



수시 | 17-12

국가전략도로망 지정 및 관리 방안

A Study on the National Strategic
Road Network Development and Management

이상건 외

수시 17-12

국가전략도로망 지정 및 관리 방안

A Study on the National Strategic
Road Network Development and Management

이상건 외

■ 연구진

이상건 국토연구원 선임연구위원(연구책임)

김상록 국토연구원 연구원

백정한 국토연구원 연구원

■ 연구심의위원

김호정 국토연구원 선임연구위원

고용석 국토연구원 도로정책연구센터장

김준기 국토연구원 연구위원

변필성 국토연구원 지역경제연구센터장



1. 연구의 개요

1 연구의 배경 및 연구 목적

- 2016년 국가재정운용계획의 따르면 향후 5년간 SOC 투자 규모는 매년 6% 이상 감소될 예정임
- 특히, 2017년 국토교통부 업무계획에 의하면, 효율성, 전략성(주요 교통시설과의 연계), 형평성, 안전성 등을 종합평가하여 투자우선순위를 결정하고자 하며 이를 위한 방법론 개발이 절실한 실정임
- 영국(잉글랜드)의 경우, 2014년부터 국가전략적 차원에서 고속도로와 주요 간선 도로를 중심으로 전략도로망(Strategic Road Network)을 선정하여 집중적으로 관리·운영하고 있음
- 국내에서도 이 시점에서 기존의 도로등급에 의한 관리체계에 대한 한계점을 진단해 보고, 이를 극복하기 위한 방안을 모색해야 할 필요가 있음

2 연구의 범위와 방법

- 시간적 범위는 2015년 말을 기준으로 하되, 구득이 어려운 경우 가장 최근 자료를 활용하였으며, 공간적 범위는 전국의 고속도로, 일반국도, 국지도를 대상으로 함
- 본 연구는 기존의 도로관리기관 중심의 국가도로관리체계를 도로의 간선기능 중심의 전략도로망 통합관리체계로 점차 발전시켜 나가기 위한 기초연구로써, 국가 전략도로망의 개념을 정립하고 지정 및 관리방안을 제안하고자 함
- 기존 국내외 도로관리체계를 고찰하여 시사점을 발굴한 후, 네트워크 분석을 통하여 국가전략도로망(안) 도출 방안을 제안함

2. 국내외 도로관리체계 분석 및 시사점 도출

1 명확한 국가전략도로망 기준 정립 필요

- 국내 선행연구에서는 인프라 및 도로성능지수를 개발하는데 초점을 두어왔기 때문에 고성능 도로 인프라의 지정 및 관리 방안은 구체적으로 다루지 않음
- 영국(잉글랜드)의 경우 1990년대 중반부터 SRN(Strategic Road Network)을 지정하여 현재 ‘전체 교통량의 1/3을 처리하는 2.4%의 도로망’을 전략도로망으로 집중 관리하고 있음

2 기존 도로등급별 운영의 한계 및 종합적 관리의 필요성

- 각 도로 등급별로 다른 기관의 책임 하에 별도로 계획되기 때문에 전체적인 네트워크 측면에서의 통합적인 정책 수립은 한계가 있을 수 있음
- 또한 각 도로 등급별 데이터 보유 및 관리 기관도 상이하여, 실시간으로 변화하는 데이터를 수집하여 분석하는데 한계가 있는 실정임

3 새로운 SOC 정책 기조에 부합하는 도로 관리의 필요성

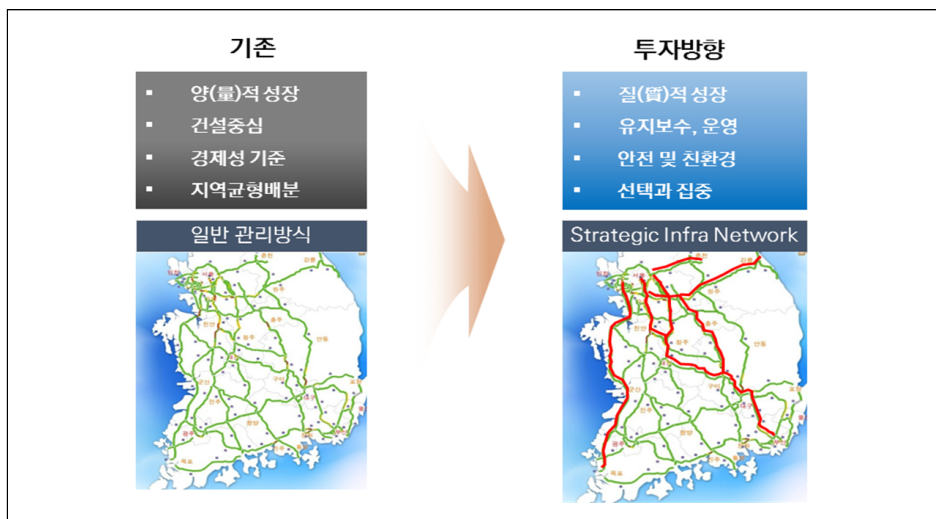
- 현재 SOC 정책 기조는 한정된 재원의 투자 효율화에 집중하면서, 완공위주의 투자와 신규 사업을 최소화하는 방향으로 나아가고 있음
- 즉, 한정된 재원을 통하여 효과를 극대화할 수 있는 도로를 선택하여 집중적으로 관리할 수 있는 여건이 마련되어야 할 것으로 보이나, 현재로서는 도로망을 평가할 수 있는 기준이 명확하지 않으며, 다른 등급의 도로 간에는 교통량을 제외하고는 평가할 수 있는 지표가 부재한 상황임

3. 국가전략도로망 지정 방안

1 국가전략도로망의 개념

- 각 통행 거점 간 신속한 이동성과 안전성 그리고 환경성 등의 보장을 통하여 국가 경쟁력강화와 국민생활 편의 증진에 핵심적으로 기여하고 있는 도로망

