

기본 | 17-10

빅데이터를 활용한 국가도로망의 전략적 관리방안 연구 - 도로 기능평가를 중심으로

Strategic Management of National Road Network by using Big Data
- Focusing on Evaluation of Road Function

박종일 외

기본 17-10

빅데이터를 활용한 국가도로망의 전략적 관리방안 연구 -도로 기능평가를 중심으로

Strategic Management of National Road Network by using Big Data
- Focusing on Evaluation of Road Function

박종일 외

■ 연구진

- 박종일 국토연구원 책임연구원(연구책임)
- 이춘용 국토연구원 선임연구위원
- 오성호 국토연구원 연구위원
- 김종학 국토연구원 연구위원
- 김준기 국토연구원 연구위원

■ 외부연구진

- 조남건 충북연구원 공공투자분석센터장
- 이찬영 미국 사우스 플로리다 대학교 교수

■ 연구심의위원

- 정일호 국토연구원 선임연구위원
- 정진규 국토연구원 선임연구위원
- 김호정 국토연구원 선임연구위원
- 이백진 국토연구원 연구위원
- 고용석 국토연구원 연구위원



지속적인 SOC 투자규모 축소에 따라 도로 투자 효율화 요구가 증가되고 있으며, 핵심 간선도로의 효율적 관리를 위해 기능 중심의 도로관리체계로 개편이 필요성이 꾸준히 제기되어 왔습니다. 도로관리체계 개편을 위해서는 먼저, 간선기능을 합리적으로 평가할 수 있는 지표가 필요한데 지금까지는 교통량을 제외하고는 간선기능을 판단할 수 있는 지표가 부족하였습니다. 최근 첨단교통기술의 발전으로 다양한 빅데이터 기반의 연구와 분석이 가능해지고 있어 기존 교통량 기반 간선기능 평가의 한계 극복이 가능하게 되었습니다.

본 연구는 기능 중심의 도로관리체계로의 전환을 위하여 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시하고 새로운 간선기능 평가 방법론의 개발을 목적으로 하였습니다. 특히, 빅데이터 기반 간선기능 평가지표의 개발과 실증분석을 통해 활용 가능성을 탐색하고 정책적 활용방안을 제시하는데 중점을 두었습니다. 차량의 시공간정보가 기록되는 내비게이션 데이터를 가공하여 간선기능 평가지표를 개발하고 사례노선을 대상으로 다양한 실증분석을 수행하였습니다. 분석결과, 개발한 간선기능 평가지표들이 주행거리, 지역연계성을 평가하는데 효과적으로 사용될 수 있음을 확인하였습니다. 또한 교통량만으로 간선기능을 평가할 때와 주행거리, 지역연계성을 고려할 경우에 상이한 결과가 도출될 수 있음을 밝혔다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있습니다.

향후 후속연구에서는 데이터 소스의 확대로 더 많은 샘플수를 확보하고 분석기간을 확대한다면 연구결과의 대표성을 제고할 수 있을 것입니다. 또한 전국으로 분석범위를 확대한다면 빅데이터 기반 간선기능 평가지표의 적정성에 대한 심도깊은 분석이 가능할 것으로 생각됩니다.

마지막으로 본 연구를 수행하는데 수고해주신 박종일 책임연구원을 비롯한 이춘용 선임연구위원, 오성호, 김종학, 김준기 연구위원에게 감사드리며, 외부 연구진으로 참여해주신 조남건 센터장과 이찬영 교수님께도 깊이 감사드립니다.

2017년 11월
국토연구원장 김 동 주

주요 내용 및 정책제안

FINDINGS & SUGGESTIONS



본 연구보고서의 주요 내용

- 1 도로관리체계를 개편과정(평가, 지정)과 이후의 관리과정(모니터링, 피드백)으로 구분하고 이를 포괄하는 틀로서 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시함
- 2 내비게이션 데이터를 기반으로 간선기능 중 주행거리, 지역연계성을 평가할 수 있는 6개 간선기능 평가지표를 개발함
- 3 다양한 실증분석을 통해 간선기능 평가지표들이 간선기능의 평가에 효과적으로 사용될 수 있음을 확인함
- 4 간선기능 종합평가를 통해 교통량만으로 간선기능을 평가할 때와 주행거리, 지역연계성을 고려할 경우 상이한 결과가 도출될 수 있음을 밝힘

본 연구보고서의 정책제안

- 1 기종점 총주행거리(VTL), 기종점 평균주행거리(AVTL), OD Pair수는 간선기능 중 주행거리, 지역연계의 평가지표로 활용 가능하며 도로등급평가에도 적용 가능함
- 2 통행거리빈도분포(TLFD), 장거리통행거리비율(LTR), 내부통행비율(ITR)은 동일 권역 또는 교통축의 노선간 세밀한 비교를 통해 유용한 정책자료로 활용 가능함
- 3 내비게이션 데이터는 차량의 시공간 궤적이 기록되므로 다양한 성과 모니터링과 다양한 시점의 평가에 활용 가능하며, 자동화된 수집체제로 신속한 분석이 가능함
- 4 교통량의 주행거리, 연계성 분석을 통해 사업시행의 근거자료를 정량적으로 제시할 수 있으므로 경제성 중심의 사업 논리를 보완하는데 활용 가능함
- 5 교통사업의 타당성 평가시 영향권역의 정산, 주말환산계수의 정확도 제고, 일률적인 첨두, 비첨두 집중률과 지속시간의 개선에 활용하여 수요예측방법의 정확도 제고에 기여할 수 있음



1. 연구 개요

□ 연구 배경 및 필요성

- SOC 투자규모 축소에 따라 도로 투자 효율화 요구가 증가되고 있으며, 핵심 간선 도로의 효율적 관리를 위해 기능 중심의 도로관리체계로 개편이 필요
- 도로관리체계 개편을 위해서 간선기능을 합리적으로 평가할 수 있는 지표가 필요하며, 현재는 교통량을 제외하고는 간선기능을 판단할 수 있는 지표가 부족
- 첨단교통기술의 발전으로 다양한 빅데이터 기반의 연구와 분석이 가능해지고 있어 기존 교통량 기반 간선기능 평가의 한계 극복이 가능

□ 연구 목적

- 기능 중심의 도로관리체계로의 전환을 위하여 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시하고 새로운 간선기능 평가 방법론의 개발을 목적으로 함
- 특히, 빅데이터 기반 간선기능 평가지표의 개발과 실증분석을 통해 활용 가능성을 탐색하고 정책적 활용방안을 제시하는데 중점을 둠

2. 도로관리체계 진단과 개편방향

□ 국내외 도로정책 방향과 시사점

- 주요 선진국에서는 간선도로의 기능 제고와 유지관리체계의 강화 및 효율화에 중점을 둔 도로정책을 시행
- 미국과 영국은 도로관리체계를 개편하여 핵심 간선도로를 선정하고, 집중적인 예산 투입을 통해 국가 경쟁력을 제고

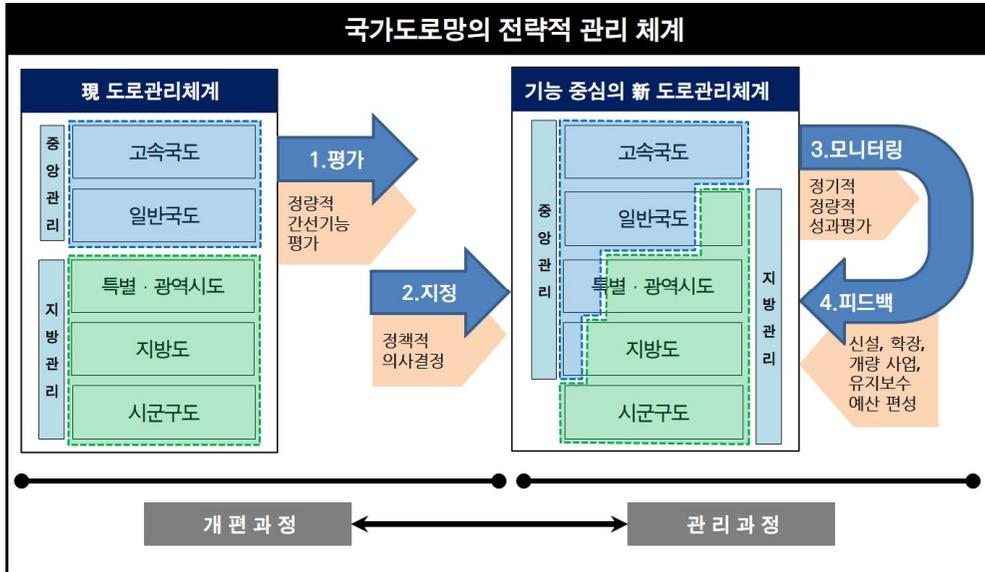
□ 도로관리체계의 현황과 문제점

- 현재의 도로 등급에 기반한 도로관리체계는 행정관리측면의 효율성이 강조된 체계로 도로의 양적 성장이 필요한 시기에는 매우 효율적이었으나 점차 한계 발생
 - 교통축 관점의 관리능력 저하: 도로 등급별, 행정구역별 관리주체가 상이하여 교통축 관점의 계획, 건설, 관리에 한계
 - 도로의 위계와 기능의 역전현상 발생: 위계가 낮은 지방도가 간선도로 기능을 수행하거나, 일반국도가 지방도보다 낮은 서비스수준을 제공하는 사례 발생
 - 예산 제약하의 투자 효율성 확보에 한계: 도로관리청별, 사업분야별 예산 배정으로 전국 간선도로망 차원의 중요도가 반영된 투자 미흡
 - 이용자의 편의성 반영 미흡: 도로를 이용하는 운전자는 도로의 등급이 아닌 편리하고 혼잡이 없는 경로를 선택하는데, 현 관리체계는 이러한 행태 반영에 취약

□ 도로관리체계 개편 필요성과 방향설정

- 1990년대 말부터 도로관리체계 개편을 도로정책 방향으로 설정하였으나, 시행되지 못함
 - 바로 개편을 시행할 정도로 현 도로관리체계가 심각한 문제가 있는 것이 아니었으며, 현 관리체계하에서 다양한 국고보조사업의 시행을 통해 효율성을 제고함
 - 그러나, 지속적인 예산제약이 예상되므로 도로관리체계의 개편을 통한 핵심 간선 도로의 효율적 관리는 국가 경쟁력 강화와 국민의 이동성 제고에 기여할 것임
- 도로관리체계의 개편과 이후의 관리를 포괄하는 틀로서 국가도로망의 전략적 관리 체계를 제시하고자 함
 - 도로관리체계의 개편은 간선기능의 ‘평가’와 정책적 의사결정을 통한 중앙과 지방의 관리도로 ‘지정’으로 완료된다고 할 수 있으나, 개편 이후에 어떻게 관리할 것인가 또한 매우 중요한 사항이므로 큰 틀의 관리체계 수립이 필요
 - 본 연구는 ‘평가’ 단계에 직접적으로 활용할 수 있는 간선기능 평가지표를 개발하여 실증분석하는데 주안점을 둠

그림 1 | 국가도로망의 전략적 관리체계 설정



자료: 저자 작성

3. 빅데이터 기반 간선기능 평가방법론 개발

□ 간선도로의 개념, 분류체계와 특성

- 간선도로의 기능은 교통량, 주행거리, 지역연계성으로 대표할 수 있음
- 간선도로는 다양한 지역을 연계하는 중장거리의 대규모 교통량을 처리하는 도로임

□ 간선기능 평가지표 검토

- 간선기능을 판단할 수 있는 거의 유일한 자료인 교통량은 도로 이용에 대한 객관적인 자료로 이해가 쉽고 단순하게 도로의 중요도를 비교할 수 있음
- 선행연구의 간선기능 평가는 도로정책의 시행에 직접적으로 활용되었으나, 교통 수요모형을 활용한 모형치에 근거하여 간선기능을 평가한 데이터 측면의 한계를 지님

□ 빅데이터 기반 간선기능 평가지표 개발

- 차량의 이동궤적이 기록되는 내비게이션 데이터가 간선기능 평가지표의 개발에 매우 적합한 빅데이터임
 - 스마트폰의 위치정보에 기반한 모바일 빅데이터는 광범위하게 수집되어 활용도가 매우 높으나, 보행자가 아닌 차량의 움직임을 기록하는데는 아직까지 한계
 - 차량운행경로 빅데이터는 개별 차량의 운행경로가 직접적으로 기록되므로 도로 이용 행태에 대한 면밀한 진단과 새로운 지표의 생성 등을 활용성이 높으며, 이중 내비게이션 데이터는 가장 많은 샘플수와 전국적인 커버리지를 가짐
- 내비게이션 데이터를 기반으로 간선기능 중 주행거리, 지역연계성을 평가할 수 있는 6개 간선기능 평가지표를 개발함
 - 주행거리: 기종점 총주행거리(VTL), 기종점 평균주행거리(AVTL), 통행거리빈도분포(TLFD), 장거리통행거리비율(LTR)
 - 지역연계성: OD Pair수, 내부통행비율(ITR)

4. 빅데이터 기반 간선기능 실증분석

□ 사례노선 선정

- 경부고속도로, 영동고속도로, 1번국도, 42번 국도를 사례노선으로 선정함
- 교통량이 많고 노선이 길어 국토의 주요지점을 통과하므로 다양한 지역별 특성에 따른 간선기능의 차이 분석이 가능함

□ 데이터 구축

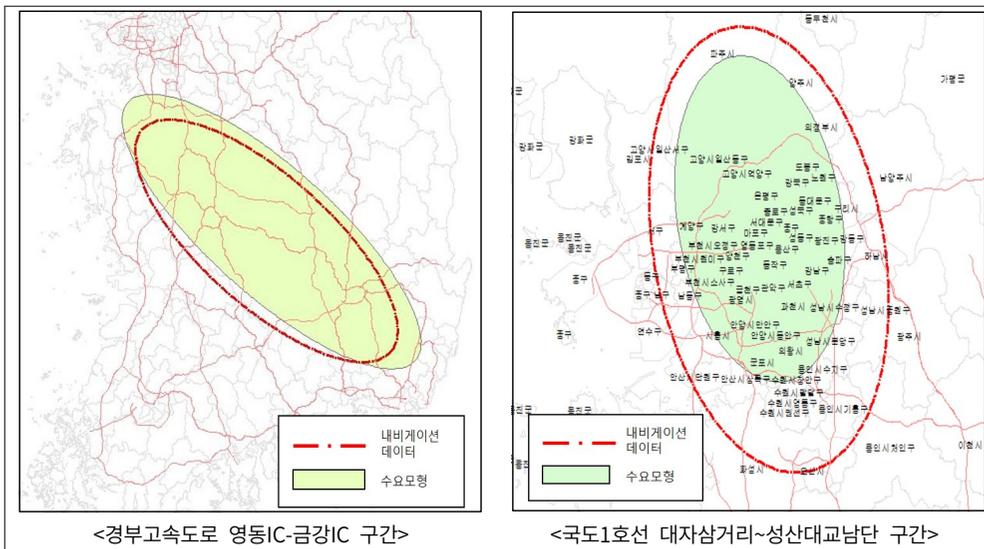
- 2015년 3월 한달간의 내비게이션 데이터를 구축하였으며, 동기간동안 정보가 기록된 단말기 수는 총 932만개임
- 분석 네트워크는 2015년 12월 기준의 6레벨 도로망 네트워크(KTDB)를 기반으로 상행/하행 노선으로 구축함

- 분석구간은 고속도로는 IC/JC 기준으로, 국도는 국도와 국도가 교차된 지점을 기준으로 구간을 설정함
- 경부고속도로 54개, 영동고속도로 32개, 1번국도 40개, 42번국도 22개 구간으로 구축함

□ **실증분석1. 내비게이션 데이터와 수요모형의 기종점 통행량 분포 비교**

- ArcGIS의 SDE(타원표준편차) 분석 결과, 분석 구간에 따라 세부적인 차이가 발견되었으나, 분석구간의 공간분포 중심축은 유사한 것으로 나타나 기종점 통행량 자료의 큰 틀에서는 유사함
- 본 연구의 내비게이션 데이터는 간선기능 평가지표의 개발이라는 연구목적에 부합하는 적정성을 확보한 것으로 판단됨

그림 2 | 내비게이션 데이터와 수요모형의 SDE 분석결과

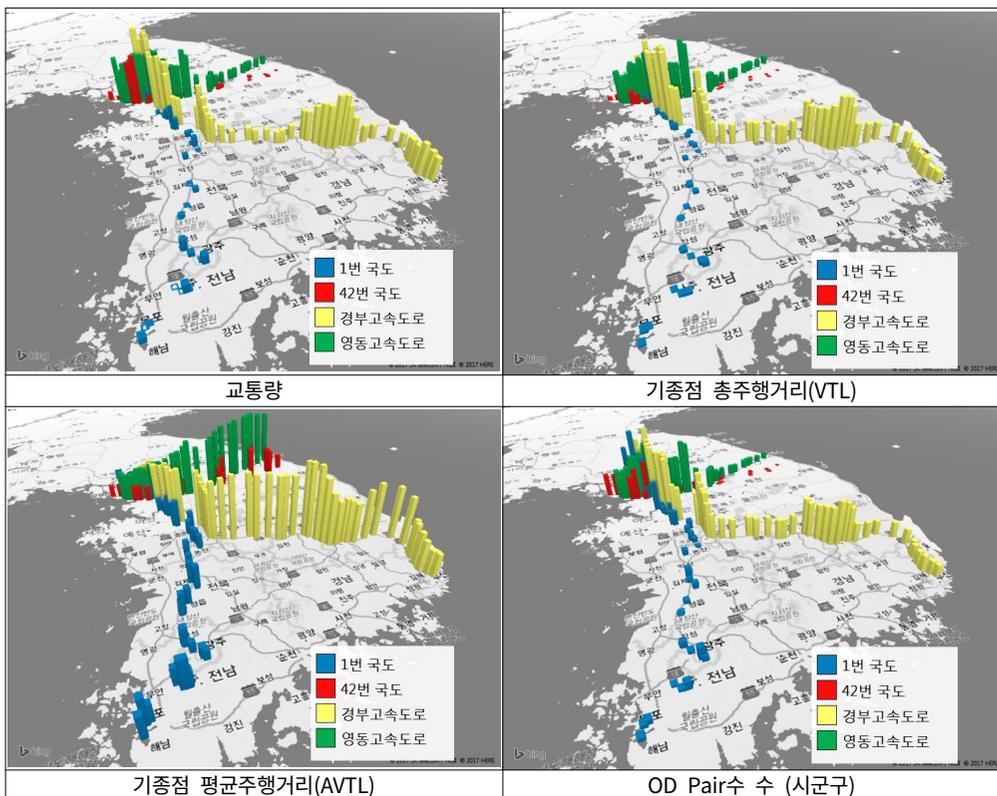


자료: 저자 작성

□ 실증분석2. 간선기능 평가지표별 분석

- 간선기능 평가지표로 VTL, AVTL, OD Pair수를 선정함
 - 교통량으로 추정할 수 없는 주행거리, 지역연계성 측면의 간선기능에 대한 정보를 제공하며, 실증분석 결과 선행 연구나 직관과 상식에 부합하는 결과를 보여줌
 - 기종점 총주행거리(VTL)은 주행거리의 총량적 측면을 대표함
 - 기종점 평균주행거리(AVTL)는 평균값으로 주행거리 특성 파악이 용이하며, 특히 도시부와 지방부의 특성을 잘 반영하는 것으로 판단됨
 - OD Pair수는 지역연계성을 계량적으로 평가할 수 있는 효과적 지표로 분석됨

그림 3 | 간선기능 평가지표별 결과

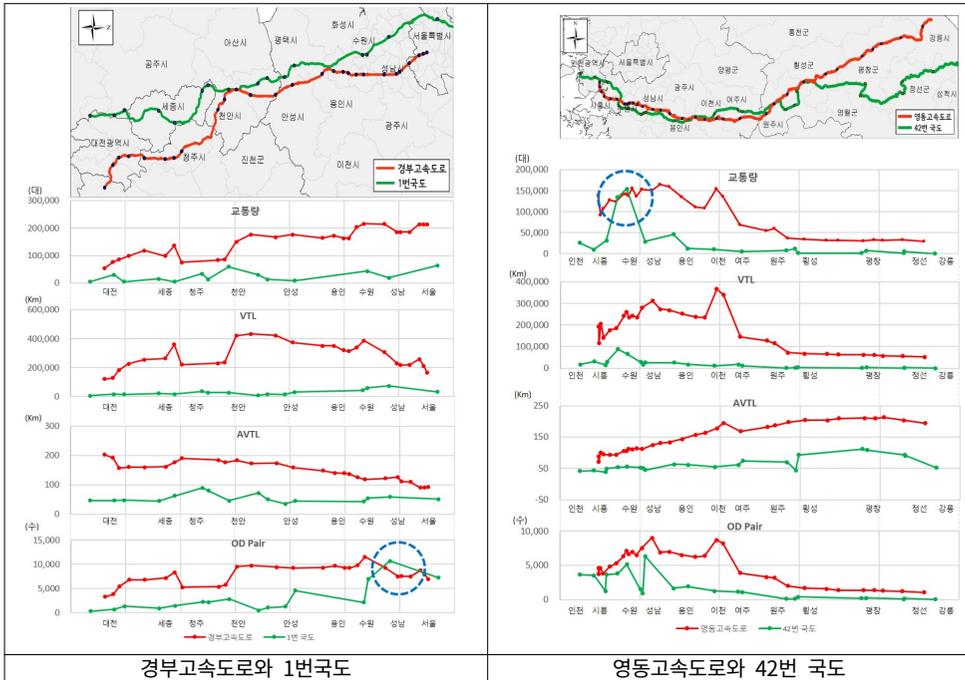


자료: 저자 작성

□ 실증분석3. 교통축별 간선기능 분석

- 고속도로는 인접 국도에 비해 교통량, 주행거리, 지역연계성 측면의 간선기능이 매우 높은 것으로 분석됨
 - 이는 고속도로의 시설수준이 국도에 비해 월등하며 국가기간망으로서의 기능을 잘 수행하고 있는 것에 기인함
- 본 연구의 간선기능 평가지표는 교통축별 간선기능을 판단하는데 유용한 도구로 판단됨
 - 후속 연구를 통해 자동차전용도로로 운영중인 국도, 지방도 등에서는 지역에 따라 역전현상을 발견할 수도 있을 것이나, 도로 등급별 통상적인 시설규모를 고려할 때, 수도권의 일부 구간을 제외하고는 발견이 어려울 것으로 예상됨

그림 4 | 교통축별 간선기능 평가지표 분석 결과

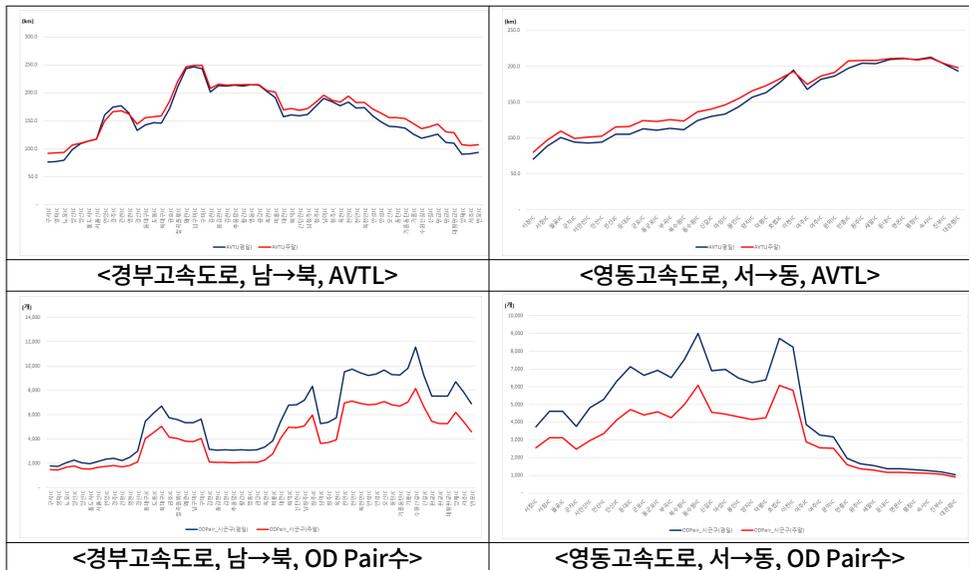


자료. 저자 작성

□ 실증분석4. 평일과 주말의 간선기능 분석

- 주말은 평일에 비해 주행거리는 증가하고 지역연계성은 감소함
 - 지방부에 비해 수도권 등 대도시권에서 변화폭이 더 큼
- 주말은 관광, 여가 목적의 통행이 많이 발생하여 주행거리가 증가하는 반면, 통근, 업무 목적의 통행이 감소하여 지역연계성이 감소하는 것으로 판단됨
 - 인구와 업무시설이 밀집된 수도권에서 이러한 현상이 더욱 크게 발생

그림 5 | 평일과 주말의 도로별 AVTL, OD Pair수 비교(시군구 단위)



주. 남색(평일), 적색(주말)
자료. 저자 작성

□ 실증분석5. 종합평가

- 모든 평가지표를 표준화한 이후, 종합평가A는 교통량만을 반영하였으며, 종합평가 B, C는 교통량, 주행거리, 지역연계성을 모두 평가함
 - 단, 종합평가B는 VTL, OD Pair수를, 종합평가C는 교통량, AVTL, OD Pair수를 각각 무가중치로 반영함

- 간선기능의 3요소인 교통량, 주행거리, 지역연계성을 대표하는 개별 평가지표의 반영에 따라 상이한 종합평가 결과가 도출됨
 - 간선기능이 가장 높은 구간은 경부고속도로 수원신갈IC~신갈JC 구간임
 - 반포IC~한남IC 구간은 종합평가A는 3위이나, 종합평가B, C는 하락(44위, 25위)
 - 42번국도 양촌IC~수원역광장은 종합평가 B, C일 경우 순위 하락(59위, 62위)
 - 1번국도 호계사거리~성산대교남단은 종합평가 B,C일 경우 순위 상승(33위, 64위)

표 1 | 간선기능 종합평가 결과

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	1	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	13	7
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	44	25
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	7	5
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	24	17
경부고속도로	천안IC	북천안IC	10	2	2
경부고속도로	북천안C	안성IC	13	4	3
42번국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	22	59	62
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	23	17	32
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	24	14	19
경부고속도로	천안JC	천안IC	25	3	4
영동고속도로	서창JC	월곶JC	29	51	54
영동고속도로	서창IC	서창JC	29	60	66
영동고속도로	이천IC	여주JC	33	15	11
경부고속도로	청주JC	남이JC	34	10	14
영동고속도로	용인IC	양지IC	35	30	33
42번국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	36	71	80
경부고속도로	양산JC	양산IC	49	76	85
영동고속도로	월곶JC	군자JC	50	50	65
경부고속도로	남구미IC	구미IC	51	47	21
42번국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	72	104	97
경부고속도로	언양JC	경주IC	73	77	82
1번국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	74	53	84
42번국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	98	58	89
1번국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	102	33	64
:	:	:	:	:	:

주 : 요약에 위하여 편집하였으며, 전체 평가결과는 본문 참조
 자료 : 저자 작성

□ 실증분석의 시사점

- 본 연구는 도로관리체계의 개편을 위하여 간선기능 평가가 필요하나, 교통량을 제외하고는 마땅한 평가지표가 없는 점에 주목하였음
- 운전자 행태가 반영된 내비게이션 데이터 기반 간선기능 평가지표를 개발하고 사례노선을 대상으로 실증분석을 수행함
- 다양한 실증분석을 수행한 결과, 간선기능 평가지표들이 주행거리, 지역연계성을 평가하는데 효과적으로 사용될 수 있음을 확인함
- 또한 종합평가를 통해 교통량만으로 간선기능을 평가할 때와 주행거리, 지역연계성을 고려할 경우 상이한 결과가 도출될 수 있음을 밝혔다는 점에서 의의가 있음

5. 정책적 활용방안

□ 간선기능 중 주행거리, 지역연계성의 평가지표로 활용

- 간선기능은 양적 측면 이외에도 주행거리, 지역연계가 중요함에도 이를 실제 데이터 기반으로 측정하는 것이 불가능하였으나, 본 연구의 VTL, AVTL, OD Pair수는 주행거리와 지역연계성을 잘 반영하는 것으로 분석됨
- 현 도로정책 중 도로의 등급조정을 위한 평가에 즉시 적용 가능함

□ 합리적 의사결정을 위한 정책 참고자료로 활용

- 통행거리빈도분포(TLFD)는 분석구간의 주행거리 특성에 대한 세밀한 분석이 가능하므로 동일 교통축을 구성하는 도로간의 특성 비교에 활용도가 높음
- 장거리통행거리비율(LTR)은 안전 측면의 정책참고자료로서 활용 가능함
- 내부통행비율(ITR)은 다양한 지역단위별(시도, 시군구)로 측정이 가능하며 교통축 내의 경쟁노선간의 도로이용 행태를 파악하는데 중요한 정보를 제공할 수 있음

□ 다양한 성과의 측정과 다양한 시점의 평가에 활용

- 내비게이션 데이터는 차량의 시공간 궤적이 모두 기록되므로 이동성, 신뢰성, 환경성, 안전성 등 다양한 항목에 대한 성과 측정에 활용될 수 있음

- 구간별 통행속도 정보에 기반하여 네트워크의 신뢰성 추정이 가능하며, 온실가스 배출 산정 방법론의 정확도 제고 등도 가능함
- 첨두시와 비첨두시, 평일과 주말, 계절별, 연도별 등 다양한 시점의 정책에 필요한 모니터링 결과 제공이 가능함
- 자동화된 수집체계를 통해 전 국토에 대한 차량운행경로가 이동과 동시에 기록되므로 정책에서 필요로 하는 데이터를 신속하게 제공할 수 있음
- 교통량이 조사되지 않는 지점에서의 샘플 수집이 가능하므로 교통량의 변화 추정이 가능함

□ 사업 시행의 근거자료와 사업시행 후 사후평가에 활용

- 내비게이션 데이터는 OD 분포, 주행거리 등 행태가 반영된 세밀한 특성 분석이 가능하므로 경제성 중심의 사업시행체계 보완이 가능함
- 동일한 교통량이라도 내부통행의 비율이 어느정도인지, 장거리통행거리비율이 얼마인지에 따라 사업의 중요성이 달라질 수 있음
- 또한, 교통량이 적더라도 해당 구간의 교통류 특성에 따라 간선기능 제고 차원에서 사업 시행이 필요함을 정량적으로 제시할 수 있음
- 사업의 사후평가 단계에서 효과를 측정하는데도 활용가능함
- 시계열적 분석 가능하므로 사업의 계획과 시행을 체계적으로 관리 할 수 있음

□ 현재 교통수요예측방법론의 개선에 활용

- 교통사업 타당성 평가 시 영향권역 정산 시 활용할 수 있음
- 내비게이션 데이터는 행태가 반영되므로 분석영향권역을 설정하고 정산하는데 활용될 수 있음
- 평일과 주말의 통행특성 분석에 활용가능하며, 주말환산계수의 정확도를 제고하는데 활용될 수 있음
- 일률적인 첨두, 비첨두 집중률과 지속시간을 분석 지역에 맞게 산출하는데 활용 가능함

차례

CONTENTS

발 간 사	i
주요 내용 및 정책제안	iii
요 약	v

제1장 연구 개요

1. 연구 배경 및 목적	3
2. 연구 범위 및 방법	5
3. 연구의 틀	7
4. 선행연구 검토 및 차별성	8
5. 연구의 정책·학술적 기대효과	10

제2장 도로관리체계 진단과 개편방향

1. 국내외 도로정책 방향과 시사점	13
2. 도로관리체계의 현황과 문제점	20
3. 도로관리체계 개편 필요성과 방향설정	24

제3장 빅데이터 기반 간선기능 평가방법

1. 간선도로의 개념, 분류체계와 특성	31
2. 간선기능 평가지표 검토	38
3. 빅데이터 기반 간선기능 평가지표 개발	41

제4장 빅데이터 기반 간선기능 실증분석

1. 사례노선 선정 49

2. 데이터 구축 51

3. 실증분석 결과 53

제5장 결론 및 정책 제언

1. 연구의 결과 105

2. 정책적 활용방안 106

3. 연구의 한계 및 향후 연구과제 110

참고문헌 113

SUMMARY 115

부 록 117

표차례

LIST OF TABLES

<표 1-1> 선행연구와의 차별성	9
<표 2-1> 장래 여건변화 전망	14
<표 2-2> 주요 선진국의 주요 정책여건과 추진방향	16
<표 2-3> 도로법의 도로분류	20
<표 2-4> 도로법상 도로종류별 관리체계	21
<표 2-5> 도로등급과 기능상의 차이 사례	23
<표 3-1> 도로의 기능에 따른 분류	32
<표 3-2> 도로 위계별 기능과 특성	32
<표 3-3> 도시부와 지방부의 간선도로의 비교	35
<표 3-4> 영국의 도로 분류	36
<표 3-5> 도로의 기능에 따른 주요 요인의 차이	37
<표 3-6> 기능분석 평가기준 총괄표	40
<표 3-7> 차량운행경로 빅데이터 비교	41
<표 3-8> 간선기능 평가지표 비교	46
<표 4-1> 내비게이션 데이터 현황	51
<표 4-2> 네트워크 구축현황	52
<표 4-3> 경부(영동C-금강C) 모형치(회색), 내비게이션(붉은색) SDE 분석결과 수치	59
<표 4-4> 도로별 VTL 비교(평일, 주말)	85
<표 4-5> 도로별 AVTL 비교(평일, 주말)	86
<표 4-6> 도로별 OD Pair수 비교(평일, 주말, 시군구)	87
<표 4-7> 간선기능 평가지표별 결과	90
<표 4-8> 간선기능 종합평가 결과	93
<표 4-9> 간선기능 종합평가 결과(순위)_수도권	96
<표 4-10> 간선기능 종합평가 결과(순위)_충청권	97
<표 4-11> 간선기능 종합평가 결과(순위)_강원권	98
<표 4-12> 간선기능 종합평가 결과(순위)_호남권	98

<표 4-13> 간선기능 종합평가 결과(순위)_대경권 99
<표 4-14> 간선기능 종합평가 결과(순위)_동남권 100

그림차례

LIST OF FIGURES

<그림 1-1> 공간적 범위	5
<그림 1-2> 연구의 흐름도	7
<그림 2-1> 제1차 국가도로종합계획(2016~2020)의 비전	15
<그림 2-2> 영국 Strategic Road Network	18
<그림 2-3> 미국 National Highway System	19
<그림 2-4> 국가도로망의 전략적 관리체계 설정	26
<그림 3-1> 도로의 기능과 이동성 및 접근성과의 관계	33
<그림 3-2> 미국 도로의 기능별 분류	34
<그림 3-3> 기능분류 검토관점별 분석항목	39
<그림 3-4> 링크별 내비게이션 정보의 생성 개념도	42
<그림 3-5> 간선기능 평가지표 산정 예시	45
<그림 4-1> 사례노선 위치도	50
<그림 4-2> 내비게이션 데이터와 수요모형의 구간별 발생량 분포 비교 (좌:내비게이션, 우:수요모형)	53
<그림 4-3> 경부고속도로 영동IC-금강IC 구간의 발생량 분포와 차이	58
<그림 4-4> 경부고속도로 영동IC-금강IC 구간 SDE 분석결과	59
<그림 4-5> 국도1호선 대자삼거리~성산대교남단 구간의 발생량 분포와 차이(표준편차)	60
<그림 4-6> 국도1호선 대자삼거리~성산대교남단 구간 SDE 분석결과	61
<그림 4-7> 고속도로 교통량 분포(상; 경부, 하; 영동)	63
<그림 4-8> 국도 교통량 분포(상; 1번국도, 하; 42번국도)	64
<그림 4-9> 교통량과 VTL의 비교(상; 경부, 하; 영동)	66
<그림 4-10> 교통량과 AVTL의 비교(상; 경부, 하; 영동)	67
<그림 4-11> AVTL과 TLFD의 비교(상; 경부, 하; 1번국도)	68
<그림 4-12> 경부고속도로 교통량과 OD Pair수 비교(상; 시도, 하; 시군구)	70
<그림 4-13> 영동고속도로 교통량과 OD Pair수 비교(상; 시도, 하; 시군구)	70
<그림 4-14> OD Pair수 시도와 시군구 비교(상; 경부선, 하; 영동선)	72

<그림 4-15> OD Pair수 시도와 시군구 비교(상; 1번국도, 하; 42번국도)	73
<그림 4-16> ITR 시도와 시군구 단위 비교(상; 경부, 하; 영동)	74
<그림 4-17> ITR 시도와 시군구 단위 비교(상; 1번국도, 하; 42번국도)	75
<그림 4-18> 간선기능 평가지표별 결과	78
<그림 4-19> 경부고속도로와 1번국도의 주요 간선기능 평가지표 변화	80
<그림 4-20> 영동고속도로와 42번국도의 주요 간선기능 평가지표 변화	82
<그림 4-21> 도로별 VTL 비교(평일, 주말)	84
<그림 4-22> 도로별 AVTL 비교(평일, 주말)	86
<그림 4-23> 도로별 OD Pair수 비교(평일, 주말, 시군구)	87



1

CHAPTER

연구 개요

- 1. 연구 배경 및 목적 | 3
- 2. 연구 범위 및 방법 | 5
- 3. 연구의 틀 | 7
- 4. 선행연구 검토 및 차별성 | 8
- 5. 연구의 정책·학술적 기대효과 | 10

연구 개요

이 장에서는 연구의 배경, 목적, 범위, 수행방법 등을 포함한 개요를 기술하였다. 여건변화에 따라 도로관리체계 개편이 필요하며 그 수단으로서 빅데이터의 활용가능성이 증가하고 있음을 연구의 배경으로 제시하였다.

1. 연구 배경 및 목적

1) 연구 배경

우리나라의 국토간선도로망(7×9)은 「제3차 국토종합계획」(1992~2001) 수립 시 구체화되었으며, 국민의 이동성 보장을 통한 삶의 질 제고와 물류의 신속한 이동을 통해 국가의 사회·경제 발전에 중추적 역할을 수행해왔다. 이후 「도로정비기본계획(1998~2010)」, 「도로정비 기본계획 수정계획(2006~2010)」, 「제2차 도로정비 기본계획(2011~2020)」을 통해 간선도로가 지속적으로 확충되었다.

SOC 투자규모 축소에 따라 도로시설에 대한 체계적 건설 및 관리 등 도로 투자 및 이용 효율화 요구가 증가되고 있다. 그 일환으로 도로등급에 기반한 현재의 도로 건설 및 관리체계를 수행 기능에 따라 재편하여 도로를 효율적으로 건설 및 관리하여야 한다는 필요성이 제기되고 있다. 이를 위해서는 핵심 간선도로를 선별하기 위한 합리적인 평가 방법이 필요하다. 지금까지 간선기능을 판단할 수 있는 지표가 교통량을 제외하고는 없는 실정이므로 다양한 간선기능을 반영할 수 있는 새로운 평가지표에 대한 연구

가 필요하다(정일호, 2016).

최근의 정보통신 기술의 발전, 데이터의 수집·분석·저장 기술의 발전으로 행태가 기록된 새로운 빅데이터가 등장하여 정책 수립환경이 변화되고 있다(박종일 외, 2016). 지금까지 분석이 불가능하였거나 어려웠던 다양한 사회현상에 대한 해석을 가능하게 해주는 새로운 도구가 생김에 따라 기존의 계량지표 기반의 정책수립의 한계를 벗어나 보다 생활 밀착(citizen-oriented), 증거기반(evidence-based), 데이터 기반(data-driven) 정책을 수립할 수 있게 되었다(김동한 외, 2014).

도로교통 부문에서도 첨단교통기술의 발전으로 다양한 빅데이터 기반의 연구와 분석이 가능해지고 있다. 특히, 내비게이션 데이터는 개별 차량의 실제 운행궤적이 기록되는 데이터로 도로교통 현상을 매우 정밀하게 분석할 수 있다. 새로운 빅데이터의 활용으로 기존 교통량 기반 간선기능 평가의 한계를 극복할 수 있을 것이다. 지금까지는 분석할 수 없었던 이용자 행태와 통행량의 세부적인 특성을 대변할 수 있는 지표의 개발로 간선기능 평가 결과의 합리성과 신뢰도 제고가 가능할 것이다.

2) 연구 목적

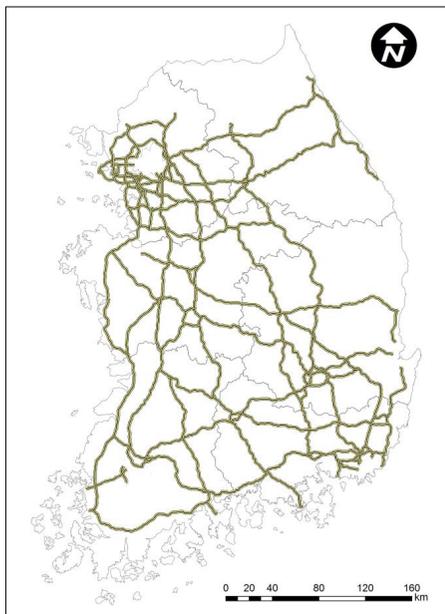
본 연구는 기능 중심의 도로관리체계로의 전환을 위한 국가도로망의 전략적 관리체계 제시와 새로운 간선기능 평가 방법론의 개발을 목적으로 한다. 특히, 빅데이터 기반 간선기능 평가지표를 개발하고 실증분석을 통해 활용 가능성을 탐색하여 정책적 활용 방안을 제시하는데 중점을 두고 있다.

