

■ 論 文 ■

신호교차로 교통사고 예측모형의 개발 및 적용 (광주광역시 4-지 신호교차로를 중심으로)

Development and Application of Traffic Accident
Forecasting Model for Signalized Intersections
(Four-Legged Signalized Intersections in Kwang-Ju)

하 태 준

(전남대학교 토목공학과 조교수)

강 정 규

(한국도로공사 도로연구소 연구위원)

박 제 진

(전남대학교 토목공학과 대학원 박사과정)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구의 범위 및 내용
 - II. 기존문헌고찰
 - 1. 교차로 교통사고
 - 2. 기존연구문헌
 - III. 자료의 정리 및 분석
 - 1. 신호교차로 선정
 - 2. 자료의 정리
 - 3. 자료의 분석
 - IV. 사고예측 모형의 개발 및 검증
 - 1. 모형의 개발
 - 2. 모형의 검증
 - V. 결론 및 향후 연구과제
 - 1. 결론
 - 2. 향후 연구과제
- 참고문헌

Key Words : 신호교차로, 사고유형, 방향별 접근 교통량, 단순통계분석, 교차분석, 다중회귀분석, ADT

요 약

신호교차로 교통사고는 도시가 발달하고 산업이 고도화됨에 따라 교통혼잡 문제와 함께 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 특히 이와 같은 교통사고는 대부분 인적 요인, 차량적 요인, 환경적 요인 등이 상호 복합적으로 작용하여 발생한다. 이전 교통사고와 교통량과의 관계는 운전자 과실과 함께 교통사고 발생에 주요요인으로 작용하고 있다.

본 연구에서는 교통사고 예측모형을 개발하기 위해 1996년부터 1998년까지 3년 동안에 실제 광주광역시 4-지 신호교차로 73개소에서 발생한 교통사고자료를 기초로 하였다. 또한 4-지 신호교차로 교통사고 분석에 단순 통계분석과 교차분석 및 다중회귀분석을 사용하였다. 특히 다중회귀분석에는 교차로 사고분석을 위해 사고유형을 종속변수로, 방향별 접근 교통량을 독립변수로 각각 적용하여 교통사고 예측모형을 도출하였다. 그리고 본 연구에서 도출된 예측모형을 이용하여 전라남도 4-지 신호교차로에 대한 교통사고 잦은 지점으로 선정된 30개소를 선택, 사고유형을 분석한 후 교통사고 예측모형에 적용하여 사고모형을 검증하였다.

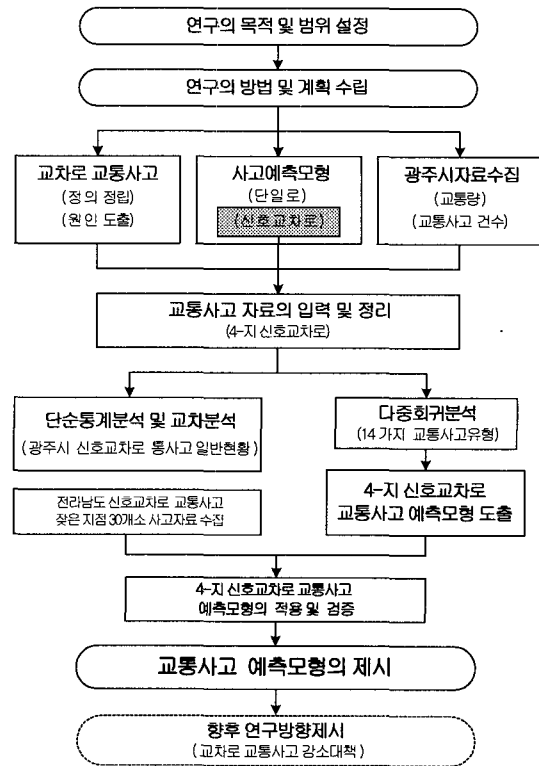
결론적으로 본 연구에서는 사고유형과 방향별 접근 교통량과의 관계를 이용하여 광주광역시 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형을 개발하였고, 향후 연구과제로 타 지역 신호교차로 교통사고 예측모형 연구와 교차로 교통사고에 대한 안전대책 및 안전한 교차로 설계에 대한 지속적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

경찰청에서 발표한 통계자료¹⁾에서 도로형태별 사고 자료를 살펴보았을 때, 우리나라는 1998년 한 해 동안 239,721건의 교통사고가 발생하였고, 이 중 교차로 교통사고가 45,464건이 발생하여 전체 교통사고의 20.2%를 차지하고 있는 실정이다. 광주광역시외의 경우에도 <표 1>에 제시한 바와 같이 전체교통사고 중 교차로 교통사고가 1996년에는 20.5%를 차지하고 있었고, 1997년에는 9.6%, 1998년에는 10.1%, 그리고 1999년에는 12.1%를 차지하고 있어 점차로 교차로 교통사고의 점유율이 높아지고 있어 이에 대한 대책마련이 절실히 필요한 실정이다.

이처럼 증가하는 광주광역시 교차로 교통사고의 문제점을 인식하여, 본 연구에서는 교차로 교통사고 예측모형을 개발하고자 한다. 개발된 모형은 교차로 개선사업시에 투자우선순위의 결정과 신설될 교차로의 위험도를 예측하는데 도움을 줌으로써 교통사고 감소를 위한 교통안전정책에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.



<그림 1> 연구수행과정

<표 1> 광주광역시 교차로 교통사고 현황

| 년도 | 전체 교통사고 | 교차로 교통사고 | $\frac{\text{교차로 사고}}{\text{전체 사고}} \times 100$ |
|------|--------------------|---------------------|---|
| 1996 | 5,262 (↑ 4.5%) | 1,079 (↑ 123.4%) | 20.5% |
| 1997 | 5,037 (100.0%) | 483 (100.0%) | 9.6 |
| 1998 | 5,286 (↑ 4.9%) | 534 (↑ 10.6%) | 10.1% |
| 1999 | 6,444 (↑ 27.9%) | 779 (↑ 61.3%) | 12.1% |

주 : ()안은 1997년을 기준으로 한 증감율임.

2. 연구의 범위 및 내용

본 연구에서는 도로교통안전관리공단에서 교통사고 잦은 지점으로 선정한 광주광역시 내 주요 교차로들 중에서 교차로수나 교통사고 발생건수가 가장 많은 4-지 신호교차로를 공간적인 범위로 선정하였고, 시간적 범위로는 1996년부터 1998년까지 3년 동안의 교차로 교통사고 자료를 기준으로 설정하였다.

또한, 본 연구를 위한 절차를 <그림 1>에 나타내었으며, 본 연구에서 개발한 교통사고 예측모형은 교차로로 접근하는 교통류의 일평균 교통량(ADT)을 사용하였고, 교차로 교통사고를 사고유형별로 세분화하였다. 그리고 세분화된 사고유형에 따라 관련된 교통류의 일평균 교통량(ADT)만을 사용하였다.

수집된 자료는 SPSS를 통하여 단순통계분석을 하여 광주광역시 교통사고 일반현황을 알아보고, 다중회귀 분석을 실시하여 교통사고 예측모형을 도출하였다.

