

교통수요 분석시 영향권 설정방법 연구

A Study of Method to Define Effect Area at Transportation Demand Analysis

조수동

김형진

정진혁

(연세대학교 도시공학과)

(연세대학교 도시공학과 교수)

(연세대학교 도시공학과 교수)

목 차

I. 서론

II. 문헌 고찰

III. 방법론 제시

IV. 영향권 설정

V. 수행결과의 평가

VI. 결론

참고문헌

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

교통수요 예측은 도로의 신설 혹은 확장에 따른 예비타당성 평가나 교통영향평가를 행하는 경우 이루어지는 필수적인 과정이다. 수요예측 결과에 따라 해당 사업의 타당성 여부와 사업의 파급효과를 검증하고 판단하는 기본 자료가 되기 때문에 교통수요 예측과정은 중요한 과정이라고 할 수 있다.

교통수요 예측과정을 시작하기에 앞서 우선 사업의 시간적, 공간적인 분석범위와 수준을 설정하게 된다. 일반적으로 시간적인 범위는 설계 및 시공기간 등 사업계획 기간과 사업개통 후 30년의 기간을 포함하는 기간으로 설정하게 되며, 공간적인 범위는 영향권이라고 하여 사업의 종류나 목적에 따라 다양하게 설정된다.

도로사업에서 영향권은 신설 혹은 개선되는 도로시설물에 의해 통행패턴이 현저하게 변화하는 지역을 의미한다. 영향권을 설정하는 목적은 분석의 효율성을 제고하는 데에 있다. 교통수요 예측시 대상 사업의 수행으로 인하여 교통패턴의 변화가 발생할 것으로 예상되는 지리적인 범위를 설정하고 교통분석을 해당지역에 집중함으로써 보다 효율적인 분석을 수행할 수 있기 때문이다. 영향권 설정은 그 권역의 범위가 어떻게 정해졌느냐에 따라 교통수요 예측결

과와 경제성 분석과정에서 편익산정 등에 직접적인 영향을 미치기 때문에 객관적인 자료에 근거한 합리적이고 정확한 설정방법이 요구되는 바이다. 그럼에도 불구하고 도로구간의 영향권에 대해서는 그 중요성에 비추어 보았을 때 명확하고 체계적인 연구가 이루어진 바가 상대적으로 드물며, 기존에 제시되어 있는 다양한 영향권 설정방법에 대해서도 합리적인 검증이 이루어지지 않은 실정이다. 또한 예비타당성 조사 지침 등 교통수요분석 지침에서도 영향권을 설정할 경우 명확한 기준값이 제시되어 있지 않기 때문에 실제 분석시 분석가의 주관이 강하게 개입되어 영향권의 크기가 임의적으로 상이하게 설정될 여지가 있다.

본 연구에서는 현재 예비타당성 조사 등의 교통수요 예측분석과정에서 사용되고 있는 다양한 방법들과 영향권 관련 연구들에서 제시된 설정방법들의 문제점을 분석하고 이를 극복할 수 있는 객관적인 기준에 의한 영향권 설정방법을 연구함으로써 교통수요 분석의 합리성을 제고하고자 한다.

2. 연구의 내용과 방법

본 연구의 교통수요분석을 위하여 이용되는 DATA는 KOTI에서 제공한 DB자료를 이용하며, 그 중에서도 전국 지역간 O/D(247개 존 체계) 및 네트워크 자료를 사용한다. 또한 수요분석을 위한 프로그램은 TransCAD를 사용한다.

본 연구에서는 기존의 영향권 설정방법들을 분석하여 문제점을 파악하고 보다 객관적인 근거를 바탕으로 한 새로운 설정방법을 제시한다. 여기서 영향권은 존 단위로 구분하며, 분석의 편의를 위하여 존 세분화는 실시하지 않는다. 또한 영향권 설정방법을 제시하는 차원의 연구이기 때문에 네트워크 상에 해당 사업도로를 구축한 뒤에 여타 지역의 장래 네트워크는 추가 및 개선하지 않고 KT_DB상의 원자료를 사용한다.

영향권 설정을 위하여 사용되는 자료는 각 존간 통행시간 자료이다. TransCAD 등의 교통 수요 분석 프로그램에서는 통행배정 후 존간 통행시간을 추출할 수 있으며, 이를 이용하여 해당 사업도로와 여타 존간의 통행시간을 산정할 수 있다. 존간 통행시간을 바탕으로 일정 기준에 따라 영향권에 해당하는 존을 추출한 뒤에 이를 기존에 사용되고 있는 방법에 의한 영향권과 VOTS를 이용하여 비교함으로써 본 연구에서 제시한 방법의 타당성을 검증한다.

II. 문헌 고찰

1. 영향권 설정 현황

현재 수행되고 있는 예비타당성조사 및 교통 영향평가에서 적용되는 영향권 설정은 일관된 방법이 제시되어 있지 않으며, 각각의 경우에 따라 서로 상이한 기법을 활용하여 영향권을 정하고 있는 실정이다. 그 중 많은 경우에 이용되는 방법을 정리하면 다음과 같다.

