

□ 論 文 □

접근성관리와 교통사고와의 관계에 관한 경험적 연구

- Texas지역 대도시 간선도로를 사례로 -

An Empirical Study on the Relationship of Access Management to Traffic Accidents

- Case of Large Urban Arterial Streets in Texas -

權 泳 鍾

(교통개발연구원 책임연구원)

目 次

- | | |
|------------|------------------|
| I. 서론 | III. 자료의 수집 및 분석 |
| II. 이론적 고찰 | IV. 결론 및 시사점 |

요 약

접근성통제는 고속도로에 있어서 교통사고 감소의 가장 효과적인 수단들 중의 하나로 인식되어져 왔다. 이러한 접근성통제의 새로운 적용으로서 접근성관리는 과도한 투자 없이 일반도로상에서 교통사고를 감소시키는데 활용되고 있다.

이 연구의 목적은 도시간선도로상에 있어서 접근성관리와 교통사고와의 관계를 교통사고비용의 측면에서 분석하는 것이다. 이를 위해, 이 연구는 미국 텍사스주 대도시 지역내 중앙분리간선도로의 교통사고자료를 다중회귀모형을 이용하여 분석하였다.

이 연구는 자료분석의 결과 다음과 같은 사실을 발견할 수 있었다.

첫째, 접근성관리는 도시간선도로의 교통사고비용과 밀접한 관계를 가지고 있었다. 둘째, 이러한 접근성관리와 교통사고비용과의 관계는 도로의 교통상황과 도로변 토지이용상태에 따라 다양하게 나타났다. 셋째, 대체로 접근성관리와 관련된 요인이 교통상황 및 토지이용상태와 관련된 요인보다 더 교통사고비용과 밀접한 관계를 보였다. 마지막으로, 교통사고비용을 설명하는데 있어 가장 중요한 접근성관리 요인은 외부접근로의 간격으로 나타났다.

I. 서 론

1. 연구의 배경과 목적

도로는 일반적으로 이동기능과 접근기능을 동시에 수행하는데, 이러한 두가지 기능의 조합에 의해 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 등 여러 계층으로 분류된다. 간선도로는 특히 이동기능을 주로 수행함으로써 도시활동의 중심축을 이루고, 도시 공간구조의 기본 골격을 형성한다. 따라서, 도시간선도로는 주변토지에 높은 접근성을 제공함으로써 도로주변의 토지개발을 촉진시켜 왔다.

그러나, 도시간선도로 주변토지가 주로 도로변을 따라 연속적인 토지개발(strip development)의 형태를 나타냄으로써 도로와 주변토지를 직접연결하는 사적 접근로(private access)가 증가되어 왔다. 이로인해, 도시간선도로는 증가된 접근로에 의해 그 주요기능인 이동성이 저하되고 동시에 교통사고의 증가가 초래되었다(4). 도시간선도로에서의 교통신호등수의 증가 또한 교통사고 증가의 주요한 요인이다(3).

이와같이 무분별하게 입지되고 설계된 접근로와 신호등의 증가 등에 의해 야기된 교통문제는 결코 전통적인 방법인 기하학적인 도로구조의 개선이나, 신호체계의 조정 등과 같은 교통운영체계개선 만으로는 해결되지 않는다(10). 더구나, 새로운 도로의 신설이나 기존도로의 재건설은 막대한 자원의 투입을 필요로 하면서도 그 효과는 그다지 크지않다. 왜냐하면, 이러한 도로개선은 단기적으로는 교통문제를 완화시키지만, 장기적으로는 새로운 교통수요를 더욱 유발하여 오히려 교통문제를 심화시키기 때문이다.

한편, 진출입로의 통제, 인터체인지의 제한적 허용, 교차로의 입체화, 중앙분리대의 설치 등

접근성통제는 고속도로 교통안전의 가장 중요한 요인이다(15). 이러한 접근성통제 개념의 새로운 적용으로서, 접근성관리는 공적 또는 사적 접근로와 신호등 등의 입지와 설계를 적절히 관리함으로써 막대한 투자를 하지 않고교통문제를 해결할 수 있는 새로운 접근방법이다. 즉, 접근성관리는 접근성통제와 달리 도로의 필요한 접근기능을 확보하는 동시에 이동기능을 향상시킨다(9). 실제로, 접근성관리는 도로의 기능을 보호하는데 많은 효과를 나타내고 있다(3).

접근성관리와 교통사고와의 관계에 관하여 많은 연구들이 이루어져 왔으나, 대부분의 연구가 교통사고의 지표로서 교통사고빈도 및 교통사고율을 사용함으로써 교통사고의 정도를 정확하게 반영하지 못하였다. 또한, 도로의 다양한 교통상태와 도로주변의 토지이용상황을 충분히 고려하지 않으므로써 단편적인 분석에 그칠뿐 아니라, 실천적 접근성관리기준을 제시하는데에도 미흡한 점을 가지고 있다. 따라서, 본 연구의 목적은 도시간선도로에서의 접근성관리와 교통사고와의 관계를 교통사고비용 측면에서 도로의 교통상태 및 도로주변의 토지이용상황을 고려하여 분석하는 것이다.