2. 연구 범위 및 방법

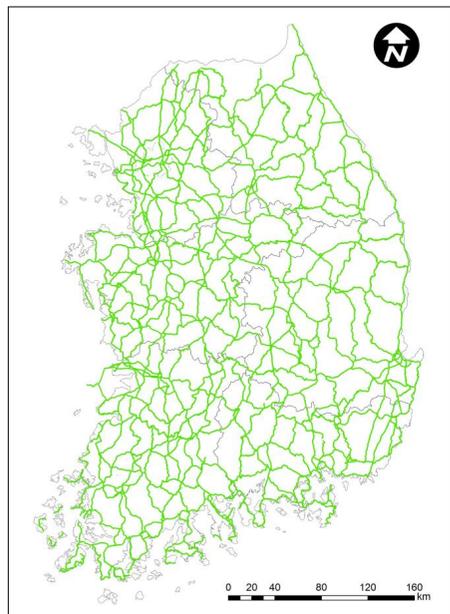
1) 연구 범위

공간적 범위는 전국으로 하되, 실증분석 대상은 고속도로, 일반국도 각 2개 노선으로 하였다.

그림 1-1 | 공간적 범위



<고속도로 노선>



<일반국도 노선>

자료: 저자 작성

시간적 범위는 2016년으로 하되 데이터 구득이 가능한 최신년도를 기준으로 하였다. 내용적 범위는 도로관리체계 진단과 개편방향, 빅데이터 기반 간선기능 평가방법, 빅데이터 기반 간선기능 실증분석, 정책적 활용방안으로 구성하였다.

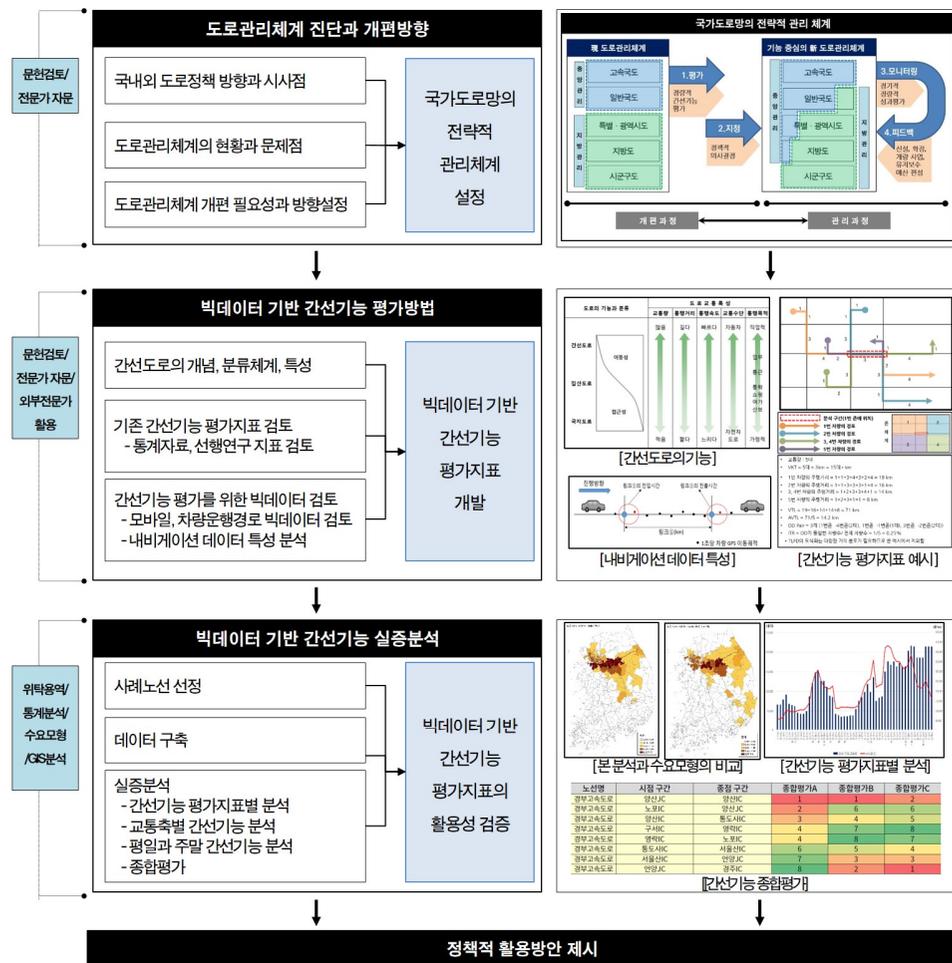
2) 연구 방법

먼저 국내외 문헌조사를 통해 연구의 기초적인 검토를 수행하였다. 국내외 도로정책 방향을 고찰하였으며 도로관리체계의 현황과 문제점을 도출하였다. 또한 간선도로를 대표하는 기능을 찾고 현재 평가지표와 방법론에 대하여 조사하였다. 이어 전문가 및 관련 공무원의 자문을 통해 문헌조사 결과를 고도화하고 국가도로망의 전략적 관리체계와 실증분석의 방향을 구체화하였다. 실증분석을 위하여 간선기능 평가지표를 설정하고 내비게이션 데이터를 가공하여 평가지표별로 구축하였다. 분석과정에서 기초통계 분석, GIS 및 Transcad를 활용하였다.

3. 연구의 틀

본 연구는 도로관리체계의 진단과 개편방향 설정, 빅데이터 기반 간선기능 평가방법론 개발과 실증분석, 정책적 활용방안으로 구성하였으며, 주요 연구내용과 연구방법 등은 <그림 1-2>와 같다.

그림 1-2 | 연구의 흐름도



자료: 저자 작성

4. 선행연구 검토 및 차별성

1) 선행연구 현황

국토교통부(1999)는 건설 부문의 예산 효율화를 목적으로 일반국도 전 노선을 대상으로 구간별로 수행하는 기능을 분류하고 기능별 세부시설기준을 정립하였다. 일반국도가 국가간선도로망으로서 간선도로의 기능을 발휘할 수 있도록 수행기능을 3단계로 분류하고 기능별 시설기준을 제시하였다.

국토교통부(2008)은 국토교통부(1999) 이후의 여건 변화를 반영하기 위해 방법론을 보완하여 기능분류를 수행하였다. 일반국도 전 구간을 대상으로 국도의 기능분류를 4단계로 실시하였으며, 분석 결과를 종합하여 도로투자정책의 패러다임의 전환 필요성을 제시하였다.

정일호 외(2008)는 일반국도를 대상으로 현행 도로계층구조의 문제점을 분석하였다. 지역간 통행수요분석모형을 구축하고 국토간선도로망 체계를 분석 및 평가하여 간선도로망체계 재편방향을 제시하였다.

국토교통부(2016b)는 고속도로를 대상으로 광역시도간 연계성 분석과 지역간 간선교통축 측면에서 등급평가를 시행하였으며, 일반국도를 대상으로 속도, 교차로밀도, 교통량, 사회중심성지수 등을 이용하여 기능분류를 수행하였다. 간선기능 보다는 공간적 연계성에 평가에 초점을 두었다.

2) 선행연구와 본 연구와의 차별성

본 연구는 선행연구에서는 활용이 불가능했던 실측 기반 빅데이터를 활용하여 간선기능 평가를 수행하는 점에서 선행 연구와 명확한 차별성을 지닌다. 내비게이션 데이터를 활용하여 간선기능 평가지표를 개발하고 이를 실증분석한 연구라는 점에서 의의를 가진다.

표 1-1 | 선행연구와의 차별성

구분	선행연구와의 차별성			
	연구목적	연구방법	주요 연구내용	
주요 선행 연구	1	<ul style="list-style-type: none"> 과제명: 국도 기능분류 및 효율적 투자방안 연구 연구자: 국토교통부(1999) 연구목적: 일반국도 전 노선을 대상으로 구간별로 수행하는 기능을 분류하여 기능별 세부시설기준 정립 	<ul style="list-style-type: none"> 문헌검토 현장조사 자문 및 연구협의회 장래 교통수요 예측 	<ul style="list-style-type: none"> 국도 현황분석 및 관련계획 검토 국도 기능분류 방안 국도 유형별 세부시설기준 정립 투자우선순위 판단 단계별 사업계획
	2	<ul style="list-style-type: none"> 과제명: 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계) 연구자: 국토교통부(2008) 연구목적: 일반국도의 등급이 4등급으로 변경됨에 따라 일반국도 구간의 기능 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 문헌검토 현장조사 자문 및 연구협의회 장래 교통수요 예측 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> 간선도로 등급별 현황조사 및 관련계획 검토 일반국도 기능 재분류 간선도로망 기능제고 방안
	3	<ul style="list-style-type: none"> 과제명: 전국 도로망체계 발전방안 연구(II) 연구자: 정일호 외(2008) 연구목적: 국토간선도로망 재편방안 등 중장기적 도로정책방향 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 문헌검토 선호의식조사 자문 및 연구협의회 수단선택-통행배정 통합모형 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 도로계층구조의 재정립 기존 수요예측방법론의 재정립 기존 간선도로망 재편을 위한 대안설정 및 평가 도로정책의 발전적 방향 제시
	4	<ul style="list-style-type: none"> 과제명: 국가도로망 종합계획 수립 연구 연구자: 국토교통부(2016) 연구목적: 도로망의 효율적 확충·관리와 안전하고 편리한 이용을 위한 중장기 도로 비전 및 추진전략 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 문헌검토 현장조사 자문 및 연구협의회 통계분석 투자효과분석 교통수요분석 	<ul style="list-style-type: none"> 현황 파악 및 성과평가 장래 여건변화 전망 계획의 비전 및 목표 수립 국가간선도로망 구축 도로투자효율화 시설물 유지관리 강화 등
본 연구	<ul style="list-style-type: none"> 과제명: 국가도로망의 전략적 관리방안 연구 - 빅데이터 기반 도로망 기능 평가를 중심으로 - 연구목적: 국가간선도로망 전략적 관리의 프레임 구축하고 빅데이터 기반 간선기능 평가방법 개발과 실증분석 	<ul style="list-style-type: none"> 문헌검토 현장조사 자문 및 연구협의회 내비게이션 데이터분석 	<ul style="list-style-type: none"> 도로관리체계 진단과 개편방향 빅데이터 기반 간선기능 평가방법 빅데이터 기반 간선기능 실증분석 정책적 활용방안 	

자료: 저자 작성

5. 연구의 정책 · 학술적 기대효과

본 연구의 정책적 기대효과는 두 가지이다. 먼저, 도로관리체계 개편을 위한 틀과 실행방안으로서 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시하여 제도개선의 정책자료로 활용가능하다. 또한, 국가도로망의 간선기능을 빅데이터를 기반으로 평가하여 간선도로 정책의 새로운 시사점 제시가 가능할 것이다.

학술적 기대효과로는 먼저, 빅데이터를 활용한 간선기능 평가지표를 새롭게 개발한 점이다. 또한 간선기능 평가지표에 대한 실증분석을 수행함으로써 관련 연구범위의 확대와 후속 연구를 기대할 수 있다.



CHAPTER 2

도로관리체계 진단과
개편방향

- 1. 국내외 도로정책 방향과 시사점 | 13
- 2. 도로관리체계의 현황과 문제점 | 20
- 3. 도로관리체계 개편 필요성과 방향설정 | 24

도로관리체계 진단과 개편방향

국내외 도로정책 방향을 고찰하여 핵심 간선도로의 체계적 관리 중요성을 도출하였다. 또한, 현 도로관리체계의 현황과 문제점을 면밀히 검토하였다. 이를 종합하여 도로관리체계 개편의 필요성과 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시하였다

1. 국내외 도로정책 방향과 시사점

1) 국내 도로정책 방향

(1) 여건변화¹⁾

사회경제적 측면에서는 2030년대까지 인구, 가구수가 증가하며 고령화가 심화될 것으로 전망되며, 저성장 기조가 유지되나 1인당 GDP는 증가하여 통행수요와 주행거리의 증가로 연결될 것으로 전망된다. 국토공간 측면에서는 대외적으로 개방형 국토 발전축 형성과 대내적으로 광역경제권간 체계적 연계를 위해 간선도로망의 확충과 혼잡도로의 개선이 필요한 것으로 판단된다. 교통 측면에서는 통행수요, 주행거리, 물동량의 지속적인 증가가 예상되므로 간선도로의 효율적 계획, 건설, 유지보수가 필요할 것이다.

사회경제, 국토, 교통 여건의 변화는 공통적으로 간선도로의 체계적 관리의 필요성을 시사하고 있다. 노후 시설의 정비 및 개량의 예산소요는 증가하고 투자재원의 제약

1) 국토교통부. 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020). p.31~37의 내용을 요약하여 정리함

은 가중되는 상황에서, 간선도로망의 기능 유지에 대한 요구는 증가할 것이다. 따라서 현재의 고속도로와 일반국도 전부를 국가가 관리하는 체계가 지속가능한지에 대한 재검토가 필요한 시점이다.

표 2-1 | 장래 여건변화 전망

구분		여건변화 전망
사회경제	인구구조	인구)2030년 5,216만명까지 증가 이후 감소 전환
		가구)2035년 2,226만 가구로 2015년 대비 22.3% 증가
		고령화)65세 이상 비율은 2020년 15.7%에서 2040년 32.2%까지 증가
	경제	저성장 유지(3.0%(‘16~’20)→2.5%(‘21~’25)→1.8%(‘26~’30)) 1인당 GDP는 2040년경 4~6만 달러까지 증가
기술	자율주행, IoT, 빅데이터 등 첨단기술 발전	
국토	공간구조	대외)개방형 국토 발전축 형성(동북아 연계 도로망 구축 필요)
		대내)광역경제권간 연계·협력(간선도로망 구축, 혼잡도로 개선 필요)
	기후변화	대규모 자연재해 위험성 증가
교통	통행수요	2020년까지 7.8% 증가, 도로 통행수요는 6.6% 증가
	주행거리	2020년까지 약 9.6% 증가
	물동량	2025년까지 도로 물동량 약 21% 증가
	노후시설	노후화(30년 이상)된 교량, 터널이 10년 후에는 3배로 증가
	재원	교통시설특별회계를 통한 안정적 재원 확보의 어려움이 예상되며, 연비개선, 친환경차량 보급으로 유류소비세 증가 둔화 예상

자료 : 국토교통부. 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020). p.31~37의 내용을 참고하여 저자 작성

(2) 도로정책 방향

도로부문 최상위계획인 「제1차 국가도로망종합계획(2016~2020)」은 ‘경제활성화를 지원하고, 미래를 준비하는 도로’라는 비전하에 4대 핵심가치와 목표, 주요 추진과제를 제시하였으며 건설 부문과 관리 부문을 구분하고 있다.

도로 건설 부문에서는 투자 효율화를 강조하고 있다(그림 2-1 참조). 완공 위주의 투자로 추진 중인 사업의 적기 개통, 필요성이 높은 신규 사업에 효율적 투자, 소규모 사업에 효율적 투자 확대, 국도 안전개선을 위한 개량 사업 추진, 효율성, 전략성, 형평성, 안전성 등을 종합적으로 평가한 투자우선순위 결정 등을 주요 추진과제로 제시하고 있다.

도로 관리 측면에서는 투자 효율화와 안전강화를 핵심 가치로 제시하고 있다. 교통 혼잡개선 등을 위한 투자 효율화, 체계적인 유지관리를 위해 투자체계 개편, 사고 위험이 높은 시설과 지역에 개선을 위한 투자 확대를 밝히고 있다. 도로 건설과 관리 두 측면 모두 투자효율성을 정책결정의 핵심적인 가치로 설정한 것으로 판단된다.

그림 2-1 | 제1차 국가도로종합계획(2016~2020)의 비전

비전 : 「경제활성화를 지원하고, 미래를 준비하는 도로」		
핵심가치	4대 목표	주요 추진과제
경제	① 효율적인 투자로 경제성장 지원	① 국가간선도로망 정비
		② 도로투자 효율화
		③ 도로공간 입체적 활용
		④ 도로산업 육성·연구개발
		⑤ 소통·협업 강화
안전	② 철저한 안전관리로 사고 예방	① 시설물 유지관리 강화
		② 도로 교통사고 예방
		③ 신속한 사고대응체계 구축
행복	③ 원활하고 쾌적한 도로 서비스 제공	① 교통혼잡 개선
		② 자율주행 상용화 지원
		③ 이용자 체감서비스 확대
		④ 도로 운영관리체계 개편
		⑤ 도로환경 개선
미래	④ 다음세대를 준비하는 미래도로 구축	인공지능 도로, 에너지 생산 도로 등 7대 미래상 실현 추진

자료 : 국토교통부, 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020). p.51

2) 국외 도로정책 방향

(1) 도로정책 방향²⁾

주요 선진국의 도로 정책 여건, 방향, 주요 추진사업을 정리하면 <표 2-2>와 같다.

2) 국토교통부, 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020) p.42~47을 요약하여 정리함

각 선진국은 정책여건에 대응하는 정책방향을 설정하여 사업을 추진중이며, 특히 간선 도로의 기능 제고와 유지관리체계의 강화 및 효율화에 중점을 둔 정책을 추진중이다. 미국은 시설 노후화에 대응하기 위하여 유지관리에 많은 예산을 배정하고 있다. 영국은 간선도로의 서비스수준 제고를 위해 교통축 기반 사업과 혼잡지점 개선 사업을 추진 중이며 독일은 이동성 강화를 위해 전체 사업 중 75%를 주간선도로의 확장·신설 사업으로 추진하고 있다. 일본은 간선도로 품질제고, 대도시권 순환형 도로 사업 등 도로 투자를 확대하고 있다.

표 2-2 | 주요 선진국의 주요 정책여건과 추진방향

국가	정책여건	정책방향	추진사업
미국	<ul style="list-style-type: none"> · 도로시설 노후화 심각 · 先 보수(Fix it first) 전략 수립 요구 증대 	<ul style="list-style-type: none"> · MAP21을 대체하는 FAST 법안 시행(시설물 관리 중시) · 전체 육상교통투자예산 중 38.6%를 도로 유지관리에 투자 	<ul style="list-style-type: none"> · National Highway Performance Program · Surface Transportation on Block Grant Program · National Highway Freight Program · Federal Transit Program · Passenger Rail Program
영국	<ul style="list-style-type: none"> · 경기회복을 위한 적극적 인프라 투자 중요도 증가 · 도로운영·관리에 효율화 	<ul style="list-style-type: none"> · 간선도로 이용자에게 양질의 서비스 제공 · 2015~20년간 도로확장 60%, 재포장 29%, 유지보수 12% 투자 	<ul style="list-style-type: none"> · 경로기반전략(Route based strategy) 사업 추진 · 혼잡지점(Pinch Point) 사업 추진
독일	<ul style="list-style-type: none"> · 교통인프라 확충 중요성 증대 · 교통사업 자원확보를 위해 고속도로 유료대상 확대 	<ul style="list-style-type: none"> · 이동성, 안전성, 기업 경쟁력 강화, 환경보호 중시 · 인프라 유지관리 예산의 비중을 51%로 확대, 건설·확장에는 39% 투자 	<ul style="list-style-type: none"> · 고속도로 등 주간선도로의 대규모 확장 및 신설 · Ten-T 9개 교통축 사업 중 6개 사업 참여
일본	<ul style="list-style-type: none"> · 대피로 및 복구 물자공급을 위한 도로의 중요성 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로투자 확대로 대지진 복구, 안전확보, 경제 성장 · 도로 건설·보수에 67%, 유지·관리에 33% 예산 투자 	<ul style="list-style-type: none"> · 간선도로 품질제고, 대도시권 순환형 도로 사업 · 수도권 도로 확충

자료: 국토교통부. 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020) p.42~47을 참고하여 저자 작성

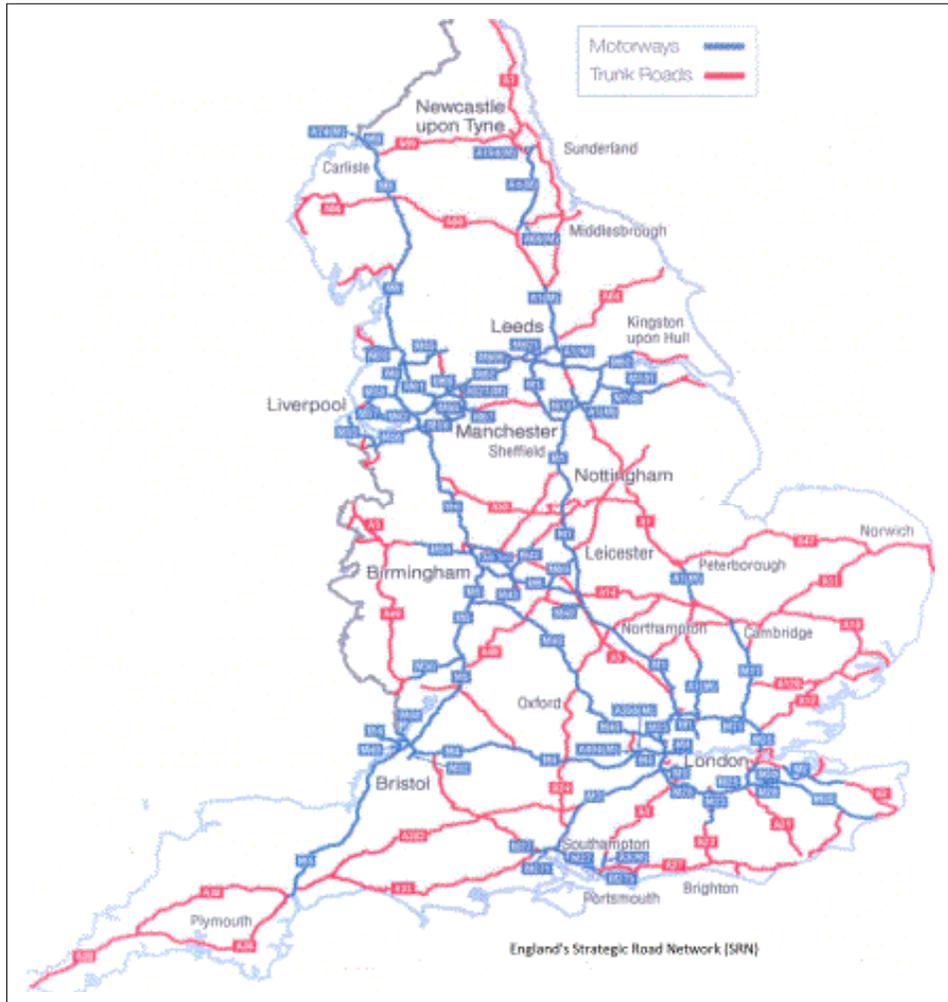
(2) 도로관리체계 개편 사례³⁾

□ 영국

전략도로망(Strategic Road Network)은 영국(England) 내 고속도로와 대부분의 A도로로 구성되며 Highway England에서 관리하고 있다. 영국의 전략도로망은 1940년대부터 지정되었으나 지속적인 도로투자의 감소로 인프라 수준이 떨어지고 혼잡으로 인해 국가경쟁력에 악영향을 미치게 되었다. 2011년 Alan Cox의 전략도로망에 대한 대대적인 관리실태 점검 결과를 반영하여 2014년 Highways Agency를 공기업 형태인 Highway England로 개편하였다. 또한 이전까지의 단년도 예산편성이 아닌 2015~2021년간 150억 파운드의 장기적인 예산을 편성하였으며, 이는 이전의 연간 예산 기준으로 연간 3배 증가한 수준이다(DfT, 2015). 영국이 조직을 개편하고 전략도로망 중심의 도로예산을 편성한 것은 중앙관리도로에 집중적인 투자를 하기 위한 것으로 판단된다.

3) 외부연구진의 원고의뢰 내용을 바탕으로 저자 작성

그림 2-2 | 영국 Strategic Road Network



자료: <http://www.fairdealforthemotorist.org.uk/notolls3.htm>. 2017.5.11 접속.

□ 미국

미국은 1991년 Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991 (ISTEA)의 통과와 함께 National Highway System(NHS)를 지정하였다. NHS는 한 기준에 의해 결정된 것이 아니라 상향식 의견수렴 과정을 통해 결정되었다. 주간 고속

도로는 포함되었으나, 그 밖의 도로는 연방 교통국과 주정부, 광역교통기구, 지방정부의 협의를 통해 결정되었고 NHS를 구성하는 도로의 98%는 기존도로이다. NHS 시스템으로 소수의 주요 핵심노선에 집중투자를 유도하고 해당 도로의 이동성을 효과적으로 향상 시킬 수 있게 되었다

그림 2-3 | 미국 National Highway System



자료: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:National_Highway_System_Map.pdf. 2017.5.11 접속

3) 시사점

주요 선진국에서는 간선도로의 기능 제고와 유지관리체계의 강화 및 효율화에 중점을 둔 도로정책을 시행하고 있다. 특히, 미국과 영국은 도로관리체계를 개편하여 핵심 간선 도로를 선정하고 집중적인 예산 투입을 통해 여객 및 물류의 이동성을 확보하고 있다.

핵심 간선도로의 지정을 위한 계량적 평가는 시행되지 않은 것으로 확인되었으며 이는 핵심 간선도로의 지정에 있어서 특정 평가지표에 대한 의존보다는 다양한 간선기

능에 대한 고려와 정책당국의 정책적 판단과 주요 관계기관간의 협의의 중요성을 시사한다. 따라서, 도로망을 대상으로 간선기능의 다양한 평가를 통해 실태를 분석하고 그에 기반한 정책적 결정과정이 필요하다.

2. 도로관리체계의 현황과 문제점

1) 도로관리체계 현황

우리나라의 도로는 「도로법」 제10조에 따라 고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도 등 7등급으로 구분한다(표 2-3. 참조).

표 2-3 | 도로법의 도로분류

구분	기능 및 노선지정 요건
고속국도	· 도로교통망의 중요한 축(軸)을 이루며 주요 도시를 연결하는 도로
일반국도	· 주요 도시, 지정항만 주요 공항, 국가산업단지 또는 관광지 등을 연결하여 고속국도와 함께 국가간선도로망을 이루는 도로
특별시도 광역시도	· 해당 특별시·광역시의 주요 도로망을 형성하는 도로 · 특별시·광역시의 주요 지역과 인근 도시·항만·산업단지·물류시설 등을 연결하는 도로 · 특별시 또는광역시의 기능을 유지하기 위하여 특히 중요한 도로
지방도	· 도청 소재지에서 시청 또는 군청 소재지에 이르는 도로 · 시청 또는 군청 소재지를 연결하는 도로 · 도 또는 특별자치도에 있거나 해당 도 또는 특별자치도와 밀접한 관계에 있는 공항·항만·역을 연결하는 도로 · 도 또는 특별자치도에 있는 공항·항만 또는 역에서 해당 도 또는 특별자치도와 밀접한 관계가 있는 고속국도·일반국도 또는 지방도를 연결하는 도로 · 도 또는 특별자치도의 개발을 위하여 특히 중요한 도로
시도	· 특별자치시, 시 또는 행정시의 관할구역에 있는 도로
군도	· 군청 소재지에서 읍사무소 또는 면사무소 소재지에 이르는 도로 · 읍사무소 또는 면사무소 소재지를 연결하는 도로 · 제1호 및 제2호에 따른 도로 외의 도로로서 군의 개발을 위하여 특히 중요한 도로
구도	· 관할구역에 있는 특별시도 또는 광역시도가 아닌 도로 중 동(洞) 사이를 연결하는 도로 중 구청장이 노선을 정하여 지정·고시한 도로

자료: 도로법 (법률 제14338호, 2016.12.2 일부개정)

우리나라의 도로관리체계는 도로위계별로 관리청을 정하고 있으며, 고속국도와 일반국도는 국가(국토교통부), 특별시도·광역시도, 지방도, 시·군·구도는 해당 지자체가 관리한다. 고속도로는 한국도로공사가 위탁하여 관리하며, 일반국도 중 시외 지역(약 84%)은 5개 국토지방관리청(이하 지방청)에서 관리하고 일반국도 중 동(洞) 지역(약 16%)은 해당 지자체가 관리하고 있다.

현재의 도로관리체계는 도로관리청이 관할 도로를 계획·건설·유지보수를 전담하는 체계로 행정관리측면의 효율성이 강조된 체계로 볼 수 있다. 정일호(2016)은 현 도로관리체계를 도로의 양적 성장이 필요한 시기에 매우 효율적인 관리체계로 평가하였다. 국고보조사업인 국도대체우회도로, 국가지원지방도, 대도시권 혼잡도로 등은 국가가 도로법에 따라 공사비 또는 용지비의 일부를 지원하고 있다.

표 2-4 | 도로법상 도로종류별 관리체계

구분		계획주체	건설(관리)주체	재원
고속도로		국토부장관	국토부장관 (도로공사대행)	공사비: 국고/도공 용지비: 국고
일반 국도	시외	국토부장관	국토부장관	국 고
	시내	시장	건설 : 국토부장관 관리 : 시장	지방비
특별·광역시도		특별·광역시장	특별·광역시장	지방비
지방도		도지사 (시구역:시장)	도지사 (시구역:시장)	지방비
시·군·구도		시·군·구 지자체장	시·군·구 지자체장	지방비
국도대체우회도로		국토부장관	국토부장관	공사비: 국고 용지비: 지방비
국가지원지방도		국토부장관	도지사 (시구역:시장)	공사비: 국고 용지비: 지방비
혼잡도로		국토부장관	지자체	공사비: 국고/지방 용지비: 지방비

자료 : 국토교통부, 2016. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020), p.15

2) 문제점4)

(1) 교통축 관점의 관리능력 저하

고속도로를 제외한 도로는 행정구역에 따라 관리주체가 변경되므로 구간에 따라 상이한 계획, 시설 수준을 보이는 사례가 있으며, 유지보수에 있어서도 서비스 수준의 차이가 발생하는 등 노선 전반에 일관된 수준 유지가 어렵다. 도로관리청별로도 별도의 예산, 인력, 조직을 운영하므로 관리구간에 따른 차이가 필연적으로 발생한다. 일반국도는 행정구역에 따라 국토부 관리와 지자체 관리(시 관내 국도)로 관리주체가 구분되며 위임국도⁵⁾, 지정국도⁶⁾ 등 행정경계와 무관하게 관리주체가 상이한 구간도 존재한다. 이와 같이 분리된 유지·보수 체계로 해당 노선에 제공되는 서비스수준의 불균형 발생할 수 있다. 예를 들어, 국도42호선 수원 영통~용인 흥덕 구간(3km)은 관리주체가 수원시~용인시~수원시로 2차례 변경되어 제설작업과 같은 유지보수에서 관할 구역만 정비하는 문제가 발생할 수 있다.

(2) 도로의 위계와 기능의 역전 현상 발생

지방도는 일반국도보다 위계가 낮지만 간선기능이 일반국도보다 높은 사례가 있다. 과천의왕고속화도로는 지방도이나 간선도로의 기능을 수행하고 있으며, 국도33호선 경북 가천면~성주군 구간은 지방도 보다 낮은 시설 수준으로 운영중이다(표 2-5. 참조).

4) 외부연구진의 원고의뢰 내용을 바탕으로 저자 작성

5) 간선기능이 약한 일반국도는 위임국도로 지정하여 도로공사와 도로의 유지·관리에 관한 업무를 도지사 또는 특별자치도지사가 수행하도록 함((도로법(법률 제14338호, 2016.12.2) 제31조제2항, 동법 시행령(대통령령 제27974호, 2017.3.29) 제29조)

6) 국가간선도로망의 기능 유지를 위하여 시 관내 일반국도의 일부 구간에 대하여 일반국도지정도로(이하 지정국도)로 지정·고시하여 국가가 관리(도로법(법률 제14338호, 2016.12.2) 제12조제3항, 동법 시행령(대통령령 제27974호, 2017.3.29) 제17조)

표 2-5 | 도로등급과 기능상의 차이 사례

	<p>[과천의왕고속화도로]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 노선번호: 지방도 309호 • 차로수: 왕복 4·8차로 • 연장: 23.5km • 제한속도: 90km/h • 평균통행속도: 87km/h(평일 오전 기준)
	<ul style="list-style-type: none"> • 노선번호: 국도 33호 • 구간: 경북 가천면-성주군 • 차로수: 왕복 2차로 • 제한속도: 60km/h • 교통량: 778대/일

자료: 국토교통부, 2016b. 국가도로망 종합계획 수립 연구. p.71~72

(3) 예산 제약 하의 투자 효율성 확보 한계

지속적인 SOC 부문 예산 감소로 선택적 사업 추진이 필요한 여건에서 도로관리청별, 국가지원 사업 분야별 예산 배정은 투자 효율성을 낮추는 요인이다. 도로관리청별 예산을 배정하게 되면 전국망 차원에서 도로 중요도, 수행기능 여부 등이 종합적으로 반영된 투자 우선순위 선정이 어렵다. 개별 국가 지원 사업은 현재의 관리체계 하에서 효율성을 높이기 위한 정책수단이나 국가 재정지원 사업은 대부분 간선기능 강화, 간선축 혼잡해소 등 유사한 목적을 갖고 있어 통합 추진 시 효율성 제고가 가능하다.

(4) 이용자의 편의성 반영 미흡

현재의 도로관리체계는 관리자 측면의 효율성이 중시된 체계로 도로 이용자의 요구와 행태를 반영하는데 한계가 있다. 이용자 관점에서는 해당 도로의 위계 보다는 출발지로부터 목적지까지 안전하고 빠르고 편하게 연결해주는 노선을 선호하며 이는 해당 노선의 중요도를 대변한다. 이용자의 이용 행태를 반영한 노선관리를 통해 간선기능의 활성화가 가능하다.

3. 도로관리체계 개편 필요성과 방향설정

1) 도로관리체계 개편의 필요성

국내외 도로정책방향과 국내 도로관리체계 진단 결과를 종합할 때, 현재 도로관리체계를 기능 중심의 도로관리체계로 개편할 필요성이 매우 높다. 우리나라는 이미 1990년대 말부터 도로관리체계의 개편을 핵심 정책방향으로 설정한 바 있다. 「도로정비기본계획(1998~2010)」에서는 도로기능 위주로 도로망체계개편을 정책방향으로 제시하였으며, 「제2차 도로정비기본계획(2011~2020)」에서도 도로의 등급 조정 및 관리체계 개편 등 도로관리 선진화를 핵심 정책방향으로 제시하였다.

핵심 정책방향으로 선정되었음에도 20년간 도로관리체계의 개편이 이루어지지 않은 것은 다양한 요인들이 작용한 결과로 판단된다. 먼저, 도로관리체계의 개편은 현재 직면한 국가도로망의 여러 한계를 극복할 수 있는 방안임에는 분명하나, 도로관리체계의 근간을 뒤바꾸는 정책으로 시행에 앞서 면밀한 검토와 계획을 필요로 한다. 또한, 현재의 도로관리체계가 심각한 결함을 보이는 것이 아니며, 현 체계안에서 효율성을 제고하기 위한 다양한 국고보조사업(국가지원지방도로, 국가대체우회도로, 혼잡도로, 광역도로 등)을 시행하여 효과를 거두어 왔다. 이러한 사유로 도로관리체계 개편에 대한 정책당국의 필요성 인지와 정책방향으로의 설정에도 불구하고 전면 개편은 되지 않은

것으로 판단된다.

그러나, 도로 부문의 지속적인 예산제약이 예상되는 현 시점에서 도로기능에 따른 관리체계로의 전환은 핵심 간선도로에 대한 철저한 관리로 국가 경쟁력 강화와 예산 효율화에 상당히 기여할 것으로 예상된다. 따라서, 기능 중심의 도로관리체계 개편을 위해서 ‘어떤 기능을 어떠한 방법으로 평가하여 관리도로를 지정하고 이를 어떻게 관리할 것인가’에 대한 관리체계 구축이 선행되어야 한다.

2) 국가도로망의 전략적 관리체계 설정

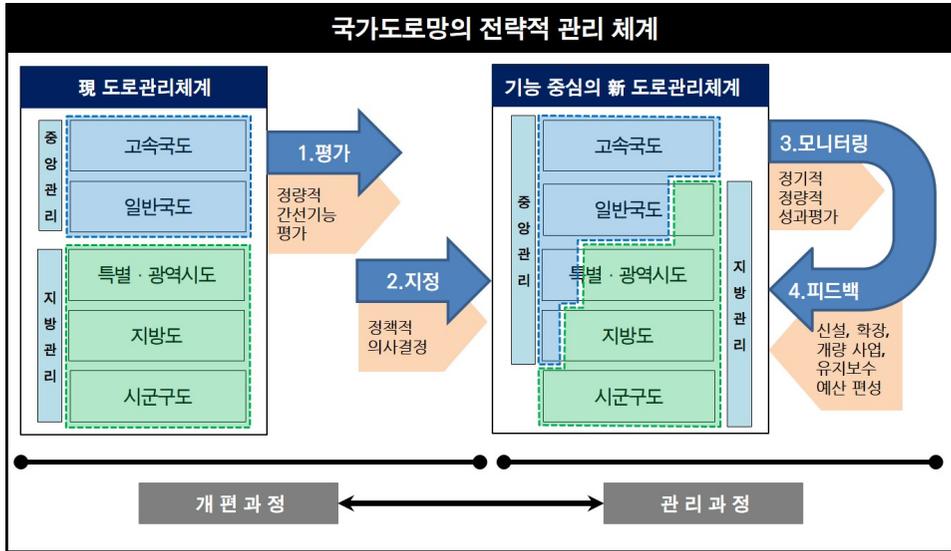
(1) 기본방향

본 절에서는 도로관리체계의 개편과 이후의 관리를 포괄하는 틀로서 국가도로망의 전략적 관리체계를 제시하고자 한다. 도로관리체계의 개편은 간선기능의 ‘평가’와 정책적 의사결정을 통한 중앙과 지방의 관리도로 ‘지정’으로 완료된다고 할 수 있으나, 개편 이후에 어떻게 관리할 것인가 또한 매우 중요한 사항이다. 국가도로망의 전략적 관리가 실현되기 위해서는 개편과 관리 과정의 세부적인 사항(예산, 조직, 업무, 권한, 책임 등)에 대한 논의와 합의가 필요하며, 본 연구에서는 전략적 관리의 큰 틀을 제시하고자 한다.

(2) 국가도로망의 전략적 관리체계 설정

국가도로망의 전략적 관리체계는 개편과정과 관리과정으로 구분할 수 있다(그림 2-4. 참조). 개편과정은 국가도로망을 대상으로 ‘간선기능을 평가’하고 다양한 여건을 고려한 정책적 의사결정에 따라 ‘중앙과 지방의 관리도로를 지정’하는 단계이다. 관리과정은 개편과정 이후, 도로를 효율적으로 관리하기 위해 ‘성과를 모니터링’하고 그 결과에 따른 ‘피드백’으로 도로의 성능을 관리하는 단계이다.

그림 2-4 | 국가도로망의 전략적 관리체계 설정



자료 : 저자 작성

(3) 단계별 수행사항과 요구조건

□ 평가 단계

평가단계는 도로관리체계 개편의 근거자료가 될 수 있는 ‘정량적 평가’를 수행하는 과정이다. 기능 중심의 도로관리체계 개편을 위해서 도로의 다양한 기능 중 어떤 기능을 기준으로 설정하고 평가할 것인가를 결정하여야 한다.

중앙과 지방의 관리 도로를 구분하는데 있어 가장 중요한 기능은 간선기능이다. 현 도로법에서도 국가간선도로망을 고속도로와 일반국도로 규정하고 있으며, 이는 국가가 관리해야 하는 도로는 국가의 중요 간선도로를 의미함을 알 수 있다.

따라서 도로관리체계 개편을 위한 평가에서는 도로의 간선기능을 최우선 기준으로 설정하는 것이 타당하며, 간선기능을 대변할 수 있는 지표에 근거하여 국가도로망에 대한 평가를 수행하여야 한다. 그러나, 현재는 간선기능을 평가할 수 있는 지표가 매우 제한적이므로 새로운 평가지표 개발을 위한 노력이 필요하다.

□ 지정 단계

지정단계는 간선기능 평가 결과와 예산규모 등 다양한 정책적 고려사항을 검토하여 중앙관리도로로 지정할 물량을 설정하여 지정하는 과정이다. 도로관리체계 개편은 지속적인 예산제약하에서 선택과 집중을 통한 핵심 간선도로의 경쟁력 유지를 목적으로 하므로, 어느 수준의 물량을 중앙관리도로로 지정할 것인가에 대한 정책 판단이 매우 중요하다. 예산 규모의 축소를 전제한다면 현재 고속도로와 일반국도의 물량보다 축소하여야 중앙관리도로의 효율적인 도로 경쟁력 유지가 가능할 것이다.

□ 모니터링 단계

모니터링 단계는 재분류된 도로가 각 도로의 위계에 맞게 국가 정책상 중요한 가치들을 실현하고 제공하고 있는지 성과를 점검하는 과정이다. 특히, 중앙관리도로는 국가 기간망으로서 간선기능 뿐만 아니라 안전성, 친환경성, 신뢰성, 형평성 등 다양한 국가의 정책목표를 효과적으로 지원할 수 있어야 한다.

영국과 미국 등에서는 성과 모니터링에 기반한 도로관리를 시행하고 있으며 매우 효과적인 관리체제로 평가받고 있다. 이 단계에서는 성과 모니터링을 위한 정책항목, 평가 지표와 방법, 모니터링 결과의 활용방안에 대한 논의가 필요하다.

□ 피드백 단계

피드백 단계는 성과 모니터링 결과에 기반하여 성과가 저하된 도로에 대하여 예산을 투입하여 정책목표가 달성 및 유지되도록 관리하는 단계이다. 예를 들어 간선기능이 저하된 구간의 경우 도로의 신설 및 확장, 또는 대체노선과의 연결체계 개선 등의 사업을 추진하며, 안전성이 심각하게 낮아진 경우에는 시설개량 사업을 시행한다. 피드백 단계는 건설 부문에만 국한된 것이 아니라, 특정 노선의 포장, 제설 등의 문제가 발생한 경우, 이를 해결하기 위한 유지보수 체계의 개선, 유지보수 사업의 시행 등도 포함한다. 피드백 단계에서는 사후평가 방법에 대한 추가적인 논의가 필요하다.

(4) 본 연구의 주안점

국가도로망의 전략적 관리체계를 평가, 지정, 모니터링, 피드백 단계로 구성하였으며 각 단계별 수행사항과 요구조건을 살펴보았다.

