

무단횡단사고를 고려한 노인 보행 교통사고 취약 지역 선정 연구

Research on Selection of Vulnerable Areas to Walking Traffic Accidents for the Elderly Considering Jaywalking Accidents

홍기만¹ · 임이정^{2*} · 김종훈³ · 송재인⁴

Kimhan Hong¹, I-jeong Im^{2*}, Jonghoon Kim³, Jaein Song⁴

¹Post-doctoral Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Department of Future Technology and Convergence Research, Goyang, Republic of Korea

²Post-doctoral Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Department of Future Technology and Convergence Research, Goyang, Republic of Korea

³Senior Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Department of Future Technology and Convergence Research, Goyang, Republic of Korea

⁴Research Professor, University of Hongik, Research Institute of Science and Technology, Seoul, Republic of Korea

*Corresponding author: I-jeong Im, limjay78@kict.re.kr

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to present an analysis method to select priorities for areas where the traffic safety system is applied to reduce pedestrian accidents. **Method:** Using Kernel density analysis using the coordinate information of the accident point, we performed density analysis of elderly walking accidents and elderly jaywalking accidents, and analysis of the weight of two types of walking accidents. **Result:** As a result of density analysis of the weight considering elderly jaywalking accidents, it was analyzed that the density of pedestrian traffic accidents for the elderly was higher in Gunsan-si, Jeongeup-si, and Gimje -si compared to Jeonju-si, where the number of elderly pedestrian accidents were high. **Conclusion:** The analysis results of this study are judged to be possible to use objective indicators for the selection of target sites for the introduction of the traffic safety system.

Keywords: Traffic Accident, Elderly Walking Accident, Accident Black Spot, Pedestrian Safety, Jaywalking Accident

요약

연구목적: 본 연구는 보행사고 감소를 위해 도입되고 있는 교통안전시스템의 적용 지역에 대하여 우선 순위를 선정하기 위한 분석 방법을 제시하는데 목적이 있다. **연구방법:** 사고지점의 좌표 정보를 이용한 Kernel density Analysis를 통해 노인보행사고 및 노인무단횡단추정사고에 대한 밀도 분석과 두 가지 보행사고 형태에 대한 가중치 분석을 수행하였다. **연구결과:** 노인무단횡단추정사고를 고려한 가중치 밀도 분석 결과, 노인보행사고 발생건수가 많은 전주시에 비해 군산시, 정읍시, 김제시에서 노인 보행 교통사고 밀도가 높은 것으로 분석되었다. **결론:** 본 연구의 분석 결과는 교통안전시스템 도입을 위한 대상지 선정시 지표 활용이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어: 교통사고, 노인보행사고, 사고다발지점, 보행안전, 무단횡단사고

Received | 27 April, 2021

Revised | 27 May, 2021

Accepted | 31 May, 2021

 OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in anymedium, provided the original work is properly cited.

서론

우리나라는 2017년 고령사회 진입 이후, 2020년 기준 노인인구(65세 이상)는 약 15.8%(8,135천명)로 매년 증가하고 있으며, 이에 따른 노인의 보행사고는 중요한 사회적 이슈가 되고 있다. 특히, 노인의 인구 비율이 상대적으로 높은 ‘도’단위 광역자치단체의 경우, 지역적인 문제 해결을 위해 다양한 보행 안전 대책을 마련하고 있으며, 이 중 대표적인 방안으로 교통안전시스템을 도입하고 있다. 교통안전시스템은 다양한 검지(수집) 센서 기술을 융합하여 정보 가공 및 제공하는 시스템으로 보행자와 차량 운전자를 대상으로 사전에 사고 위험 정보를 제공함으로써 차대사람간 충돌을 저감시키기 위한 목적을 가지고 있다.

이러한 시스템 적용은 한정된 예산하에 수행됨에 따라 어느 지역을 대상으로 또는 어느 지점에 우선적으로 설치 및 적용하는 것이 효율적인지 공간적인 검토가 필요하나, 일반적으로 사고가 많은 지역 또는 최근 사고 발생지역(또는 사고 다발지점) 등을 대상으로 한 평가가 많이 반영되고 있다. 즉, 보행사고 발생시 무단횡단 등과 같은 보행 특성을 고려하지 못하고 있음은 물론, 시스템 도입을 위한 객관적인 분석 체계가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 교통안전시스템 적용 지역의 우선순위를 선정하기 위해 체계적 분석 방법을 제시하는데 목적이 있다. 연구의 공간적 범위는 전라북도 내 지자체를 대상으로 선정하였으며, 분석 대상은 지역 현안인 노인 보행사고로 제한하였다. 분석 방법은 Kernel density Analysis를 이용하여 노인 보행사고, 노인 무단횡단사고, 가중치 적용 등의 분석결과를 비교하고자 하며, 본 연구의 결과는 노인 보행 환경의 취약 지역을 파악함으로써 교통안전시스템 설치시 우선 순위를 선정하는데 객관적인 지표 활용이 가능할 것으로 기대된다.

