



도시쇠퇴 지표에 근거한 시·군·구별 교통사고모형

Regional Traffic Accident Model Based on Urban Decline Index

박나영* · 박병호**

Park, Na Young · Park, Byung Ho

Abstract

Since 1960s, such the urban problems as industry decay, doughnut phenomenon, traffic accident and others come from fast urbanization and industrialization. The purpose of this study is to analyze the relations between urban decline and traffic accident. In order to develop the models, 2015 traffic accident data from TAAS and urban decline data from urban regeneration information system are collected. The main results are as follows. First, the null hypothesis that there are no differences in the number of accident per 1,000 persons among regions is rejected. Second, 4 accident models which are all statistically significant are developed. Finally, the common variables are analyzed to be the aged people ratio, annual average population increasing ratio, old housing ratio, employment per 1,000 persons and firm changing ratio, and the specific variables are evaluated to be new housing ratio, manufacturing industry employment ratio and number of wholesale and retail shops employments. This study could be expected to give many implications to making regional accident reduction policy.

키 워 드 ■ 도시화, 산업화, 도시쇠퇴, 교통사고, 사고모형

Keywords ■ Urbanization, Industrialization, Urban decline, Traffic accident, Accident model

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

우리나라는 1960년대를 기점으로 도시화와 산업화가 급속도로 진행되어 왔다. 이로 인해 대도시뿐만 아니라 지방도시에서도 교외화 현상이 일어나고 있다. 도심에서는 시설의 노후화로 인한 도시쇠퇴, 고령인구의 증가, 인구공동화, 산업쇠퇴 그리고 교통사고 등 수많은 도시문제가 발생하고 있다. 도시 외곽의 개발로 인해 교통량이 증가하고 있고, 추가적인 교통사고 또한 빠르게 증가하고 있다. 대도시 및 광역시에서 발생했던 교외화 현상은 점차 지방

중소도시에서도 발생하고 있고, 경제·사회·문화적인 여건의 부족으로 인해 다양한 도시문제들이 대두되고 있다. 특히, 도시 기반이나 규모가 열악한 지방중소도시들은 구도심의 쇠퇴뿐만 아니라 도시 전체의 쇠퇴 문제가 발생하고 있다. 최근에는 도시재생사업과 같이 도시쇠퇴 문제를 해결하려는 노력들이 정부차원에서도 다수 진행되고 있지만, 교통사고와 도시쇠퇴의 관계를 파악하고 사고모형을 구축하는 연구는 매우 부족한 실정이다. 도시쇠퇴와 교통사고 문제에 접근하기 위해서는 도시차원의 쇠퇴도와 쇠퇴지표를 규명하고 교통사고와의 상관관계를 밝힐 수 있는 맞춤형 대안을 제시하는 것이 근본적인 해결책이 될 것이다. 도시의 쇠퇴로 인해 발생하는 노후주택과 건물의 방치 같은 물리적 실태, 쇠퇴지

* Chungbuk National University

** Chungbuk National University (Corresponding author: bhpark@chungbuk.ac.kr)

역의 교통관련 규범의 이탈 현상은 필연적으로 교통사고 발생에 영향을 미칠 것으로 보인다. 이처럼 쇠퇴지역의 교통사고 문제를 줄이기 위한 다각적인 방법의 노력과 대안이 필요하다. 특히 지방자치단체의 교통안전 책임과 더불어 역할이 증대됨에 따라 각 지역 특성에 맞는 교통안전 대책 연구가 요구된다.

기존 연구에서는 사고에 직접적으로 영향을 미치는 1차 요인과 같은 교통과 기하구조 특성들을 분석하는 것이 일반적이다. 그러나 이러한 분석방법은 특정지점의 문제점을 해결하고 파악하는데 유용하지만 전국 차원이나 지방자치단체 차원의 교통안전 정책을 수립하기에는 다양하고 적합한 시사점을 제공하지 못하고 있다.

따라서 지방자치단체의 효율적인 교통 안전정책의 수립 및 시행을 위해서는 1차적인 요인을 활용한 미시적인 교통 분석보다는 지역단위(시·군·구)의 여건 및 도시쇠퇴 특성을 고려한 거시적이고 종합적인 분석과 모형 개발이 필요하다. 또한 거시적인 사고모형은 유사한 특성을 가진 쇠퇴도시나 지역단위별로 비교할 때 특정 지역단위의 문제점을 보다 정확하게 도출할 수 있다. 아울러 지방자치단체 별로 시행하는 교통안전사업이나 대책의 효과적이고 성공적인 시행을 위해서는 각 자치단체의 특성을 보다 정확하게 파악할 수 있는 모형의 개발이 필요하다. 개발된 모형을 토대로 각 지역단위(시·군·구)에 적합한 개선방안을 수립하거나 효율적인 교통안전대책을 제시할 수 있다고 판단된다.

