

고속도로망 구축의 심리적 국토공간 거리단축 효과

- 고속도로는 1968년 경인고속도로 개통 이후 산업 대동맥으로서 사회·경제발전에 기여하여 왔으나 도로투자의 지속적 감소와 함께 도로투자 회의론 대두
 - 도로건설의 직·간접 성과에 대한 실증적 분석을 통해 도로투자의 필요성 논리를 강화할 수 있는 노력이 필요
- 고속도로 건설 파급영향을 개별 고속도로 노선이 아닌 집합적 고속도로망 구축효과(Network Effect)로 평가하기 위한 실증적 방법론을 활용
 - 도시 간 심리적 거리인식의 차이를 분석하는 인지도(cognitive map) 작성으로 고속도로망 구축에 따른 국토공간상 인지거리 단축효과를 평가
 - 심리적 거리 추정법을 활용하여 고속도로망 구축에 따른 공간적, 시간적, 심리적 동질감을 상호 비교하여 파급영향을 검토
- 분석결과, 물리적 거리에 비해 심리적 인지거리가 전반적으로 작은 것으로 나타나 심리적 거리단축 효과가 존재하며 고속도로망 구축으로 인한 심리적 격리감 완화 효과는 국토공간의 사회적, 경제적, 문화적 이질감 해소에 기여함
 - 고속도로망 구축에 따른 심리적 거리 단축효과는 약 16% 수준임
 - 고속도로 건설 전·후를 비교할 때 고속도로에 의한 직접 연결은 약 60% 정도의 거리단축 효과 발생
 - 인지도 분석결과 동서축 고속도로망이 상대적으로 남북축보다 거리단축 효과가 더 작은 것으로 나타나 동서축 고속도로망 확충 필요성을 확인

1. 서론

- 1968년 경인고속도로 개통을 시작으로 고속도로는 2007년 말까지 약 3300km가 건설 완료되어 산업의 대동맥으로서 역할을 수행하여 사회·경제발전에 기여하여 왔음
- 그러나 최근 국가재정운용계획에서는 SOC 투자예산 감축으로 도로부문 투자가 계속 감소하고 있고, 이제 도로는 어느 정도 완비되었기 때문에 더 이상의 투자는 과잉투자라는 등의 의견이 대두되고 있어 도로투자 회의론이 제기되고 있음
- 따라서 지금까지 건설된 고속도로망 구축성과를 보다 실증적으로 평가하여 도로사업 추진의 필요성을 강조할 수 있는 방법론 정립이 요구되고 있는 실정임
- 고속도로망 구축에 따른 국민의 국토공간상 심리적 거리격차 인식변화를 나타내는 인지지도(cognitive map) 작성을 활용한 심리적 공간거리 단축효과에 대한 평가를 시행

2. 인지도(cognitive map)의 개념 정립

- 고속도로망의 건설, 운영으로 인한 지역 간 접근성 제고는 필연적으로 국토공간상의 지역 간 거리감(degree of separation)을 완화하게 됨
- 인지도란 사람들이 인식한 내용을 묘사할 수 있는 일종의 편리한 기호로 공간체계 및 환경적 특성에 대해 사람들이 기억하는 이미지와 그들의 행동을 찾아내기 위한 기법임
 - 인지심리학자인 Tolman(1948)이 최초로 사용하였으며, Lynch(1960)가 도시설계에 인지도 개념을 적용한 이후 다양한 분야의 연구에서 본격적으로 적용
 - 환경심리학에서 주로 활용되는 방법으로 환경인지에 의해 형성된 개인의 물리적 환경에 대한 총체적 이해의 결과 또는 그 과정을 의미

3. 분석의 개요

- 일반적으로 인지도를 활용한 분석법은 위치도 작성법, 심리적 거리 추정법, 상대적 거리 비교법 등이 있음

- 이 글에서는 심리적 거리 추정법을 주로 활용하여 고속도로망 구축에 따른 공간적, 시간적, 심리적 동질감을 상호 비교하여 고속도로망에 따른 인지거리 변화를 검토
- 심리적 공간거리 단축효과의 실증적 검토를 위한 설문조사 시행
 - 전국 고속도로 이용자를 대상으로 면접 설문조사 실시, 유효 응답자는 총 439명
 - 남녀의 비율은 6:4, 연령대는 20대가 전체의 52.6%, 30대(19.8%), 40대(16.9%)순임
- 고속도로의 직접연결 유무에 따라 검토대상 도시집단을 두 그룹으로 구분
 - 고속도로를 통해 직접 연결되는 도시 쌍 25개
 - 고속도로가 아닌 지방도로 연결되거나 또는 하나의 고속도로로 직접 연결되지 않고 다른 도로를 경유해야만 하는 도시 쌍 25개
- 도시 간 현재 연결거리를 100이라 할 때 고속도로 건설 전과 비교하여 얼마나 더 멀게 느껴지는지를 조사하기 위해 총 7개의 고속도로를 선정
 - 남북방향 고속도로 4개 노선: 1970년 완공된 서울-부산을 연결하는 경부고속도로를 비롯하여 호남고속도로, 서해안 고속도로, 중앙고속도로
 - 동서방향 고속도로 3개 노선: 영동고속도로, 남해고속도로, 88고속도로

