

■ 論 文 ■

## 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과

Effects of Traffic Islands on Traffic Accidents Reduction

강 동 수

(도로교통공단 교통안전처 차장)

이 수 범

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

김 용 석

(도로교통공단 교통안전처 차장)

홍 지 연

(서울시립대학교 박사과정)

### 목 차

- |  |  |
|--|--|
| <p>I. 서론</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구의 배경 및 목적</li> <li>2. 연구의 범위 및 방법</li> </ol> <p>II. 기존문헌고찰</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 교통섬 사고감소사례</li> <li>2. 효과분석 방법론</li> </ol> | <p>III. 자료구축 및 검정</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 분석자료의 수집 및 정리</li> <li>2. 자료의 검정</li> </ol> <p>IV. 사고감소효과분석</p> <p>V. 결론 및 향후 연구과제</p> <p>참고문헌</p> |
|--|--|

Key Words : 교통섬, 도류화시설, 교통사고유형, 사고감소, t-검증

Traffic Island, Channelization, traffic Accident Type, Reduction of Traffic Accidents, t-test

### 요 약

교통섬으로 대표되는 도류화 시설은 교통소통과 안전에 크게 기여하면서 신규 도로설계와 교통사고 잦은 곳 개선사업과 같은 교통안전대책사업에 광범위하게 적용되고 있으나, 다양한 도로환경 조건에서 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과 등은 구체적으로 제시되지 못하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 전국 54개 교차로를 대상으로 공사 전·후 각 3년간의 교통사고자료와 도로환경 자료를 이용하여 정규성 검정과 대응표본 t-검정, 윌콕슨 부호검정을 실시하여 다양한 도로 환경조건에서 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과와 경제성 분석을 실시하였다.

교통섬 설치 이후 대부분의 경우 교통사고가 감소하였으나 교통섬의 이용효율이 낮은 시외곽/농업지역과 운전자의 전방 교차로와 교통섬에 대한 시인성이 불량한 곡선부나 교차로 접근부와 유출부의 도로선형이 꺾인 구간, 교통섬 설치시 가감속차로가 병행 설치되지 않아 분·합류되는 교차로간 상충이 있는 경우 및 부도로 차로수가 1차로인 경우에는 교통섬의 잇점을 충분히 살리지 못해 교통사고감소에 미치는 영향이 미미한 것으로 분석되었다.

A traffic island, typical channelization facilities, is widely applied to newly road designs and black spots improvement projects as traffic safety measures. However positive effects of a traffic island for traffic safety have not been reported specifically. Accordingly this study analyzed the accidents reduction effectiveness and economics of installing traffic islands under various roadways and traffic conditions. For this purpose normality test, paired t-test and Wilcoxon signed rank test were applied to this study based on traffic accidents, roadways and traffic environments data for 3 years before and after improvement at 54 intersections.

The results showed that most of traffic accidents were reduced significantly after installing traffic islands except when traffic islands were installed in outside of cities and farming regions where use efficiency is low, curve sections with poor visibility, poor alignment sections with acceleration/deceleration lanes, road sections where occurs conflicts frequently due to did not install of acceleration/deceleration lanes, and road sections where cross with single lane road.

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

2008년 한해동안 우리나라에서는 총 215,822건의 교통사고가 발생하여 5,870명이 사망하고, 338,962명이 부상을 당하는 피해가 발생했다. 최근 우리나라의 교통사고는 감소추세에 있으나, 2007년 기준 자동차1만대당 교통사고 사망자수는 2.93명으로 OECD가입국 평균 1.5명의 2배 수준이다.

우리나라 전체 교통사고의 62.9%는 교통류의 상충이 일어나는 교차로와 교차로 부근에서 발생하고 있으며, 교통사고 잦은 곳의 89.5%는 교차로 구간이 선정되는 실정 이어서 안전하고 효율적인 교차로 운영을 위해서 다양한 교통안전 설계 기법들이 교차로 설계에 적용되고 있다.

특히, 도류화 시설은 교차로 내부의 면적을 축소시키고, 주행로의 명확화, 합·분류 상충의 이격, 이중정지선의 제거, 교차상충각의 완화, 보행자의 보호, 교통관제시설의 설치 위치 확보 등 교통소통과 안전에 크게 기여한다고 인식되면서 신규 도로설계와 교통사고 잦은 곳 개선사업과 같은 교통안전대책사업에 광범위하게 적용되고 있다.

국도해양부에서는 평면교차로 설계지침(2004)에서 각각부와 교통섬의 형태에 따라 총 5종류의 도류시설유형을 제시하면서 지역여건과 도로위계별로 적용 가능한 시설유형을 제시하고 있다. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침(2000)에서는 교차로 각각부, 도류로, 교통섬 등의 시설물 설치기준은 제시하고 있으나, “부적절한 교통섬 설치는 오히려 나쁜 효과를 나타내어 설치하지 않은 것보다 못할 경우도 있으므로 설치 시 주의하여야 한다”고 언급하고 있을 뿐 다양한 도로·교통 환경 조건별 설치 준거에 대한 구체적인 제시가 전혀 없다.

이에 본 연구에서는 다양한 도로·교통 여건에서 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과를 분석하여 이를 통해 교통섬 설치의 타당성을 확보하고, 구체적인 설치 준거를 제시하고자 한다.

### 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 1999년부터 2004년까지 5년 동안 우리나라 전역에서 교통사고 잦은 곳 개선사업을 통해 개선이 이루어진 4,180개소에서 교통섬만이 설치된 86개 교차로를 1차로 선정하였으며, 1차 선정된 지점 중 공사

<표 1> 연구대상지점의 지역별 분포

구분	지점수	구분	지점수
계	54	충북	1
부산	6	전북	4
인천	2	전남	3
경기	17	경북	5
강원	1	경남	7
충남	5	제주	3

후 3년간 도로기하구조와 교차로 운영의 변화, 중앙분리대 설치 등과 같이 교통사고 유형에 변화를 줄 수 있는 환경변화가 있는 지점 32개소를 제외한 54개교차로를 최종 연구대상지점으로 선정하였다. 선정된 연구대상지점의 지역별 분포는 <표 1>과 같다.

교통사고 자료는 경찰청 교통사고통계 관리시스템(TAMS: Traffic Accident Management System)의 교통사고 자료와 도로교통공단의 교통사고 잦은 곳 조사 자료를 이용하여 교통섬 설치 전·후 각 3년간의 교통사고 자료를 수집하였다. 사고 자료의 취득이 곤란한 사업초기년도(1999년, 2000년)의 일부 지점의 개선 전 사고자료는 1년 또는 2년간의 자료만을 이용하여 평균값을 사용하였음을 밝혀둔다.

교통사고의 유형은 차대차사고(후미충돌사고, 측면접촉충돌사고, 직각충돌사고, 정면충돌사고, 유턴중사고, 우회전중사고)와 차대사람사고, 차량단독사고로 구분하였으며, 사고발생 세부위치도 교차로 내부와 교차로 접근부, 교차로 유출부, 횡단보도 등으로 구분하여 사고 자료를 수집하였다.

본 연구에서는 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과가 지역별, 도로·교통환경별, 사고발생 위치별, 사고유형별로 동일하지 않을 것이라는 가정 하에 토지이용과 지역특성, 교차로규모, 차로수, 교통섬크기, 교통량, 주도로선형, 가감속차로 유무 등에 따라 교통섬의 설치효과를 분석하고자 한다.