아울러 이 연구는 전국을 시·군·구 단위의 준으로 구분하고, 준별 교통사고와 도시쇠퇴의 지표를 조사 정리하여 사고모형을 개발하는데 그 목적이 있다. 이 연구에서는 종속변수와 독립변수 간의 관계를 파악하기 위해 상관관계 및 다중공선성을 분석하고 다중선행회귀모형을 활용하여 모형을 개발한다.

2. 연구의 내용 및 방법

이 연구에서는 사고 및 쇠퇴 자료를 수집하고, 관련 변수를 설정하고, SPSS 24.0을 이용하여 다중선행회귀모형을 개발한다.

기존 문헌 고찰을 통해 도시쇠퇴를 나타내는 지표를 선정하고 연구방법론과 사고변수들을 검토하여 연구의 방향을 결정한다. 또한 코딩된 사고자료로 전국 쇠퇴도시 사고모형을 개발하고, 이를 바탕으로 시·군·구별 모형을 개발하여 각 도시의 쇠퇴와 교통사고가 어떤 특성을 가지는지 지역(시·군·구)별로 비교·분석하고 타당성을 검토한다.

II. 기존문헌 고찰 및 연구의 차별성

1. 기존문헌 고찰

도시쇠퇴와 교통사고와의 관계를 파악하기 위해 이 연구에서는 도시쇠퇴 지표와 유형, 도시쇠퇴 개선 방안 등에 관련한 문헌과 준별 교통사고 분석모형 관련 문헌들을 고찰하였다.

김준용 등(2009)은 지방도시의 복합쇠퇴지수를 활용하여 분석하고 도시유형을 나누어 쇠퇴도시 진단을 위한 지표를 제시하였다.

박병호 등(2009)은 우리나라 중소도시의 도시쇠퇴 유형을 연구하고, 도시 사회적 요인, 산업 및 경제적 요인 그리고 보건 및 사회보장 요인을 바탕으로 도심공동화현상을 비교분석하여 각 요인별 측정 결과를 제시하였다.

임준홍 등(2009)은 충청권 도시쇠퇴의 특성과 영향구조를 분석하고 도시쇠퇴의 정도가 도시 전체보다는 중심시가지에서 더 심한 것으로 파악하였다. 이와 더불어 저지들은 해결방안으로서 도시내부 차원의 검토뿐만 아니라 주변도시와 연계한 대책을

마련해야 한다고 주장하였다.

이세규(2010)는 쇠퇴도시를 설명함에 있어 전통적으로 노후주택, 도시기반시설의 노후화 등 물리적 차원과 더불어 인구의 감소, 높은 실업률 그리고 빈곤의 집중 등으로 연구가 확대되는 현상을 반영하여 쇠퇴유형을 물리, 경제, 사회, 교육, 문화, 복지 및 환경적 쇠퇴로 나누어 설명하였다.

임상규 등(2013)은 도시쇠퇴에 직면한 도시와 재난발생과의 관계를 파악하고 그 영향관계를 실증적으로 분석하였다. 또한 쇠퇴도시 유형에 따라 도시의 쇠퇴정도를 이해하고 정부차원의 관리전략을 제시하였다.

김경용 등(2015)은 행정동을 준으로 구분하여 사고밀도모형을 개발하였다. 준별로 사고자료를 구축하고 다중선형 회귀모형을 이용하여 교통사고밀도와 다양한 변수들의 관계를 분석하였다.

Ali Naderan 등(2010)은 4단계 수요 모형을 기반으로 일련의 사고모형을 구축하기 위해서 음이항 모형과 일반화된 선형 모형을 사용하였다. 저자들은 준별 사고 빈도와 목적에 따라 분류된 통행의 관계를 조사하고, 그에 따른 사고 발생 빈도에 대해 예측하는 연구를 진행하였다. 아울러 저자들은 준별 목적에 따라 발생되고 유입된 통행량과 사고횟수는 양의 상관관계를 갖는 것으로 분석하였다. Gordon 등(2006)은 밴쿠버를 준으로 구분하여 거시적 수준의 사고예측모형을 개발하였다. 저자들은 음이항 모형과 일반 선형 회귀모형을 이용하여 진행하였다. 사고는 교통량, 인구, 네트워크 형태 및 통행수요관리와 같은 지역특성과 상관관계를 갖는 것으로 분석되었다. 저자들은 농촌 또는 도시 지역의 사고모형을 구분하여 다수의 모형을 개발하였다. Srinivas. S. Pulugurth 등(2013)은 토지이용과 교통분석준을 단위로 하여 포아송 및 음이항 모형을 통해 사고모형을 개발하였다. 저자들은 준별 단위로 분석한 값이 대상지 이외의 지역에도 적용할 수 있