그림 1 | 국가전략도로망의 개념



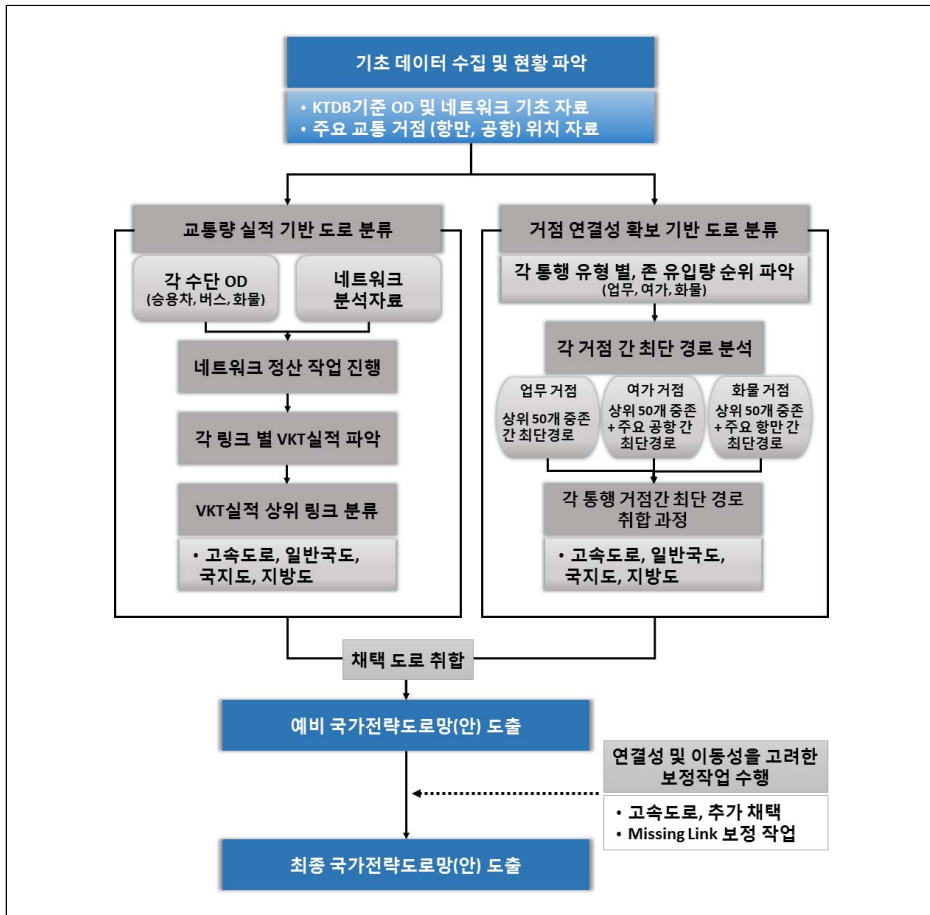
자료 : 저자 작성

2 국가전략도로망(안) 지정 방법론 도출

- 국가전략도로망(안) 선정절차는 다음 그림과 같이 기초 데이터를 수집한 후, 교통량 실적 및 거점 연결성 확보에 기반한 도로 분류 과정을 거침
- 교통량 실적 기반 도로 분류는 KTDB 데이터를 활용하여 네트워크 정산 과정을 진행한 후, 산출되는 각 링크별 VKT를 활용하여 도로 링크 성능 평가를 진행함
- 거점 연결성 확보 기반 도로 분류는 각 통행 유형별 거점을 확인한 후, 최단 경로 탐색 알고리즘을 통하여 각 거점 간 최단 경로를 산출함