## II. 문헌고찰

### 1. 교차로 도류시설

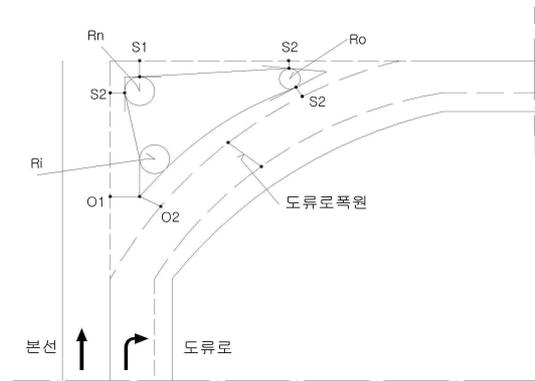
도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침(2000)에서 도류화시설이란 “교차로 내부의 경계를 명확히 하기 위하여 설치하는 시설물로 일정한 틀에 박힌 형태로 되어 있는 것이 아니라 교차로 및 주변의 여건에 따라 여러 가지 형태로 나타낸다”라고 규정하고 있다.

즉, 도류시설물은 그 설치목적과 사용되는 재질 등에 따라 교통섬, 도류대, 분리대, 대피섬 등으로 구분된다.

교통섬이라 함은 우회전 차로와 직진차로의 분리를 위하여 포장면 상단으로 연석 등에 의해 돌출되어 설치된 시설물을 말하며, 포장면에 직접 페인트 등으로 도색을 한 것은 도류대라 한다. 분리대는 교통류를 방향별로 분리시키거나 부적절한 회전 등의 통행을 막기 위하여 도로의 중앙부 또는 회전 우각부에 설치되는 시설물을 말하며, 대피섬은 횡단보도 등과 연계하여 보행자, 자전거 등이 차량과 분리되어 안전하게 대피할 수 있도록 교차로 내에 설치된 시설물을 말한다.

도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에서는 교통섬의 최소설치기준으로 보행자의 대피장소에 필요하다고 인정되는 경우에는 9m<sup>2</sup> 이상이 되어야하고, 용지 폭원 등의 제약으로 부득이한 경우 도시부에는 5m<sup>2</sup> 지방부는 7m<sup>2</sup> 확보할 것을 권장하고 있다.

최근 일정규모 이상의 교차로에서는 교통섬 설치가 일반화되어 있음에도 국토해양부에서는 평면교차로의 설계기준과 도로의 구조 시설기준에 관한 규칙에서 지역과 도로구분에 따라 표준적인 형태와 최소기준을 제시하면



<그림 1> 교통섬의 설치 형태

<표 2> 선단의 최소곡선반경

Ri	Ro	Rn
0.5~1.0	0.5	0.5~1.50

<표 3> Nose Offset 및 Set Back의 최소값(m)

구분	설계속도(km/hr)		
	80	60	50~40
S1	2.00	1.50	1.00
S2	1.00	0.75	0.50
O1	1.50	1.00	0.50
O2	1.00	0.75	0.50

서, “보행자의 통행이 많고 통과 및 회전교통이 많으며 속도가 낮고 운전자들이 시설물에 의해 제약을 많이 받는 시가화된 지역에서는 차량속도의 제한과 보행자의 안전을 위하여 교통섬이 유리하고, 지방지역에서 교통섬을 사용하게 되면 오히려 불합리한 점이 발생하는 경우도 있다”고만 언급하고 있어 지역여건과 도로교통조건별 구체적인 설치 준거를 제시하지는 못하고 있다.

교차로 도류화시설 설치기준과 관련하여 도로교통공단(1998)에서는 왕복 4차로와 왕복 6차로의 직진·우회전 공용차로의 우회전 비율에 따라 연석선과 횡단보도간의 허용간격을 <표 4>와 같이 제시하였다.

하태준 등(2003)은 광주광역시 50개 교차로의 횡단보도 보행자 교통사고와 차량교통량, 횡단보도 보행량, 교차로 기하구조, 신호현시 등의 자료를 다중회귀분석을 이용하여 횡단보도 형태별 보행자사고율 예측 회귀식을 도출하였으며, 횡단보도 설치시 교통사고가 가장 적게 발생하는 횡단보도 형태의 결정 과정을 제시하였다.

박찬모(2004)는 중력모형을 이용하여 횡단보도별 보행량 추정모형을 구축하였으며, 차량교통량, 횡단보도 보행량, 도로기하구조, 신호현시, 횡단보도 보행자사고를 이용하여 횡단보도 형태별 보행자사고율 예측모형을 개발하였고, 개발된 예측모형을 기반으로 접근로별 최적 횡단보도 설치형태를 결정하는 방법을 제시하였다.

이석기 등(2005)은 안전성 측면에서 대형자동차의 회전궤적을 고려하여 물방울교통섬의 설치위치 및 형태를 결정하는 방법을 제시하였으며, 운전자 및 주행 쾌적성, 보행자, 확폭량, 경제성측면에서 물방울교통섬이 기존 삼각형 교통섬에 비해 상대적으로 우위에 있음을 분석하였다.

김동영 등(2009)은 좌회전 궤적과 정지선 위치를 고려한 물방울 교통섬 설계방법 연구에서 교차도로의 교차각별 회전궤적에 따라 물방울 교통섬 설치시 차량정지선의 위치를 구체적으로 제시하였다.

TRB(1985)의 교차로 도류화시설 설계지침에서는 도류화시설의 설계원칙과 가이드라인, 37개 지점에 대한 구체적인 설계 사례를 제시하고 있다.

<표 4> 연석선과 횡단보도간의 허용간격

우회전비율		연석선과 횡단보도간의 허용간격	
4차로	6차로	차량대기	간격
25%미만	17%미만	1대	4.3m
25~42%	17~34%	2대	8.6m 또는 교통섬
42%이상	35%이상	3대	12.9m 또는 교통섬

## 2. 도류화시설의 사고감소효과

도로교통공단(2008)에서는 2006년 교통사고찾은곳 개선사업으로 교통섬이 설치된 32개소에서 교통사고가 42.8% 감소하였다고 보고하고 있다.

신미영(1998)은 교차로에서 보행자 행태와 설문조사를 통해 차량정지선이 2개인 경우 보행자의 횡단보도 주변 무단횡단과 차량의 신호위반, 차량정지선이 1개인 경우 횡단보도를 침범해서 정지하는 차량과 도로에 내려서서 신호대기하는 보행자가 많은 것으로 분석하였다.

이수범 등(2009)은 도시부교차로 146개교차로를 대상으로 교통섬이 보행자 안전에 미치는 영향을 분석한 결과, 큰 교차로에서 교통량이 많은 경우 교통섬으로 인해 보행자사고 발생확률이 높고, 교통량이 적은 경우 보행자사고 발생확률이 적다는 것을 밝혀냈다.

이제봉(2005)은 신호교차로에서 교통사고와 지체 예측모형을 이용하여 도류시설물 설치 전·후의 교통사고 비용과 지체비용의 감소효과를 분석하고, 비용측면에서 효율적인 도류시설물 설치여부를 판단하고자, 이형무(2004)가 지체와 사고를 고려한 신호교차로 서비스수준 산정 연구에서 제시한 사고예측모형을 이용하여 광주광역시에서 교통섬이 설치된 지점 30개소를 대상으로 분석한 결과 차대 차 사고비용과 차대 보행자 사고비용이 모두 감소한 경우가 15개소였으며, 차대 차 사고비용이 증가한 경우가 6개소, 차대 보행자 사고비용이 증가한 지점이 9개소였으며, 교차로 지체 비용은 23개지점만이 감소하여 도류화시설설치시 비용-효율적인 측면에서의 검토 필요성을 제시하였다.

Karen K Dixon (1993)등은 우회전 기하구조를 교통섬, 우회전 전용차로, 합류부 전용차로 유무 등으로 분류하여 각각의 운영효과를 우회전교통류와 관련된 사고에 한정해서 분석한 결과, 교통섬이 설치된 지점의 경우 차량간 직각충돌사고(Right Angle Crashes)는 감소하나 우회전 전용차로가 설치될 경우 급작스런 정지와 방향전환으로 후미추돌사고의 비율이 높아진다는 사실을 밝혀냈다.