2. 연구의 범위와 방법

교통사고는 일반적으로 도시의 규모, 도로차선수, 중앙분리대의 유형 등 여러 요인들에 의해 다양하게 나타난다. 따라서, 본 연구는 이러한 다양한 외생적 변수들을 제외한 나머지 변수들의 영향을 최소화하기위해 텍사스주의 4개 대도시 지역의 4, 6차선 중앙분리간선도로를 연구의 공간적 범위로 한정하였다.

본 연구는 특히 접근성관리와 교통사고와의 관계를 보다 종합적인 관점에서 분석하기위해,

도로의 교통상황과 도로주변의 토지이용상태를 고려하였다. 이로서 본 연구는 다양한 교통상황과 토지이용상태 하에서 이들이 어떻게 관계되는지를 다중회귀모형을 이용하여 분석하였다.

종속변수로서 교통사고비용(COST)은 1991년부터 1994년 까지 3년간의 교통사고 자료로 부터 산출하였다. 교통사고비용은 1마일당 연평균교통사고비용으로서, 교통사고를 사망, 부상,

차량훼손 (property damage only) 등으로 분류하고 사고정도에 따라 텍사스주 교통부에서 사용한 단위교통비용을 각각 산정하여 (표1) 교통사고비용을 계산하였다. 독립변수는 크게 접근성관리와 관련된 변수와 교통 및 토지이용상태와 관련된 변수로 나누어 진다 (표2). 특히, 교통 및 토지이용과 관련된 변수들은 자료분류를 위해 더미변수로 처리하였다.

〈표1〉 단위교통사고비용

사고유형구분	사망	인명부상	차량훼손
사고비용 (\$)	482,000	12,300	1,700

〈표2〉 독립변수의 구분

구분	변수	표현
접근성관리 관련변수	외부접근로의 간격 (TD)	1마일당 외부접근로의 수
	외부접근로의 접근 지점설계 (PDWOR)	1마일당 우회전차선없는 외부접근로의 비율
	내부접근로의 간격(TUSMO)	1마일당 내부접근로의 수
	내부접근로의 접근 지점설계 (PUSMOWOL)	1마일당 좌회전차선없는 내부접근로의비율
	주요교차로와 인접 접근로의 간격 (ACL)	신호사거리와 가장 인접한 접근로간의 평균거리
	신호등의 간격 (SI)	1마일당 신호등 수
도로교통상황 관련변수	교통속도 (PSL)	도로상의 제한속도
	교통량 (ADT)	일일평균교통량
도로주변토지이용 변수	교통이용단위의 교통발생량 (RTG)	1마일당 토지이용단위의 주간평균교통발생량

II. 이론적 고찰

1. 설명의 틀

접근성은 토지의 용도와 토지개발의 정도를

결정하는 잠재력이 된다. 교통체계에 대한 접근로는 토지개발의 필수적인 요소이다. 그러나, 교통체계에 대한 접근로가 허용되지 않으면 정상적인 토지개발이 이루어 질 수 없다. 일단 토지개발이 이루어 지면 새로운 교통수요를 유

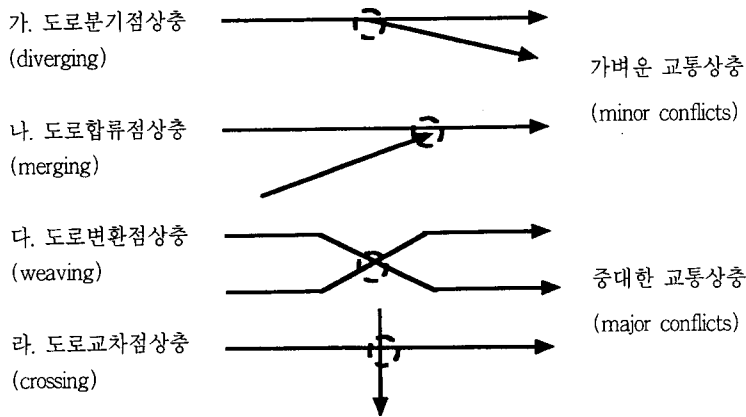
발하며 이로인해 교통체계에 영향을 주게된다.

전통적으로 도시간선도로는 주변토지에 높은 접근성을 제공함으로써 도로주변을 따라 대상(帶狀)으로 토지개발이 이루어져 왔다. 이결과, 간선도로와 주변토지이용단위를 직접 연결하는 접근로의 증가로 인해 교통상충을 증가시켜 왔다. 도시의 도로망구조, 특히 격자형 도로망체계는 빈번한 교통상충의 주요한 원인이 된다. 즉, 격자형구조는 빈번한 교차로와 신호등을 유발시킴으로써 교통상충을 증대킨다.

교통상충은 둘 이상의 도로사용자가 서로 다른 방향으로 교차하는 교차로에서 발생하는데,

교통사고의 잠재성을 측정하는 좋은 척도가 된다. 따라서, 교통상충은 종종 교통사고를 예측하는 기준이 되기도 한다 (12).