[표 1] 도시 간 거리감에 대한 인지도 작성의 접근방법 비교

구분	위치지도 작성법	심리적 거리 추정법	상대적 거리 비교법
특징	• 도시들의 위치를 지도상에 직접 그려 넣는 방법	• 인지도에 기반한 도시 간 거리를 직접 추정하는 방법	• 도시 간 거리를 추정하기 위한 기준을 제시하고 이 기준거리와 비교한 상대적 거리를 측정
장점	• 도시 간의 상대적 위치관계 파악 용이 • 여러 도시들에 대한 정보를 짧은 시간 안에 얻을 수 있음	• 도시 간 거리감에 대한 가장 직접적인 측정치를 제공 • 다양한 차원에 걸쳐 수량화된 측정치를 제공함으로써 통계적 분석 및 모형화에 유리	• 거리 단위에 종속적이지 않음 • 특정한 상황을 가정한 경우에 대해서도 측정치를 구하기가 용이함
단점	• 지도의 모양 같은 다른 요인들의 영향을 받을 가능성이 높음 • 계량화하기 어려움	• 도시 간 거리에 대한 기존 지식을 활용할 가능성 있음	• 설문참여자가 반응하기 어려움 • 기준을 어떻게 제시하느냐에 따라 결과가 변화할 수 있음

4. 분석결과

● 심리적 거리 추정법에 의한 공간적 인지거리 측정치

- 고속도로에 의해 직접 연결된 도시들 간의 실제거리 평균은 139.1km이고 지각된 평균 거리는 154.4km, 고속도로가 연결되지 않은 도시 간의 실제거리 평균은 255.1km, 지각된 거리의 평균은 224.3km
 - 평균값을 보면 실제 거리가 멀수록 지각된 거리의 측정치는 커지는 것으로 나타났으나 커지는 정도는 실제거리와 반비례하는 것으로 나타났음
- 지각된 거리와 실제거리의 차이에 대한 오차를 교정하기 위해 ‘거리지수’ 산출

$$D_m = (D_p - D_r) / D_r$$

<식 1>

(단, D_m = 거리지수, D_p = 심리적 거리, D_r = 실제의 물리적 거리)

- 거리지수가 0보다 작다는 것은 두 도시 사이의 지각된 거리가 실제 거리보다 가깝게 느낀다는 것을 의미하고 0보다 크다는 것은 실제 거리보다 멀게 느낀다는 것을 의미함
- 특정한 변인에 따라 이 거리지수가 체계적으로 변한다면 이러한 영향을 배제할 수 있는 수정된 지수가 필요하므로 수정된 거리지수를 다음과 같이 정의

$$D_n = D_m - D_y$$

<식 2>

(단, D_n = 수정된 거리지수, D_m = 원래의 거리지수, D_y = 거리지수에 체계적으로 영향을 미치는 요인을 독립변인, 거리지수를 종속변인으로 하여 구한 회귀방정식에 의해 예측된 거리지수)

- 분석결과 고속도로에 의해 직접 연결된 도시들 간의 거리지수는 -0.081이었고, 직접 연결되지 않는 도시들 간의 거리지수는 0.079로 두 지수 간의 차이는 0.16으로 조사되었음
 - 같은 거리의 도시 쌍에 대해 고속도로가 직접 연결되는 도시는 고속도로가 연결되지 않는 경우보다 약 16% 정도 더 가깝게 느낀다는 것을 의미함