Mohammed S. Tarawneh와 Patrick T. McCoy (1996)는 운전자의 연령, 성별과 관련하여 가속차로를 가진 도류화된 직각교차로, 가속차로 없는 도류화된 직각교차로, 가속차로 없는 도류화된 65도 예각교차로, 도류화되지 않은 직각교차로 등 우회전 차로형태를 4가지형태로 분류하여 우회전차로의 기하구조가 운전자의 우회전 행태에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 그 결과 우회전

도류화는 우회전하는 운전자의 속도와 적신호시 우회전하기 전 정지하는 것에 영향을 주었으며, 도류화된 교차로가 도류화되지 않은 교차로보다 우회전 속도가 더 크며 우회전시 정지할 가능성이 더 적다는 것을 밝혀냈다.

K.W.Ogden(1996)은 Safer Roads에서 교차로구간 도류화시설을 설치할 경우 교차로내 충돌사고, 유틀관련사고, 후미추돌사고, 측면접촉충돌사고 유형이 20-40% 감소한다는 경험치를 제시하고 있다.

## 3. 시사점 및 기존연구와의 차별성

지금까지의 도류시설 관련 연구는 교통섬이 설치될 경우 횡단보도나 교통섬의 적절한 설치방법, 보행자 행태와 사고에 미치는 영향 분석, 우회전로와 같은 특정위치에서의 사고감소 효과, 교차로에서 운전자의 행태변화 등을 보여주고 있으나, 도로 및 교통여건별 상이한 조건에서 교통섬의 설치로 인한 효과를 종합적으로 분석하여 구체적인 교통섬 설치 기준을 제시한 연구는 전무하다.

본 연구에서는 도로 및 교통여건별 다양한 환경에서 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소 효과를 분석하여 교통섬 설치의 타당성 및 설치준거를 마련하고자 한다.

## III. 효과분석 방법론 정립

Shen과 Gan(2003)은 교통안전 개선 사업의 사전·사후 비교를 통한 사고감소 효과분석 방법에는 단순사고건수 비교방법, 한쌍비교방법, 비교그룹방법, 경험적베이즈방법의 4가지로 구분하여 설명하였다.

단순 사고건수 비교방법은 개선사업 전·후 교통사고를 단순히 비교하는 방식으로 계산방법과 이해가 용이하지만, 우연히 발생하는 사고건수를 비교할 가능성이 높아 대표성 확보가 어렵고 평균으로의 회귀(Regression to the mean) 현상을 설명할 수 없다.

한쌍비교방법은 개선된 지점과 개선되지 않은 지점의 일대일 비교를 통해 사고감소효과를 도출하는 방법이다. 비교할 지점은 유사한 도로·교통특성을 나타내는 지점을 선택해야 한다. 이 방법의 장점은 개념이 단순하여 적용이 쉽고, 필요한 데이터가 분명하다는 것이다. 반면 하나의 비교지역에 의존하면서 비교 대상지역 선정 오류 가능성이 높아 분석결과와 신뢰성 확보가 어렵고 사고건수가 0인 값을 다룰 수 없다는 한계가 있다.

비교그룹방법은 한쌍비교방법과 달리 여러지점을 비

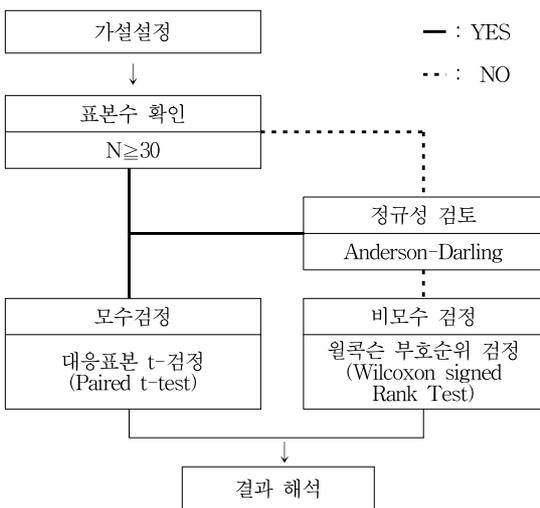
교대상으로 선택하여 사고감소효과를 도출하는 방법이나 도로특성이 유사한 비교그룹을 선정하는데 어려움이 있어 실제 적용에는 많은 한계를 가지고 있다.

경험적배이스 방법은 비교그룹의 사고건수 자료가 필요없다. 대신 참조집단을 대상으로 구축한 안전효용함수를 이용하여 기대사고건수를 추정하고 이를 실제 개선된 지점의 관측사고 건수와 비교하여 개선 효과도를 산정하는 방법이다.

본 연구에서는 단순사고건수 비교방법을 이용하여 분석하였으나, 이 방법의 한계로 지적되고 있는 외부환경의 변화요인과 평균으로의 회귀문제를 최소화하기 위해 1999년부터 2004년까지 총 6년간 교통섬 설치 외에는 교통 환경의 변화가 거의 없는 지점을 분석대상지점으로 선정하였으며, 교통사고자료도 공사 전·후 각 3년씩 총 6년간의 사고 자료를 이용하였다.

조사된 집단의 표본이 정규분포를 따른다면 교통섬 설치 전·후의 교통사고를 토대로 대응표본 t-검정(Paired t-test)를 수행하여야 하며, 집단의 표본이 정규분포를 따르지 않는다면 모수적 방법 대신 비모수적 방법을 사용해야 한다. 비모수는 모집단에 대한 분포형태를 가정할 수 없는 경우에는 모집단의 분포형태를 완화하여 이론을 전개하므로 비모수적 방법은 모집단의 분포가 정확하게 알려져 있지 않은 경우에 뛰어난 검정력과 효율성을 보인다고 한다(차영준, 2001).

중심극한정리에 의하면 표본의 크기가 30보다 클 경우에는 표본의 평균 및 분산이 정규분포를 따른다고 가정할 수 있지만, 30보다 작은 경우에는 표본이 정규분포



<그림 2> 교통섬의 설치효과 분석 과정

를 따르는지 판단하기 위해서는 정규성을 검토해야한다 (김도경의 2인, 2008).

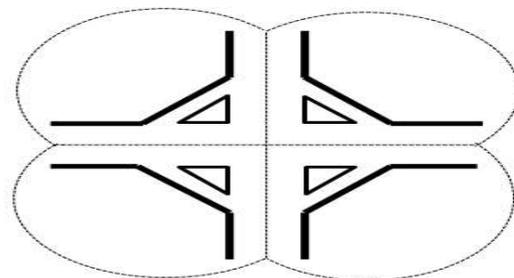
본 연구에서는 표본의 크기가 54개로 30개보다 크나 도로교통 환경조건별로 분류할 경우 30보다 작을 경우가 발생하므로 Anderson-Darling의 정규성 검정 방법 (Test of Normality)을 사용하여 정규성을 검토하여 가설검정을 실시하고, 정규성을 만족한 조건들은 대응표본 t-검정을, 정규성을 만족하지 못한 조건들은 윌콕슨 부호 순위검정을 이용하여 교통섬의 사고감소효과를 분석하였다.