관련 연구 고찰

국·내외 노인 보행사고 관련 연구를 살펴보면, Lim(1997)은 국내 새롭게 대두되고 있는 노인교통사고 문제의 특성 분석과 그 대책에 대한 차별성이 전문성 있게 취급되어야 함을 규정하고 노인교통안전의 효과를 높일 수 있는 대책으로 시설 및 운영적 측면, 교육 및 홍보적 측면, 법·제도적 측면에 따른 개선 방안을 제시하였다. Kim et al.(2004)은 노인 교통사망사고의 원인과 문제점을 노인의 특성과 물리적 교통 환경을 중심으로 분석하여 보행환경 개선, 교통안전교육, 교통지도·단속 및 교통관리 등을 통한 노인 중심의 실질적인 교통정책 수립에 기여하고자 하였다. Park et al.(2010)은 전체 교통사고, 교통사망사고, 노인교통사고를 사고요인별로 비교분석하여 노인교통사고 특성을 도출하였고, 노인교통사고 감소를 위한 법·제도적, 환경적, 인적 개선방안을 제시하였다. Kim(2015)은 제주지역의 폐쇄적인 지역적 특성, 동시와 농촌이 혼재되어있는 지역적 특성을 감안하여 노인 보행자의 사망사고 추세와 특성, 문제점을 분석하고, 그에 따른 노인보행자의 교통사고를 감소시키기 위한 정책 대안을 제시하였다. Kim et al.(2017)은 65세 이상 노인인구 비율이 높은 전라북도의 노인 교통사고 현황 및 노인 교통사고 관련 시설물과 정책 등을 검토하여 전라북도 노인 교통사고 실태를 파악하고, 노인 교통사고를 개선할 수 있는 교통안전 개선방안을 검토·수립하였다. Park et al.(2011)은 노인보호구역의 확대 시 현재보다 효율적이고 효과적인 교통안전 시설물 설치를 위해 노인보호구역의 교통사고 특성 및 감소효과를 분석하였다. Kim(2014)은 제주지역을 중심으로 노인운전자의 교통사고 특성과 실태를 분석하여 교통사고 감소방안을 도출하고, 향후 고령사회를 대비하여 노인과 모든 사람들의 안전을 위한 교통안전정책 방향을 수립하였다. Sung et al.(2020)은 최근 5년간 노인교통사고 현황 분석을 통해 제도적 측면,

환경적 측면, 인적 측면 등의 3가지 부문에서 개선 방안을 제시하였다.

공간분석을 이용한 노인보행사고 관련 연구를 살펴보면, Woo et al.(2020)은부산광역시의 원도심을 대상으로 Getis-Ord G_i^* 분석 및 KDE(Kernel Density Estimation) 분석을 통해 노인보행사고가 집중적으로 발생하는 지점과 노인보호구역 지정 구간의 공간적 적합성 분석을 수행하였다. 분석 결과, 노인보행사고는 부산광역시 중구의 원도심 인근에 집중되어 있어 노인보호구역과의 공간적 적합성이 부족한 것으로 나타났으며, 이에 대한 개선 방안을 제시하였다. Lee et al.(2014)은 서울시를 대상으로 교통약자의 보행안전성을 고려한 근린환경 조성을 위해 공간회귀모형을 이용하여 보행자 교통사고에 영향을 미치는 분석하였으며, 교차로 밀도, 도로면적 비율, 버스정류장 밀도, 지하철역 밀도 등의 요인이 보행자 교통사고에 영향을 미치는 것으로 제시하였다.

이외에 Ko et al.(2015)은 전국 16개 시도를 대상으로 2011년부터 2013년까지의 사고 데이터를 이용하여 노인 보행사고 취약지역 선정에 관한 연구를 수행하였으며, 요인분석 및 군집분석을 적용한 결과 노인보행사고 취약지역으로 경북(2011년), 대전(2012년), 전남(2012년), 충남(2011년, 2012년) 등을 제시하였다. 또한 Yoon et al.(2017)은 고령보행자 다발지역에 대한 교통사고 분석에서 대부분의 사고는 횡단중 사고로 교차로와 신호기가 없는 도로에서 많이 발생한 것으로 제시하였다.

