이 보행자 여부( $X_8$ )가 선정된다. 먼저, 운전자 성별은 남성운전자가 여성운전자보다 보행자 사고의 빈도수가 많으며 보행자 사고의 심각도가 높은 것으로 평가된다. 고령운전자 여부는 고령운전자일수록 보행자 사고의 심각도가 증가하는 것으로 분석되는데, 이는 고령운자가 운전함에 있어 안전한 시야 확보 및 위기대처능력이 상대적으로 떨어지기 때문으로 판단된다. 또한 보행자 성별은 여성보행자 사고건수가 남성보행자 사고건수에 비해 많았으며, 여성보행자 사고의 심각도가 더 높은 것으로 분석된다. 마지막으로 어린이 보행자 여부는 어린이 보행자 사고 건수가 일반보행자 사고건수에 비해 많지는 않았지만, 어린이 보행자 일수록 보행자 사고의 심각도가 증가 하는 것으로 분석된다. 더불어 학교와 인접한 교차로일수록 어린이 보행자의 통행량이 많기 때문에, 학교와 인접한 회전교차로에서는 어린이 보행자에 대한 설계적 고려를 더욱 중요하게 다루어야 할 것으로 평가된다.

기하구조 요인 변수는 제한속도 표지판 유무( $X_{16}$ )와 중앙분리대 유무( $X_{21}$ )가 채택된다. 먼저 제한속도 표지판이 설치되어 있지 않을수록 보행자 사고의 심각도가 증가하는 것으로 분석되는데, 이는 제한속도 표지판이 설치되어 있지 않으면, 차량이 학교인접 회전교차로로의 진입 전 속도 감속을 미리 인지하지 못하고 과속을

할 가능성이 높아 사고의 심각도가 증가하는 것으로 판단된다. 또한 중앙분리대 유무는 중앙분리대가 설치되어 있지 않을수록 보행자 사고의 심각도가 증가하는 것으로 분석된다. 무단횡단으로 인한 사고는 전체 보행자 교통사고 가운데 절반이상을 차지할 정도로 많이 발생하는 사고이다. 하지만 도로중앙에 중앙분리대가 설치되어 있을 경우 무단횡단으로 인한 보행자 사고를 감소시킬 수 있으며, 사고의 심각도도 감소하는 것으로 평가된다.

학교관련 요인 변수로는 고원식 횡단보도 유무( $X_{25}$ ), CCTV 유무( $X_{26}$ ) 및 어린이 보호구역 안내표지판 유무( $X_{27}$ )가 채택된다. 우선, 고원식 횡단보도가 설치되어 있지 않을수록 보행자 사고의 심각도가 증가하는 것으로 분석된다. 고원식 횡단보도란 도로상의 횡단보도를 보도 높이와 같게 시공해 횡단보도 전체를 일반차도보다 높게 설치하면서, 포장색도 일반차도와 달리해 입체감을 주는 설계기법이다. 따라서 고원식 횡단보도는 자동적으로 과속방지턱 기능을 하며, 교통약자의 편의가 증대된다는 장점을 가져 사고의 심각도를 감소시키는 것으로 평가된다. 또한 CCTV와 어린이 보호구역 안내표지판이 설치되어 있지 않을수록 보행자 사고 심각도가 감소하는 것으로 분석된다. 이는 운전자가 속도 및 안전에 더 주의 깊게 운전을 할 수 있기 때문으로 평가된다.

마지막으로 회전교차로관련 요인 변수로는 회전교차로 안내표지판 유무( $X_{30}$ )와 회전차로수( $X_{32}$ )가 선정된다. 회전차로수가 증가할수록 보행자 사고의 심각도가 더 증가하는 것으로 분석되며, 또한 회전교차로 안내 표지판이 설치되어 있지 않을수록 보행자 사고의 심각도가 증가하는 것으로 평가된다. 이는 회전교차로 안내표지판은 전방에 회전교차로가 있다는 것을 미리 안내 해줌으로써 속도의 감속 등에 좀 더 영향을 줄 수 있기 때문으로 판단된다.

## 5. 결론

이 연구는 학교와 인접한 국내 회전교차로를 대상으로 보행자 사고 심각도에 영향을 주는 요인들을 분석한 연구이다. 연구의 주요결과는 다음과 같다.

첫째, 교통사고분석시스템(TAAS)을 통해 국내 학교와 인접한 회전교차로 63개소에서 발생한 3개년도(2014-2016년) 사고 자료를 수집하였으며, 총 66건의 보행자 사고자료가 수집된다.