- 각 분류 절차에 따라 채택된 도로 링크를 취합 및 보정하는 작업을 거쳐 최종적으로 국가전략도로망(안)을 도출함

그림 2 | 국가전략도로망(안) 선정 절차

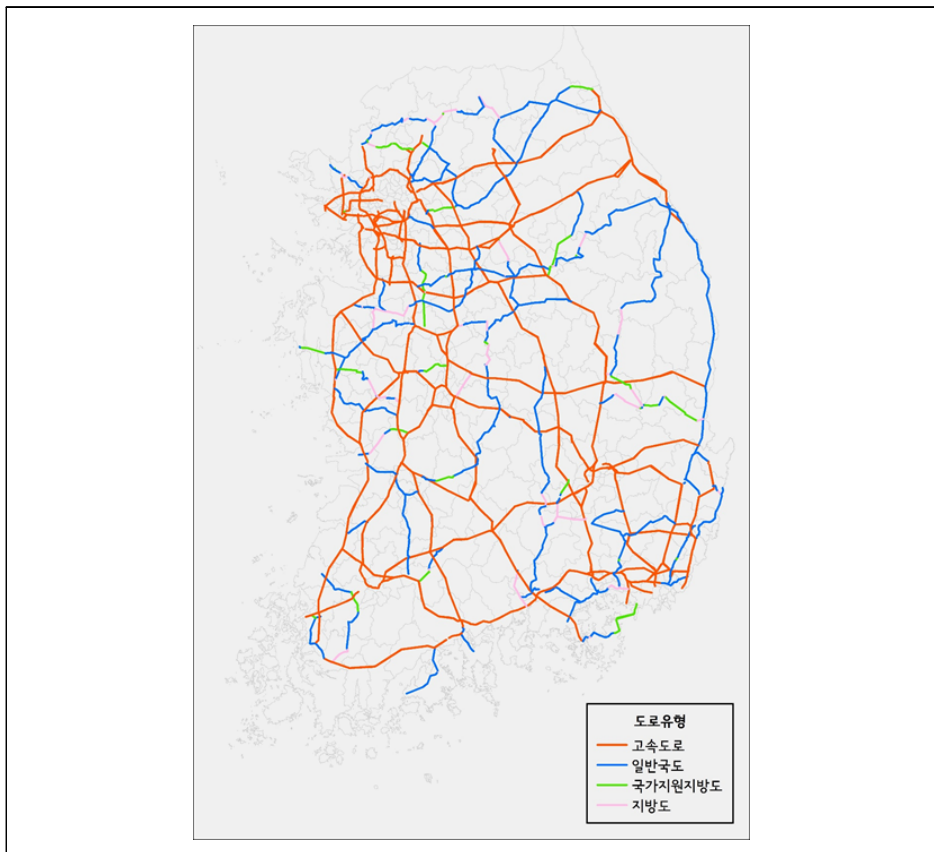


자료 : 저자 작성

㉓ 최종 국가전략도로망(안) 도출결과

- 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과, 전체 24.4%의 도로가 채택되었으며, 총 VKT의 55.8%를 차지하는 것으로 나타남
- 본 연구에서 제시한 최종 국가전략도로망(안)은 기존의 자료를 활용하여 예비적 분석과정을 통해 도출한 결과로, 향후 보다 실질적인 전략도로망 도출을 위해서는 보다 체계적인 심층 분석을 통해 선정하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

그림 3 | 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과



자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

표 1 | 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과

구분		국가전략도로망(안)[A]	전체 네트워크[B]	구성비[A/B]
연장 (km)	고속도로	4,188	4,188	100.00%
	일반국도	2,778	13,491	20.59%
	국지도	429	3,306	12.97%
	지방도	484	11,278	4.29%
	전체	7,879	32,264	24.42%
VKT (km·대)	고속도로	183,271,406	183,271,406	100.00%
	일반국도	32,384,352	143,409,501	22.58%
	국지도	3,587,697	24,051,145	14.92%
	지방도	2,550,846	46,652,798	5.47%
	전체	221,794,301	397,384,850	55.81%

자료 : 저자 작성

4. 국가전략도로망 관리 방안

- 국가전략도로망의 관리목표는 궁극적으로 5C FreeWay로서 교통사고사망자, 환경오염, 혼잡, 불평 등이 없고 ITS 등을 통해 원활한 정보소통이 가능한 도로를 유지관리하는 것
- 전략도로망을 효율적으로 관리하고 운영하기 위하여 포장, 교량 등의 주요 시설물을 포함한 도로시설 관리에 자산관리체계를 도입할 수 있음
- 또한 도로의 기능에 따른 성능평가를 통해 도로의 중요도를 고려하여 선택과 집중을 할 수 있는 체계적 관리체계 마련이 필요함
- 예측수요를 대비하기 위한 공급위주의 도로정책에서 탈피하여, 정확한 교통수요 예측과 이로 인해 발생하는 부작용을 최소화 하여 미리 예방(Prevent)하는 도로정책필요 (From ‘Predict and Provide’ To ‘Predict and Prevent’)

5. 결론 및 향후 연구방향

1 결론

- 우리나라는 지난 40여년간 매일 4km 이상의 도로를 건설하여 현재의 10만 km의 도로망을 구축해 왔음
- 더 이상의 물리적 시설확충만으로는 문제해결의 한계가 있다는 것이 주지의 사실 이기에 이미 오래전부터 합리적인 도로관리방안을 수행해 온 선진국 사례를 벤치 마킹할 필요가 있음
- 특히 영국은 지난 90년대 중반부터 도로의 기능과 중요도에 따라 국가전략도로망 을 지속적으로 선정하여 선택과 집중형 도로관리정책을 현재까지 펼치고 있음
- 본 연구는 이러한 선진국 추세를 감안하고 최근 감소하고 있는 SOC 투자예산의 효율적 집행방안의 하나로 국가전략도로망 개념의 도입과 선정, 그리고 향후 관 리 방안에 대한 기초연구를 수행한 것임
- 본 연구에서 제시한 약 7,700 Km의 전략도로망(안)은 기존의 도로기능분류 방법 론과 최근의 기종점자료와 활동거점지역 분석 등을 통해 도출된 것이며, 이에 대 한 향후 관리방안을 5C Freeway 구축이라는 구체적인 목표설정을 통해 체계적으 로 추진할 것을 제안함

2 향후 연구방향

- 보다 폭넓은 기초자료와 빅데이터 분석기법 및 활동기반 모형 등 과학적인 방법 론을 개발하여 국가전략도로망을 선정·관리할 필요가 있음
- 현재의 도로관리체계가 가지는 한계를 극복하고 SOC 예산의 효율적 집행을 위해 서는 전략도로망 개념의 도입을 통해 기존 도로등급에 의한 관리체계에 대한 향 후 개선·발전방향을 모색할 필요가 있음

차례

CONTENTS

요 약	i
-----------	---

제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구 범위 및 방법	5
3. 선행연구검토 및 차별성	8
4. 연구의 기대효과	11

제2장 국내외 도로관리체계 분석 및 시사점 도출

1. 국내 도로등급별 운영실태 분석	15
2. 영국(잉글랜드)의 전략도로망 관리체계 현황 분석	18
3. 소결	25

제3장 국가전략도로망 지정 방안

1. 국가전략도로망의 개념	29
2. 국가전략도로망 지정 방법론	30

제4장 국가전략도로망 관리 방안

- 1. 목표지향적 도로관리 55
- 2. 선택과 집중 57
- 3. From ‘Predict and Provide’ To ‘Predict and Prevent’ 59