[표 2] 심리적 거리 추정법으로 측정된 도시 간 거리의 차이율

고속도로 직접 연결				고속도로 간접 연결			
도시 쌍	차이율	예측차이율	거리지수	도시 쌍	차이율	예측차이율	거리지수
청주-대전	0.72	0.69	0.03	목포-해남	0.76	0.65	0.10
서울-수원	0.40	0.69	-0.28	대전-강릉	-0.12	0.02	-0.13
광주-대구	-0.29	0.13	-0.24	부산-진해	2.73	0.70	2.02
수원-원주	0.61	0.53	0.08	강릉-진해	-0.31	-0.35	0.04
광주-광양	0.35	0.53	-0.18	태백-여수	-0.26	-0.48	0.22
대전-대구	0.29	0.34	-0.05	광주-강릉	-0.24	-0.51	0.27
수원-천안	1.38	0.67	0.71	서울-태백	-0.21	-0.04	-0.18
대구-부산	-0.09	0.37	-0.46	태백-진해	0.01	-0.12	0.13
부산-광양	0.06	0.33	-0.27	여수-진해	-0.16	0.33	-0.49
전주-광주	0.30	0.51	-0.21	서울-안동	0.10	0.11	-0.01
서울-대구	-0.06	-0.07	0.01	부산-광주	-0.19	0.03	-0.21
광주-포항	-0.31	-0.17	-0.15	광주-해남	0.64	0.56	0.08
안동-대구	0.38	0.56	-0.18	부산-강릉	-0.14	-0.28	0.14
서울-청주	0.11	0.39	-0.28	서울-충주	0.51	0.46	0.06
군산-목포	-0.20	0.35	-0.56	부산-목포	-0.42	-0.15	-0.28
원주-강릉	0.00	0.47	-0.47	청주-강릉	-0.02	0.14	-0.16
부산-마산	0.63	0.61	0.02	서울-마산	-0.20	-0.34	0.13
서울-군산	0.17	0.18	-0.01	부산-태백	0.08	-0.14	0.22
대전-전주	0.97	0.56	0.41	서울-강릉	0.04	0.16	-0.12
대전-진주	0.10	0.28	-0.18	광주-태백	-0.31	-0.49	0.18
천안-청주	1.08	0.69	0.39	대구-군산	-0.09	0.11	-0.20
서울-전주	0.14	0.14	0.00	광주-진해	-0.16	0.15	-0.31
춘천-안동	0.07	0.21	-0.14	목포-강릉	-0.33	-0.66	0.33
서울-목포	-0.03	-0.28	0.25	서울-진해	-0.09	-0.37	0.27
대구-포항	0.48	0.53	-0.05	강릉-태백	0.45	0.58	-0.13
평균	0.29	0.003	-0.081	평균	0.20	0.370	0.079

주: 회귀선에 의한 예측차이율과 거리지수. 예측차이율은 실제거리에 의해 회귀방정식에 의해 예측된 차이율, 거리지수는 실제거리가 멀수록 차이율이 축소되는 경향을 제거한 지수임.

● 심리적 동질감 측정치

- 공간적 거리와 관계없이 심리적으로 얼마나 가깝게 느껴지는가, 즉 얼마나 동질적으로 느껴지는가에 대해 0에서 100 사이의 숫자로 응답한 조사결과임
- 고속도로가 직접 연결된 도시들의 동질감 평균은 39.0이었고, 직접 연결되지 않는 도시들의 동질감 평균은 54.2로 도로연결이 두 도시 간 심리적 동질감에 크게 영향을 미치는 것으로 조사됨
- 동질감 지수를 살펴보면 동서 도시 쌍은 남북 도시 쌍에 비해 공간적 거리는 가깝게 느끼는 반면 동질감 지표에서는 더 멀게 느껴지는 것으로 나타나 동서지역의 사회적, 경제적, 문화적 이질감을 해소하기 위해서는 동서축을 연결해 주는 고속도로 건설이 필요함을 시사

● 고속도로 건설에 따른 건설 전·후의 거리감 비교 추정치

- 고속도로 건설 이전이라면 각 도로에 의해 연결되는 구간이 현재보다 얼마나 더 멀게 느껴지는가에 대하여 상대적 거리 비교법으로 측정한 결과는 [표 3]과 같음

- 전체 평균은 258.4로 이는 대체적으로 현재의 거리감에 비해 고속도로 건설 전의 거리감이 2.5배 정도 더 멀게 지각하는 것으로 해석될 수 있음
- 역으로 계산하면 고속도로 건설 이전보다 약 60% 정도 더 가깝게 느껴진다는 것을 의미함

