

# 교통 저해요소별 회전교차로 사고모형

조아해 · 박병호<sup>†</sup>

충북대학교 도시공학과

(2016. 12. 8. 접수 / 2016. 12. 13. 수정 / 2017. 1. 2. 채택)

## Roundabout Accident Model by Traffic Impeding Factor

Ah Hae Cho · Byung Ho Park<sup>†</sup>

Department of Urban Engineering, Chungbuk National University

(Received December 8, 2016 / Revised December 13, 2016 / Accepted January 2, 2017)

**Abstract :** This study deals with the roundabout traffic accidents by traffic impeding factor. The purpose of this study is to comparatively analyze the characteristics of accidents and to develop the accident models. In pursuing the above, this study used a statistical program SPSS 20.0 to analyze 2,342 accidents occurred within 79 roundabouts in Korea. The main results are as follows. First, 4 accident models which were all statistically significant were developed. Second, the traffic volume and width of right-turn-only lane were analyzed to be common variable in the bus stop related models. The variables such as right-turn-only lane, street light, turning radius of entry lane were selected as specific variables. Especially street light and turning radius of entry lane were evaluated to have negative effects to the accidents. It is, therefore, essential to install the street light and place a sufficient turning radius in order to reduce the roundabout accidents. Finally, the traffic volume and number of entry lane were analyzed to be common variable in the on-street parking related models. Also, the width of right-turn-only lane and bus stop were evaluate to be specific variables in the model with on-street parking. This can be expected to give some implications to making the accident reduction guidelines.

**Key Words :** accident model, multiple linear regression model, traffic impeding factor, roundabout, SPSS

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 교통 선진화 사업의 일환으로 회전교차로의 설치 수가 증가하고 있다. 회전교차로는 중앙의 교통섬을 중심으로 차량이 회전하여 교차로를 통과하는 형태의 교차로이다. 회전교차로를 설치하면 교차로 내 상충을 감소시켜 사고 위험을 줄일 수 있으며, 교통 정체를 해소하여 교차로의 효율적인 운영이 가능하다. 미국, 유럽 등 세계 각국에서는 이미 오래전부터 회전교차로 설치를 지향하고 있으며, 우리나라도 이에 맞춰 회전교차로 사업을 적극 추진하고 있는 추세이다. 최근 국토교통부에서는 ‘회전교차로 설계지침’을 작성하여 바람직한 회전교차로 설계와 운영 방안을 제시하고 있다. 그러나 회전교차로의 안전성과 관련된 연구는 부족하므로 보다 다양한 연구가 필요한 실정이다.

현재 회전교차로는 대부분 비신호로 운영되고 있어,

회전부로 진입하는 차량들의 원활한 교통흐름이 중요하다. 하지만 교차로 인근 교통류를 저해하는 요소들로 인해 상충이 빈번하게 발생하며, 이에 따라 교통사고도 증가하고 있다. 전국 주요 회전교차로 중 교차로 인근에 노상주차장이 설치된 곳에서는 2007년~2014년 동안 691건, 그리고 버스정류장이 설치된 교차로에서는 1,631건의 사고가 발생되었다.

이 연구는 회전교차로의 안전성을 제고하기 위해 교통류의 원활한 교차로 진입을 저해하는 요소들 가운데 버스정류장과 노상주차장이 사고에 미치는 영향을 분석하는데 그 목적이 있다. 또한 교통 저해요소가 존재하는 교차로에서 시설에 특성에 맞는 사고발생 요인을 파악하는 데에 중점을 둔다.