본 연구는 ‘평가’ 단계에 직접적으로 활용할 수 있는 간선기능 평가지표를 개발하는데 주안점을 두고 있다. ‘평가’ 단계는 전략적 관리체계에서 선행되어야 하는 단계이다. 또한, 간선기능 평가에 활용 가능한 새로운 빅데이터들이 등장하고 있어 이를 활용한 새로운 방법론 개발이 가능하다. 따라서, 본 연구에서는 빅데이터 기반 간선기능 평가 지표의 개발과 실증분석을 수행하고, 정책적 활용방안을 제시하고자 한다.



CHAPTER 3

빅데이터 기반
간선기능 평가방법

- 1. 간선도로의 개념, 분류체계와 특성 | 31
- 2. 간선기능 평가지표 검토 | 38
- 3. 빅데이터 기반 간선기능 평가지표 개발 | 41

빅데이터 기반 간선기능 평가방법

본 장에서는 국내외 사례검토를 통해 간선기능의 대표적인 특성을 도출하였다. 또한 지금까지 간선기능을 평가하는데 사용되어온 통계자료나 간선기능을 평가한 선행 연구를 검토하여 기존 지표의 성과와 한계점을 도출하였다. 마지막으로 도로교통분야에 활용가능한 다양한 빅데이터들을 검토하여 간선기능 평가지표를 개발하였다.

1. 간선도로의 개념, 분류체계와 특성⁷⁾

1) 국내 사례

(1) 간선도로의 개념

국어사전에 따르면 ‘간선(幹線)이란 도로, 수로, 전선, 철도 따위에서 줄기가 되는 주요한 선’으로 정의하고 있으며, ‘간선도로란 원줄기가 되는 주요한 도로’ 또는 ‘가장 중요한 큰 도로’로 정의하고 있다(네이버 사전⁸⁾, 2017. 7. 1 접속). 즉, 간선도로는 도로망 중 가장 중요한 기능을 수행하는 도로로 이해할 수 있다.

「도로법」(2016. 12. 2), 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」(국토교통부, 2013b), 「도로업무편람」(국토교통부, 2016c) 등 국가도로정책과 관련된 자료에서 간선도로에 대한 명확한 정의는 찾을 수 없다. 「도로법」에 따르면 국가가 관리하는 간선도로는

7) 외부연구진의 원고의뢰 내용을 바탕으로 저자 작성

8) <http://krdic.naver.com/detail.nhn?docid=606700>

고속도로와 일반국도이다. 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서는 주간선도로를 고속도로, 일반국도, 특별시도·광역시도로 분류하고 있다.

표 3-1 | 도로의 기능에 따른 분류

구분	도로의 종류	
고속도로	고속도로	
일반도로	주간선도로	일반국도, 특별시도·광역시도
	보조간선도로	일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도
	집 산 도 로	지방도, 시도, 군도, 구도
	국 지 도 로	군도, 구도

자료: 국토교통부, 2013b. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설. p.55

표 3-2 | 도로 위계별 기능과 특성

구분	기능	특성
고속도로	<ul style="list-style-type: none"> 주간선도로에 속하지만, 일반도로와는 구별된 가장 높은 도로 기하구조 기준을 갖는 특징이 있어 독립하여 규정 	<ul style="list-style-type: none"> 국가간선도로망을 형성하는 도로 지방부에 존재하는 자동차전용의 고속 교통을 제공하는 도로 다른 도로와 접속하는 지점에서 강도 높은 도로 접근관리 기법인 완전출입제한을 적용
주간선도로	<ul style="list-style-type: none"> 우리나라 도로망의 주 골격을 형성하는 도로 	<ul style="list-style-type: none"> 지역 상호간의 주요도시를 연결하는 도로로서 인구 50,000명 이상의 도시를 연결하는 도로가 여기에 해당한다. 장래 우리나라 도로망 구축을 위해 인구 25,000명 이상의 도시를 연결하는 도로도 일부 여기에 포함 지역 간 이동의 골격을 형성하는 도로로서 통행길이가 비교적 길고 통행밀도도 비교적 높음 지역 간 통과교통이 위주이며, 장래 우리나라 도로망 구축을 위해 4차로 이상의 도로로 확장하는 것이 필요한 도로가 해당 「도로법」 제10조의 일반국도의 대부분이 여기에 해당
보조간선도로	<ul style="list-style-type: none"> 주간선도로를 보완하는 도로 	<ul style="list-style-type: none"> 주간선도로에 비해 통행거리가 다소 짧으며, 간선기능이 다소 약한 도로 군(郡) 상호간의 주요지점을 연결하는 도로로서 「도로법」 제10조의 일반국도 중 주간선도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 「도로법」 제12조의 지방도가 여기에 해당

자료: 국토교통부, 2013b. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설. p.59~60의 내용을 기반으로 저자 작성

「도로법」, 「도로의 구조시설 기준에 관한 규칙」에서 제시한 간선도로의 범주에는 고속도로, 자동차전용도로, 일반국도, 특별시도·광역시도가 포함된다.

(2) 간선도로의 기능

<그림 3-1>은 도로가 담당하는 기능에 따른 도로교통 특성을 단순화하여 제시한 것이다. 간선도로는 접근성에 비해 이동성이 강조되며 국가도로망에서 중심적 역할을 하고 있어 통과교통량이 많고, 장거리통행의 비율이 높아 차량당 평균 통행거리가 긴 특성을 가진다. 또한 자동차전용도로 등 고규격 도로설계를 통한 빠른 통행속도를 지향한다(국토교통부, 2008).

그림 3-1 | 도로의 기능과 이동성 및 접근성과의 관계

도로의 기능과 분류	도로교통 특성				
	교통량	통행거리	통행속도	교통수단	통행목적
간선도로	↑ 많음	↑ 길다	↑ 빠르다	↑ 자동차	↑ 직업적
집산도로					↑ 업무
국지도로	↓ 적음	↓ 짧다	↓ 느리다	↓ 자전거 도로	↓ 통근 ↓ 통학 ↓ 쇼핑 ↓ 여가 ↓ 산보 ↓ 가정적

자료: 국토교통부, 2008. 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계), p.79

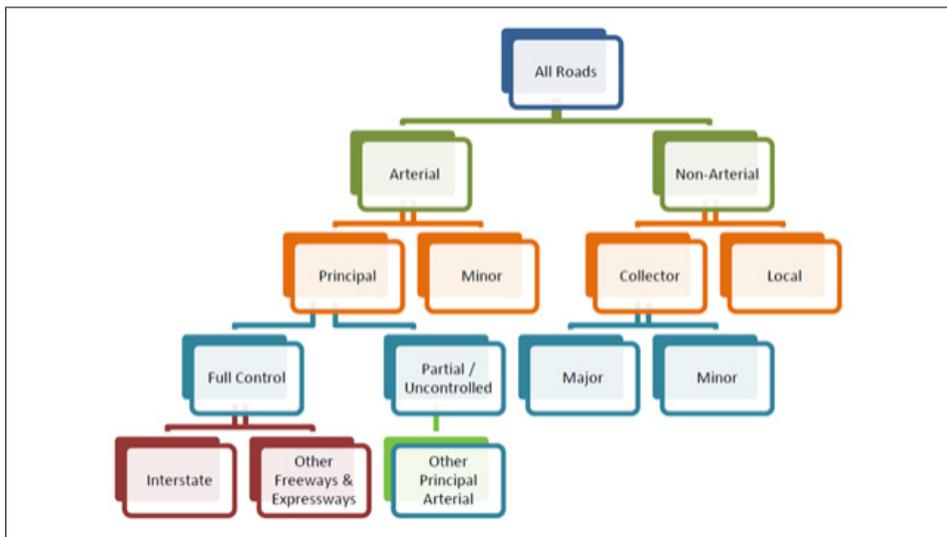
2) 국외 사례⁹⁾

(1) 간선도로의 개념과 분류

□ 미국

미국 연방도로국(FHWA)은 도로를 간선도로(Arterial)와 비간선도로(Non-Arterial)로 구분한다. 간선도로는 주간선도로(Principal Arterial)와 보조간선도로(Minor Arterial)로 구분하고, 비간선도로는 집산도로(Collector)와 국지도로(Local)로 재분류하고 있다(그림 3-2. 참조). 이러한 기능상 분류는 도시부와 지방부에 각기 적용된다.

그림 3-2 | 미국 도로의 기능별 분류



자료: FHWA. 2013. Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures. p.18

9) Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedure(FHWA, 2013), Guidance on road classification and the primary route network(Department for Transport, 2012)의 내용을 중심으로 정리함

〈그림 3-2〉에서 보듯이 미국의 주간선도로(Principal Arterial)는 주간 고속도로(Interstate Highways), 기타 고속도로(Other Freeway & Expressways), 기타 간선도로(Other Principal Arterial)로 구분된다.

주간 고속도로는 간선도로 중 최상위 기능을 가지고 있으며 이동성과 장거리 통행을 염두에 두고 설계 및 건설되었다. 1950년도에 최초로 설정된 주간 고속도로 체계는 진출입을 제한한 최상위 교통망이며 미국의 주요한 도시들을 연결하는 높은 이동성을 제공하는 고속도로이다. 기타 고속도로는 주간 고속도로와 상당히 유사하다. ‘Freeway’와 ‘Expressway’의 용어 사용에는 지역에 따른 차이가 있을 수 있지만, 기능상 분류의 목적에서 이 기능에 해당하는 도로는 물리적인 중앙분리대가 설치된 양방향 통행을 제공하고, 램프 진출입구에서만 진출/진입이 허용되며, 매우 제한된 교차로가 허용된다. 주간 고속도로와 같이, 이동성을 강조하기 위해 설계 및 건설되었으며, 주변 토지이용에 직접적으로 연결되지는 않는다. 기타 간선도로는 광역도시 지역의 중심지에 연결되어 높은 수준의 이동성을 제공하며, 지방까지의 이동성에 초점을 맞추고 있다.

대체로 주간 고속도로, 기타 고속도로, 기타 간선도로에 포함되는 도로들은 도시와 지방에서 유사한 기능을 제공한다. 주된 차이는 도시지역에는 여러 간선도로가 연결되며, 도심에서부터 주변부로 방사 형태로 연결되어 있다는 점이며 이와 유사한 크기의 지방에서는 하나의 간선도로만이 제공된다는 점이다.

표 3-3 | 도시부와 지방부의 간선도로의 비교

도시부	지방부
<ul style="list-style-type: none"> • 주요 활동 지역과, 높은 통행량, 그리고 장거리 통행 수요를 담당 • 총 도시 교통량 중 높은 비율을 담당 • 도시와 지방지역의 교통 흐름을 연계 • 도심에서 외곽으로의 수요 담당 	<ul style="list-style-type: none"> • 주 (State) 전체 혹은 인근 주와의 전체적인 흐름을 담당 • 인구 25,000이 넘는 도시지역들을 연계 • 끊기지 않는 노선 연결

자료: FHWA. 2013. Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures. p.15.

□ 영국

영국은 이동성 및 교통량에 따라 도로등급을 나누고 있으며, 간선도로에 해당하는 도로는 고속도로(Motorways)와 A 도로(A Roads)이다.

표 3-4 | 영국의 도로 분류

종류	설명
고속도로 (Motorways)	· 도시 내 또는 지역간에서 전략적으로 중요한 도로로 장거리 통행이 많음 · 방향당 3차로 이상을 지나는 경우가 많으며 제한속도는 110km/h임
A 도로	· 고속도로 이외의 국가기간망도로(trunk 또는 principal 도로) · 고속도로보다는 교통량이 적지만 이에 상당한 도로
B 도로	· 마을, 도시의 집산도로 기능 수행 · 도시부의 도로는 교통량이 많을 수도 있으나 지방부 B도로는 A도로에 비해 교통량이 매우 적음
C 도로	· 1946년 관리목적으로 도입 · 대부분 양방향 2차로 도로이며 교통량이 매우 적음
미분류 도로	· 주거지역 도로로 노선번호가 부여되지 않은 도로 · 2차로 도로로 폭원이 매우 좁은 도로가 존재

자료: 성낙문 외. 2012. 도로정책의 합리적 개편 구상. p.11

(2) 간선도로의 기능

미국 연방도로국(FHWA)은 도로의 기능을 이동성과 접근성으로 구분하고 간선도로는 이동성이 중요하다고 제시하고 있다. 높은 수준의 이동성을 제공하는 도로를 ‘간선도로’, 높은 수준의 접근성을 제공하는 도로를 ‘국지도로’로 분류하고 두 가지 기능이 적절히 섞인 도로를 ‘집산도로’로 구분하고 있다.

이동성과 접근성 이외에도 간선도로의 중요한 요인으로 통행 효율성, 접근지점, 제한 속도, 노선 간격, 교통량, 주행거리 등을 꼽고 있다. 통행 효율성 측면에서 사람들이 경로를 선택할 때 우선적으로 고려하는 도로는 가장 적게 막히면서 최단 시간에 갈 수 있는 도로이며 간선도로는 이러한 서비스를 제공한다. 접근지점 측면에서는 간선도로는

완전 또는 부분적으로 접근이 제한된 형태로 나타나거나, 교통의 흐름을 방해하는 진출입을 최소한으로 한다. 따라서 장거리 통행은 주로 간선도로상에서 이루어진다. 속도 측면에서 간선도로는 이동성을 높이기 위해 제한속도가 높으며 평면 교차로의 수가 적거나 거의 없다. 노선 간격은 집산도로보다는 넓은 간격을 두고 설치된다.

또 다른 간선도로의 중요한 특징은 교통량(Annual Average Daily Traffic Volume)이 많고 차량주행거리(Vehicle Miles of Travel)가 긴 장거리 통행이 많이 발생하고, 이에 따라 일별 차량통행거리가 높다는 점이다. 공간적으로 봤을 때 간선도로는 주(State) 전체를 가로지르며 인구가 많은 지역을 연결한다. 이러한 도로기능별 주요 요인의 차이를 정리하면 <표 3-5>와 같다.

표 3-5 | 도로의 기능에 따른 주요 요인의 차이

기능구분	노선길이	접근지점	제한속도	노선간 거리	교통량	주요노선	차선수
간선도로	길다	적다	높다	길다	높다	주 전체	많다
집산도로	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통
국지도로	짧다	많다	낮다	짧다	낮다	국지	적다

자료: FHWA. 2013. Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures. p.11

3) 간선도로의 기능 특성

국내외 사례검토 결과, 간선도로는 접근성 보다는 이동성이 강조되며, 교통량이 많고, 주행거리가 길고, 통행속도가 빠르며, 자동차 위주의 도로라고 볼 수 있다. 즉, 간선도로는 다양한 지역을 연계하는 중장거리의 대규모 교통량을 처리하는 도로라고 할 수 있다. 이러한 점을 고려할 때, 간선도로의 기능은 교통량, 주행거리, 지역연계성 등으로 대표할 수 있다.

2. 간선기능 평가지표 검토

1) 통계자료

교통량은 해당 구간의 평균적인 이용수요를 보여주는 기초적인 교통지표로서 일반적으로 연평균 일교통량(AADT)로 나타낸다. 도로 이용에 대한 가장 객관적인 기준으로 이해하기 쉽고 단순하게 도로의 중요도를 비교할 수 있는 지표이다. 고속도로, 일반국도, 지방도 등에 대하여 도로교통량통계연보에서 제공하고 있으나, 국도, 지방도의 경우 조사지점이 상당히 제한적이며, 지점 교통량이라는 한계가 있다. 교통량을 차종별로 구분하여 제시하고 있어 화물차비율, 중차량비율 등을 산정할 수 있으며, 함께 제공하고 있는 구간별 연장을 이용하여 총차량 주행거리(Vehicle Kilometers Travelled; VKT)를 산출할 수 있다.

2) 선행연구 지표

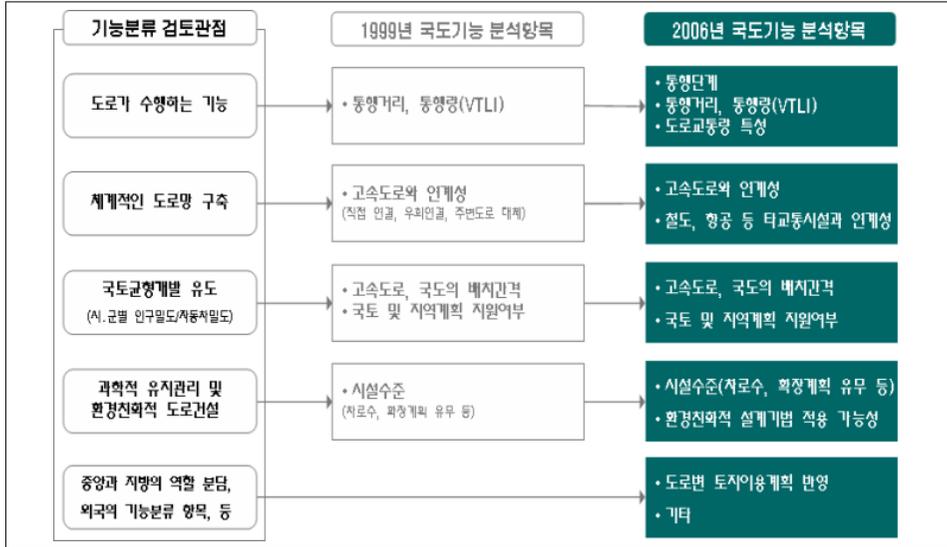
(1) 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계)¹⁰⁾

일반국도의 기능분류를 목적으로 수행된 이 연구는 도로가 수행하는 기능을 가장 우선으로 검토하였으며 체계적인 도로망 구축, 국토 균형개발 유도, 시설수준 검토 및 장래계획 반영, 도로변 토지이용계획 반영 등 총 5개 항목을 기능분류 항목으로 설정하였다.

간선기능의 평가를 위하여 장거리통행처리(Volume Trip Length Index, VTLI) 비율 지표를 활용하였으나 데이터 구득의 한계로 수요예측모형을 활용하여 구간별로 도출하였다. 나머지 평가항목은 모두 항목별 구분기준에 의하여 등급을 정하고 이를 종합하여 최종적으로 일반국도의 기능을 재분류하였다.

10) 국토교통부(2008)

그림 3-3 | 기능분류 검토관점별 분석항목



자료: 국토교통부, 2008. 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계), p.83

(2) 일반국도 등 도로등급 조정 방안 연구¹¹⁾

국가도로망의 간선기능을 강화하기 위해 국도·국가지원지방도 노선지정을 정비하는 목적으로 수행된 연구이다. 전국의 모든 국도, 국지도, 지방도 및 지자체 건의구간을 대상으로 교통량 수준, 주요거점 연결성, 지역간 균형 등의 평가지표와 정책적 요소를 종합 고려하여 평가를 수행하였다.

세부 평가지표는 교통성, 균형성, 연계성별로 구성하였으며 총 8개 항목으로 구성되었다. 교통성은 도로투자 효율화 측면의 효율성을 강조하여, 교통량, 교통량 변화 등 교통측면에서 도로의 기능이 충분히 제공되고 있는지 판단하였다. 균형성은 이동에 관한 기본권(최저서비스) 및 공정한 균형발전 측면의 형평성을 판단하는 항목이다. 연계성은 일반국도의 노선지정기준에 포함된 공항, 항만, 철도 등의 인터모달리즘 측면과 주요도시, 산업단지, 관광지 등의 주요 지역연계성을 분석하였다.

11) 국토교통부(2013a)

표 3-6 | 기능분석 평가기준 총괄표

구분	평가항목	평가내용
교통성 (효율성)	용량대비 교통량	차로별 용량대비 현재교통량(V/C)
	교통량 변화추이	2008~2012년 도로교통량의 평균증감률
	물류수송기능	교통량 중 화물차의 비율
균형성 (형평성)	도로밀도	시군별 도로밀도
	고속도로 서비스	고속도로 IC로 30분 이내 접근 가능한 지역의 면적 비율
	안전성	구간별 교통사고율
연계성 (연결성)	주요교통시설 연계성	IC, KTX역, 공항, 항만 등과의 접근거리 또는 시간
	주요지역연계성	중요도시, 산단, 관광지 등과의 접근거리 또는 시간

자료: 국토교통부, 2013a. 일반국도 등 도로등급 조정 방안 연구 최종보고서(안). p.153을 저자 재구성

(3) 선행연구 지표의 한계와 극복방안

선행연구의 간선기능 평가는 합리적 연구방법으로 도로정책의 시행에 직접적으로 활용되었다. 국토교통부(2008)의 연구는 국도를 4등급으로 구분하는데 활용되었으며, 국토교통부(2013a)는 도로등급 조정에 활용되었다. 이들 연구는 도로 구간별로 평가항목을 등급에 따라 구분하여 종합점수화하고 이를 정성적 고려요소와 함께 판단하여 최종적으로 결과물을 도출하였다.

그러나, 교통수요모형을 활용한 모형치에 근거하여 간선기능을 평가한 데이터 측면의 한계가 있다. 국토교통부(2013a)의 균형성, 연계성 등도 인프라 수준에 기반한 수요모형의 결과를 활용한 평가결과이다. 최근 개별차량의 실제 운행경로가 기록되는 다양한 빅데이터가 구축되고 있어 이에 기반하여 도로의 간선기능을 평가하는 방안에 대한 검토가 필요하다.

3. 빅데이터 기반 간선기능 평가지표 개발

1) 간선기능 평가를 위한 빅데이터 검토

차량의 운행경로가 기록될 수 있는 빅데이터는 스마트폰의 위치정보에 기반한 모바일 빅데이터¹²⁾와 차량 내 단말기의 수집정보에 기반한 차량운행경로 빅데이터¹³⁾가 있다. 모바일 빅데이터는 광범위하게 수집되어 활용도가 매우 높으나 보행자가 아닌 차량의 움직임을 기록하는데는 아직까지 한계가 있다. 차량운행경로 빅데이터는 개별 차량의 운행경로가 직접적으로 기록되므로 도로이용 행태에 대한 면밀한 진단과 새로운 지표의 생성 등을 통해 국가도로정책을 효과적으로 지원할 수 있다(박종일 외, 2016). 차량운행경로 빅데이터는 내비게이션 데이터, DTG 데이터, DSRC 기반 교통데이터(Hi-pass 단말기 데이터) 등이 대표적이다. 이중 내비게이션 데이터는 가장 많은 샘플수와 전국적인 커버리지를 보여주고 있어 도로정책에서의 활용 가능성이 가장 높다.

표 3-7 | 차량운행경로 빅데이터 비교

구분	GPS 기반 교통 데이터		DSRC 기반 교통 데이터
	내비게이션 데이터	DTG 데이터	
정보수집 범위	전국 모든 도로	전국 모든 도로	고속도로 전구간, 국도 및 지자체 일부 도로
프로브 차량수	약 1,260만대	약 60만대 (사업용 자동차)	약 455만대
수집 기관	민간 내비게이션 업체	운수회사	한국도로공사
활용 기관	민간 내비게이션 업체 한국교통연구원 등	운수회사, 교통안전공단 등	한국도로공사 등
한계점	수집 단계	· GPS 수집 기술의 한계점 그대로 반영 · 프로브차량수는 방대하나 활용에 제약	· 데이터 고유의 특성에 따른 데이터 핸들링의 어려움 · 타 정보와의 연계·분석에 어려움
	활용 단계	· 소통정보 산출, 통행패턴 도출 · KTDB Lab 플랫폼을 통한 활용 시작	· 운전자 안전 교육 · 구간소통정보 산출

출처 : 박종일 외, 2016. 차량운행경로 빅데이터의 국가도로정책 수립 활용방안 연구. p.68을 저자 재구성

12) 모바일 빅데이터에 대한 추가적인 내용은 김종학 외, 2016. 호남선 KTX 개통에 따른 국토공간 이용변화 연구. p.51~57 참조

13) 차량운행경로 빅데이터에 대한 추가적인 내용은 박종일 외, 2016. 차량운행경로 빅데이터의 국가도로정책 수립 활용방안 연구. p.39~69 참조

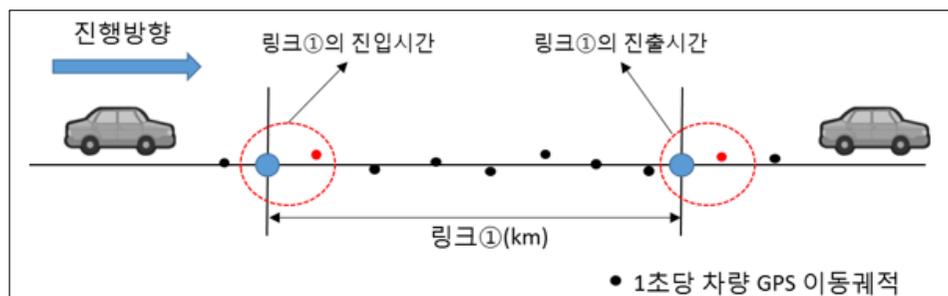
본 연구에서는 내비게이션 데이터의 장점에 주목하여 내비게이션 데이터에 기반한 간선기능 평가지표를 개발하였다.

2) 내비게이션 데이터 특성

내비게이션 사용의 일반화에 따라 서비스 사업자별로 광범위하게 수집되고 있는 내비게이션 데이터는 내비게이션을 통해 수집된 위치정보를 기반으로 개별 차량의 이동 궤적을 확인할 수 있는 동적 데이터이다.

데이터 가공을 통해 차량 속도, 링크 교통량, 개별 차량의 전체 이동경로 추정이 가능하다. 속도는 구간속도이므로 구간 특성을 정확하게 파악가능하며, 구간을 이동한 차량경로 파악이 가능하므로 특정 도로의 교통량 특성 파악이 가능하다. 마지막으로 개별차량의 출발지에서 목적지까지의 이동경로가 기록되므로 시공간적 연결성을 파악할 수 있다. 이러한 속도, 교통량, 이동경로를 통해 새로운 도로 관련 자료, 지표, 통계의 생성이 가능하여 학술적, 정책적으로 높은 유용성과 가능성을 갖고 있다.

그림 3-4 | 링크별 내비게이션 정보의 생성 개념도



자료: 한국교통연구원. 2015. 2015년 국가교통조사 및 DB구축 사업 중 교통혼잡지도DB구축. p.45

그러나 내비게이션 데이터는 수집대상 중 승용차의 비중이 높고, 통근통행과 같이 경로가 익숙한 경우 이용률이 낮은 반면 장거리 통행 시의 사용비율이 높다는 점 등으로 현실의 왜곡이 발생할 수 있다는 한계점들이 지적되고 있다. 그러나 이러한 문제점들은

정부의 정책적 지원, 민간교통정보 시장의 활성화 수준 등에 따라 근 미래에 대부분 해결될 것이라는 전망이 우세하다. 본 연구는 이러한 전망과 의견을 같이하며 현재의 내비게이션 데이터의 문제점 보다는 장래의 활용 가능성에 무게를 두고 연구를 수행하였다.

3) 신규 평가지표 개발

3장의 검토를 통해 간선기능을 교통량, 주행거리, 지역연계성으로 한정하였다. 본 연구에서는 주행거리와 지역연계성을 평가할 수 있는 지표로 기종점 총주행거리(Vehicle Travelled Length; VTL), 기종점 평균주행거리(Average Vehicle Travelled Length; AVTL), 통행거리빈도분포(Trip Length Frequency Distribution; TLF), 장거리통행거리비율(Long-distance Travelled Ratio; LTR), OD Pair수, 내부통행비율(Internal Trip Ratio; ITR) 등 총 6개 지표를 산출하였다. 주행거리는 VTL, AVTL, TLF, LTR을 통해 평가할 수 있고 지역연계성은 OD Pair수와 ITR을 통해 평가할 수 있다.

간선기능 중 교통량은 지점교통량을 도로교통통계연보에서 제공하고 있으며, 한국교통연구원 ViewT 웹페이지(viewt.ktdb.go.kr)에서 내비게이션 데이터 기반의 구간별 추정 교통량을 이미 제공하고 있어, 본 연구의 개발범위에서는 제외하였다. 본 연구에서는 간선기능 중 지금까지 실측 데이터로 산출이 불가능하였던 주행거리와 지역연계성 항목에 대한 새로운 평가지표 개발에 주안점을 두었다.

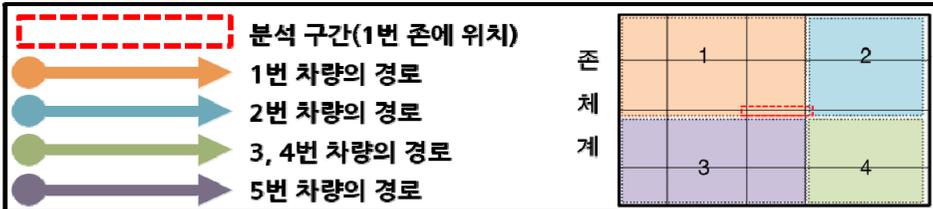
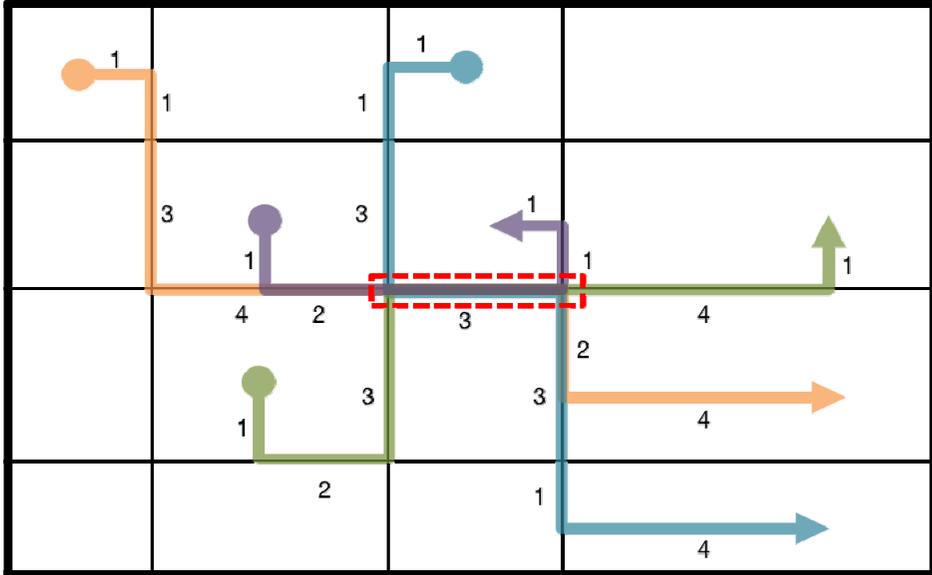
세부 지표별로 살펴보면, VTL은 특정 링크를 통행하는 모든 샘플(차량)에 대하여 각 샘플별 통행의 기점부터 종점까지의 주행거리를 산출하고 이를 합산한 것이다. 국토교통부(1999), 국토교통부(2008)에서 지표로 활용하였던 장거리통행처리(VTLI, Volume Trip Length Index)비율과 유사한 개념이나, 지표 생성의 기반 데이터와 방법이 상이하므로 기종점 총주행거리(VTL)로 명명하였다. AVTL은 VTL을 총 샘플 수로 나눈 것으로 특정 링크를 운행하는 차량들의 평균적인 기종점 통행거리를 의미한다.

샘플별로 기록된 주행거리 데이터를 기반으로 TLFD와 LTR을 생성하였다. TLFD는 특정 링크를 운행하는 모든 샘플의 기종점 총주행거리를 0~500km까지 1km 단위로 샘플수를 기록한 것으로 누적 통행거리빈도분포를 통해 해당 링크의 통행거리 특성 비교가 가능하다. 실증분석에서는 누적 통행거리빈도분포의 70%값으로 분석을 수행하였다. LTR은 특정 주행거리 수 이상의 통행비율을 추출한 것으로 실증분석에서는 200km를 기준으로 이를 초과하는 샘플수의 비율을 사용하였다. 누적 통행거리빈도분포의 70%와 주행거리 200km 라는 기준은 본 연구에서 다양한 기준별로 검토한 결과 적정 기준값으로 판단하여 임의로 설정한 것이므로 절대적인 기준이 될 수는 없다.

OD Pair수는 해당 구간을 주행한 모든 샘플들의 통행 기점과 종점간의 조합의 수로 해당 구간이 얼마나 많은 지역을 연계하고 있는가를 파악할 수 있다. ITR은 해당 구간이 포함된 존(시도, 시군구 단위)에서 발생된 통행이 동일존에서 끝난 비율로 해당구간이 지역내 통행에 얼마나 사용되고 있는지를 평가할 수 있는 지표이다.

평가지표에 대한 이해를 돕기 위해 간단한 네트워크를 대상으로 간선기능 평가지표를 산정한 과정과 결과를 <그림 3-5>에 도시하였다.

그림 3-5 | 간선기능 평가지표 산정 예시



- 교통량 : 5대
- VKT = 5대 × 3km = 15대 · km
- 1번 차량의 주행거리 = 1+1+3+4+3+2+4 = 19 km
- 2번 차량의 주행거리 = 1+1+3+3+3+1+4 = 16 km
- 3, 4번 차량의 주행거리 = 1+2+3+3+4+1 = 14 km
- 5번 차량의 주행거리 = 1+2+3+1+1 = 8 km
- VTL = 19+16+14+14+8 = 71 km
- AVTL = 71/5 = 14.2 km
- OD Pair = 3개 (1번존→4번존(2대), 1번존→1번존(1대), 3번존→2번존(2대))
- ITR = OD가 동일한 차량수 / 전체 차량수 = 1/5 = 0.25%
- * TLFD의 도식화는 다양한 거리 분포가 필요하므로 본 예시에서 제외함

자료 : 저자 작성

간선기능 요소별로 기존 평가지표와 내비게이션 데이터 기반 평가지표의 비교는 <표 3-8>과 같다.

표 3-8 | 간선기능 평가지표 비교

간선 기능	기존 통계자료 및 평가지표		본 연구의 내비게이션 데이터 기반 신규 평가지표	
	지표	산정방법	지표	산정방법
교통 량	교통량	연평균 일교통량	-	-
	용량대비 교통량	차로별 용량대비 현재교통량(V/C)		
	교통량 변화 추이	2011~2015년간 도로교통량 평균 증감율		
	화물차대수, 화물차비율	해당 구간의 화물차대수, 해당 구간의 교통량 중 화물차 비율		
주 행 거 리	총주행거리(VKT)	교통량 × 해당 구간 연장	기종점 총주행거리(VTL)	해당 구간을 운행한 모든 샘플의 기종점간의 주행거 리의 합
	평균통행거리 (ATL)	$\frac{\sum_{i,j} (V_m^{i,j} \times D_m^{i,j})}{V_m}$	기종점 평균주행거리 (AVTL)	해당 구간의 모든 샘플이 평균적으로 주행한 기종점 주행거리
	장거리통행처리비율 (VTIL)	$ATL_m(km) \times V(\text{대})$	통행거리빈도분포 (TLFD)	해당 구간을 운행한 모든 샘플의 누적통행거리분포 70%에 해당하는 거리
			장거리통행거리비율 (LTR)	해당 구간을 운행한 모든 샘플 중 200km이상을 운 행한 샘플의 비율
지 역 연 계	주요 교통시설 연계성	IC, KTX역, 공항, 항만 등과의 접근거리 또는 시간	OD Pair 수	해당 구간을 운행한 모든 샘플의 모든 기종점쌍의 수(시도/시군구 단위)
	주요지역연계성	중요도시, 산단, 관광지 등과의 접근거리 또는 시간	내부통행비율(ITR)	해당 구간이 속한 존 기준 으로 기종점이 동일한 통 행비율(시도/시군구 단위)

자료 : 저자 작성

4

CHAPTER

빅데이터 기반 간선기능 실증분석

1. 사례노선 선정 | 49
2. 데이터 구축 | 51
3. 실증분석 결과 | 53

빅데이터 기반 간선기능 실증분석

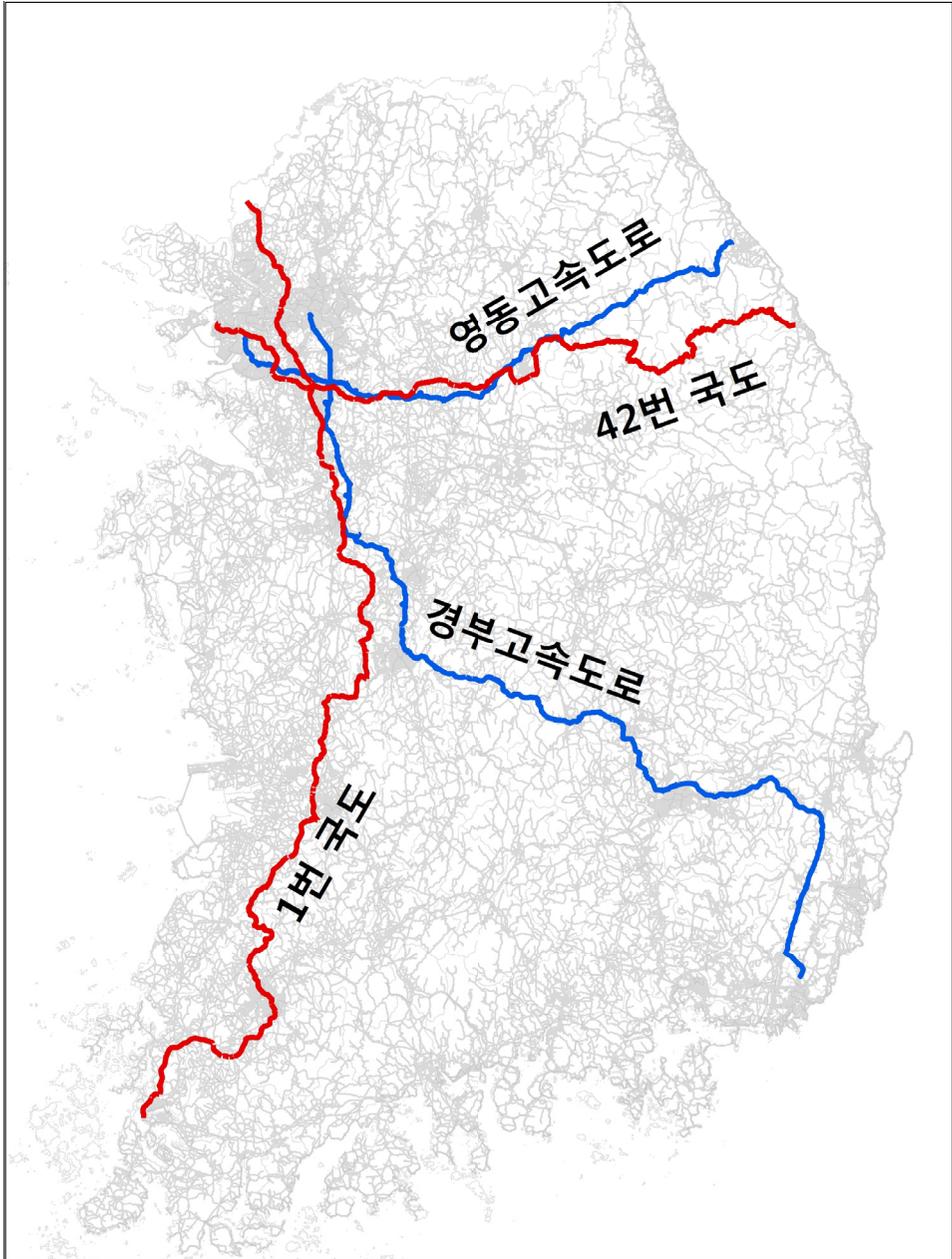
본 장에서는 3장에서 개발한 간선기능 평가지표에 대한 실증분석을 수행하였다. 먼저 사례노선을 선정하고 구간별로 간선기능 평가지표를 데이터를 구축하였다. 수요모형과의 OD 분포 비교를 통해 데이터의 적정성을 검토한 이후 각 평가지표별 분석을 통해 간선기능 평가지표에 적합한 지표를 선정하였다. 교통축별 분석, 평일과 주말 비교 분석, 종합평가 분석을 수행하고 마지막으로 실증분석의 시사점을 정리하였다.

1. 사례노선 선정

간선기능의 평가를 위하여 사례노선은 고속도로와 일반국도에서 선정하였다. 고속도로는 경부고속도로와 영동고속도로를 선정하였다. 교통량이 가장 많고 국토의 주요 지점을 통과하며 연장이 길기 때문에 다양한 특성 분석이 가능하다고 판단하였다.

일반국도는 1번, 42번국도를 선정하였다. 각각 남북축, 동서축의 대표적인 국도 노선이며 많은 교통량을 처리하는 점과 경부, 영동 고속도로와 유사한 노선으로 고속도로와의 비교를 목적으로 선정하였다.

그림 4-1 | 사례노선 위치도



자료: 저자 작성

2. 데이터 구축

분석에 사용된 내비게이션 데이터는 한국교통연구원의 협조를 통해 구축하였으며 데이터 현황은 <표 4-1>과 같다.

표 4-1 | 내비게이션 데이터 현황

날짜	전체 이벤트 수	단말기 수	비고
20160301	57,067,442	424,336	주말
20160302	29,638,535	249,727	
20160303	29,767,830	245,845	
20160304	30,703,037	254,973	
20160305	31,511,242	258,749	
20160306	33,992,969	272,393	
20160307	34,596,410	265,269	주말
20160308	29,297,126	221,209	주말
20160309	32,775,213	270,048	
20160310	33,222,405	273,933	
20160311	33,740,751	278,786	
20160312	34,587,167	283,204	
20160313	37,173,763	297,429	
20160314	38,795,602	294,177	주말
20160315	32,649,697	244,391	주말
20160316	35,782,822	297,944	
20160317	37,131,146	304,684	
20160318	35,451,609	292,890	
20160319	38,377,754	315,174	
20160320	41,747,232	330,958	
20160321	43,074,682	323,935	주말
20160322	36,195,324	264,623	주말
20160323	39,301,666	323,697	
20160324	40,731,695	332,513	
20160325	41,233,546	337,686	
20160326	42,332,265	343,385	
20160327	45,553,111	359,153	
20160328	47,164,656	351,373	주말
20160329	39,595,391	294,599	주말
20160330	44,034,600	360,318	
20160331	43,813,127	357,045	
합계	1,171,039,815	9,324,446	

자료 : 저자 작성

분석 네트워크는 2015년 12월 기준의 6레벨 도로망 네트워크(KTDB)를 기반으로 상행/하행 노선으로 구축하였다. 고속도로는 IC/JC를 기준으로 구간을 설정하였고 구간명은 시종점의 IC/JC명으로 구축하였다. 경부고속도로의 경우 서울시 관할 구역인 양재IC~서초IC~반포IC~한남IC 구간도 포함하여 대도시권에서의 간선기능 특성을 파악하고자 하였다. 일반국도는 국도와 국도가 만나는 지점을 구간으로 설정하였고 구간명은 시종점의 교차로명으로 구축하였다.

