

# 직주균형이 교통안전에 미치는 영향

김태양 · 박병호\*

충북대학교 도시공학과

## Impact of Jobs-housing Balance on Traffic Safety

KIM, Tae Yang  · PARK, Byung Ho\* 

Department of Urban Engineering, Chungbuk National University, Chungbuk, 28644, Korea

\*Corresponding author: bhpark@chungbuk.ac.kr

### Abstract

Jobs-housing balance refers to the situations where the employment (work) and housing (house) opportunity are coincided in certain geographical area. This paper aims to examine the impact of jobs-housing balance to traffic safety. In pursuing the above, this paper particularly focuses on modeling the traffic accidents by metropolitan area. The main results are as follows. First, three generalized linear models which are all statistically significant are developed. Jobs-housing balance factors are judged to significantly influence on traffic accidents in all models. Second, among common variables, the housing supply rate is analyzed to impact to decreasing, and economically active population and commuting trip attraction are analyzed to impact to increasing. Hence, the alleviation of jobs-housing mismatch is evaluated to be important. Finally, the jobs-housing and business trip rates in Seoul metropolitan area, and the cross-commuting rate in Busan-Ulsan metropolitan area are judged to be essential to transportation safety policies.

**Keywords:** cross-commuting rate, generalized linear model, jobs-housing balance, metropolitan area, traffic safety

### 초록

직주균형은 일정한 지역에서 직장과 주거가 일치하는 상태를 의미한다. 이 연구는 직주균형이 교통안전에 미치는 영향을 분석하는 데 그 목적이 있으며, 이를 위해 광역권별 사고 모형 개발에 중점을 둔다. 주요 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 통계적으로 유의한 총 3개의 일반화선형 모형이 개발된다. 모든 모형에서 직주균형 요소는 교통사고 발생에 유의미한 영향을 미치는 것으로 판단된다. 둘째, 공통변수 중 주택보급률은 사고율 감소, 그리고 경제활동인구비율 및 출근통행 도착량은 사고율 증가에 영향을 미치는 것으로 분석된다. 따라서 모든 지역에서는 직주불균형을 완화하려는 노력이 필요할 것으로 평가된다. 셋째, 수도권에서는 직주비와 업무통행비, 그리고 부산·울산광역시권에서는 교차통근비에 중점을 둔 교통안전정책이 요구된다.

**주요어:** 교차통근비율, 일반화선형모형, 직주균형, 광역권, 교통안전

J. Korean Soc. Transp.  
Vol.36, No.3, pp.195-202, June 2018  
<https://doi.org/10.7470/jkst.2018.36.3.195>  
pISSN : 1229-1366  
eISSN : 2234-4217

#### ARTICLE HISTORY

Received: 19 February 2018

Revised: 1 May 2018

Accepted: 27 June 2018

Copyright ©  
Korean Society of Transportation

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

최근 광역권 도시 개발로 인해 인구이동에 의한 교외화가 발생하나, 경제활동은 동반입지가 되지 못하여 주거와 직장이 분리되는 현상이 지속적으로 발생되고 있다. 이에 직주균형(jobs-housing balance) 관점에서 도시 문제를 해결하자는 논리는 많은 연구자의 관심을 끌어들였다. 직주균형은 일정한 지리적 범위 내에 고용기회(직장)와 주거기회(주택)가 일치하는 상황을 뜻한다(Kim et al., 2008). 즉 일정한 공간 내 직장과의 주거가 근접함으로써 과도한 통근을 줄일 수 있고, 이를 통해 교통 혼잡과 대기오염 문제 등이 해결될 것으로 평가된다.

이러한 행태는 곧 시-도간 통행 증가 및 광역권 통행 패턴의 변화를 야기하는 것으로 판단된다. 관련 연구에서 수도권권의 경우 고용 및 인구의 교외화 현상이 발생되며, 직주비가 100 이하인 지역일수록 통근통행의 자족도는 향상되면서 역외유입통행률은 감소하는 것으로 분석(Son, 2015)된 바 있다. 부산 대도시권 또한 전체적으로 통근통행량이 증가하면서 부산시 주변 지역으로 광역화가 진행(Eh et al., 2014)되는 것으로 파악된다.

