

상호인식 교통안전시설물 현장적용에 따른 효과검증 연구

김기남, 정용호, 이민재*
충남대학교 토목공학과

A Study on Verification of the effectiveness of Mutually Recognizable Traffic Safety Facilities

Ki-Nam Kim, Yong-Ho Jeong, Min-jae Lee*
Department of Civil Engineering, Chungnam National University

요약 우리나라는 2018년 OECD 회원국 가운데 인구 10만명 당 8.4명으로 35개국 중 4위로 높은 사고율을 보이고 있으며, 그 중 어린이나 고령자와 같은 교통약자의 사망률은 42.2%로 OECD회원국 중 가장 높은 수준에 있다. 이에 어린이 및 노인 등 교통약자에 대한 보행 중 교통사고를 감소시킬 수 있도록 기존에 설치된 수동적인 교통안전시설물에서 보행자 및 운전자를 감지하고 차량과 보행자간에 정보를 인지하여 상호 인식하는 ICT기반 능동형 교통시설물 개발하였으며, 본 연구에서는 관련 문헌 검토 및 교통사고분석시스템 자료를 이용하여 스쿨존 및 고령자와 같은 교통약자의 사고 발생 시 사고요인을 분석하였으며, 교통사고 특성 분석 등을 통하여 교통약자의 보행 중 교통사고 저감을 위한 맞춤형 교통안전시설물을 개발하였다. 또한, 테스트베드를 설치하여 교통안전시설물의 시인성 측정을 통해 주행 중 전방주시빈도 및 차량주행속도를 측정하였으며, 속도감속에 따라 보행자사고 증상을 예측하기 위하여 한국교통안전공단에서 실행한 속도별 "자동차 대 보행자 인체모형" 충돌실험모델을 적용한 결과, 시설물 설치 후 증상가능성은 4.6%로 크게 감소됨을 예측하였다. 이와 같이 테스트베드를 통해 교통안전시설물의 시인성 및 차량통행속도 저감 효과를 검증하였고, 보행자대 차량사고의 증상을 예측하여 상호인식 교통안전시설물을 효과검증을 시행한 결과, 상호인식 교통안전시설물을 설치함에 따라 교통약자의 교통사고에 대한 저감효과를 기대한다.

Abstract Korea had the highest accident rate among OECD countries in 2018, with 8.4 per 100,000 population, ranking 4th among 35 countries. In addition, the accident rate of traffic with children and the elderly was also high. This study reviewed the relevant literature and analyzed the traffic-accident analysis system. Customized traffic safety facilities were developed. In addition, by measuring the visibility of the traffic safety facilities by installing a test bed, this study measured the forward driving frequency and vehicle driving speed while driving. As a result of applying the "pedestrian pedestrian model" collision test model, the possibility of serious injury after installing the facility was reduced greatly to 4.6%. In this study, the visibility of traffic safety facilities and the effect of reducing the traffic speed were verified through test beds. Recognizing traffic safety facilities will reduce traffic accidents.

Keywords : Rate of Serious Injury, Speed Reduction, Talkeye, Traffic Safety Facility, Visibility

1. 서론

우리나라 교통사고 사망자의 약 70%는 도시부 도로에

서 발생하고 있다. 도시부 도로란 도로 주변에 건물이 자리하고 있고 교차로도 자주 나타나며 횡단보도도 많은 도로를 의미한다. 이런 도로에는 보행자 및 차량 이외의

본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 연구과제로 수행되었음(19TBIP-C125411-03)

*Corresponding Author : Min-Jae Lee(Chungnam National Univ.)

email: lmjcm@cnu.ac.kr

Received October 4, 2019

Revised November 20, 2019

Accepted December 6, 2019

Published December 31, 2019

이륜차, 자전거의 통행도 많다. 따라서 도시부 도로는 고속도로, 국도, 지방도처럼 차량 중심으로 설계하고 운영하기보다 다양한 도로 이용자도 배려해야 한다[1]. 또한, 국내에서 교통사고로 인한 사망자 수는 2018년 OECD 교통사고 10만명당 사망자수 평균보다 1.5배 많은 8.4명으로 35개국 중 네 번째로 높았으며, 그 중 Fig.1과 같이 어린이 및 노인 등 교통약자의 교통사고 사망률은 42.2%(어린이 1.8%, 노인 40.4%) 높은 비율을 차지하고 있다[2].

