

V/C변화비율을 고려한 영향권 설정에 관한 연구

A Study of Define Influence area considering V/C Variation Ratio

강 국 수

(공주대학교 대학원
석사과정)

이 선 하

(공주대학교 건설환경
공학부 교수)

신 대 섭

(공주대학교 대학원
박사과정)

목 차

- | | |
|------------------|--------------|
| I. 서론 | 2. 영향권 설정 방법 |
| 1. 연구배경 및 목적 | IV. 적용예시 |
| 2. 연구범위 및 방법 | 1. 대상지역 설정 |
| II. 선행연구고찰 | 2. 기존 영향권 설정 |
| III. 영향권설정방법의 개발 | 3. 개발 영향권 설정 |
| 1. 영향권 개념 및 가정 | V 결론 및 향후 과제 |
| | 참고문헌 |

요 지

교통영향평가지침에서는 사업이 시행함으로 인하여 주변 교통체계에 미치는 영향의 범위를 설정하는 기준을 제시하고 있다. 이 방법은 획일적인 기준으로 쉽게 영향권을 설정할 수 있으나 사업 대상지의 특성을 반영하지 못하는 단점을 가진다. 또한 반경 몇 km안의 교차로 몇 개라는 식의 기준은 분석가의 판단에 따라 교차로의 선택이 좌우 되는 한계를 가진다.

본 논문에서는 이미 연구된 영향권 설정방법 및 교통영향평가의 영향권 설정 기준을 분석하고, 링크의 용량을 고려한 교통량 변화율에 의한 영향권 설정방법을 제시하였다. 이 방법은 분석 범위 내 사업으로 인하여 발생하는 교통량을 기존 교통량과 비교하여 그 차이와 계산된 링크용량과의 비율을 이용하여 영향권을 설정하는 방법이다. 본 논문에서는 이 방법을 이용하여 새로운 기준을 제시하였다.

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

사업을 시행함에 앞서 유발되는 교통량을 예측하고 주변교통체계에 미치는 영향을 분석하여 적절한 대응책을 마련하는 것은 도시교통의 원활한 소통과 시민의 쾌적한 통행권 확보에 있어서 중요한 일이다.

이에 앞서 사업의 시행이 주변 교통체계에 미치는 영향의 범위를 설정하는 것은 효율적이고 정확한 분석을 위하여 더욱 중요하다고 할 수 있다. 사업의 영향이 미치는 범위를 정확히 설정하고 설정된 범위안에서 분석을 해야만 그 사업이 주변교통체계에 미치는 영향을 정확히 파악할 수 있기 때문이다.

하지만 1980년대 대도시의 교통문제가 심각

하게 대두되어 연구된 교통영향평가의 영향권 설정방법은 1980년대 대도시의 기준에 맞추어 설정되었으며 분석방법 역시 그대로 이어져 오고 있다.

현재까지의 전국의 교통영향평가 심의 빈도수를 살펴보면 2004년 기준 9551건으로 중앙심의 551건 지방심의 9000건으로 지방심의건수가 많았다. 또한 교통영향평가의 대상이 되는 지역이 도심에서 외곽지역으로 확산되면서 도심 지역이 아닌 곳의 교통영향평가도 활발히 이루어지고 있는 것을 나타내며 이는 여러 지역의 교통특성에 따라 교통영향 평가의 영향권 설정 방법이 다양화 되어야 함을 나타낸다.

2. 연구범위 및 방법

본 논문에서는 기존의 교통영향평가지침에 제시된 영향권 설정 방법을 보완하는데 그 목적이 있다.

기존에 연구된 영향권 설정 방법을 분석하고, 교통영향평가에 맞는 방법을 제시하였다.

본 논문에서 제시한 방법은 사업지내 링크의 용량을 고려한 교통량 변화량을 이용한 방법이다. 이를 이용하여 교통영향평가지침에 새로운 영향권설정 기준을 제시하였다.

II. 선행연구고찰

국내 영향권 설정에 관한 연구는 활발히 이루어 지지 않고 있으며, 영향권을 설정하는 기준이나 척도의 연구가 이루어 졌으나 아직까지 정책상 반영이 되지 않고 있다.

송지영은 TransCAD를 이용하여 임의의 네트워크를 설정하고 통행배정을 하여 통행시간을 이용하여 영향권 설정방법을 제시하였다. 영향권 설정이란 기본 개념에 가장 충실한 방법이며 연구수행 결과 전체네트워크를 이용하여 계산한 통행시간 변화와 설정된 영향권 내부를 이용하여 계산한 통행시간 변화 값과 동일하게 산출되어 방법의 타당성을 주장하였으나 실제 네트워크에서의 통행배정 결과 값의 오차로 인하여 현실반영 시 무리가 있는 것으로 판단된다.

