

버스전용차로 구간 유형별 버스사고영향요인 분석 기초연구

박준태 · 김현진 · 김정열 · 장일준* · 임준범**

교통안전공단 안전진단처 · *가천대학교 도시계획학과 · **서울시립대학교 교통공학과
(2011. 12. 8. 접수 / 2012. 5. 24. 채택)

A Basic Study on Analysis of Influencing factor of Bus Accidents in Bus Lane Section

Jun-Tae Park · Hyun-Jin Kim · Jung-Yeol Kim · Il-Jun Jang* · Joon-Bum Lim**

Safety Audit Office, Korea Transportation Safety Authority

*Department of Urban Planning, Gachon University

**Department of Transportation Engineering, University of Seoul

(Received December 8, 2011 / Accepted May 24, 2012)

Abstract : Various social problems such as traffic congestion, car accidents and environmental problems(air pollution, noises etc.) have been happening in the Seoul metropolitan area that has the car oriented traffic system providing cars continuously. Along with this, the financial burden caused by current oil price anxiety made paradigm shift from car-oriented to public transportation-oriented. Its typical example is an arterial· branch bus system changing(bus lane through the center of main road) started in Seoul in July, 2004. But study on safety analysis of bus lane and characteristic of accidents are not sufficient enough to now. The bus lanes are expanded to provide roads for better traffic operation and accidents between buses and pedestrians or ordinary vehicles are considered main problems. This study divided each bus route of median bus lane(bus-only lane through the center of main roads) and bus lane at roadside by intersection and collected and analysed data about influence variables of bus accidents chosen in each section. We constructed a logistic model using collected data. As a result, bus lane at roadside are used by both buses and other kinds of vehicles differently from median bus lane and showed such characteristic in accident influence. Therefore access management to factors causing conflict and improvement of operation management are required. In case of median bus lane, the more buses moving general vehicle lane and traffic volume of section were, the more accidents happened. In case that stop line of center lane is not backward, view blocking of vehicles turning left caused accidents.

Key Words : bus lane, influence factor of bus accidents, transportation safety, logistic regression analysis, odds ratio

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현재 서울시에서는 강남대로, 도봉·미아로, 성산·수색로, 경인·마포로 등 10개 축에서 중앙버스전용차로제를 시행하고 있으며, 왕산로·종로, 잠실-역삼구간 등은 가로변버스전용차로제를 시행하고 있다. 서울시의 중앙버스전용차로제 성공¹⁾으로 경기도 및 대도시광역권도 시행계획이 확충되고 있는 추세이다. 무엇보다 버스전용차로는 안전성을 확보해야 하

나 국내의 경우 소통위주의 도로공급에 따라 버스전용차로를 확충하고 있으며, 교통안전측면에서도 교통사고 분석 및 영향요인에 대해 규명 연구는 매우 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 서울시를 대상으로, 가로변버스전용차로와 중앙버스전용차로의 버스사고 영향요인을 비교하고자 한다. 이를 위해 다양한 독립변수(설계요소, 교통요소)와의 관계를 로지스틱회귀분석(Logistics Regression)으로 모형화 하고 모형개발 결과를 바탕으로 사고 영향요인을 제시하고자 한다.

1.2. 연구의 내용 및 과정

본 연구에서는 첫 번째 단계로 문헌고찰을 통하

* To whom correspondence should be addressed.
ijchang@gachon.ac.kr

여 이전에 연구된 사고예측모형에서의 영향 변수들을 조사한다. 기존문헌들을 토대로 일반적인 도시부도로 사고모형에 영향을 미칠수 있는 변수들을 정리하고 버스교통사고만을 설명할 수 있는 변수를 추가하도록 하였다.

사고건수모형의 경우에는 분석의 용이를 위하여 분석구간을 나누게 되는데 보통 도시부도로 가로구간은 교차로에서 교차로까지로 나누고, 교차로 사고모형의 경우 각 교차로 범위를 하나의 구간으로 나누어 모형을 정립하는 방안이 일반적이다.

본 연구에서 버스사고모형은 정류장별로 기하구조를 나누기가 어렵고 정류장별로 신호시간이나 교통량 등의 입력이 곤란하기 때문에 중요 교차로별로 구간을 나누어 도로구간의 특성과 버스통행의 특성이 가장 잘 반영될 수 있도록 구간을 분할한다. 두번째 단계로 다양한 특성을 지닌 버스전용차로 구간에 대해 계층적 샘플링(Stratified Random Sampling)방법²⁾을 통하여 조사구간을 선정하고 앞서 고찰한 도로구간의 사고영향 변수들과 버스사고 특성에 영향을 미치는 변수를 토대로 교통조건, 도로조건, 주변환경조건과 같은 조사요소를 선정하여 데이터를 구축한다.