이 연구는 직주균형 요소가 지역 교통안전에도 영향을 미칠 것이라는 궁금증에서 시작된다. 직주균형인 지역은 장거리 통근의 감소로 인해 불필요한 통행량이 줄어들 뿐만 아니라, 직주분리로 인한 인구 및 고용의 교외화 현상 또한 개선될 것으로 평가된다. 이러한 관점에서 지역별로 통행 패턴을 고려한 차별적인 교통안전 전략이 필요함에도 불구하고, 이와 관련된 연구 부족으로 합리적인 정책 수립에 한계가 있는 것으로 판단된다.

이 연구는 직주균형 요소와 교통사고 발생 간 함수관계를 규명하는 데 그 목적이 있으며, 이를 위해 광역도시권별 사고 모형의 개발에 중점을 둔다. 이 연구는 향후 지역별 교통안전 대책 수립에 정책적 시사점을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

## 기존연구 검토

### 1. 선행 연구 고찰

통계적 모형을 이용한 교통사고 분석은 미시적 측면에서 특정 지점(가로 구간 및 교차로) 또는 거시적 측면에서 지역을 단위로 한 사례로 구분된다. 우선 특정 지점을 대상으로 미시적인 교통사고 분석을 수행한 사례로는 Park et al.(2016a)과 Park et al.(2016b)의 연구가 있다.

Park et al.(2016a)은 서울시의 2,588개 가로 세그먼트를 대상으로 도시 내 가로 특성이 보행자 사고에 미치는 영향을 파악하였다. 저자들은 공간오차모형(spatial lag model)이 사고 분석에 좀 더 적합한 것으로 평가하였으며, 보행자 교통사고에는 차량 통행량과 유동인구 보행량이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 평가하였다. Park et al.(2016b)는 순서형 로짓모형을 이용하여 지방부 무신호교차로 56개소의 교통사고 영향요인을 분석하였다. 그 결과 저자들은 무신호교차로에서는 통행우선권이 불명확하여 측면직각 충돌 발생확률이 높고, 사고심각도에 영향을 미치는 요인은 총 9개 항목인 것으로 평가하였다.

다음으로 지역 단위의 거시적 교통사고 분석은 Kim et al.(2015)와 Park et al.(2017), Pulugurtha et al.(2013)과 Lee et al.(2017), 그리고 Xu et al.(2017)의 연구가 있다.

Kim et al.(2015)는 청주시의 30개 행정동의 다양한 특성을 반영한 사고밀도 모형을 개발하고, 행정동별 사고 영향요인을 논의하였다. 저자들은 통행발생량과 주간선도로 비율 등 총 8개 요인이 사고밀도 상승의 주된 요인인 것으로 평가하였다. Park et al.(2017)은 도시쇠퇴 지표에 근거한 교통사고 모형을 개발하고, 이를 국내 시·군·구별로 논의하였다. 저자들은 도시쇠퇴와 교통사고 발생 간 유의한 영향 관계가 존재하며, 지역별 도시쇠퇴 지표들이 사고에 영향을 미치는 것으로 판단하였다. Pulugurtha et al.(2013)은 토지이용 특성에 근거한 교통 분석 존의 사고 예측 모형을 개발하였으며, 저자들은 복합적인 토지이용행태가 사고에 영향을 미치는 것으로 평가하였다. Lee et al.(2017)은 다양한 지리적 단위를 이용하여 교통사고를 분석하였다. 저자들은 교통 분석 존, 우편번호 구역 등 총 7개 범주를 대상으로 분석한 결과, 지리적 단위가 중간 규모일수록 분석에 적합한 것으로 판단하였다.

마지막으로 직주균형과 교통사고 발생을 분석한 Xu et al.(2017)의 연구가 있다. 저자들은 2010년 미국 로스엔젤레스 시의 2,244개 교통 분석 존(traffic analysis zone, TAZ)을 대상으로 직주균형이 교통안전에 미치는 영향을 분석하였다. 저자들은 종속변수를 사고건수로 하는 지리가중형 포아송모형을 개발하였으며, 직주비율을 4개의 더미변수로 구분한 후 통합 모형을 개발하였다. 분석 결과 저자들은 직주균형이 전반적인 통근거리를 증가시켜 사고 발생 확률을 증가시키며, 직주비율에 따른 사고발생 정도는 다른 것으로 평가하였다.