표 4-2 | 네트워크 구축현황

날짜	도로연장	구간 수	상세 링크수(6레벨)
경부고속도로	416.1km (편도)	상행 54개 구간 하행 55개 구간	상행 293개 하행 289개
영동고속도로	234.4km (편도)	상행 32개 구간 하행 32개 구간	상행 199개 하행 193개
1번국도	472.2km (편도)	상행 40개 구간 하행 40개 구간	상행 2372개 하행 2380개
42번국도	319.2km (편도)	상행 22개 구간 하행 22개 구간	상행 1447개 하행 1454개

주: 분석구간에 대한 세부정보는 [부록1]참조
자료: 저자 작성

3. 실증분석 결과

1) 내비게이션 데이터와 수요모형의 기종점 통행량 분포 비교

(1) 분석목적 및 방법

내비게이션 자료는 실측치이나 본 연구에서는 2015년 3월 한달간의 자료를 기반으로 분석을 수행하였으므로 적정성 검증이 필요하다. 내비게이션 데이터 기반 기종점간 분포와 국가교통DB를 활용한 교통수요모형의 기종점간 분포 비교를 통해 본 연구에서 활용한 내비게이션 데이터의 적정성을 파악하고자 하였다.

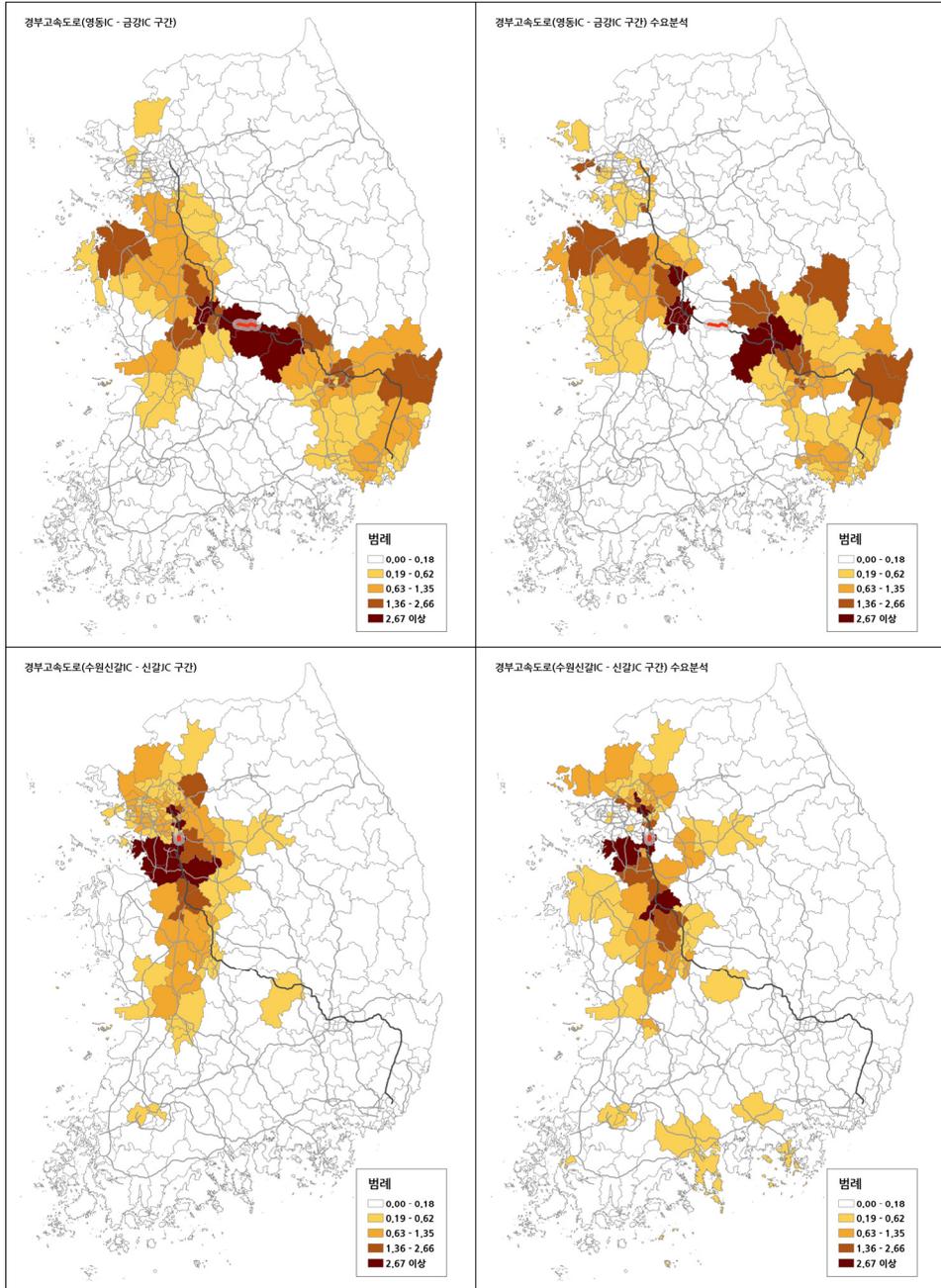
분석구간은 교통량, 주변 지역 특성 등을 고려하여 각 노선별로 2개 구간 씩 총 8개 구간을 선정하였다. 경부고속도로는 영동IC~금강IC, 수원신갈IC~신갈JC 구간을 선정하였고 영동고속도로는 신갈JC~마성IC, 대관령IC~강릉JC 구간을 선정하였다. 1번국도는 고양 대자삼거리~서울 성단대교남단 구간, 전주 죽고개교차로~정읍 왕림교차로 구간을 선정하였고, 42번국도는 안산 양촌IC~수원 수원역광장, 정선 나전삼거리~정선 임계사거리 구간을 선정하였다.

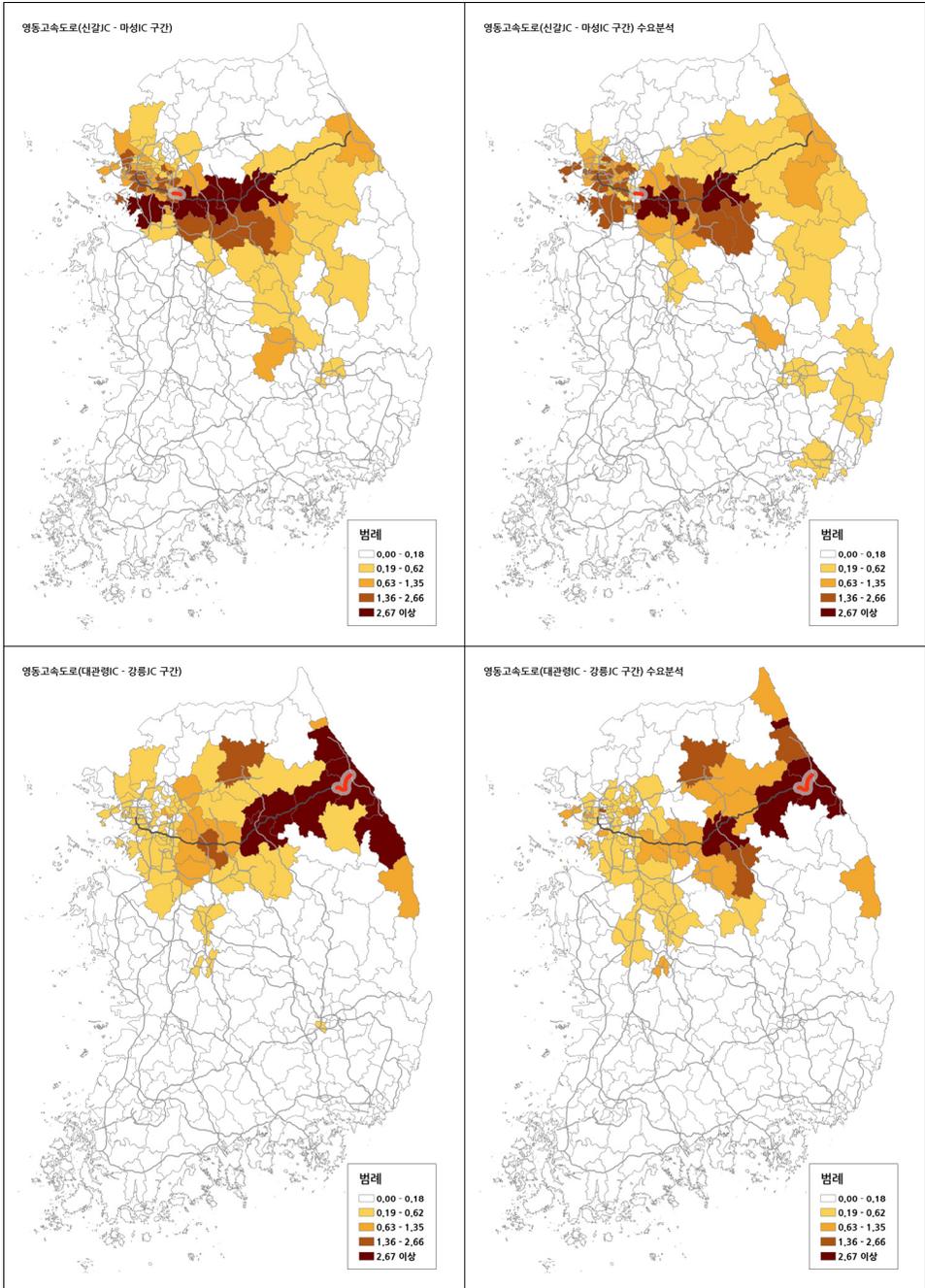
모형치 자료는 TransCad의 query 기능을 이용해 분석구간을 이용하는 기종점 통행량 OD pair를 산정한 후 내비게이션 자료의 기종점 통행량 OD pair와 비교하였다. 비교는 분석구간을 이용한 차량의 각 시군구별 발생량 자료를 통해 시행하였다. 내비게이션 데이터는 샘플수의 한계가 있으므로 30일간 기록된 OD를 모두 합산한 뒤 평균으로 환산하여 발생량을 산출하였고, 모형치와 동일한 척도(발생량 비율)로 비교를 수행하였다.

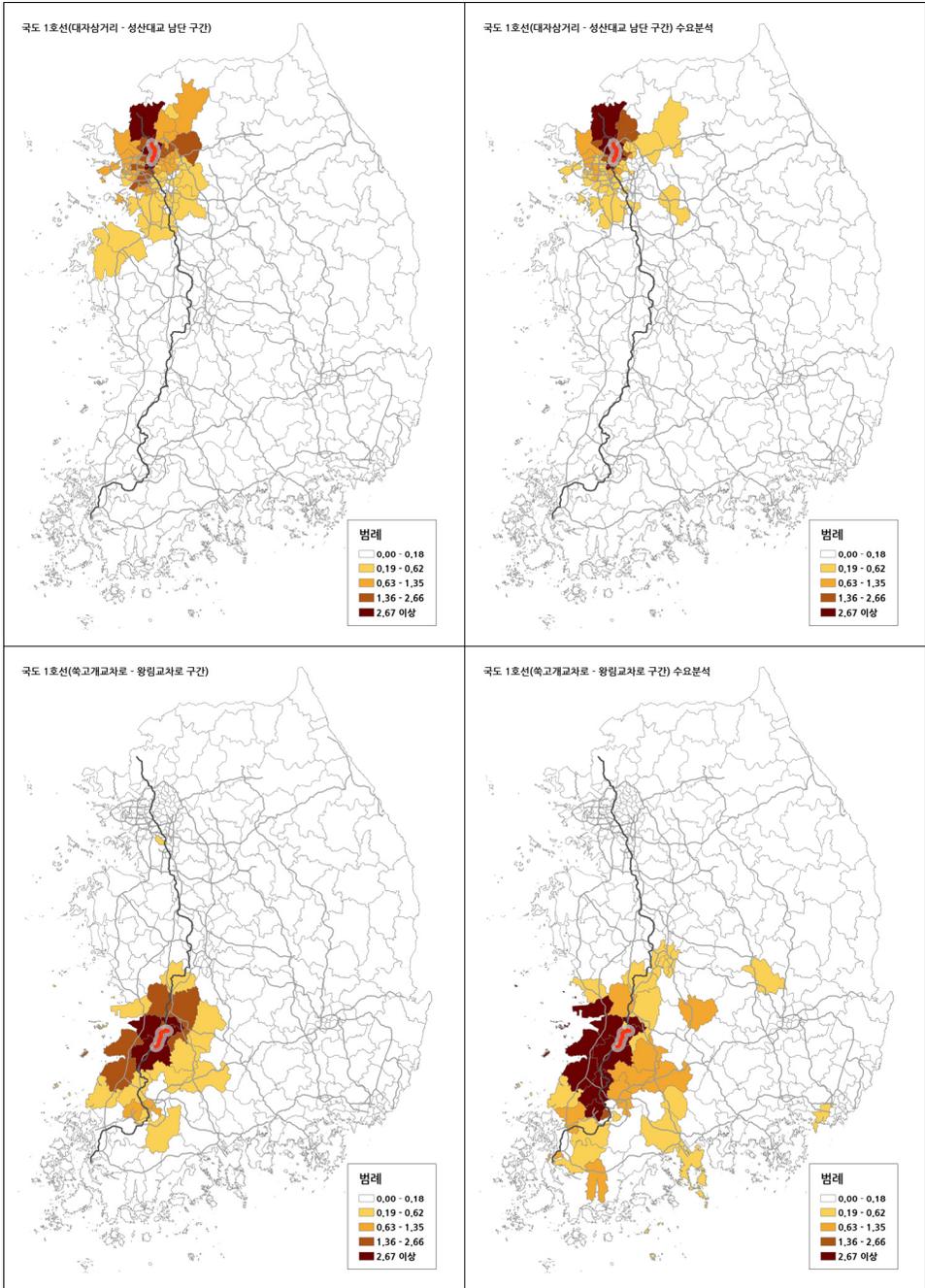
(2) 분석결과

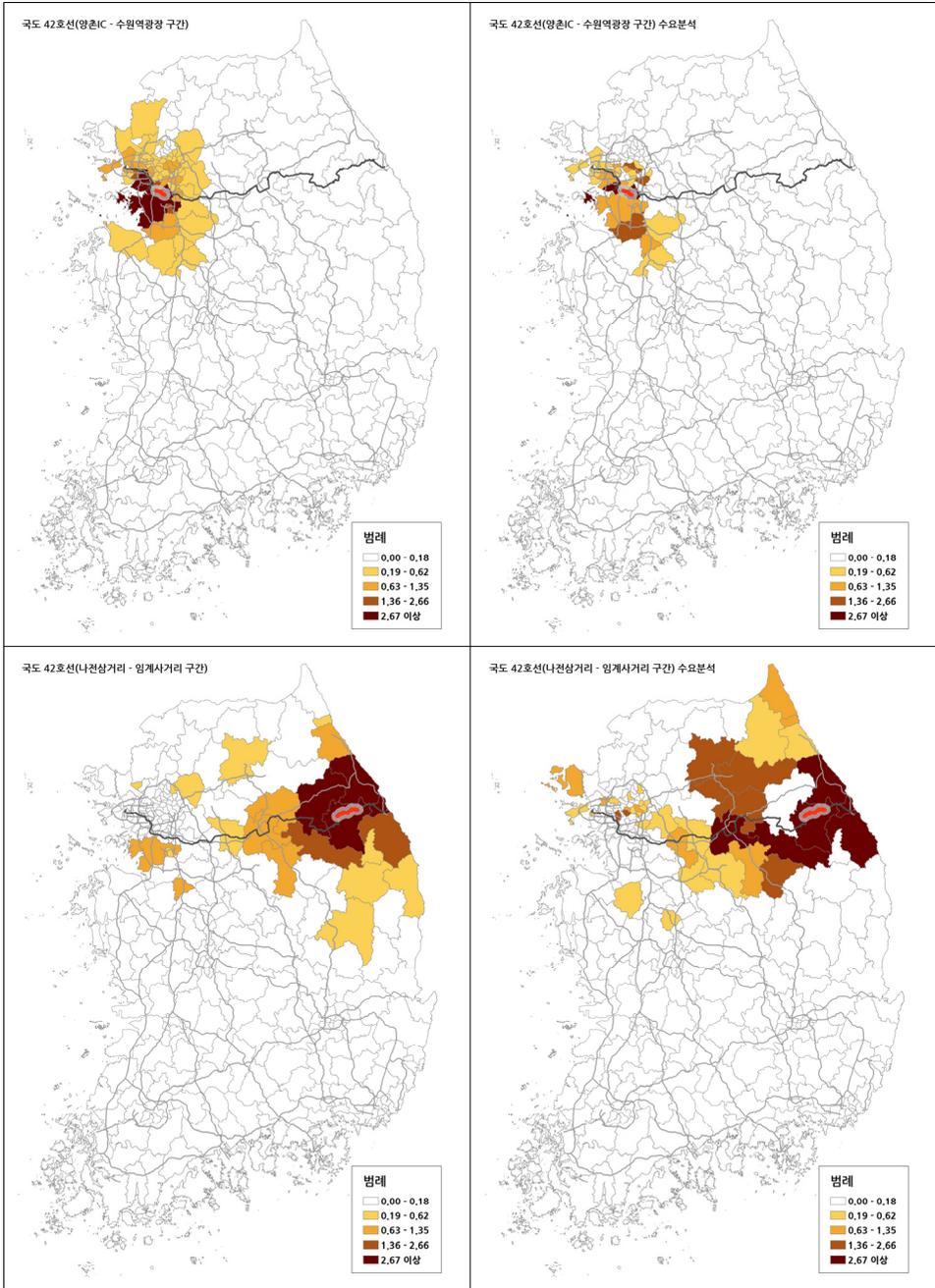
<그림 4-2>에서 보듯이 내비게이션 데이터와 수요모형의 구간별 발생량 분포는 유사한 패턴을 보이고 있으며 구간에 따라 공간적 분포나 집중도에서 일부 차이를 보였다.

그림 4-2 | 내비게이션 데이터와 수요모형의 구간별 발생량 분포 비교(좌:내비게이션, 우:수요모형)









자료 : 저자 작성

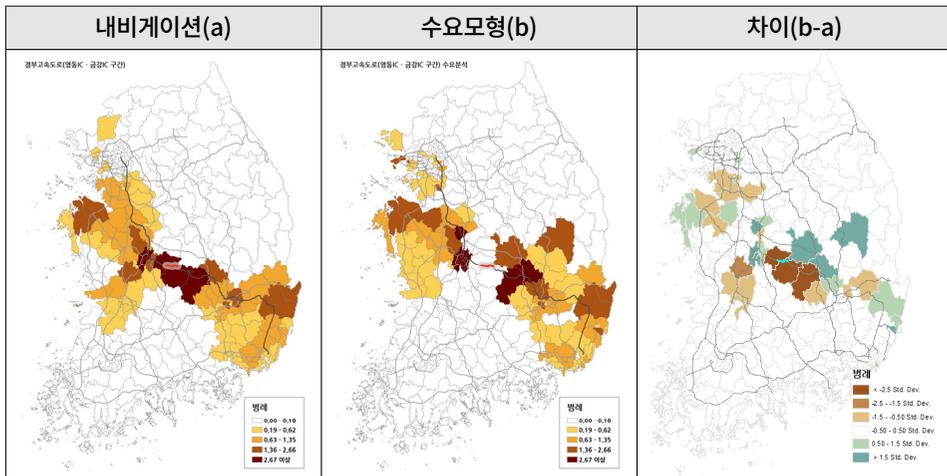
(3) 세부 분석

보다 정밀한 비교를 위하여 2개 구간을 선정하여 공간분포 특성을 비교하였다. ArcGis의 SDE(타원표준편차) 분석을 통해 공간분포 차이를 살펴보았다.

□ 사례1: 경부고속도로(영동IC-금강IC)

전체적으로는 두 자료 모두 경부고속도로 주변인 대경권, 동남권, 충청권이 주로 이용하는 패턴은 유사한 것으로 나타났다. 하지만, 직접영향권역인 김천시, 영동군, 옥천군은 내비게이션의 통행발생량 수치가 높았고 보은군, 상주시, 안동시 등은 모형치 발생량이 높은 것으로 나타났다. 내비게이션 자료가 한달치 평균이고 수요분석 모형치는 년평균 자료임을 감안할 때 수요분석 모형이 군산시, 익산시 등의 통행량을 반영하지 못하는 것은 내비게이션 자료가 보완할 수 있는 사항이라고 판단된다.

그림 4-3 | 경부고속도로 영동IC-금강IC 구간의 발생량 분포와 차이



자료 : 저자 작성

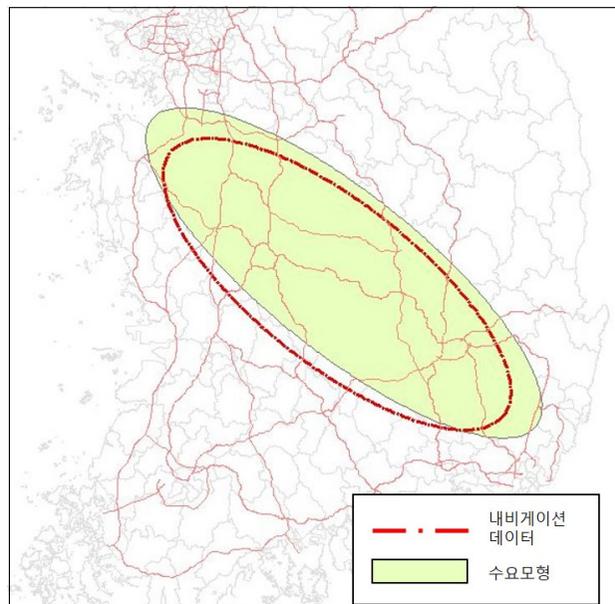
SDE 분석을 수행한 결과, 두 자료의 중심점과 회전간의 차이가 크지 않아 공간분포의 주축은 북서-남동 방향으로 유사한 것으로 나타났다. 하지만, 타원체의 공간분포 면적비교결과 모형치의 면적은 19,860km², 내비게이션 실측지는 17,567km²로 모형치의 통행량의 공간분포면적보다 11.5% 큰 것으로 나타났다. 이는 분석 구간을 이용하는 차량의 기종점 분포가 모형치가 높다는 것을 의미하며 구체적인 지역으로는 대경권인 안동시, 상주시 등 관련 통행비율이 높은 것에 기인하는 것으로 판단된다. 이러한 분포의 차이로 인해 분포의 주축인 장축의 크기도 모형치가 실측치에 비해 13.6%가량 크게 나타났다.

표 4-3 | 경북(영동IC-금강IC) 모형치(회색), 내비게이션(붉은색) SDE 분석결과 수치

구분	면적(km ²)	장축(km)	단축(km)	회전각(도)
수요분석	19,860.2	140.5	45.0	128.7
내비게이션 데이터	17,567.6	121.3	46.1	128.3

자료 : 저자 작성

그림 4-4 | 경북고속도로 영동IC-금강IC 구간 SDE 분석결과

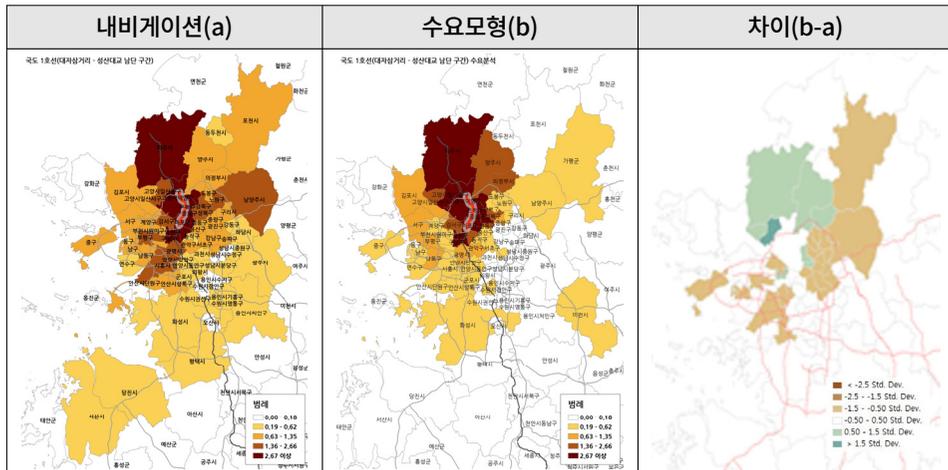


자료 : 저자 작성

□ 사례2: 국도1호선 대자삼거리~성산대교남단 구간

국도1호선 대자삼거리~성산대교남단 구간의 경우 두 자료 모두 파주, 고양, 영등포 등으로의 통행 기종점 차량의 점유율이 높은 것으로 나타났다. 두 자료의 공간분포 상의 차이점은 내비게이션 자료는 당진, 서산 등 충청권 지역과 용인시, 광주시 등 경기 동남부 지역의 기종점 차량이 있는 반면 모형치 자료에서는 없다는 점이다. 공간분포의 양적인 차이는 포천과 남양주 지역은 수요모형이 높은 반면 파주, 고양 등은 내비게이션 자료가 높은 것으로 나타났다.

그림 4-5 | 국도1호선 대자삼거리~성산대교남단 구간의 발생량 분포와 차이(표준편차)



자료 : 저자 작성

SDE 분석결과, 대상구간을 통과하는 차량들의 기종점 통행량 분포면적의 차이가 큰 것으로 나타났다. 내비게이션 자료의 경우 분포면적이 3,393km² 이었으나 국가교통 DB의 분포면적은 1,767km²로 내비게이션 자료의 52% 수준으로 낮았다. 고속도로와 달리 국도 구간의 차이가 큰 것은 수요모형의 분석 교통망에 세부 가로망이 반영되지 못한 것 등에 기인하는 것으로 판단된다.

2) 간선기능 평가지표별 분석 결과

(1) 분석 목적

간선기능 평가지표들이 간선기능 특성을 잘 반영하는지를 파악하기 위하여 사례 노선에 대하여 분석을 수행하였다. 간선기능 평가지표는 모두 내비게이션 데이터라는 실제 운행데이터를 기반으로 생성된 평가지표이나 샘플수의 한계 등으로 왜곡된 결과가 나타날 수 있으므로 구간별 평가지표값이 합리적으로 현상을 잘 반영하고 있는지 검토하였다. 분석을 통해 각 평가지표별 특성과 지표들간의 상관관계를 살펴보고, 주행거리, 지역연계의 간선기능을 잘 대변하는 평가지표를 선정하였다.

(2) 교통량

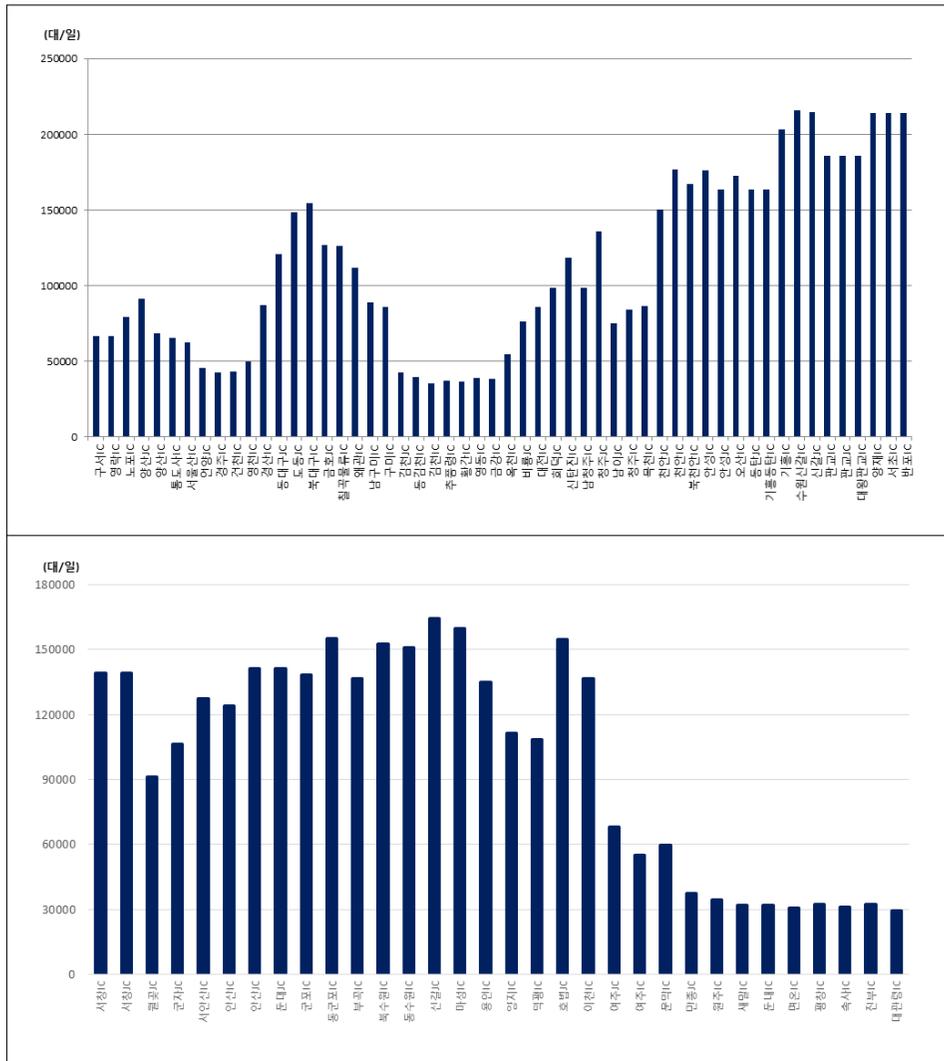
교통량은 도로교통량통계연보의 지점교통량으로 분석 구간의 특성을 파악하고 신규 간선기능 평가지표와의 비교를 위해 검토하였다. 교통량은 간선기능 중 양적 측면을 대표하는 자료이지만 주행거리, 지역연계성 모두 교통량과 일정 관계가 있으며 비교 가능한 유일한 통계자료이므로 비교지표로 검토하였다.

고속도로는 사례노선의 전 구간에 대하여 도로교통량통계연보에서 교통량을 제공하고 있다. 다만, 일부 지점에서는 본 연구의 분석구간 단위가 통계연보보다 세분화된 경우가 있으며, 이 경우 해당 구간을 포함하는 구간의 교통량을 동일하게 적용하였다. 예를 들어 도로교통량통계연보에서는 경부고속도로 구서IC~노포IC의 교통량을 제시하고 있으나, 본 분석에서는 해당 구간을 구서IC~영락IC, 영락IC~노포IC로 구분하였으므로 해당 두 구간의 교통량을 동일한 값으로 처리하였다. 이러한 구간은 경부고속도로 동탄JC~기흥동탄IC~기흥IC, 판교IC~판교JC~대왕판교IC~양재IC, 영동고속도로 안산JC~둔대JC~균포IC 구간이다. 또한, 경부고속도로 양재IC~서초IC~반포IC~한남IC 구간도 서울시에서 제공한 양재IC~한남IC 구간 교통량을 동일하게 적용하였다.

경부고속도로의 2015년 교통량은 35천대~216천대까지 분포하며 수도권, 대구, 대전,

부산 등 대도시를 중심으로 교통량이 높다. 영동고속도로의 교통량은 29천대~164천대 까지 분포하며 인천, 경기 지역에 교통량이 높으며 경기권의 이천 IC를 지나면서 교통량이 급감한다(그림 4-7. 참조).

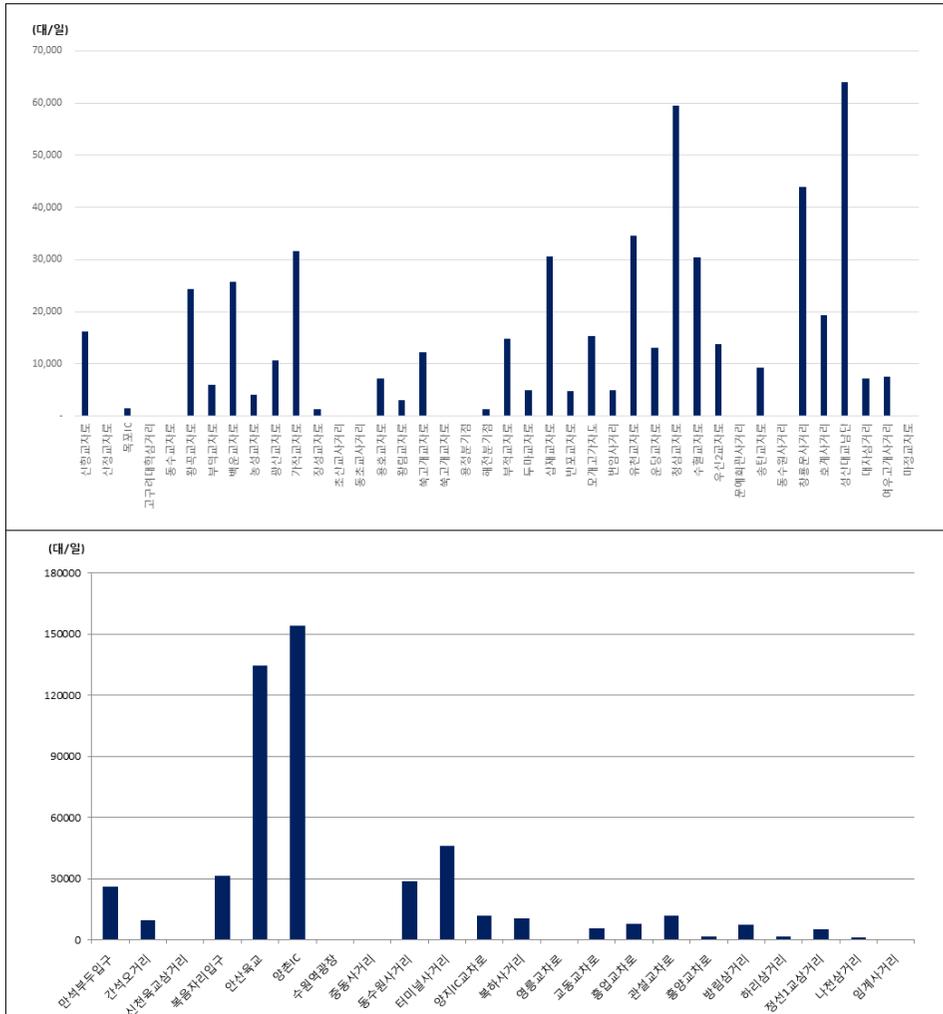
그림 4-7 | 고속도로 교통량 분포(상; 경부, 하; 영동)



자료 : 저자 작성

국도는 교통량이 수집되지 않는 지점이 고속도로에 비해 많다. 1번국도는 40개 분석 구간 중 10개 구간, 42번국도는 22개 구간 중 4개 구간에서 교통량이 수집되지 않고 있다. 또한 고속도로와 달리 유출입 지점이 많아 조사지점의 교통량만으로 구간 전체의 교통량 특성을 파악하는 것은 한계가 있다는 점을 고려하여야 한다.

그림 4-8 | 국도 교통량 분포(상; 1번국도, 하; 42번국도)



자료 : 저자 작성

1번국도의 교통량은 대자삼거리(고양)~성산대교남단(서울) 구간 64천대, 천안의 수혈교차로~청삼교차로 구간이 59천대 순으로 교통량이 많은 것으로 조사되었다. 수도권에서 구간별로 교통량의 편차가 크게 발생하고 있으며, 이는 교통량 조사지점의 위치에 따른 영향도 있을 것으로 판단된다. 42번국도는 양촌IC(안산)~수원역광장(수원) 구간 15만대, 안산육교(안산)~양촌IC(안산) 구간 13만대 순으로 교통량이 많았다. 이 두 구간을 제외하고는 2~4만대 구간이 4구간 존재하며, 나머지 구간은 모두 만대 이하로 교통량의 편차가 심하다(그림 4-8. 참조).

(3) 기종점 총주행거리(VTL)¹⁴⁾¹⁵⁾

기종점 총주행거리(VTL)은 주행거리를 평가하기 위한 지표로 개발하였으나 교통량과 유사한 패턴을 보이며, 상관분석 결과 상관계수가 고속도로 0.801, 국도 0.715로 높게 나왔다.¹⁶⁾ 그러나, 일부 구간에서 교통량과 반대되는 패턴을 보이는데 특히 대도시권에서는 교통량이 증가하는데 반해 VTL은 감소하고 있다. 경부고속도로는 부산, 서울 지역에서, 영동고속도로에서는 수도권에서 교통량 대비 VTL의 비율이 상대적으로 낮음을 확인할 수 있다. 이는 대도시권에서는 교통량 중 단거리 교통량의 비율이 타 지역에 비해 상대적으로 높기 때문인 것으로 판단된다(그림 4-9. 참조).

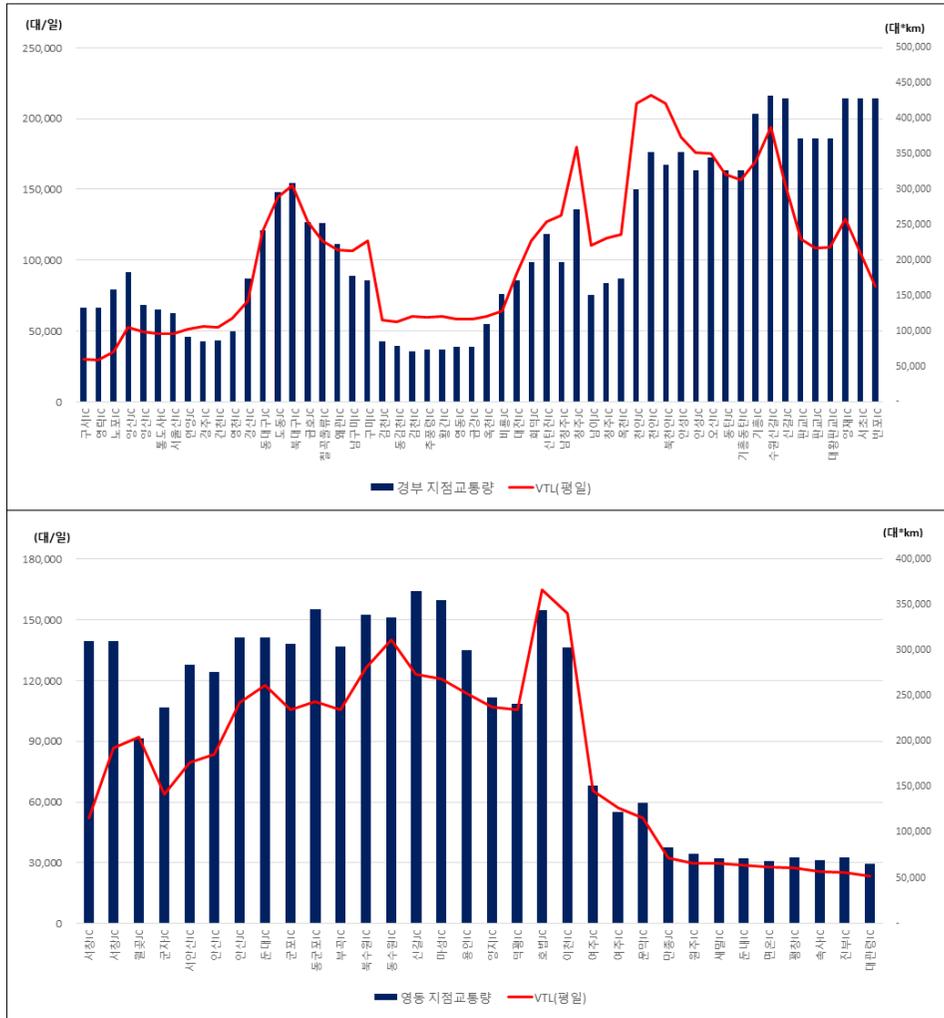
VTL은 교통량과의 상관도가 높음에도 지역에 따른 주행거리 특성을 보여줌으로써 교통량과 차별화된 정보를 제공하는 지표임을 확인할 수 있다. 따라서, VTL은 교통량과 주행거리를 특성을 동시에 대표하는 지표로서 활용할 수 있을 것이며 교통량과 동시에 평가지표로 활용하는 것은 주의가 필요하다.

14) 본 연구에서는 국도는 국도와 국도가 만나는 지점으로 분석구간을 설정하였기 때문에 구간수가 적고 비교지표로 사용한 교통량이 없는 구간도 14개 구간에 달함. 따라서 신규 간선기능 평가지표와 교통량의 비교는 고속도로와의 비교를 중심으로 결과를 제시하였음

15) 분석구간은 분석 네트워크 상에서는 세분화된 링크로 존재하므로, 분석구간의 대푯값을 추출하기 위한 방법론 정립이 필요함. 고속도로는 유출입부를 제외한 본선부에서 분석구간의 중점이 포함된 링크의 VTL을 해당 구간의 대푯값으로 사용하였음. 국도는 링크가 매우 세분화되어 있으므로 대표 링크를 선정하고 각 링크별 거리를 활용하여 거리가중평균으로 구한 VTL을 대푯값으로 적용하였음. 이 과정을 방향별로 수행한 이후, 양방향을 합산한 값을 분석구간의 최종 VTL값으로 제시하였음. 이후의 간선기능 평가지표들은 모두 이 방법과 동일한 과정으로 수행하였으며, 일부 지표의 경우, 지표 특성에 맞게 변형하여 적용하였음.