교통상충은 일반적으로 그림1과 같이 네가지 유형으로 구분하는데, 교차로의 형태에 따라 다양하게 발생한다. 그림2와 같이 사거리교차로에서는 8개의 도로분기점상충, 8개의 도로합류점상충, 16개의 도로교차점상충 등 총 32회의 교통상충이 발생하는데 비해, 삼거리교차로에서는 3개의 도로분기점상충, 3개의 도로합류점상충, 3개의 도로교차점상충 등 총 9회의 교통상충이 발생한다 (5).

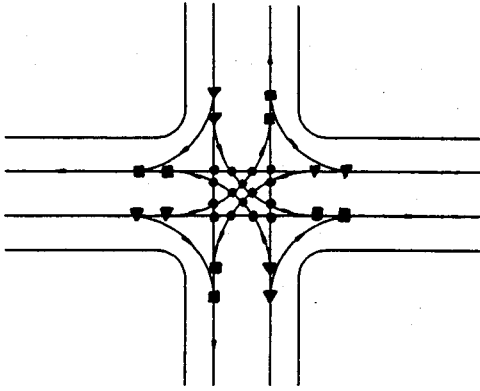


<그림1> 교통상충의 유형

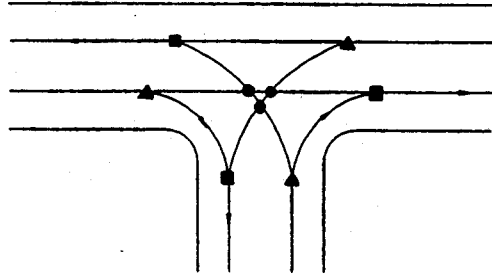
이처럼, 교차로는 교통상충을 발생시키는 주요지점으로서 교통사고의 대부분이 교차로와 관련된 것도 이때문이라고 할 수 있다. 특히, 사거리교차로는 삼거리교차로에 비해 세배이상의 교통상충을 발생시키므로 교통사고의 잠재력 또한 세배이상 더 많이 가지고 있다고 할 수 있다. 잘못 입지되고 설계된 접근로는 교통상

충을 증가시켜 도로의 안전저하를 초래한다. 그러나, 단순한 도로구조의 개선이나 교통운영체계의 개선만으로는 해결되지 않는다. 교통영향평가 또한 평가대상을 중심으로 부분적, 단편적으로 이루어짐으로써 전반적, 종합적 대책을 강구하는데는 한계를 가진다 (9). 더구나, 적절한 접근로관리 없는 도로의 신설 또는 재건설

가. 사거리 교차로에서의 교통상충



나. 삼거리 교차로에서의 교통상충



▲ 도로분기점상충, ■ 도로합류점상충, ● 도로교차점상충

<그림2> 교통상충지점의 비교

은 단기적으로는 교통문제를 개선하지만 장기적으로는 교통효율과 안전을 저하시킨다 (20).

간선도로에서의 접근성관리는 접근성통제의 새로운 적용으로서, 간선도로에 대한 접근로를 적절히 제한함으로써 교통상충을 감소시켜 결과적으로 교통사고를 감소시키는 것이다 (16). 접근성관리를 통한 교통상충감소의 기본원리는 다음 여섯가지로 크게 구분할 수 있다 (5, 9). 첫째, 교통상충지점의 수를 제한한다. 둘째, 교통상충지점을 분리시킨다. 셋째, 감속요인을 제한한다. 넷째, 회전차량을 주요 교통흐름에서 분리시킨다. 다섯째, 주요교차로 (신호등)의 간격을 증가시킨다. 마지막으로, 단지내 교통순환체계를 확보한다. 이러한 접근성관리의 기본원리는 다양한 형태의 기법들에 의해 실현되는데, 접근성관리기법은 일반적으로 다음과 같이 크게 세가지로 구분할 수 있다. 첫째, 외부접근로 (사적 및 공적 접근로)의 간격과 접근지점의 설계, 둘째, 내부접근로 (중앙분리대 개구부)의 간

격과 접근지점의 설계, 그리고, 주요교차로 (신호등)의 간격과 신호주기의 조정 등이 그것이다.

2. 기존이론의 고찰

접근성관리는 접근성통제의 새로운 적용으로서 교통안전을 향상시키는 새로운 접근방법이다. 이러한 접근성관리와 교통안전과의 관계에 대해 지금까지 많은 연구들이 이루어져 왔다.

Head (6)는 도로의 구성요소와 교통사고의 상관관계 계수를 산출하였다. 그는 이를 통해 도로변의 상업시설 숫자, 교통신호등의 숫자, 교차로의 숫자, 교통량 등이 교통사고와 상관관계가 있음을 밝혔다. 그러나, 주거지역에서는 접근로가 교통사고와 관련이 적은 것으로 나타났다.