## 2. 연구의 차별성

첫째, 직주균형 요소를 고려한 교통사고 분석이 수행된다. 직주균형과 관련된 기존 연구는 주로 직주균형의 효과와 지리적 관점에서의 직주균형 및 불균형을 언급한 사례이다. 이 연구의 기본 방향은 직주균형 요소가 지역 교통안전에 미치는 영향을 분석하고자 하는 것이며, 앞서 언급된 연구들은 이 연구와 다소 차이가 있는 것으로 판단된다. 최근 국외에서 Xu et al.(2017)가 교통 분석 존을 단위로 하여 직주균형과 교통사고 발생과의 관계를 파악한 바 있다. 따라서 국내의 경우 통계자료 구득의 최소 단위인 시·군·구 수준에서 직주균형 요소를 고려한 교통사고 분석이 가능하며, 이와 관련한 정책적 시사점 또한 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

둘째, 특정 지점(가로 구간, 교차로)이 아닌 지역을 단위로, 노출 기준(exposure measure)을 고려한 교통사고 분석이 진행된다. 특정 지점 중심의 미시적인 연구 결과는 지역 단위의 교통안전 정책 수립에 확장하여 적용하기에 어려운 것으로 판단된다. 교통사고는 이산적(discrete)이고 무작위(random)로 발생하는 특성을 가지며, 사고 발생에는 인적 요인과 차량 요인, 그리고 도로환경 요인이 복합적으로 작용한다. 통계적 사고 분석은 이러한 요인들의 발생 확률을 낮추는데 기여하는 항목들을 파악하여 정책적 방향을 제시하는 데 목적이 있다. 이 연구는 기본적으로 거시적인 관점에서의 교통사고 분석이며, 이는 지역 특성을 나타내는 지표인 사회·경제 및 교통 요인 등이 지역 교통안전에 어떠한 영향을 미치는지를 분석한다.

아울러 지역 간 교통안전 수준을 비교할 때에는 앞서 언급된 바와 같이 노출 기준을 고려할 필요가 있으며, 일반적으로 인구10만명 당 또는 차량1만대로 사고건수를 보정한 값이 이용된다. 그러나 교통사고의 위험도는 단순한 차량의 대수가 아니라 그만큼 대수의 차량이 움직인 총 운행거리에 비례해서 교통사고 위험이 증가한다고 보는 견해가 더 합리적이다(Traffic Safety Engineering, 2013). 따라서 이 연구에서는 종속변수로 해당 지역의 연간 주행거리를 고려한 사고건수(이하 사고율)이 채택된다.

## 분석의 틀 설정

### 1. 대상지 선정

이 연구에서는 직주균형과 직주분리 현상이 광역권 단위로 발생됨을 고려하여, 이를 고려한 대상지 설정이 우선 진행된다. 광역권의 설정은 ‘대도시권 광역교통 관리에 대한 특별법 시행령’에서 대도시권의 범위를 기준으로 하며, 여기서는 수도권, 부산·울산권, 대구권, 그리고 대전권 및 광주권으로 구분된다.

분류 결과 국내 시·군·구 229개소 중 도서지역으로만 구성된 4개소를 제외하고, 상기 시행령에 의해 포함되는 도시는 총 131개소인 것으로 파악된다. 세부적으로는 수도권 65개소, 부산·울산권 25개소, 대구권 17개소, 대전권 14개소, 그리고 광주권 11개소이다. 이 중 대구권과 대전권 및 광주권은 모형 개발을 위한 표본의 수가 적기에 모형을 개발하기에 적합하지 않은 것으로 판단된다. 따라서 이 연구에서는 표본이 충분하게 수집된 것으로 판단되는 수도권과 부산·울산광역권이 대상지로 설정된다. 세부 결과는 Table 1과 같다.