#### IV. 자료구축 및 검정

##### 1. 분석 자료의 수집 및 정리

현장조사를 통해 1999년부터 2004년까지 교통섬이 설치된 86개 교차로 중 교통섬 설치 후 3년간 교통사고에 영향을 미칠 수 있는 도로의 기하구조변화와 급격한 교통운영과 환경변화가 없는 지점 54개 교차로를 선정하여 각 지점별 공사 전·후 각 3년간의 교통사고자료를 수집하였다. 교통사고자료는 차대차사고와 차대사람사고, 차량단독사고로 분류하였으며 차대차사고는 충돌형태에 따라 후미충돌사고, 측면접촉충돌사고, 직각충돌사고, 정면충돌사고와 교통섬설치로 영향을 받을 수 있는 유턴사고와 우회전사고는 차량의 주행상태로 별도 분류하였다. 또한 각 교통사고의 발생위치는 교차로의 횡단보도와 차량정지선, 중앙선을 기준으로 교차로 접근부, 교차로 유출부, 횡단보도, 교차로내부사고로 구분하여 조사하였다.

이렇게 수집된 자료는 현장조사를 통해서 교차로형태, 주도로선형, 차로수, 교통섬의 형태와 제원, 가감속차로 등의 도로교통여건을 파악하였으며, 교통섬이 교차로 각



<그림 3> 교통섬의 영향권 범위

<표 5> 분석지점의 도로교통여건 및 사고현황

순번	지점명	공사 년도	교차 형태	제한 속도	차로수		교통섬		감속 차로 설치	가속 차로 설치	지역	교차각	주도로 선형	우회전 율	교통량(대/일)		교통사고(3년평균)	
					주도로	부도로	갯수	평균 크기							전	후	전	후
1	평택시 팽성읍 평궁리 평궁 사거리	'03	4	80	2	1	2	20	1	1	기타	0	직선		29,403	34,101	8.7	7.3
2	서흥시 정왕동 대림아파트앞 사거리	'03	4	60	4	2	4	54	4	4	주거	0	직선		17,226	41,094	5.3	7.0
3	창원시 신월동 KBS앞 4거리	'02	4	70	5	2	4	45	2	2	기타	0	직선	11.7	18,704	25,920	11.0	8.3
4	창원시 용남동 남창원역입구4거리	'02	4	70	3	2	4	61	2	2	공업	0	직선	13.7	40,416	41,344	16.0	6.0
5	경주시 사정동 금성4거리	'03	4	60	2	2	4	74	1	0	상업	15	직선	12.0	43,805	32,947	18.7	7.0
6	부산시 부산진구 부전동375 개성중사거리	'04	4	70	4	4	4	193	2	2	상업	0	꺾인선형	26.9	152,526	171,068	36.0	24.7
7	부산시 해운대구 우동179 동백사거리	'04	4	70	3	2	4	70	2	0	기타	30	꺾인선형	23.4	67,931	83,652	11.3	5.7
8	광양시 덕래리 오성 아파트3거리	'03	4	80	3	2	4	60	2	0	상업	0	직선		33,344	62,592	7.7	12.0
9	익산시 신용동 원대4	'01	4	50	3	2	4	217	1	1	상업	40	꺾인선형	21.4	84,528	97,321	13.3	13.3
10	충주시 이투면 대소4거리	'01	4	80	2	1	4	167	2	2	주거	10	직선	1.7	44,622	40,298	8.7	4.3
11	오산시 원동 현철앞 사거리	'03	4	80	3	2	3	37	3	2	주거	10	직선		48,910	49,289	12.3	11.0
12	양산시 양산읍 유산신호대4거리	'00	4	80	2	2	4	126	2	1	상업	20	직선	20.8	71,056	71,712	22.3	14.7
13	안동시 경하동 영호대교 남단	'04	4	60	2	2	3	127	1	2	기타	30	곡선	30.0	23,275	22,651	8.7	7.0
14	동해시 단봉동 자동차검사소	'04	3	80	2	1	2	51	1	0	상업	10	직선	20.3	29,240	33,949	14.0	7.0
15	용인시 모현면 왕산리 외대입구 삼거리	'02	4	80	2	2	2	42	1	1	주거	20	직선		32,277	35,525	9.0	9.0
16	울산시 동구 열포동 해안도로 입구	'00	3	60	3	2	2	73	0	2	공업	15	직선	63.2	33,600	55,320	21.7	15.0
17	울산시 울주군 온산읍 온산휴게소 앞	'01	3	80	2	2	2	89	1	2	농업	0	곡선	10.1	52,640	64,940	8.3	5.7
18	울산시 울주군 삼남면 삼성전관 앞	'04	3	80	2	2	2	102	1	0	공업	50	직선	5.5	3,689	7,853	4.3	3.0
19	울산시 동구 서부동 현대명덕2차아파트 입구	'04	3	60	2	1	2	60	1	0	주거	60	직선	16.6	29,697	38,606	4.0	3.3
20	영천시 작산동 작산3거리	'99	3	60	1	1	2	32	0	0	기타	10	직선	51.0	13,697	32,136	6.7	8.3
21	구미시 송철동 한신APT후문 3거리	'04	3	60	2	2	2	137	0	0	주거	65	곡선	16.6	15,038	14,414	5.7	3.0
22	부산시 서부산삼거리	'00	3	80	5	3	2	108	3	1	기타	35	직선	32.8	96,294	98,076	16.3	12.0
23	부산시 사하구 장림동 1079정림동도시가스	'02	3	70	2	2	2	66	0	1	기타	0	직선	26.8	48,922	54,414	8.7	8.0
24	인천시 강화군 강화읍 갑곶 인삼센터 앞	'03	3	70	2	1	2	86	2	2	상업	10	꺾인선형	24.5	50,505	46,065	10.0	5.3
25	목포시 호남동 1호광장	'03	3	60	2	2	2	92	0	0	상업	20	꺾인선형		48,672	55,352	7.3	7.3
26	순천시 조례동 대림APT	'03	3	60	2	1	1	18	0	0	주거	0	직선		45,414	62,058	15.0	9.0
27	평택시 모곡동 공단주유소앞 삼거리	'02	3	80	2	2	1	44	0	1	농공업	0	직선		31,364	76,604	11.7	4.5
28	울진군 죽변면 후정리 죽변북부3거리	'99	3	60	1	1	1	90	0	0	상업	25	곡선	13.3	15,661	15,163	7.7	7.7
29	부산시 중구 중앙동 5가 17 연안부두삼거리	'00	3	60	4	3	2	72	2	0	상업	0	직선	10.6	86,988	103,323	15.3	7.7
30	수원시 권선구 권선동 권선사거리	'99	4	70	5	3	4	35	4	4	상업	0	직선		84,680	116,725	43.0	22.0
31	의정부시 의정부동 공교 사거리	'99	4	60	2	1	4	45	0	0	상업	0	직선		42,645	71,993	16.0	13.7
32	성남시 수지구 신흥동 한일은행앞 사거리	'99	4	70	4	2	4	79	2	2	상업	25	곡선		103,994	129,336	22.0	19.0
33	성남시 수지구 신흥동 성남주유소앞 사거리	'99	4	70	4	1	4	74	2	2	상업	20	직선		97,614	105,807	38.0	31.3
34	부천시 원미구 상동 남말사거리	'99	4	70	5	3	4	43	4	4	주거	10	직선		68,025	74,994	10.0	8.3
35	수원시 권선구 곡선동 곡선 사거리	'00	4	60	3	2	4	33	4	4	주거	0	직선		64,192	70,383	20.0	14.3
36	이천시 장전동 실버로터리(중앙4)	'00	4	60	2	2	4	26	0	0	상업	0	직선		31,089	34,342	8.5	4.0
37	수원시 팔달구 영통동 그랜드마트앞 사거리	'02	4	80	5	2	4	69	4	4	주거	0	직선		39,790	55,166	14.0	12.0
38	인천시 서구 원창동382 유도 수송기지 입구4거리	'01	4	80	4	2	4	100	2	2	기타	0	직선	23.0	45,436	73,371	14.5	9.3
39	고성군 고령읍 석교리 석교4	'99	4	80	2	1	4	165	0	0	시외곽	20	곡선	20.5	24,698	34,595	2.0	4.3
40	대전시 유성구 궁동 궁동네거리	'00	4	70	5	3	4	275	4	4	주거	0	직선	18.4	91,218	100,339	21.0	8.7
41	천안시 성환읍 문예회관4	'02	4	70	2	2	4	80	4	4	시외곽	0	직선	20.0	30,811	36,873	13.5	8.0
42	포천군 포천읍 군내리 한내 사거리	'99	4	80	2	2	3	54	2	2	농업	10	직선		37,222	43,238	21.0	18.3
43	완주군 삼례읍 삼례리 서전주주유소	'99	4	50	3	2	3	96	1	1	상업	35	곡선	5.6	30,264	57,188	4.3	7.7
44	북제주군 구좌읍 세화리 세화고등학교입구교차로	'03	4	50	2	1	3	41	1	1	농업	40	곡선	52.7	11,638	19,828	2.0	2.0
45	논산시 은진면 교촌리 교촌리네거리	'01	4	60	2	1	4	213	4	4	시외곽	20	곡선	22.9	30,340	41,434	10.0	6.7
46	부천시 원미구 삼곡2동 세계로관광앞 사거리	'00	4	60	3	3	2	53	1	0	상업	40	직선		74,430	77,751	14.0	8.3
47	전주시 완산구 효자동 안행교4	'99	4	50	2	2	4	39	0	0	상업	30	곡선	23.1	47,326	54,128	10.5	9.7
48	북제주군 한림읍 대림리 한림우회도로 대림리4가	'03	4	60	2	2	2	76	1	2	농업	10	꺾인선형	27.0	17,971	24,414	2.5	3.0
49	북제주군 한림읍 한림우회도로 강구리 입구 4가	'03	4	80	2	1	1	33	1	1	농업	10	곡선	14.2	10,639	13,681	3.0	2.0
50	김포시 양촌면 누산리 누산 삼거리	'00	3	80	2	1	2	62	1	0	상업	30	직선		44,428	61,866	13.0	11.7
51	성남시 수지구 신흥동 이화카센터앞 삼거리	'01	3	70	3	2	2	42	0	0	주거	0	곡선		19,358	25,090	5.3	6.3
52	부산시 북구 구포동 963 구포대교삼거리	'00	3	70	3	2	2	28	0	0	상업	0	직선	21.3	67,056	69,861	27.0	14.3
53	공주시 반포동 공암리 회양교삼거리	'01	3	70	2	1	2	95	1	2	시외곽	20	직선	45.1	45,864	57,360	8.0	8.3
54	대전시 서구 삼천동 청소년수련원3	'02	3	70	4	3	2	800	2	2	주거	10	꺾인선형	16.3	45,672	52,066	13.5	10.0