본 연구는 도시부 지역의 어린이 및 노인 등 교통약자에 대한 보행 중 교통사고를 감소시킬 수 있도록 기존의 설치된 수동적 교통안전시설물에서 센싱기술을 이용하여 보행자 및 운전자를 감지하고 차량과 보행자간에 정보를 인지하여 상호 인식하는 ICT기반 능동형 교통시설물 개발하였다.

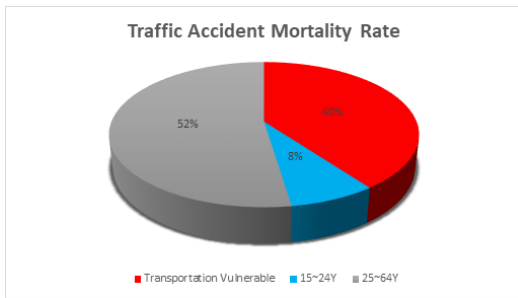


Fig. 1. Traffic Accident Mortality Rate

또한, 공용중인 도로에 테스트베드를 설치하여 교통안전시설물의 설치 전·후의 운전자 주시행태 및 운행속도를 측정하여 교통안전시설물의 활용성과 적합성을 검증하였다.

2. 문헌고찰

Road Traffic Authority(2008)은 어린이보호구역에 적용할 안전 모델로써 'U-스쿨존 표준모델'을 제시 하였다. 과속단속시스템, 불법주정차 위반 안내시스템, 감속안내 시스템으로 구성되어 있으며, 해당 지점에서 U-스쿨존의 적용여부를 검토한 후, 필요하다고 판단 시에 각 시스템별로 필요성 여부를 검토한 후 적용할 것을 권장하고 있다[3].

Gates et al.(2004)는 스쿨존 진입차량에게 플래싱

하는 동안 해당구간의 제한속도를 표출해주는 장치인 'Rear-facing Flashing Beacon'의 설치 전후 속도조사를 하여 제한속도를 초과하여 운행하는 차량의 비율이 시설 설치 이후에 줄어들었는데, 20mph를 초과한 차량의 비율은 설치 후에 16.7% 감소했고, 25mph를 초과한 차량의 비율은 설치 후에 50% 감소했으며, 30mph를 초과한 차량의 비율은 설치 후에 75% 감소하였다고 분석하였다[4].

Yoo et al.(2009)은 스쿨존에서 불법주차를 방지하고 제한속도를 준수시키기 위해 무선 센서 네트워크의 사용을 제안하였다. 이 시스템은 불법주정차를 감지하고 이를 운전자에게 경고하며, 무선 센서는 차량의 속도를 측정해 LED 디스플레이어를 통해 속도를 표출하고 과속 차량의 이미지를 캡처하는 시스템이다[5].