**Table 1. Definitions of variables and summary statistics**

Metropolitan area	Region	No. of Obs.
Seoul	Seoul (25 districts), Incheon (8 districts, 1 county), Gyeonggi-do (28 city, 3 county)	65
Busan · Ulsan	Busan (15 districts, 1 county), Ulsan (4 districts, 1 county), Gyeongju, Yangsan, Gimhae, Changwon	25
Daegu	Daegu (7 districts, 1 county), Gumi, Gyeongsan, Yeongcheon, Gunwi, Cheongdo, Goryeong, Seongju, Chilgok, Changnyeong	17
Daejeon	Daejeon (5 districts), Sejong, Gongju, Nonsan, Gyeryong, Geumsan, Cheongju, Boeun, Okcheon	14
Gwangju	Gwangju (5 districts), Naju, Damyang, Hwasun, Hampyeong, Jangseong	11
Total (unclassified region: 93)		225

## 2. 자료 수집 및 변수 정의

이 연구에서는 수도권 및 부산·울산광역권의 총 90개소에 대한 전체 교통사고 및 사회·경제적 자료가 수집된다. 모든 자료는 2015년(1년) 기준으로, 시·군·구 단위에서 수집된 것이다. 상세 내용은 Table 2와 같다.

**Table 2. Definitions of variables and summary statistics**

Type	Variables	Description (unit)	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	Correlation
Independent	Accident	Number of traffic accident per 10 million VKT (No./car · km)	8.19	3.29	2.43	22.77	1.000
Jobs-housing factor	JH_rate	Jobs-housing rate	1.12	0.78	0.53	6.14	0.550****
	Cross_trip	Cross-commuting trip rate (%)	8.55	5.37	2.72	32.91	0.531****
	Avg_commute	Average commuting time (minute)	37.12	7.38	20.49	49.44	0.075
	Commute_pro	Commuting trip production (1,000 trips)	13.73	9.33	0.95	44.69	-0.058
	Commute_att	Commuting trip attraction (1,000 trips)	13.74	11.53	1.08	73.34	0.329***
	Business	Business trip rate (%)	7.92	2.43	4.18	17.19	0.361***
	Intra	Intra-zonal trip rate (%)	40.05	15.61	10.72	74.80	-0.387****
	Firm_density	Firm density (No./km <sup>2</sup> )	7.55	9.92	0.05	66.45	0.517****
	Housing	Housing supply rate (%)	83.99	46.10	40.79	439.50	-0.221**
Commute	Commute 1	Commuting rate to other areas within the same municipality (%)	11.84	7.30	1.63	41.61	-0.170
	Commute 2	Commuting rate to other areas within the same local government (%)	31.52	15.33	3.39	53.47	0.295***
	Commute 3	Commuting rate to other municipality (%)	14.84	10.75	0.87	47.46	-0.201*
Socio-economic factor	Active_person	Economically active population rate (%)	73.88	2.79	62.57	78.37	0.116
	Daytime	Daytime population index	123.69	71.98	74.6	498.20	0.240**
	Urban	Developed area rate (%)	40.06	23.98	6.54	99.75	0.377****
	Road_density	Road density (km/km <sup>2</sup> )	7.49	20.03	0.19	191.85	0.047
No_car	Number of car registration (10,000 vehicles)	55.61	27.57	0.56	90.75	-0.303***	

note: \*\*\*\*p<0.001, \*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

종속변수는 사고율(accident)이며, 이는 노출 기준을 고려하여 ‘연간 주행거리당 교통사고 발생 건수’로 정의된다. 교통사고 자료는 도로교통공단의 교통사고관리시스템(TAAS)에서 수집된 자료, 그리고 연간 주행거리는 한국교통안전공단에서 지역별로 조사된 연간 주행거리(천만 대 · km)가 활용된다.

설명변수는 직주균형 요인과 사회·경제 요인의 총 17개 항목으로, 선행 연구 고찰을 통해 교통사고 발생과 관련 있을 것으로 판단되는 항목들이 선정된다. 이들 항목들은 기본적으로 지역 특성을 나타내는 지표로, 사용된 자료는 국가통계포털(KOSIS) 내 2015년 인구주택총조사 자료(20% 표본)와 지역별 통계연보, 그리고 국가교통DB 내 O/D 자료이다.