Solomon (17)은 교통속도의 변이와 교통사고와의 관계를 분석하여 주행속도가 평균속도보

다 너무 빠르거나 느릴수록 교통사고가 증가하는 사실을 발견하였다. Peterson and Michael (14)은 교통량이 많은 간선도로에서 신호교차로와 비신호교차로의 사고율을 분석하였다. 그들은 신호교차로사고의 주요한 요인은 녹색신호주기의 증가, 교통량의 증가, 좌회전차량의 증가, 교차로 차량접근속도의 증가, 교차로 접근로의 증가, 교차로로부터 200피트내에 있는 접근로의 증가 등이며, 비신호교차로에서는 도로변 시설물의 증가, 사적 접근로 수의 증가, 교차로의 증가, 교통량의 증가 등이라는 사실을 발견하였다.

Mulinazzi (13)는 도시간선도로에서의 도로설계 및 운영과 교통사고율과의 관계를 연구하였다. 그는 대부분의 교통사고가 교차로와 접근로에서 발생하며, 접근로의 제한이 가장중요한 교통사고 감소요인이라고 주장하였다. McGuirk (11)는 접근로에서의 교통사고율과 도로 및 주변토지이용 특성과의 관계를 연구하였다. 그는 이를 통해 상업적 접근로의 수, 도로차선수, 교차로의 수, 전체 접근로의 수, 교통량, 도시인구수 등이 줄어들면 교통사고율이 감소한다고 주장하였다. Squire and Parsonson (18)은 교통량이 많은 도시간선도로에서의 교통사고율과 중앙분리대의 형태와의 관계를 분석하였다. 이들은 교통신호등의 수가 교통사고의 주요한 요인이라고 주장하였다. 대부분의 경우 차단된 중앙분리대가 더 안전하며, 양방향으로 좌회전을 허용하는 중앙분리차선은 접근로의 수와 신호등의 수가 많고, 교통량이 적은 도로에서 안전한 것으로 나타났다.

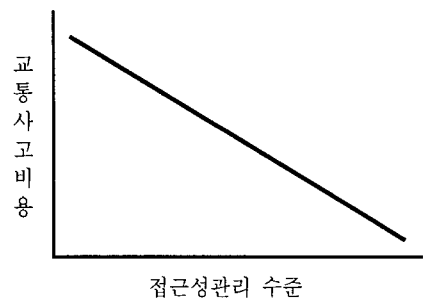
Kipp (8)는 주변토지이용 패턴을 고려하여 접근로의 수와 교통사고율과의 관계를 분석하였다. Cribbins (2)는 교통량과 주변토지개발상태를 고려하여 중앙분리대의 개구부 수와 교통사고율과의 관계를 분석하였다.

그러나 대부분의 연구들은 다음 몇가지 점에서 한계를 가지고 있다. 첫째, 교통사고율과 교통사고빈도수를 주로 이용함으로써 교통사고의 정도를 계량적으로 충분히 나타내지 못하였다. 둘째, 도로의 교통상황과 주변의 토지이용상태를 충분히 고려되지 않음으로써 분석상 한계를 가지고 있다. 따라서 본 연구는 도로의 교통상황과 토지이용상태를 고려하여, 접근성관리와 교통사고와의 관계를 교통비용측면에서 분석하였다.

3. 분석모형의 도출

접근성관리와 교통사고에 관한 이론적 고찰을 통해 접근성관리와 교통사고비용과의 기본적인 관계는 이론적으로 다음과 같이 함수식과 함수모형으로 나타낼 수 있다.

$$\text{교통사고비용} = f(\text{접근성관리 수준})$$



이러한 접근성관리와 교통사고비용과의 관계는 다음과 같이 회귀분석모형으로 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{COST} = & \beta_0 + \beta_1 \text{TD} + \beta_2 \text{PDWOR} + \\ & \beta_3 \text{TUSMO} + \beta_4 \text{PUSMOWOL} + \\ & \beta_5 \text{ACL} + \beta_6 \text{SI} + E. \end{aligned}$$

여기에 도로교통상황과 도로주변토지이용 변수를 추가로 고려하면 다음과 같은 종합적인 다중회귀모형이 도출될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{COST} = & \beta_0 + \beta_1\text{TD} + \beta_2\text{PDWOR} + \\ & \beta_3\text{TUSMO} + \beta_4\text{PUSMOWOL} + \\ & \beta_5\text{ACL} + \beta_6\text{SI} + \beta_7\text{ADT} + \\ & \beta_8\text{PSL} + \beta_9\text{RTG} + E. \end{aligned}$$

여기서,

COST = 1마일당 연평균교통사고비용 (단위: \$ 1,000)

TD = 1마일당 접근로의 수,

PDWOR = 1마일당 우회전차선 없는 접근로의 비율,

TUSMO = 1마일당 중앙분리대 개구부의 수,

PUSMOWOL = 1마일당 좌회전차선 없는 중앙분리대 개구부의 비율,

ACL = 주요교차로(신호교차로)와 인접 접근로간의 평균거리,

SI = 1마일당 신호등의 수,

ADT = 도로의 일일평균교통량,

PSL = 제한속도,

RTG = 1마일당 주변토지이용의 주간평균 교통발생량.