둘째, 순서형 로짓 모형을 이용해 학교와 인접한 회전교차로의 보행자 사고심각도 모형을 개발하였으며, 모형의 우도비가 0.272, 카이제곱 값이 24.723으로 통계적으로 유의한 모형이 개발된 것으로 평가된다.

마지막으로, 환경요인 변수는 주야간( $X_1$ )이, 인적요인 변수는 운전자 성별( $X_4$ ), 고령운전자 여부( $X_5$ ), 보행자 성별( $X_7$ ) 및 어린이 보행자 여부( $X_8$ )가 선정된다. 또한 기하구조 요인 변수는 제한속도 표지판 유무( $X_{16}$ )와 중앙분리대 유무( $X_{21}$ ), 그리고 학교관련 요인 변수는 고원식 횡단보도 유무( $X_{25}$ ), CCTV 유무( $X_{26}$ ) 및 어린이 보호구역 안내표지판 유무( $X_{27}$ )가, 회전교차로 관련 요인 변수는 회전교차로 안내표지판 유무( $X_{30}$ )와 회전차로 수( $X_{32}$ )가 설명변수로 채택되었으며, 신뢰수준 95%에 모두 유의하는 것으로 분석된다.

이 연구는 학교와 인접한 회전교차로의 보행자 사고 심각도에 미치는 영향요인을 분석함으로써, 보행자의 통행 안전성 및 보행자 사고의 심각도를 감소시킬 수 있는 방안에 대해 논의함에 의의가 있다. 하지만 연구에서 수집된 보행자 사고건수가 다소 적다는 점에 한계가 있으며, 향후 더 많은 학교인접 보행자 사고자료를 수집해 학교인접 신호교차로와 회전교차로의 보행자 사고 심각도를 비교분석한 연구를 진행한다면 보다 설명력이 높은 연구가 될 수 있을 것으로 판단된다.

### References

- 1) M. S. KIM and M. H. Kim, "A Study on the Improvement of School Zone following Analysis", Journal of Taejon National University of Technology, 2006.
- 2) D. Y. Jung, D. G. Kim and S. B. Lee "An Evaluation of the Crash Reduction Effects of School Zone Improvement Projects," Seoul Studies, Vol. 9, No. 1, pp. 1-13. 2008.
- 3) K. H. Park and J. H. Byeon, "Effects of the Physical Environment around Elementary Schools on Children's Walking Safety -A Case Study of the Elementary Schools in Changwon", The Korean Association of Geographic Information Studies, Vol. 15, No. 2, pp.150-160, 2012.
- 4) K. H. Kim and B. H. Park, "Developing the Traffic Accident Severity Models by Accident Type", J. Korean Soc. Saf., Vol. 26, No.6, pp.118-123, 2011.
- 5) S. T. Choi, H. S. Lee, S. H. Choo and S. J. Kim, "Development of Severity Model for Elderly Pedestrian Accidents Considering Urban Facility Factor", J. Korean Soc. Saf., Vol. 30, No.1, pp.94-103, 2015.
- 6) C. W. Jeong, "A Study on the Establishing Discriminant Model of Damage Severity through Analysing Children's Walking Behavior ", The Journal of Police Policies, Vol. 30, No.1, pp.303-326, 2016.
- 7) S. K. Son and B. H. Park, "Safety Analysis of Roundabout near Schools", Journal of Korea Planning Association, Vol. 52, No. 5, pp.43-63, 2017.
- 8) K. Koekemoer, M. Van Gesselleen, A. Van Niekerk, Govender, R. Govender and A.BastiaanVan As, "Child Pedestrian Safety Knowledge, Behaviour and Road Injury in Cape Town, South Africa", Accident Analysis and Prevention, Vol.99, pp.202-209, 2017.
- 9) J. Hwang, K. Joh and A. Woo, "Social Inequalities in Child Pedestrian Traffic Injuries: Differences in Neighborhood Built Environments Near Schools in Austin, TX, USA", Journal of Transport & Health, Vol.6, pp.40-49, 2017.
- 10) E. Jiménez-Mejías, V. Martínez-Ruiz, C. Amezcua-Prieto, R. Olmedo-Requena, J. de Dios Luna-del-Castillo and P. Lardelli-Claret, "Pedestrian-and Driver-related Factors Associated with the Risk of Causing Collisions Involving Pedestrians in Spain", Accident Analysis and Prevention, Vol. 92, pp. 211-218, 2016.