양치정은 IZMI(영향권 지수)라는 개념을 도입하여 대규모 공공 투자사업이 국가 및 지역 경제에 미치는 영향을 측정할 수 있는 방안을 제시하였다. 영향권지수 함수의 변수는 특정 시·군의 IC로부터의 거리, 특정 시·군의 1인당 자동차보유대수, 타 고속도로의 거리와 특정고속도로와의 거리 비율등으로 구성되어 있다. 이 방법의 분석 결과가 상대적인 영향력의 차이를 나타내는 값으로 투자우선순위 결정 등에는 사용가능하나 영향권의 범위를 설정하기엔 한계가 있는 것으로 판단된다.

김홍배는 양치정의 영향권지수모형을 이용하여 민간투자 고속도로 영향권 설정에 관한 모형을 개발하였으나 이 연구의 목적은 동일한 고속도로를 공공투자도로 건설하는 경우와 민간투자도로 건설되는 경우의 차이를 보여주는 것이

다. 따라서 양치정의 연구가 가지는 한계는 같다고 할 수 있다.

한국개발연구원의 「예비타당성 조사지침」에서는 예비타당성 조사 시 영향권 설정 기법에 대해 다음과 같은 방법을 제시하고 있다.

(1) OD 기준 통행량 비율에 의한 방법

통행배정 이전에 적용할 수 있는 방법으로 O/D를 이용하여 사업지에 도착되는 통행량의 비율이 많은 지역을 영향권으로 설정하는 방법이다.

이 방법은 네트워크 구축전 개략적인 영향권을 판단 할 수 있다는 장점을 가지나 사업노선의 건설여부나 사업의 규모가 작은 사업의 영향권은 반영하기 힘들다는 단점이 있다.

$$PV_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}} \times 100$$

(2) 교통량 변화량 및 변화율에 의한 방법

교통량 변화량 및 변화율을 이용한 방법은 통행패턴이 현저하게 변화하는 지역을 찾아낼 수 있는 직접적인 방법이다.

- 교통량 변화량에 의한 방법

$$DV^k = |V_{\text{사업시행}}^k - V_{\text{미시행}}^k|$$

- 교통량 변화율에 의한 방법

$$RV^k = \frac{|V_{\text{사업시행}}^k - V_{\text{미시행}}^k|}{V_{\text{미시행}}^k} \times 100$$

여기서,

PV_{ij} = 존 I의 발생교통량 가운데 존 j지역

도착 교통량이 차지하는 비율(%)

DV_k = 사업시행시 링크 k의 교통량 변화량

RV_k = 사업시행시 링크 k의 교통량 변화율(%)

$V_{\text{사업시행}}^k$ = 사업시행시 링크 k의 교통량

$V_{\text{미시행}}^k$ = 사업미시행시 링크 k의 교통량

김강수는 존간 교통량과 링크통행시간 변화를 이용한 영향권 설정방법을 제시하였다. 이 방법을 이용하여 영향권을 설정하기 위해서는

각각의 자료에 대해 일정한 기준에 의한 선별 과정을 거치게 된다. 이 때의 기준은 누적교통량의 95%를 적용한 자료에 누적 통행시간의 95%를 적용한다.

교통영향 평가지침 상의 범위 설정 방법은 다음과 같이 제시되어 있다.

<표 1> 교통영향평가의 범위

사업의 종류	규모	내용
시설	최소평가규모의 4배 미만	반경2.0km 이내 12개 교차로
	최소평가규모의 4배~8배	반경2.5km 이내 16개 교차로
	최소평가규모의 8배 이상	반경3.0km 이내 20개 교차로
철도의 건설 및 도시철도의 건설	모든 사업	4개 교차로
도로의 건설 및 도시계획사업 중 도로의 건설	모든 사업	4개 교차로
기타	최소평가규모의 2배 미만	반경4.0km 이내 20개 교차로
	최소평가규모의 2배~4배	반경5.0km 이내 25개 교차로
	최소평가규모의 4배 이상	반경6.0km 이내 30개 교차로

기준에 제시되어 있는 영향평가의 범위를 살펴보면 시설의 경우 3가지 규모로 나누어 구분하여 설정하게 되어있으며 철도의 건설 및 도시철도의 건설과 도로의 건설 및 도시계획사업 중 도로 건설의 경우 모든 사업에 있어 1가지로 구분되어 있는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 사업의 종류나 규모가 어떤 지역적인 특성, 즉 사업지역의 도로망형태나 도로의 기하구조, 교통운영형태 등에 의하여 영향을 받는 범위가 바뀔 수도 있다고 판단하였다. 지역적인 특성이 배제되고 사업의 규모나 종류에 따라 확일화 되어있는 기존의 방법으로는 불합리한 영향권 설정이 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 가장 원칙적인 영향권 설정방법에 접근하였다고 판단되는 교통량 변화율에 의한 방법을 개선하여 제시하였다.