III. 자료의 수집 및 분석

1. 자료의 수집

본 연구에서 사용된 독립변수 이외의 제 3의 변수에 의한 외부효과를 최소화하기 위해 유사한 특성을 가진 지역과 도로로부터 자료를 수집하였다. 이를 위해 텍사스주 대도시 지역의 4, 6차선 중앙분리간선도로로부터 교통사고관련자

료, 접근성관련자료, 교통 및 토지이용관련자료 등을 수집하였다.

교통사고 빈도와 유형, 교통량, 교통사고지점에 대한 자료는 텍사스주 교통부에서 관리하고 있는 SAS 데이터를 검색하여 수집하였다. 도로의 접근성관리와 관련된 접근로의 수, 접근지점의 설계, 신호등의 수와 제한속도 및 주변 토지이용 등의 자료는 현지탐방을 통해 수집하였다. 주변토지이용의 교통발생량은 토지이용의 규모와 단위교통발생량에 의해 산출된다 (19). 토지이용규모 관련자료는 텍사스주 감정평가원의 건물연면적 자료를 통해 수집하였다. 단위교통발생량은 교통발생원단위 (7)를 기본적으로 사용하였으나, 교통발생원단위에 대한 다른 연구자료 (1, 21)를 병행하여 사용하였다.

2. 자료의 분석

본 연구는 접근성관리와 교통사고와의 관계가 교통 및 토지이용상황에 따라 어떻게 나타나는지를 분석하였다. 이를 위해, 교통 및 토지이용 관련변수인 교통량, 제한속도, 교통발생량 등을 중앙값 (median)을 기준으로 더미변수로 처리하여, 중앙값보다 작으면 0, 중앙값보다 크면 1을 부여하였다.

본 연구는 접근성관리와 교통사고와의 관계를 여러 측면에서 분석을 시도하였다. 우선 전체 구간을 대상으로 기본적인 분석을 한후, 더미변수들 중에 중요한 변수인 도로교통량의 중앙값을 기준으로 전체 조사대상 도로구간을 크게 두 그룹으로 나누어 각 그룹별로 다중회귀분석 기법을 이용하여 분석을 시도하였다.

본 연구는 우선 독립변수와 종속변수간의 상관관계를 분석하여 r 값이 0.2보다 적은 독립변수를 제외시켰다. 그러나 이러한 변수의 비선형적 관계여부를 파악하여 상관관계가 있으면

로그변환후 다시 상관관계를 분석하였다. 본 연구에서는 ACL 변수가 종속변수와 비선형적 상관관계를 보이므로 로그변환을 하여 변수 (LOGACL)로 활용하였다. 이어 독립변수간의 내부적인 상관관계를 분석하여 가급적 통계분석상 문제의 소지를 제한하였다.

다중회귀모형의 도출은 크게 두 단계로 시도되었다. 우선 기본적 모델을 도출하였으며, 이어 독립변수인 접근성관리관련변수와 더미변수간의 상호작용효과 (interaction effect)를 분석하기 위해 모델을 발전 시켰다.

3. 분석결과의 요약

가. 전체구간에 대한 분석결과

우선 전체 구간에 대한 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 교통사고비용과의 상관관계 계수가 0.2보다

큰 유의한 변수는 접근로의 수($r=0.37$), 우회전차선 없는 접근로의 비율 ($r=0.26$), 로그변환된 주요교차로와 인접 접근로의 간격 ($r=-0.22$), 신호등의 수 ($r=0.28$), 일일 평균교통량 ($r=0.28$), 그리고 주변의 토지이용교통발생량 ($r=0.36$) 등이다 (그림3).

(2) 유의수준 $\alpha=0.1$ 수준에서 도출된 다중회귀모형은 다음과 같다.

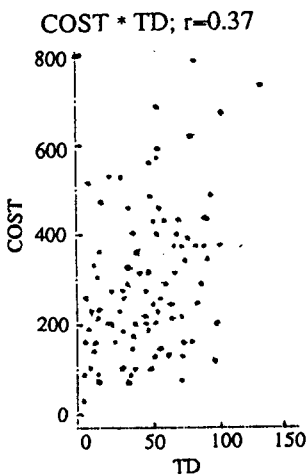
$$\text{COST} = -95.45 + 11.12\text{SI} + 99.52\text{ADT} + 1.91\text{TD} + 1.93\text{PDWOR}$$

$$(R^2=0.31, p = 0.0001),$$

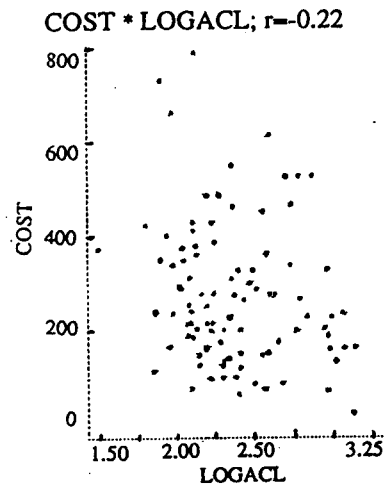
여기서 종속변수에 대한 설명력을 말하는 표준화지수 (Standardized coefficient)가 가장 큰 1마일당 접근로의 수 (TD)가 상대적으로 가장 중요한 변수이며, 더미변수 중에서는 일일평균교통량 (ADT)이 가장 중요한 변수이다 (표3). 한편, 모든 변수들이 교통사고비용과 정의 상관관계를 가지고 있다.