다고 분석하였다. 그들은 혼합적인 용도개발, 업무 지역 등이 교통사고를 증가시키므로 주의가 필요한 것으로 파악하였다. Jaeyoung Lee 등(2014)은 기존의 연구들이 공간단위의 비교만을 중점에 둔 것을 지적하면서 새로운 준 시스템을 개발하여 교통사고와의 관계를 분석하였다. 저자들은 교통분석준 내의 교통사고 패턴을 조사하고 교통분석준을 더 넓은 구역으로 새롭게 재구성하여 연구를 진행하였다. 저자들은 총 사고건수가 노출도와 인구통계학적 요인 및 차량소유여부와 상관관계가 있으며, 새로운 교통분석준이 더 좋은 결과를 가져온 것으로 분석하였다.

2. 연구의 차별성

선행연구 및 기존문헌 고찰 결과, 도출된 이 연구의 차별성은 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 도시쇠퇴가 시·군·구별 지역의 교통사고에 어떠한 영향을 미치고 있는가에 대한 의문에서 시작되었다. 이것은 교통사고 예방을 위한 개선방향을 수립하는 주체인 단위 행정기관에 의미 있는 정보를 제공하는데 있다.

둘째, 도시쇠퇴와 교통사고와의 관계를 파악하고 분석하는 연구는 부족한 실정이기 때문에 그 분야의 연구에 시발점이 된다는 점에 큰 의의가 있다.

마지막으로 기존 교통사고 모형 연구의 대부분이 특정 지역 및 일부도시만을 대상으로 분석한 반면에, 이 연구에서는 전국을 대상으로 한 도시쇠퇴 사고모형을 구축하였다는 점에도 차별성이 있다. 이 연구는 도시쇠퇴와 교통사고 분야의 실증적인 연구에 도움을 줄 것으로 기대된다.

Ⅲ. 분석의 틀 설정

1. 자료수집

이 연구를 진행하는데 필요한 자료는 전국 시·군·구(251개)별 쇠퇴정도를 나타내는 지표와 교통사고 자료로 구분할 수 있다. 선행 연구에서 고찰된 다양한 쇠퇴지표와 국토교통부에서 배포한 도시 쇠퇴 진단지표(2010년)가 이 연구에서 사용된다. 또한 교통사고 자료(2015년)는 도로교통공단에서 제공하는 교통사고분석시스템을 이용하여 수집된다.

2. 가설검정

우선 지역(시·군·구)별로 교통사고의 차이가 있는지를 통계적으로 검증한다. 이에 대한 귀무가설은 ‘시·군·구별로 천인당 사고건수에 차이가 없다’이며, 그에 반한 대립가설은 ‘시·군·구별로 천인당 사고건수에 차이가 있다’라고 설정한다. 이 연구의 가설 검정은 3개 이상의 범주를 가질 때 사용하는 일원 배치 분산분석을 사용한다.

가설검정 결과, 유의확률 0.000으로 유의수준 0.05(95%)보다 작아 귀무가설을 기각하는 것으로 나타난다. 특히 표 1에서 나타나듯이 구와 군의 평균사고건수가 확연한 차이(약 8배)를 보이는 것을 알 수 있다.

Table 3. Independent variables

Variable	Indication	Unit	Mean	Std. dev.	Kurtosis	Skewness	
Population · Society	X_1	Ratio of elderly people	%	20.37	9.79	0.36	-1.04
	X_2	Population growth rate	%	0.52	2.71	2.44	44.19
	X_3	Elderly person living alone/1,000 person	person	6.16	3.28	0.72	0.74
Physical environment	X_4	Ratio of old house (before 1980)	%	53.78	15.79	-0.54	-0.16
	X_5	Ratio of new house (after 2000)	%	46.21	15.78	0.53	-0.15
Industrial · Economy	X_6	Number of employees/1,000 person	person	617.78	4299.65	15.82	251.12
	X_7	Changing rate of company	%	-3.56	5.80	-0.42	0.60
	X_8	Ratio of manufactural employment	%	6.30	8.79	2.05	4.11
	X_9	Wholesale/retail employments/1,000 person	person	11.86	13.54	4.20	28.70

Table 1. Analysis of variance (ANOVA)

Classifications	No.	Mean	Std. dev.
Analysis unit	Si	100	10.73
	Gun	77	5.14
	Gu	74	40.11
	Total	251	17.67
F-value(p)	164.18 (0.000)		

따라서 시·군·구별로 천인당 사고건수에 차이가 없다고 할 수 없기 때문에 이 연구에서는 시·군·구별로 나누어 도시쇠퇴 지표에 근거한 교통사고모형을 개발한다.