방면에 모두 설치되지 않고 일부만 설치된 경우 <그림 3>과 같이 교차로의 사사분면을 기준으로 교통섬의 영향권을 가정하여 해당 영향권의 교통사고만을 분석하였다.

그러나, 교통섬이 일부 가각부에만 설치되었다 하더라도 차량정지선, 횡단보도의 위치가 이전되어 교차로내

부의 면적과, 차량 통행방법이 변화가 있었다면 교차로 내부의 교통사고는 인접 교통섬의 영향권으로 포함시켰으며 처리가 애매한 경우에는 기타 처리하였다.

우회전율은 설계당시 우회전교통량이 조사된 34개자료만 이용하였다.

1. 정규성 검정

작을 이루는 자료의 평균차이 검정을 위해서는 자료의 정규성을 검토하여야 한다. 본 연구에 사용된 사고자료는 표본수가 54개로 정규성 검정이 필요하지 않지만 연구 대상지점을 도로·교통 여건별 분류 할 경우 총 20개 분류항목의 경우 표본수가 30개 미만으로 정규성 검정이 필요하다.

정규성 검정방법 중 한가지인 Anderson-Darling방법을 이용한 정규성 검정에서는 산출된 p-값이 0.05보다 작으면 “표본의 분포는 정규분포를 따른다.”는 귀무가설( $H_0$ )을 유의수준 5%에서 기각하게 되어 정규분포를 따르지 않는다고 볼 수 있고, 반대로 p-값이 0.05보다 클 경우 정규분포를 따른다고 볼 수 있다.

<표 7>의 20개 분류항목에 대한 교통섬 설치 전·후의 표본자료에 대한 정규성 검정결과, 교차 도로간의 차로

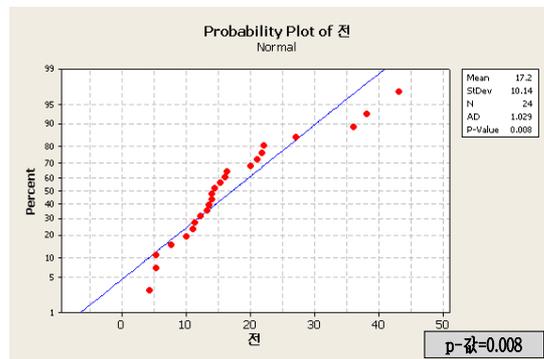
<표 6> 분석지점의 도로교통여건별 구분

도로교통여건	분류	지점수
전체	전체	54
주도로 차로수	2차로 이하	30
	3차로 이상	24
차로수 차이	차이 없음	20
	1차로	24
	2차로 이상	10
지역	주거지역	14
	상/공업지역	24
	시외곽/농업지역	9
	기타	7
교통섬 설치	전방향 설치	41
	일부만 설치	13
주도로 선형	직선	35
	곡선	12
	꺾인선형	7
교차형태	3지형	20
	4지형	34
제한속도	60km/h 이하	21
	61km/h 이상	33
교차각	직각	21
	사각	33
가감속차로 설치	전방향설치	12
	일부설치	31
	없음	11
부도로 차로수	1차로	16
	2차로이상	38
우회전율 (우회전/전체 교통량)	10%미만	3
	10-20%	11
	20%이상	20

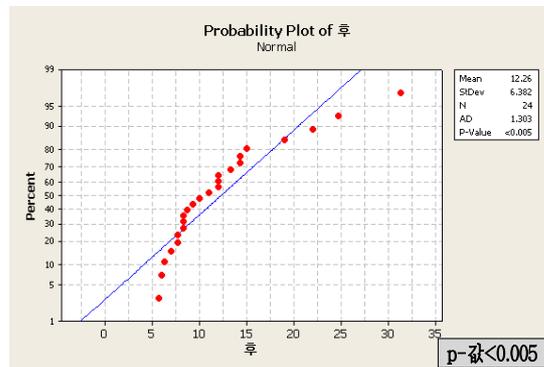
주 :          은 표본수가 30개 미만인 항목

<표 7> 정규성 검정 결과

도로교통여건	분류	지점수	p-값		정규/비정규
			공사전	공사후	
주도로 차로수	3차로 이상	24	0.008	<0.005	비정규
	차이 없음	20	<0.005	<0.005	비정규
차로수 차이	1차로	24	0.651	0.295	정규
	2차로 이상	10	0.091	0.019	비정규
지역	주거지역	14	0.372	0.839	정규
	상/공업지역	24	<0.005	<0.005	비정규
	시외곽/농업지역	9	0.154	0.064	정규
	기타	7	0.178	0.510	정규
교통섬 설치	일부만설치	13	0.621	0.125	정규
주도로 선형	곡선	12	0.061	0.036	비정규
	꺾인 선형	7	0.028	0.121	비정규
교차형태	3지형	20	0.119	0.462	정규
제한속도	60km/h 이하	21	0.406	0.052	정규
교차각	직각	21	<0.005	<0.005	비정규
	사각	33	0.007	0.067	비정규
가감속 차로설치	전방향설치	12	0.007	0.067	비정규
	없음	11	0.055	0.544	정규
부도로 차로수	1차로	16	<0.005	<0.005	비정규
	2차로이상	38	0.057	0.382	정규
우회전율	10%미만	3	0.057	0.382	정규
	10-20%	11	0.817	0.412	정규
	20%이상	20	0.083	0.093	정규



<그림 4> 정규성검사 예(주도로 차로수 3차로이상,공사전)



<그림 5> 정규성검사 예(주도로 차로수 3차로이상,공사후)

수차이가 1차로인 경우 등 11개 분류항목의 경우 공사 전·후 p-값이 모두 0.05 이상으로 정규성을 만족했고, 나머지 9개 분류항목의 경우 정규성을 만족하지 못했다.