가. 접근로의 수와

교통사고비용과의 관계



나. 로그변환된 주요교차로와 인접접근로 간의 간격과 교통사고비용과의 관계



〈그림3〉 전체구간에서의 접근성관리와 교통사고비용관계 사례

〈표3〉 독립변수들간의 상대적 중요성

독립변수	Standardized Coefficient	P
SI	0.17	0.0694
ADT	0.31	0.0005
TD	0.33	0.0003
PDWOR	0.20	0.0273

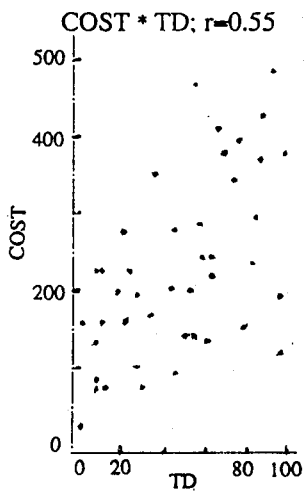
나. 교통량이 적은 구간에 대한 분석

이러 교통량이 적은 45개 도시간선도로 구간에 대한 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

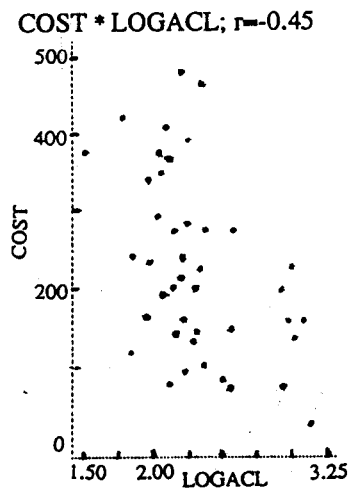
(1) 교통사고비용과의 상관관계 계수가 0.2보다

큰 유의한 변수는 접근로의 수($r=0.55$), 우회전차선 없는 접근로의 비율 ($r=0.30$), 좌회전차선 없는 중앙분리대 개구부의 비율 ($r=0.27$), 로그변환된 주요교차로와 인접 접근로의 간격 ($r=-0.45$), 그리고 신호등의 수 ($r=0.22$) 등이다 (그림4).

가. 접근로의 수와 교통사고비용과의 관계



나. 로그변환된 주요교차로와 인접접근로 간의 간격과 교통사고비용과의 관계



〈그림4〉 교통량이 적은구간에서의 접근성관리와 교통사고비용관계 사례

(2) 유의수준 $\alpha=0.1$ 수준에서 도출된 기본적인 다중회귀모형은 다음과 같다.

$$COST = 127.63 + 2.09TD$$

$$(R^2 = 0.30, p = 0.0001),$$

여기서 1마일당 접근로의 수 (TD)가 유일한 유의변수이다.

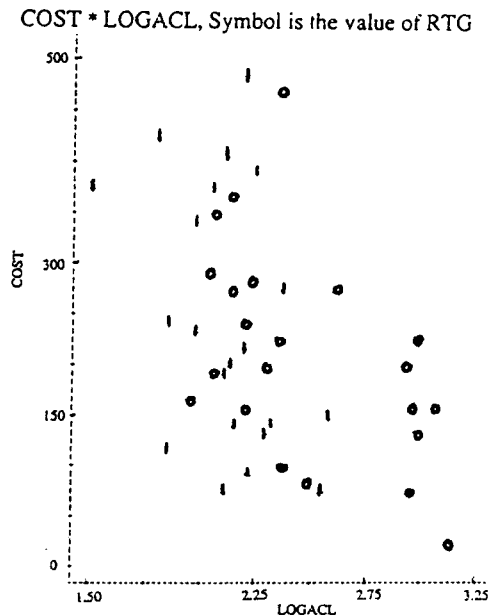
(3) 기본적인 모형을 보다 발전시킨 모형은 다음과 같다.

$$COST = 128.13 + 2.79TD - 33.55LOGACL \cdot RTG$$

(R² = 0.38, p = 0.0001),

여기서 가장 중요한 변수는 1마일당 접근로의 수 (TD)이다. LOGACL · RTG 변수는 도로변 토지이용의 교통발생량

(RTG)의 정도에 따라 접근성관리와 교통사고비용과의 관계가 다양하게 나타나는 것을 나타내며, 특히 음의 계수는 주요 교차로와 인접 접근로와의 간격이 넓을수록 교통사고비용은 감소한다는 것을 나타낸다 (그림5).