3. 변수의 선정

기존 문헌과 선행연구를 참고하여 쇠퇴도시와 교통사고와의 관계를 파악하고 분석을 진행하기 위한 종속변수와 독립변수가 선정되었다. 종속변수로는 다음 4가지 유형의 천인당 사고건수가 적용되었다.

Table 2. Dependent variables

Variable	Indication	
Number of accident per 1,000 person	Y_1	Total number of accident / 1,000 person
	Y_{11}	Number of accident in Si / 1,000 person
	Y_{12}	Number of accident in Gun / 1,000person
	Y_{13}	Number of accident in Gu / 1,000person

Table 4. City(Si) descriptive statistics

Variable	Mean	Std. dev.	Kurtosis	Skewness	VIF
X_1	12.76	4.99	1.01	0.66	1.91
X_2	-1.62	4.71	-0.31	0.22	1.20
X_3	5.80	2.79	0.32	0.25	1.19
X_4	47.95	15.38	-0.54	-0.82	1.29
X_5	52.05	15.38	0.54	-0.83	1.42
X_6	12.35	6.29	0.62	0.37	1.24
X_7	-1.62	4.71	-0.31	0.22	1.63
X_8	11.73	10.90	1.09	0.56	1.79
X_9	11.72	10.90	1.08	0.56	1.82

Table 5. District(Gun) descriptive statistics

Variable	Mean	Std. dev.	Kurtosis	Skewness	VIF
X_1	27.64	6.57	-0.35	-0.67	2.34
X_2	-5.43	6.69	-0.52	-0.34	1.35
X_3	4.41	1.86	0.47	0.29	1.09
X_4	51.01	14.14	-0.68	-0.53	1.41
X_5	48.99	14.14	0.68	-0.53	1.48
X_6	2.12	1.05	1.25	2.49	1.50
X_7	-5.43	6.69	-0.52	-0.34	1.94
X_8	1.10	1.44	3.14	6.35	1.72
X_9	2.12	1.05	1.25	2.49	1.91

독립변수는 기본적으로 도시쇠퇴 관련 문헌과 국토교통부에서 배포한 도시쇠퇴 진단지표를 기반으로 구축되었다. Table 3과 같이 변수를 인구사회, 물리환경 및 산업경제 부문으로 나누어 시·군·구별 쇠퇴도시의 특성을 상세하게 나타낼 수 있도록 코딩하였다.

노령인구비율, 연평균 인구성장률, 천인당 독거노인 수는 인구사회부문, 노후주택 비율(1980년 이전)과 신규주택비율(2000년 이후)은 물리환경 그리고 천인당 종사자수, 사업체수 증감률, 제조업 종사자 비율 및 천인당 도소매업 종사자수는 산업경제 부문으로 분류되었다.

앞서 선정한 시·군·구별 변수의 특성을 알아보고 자료 자체의 속성을 파악하기 위해 기술통계 분석과 VIF(Variance inflation Factor) 통계량이 분석되었다.

특정 설명변수가 다른 설명변수와 매우 강한 상

Table 6. Precinct(Gu) descriptive statistics

Variable	Mean	Std. dev.	Kurtosis	Skewness	VIF
X_1	22.95	10.36	0.11	-0.97	1.36
X_2	-4.19	5.42	0.42	1.78	1.84
X_3	8.54	3.63	0.29	-0.36	1.36
X_4	64.35	12.65	-1.73	0.23	2.13
X_5	35.65	12.646	0.727	0.32	1.73
X_6	21.22	19.45	3.38	6.92	2.35
X_7	-4.19	5.43	0.42	1.78	1.81
X_8	4.50	5.57	2.53	6.96	1.80
X_9	21.22	19.45	3.38	14.99	2.14

관을 지닐 때 다중공선성의 문제가 제기되므로 유의하여야 한다. 흔히 VIF 값이 10을 넘게 되면 다중공선성을 의심하는데, 시·군·구 모두 10이하의 통계 값을 갖는 것으로 분석되었다.