제5장 결론 및 향후 연구방향

- 1. 결론 65
- 2. 향후 연구방향 66

참고문헌 67

SUMMARY 69

1

CHAPTER

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적 | 3

2. 연구 범위 및 방법 | 5

3. 선행연구검토 및 차별성 | 8

4. 연구의 기대효과 | 11

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구 배경

□ 국내 도로투자 패러다임의 변화

- 2016년 국가재정운용계획의 따르면 향후 5년간 SOC 투자 규모는 매년 6% 이상 감소될 예정임
- 이는 지난 40여년간의 도로부문 투자가 어느정도 성숙기에 이르렀고, 비용부담이 큰 신규투자보다는 기존 도로망의 유지관리에 초점을 맞추어야 한다는 재정담당국의 시각에서 비롯됨
- 따라서 향후 시설 확대보다는 운영효율화로의 투자 패러다임 전환을 모색하고, 선택과 집중 전략을 통한 보다 효율적 SOC 투자 방향 수립이 필요함
- 특히, 2017년 국토교통부 업무계획에 의하면, 효율성, 전략성(주요 교통시설과의 연계), 형평성, 안전성 등을 종합평가하여 투자 우선순위를 결정하고자 하며 이를 위한 방법론 개발이 절실한 실정임

□ 해외 선진국에서의 효율적인 인프라 건설 및 유지관리 정책 추진

- 이러한 추세는 도로관리사업에 초점이 맞추어진 선진국에서 최근 나타나고 있으며, 특히 영국(잉글랜드)의 경우, 1990년대 중반부터 국가전략적 차원에서 고속도로와 주요 간선도로를 중심으로 전략도로망(Strategic Road Network)을 선정하여 집중적으로 관리·운영하고 있음

-
- 일본의 경우, 보다 면밀한 사업별 투자 우선순위 결정을 위하여 주요성능지수(Key Performance Indicator, KPI)를 개발하고, 항목별 목표치를 설정하여 이에 대한 달성치를 매년 롤링플랜으로 부문별 이행을 점검하고 있음
 - 국내에서도 이 시점에서 기존의 도로등급에 의한 관리체계에 대한 한계점을 진단해 보고, 이를 극복하기 위한 방안을 모색해야 할 필요가 있음

2) 연구 목적

- 기존의 도로관리기관 중심의 국가도로관리체계를 도로의 간선기능 중심의 전략도로망 통합관리체계로 점차 발전시켜 나가기 위한 기초연구로서 다음과 같은 목적을 가짐

☐ 국가전략도로망 개념 정립

- 그동안 국가균형발전의 형평적 도로투자에서 ‘선택과 집중’이라는 효율성 중심의 새로운 도로투자 패러다임의 전환기를 맞아, 국가경쟁력 및 국민생활편의 증진에 대한 기여도를 중심으로 도로의 기능을 평가하여 핵심기능을 수행하는 도로망을 ‘국가전략도로망’으로 정립시키는 방안을 모색

☐ 국가전략도로망 도출 및 지정방안 제시

- 고속도로, 국도, 국지도, 지방도(총 약 35,000km) 등을 대상으로 현재 수행하는 기능을 진단하여 국가전략도로망 여부를 판단하고 이를 중앙정부 차원에서 지정하는 방안을 제시

☐ 국가전략도로망 통합적 관리방안 제시

- 기존 도로등급별 관리체계의 문제점과 한계를 분석하고, 영국(잉글랜드)과 같은 전략도로망 운영국의 도로관리방안을 벤치마킹하여 우리의 상황을 고려한 국가전략도로망의 기획, 건설, 유지, 보수 등의 관리체계 및 운영방안을 제시

2. 연구 범위 및 방법

1) 연구 범위

☐ 시간적 범위

- 본 연구의 각종 통계 자료 및 법제도적 사항은 2015년 말을 기준으로 작성하되 구득이 어려운 경우 가장 최근 자료를 활용함

☐ 공간적 범위

- 본 연구의 공간적 범위는 국가 차원에서 관리되고 있는 전국의 고속도로, 일반국도, 국지도 등의 지역 간 도로를 대상으로 함

☐ 내용적 범위

- 「국가전략도로망(National Strategic Road Network, NSRN)」의 개념 정립
- 선진국 사례 검토 및 시사점 제시
- 국가전략도로망 지정기준의 설정
- 국가전략도로망 관리방안 제시

2) 연구 방법

☐ 선진국 사례 연구

- 현재 영국(잉글랜드)에서 추진 중인 전략도로망(SRN) 구축 및 관리방안에 대한 벤치마킹을 통해 합리적인 선정기준의 설정, 관리주체 및 예산배정 등에 대한 기본 방향을 모색함

☐ 기존 도로등급 중심의 운영실태 분석

- 기존 연구자료 및 법령을 통하여 기존 도로등급중심의 도로건설 유지관리 체제의 문제와 한계점을 도출하고 개선방향을 제시

☐ 도로 관련 부처 및 외부 전문가·이해관계자 의견수렴

- 전문가 자문회의와 포럼 등을 통해 관련 학계, 단체 등 관계자 등의 의견 수렴 및 아이디어 취합 정리

☐ 네트워크 분석을 통한 전략도로망의 도출

- 현재 구축 가능한 TCS 자료 및 EMME3 등의 네트워크 분석 모델을 활용하여 기존 도로망의 물리적 특성과 통행특성, 그리고 지역특성 등을 종합 고려하여 국가간선도로로서의 기능을 진단하고 이를 근거로 전략도로망을 도출

☐ 국가전략도로망의 지정 및 관리방안에 대한 브레인스토밍 회의 추진

- 현재 도로운영주체인 , 국토교통부 및 지방관리청, 한국도로공사, 지자체, 민간운영업체 등과 관련 전문가들의 의견을 종합하여 향후 발전 방향을 제시