<그림5> 교통량이 적은구간에서 도로주변 토지이용상황(교통발생량)의 영향

다. 교통량이 많은 구간에 대한 분석

끝으로 교통량이 많은 59개 도시간선도로 구간에 대한 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 교통사고비용과의 상관관계 계수가 0.2보다 큰 유의한 변수는 접근로의 수(r=0.39), 우회전차선 없는 접근로의 비율 (r=0.32), 신호등의 수 (r=0.34), 도로변 교통발생량 (r=0.29) 등이다 (그림6).
- (2) 유의수준 α=0.1 수준에서 도출된 기본적

다중회귀모형은 다음과 같다.

$$COST = -178.85 + 15.01SI + 2.41TD + 3.37PDWOR$$

(R² = 0.30, p = 0.0001),

여기서 1마일당 접근로의 수 (TD)가 가장 중요한 유의변수이며, 모든 변수들이 교통사고비용과 저의 상관관계를 가지고 있다.

- (3) 기본적 모형을 보다 발전시킨 모형은 다음과 같다.

$$COST = -45.76 + 2.06TD \cdot RTG +$$

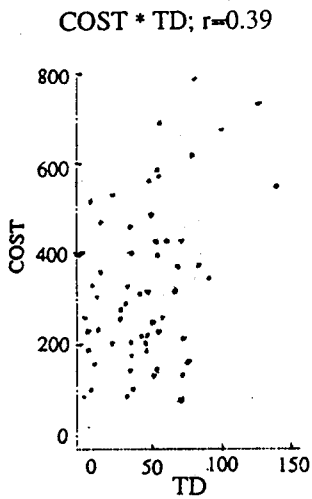
$$14.71SI \cdot PSL + 2.85PDWOR$$

$$(R^2 = 0.38, p = 0.0001),$$

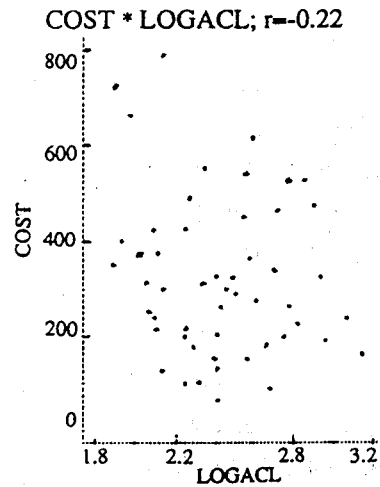
여기서 가장 중요한 변수는 TD · RTG로서 1마일당 접근로의 수와 교통사고비용과의

관계는 주변토지이용의 교통발생량에 따라 다양하게 나타난다. 또한, 신호등의 수와 교통사고비용과의 관계도 교통속도에 따라 다르게 나타난다.

가. 접근로의 수와 교통사고비용과의 관계



나. 로그변환된 주요교차로와 인접접근로 간의 간격과 교통사고비용과의 관계



<그림6> 교통량이 많은 구간에서의 접근성관리와 교통사고비용관계 사례

IV. 결론 및 시사점

접근성통제는 고속도로의 교통안전에 있어 가장 중요한 요소이다. 이러한 접근성통제의 새로운 적용으로서 접근성관리는 도시간선도로의 교통안전 향상에 크다란 기여를 하고 있다.

본 연구는 도시간선도로에서의 접근성관리와 교통사고와의 관계를 비용적 측면에서 분석하였다. 이를 위해, 본 연구는 다양한 교통상태와 도로주변의 토지이용상황하에서 교통사고비용과 접근성관리와의 관계를 다중회귀모형을

이용하여 분석하였다.

본 논문은 관련자료를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 교통사고는 접근성관리와 밀접한 상관관계를 가지고 있다. 교통사고는 접근로의 간격과 접근지점의 설계 등과 밀접한 관계를 가지고 있다. 둘째, 교통사고는 도로의 교통량과 상관관계를 가지고 있다. 도로의 교통량이 교통속도나 도로주변의 교통발생량, 즉 도로주변 토지이용상태보다 더 교통사고와 밀접한 상관관계를 가지고 있다. 셋째, 교통량 및 교통속

도 등 도로의 교통상태나 도로주변의 토지이용 상황보다도 접근성관리가 더 교통사고와 밀접한 관계를 가지고 있다. 특히, 간선도로의 접근로의 수가 도로의 교통량보다 더 교통사고에 중요한 요인이다. 그리고, 접근성관리와 교통사고와의 관계는 도로의 교통상태와 도로주변의 토지이용상황에 따라 다양하게 나타난다. 넷째,

따라서, 본 연구를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 교통안전향상을 위해 단순히 교통량을 감소시키는 것 만으로는 충분하지 않고 반드시 접근성관리를 병행하여야 한다. 둘째, 접근성관리의 효과를 제고하기 위해서는 반드시 도로의 교통상황과 도로주변의 토지이용상태에 따라 적절한 접근성관리기법을 적용하여야 한다. 그리고, 잘못 입지하고 설계된 접근로에 의해 야기되는 교통상충을 근본적으로 최소화하기 위해서는 교통계획의 시작단계에서 접근성관리개념이 도입되어 주요교차로의 입지를 제한하여야 하며, 특히 교통계획과 토지이용계획이 접근성관리를 매개로 연계되어 수립·집행되어야 한다.

한편, 본 연구는 다음 몇가지 점에서 한계를 가지고 있다.