우선 직주균형 요인은 통근 행태와 관련 있을 것으로 판단되는 항목들이 포함되며, 총 12개 항목이다. 직주비(JH\_rate)는 개별 시·군·구 단위에서 총량적 측면의 직주균형 수준을 나타내는 지표로, 이 연구에서는 Son(2014)의 방법을 준용하여 ‘지역 내 거주지 취업자 수에 대한 근무지 취업자 수’의 비율로 정의된다.

$$JHrate = \frac{(\text{근무지 취업자 수})}{(\text{거주지 취업자 수})} \quad (1)$$

즉 직주비가 1에 가까운 지역은 대상 지역을 거주지로 하는 취업자 수와 근무지로 하는 취업자 수가 거의 동일하여 직주균형에 가까운 상태로 판단된다. 반면 1을 초과할 경우 다른 지역으로부터 유입되어 오는 통행이 발생하고, 1 미만일 경우 다른 지역으로 유출되는 통행이 발생하는 것으로 판단된다. 교차통근비율(cross\_trip)은 역시 시·군·구에서 주거입지 지역이 아닌 다른 지역으로의 출퇴근통행 비율을 의미하며, 이는 출근목적의 통행량 중 통행발생 및 통행도착(O/D)량의 합에 대한 내부통행량의 비율로 정의된다.

평균통근시간(avg\_commute)은 통근시간 도수분포표의 계급별 평균값과 통근인구의 곱을 전체 통근인구로 나눈 값이다. 내부통행률(intra)은 목적 O/D 상 전체 통행발생량에 대한 존 내 통행발생량의 비율을 의미한다. 마지막으로 단거리 통근률(commute 1)은 같은 시·군·구 내 다른 읍·면·동 통근률, 중거리 통근률(commute 2)은 같은 시·도 내 다른 시·군·구 통근률(commute 2), 그리고 장거리 통근률(commute 3)은 다른 시·도 통근률(commute 3)로 정의되며, 이는 전체 통근 인구에 대한 해당 통근유형 인구의 비율을 의미한다.

아울러 사회·경제 요인에는 총 5개 항목으로, 사회·경제 특성을 나타내는 항목들이 포함된다. 경제활동인구 비율(active\_person)은 통계청의 기준을 준용하여, 전체 인구에서 15-64세 인구의 비율을 의미한다. 주간인구지수(daytime)는 값이 100보다 높은 경우 상주인구보다 주간인구의 비중이 높음을 의미한다. 또한 시가화면적비율(urban)은 전체 행정구역 면적 대비 주거 및 상업, 그리고 공업지역 면적 합계의 비율을 나타낸다.

### 3. 분석 방법론

교통사고의 발생은 셀 수 있는 자료(count data)로, 가산자료(Poisson, negative binomial) 모형이 사용된 바 있다. 그러나 이 연구의 종속변수인 사고율은 연속변수이기 앞서와 같은 분석 모형은 적합하지 않은 것으로 판단된다. 이러한 경우 다중선형회귀모형이 사용되나, 종속변수인 사고율이 정규분포를 따르지 않을 경우 적용하기 어려운 것으로 판단된다. 이에 최근 연구에서는 선형모형의 확장 형태인 일반화선형모형(generalized linear model, GLM)이 일부 사용된 바 있다. 일반화선형모형은 선형모형의 정규성과 등분산성 가정이 다소 완화된 모형으로, 이를 사용하기 위해서는 종속변수에 적합한 확률분포 선택 및 이에 부합하는 연결함수의 정의가 필요하다. 일반적으로 종속변수가 연속형 변수일 때 연결함수가 항등함수(identity function)인 가우시안(Gaussian) 모형이 사용된다. 그러나 정규분포가 아닐 경우 연결함수로서 항등함수를 사용하는 것은 부적절한 결과를 야기하는 것으로 판단된다. 이 연구에서는 로그-정규분포(log-normal) 모형이 사용된다. 이는 일반화선형모형 중 연결함수가 로그(log)이며, 확률분포가 정규분포를 따르는 것으로 가정되는 모형으로, 앞서 언급된 항등함수 가우시안 모형의 약점을 보완할 수 있는 모형으로 평가된다. 아울러 채택된 설명변수가 종속변수에 미치는 영향은 회귀계수의 부호적 관계(±)와 탄력성(elasticity)으로 설명된다. 탄력성은 설명변수의 1% 변화에 의한 종속변수의 변화량을 의미하며, 종속변수에 대한 설명변수의 민감도를 나타내는 지표이다.