이성관(2012)은 주요 고속도로 설계속도가 100~110km/h인데 반하여 램프 이음부는 40km/h로 최저속도로 설계되어있으며 램프에서 실측된 주행속도는 대부분 설계속도를 초과하는 것으로 측정되어 교통안전에 중대한 문제가 된다는 점에 착안하여 고속도로 램프 이음부에 감속유도표시 설치 후 차량운행 속도 변화를 확인하였다. 연구결과 청주 IC의 경우 설치 전 경사로 구간에서는 평균 74.9km/h, 커브 구간은 55.6km/h의 평균속도를 보였고 설치 한 달 후 경사로 구간은 67.9km/h, 회전 구간은 51.3km/h, 설치 다섯 달 후 경사로 구간은 68.6km/h, 회전 구간 51.7km/h의 평균 속도를 보여 노면표시 감속유도시설 설치 후 평균 속도가 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 설계속도인 50km/h 보다는 평균 속도가 높게 나타났다. 여주 교차로의 경우 설치 전 경사로 구간은 76.9km/h, 회전 구간 52.2km/h의 평균속도를 보였고 설치 한 달 후 경사로 구간은 74.6km/h, 회전 구간은 57.3km/h, 설치 다섯 달 후 경사로 구간은 73.2km/h, 회전 구간은 50.2km/h의 평균속도 감소를 보여 여주 교차로 또한 평균 속도가 설계 속도 보다 높았다. 결과적으로 교통안전 표지가 어느 수준의 속도감소효과가 있는 것으로 나타났으나 램프 이음부의 속도는 설계속도 보다 높은 것으로 파악되었다.[6].

Fitzsimmons, E. J., et al.(2007)는 신호 교차로와 비신호 교차로의 적색신호 및 정지표지에 대한 위반 단속카메라의 설치효과를 경험적 베이저안 방법을 이용하여 분석하였다. 분석 자료는 2001년~2006년까지의 5년간 아이오와주 신호교차로 사고를 대상으로 하였는데 연평균 1,682건의 교통사고를 활용하였다. 또한 단속카메라 설치 이전과 이후 기간 동안 교통사고의 변화는 분

기별 교통사고와 교통사고율의 변화를 비교하여 평가되었다. 분석결과 적색 신호 및 정지 표지에 대한 위반 단속카메라 설치 후 신호 교차로에서 충돌사고가 44%감소하였고, 비신호 교차로에서는 11.8% 감소한 것으로 나타났다. 또한, 교차로에서 정지표지 위반과 관련된 후미부분의 충돌은 카메라 단속에 따라 증가할 것으로 예측되었지만 신호 교차로에서는 40% 감소하였고 비신호 교차로에서는 예측과 같이 29% 증가하는 것으로 나타났다 [7]. 본 연구는 현 스쿨존에 설치 가능한 기술과 더불어 최근 기술이 적용된 DFS (Driver, Feedback Sign) 및 LED-차량신호등, 연계형 교통안전시설물을 결합하여 보행자 횡단안전 지원시스템을 구성하였고 Test_bed를 설치하여 검증하였다.

3. 양방향 DFS (Driver, Feedback System)개발

본 연구의 적용 장소는 도시부 도로이며 신호등 및 포속방지기메라 등 교통안전시설물이 취약한 스쿨존(실버존)을 대상으로 교통약자의 교통사고가 빈번하게 일어나는 지역이다. 또한, 개발된 교통안전시설물을 표준화하기 위하여 스쿨존(실버존)에 맞는 적정기준을 고려한 교통안전시설물의 표준모델을 Fig.2와 같이 구축하였다.

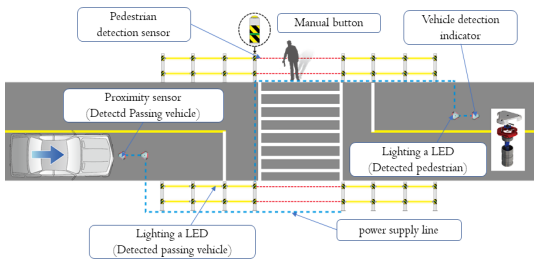


Fig. 2. Traffic Safety Facilities Design Concept

3.1 Test-Bad 대상구간선정

본 연구에서 개발된 교통안전시설물은 스쿨존 및 실버존을 대상으로 개발된 교통안전시설물로서 테스트베드 대상구간을 제한속도 30km/h 도로인 집산도로 및 국지도로와 유사한 공용중인 도로로 테스트베드를 구축하였다. 대상구간은 편도 1차로의 보행자 및 차량통행이 많은 구간이며, 급커브가 있는 블라인드 코너 구간으로써 보행

자 및 운전자의 시야가 부족한 구간이다 또한, 교내에서도 교통안전 대책이 시급하여 대상구간으로 선정하였다 [Fig. 3].