세 번째 단계로 본 연구를 위해 수집한 데이터를 활용하여 버스전용차로 유형에 따른 버스사고에 영향을 주는 모형을 개발한다. 연구의 흐름 및 모형 개발절차는 Fig. 1과 같이 단계적으로 수행하였다. 기존 버스전용차로의 사고분석 모형이 매우 미흡하다고 할 수 있어 일반적인 도시부도로의 사고분석 연구를

많이 참조하였으며 이 중 버스전용차로의 특성을 나타낼 수 있는 변수를 수집하였다.

2. 선행 연구 검토

2.1. 버스전용차로

버스전용차로는 대중교통수단인 버스의 원활한 소통을 위해 버스만 통행할 수 있게 한 전용차로라고 정의할 수 있다. 중앙버스전용차로 3가지로 구분할 수 있다. 중앙버스전용차로란 도로 중앙에 버스만 이용할 수 있는 독립차로를 지정함으로써 버스를 다른 교통류와 분리하는 차로운영방식³⁾을 지칭한다. 이러한 차로운영방식은 버스의 운행속도를 높이고 정시성을 확보하여 주어 버스이용객을 늘리는 효과가 있다. 그러나 버스 이용자들이 도로 중앙에서 승하차를 해야하므로 안전상 문제가 있고, 일반차량의 좌회전 처리가 어려워지는 단점⁴⁾이 있다.

가로변버스전용차로는 현재 중앙버스전용차로 구간 외에 가장 보편적으로 시행되고 있는 기법으로 일반차량의 흐름과 동일방향으로 통행하며, 기존 도로의 가로쪽 차선을 버스에게 제공해 주는 방법이다. 시행이 간편하고 비교적 적은 비용으로 현재의 가로망형태에 대한 변화를 최소로 할 수 있다.

Table 1. The type of bus lanes

| 유형 | 방식 | 장점 | 단점 |
|-------------|--|--|--|
| 가로변 버스 전용차로 | 일반 혹은 양방 통행로에서 가로변 차로를 버스에게 제공하는 방식 | - 시행이 간편 - 적은 비용으로 운영가능 - 기존 가로망체계에 미치는 영향의 극소화 - 원상복귀가 용이 | - 시행효과 미비 - 가로별 상업활동과의 상충 - 위반차량이 많이발생 - 교차로에서 우회전 차량과 마찰 |
| 역류 버스전용차로 | 일반 교통류와 반대방향으로 1-2차로를 버스에게 제공하는 방식 | - 일반차량과의 분리가 확실 - 내부 마찰의 감소 - 버스 서비스는 계속 유지시키면서 일방통행제의 장점 첨가 | - 보행자 감소가능성 - 잘못 진입한 차량으로 인한 혼잡야기 - 시행준비 기간길고, 고비용 |
| 중앙 버스전용차로 | 중앙차로에서 버스전용차로를 제공하고, 타 차량의 진입을 막기 위해 울타리나 가드레일 등을 설치하여 운영하는 방식 | - 효과가 확실 - 일반차량의 가로변 접근성 유지 - 일반차량과의 마찰방지 - 버스이용자의 증가기대 - 버스운행속도와 정시성 향상 | - 도로중앙에 설치된 정류장으로 인한 승객의 안전문제 - 투자비용 과다 - 일반차로의 용량감소 |

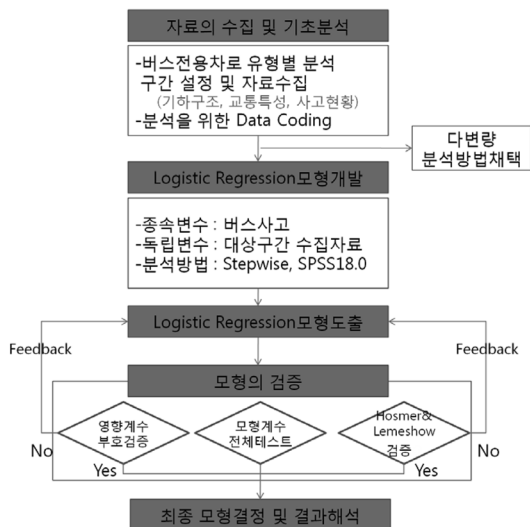


Fig. 1. Research flow.