#### 1.2 연구의 내용 및 방법

이 연구는 한국교통연구원에서 발표한 전국 주요 회전교차로 100개소 중 2007년 이후에 설치된 21개 회전

<sup>†</sup> Corresponding Author : Park, Byung Ho, Tel : +82-10-5462-2496, E-mail : bhpark@chungbuk.ac.kr  
Department of Urban Engineering, Chungbuk National University, 1, Chungdae-ro, Seowon-gu, Chungju-si, 28644, Korea

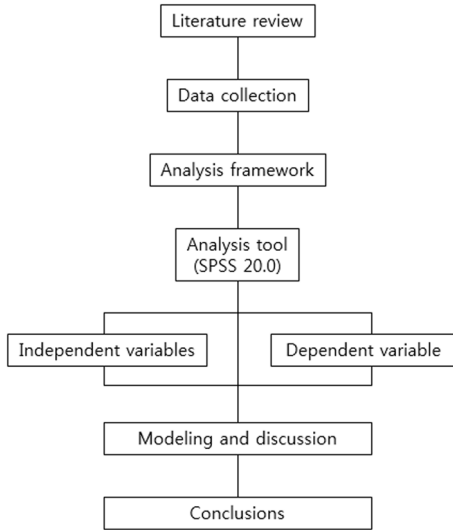


Fig. 1. Research flow.

교차로를 제외한 79개소를 대상으로 하고 있다. 사고 자료는 도로교통공단에서 제공하는 교통사고분석시스템 TAAS(Traffic Accident Analysis System)를 이용하여 2007년부터 2014년까지 수집된다. 기하구조는 다음로 드뷰와 현장조사, Auto CAD를 이용해 구축하며, 특히 버스정류장과 노상주차장의 설치 여부가 중점 파악된다. 분석 프로그램은 SPSS20.0이며, 다중선행회귀모형을 이용해 사고모형이 개발된다.

## 2. 선행연구 검토

### 2.1 기존논문 검토

회전교차로 인근 교통 저해요소와 관련하여 ‘회전교차로 설계지침’에서는 버스정류장과 노상 주차공간의 바람직한 설치방안을 제시하고 있다<sup>1)</sup>. 교차로의 설계 속도와 설계기준자동차 제원을 고려한 회전교차로는 회전부에 주차 또는 정차하는 차량으로 인한 교통마비를 최소화해야 한다. 따라서 회전부 내에는 주·정차 시설 및 버스정류장 설치를 금지하는 것을 원칙으로 하며, 부득이한 경우 충분한 이격거리를 두고 설치할 것을 제안한다. 또한 버스정류장의 경우, 버스 정차 시 버스를 따라오던 자동차들의 정지 행렬이 회전부까지 이어져 교통안전이 저해되는 것을 방지해야 한다. 이 경우 버스베이(Bus Bay)를 설치하여 원활한 교차로 진입이 가능하게 할 것을 권장한다.

김경환 등은 연립방정식을 사용하여 회전교차로 사고건수와 EPDO와의 상관관계를 분석하고, 사고에 영향을 미치는 요인들을 평가하였다<sup>2)</sup>. 또한 김경환 등은 청주시 가로구간의 운전 유형에 따라 직진, 차선변경

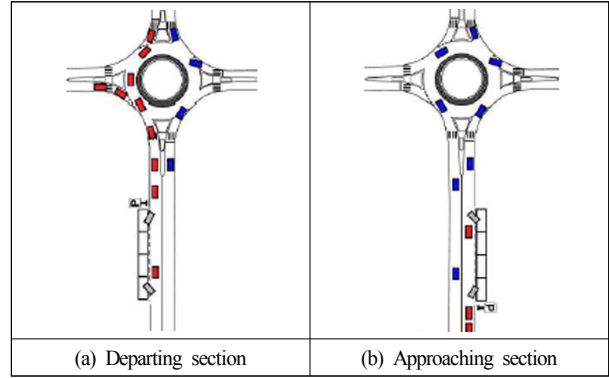


Fig. 2. Examples of on-street parking installation.

및 기타로 구분한 후 다중선행회귀모형을 통해 사고모형을 개발하였다<sup>3)</sup>.

한수산 등은 국내 원형교차로 20개소를 대상으로 사고유형별로 교통사고를 분석 한 후 모형을 구축 하였다<sup>4)</sup>. 박주환 등은 고속도로 터널 구간을 대상으로 다중선행회귀모형을 이용해 교통사고 특성을 다각적으로 분석하였다<sup>5)</sup>.