II. 기존문헌고찰

1. 교차로 교통사고

『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침 (2000, 건설 교통부)』²⁾에서는 2개 이상의 도로가 교차 또는 접속되는 공간 및 그 내부의 교통시설물을 말하는 것으로 교차로의 기하구조, 운영방법 등에 따라 운전자가 통행노선을 선정하는 의사결정 지점으로 교차로를 정의하고 있다.

일반적으로 교차로는 정지선으로부터 반경 30m 이내에 발생한 교통사고를 교차로 교통사고로 정의하고 있으며, 이에 따라 도로교통안전관리공단에서는 광역시의 경우 <표 2>와 같이 교통사고 잦은 지점 선정기준을 행정자치부 치안본부 지침에 따라 선정하고 있다.

그러나, 교차로 교통사고에 영향을 끼치는 요소인 교차로의 크기, 신호등에 의한 시거, 접근 교통량 등의 영향권을 고려하면, 기존의 교차로 교통사고 판별 기준은 각각의 교차로 특성을 고려하지 않은 획일적인 기준이다. 따라서 본 연구에서는 하태준과 김현상의

『신호교차로 교통사고 정밀분석과 그 대응책에 관한 연구(1996, 도로교통안전관리공단)』³⁾에서 제시하는 차량의 대기행렬모형(Continuum Model)을 이용하여 신호주기와 접근교통량을 고려하여 신호교차로 교통사고 정의를 사용하였다.

2. 기존연구문헌

본 연구에서 교통사고와 교통량간의 수치적인 관계는 <표 3>과 같이 교통사고 분석에서 지속적으로 제한되어져 왔다.

<표 2> 교차로 교통사고 잦은 지점 선정기준

| 구분 | 동일지점 | 년간 인피 교통사고 |
|------|---------|----------------------------|
| 시가지내 | 30m 이내 | 광역시 : 7건 이상 시 급 : 5건 이상 |
| 시가지외 | 100m 이내 | 3건 이상 |

주 : 1996년도 광주광역시·전라남도 교통사고 잦은 곳 기본개선계획, 전라남도지방 경찰청 도로교통안전협회 전라남도지회.

III. 자료의 정리 및 분석

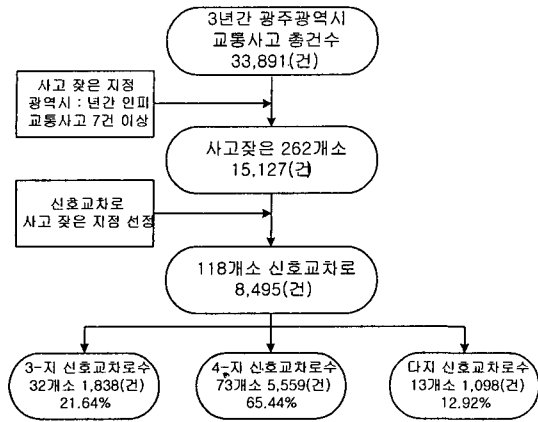
1. 신호교차로 선정

본 연구에서 광주광역시 내 모든 신호교차로를 대

<표 3> 국내외 신호교차로 교통사고 예측모형 현황

| 연구자 | 년도 | 교통량 독립변수 | | | 교통량의 독립변수 | | | | | | | 특이사항 | | |
|---|------|----------|---|---|-----------|---|---|---|---|---|----|------|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | |
| Staffeld | 1950 | • | | | | | | | | | | | | 전체 교통량에 대한 주방향 접근로 교통량 분포에 따라 교통사고정의 |
| Perkins | 1969 | • | | | | • | | | | | | | | 교통상충기법을 사용하여 교통사고의 잠재력을 시험 |
| Migletz | 1980 | • | | | | • | | | | | | | | 교차로 상충을 13가지 형태로 구분하여 분석 |
| 영국 운송국 | 1981 | | • | | | | | | | | | | | 3지 T형 교차로를 대상으로 독립변수를 단일항인 주도로와 부도로의 교통량의 곱으로 표시 |
| Ezra Hauer (Canada) | 1982 | | | • | | | | | | | | | | 전체 교통량으로 교통사고율을 계산하는 것은 비논리적인 것으로 규정 |
| Glauz, Bauer & Migletz | 1985 | • | | | | • | | | | | | | | 상충율과 불규칙한 상충율을 확인 |
| M. G. Colgate & J. C. Tanner | 1987 | | • | | | | | | | | | | | 지방부 3지 교차로 중심으로 일교통량을 이용 |
| E.Hauer & A.S. Hakkert ⁴⁾ | 1989 | • | | | | | | | | | | | | 다른 지역과 시간대의 18가지의 연구를 통하여 • 보고되지 않는 사고와 심각한 다양성에 대하여 이야기를 함 |
| 김효중 ⁵⁾ | 1991 | • | | | | | | | | | | | | 교통량 이외의 주성분분석을 통한 사고요인들의 상관관계를 분석 |
| 임윤택 ⁶⁾ | 1993 | • | | | | | | • | • | • | • | | | 교통량의 사고전수와 상관관계가 있는 것을 밝히 회귀식을 제안 |
| 일본 건설성 | 1993 | • | | | | | | | | | | | | 기하구조에 따른 일반교차로를 대상으로 모형을 개발 |
| Ezra Hauer, Jerry C. Ng & Jane Lovell ⁷⁾ | 1996 | • | | | | | | | | | | | | 교통류와 교통사고기록에 대한 정보를 가지고 신호교차로의 안전도를 측정하기 위한 모형을 구축 |
| E.Hauer & B.N. Rersaud | 1996 | • | | | | • | • | • | • | • | • | • | | 안전도 증가를 위한 경고장치의 개발과 여러 사고요인들간의 교통사고기록을 통해 여러 분석을 시도 |

주 : 1) 전체교통량, 2) 주도로·부도로 접근교통량, 3) 방향별 접근교통량, 4) 신호주기, 5) 상충점, 6) 진행방향수, 7) 차선수, 8) 횡단보도수, 9) 접속도로수, 10) 기하구조, 11) 기타변수(시간)



〈그림 2〉 광주광역시 교통사고 현황 및 선정기준

상으로 하기에 효율적이지 못하므로 신호교차로 중에서 교통사고가 많이 발생하는 지점을 선정하기 위한 기준이 필요하다.

광주광역시 교통사고 현황은 1999년에 발간된 경찰청 통계보고서를 통해 알 수 있으며, 사고 찾은 지점 선정기준은 행정자치부 치안본부 지침에 따라 1996년부터 1998년까지 3년 동안의 광주광역시 총 교통사고 건수 33,891건을 기초로 〈그림 2〉와 같이 신호교차로 찾은 지점을 교차로 형태별로 분류하고, 그 중 4-지 신호교차로 73개소를 분석대상으로 선정하였다.