III. 영향권 설정 기법의 개발

1. 영향권 개념 및 가정

영향권에 대한 개념은 『예비타당성 조사지침』에 다음과 같이 정의 되어 있다. 「영향권은 사업시행으로 인하여 현저한 변화가 발생하여 사업의 타당성을 분석하는데 포함되어야 할 공간적 범위를 의미한다.」라고 되어있다.

본 논문에서는 사업의 시행 시 현저한 변화의 기준을 3%와 5%로 가정하였으며 이는 기존의 교통량 변화율에 의한 영향권 설정방법의 기준과 동일하다.

2. 영향권 설정 방법

본 연구에서는 교통량 변화율을 이용한 방법을 기본으로 이를 보완하고 개선하여 교통유발 사업에 있어서의 체계적인 영향권 설정 방법을 제시하였다. 영향권 설정 순서는 다음과 같이 진행된다.

1) 도로망 구축

사업지를 중심으로 도로망을 구축한다. 이때 구축된 도로망이 영향권 범위까지 구축이 되지 않는다면 피드백 과정에 의하여 다시 도로망을 구축함으로써 확장 할 수 있다.

2) 각 링크의 용량 산정

사업지 주변에 구축된 도로망의 용량은 도로 용량편람의 방법에 의하여 용량을 산출하게 된다.

이때 세밀한 현황조사가 진행되어야 정확한 도로의 용량 및 서비스 수준을 구할 수 있다.

3) 각 링크의 통행량 산정

현재 교통체계의 사업 시행전 교통량을 조사하여 첨두시 교통량과 비첨두시를 구분하고 이를 바탕으로 사업시행후의 교통량을 예측한다.

4) 영향권 설정

기존의 제시된 교통량 변화율에 의한 방법은 도로의 용량을 고려하지 않는다. 도로용량이란 단위 시간당 처리할 수 있는 교통량이다. 위의

방법은 단순히 교통량 변화 자료를 이용하여 영향권을 설정하기 때문에 도로용량에 비해 교통량이 작은 도로에 작은 유발교통량이 분포되었을때 변화율값이 크게 나타나 영향권으로 포함시키는 오류가 발생할 수 있다.

예를 들어 용량이 각각 5000대/시와 500대/시인 링크의 기존 교통량이 100대/시라고 할때 사업으로 인하여 시간당 100대의 교통량이 추가된다고 가정하면, 두 링크의 용량차이로 인하여 첫 번째 링크의 경우 그 영향이 거의 미치지 않음에도 불구하고 기존의 방법으로는 두 링크가 전부 영향권으로 설정되게 된다.

따라서 본 연구에서의 도로의 용량을 포함시켜 영향권을 설정하는 방법을 제시하며 그 방법은 다음과 같다.

- 용량을 포함한 교통량 변화율에 의한 방법

$$CV_k^k = \frac{|V_{시행}^k - V_{미시행}^k|}{C_{미시행}^k} \times 100$$

여기서,

CV_k^k = 사업시행시 링크 k의 교통량 변화율(%)

$V_{시행}^k$ = 사업시행시 링크 k의 교통량

$V_{미시행}^k$ = 사업미시행시 링크 k의 교통량

$C_{미시행}^k$ = 사업미시행시 링크 k의 도로용량

용량을 포함한 개선된 방법을 이용하여 영향권을 설정하면 위의 가정에서 첫 번째 링크의 경우 영향권에서 제외되며, 이는 불필요한 링크의 분석을 막아 사업의 영향을 미치는 범위를 효과적으로 설정할 수 있도록 한다.

IV. 적용 예시

1. 적용 대상지역 설정

본 연구에서 가정한 분석 대상지역은 대전광역시 중구 중촌동 10-2번지 일대로써 부지면적이 221,953.1㎡(67,140평) 규모의 주택재개발사업 및 도시환경정비 사업으로 가정하였다.

사업지의 주변 교통여건은 동·서쪽으로 대전

천변1길, 대중로를 이용하여 오정동, 탄방동에 접근이 가능하며 남·북쪽으로 동서로, 언덕마을길을 이용하여 태평동, 용전동에 접근이 가능하다.