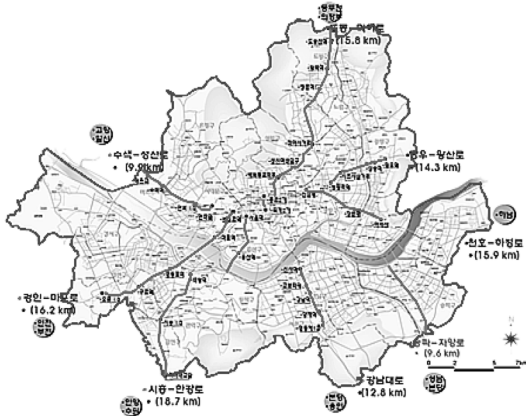


Fig. 2. The central bus-only lane(Seoul metropolitan).



Fig. 3. Photos central bus-only lanes.

2.2. 사고영향 요인 문헌 검토

도로구간에서 발생하는 교통사고와 관련하여 도시부를 중심으로 기존 사고분석모형 연구를 검토하였다. 대표적으로 차로폭 및 길어깨, 도로선형요소 및 교통시설이 관련성이 있음을 확인하였으며 이를 토대로 조사항목을 선정하였다.

대표적인 사고영향 검토 연구로 미국의 HSM(Highway Safety Manual, 2010)⁵⁾, Roadway Safety Design Workbook, Texas Transportation Institute, (2006)⁶⁾, Roadway Safety Design Synthesis(2005)⁷⁾ 등을 검토하였으며, 국내의 교통사고모형 연구를 비교하여 중요

Table 2. Variable selection for model development

| 조건 | 조사항목 | |
|-------------|----------|---|
| 공통 조건 | 교통 조건 | - 교통량(ADT), 버스교통량 - 좌회전 교통량, 신호주기 - 직진신호시간, 좌회전신호시간 - 가로변 정차 버스노선수 |
| | 도로 조건 | - 중앙차로 차로폭, 일반차로 차로폭 - 가로변(가장우측) 차로폭, 횡단보도 수 - 좌회전 전용차로수, 우회전 전용차로수 - 버스정류장 길이 - 정지선과 횡단보도까지 거리 |
| | 주변 환경 조건 | - 주차장, 상가, 주택, 이면도로 등의 가변 유출입구 수 |
| 전용 차로 특성 조건 | 중앙 전용 차로 | - 중앙진출입구수, 상층수 - 전용차로 정지선 후퇴길이 - 버스전용차로 횡단보도유형 - 중앙차로 정차 버스노선수 |
| | 가변 전용 차로 | - 주변토지이용 - 좌회전 버스노선수, 우회전 버스 노선수 - 불법주정차 단속카메라 유무 - 택시 상습정차 유무 |

하다고 판단되는 영향변수를 검토하였다.

최종 수집 변수를 요약하면 Table 2와 같다. 공통조건과 버스전용차로특성조건으로 구분하였다. 그러나 사고발생에 따른 운전자 요인은 영향요인으로 수집이 어려워 반영하지 못하였다.

3. 분석자료 수집 및 구축

3.1. 자료수집개요

본 연구는 중앙버스전용차로 구간과 가로변버스전용차로 구간에 대하여 버스사고 모형을 정립하기 위해, 두 가지 유형 모두 운영되고 있는 서울시 주요도로를 대상으로 자료수집 대상을 선정하였다. 선정된 도로구간의 버스사고 자료는 2007년 1년 동안의 경찰청 사고통계자료 TAMS를 이용하였으며, 도

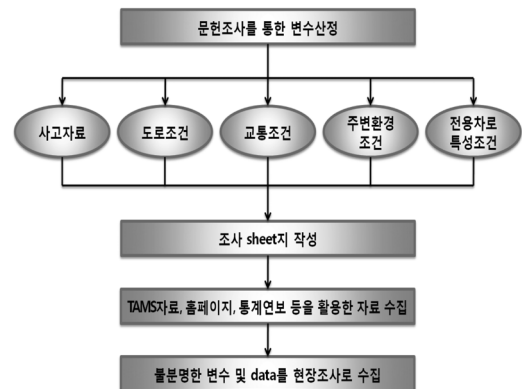


Fig. 4. Data collection procedures.