## 모형 개발 및 논의

### 1. 모형 개발

사고 모형은 Table 3과 같이 총 3개의 일반화선형모형이 개발되며, 이는 수도권(model 1), 부산·울산광역시권(model 2) 및 전체(model 3) 모형으로 구분된다. 채택된 설명변수는 대부분 신뢰수준 90% ( $\alpha=0.1$ ) 이내에서 통계적으로 유의한 것으로 파악된다. 모형에서 공통적으로 채택된 변수는 주택보급률(housing)과 경제활동인구비율(active\_person)으로, 각각 사고율 감소 및 증가에 영향이 있는 것으로 분석된다.

Table 3. Model results

Variables	Model 1			Model 2			Model 3					
	Seoul capital area			Busan metropolitan area			Total					
	Coef.	Std. Err.	Elasticity	Coef.	Std. Err.	Elasticity	Coef.	Std. Err.	Elasticity			
(Constant)												
JH_rate	0.108**	0.048	0.962									
Cross_trip				0.016*	0.009	0.873	0.025***	0.005	1.686			
Commute_att							0.007***	0.002	0.700			
Business	0.044*	0.024	3.084									
Housing	-0.013***	0.004	-7.706	-0.002*	0.001	-1.355	-0.003**	0.001	-1.744			
Commute 2	0.010***	0.004	2.402									
Commute 3				-0.030**	0.012	-1.651	-0.014***	0.004	-1.617			
Active_person	0.028***	0.005	16.796	0.031***	0.002	17.066	0.030***	0.002	17.096			
No_car	0.003*	0.002	1.144									
No. of Obs.		65			25			90				
Model (family-link)		GLM (Gaussian-log)				GLM (Gaussian-log)				GLM (Gaussian-log)		
Log likelihood		-148.717				-49.324				-205.996		
AIC / BIC		309.434 / 322.481				106.648 / 111.521				421.993 / 434.492		

note: \*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

모형별 특이변수를 살펴보면, 수도권 모형(model 1)에서는 앞서 채택된 공통변수 이외에 4개 요인이 사고율에 영향을 미치는 것으로 나타난다. 즉 직주비(JH\_rate)가 높을수록, 업무통행비율(business)이 높을수록, 중거리 통근률(commute 2)이 높을수록, 그리고 자동차등록대수(no\_car)가 많을수록 사고율은 증가하는 것으로 분석된다. 아울러 설명변수별 탄력성은 주택보급률 -7.706, 직주비 0.962, 자동차등록대수 1.144, 중거리통근률 2.402, 업무통행비율 3.084, 그리고 경제활동인구비율 16.796인 것으로 파악된다.

부산·울산광역시권 모형(model 2)에서는 앞서 채택된 공통변수 이외에 2개 요인이 사고율에 영향을 미치는 것으로 분석된다. 즉 교차통근률(cross\_trip)이 높을수록 사고율은 증가하나, 장거리통근률(commute 3)이 증가할수록 감소하는 것으로 분석된다. 아울러 설명변수별 탄력성은 장거리통근률 -1.651, 주택보급률 -1.355, 교차통근률 0.873, 그리고 경제활동인구비율 17.066인 것으로 파악된다.

마지막으로 전체 모형(model 3)에서는 앞서 채택된 공통변수 이외에 3개 요인이 사고율에 영향을 미치는 것으로 분석된다. 즉 교차통근률이 높을수록, 출근통행도착량(commute\_att)이 많을수록 사고율은 증가하나, 장거리통근률이 증가할수록 감소하는 것으로 분석된다. 아울러 설명변수별 탄력성은 주택보급률 -1.744, 장거리통근률 -1.617, 출근통행도착량 0.7, 교차통근률 1.686, 그리고 경제활동인구비율 17.096인 것으로 파악된다.

### 2. 논의

모형 개발 결과에 대한 세부 논의는 다음과 같으며, Table 4는 모형별로 설명변수를 비교한 것이다. 모형에 채택된 설명변수를 논의하는 것은 채택된 설명변수에 대한 의미 해석을 통해 적절한 정책적 시사점을 도출하기 위함이다.