16) 상관분석 결과는 [부록2] 참조

그림 4-9 | 교통량과 VTL의 비교(상; 경부, 하; 영동)



자료 : 저자 작성

(4) 기종점 평균주행거리(AVTL)¹⁷⁾

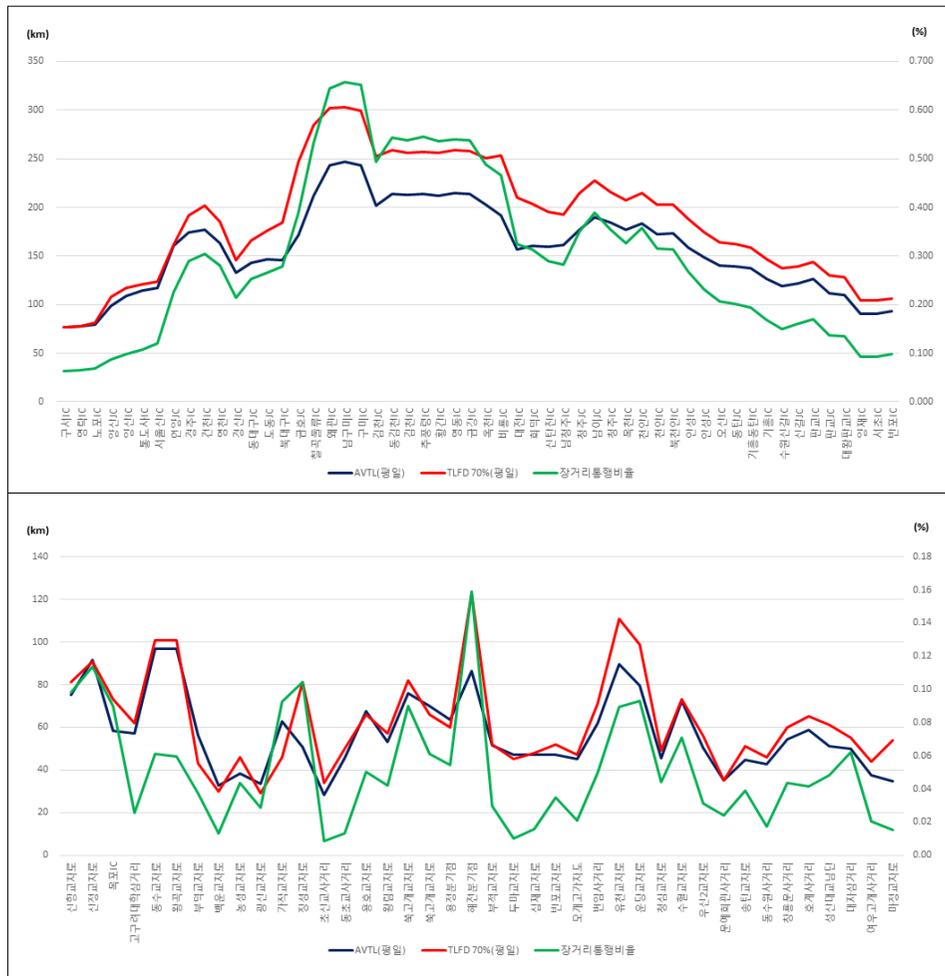
기종점 평균주행거리(AVTL)는 VTL에 비하여 지역에 따른 주행거리 특성을 더욱

17) VTL을 산정한 방법과 동일한 방법으로 상행/하행의 AVTL을 구하고 그 평균값을 분석구간의 대푯값으로 사용함

(5) 통행거리빈도분포(TLFD), 장거리통행거리비율(LTR)

분석 링크별 샘플차량의 기종점 주행거리를 바탕으로 통행거리빈도분포(TLFD)와 장거리통행거리비율(LTR)을 산정하였다. TLFD는 누적통행거리빈도분포 70%의 거리값을 적용하였고 LTR은 200km 이상을 주행한 차량의 비율이다.

그림 4-11 | AVTL과 TLFD의 비교(상; 경부, 하; 1번국도)



자료 : 저자 작성

분석 결과, 두 지표 모두 AVTL과 매우 높은 상관성을 보였다. TLFD는 AVTL과 매우 유사한 패턴을 보이며, 상관분석 결과 상관계수가 매우 높았다(고속도로 0.989, 국도 0.908). LTR도 유사한 패턴을 보이거나 두 지표에 비해 변동폭이 더 크며, 특히 고속도로에 비해 국도에서 큰 차이를 보여주고 있다.

AVTL, TLFD, LTR에 대한 분석결과를 종합할 때, 간선기능 중 주행거리에 대한 평가에 있어서는 상대적으로 이해와 해석이 용이한 AVTL을 활용하는 것이 적합한 것으로 판단된다. TLFD는 모든 차량의 주행거리에 대한 분포를 나타내므로 구간에 대한 미시적인 분석에 활용도가 높을 것이다.¹⁸⁾ LTR은 특정 노선의 장거리운행비율이 높은 구간을 파악할 수 있으므로 안전시설의 개량, 운전자 휴게시설 설치 등 안전과 관련된 다양한 분석에 활용 가능할 것으로 판단된다. 본 연구에서 적용한 TLFD의 누적통행거리빈도분포 70%, LTR의 200km의 기준은 분석 기준에 따라 변경하여 적용가능하므로 평가지표로서 활용도가 높을 것이다.

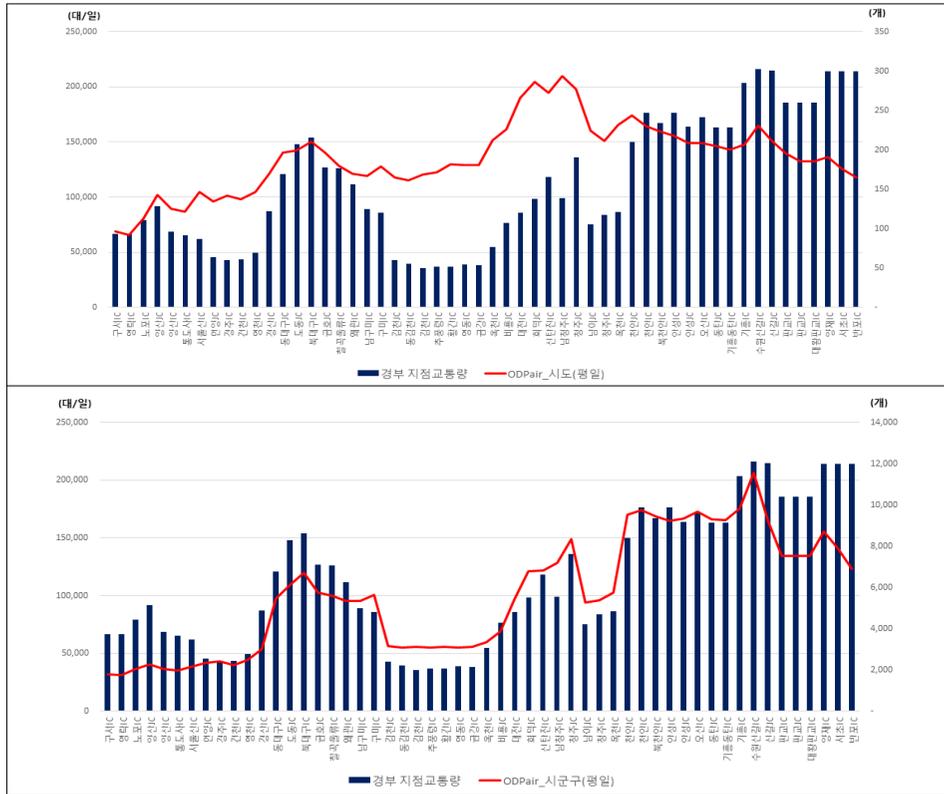
(6) OD Pair수

OD Pair수는 교통량과 유사한 패턴을 보인다 (그림 4-12, 13. 참조). 교통량과의 상관계수는 고속도로의 경우 시도 단위 0.551, 시군구 단위 0.894이며, 국도의 경우 시도 단위 0.430, 시군구 단위 0.486로 도로 등급별로는 고속도로, 지역 단위로는 시군구 단위의 상관계수가 더 높다.

대도시권에서 교통량은 증가하는 반면 OD Pair수는 감소하는 결과를 보이고 있어 OD Pair수를 이용한 지역연계성 측정은 유의미할 것으로 판단된다. 다만, 고속도로의 시군구 단위를 대상으로는 OD Pair수와 교통량과의 상관계수가 매우 높으므로 향후 사례지역을 확대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

18) 경부고속도로 중 교통량이 유사한 4개 구간을 선정하여 TLFD 분석을 수행하였으며 그 결과는 [부록3]에 제시함

그림 4-12 | 경부고속도로 교통량과 OD Pair수 비교(상; 시도, 하; 시군구)

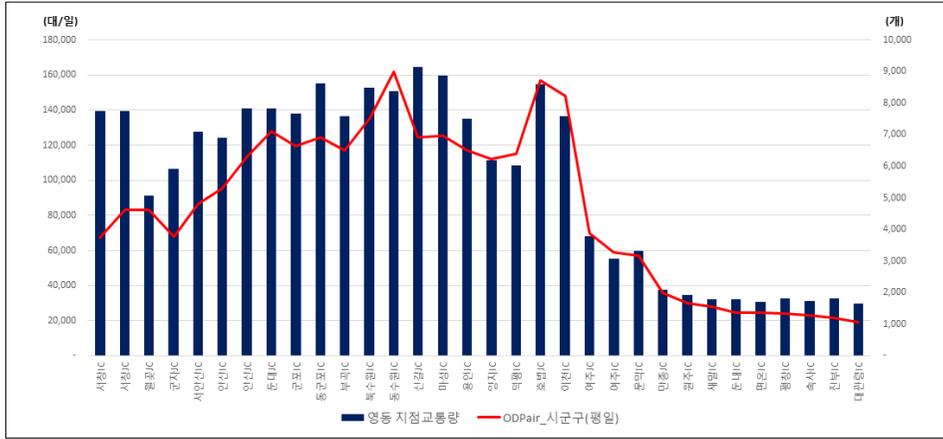


자료, 저자 작성

그림 4-13 | 영동고속도로 교통량과 OD Pair수 비교(상; 시도, 하; 시군구)



<그림 계속>

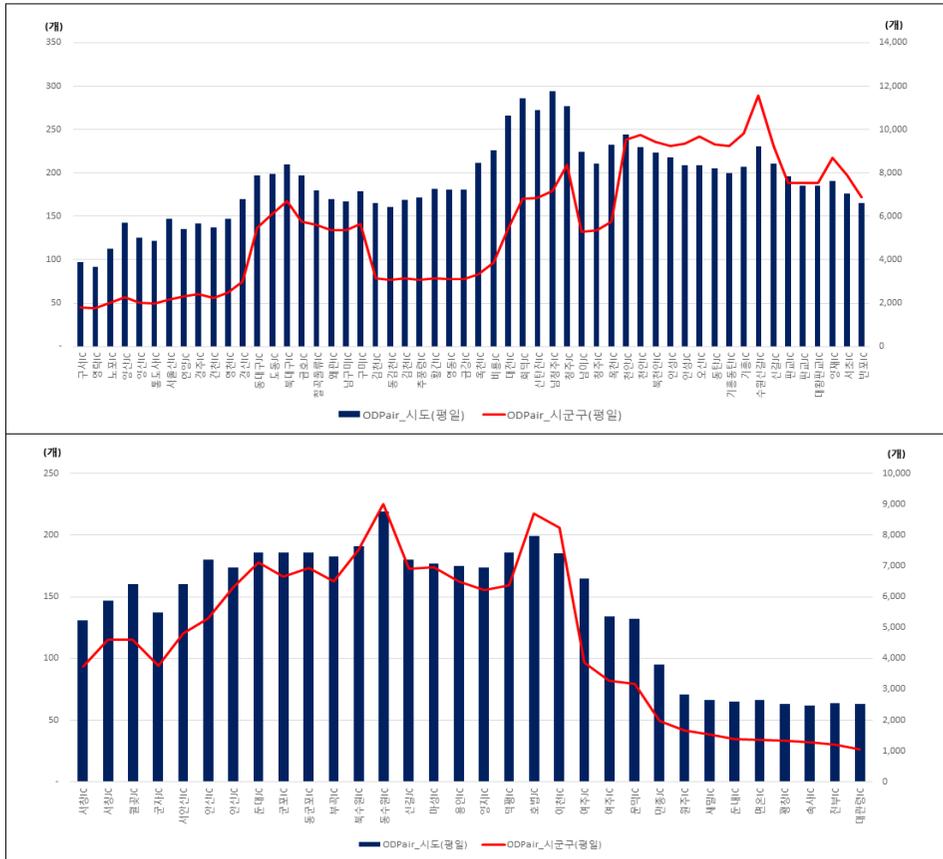


자료: 저자 작성

OD Pair수는 시도와 시군구 단위로 모두 구축하였으므로 간선기능 평가에 보다 적합한 지역단위를 살펴보았다. 시도와 시군구 단위는 유사한 패턴을 보이며 상관계수도 고속도로 0.757, 국도 0.686으로 높다.

<그림 4-14>는 고속도로의 시도와 시군구 단위의 OD Pair수를 비교한 것이다. 영동 고속도로의 경우, 인천 지역을 제외하고 시도와 시군구 단위가 유사한 패턴으로 도출되었다. 경부고속도로는 수도권권을 제외한 전 지역에서 시도 단위로 평가할 때 시군구 단위에 비해 OD Pair수가 더 높은 패턴을 보이고 있다. 시도 단위로는 남청주IC에서 OD Pair수가 최대이나 시군구 단위로는 수원신갈JC 구간이 가장 높다. 이러한 결과로 볼 때, 서울이나 인천 인근의 구간은 시도 단위로 평가시에 지역연계성이 과소하게 측정될 수 있음을 알 수 있다.

그림 4-14 | OD Pair수 시도와 시군구 비교(상; 경부선, 하; 영동선)



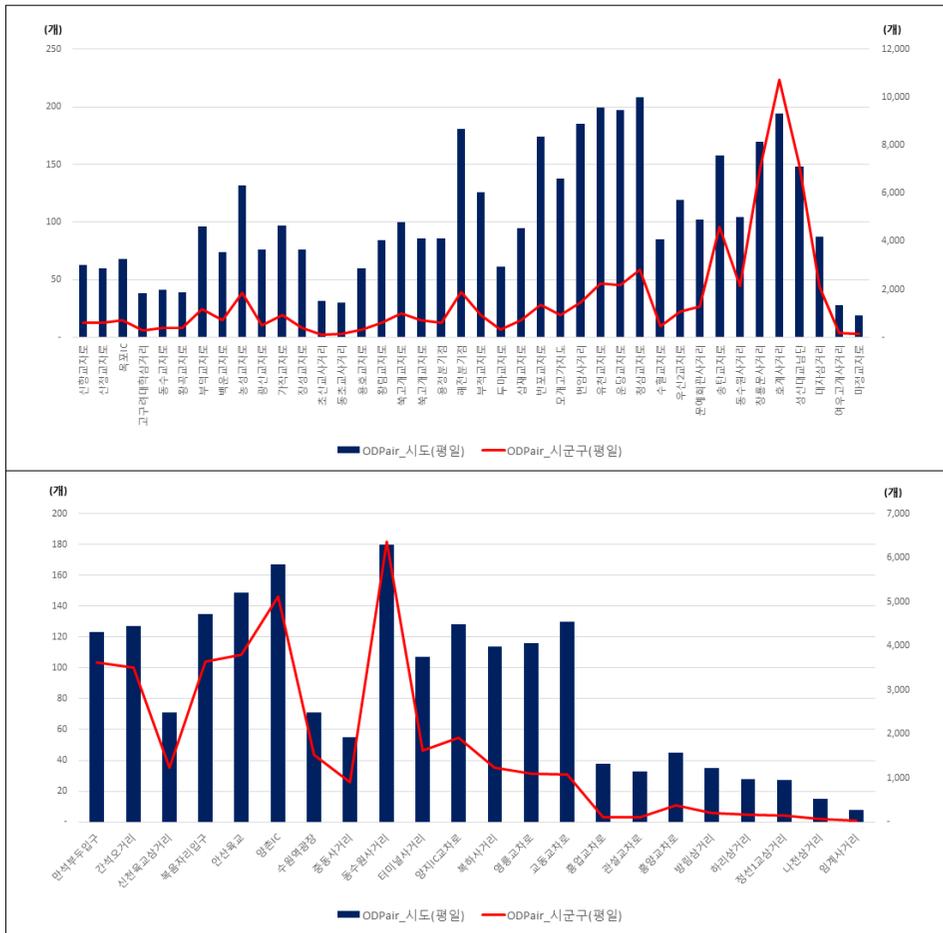
자료 : 저자 작성

<그림 4-15>는 1번국도와 42번국도의 시도, 시군구 단위 OD Pair수를 비교한 것이다. 1번국도는 시도 단위일 경우 시군구 단위일 때 보다 지방부의 OD Pair수 수준이 높게 측정된다. 이는 앞서 분석한 고속도로의 경우처럼, 서울로 인접한 구간일수록 서울이 시군구 단위로 측정될 경우, OD Pair수가 크게 증가하기 때문이다. 42번국도도 지방부에서 시도 단위로 측정시 시군구 단위로 측정할 때 보다 OD Pair수의 수준이 높다.

고속도로와 국도의 분석결과를 종합할 때, 간선기능 평가에 있어서 세밀한 지역연계

성을 반영하는 시군구 단위가 적합할 것으로 판단된다. 시군구 단위의 경우 대도시의 영향력이 크게 증가하는 한계가 있으나, 간선기능 중 지역연계성은 얼마나 많은 지역을 연계하고 있는지를 평가하는 것이므로 세밀한 OD 분포의 반영이 가능한 시군구 단위가 더욱 적합하다.

그림 4-15 | OD Pair수 시도와 시군구 비교(상; 1번국도, 하; 42번국도)

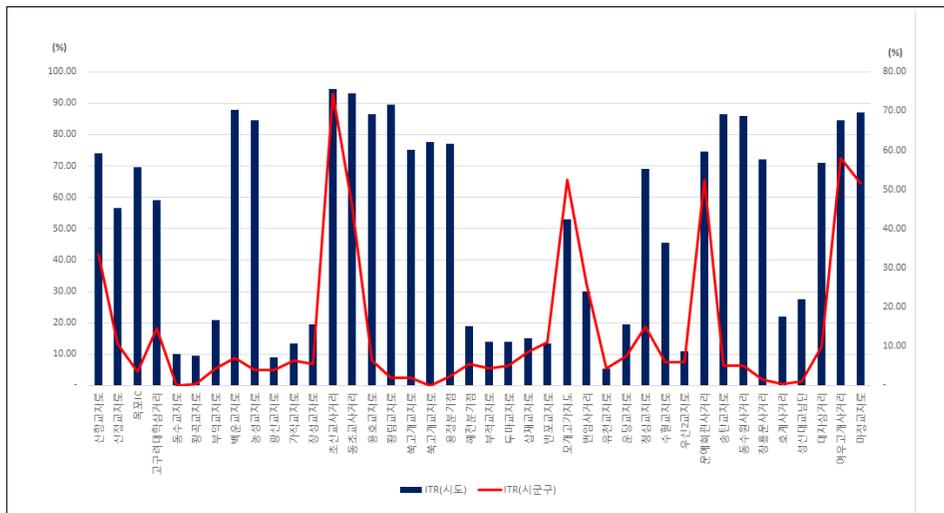


자료 : 저자 작성

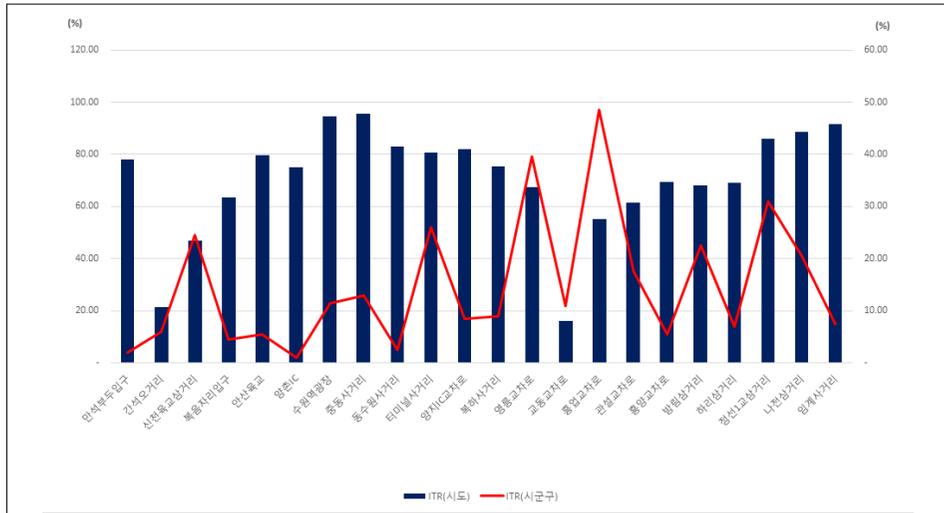
경부고속도로는 시군구 단위로는 김천JC 구간이 3.5%로 가장 높았고 이어 노포IC 2.3%, 양재IC 1.9% 순으로 나타났다. 영동고속도로의 경우에도 시도 단위에서는 경기도의 중심으로 갈수록 ITR이 증가하여 북수원IC에서 42.0%까지 증가하고 외곽으로 진행하면서 감소하다 강원권에 진입하면서 다시 증가하는 추세를 보인다. 시군구 단위로 볼 때는 만종JC가 3.9%로 가장 높은 것으로 나타났다.

<그림 4-17>은 1번국도와 42번국도의 시도와 시군구 단위 ITR을 비교한 것이다. 고속도로에 비해 국도는 ITR이 매우 높은 것으로 나타났다. 시도 단위로는 80% 이상인 지점이 상당수 있으며, 시군구 단위로도 1번국도 초산교사거리 구간(정읍)은 74.5%, 42번국도 흥업교차로(원주)는 48.5%로 매우 높은 것으로 나타났다.

그림 4-17 | ITR 시도와 시군구 단위 비교(상; 1번국도, 하; 42번국도)



<그림 계속>



자료. 저자 작성

분석 결과를 종합할 때, 국도는 고속도로에 비해 내부통행비율이 매우 높아 간선기능이 떨어짐을 확인할 수 있었다. 시도 단위의 경우 구간이 위치한 시도의 중심부로 갈수록 ITR이 증가하고 행정구역의 경계부에서 급격히 하락한 후 다시 증가하는 패턴을 보여주고 있다. 시군구 단위로 분석시에도 동일한 요인이 영향을 미치는 것으로 예상되나, 본 연구의 분석 구간의 길이가 길고 여러 행정구역의 통과하는 구간도 있어 세부적인 분석에는 한계가 있다.

간선기능 평가를 목적으로 할 때 지표로서의 대표성은 OD Pair수보다 다소 부족한 것으로 판단된다. OD Pair수는 도로의 지역연계 수준을 직접적으로 파악할 수 있는 지표인 반면 ITR은 해당 도로가 내부통행에 사용되는 비율을 설명하는 것으로 얼마나 많은 지역을 연계하고 있는지를 설명하는 지표는 아니기 때문이다. 즉 OD Pair수는 지표값 자체가 지역연계성의 수치를 의미하는 반면, ITR은 지표값이 낮을수록 연계성이 높다고 할 수 있으나, 연계성 수준을 파악하는 것은 불가능하다. 따라서, ITR은 간선기능 중 지역연계 평가보다는 광역 또는 지역 내의 세부적인 도로의 분석에 활용도가 높을 것으로 판단된다.

(8) 간선기능 평가를 위한 지표 선정

사례노선을 대상으로 VTL, AVTL, TLFD, LTR, OD Pair수, ITR 등 총 6개 신규 지표를 대상으로 간선기능 평가지표로서의 활용가능성을 분석하였다.

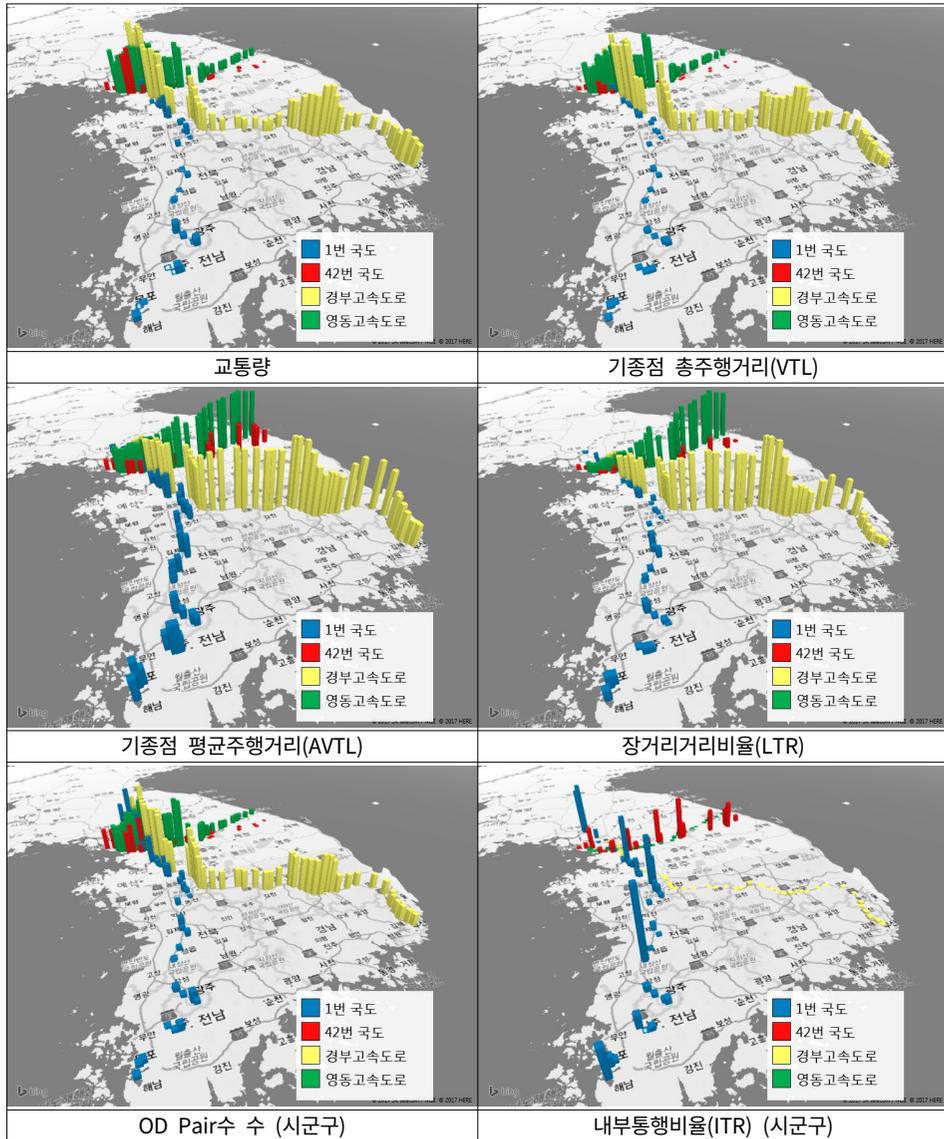
분석 결과, 간선기능 평가에 효과적일 것으로 판단되는 평가 지표는 VTL, AVTL, OD Pair수로 분석되었다. 이 지표들은 공통적으로 교통량으로 추정할 수 없는 주행거리, 지역연계성 측면의 간선기능에 대한 정보를 제공하며, 사례분석 결과 선행 연구와 직관에 부합하는 결과를 보여 간선기능을 평가하는데 활용도가 높을 것이다.

기종점 총주행거리(VTL)은 주행거리의 총량적 측면을 보여주며, 기종점 평균주행거리(AVTL)는 평균값으로 주행거리 특성 파악이 용이하며, 특히 도시부와 지방부의 특성을 잘 반영하는 것으로 판단된다. 단, VTL은 교통량과의 상관도가 높기 때문에 교통량과 주행거리를 동시에 판단할 수 있는 지표로 활용되는 것이 타당하며, 주행거리만을 평가할 경우는 AVTL이 적합하다. OD Pair수는 지역연계성을 계량적으로 평가할 수 있는 효과적 지표로 판단된다.

간선기능 평가지표에서 제외한 다른 간선기능 평가지표들은 고유의 특성을 더욱 잘 반영할 수 있는 분석에 활용도가 높을 것이다. 통행거리빈도분포(TLFD)는 특정축을 구성하는 경쟁노선의 세부적인 분석과 비교에 우수한 자료를 제공할 수 있을 것이다. 장거리통행비율(LTR)은 구간의 장거리, 장시간 운전에 따른 안전 관련 분석에 기초자료를 제공할 수 있을 것이다. 내부통행비율(ITR)은 지역 단위의 분석에서 현황 파악이나 대안평가에서 활용도가 매우 높을 것이다.

이후의 간선기능 분석에서는 교통량, VTL, AVTL, OD Pair수를 중심으로 수행하였다.

그림 4-18 | 간선기능 평가지표별 결과



자료. 저자 작성

3) 교통축별 간선기능 분석

(1) 분석 목적

동일 권역을 지나는 고속도로와 국도의 간선기능의 차이를 살펴보고자 경부고속도로와 1번국도, 영동고속도로와 42번국도에 대한 비교분석을 수행하였다. 본 분석에서는 고속도로와 국도의 간선기능의 차이나 역전을 발견하는 것에 목적이 있는 것이 아니라 새로운 간선기능 평가지표를 통해 이러한 분석이 가능하며 비교가 용이하다는 점을 보여주는데 중점을 두고 있다.

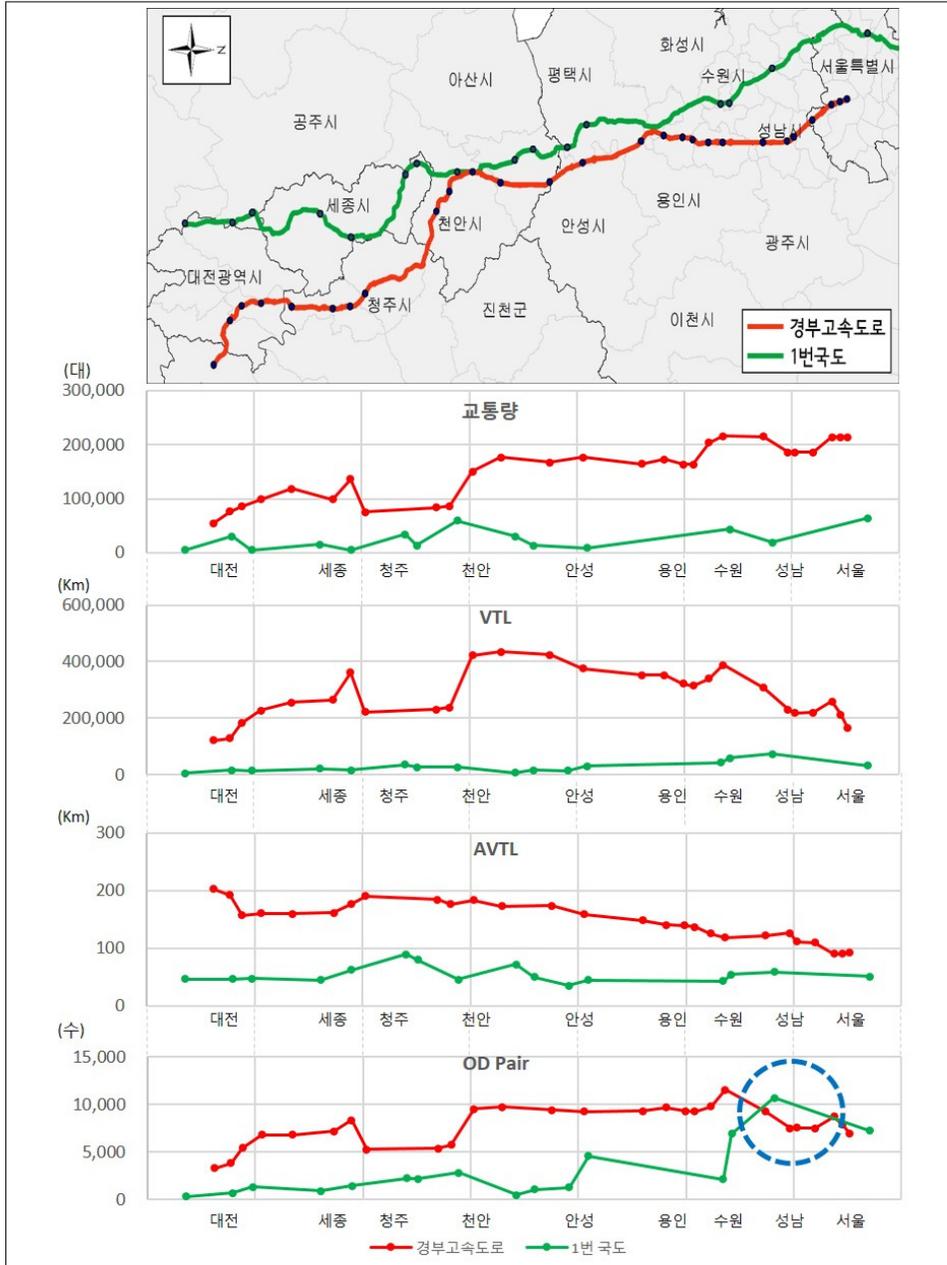
경부고속도로와 1번국도가 동일 권역에 위치한 대전~서울까지의 구간을 위도좌표를 중심으로 비교를 수행하였다. 영동고속도로와 42번국도는 전 구간에 대하여 경도좌표를 중심으로 비교를 수행하였다.

(2) 경부고속도로와 1번국도

전 구간에서 경부고속도로가 1번국도에 비해 간선기능 중 교통량과 주행거리 항목에서 우수한 것으로 분석되었다(그림 4-19. 참조). 교통량은 대전광역시, 천안시 인근에서 유사한 수준이나 서울쪽으로 이동하면서 점차 격차가 증가하였다. VTL, AVTL은 1번국도가 경부고속도로에 비해 상당히 낮은 수준이나 서울방향으로 진행함에 따라 격차가 좁아지며, 이는 1번국도의 VTL, AVTL 증가 보다는 경부고속도로의 감소가 더 큰 영향을 미친 것으로 분석되었다.

지역연계성 평가지표인 OD Pair수는 대부분의 구간에서 경부고속도로의 간선기능이 우수하나, 1번국도의 안양 호계사거리~서울 성산대교 남단 구간에서 경부고속도로 신갈JC~한남IC까지 보다 높은 것으로 나타났다. 그러나 1번국도는 서울의 서부권에 위치하며, 경부고속도로는 강남권을 지나고 있어 두 노선간의 거리차이로 인해 기능 역전이 발생되었다고 판단하기는 어렵다. 다만, 1번국도가 해당 지역에서 상당히 높은 수준의 간선기능을 제공하고 있음을 알 수 있다.

그림 4-19 | 경부고속도로와 1번국도의 주요 간선기능 평가지표 변화



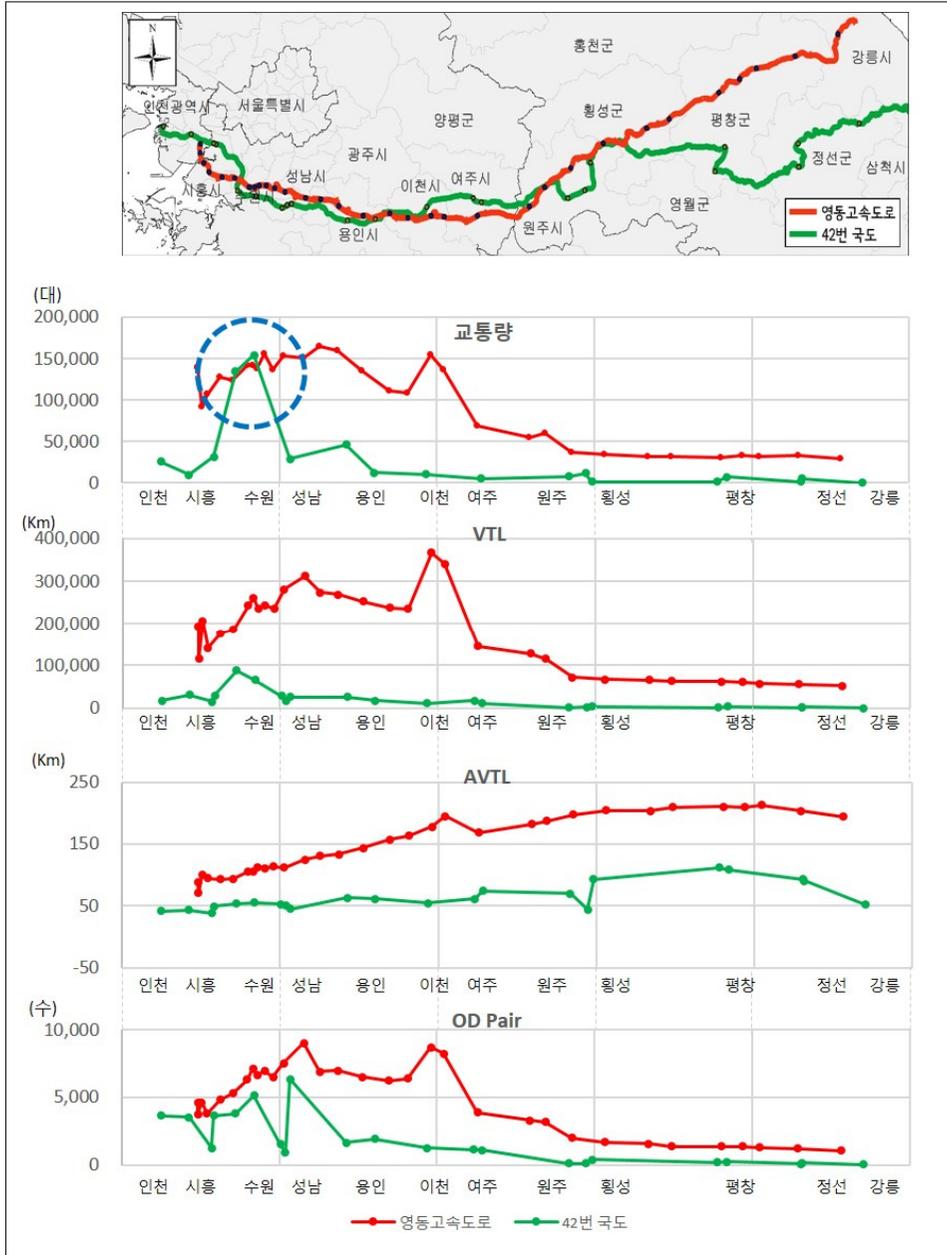
자료. 저자 작성

(3) 영동고속도로와 42번국도

교통량, VTL, AVTL, OD Pair수 등 전 평가지표에서 영동고속도로가 42번국도에 비해 높은 간선기능을 수행하고 있다(그림 4-20. 참조). 단, 교통량은 42번국도 안산육교~양촌IC 구간 13만대, 양촌IC~수원역광장 구간 15만대로 인접한 영동고속도로 서안산IC~안산JC 구간 12만대, 안산JC~동군포IC 구간 14만대 보다 많은 교통량을 처리하여 교통량 측면의 간선기능의 역전이 발견되었다. 그러나 동일 구간에서 42번국도의 AVTL과 OD Pair수 모두 낮아 주행거리와 지역연계성 측면의 간선기능은 영동고속도로에 비해 떨어진다.

VTL은 앞서 언급한 42번국도의 두 구간을 제외하고는 교통량이 상당히 낮아 42번국도의 VTL은 영동고속도로에 비해 상당히 낮은 수준이다. AVTL은 동쪽으로 이동하면서 영동고속도로와 42번국도 모두 증가하나 영동고속도로의 증가폭이 더 커 영동고속도로의 주행거리 측면의 간선기능이 높은 것으로 나타났다. OD Pair수는 수도권에서 증가하다가 강원권에 접어들면서 영동고속도로와 42번국도 크게 감소하여 강원권 내에서 지역연계성의 차이는 크지 않았다.

그림 4-20 | 영동고속도로와 42번국도의 주요 간선기능 평가지표 변화



자료. 저자 작성

(4) 소결

교통축별 비교 결과, 교통량, 주행거리, 지역연계성 측면의 간선기능이 모두 고속도로가 인접 국도에 비해 매우 높은 것으로 확인되었다. 일부 구간에서 국도가 고속도로에 근접하거나 역전하는 경우가 있었으나 교통량, 주행거리, 지역연계성 중 1개 항목에서만 우수한 것으로 분석되었다. 이는 고속도로의 시설수준이 국도에 비해 월등하며 국가기간망으로서의 기능을 잘 수행하고 있는 것에 기인한 것으로 판단된다.

본 연구의 간선기능 평가지표는 교통축별 간선기능의 판단하는데 유용한 도구라고 볼 수 있으며, 향후 추가적인 분석을 통해 자동차전용도로로 운영중인 국도, 지방도 등에서는 지역에 따라 역전현상을 발견할 수도 있을 것이다. 그러나, 도로 등급별 통상적인 시설규모를 고려할 때, 수도권 일부 구간을 제외하고는 도로 등급간의 기능 역전 현상은 쉽게 발견하기 어려울 것으로 예상된다.

4) 평일과 주말의 간선기능 분석

(1) 분석목적

기존 교통량 자료는 연평균일교통량(AADT)로 시간 변화에 따른 다양한 비교분석이 불가능한데 반해 내비게이션 데이터는 시, 일, 월, 계절, 년 단위의 데이터 구축이 가능한 장점을 갖고 있다. 따라서 다양한 시점간에 도로 기능의 변화에 대한 평가가 가능하다. 본 연구에서 활용한 자료는 일단위로 구축한 데이터이므로 평일과 주말의 간선기능의 변화를 분석하였다.