2. 자료의 정리

본 연구에서 4-지 신호교차로의 교통사고를 체계적으로 분석하기 위하여 경찰서에 보관된 “교차로 교통사고 처리 보고서(104호 서식)”를 기초로 하였다. 또한 보고서에서 얻을 수 있는 자료를 분석에 필요한 양식으로 정리하여 사고분석 양식지를 만들고 사고자료를 입력하는 과정을 거쳐 최종적으로 사고자료를 정리하였다.

1) 사고분석 양식지 개발

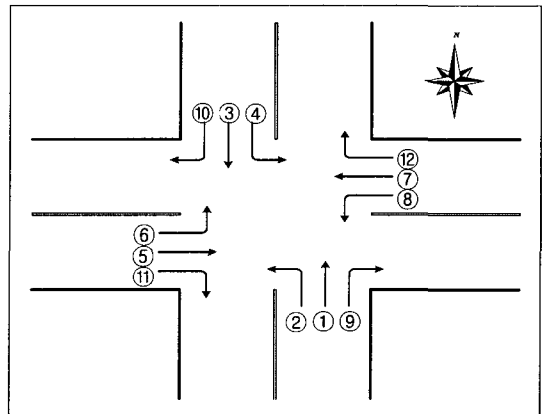
사고분석 양식지는 〈표 4〉와 같이 34개의 세부항목으로 나누어 사고자료를 정리하였다. 또한 각 항목들에 부수적인 사항들도 정리하였다. 이 외에도 양식지에 포함시키기 어려운 항목에 대해서는 따로 내용을 참고자료로 정리할 수 있게 사고분석 양식지를 정리하였다.

〈표 4〉 양식지 분석 항목

| 번호 | 항목 | 번호 | 항목 | 번호 | 항목 | 번호 | 항목 | 번호 | 항목 |
|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| 1 | 관리번호 | 8 | 좌회전 | 15 | 피해상황 | 22 | 노면상태 | 29 | 사고원인 |
| 2 | 장소 | 9 | 제한속도 | 16 | 차종 | 23 | 진행속도 | 30 | 신체상태 |
| 3 | 년도 | 10 | 월 | 17 | 면허 | 24 | 진행방향 | 31 | 경력 |
| 4 | 지역 | 11 | 일 | 18 | 생년 | 25 | 사고유형 | 32 | 학력 |
| 5 | 도로구조 | 12 | 시간 | 19 | 성별 | 26 | 차로 | 33 | 충돌부위 |
| 6 | 유형 | 13 | 요일 | 20 | 보험 | 27 | 운전자 | 34 | 사고지점 |
| 7 | 횡단보도 | 14 | 종별 | 21 | 기상 | 28 | 보행자 | | |

2) 교통량

본 연구에서 사용된 교통량은 『광주광역시 연도별 전자교통체계』(교통량 자료8)를 근거로 하였다. 그리고 선정된 4-지 신호교차로에 대한 년도별의 교통량은 〈그림 3〉과 같이 Standard형으로 교통류를 분류한 후, 일평균 교통량(ADT)을 방향별 일평균 교통량(ADT)으로 나누어 정리하였다.



〈그림 3〉 Standard형

3. 자료의 분석

광주광역시 신호교차로 중에 교통사고 찾은 지점으로 선정한 4-지 신호교차로 73개소 5,559건에 대해 SPSS 자료분석기법을 통해 범주형 변수에 대한 단순통계분석

을 하고, 교통량이 확보된 69개소 5,145건의 사고자료에 대하여 상충점분석, 사고유형분석, 교차분석을 통하여 사고자료 내용을 정밀 분석하였다.

1) 단순통계분석

광주광역시 4-지 신호교차로를 중심으로 1996년부터 1998년까지 3년 동안 교통사고를 분석한 결과 <그림 4>와 같이 몇 가지 유형의 Chart로 나타내었다.

<그림 4>에서 사고유형을 살펴보면 동일 방향 직진 이동류간의 교차로 진입 전 충돌 및 추돌사고가 전체 교통사고율의 평균 31.2%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 다른 방향의 직각 이동류간의 충돌 및 추돌사고가 15%, 다른 방향 직진과 맞은편 좌회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고는 6.8%로 나타났다.

피해상황을 분석한 결과 물적피해가 52.6%, 경상자가 29.5%로 높게 나타나는 경향을 보였으며, 또한 사고종별에서는 보행자사고가 전체 교통사고의 평균 8.8%를 차지하고 있으며, 그 중 교차로 횡단보도 사고가 5.0%, 무단횡단에 의한 사고가 3.8%를 차지하는 것으로 분석되었다. 그리고 1차적 사고원인을 분석한 결과 음주운전과 신호위반이 10%이상으로 높게 나타났고, 주로 안전거리 미확보나 운전미숙과 부주의로 인한 기타사고 50%이상이었으며, 무면허운전은 2%로 분석되었다.

이 외 단순통계분석에 의한 사고분석 결과 사고 운전자의 연령대는 30대가 전체의 32%를 차지하였고, 그 다음이 20대 27.3%로 젊은 운전자가 사고율이 높다는 것을 알 수 있었다. 또한, 사고 발생시간대를 분석한 결과 전체적으로 야간사고가 전체의 70%에 달하고 주로 직진상태나 좌회전 상태의 차량들이 사

고가 높게 나타났다.

그리고 사고운전자의 운전경력과 학력을 살펴보면 운전경력이 5년 미만과 10년 미만의 운전자의 사고율이 전체의 60%를 차지하고 있었고, 학력은 대졸이 10.6%, 고졸이 47%로 비교적 학력이 낮은 고졸에서 사고 비율이 높게 분석되었다.

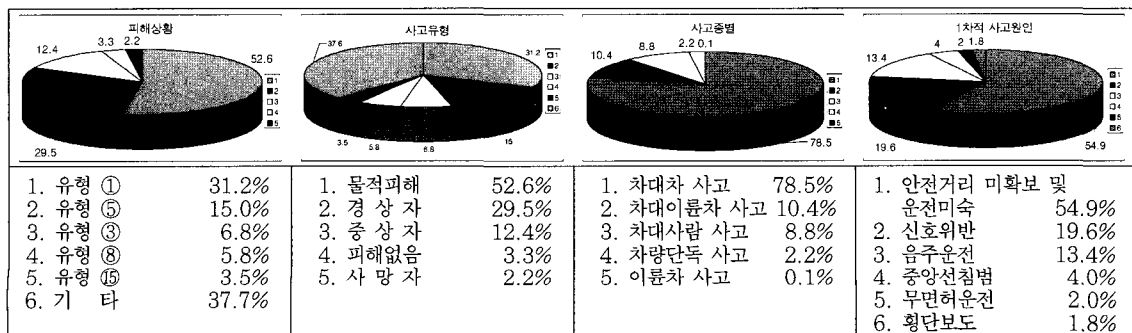
2) 상충점분석

본 연구에서는 교통류에 따라 신호교차로에서 발생 수 있는 교통사고와 상충과의 상관관계를 분석하고자 신호교차로 상충형태를 <그림 5>과 같이 교차, 합류, 분류로 나누고 사고위치와의 상관관계를 분석하였다.