전반적으로 노인 교통사고 및 보행안전사고와 관련된 선행 연구 검토 결과, 사고 실태 및 원인 분석을 통해 사회적으로 이를 개선하기 위한 방안 연구가 수행되었으며, 다양한 공간분석을 이용한 교통약자의 보행환경 관련 연구가 수행된 것으로 나타났다. 그러나 본 연구는 노인 보행안전 개선을 목적으로 도입되는 교통안전시스템의 지역별 우선순위를 선정하기 위한 방법을 제시하는 것으로 노인보행사고와 무단횡단사고를 고려한 공간분석에 차별성이 있다.

전북 노인 보행사고 현황 분석

자료 수집

분석의 기초자료는 도로교통공단의 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System, TAAS)에서 제공하는 교통사고 자료로 TAAS에서는 사망사고를 제외하고 좌표정보가 포함된 데이터를 API나 다운로드의 형태로 제공하지 않고 있다. 따라서 본 연구의 밀도 분석에서 요구되는 사고 지점별 위치정보는 자바스크립트 기반의 웹크롤링을 수행하여 GIS 좌표 데이터를 수집하였다. 데이터 크롤링은 Puppeteer 라이브러리를 활용하였으며, 각 사고데이터 조회화면 클릭시 화면 중심에 사고 정보가 위치하기 때문에 상자의 좌표((x1, y1), (x2, y2))를 기반으로 중심점을 추출하였다.

크롤링은 특정 사고지점을 선택시 화면에 보여지는 맵의 img class에서 bbox의 좌표에 대한 값을 추출하고 해당 (x1, y1), (x2, y2)의 평균으로 중심점을 산정하는 형태이며, 데이터 가공은 각 사고번호별 데이터와 크롤링한 좌표를 사고번호 기준으로 Merge한 후, GIS를 통해 표출하였다. 전북 지역의 2014년~2019년 ‘차대사람’에 대한 노인 보행사고 데이터를 수집 결과, 연도에 따라 508건~578건으로 총 3,318건의 데이터가 수집되었으며, 연도별 노인보행사고건수와 분포는 Table 1 및 Fig. 1과 같다.

Table 1. Elderly pedestrian accidents data collection result in Jeollabuk-do(2014~2019)

-	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Number of elderly walking accidents	559	573	513	578	508	587	3,318

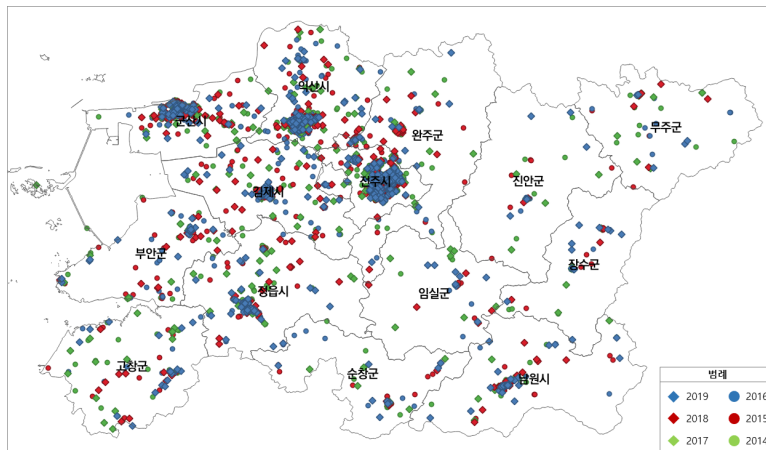


Fig. 1. Distribution of elderly walking accidents in Jeollabuk-do(2014~2019)

노인보행사고 현황 분석

2019년 기준 전북 지역의 노인 교통사고 현황을 살펴보면, 총 2,049건으로 이 중 587건(28.7%)이 보행 중 발생한 것으로 나타났으며, 최근6년간 추세에서 노인교통사고는 연평균 0.1%, 노인보행사고는 연평균 1.0% 증가한 것으로 분석되었다. 연령대별로는 65세~69세에서 연평균 0.8% 감소하였으나, 75세 이상의 연령대에서는 보행사고 발생 추세가 증가하는 것으로 분석되었으며, 연도별 노인 교통사고 및 보행사고 현황은 Table 2와 같다.

Table 2. Elderly walking accidents by age group in Jeollabuk-do(2014~2019)

(Unit : number of accidents, %)

-	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	Annual average rate
Elderly traffic accidents	2,040	2,068	1,976	2,068	1,855	2,049	12,056	0.1
65~69	123	136	148	132	123	118	780	-0.8
70~74	156	162	125	156	124	148	871	-1.1
Elderly walking accidents	149	131	120	144	129	152	825	0.4
80≤	131	144	114	146	132	169	836	5.2
Unknown	-	-	6	-	-	-	6	-
Total	559 (27.4)	573 (27.7)	513 (26.0)	578 (28.0)	508 (27.4)	587 (28.7)	3,318 (27.5)	1.00

* The numbers in parentheses mean the percentage of elderly people's walking accidents among elderly people's traffic accidents.