아울러 Saccomanno et. al.은 회전교차로와 신호교차로의 후미추돌사고의 안전성을 시뮬레이션을 활용하여 비교 및 분석하였다<sup>6)</sup>.

### 2.2 연구의 차별성

현재 국내 사고모형 연구를 검토한 결과, 회전교차로와 관련된 사고모형은 아직도 부족한 실정이다. 또한 회전교차로사고와 관련된 연구는 대부분 회전부에서 발생한 사고에 집중되어 있다. 이 연구는 회전교차로 사고에 영향을 미치는 요소 중 회전부가 아닌 교통저해요소에 의한 사고모형을 개발하는데 중점을 둔다. 특히 회전부로 진입하는 도로에 설치된 버스정류장과 노상주차장의 특성에 따른 사고발생요인을 분석하여 보다 안전하고 효율적인 회전교차로 운영방안을 제시한다는 점에서 기존 연구와의 차별성이 있다.

## 3. 분석의 틀 설정

### 3.1 자료의 수집

모형 개발을 위한 표본 수는 전술한 79개의 회전교차로이다. 대상 회전교차로 주변의 가로구간의 길이를 분석한 결과, 중앙교통섬에서 다음 교차로까지의 거리가 최소 280 m에서 최대 870 m이며, 평균 길이는 500 m로 파악되었다. 따라서 이 연구에서는 한 교차로에 영향을 미치는 분석대상 회전교차로의 범위를 평균 가로구간의 길이 500 m의 중간 값인 250 m로 설정하였

Table 1. Number of samples

| Classification        | Bus stop<br>-installed- | Bus stop<br>-not installed- | On-street<br>parking<br>-installed- | On-street<br>parking<br>-not installed- |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Number of roundabouts | 50                      | 29                          | 27                                  | 52                                      |
| Number of accidents   | 1,631                   | 711                         | 691                                 | 1,651                                   |

다. 이를 기준으로 보면, 반경 250 m이내 버스정류장이 설치된 회전교차로는 50개소, 그리고 노상주차장이 설치된 곳은 27개소로 파악되었다. 종속변수인 사고건수는 2007년부터 2014년까지 발생한 사고자료를 2,342건을 대상으로 하였으며, 독립변수인 기하구조 및 환경요인은 Auto CAD와 다음로드뷰를 통해 구축하고 현장 조사를 통해 보완하였다.

### 3.2 변수 선정

독립변수는 교통량, 차로수, 감속시설 등 기하구조가 포함된 16개의 변수를 선정하였다. 선정된 변수는 Table 2와 같다.

Table 2. Definition of variable

| Dependent variable    | $Y_i$    | Number of accidents (No.)                                  |
|-----------------------|----------|--|
| Independent variables | $X_1$    | Splitter island (If yes=1, otherwise=0)                    |
|                       | $X_2$    | Traffic volume   |
|                       | $X_3$    | Width of right-turn-only lane (m)                          |
|                       | $X_4$    | Street light (If yes=1, otherwise=0)                       |
|                       | $X_5$    | Turning radius of entry lane (cm)                          |
|                       | $X_6$    | Right-turn-only lane (If yes=1, otherwise=0)               |
|                       | $X_7$    | Speed hump (If yes=1, otherwise=0)                         |
|                       | $X_8$    | Number of entry lane                                       |
|                       | $X_9$    | Bus stop (If yes=1, otherwise=0)                           |
|                       | $X_{10}$ | Bicycle lane (If yes=1, otherwise=0)                       |
|                       | $X_{11}$ | Pedestrian crossing (If yes=1, otherwise=0)                |
|                       | $X_{12}$ | Driveway (If yes=1, otherwise=0)                           |
|                       | $X_{13}$ | Diagrammatic exit destination sign (If yes=1, otherwise=0) |
|                       | $X_{14}$ | Sidewalk (If yes=1, otherwise=0)                           |
|                       | $X_{15}$ | Number of circulatory roadway lanes                        |
|                       | $X_{16}$ | On-street parking (If yes=1, otherwise=0)                  |

### 3.3 분석 모형

분석 모형은 다양한 변수 사이의 관계를 구축하는 다중선형회귀모형(multiple linear regression)을 사용한다.