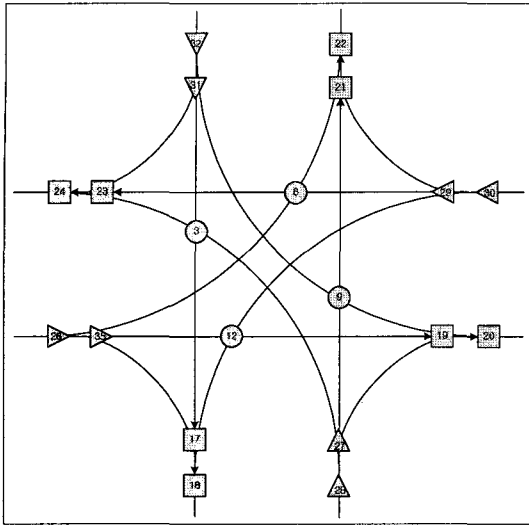
1996년~1998년 동안 4-지 신호교차로의 어느 위치에서 사고가 자주 발생하였는지 <그림 6>의 표시 기호를 수치화 하여 사고위치에 어떤 유형의 사고가 일어났는지를 기록하여 사고건수를 <그림 7>과 같이 분석하였다. 또한 사고 위치와 사고유형과 관련 있는 교통류의 형태를 파악하여 상충되는 곳에 사고를 <표 5>와 같이 분석하였다.

<표 5>와 같이 4-지 신호교차로에서 일어나는 사고를 분석한 결과 교차로 진입시 2,079건, 교차로 진출시 917건, 교차로 내 1,643건의 사고가 발생하였다.

교차로를 벗어난 사고의 경우는 안전거리 미확보와 같은 후미차량의 진입시 사고 추돌 및 충돌사고가 많았다. 또한 교차로를 빠져나가던 차량과 신호를 받고 출발하는 차량간의 충돌사고가 많이 있었다. 즉, 잘못된 신호운영으로 인한 사고가 상당부분 차지하고 있으며, 상충되는 곳에서 사고가 많이 발생하였다.⁹⁾

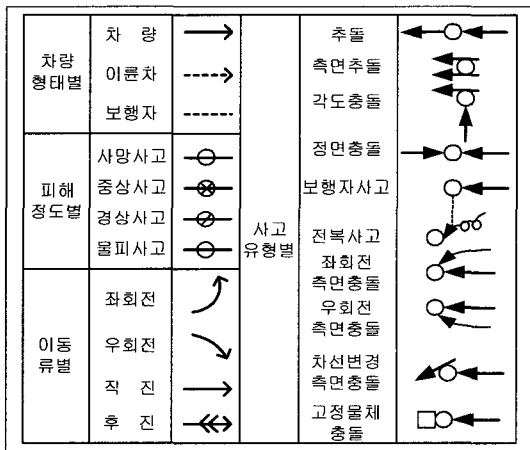


<그림 4> 4-지 신호교차로 사고분석 Chart

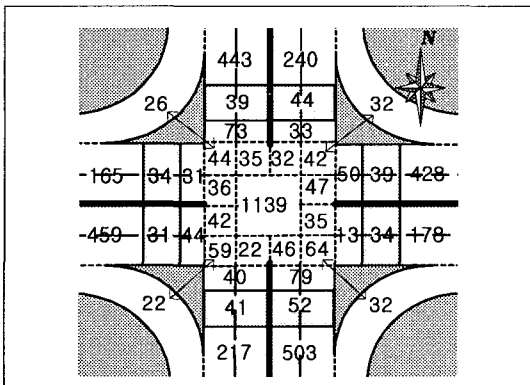


주 : ● 교차, ■ 합류, ▲ 분류

〈그림 5〉 4-지 신호교차로 상충점



〈그림 6〉 사고 현황도 표시기호



〈그림 7〉 3년 간('96~'98) 교차로 사고발생 위치 및 건수

〈표 5〉 3년 간('96~'98) 교차로 위치별 사고건수

| 구분 | 사고건수 | 비율 | 비고 | | |
|-------|----------|-------|------|------------------|-----|
| 교차로 안 | 중앙 | 1,139 | 22.1 | 교통섬이 없을 경우 (우회전) | |
| | 좌회전 | 진입 | 170 | | 3.3 |
| | | 진출 | 125 | | 2.4 |
| | 우회전 | 209 | 4.1 | | |
| | 소계 | 1,643 | 31.9 | | |
| 교차로 밖 | 진입 | 2,079 | 40.4 | 교통섬이 있을 경우 (우회전) | |
| | 진출 | 917 | 17.8 | | |
| | 횡단보도 | 314 | 6.1 | | |
| | 우회전(교통섬) | 112 | 2.1 | | |
| | 기타 | 80 | 1.7 | | |
| | 소계 | 3,502 | 68.1 | | |
| 총계 | 5,145 | 100.0 | | | |

주 : 사고지점은 최초충돌위치를 기준으로 함.

3) 사고유형분석

본 연구에서는 방향별 교통류에 따른 교통사고 예측모형 개발을 위해서 4-지 신호교차로에서 발생할 수 있는 사고를 유형별로 나누어 분석하였다.

교차로에서 발생 가능한 차대차 사고의 경우 방향별 교통류에 따라 〈그림 8〉과 같이 총 33가지의 경우의 수가 존재한다. 즉, F_1 (직진), F_2 (좌회전), F_3 (우회전) 차량의 사고가 일어날 경우의 수는 한 방향에서 $3!$ 로 6가지 존재한다.

그리고 서로 다른 4방향에서 일어날 경우의 수는 조합을 이용한 $27(3 \times 9)$ 가지가 존재한다.

본 연구에서는 여기에 사고 유형 중 같은 방향 직진사고의 비율이 높아 이를 교차로 진입 전, 교차로 내, 교차로 진출 후 3가지 사고유형으로 각각 분류하였다. 또한, 독립변수로 방향별 교통량을 사용하였으므로 차대차 사고가 아닌 차량단독사고나 보행자사고 등은 사고예측모형에서 제외시켰다.

즉, 교차로에서 교통류의 형태 〈그림 8〉을 기본으로 현황 분석한 결과 〈그림 9〉와 같이 18가지 유형으로 정리되었다.

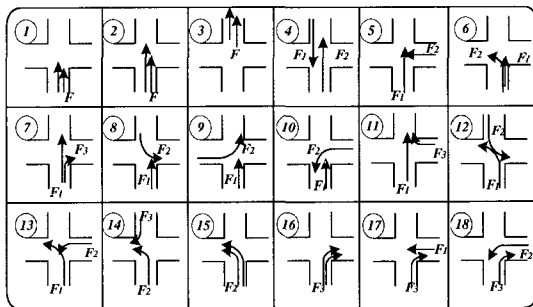
신호상태에 따른 사고유형을 살펴보면 다음과 같다.