**3) 연구수행
절차**

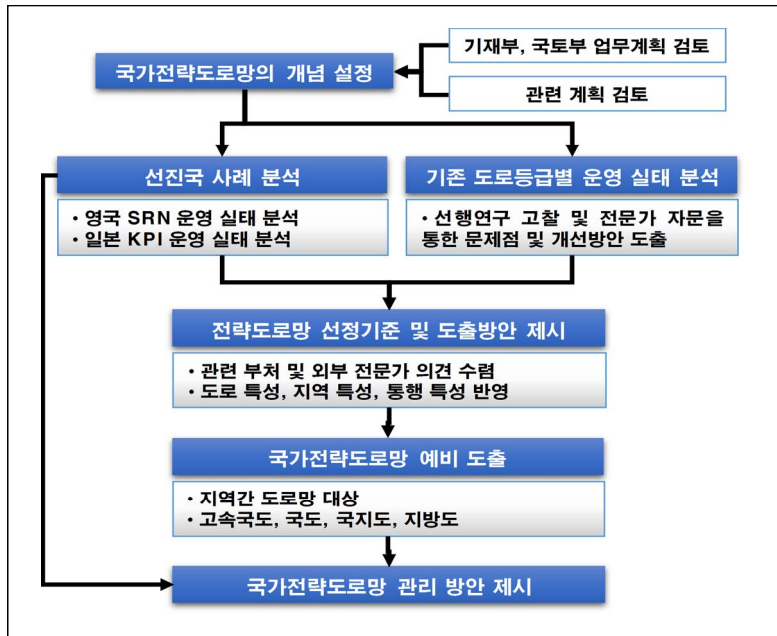
☐ 국가 차원에서 중요한 도로를 선정함에 앞서, 각 정부 부처 업무계획 및 관련 계획을 검토하여 국내에 적합한 국가전략도로망의 개념을 설정

☐ 두 번째로 선진국의 도로 정책 사례 및 기존 국내 도로등급에 따른 운영 실태를 분석하여 시사점을 제시함

☐ 세 번째로 도로 부문 정책에 관련된 외부 전문가의 의견을 수렴하여 전략도로망의 선정에 적합한 속성을 발굴하고, 도로의 물리적 특성과 교통특성, 그리고 지역특성 등을 체계적으로 분석할 있는 방법론을 개발하여 기존 35,000 Km 의 지방도 급 이상의 도로를 대상으로 전략도로망을 도출함

- 이를 위해 예비분석과정에서 도로의 기하구조적 특성(예, 접근통제 여부, 신호시스템 존재 여부, 설계속도 등)과 지역특성(주요 국가적 활동 중심지간의 연계성) 등을 분석하여 예비 전략도로망을 도출하고 이를 대상으로 교통특성 (VKT 혹은 VTIL) 등을 EMME3, TCS, 도로 교통량 통계연보 등을 이용한 네트워크 분석을 실시하여 최종 국가 전략도로망(안)을 도출하고자 함
- 끝으로 최종 국가전략도로망(안)에 포함된 도로관리주체들의 통합관리 체계 정립방향에 대한 의견을 종합하여 국가전략도로망 관리 방안을 제시

그림 1-1 | 연구 수행 절차



자료: 저자 작성

3. 선행연구검토 및 차별성

1) 선행연구 현황

- 이상건 외(2017)는 ‘주요국 사회간접자본 성능평가제도 분석 및 국내 정책적 시사점 연구’에서 주요 3국의 인프라 성능관리 실태에 대한 현황을 분석함
 - 영국(잉글랜드)의 전략도로망, 도로성능지표, 미국의 교통인프라 성능지표, 일본의 제4차 사회간접자본정비 기본계획의 주요 성능지표를 검토함
- 안흥기 외(2012)는 ‘적정 SOC 수준평가를 위한 미국의 인프라성능 지수 개발사례 조사 연구’에서 미국의 인프라 성능요소 및 지표의 국내 적용가능성을 검토
 - 교통시설 투자정책의 적정 스톡수준 지표, 인프라 성능평가의 종합적 측정 지표로서의 활용 가능성 등 정책적 이용 방안을 제시
- U. S. Chamber of Commerce(2010)는 ‘Transportation Performance Index’에서 교통인프라 성능이 국민경제 생산 증대 등을 통한 경제발전 기여도를 측정하고 관리하기 위해 개발
 - 개발된 지수는 인구 성장, 승객-마일, 톤-마일, 정부재정 지출, 인프라 노후화 등과 상관관계가 추정되었고 인프라 투자 증가의 복수의 시나리오 설정을 통해 교통인프라 성능지수 변화 추이를 함께 검토
- 영국(잉글랜드) 인프라사업청(Infrastructure and Projects Authority, 2016)은 ‘국가인프라집행계획’에서 성능기반의 평가지표를 개발하여 인프라의 운용 및 관리에 적용
 - 공급 이외에 서비스 품질, 이용률 등의 다양한 평가요소와 세부 평가지표를 사용하여 롤링플랜으로 연간 평가지표를 산출

-
- 김호정 외(2006)는 ‘교통서비스 지표 개발 및 활용 방안 연구’에서 이용자 만족도를 반영한 교통서비스 지표를 개발하고 교통시설 투자 정책의 방향을 도출

- 교통서비스 지표의 개념 정립 및 이용자 만족도 설문조사 분석기법 등과 같은 교통정책 조정과정을 검토하여 지표의 정책적 활용 방안을 제시

2) 본 연구의 차별성

- 선행연구들은 주로 인프라의 성능지수의 개발사례와 도로성능지수 등을 중심으로 연구가 되었으며 전략도로망에 대해서는 교통량 외에는 구체적인 선정기준이나 방법론이 명시되어 있지 않음

- 본 연구는 국가전략도로망의 개념을 정립하고, 현재 시행되고 있는 도로등급중심의 도로관리체제에 대한 평가와 한계점을 진단함으로써 향후 국가전략도로망체제로의 변환을 위한 기초연구 성격으로 추진하고자 함