또한, 대상구간은 차량통행빈도가 높아 일반적인 집산도로의 특성을 보이고 있으며 스쿨존(실버존)과 같은 통행형태를 보이고 있다. 또한, 대상구역 내 버스통행은 시내버스가 왕복 114회, 교내셔틀버스가 왕복 89회로 버스통행이 주를 이루고 있다



Fig. 3. Test-bed site

3.2 교통안전시설물 개발

본 연구에서 개발된 교통안전시설물은 조명시설이 부족한 스쿨존 및 실버존 등의 특성을 반영한 적정 기술이며, 보행자에게 횡단보도에 접근 차량이 있음을 알려주는 스마트 안전웬스와 횡단보도에 보행자가 있음을 운전자에게 경고하는 표지병(보행자감지 및 차량감지 인식등)으로 구성되어 상호 작동하도록 설계하였다. 횡단보도 스마트 웬스는 센서부, 전광판, 철제 웬스로 크게 구성되어지며, 센서부는 보행자 및 불법주차 차량을 감지하고 웬스에서 일정주기로 점멸신호를 보내 차량 및 보행자에게 신호를 주며 횡단보도로 접근중인 차량을 블라드의 센서에서 감지하여 보행자에게 차량정보를 표시한다. 차량감지 인식등은 도로 중심에 설치하여 차량 운전자 및 보행시 교통사고를 예방할 수 있는 교통안전시설물이다. 이 시설물의 구동방식은 보행자가 횡단보도를 횡단 시 횡단보도 스마트 웬스에서 블라드의 센서가 보행자를 인식하여 도로중앙에 설치된 점멸용 LED를 통해 운전자에게 점멸신호를 주어 보행자를 인지할 수 있는 기술이다[Fig. 4].

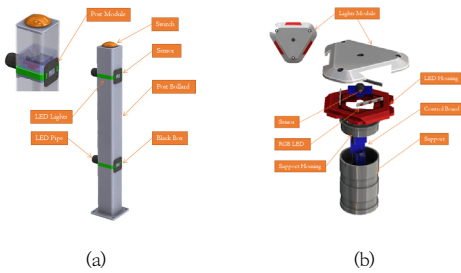


Fig. 4. Traffic Safety Facilities (a) Crosswalk Smart Fence (b) Pedestrian Lights

또한, 차량 진입 시 차량을 감지하여 횡단보도 스마트 웬스에 신호를 주어 보행자가 차량의 진입을 인지함으로써 보행자 및 차량 운전자에게 주의를 줄 수 있는 양방향 시설물이다.

4. 교통안전시설물의 속도변화 및 시인성 측정

본 연구에서 개발된 상호인식 교통안전시설물의 설치 전·후의 속도변화 및 시인성 측정을 위해 주로 통행하는 20~30대 운전자를 대상으로 Speed Gun과 Talkey를 활용하여 실험을 진행하였다. 시인성 측정의 실험방법은 안구운동 측정 장치인 Talkey의 고글을 실험대상자가 착용한 후 차량운전을 통해 전방주시행태를 측정하여 운전자 주시행태를 비교하여 측정하였다. 운전자들의 다양한 운전 특성 및 주행 중 주시행태를 파악하여 Table 1와 같이 대상구간에서의 주시빈도가 높은 9가지의 주시사물을 선정하여 분석지표를 도출하였다.