- 정상 신호시 발생가능한 사고유형
①, ②, ③, ⑥, ⑦, ⑪, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱
- 정상 또는 신호체계를 변경하였을 때 발생가능한 사고유형
④

| 교통류 | | F ₁ | F ₂ | F ₃ | 동일방향 |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 1 | F ₁ | ↑ ↓ | ↘ ↓ | ↘ ↓ | ↑ ↑ |
| | F ₂ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↑ |
| | F ₃ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | ↑ ↘ |
| 2 | F ₁ | ↑ ← | ↘ ← | ↘ ← | ↘ ↘ |
| | F ₂ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ |
| | F ₃ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ |
| 3 | F ₁ | ↑ → | ↘ → | ↘ → | 그 외 주차장, 보행자 및 차량단독사고 |
| | F ₂ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | |
| | F ₃ | ↑ ↘ | ↘ ↘ | ↘ ↘ | |

주 : F₁(직진), F₂(좌회전), F₃(우회전) 음영부분 선택

〈그림 8〉 교차로에서의 방향별 교통류 형태



주 : ⑫, ⑬, ⑰, ⑱은 교통사고 예측모형이 만들어지지 않음.

〈그림 9〉 4-지 신호교차로 교통사고 18유형

- 정상적인 신호체계에서는 일어날 수 없는 사고유형 ⑤, ⑧, ⑨, ⑩, ⑫, ⑬

분류한 사고에 대해 유형별 사고건수를 보면 〈표 6〉과 같이 분석되었다. 여기에서 기타유형으로 분류한 사고유형은 차대차 사고가 아닌 차대 사람사고(횡단시 보행자사고, 승하차시 차량의 급제동으로 인한 사고), 차량단독사고, 진입차량의 후진사고, 주차시 사고 등 사고모형이 도출되어지기에는 사고건수가 적은 사고유형이므로 18가지 유형의 차대차 사고를 기준으로 분석하였다.

그러나 모형을 만들기 위한 통계적인 분석을 한 결과 유형 ⑫, ⑬, ⑰, ⑱은 발생비율이 비교적 낮은 사고이므로 우선적으로 교차분석을 통해 예측모형이 만들어질 것인가에 대한 타당성 검증을 하였다.

4) 교차분석

본 연구에서는 우선적으로 광주광역시 4-지 신호교차로 사고예측 모형개발을 위해 73개소 지점에 대

〈표 6〉 사고유형별 사고건수

| 유형 | 년도 | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | Total |
| 유형 ① | 536 | 567 | 557 | 1,660 |
| 유형 ② | 51 | 61 | 60 | 172 |
| 유형 ③ | 100 | 123 | 160 | 383 |
| 유형 ④ | 51 | 55 | 41 | 147 |
| 유형 ⑤ | 257 | 251 | 208 | 716 |
| 유형 ⑥ | 43 | 43 | 53 | 139 |
| 유형 ⑦ | 22 | 25 | 25 | 72 |
| 유형 ⑧ | 117 | 120 | 86 | 323 |
| 유형 ⑨ | 40 | 20 | 18 | 78 |
| 유형 ⑩ | 54 | 37 | 30 | 121 |
| 유형 ⑪ | 33 | 30 | 36 | 99 |
| 유형 ⑫ | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 유형 ⑬ | 15 | 7 | 8 | 30 |
| 유형 ⑭ | 15 | 10 | 17 | 42 |
| 유형 ⑮ | 60 | 52 | 68 | 180 |
| 유형 ⑯ | 54 | 58 | 59 | 171 |
| 유형 ⑰ | 15 | 12 | 10 | 37 |
| 유형 ⑱ | 10 | 6 | 11 | 27 |
| 기타유형 | 242 | 258 | 246 | 746 |
| Total | 1,717 | 1,735 | 1,693 | 5,145 |

한 분석을 하였고, 그중 교통량이 측정된 69개소 교차로에 대한 사고유형과의 교차분석을 통해 모형식이 만들어질 수 있는지 분석하였다. 교차분석에 필요한 최소 표본수는 30개소로 사고유형별로 존재하는지를 〈표 7〉과 같이 분석하였다. 단, 교통량을 기준으로 하였기 때문에 차대차 사고유형이 아닌 사고의 경우는 교차분석대상에서 제외시키고 분석하였다.

〈표 7〉 연도별 사고유형에 따른 4-지 신호교차로 지점 수

| 년도 | 유형 | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| 1996 | 65 | 32 | 43 | 30 | 55 | 24 | 17 | 42 | 15 |
| 1997 | 69 | 31 | 54 | 34 | 53 | 24 | 21 | 44 | 18 |
| 1998 | 65 | 30 | 53 | 29 | 58 | 25 | 18 | 40 | 17 |

| 년도 | 유형 | | | | | | | | |
|------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ | ⑭ | ⑮ | ⑯ | ⑰ | ⑱ |
| 1996 | 30 | 22 | 2 | 13 | 11 | 29 | 18 | 14 | 9 |
| 1997 | 22 | 22 | 0 | 7 | 10 | 27 | 31 | 12 | 6 |
| 1998 | 21 | 26 | 0 | 6 | 13 | 30 | 30 | 10 | 10 |

Ⅳ. 사고예측 모형의 개발 및 검증

본 연구에서는 모형개발에 앞서 사고유형별 발생비율을 단순통계분석을 통해 정리하였다. 또한 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형을 개발하기 위해 <표 8>과 같이 차대차 교통사고를 18가지 유형으로 정의하였다.

그리고 모형식을 도출하기 위해 자료분석기법을 이용하여 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis)을 하였고, 사고유형에 따른 교통류의 형태를 분류하여 사고와 관련이 없는 교통류는 제외시키고 교통류의 독립성과 상호작용효과를 분석하였다.

<표 8> 차대차 사고유형에 따른 교통사고

| 유형 | 내 용 |
|----|---|
| ① | 동일 방향 직진 이동류간의 교차로 진입 전 충돌 및 추돌사고 |
| ② | 동일 방향 직진 이동류간의 교차로 내 충돌 및 추돌사고 |
| ③ | 동일 방향 직진 이동류간의 교차로 진출 후 충돌 및 추돌사고 |
| ④ | 다른 방향의 직진 이동류간의 충돌사고 |
| ⑤ | 다른 방향의 직각 이동류간의 충돌사고 |
| ⑥ | 동일 방향 직진과 좌회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑦ | 동일방향 직진과 우회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑧ | 다른 방향의 직진과 맞은편 좌회전 이동류간의 충돌사고 |
| ⑨ | 다른 방향의 직진과 동일방향으로 진행하려는 좌측의 좌회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑩ | 다른 방향의 직진과 우측의 좌회전 이동류간의 충돌사고 |
| ⑪ | 다른 방향의 직진과 우회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑫ | 다른 방향간의 좌회전 이동류간의 충돌사고 |
| ⑬ | 다른 방향의 좌회전과 우측 방향의 좌회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑭ | 다른 방향의 좌회전과 우회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑮ | 동일 방향간의 좌회전 차량간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑯ | 동일 방향의 우회전 이동류간의 충돌 및 추돌사고 |
| ⑰ | 다른 방향의 우회전과 우측의 직진 이동류간의 충돌사고 |
| ⑱ | 다른 방향의 우회전과 우측의 좌회전 이동류간의 충돌사고 |

1. 모형의 개발

모형식을 도출하기 위하여 <표 8>과 같이 차대차 사고유형을 종속변수 $E^{(m)}$ 로 하고, <표 9>과 같이 사고유형에 따른 방향별 접근 교통량을 독립변수 F_1, F_2, F_3 으로 정의하였다. 또한, 교통량을 회귀분석에 적용함에 있어 신호교차로에 진입하는 총 12방향의 교통류를 일평균 교통량(ADT)으로 통일시켜 사고유형별로 적용하였다.