V. 교통섬 설치의 사고감소 효과

1. 통계적 측면

<표 8>의 사고위치별, 사고유형별 사고감소효과를 살펴보면, 교통섬 설치이후 전체 교통사고는 분석대상 1개 지점당 연평균 13.01건에서 9.40건으로 3.61건이 감소하여 27.7%의 사고감소효과가 있는 것으로 분석되었다 (t=5.77, p=0.000).

사고 위치와 유형별로 살펴보면, 통계적으로 유의한 수준내에서 교통섬 설치로 인하여 교차로의 접근부와 유출부, 교차로내부에서의 교통사고 및 차대차 교통사고가 감소한 효과가 있는 것으로 분석되었다. 특히 분석대상 교차로에서 연평균 발생한 교통사고의 89.6%를 차지하는 차대차 사고의 경우 1개 지점당 평균 11.66건에서 8.00건으로 3.66건이 감소하여 31.4%의 사고감소효과가 있는 것으로 분석되었다(t=6.04, p=0.000). 차대차 충돌형태를 보다 자세히 구분하면 후미충돌과 직각충돌 및 측면접촉 충돌로 인한 사고가 교통섬 설치 효과를 보는 것으로 검증되었다.

횡단보도 교통사고 및 차대사람, 차량단독 등의 사고

<표 8> 1개 지점당 사고위치별·사고유형별 평균 사고감소 효과

구분	N	교통사고* (건/년/1개소)		차이	t	p값	
		공사전	공사후				
전체	54	13.01	9.40	3.61	5.77	0.000	
사고 발생 위치	접근로	54	5.12	3.74	1.38	3.47	0.001
	유출부	54	2.00	1.31	0.69	3.40	0.001
	횡단보도	54	0.68	0.57	0.11	1.06	0.294
	교차로 내	54	5.21	3.78	1.43	3.73	0.000
사고 유형	차대사람	54	0.79	0.73	0.05	0.37	0.710
	차대차	54	11.66	8.00	3.66	6.04	0.000
	차량단독	54	0.23	0.32	-0.09	-1.33	0.188
	기타	54	0.33	0.34	-0.01	-0.08	0.933
차대차 충돌 형태	후미충돌	54	4.34	2.85	1.49	4.26	0.000
	직각충돌	54	3.22	2.18	1.04	2.67	0.010
	측면접촉충돌	54	3.17	2.19	0.98	3.40	0.001
	유턴중	54	0.33	0.28	0.04	0.58	0.563
	우회전중	54	0.14	0.19	-0.06	-0.83	0.409
	정면충돌	54	0.46	0.30	0.16	1.87	0.068

\*교통섬 설치 전·후 각 3년간의 연평균 교통사고건수

유형은 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소효과가 통계적 유의 수준내에서 없는 것으로 나타났다. 즉, 교통섬 설치가 횡단보도 교통사고와 차대사람, 차량단독 사고 및 차대차 사고 중에서 유턴 및 우회전 중 사고, 정면충돌 사고를 감소하는데 기여한다고 볼 수 없다는 것이다.

<표 9>는 도로환경 조건별 교통섬 설치 이후 교통사고 감소효과를 분석한 결과로 주도로의 차로수와, 주도로와 부도로의 차로수 차이, 지역특성, 주도로 선형, 교차로 형태, 최고 제한속도, 교차각, 가감속차로 설치여부 등 총 10개 항목(26개 세부항목)에 대하여 표본수가 30개 이상이거나 정규성 검정 결과 정규성을 만족하는 경우는 '대응표본 t-검정'을, 표본수가 30개 미만이고 정규성을 만족하지 못하는 경우 윌콕슨 부호순위 검정을 통해 평균차이 검정을 실시하였다.

분석결과 주도로의 차로수와, 주도로와 부도로의 차로수 차이, 교차로 형태, 최고 제한속도, 교차각 항목 등 총

<표 9> 도로환경 조건별 사고감소 효과

구분	N	교통사고* (건/년/1개소)		차이	t**	p값	
		공사전	공사후				
주도로 차로수	2차로이하	30	9.64	7.11	2.54	4.43	0.000
	3차로이상	24	17.21	12.26	4.94		0.000
차로수 차이	없음	20	11.63	8.66	2.98		0.005
	1차로	24	11.44	8.18	3.26	4.08	0.000
	2차로이상	10	19.52	13.80	5.72		0.009
지역 특성	주거지역	14	11.87	8.64	3.23	3.21	0.007
	상/공업지역	24	16.29	11.27	5.02		0.001
	시외곽/농업지역	9	7.81	6.48	1.33	1.66	0.135
	기타	7	10.69	8.24	2.45	2.42	0.052
주도로 선형	직선	35	14.82	10.20	4.62	5.55	0.000
	곡선	12	7.46	6.75	0.71		0.333
	역인선형	7	13.43	9.90	3.52		0.106
교차로 형태	3지형	20	11.18	7.87	3.30	4.01	0.001
	4지형	34	14.08	10.29	3.79	4.33	0.000
최고제한 속도	60km/h이하	21	10.34	7.86	2.48	3.07	0.006
	61km/h이상	33	14.70	10.38	4.32	4.97	0.000
교차각	직각	21	15.55	10.13	5.41		0.001
	사각	33	11.39	8.93	2.46	4.36	0.000
가감속 차로 설치	전방향 설치	12	14.97	9.69	5.28		0.004
	일부만 설치	31	13.26	9.79	3.47	4.83	0.000
	설치 안함	11	10.15	7.97	2.18	1.67	0.125
부도로 차로수	1차로	16	10.42	8.27	2.15		0.017
	2차로이상	38	14.10	9.87	4.22	5.16	0.000
우회전율	10%미만	3	5.78	5.00	0.78	0.34	0.767
	10-20%	11	11.29	6.30	4.98	3.62	0.005
	20%이상	20	12.95	9.33	3.62	3.88	0.001

\* 교통섬 설치 전·후 각 3년간의 연평균 교통사고건수

\*\* t-값이 없는 것은 윌콕슨 순위검정 방법 사용

19개 세부항목에서는 교통섬 설치이후 교통사고 감소효과가 있는 것으로 분석되었으나, 시외곽/농촌지역 및 주도로 선형이 직선이 아닌 경우와 가감속차로가 설치되어 있지 않았을 경우, 부도로 차로수가 1차로인 경우, 우회전교통량 비율이 10%미만인 경우 등에는 교통섬 설치로 인한 교통사고 감소효과를 통계적으로 검증하기에 유의하지 않았다. 다시 말해 이러한 경우에는 교통섬 설치가 교통사고 감소에 기여하지 못한 것으로 분석되었다.