표 1-1 | 주요 선행연구와의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: 적정 SOC 수준평가를 위한 미국의 인프라성능지수 개발사례 조사 연구 - 연구자: 안홍기 외(2012) - 연구목적: 미국의 인프라성능지수 개발에 대한 한국에서의 활용방안을 분석	- 협동연구로서 국내 연구진과 미국의 현지 전문가가 함께 인프라성능지수 개발 현황 조사 및 분석을 시행 - 한국형 교통성능지수개발을 위하여 미국의 요소지표를 국내의 이용가능한 자료와 가용성 여부를 검토	- 교통시설 인프라 성능지수의 정책적 활용 방안 검토 - 교통시설 투자정책의 스톡수준 지표로의 활용 - 교통시설 인프라 성과평가의 종합적 측정지표로 활용
	2	- 과제명: Transportation Performance Index - 연구자: U. S. Chamber of Commerce(2010) - 연구목적: 인프라의 성능이 국민경제 효율과 생산력 증대 등을 통한 경제발전 기여량을 측정하고 지속적으로 관리하기 위하여 개발	- 교통인프라별 기초데이터 수집 후 평가지표별 AHP 기법을 통한 가중치를 부여 후 인프라성능지수 산출 - Pairwise Comparison을 사용하여 평가지표별 상대적 가중치를 외부전문가 설문문을 통하여 종합적 도출	- 부문별로 이용가능한 지표에 대한 데이터 수집 한계와 제한된 연구기간 및 인력으로 교통부문에서 우선적으로 적용되어 개발 1990년부터 2008년까지의 국가/주 범주에서 교통인프라성능지수가 도출되고 그 이후 2015년까지는 예측기법 사용
	3	- 과제명: 교통서비스 지표 개발 및 활용 방안 연구 - 연구자: 김호정 외(2006) - 연구목적: 이용자 만족도를 반영한 교통서비스 지표를 개발하고 교통시설 투자정책의 방향 도출	- 교통서비스 항목을 대표할 수 있는 지표 선정을 위한 전문가 설문조사 실시 - 순서화 로짓 모형을 활용하여 교통시설 이용자만족도 분석 모형의 정립	- 교통서비스 지표의 개념 정립 - 이용자 만족도 설문조사 분석기법 등과 같은 교통정책 조정과정을 검토하여 지표의 정책적 활용 방안을 제시
	4	- 과제명: 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계) - 연구자: 국토교통부(2008) - 연구목적: 일반국도의 등급이 4등급으로 변경됨에 따라 일반국도 구간의 기능 평가	- 문헌검토 - 현장조사 - 자문 및 연구협의회 - 장래 교통수요 예측 - 설문조사	- 간선도로 등급별 현황조사 및 관련 계획 검토 - 일반국도 기능 재분류 - 간선도로망 기능제고 방안
본 연구		- 과제명: 국가전략도로망 지정 및 관리방안 - 연구목적: 국가전략도로망의 개념을 정립하고 이를 지정 관리하기 위한 선정기준과 가중치를 도출하여 보다 효율적인 도로부문투자 방향 제시	- 국가전략도로망의 개념 정립 - 선진국 사례 벤치마킹 - 전략도로망 선정기준 가중치 분석 - 전략도로망 지정 및 관리방안 제시	- 도로의 실제 기능과 성능 중심의 분석을 통한 국가전략도로망의 도출 - 이를 효과적으로 건설 유지 관리하기 위한 방안 제시

자료 : 저자 작성

4. 연구의 기대효과

1) 정책적 기대효과

☐ 정부의 SOC 투자 감소기조에 부응하여 보다 효율적인 선택과 집중투자의 구체적인 방안으로 ‘국가전략도로망’ 지정 및 관리제도의 도입을 위한 기초자료로써 활용될 것으로 기대됨

• 본 연구는 국토교통부의 재정담당관실은 물론 도로정책과 등과 직접적인 관련이 있으며 2017년 업무계획에서 밝힌 도로투자 패러다임 전환을 위한 구체적인 방안으로 활용될 수 있을 것임

☐ 특히, 현재 급증하는 교통량 증가로 극심한 교통혼잡과 대기오염 등으로 이슈화 되고 있는 대도시권의 지역간 도로 투자에 대한 보다 효과적인 투자를 유도하기 위한 전략으로의 활용성도 기대할 수 있을 것임

2) 경제적· 사회적 기대효과

☐ 인구저성장 시대의 새로운 SOC 투자 패러다임을 창출하고 높은 수송부하지수와 급격한 노후화 등을 앞두고 있는 한국적 인프라의 특성을 감안한 효율적 SOC 투자정책 수립이 기대됨

3) 도로 산업 분야 기대효과

☐ 기존의 도로건설 중심에서 향후 도로 운영 및 관리 중심의 도로산업 재편을 위한 기본 방향을 제시할 수 있을 것이며, 특히, 각 도로구간의 수행기능과, 부하, 그리고 노후도 등을 종합 감안한 맞춤형 도로관리 체계의 정립에 도움을 줄 것으로 예상함



CHAPTER 2

국내외 도로관리체계 분석 및 시사점 도출

- 1. 국내 도로등급별 운영실태 분석 | 15
- 2. 영국(잉글랜드)의 전략도로망 관리체계 현황 분석 | 18
- 3. 소결 | 25

국내외 도로관리체계 분석 및 시사점 도출

1. 국내 도로등급별 운영실태 분석

1) 국내 도로관리 조직 체계

- 도로관리 조직체계는 크게 중앙정부와 지자체로 구분
 - 국토교통부는 도로관련 총괄업무, 5개 지방국토관리청에서 지역별 국도의 전반적인 관리업무, 18개 국도관리사무소에서 도로유지관리 실무를 담당
 - 지자체는 지방청 도로관리사업소, 특별·광역시 종합건설본부 등에서 관내도로 유지관리업무를 담당

표 2-1 | 도로별 도로관리 주체 현황

도로 종류	구분	도로관리청	책임부서		연 장 (km)
			건설공사	관 리	
계		-	-	-	107,527
고속도로		국토교통부 장관	국토교통부장관 (대행:도공사장) (민간사업자)	국토교통부장관 (대행:도공사장) (민간사업자)	4,193 (3,731) (462)
일반국도		국토교통부 장관	국토교통부장관	국토교통부장관	13,948
		(시구역:시장)	(시구역: 시장)	(시구역: 시장)	(2,144)
지 방 도		도 지 사 (시구역:시장)	도 지 사 (필요시: 국토교통부장관)	도 지 사 (시구역: 시장)	18,087
(국가지원지방도)			(시구역: 시장)		(3,867)