로구간의 교통조건, 도로조건, 주변환경조건, 전용차로 특성조건에 대하여 서울시 교통안전시설정보 홈페이지(<http://tgis.seoul.go.kr>), 서울시 교통정보센터 홈페이지(<http://topis.seoul.go.kr>)와 서울시 교통통계 연보, 서울시 버스중앙차로 모니터링 자료 등을 활용하여 구축하였다. 자료상으로 확실히 알 수 없는 구간이나 변수에 대해서는 현장조사로 자료를 수집하였다.

3.2. 자료수집 구간선정 및 변수기입방법

자료수집 대상도로는 서울시 중앙버스전용차로 운영도로인 강남대로, 도봉·미아로, 수색·성산로 3개축과 가로변버스전용차로 운영도로인 왕산로~종로, 올림픽로~테헤란로 2개축이다. 해당 도로구간에 대하여 분석의 용이를 위하여 교차로 단위로 구간을 분할하되, 구간마다 최소 버스정류장은 한 개 이상



Fig. 5. An example of a central bus lanes survey section.

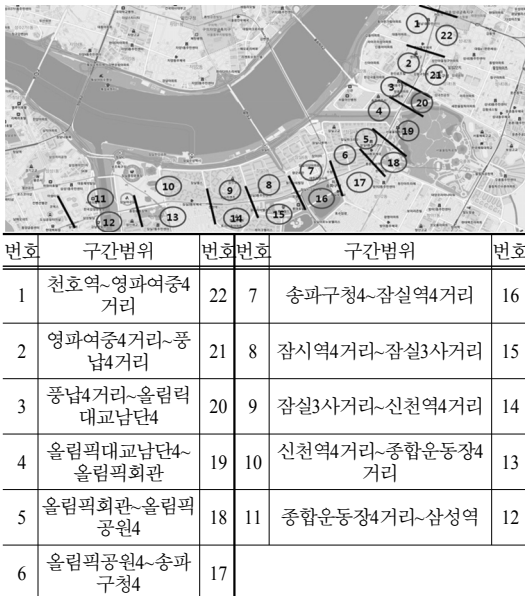


Fig. 6. Examples of roadside bus lanes survey section.

Table 3. Method to fill in the variable

| 변수명 | 변수설명 |
|---------------------|---|
| 1. 사고발생 건수 | 도로구간내 발생한 2년간 버스사고 건수 (표시방법 : 건) (가변버스전용차로구간의 경우 07시~21시까지 버스사고 건수) |
| 2. 교통량 | 교통량: 도로구간내 일교통량 (표시방법 : 대/day) 버스교통량비율: 버스교통량/전체 교통량 (표시방법 : %) 좌회전 교통량: 좌회전 교통량/전체교통량 (표시방법 : %) |
| | 중앙차로차로폭: 중앙차로 버스주행구간의 폭 (표시방법 : m) 일반차량차로폭: 일반차량들의 주행구간의 폭 (표시방법 : m) 가로변(가장우측)차로폭: 가장우측 차로의 폭 (표시방법 : m) |
| 3. 차로폭 | 중앙차로정류장 정차노선수: 정차하는 노선의 수(표시방법: 대) 좌회전 버스노선 비율:구간내 좌회전 버스노선수/전체 노선수 우회전 버스노선 비율:구간내 우회전 버스노선수/전체 노선수 가로변 정류장 정차노선수: 중앙차로구간의 가로변 정류장 정차노선수(표시방법: 대) |
| | 5. 가변진출 입구 수 100m당 가로변유출입구 수 (표시방법 : 개수/구간길이*100) |
| | 6. 횡단보도 수 도로구간내 횡단보도의 개수(표시방법 : 개) |
| 7. 좌회전 전용차로수 | 직진과 분리된 좌회전 전용차로의 수(표시방법 : 개) |
| 8. 우회전 전용차로수 | 직진과 분리된 우회전 전용차로의 수(표시방법 : 개) |
| 9. 버스정류장 길이 | 버스정류장의 정차대 길이(표시방법 : m) |
| 10. 주변토지 이용 | 도로구간의 주변토지이용 현황 (표시방법 : 주거-1, 상권-2, 기타-3) |
| 11. 불법 주정차 단속카메라 유무 | 도로구간내 불법주정차 단속카메라 유무 (있다-1, 없다-0) |
| 12. 택시상승 정차 유무 | 도로구간내 택시상승 주정차 유무(있다-1, 없다-0) 신호주기(표시방법 : 초) 주도로좌회전신호시간(표시방법 : 초, 주기의 비율) 주도로직진신호시간(표시방법 : 초, 주기의 비율) 부도로좌회전신호시간(표시방법 : 초, 주기의 비율) 부도로직진신호시간(표시방법 : 초, 주기의 비율) 보행신호시간(표시방법 : 초, 주기의 비율) |
| 13. 신호시간 | |
| 14. 진로변경 버스노선수 | 중앙진출입유형을 행하는 버스노선수(표시방법 : 개) |

있도록 구간을 분류하였다. 교차로를 구간의 기본 단위로 본 이유는 버스정류장이 대부분 교차로와 교

차로 사이에 있으며 신호나 교통량 등 도로 및 교통 조건을 수집하기에 유용하기 때문이다.