연도별 사고 구분에 따른 변화 분석 결과, Table 3과 같이 중상사고가 가장 많이 발생하였으며, 다음으로는 경상사고와 사망사고 순으로 나타났다. 한편, 노인의 무단횡단사고 추정을 위해 단일로에서 발생한 횡단중 또는 차도통행중 사고에서 횡단 보도상의 사고를 제외한 사고건수를 추출한 결과, 최근 6년간 약 928건이 추정되었다. 사고 구분별로는 노인보행사고와 동일하게 중상사고, 경상사고, 사망사고 순으로 많이 발생하였으며, 전반적으로 보행사고에 비해 무단횡단사고에서 경상사고 비율이 감소한 반면, 중상사고 및 사망사고의 비율은 증가하였다.

Table 3. Elderly pedestrian accidents by year/accident classification in Jeollabuk-do(2014~2019)

(Unit : number of accidents, %)

-	Elderly pedestrian accidents					Elderly pedestrian jaywalking accident				
	Injury	Minor injury	Serious injury	Death	Total	Injury	Minor injury	Serious injury	Death	Total
2014	4(0.7)	150(26.8)	339(60.6)	66(11.8)	559(100.0)	0(0.0)	27(19.9)	93(68.4)	16(11.8)	136(100.0)
2015	8(1.4)	184(32.1)	321(56.0)	60(10.5)	573(100.0)	6(4.0)	45(30.0)	85(56.7)	14(9.3)	150(100.0)
2016	4(0.8)	153(29.8)	309(60.2)	47(9.2)	513(100.0)	1(0.6)	45(25.6)	107(60.8)	23(13.1)	176(100.0)
2017	5(0.9)	173(29.9)	326(56.4)	74(12.8)	578(100.0)	1(0.6)	54(30.0)	99(55.0)	26(14.4)	180(100.0)
2018	3(0.6)	152(29.9)	304(59.8)	49(9.6)	508(100.0)	0(0.0)	39(30.2)	75(58.1)	15(11.6)	129(100.0)
2019	2(0.3)	179(29.9)	356(59.5)	50(8.4)	598(100.0)	0(0.0)	37(23.6)	101(64.3)	19(12.1)	157(100.0)
Total	26(0.8)	991(29.9)	1,955(58.9)	346(10.4)	3,318(100.0)	8(0.9)	247(26.6)	560(60.3)	113(12.2)	928(100.0)

* The numbers in parentheses mean the percentage by year and by accident type.

전북지역 내 시·군별로 살펴보면, Table 4와 같이 노인보행사고 및 무단횡단추정사고 발생 빈도가 가장 높은 지역은 전주 시로 나타났으며, 반면 진안군과 장수군은 낮은 것으로 나타났다. 그러나 노인보행사고 중 무단횡단추정사고 비율을 살펴보면, 단순 발생건수와는 다른 형태로 나타나며, 지역별로는 순창군과 무주군, 익산시 등에서 무단횡단추정사고 비율이 약 30%이상 발생하는 것으로 분석되었다.

Table 4. Elderly pedestrian accidents and jaywalking accidents by city and county in Jeollabuk-do

(Unit : number of accidents, %)

Si-Gun	Elderly pedestrian accidents(A)						Elderly pedestrian jaywalking accidents(B)						Ratio of jaywalking accidents ((B/A)*100)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Jeonju-si	164	171	151	180	141	173	42	37	48	61	29	51	25.6	21.6	31.8	33.9	20.6	29.5
Iksan-si	76	92	93	97	77	94	12	27	37	42	23	29	15.8	29.3	39.8	43.3	29.9	30.9
Gunsan-si	93	103	74	101	77	79	24	26	28	25	18	20	25.8	25.2	37.8	24.8	23.4	25.3
Jeongeup-si	45	46	42	51	45	63	12	11	12	15	9	17	26.7	23.9	28.6	29.4	20.0	27.0
Gimje-si	36	42	43	35	48	47	10	17	13	9	14	7	27.8	40.5	30.2	25.7	29.2	14.9
Namwon-si	27	23	18	21	32	30	6	8	5	5	8	9	22.2	34.8	27.8	23.8	25.0	30.0
Buan-gun	22	28	28	19	21	22	6	10	8	6	4	6	27.3	35.7	28.6	31.6	19.0	27.3
Wanju-gun	26	20	16	17	25	19	4	2	8	4	4	3	15.4	10.0	50.0	23.5	16.0	15.8
Gochang-gun	26	14	14	17	12	18	8	4	4	5	4	4	30.8	28.6	28.6	29.4	33.3	22.2
Sunchang-gun	8	11	9	9	7	9	4	5	4	2	3	4	50.0	45.5	44.4	22.2	42.9	44.4
Muju-gun	13	4	11	11	8	5	3	1	5	2	7	1	23.1	25.0	45.5	18.2	87.5	20.0
Imsil-gun	5	5	4	10	8	9	1	1	1	2	3	2	20.0	20.0	25.0	20.0	37.5	22.2
Jinan-gun	12	8	5	5	3	7	3	-	2	2	1	1	25.0	0.0	40.0	40.0	33.3	14.3
Jangsu-gun	6	6	5	5	4	12	1	1	1	-	2	3	16.7	16.7	20.0	0.0	50.0	25.0
Total	559	573	513	578	508	587	136	150	176	180	129	157	24.3	26.2	34.3	31.1	25.4	26.7