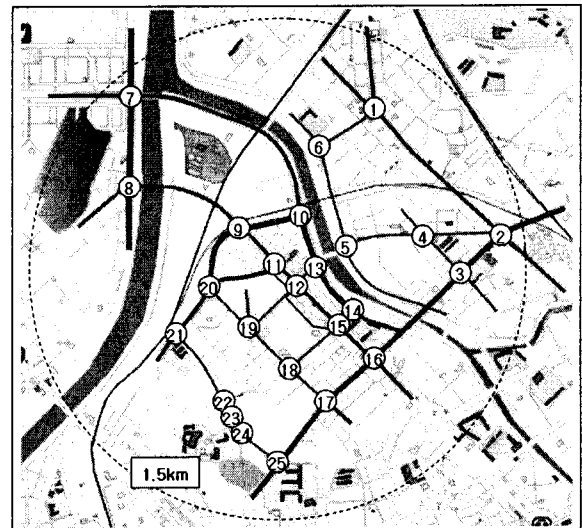
<표 2> 사업 유발 교통량

사업지 및 주변가로 발생교통량	구 분	교통량	
		유 입	유 출
	첨 두 시 (08 ~ 09시)	170	315
	1 일	2,002	2,002

주) 여기서 첨두시는 사업지 주변 가로의 첨두시간을 의미한다.

2. 기존 영향권 설정 방법

기존의 영향권 설정 기준에 의하면 본 시설의 경우 최소평가규모의 2~4배인 기타 사업에 포함되며 교통영향평가의 지침에 의한 공간적 범위는 사업지 반경 5km 이내의 사업부지에서 인접한 25개 교차로로 설정되었다.



<그림 1> 사업의 영향권 (기존방법)

그러나 이 기준에 의하면 사업시행으로 인한 주변가로의 영향이 아주 미비한 가로 및 교차로를 포함하게 되어 교통영향평가 사업시에 불필요한 시간과 비용을 낭비하게 된다.

3. 개선된 영향권 설정 방법

개선된 영향권 설정 방법을 적용하기 위해서는 먼저 사업지 반경 5km 이내 속하는 링크의 용량을 산정해야 한다. 여기서 반경 5km는 교통영향평가 지침에 의거한 것이다. 하지만 기존 영향권 설정 방법으로 사업의 영향권이 반경 1.5km를 선정하였으므로 본 연구에서도 반경 1.5km 내에 각 링크의 용량을 산정하였다.

사업의 대상지가 위치하는 교통체계에서는 대부분 신호교차로로 이루어진다. 따라서 사업지 주변 링크의 용량 또한 신호교차로의 접근 차로별 용량으로 구할 수 있으며 다음과 같은 식을 이용하여 구할 수 있다.

$$c_i = S_i \times \frac{g_i}{C}$$

여기서, c_i : i 차로군의 용량(vph)

S_i : i 차로군의 포화교통류율(vph)

g_i : i 차로군의 유효녹색시간(초)

C : 주기(초)

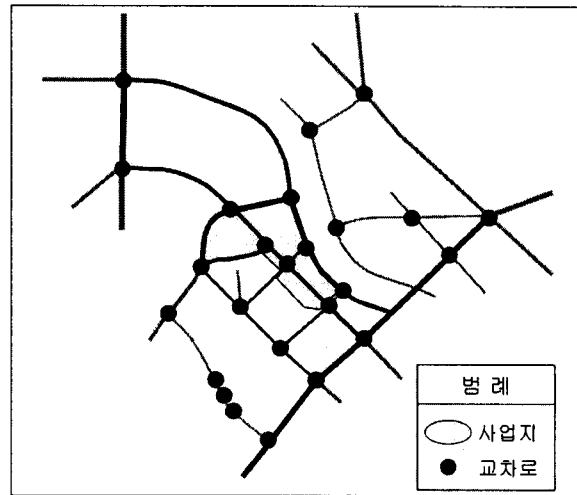
위의 식을 이용하여 각 링크의 용량을 산정하면 <표 3>과 같이 나타낼 수 있다.