중앙버스전용차로 구간은 강남대로 양방향 14개, 도봉·미아로 양방향 32개, 수색·성산로 양방향 18개로 총 64개구간에 대하여 각 버스사고 요인변수와 사고건수를 수집하였다. 가로변버스전용차로 구간은 종로 양방향 26개, 올림픽로 양방향 22개로 총 48개 구간에 대하여 자료를 수집하였다.

교통안전시설정보를 통해 도로구간의 기하구조 요소를 실측하고, 현장조사를 통해 확인하였으며, 사고 자료 중 누락자료 상당한 변수는 영향변수에서 제외하였다.

4. 버스전용차로 유형별 로지스틱모형 개발

4.1. 로지스틱 모형의 설정

회귀분석은 변수간의 종속구조, 즉 독립변수와 종속변수의 관계를 규명하는 기법으로 독립변수와 종속변수가 주로 연속으로 측정된 경우에 사용된다. 종속변수가 이분형 종속변수(유/무)이며, 독립변수는 연속형 및 명목형 변수로 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis)과 판별분석(Discriminant Analysis)의 적용을 고려해 볼 수 있다.

판별분석과 로지스틱 회귀분석의 차이점을 살펴 보면 다음과 같다. 첫째, 판별분석은 독립변수들이 정규분포를 하며, 집단 간 분산-공분산이 동일하다고 가정하나, 로지스틱 회귀분석⁵⁾에서는 이러한 가정을 엄격하게 적용하지 않는다. 둘째, 판별분석에서 그 가정이 충족된다고 할지라도 로지스틱 회귀분석이 선형회귀분석과 유사하고, 비선형적인 효과를 통합하고, 전반적인 진단을 내릴 수 있어서 판별분석보다 설명력이 좋다는 측면을 고려하여 로지스틱 회귀분석을 사용하였다.

4.2. 버스전용차로 유형별 모형 개발

본 연구에서는 중앙버스전용차로와 가로변버스전용차로의 버스사고 영향요인을 검토해 보는 것으로 먼저 유형별 사고유·무를 검토해 보았다. 가로변버스전용차로의 경우 총 48 조사구간에서 20구

Table 4. Frequency of accidents

| 사고빈도 | 최소값 | 최대값 | 평균 | 사고 발생무 | 사고 발생유 |
|------------|-----|-----|-------|--------|--------|
| 중앙버스 전용차로 | 0 | 43 | 12.18 | 29 | 35 |
| 가로변 버스전용차로 | 0 | 34 | 7.89 | 20 | 28 |

간은 버스사고가 발생하지 않았으며 28구간에서는 버스사고가 발생하였다. 중앙버스전용차로의 경우 총 64구간에서 29개 구간은 버스사고가 발생하지 않았으며 35개 구간은 버스사고가 발생한 구간이다

중앙 및 가로변 모두 사고가 발생한 구간이 사고가 발생하지 않은 구간보다 다소 높은 수치를 보이고 있다. 로지스틱 회귀모형(Logistic Regression Analysis)은 반응변수가 이변량의 값을 가지는 것으로 (0, 1)를 가지는 질적인 변수일 경우에 사용된다. 여기에서 사고무인 구간은 0으로 사고가 발생한 구간은 1로 이분하였다.

추정된 모형에서 계수(B)의 부호가 양수(+)이면 이들 변수들이 높을수록 버스사고 발생이 높아지는 것을 나타낸다. 이 변수들은 exp(B)를 취하여 각 변수가 한 단위 증가할 때, 확률의 비(P/(1-P))인 승산비(odds ratio, 오즈비)로 해석되어진다.

로지스틱 회귀모형에서는 설명되어지는 부분의 비율을 계량화한 Cox & Snell R²과 Nagelkerke R²통계량이 있다. 이들 통계량은 선형회귀모형의 R²과 그 의미는 서로 비슷하다. 여기서 Cox & Snell R²의 통계량은 일부 문제점을 안고 있어 이를 수정한 것이 Nagelkerke R²의 통계량⁶⁾이다.