		문 제 점
행정구역별 구분		교통특성을 고려하지 않은 개략적인 설정이기에 영향권의 성격을 지니지 못함
반경을 이용한 방법		실제 통행패턴의 변화가 일어나지 않는 지역까지 영향권으로 포함할 가능성이 다분함
지침 제시 방법	O/D 이용	사업도로의 건설 여부를 반영할 수 없고, 사업에 따른 변화의 속성을 반영하지 못함
	DV, RV 이용	교통량이 많고 적음에 따라 설정기준이 바뀌고, 시행착오 방법을 사용하기에 분석가의 주관이 강하게 개입됨

2. 영향권 설정에 관한 선행연구

송지영(2000)은 고속도로 구간의 영향권을 설정하기 위하여 A. Shimbel의 연결성 행렬을 바탕으로 한 네트워크 분석과 선택행태이론에 기반을 둔 프로빗모형을 이용하여 영향권을 설정하는 모형을 개발하였다. 임의의 가상 네트워크를 구축하고 확률통행배정법을 이용하여 통행배정을 실시한 뒤 통행시간 절감이 발생하는 셀의 범위를 영향권으로 설정하였다. 여기서 통행시간과 통행량은 임의로 모든 링크에서 동일하게 설정하였으며, 대상링크 주변 링크들의 통행시간의 분산값을 활용하여 노드간 신설도로의 이용확률을 통해 확률이 0.50 이상이 되는 노드들을 영향권으로 설정함으로써 합리적인 이론에 바탕을 둔 영향권 설정기준을 제시하였다. 그러나 이 방법은 이론적으로는 충실하지만 실제 적용시에는 통행배정시 수렴이 어려우며, 통행량이 과다배정되는 구간의 경우 작은 변화에도 지나치게 민감하게 반응하여 교통량 변화가 과대추정되는 등의 한계가 존재한다. 또한 존간 교통량과 교통수단을 무시하고 교통망의 특성만을 고려하였기 때문에 현실적으로 적용하기에는 어려움이 있다.

양지칭(2003)은 영향권 지수라는 개념을 도입하여 공공투자사업이 지역경제에 미치는 파급효과를 측정할 수 있는 방법을 제시하였다. 영향권 지수(IZMI)는 고속도로사업이 이루어질 경우 해당 도로가 미치는 영향력에 대하여 수치화하여 표현하는 지표로써, 해당도로의 IC로부터의 거리, 자동차 보유대수, 타 고속도로와의 거리율 및 특정시설의 존재유무 등을 변수로 삼아 영향력이 미치는 지역을 영향권으로 설정하는 기준으로 이용되었다. 또한 이정우(2005)는 이러한 영향권 지수 개념을 발전시켜 IMI지수를 개발하여 화물통행비용을 고려한 실질적인 영향권의 범위를 측정하고자 시도하였다. IMI 지수를 활용한 방법은 어떠한 특정 지역에 있어서 사업대상 도로와 여타 도로간의 상대적인 영향력을 비교함으로써 그 지역이 사업도로의 영향권에 편입되는지의 여부를 판단한다. 이는 해당 사업도로의 투자의 우선순위를 판단하거나 투자규모를 결정하는 데에 적용할 수 있으나, 주변에 비교가 될만한 도로가 없는 경우이거나 간섭이 발생하는 경우 이를 처리하기에 곤란한 점이 있다. 또한 이 방법에서는 존

간 시간비용이 전혀 고려되고 있지 않으며, 화물통행만을 고려하였기 때문에 종합적인 통행에 대한 분석이 요구되기도 한다.

오동규(2005)는 EMME/2 교통분석 패키지 상의 통행시간 산출기능을 활용하여 영향권을 설정하는 방법을 개발하였다. 이는 시뮬레이션을 통하여 산출된 객관적인 지표를 이용하여 설정방법의 타당성을 확보하였지만, 하나의 존 상에 포함된 단거리 구간만을 대상으로 하였기에 다수의 존에 걸쳐지는 중·대규모 사업에 적용하기 위해 추가적인 방법이 개발될 필요가 있으며, 또한 존간 통행시간을 바탕으로 순차적으로 정렬하여 누적한 뒤 영향권 포함비율로 설정할 때 임의값을 활용하였기에 합리성이 부족한 단점을 지니고 있다.

3. 통행시간 산정방법

존간 통행시간은 일반적으로 각 링크의 통행저항함수를 바탕으로 하여 용량제한 통행배정기법(capacity restrained trip assignment)을 통하여 링크통행시간이 산정됨으로써 구할 수 있다. 일반적으로 활용되는 통행저항함수는 다음과 같다.