**Table 4. Comparison of model variables**

Type	Variables	Expectation	Model 1	Model 2	Model 3
			Seoul	Busan	Total
Jobs-housing factor	JH_rate	▲	▲	-	-
	Cross_trip	▲	-	▲	▲
	Commute_att	▲	-	-	▲
	Business	▲	▲	-	-
	Housing	▽	▽	▽	▽
	Commute 2	▲	▲	-	-
	Commute 3	▽	-	▽	▽
Socio-economic factor	Active_person	▲	[▲]	[▲]	[▲]
	No_car	▲	▲	-	-

note: '▲' positive(+) effect, '▽' negative(-) effect, '[ ]' Max. elasticity

첫째, 모형의 공통변수 중 주택보급률은 사고율 감소, 그리고 경제활동인구비율은 사고율 증가에 영향을 미치는 것으로 파악된다. 또한 전체 모형에서 출근통행도착량이 사고율 증가에 영향을 미치는 것으로 분석된다.

주택보급률은 주택 보급수준을 파악하는 지표로, 값이 높을수록 사고율이 감소하는 점은 직주불균형의 대리변수로서 판단 가능하다. 즉 주택보급률이 높은 지역은 사고발생 가능성이 그렇지 않은 지역에 비해 낮은 것으로 판단된다. 또한 경제활동인구 비율이 높을수록 취업인구 또한 많을 것으로 판단 가능하며, 이는 출근통행량에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 또한 출근통행도착량이 높은 지역일수록 외부에서 유입되는 통근통행량이 그렇지 않은 지역에 비해 많은 상태이며, 이는 해당 지역의 교통상황 및 교통사고 발생에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 따라서 모든 지역에서는 직주불균형을 해소하려는 노력이 필요하며, 외부에서 유입되는 출근통행에 중점을 둘 필요가 있을 것으로 평가된다.

둘째, 수도권에서는 공통변수 이외에 직주비와 업무통행비율, 중거리통근률과 자동차등록대수 등이 사고율에 영향을 미치는 것으로 파악된다. 직주비가 높을수록(1보다 큰 경우) 해당 지역을 근무지로 하는 취업자가 그렇지 않은 경우에 비해 더 많음을 의미한다. 이 경우 존 외부에서 유입된 교통량으로 인해 교통 혼잡이 심화되고, 교통사고 발생 가능성 또한 높아질 것으로 판단된다. 중거리통근률이 영향을 미치는 점 또한 이와 무관하지 않은 것으로 판단된다. 업무통행비율이 높은 지역은 업무기능이 상대적으로 활성화된 상태로 판단 가능하며, 자동차등록대수가 많을수록 도시 내 전체적인 통행량의 증가를 야기할 것으로 판단된다. 이들 항목들은 모두 사고 발생에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 따라서 수도권에서는 직주비의 수준 및 업무통행 행태를 고려한 교통안전 정책이 필요할 것으로 평가된다.

마지막으로 부산·울산광역시권에서는 공통변수 이외에 교차통근비율과 장거리통근률이 사고율에 영향을 미치는 것으로 파악된다. 교차통근비율이 높을수록 주거지에서 직장으로 이동하는 거리가 증대되며, 이는 불필요한 교통수요를 야기하여 교통사고 발생에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 아울러 장거리 통근률이 증가할수록 사고율이 감소하는 점은 곧 사고율 증가에는 중·단거리 통근률이 장거리 통근률에 비해 영향을 미치는 것으로 판단 가능하다. 따라서 부산·울산광역시권에서는 교차통근비율의 감소에 중점을 둘 필요가 있을 것으로 판단된다.

## 결론

이 연구에서는 직주균형 요소가 교통안전에 영향을 미친다는 전제 하에, 종속변수를 사고율로 하는 모형이 개발된다. 분석에 사용된 자료는 2015년 기준이며, 모형의 개발에는 Stata 13.0이 이용된다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 수도권과 부산·울산권을 대상으로 하는 총 3개의 일반화선형모형이 개발된다. 모든 모형에서 직주균형 요소는 교통사고 발생에 유의미한 영향을 미치는 것으로 판단된다.