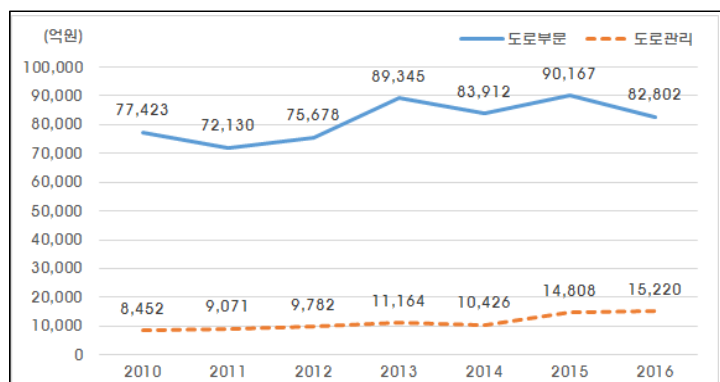
자료 : 국토교통부(2016). 도로업무편람. p.64

- 고속도로와 일반국도는 국토교통부장관이, 지방도는 도지사가 관리의 책임을 짐 (일반국도와 지방도의 시 구역은 관할 시장이 책임을 짐)
- 고속도로와 고속도로 IC까지의 건설공사 및 관리업무는 한국도로공사 (민자 고속도로의 경우 민간사업자가) 대행하고 있음
- 고속도로 접속부의 경우, 일반국도는 국토교통부 지방국토관리청이, 지방도는 해당 도청에서 (시구역일 경우 해당 시청에서) 관리함
- 일반국도의 경우 해당 도로가 읍·면에 속하면 국토교통부가 관리하며, 동에 해당하면 해당 시에서 관리함 (국토교통부 소관 일반국도가 전체의 약 84%를 차지함)
- 도로관리 조직체계는 크게 중앙정부와 지자체로 구분

2) 도로관리 투자현황

- 도로관리에 소요된 투자금액은 2012년 약 8천 5백억 원에서 2016년 약 1조 5천 2백억 원으로 지속적으로 증가추세에 있음
- 도로부문의 전체 예산에서 도로관리가 차지하는 비율은 2016년 기준 약 18.4%임

그림 2-1 | 도로 부문 국가 재정 투자 현황

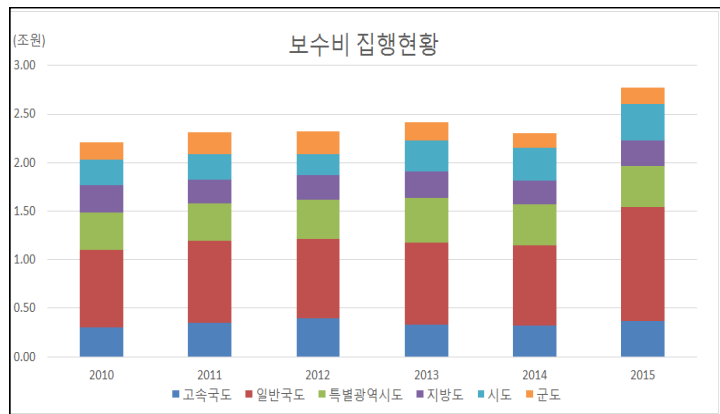


자료: 국토교통부(2015). 도로업무편람. p.154, 국토교통부(2016). 도로업무편람. p.158 참조

- 도로부문 유지보수 집행실적은 10년 2.2조원에서 15년 2.7조원으로 증가함

- 도로등급별 보수비는 일반국도가 전체의 42%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 고속도로는 13%, 지방도는 10%임 ('15년)

그림 2-2 | 도로등급별 보수비 집행현황



자료 : 국토교통부(2015). 도로업무편람. p.154, 국토교통부(2016). 도로업무편람. p.158 참조

3) 도로관리체계 문제점

- 도로등급별 관리주체에 따른 업무 분산으로 간선축의 성능 관리 어려움
 - 도로공사, 지방청, 지자체 등 도로관리청별로 각각 도로 건설·유지·보수관리를 수행하여 업무 연계 미흡 및 비효율을 초래
- 지역별 관리에 따른 노선 전반의 통합 대응 곤란
 - 도로의 기능은 행정구역으로 나눌 수 없으나 현재 행정구역을 기준으로 관리주체가 구분됨
 - 국도 관리가 동일 교통축임에도 행정경계에 따라 국토교통부 관리와 지자체 관리(시 관내 국도)로 분리되어 연결·접속구간의 유지관리 수준이 상이
 - 국도 1호선의 경우 6개 광역지자체(서울, 경기, 충남, 전북, 전남, 광주)와 20개 기초지자체를 통과, 일관적인 관리가 어려움

표 2-2 | 국도 1호선 도로관리조직별 관리도로 비율

구분	도로관리청	특별·광역시장	(시)지자체
국도1호선 전체	64.7 %	10.2 %	25.1 %
수도권 (서울지방국토관리청) 구간	24.7 %	21.7 %	53.6 %
충청도 (대전지방국토관리청) 구간	87.1 %	-	12.9 %
전라도 (익산지방국토관리청) 구간	73.0 %	9.7 %	17.3 %

자료 : 정일호 외(2011), p.65

• 지자체 관리 도로의 간선기능 약화

- 도로의 신설 · 확장이 많아지는 만큼 관리해야할 도로규모는 커지지만 도로 유지관리에 대한 예산이 부족한 실정
- 또한 지자체의 지역이익과 민원에 따른 점용허가, 주변개발 허용 등으로 도로의 간선기능이 저하됨