- BPR function

$$t_i = t_f \left[1 + \alpha_i \left(\frac{V}{C} \right)^{\beta_i} \right], \alpha = 0.15, \beta = 4.0$$

- Generalized cost delay function

$$c_i(x) = k_i + \delta \cdot L_i + \psi \cdot t_i \cdot \left[1 + \alpha_i \left(\frac{x_i}{C_i} \right)^{\beta_i} \right]$$

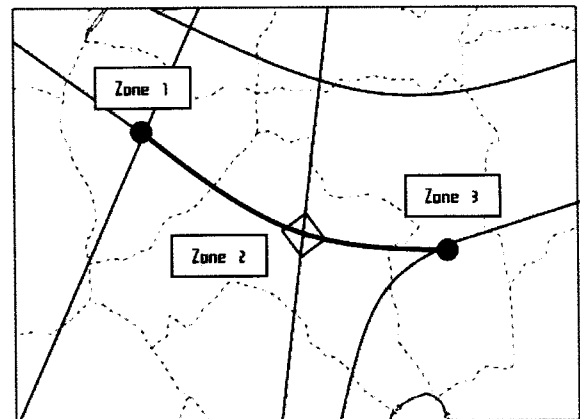
III. 방법론 제시

1. 통행시간 산정

본 연구에서는 KT_DB상의 원자료를 연구의 목적에 적합하도록 보정한 후 TransCAD의 통행배정 과정을 통하여 산출되는 존간 통행시간을 산정하였다. 영향권 설정을 위한 대상사업도를 Network 상에 구현한 뒤 VDF함수를 이용하여 통행배정을 실시한다.

통행배정을 실시한 이후 Shortest Path 기능을 통하여 242개 존(전국 247개 존 중 울릉도와

제주도 5개 존 제외) 각각의 존간 통행시간(242 × 242)을 산출해내었으며 그 중에서 각각의 존으로부터 사업도로가 위치한 존들까지의 존간 통행시간을 추출하였다. 예를 들어 사업도로가 지나가는 존이 1,2,3번존이라고 하면 x번째 존으로부터 1,2,3번 존으로의 존간 통행시간 t_{x1} , t_{x2} , t_{x3} 을 구하여 사업도로가 지나가는 존으로의 통행시간을 구한다.



<그림 1> 네트워크 상에 사업도로 구현

존간 통행시간은 양방향으로 한 쌍이 존재하게 되지만 본 연구에서는 한 방향 통행시간만을 취하도록 한다. 즉, X번 존으로부터 Y번째 존까지의 양 방향 통행시간인 t_{xy} 와 t_{yx} 는 실제로 통행배정상 큰 차이가 없기 때문에 (< 0.000001분) 동일하다고 가정하고 한 방향 통행시간만을 취하도록 한다.

이와 같이 사업도로 존으로부터 여타 존들까지의 각각의 존간 통행시간을 구한 후 추출된 각 존간 통행시간을 O/D통행량으로 가중평균하여 사업도로까지의 평균통행시간(MTT : Mean Travel Time)을 산정한다.

$$MTT_x = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ix} \cdot t_{ix}}{\sum_{i=1}^n T_{ix}}$$

n : 사업도로가 지나가는 존의 개수
 T_{ix} : x존과 사업도로상의 i번째 존간 교통량
 t_{ix} : 산출된 존간 통행시간

2. 영향권의 설정

추출된 존간 교통량과 존간 MTT 자료를 이용하여 영향권을 설정한다. 영향권은 사업에 의

해 통행패턴의 변화가 현저한 지역을 의미한다. 즉, 사업도로가 위치한 지역으로부터 존간 교통량이 많은 지역 혹은 존간 통행시간이 짧은 지역일수록 사업이 시행되는 경우 통행패턴의 변화는 다른 지역에 비하여 더욱 민감할 것이다. 즉, 사업도로로 인한 영향력은 존간 교통량에 비례하고 존간 통행시간에 반비례한다.

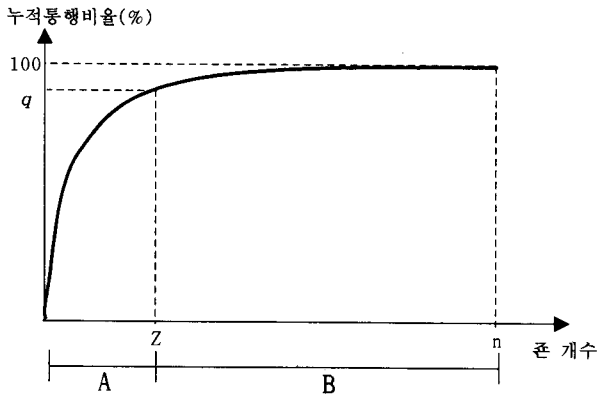
- 사업에 따른 영향력 \propto 존간 교통량
- 사업에 따른 영향력 $\propto \frac{1}{\text{존간 통행시간}}$

이를 바탕으로 영향권 설정을 위하여 아래와 같은 절차를 수행한다.