Table 1. Indicator Analysis

Observation	Detail
Street lamp	Street lamp, Lighting
Vehicle dashboard	Inside of vehicle, Front magnet accessories
Road	Roads, Lanes, Road markings
Landscape	Trees, Mountains, etc.
Mirror	Side mirror, Room mirror
Pedestrian Lights	Developed facility
Crosswalk Smart Fence	Developed facility
Traffic signs	Speed limit, Traffic safety signs
Crosswalk	Pedestrian crossing, Stop line

4.1 차량속도별 분포변화

본 연구에서 개발된 상호인식 교통안전시설물의 설치 전·후의 차량통행속도를 비교 측정하였다. 측정방법은 Fig 5와 같이 각 대안별 시설물의 설치 전 속도(Free Speed)와 차량인식등과 횡단보도 스마트 안전웬스(A), 차량인식등(B)설치 후 각각의 속도를 Speed Gun을 사용하였다.

대상구간은 편도1차로 구간으로 횡단보도까지의 주행속도를 측정하였으며, 편도1차로 구간과 횡단보도로부터 시설물의 거리는 100m전에 설치하여 차량의 주행속도를 측정하였다.

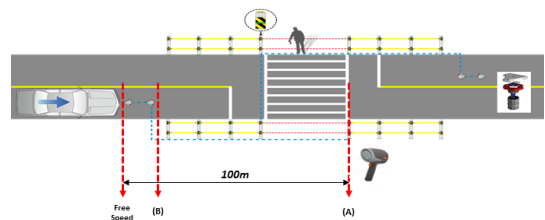


Fig. 5. Speed Test before/after(Speed Gun) (a) Crosswalk Smart Fence (b) Pedestrian Lights

111대 차량의 주행속도를 측정한 결과, Table 2와 같이 설치 전 주행속도는 최고속도 49km/h로 측정되었으며 설치 후 대안A, B의 최고주행속도는 6~15km/h로 크게 감소하였으며, 평균 주행속도는 설치 전에 비해 스쿨존이나 실버존의 규정 속도보다 낮게 측정되었다.

Table 2. Road Safty Facility Before/after(Speed)

	(Unit: km/h, %)		
	High	Ave.	Rate of change (before/after)
Before	49km/h	33.8km/h	-
After(A)	34km/h	25.7km/h	↓ 23.9%
After(B)	43km/h	28.7km/h	↓ 15.4%

대상구간의 평균속도는 설치 전 33.8km/h로 측정되었고, 설치 후 B대안(차량인식등)은 설치 전에 비해 평균속도가 5km/h (15.4%) 감소한 28.7km/h 측정되었으며, A대안(차량인식등과 보행자 안전웬스)을 대상으로 측정했을 시 설치 전에 비하여 평균속도가 8km/h(23.9%) 감소한 25.7km/h로 측정되었다[Fig. 6].

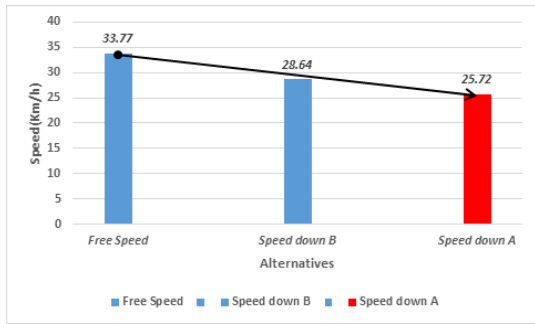


Fig. 6. Average Speed

속도별 분포변화는 Table 3과 같이 나타났다. 교통안전시설물 설치 전 주행속도는 평균 33.8km/h이고, 30km/h이상 빈도수는 20대 40km/h이상은 8대로 분석된 반면, 설치 후 대안 A의 주행속도는 평균 25.7km/h이며, 30km/h미만인 차량 빈도수는 31대로 분석되었다. 시설물 설치 후 교내 규정 속도인 30km/h이하의 차량의 빈도는 설치 전에 비하여 빈도수가 2.8배 높았으며, 대안 A, B의 주행속도는 Fig. 7와 같이 규정속도 미만의 빈도가 높은 것으로 분석되었다.