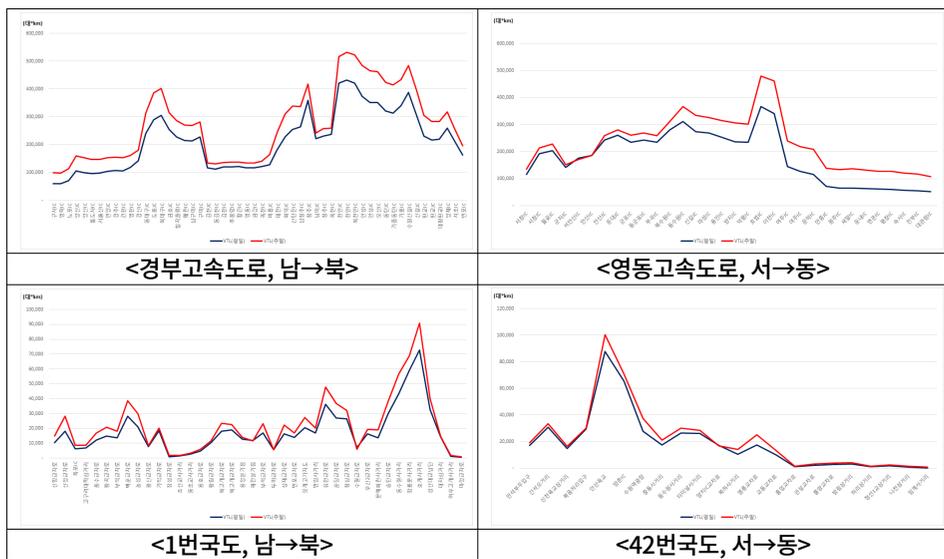
(2) 기종점 총주행거리(VTL)

고속도로와 일반국도 모두 구간별 평일과 주말의 VTL 패턴은 매우 유사하며, 평일에 비해 주말의 VTL이 높은 것으로 나타났다(그림 4-21. 참조). 평일과 주말의 유사한 패턴으로 볼 때, VTL이 통행행태를 일관성있게 나타내는 것으로 판단된다. 주말의

VTL이 높은 것은 샘플수와 AVTL 모두 주말이 더 높은 것에 기인하며, 본 연구에서 활용한 자료의 한계를 고려할 때, 주말이 평일보다 교통량이 많고, 주행거리가 길다고 단정할 수는 없다. 지역적으로는 부산권, 대구권, 수도권 등 인구 밀집지역에서 평일 대비 주말의 상승폭이 더 크며, 지방부에서는 격차가 낮았다. 도로등급별로는 고속도로가 국도에 비해 평일과 주말의 VTL 차이가 더 큰 것으로 나타나 평일 대비 주말의 고속도로의 간선기능이 더욱 증가함을 알 수 있다.

노선별 평균값으로 비교할 경우 평일 대비 주말에 경부고속도로 27.6%, 영동고속도로 29.3%, 1번국도 26.1%, 42번국도 15.5%가 증가하는 것으로 분석되었다¹⁹⁾ (표 4-4 참조).

그림 4-21 | 도로별 VTL 비교(평일, 주말)



주. 남색(평일), 적색(주말)
자료. 저자 작성

19) 분석 대상 노선과 구간의 길이가 매우 길고, 구간별 시설수준, 주변 지역 특성 등에 따라 간선기능 평가지표의 변동이 매우 크기 때문에 노선별 평균값을 통한 비교는 한계가 있음. 본 연구에서는 도로별 상대적인 평일/주말 특성을 개략적으로 참고하기 위한 목적으로 제시함

표 4-4 | 도로별 VTL 비교(평일, 주말)

구분		경부선	영동선	1번국도	42번국도
평일	평균	212,938	179,472	17,809	18,750
	표준편차	104,103	94,652	14,992	21,724
	최대	432,392	366,685	72,664	87,841
	최소	59,581	51,864	554	277
주말	평균	271,614	232,123	22,462	21,663
	표준편차	129,193	98,918	18,881	24,258
	최대	531,875	479,038	90,808	100,296
	최소	98,166	107,604	993	1,012
주말/평일(평균기준, %)		27.6	29.3	26.1	15.5

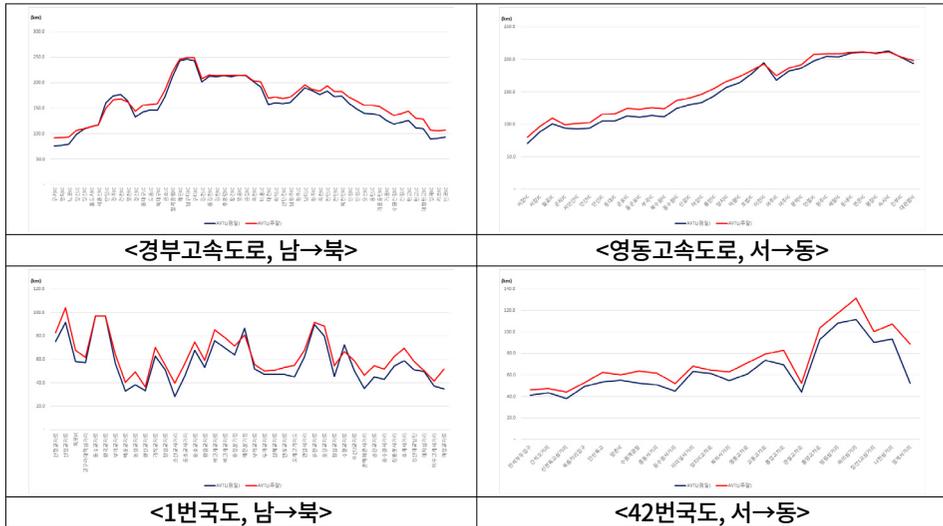
자료 : 저자 작성

(3) 기종점 평균주행거리(AVTL)

AVTL의 평일과 주말의 패턴은 매우 유사하며, 주말이 평일에 비해 주행거리 측면의 간선기능이 더 높은 것으로 나타났다. 고속도로의 경우 수도권에서 타 지역대비 주말의 상승폭이 더 높으며, 1번국도도 대도시권에서 동일한 결과를 보였다. 42번국도의 경우 지방부인 강원권에서 수도권에 비해 주말의 상승폭이 더욱 높은 것으로 나타났으며, 이는 강원권으로의 주말 여행수요가 증가의 영향으로 샘플 중 장거리주행차량의 비율의 증가에 따른 것으로 판단된다.

도로등급별로는 고속도로에 비해 국도의 주말 상승폭이 더욱 큰 것을 확인할 수 있으며(그림 4-22 참조), 평균값으로 비교할 때 고속도로의 AVTL은 약 5% 증가한데 반해, 국도는 약 12~16% 증가하였다(표 4-5 참조). 고속도로에 비해 상대적으로 국도의 주행거리 측면의 간선기능은 주말에 더욱 증가하는 것으로 해석할 수 있다.

그림 4-22 | 도로별 AVTL 비교(평일, 주말)



주. 남색(평일), 적색(주말)
 자료. 저자 작성

표 4-5 | 도로별 AVTL 비교(평일, 주말)

구분		경부선	영동선	1번국도	42번국도
평일	평균	158	150	57	64
	표준편차	45	46	18	22
	최대	247	213	97	111
	최소	76	71	28	38
주말	평균	166	157	64	74
	표준편차	41	43	17	25
	최대	249	212	104	131
	최소	92	80	37	44
주말/평일(평균기준, %)		5.1	4.7	12.3	15.6

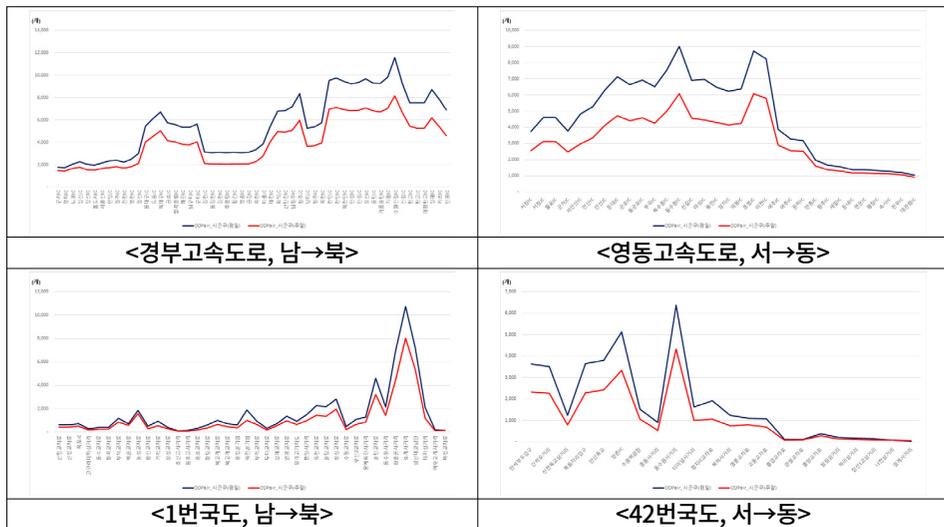
자료 : 저자 작성

(4) OD Pair수

평일과 주말의 OD Pair수간선기능 패턴은 유사한 형태를 보이며, VTL, AVTL과는 달리 평일이 주말 대비 OD Pair수가 많은 것으로 분석되었다. 고속도로와 국도 모두

평일에 수도권에서 큰 폭으로 증가하였다. 도로등급별로는 국도에 비해 고속도로의 주말 하락폭이 더욱 큰 것을 확인할 수 있으며(그림 4-23. 참조), 평균값으로 비교할 때 약 28~36% 감소하였다(표 4-6. 참조).

그림 4-23 | 도로별 OD Pair수 비교(평일, 주말, 시군구)



주. 남색(평일), 적색(주말)
자료. 저자 작성

표 4-6 | 도로별 OD Pair수 비교(평일, 주말, 시군구)

구분		경부선	영동선	1번국도	42번국도
평일	평균	5,645	4,688	1,596	1,725
	표준편차	2,809	2,529	2,178	1,821
	최대	11,554	9,001	10,725	6,363
	최소	1,767	1,055	126	39
주말	평균	4,065	3,230	1,090	1,113
	표준편차	2,020	1,594	1,581	1,195
	최대	8,143	6,087	8,002	4,315
	최소	1,463	908	86	45
주말/평일(평균기준, %)		-28.0	-31.1	-31.7	-35.5

자료 : 저자 작성

(5) 소결

평일과 주말의 간선기능의 분석 결과, 주말은 평일에 비해 주행거리는 증가하고 지역연계성은 감소하는 것으로 나타났다. 기종점 평균주행거리(AVTL)는 수도권 등 대도시권에서 증가폭이 더 컸으며, 42번국도의 경우 강원권에서 크게 증가하는 것으로 나타났다. 반면, 지역연계는 수도권에서 감소폭이 더욱 큰 것으로 분석되었다.

이러한 결과는 주말은 관광, 여가 목적의 통행이 많이 발생하여 주행거리가 증가하는 반면, 통근, 업무 목적의 통행이 감소하여 지역연계성이 감소하는 것으로 판단된다. 특히, 인구와 업무시설이 밀집된 수도권에서 이러한 현상이 더욱 크게 발생하는 것으로 해석할 수 있다.

5) 종합 평가

(1) 분석목적

지금까지 간선기능 평가지표별 분석결과를 종합하여 간선기능 평가에 적합한 지표를 산출하였으며, 해당 지표로 교통축별, 평일과 주말 간의 비교분석을 수행하였다. 본 절에서는 전 구간에 대한 각 간선기능 평가지표별 결과를 비교하여, 간선기능을 교통량만을 고려하였을 경우와 주행거리, 지역연계를 고려할 때의 차이를 확인하고자 한다. 이를 통해, 교통량 기반의 간선기능 평가에서 벗어나 주행거리와 지역연계 또한 간선기능 평가 시 함께 고려되어야 하며, 이 과정에서 본 연구의 간선기능 평가지표가 활용가능함을 제시하고자 한다.

(2) 종합평가 방법

간선기능 평가지표 간 척도의 통일을 위하여 단위정상법(Unit normal scaling)을 사용하여 지표를 표준화하였다.

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

여기서, S 는 표준편차, \bar{X} 는 표본평균

먼저, 종합평가에 앞서 교통량, VTL, AVTL, OD Pair수 값의 비교를 통해 지표별 차이를 확인하였다. 종합평가는 교통량, 주행거리, 지역연계성 등 간선기능의 3요소의 반영에 따라 A, B, C로 구분하였다. 종합평가 A는 교통량만을 반영한 평가결과이며, 종합평가 B, C는 교통량, 주행거리, 지역연계성을 모두 반영한 평가결과이다. 단, VTL이 교통량과 주행거리를 동시에 반영하므로 종합평가B에서는 VTL과 OD Pair수를 무가중치로 반영하였고, 종합평가 C에서는 교통량, AVTL, OD Pair수를 무가중치로 반영하였다.

(3) 종합평가 결과

□ 지표별 평가 결과

각 지표별 간선기능 평가결과를 교통량 기준으로 정리한 결과는 <표 4-7>과 같다.²⁰⁾ 교통량을 기준으로 볼 때 경부고속도로 수도권 및 충청권, 영동고속도로 수도권의 순위가 높았다. 42번국도 중 안산 구간이 상위권(22위, 36위)으로 나타났고 1번국도 중 교통량이 가장 많은 서울 성산대교남단~고양 대자삼거리 구간은 65위로 나타났다.

교통량과 VTL, AVTL, OD Pair수를 비교하면 지표별로 차이가 확인할 수 있다. 경부고속도로 서울구간(양재IC~한남IC)은 교통량은 3위이나, VTL은 각각 23, 45, 51위이며, AVTL은 88, 87, 82위이다. 특히, AVTL은 타 지표와 차별화된 결과를 보여주고 있는데, 42번국도 양촌IC~수원역광장 구간의 경우 교통량은 22위이나 AVTL은 115위이다. AVTL 1위인 경부고속도로 남구미IC~구미IC 구간은 교통량 기준으로는 51위이다. 또한 교통량으로 상위권에 위치한 국도 구간은 AVTL 순위는 매우

20) 상세한 결과값은 [부록4]에 제시하였으며, 본문에서는 비교의 용이성을 위해 순위로 환산하여 표시하였음

낮은 결과를 보여줘 본 실증분석 내에서는 고속도로와 국도의 주행거리 측면의 간선기능의 격차가 매우 큼을 확인할 수 있다.

OD Pair수는 전체적으로 교통량, VTL과 유사한 패턴이나 세부적으로는 차이를 보여준다. 교통량 기준으로 22위인 42번국도 양촌IC~수원역광장 구간은 OD Pair수 순위가 53위이며, 교통량 기준으로 103위인 1번국도 호계사거리~성산대교 남단 구간은 OD Pair수 기준으로는 2위이다. 특히, 수도권에 위치한 1번국도 구간은 교통량 순위 에 비해 OD Pair수 순위가 매우 높은 것으로 나타났다.

표 4-7 | 간선기능 평가지표별 결과

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	4	62	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	15	61	10
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	23	88	15
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	45	87	18
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	51	82	30
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	11	59	3
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	36	58	21
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	41	71	20
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	42	68	19
경부고속도로	천안IC	북천안IC	10	1	35	4
경부고속도로	안성IC	안성JC	11	5	44	12
경부고속도로	오산IC	동탄JC	12	9	52	5
경부고속도로	북천안IC	안성IC	13	2	34	7
영동고속도로	신갈JC	마성IC	14	19	57	29
경부고속도로	안성JC	오산IC	15	8	47	8
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	16	12	53	9
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	16	13	54	11
영동고속도로	마성IC	용인IC	18	20	55	26
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	19	27	70	28
영동고속도로	호법JC	이천IC	20	6	29	14
경부고속도로	북대구IC	금호JC	21	16	49	33
42번국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	22	81	115	53
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	23	18	69	22
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	24	14	60	13
경부고속도로	천안JC	천안IC	25	3	27	6
경부고속도로	도동JC	북대구IC	26	17	48	41
영동고속도로	둔대JC	군포IC	27	22	75	25
영동고속도로	안산JC	둔대JC	27	28	74	39
영동고속도로	서창JC	월곶JC	29	47	91	56
영동고속도로	서창IC	서창JC	29	66	101	62

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
영동고속도로	군포IC	동군포IC	31	32	66	34
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	32	34	65	35
영동고속도로	이천IC	여주JC	33	10	21	17
경부고속도로	청주JC	남이JC	34	7	32	16
영동고속도로	용인IC	양지IC	35	26	50	36
42번국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	36	75	118	60
영동고속도로	서안산IC	안산IC	37	50	84	54
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	38	25	36	43
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	39	37	11	45
영동고속도로	안산IC	안산JC	40	48	81	51
경부고속도로	동대구JC	도동JC	41	29	51	46
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	42	24	43	31
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	43	43	3	49
영동고속도로	양지IC	덕평IC	44	30	45	40
영동고속도로	덕평IC	호법JC	45	33	39	37
영동고속도로	군자JC	서안산IC	46	54	80	61
경부고속도로	남청주IC	청주JC	47	21	40	24
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	48	38	41	32
경부고속도로	양산JC	양산IC	49	69	77	81
영동고속도로	월곶JC	군자JC	50	46	76	55
경부고속도로	남구미IC	구미IC	51	44	1	50
경부고속도로	경산IC	동대구JC	52	53	56	76
경부고속도로	목천IC	천안JC	53	31	31	42
경부고속도로	구미IC	김천JC	54	39	2	44
경부고속도로	대전IC	회덕JC	55	49	46	47
경부고속도로	청주IC	목천IC	56	35	26	48
경부고속도로	노포IC	양산JC	57	78	94	89
경부고속도로	비룡JC	대전IC	58	55	23	59
경부고속도로	남이JC	청주IC	59	40	24	52
경부고속도로	양산IC	통도사C	60	72	72	88
영동고속도로	여주JC	여주IC	61	52	37	58
경부고속도로	구서IC	영락IC	62	85	96	95
경부고속도로	영락IC	노포IC	62	86	95	96
경부고속도로	통도사C	서울산C	64	74	64	91
1번국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	65	93	123	23
경부고속도로	서울산IC	언양JC	66	73	63	85
영동고속도로	문막IC	만중JC	67	64	25	68
1번국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	68	100	133	77
영동고속도로	여주IC	문막IC	69	56	28	67
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	70	57	18	66
경부고속도로	영천IC	경산IC	71	61	38	78
42번국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	72	102	106	98
경부고속도로	언양JC	경주IC	73	71	42	80
1번국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	74	87	117	27
경부고속도로	건천IC	영천IC	75	70	30	82

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	경주IC	건천IC	76	68	33	79
경부고속도로	김천JC	동김천IC	77	65	19	69
경부고속도로	동김천IC	김천IC	78	67	7	74
경부고속도로	영동IC	금강IC	79	63	4	73
경부고속도로	금강IC	옥천IC	80	62	6	72
영동고속도로	만중JC	원주IC	81	77	20	90
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	82	60	5	75
경부고속도로	황간IC	영동IC	83	58	10	70
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	84	59	9	71
영동고속도로	원주IC	새말IC	85	79	15	97
1번국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	86	92	90	83
영동고속도로	진부IC	대관령IC	87	89	17	110
영동고속도로	평창IC	속사IC	88	84	13	105
영동고속도로	새말IC	둔내IC	89	80	16	99
영동고속도로	둔내IC	면은IC	90	82	14	102
42번국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	91	96	128	63
1번국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	92	106	107	117
영동고속도로	속사IC	진부IC	93	88	8	106
영동고속도로	면은IC	평창IC	94	83	12	103
1번국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	95	116	130	124
1번국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	96	131	100	130
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	97	90	22	115
42번국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	98	101	136	38
42번국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	99	112	140	64
1번국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	100	97	147	121
1번국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	101	117	79	134
1번국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	102	76	111	2
1번국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	103	127	98	125
:	:	:	:	:	:	:

자료 : 저자 작성

□ 종합평가 결과(전국)

간선기능 종합평가 결과는 <표 4-8>에 제시하였다. 종합평가별로 전체적인 결과는 유사하나 세부 구간별로 차별화된 결과를 보였다. 실증분석 구간 중 종합평가 A, B, C 모두 간선기능이 가장 높은 구간은 경부고속도로 수원신갈IC~신갈JC로 분석되었다. 경부고속도로 양재IC~한남IC 구간은 종합평가 A에서는 3위이나 종합평가 B에서는 각각 16, 26, 44위로 나타났고, 종합평가 C에서는 15, 18, 25위였다. 종합평가 A에서는 25위인 경부고속도로 천안JC~천안IC는 종합평가 B, C에서는 3위, 5위로 나타났다.

국도의 경우 종합평가A에 비해 종합평가 B, C에서 전반적으로 낮은 순위를 보여준다. 42번국도 양촌IC~수원역광장, 안산육교~양촌IC 구간은 종합평가 A에서 22위, 36위이나 종합평가 B에서는 59위, 71위, 종합평가 C에서는 59위, 78위로 차이를 보여준다. 이는 주행거리와 지역연계를 고려할 경우 교통량만으로 비교할 때 보다 고속도로가 국도보다 간선기능이 높음을 알 수 있다. 반면, 종합평가 A에서 102위인 1번국도 안양 호계사거리~서울 성산대교남단 구간은 종합평가 B에서는 35위, 종합평가 C에서는 65위로 순위가 대폭 상승하였다.

표 4-8 | 간선기능 종합평가 결과

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	1	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	13	7
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	16	15
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	26	18
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	44	25
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	7	5
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	24	17
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	28	24
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	29	23
경부고속도로	천안IC	북천안IC	10	2	2
경부고속도로	안성IC	안성JC	11	5	6
경부고속도로	오산IC	동탄JC	12	6	9
경부고속도로	북천안IC	안성IC	13	4	3
영동고속도로	신갈JC	마성IC	14	20	27
경부고속도로	안성JC	오산IC	15	8	10
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	16	11	12
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	16	12	13
영동고속도로	마성IC	용인IC	18	21	28
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	19	27	35
영동고속도로	호법JC	이천IC	20	9	8
경부고속도로	북대구IC	금호JC	21	18	26
42번국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	22	59	62
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	23	17	32
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	24	14	19
경부고속도로	천안JC	천안IC	25	3	4
경부고속도로	도동JC	북대구IC	26	23	29
영동고속도로	둔대JC	군포IC	27	22	39
영동고속도로	안산JC	둔대JC	27	34	46
영동고속도로	서창JC	월곶JC	29	51	54
영동고속도로	서창IC	서창JC	29	60	66

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	군포IC	동군포IC	31	31	40
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	32	35	42
영동고속도로	이천IC	여주JC	33	15	11
경부고속도로	청주JC	남이JC	34	10	14
영동고속도로	용인IC	양지IC	35	30	33
42번국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	36	71	80
영동고속도로	서안산IC	안산IC	37	52	58
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	38	38	31
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	39	42	20
영동고속도로	안산IC	안산JC	40	49	50
경부고속도로	동대구JC	도동JC	41	40	45
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	42	25	30
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	43	46	16
영동고속도로	양지IC	덕평IC	44	37	38
영동고속도로	덕평IC	호법JC	45	36	36
영동고속도로	군자JC	서안산IC	46	56	70
경부고속도로	남청주IC	청주JC	47	19	34
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	48	32	37
경부고속도로	양산JC	양산IC	49	76	85
영동고속도로	월곶JC	군자JC	50	50	65
경부고속도로	남구미IC	구미IC	51	47	21
경부고속도로	경산IC	동대구JC	52	61	67
경부고속도로	목천IC	천안JC	53	39	41
경부고속도로	구미IC	김천JC	54	41	22
경부고속도로	대진IC	회덕JC	55	48	47
경부고속도로	청주IC	목천IC	56	43	43
경부고속도로	노포IC	양산JC	57	85	90
경부고속도로	비룡JC	대전IC	58	57	48
경부고속도로	남이JC	청주IC	59	45	44
경부고속도로	양산IC	통도사C	60	80	88
영동고속도로	여주JC	여주IC	61	55	56
경부고속도로	구서IC	영락IC	62	89	92
경부고속도로	영락IC	노포IC	62	90	91
경부고속도로	통도사C	서울산C	64	81	87
1번국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	65	54	81
경부고속도로	서울산IC	언양JC	66	79	86
영동고속도로	문막IC	만중JC	67	66	60
1번국도	천안 청삼교차로	천안 수월교차로	68	87	94
영동고속도로	여주IC	문막IC	69	62	63
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	70	63	49
경부고속도로	영천IC	경산IC	71	73	78
42번국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	72	104	97
경부고속도로	언양JC	경주IC	73	77	82
1번국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	74	53	84
경부고속도로	건천IC	영천IC	75	78	77

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	경주IC	건천IC	76	75	76
경부고속도로	김천JC	동김천IC	77	68	61
경부고속도로	동김천IC	김천IC	78	72	52
경부고속도로	영동IC	금강IC	79	70	51
경부고속도로	금강IC	옥천IC	80	69	53
영동고속도로	만중JC	원주IC	81	86	68
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	82	67	55
경부고속도로	황간IC	영동IC	83	64	57
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	84	65	59
영동고속도로	원주IC	새말IC	85	88	69
1번국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	86	93	93
영동고속도로	진부IC	대관령IC	87	99	79
영동고속도로	평창IC	속사IC	88	96	73
영동고속도로	새말IC	둔내IC	89	92	75
영동고속도로	둔내IC	면은IC	90	94	72
42번국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	91	82	95
1번국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	92	118	105
영동고속도로	속사IC	진부IC	93	98	71
영동고속도로	면은IC	평창IC	94	95	74
1번국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	95	123	118
1번국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	96	132	106
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	97	102	83
42번국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	98	58	89
42번국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	99	84	98
1번국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	100	116	134
1번국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	101	129	100
1번국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	102	33	64
1번국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	103	126	111
:	:	:	:	:	:

자료 : 저자 작성

□ 종합평가 결과(권역별)

전국을 수도권, 충청권, 강원권, 호남권, 대경권, 동남권으로 구분하여 각 권역별 사례노선에 대하여 간선기능 종합평가 결과를 살펴보았다. 수도권은 경부고속도로 수원신갈IC~신갈JC가 간선기능이 가장 높았고 이어 서울 구간이 최상위권으로 평가되었다. 반면, 종합평가 B, C 기준으로는 경부고속도로 북천안IC~안성IC~안성JC 구간의 순위가 서울 구간 보다 간선기능이 더 높은 것으로 분석되었다. 영동고속도로는 종합평가 B, C 기준으로는 호법JC~이천IC 구간이 각 7, 6위로 가장 간선기능이 높은 구간으로 분석되었다.

표 4-9 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_수도권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	1	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	10	5
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	13	12
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	19	14
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	30	18
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	5	3
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	18	13
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	21	17
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	22	16
경부고속도로	안성IC	안성JC	10	3	4
경부고속도로	오산IC	동탄JC	11	4	7
경부고속도로	북천안IC	안성IC	12	2	2
영동고속도로	신갈JC	마성IC	13	15	19
경부고속도로	안성JC	오산IC	14	6	8
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	15	8	10
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	15	9	11
영동고속도로	마성IC	용인IC	17	16	20
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	18	20	23
영동고속도로	호법JC	이천IC	19	7	6
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	20	40	34
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	21	14	21
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	22	11	15
영동고속도로	둔대JC	군포IC	23	17	26
영동고속도로	안산JC	둔대JC	23	26	29
영동고속도로	서창JC	월곶JC	25	33	31
영동고속도로	서창IC	서창JC	25	41	38
영동고속도로	군포IC	동군포IC	27	24	27
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	28	27	28
영동고속도로	이천IC	여주JC	29	12	9
영동고속도로	용인IC	양지IC	30	23	22
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	31	43	40
영동고속도로	서안산IC	안산IC	32	34	33
영동고속도로	안산IC	안산JC	33	31	30
영동고속도로	양지IC	덕평IC	34	29	25
영동고속도로	덕평IC	호법JC	35	28	24
영동고속도로	군자JC	서안산IC	36	38	39
영동고속도로	월곶JC	군자JC	37	32	37
영동고속도로	여주JC	여주IC	38	37	32
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	39	36	41
영동고속도로	여주IC	문막IC	40	42	35
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	41	51	46
1번 국도	수원 창릉문사거리	안양 호계사거리	42	35	42
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	43	45	44
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	44	39	43

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	45	47	47
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	46	25	36
:	:	:	:	:	:

자료 : 저자 작성

충청권은 경부고속도로 천안JC~천안IC~북천안IC~안성IC 구간이 간선기능이 가장 높은 것으로 분석되었다. 고속도로의 경우 종합평가 A, B, C에 따른 큰 차이는 없는 것으로 분석되었으나 1번국도는 종합평가 A 대비 종합평가 B, C의 순위가 반대의 흐름을 보이고 있어 간선기능 평가 항목에 따른 차이가 클 수 있음을 보여준다.

표 4-10 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_충청권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	천안IC	북천안IC	1	1	1
경부고속도로	북천안IC	안성IC	2	3	2
경부고속도로	천안JC	천안IC	3	2	3
경부고속도로	청주JC	남이JC	4	4	4
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	5	6	5
경부고속도로	남청주IC	청주JC	6	5	6
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	7	7	7
경부고속도로	목천IC	천안JC	8	8	8
경부고속도로	대전IC	회덕JC	9	11	11
경부고속도로	청주IC	목천IC	10	9	9
경부고속도로	비룡JC	대전IC	11	12	12
경부고속도로	남이JC	청주IC	12	10	10
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	13	18	19
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	14	13	13
경부고속도로	영동IC	금강IC	15	17	14
경부고속도로	금강IC	옥천IC	16	16	15
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	17	15	16
경부고속도로	황간IC	영동IC	18	14	17
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	19	19	18
1번 국도	공주 삽재교차로	공주 반포교차로	20	27	24
1번 국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	21	28	22
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 번암사거리	22	25	28
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	23	26	26
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	24	24	25
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	25	20	20
1번 국도	세종 번암사거리	세종 유천교차로	26	22	23
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삽재교차로	27	29	29
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	28	23	27
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	29	21	21

자료 : 저자 작성

강원권에서는 영동고속도로 여주IC~문막IC~만종JC~원주IC~새말IC 구간의 간선기능이 가장 높은 것으로 분석되었다. 진부IC~대관령IC의 경우 종합평가 A에서는 5위이나 종합평가 B, C에서는 10위로 나타났다. 충청권과 마찬가지로 영동고속도로는 평가항목에 따른 큰 차이가 없는 반면, 42번국도는 평가항목에 따라 간선기능의 순위가 크게 변화하는 것으로 나타났다.

표 4-11 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_강원권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	문막IC	만종JC	1	2	1
영동고속도로	여주IC	문막IC	2	1	2
영동고속도로	만종JC	원주IC	3	3	3
영동고속도로	원주IC	새말IC	4	4	4
영동고속도로	진부IC	대관령IC	5	10	10
영동고속도로	평창IC	속사IC	6	8	7
영동고속도로	새말IC	둔내IC	7	5	9
영동고속도로	둔내IC	면온IC	8	6	6
영동고속도로	속사IC	진부IC	9	9	5
영동고속도로	면온IC	평창IC	10	7	8
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	11	11	11
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	12	17	19
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	13	18	18
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	14	14	12
42번 국도	여주 교통교차로	원주 흥업교차로	15	12	15
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	16	16	16
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	17	13	14
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	18	15	13
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	19	19	17
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	20	20	20

자료 : 저자 작성

호남권은 사례분석 노선 중 1번국도만 통과하고 있으며 종합평가별로 다른 결과를 보여주고 있다. 종합평가 A로는 가작교차로~장성교차로(장성) 구간, 종합평가 B로는 농성교차로~광산교차로(광주) 구간, 종합평가 C로는 왕곡교차로~부덕교차로(나주) 구간이 간선기능이 가장 높은 것으로 분석되었다.

표 4-12 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_호남권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	1	6	3
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	2	5	14
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	3	13	1
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	4	10	7
1번 국도	전주 식고개교차로	전주 대흥교차로	5	4	4
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	6	15	18
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	7	17	10
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	8	3	8
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	9	1	11
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 식고개교차로	10	12	15
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	11	11	13
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교사거리	12	18	17
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	13	2	2
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	14	7	9
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	14	8	6
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	14	9	12
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	14	14	5
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	14	16	16
1번 국도	정읍 동초교사거리	정읍 용호교차로	14	19	19
1번 국도	정읍 초산교사거리	정읍 동초교사거리	14	20	20

자료 : 저자 작성

대경권은 사례노선 중 경부고속도로만 통과하고 있다. 종합평가 A, B에서는 도동 JC~북대구IC 구간의 간선기능이 가장 높은 것으로 분석되었으며, 종합평가 C에서는 칠곡물류IC~왜관IC~남구미IC 구간의 순위가 높았다. 대경권은 고속도로만 위치함에 도 불구하고 종합평가에 따라 간선기능 순위의 차이가 큰 것으로 분석되었다.

표 4-13 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_대경권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	북대구IC	금호JC	1	1	5
경부고속도로	도동JC	북대구IC	2	2	6
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	3	3	7
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	4	6	2
경부고속도로	동대구JC	도동JC	5	4	8
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	6	7	1
경부고속도로	남구미IC	구미IC	7	8	3
경부고속도로	경산IC	동대구JC	8	9	13
경부고속도로	구미IC	김천JC	9	5	4

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	영천IC	경산IC	10	14	16
경부고속도로	언양JC	경주IC	11	16	17
경부고속도로	건천IC	영천IC	12	17	15
경부고속도로	경주IC	건천IC	13	15	14
경부고속도로	김천JC	동김천IC	14	12	12
경부고속도로	동김천IC	김천IC	15	13	9
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	16	11	10
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	17	10	11

자료 : 저자 작성

동남권도 대경권과 마찬가지로 사례노선 중 경부고속도로만 통과한다. 동남권에서는 양산JC~양산IC 구간의 간선기능이 가장 높은 것으로 분석되었다. 그러나, 서울산IC~언양JC~경주IC 구간은 종합평가 A로는 7, 8위이나, 종합평가 B에서는 3위, 2위, 종합평가 C에서는 3위, 1위로 평가되어 교통량으로만 간선기능을 평가할 때와 주행거리와 지역연계성을 반영할 때의 평가결과가 매우 상이할 수 있음을 보여준다.

표 4-14 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_동남권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	양산JC	양산IC	1	1	2
경부고속도로	노포IC	양산JC	2	6	6
경부고속도로	양산IC	통도사IC	3	4	5
경부고속도로	구서IC	영락IC	4	7	8
경부고속도로	영락IC	노포IC	4	8	7
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	6	5	4
경부고속도로	서울산IC	언양JC	7	3	3
경부고속도로	언양JC	경주IC	8	2	1

자료 : 저자 작성

6) 실증분석의 시사점

본 연구는 도로관리체계의 개편을 위하여 간선기능 평가가 필요하나 교통량을 제외하고는 마땅한 평가지표가 없는 점에 주목하였다. 운전자 행태가 반영된 내비게이션 데이터 기반 간선기능 평가지표를 개발하고 사례노선을 대상으로 실증분석을 수행하였다. 분석결과 간선기능 평가지표별로 주행거리, 지역연계성을 평가하는데 효과적으로

사용될 수 있음을 확인하였다. 또한 종합평가를 통해 교통량만으로 간선기능을 평가할 때와 주행거리, 지역연계성이 고려될 경우에 상이한 결과가 도출될 수 있음을 밝혔다. 이는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 간선기능 평가지표는 도로관리체계의 개편을 위한 평가단계의 도구로서 개발하였으나, 도로 등급 조정, 사후평가 등 다양한 도로 정책에 활용 가능할 것이다. 내비게이션 기반 간선기능 평가지표가 정책자료로 효과적으로 활용되기 위해서는 분석 가능한 내비게이션 데이터의 확대가 필요하다. 샘플수의 한계, 즉 데이터의 시공간적 한계 극복이 가장 선행되어야 할 것이다.



CHAPTER 5

결론 및 정책 제언

- 1. 연구의 결과 | 105
- 2. 정책적 활용방안 | 106
- 3. 연구의 한계 및 향후 연구과제 | 110

결론 및 정책 제언

연구내용을 요약하여 정리하고 빅데이터 기반 간선기능 실증분석 결과에 기반한 정책적 활용방안을 제시하였다. 마지막으로 연구의 한계와 향후 연구방향을 밝혔다.

1. 연구의 결과

본 연구는 도로관리체계의 개편과 효율적 관리를 위한 국가도로망의 전략적 관리방향을 제시하고, 그 첫 단계로서 빅데이터 기반 간선기능 평가지표를 개발하여 실증분석을 통해 정책적 활용방안 제시를 목적으로 수행하였다. 먼저, 2장에서는 국내외 도로정책 방향을 고찰하고 현재 도로관리체계의 문제점을 분석하여 도로관리체계 개편의 필요성을 제시하고 개편과정과 관리과정을 통합한 ‘국가도로망의 전략적 관리체계’를 제시하였다. 3장에서는 간선기능에 대한 고찰을 통해 간선기능의 핵심요소를 도출하였으며, 지금까지 간선기능을 평가하는데 이용된 통계자료와 선행연구 고찰을 통해 기존 데이터의 한계를 살펴보고 이를 극복할 수 있는 방안으로 빅데이터 기반 간선기능 평가지표를 개발하였다. 4장에서는 실증연구를 통해 신규 간선기능 평가지표별 대표성과 활용성을 검토하였으며 교통축별 분석, 평일과 주말의 비교 분석, 종합평가를 통해 신규 평가지표가 기존 지표의 한계를 보완하는 중요한 정책자료로 활용될 수 있음을 제시하였다. 마지막으로 5장에서는 빅데이터 기반 간선기능 평가지표의 정책적 활용방안과 개선방안, 향후 연구과제를 제시하였다.

본 연구는 도로관리체계의 개편을 개편과 관리 과정으로 구분하여 전략적 관리체계

로 제시한 점과 새로운 간선기능 평가지표를 개발하여 실증분석을 수행했다는 점에서 차별성과 의의를 지닌다. 특히, 기존 데이터로는 평가할 수 없었던 주행거리, 지역연계성 측면의 간선기능을 평가할 수 있는 도구를 개발한 점에서 큰 의의를 가진다.

2. 정책적 활용방안

2장에서 국가도로망의 전략적 관리체계를 평가와 지정을 통한 개편과정과 모니터링과 피드백을 통한 관리과정으로 제시하였다. 빅데이터 기반 간선기능 평가방법의 실증분석 결과를 바탕으로 전략적 관리 단계별 활용방안을 제시하였다.

1) 평가단계. 간선기능 중 주행거리, 지역연계의 평가지표로 활용

본 연구의 기종점 총주행거리(VTL), 기종점 평균주행거리(AVTL), OD Pair수는 간선기능 평가에 바로 활용될 수 있다. 지금까지 교통량을 제외하고는 간선기능을 평가할 수 있는 자료가 부재하였으며, 특히 간선기능은 양적 측면 이외에도 주행거리, 지역연계가 중요함에도 이를 실제 데이터 기반으로 측정하는 것이 불가능하였다. 그러나, 본 연구에서 새롭게 개발한 VTL, AVTL, OD Pair수는 주행거리와 지역연계성을 잘 반영하는 것을 확인하였다.

현 도로정책 중 도로의 등급조정을 위한 평가에도 바로 활용이 가능하다. 도로 등급조정은 일반국도, 국대도, 국지도, 지방도 등 도로 등급별 기능을 평가하여 도로의 등급에 맞게 지방도를 승격하거나 국도를 지방도로 조정하는 정책 과정이다. 기존 도로 등급 조정에서는 간선교통성, 연계성, 균형성을 종합 평가하였는데 이때 실제 도로이용행태는 데이터의 한계로 반영되지 못했다. 내비게이션 데이터를 확대하고 본 연구의 방법론을 적용한다면 도로등급 조정에 합리적인 정책자료로 활용할 수 있을 것이다.

2) 지정단계. 합리적 의사결정을 위한 정책 참고자료로 활용

지정단계는 간선기능 평가 결과뿐만 아니라 합리적 의사결정을 위한 다양한 항목의 자료가 필요하며, 통행거리빈도분포(TLFD), 장거리통행거리비율(LTR), 내부통행비율(ITR) 등은 교통특성에 대한 자료 제공이 가능하다. 본 연구는 도로관리체계의 개편을 목적으로 다양한 신규 평가지표를 개발하였으며, 지표별 상관성 및 특성을 고려하여 간선기능 평가지표로 적합한 지표를 선정하였다.

분석구간의 거리 특성에 대한 세밀한 분석이 가능한 통행거리빈도분포(TLFD)는 교통축을 구성하는 도로간의 비교에 활용도가 높으며, 장거리통행거리비율(LTR)은 특히 안전 측면의 정책참고자료로서 활용도가 매우 높을 것으로 판단된다. 내부통행비율(ITR)은 다양한 지역단위별(시도, 시군구)로 측정이 가능하며 특정 도로가 해당 지역에서 지역내 통행에 주로 사용되는지, 통과교통에 주로 이용되는지를 판단할 수 있으며 이는 교통축 내의 경쟁노선간의 위계를 파악하는데 중요한 정보를 제공할 수 있다.

3) 모니터링 단계. 다양한 성과의 측정과 다양한 시점의 평가에 활용

내비게이션 데이터는 차량의 시공간 궤적이 모두 기록되므로 이동성, 신뢰성, 환경성, 안전성 등 다양한 항목에 대한 성과 측정에 활용될 수 있다. 이동성은 간선기능 평가를 통해 측정할 수 있으며, 구간별 통행속도 정보에 기반하여 네트워크의 신뢰성 추정이 가능하다. 또한, 링크별 속도, 교통량 결과를 활용하여 온실가스 배출, 오염물질 배출의 추정이 가능하며 현재의 방법론에 비해 정확도를 제고할 수 있다. 마지막으로 미시적 분석 시 GPS 좌표의 급변 빈도수가 높은 지점을 대상으로 사고가 발생하지 않은 지점 중 위험지역을 추출할 수 있어 안전성 평가에도 활용도가 매우 높다.