둘째, 모형의 공통변수 중 주택보급률은 사고율 감소, 그리고 경제활동인구비율은 사고율 증가에 영향을 미치는 것으로 분석된다. 또한 전체 모형에서 출근통행도착량이 사고율 증가에 영향을 미치는 것으로 파악된다. 따라서 모


든 지역에서는 직주불균형을 해소하려는 노력이 필요하며, 외부에서 유입되는 출근통행에 중점을 둘 필요가 있을 것으로 평가된다.

셋째, 공통변수 이외에 광역권별로 차별화된 교통안전 전략이 필요할 것으로 판단된다. 수도권에서는 직주비의 수준 및 업무통행 행태를 고려할 필요가 있으며, 부산·울산광역시에서는 교차통근비율의 감소에 중점을 둔 교통안전 정책이 요구된다.

이 연구는 국내에서 시도되지 않은 직주균형 요소와 교통사고 발생과의 관계를 분석한 기초 연구로, 직주균형이 교통사고 발생에 영향을 미치는 점을 규명한 점에 의의가 있는 것으로 판단된다. 또한 광역권별로 교통안전 대책의 정책적 방향이 다르게 수립되어야 한다는 점에도 정책적 시사점이 있는 것으로 판단된다. 그러나 종속변수인 사고율에는 해당지역의 통과교통에 의한 사고건수도 포함될 수 있으며, 이는 시스템 상에서 통과교통을 구분하여 수집하기 어려운 점을 고려할 필요가 있다. 또한 총량적인 측면의 직주비 산출이기에, 개별 행태를 충분히 고려하지 못한 한계가 있다. 이에 향후의 연구에서는 정교한 분석을 위해 공간적 자기상관을 고려한 공간통계모형의 도입을 고려해야 할 필요가 있으며, 설명변수 또한 지역 교통안전 대책의 수립에 기여할 수 있는 항목들을 추가로 선정할 필요가 있을 것으로 판단된다.

## ORCID

KIM, Tae Yang  <http://orcid.org/0000-0003-3583-2774>

PARK, Byung Ho  <http://orcid.org/0000-0002-2729-311X>

## References

- Do C. W., Kim H. S., Kim K. W., Lee S. B., Cho H. J. (2013), Traffic Safety Engineering, 2-19.
- Eh H. N., Lee H. Y. (2014), Changes of Trip Patterns and Job-Housing Mismatch of Busan Metropolitan Area, Journal of the Korean Urban Geographical Society, 17(1), 1-14.
- Kim K. Y., Beak T. H., Lim J. K., Park B. H. (2015), Traffic Accident Density Models Reflecting the Characteristic of the Traffic Analysis Zone in Cheongju, International Journal of Highway Engineering, 17(6), 75-83.
- Lee J. Y., Abdel-Aty M., Cai Q. (2017), Intersection Crash Prediction Modeling with Macro-level Data from Various Geographic Units, Accident Analysis and Prevention, 102, 213-226.
- Park C. Y., Lee S. G. (2016), An Analysis of the Characteristics of Street Environment Affecting Pedestrian Accidents - Applications of Street Segment Analysis Unit and Spatial Statistics, Journal of the Urban Design, 17(3), 105-121.
- Park J. S., Oh J. T., Oh S. J., Kim Y. J. (2016), Analysis of Contributory Factors in Causing Crashes at Rural Unsignalized intersections Based on Statistical Modeling, J. Korean Soc. Transp., 34(2), Korean Society of Transportation, 123-134.
- Park N. Y., Park B. H. (2017), Regional Traffic Accident Model Based on Urban Decline Index, Journal of Korea Planning Association, 52(4), 89-98.
- Pulugurtha SS., Duddu VR., Kotagiri Y. (2013), Traffic Analysis Zone Level Crash Estimation Models Based on Land Use Characteristics, Accident Analysis and Prevention, 50, 678-687.
- Son S. H. (2014), The Changes of Job-Housing Balance and Commuting Trip in Seoul Metropolitan Area: 2005-2010, Journal of the Korean Geographical Society, 49(3), 390-404.
- Xu C., Li H., Zhao J., Chen J., Wang W. (2017), Investigating the Relationship Between Jobs-housing Balance and Traffic Safety, Accident Analysis and Prevention, 107, 126-136.