Table 5. Roadside bus lanes model development

| 독립변수 | B | S.E. | Wald | 유의확률 | Exp(B) |
|---------------|------------------|------|-----------------|---------------------|--------|
| 가로변차로폭 | .001 | .001 | 5.514 | .022 | 1.001 |
| 가로변 정차 버스노선수 | .087 | .031 | 7.890 | .005 | 1.091 |
| 횡단보도수 | .001 | .000 | 5.131 | .023 | 1.001 |
| 불법주정차단속카메라 유무 | -1.810 | .315 | 33.105 | .000 | .164 |
| 상가(토지이용) | .636 | .349 | 3.934 | .048 | 1.890 |
| 우회전버스노선수 | -.326 | .189 | 3.975 | .045 | .722 |
| -2 Log 우도 | Cox와 Snell의 R-제곱 | | Nagelkerke R-제곱 | Hosmer와 Lemeshow 검정 | |
| 290.353 | .389 | | .519 | .464 | |

Table 6. Central bus lanes model development

| 독립변수 | B | S.E. | Wald | 유의확률 | Exp(B) |
|---------------|------------------|------|-----------------|---------------------|--------|
| 교통량 | .698 | .330 | 4.463 | .035 | 2.010 |
| 좌회전 교통량 | .139 | .025 | 30.258 | .000 | 1.150 |
| 직진신호시간 | -1.721 | .310 | 30.780 | .000 | .179 |
| 정지선과횡단보도 이격거리 | 1.372 | .302 | 20.619 | .000 | 3.945 |
| 중앙차로차로폭 | -.390 | .170 | 5.256 | .022 | .677 |
| -2 Log 우도 | Cox와 Snell의 R-제곱 | | Nagelkerke R-제곱 | Hosmer와 Lemeshow 검정 | |
| 298.650b | .473 | | .597 | .651 | |

본 연구에서 도출된 모형을 검증한 결과, 첫째, Nagelkerke R^2 은 0.519(가로변)/0.597(중앙)로 로지스틱을 활용한 여타의 연구에 비해 다소 높은 것을 알 수 있다.

둘째, Hosmer & Lemeshow 검정통계량은 0.464(가로변)/0.651(중앙)로 유의확률의 값이 0.05보다 커서 추정된 모형이 통계적으로 적합하다고 할 수 있다.

하지만 로지스틱 회귀모형에서 얻은 R^2 은 대체적으로 작은 값을 가짐으로 R^2 값은 모형설정단계에서 중요한 부분을 차지하지 않고 단지 참고정보⁷⁾만 줄 뿐이다.

모형의 적합도는 “모형의 계수는 모두 ‘0’이다”라는 귀무가설을 기각하여야 대립가설을 채택하여야 통계적으로 유의하게 된다. 특히 Hosmer & Lemeshow 검정은 유의확률의 값이 0.05보다 커야, 추정된 모형이 통계적으로 적합⁸⁾하다고 말할 수 있다.

셋째, 각 계수 값에 대한 유의성을 판단할 수 있는 Wald와 그에 따른 유의확률(Sig) 0.05보다 낮은 경우 통계적으로 의미가 있으며, 본 연구에서 제시된 계수값(B)들은 이를 만족하고 있다.

종속자료의 사고빈도 중 과속, 부주의 등의 인적 요인에 의한 사고로 판단되는 데이터를 제외하고 분석을 시행하였을 시에는 기하구조 및 시설에 대한 영향관계 계수가 다르게 나타날 수 있을 것이며 본 연구에서는 이러한 사고원인에 대한 규명이 사고자료에 잘 나타나지 않은 경우가 많아 카운트모형으로 설정하지 않았다.

• 가로변버스 전용차로

로지스틱 회귀분석을 활용하여 영향요인의 특성을 분석한 결과, 계수값(Coefficient : β)이 양(+)으로 나타난 변수는 절대 값이 클수록 버스사고에 영향을 주는 것으로, 가로변차로폭(0.001), 가로변정차 버스노선수(0.087), 횡단보도수(0.001) 상가(0.636) 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 음(-)의 값이 나온 변수로는 불법주정차단속카메라유무(-1.810), 우회전버스노선수(-0.326)로 나타났으며, 이는 절대 값이 클수록 버스사고를 감소시키는 변수라고 할 수 있다. 영향요인별 계수값(Coefficient : β)을 활용하여 각 영향요인별 비교 Graph를 표현해 보면, 버스사고에 부정적인 영향은 주로 상충요인변수임을 알 수 있다. 또한 가로변 특성상 진출입구차량과의 마찰이 빈번하게 발생하는 토지이용(상업지구) 특성 또한 반영이 됨을 알 수 있다.