‘시·군’단위 지역 구분별로 살펴보면, ‘시’단위 지역은 익산시와 김제시 순으로 무단횡단추정사고가 많이 발생하였으며, ‘군’단위 지역은 순창군과 무주군, 고창군 순으로 나타났다. 또한, ‘군’단위 지역에서 노인보행사고가 많이 발생하는 완주군의 경우, 무단횡단추정사고에서 20.3%로 전북 지역 내 가장 낮은 수치를 보이고 있으며, 일부 지역을 제외하고는 전반적으로 ‘시’단위 지역이 ‘군’단위 지역보다 무단횡단추정사고 발생 비율이 다소 높은 것으로 분석되었다.

노인 보행사고 다발지역 밀도 분석

분석 방법론

노인보행사고 다발지역 분석은 Arc-gis Kernel density Analysis 툴을 통해 50미터 단위의 cell의 형태로 밀도에 대한 raster를 생성하여 보행사고 다발지역을 추출하였으며, Kernel density 분석은 특정 값을 갖는 포인트(또는 라인) 데이터를 통해 커널의 모양, 대역폭, 레스터의 크기에 따라 공간적으로 값을 부여하는 추정방법이다.

여기서 Kernel function K를 산정하기 위한 식은 아래의 식 (1)과 같이 나타낼 수 있으며, h는 대역폭(bandwidth), n은 대역폭 내에 포인트의 개수를 나타낸다. 또한, 대역폭을 계산하기 위해 식 (2)와 같은 수식을 적용하며, SD는 표준거리, D_m 은 거리의 중위값, n은 모집단의 가중치 값의 합을 의미한다.

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh^2\pi} \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}{h^2} \right)^2 \quad (1)$$

$$SearchRadius = 0.9 \times \min \left(SD, \sqrt{\frac{1}{\ln(2)} \times D_m} \right) \times n^{-0.2} \quad (2)$$

밀도 분석은 노인 보행사고 및 무단횡단추정사고 현황 분석 결과를 참고하여 전북 지역 내 주요 6개 ‘시’단위 지역을 대상으로 각 사고 구분(노인보행사고, 무단횡단추정사고)에 따른 밀도 분석과 두 가지 사고 구분을 중첩한 가중치 분석을 통해 비교 분석을 수행하였다. 또한, Kernel density 분석시 cell size는 50m * 50m, 분석 반경은 일반적인 보행권인 400m에 추가적인 보행을 고려하여 분석 반경을 500m로 설정하였다.

분석 결과

노인보행사고 밀도 분석 결과, Fig. 2와 같이 사고 발생빈도가 많은 전주시와 익산시는 공간적으로 넓게 분포된 것으로 나타났다. 군산시와 정읍시는 매우 높은 밀도가 발생하는 지점이 존재하는 것으로 분석되었다. 또한 김제시와 남원시의 경우에는 공간적인 범위 및 밀도에서 상대적으로 앞선 4개 지역에 비해 낮은 것으로 나타났다.

각 지역별 노인보행사고 밀도가 높은 지점을 살펴보면, 전주시는 팔달로와 장승배기로로 연결되는 구간에서 사고다발지역이 주로 분포하였으며, 이 중 노송동의 전주시청 인근과 풍남동의 풍남문 인근이 전주시 내 가장 높은 밀도를 보이는 것으로 분석되었다. 또한, 진북동, 효자1동, 평화1·2동, 인후1동 등에서도 노인보행사고 밀도가 다른 동에 비해 높게 나타났다.

익산시는 남중동에 위치한 북부시장 인근에서 가장 높은 밀도를 보이는 것으로 분석되었으며, 중앙동과 영동1동 등에서

도 노인보행사고다발지역이 분포하는 것으로 나타났다.

군산시는 군산화물역사거리 주변지역과 신평동 및 나운동 일부 지역에서 높은 밀도를 나타내는 것으로 분석되었으며, 정읍시는 시기동의 상당 인근, 김제시는 요촌동의 보건소 인근, 남원시는 공용터미널과 이마트 인근에서 높은 밀도를 보이는 것으로 분석되었다.