다. 일반적으로 다중선형회귀모형은 하나의 종속 변수  $Y$ 와 한 개 이상의 설명 변수 사이의 관계식을 도출할 때 사용되며 일반식은 다음과 같다.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \epsilon_i, \quad \epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

이 때,  $Y$ 는 회전교차로  $i$ 에서의 사고건수이며,  $X_i$ 는 회전교차로  $i$ 에서의 독립변수, 그리고  $\epsilon_i$ 는 회전교차로  $i$ 에서의 오차를 나타내며, 오차는 정규분포를 나타내는 것으로 가정된다. 이러한 모형을 이용한 분석은 자료의 오차분산을 감소시킬 수 있다.

## 4. 사고모형 개발 및 논의

### 4.1 가설검정

모형개발 이전에 버스정류장과 노상주차장의 유·무와 교통사고와의 상관관계를 보기 위해 가설검정을 실시한 결과, 모두 유의확률이 0.05이하로 ‘버스정류장과 노상주차장은 사고건수와 관련이 없다.’는 귀무가설을 기각할 수 있었다. 다음 표와 같이 가설 검정에는 F-검정을 사용하였으며 일원배치법을 이용하였다.

Table 3. Result of one-way analysis of variance (bus stop)

| Classification | Sum of square | df | Mean square | F     | p-value |
|----------------|---------------|----|-------------|-------|---------|
| Between group  | 915.682       | 1  | 915.682     | 2.539 | .045    |
| Within group   | 144281.214    | 85 | 1697.426    | -     | -       |
| Total          | 145196.897    | 86 | -           | -     | -       |

Table 4. Result of one-way analysis of variance (On-street parking)

| Classification | Sum of square | df | Mean square | F     | p-value |
|----------------|---------------|----|-------------|-------|---------|
| Between group  | 715.870       | 1  | 715.870     | 2.420 | .049    |
| Within group   | 143222.839    | 84 | 1705.034    | -     | -       |
| Total          | 143938.709    | 85 | -           | -     | -       |

### 4.2 모형개발

#### 4.2.1 버스정류장의 유·무에 따른 사고모형 개발

다중 선형 회귀모형을 이용해 버스정류장의 유·무에 따라 교통사고모형을 개발한 결과는 다음과 같다.

첫째, 버스정류장이 설치된 경우에는 유입교통량, 우회전 전용차로폭, 조명시설 및 진입차 회전반경이 교통사고에 영향을 주는 변수로 채택되었다. 특히 유입교통량은 양의 상관관계, 이외 우회전전용 차로폭, 조명시설과 진입차 회전반경은 음의 상관관계를 가지

Table 5. Multiple linear regression model of roundabout with bus stop

| Variable  |       | Non-std. Coeff. |          | t-value | p-value        |
|---|-------|-----------------|----------|---------|----------------|
|   |       | B               | Std. Err |         |                |
| (constant)  | -     | 28.926          | 11.958   | 2.419   | .019           |
| Traffic volume  | $X_2$ | .026            | .002     | 10.938  | .000           |
| Width of right-turn-only lane                               | $X_3$ | -4.865          | 1.314    | -3.704  | .001           |
| Street light  | $X_4$ | -35.622         | 11.064   | -3.220  | .002           |
| Turning radius of entry lane                                | $X_5$ | -.140           | .066     | -2.123  | .039           |
| Accident model with bus stop                                |       |                 |          |         | Adjusted $R^2$ |
| $Y_1 = 28.926 + 0.026X_2 - 4.865X_3 - 35.622X_4 - 0.140X_5$ |       |                 |          |         | 0.745          |