특히, 오즈비(odd-ratio : $\exp(\beta)$)⁹⁾를 살펴보면, 수집변수 중 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 토지이

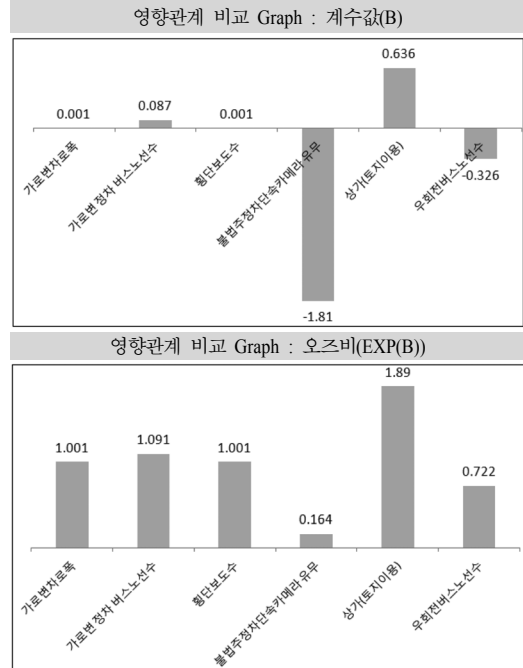


Fig. 7. Compared to the roadside bus lanes affect the relationship.

용상가로 나타났으며 영향요인이 1단위 증가할 경우 교통사고 확률이 1.9배로 증가하는 것을 알 수 있다.

• 중앙버스 전용차로

중앙버스 전용차로의 경우 가로변버스 전용차로와 도출 변수의 차이가 큼을 알 수 있다. 가로변버스 전용차로의 경우 버스운행의 차로변경, 주변차량과의 상충, 가로변주행차로의 환경과 관련된 변수가 영향요인으로 도출된 반면 중앙버스 전용차로는 구조적 영향요인이 크게 작용하는 것으로 나타났다.

교통량의 경우 버스교통량은 버스사고에 영향을 주지 않는 것으로 나타난 것과 대조적으로 일반차량과 모든 교통량이 합쳐졌을 경우 중앙차로에서 차로변경을 하는 버스(우회전) 및 혼잡도가 상충이 일어날 확률이 높아지는 것으로 판단되며, 정지선과 횡단보도 이격거리가 길어질수록 버스사고에 영향을 주는 것 또한 중앙차로의 경우 일반차로에서보다 횡단보도가 정차대에서 가깝고 횡단거리가 짧기 때문에 횡단보도 이격거리가 멀어질수록 무단횡단 및 보행자 안전이 취약한 특성 때문인 것으로 판단된다. 오즈비(odd-ratio : $\exp(\beta)$)의 경우 정지선과횡단보도 이격거리, 교통량, 직회전 교통량 순으로 높게 나타나고 있다.

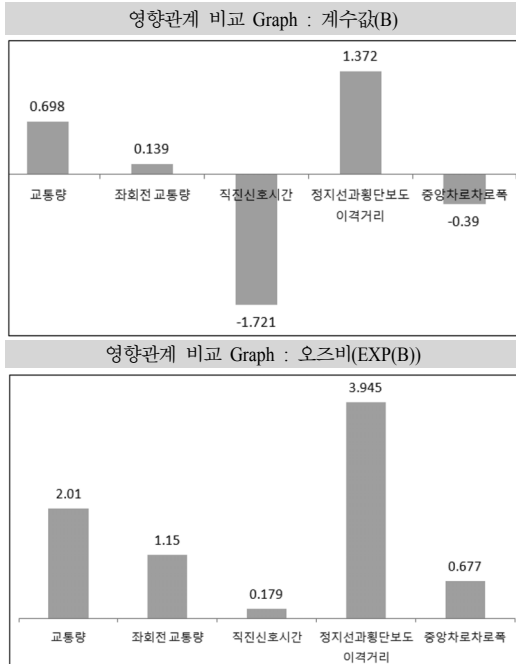


Fig. 8. Compared to the central bus lanes affect the relationship.