Table 3. Speed Frequency

	30km/h<	<30km/h<	<40km/h
Before	11	20	8
After(A)	31	8	-
After(B)	25	13	1

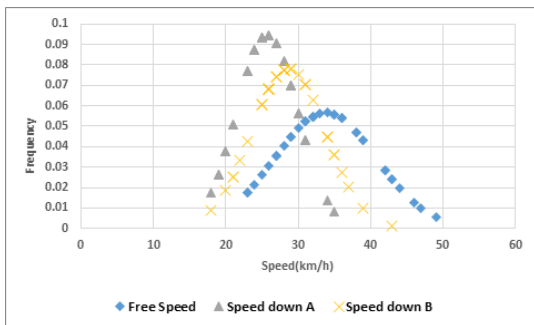


Fig. 7. Road Safety Facility after(Speed)

4.2 설치 전 · 후의 주시행태변화

본 연구에서 운전자 주시행태 및 교통안전시설물의 시인성 측정에 활용된 Talkey는 동공의 움직임과 주시방향을 초당 30회 측정하여 Fig 8과 같이 기록된 Data를

통해 교통안전시설물의 설치 전 · 후의 전방주시 사물의 행태변화를 비교분석하였다.

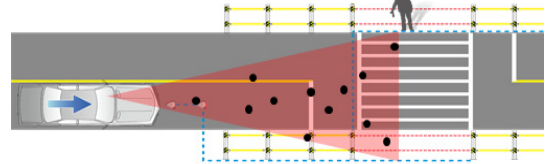


Fig. 8. Talkey Test

측정 대상은 주로 통학로를 이용하는 20~30대 운전자로 총10명을 대상으로 측정하였다. 측정결과 설치 전 운전자의 주시행태는 주위환경의 주시빈도가 높았으며, 설치 후 횡단보도 및 보행자의 주시빈도가 설치 전에 비하여 높았음을 알 수 있었고 전방 주시율도 높았음을 알 수 있었다.

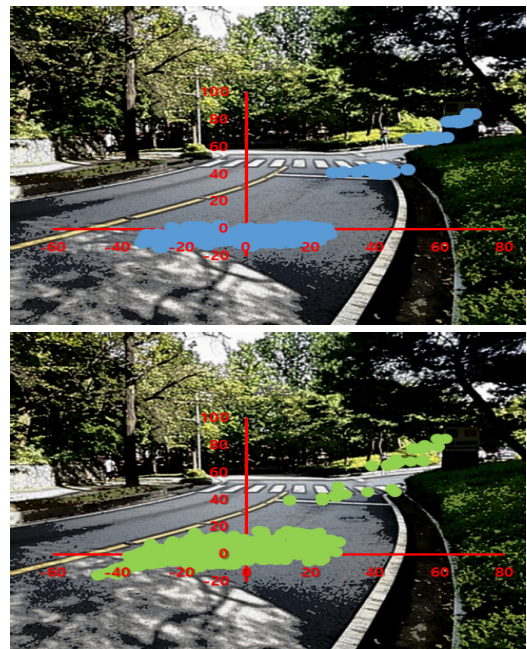


Fig. 9. Road Safety Facility before/after(Talk-eye)

운전자의 주시행태는 Table 4와 같이 분석지표를 통해 운전자들의 운전 특성 및 주시행태를 측정하였다. 시설물이 설치 후 횡단보도의 주시빈도는 설치 전 빈도에 비하여 98.2%가 향상되었으며, 도로의 중앙선 및 차선의 주시 빈도도 34.8% 증가하였다. 또한, 주행 중 계기판 및 주위환경 주시빈도는 71.4%, 40.4%가 감소하여 주행 중

주위환경 및 차량내부의 주시빈도가 감소되는 것으로 측정되었다.