Table 6. Multiple linear regression model of roundabout without bus stop

| Variable   |       | Non-std. Coeff. |          | t-value | p-value        |
|--|-------|-----------------|----------|---------|----------------|
|  |       | B               | Std. Err |         |                |
| (constant)   | -     | -1.258          | 2.979    | -2.923  | .006           |
| Traffic volume   | $X_2$ | .007            | .001     | 12.107  | .000           |
| Width of right-turn-only lane                                | $X_3$ | -4.438          | 1.408    | -3.151  | .004           |
| Speed hump   | $X_7$ | -36.741         | 11.901   | -3.087  | .005           |
| Right-turn- only lane  | $X_6$ | 14.203          | 6.789    | 2.092   | .046           |
| Accident model without bus stop                              |       |                 |          |         | Adjusted $R^2$ |
| $Y_2 = -1.258 + 0.007X_2 - 4.438X_3 + 36.741X_7 - 14.203X_6$ |       |                 |          |         | 0.890          |

는 변수로 분석되었다. 모형의 보정(adjusted)  $R^2$ 값이 0.745로 통계적으로 유의한 사고모형이 개발되었다.

둘째, 버스정류장이 설치되지 않은 회전교차로일 때의 사고모형을 개발한 결과, 유입교통량, 감속시설, 우회전 전용차로폭 및 우회전 전용차로가 사고에 영향을 주는 것으로 분석되었다. 개발된 모형의 보정  $R^2$ 값은 0.890으로 통계적으로 유의한 모형이라고 할 수 있다. 또한 유입교통량과 우회전전용 차로는 양의 상관관계, 그리고 우회전 전용차로폭과 감속시설은 음의 상관관계를 가지는 변수로 채택되었다.

셋째, 버스정류장의 설치여부에 따라 유입교통량과 우회전전용 차로폭은 공통변수로 선정되었으며, 유입교통량은 양의 상관관계, 그리고 우회전 전용차로폭은 음의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 또한 특이변수로 채택된 조명시설, 진입차 회전반경 및 감속시설의 유·무는 음의 상관관계, 그리고 우회전전용차로의 유·무는 양의 상관관계를 가지는 것으로 평가되었다.

Table 7. Common and specific variables ( I )

| Classification     |                          | Variables                        |  |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------|--|
| Common variables   |                          | Traffic volume(+)                |  |
|                    |                          | Width of right-turn-only lane(-) |  |
| Specific variables | Bus stop (installed)     | Street light(-)                  |  |
|                    |                          | Turning radius of entry lane(-)  |  |
|                    | Bus stop (not installed) | Speed hump(-)                    |  |
|                    |                          | Right-turn-only lane(+)          |  |

4.2.2 노상주차장의 유·무에 따른 사고모형 개발

노상주차장의 설치 유·무에 따른 사고모형 개발 결과는 다음과 같다.

Table 8. Multiple linear regression model of roundabout with on-street parking

| Variable   |       | Non-std. Coeff. |          | t-value | p-value        |
|--|-------|-----------------|----------|---------|----------------|
|  |       | B               | Std. Err |         |                |
| (constant)   | -     | -30.407         | 5.656    | -5.376  | .000           |
| Traffic volume   | $X_2$ | .013            | .003     | 4.897   | .000           |
| Width of right-turn-only lane  | $X_3$ | -4.309          | 1.615    | -2.669  | .014           |
| Right-turn- only lane  | $X_6$ | 27.495          | 5.887    | 4.670   | .000           |
| Bus stop   | $X_9$ | 9.883           | 3.601    | 2.745   | .012           |
| Number of entry lane   | $X_8$ | 28.654          | 5.539    | 5.173   | .000           |
| Accident model with on-street parking                                    |       |                 |          |         | Adjusted $R^2$ |
| $Y_3 = -30.407 + 0.013X_2 - 4.309X_3 + 27.495X_6 + 9.883X_9 + 28.654X_8$ |       |                 |          |         | 0.912          |

첫째, 노상주차장이 설치된 경우, 유입교통량, 유입차로수, 우회전 전용차로, 정류장과 우회전 전용차로폭이 사고에 영향을 주는 요인으로 채택되었다. 이 중 유입교통량, 우회전 전용차로, 정류장과 유입차로수는 양의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 개발모형의 보정  $R^2$ 값은 0.912로 통계적으로 유의한 것으로 평가되었다.