4. 상관관계 분석

변수들 간의 상관관계를 분석할 경우, 두 변수 사이의 상관계수를 이용하여 상관성을 분석한다.

상관계수는 $-1 \leq r \leq 1$ 의 조건을 만족해야 한다. $r=0$ 일 경우엔 변수의 선형상관관계가 없음을 나타내며, 부호에 따라 정(+)의 관계인지 부(-)의 관계인지를 나타낸다. 신뢰수준을 95%($\alpha=0.05$)로 하여 Pearson 상관계수를 통해 변수들 간의 상관성을 분석한다. Table 7은 전체사고에 대한 상관관계 분석 결과를 나타낸다.

Table 7. Results of correlation analysis

Classification	Y_1	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
Y_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X_1	.184**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X_2	.139*	-.162*	-	-	-	-	-	-	-	-
X_3	.306**	-.157*	-.144*	-	-	-	-	-	-	-
X_4	.267**	.341**	-.253**	.294**	-	-	-	-	-	-
X_5	-.267**	-.341**	.253**	-.294**	-1.000**	-	-	-	-	-
X_6	.191*	.197*	.018*	-.114*	.154*	-.154*	-	-	-	-
X_7	.167*	-.395**	.396**	-.136*	-.426**	.426**	-.121*	-	-	-
X_8	-.074*	-.539**	.275**	.067*	-.229**	.229**	-.275**	.335**	-	-
X_9	.561**	-.238**	.124*	.431**	.182**	-.182**	.487**	.190*	.141*	-

*. Correlation < 0.05 (both side) **. Correlation < 0.01 (both side)

IV. 모형 개발 및 논의

1. 종합 모형 개발

이 연구에서는 종속변수를 천인당 사고건수로 하여 종합 모형(251개의 시·군·구 대상)과 단위 지역별 모형이 개발되었다.

종합 모형에서 독립변수들의 유의확률은 신뢰수준 95% 기준에 유의하며, R^2 값 0.664와 F값 12.066이 산출되었다.

관련변수로는 노령인구비율(X_1), 연평균 인구성장률(X_2), 노후주택 비율(X_4), 사업체수 증감률(X_7) 및 천인당 도·소매업 종사자수(X_9)가 채택되었다. 이 변수들은 천인당 사고건수와 모두 양의 상관관계를 가지며, 변수들의 값이 증가할수록 천인당 사고건수도 증가하는 것으로 파악되었다.

Table 8. Total accident model

R^2	Adjusted R^2	Std. Err.	Dubin-Watson	F
0.690	0.664	14.252	1.950	12.066

Variables	Unstandardized coeff.		t	p
	B	Std. Err.		
(Constant)	-15.38	3.602	-4.270	0.000
Ratio of elderly people	0.725	0.107	6.772	0.000
Population growth rate	1.138	0.364	3.123	0.002
Ratio of old house (before 1980)	0.172	0.068	2.254	0.012
Changing rate of company	0.516	0.190	2.716	0.007
Wholesale/retail employments/1,000 person	0.868	0.072	12.056	0.000

Model	R^2
$Y = -15.38 + 0.725X_1 + 1.138X_2 + 0.172X_4 + 0.516X_7 + 0.868X_9$	0.664

2. 시·군·구별 모형 개발

1) 시 모형 개발

개발된 시 단위 모형의 경우, 독립변수들은 신뢰수준 95% 기준에 유의하며, R^2 값 0.616과 F값 15.168이 산출되었다.

종합 모형과의 공통변수로 노령인구비율(X_1)과 연평균 인구성장률(X_2)이 채택되었다. 반면, 천인당 종사자수(X_6)와 제조업 종사자 비율(X_8)은 특이 변수로 분석되었다.

Table 9. City(Si) accident model

R ²	Adjusted R ²	Std. Err.	Dubin-Watson	F
0.623	0.616	6.618	2.285	15.168

Variables	Unstandardized coeff.		t	p
	B	Std. Err.		
(Constant)	7.766	4.667	1.664	0.049
Ratio of elderly people	0.306	0.177	2.396	0.019
Population growth rate	0.084	0.045	2.490	0.015
Number of employees/1,000 person	0.331	0.130	2.540	0.013
Ratio of manufactural employment	-0.143	0.068	2.589	0.011

Model	R ²
Y = 7.766+0.306.X ₁ +0.084.X ₂ +0.331.X ₆ -0.143.X ₈	0.616

2) 군 모형 개발

군 단위 모형의 유의확률 또한 신뢰수준 95% 기준에 유의하며, R²값 0.686과 F값 13.304이 산출되었다.