- 1) 사업도로 존으로부터의 교통량을 기준으로 정렬한 후 교통량이 많은 순서대로 95%의 존들을 추출
- 2) 1단계에서 추출된 존들을 대상으로 평균 통행시간(MTT)을 기준으로 정렬하고, 누적량 기준 $q\%$ 인 지역의 MTT*를 선정한 이후에 사업구간으로부터 MTT가 MTT*보다 작은 존들을 영향권으로 설정

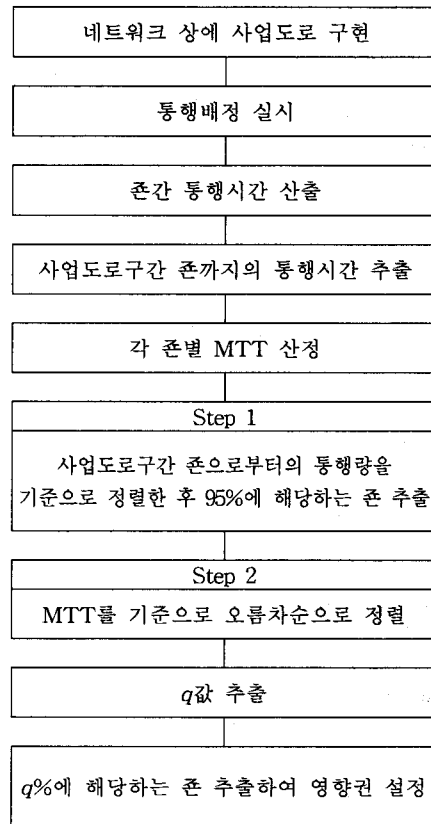
여기서 또한 Step 1에서 배제되는 존들은 Step 2 이후 영향권으로 편입되지 않는다는 사실을 검증해야 한다.

영향권에 해당되는 존을 추출하기 위하여 Step 2에서 제시되는 q 값을 구해야 한다. 이를 위하여 Step 2에서 MTT를 기준으로 정렬한 뒤 통행량의 누적비율을 기준으로 존과 누적비율의 그래프를 도시한다.



<그림 2> 통행량 누적비율 그래프 도시

여기서 X는 그래프의 변곡점이 되는 점으로서 통행량의 누적정도가 변하는 지점이다. 즉, X점에 해당하는 존 Z를 기준으로 Z보다 누적통행비율이 작은 존들(A)은 통행량의 변화가 큼을 의미하며, Z보다 누적통행비율이 큰 존들(B)은 통행량의 변화비율이 적기 때문에 상대적으로 사업도로가 지나가는 존으로부터의 통행량이 적음을 의미한다. 따라서 A에 속하는 존들은 도로사업의 시행 결과로 현저한 통행패턴의 변화를 나타내기 때문에 이를 영향권이라고 칭할 수 있다. 따라서, q 는 영향권에 해당하는 존들을 규정할 수 있는 통행량 누적비율이다. 통행량 누적비율이 q 인 존의 MTT를 MTT*라고 할 때 해당 사업도로의 영향권이란 사업도로가 지나가는 존들로부터의 MTT가 MTT*보다 작은 존들의 집합이라고 정의할 수 있다. 이와 같은 과정을 표현하면 다음과 같다.



<그림 3> 영향권 설정 프로세스

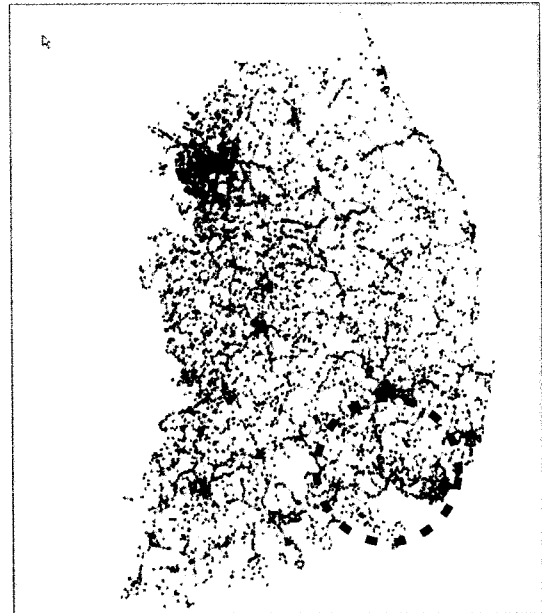
IV. 영향권 설정

1. 분석대상지역 선정

영향권 설정방법의 실제 적용을 위하여 한국개발연구원(KDI)에서 고시하여 수행되었던 도로사업 예비타당성 자료를 활용하여 기존에 타당성조사가 이루어진 사업구간을 선정하여 영향권을 설정하였다. 전국 지역간 DB를 사용하여 존 세분화 작업을 수행하지 않기 때문에 도시부에 위치하지 않은 대규모의 고속도로, 도시간선도로 및 다차로도로를 대상으로 하였다. 또한 본 연구에서 영향권 설정방법의 실효성을 검증하기 위하여 하나의 존보다 다수의 존을 지나가는 사업도로를 선정하였다.