둘째, 노상주차장이 설치되지 않은 경우, 유입교통량과 유입차로수가 교통사고와 양의 상관관계를 가지는 요인으로 채택되었다. 또한 보정  $R^2$ 은 0.802로 통계적으로 유의한 사고모형이 개발되었다.

Table 9. Multiple linear regression model of roundabout without on-street parking ( I )

| Variable                                 |       | Non-std. Coeff. |          | t-value | p-value        |
|--|-------|-----------------|----------|---------|----------------|
|  |       | B               | Std. Err |         |                |
| (constant)                               | -     | -5.124          | 5.163    | -2.232  | .025           |
| Traffic volume                           | $X_2$ | .024            | .002     | 9.883   | .000           |
| Number of entry lane                     | $X_8$ | 21.912          | 5.522    | 3.968   | .001           |
| Accident model without on-street parking |       |                 |          |         | Adjusted $R^2$ |
| $Y_4 = -5.124 + 0.024X_2 + 21.912X_8$    |       |                 |          |         | 0.802          |

사고에 영향을 미치는 다양한 변수를 분석하기 위해 90%의 신뢰수준에서 분석한 결과, 회전차로수와 횡단 보도가 변수로 추가로 채택되었고, 사고와 양의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다.

Table 10. Common and specific variables (II)

| Classification     |                          | Variables                        |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Common variables   |                          | Traffic volume(+)                |
|                    |                          | Number of entry lane(+)          |
| Specific variables | Parking area (installed) | Width of right-turn-only lane(-) |
|                    |                          | Right-turn-only lane(+)          |
|                    |                          | Bus stop(+)                      |

셋째, 노상주차장의 설치여부에 따른 공통변수는 유입교통량과 유입차로수이며, 두 변수 모두 사고건수와 양의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 또한 특이변수로 채택된 우회전 전용차로폭은 음의 상관관계, 그리고 우회전전용차로와 정류장의 유·무는 양의 상관관계를 가지는 것으로 평가되었다.

### 4.3 모형 논의

회전교차로 인근 교통저해요소 중 버스정류장과 노상주차장에 따른 사고모형 개발 결과는 다음과 같다.

첫째, 버스정류장의 설치여부에 따라 조명시설, 진입차 회전반경, 감속시설과 우회전 전용차로의 유·무가 특이변수로 채택된다. 이 중 조명시설과 진입차 회전반경은 버스정류장이 설치된 회전교차로에서 사고에 영향을 주는 특이변수로 나타난다. 이는 야간에 버스 이용자의 승·하차 시 운전자의 부주의로 인한 사고가 빈번하게 발생하기 때문으로 분석된다. 또한 버스 교통량이 높을수록 회전교차로의 진입 반경이 작아 버스가 원활하게 회전부로 진입하기에 여유롭지 못한 이유로 판단된다. 이에 버스정류장이 설치된 회전교차로에서는 버스의 원활한 교차로 진입을 위해 버스 교통량을 고려하여 충분한 회전반경을 확보할 수 있는 교차로 설계가 요구됨을 알 수 있다. 버스정류장이 위치하지 않은 교차로에서는 감속시설의 유·무가 사고밀도와 밀접한 관련이 있다. 따라서 보다 안전한 회전교차로 운영을 위해 회전부로 진입하는 차량의 충분한 감속이 요구된다. 이외 우회전 차량과 회전부 진입 차량의 경로 선택이 원활하게 이루어지지 않아 상충이 발생하여 우회전 전용차로폭과 우회전 전용차로의 유·무도 사고에 영향을 미치는 것으로 나타난다.