본 연구에서는 다중회귀분석을 통하여 사고예측모형에 필요한 계수 b_0, b_1, b_2, b_3 를 추정하였다.

예를 들어, 사고유형 ①에 대한 다중회귀분석의 결과 <표 10>과 같이 분석 결과가 나왔을 때, 선형모형의 적합도를 나타내는 R_2 는 방향별 접근 교통량 F_1, F_2, F_3 가 투입됨으로써 모형에 대한 전체를 설명한다. 그리고 예측모형의 적정성 평가는 다중회귀분석의 결정계수와 유의성 검정을 통해 알 수 있다.

또한, 다중회귀분석의 독립변수에 도입된 각각의 변수들이 유의한가에 대한 또 하나의 방법으로, 먼저 주어진 자료에 대하여 상관분석을 수행하여 다중공선성의 존재여부를 검정하였고 변수들간에 강한 상관관계가 있는가를 파악하였다.

본 연구에서는 상관관계가 큰 변수들을 제외하고 여러 변수들을 합쳐서 다중회귀분석을 한 결과, 종속변수의 값은 비교적 정확한 예측모형을 제공하였다.

<표 9> 사고유형에 따른 교통흐름 방향

| 순위 | 유형 | $E^{(m)} = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2 + b_3 \times F_3$ |
|----|----|--|
| 1 | ① | 직진, 좌회전 우회전 교통류 |
| 2 | ⑤ | 직진, 다른방향 직진(F_1, F_2 로 분류) |
| 3 | ③ | 직진, 다른방향 좌회전 |
| 4 | ⑧ | 직진, 좌회전 |
| 5 | ⑮ | 좌회전 |
| 6 | ② | 직진, 좌회전 |
| 7 | ⑰ | 우회전 |
| 8 | ⑥ | 직진, 좌회전 |
| 9 | ④ | 직진, 다른방향 직진 (F_1, F_2 로분류) |
| 10 | ⑩ | 직진, 좌회전 |
| 11 | ⑪ | 직진, 우회전 |
| 12 | ⑨ | 직진, 좌회전 |
| 13 | ⑦ | 직진, 우회전 |
| 14 | ⑭ | 직진, 우회전 |

주 : 교통류 F_1 (직진), F_2 (좌회전), F_3 (우회전)

단, 사고유형 ⑫, ⑬, ⑰, ⑱은 다중회귀분석결과 예측모형이 만들어지지 않았고, 결과를 정리하여 각각의 예측모형을 <표 11>과 같이 14가지 교통사고 예측모형으로 도출하였다.

<표 10> 다중회귀분석 결과표 (예: 사고유형 ①)

<회귀분석 모형요약>

| 모형 | R | R ² | 수정된 R ² | 추정값 표준오차 |
|----|-------|----------------|--------------------|----------|
| 1 | 0.534 | 0.285 | 0.283 | 2.88 |

<분산분석>

| 모형 1 | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F | 유의확률 |
|---------|-----------|------|----------|---------|-------|
| 선형 회귀분석 | 5256.899 | 3 | 1752.300 | 210.795 | 0.000 |
| 잔차 | 13209.045 | 1589 | 8.313 | . | . |
| 합계 | 18465.945 | 1592 | . | . | . |

<결정계수>

| 모형 | 비표준화 계수 | 표준화 계수 | | t | 유의 확률 | |
|----|----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | B | 표준편차 | | | 베 타 |
| 1 | 상수 (b ₀) | 1.123 | 0.172 | . | 6.527 | 0.000 |
| | b ₁ | 2.305E-02 | 0.001 | 0.488 | . | 0.000 |
| | b ₂ | 2.068E-02 | 0.002 | 0.237 | . | 0.000 |
| | b ₃ | 1.908E-02 | 0.002 | 0.204 | . | 0.000 |

2. 모형의 검증

본 연구에서 다중회귀분석을 통해 도출한 14가지 사고유형별 예측모형에 대해 다른 지역 4-지 신호교차로에 적용할 수 있는지에 대한 신뢰성 검증이 필요하다.

모형에 대한 신뢰성 검증을 위해서는 광주광역시를 제외한 곳 중 교통사고 잦은 지점으로 선정된 최소 표본 30개소를 찾는 것이 선행되어야 한다. 즉, 다른 지역 4-지 신호교차로 교통사고 자료를 이용하여 상관분석을 수행하여야 할 것이다.

본 연구에서는 모형의 검증을 위해 전라남도 4-지 신호교차로에서 교통사고 잦은 지점으로 선정된 곳을 표본으로 하였다.

이 중 최소 표본 30개소를 선정하여 교통사고 자료를 사고유형별로 분류하고, 다중회귀분석을 통해 도출한 사고예측모형 <표 11>을 이용하여 예측모형의 검증을 위해 선정한 지점의 실제 교차로 방향별 교통량(ADT)을 F₁, F₂, F₃으로 분류하여 모형식에 적용하였다.

<표 12>에서는 예측모형에 대한 비교 검증을 위하여 각 지점, 지점명, 년도, 사고 유형별 사고건수, 실제 발생건수, 예측건수, 오차 순으로 비교하여 정리하였다.

<표 11> 광주광역시 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형

| 유형 | 모 형 식 | 추정 계수 | | | | R ² |
|----|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | b ₀ | b ₁ | b ₂ | b ₃ | |
| ① | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2 + b_3 \times F_3$ | 1.123 | 2.305(E-02) | 2.068(E-02) | 1.908(E-02) | 0.285 |
| ⑤ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 0.745 | 9.263(E-03) | 1.756(E-02) | . | 0.269 |
| ③ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 1.151 | 3.192(E-03) | 9.890(E-03) | . | 0.177 |
| ⑧ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | -1.490 | 2.390(E-02) | 5.390(E-02) | . | 0.465 |
| ⑮ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_2 \times F_2$ | 1.038 | . | 1.955(E-02) | . | 0.395 |
| ② | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 1.152 | -1.100(E-02) | 1.559(E-02) | . | 0.226 |
| ⑬ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_3 \times F_3$ | 1.269 | . | . | 9.924(E-03) | 0.274 |
| ⑥ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 0.875 | 5.872(E-03) | 6.833(E-03) | . | 0.273 |
| ④ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 0.948 | -1.100(E-02) | 1.845(E-02) | . | 0.296 |
| ⑩ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 0.662 | 6.799(E-03) | 1.103(E-02) | . | 0.223 |
| ⑪ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_3 \times F_3$ | 0.570 | 2.402(E-03) | . | 1.136(E-02) | 0.444 |
| ⑨ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_2 \times F_2$ | 0.741 | 6.894(E-03) | 1.832(E-02) | . | 0.440 |
| ⑦ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_1 \times F_1 + b_3 \times F_3$ | 0.660 | 4.178(E-03) | . | 4.997(E-03) | 0.274 |
| ⑭ | $E^{\wedge}(m) = b_0 + b_2 \times F_2 + b_3 \times F_3$ | 0.693 | . | 6.798(E-03) | 4.360(E-03) | 0.347 |