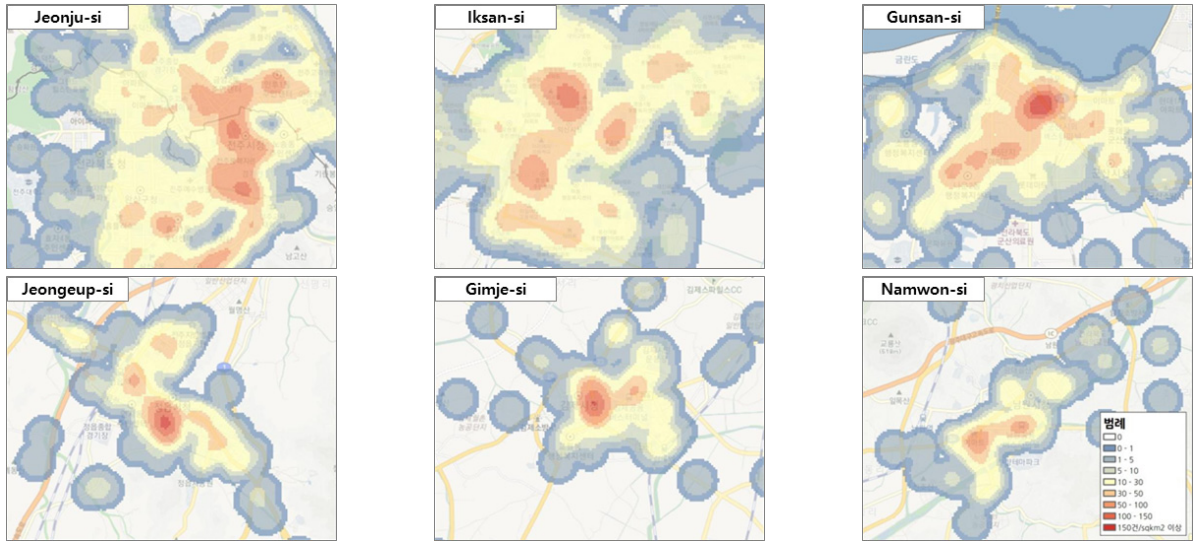


Fig. 2. Kernel density analysis result of elderly pedestrian accidents

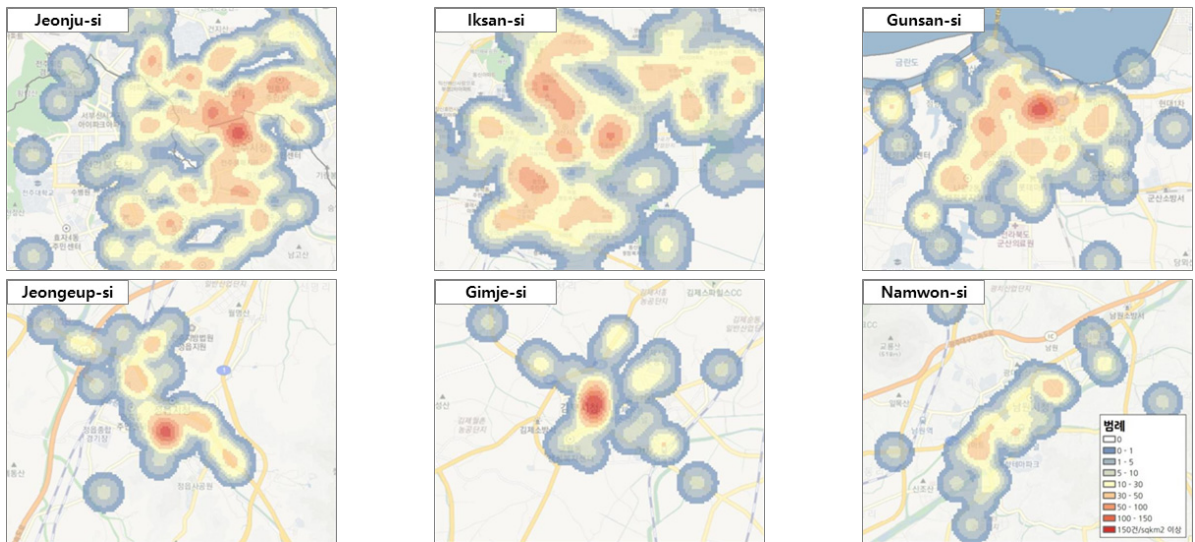


Fig. 3. Kernel density analysis result of elderly pedestrian jaywalking accidents

노인 무단횡단추정사고 밀도 분석 결과, Fig. 3과 같이 전반적으로 노인보행사고 밀도가 높은 지역에서 무단횡단 추정사고 밀도도 높은 것으로 분석되었으며, 군산시와 정읍시는 노인보행사고 밀도 분석 결과와 동일한 지역에서 높은 밀도를 보이

는 것으로 나타났다. 그러나 전주시와 김제시는 노인보행사고 밀도 분석 결과와는 달리 매우 높은 밀도는 보이는 지역이 발생하는 것으로 나타났으며, 익산시와 남원시는 앞선 4개 지역에 비해 무단횡단추정사고 밀도가 낮은 것으로 분석되었다.