<표 1> 영향권 설정을 위한 분석대상도로

구 분	공주 청원간 고속도로 건설사업	북면~부곡간 국도 79호선 확장사업
사업특성	신규 건설사업	확장 사업
구 간	충북 청원 남이 ~ 충남 공주 장기	경남 창원시 북면 ~ 창원군 부곡면
도로연장	21km	12km
차로수	4차로 (편도 2차로)	2차로 → 4차로
사업기간	2007년 ~ 2014년	2007년 ~ 2013년
개통년도	2014년	2014년



<그림 5> 북면~부곡간 국도 79호선

2. 공주~청원간 고속도로 건설사업

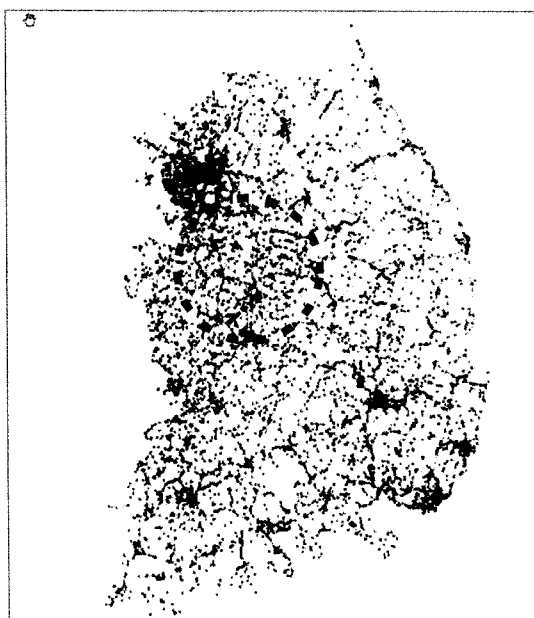
1) 통행시간 산정

공주~청원간 고속도로는 충청북도 공주에서 충청남도 청원까지의 구간이며 공주시, 연기군, 청원군에 위치하고 있다. 따라서 청원군, 공주시, 연기군에 해당하는 138, 148, 155번 존으로부터 다른 존까지의 통행시간을 통행배정 과정을 통하여 <표 2>와 같이 각각 구하였다.

<표 2> 청원군, 공주시, 연기군으로부터의 존간 통행시간

청원군	존	시간	공주시	존	시간	연기군	존	시간
138	1	61.47	148	1	73.38	155	1	80.11
138	2	60.38	148	2	72.29	155	2	81.20
138	3	60.93	148	3	72.84	155	3	79.39
138	4	60.49	148	4	72.40	155	4	82.29
138	5	59.61	148	5	71.52	155	5	82.62
138	6	62.91	148	6	74.83	155	6	83.26
138	7	63.46	148	7	76.09	155	7	85.78
138	8	64.20	148	8	76.11	155	8	82.84
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
138	242	71.78	148	242	69.20	155	242	90.86
138	243	87.19	148	243	84.62	155	243	106.28

통행시간을 산출한 뒤 해당 사업구간으로부터 통행량이 많은 순서대로 정렬하고 누적비율을 구한다.



<그림 3> 공주~청원간 고속도로

<표 3> 존간 통행량, 통행비율 및 통행누적비율

존	통행량	통행비율(%)	통행누적비율(%)
135	11478.39	18.29	18.29
134	7757.62	12.36	30.65
147	3585.22	5.71	36.36
155	2591.40	4.13	40.49
⋮	⋮	⋮	⋮
172	80.24	0.13	94.76
204	76.18	0.12	94.88
202	75.68	0.12	95.00
61	75.41	0.12	95.12
⋮	⋮	⋮	⋮

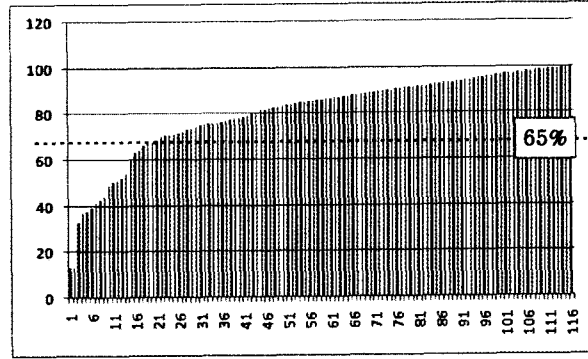
정렬 결과 통행 누적비율이 95.00%에 해당하는 202번 존의 통행량인 75.68대/시보다 통행량이 많은 존들만을 추출한다.(Step 1) 산출된 통행시간을 바탕으로 통행량으로 가중평균하여 해당 사업도로의 MTT를 구한 뒤, MTT가 작은 순서대로 정렬한다.