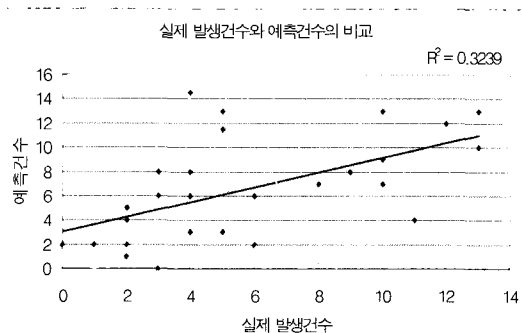
〈표 12〉 예측모형에 대한 비교 검증

| 번호 | 지점 | 지점명 | 년도 | 사고 유형별 사고건수 | | | | | | | | | | | | | | | | 실제 발생건수 | 예측건수 | 오차 | | | |
|----|----|-------------------|------|-------------|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| | | | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ | ⑭ | ⑮ | ⑯ | | | | 가타 | | |
| 1 | 1 | 순천시 조곡동 철도운동장 앞 | 1999 | 5 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 1 | 10 | 7.138 | 2.862 | | | | |
| 2 | 9 | 순천시 인제동 남파사거리 | 1999 | 3 | 2 | 2 | 1 | 8 | | | | | | | | | | 2 | 18 | 11.090 | 6.910 | | | | |
| 3 | 10 | 순천시 조례동 주공아파트 | 1999 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | | | | | | | | | | 4 | 17 | 10.472 | 6.253 | | | | |
| 4 | 14 | 순천시 덕월동 여상고앞 | 1999 | 7 | | 1 | | 5 | | | | | | | | | | | 14 | 9.162 | 4.838 | | | | |
| 5 | 17 | 순천시 매곡동 삼산중입구 | 1999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | 4 | 10 | 7.208 | 2.792 | | | | |
| 6 | 2 | 순천시 가곡동 경찰서 앞 | 1998 | 2 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | 2 | 8 | 11.090 | -3.090 | | | | |
| 7 | 3 | 순천시 해룡면 월전 사거리 | 1998 | 12 | | 6 | | 4 | | | | | | | | | | 4 | 26 | 40.562 | -14.562 | | | | |
| 8 | 12 | 순천시 해룡면 구상리구상마을 | 1998 | 1 | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 4 | 8 | 6.150 | 1.850 | | | | |
| 9 | 5 | 순천시 연향동 알선주유소 | 1998 | 9 | | | 1 | 12 | | | | | | | | | | 4 | 26 | 30.625 | -4.265 | | | | |
| 10 | 11 | 순천시 풍덕동 유통센터 | 1998 | 2 | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | 7 | 14 | 9.114 | 4.886 | | | | |
| 11 | 13 | 순천시 서면 선펽 사거리 | 1998 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 8 | 8.150 | -0.500 | | | | |
| 12 | 4 | 순천시 연향동 동부아파트 | 1997 | 10 | 4 | 1 | | 8 | | | | | | | | | 1 | 3 | 23 | 13.560 | 9.440 | | | | |
| 13 | 7 | 순천시 조례동 풍전주유소 | 1997 | 13 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 4 | 27 | 15.536 | 11.464 | | | |
| 14 | 8 | 순천시 조례동 대림아파트 | 1997 | 10 | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | 2 | 16 | 30.720 | -14.720 | | | |
| 15 | 15 | 순천시 조례동 순천병원입구 | 1997 | 5 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | 9 | 6.644 | 2.356 | | | |
| 16 | 16 | 순천시 매곡동 교속T/M앞 | 1997 | 4 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 8 | 6.150 | 1.850 | | | |
| 17 | 6 | 순천시 조례동 왕조신회대 | 1997 | 13 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 23 | 31.218 | -8.218 | | |
| 18 | 18 | 순천시 연향동 부영아파트 | 1997 | 4 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | 5 | 3 | 15 | 23.262 | -8.262 | | |
| 19 | 19 | 해남군 북평면 고도리사거리 | 1997 | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 6 | 5.162 | -0.838 | | |
| 20 | 20 | 나주군 남평면 수원리 신금사거리 | 1997 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 4 | 4.174 | -0.174 | | |
| 21 | 21 | 화순군 화순읍 삼천리 신터미널 | 1997 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | 4.668 | 0.332 | | |
| 22 | 22 | 구례군 구례읍 봉남리 봉남사거리 | 1997 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 4.371 | 0.629 | | | |
| 23 | 23 | 보성군 벌교읍 회정리 부용교 | 1997 | 1 | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 11 | 7.632 | 3.368 | |
| 24 | 24 | 영광군 영광읍 상하리 버스정류장 | 1997 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 6 | 15.400 | -9.400 | |
| 25 | 25 | 무안군 청계면 도림지 청계지서 | 1997 | 2 | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 7 | 18.209 | -11.209 | |
| 26 | 26 | 여천시 학동 도원사거리 | 1997 | 10 | 1 | | 1 | 7 | | | | | | | | | | | | | 5 | 24 | 14.054 | 9.946 | |
| 27 | 27 | 여천시 학동 학동사거리 | 1997 | 11 | 6 | 3 | | 5 | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 28 | 16.030 | 11.970 |
| 28 | 28 | 여수시봉산사거리 | 1997 | 8 | 4 | 5 | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | 8 | 33 | 18.502 | 14.498 |
| 29 | 29 | 순천시 덕월동 여상고앞 | 1997 | 2 | | 3 | 1 | 5 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 13 | 30.772 | -17.772 |
| 30 | 30 | 순천시 매곡동 삼산중입구 | 1997 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 20 | 12.078 | 7.922 |

〈표 12〉의 검증자료를 비교하여 정리한 결과 R^2 값은 0.324 이었고, 광주광역시외의 경우 평균 R^2 값이 0.310으로 비교적 비슷한 결과 값이 도출되었다. 단, 최소 표본 30개소에 대한 4-지 신호교차로의 방향별 접근 교통량과 유형별 사고건수 만을 비교하였고, 비교 연도 또한 다르기 때문에 모형에 대한 신뢰

성이 매우 크다고는 볼 수 없다. 그러나 검증을 통해 전혀 의미 없는 결과가 나오지 않았고 비슷한 R^2 값이 계산되어 졌으므로 비교적 정확한 예측모형을 제공한다고 볼 수 있을 것이다.