교통섬 설치 이후 사고감소효과가 없는 것으로 분석된 도로환경조건 6개 항목에 대하여 보다 상세하게 사고 유형을 구분하여 분석한 결과, 교통섬 설치로 인한 사고 감소효과가 없다고 분석한 횡단보도사고의 경우, 오히려 시외곽/농업지역에 위치한 교차로 횡단보도상에서는 평균 0.31건(p=0.049) 사고가 증가하였으며, 주도로 선형이 곡선구간인 교차로의 횡단보도 구간에서도 0.42건(p=0.036)건이 증가한 것으로 분석되었다. 이는 시외곽/농업지역의 경우 교통섬 설치이후 보행자의 도로횡단 동선이 불편해지면서 교통섬 주변 보행자의 무단횡단이 발생하고, 가로등이 없어 야간 횡단보도 보행자에 대한 시인성 불량, 운전자의 신호위반 등의 영향으로 교통사고가 큰 폭으로 증가한 것으로 판단되며, 주도로 선형이 곡선구간인 지역에 설치된 교통섬은 운전자의 전방 시거

제약 등으로 횡단보도상 교통사고가 큰 폭으로 증가한 것으로 판단된다.

이외에도 시외곽지역에서의 보행자사고, 차량단독사고, 유티사고, 주도로 선형이 곡선부와 꺾인 선형일 경우, 보행자 사고와 차량단독 사고외에 우회전사고도 증가하였으며, 가감속차로가 병행 설치되지 않았을 경우 차량단독사고와 유티사고, 우회전관련사고가 증가한 것으로 나타났으며, 부도로 1차로 미만인 경우 차량단독사고와 유티사고, 우회전사고가 증가하였으며, 우회전을 10%미만인 경우에는 차량간 직각충돌사고와 차량단독사고유형이 증가한 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의적인 차이를 보이지 않아 기간을 두고 사고 자료를 확보하여 교통섬 설치 효과분석을 하여야 할 것으로 판단된다.

이상의 분석 결과를 바탕으로 교통섬 설치로 인해 교통사고 효과가 검증된 도로환경 조건을 제외하고 교통섬 설치시 검토해야 할 도로환경과 그에 따른 설치조건을 제시하면 <표 11>과 같다.

시외곽/농업 및 기타지역에 교통섬을 설치하고자 할 때에는 교차로 주변 무단횡단 방지 시설을 설치하고 가로등 및 조명시설을 확보하여 횡단보도 및 보행자 사고

<표 10> 교통섬 설치 효과가 없는 도로환경조건별 세부 분석

구분	N	교통사고* (건/년/1개소)		차이	p-값	
		공사전	공사후			
시외곽농업지역	횡단보도	9	0.11	0.43	-0.31	0.049
	보행자	9	0.20	0.22	-0.02	0.933
	단독	9	0.30	0.37	-0.07	0.675
	유티	9	0.06	0.07	-0.02	1.000
주도로 선형 곡선부	횡단보도	12	0.33	0.75	-0.42	0.036
	보행자	12	0.40	0.74	-0.33	0.359
	단독	12	0.17	0.25	-0.08	0.855
주도로 선형 꺾임	횡단보도	7	0.64	0.74	-0.10	0.371
	보행자	7	0.52	0.71	-0.19	0.500
	단독	7	0.14	0.24	-0.10	0.402
가감속차로 없음	우회전	7	0.26	0.31	-0.05	0.788
	단독	11	0.27	0.38	-0.11	0.673
	유티	11	0.06	0.18	-0.12	0.418
부도로1차로미만	우회전	11	0.03	0.36	-0.33	0.273
	단독	16	0.27	0.36	-0.09	0.509
	유티	16	0.25	0.31	-0.06	0.603
우회전을 10%미만	우회전	16	0.05	0.19	-0.14	0.132
	직각	3	0.89	1.67	-0.78	0.073
우회전을 10%미만	단독	3	0.00	0.11	-0.11	0.423

\* 교통섬 설치 전·후 각 3년간의 연평균 교통사고건수

<표 11> 교통섬 설치시 고려할 도로환경 조건

지역 특성	도로환경	교통섬	설치 조건
	주거/상/공업지역	주거/상/공업지역	설치
시외곽/농업 및 기타지역		설치 주의	교차로 주변 무단횡단 방지 및 조명 시설 확보
주도로 선형	직선	설치	
	곡선 및 꺾인 선형	설치 주의	전방신호기 도입 및 사전에 교차로에 대한 정보 제공 우회전시 충분한 감속을 유도할 수 있는 시설 확보 우회전 시거제한 시설 제거 우회전 도류로상 보행신호등 확보
가감속차로 설치	전방향 및 일부 설치	설치	
	설치 안함	설치 주의	우회전시 충분한 감속을 유도할 수 있는 시설 확보 우회전 시거제한 시설 제거
차로수	부도로차로수 2차로이상	설치	
	부도로차로수 1차로	설치 주의	회전차량의 최소회전반경 확보
우회전을	10%이상	설치	
	10%미만	설치 주의	교통섬 시인성 개선 및 우회전 속도규제시설

를 예방할 수 있어야 할 것이며, 주도로 선형이 직선이 아닌 경우에 교통섬을 설치하고자 할 때에는 전방신호기등을 도입하고 곡선구간에 교차로가 위치함을 운전자에게 사전에 충분한 도로표지판을 통해 제공하고, 우회전시 충분한 감속을 유도할 수 있는 시설 및 우회전 도로로 상 보행신호등 확보 및 우회전 시기에 제약을 주는 시설은 제거하도록 하여야 할 것으로 판단된다.

또한, 부도로 차로수가 1차로인 경우 교차로내 회전반경 확보의 어려움과 작은 교통섬에 대한 시인성문제도 오히려 차량단독사고와 우회전관련사고 등에는 부정적인 영향을 미쳤으며, 우회전교통량의 비율이 10%미만인 경우 직각충돌사고와 차량단독사고가 오히려 증가하는 것으로 분석되어 부도로의 차로수가 1차로이거나 우회전교통량비율이 적은 경우 충분한 안전조치 확보가 우선적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

2. 경제적 측면

교통섬 설치에 따른 교통사고 감소효과를 단순히 통계적 측면보다는 경제적 측면에서 소요된 비용과 교통섬에 설치에 따른 편익을 비교 분석함으로써 교통섬 설치의 당위성을 검토하고자 한다.

본 연구에서는 교통섬 설치비용으로 도로교통공단에서 교통사고찾은곳 기본설계시 사용한 설계 공사비용을 현재 가치로 환산하여 적용하였으며, 편익은 교통섬 설치이후 1년간의 교통사고 감소편익만을 고려하여 분석하였다.

<표 13>은 교통섬설치에 따른 세부공종을 나타낸 것이며, <표 14>는 연구대상 54개 교차로에서 교통섬 설치전·후 각 1년간의 교통사고 사상자 발생현황이다.

경제성 분석결과 비용대비 편익비율이 1.034로 교통

<표 12> 교통사고 비용 (2008년 기준)

피해종별	구분	순평균비용	교통경찰 비용	보험행정 비용	계
사망자		448,308.2	907.1	780.3	449,996
부상자		3,829.6	752.0	562.6	5,144

<표 13> 교통섬설치에 따른 공종

구분	공사내역	세부공종
교통섬 설치	- 교통섬 포장 - 횡단보도 이설 - 신호등 이설 등	성토, 절토, 측구, 보차도경계석, 보도포장, 아스팔트 포장, 신호등 및 철주 이설, 노면표시 도색 등 27개 공종

<표 14> 공사전·후 교통사고 사상자 발생

피해종별	구분	공사전 (1년)	공사후 (1년)
사망자(명)		8	1
부상자(명)		514	339

<표 15> 경제성 분석 결과

구분	편익	비용	편익/비용
교통섬설치	3,466,432	3,351,072	1.034

섬설치가 교통안전에 상당한 기여를 하는 것으로 분석되어, 교통섬 설치효과가 미미한 특정조건외 도로환경 조건에서 교통섬 설치시 충분한 안전조치가 강구된다면 교통안전을 위해 상당한 기여를 할 것으로 분석되었다.