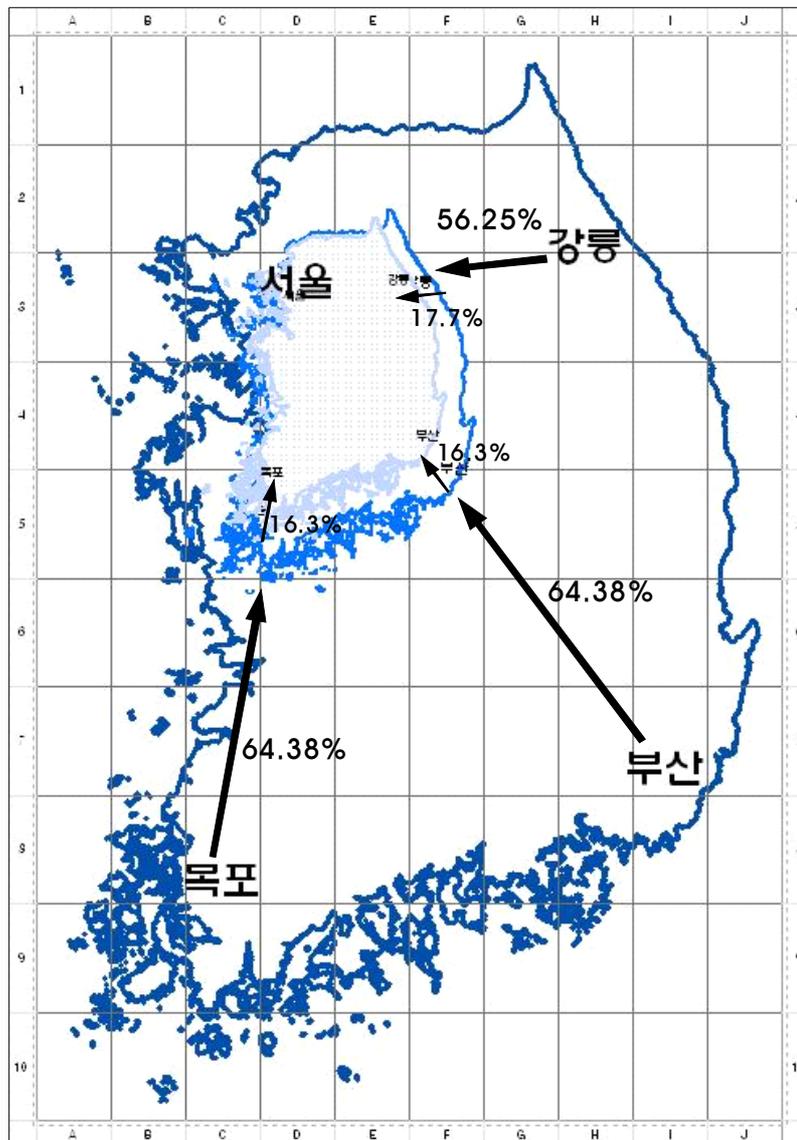
[표 3] 고속도로 건설 전·후의 거리감 추정치 비교

고속도로	이전 거리감
서울-부산	291.9
서울-강릉	244.8
서울-광주	271.7
광양-부산	214.9
대구-광주	226.0
서울-목포	294.8
춘천-대구	264.7
평균	258.4

5. 시사점

- 고속도로 건설에 의한 도시의 연결은 실제의 물리적인 거리보다 더 가깝게 느끼게 하는 효과가 있는 것으로 조사되었으며, 도로연결에 의한 심리적 거리 단축의 효과는 약 16% 정도로 추산
- 주요 고속도로의 건설 전과 후를 비교할 때 고속도로에 의한 직접 연결은 약 60% 정도의 거리감 단축 효과가 있는 것으로 조사됨

[그림] 고속도로망 구축에 따른 거리단축 효과 변화 인지도



- 우리나라 지도상에 인지도를 적용한 결과 이제까지의 도로건설은 동서축보다 남북축에서 거리감 단축의 효과가 더 컸다고 할 수 있음
 - 일반적으로 사람들이 국토에 대해 가지고 있는 인지도의 형태가 남북을 길게, 동서를 짧게 느끼기 때문에 발생한 결과일 수도 있으므로, 향후 연도별 자료가 축적된 후 이에 대한 추가 분석을 통해 규명 필요
- 심리적 거리 추정법에 의한 지각된 거리와 동질감 측정치의 상관관계를 분석한 결과, 상관계수는 0.956으로 매우 유의하며($p < 0.0001$), 이러한 결과는 도시 간 공간적 거리감이 두 도시의 이질감에 매우 깊게 관련되어 있음을 보여줌
- 따라서, 도로건설은 국토공간의 지역 간 심리적 거리 단축에 의한 격리감 완화 효과뿐만 아니라 사회적, 경제적, 문화적 이질감 해소에 상당히 기여하고 있다는 것을 시사함
 - 심리적 거리단축은 이메일을 포함한 통신, 철도 등 다양한 요소에 의해서도 영향을 받을 수 있으므로 이들을 배제한 고속도로망만의 거리단축 효과를 도출하기 위한 추가 연구 필요

- 국토연구원 교통연구실 김호정 연구위원 (031-380-0344, hjkim@krihs.re.kr)
- 국토연구원 도로정책연구센터 정일호 단장 (031-380-0348, ichung@krihs.re.kr)