모형의 검증을 위해 〈표 12〉에서 교통사고 잦은 지점별로 분류한 실제 발생건수와 계산된 예측건수의



〈그림 10〉 실제 발생건수와 예측건수의 상관관계

상관관계를 비교하여 회귀분석 한 결과 산점도 분포는 〈그림 10〉와 같이 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

V. 결론 및 향후 연구과제

1. 결론

본 연구에서는 1996년~1998년까지 3년 동안의 교통사고 자료를 기초로 하여 광주광역시 주요 신호교차로 118개소 중 4-지 신호교차로 73개소 5,559건을 정밀 분석하였다. 또한, 교통량이 모두 확보된 69개소 5,145건의 교통사고자료를 신호교차로 교통사고 유형별로 각각 정리하여 자료분석기법들인 단순통계분석, 상층점분석, 사고유형분석, 교차분석을 수행하였다.

최종적으로 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형을 개발하기 위하여 다중회귀분석기법을 활용한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- ① 단순통계분석을 통해 광주광역시 4-지 신호교차로의 사고는 1유형의 사고유형이 전체 사고비율의 31.2%, 5유형이 15%, 3유형이 6.8%의 순서로 비율을 나타내고 있다. 이는 가·피해자 차량을 진행 방향으로 구분한 결과 직선방향이 73%의 비율로 가장 높았다. 사고종별은 차대차 사고가 전체의 78.5%, 차대 사람사고는 8.8%, 차대 이륜차사고는 10.4%를 나타내고 있었고, 사고원인으로 안전거리 미확보 및 운전미숙이 54.9%, 신호위반이 19.6%, 음주운전이 13.4%의 비율로 나타났다.
- ② 상층점분석을 통해 교통류가 상층되는 곳에 사고가 자주발생하고 있음을 분석하였다. 또한, 4-지

신호교차로 교통류에 따른 발생가능한 사고유형을 분석하여 18가지 사고유형을 정의하였다.

- ③ 신호교차로 사고예측 모형이 만들어질 수 있는 최소 표본 30개소가 사고유형별로 존재하는지를 분석하기 위해 73개소 지점에 대한 69개소 관리지점과 사고유형과의 교차분석을 하였다. 단, 독립변수를 방향별 교통류에 따른 교통량을 기준으로 하였기 때문에 차대차 사고유형이 아닌 사고의 경우는 모형이 만들어지기 어려우므로 교차분석에서 제외시켰다.
- ④ 교통사고 예측모형을 개발하기 위해 다중회귀분석기법을 통하여 유형별 사고건수와 방향별 접근 교통량간의 회귀분석을 한 결과 최적의 교통사고 예측모형을 도출하였다. 이는 모형으로서의 유의성이 낮은 사고유형은 버리고 결정계수(R^2)등을 고려하여 도출된 14모형의 회귀분석자료를 정리하여 14가지 교통사고 예측모형으로 도출하였다.
- ⑤ 신뢰성 검증을 위해 전라남도 교통사고 잦은 지점으로 선정된 곳 중 30개소의 최소 표본을 선정하여 광주광역시 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형을 적용한 결과 4-지 신호교차로 R^2 값이 약 0.324로 다른 지역의 4-지 신호교차로에 대해 비교적 양의 상관관계가 있었다. 즉, 비슷한 조건의 다른 지역에 사고예측모형을 이용하여도 사고예측이 가능할 수 있음을 검증하였다.

2. 향후 연구과제

본 연구는 광주광역시 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형을 가지고 장애에 사고 발생 가능한 교차로에 대한 안전 우선 순위를 선정할 수 있고, 추가적인 교차로 운영이나 관리 및 교차로 설계에 기초자료로 사용할 수 있을 것으로 판단된다.

또한 광주광역시 4-지 신호교차로 교통사고 예측모형에서 한 단계 더 발전된 모형을 개발하기 위해서는 교통류(차량)의 흐름이 많은 로터리나 신호교차로 수가 적은 3-지 신호교차로의 경우에도 교통량을 오전(AM)·오후(PM)점두·비점두(off)시간교통량 그리고 일평균 교통량(ADT)을 모두 고려하여 광주시 신호교차로 추가모형을 개발한다면 향후 광주광역시의 더욱 안전한 신호교차로의 유지보수가 가능하고, 교통량에 따라 안전한 사전·사후관리를 교통사고 예

측모형으로 설명력을 높여줄 수 있을 것이다.

본 연구에서 실시한 광주광역시 내 신호교차로 교통사고 예측 모형은 정밀사고분석의 과정을 신호교차로 교통사고 유형별로 원인분석 자체가 용이해지며, 사고원인을 정확하게 파악 할 수 있는 장점을 갖게 된다. 따라서, 신호교차로 개선안도 명확하게 지적할 수 있게 되므로 교통사고 예방에 도움이 될 것으로 향후 기대된다. 따라서 다른 지역의 신호교차로 교통사고 예측모형에 대한 지속적인 연구수행이 병행되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 경찰청(1998), 교통사고통계.
2. 건설 교통부(2000), 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침.
3. 하태준 외 1인(1996), 신호교차로 교통사고 정밀 분석과 그 대응책에 관한 연구, "도로교통안전관리공단 96-23-296".
4. J. C. Glennon, W. D. Glauz, M. C. Sharp. And B. A. Thorson(1977), "*Critique of the Traffic-Conflict Technique*", Midwest Research Institute, Kansas City, Missouri. TRB, 630. pp.32~38.
5. 김효중(1991), "교차로 및 횡단보도의 교통사고 예측모형개발에 관한 연구".
6. 임윤택(1993), "도로특성이 교통사고에 미치는 영향 분석", 연세대학교 대학원 석사학위논문, pp.32~37.
7. 교통신호. (1966), Japan.
8. 전남지방경찰청·도로교통안전관리공단('97~'98), 전자교통신호체계 교통량조사자료.
9. 장덕명 외 1인(1996), 교통신호기 설치기준연구 (차량교통량 중심으로), "도로교통안전협회 96-23-296".
10. 김효중(1997), "교통사고 유형에 미치는 영향요인 분석에 관한 연구".
11. W. D. Glauz, J. M. Bauer, and D. J. Migletz(1985), "*Expected Traffic Conflicts Rates and Their Use in Prediction Accidents*", TRB, 1026, pp.1~12.
12. 김홍상(1987), "교통사고의 기술 방법에 관한 연구", 서독 칼스루에 공과대학 박사학위논문.
13. 임현연·이일병(1992), "부산시 교통사고 예측 모형 개발에 관한 연구". 대한교통학회지 제10권 제3호.
14. 박병호(1995), "충청권의 교통사고 예측모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지 제13권 제1호, pp.63~82.
15. 권기동(1993), "서울시 교통사고 예측모형개발에 관한 연구", 익산대학교 환경대학원 석사학위논문.
16. William D, Glauz and D, J. Migletz(1980), "*Traffic Conflicts Techniques for Use at Intersections*", TRB, 770. pp.21~29.
17. M. G. Colgate and J. C. Tanner(1987), "*Accidents At Rural Three Way Junctions*", Road Research Laboratory Report LR 87, Transport and Road Research Laboratory. Crowthome.

✉ 주 작성자 : 하태준

✉ 논문투고일 : 2001. 9. 10

논문심사일 : 2001. 11. 19 (1차)

심사판정일 : 2001. 11. 19