세부 지점별로 살펴보면, 전주시 전주시청 인근, 군산시 군산화물역사거리 인근, 정읍시 시기동 성당 인근, 김제시 요촌동 보건소 인근에서 노인 무단횡단추정사고 밀도가 매우 높은 것으로 분석되었다.

노인보행사고 및 무단횡단추정사고 가중치를 적용한 밀도 분석 결과, Fig. 4와 같이 군산시와 김제시, 정읍시에서 노인보행관련 사고 밀도가 가장 높은 지점이 발생하는 것으로 분석되었으며, 세부 지점별로는 앞선 두 가지 밀도 분석 결과와 동일하게 군산시 군산화물역사거리 인근, 김제시 요촌동 보건소 인근, 정읍시 시기동 성당 인근이 노인 보행 및 무단횡단추정사고 위험 지점으로 나타났다.

또한, 전주시와 익산시의 경우에는 군산시, 김제시, 정읍시에 비해 노인 보행 관련 사고 밀도가 높게 나타나지는 않았으나, 전주시의 전주시청 인근, 익산시 남중동의 북부시장 인근에서 노인 보행 및 무단횡단추정사고 위험 지점으로 분석되었으며, 남원시는 다른 지역에 비해 노인보행 관련 사고 밀도가 낮은 것으로 분석되었다.

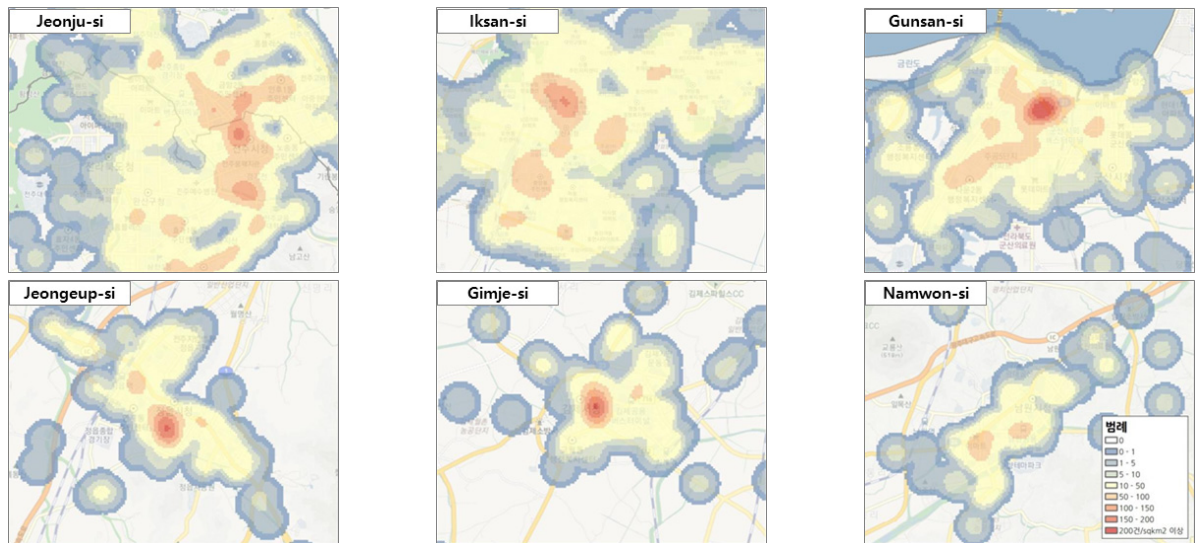


Fig. 4. Weight analysis result(elderly pedestrian accidents & jaywalking accidents)

결론

본 연구는 전북지역의 노인보행사고에 대한 밀도 분석을 통해 노인의 보행 취약지역을 파악하는데 목적이 있으며, 이를 위해 단순 노인보행사고에 대한 밀도 분석과 무단횡단추정사고 밀도 분석 그리고 이 두 개를 고려한 가중치 분석을 수행하였다. 우선 노인보행사고를 대상으로 한 분석 결과, 사고가 가장 많이 발생한 전주시에 비해 군산시, 정읍시의 특정 지역에서 노인보행사고 밀도가 매우 높은 지점이 발생하는 것으로 분석되었으며, 무단횡단추정사고 밀도 분석에서는 군산시와 정읍시 외에 전주시와 김제시에서도 매우 높은 밀도를 보이는 지점이 발생하는 것으로 나타났다. 마지막으로 가중치 분석에서는 군산시, 정읍시, 김제시에서 높은 밀도가 발생하는 지점이 나타났으며, 이어 전주시와 익산시, 남원시 순으로 무단횡단추정사고를 포함한 노인보행사고 밀도가 높은 지점이 존재하는 것으로 분석되었다.