Table 4. Driver's Sight Frequency

Observation	Before	After	Rate of change (before/after)
Street lamp	122	250	104.9
Vehicle dashboard	28	8	-71.4
Road	647	872	34.8
Landscape	1,966	1,171	-40.4
Mirror	34	84	147.1
Pedestrian Lights	-	69	-
Crosswalk Smart Fence	-	75	-
Traffic signs	249	169	-32.1
Crosswalk	112	222	98.2

5. 차량속도별 사고예측

본 연구에서 개발된 상호인식 교통안전시설물이 설치된 테스트베드에서 차량속도를 측정하여 설치 전 자유속도와 설치 후 A, B대안의 속도를 측정하여 한국교통안전공단에서 실험한 충돌속도별 보행자 증상가능성을 비교하여 본 연구에서 개발된 교통안전시설물의 보행자 안전성을 검증하였다.

한국교통안전공단에서 속도별 “자동차 대 보행자 인체모형”을 실험한 결과 10km/h 감속시 차대보행자의 보행자 증상가능성은 약20% 감소함을 알 수 있었고, 각 속도별 충돌시험결과는 Table 5와 같다[8].

Table 5. Pedestrian Crash Test by Speed

	30km/h	50km/h	60km/h
Injury rate(%)	15.4%	72.7%	92.6%

본 연구에서는 교통안전공단에서 실험한 충돌시험모델의 증상가능성을 바탕으로 교통안전시설물의 설치 전·후의 차량속도를 측정하여 각 대안별 증상확률을 예측하였다. 분석결과, Fig. 10과 같이 교통안전시설물의 설치 전 평균주행속도는 33.8km/h, 증상가능성은 25.9%로 예측되었다. 교통안전시설물 설치 후 B대안(차량감지 인식등)의 평균속도는 28.6km/h, 증상가능성은 11.8%

로 감소하였으며, A대안(차량감지 인식등과 횡단보도 스마트 웹스)의 경우 평균속도는 25.7km/h 감소하였고, 설치 전에 비하여 A대안의 증상확률이 21.3% 감소된 4.6%로 예측되어 증상가능성이 크게 감소되는 것으로 예측되었다.

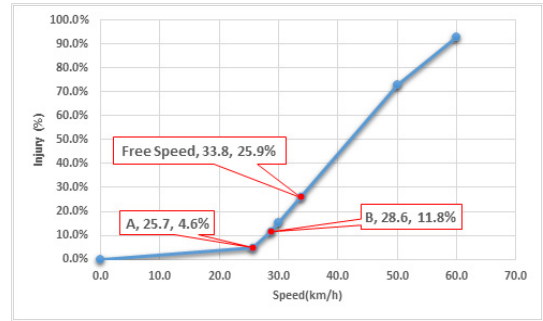


Fig. 10. Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury

6. 결론

본 연구에서 개발된 상호인식 교통안전시설물이 대상 구간에 설치됨에 따라 시설물의 설치 전·후의 주시행태 및 차량 감속효과를 검증하였다. 또한, 교통안전시설물 설치 전·후의 보행자대 차량사고의 증상률을 예측하였다. 운전자 시인성 실험을 위해 Talkey를 활용하여 운전자 주시행태를 측정하였다. 측정결과 교통안전시설물의 설치 후 횡단보도의 주시빈도는 설치 전에 비하여 약 98.2%가 향상되었으며, 운전 중 계기판 및 주위환경 주시빈도는 71.4%, 40.4%가 감소하였다. 교통안전시설물의 설치 전·후의 차량속도를 측정한 결과, 설치 전 평균주행속도는 33.8km/h, B대안 평균 28.6km, A대안 평균 25.7km/h로 A대안이 설치 전·후 결과 8km/h가 감소하였으며, 차량운전자에게 A대안이 감속효과가 높았음을 알 수 있었다. 따라서 교통안전시설물을 설치함으로써 운전자의 전방주시빈도가 높아졌으며, 횡단보도의 주시빈도 또한 높아져 보행자 건널목의 주요사고원인인 전방주시태만과 속도위반에 의한 보행자 교통사고 감소에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단되며 또한, 한국교통안전공단에서 실험한 속도별 “자동차 대 보행자 인체모형” 충돌시험모델을 적용한 결과, 설치 전 증상가능성은 25.9%(33.8 km/h)로 예측되었으며, 설치 후 대안 A의 증상가능성은 4.6%(25.7km/h)로 예측되어 증상가능성이

크게 감소됨을 알 수 있었다.