관련 설명변수로 노령인구 비율(X₂), 노후주택 비율(X₄) 및 사업체수 증감률(X₇)이 채택되었다. 특이변수로서 사업체수 증감률이 채택되었다는 것은 도심 지역이 많은 시에서보다 군 지역의 사업체수가 교통사고와 더 밀접한 연관이 있다는 것으로 보여 진다.

Table 10. District(Gun) accident model

R ²	Adjusted R ²	Std. Err.	Dubin-Watson	F
0.686	0.622	1.207	2.781	13.304

Variables	Unstandardized coeff.		t	p
	B	Std. Err.		
(Constant)	1.546	1.563	2.989	0.002
Ratio of elderly people	0.448	0.135	2.544	0.012
Ratio of old house (before 1980)	0.295	1.166	2.780	0.008
Changing rate of company	2.351	2.318	2.317	0.018

Model	R ²
Y = 1.546+0.448.X ₂ +0.295.X ₄ +2.351.X ₇	0.622

3) 구 모형 개발

마지막으로 구 단위의 모형을 보면, 신뢰수준 95% 기준에 유의하고 R²값 0.598과 F값 14.384으로 분석되었다. 대도시(특별시 및 광역시)를 의미하는 구 단위의 모형에서도 다른 모형과의 공통변수로서 연평균 인구성장률(X₂)이 채택되었다. 도시의 규모가 크고 신도시 개발과 같은 주택 사업이 많은 구 지역에서 신규주택비율(X₃)과 천인당 종사자수(X₆)가 교통사고와 유의한 관계를 갖는다는 것이 분석되었다.

Table 11. Precinct(Gu) accident model

R ²	Adjusted R ²	Std. Err.	Dubin-Watson	F
0.728	0.598	15.557	1.921	14.384

Variables	Unstandardized coeff.		t	p
	B	Std. Err.		
(Constant)	4.943	5.184	3.273	0.002
Population growth rate	1.191	0.180	6.627	0.000
Ratio of new house (after 2000)	0.270	0.116	2.335	0.022
Number of employees/1,000 person	1.426	0.341	4.186	0.000

Model	R ²
Y = 4.943+1.191.X ₃ +0.270.X ₅ +1.426.X ₆	0.598

3. 모형 논의

Table 12와 같이 채택된 변수들의 비교 결과, 종합 모형과 지역단위 모형 사이의 특이변수와 공통 변수를 파악할 수 있었다.

전국(시·군·구 전체)과 각 지역단위의 모형에서 인구사회 부문의 변수들이 공통적으로 채택되었다. 이는 전국과 각 지역단위 교통사고에 공통적으로 영향을 미치는 요소가 인구사회 부문 변수라는 것을 나타낸다.

종합 모형에서는 노령인구비율, 연평균 인구성장률, 노후주택비율, 사업체수 증감률 및 천인당·소매업 종사자수가 유의한 변수로 채택되었다. 채택된 변수들은 인구사회, 물리환경 그리고 산업경제 부문에 모두 속하고 있으며, 이는 다양한 쇠퇴도시의 지표들이 교통사고와 밀접한 관계를 가지고 있음을 의미한다. 따라서 교통사고를 줄이기 위한 법적 규제나 도로의 개선 등도 중요하지만 인구구조와 주거환경, 산업의 구조에 대응할 수 있는 전국적인 교통사고 대책이 필요한 것으로 판단된다.

시 모형은 노령인구비율, 연평균 인구성장률, 천인당 종사자수 및 제조업 종사자 비율이 교통사고와 상관관계를 갖는 것으로 분석되었다. 특히 급격한 노령화에 따라 노령인구의 비율이 높을수록 천인당 교통사고 건수가 증가하는데, 이는 노령 인구를 대상으로 한 교통안전 교육의 필요성을 말해준다. 노령 인구가 계속적으로 증가하고 있지만 이에 따른 교통안전 분야의 정책 수립은 미비한 실정이다. 따라서 노령 인구 비율이 높은 시를 중심으로 한 안전대책의 마련이 요구된다. 또한 인구 천인당 종사자수와 제조업 종사자 비율이 천인당 사고건수와 양의 상관관계를 갖는 것으로 분석되었다. 이는 경제활동 인구가 많을수록 그로 인해 유발되는 통근 통행량의 증가로 출퇴근 시간대의 교통사고 위

험도가 높아지는 것을 의미한다. 그러므로 직장 내의 교통안전 교육이나 통근 시간대 통행수요를 감소시킬 수 있는 정책도 함께 시행되어야 한다.