<표 4> 존간 MTT

존	TOTAL 통행	MTT(분)	통행비율 (%)	통행누적비율(%)
134	7757.62	7.64	13.03	13.03
142	231.33	9.36	0.39	13.41
135	11478.39	9.63	19.27	32.69
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
69	1179.36	23.76	1.98	54.11
147	3585.22	24.36	6.02	60.13
66	1750.38	25.45	2.94	63.07
149	766.12	25.52	1.29	64.36
65	1259.47	25.79	2.11	66.47
150	656.03	26.11	1.10	67.57
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

2) 영향권 설정

MTT를 기준으로 정렬한 후 q값을 구하여 영향권을 설정한다. MTT를 기준으로 정렬한 자료를 통행량 누적비율로 그래프로 도시하면 다음과 같다.

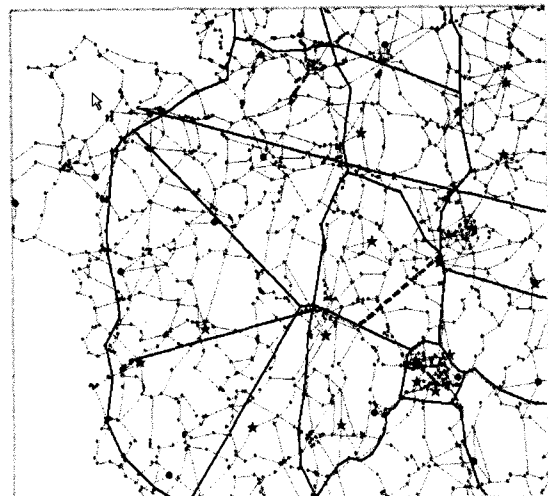


<그림 5> MTT 기준 정렬 그래프 (공주~청원)

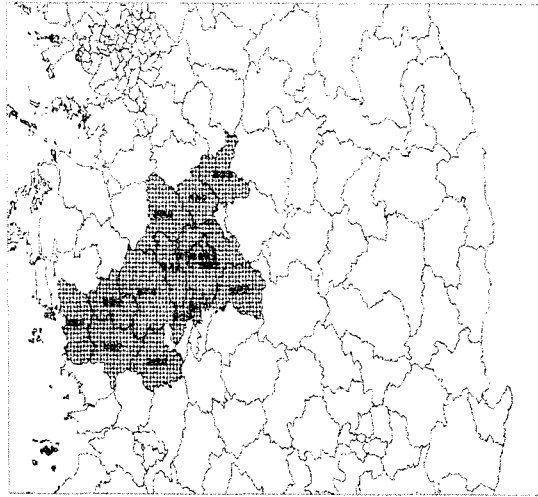
그래프 상에서 약 통행량 누적비율 약 65%보다 작은 존들은 존간 변화율이 다양하고 불규칙적으로 나타나지만 65% 이후에서는 누적 변화율이 일정하게 나타남을 알 수 있다. <표 4>에서 q=65%이며 해당 MTT, 즉 MTT*는 25.52분이므로 MTT < 25.52인 존들을 추출하면 <표 5>와 같으며, 이를 바탕으로 <그림 7>과 같이 영향권을 표현할 수 있다.

<표 5> 공주~청원간 고속도로 영향권

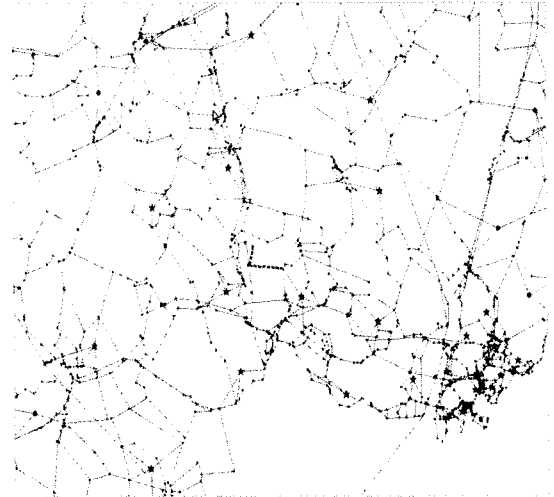
존 번호	지역	존 번호	지역
134	청주시 상당구	68	대전시 유성구
142	진천군	67	대전시 서구
135	청주시 흥덕구	148	공주시
155	연기군	145	천안시
139	보은군	158	청양군
152	논산시	69	대전시 대덕구
156	부여군	147	천안시
143	진천군	66	대전시 중구
138	청원군		



<그림 6> 영향권 존 센트로이드 (공주~청원)



<그림 7> 공주~청원간 고속도로 영향권 설정



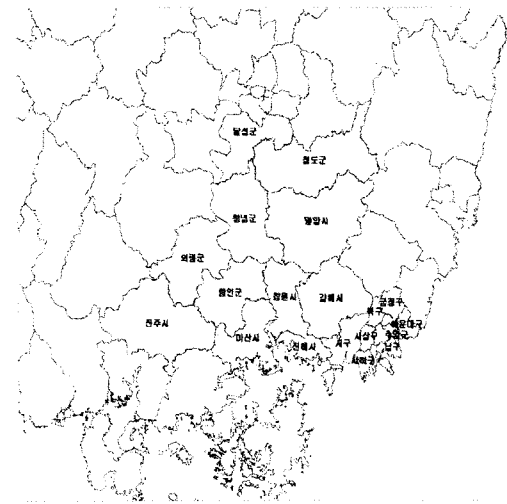
<그림 8> 영향권 존 센트로이드 (북면~부곡)