둘째, 노상주차장의 설치여부에 따라 유입교통량, 유입 차로수, 우회전전용차로 및 정류장의 유·무가 특이

변수로 채택된다. 특히 정류장과 우회전 전용차로의 유·무는 양의 상관관계, 그리고 우회전전용 차로폭은 음의 상관관계를 가진다. 이 때 정류장의 유·무는 노상 주차 차량과 버스 정류장에 정차하는 버스와 상충이 빈번하게 발생함에 따라 나타난 결과로 판단된다. 또한 우회전 전용차로의 가장자리에 노상 주차장이 설치된 경우가 많아 주·정차 중인 차량과 교차로 진입 차량과의 상충이 발생하여 사고로 이어짐을 알 수 있다. 따라서 안전한 회전교차로 운영을 위해 회전부로 진입하는 교통흐름에 영향을 주는 버스정류장과 노상주차장이 함께 설치되는 것은 지양해야 할 것으로 판단된다.

## 5. 결론

다중선행회귀분석을 이용해 교통저해요소에 따른 회전교차로 사고모형을 개발한 결론은 다음과 같다.

첫째, 연구를 통해 통계적으로 설명력이 높은 4개의 모형이 개발되었다. 버스정류장에 따른 사고모형의 경우 보정 R<sup>2</sup>값이 0.745~0.890, 그리고 노상주차장에 따른 사고모형의 보정 R<sup>2</sup>는 0.802~0.912로 통계적으로 유의함을 알 수 있었다.

둘째, 버스정류장의 설치여부에 따라 유입교통량과 우회전 전용차로폭이 공통변수로 채택되었다. 또한 버스정류장이 설치된 회전교차로에서는 조명시설과 진입차 회전반경이 특이변수로 선정되었으며, 사고건수와 음의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 버스정류장이 설치되지 않은 교차로에서는 감속시설과 우회전전용 차로의 유·무가 특이변수로 선정되었다.

셋째, 노상주차장의 설치여부에 따라 유입교통량과 유입차로수가 공통변수로 선정되었으며, 사고건수와 양의 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 특이변수로 선정된 우회전전용 차로폭과 우회전전용차로와 정류장의 유·무가 채택되었으며, 우회전 전용차로와 정류장은 사고건수와 양의 상관관계를 가지는 것으로 평가되었다.

이 연구는 교통 저해요소 중 버스 정류장과 노상 주차장을 중점으로 한국교통연구원이 제시한 전국의 주요 회전교차로만을 대상으로 하였다는 한계점을 가진다. 아울러 연구의 객관성을 높이기 위해 향후 가산자료모형, 패널자료모형 등 다양한 모형을 개발하고, 이를 비교·분석한 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 버스정류장과 노상주차장 이외 다양한 교통저해요소가 복합적으로 고려된 사고모형 개발이 이루어진다면, 보다 안전하고 효율적인 회전교차로 정책을 수립하는데 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

## References

- 1) Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, “Korea Highway Capacity Manual”, pp. 72-74, 2013.
- 2) K. H. Kim and B. H. Park, “Traffic Accident Model of Roundabout by Driving Tye using Simultaneous Equations”, Journal of Korean Society of Transportation, Vol.30, No.5, pp 3-10, 2012.
- 3) K. H. Kim and B. H. Park, “Developing the Accident Models on the Arterial Link Sections in Cheongju”, Korea Planning Association, Vol. 45, No. 5, pp. 153-162, 2010.
- 4) S. S. Han, K. H. Kim and B. H. Park, “Accident Model of Circular Intersections by Type in Korea”, Korean Society of Road Engineers, Vol. 13, No. 3, pp. 103-110, 2011
- 5) J. H. Park and S. G. Kim, “Development of Accident Forecasting Models in Freeway Tunnels using Multiple Linear Regression Analysis”, Journal of the Korea Institute of Intelligent Transport Systems, Vol. 11, No. 6, pp. 145-154, 2012.
- 6) F. Saccomanno. F. Cunto, G. Guido and A. Vitale, “Comparing Safety at Signalized Intersections and Roundabouts using Simulated Rear End Conflict”, Transportation Research Record, Vol. 2078, pp. 90-95, 2008.