군 단위의 모형의 경우, 노후주택비율과 사업체수 증감률이 교통사고와 상관관계를 갖는 것으로 분석되었다. 이는 군 단위의 차원에서 노후건축물과 사업체의 관리와 규제가 필요하다는 것을 의미한다.

한편 구 단위의 모형은 군 단위 모형과 달리 연평균 인구변화율, 신규주택비율 및 천인당 종사자수가 채택되었다. 이는 대도시의 특성을 지닌 구의 경우엔 신규 인구, 주택 및 종사자수 증가로 인한 신규 도로 및 교통 수요가 사고와 밀접한 연관이 있음을 의미한다. 이와 같이 대도시 지역의 구 단위 교통사고에는 인구사회, 물리환경, 산업·경제적 요인 등이 복합적으로 작용한다는 것을 알 수 있다.

Table 12. Comparative analysis by model

Variables	Classifications			
	Total	Si	Gun	Gu
Ratio of elderly people	X_1	●	●	●
Population growth rate	X_2	●	●	-
Elderly person living alone/1,000 person	X_3	-	-	-
Ratio of old house (before 1980)	X_4	●	-	●
Ratio of new house (after 2000)	X_5	-	-	●
Number of employees/1,000 person	X_6	-	●	-
Changing rate of company	X_7	●	-	●
Ratio of manufactural employment	X_8	-	●	-
Wholesale/retail employments/1,000 person	X_9	●	-	-

V. 결론

이 연구에서는 준별 사고건수와 도시쇠퇴 지표를 반영한 전국과 시·군·구 단위 총 4개의 모형을 개발하였다. 주요 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 사고모형을 개발하기 위해 ‘시·군·구별로 천인당 사고건수에 차이가 없다’는 귀무가설이 일

원배치분산 분석을 통해 기각되었다.

둘째, 통계적으로 의미 있는 4개의 다중선형회귀 모형이 개발되었다. 모형의 R²는 0.598~0.664이며, 변수들의 p값은 0.05 이하로 산출되었다.

마지막으로 4개의 모형 중 둘 이상의 모형에 포함된 변수(공통)들은 노령인구비율, 연평균 인구성장률, 노후주택 비율, 천인당 종사자수 및 사업체수 증감률이며, 하나의 모형에만 포함된 변수(특이)들은 신규주택비율, 제조업 종사자비율 및 천인당 소매업종사자수로 분석되었다. 이 변수들 중 제조업 종사자비율만이 유일하게 음(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

이 결과는 도시쇠퇴와 교통사고 간에 영향관계가 존재한다는 것을 나타낸다. 특히 전국, 시·군·구 지역별로 서로 다른 요인들이 교통사고와 연관이 있다는 것을 보여준다. 이를 바탕으로 전국과 시·군·구 단위의 각기 차별성 있는 사고예방 대책을 수립하는 것이 필요하다.

이 연구는 우리나라 시·군·구 단위의 도시쇠퇴와 교통사고와의 관계를 살펴보았다는 점에서 그 의미를 찾아볼 수 있다. 장래 지역적 특성과 도시쇠퇴 특성을 모두 반영하기 위해서는 사회경제적 지표와 같은 다양한 자료의 수집과 분석을 통한 연구가 이루어져야 한다. 아울러 행정동이나 존 단위의 세분화된 연구도 이루어져야 한다.

인용문헌

References

1. 청주시청, 2016. 「청주시 도시재생전략계획」, 청주. Cheong Ju, 2016. *Cheong Ju City Urban Regeneration*, CheongJu.

2. 김경용·백태현·임진강·박병호, 2015. “존별특성을 반영한 교통사고밀도모형-청주시 사례를 중심으로-”, 「한국도로학회」, 17(6): 75-76. Kim, K. Y., Baek, T. H., Lim, J. K. and Park, B.

H., 2015. “Traffic Accident Density Models Reflecting the Characteristics of the Traffic Analysis Zone in Cheongju”, *Journal of Highway Engineering*, 17(6): 75-76.

3. 김준용·박병호, 2009. “복합쇠퇴지수를 활용한 지방도시 분석”, 「한국지역개발학회지」, 24(4): 83-100.

Kim, J. Y. and Park, B. H., 2009. “Analysis on the Local Cities Using Multiple Decline Index”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 21(4): 83-100..

4. 김진선·김경환·박병호, 2011. “간선도로기능별 교통사고 모형개발, 청주시를 사례로”, 「한국도로학회」, 13(1) : 49-57.