본 연구에서 개발한 상호인식 교통안전시설물은 정부에서 시행하는 ‘안전속도 5030’ 정책을 추진함에 있어 부흥하는 결과를 보이고 있다. 다만, 테스트베드의 대상 구간 여건 상 일반적인 도로에 비해 통행환경 변수가 고려되지 못하여 적용하기에 부족한 점이 있다. 향후 연구로는 차기 테스트베드 대상구간은 실제 도로에 적용하여 운전자의 시각행태와 통행속도와의 상관관계분석을 통해 속도 감소율을 산정하는 모델연구가 추가적으로 필요하다.

References

- [1] S. J. Han, "Safety Speed 5030 Design & Operation Manual", Manual, Police Agency · MOLIT, Korea, pp.7, 2019.
- [2] Y. H. Kim, "OECD Traffic Accident Comparison", Report, KoROAD, Korea, pp.20, 34-40, 2018
- [3] Y. W. Yeo, "Traffic Engineering Research for U-School Zone Standard Model", Report, KoROAD, Korea, pp.3-5, 2008
- [4] T. J. Gates, H. G. Hawkins, R. T. Ewart, "Effectiveness of a Rear-facing Flashing Beacon in School Speed Limit Sign Assemblies", Transportation Research Board(TRB) 83rd Annual Meeting, 2004, Washington, DC, USA
- [5] S. E. Yoo, P. K. Chong, D. Y. Kim, "School Zone Safety System Based on Wireless Sensor Network", Sensors, Vol.9, pp.5968-5988 Jul. 2009.
DOI: <https://doi.org/10.3390/s90805968>
- [6] S. K. Lee, K. Y. Lee, S. C. Kim, "Effectiveness of the Peripheral Transverse Line as Speed-Reduction Treatment on Korean Expressway Ramps", International J. Highw. Engineering, vol.14, No.6, pp.85-92, Dec. 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.7855/IJHE.2012.14.6.085>
- [7] Fitzsimmons, E. J., Shauma Hallmark, Thomas McDonald, Massiel orellana and David Matulac, "The effectiveness of Iowa's Automated Red Light Running Enforcement Programs", Report, Iowa Department of Transportation, CTRE project 05-226, pp.139-152, 2007.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31274/rtd-180813-16229>
- [8] Korea Transportation Safety Authority, "Pedestrian safety will increase when car speed is reduced" [Internet]. Korea Transportation Safety Authority, [cited 2018 August 2], Available From: <http://bit.ly/2HGAPhs>(accessed Sept. 20, 2019)

김 기 남(Ki-Nam Kim)

[정회원]



- 2010년 2월 : 한밭대학교 도시공학(교통공학석사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 충남대학교 토목공학과 (박사과정)

<관심분야>

SOC자산관리 및 리스크관리

정 용 호(Kil-Seo Hong)

[정회원]



- 2019년 2월 : 충남대학교 토목공학과(토목공학사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 충남대학교 토목공학과(토목공학석사과정)

<관심분야>

SOC자산관리

이 민 재(Min-Jae Lee)

[정회원]



- 2000년 12월 : 위스콘신대학교 (건설관리학석사)
- 2002년 12월 : 위스콘신대학교 (건설관리학박사)
- 2003년 3월 ~ 2003년 12월 : 위스콘신대학교 강사 및 연구원
- 2004년 2월 ~ 현재 : 충남대학교 토목공학과 교수

<관심분야>

건설관리, SOC자산관리