<표 3> 링크용량 및 교통량 변화량

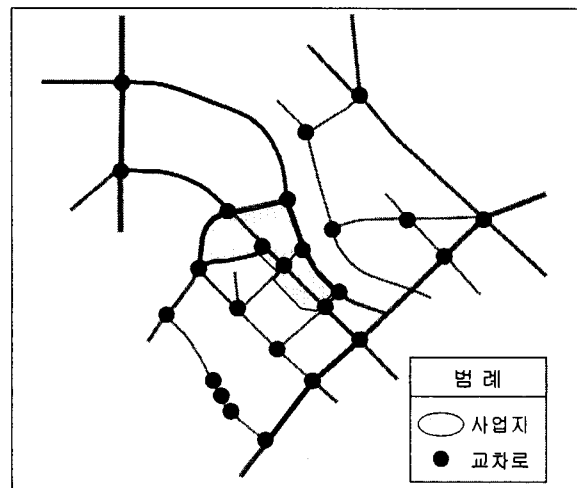
출발노드	도착노드	링크용량 (대/시)	교통량 변화량 (대)
1	2	1,320	0
1	6	1,232	27
2	1	1,056	0
2	4	484	0
2	3	968	30
⋮	⋮	⋮	⋮
23	24	1,804	8
24	23	1,628	6
24	25	1,628	8
25	24	2,464	6
25	17	528	42

주) 링크용량은 차로군 용량을 나타냄

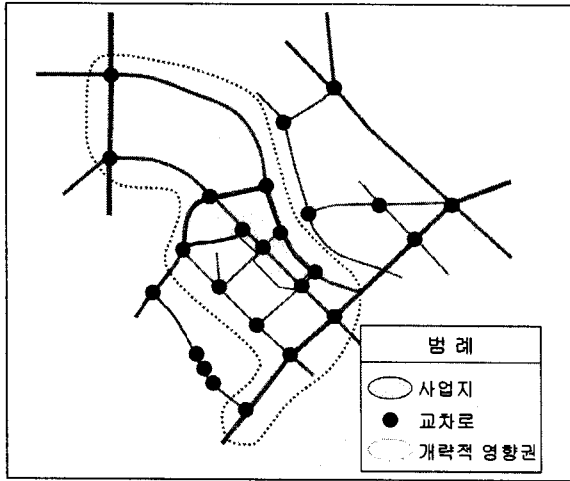
사업 시행년도인 2016년의 Network에서 사업 시행 전·후의 새로 제시한 방법으로 교통량 변화를 비교하여 교통량 변화율 값을 각각 3%, 5%로 설정하고 영향권의 변화를 분석하였다. $CV > 3\%$, $CV > 5\%$ 범위로 선정하여 현저한 통행패턴 변화가 일어난 링크의 분포를 살펴보면 다음과 같다.



<그림 2> 3% 교통량 변화 링크



<그림 3> 5% 교통량 변화 링크



<그림 4> 개략적 영향권 설정

IV. 결론 및 향후 과제

기존 교통영향평가 지침에 제시된 영향권 설정방법은 간단한 구분에 의하여 간편하고 쉽게 영향권을 설정할 수 있는 장점이 있으나 불필요한 링크 및 교차로를 영향권으로 설정할 가능성이 있다.

본 연구에서 제시된 영향권 설정 방법은 도로망 구축과 각 링크별 용량 산출 및 교통량 조사, 분배 등의 다소 복잡한 과정을 거치나, 기존에 방법에 비하여 좀 더 효과적인 영향권 설정을 할 수 있다고 판단된다. 그러나 사업 시행 후에 실제로 영향을 받는 교차로 및 링크를 선정하기 위해서는 기준이 필요하지만 본 연구에서는 그 기준을 정하기 위해 분석가의 주관적인 판단과 능력에 좌우될 수 밖에 없는 한계를 지닌다. 기준에 대해서는 추후 추가로 연구할 필요가 있다.

영향권 설정 방법의 적정성을 위하여 여러 가지 경우를 대상으로 분석해보고자 하였으나 현재 교통영향평가체계는 사업 전 평가를 위하여 교통영향평가서를 제작하여 사업 후에 재조사를 하지 않아 실제로 어떻게 반영이 되었는지 모르는 경우가 대부분이다.

따라서 사업시행 전과 후의 자료는 전의 자료와 예측된 자료뿐 실제 사업후의 교통량 변화에 관한 자료 등은 없는 것으로 조사되었다.

앞으로 교통유발사업의 영향권 설정 방법을 좀 더 체계적으로 개선하기 위하여 사업후의 교통체계 변화에 관한 부분의 조사가 선행되어

야 한다고 판단된다.

참고문헌

1. 한국개발연구원(2004), 도로·철도 사업부문의 예비타당성조사 지침 제4판
2. 건설교통부(2005), 교통영향평가지침
3. 한주성(1996), 교통지리학, 법문사
4. 한국교통연구원(2005), 월간교통 2005년 3월
5. 한국교통연구원(2004), 교통영향평가제도 개선 방안
6. 한국교통연구원(2004), 교통영향평가제도 개선방안-전문가 정책토론자료
7. 송지영 외 1인(1999), 고속도로 영향권 설정 기법 개발
8. 한국교통연구원(2005), 교통수요 검증의 위한 기초연구