5. 결론 및 향후 연구 과제

서울시 중요 교통정책 중 하나인 버스전용차로 운영 확대시행에 맞추어 버스전용차로에서의 교통사고분석 및 영향요인을 도출하는 연구가 지속적으로 필요하다고 판단된다. 본 연구에서는 가로변버스전용차로와 중앙버스전용차로의 특성이 다르고 사고발생 특성 또한 다를 것으로 예상하고 연구를 수행하였다. 연구결과 전용차로 유형별 사고유무에 영향을 미치는 요인이 다른 것으로 나타났으며, 로지스틱 모형을 활용하여 영향관계 계수를 살펴보았다.

중앙버스전용차로와 가로변버스전용차로 각 노선을 교차로 단위로 구간을 분할하고 각 구간별로 선정된 버스사고 영향변수들의 자료를 수집·분석하였다.

가로변버스전용차로는 중앙버스전용차로와 다르게 버스 및 타차량의 혼용이 나타나는 구간으로 사고영향에서도 이러한 특성이 나타나고 있다. 즉, 상층유발요인에 대한 접근관리·운영관리의 개선이 필요하다고 판단된다. 중앙버스전용차로의 경우 버스교통량 일반차로로 이동하는 버스가 많고, 구간의 교통량이 높을 수록, 또한 중앙차로 정지선이 후퇴하지 않은 경우는 좌회전 차량의 시야를 가려 사고에 양의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그러

나 본 연구에서는 사고유무 영향관계만을 규명하고 있어 실질적인 도출변수의 사고와의 민감도 및 예측값을 제시하지 못하고 있다. 연구 기간 및 자료수집의 제약으로 인하여 다음과 같은 사항을 향후 연구과제로 제시한다.

첫째, 본 연구의 신뢰성 확보를 위하여 조사구간 및 수집자료를 최대한 확보하려고 하였으나, 조사대상지역의 한계로 인하여 자료가 다소 미흡한 점이 있다고 판단되어 이에 대한 보완적인 연구가 필요하다. 둘째, 버스사고 유형을 구분하지 못하고 집계데이터만 사용하여 미시적분석의 한계를 지니고 있다. 사고유형을 보행자, 차대차 등으로 세부적으로 구분하여 유형별 영향요인 분석과 대책강구가 이루어져야 할 것이다. 셋째, 버스운전자의 운전자요인 또한 분석에 포함하여야 할 것이다. 운전자의 신체적·심리적 요소가 미치는 영향관계를 파악해야 한다.

또한, 정성적인 특성을 감안하기 위한 분석방법적인 측면의 보완도 필요하다고 판단된다. 이러한 향후 연구과제에 대한 다각적인 검토가 이루어진다면 보다 연구의 완성도를 높일 수 있을 것이라 판단된다.

감사의 글 : 본 연구는 국토해양부 교통체계효율화 사업의 연구비 지원(10 교통체계-미래 03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 1) 서중환, “버스전용차로 운영개선에 관한 연구”, 호남대학교 박사학위논문, 2010.
- 2) 기현우, 류지혜, 오경수, “빛의 단일 산란과 다중 산란의 실시간 시뮬레이션 기법”, 한국게임학회지, 제7권 제2호, pp. 1~12, 2007.
- 3) 이인아, “중앙버스전용차로제 경제성분석에 관한 연구”, 국민대학교 석사학위논문, 2004.
- 4) Hasan Ziari, “Analysis characteristics and provide a prediction model of public bus accidents in Tehran”, Journal of Applied Science, Vol. 6-2, 2006.
- 5) 김태호, “의사결정나무분석을 이용한 벤처기업의 공간적 입지특성에 관한 연구”, 국토지리학회지 제45권 1호, pp. 175~188, 2011.
- 6) George Halkos, “The Effect of Stress and Satisfaction on Productivity”, onal Journal of Productivity and Performance Management Volume 59, Issue 5 pp. 415~431, 2010.
- 7) Gerry Larsson, “Quality of Care and Patient Satis-

- faction”, *International Journal of Health Care Quality Assurance* Volume 23, Issue 2, pp.228, 2010.
- 8) M. G. Peetsold, “The Long-term Follow-up of Patients with a Congenital Diaphragmatic Hernia”, *Pediatric Surgery International* Volume 25 pp. 1~17, 2008
 - 9) 윤신영, “분할표에서 오즈비에 대한 동시 신뢰구간”, *충남대학교 석사학위논문*, pp. 27, 2004.