시간 측면에서 내비게이션 데이터는 다양한 시점의 정책에 필요한 모니터링 결과 제공이 가능하다. 첨두시와 비첨두시, 평일과 주말, 계절별, 연도별 변화에 대한 비교를 통해 보다 정밀한 모니터링이 가능하다.

또한, 일반적인 통계자료와는 달리 자동화된 수집체계를 통해 전 국토에 대한 차량

운행경로가 이동과 동시에 기록되므로 정책에서 필요로 하는 모니터링 데이터를 신속하게 제공할 수 있다.

마지막으로 지점 교통량이 조사되지 않는 지점에서의 샘플 수집이 가능하므로 교통량의 변화 추정이 가능하다. 내비게이션 기반 교통량 추정 방법론의 정확도와 신뢰도 제고된다면 교통량 조사비용과 조사지점의 확대를 위한 예산을 대폭 줄일 수 있으므로 관련 연구를 위한 정책적 지원이 필요하다. 장유진 외(2015)에 따르면 1990년대 시작된 ITS 구축현황은 도로연장 대비 약 21% 수준으로 전국에 모두 구축하기 위해서는 현재 가치 기준으로 약 1조 7,300억원의 국가예산을 90년간 투입하여야 한다. 내비게이션 데이터를 활용한 교통량 추정은 훨씬 적은 비용으로 교통량 수집지점을 전국으로 확대할 수 있을 것이다.

4) 피드백 단계. 사업 시행의 근거자료와 사업시행 후 사후평가에 활용

지금까지 도로사업의 시행은 경제성 평가 결과, 특히 장래수요예측의 결과가 매우 중요한 요인이었으나, 내비게이션 데이터를 통해 OD 분포, 주행거리 등 세밀한 특성 분석이 가능하므로 경제성 중심의 사업시행체계 보완이 가능하다. 동일한 교통량이라도 내부통행의 비율이 어느정도인지, 장거리통행거리비율이 얼마인지에 따라 사업의 중요성이 달라질 수 있다. 또한, 교통량이 적더라도 해당 구간의 교통류 특성에 따라 간선 기능 제고 차원에서 사업 시행이 필요함을 정량적으로 제시할 수 있다.

또한, 모니터링의 결과로 시행한 사업의 사후평가 단계에서 효과를 측정하는데도 활용가능하다. 모니터링과 사후평가에서 동일한 평가지표를 사용할 수 있다. 건설기술진흥법 제86조에 따르면 건설공사는 사후평가를 통해 사업시행 전후의 효과를 비교분석하도록 제시되어 있다. 시계열적 분석도 가능하므로 사업의 계획과 시행이 체계적으로 관리될 수 있다.

5) 기타. 현재 교통수요예측방법론의 개선에 활용

국가도로망의 전략적 관리체계의 활용방안과 별도로 현재 교통수요예측방법론의 개선에도 활용될 수 있을 것이다. 먼저, 도로사업의 경우 영향권역을 판단할 때 사업시행 시와 미 시행시의 교통량의 차이점으로 판단하고 있는데, 내비게이션과 같은 실측 자료를 활용한다면 분석영향권역을 설정하는데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 교통사업 타당성 평가시 현황 교통량만을 정산하는 것이 아니라 영향권역에 대한 범주도 같이 정산해야 신뢰도 높은 경제성 분석결과가 도출될 수 있으므로 내비게이션 자료는 영향권역 정산시에 그 활용도가 높을 것이다.

또한, 내비게이션 데이터가 시간에 따른 동적 통행특성을 반영하는 점을 활용할 수 있을 것이다. KTDB OD 자료는 평일을 기준으로 제공하고 있어 주말 통행특성을 반영하는데 한계가 있다. 본 분석결과 주말에 AVTL이 크게 증가하며, 특히 대도시권에서 증가폭이 더 큰 것이 확인되었다. 이러한 특성을 반영하여 평일과 주말의 통행특성 분석에 활용가능하며 주말환산계수의 정확도를 제고하는데 활용될 수 있을 것이다. 본 연구에서는 데이터의 한계로 시간대별 특성에 대한 실증분석은 수행하지 못하였으나, 내비게이션 데이터 특성 상 첨두시간 통행특성의 분석에도 활용 가능할 것이다. 현재의 일률적인 첨두, 비첨두 집중률과 지속시간을 분석 지역에 맞게 산출하는데 활용 가능할 것이며 이를 통해 교통수요예측의 정확도 제고에 기여할 수 있다.

3. 연구의 한계 및 향후 연구과제

1) 연구의 한계

본 연구는 내비게이션 데이터를 활용하여 간선기능 평가지표를 구축하고 실증분석을 수행하였으나 분석 데이터와 실증분석의 공간적 범위에 있어서 한계점을 갖고 있다. 본 연구에서 사용한 내비게이션 데이터는 2015년 3월 한달간의 데이터이며 일별 샘플 수는 고속도로의 경우 구간별로 300~1,700대 수준으로 제한적이다. 향후 데이터 소스의 확대로 더 많은 샘플수를 확보하고 분석기간을 확대한다면 연구결과의 신뢰성을 제고할 수 있을 것이다. 또한 향후 전국 단위로 공간적 범위를 확대한다면 빅데이터 기반 간선기능 평가지표의 적정성에 대한 심도깊은 분석이 가능할 것이다.

2) 향후 연구과제

먼저, 전국 국가도로망을 대상으로 한 간선기능 평가 연구가 필요하다. 전국단위 평가를 통해 본 연구에서 개발한 간선기능 평가지표의 적정성을 검토하고 추가적인 간선기능 평가지표의 개발, 표준 평가지표 선정, 평가지표의 DB 구축방안, 제도개선 사항 등을 도출하기 위한 연구가 필요하다. 또한, 기존 통계자료와 다른 빅데이터 기반의 다양한 지표를 개발과 적용방안에 대한 연구도 필요할 것이다.

둘째, 도로관리체계 개편에 따른 관리조직 재정립 방안에 대한 연구가 필요하다. 도로관리체계 개편 시행 시 현재 도로관리 조직의 통폐합 또는 업무 재조정이 수반되어야 하므로 이에 대한 연구가 필요하다. 특히 지방국토관리청과 한국도로공사의 업무조정에 대한 면밀한 검토가 필요하다.

셋째, 도로관리체계 개편에 따라 중앙과 지방의 관리도로로 이분화하고 해당 관할 도로의 위계를 일원화 또는 세분화하여 관리할 지에 대한 연구가 필요하다. 예를 들어 중앙관리도로의 경우 현재의 고속도로, 국도의 도로 등급을 유지할 것인지, 구분을 폐지하고 하나의 도로등급으로 관리할 것인지에 대한 연구가 필요하다. 지방관리도로에

대해서도 동일한 검토가 필요할 것이다.

넷째, 도로관리체계의 개편에 따라 도로부문 계획체계가 변경되어야 한다. 현재 국가도로종합계획이 도로부문의 최상위계획이며, 각 도로등급별로 도로건설관리계획을 수립하도록 되어있다. 도로등급에 대한 관리주체, 위계와 더불어 관련 도로계획의 수립대상, 수립기관, 수립시기, 수립범위 등에 대한 사항에 대한 연구가 필요하다.

다섯째, 국고보조사업의 조정에 대한 연구가 필요하다. 현재 간선기능의 제고 등 국비지원 필요성이 인정되는 사업에 대하여 국가지원지방도, 국도대체우회도로, 대도시권 혼잡도로, 광역도로 등으로 국비를 지원해왔다. 도로관리체계의 개편과 동시에 다기화된 도로 부문 국고보조사업의 효율적인 통폐합 또는 재조정이 필요하여 이에 대한 연구가 필요하다.

여섯째, 도로 성과 모니터링 시행은 정책적 활용도가 매우 높을 것으로 예상되므로 이에 대한 연구가 필요하다. 도로정책에 활용도가 높은 성과 모니터링 항목의 선정, 평가지표의 개발에 대한 연구가 필요하다. 특히, 모니터링 결과를 1년 단위로 평가를 정례화하고 매년 그 결과를 연례 도로성능평가보고서(Annual performance monitoring report)의 형태로 공개한다면 정책적 활용도가 매우 높을 것이다.

마지막으로, 내비게이션 데이터의 활용도 제고를 위한 제도개선에 대한 연구가 필요하다. 기존 교통자료에 비해 ITS 빅데이터는 시공간적 측면에서 분석의 유연성, 적용성이 매우 높아 정책의 활용도가 매우 높다(이백진 외, 2015). 내비게이션 데이터는 민간에서 수집되는 데이터이므로 연계, 제공, 관리에 대한 제도 개선이 시급하며 회사별로 데이터 형식, 수집주기 등이 상이하므로 데이터 연계를 위한 표준화가 필요하다. 특히, 내비게이션 데이터는 개인정보에 해당되어 정보제공을 위한 개인정보보호 관련 법제도 개선이 필요하다. 이러한 제약조건을 해결할 수 있는 법·제도 개선방안에 대한 연구가 매우 시급하다.

참고문헌

REFERENCE



【인용문헌】

- 국토교통부. 1999. 국도 기능분류 및 효율적 투자방안 연구. 경기 : 국토교통부
- 국토교통부. 2008. 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계).
경기 : 국토교통부
- 국토교통부. 2013a. 일반국도 등 도로등급 조정 방안 연구 최종보고서(안). 경기 :
국토교통부
- 국토교통부. 2013b. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설. 경기 : 국토교통부
- 국토교통부. 2015a. 도로업무편람. 세종 : 국토교통부
- 국토교통부. 2015b. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙. 세종 : 국토교통부
- 국토교통부. 2016a. 제1차 국가도로종합계획(2016~2020). 세종 : 국토교통부
- 국토교통부. 2016b. 국가도로망 종합계획 수립 연구. 세종 : 국토교통부
- 국토교통부. 2016c. 도로업무편람. 세종 : 국토교통부
- 김동한, 김준기, 강혜경, 강민규, 한우석, 성혜정, 박준, 김은빈. 2014. 공간 빅데이
터를 활용한 국토도시 정책방안 연구. 경기: 국토연구원
- 김종학, 정진규, 기문기, 배윤경, 최재성, 나승원, 이주연. 2016. 호남선 KTX 개통
에 따른 국토공간 이용변화 연구. 경기 : 국토연구원
- 네이버 사전(<http://dic.naver.com/>) 2017. 7. 1. 접속
- 박종일, 이백진, 김광호. 2016. 차량운행경로 빅데이터의 국가도로정책 수립 활용방
안 연구. 경기 : 국토연구원
- 법제처. 2016. 도로법 (법률 제14338호, 2016. 12. 2), 도로법 시행령(대통령령 제
27974호, 2017. 3. 29)

-
- 성낙문, 박준석, 신희철, 조한선, 안근원, 김동준. 2012. 도로정책의 합리적 개편 구상.
경기: 한국교통연구원
- 이백진, 정진규, 오성호, 김광호. 2015. ITS 빅데이터를 이용한 도시 모빌리티 분석
및 정책 활용방안. 경기 : 국토연구원
- 장유진, 조순기, 안수연. 2015. 지속가능한 교통정보 민-관 협력정책 추진방향. 교통
기술과 정책, 제12권, 제1호, 2015년 2월. pp.83-92. 서울 : 대한교통학회
- 정일호, 윤하중, 이백진, 이미영, 김준기, 서민호. 2008. 전국 도로망 발전방안 연구
(Ⅱ). 경기 : 국토연구원
- 정일호. 2016. 도로정책 3대 과제와 극복방안. 도로정책 브리프. 116호. p.2-3.
2016. 6. 경기 : 국토연구원
- 한국교통연구원. 2015. 2015년 국가교통조사 및 DB구축 사업 중 교통혼잡지도DB
구축. 세종 : 한국교통연구원
- Department for Transport. 2015. Road Investment Strategy; for the 2015/16~2019/20
Road Period
- Department for Transport. 2012. Guidance on road classification and the primary
route network
- FHWA. 2013. Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:National_Highway_System_Map.pdf.
2017.5.11 접속
- <http://www.fairdealforthemotorist.org.uk/notolls3.htm>. 2017.5.11 접속
- William and Jason. 2008. Guidebook for mobility monitoring in small to
medium-sized communities

SUMMARY



Strategic Management of National Road Network by using Big Data - Focusing on Evaluation of Road Function

Park Jong-il, YI Choonyong, Oh Sung Ho, Kim Jonghak, Kim Joon-Ki,
Cho nam-gun, Lee chan-Young

Key words: Strategic Management, Big Date, Road Function

The efficient investment in the road construction is increasingly required as the investment in the SOC continues to be reduced. Additionally, the need for the road management system to be functionally reorganized has been raised for the effective management of major arterial roads. For the successful reorganization of the road management system, we should have adequate indices to assess the function of roads; however, except for the traffic volume, we have few indices based on which we can decide the functional appropriateness of arterial roads. Recently, the development of high tech transportation technology has allowed more extensive investigation and analysis based on various Big Data, therefore overcome the limits of the functional analysis of arterial roads by the traffic volume.

The objective of this study is to propose a strategic blueprint for a

function-focused road management system of the arterial road networks and develop new methodology to assess the function of the arterial roads. Specifically, we intended to support the proposed system by developing assessment indices based on Big Data and analyzing various cases, and through this, present its practical way of usage.

We have developed functional indices by processing navigation data on the vehicle space-time trail and analyzed various cases of the representative main roads. In conclusion, the new functional indices have been confirmed as an effective tool to assess the vehicle-mile and the regional connectivity. Additionally, it is meaningful finding that when the vehicle-mile and the regional connectivity have been considered, the result is different from that of the assessment solely based on the vehicle volume.

However, this study has some limitations in that the scope of the analyzed data and cases was not extensive enough. Future studies would improve their representativeness by obtaining more samples by way of extending the data source and lengthening the period to be analyzed. Furthermore, if the analysis scope is extended to the whole country, the adequacy of the functional indices based on Big Data could be more properly assessed.

부 록

APPENDIX



1. 분석구간 기본정보

부록_ 표 1 | 경부고속도로 분석 구간

구간순번	시점 구간	종점 구간	연장(km)	차로수(양방)
1	구서IC	영락IC	2.3	6
2	영락IC	노포IC	1.9	8
3	노포IC	양산JC	7.3	6
4	양산JC	양산IC	5.5	8
5	양산IC	통도사IC	14.1	6
6	통도사IC	서울산IC	6.7	6
7	서울산IC	언양JC	1.5	6
8	언양JC	경주IC	28.1	6
9	경주IC	건천IC	10.3	4
10	건천IC	영천IC	17.9	6
11	영천IC	경산IC	16.6	6
12	경산IC	동대구JC	9.1	8
13	동대구JC	도동JC	4.3	8
14	도동JC	북대구IC	7.6	8
15	북대구IC	금호JC	5.3	8
16	금호JC	칠곡물류IC	10.8	8
17	칠곡물류IC	왜관IC	3.2	8
18	왜관IC	남구미IC	13.9	8
19	남구미IC	구미IC	4.9	8
20	구미IC	김천JC	10.9	8
21	김천JC	동김천IC	9.4	6
22	동김천IC	김천IC	8.1	6
23	김천IC	추풍령IC	12.4	6
24	추풍령IC	황간IC	9.5	6
25	황간IC	영동IC	10.3	6
26	영동IC	금강IC	15.7	6
27	금강IC	옥천IC	11.3	6
28	옥천IC	비룡JC	8.3	6
29	비룡JC	대전IC	4.0	6
30	대전IC	회덕JC	5.7	6
31	회덕JC	신탄진IC	4.1	8
32	신탄진IC	남청주IC	11.2	8

구간순번	시점 구간	종점 구간	연장(km)	차로수(양방)
33	남청주IC	청주JC	3.5	8
34	청주JC	남이JC	3.1	10
35	남이JC	청주IC	5.4	6
36	청주IC	목천IC	24.8	6
37	목천IC	천안JC	3.4	6
38	천안JC	천안IC	6.7	10
39	천안IC	북천안IC	8.4	10
40	북천안IC	안성IC	11.4	10
41	안성IC	안성JC	4.9	10
42	안성JC	오산IC	13.3	10
43	오산IC	동탄JC	4.1	10
44	동탄JC	기흥동탄IC	4.4	10
45	기흥동탄IC	기흥IC	0.8	10
46	기흥IC	수원신갈IC	4.6	10
47	수원신갈IC	신갈JC	2.8	10
48	신갈JC	판교IC	11.4	10
49	판교IC	판교JC	1.4	10
50	판교JC	대왕판교IC	0.9	10
51	대왕판교IC	양재IC	6.9	10
52	양재IC	서초IC	3.0	10
53	서초IC	반포IC	2.2	8
54	반포IC	한남IC	1.7	8

자료 : 저자 작성

부록_ 표 2 | 영동고속도로 분석 구간

구간순번	시점 구간	종점 구간	연장(km)	차로수
1	서창IC	서창JC	0.8	8
2	서창JC	월곶JC	5.4	6
3	월곶JC	군자JC	1.9	10
4	군자JC	서안산IC	4.9	6
5	서안산IC	안산IC	3.3	6
6	안산IC	안산JC	2.0	8
7	안산JC	둔대JC	5.1	8
8	둔대JC	군포IC	1.3	8
9	군포IC	동군포IC	1.4	6
10	동군포IC	부곡IC	2.4	6
11	부곡IC	북수원IC	2.9	6
12	북수원IC	동수원IC	5.7	8
13	동수원IC	신갈JC	5.2	8
14	신갈JC	마성IC	6.3	10
15	마성IC	용인IC	4.2	10
16	용인IC	양지IC	7.9	8
17	양지IC	덕평IC	7.1	8
18	덕평IC	호법JC	5.8	8

구간순번	시점 구간	종점 구간	연장(km)	차로수
19	호법JC	이천IC	6.6	8
20	이천IC	여주JC	8.5	8
21	여주JC	여주IC	6.1	6
22	여주IC	문막IC	20.0	6
23	문막IC	만종JC	9.1	6
24	만종JC	원주IC	6.6	4
25	원주IC	새말IC	12.8	4
26	새말IC	둔내IC	17.3	6
27	둔내IC	면온IC	16.6	4
28	면온IC	평창IC	5.6	4
29	평창IC	속사IC	9.4	4
30	속사IC	진부IC	6.8	4
31	진부IC	대관령IC	13.1	4
32	대관령IC	강릉JC	21.7	6

자료 : 저자 작성

부록_ 표 3 | 1번국도 분석 구간

구간 순번	시점 구간		종점 구간		연장 (km)	차로수 (양방)
	행정구역	교차로명	행정구역	교차로명		
1	파주시	1번국도시점	파주시	마정교차로	3.3	2
2	파주시	마정교차로	파주시	여우고개사거리	2.9	2
3	파주시	여우고개사거리	고양시덕양구	대자삼거리	26.4	2
4	고양시덕양구	대자삼거리	영등포구	성산대교남단	17.3	3
5	영등포구	성산대교남단	안양시동안구	호계사거리	23.1	3
6	안양시동안구	호계사거리	수원시장안구	창룡문사거리	10.5	5
7	수원시팔달구	창룡문사거리	수원시팔달구	동수원사거리	0.5	3
8	수원시팔달구	동수원사거리	평택시	송탄교차로	29.5	4
9	평택시	송탄교차로	평택시	문예회관사거리	5.9	3
10	평택시	문예회관사거리	천안시서북구	우신2교차로	7.7	2
11	천안시서북구	우신2교차로	천안시서북구	수혈교차로	4.1	2
12	천안시서북구	수혈교차로	천안시동남구	청삼교차로	12.7	2
13	천안시동남구	청삼교차로	세종시	운당교차로	8.7	3
14	세종시	운당교차로	세종시	유천교차로	3.3	4
15	세종시	유천교차로	세종시	번암사거리	18.4	2
16	세종시	번암사거리	세종시	모개고가차도	7.2	2
17	세종시	모개고가차도	공주시	반포교차로	18.3	3
18	공주시	반포교차로	공주시	삼재교차로	4.3	2
19	공주시	삼재교차로	유성구	두마교차로	10.0	2
20	유성구	두마교차로	논산시	부적교차로	20.2	2
21	논산시	부적교차로	완주군	해전분기점	39.5	2
22	완주군	해전분기점	전주시덕진구	용정분기점	1.4	2
23	전주시덕진구	용정분기점	전주시덕진구	쑥고개교차로	0.7	2
24	전주시덕진구	대흥교차로	전주시완산구	쑥고개교차로	9.9	2
25	전주시완산구	쑥고개교차로	정읍시	왕림교차로	21.2	2

구간 순번	시점 구간		종점 구간		연장 (km)	차로수 (양방)
	행정구역	교차로명	행정구역	교차로명		
26	정읍시	왕림교차로	정읍시	용호교차로	11.9	2
27	정읍시	용호교차로	정읍시	동초교사거리	1.1	2
28	정읍시	동초교사거리	정읍시	초산교사거리	0.9	2
29	정읍시	초산교사거리	장성군	장성교차로	47.2	2
30	장성군	장성교차로	장성군	가작교차로	0.8	2
31	장성군	가작교차로	광산구	광산교차로	8.1	2
32	광산구	광산교차로	서구	농성교차로	9.8	2
33	서구	농성교차로	남구	백운교차로	2.5	4
34	남구	백운교차로	나주시	부덕교차로	26.5	4
35	나주시	부덕교차로	나주시	왕곡교차로	1.1	2
36	나주시	왕곡교차로	나주시	동수교차로	2.1	2
37	나주시	동수교차로	나주시	고구려대학삼거리	5.7	2
38	나주시	고구려대학삼거리	무안군	목포IC	36.1	2
39	목포시	목포IC	목포시	산정교차로	3.1	3
40	목포시	산정교차로	목포시	신항교차로	8.8	4

자료 : 저자 작성

부록_표 4 | 42번국도 분석 구간

구간 순번	시점 구간		종점 구간		연장 (km)	차로수 (양방)
	행정구역	교차로명	행정구역	교차로명		
1	인천시	만석부두입구	인천시	간석오거리	10.6	4
2	인천시	간석오거리	시흥시	신천육교삼거리	7.2	3
3	시흥시	신천육교삼거리	시흥시	복음자리입구	0.7	3
4	시흥시	복음자리입구	안산시	안산육교	18.3	3
5	안산시	안산육교	안산시	양촌IC	5.4	4
6	안산시	양촌IC	수원시	수원역광장	8.4	4
7	수원시	수원역광장	수원시	중동사거리	1.7	3
8	수원시	중동사거리	수원시	동수원사거리	1.3	2
9	수원시	동수원사거리	용인시	터미널사거리	17.8	4
10	용인시	터미널사거리	용인시	양지IC교차로	7.9	3
11	용인시	양지IC교차로	이천시	복하사거리	17.0	2
12	이천시	복하사거리	여주시	영릉교차로	14.0	2
13	여주시	영릉교차로	여주시	교동교차로	2.1	2
14	여주시	교동교차로	원주시	흥업교차로	31.1	2
15	원주시	흥업교차로	원주시	관설교차로	5.0	2
16	원주시	관설교차로	원주시	흥양교차로	9.8	2
17	원주시	흥양교차로	평창군	방림삼거리	47.7	2
18	평창군	방림삼거리	평창군	하리삼거리	8.3	1
19	평창군	하리삼거리	정선군	정선1교삼거리	32.3	2
20	정선군	정선1교삼거리	정선군	나전삼거리	10.1	1
21	정선군	나전삼거리	정선군	임계사거리	26.2	1
22	정선군	임계사거리	동해시	북평교차로	36.3	1

자료 : 저자 작성

2. 상관분석 결과

부록 _ 표 5 | 기술통계량(고속도로, 평일)

구분	N	최소값	최대값	평균	표준편차	
구간순번	86	1.00	54.00	23.41	14.66	
연장	86	0.76	28.09	7.61	5.55	
차로수	86	4.00	10.00	7.33	1.86	
교통량 (대/일)	86	29,463.00	216,052.00	107,831.16	55,913.68	
VKT (대*km)	86	95,533.49	2,445,215.91	667,991.47	476,374.98	
VTL	86	51,864.32	432,391.86	200,485.52	101,438.12	
AVTL	86	70.64	246.61	154.93	45.30	
TLFD	최빈거리	86	21.00	278.00	82.09	55.70
	70%	86	72.00	303.00	183.26	61.00
OD Pair수 수	시도(대존)	86	62.00	294.00	172.41	52.51
	시군구(중존)	86	1,055.00	11,554.00	5,288.49	2,732.79
	읍면동(소존)	0				
내부 통행률	시도(대존)	86	0.29	43.70	16.25	12.95
	시군구(중존)	86	0.01	3.86	0.68	0.75
	읍면동(소존)	0				
유효 N(목록별)	0					

부록_표 6 | 상관분석(고속도로, 평일)

구분	교통량 (대/일)	VKT (대*km)	VTLI	AVTL	TLFD		OD Pair수		내부 통행률		
					최빈거리	70%	시도(대중)	시군구(중중)	시도(대중)	시군구(중중)	읍면동(소중)	읍면동(소중)
교통량 (대/일)	Pearson 상관	.324**	.801**	-.550**	-.356**	-.506**	.551**	.894**	.290**	-.215*	.b
	유의확률 (양측)	.002	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.007	.047	.
VKT (대*km)	Pearson 상관	.324**	.474**	.092	.169	.092	.280**	.391**	-.122	-.184	.b
	유의확률 (양측)	.002	.000	.400	.120	.400	.009	.000	.261	.089	.
VTLI	Pearson 상관	.801**	.474**	1	-.149	-.090	.757**	.955**	.109	-.339**	.b
	유의확률 (양측)	.000	.000	.171	.410	.282	.000	.000	.317	.001	.
AVTL	Pearson 상관	-.550**	.092	1	.697**	.989**	-.076	-.261*	-.286**	-.069	.b
	유의확률 (양측)	.000	.400	.171	.000	.000	.487	.015	.007	.528	.
TLFD	Pearson 상관	-.356**	.169	-.090	.697**	1	.645**	-.210	-.176	-.155	.b
	유의확률 (양측)	.001	.120	.410	.000	.000	.000	.052	.104	.153	.454
70%	Pearson 상관	-.506**	.092	-.117	.989**	.645**	1	-.028	-.222*	-.286**	.b
	유의확률 (양측)	.000	.400	.282	.000	.000	.800	.040	.008	.601	.
OD Pair수	Pearson 상관	.551**	.757**	-.076	-.210	-.028	1	.757**	.b	-.238*	-.321**
	유의확률 (양측)	.000	.009	.487	.052	.800	.000	.000	.027	.003	.
내부 통행률	Pearson 상관	.894**	.955**	-.261*	-.176	-.222*	.757**	1	.b	.190	-.324**
	유의확률 (양측)	.000	.000	.015	.104	.040	.000	.000	.080	.002	.b
읍면동 (소중)	Pearson 상관	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b
	유의확률 (양측)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
시도 (대중)	Pearson 상관	.290**	.109	-.286**	-.155	-.286**	-.238*	.190	.b	1	-.080
	유의확률 (양측)	.007	.317	.007	.153	.008	.027	.080	.	.465	.
시군구 (중중)	Pearson 상관	-.215*	-.339**	-.069	-.082	-.057	-.321**	-.324**	.b	-.080	1
	유의확률 (양측)	.047	.089	.528	.454	.601	.003	.002	.465	.b	.b
읍면동 (소중)	Pearson 상관	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b
	유의확률 (양측)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

** . 상관관계가 0.01 수준에서 유의합니다(양측).
 * . 상관관계가 0.05 수준에서 유의합니다(양측).
 b. 하나 이상의 변수가 상수이므로 계산할 수 없습니다.

부록_ 표 7 | 기술통계량(국도, 평일)

구분		N	최소값	최대값	평균	표준편차
구간순번		62	1.00	40.00	17.31	10.99
연장		62	0.49	47.74	12.77	12.06
차로수		62	1.00	5.00	2.47	0.88
교통량 (대/일)		62	0.00	154,127.83	16,426.99	27,867.62
VKT (대*km)		62	0.00	1,302,148.98	165,053.39	258,280.79
VTL		62	277.14	87,840.91	18,142.60	17,503.19
AVTL		62	28.30	111.49	59.55	19.73
TLFD	최빈거리	62	1.00	88.00	18.84	17.99
	70%	62	29.00	133.00	66.50	24.32
OD Pair수 수	시도(대존)	62	8.00	208.00	97.07	54.07
	시군구(중존)	62	39.00	10,725.00	1,641.77	2,044.11
	읍면동(소존)	62	138.00	89,150.00	9,413.13	15,136.28
내부 통행률	시도(대존)	62	5.50	95.50	57.66	29.88
	시군구(중존)	62	0.00	74.50	14.34	17.08
	읍면동(소존)	62	0.00	32.00	1.64	5.43
유효 N(목록별)		62				

부록_표 8 | 상관분석(국도, 평일)

구분	교통량 (대/일)	VKT (대*km)	VTL	AVTL	TLFD		OD Pair수			내부 통행률		
					최빈거리	70%	시도(대준)	시군구(중준)	읍면동(소준)	시도(대준)	시군구(중준)	읍면동(소준)
교통량 (대/일)	Pearson 상관	1	.715**	-.086	.008	-.122	.430**	.486**	.416**	-.001	-.220	-.113
	유의확률 (양측)		.000	.506	.948	.346	.000	.000	.001	.996	.085	.382
VKT (대*km)	Pearson 상관	.855**	.648**	-.148	-.058	-.133	.542**	.704**	.650**	.000	-.271*	-.152
	유의확률 (양측)	.000	.000	.251	.656	.303	.000	.000	.000	.998	.033	.239
VTL	Pearson 상관	.715**	1	-.153	-.012	-.170	.654**	.780**	.713**	-.032	-.349**	-.240
	유의확률 (양측)	.000	.000	.235	.924	.186	.000	.000	.000	.805	.005	.060
AVTL	Pearson 상관	-.086	-.153	1	.500**	.908**	-.160	-.196	-.204	-.176	-.226	-.172
	유의확률 (양측)	.506	.235	.000	.000	.000	.128	.111	.111	.171	.078	.180
TLFD	Pearson 상관	.008	-.012	.500**	1	.320*	-.156	-.085	-.064	-.268*	-.305*	-.122
	유의확률 (양측)	.948	.924	.000	.000	.011	.227	.510	.623	.035	.016	.346
70%	Pearson 상관	-.122	-.133	-.170	.908**	.320*	1	-.076	-.175	-.170	-.182	-.088
	유의확률 (양측)	.346	.303	.186	.000	.011	.559	.249	.173	.187	.157	.496
시도 (대준)	Pearson 상관	.430**	.542**	-.160	-.156	-.076	1	.686**	.567**	-.320*	-.339**	-.304*
	유의확률 (양측)	.000	.000	.215	.227	.559	.000	.000	.000	.011	.007	.016
시군구 (중준)	Pearson 상관	.486**	.704**	-.196	-.085	-.149	.686**	1	.965**	-.070	-.337**	-.193
	유의확률 (양측)	.000	.000	.128	.510	.249	.000	.000	.000	.591	.007	.133
읍면동 (소준)	Pearson 상관	.416**	.650**	-.204	-.064	-.175	.567**	.965**	1	-.084	-.316*	-.167
	유의확률 (양측)	.001	.000	.111	.623	.173	.000	.000	.000	.518	.012	.195
시도 (대준)	Pearson 상관	-.001	-.032	-.176	-.268*	-.170	-.320*	-.070	-.084	1	.309*	.172
	유의확률 (양측)	.996	.805	.171	.035	.187	.011	.591	.518	.015	.015	.182
시군구 (중준)	Pearson 상관	-.220	-.349**	-.226	-.305*	-.182	-.339**	-.337**	-.316*	.309*	1	.499**
	유의확률 (양측)	.085	.033	.005	.078	.157	.007	.007	.012	.015	.015	.000
읍면동 (소준)	Pearson 상관	-.113	-.152	-.172	-.122	-.088	-.304*	-.193	-.167	.172	.499**	1
	유의확률 (양측)	.382	.239	.180	.346	.496	.016	.133	.195	.182	.000	.000

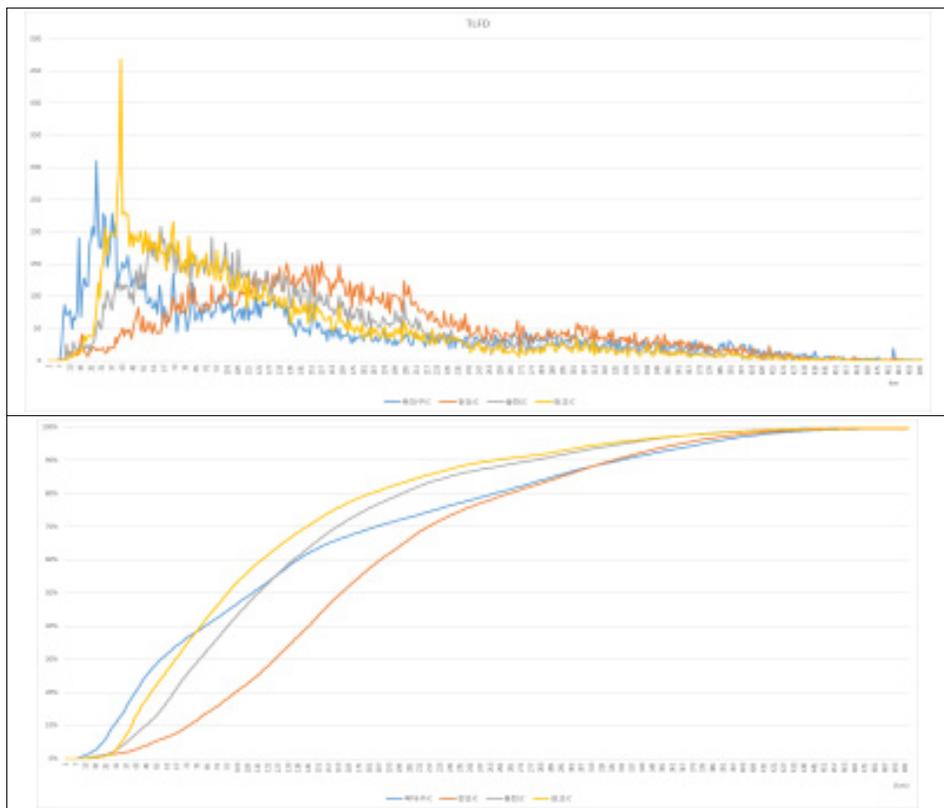
** . 상관관계가 0.01 수준에서 유의합니다(양측).

* . 상관관계가 0.05 수준에서 유의합니다(양측).

3. TLFD 분석 예시

TLFD는 해당 구간의 장거리 통행 특성을 세밀하게 분석할 수 있다. 교통량이 유사한 경부고속도로 북대구IC~금호JC(15.4만대), 천안JC~천안IC(15.0만대), 동탄JC~기흥동탄IC(16.3만대), 대왕관교IC~양재IC(18.5만대) 4개 구간을 비교하였다. TLFD를 누적분포로 전환하여 비교해보면 누적통행거리 70% 일 때, 각각 대왕관교 IC~양재IC 143km, 동탄JC~기흥동탄IC 160km, 북대구IC~금호JC 181km, 천안JC~천안IC 214km로 주행거리 특성의 차이를 확인할 수 있다.

부록_그림 5 | TLFD와 누적 TLFD의 비교(경부고속도로 4개 구간)



자료. 저자 작성

4. 평가지표별 표준화 및 종합평가 결과

부록_ 표 9 | 간선기능 평가지표별 결과(표준점수)_전국

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	2.195	2.217	0.063	2.563
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2.170	1.533	0.116	1.807
경부고속도로	양재IC	서초IC	2.162	1.133	-0.410	1.628
경부고속도로	서초IC	반포IC	2.162	0.741	-0.406	1.359
경부고속도로	반포IC	한남IC	2.162	0.328	-0.360	1.032
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	1.995	1.812	0.185	1.994
경부고속도로	판교IC	판교JC	1.719	0.890	0.186	1.241
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	1.719	0.797	-0.087	1.242
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	1.719	0.781	-0.059	1.242
경부고속도로	천안IC	북천안IC	1.573	2.594	0.968	1.965
경부고속도로	안성IC	안성JC	1.568	2.105	0.736	1.805
경부고속도로	오산IC	동탄JC	1.512	1.912	0.422	1.945
경부고속도로	북천안IC	안성IC	1.426	2.504	0.982	1.867
영동고속도로	신갈JC	마성IC	1.381	1.256	0.261	1.033
경부고속도로	안성JC	오산IC	1.371	1.917	0.558	1.833
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	1.366	1.660	0.408	1.822
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	1.366	1.590	0.372	1.806
영동고속도로	마성IC	용인IC	1.309	1.217	0.304	1.055
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	1.237	1.006	-0.067	1.042
영동고속도로	호법JC	이천IC	1.230	2.041	1.047	1.628
경부고속도로	북대구IC	금호JC	1.221	1.526	0.520	0.970
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	1.219	-0.493	-1.003	0.449
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	1.197	1.320	-0.060	1.239
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	1.169	1.576	0.163	1.723
경부고속도로	천안JC	천안IC	1.155	2.498	1.148	1.897
경부고속도로	도동JC	북대구IC	1.126	1.390	0.528	0.771
영동고속도로	둔대JC	군포IC	1.014	1.154	-0.163	1.104
영동고속도로	안산JC	둔대JC	1.014	0.999	-0.161	0.842
영동고속도로	서창JC	월곶JC	0.986	0.580	-0.446	0.280
영동고속도로	서창IC	서창JC	0.986	-0.070	-0.744	-0.006
영동고속도로	군포IC	동군포IC	0.969	0.933	-0.039	0.950
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	0.945	0.928	-0.021	0.902
영동고속도로	이천IC	여주JC	0.942	1.820	1.340	1.473
경부고속도로	청주JC	남이JC	0.933	1.978	1.033	1.512
영동고속도로	용인IC	양지IC	0.920	1.078	0.478	0.899
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	0.910	-0.305	-1.032	0.013
영동고속도로	서안산IC	안산IC	0.801	0.444	-0.367	0.346
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	0.790	1.097	0.953	0.657
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	0.777	0.870	1.620	0.608
영동고속도로	안산IC	안산JC	0.745	0.517	-0.350	0.503

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	동대구JC	도동JC	0.698	0.978	0.462	0.560
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	0.657	1.097	0.745	1.011
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	0.548	0.761	2.156	0.524
영동고속도로	양지IC	덕평IC	0.548	0.952	0.710	0.810
영동고속도로	덕평IC	호법JC	0.502	0.928	0.816	0.863
영동고속도로	군자JC	서안산IC	0.469	0.146	-0.344	0.004
경부고속도로	남청주IC	청주JC	0.347	1.170	0.778	1.124
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	0.340	0.866	0.761	1.001
경부고속도로	양산JC	양산IC	0.232	-0.157	-0.272	-0.488
영동고속도로	월곶JC	군자JC	0.228	0.678	-0.243	0.283
경부고속도로	남구미IC	구미IC	0.192	0.752	2.208	0.521
경부고속도로	경산IC	동대구JC	0.162	0.154	0.298	-0.252
경부고속도로	목천IC	천안JC	0.156	0.944	1.038	0.658
경부고속도로	구미IC	김천JC	0.142	0.864	2.157	0.619
경부고속도로	대전IC	회덕JC	0.141	0.484	0.705	0.551
경부고속도로	청주IC	목천IC	0.114	0.896	1.165	0.530
경부고속도로	노포IC	양산JC	0.035	-0.453	-0.595	-0.568
경부고속도로	비룡JC	대전IC	-0.008	0.033	1.294	0.036
경부고속도로	남이JC	청주IC	-0.024	0.817	1.262	0.497
경부고속도로	양산IC	통도사IC	-0.132	-0.208	-0.104	-0.568
영동고속도로	여주JC	여주IC	-0.135	0.182	0.888	0.038
경부고속도로	구서IC	영락IC	-0.162	-0.541	-0.645	-0.647
경부고속도로	영락IC	노포IC	-0.162	-0.543	-0.629	-0.656
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	-0.183	-0.239	-0.014	-0.590
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	-0.201	-0.768	-1.071	1.141
경부고속도로	서울산IC	언양JC	-0.228	-0.230	0.037	-0.524
영동고속도로	문막IC	만종JC	-0.269	-0.068	1.205	-0.193
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	-0.273	-0.821	-1.167	-0.308
영동고속도로	여주IC	문막IC	-0.342	0.026	1.128	-0.157
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	-0.348	-0.024	1.472	-0.141
경부고속도로	영천IC	경산IC	-0.426	-0.056	0.816	-0.412
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	-0.485	-0.825	-0.868	-0.701
경부고속도로	언양JC	경주IC	-0.489	-0.176	0.759	-0.471
1번 국도	수원 창릉문사거리	안양 호계사거리	-0.519	-0.547	-1.020	1.046
경부고속도로	건천IC	영천IC	-0.529	-0.160	1.039	-0.497
경부고속도로	경주IC	건천IC	-0.536	-0.144	0.993	-0.443
경부고속도로	김천JC	동김천IC	-0.536	-0.069	1.452	-0.201
경부고속도로	동김천IC	김천IC	-0.589	-0.098	1.650	-0.220
경부고속도로	영동IC	금강IC	-0.595	-0.066	1.670	-0.219
경부고속도로	금강IC	옥천IC	-0.603	-0.065	1.659	-0.215
영동고속도로	만종JC	원주IC	-0.621	-0.442	1.381	-0.585
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	-0.628	-0.038	1.660	-0.226
경부고속도로	황간IC	영동IC	-0.631	-0.029	1.627	-0.206
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	-0.652	-0.034	1.636	-0.207
영동고속도로	원주IC	새말IC	-0.667	-0.486	1.496	-0.686