VI. 결론 및 향후 연구과제

교차로 안전과 소통에 크게 기여한다고 인식되면서 최근 각종 도로설계와 교통안전사업에 광범위하게 적용되고 있는 교통섬이 특정 지역이나 도로조건에서는 오히려 교통안전을 저해할 수도 있다는 가정하에 본 연구를 시작하였다.

이를 위해 교통사고찾은곳 개선사업으로 교통섬이 설치된 54개 지점을 대상으로 교통사고유형별, 세부사고 위치별, 도로·교통 환경별로 구분하여 교통섬 설치 전후 각 3년간의 교통사고 평균을 이용하여 교통사고 감소효과를 분석하고자 정규성검정과 대응표본 t-검정, 윌콕슨 부호순위 검정을 실시하였다.

분석 결과 교통섬이 설치될 경우 대부분의 경우 차량정지선과 횡단보도가 교차로 내부로 이전되면서 교차로내 상충면적이 감소하고 상충 거리 이격, 차량의 주행경로가 명확하게 되면서 교차로내 차량간 직각충돌 교통사고가 감소하였고, 교통섬 설치와 병행하여 우회전 전용차로와 합류부 가속차로가 설치될 경우, 분류와 교차, 합류 상충간의 거리가 이격되고, 급작스런 분류, 합류도 완회시킬 수 있어 교차로 접근부 후미충돌사고와 측면접촉충돌사고는 크게 감소한 것으로 분석되었다.

도로환경 조건에 따른 교통섬 설치 효과 분석 결과, 대부분의 경우 교통섬 설치 이후 교통사고가 감소하였으나, 교통섬의 이용효율이 낮은 시외곽 및 농업지역과 운전자의 전방 교차로와 교통섬에 대한 시인성이 불량한 곡선부나 교차로 접근부와 유출부의 도로선형이 꺾인 구간, 교통섬 설치시 가감속 차로가 병행 설치되지 않아 분

류, 합류되는 교차로간 상충이 있는 경우, 부도로 차로수가 1차로인 경우, 우회전 교통량비율이 10%미만인 경우 등에서는 교통섬의 잇점을 충분히 살리지 못해 교통사고감소에 미치는 영향은 미미한 것으로 분석되었다.

특히, 시외곽/농업지역과 주도로 선형이 곡선인 지역에서는 교통섬 설치 이후 횡단보도상 교통사고가 그 차이는 미미하나 다소 증가한 것으로 분석되어, 기존에 설치된 교통섬과 향후 교통섬 설치시 교차로에 대한 충분한 안전조치가 필요하다고 본다. 교통섬 설치로 인해 교통사고 효과가 검증된 도로환경 조건을 제외하고 교통섬 설치시 검토해야 할 도로환경 조건은 시외곽/농업/기타 지역과 곡선 및 꺾인 선형 구간 및 가감속 차로가 설치되어 있지 않은 교차로이다.

또한 1년간의 사고감소효과만을 분석한 경제성 분석에서도 편익/비용비가 1.034으로 나타나 교통안전에 상당한 기여를 하는 것으로 분석되었다.

이상 본 연구에서는 교차로 설계에서 광범위하게 적용되고 있는 교통섬 설치 효과를 사고감소 여부 검증을 통해 분석하였으며, 교통섬 설치 시 주의해야 할 도로환경조건과 그에 따른 설치조건을 제안하였다. 다만, 일부 도로조건과 사고유형별로 분석 대상 사고자료 확보가 미흡한 바 향후 분석대상지점과 최대한 유사한 비교그룹이나 참고그룹을 이용한 상세 분석과 교통섬 설치가 교차로 안전에 미치는 영향을 사고심각도 등과 같이 보다 계량적으로 보여주는 추가적 연구가 필요하다고 판단된다.

**참고문헌**

1. 경찰청(2009), 교통사고통계.
2. 국토해양부(2000), “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침”, pp.264~295.
3. 국토해양부(2004), “평면교차로 설계지침”.
4. 도로교통공단(1998), “보행자 횡단보도 설치기준에 관한 연구”, p.47.
5. 도로교통공단(1999-2006), “교통사고찾은곳 기본개선계획 및 효과분석”.
6. 이호원, 장덕명(1998), “교차로내 횡단보도 설치 위치에 관한 비교 분석 연구”, 대한교통학회 제4회 추계 학술대회논문집, 대한교통학회, pp.195~195.
7. 도로교통공단(2008), “교통사고찾은곳 기본개선계획 및 효과분석”, pp.291~298.
8. 김명숙(2008), “교통섬이 보행자 안전에 미치는

영향”, 서울시립대학교 대학원 교통공학과 석사학위논문.

9. 이수범, 김명숙, 장일준, 김장욱(2009), “교통섬 설치가 보행자 교통사고에 미치는 영향 연구”, 대한교통학회지, 제27권 제2호, 대한교통학회, pp.107~115.
10. 이제봉(2005), “신호 교차로의 비용-효율적인 도류 시설물 설치여부 판단방법에 관한 연구”, 전남대학교 석사학위논문.
11. 하태준, 박제진, 이형무(2003), “신호교차로 횡단보도 설치기준에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제21권 제4호, 대한교통학회, pp.47~56.
12. 이형무(2004), “지체와 사고를 고려한 신호교차로 서비스수준 산정에 관한 연구”, 전남대학교 석사학위논문, pp.84~94.
13. 신미영(1998), “신호교차로 횡단보도 위치에 따른 보행자의 행태분석”, 대한교통학회 제34회 학술대회 논문집, 대한교통학회, pp.311~311.
14. 박민호(2005), “중앙분리대 설치에 따른 사고전환 효과분석”, 서울시립대학교 대학원 교통공학과 석사학위논문
15. 김동녕, 김병정(2009), “좌회전 궤적과 정지선 위치를 고려한 물방울 교통섬 설계 방법”, 대한토목학회지 제29권 제2D호, 대한토목학회, pp.217~225.
16. 박찬모(2004), “교통안전을 고려한 신호교차로 횡단보도 형태결정에 관한 연구”, 전남대학교 박사학위논문.
17. 이석기·김종민·노관섭·김용석(2005), “세미트레일리의 회전궤적을 고려한 물방울교통섬의 설치방안 연구”, 대한교통학회지, 제23권 제5호, 대한교통학회, pp.73~81.
18. 차영준(2001), 비모수 검정, 자유아카데미.
19. 도로교통공단(2009), “ ‘09 도로교통 사고비용의 추계와 평가”, p.79.
20. Neuman.T.R(1985), “Intersection Channelization Design Guide(NCHR 279), Transportation Research Board.
21. K.W.Ogden(1996), “Safer Roads:A Guide to Road Safety Engineering”, p.140.
22. Shen, J. and A. Gan(2003), “Development of Crash Reduction Factors: Methods, Problems, and Research Needs”, Transportation Research Record Record 1840, Nation Resaearch Council,

- Washington D.C., 2003, pp.50~56.
23. Mohammed S. Tarawneh & Patrick T. McCoy(1996), "Effect of intersection channelization and skew on driver performance", TRR 1523.
24. Karen K. Dixon, John L. Hibbard, Heather Nyman, "Right-Turn treatment for signalized intersection", TRB Circular E-C019 : Urban Street Symposium.
25. Hauer, E.(1997), "Observation before-after Studies in Road Safety", Pergamon/Elsevier Sciences Inc., Tarytown, New York.

☞ 주 작 성 자 : 강동수

☞ 교 신 저 자 : 홍지연

☞ 논문투고일 : 2009. 10. 15

☞ 논문심사일 : 2009. 11. 13 (1차)

2009. 12. 14 (2차)

2010. 2. 10 (3차)

2010. 3. 29 (4차)

☞ 심사판정일 : 2010. 3. 29

☞ 반론접수기한 : 2010. 8. 31

☞ 3인 익명 심사필

☞ 1인 abstract 교정필