첫째, 본 연구는 대도시의 4, 6차선 중앙선분리간선도로에 한정하여 연구를 수행함으로써 일반적인 도시간선도로에서의 접근성관리와 교통사고와의 상관관계를 대변하지는 못한다. 둘째, 본 연구는 접근성관리의 여러 효과들중 교통안전 측면에만 초점을 맞추어 교통의 효율성 향상 등 다른 측면은 간과하였다. 셋째, 본 연구는 TD와 LOGACL의 r 값이 -0.71 로서 높게 나타남에도 불구하고 두 변수의 개별적 중요성을 고려하여 독립변수로 동시에 사용함으로써 회귀계수상에 어느정도의 문제점을 가지고 있다. 넷째, 본 연구는 특정 도로구조와 도시적

토지이용환경하에서 접근성관리와 교통사고와의 일반적 상관관계만을 분석함으로써, 다양한 도로의 구조나 지역적 특성하에서 접근성관리와 교통사고와의 관계를 보다 미시적으로 분석하여 구체적인 적정 접근로간격 등을 제시하지 못하였다.

따라서, 앞으로 접근성관리계획을 수립하고 집행하기 위한 보다 구체적인 지침을 마련하기 위한 노력이 필요하다. 이를 위해, 도로의 교통상태와 도로주변의 토지이용상황을 고려하여 구체적인 접근로의 간격, 주요교차로와 인접 접근로간의 간격, 신호등의 간격, 좌·우회전 차선의 설치여부 등 종합적 접근성관리계획 수립과 집행을 위한 지침이 마련되어야 하며, 이를 위한 경험적 연구들이 보다 많이 이루어져야 한다.

참고문헌

- (1) Arnold, E. D., Jr. (1985), "Trip Generation at Special Sites," ITE Journal 55, 3, pp. 15-19.
- (2) Cribbins, Paul D. (1967), "Location of Median Openings on Divided Highways," Traffic Engineering (April) 37,7, pp. 17-25.
- (3) Demosthenes, Philip B. (1993), "Access Management Lessons from over 12 Years in Colorado," Proceedings of the 1st National Access Management Conference, Transportation Research Board, pp. 1-10
- (4) FHWA (Federal Highway Administration) (1982), Synthesis of Safety Research Related to Traffic Control and Roadway Elements (December), Washington, D.C.
- (5) FHWA (Federal Highway Administration)

- (1991), Access Management, Location, and Design. Participant Notebook, Washington, D.C.
- (6) Head, J. A. (1959), "Predicting Traffic Accidents from Roadway Elements on Urban Extension of State Highways," Highway Research Board Bulletin 208, pp. 45-63.
- (7) ITE (Institute of Transportation Engineers) (1984), Guidelines for Urban Major Street Design-A Recommended Practice, Washington, D. C.
- (8) Kipp, O. L. (1952), "Final Report on the Minnesota Roadside Study," Highway Research Board Bulletin 55, Highway Research Board.
- (9) Koepke, Frank, J., and Herbert S. Levinson (1992), Access Management Guidelines for Activity Centers. NCHRP Report 348. TRB.
- (10) Levinson, Herbert S., and Frank J. Koepke (1993), "Access Management -Key to Mobility," Proceedings of the 1st National Access Management Conference, Transportation Research Board, pp. 53-59.
- (11) McGuirk, William W. (1973), Evaluation of Factors Influencing Driveways Accidents (May), Joint Highway Research Project, Lafayette, IN: Purdue University.
- (12) Migletz, D.J., W.D. Glauz, and K.M Bauer (1985). Relationships Between Traffic Conflicts and Accidents, FHWA/RD-84/042, Washington, D.C.
- (13) Mulinazzi, T. E. (1966), "Correlation of Design Characteristics and Operational Controls with Accident Rates on Urban Arterials," Joint Highway Research Project, 36-59H, Lafayette, IN: Purdue University.
- (14) Peterson, A. O., and H. L. Michael (1965), "An Analysis of Traffic Accidents on High-Volume Highways," Engineering Bulletin of Purdue University 49, 5, pp. 35-45.
- (15) Smith, Wilbur, and Associates (1961). Future Highway and Urban Growth (February), New Haven, CT.
- (16) Sokolow, Gary, and Kurt Echin (1993). Access Management in the Site Planning Process. Proceedings of the 1st National Access Management Conference, Transportation Research Board, pp. 195-206.
- (17) Solomon, David (1964), "Accidents on Main Rural Highways Related to Speed, Driver, and Vehicle," Bureau of Public Roads, Washington, D.C.
- (18) Squire, Christopher A., and Peter S. Parsonson (1989), "Accieent Comparison of Raised Median and Two-Way Left-Turn Lane Median," TRR 1239: Geometric Design and Operational Effect, TRB.
- (19) Stover, Vergil G. (1988), CE612 Course Note; College Station, TX: Texas A&M University.
- (20) Stover, Vergil G., and Frank J. Koepke (1988). Transportation and Land Development. ITE. Washington, D.C.
- (21) Tadi, Ramakrishna, and Paul Balbach (1994). "Truck Trip Generation Characteristic of Nonresidential Land Uses." ITE Journal (July). pp. 43-46.