3. 북면~부곡간 국도 79호선 확장사업

공주~청원간 고속도로 건설사업과 같은 방법으로 영향권에 해당하는 존과 영향권을 표현하면 다음과 같다. ($q = 81\%$)

<표 6> 북면~부곡간 국도79호선 영향권

존 번호	지역	존 번호	지역
227	진해시	27	부산시 서구
230	김해시	30	부산진구
225	마산시	226	진주시
235	함안군	38	부산시 연제구
224	창원시	234	의령군
236	창녕군	26	부산시 중구
40	부산시 사상구	28	부산시 동구
33	부산시 북구	216	청도군
37	부산시 강서구	237	고성군
49	대구시 달성군	36	부산시 금정구
231	밀양시	32	부산시 남구
35	부산시 사하구	34	해운대구
31	부산시 동래구	39	부산시 수영구



<그림 9> 북면~부곡간 국도79호선 영향권 설정

4. 영향권 설정시 Step간 존 간섭여부 분석

본 연구에서 제시된 영향권 설정방법에서는 Step간 영향권 설정 존의 간섭 여부가 판단이 될 수 있다. 즉, Step 1에서 통행량을 기준으로 정렬한 후 누적비율이 95% 이하인 존들을 Step 2에서 분석하게 되는데, 이 때 배제되는 하위 5% 존들 중에서 만약 Step 2에서의 MTT^* 보다 작은 MTT 를 지니는 존들이 있다면, 이 존들을 영향권으로 포함시켜야 하기 때문에 모순이 발생하게 된다. 따라서 각 Step간에 간섭되는 존이 없음을 검증하는 과정을 수행하여야 한다.

또한 Step 1에서 배제된 존들 중 가장 MTT 가 큰 존의 MTT 를 MTT_{max} 라고 하면 $MTT^* < MTT_{max}$ 인 경우에는 간섭이 일어나지 않았

다고 할 수 있다. 이와같은 내용을 정리하면 <표 7>과 같다.

<표 7> 존 간섭여부 판단

구 분	공주~청원간 고속도로 건설사업	북면~부곡간 국도 79호선 확장사업
하위 5% 존 개수	126	161
영향권 존 개수	17	26
MTT*	25.52분	38.59분
MTT _{max}	117.46분	138.09분
검 증	MTT* < MTT _{max}	MTT* < MTT _{max}
간섭 여부	간섭 없음	간섭 없음

V. 수행결과의 평가

1. 설정된 영향권 분석

기존 영향권 설정방법 중 가장 많이 쓰이고 있는 'PV를 이용한 방법'과 본 연구에서 제시된 존간 통행시간을 이용한 방법을 통하여 영향권을 설정하고 그 권역을 <표 8>과 같이 나타내었다.

<표 8> 설정된 영향권의 비교

기존 방법(PV)에 의한 영향권	존간 통행시간을 이용한 영향권
공주~청원간 고속도로 건설사업	
북면~부곡간 국도 79호선 확장사업	

본 연구에서는 통행시간절감편익(VOTS)을 사용하여 영향권 설정 수행결과를 평가하였다. 영향권의 정의가 의미하듯이, 영향권이 제대로 설정되었다면 편익산정시 영향권을 제외한 지역에서는 편익의 발생량이 없거나 혹은 적은 수준이 된다. 통행패턴의 변화는 영향권 내에서만 현저하게 발생하고 영향권 외부지역에서는 통행패턴의 변화가 크지 않기 때문에 편익이 발생하지 않기 때문이다. 즉 다음과 같은 과정을 통하여 본 연구에서 제시한 영향권 설정방법과 기존에 지침에서 제시되는 영향권 설정방법을 비교함으로써, 통행시간을 활용한 설정방법의 타당성을 검증하고자 한다.

- 1) 전국 242개 존을 대상으로 해당 사업도로의 VOTS를 구한다.
- 2) 통행시간을 활용한 설정방법으로 구한 영향권과 기존 방법으로 구한 영향권의 VOTS를 각각 구한다.
- 3) 2)에서 구한 VOTS와 242개 존을 대상으로 한 VOTS를 비교하여 오차율을 산정한다.

여기서 통행시간을 활용한 설정방법의 VOTS를 VOTS_p라고 하고, 기존 방법으로 구한 VOTS를 VOTS_g라고 하면,

$$|VOTS_{\text{전국}} - VOTS_g| > |VOTS_{\text{전국}} - VOTS_p|$$

VOTS 분석결과가 위와 같이 나올 경우 존간 통행시간을 이용한 방법이 기존의 방법보다 타당함을 알 수 있다.