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	-0.667	-0.739	-0.425	-0.498
영동고속도로	진부IC	대관령IC	-0.696	-0.574	1.484	-0.839
영동고속도로	평창IC	속사IC	-0.699	-0.534	1.591	-0.796
영동고속도로	새말IC	둔내IC	-0.704	-0.492	1.489	-0.728
영동고속도로	둔내IC	면온IC	-0.704	-0.510	1.586	-0.785
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	-0.713	-0.796	-1.099	-0.041
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	-0.713	-0.890	-0.876	-0.927
영동고속도로	속사IC	진부IC	-0.716	-0.566	1.640	-0.815
영동고속도로	면온IC	평창IC	-0.726	-0.523	1.606	-0.785
1번 국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	-0.728	-0.906	-1.139	-1.005
1번 국도	천안 수신교차로	천안 우신2교차로	-0.732	-0.983	-0.716	-1.077
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	-0.746	-0.608	1.322	-0.890
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	-0.756	-0.822	-1.176	0.856
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	-0.802	-0.899	-1.238	-0.046
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	-0.806	-0.807	-1.377	-0.998
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	-0.826	-0.918	-0.306	-1.111
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	-0.906	-0.433	-0.940	2.290
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	-0.954	-0.956	-0.670	-1.031
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 번암사거리	-0.969	-0.872	-1.171	-0.935
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	-0.977	-0.901	-1.063	-0.933
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	-0.993	-0.905	-1.082	-0.886
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	-1.004	-0.817	-0.591	-0.517
1번 국도	전주 식개교차로	전주 대흥교차로	-1.018	-0.891	-0.655	-0.907
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	-1.022	-0.899	-0.901	-0.606
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	-1.025	-1.027	-1.186	-1.199
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	-1.042	-0.979	-1.370	-1.075
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	-1.047	-0.956	-1.011	-0.829
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	-1.058	-0.786	-1.201	-0.081
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	-1.066	-0.792	-1.175	0.274
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	-1.084	-1.035	-0.762	-1.202
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	-1.092	-1.035	-1.303	-1.178
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	-1.093	-1.017	-0.115	-1.167
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	-1.097	-0.923	-1.094	-0.548
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	-1.098	-1.003	-0.795	-1.132
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	-1.118	-0.929	-0.985	-0.847
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	-1.124	-0.958	-0.690	-0.879
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	-1.128	-1.030	-0.414	-1.190
1번 국도	세종 번암사거리	세종 유천교차로	-1.132	-0.902	-0.886	-0.759
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	-1.132	-0.997	-1.140	-1.133
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	-1.136	-0.925	-1.138	-0.792
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	-1.146	-0.866	-1.286	-0.625
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 식개교차로	-1.163	-0.957	-1.036	-1.039

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	-1.186	-1.020	-0.368	-1.110
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	-1.187	-0.991	-0.950	-0.998
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	-1.188	-1.033	-0.058	-1.180
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교차로	-1.191	-1.035	-1.075	-1.101
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	-1.191	-0.943	-0.477	-0.617
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	-1.192	-1.037	-0.363	-1.213
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	-1.205	-1.042	-1.051	-1.224
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창릉문사거리	-1.211	-0.679	-1.212	-0.538
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	-1.211	-0.808	-1.047	-0.736
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	-1.211	-0.884	-0.757	-0.998
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	-1.211	-0.892	-0.392	-1.037
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	-1.211	-0.896	-0.906	-0.872
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	-1.211	-0.897	-1.074	-0.940
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	-1.211	-0.918	-1.293	-0.828
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	-1.211	-0.928	-1.340	-0.817
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	-1.211	-0.937	-0.859	-1.038
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	-1.211	-0.940	-0.306	-1.106
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	-1.211	-0.986	-0.969	-1.139
1번 국도	정읍 동초교차로	정읍 용호교차로	-1.211	-1.021	-1.164	-1.191
1번 국도	정읍 초산교차로	정읍 동초교차로	-1.211	-1.032	-1.454	-1.195
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	-1.211	-1.039	-1.349	-1.187

부록_ 표 10 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_전국

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	4	62	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	15	61	10
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	23	88	15
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	45	87	18
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	51	82	30
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	11	59	3
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	36	58	21
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	41	71	20
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	42	68	19
경부고속도로	천안IC	북천안IC	10	1	35	4
경부고속도로	안성IC	안성JC	11	5	44	12
경부고속도로	오산IC	동탄JC	12	9	52	5
경부고속도로	북천안IC	안성IC	13	2	34	7
영동고속도로	신갈JC	마성IC	14	19	57	29
경부고속도로	안성JC	오산IC	15	8	47	8
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	16	12	53	9

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	16	13	54	11
영동고속도로	마성IC	용인IC	18	20	55	26
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	19	27	70	28
영동고속도로	호법JC	이천IC	20	6	29	14
경부고속도로	북대구IC	금호JC	21	16	49	33
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	22	81	115	53
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	23	18	69	22
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	24	14	60	13
경부고속도로	천안IC	천안IC	25	3	27	6
경부고속도로	도동JC	북대구IC	26	17	48	41
영동고속도로	둔대JC	군포IC	27	22	75	25
영동고속도로	안산JC	둔대JC	27	28	74	39
영동고속도로	서창JC	월곶JC	29	47	91	56
영동고속도로	서창IC	서창JC	29	66	101	62
영동고속도로	군포IC	동군포IC	31	32	66	34
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	32	34	65	35
영동고속도로	이천IC	여주JC	33	10	21	17
경부고속도로	청주JC	남이JC	34	7	32	16
영동고속도로	용인IC	양지IC	35	26	50	36
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	36	75	118	60
영동고속도로	서안산IC	안산IC	37	50	84	54
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	38	25	36	43
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	39	37	11	45
영동고속도로	안산IC	안산JC	40	48	81	51
경부고속도로	동대구JC	도동JC	41	29	51	46
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	42	24	43	31
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	43	43	3	49
영동고속도로	양지IC	덕평IC	44	30	45	40
영동고속도로	덕평IC	호법JC	45	33	39	37
영동고속도로	군자JC	서안산IC	46	54	80	61
경부고속도로	남청주IC	청주JC	47	21	40	24
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	48	38	41	32
경부고속도로	양산JC	양산IC	49	69	77	81
영동고속도로	월곶JC	군자JC	50	46	76	55
경부고속도로	남구미IC	구미IC	51	44	1	50
경부고속도로	경산IC	동대구JC	52	53	56	76
경부고속도로	목천IC	천안JC	53	31	31	42
경부고속도로	구미IC	김천JC	54	39	2	44
경부고속도로	대전IC	회덕JC	55	49	46	47
경부고속도로	청주IC	목천IC	56	35	26	48
경부고속도로	노포IC	양산JC	57	78	94	89
경부고속도로	비룡JC	대전IC	58	55	23	59
경부고속도로	남이JC	청주IC	59	40	24	52
경부고속도로	양산IC	통도사IC	60	72	72	88
영동고속도로	여주JC	여주IC	61	52	37	58

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	구서IC	영락IC	62	85	96	95
경부고속도로	영락IC	노포IC	62	86	95	96
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	64	74	64	91
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	65	93	123	23
경부고속도로	서울산IC	언양JC	66	73	63	85
영동고속도로	문막IC	만종JC	67	64	25	68
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	68	100	133	77
영동고속도로	여주IC	문막IC	69	56	28	67
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	70	57	18	66
경부고속도로	영천IC	경산IC	71	61	38	78
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	72	102	106	98
경부고속도로	언양JC	경주IC	73	71	42	80
1번 국도	수원 창릉문사거리	안양 호계사거리	74	87	117	27
경부고속도로	건천IC	영천IC	75	70	30	82
경부고속도로	경주IC	건천IC	76	68	33	79
경부고속도로	김천JC	동김천IC	77	65	19	69
경부고속도로	동김천IC	김천IC	78	67	7	74
경부고속도로	영동IC	금강IC	79	63	4	73
경부고속도로	금강IC	옥천IC	80	62	6	72
영동고속도로	만종JC	원주IC	81	77	20	90
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	82	60	5	75
경부고속도로	황간IC	영동IC	83	58	10	70
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	84	59	9	71
영동고속도로	원주IC	새말IC	85	79	15	97
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	86	92	90	83
영동고속도로	진부IC	대관령IC	87	89	17	110
영동고속도로	평창IC	속사IC	88	84	13	105
영동고속도로	새말IC	둔내IC	89	80	16	99
영동고속도로	둔내IC	면온IC	90	82	14	102
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	91	96	128	63
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	92	106	107	117
영동고속도로	속사IC	진부IC	93	88	8	106
영동고속도로	면온IC	평창IC	94	83	12	103
1번 국도	공주 삽재교차로	공주 반포교차로	95	116	130	124
1번 국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	96	131	100	130
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	97	90	22	115
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	98	101	136	38
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	99	112	140	64
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	100	97	147	121
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	101	117	79	134
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	102	76	111	2
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	103	127	98	125
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 번암사거리	104	104	134	119
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	105	113	122	118
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	106	115	126	114

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
1번 국도	세종 운당교차로	천안 정삼교차로	107	99	93	84
1번 국도	전주 쑥고개교차로	전주 대흥교차로	108	107	97	116
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	109	111	109	92
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	110	139	137	145
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	111	130	146	129
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	112	126	116	109
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	113	94	138	65
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	114	95	135	57
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	115	144	103	146
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	116	143	143	139
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	117	136	73	138
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	118	119	127	87
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	119	135	104	135
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	120	122	114	111
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	121	129	99	113
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	122	140	89	142
1번 국도	세종 번암사거리	세종 유천교차로	123	114	108	101
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	124	134	131	136
1번 국도	광주 반포교차로	세종 모개고가차도	125	120	129	104
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	126	103	141	94
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 쑥고개교차로	127	128	119	128
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	128	137	85	133
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	129	133	112	122
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	130	142	67	140
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교사거리	131	145	125	131
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	132	125	92	93
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	133	146	83	147
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	134	148	121	148
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창릉문사거리	135	91	139	86
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	135	98	120	100
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	135	105	102	122
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	135	108	86	126
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	135	109	110	112
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	135	110	124	120
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	135	118	142	108
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	135	121	144	107
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	135	123	105	127
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	135	124	78	132
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	135	132	113	137
1번 국도	정읍 동초교사거리	정읍 용호교차로	135	138	132	143

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
1번 국도	정읍 초산교사거리	정읍 동초교사거리	135	141	148	144
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	135	147	145	141

부록_표 11 | 간선기능 종합평가 결과(표준점수)_전국

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	2.195	2.390	1.607
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2.170	1.670	1.364
경부고속도로	양재IC	서초IC	2.162	1.380	1.127
경부고속도로	서초IC	반포IC	2.162	1.050	1.038
경부고속도로	반포IC	한남IC	2.162	0.680	0.945
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	1.995	1.903	1.391
경부고속도로	판교IC	판교JC	1.719	1.065	1.049
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	1.719	1.019	0.958
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	1.719	1.011	0.967
경부고속도로	천안IC	북천안IC	1.573	2.279	1.502
경부고속도로	안성IC	안성JC	1.568	1.955	1.370
경부고속도로	오산IC	동탄JC	1.512	1.929	1.293
경부고속도로	북천안IC	안성IC	1.426	2.185	1.425
영동고속도로	신갈JC	마성IC	1.381	1.144	0.892
경부고속도로	안성JC	오산IC	1.371	1.875	1.254
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	1.366	1.741	1.199
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	1.366	1.698	1.182
영동고속도로	마성IC	용인IC	1.309	1.136	0.889
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	1.237	1.024	0.737
영동고속도로	호법JC	이천IC	1.230	1.835	1.302
경부고속도로	북대구IC	금호JC	1.221	1.248	0.904
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	1.219	-0.022	0.221
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	1.197	1.280	0.792
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	1.169	1.649	1.018
경부고속도로	천안JC	천안IC	1.155	2.198	1.400
경부고속도로	도동JC	북대구IC	1.126	1.081	0.808
영동고속도로	둔대JC	군포IC	1.014	1.129	0.652
영동고속도로	안산JC	둔대JC	1.014	0.920	0.565
영동고속도로	서창JC	월곶JC	0.986	0.430	0.273
영동고속도로	서창IC	서창JC	0.986	-0.038	0.079
영동고속도로	군포IC	동군포IC	0.969	0.941	0.626
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	0.945	0.915	0.608
영동고속도로	이천IC	여주JC	0.942	1.646	1.252
경부고속도로	청주JC	남이JC	0.933	1.745	1.160
영동고속도로	용인IC	양지IC	0.920	0.989	0.766
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	0.910	-0.146	-0.037
영동고속도로	서안산IC	안산IC	0.801	0.395	0.260
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	0.790	0.877	0.800
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	0.777	0.739	1.002

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	안산IC	안산JC	0.745	0.510	0.300
경부고속도로	동대구JC	도동JC	0.698	0.769	0.574
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	0.657	1.054	0.804
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	0.548	0.643	1.076
영동고속도로	양지IC	덕평IC	0.548	0.881	0.690
영동고속도로	덕평IC	호법JC	0.502	0.895	0.727
영동고속도로	군자JC	서안산IC	0.469	0.075	0.043
경부고속도로	남청주IC	청주JC	0.347	1.147	0.750
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	0.340	0.933	0.700
경부고속도로	양산JC	양산IC	0.232	-0.323	-0.176
영동고속도로	월곶JC	군자JC	0.228	0.480	0.089
경부고속도로	남구미IC	구미IC	0.192	0.636	0.973
경부고속도로	경산IC	동대구JC	0.162	-0.049	0.070
경부고속도로	목천IC	천안JC	0.156	0.801	0.618
경부고속도로	구미IC	김천JC	0.142	0.741	0.973
경부고속도로	대전IC	회덕JC	0.141	0.517	0.465
경부고속도로	청주IC	목천IC	0.114	0.713	0.603
경부고속도로	노포IC	양산JC	0.035	-0.511	-0.376
경부고속도로	비룡JC	대전IC	-0.008	0.034	0.441
경부고속도로	남이JC	청주IC	-0.024	0.657	0.578
경부고속도로	영선IC	통도사IC	-0.132	-0.388	-0.268
영동고속도로	여주JC	여주IC	-0.135	0.110	0.264
경부고속도로	구서IC	영락IC	-0.162	-0.594	-0.485
경부고속도로	영락IC	노포IC	-0.162	-0.599	-0.482
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	-0.183	-0.414	-0.262
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	-0.201	0.186	-0.044
경부고속도로	서울산IC	언양JC	-0.228	-0.377	-0.239
영동고속도로	문막IC	만중JC	-0.269	-0.130	0.248
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	-0.273	-0.565	-0.583
영동고속도로	여주IC	문막IC	-0.342	-0.066	0.210
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	-0.348	-0.083	0.328
경부고속도로	영천IC	경산IC	-0.426	-0.234	-0.007
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	-0.485	-0.763	-0.685
경부고속도로	언양JC	경주IC	-0.489	-0.323	-0.067
1번 국도	수원 창릉문사거리	안양 호계사거리	-0.519	0.250	-0.164
경부고속도로	건천IC	영천IC	-0.529	-0.329	0.004
경부고속도로	경주IC	건천IC	-0.536	-0.294	0.005
경부고속도로	김천JC	동김천IC	-0.536	-0.135	0.238
경부고속도로	동김천IC	김천IC	-0.589	-0.159	0.280
경부고속도로	영동IC	금강IC	-0.595	-0.142	0.285
경부고속도로	금강IC	옥천IC	-0.603	-0.140	0.280
영동고속도로	만중JC	원주IC	-0.621	-0.513	0.058
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	-0.628	-0.132	0.269
경부고속도로	황간IC	영동IC	-0.631	-0.118	0.263
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	-0.652	-0.121	0.259

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	원주IC	새말IC	-0.667	-0.586	0.048
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	-0.667	-0.619	-0.530
영동고속도로	진부IC	대관령IC	-0.696	-0.707	-0.017
영동고속도로	평창IC	속사IC	-0.699	-0.665	0.032
영동고속도로	새말IC	둔내IC	-0.704	-0.610	0.019
영동고속도로	둔내IC	면온IC	-0.704	-0.647	0.032
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	-0.713	-0.419	-0.618
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	-0.713	-0.909	-0.839
영동고속도로	속사IC	진부IC	-0.716	-0.691	0.036
영동고속도로	면온IC	평창IC	-0.726	-0.654	0.031
1번 국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	-0.728	-0.955	-0.957
1번 국도	천안 수현교차로	천안 우신2교차로	-0.732	-1.030	-0.842
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	-0.746	-0.749	-0.105
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	-0.756	0.017	-0.359
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	-0.802	-0.473	-0.695
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	-0.806	-0.902	-1.060
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	-0.826	-1.014	-0.748
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	-0.906	0.929	0.148
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	-0.954	-0.993	-0.885
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 변암사거리	-0.969	-0.903	-1.025
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	-0.977	-0.917	-0.991
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	-0.993	-0.896	-0.987
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	-1.004	-0.667	-0.704
1번 국도	전주 쑥고개교차로	전주 대흥교차로	-1.018	-0.899	-0.860
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	-1.022	-0.753	-0.843
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	-1.025	-1.113	-1.137
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	-1.042	-1.027	-1.162
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	-1.047	-0.892	-0.962
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	-1.058	-0.433	-0.780
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	-1.066	-0.259	-0.656
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	-1.084	-1.118	-1.016
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	-1.092	-1.106	-1.191
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	-1.093	-1.092	-0.792
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	-1.097	-0.735	-0.913
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	-1.098	-1.067	-1.008
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	-1.118	-0.888	-0.983
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	-1.124	-0.918	-0.898
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	-1.128	-1.110	-0.911
1번 국도	세종 변암사거리	세종 유천교차로	-1.132	-0.831	-0.926
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	-1.132	-1.065	-1.135
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	-1.136	-0.859	-1.022
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	-1.146	-0.745	-1.019
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 쑥고개교차로	-1.163	-0.998	-1.079
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	-1.186	-1.065	-0.888

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	-1.187	-0.994	-1.045
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	-1.188	-1.106	-0.809
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교차로	-1.191	-1.068	-1.122
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	-1.191	-0.780	-0.762
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	-1.192	-1.125	-0.923
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	-1.205	-1.133	-1.160
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창룡문사거리	-1.211	-0.608	-0.987
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	-1.211	-0.772	-0.998
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	-1.211	-0.941	-0.988
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	-1.211	-0.964	-0.880
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	-1.211	-0.884	-0.996
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	-1.211	-0.919	-1.075
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	-1.211	-0.873	-1.111
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	-1.211	-0.873	-1.123
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	-1.211	-0.988	-1.036
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	-1.211	-1.023	-0.874
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	-1.211	-1.062	-1.106
1번 국도	정읍 동초교차로	정읍 용호교차로	-1.211	-1.106	-1.189
1번 국도	정읍 초산교차로	정읍 동초교차로	-1.211	-1.113	-1.287
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	-1.211	-1.113	-1.249

부록_ 표 12 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_전국

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	1	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	13	7
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	16	15
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	26	18
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	44	25
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	7	5
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	24	17
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	28	24
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	29	23
경부고속도로	천안IC	북천안IC	10	2	2
경부고속도로	안성IC	안성JC	11	5	6
경부고속도로	오산IC	동탄JC	12	6	9
경부고속도로	북천안IC	안성IC	13	4	3
영동고속도로	신갈JC	마성IC	14	20	27
경부고속도로	안성JC	오산IC	15	8	10
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	16	11	12
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	16	12	13
영동고속도로	마성IC	용인IC	18	21	28
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	19	27	35

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	호법JC	이천IC	20	9	8
경부고속도로	북대구IC	금호JC	21	18	26
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	22	59	62
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	23	17	32
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	24	14	19
경부고속도로	천안JC	천안IC	25	3	4
경부고속도로	도동JC	북대구IC	26	23	29
영동고속도로	둔대JC	군포IC	27	22	39
영동고속도로	안산JC	둔대JC	27	34	46
영동고속도로	서창JC	월곶JC	29	51	54
영동고속도로	서창IC	서창JC	29	60	66
영동고속도로	군포IC	동군포IC	31	31	40
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	32	35	42
영동고속도로	이천IC	여주JC	33	15	11
경부고속도로	청주JC	남이JC	34	10	14
영동고속도로	용인IC	양지IC	35	30	33
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	36	71	80
영동고속도로	서안산IC	안산IC	37	52	58
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	38	38	31
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	39	42	20
영동고속도로	안산IC	안산JC	40	49	50
경부고속도로	동대구JC	도동JC	41	40	45
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	42	25	30
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	43	46	16
영동고속도로	양지IC	덕평IC	44	37	38
영동고속도로	덕평IC	호법JC	45	36	36
영동고속도로	군자JC	서안산IC	46	56	70
경부고속도로	남청주IC	청주JC	47	19	34
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	48	32	37
경부고속도로	양산JC	양산IC	49	76	85
영동고속도로	월곶JC	군자JC	50	50	65
경부고속도로	남구미IC	구미IC	51	47	21
경부고속도로	경산IC	동대구JC	52	61	67
경부고속도로	목천IC	천안JC	53	39	41
경부고속도로	구미IC	김천JC	54	41	22
경부고속도로	대전IC	회덕JC	55	48	47
경부고속도로	청주IC	목천IC	56	43	43
경부고속도로	노포IC	양산JC	57	85	90
경부고속도로	비룡JC	대전IC	58	57	48
경부고속도로	남이JC	청주IC	59	45	44
경부고속도로	양산IC	통도사IC	60	80	88
영동고속도로	여주JC	여주IC	61	55	56
경부고속도로	구서IC	영락IC	62	89	92
경부고속도로	영락IC	노포IC	62	90	91
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	64	81	87

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	65	54	81
경부고속도로	서울산IC	언양JC	66	79	86
영동고속도로	문막IC	만종JC	67	66	60
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	68	87	94
영동고속도로	여주IC	문막IC	69	62	63
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	70	63	49
경부고속도로	영천IC	경산IC	71	73	78
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	72	104	97
경부고속도로	언양JC	경주IC	73	77	82
1번 국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	74	53	84
경부고속도로	건천IC	영천IC	75	78	77
경부고속도로	경주IC	건천IC	76	75	76
경부고속도로	김천JC	동김천IC	77	68	61
경부고속도로	동김천IC	김천IC	78	72	52
경부고속도로	영동IC	금강IC	79	70	51
경부고속도로	금강IC	옥천IC	80	69	53
영동고속도로	만종JC	원주IC	81	86	68
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	82	67	55
경부고속도로	황간IC	영동IC	83	64	57
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	84	65	59
영동고속도로	원주IC	새말IC	85	88	69
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	86	93	93
영동고속도로	진부IC	대관령IC	87	99	79
영동고속도로	평창IC	속사IC	88	96	73
영동고속도로	새말IC	둔내IC	89	92	75
영동고속도로	둔내IC	면온IC	90	94	72
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	91	82	95
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	92	118	105
영동고속도로	속사IC	진부IC	93	98	71
영동고속도로	면온IC	평창IC	94	95	74
1번 국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	95	123	118
1번 국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	96	132	106
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	97	102	83
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	98	58	89
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	99	84	98
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	100	116	134
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	101	129	100
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	102	33	64
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	103	126	111
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 번암사거리	104	117	131
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	105	119	124
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	106	114	122
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	107	97	99
1번 국도	전주 쑥고개교차로	전주 대흥교차로	108	115	108
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	109	103	107

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	110	143	142
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	111	131	144
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	112	113	119
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	113	83	102
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	114	74	96
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	115	146	128
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	116	141	146
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	117	138	103
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	118	100	115
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	119	136	127
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	120	112	120
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	121	120	113
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	122	142	114
1번 국도	세종 번암사거리	세종 유천교차로	123	107	117
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	124	134	141
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	125	108	130
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	126	101	129
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 싹고개교차로	127	128	136
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	128	135	112
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	129	127	133
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	130	140	104
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교사거리	131	137	139
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	132	106	101
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	133	147	116
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	134	148	143
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창룡문사거리	135	91	121
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	135	105	126
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	135	109	140
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	135	110	138
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	135	111	125
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	135	121	135
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	135	122	123
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	135	124	110
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	135	125	132
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	135	130	109
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	135	133	137
1번 국도	정읍 동초교사거리	정읍 용호교차로	135	139	145
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	135	144	147
1번 국도	정읍 초산교사거리	정읍 동초교사거리	135	145	148

부록_ 표 13 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_수도권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	2	20	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	12	19	8
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	17	35	13
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	28	34	15
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	33	32	26
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	8	17	3
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	25	16	18
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	26	26	17
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	27	23	16
경부고속도로	안성IC	안성JC	10	3	7	10
경부고속도로	오산IC	동탄JC	11	6	11	4
경부고속도로	북천안C	안성IC	12	1	4	5
영동고속도로	신갈JC	마성IC	13	14	15	25
경부고속도로	안성JC	오산C	14	5	9	6
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	15	9	12	7
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	15	10	13	9
영동고속도로	마성IC	용인IC	17	15	14	22
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	18	19	25	24
영동고속도로	호법JC	이천IC	19	4	3	12
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	20	40	43	35
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	21	13	24	19
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	22	11	18	11
영동고속도로	둔대JC	군포IC	23	16	28	21
영동고속도로	안산JC	둔대JC	23	20	27	32
영동고속도로	서창JC	월곶JC	25	30	36	38
영동고속도로	서창IC	서창JC	25	37	38	43
영동고속도로	군포IC	동군포IC	27	22	22	27
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	28	24	21	28
영동고속도로	이천IC	여주JC	29	7	1	14
영동고속도로	용인IC	양지IC	30	18	10	29
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	31	38	46	41
영동고속도로	서안산C	안산C	32	32	33	36
영동고속도로	안산C	안산JC	33	31	31	34
영동고속도로	양지IC	덕평IC	34	21	8	33
영동고속도로	덕평IC	호법JC	35	23	6	30
영동고속도로	군자JC	서안산IC	36	35	30	42
영동고속도로	월곶JC	군자JC	37	29	29	37
영동고속도로	여주JC	여주IC	38	34	5	40
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	39	43	48	20
영동고속도로	여주IC	문막IC	40	36	2	47
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	41	49	39	51
1번 국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	42	41	45	23
42번 국도	시흥 북음자리입구	안산 안산육교	43	46	52	44
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	44	48	54	31

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	45	53	57	45
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	46	39	42	2
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	47	54	50	58
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	48	52	40	50
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	49	58	44	55
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	50	44	55	46
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	51	45	53	39
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	52	60	59	60
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	53	56	51	49
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	54	59	37	57
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창릉문사거리	55	42	56	48
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	55	47	47	52
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	55	50	41	56
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	55	51	49	59
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	55	55	58	54
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	55	57	60	53
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	55	61	61	61

부록_ 표 14 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_수도권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	수원신갈IC	신갈JC	1	1	1
경부고속도로	신갈JC	판교IC	2	10	5
경부고속도로	양재IC	서초IC	3	13	12
경부고속도로	서초IC	반포IC	3	19	14
경부고속도로	반포IC	한남IC	3	30	18
경부고속도로	기흥IC	수원신갈IC	6	5	3
경부고속도로	판교IC	판교JC	7	18	13
경부고속도로	대왕판교IC	양재IC	7	21	17
경부고속도로	판교JC	대왕판교IC	7	22	16
경부고속도로	안성IC	안성JC	10	3	4
경부고속도로	오산IC	동탄JC	11	4	7
경부고속도로	북천안IC	안성IC	12	2	2
영동고속도로	신갈JC	마성IC	13	15	19
경부고속도로	안성JC	오산IC	14	6	8
경부고속도로	동탄JC	기흥동탄IC	15	8	10
경부고속도로	기흥동탄IC	기흥IC	15	9	11
영동고속도로	마성IC	용인IC	17	16	20
영동고속도로	동군포IC	부곡IC	18	20	23
영동고속도로	호법JC	이천IC	19	7	6
42번 국도	안산 양촌IC	수원 수원역광장	20	40	34
영동고속도로	북수원IC	동수원IC	21	14	21
영동고속도로	동수원IC	신갈JC	22	11	15
영동고속도로	둔대JC	군포IC	23	17	26
영동고속도로	안산JC	둔대JC	23	26	29

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	서창JC	월곶JC	25	33	31
영동고속도로	서창IC	서창JC	25	41	38
영동고속도로	군포IC	동군포IC	27	24	27
영동고속도로	부곡IC	북수원IC	28	27	28
영동고속도로	이천IC	여주JC	29	12	9
영동고속도로	용인IC	양지IC	30	23	22
42번 국도	안산 안산육교	안산 양촌IC	31	43	40
영동고속도로	서안산IC	안산IC	32	34	33
영동고속도로	안산IC	안산JC	33	31	30
영동고속도로	양지IC	덕평IC	34	29	25
영동고속도로	덕평IC	호법JC	35	28	24
영동고속도로	군자JC	서안산IC	36	38	39
영동고속도로	월곶JC	군자JC	37	32	37
영동고속도로	여주JC	여주IC	38	37	32
1번 국도	서울 성산대교남단	고양 대자삼거리	39	36	41
영동고속도로	여주IC	문막IC	40	42	35
42번 국도	용인 터미널사거리	용인 양지IC교차로	41	51	46
1번 국도	수원 창룡문사거리	안양 호계사거리	42	35	42
42번 국도	시흥 복음자리입구	안산 안산육교	43	45	44
42번 국도	수원 동수원사거리	용인 터미널사거리	44	39	43
42번 국도	인천 만석부두입구	인천 간석오거리	45	47	47
1번 국도	안양 호계사거리	서울 성산대교남단	46	25	36
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	47	57	54
42번 국도	용인 양지IC교차로	이천 복하사거리	48	50	49
42번 국도	이천 복하사거리	여주 영릉교차로	49	56	52
42번 국도	인천 간석오거리	시흥 신천육교삼거리	50	46	48
1번 국도	평택 송탄교차로	수원 동수원사거리	51	44	45
1번 국도	파주 여우고개사거리	파주 마정교차로	52	60	60
1번 국도	고양 대자삼거리	파주 여우고개사거리	53	49	51
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	54	58	50
1번 국도	수원 동수원사거리	수원 창룡문사거리	55	48	53
42번 국도	수원 수원역광장	수원 중동사거리	55	52	56
1번 국도	평택 문예회관사거리	평택 송탄교차로	55	53	59
42번 국도	시흥 신천육교삼거리	시흥 복음자리입구	55	54	58
42번 국도	여주 영릉교차로	여주 교동교차로	55	55	55
42번 국도	수원 중동사거리	수원 동수원사거리	55	59	57
1번 국도	파주 마정교차로	파주 자유IC	55	61	61

부록_표 15 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_충청권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	천안IC	북천안IC	1	1	13	1
경부고속도로	북천안IC	안성IC	2	2	12	3
경부고속도로	천안JC	천안IC	3	3	9	2
경부고속도로	청주JC	남이JC	4	4	11	4

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	5	6	16	6
경부고속도로	남청주IC	청주JC	6	5	14	5
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	7	9	15	7
경부고속도로	목천IC	천안JC	8	7	10	8
경부고속도로	대전IC	회덕JC	9	11	17	9
경부고속도로	청주IC	목천IC	10	8	8	10
경부고속도로	비룡JC	대전IC	11	12	6	12
경부고속도로	남이JC	청주IC	12	10	7	11
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	13	20	28	18
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	14	13	5	13
경부고속도로	영동IC	금강IC	15	17	1	16
경부고속도로	금강IC	옥천IC	16	16	3	15
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	17	15	2	17
경부고속도로	황간IC	영동IC	18	14	4	14
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	19	18	18	19
1번 국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	20	25	26	27
1번 국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	21	28	21	28
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 변암사거리	22	21	29	26
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	23	22	23	25
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	24	24	24	24
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	25	19	20	20
1번 국도	세종 변암사거리	세종 유천교차로	26	23	22	22
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	27	29	27	29
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	28	26	25	23
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	29	27	19	21

부록_표 16 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_충청권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	천안IC	북천안IC	1	1	1
경부고속도로	북천안IC	안성IC	2	3	2
경부고속도로	천안JC	천안IC	3	2	3
경부고속도로	청주JC	남이JC	4	4	4
경부고속도로	신탄진IC	남청주IC	5	6	5
경부고속도로	남청주IC	청주JC	6	5	6
경부고속도로	회덕JC	신탄진IC	7	7	7
경부고속도로	목천IC	천안JC	8	8	8
경부고속도로	대전IC	회덕JC	9	11	11
경부고속도로	청주IC	목천IC	10	9	9
경부고속도로	비룡JC	대전IC	11	12	12
경부고속도로	남이JC	청주IC	12	10	10
1번 국도	천안 청삼교차로	천안 수혈교차로	13	18	19
경부고속도로	옥천IC	비룡JC	14	13	13
경부고속도로	영동IC	금강IC	15	17	14
경부고속도로	금강IC	옥천IC	16	16	15

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	17	15	16
경부고속도로	황간IC	영동IC	18	14	17
1번 국도	세종 유천교차로	세종 운당교차로	19	19	18
1번 국도	공주 삼재교차로	공주 반포교차로	20	27	24
1번 국도	천안 수혈교차로	천안 우신2교차로	21	28	22
1번 국도	세종 모개고가차도	세종 번암사거리	22	25	28
1번 국도	논산 부적교차로	대전 두마교차로	23	26	26
1번 국도	천안 우신2교차로	평택 문예회관사거리	24	24	25
1번 국도	세종 운당교차로	천안 청삼교차로	25	20	20
1번 국도	세종 번암사거리	세종 유천교차로	26	22	23
1번 국도	대전 두마교차로	공주 삼재교차로	27	29	29
1번 국도	공주 반포교차로	세종 모개고가차도	28	23	27
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	29	21	21

부록_표 17 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_강원권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
영동고속도로	문막IC	만종JC	1	2	10	2
영동고속도로	여주IC	문막IC	2	1	11	1
영동고속도로	만종JC	원주IC	3	3	8	3
영동고속도로	원주IC	새말IC	4	4	5	4
영동고속도로	진부IC	대관령IC	5	10	7	10
영동고속도로	평창IC	속사IC	6	8	3	8
영동고속도로	새말IC	둔내IC	7	5	6	5
영동고속도로	둔내IC	면온IC	8	6	4	6
영동고속도로	속사IC	진부IC	9	9	1	9
영동고속도로	면온IC	평창IC	10	7	2	7
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	11	11	9	12
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	12	15	20	17
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	13	18	18	18
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	14	13	13	14
42번 국도	여주 교동교차로	원주 흥업교차로	15	12	17	11
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	16	16	16	16
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	17	14	15	13
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	18	17	12	15
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	19	19	14	19
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	20	20	19	20

부록_표 18 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_강원권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	문막IC	만종JC	1	2	1
영동고속도로	여주IC	문막IC	2	1	2
영동고속도로	만종JC	원주IC	3	3	3

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
영동고속도로	원주IC	새말IC	4	4	4
영동고속도로	진부IC	대관령IC	5	10	10
영동고속도로	평창IC	속사IC	6	8	7
영동고속도로	새말IC	둔내IC	7	5	9
영동고속도로	둔내IC	면온IC	8	6	6
영동고속도로	속사IC	진부IC	9	9	5
영동고속도로	면온IC	평창IC	10	7	8
영동고속도로	대관령IC	강릉JC	11	11	11
42번 국도	원주 관설교차로	원주 흥양교차로	12	17	19
42번 국도	원주 흥업교차로	원주 관설교차로	13	18	18
42번 국도	평창 방림삼거리	평창 하리삼거리	14	14	12
42번 국도	여주 고동교차로	원주 흥업교차로	15	12	15
42번 국도	정선 정선1교삼거리	정선 나전삼거리	16	16	16
42번 국도	원주 흥양교차로	평창 방림삼거리	17	13	14
42번 국도	평창 하리삼거리	정선 정선1교삼거리	18	15	13
42번 국도	정선 나전삼거리	정선 임계사거리	19	19	17
42번 국도	정선 임계사거리	동해 북평교차로	20	20	20

부록_표 19 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_호남권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	1	4	10	5
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	2	1	19	6
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	3	7	2	16
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	4	12	6	9
1번 국도	전주 삭고개교차로	전주 대흥교차로	5	5	5	4
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	6	14	18	13
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	7	17	8	17
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	8	8	13	3
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	9	2	17	2
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 삭고개교차로	10	13	14	12
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	11	16	11	7
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교사거리	12	20	15	14
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	13	11	4	1
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	14	3	7	7
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	14	6	3	10
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	14	9	9	11
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	14	10	1	15
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	14	15	12	18
1번 국도	정읍 동초교사거리	정읍 용호교차로	14	18	16	19
1번 국도	정읍 초산교사거리	정읍 동초교사거리	14	19	20	20

부록_표 20 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_호남권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
1번 국도	장성 가작교차로	장성 장성교차로	1	6	3
1번 국도	광주 백운교차로	광주 농성교차로	2	5	14
1번 국도	나주 왕곡교차로	나주 부덕교차로	3	13	1
1번 국도	목포 신항교차로	목포 산정교차로	4	10	7
1번 국도	전주 식고개교차로	전주 대흥교차로	5	4	4
1번 국도	광주 광산교차로	장성 가작교차로	6	15	18
1번 국도	정읍 용호교차로	정읍 왕림교차로	7	17	10
1번 국도	나주 부덕교차로	광주 백운교차로	8	3	8
1번 국도	광주 농성교차로	광주 광산교차로	9	1	11
1번 국도	정읍 왕림교차로	전주 식고개교차로	10	12	15
1번 국도	무안 목포IC	나주 고구려대학삼거리	11	11	13
1번 국도	장성 장성교차로	정읍 초산교사거리	12	18	17
1번 국도	완주 해전분기점	논산 부적교차로	13	2	2
1번 국도	전주 대흥교차로	전주 용정분기점	14	7	9
1번 국도	목포 산정교차로	목포 목포IC	14	8	6
1번 국도	전주 용정분기점	완주 해전분기점	14	9	12
1번 국도	나주 동수교차로	나주 왕곡교차로	14	14	5
1번 국도	나주 고구려대학삼거리	나주 동수교차로	14	16	16
1번 국도	정읍 동초교사거리	정읍 용호교차로	14	19	19
1번 국도	정읍 초산교사거리	정읍 동초교사거리	14	20	20

부록_표 21 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_대경권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	북대구IC	금호JC	1	1	15	1
경부고속도로	도동JC	북대구IC	2	2	14	2
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	3	3	11	3
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	4	5	7	5
경부고속도로	동대구JC	도동JC	5	4	16	6
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	6	7	3	7
경부고속도로	남구미IC	구미IC	7	8	1	8
경부고속도로	경산IC	동대구JC	8	9	17	13
경부고속도로	구미IC	김천JC	9	6	2	4
경부고속도로	영천IC	경산IC	10	12	12	14
경부고속도로	언양JC	경주IC	11	17	13	16
경부고속도로	건천IC	영천IC	12	16	9	17
경부고속도로	경주IC	건천IC	13	15	10	15
경부고속도로	김천JC	동김천IC	14	13	8	9
경부고속도로	동김천IC	김천IC	15	14	5	11
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	16	11	4	12
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	17	10	6	10

부록_표 22 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_대경권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	북대구IC	금호JC	1	1	5
경부고속도로	도동JC	북대구IC	2	2	6
경부고속도로	금호JC	칠곡물류IC	3	3	7
경부고속도로	칠곡물류IC	왜관IC	4	6	2
경부고속도로	동대구JC	도동JC	5	4	8
경부고속도로	왜관IC	남구미IC	6	7	1
경부고속도로	남구미IC	구미IC	7	8	3
경부고속도로	경산IC	동대구JC	8	9	13
경부고속도로	구미IC	김천JC	9	5	4
경부고속도로	영천IC	경산IC	10	14	16
경부고속도로	언양JC	경주IC	11	16	17
경부고속도로	건천IC	영천IC	12	17	15
경부고속도로	경주IC	건천IC	13	15	14
경부고속도로	김천JC	동김천IC	14	12	12
경부고속도로	동김천IC	김천IC	15	13	9
경부고속도로	추풍령IC	황간IC	16	11	10
경부고속도로	김천IC	추풍령IC	17	10	11

부록_표 23 | 간선기능 평가지표별 결과(순위)_동남권

노선명	시점 구간	종점 구간	교통량	VTL	AVTL	OD Pair수
경부고속도로	양산JC	양산IC	1	1	5	2
경부고속도로	노포IC	양산JC	2	6	6	5
경부고속도로	양산IC	통도사IC	3	3	4	4
경부고속도로	구서IC	영락IC	4	7	8	7
경부고속도로	영락IC	노포IC	4	8	7	8
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	6	5	3	6
경부고속도로	서울산IC	언양JC	7	4	2	3
경부고속도로	언양JC	경주IC	8	2	1	1

부록_표 24 | 간선기능 종합평가 결과(순위)_동남권

노선명	시점 구간	종점 구간	종합평가A	종합평가B	종합평가C
경부고속도로	양산JC	양산IC	1	1	2
경부고속도로	노포IC	양산JC	2	6	6
경부고속도로	양산IC	통도사IC	3	4	5
경부고속도로	구서IC	영락IC	4	7	8
경부고속도로	영락IC	노포IC	4	8	7
경부고속도로	통도사IC	서울산IC	6	5	4
경부고속도로	서울산IC	언양JC	7	3	3
경부고속도로	언양JC	경주IC	8	2	1

기본 17-10

빅데이터를 활용한 국가도로망의 전략적 관리방안 연구
- 도로 기능평가를 중심으로

연구진 박종일, 이춘용, 오성호, 김종학, 김준기, 조남건, 이찬영

발행인 김동주

발행처 국토연구원

출판등록 제2017-9호

인쇄 2017년 11월 27일

발행 2017년 11월 30일

주소 세종특별자치시 국책연구원로 5

전화 044-960-0114

팩스 044-211-4760

가격 7,000원

ISBN 979-11-5898-294-2

한국연구재단 연구분야 분류코드 D240100

홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2017, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체 등이 적용되어 있습니다.

빅데이터를 활용한
국가도로망의 전략적 관리방안 연구
- 도로 기능평가를 중심으로



Strategic Management of National Road Network by using Big Data
- Focusing on Evaluation of Road Function

제1장 연구 개요

제2장 도로관리체계 진단과 개편방향

제3장 빅데이터 기반 간선기능 평가방법론 개발

제4장 빅데이터 기반 간선기능 실증분석

제5장 결론 및 정책 제언



KRIHS 국토연구원

(30147) 세종특별자치시 국책연구원로 5 (반곡동)
TEL (044) 960-0114 FAX (044) 211-4760