Kim, J. S., Kim, K. H. and Park, B. H., 2011. “Developing the Traffic Accident Models by the Function of Arterial Link Sections in the Case of Cheongju”, *Journal of Highway Engineering*, 13(1): 49-57.

5. 박병호·한상욱·김태영, 2009. “3지신호교차로의 교통사고발생모형-청주시를 사례로”, 「한국안전학회」, 24(4): 94-99.

Park, B. H., Han, S. U. and Kim, T. Y., 2009. “Traffic Accident Models of 3-Legged Signalized Intersections in the Case of Cheongju”, *Journal of the Korean Society of Safety*, 24(4): 94-99.

6. 박병호·김준용, 2009. “우리나라 중소도시의 쇠퇴유형 분석”, 「한국도시지리학회지」, 12(3): 125-137.

Park, B. H. and Kim J. Y., 2009, “An Analysis of the Decline Types of Small-and-Medium Sized Cities in Korea”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 12(3): 125-137.

7. 박준태·장일준·손의영·이수범, 2011. “토지이용 및 교통특성을 반영한 교통사고예측모형 개발연구”, 「한국교통학회」, 29(6): 39-56.

Park, J. T., Jang, I. J., Son, U. Y., and Lee, S. B., 2011. “Development of Traffic Accident Forecasting Models Considering Urban-Transportation System Characteristics”, *Journal of Korea Transportation Research*

- Society*, 29(6): 39-56.
8. 성병준·배규한·유환희, 2015. “진주시 교통사고의 시계열적 공간분포특성 분석”, 「한국지형공간정보학회」, 23(2): 3-9.
Sung, B. J., Bae, G. H. and Yoo, H. H., 2015. “Analysis of Temporal and Spatial Distribution of Traffic Accidents in Jinju”, *Journal of Korea Society for Geospatial Information System*, 23(2): 3-9.
 9. 이영성·김예지·김용욱, 2010. “도시차원의 쇠퇴상태와 경향”, 「한국도시지리학회지」, 13(2) : 1-11.
Lee, Y. S., Kim, Y. J. and Kim, Y. W., 2010. “Trends and Features of Urban Decline in Korea”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 13(2): 1-11.
 10. 임상규·이창길, 2013. “도시의 쇠퇴현상과 재난발생과의 관계분석”, 「한국위기관리논집」, 9(9): 25-44.
Rheem, S. K. and Lee, C. K., 2013. “A Study on the Relationship between Urban Decline and Disaster”, *Journal of Crisisonomy*, 9(9) : 25-44.
 11. 임준홍·황재혁·이관률, 2009. “충청권 도시쇠퇴의 특성과 영향구조 분석 : 전문가 의식조사를 중심으로”, 「국토연구」, 63: 123-139.
Im, J. H., Hwang, J. H. and Lee, K. R., 2009. “An Analysis on the Peculiarity and Impact Structure of Urban Decline in Chungcheong Region: A Focus on the Expert’s Sense”, *The Korea Spatial Planning Review*, 63: 123-139.
 12. 정다정·박준영·오철·장명순, 2011. “안산시 토지이용특성에 따른 교통사고 특성 분석 연구”, 「한국교통학회」, 2011(1): 400-405.
Jung, D. J., Park, J. Y., Oh, C. and Jang, M. S., 2011. “A Study on Analysis of Traffic Accident Characteristic in Ansan-si based on Land Use Characteristic Using Logit Model”, *Journal of Korea Transportation Research Society*, 2011(1): 400-405.
 13. Ali Naderan, Jalil Shahi, 2010. “Aggregate crash prediction models: Introducing crash generation concept”, *Accident Analysis & Prevention*, 42: 339-346
 14. Gordon R Lovegrove, Tarek Sayed, 2006. “Macro-level collision prediction models for evaluating neighbourhood traffic safety”, *Canadian Journal of Civil Engineering*, 33: 609-621
 15. Jaeyoung Lee, Mohamed Abdel-Aty, Ximiao Jiang, 2014. “Development of zone system for macro-level traffic safety analysis”, *Journal of Transport Geography*, 38: 13-21
 16. Srinivas S. Pulugurth Venkata, Ramana Duddu, Yashawi Kotagiri, 2013. “Traffic analysis zone level crash estimation models based on land use characteristics”, *Accident Analysis & Prevention*, 50: 678-687.

Date Received 2017-02-24
 Reviewed(1st) 2017-05-05
 Date Revised 2017-05-31
 Reviewed(2nd) 2017-06-13
 Date Accepted 2017-06-13
 Final Received 2017-06-27