<표 9> 공주~청원간 고속도로 건설사업

	<단위 : 백만원>		
	전 국	기존 방법	존간 통행시간을 이용한 방법
존 개수	242	6	17
VOTS	923,441	593,402	788,749
편차	-	330,939	134,692
오차율 (%)	-	- 35.74	-14.59

<표 10> 북면~부곡간 국도 79호선 확장사업

<단위 : 백만원>			
	전 국	기존 방법	존간 통행시간을 이용한 방법
존 개수	242	7	26
VOTS	172,336	127,399	151,413
편차	-	44,937	20,923
오차율 (%)	-	- 26.07	-12.14

2. 수행결과 평가

전국 242개 존을 통행배정하여 구한 VOTS와 비교할 때 기존 방법에 비하여 본 연구에서 제시된 존간 통행시간을 활용한 방법이 훨씬 오차율이 작게 나타남을 알 수 있다. 이는 통행배정시 기존 방법에 비하여 존간 통행시간을 활용한 방법이 보다 타당함을 알 수 있다. 또한 두 사업을 비교하여 볼 때, 공주~청원간 고속도로 건설사업이 북면~부곡간 확장사업에 비하여 편익이 크게 발생하는데, 이는 확장보다 건설사업의 편익이 크게 나타남을 의미한다.

VI. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 도로의 신설 혹은 확장사업시 교통수요를 예측하는 데 있어 사전적으로 중요한 의미를 가지는 영향권을 설정하는 데에 있어 기존의 영향권 설정방법과 달리 존간 통행시간을 이용하는 방법을 제시하였으며, 통행시간절감 편익을 통해 제시된 방법의 타당성을 검증하였다.

공주~청원간 고속도로 건설사업과 북면~부곡간 국도79호선 확장사업을 대상으로 전국 247개 DB 존 체계를 바탕으로 하여 영향권을 설정하였으며, 방법의 적용 결과 각각 17개, 26개의 존이 영향권으로 설정되었다. 이는 기존의 방법에 비하여 보다 넓은 범위를 포함하면서 교통특성을 보다 잘 반영하였다고 판단할 수 있다. 방법의 타당성을 검증하기 위하여 기존 방법과 통행시간절감 편익을 이용한 오차율을 산정하였으며 두 사업의 경우 절대값이 각각

14.59, 12.14를 나타내어 기존 방법의 35.74, 26.07에 비하여 오차율이 작은 것으로 분석되었다.

기존의 방법들이 분석가의 주관에 의하여 영향권을 설정하였기 때문에 객관성을 확보하기가 어려웠고, 따라서 정확한 교통수요예측이 어려웠던 실정이다. 본 연구에서 제시된 존간 통행시간을 이용한 방법은 다른 영향권 설정방법들이 정확한 수치값을 제시하지 않기 때문에 말미암은 모호성을 극복하고, 사업의 교통특성에 따라 각기 다른 적합한 영향권 범위를 적용하여 영향권을 설정하였기 때문에 좀더 객관적인 수단을 바탕으로 한 합리적인 영향권 설정 방법에 보다 근접하다고 판단된다.

보다 발전된 교통수요예측을 위하여 본 연구에서는 다음의 추가적인 연구가 요구된다.

첫째, 보다 다양한 경우, 특히 도시부 도로 적용 가능성에 대한 연구가 필요하다. 전국 지역간 DB를 이용하여 대규모 도로사업을 대상으로 연구를 진행하였기에 광역권 DB를 이용한 도시부 도로망에도 적용할 수 있는지에 대한 추가 연구가 수행되어야 한다.

둘째, 본 연구에서는 승용차, 버스, 택시 통행 등 여객통행만을 대상으로 분석을 진행하였다. 보다 적합한 적용을 위해서는 화물통행 및 철도통행에 대한 연구도 수반되어야 할 것이다.

셋째, 통행배정방법에 있어 다양한 경우에 대한 적용여부를 검증해 보아야 한다. 본 연구에서는 통행배정시 하나의 저항함수(BPR function)만을 이용하였으나, Logit-based volume delay function 등의 함수에서 산정되는 통행시간에도 적합한지 여부에 대해서도 추가적으로 연구해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌 및 자료

1. 한국개발연구원(2004), 도로 · 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 · 보완 연구(제 4판)

2. 윤대식(2001), 교통수요분석, 박영사
3. 노정현(1999), 교통계획론, 나남출판
4. 대한교통학회(2004), 도로용량편람
5. 송지영(2000), 고속도로구간 영향권 설정모형의 개발
6. 양지청(2003), 대규모 공공투자사업이 국가 및 지역경제에 미치는 영향 측정방안
7. 이정우(2005), 민간투자 고속도로의 영향권 측정에 관한 연구
8. 오동규(2005), 도로사업 예비타당성조사 에서 통행시간을 이용한 영향권 설정기법의 개발
9. Adolf D. May, Traffic Flow Fundamentals
10. KDI, 2006 예비타당성조사 보고서, 공주~청원간 고속도로 건설사업
11. KDI, 2006 예비타당성조사 보고서, 국도 79호선(북면~부곡) 확장사업
12. KT_DB 전국 지역간(247개 존 체계) DB