지역별 주요 노인 보행 교통사고 취약 지점으로는 전주시 전주시청 인근, 익산시 북부시장 인근, 군산시 군산화물역사거리 인근, 정읍시 시기동 성당 인근, 김제시 요촌동 보건소 인근, 남원시 공용터미널 및 이마트 인근으로 나타났다.

본 연구의 분석 결과는 단순 사고발생건수 및 노인보행사고만을 대상으로 한 분석에 비해 보다 명확하게 노인 보행 교통사고 취약 지역을 파악하고 지점을 선정할 수 있을 것으로 보이며, 최근 국내 여러 지자체에서 도입중인 보행지원시스템 또는 교통안전시스템 설치시 대상지 선정에 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

다만, 본 연구에서는 노인보행사고 발생 빈도만을 대상으로 가중치 분석을 수행함에 따라 상해정도에 대한 부분을 반영하지 못했다는 한계가 있다. 따라서 향후에는 노인보행사고 및 무단횡단추정사고에 따른 상해정도를 반영한 분석 방법 연구와 이를 기반으로 노인 보행 교통사고 취약지역 선정 기준 마련에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 2020년도 정부(행정안전부)의 재원으로 한국산업기술평가관리원의 지원을 받아 수행된 연구입니다(과제번호 20010164, 지역특화형 재난안전 연구지원 사업-노인 보행자 및 도로교통 안전을 위한 AI 교통안전시스템 실증 기술 개발).

References

- [1] Kim, H.J., Kim, H.S. (2004). "A study on prevention of death caused by car accidents of the aged pedestrians." *Journal of The Korean Urban Management Association*, Vol. 17, No. 3, pp. 139-163.
- [2] Kim, K.B. (2014). "The characteristics of traffic accidents and reduction methods by elderly drivers to prepare for the aging society -focused on Jeju." *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 14, No. 7, pp. 151-160.
- [3] Kim, K.B. (2015). "The traffic accident characteristics and reduction methods of elderly pedestrian in accordance with the advent of the aging society -focused on Jeju." *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 15, No. 4, pp. 197-107.
- [4] Kim, S.Y., Oh, P.R., Lee, D.S. (2017). *Analysis of Traffic Accidents and Policy Proposals for the Elderly in Jeollabuk-do*. Jeonbuk Institute, Jthink 2017-PR-03.
- [5] Ko, E.H., Yoon, B.J., Park, H.G., Yang, S.R. (2015). "The study of selection method about elderly pedestrian hotspot by cluster analysis." *The 2015 Conference of The Korean Society of Disaster Information*, Korea International Exhibition Center(KINTEX), pp. 193-194.
- [6] Lee, S.Y., Lee, J.S. (2014). "Neighborhood environmental factors affecting child and old adult pedestrian accident." *Journal of The Urban Design Institute of Korea*, Vol. 15, No. 6, pp. 5-15.
- [7] Lim, K.W. (1997). "A study on the characteristics of elderly traffic accident and safety measures in Korea." *Journal of Environmental Studies*, Vol. 35, No. 3, pp. 1-27.
- [8] Park, B.S., Choe, J.H. (2010). "A study on reducing the aged traffic accidents." *The Korean Journal of Regional Innovation*, Vol. 1, No. 1, pp. 147-174.
- [9] Park, W.I., Oh, Y.T. (2011). "A estimation of accident trait and effectiveness based upon installation of silver zone." *The 65nd Conference of Korean Society of Transportation*, Korea International Exhibition Center(KINTEX), pp. 211-216.
- [10] Sung, S.Y., Kim, S.W. (2020). "A study on the actual condition and reduction plan of traffic accidents for the elderly." *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 20, No. 1, pp. 437-447.

- [11] Woo, B.R., Kim, A.R., Jeong, D.H., Oh, S.K., Kim, H.K. (2020). "Spatial suitability analysis of elderly pedestrian accident hot-spots and silver zones in the old downtown of Busan Metropolitan City." *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol. 21, No. 3, pp. 57-67.
- [12] Yoon, B.J., Lee, K.Y. (2017). "A comparative analysis of traffic accident frequency zone - Focused on an elderly pedestrian." *he 2017 Conference of The Korean Society of Disaster Information, Korea International Exhibition Center(KINTEX)*, pp. 249-250.