2. 영국(잉글랜드)의 전략도로망 관리체계 현황 분석

1) 영국 (잉글랜드)의 도로관리체계 현황

□ 도로 등급 분류

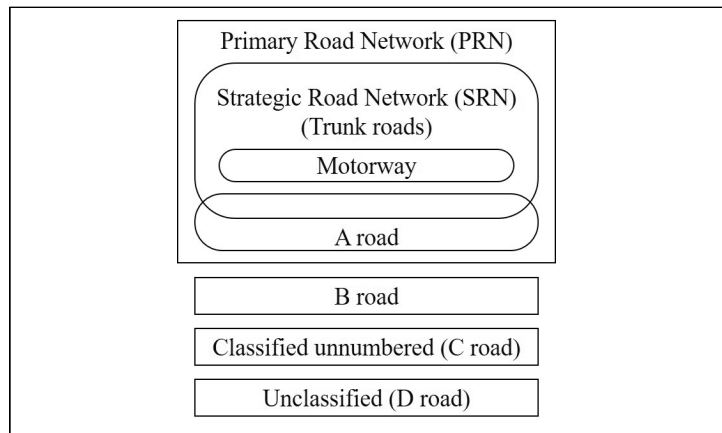
- 영국(잉글랜드)의 공식 도로 등급 분류는 다음과 같음(Department for Transport (2012). Guidance on Road Classification and the Primary Route Network.)
 - 전략도로망(Strategic Road Network, SRN): 화물 및 여객통행을 위한 국가적으로 중요한 도로망으로 잉글랜드지역을 대상으로 하고, 교통부장관 관할이며 Highways England에 의해 관리됨.
 - 영국에서 간선도로(Trunk road)는 국도(국가관리도로)의 개념으로 고속도로를 포함하며, SRN은 고속도로와 A 간선도로¹⁾를 포함함.
 - 주요도로망(Primary Road Network, PRN): 지역 또는 '군' 단위의 도

1) A 도로는 A 간선도로와 A 일반도로로 나뉨. 잉글랜드의 간선도로 (trunk road)는 모두 A 간선도로 (trunk A-road)이며 모든 간선도로는 국도(국가관리도로)임.

로, 또는 SRN에 연결되는 도로를 포함하고, SRN 전 도로망이 이에 포함되며, A 도로보다 낮은 등급의 도로는 PRN에 포함되지 않음

- A 도로(A road): 고속도로를 제외한 도로등급 중 1등급으로 고유숫자가 부여되고, SRN에 포함되지 않은 A 도로는 지역도로국이 관할함
- B 도로(B road): 고속도로를 제외한 도로등급 중 2등급으로 고유숫자가 부여되며 지역도로국이 관할함
- Classified unnumbered road (C road): 고속도로를 제외한 도로등급 중 3등급으로 고유숫자가 부여되지 않고 지역도로국이 관할함
- Unclassified road (D road): 고속도로를 제외한 도로등급 중 4등급으로 고유숫자가 부여되지 않고 역시 지역도로국이 관할함

그림 2-3 | 영국 공식 도로 등급 분류



자료 : Department for Transport (2012) Guidance on Road Classification and the Primary Route Network 참고하여 저자 작성

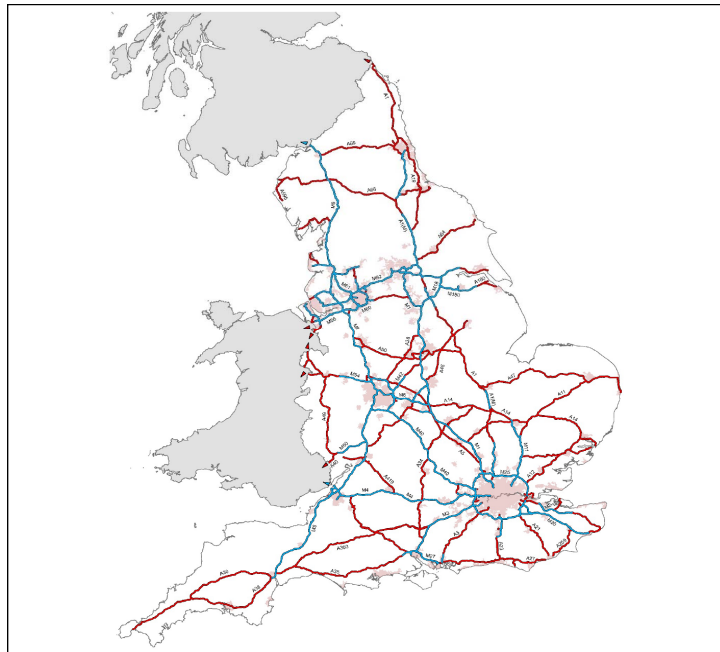
2) 영국 전략도로망 ☐ 전략도로망 수립 및 발전과정

- 본 내용은 House of Commons Library (2015). Briefing Paper: Strategic Road Network (SRN) 참조하여 작성함
- 전략도로망(Strategic Road Network, SRN)은 약 4,432 miles (7,133 km)의 고속도로 및 주요 A등급 간선도로를 포함하는, 잉

글랜드 경제활동에 가장 큰 영향을 미치는 중요한 도로망임

- 잉글랜드 총 도로망의 약 2.6%를 차지하지만 가장 빈번하게 이용되는 도로망으로서 총 도로통행량의 약 33%를 차지하고 하루 4백만 대 이상의 차량이 화물 및 여객을 수송함²⁾
- 화물 및 비즈니스 교통량의 경우 60%를 담당함
- 스코틀랜드, 웨일스, 북아일랜드는 고속도로 및 간선도로를 자체적으로 관리하지만 2015년도 기준 잉글랜드가 영국 경제의 약 86%³⁾를 차지하는 점을 감안했을 때, 잉글랜드 전략도로망(SRN)은 영국 경제활동에 가장 큰 영향을 미치는 중요한 도로망이라 할 수 있음

그림 2-5 | 영국 전략도로망(SRN)



자료 : Department for Transport (2014). Use of the Strategic Road Network. p.8

2) Department for Transport (2014). Use of the Strategic Road Network.

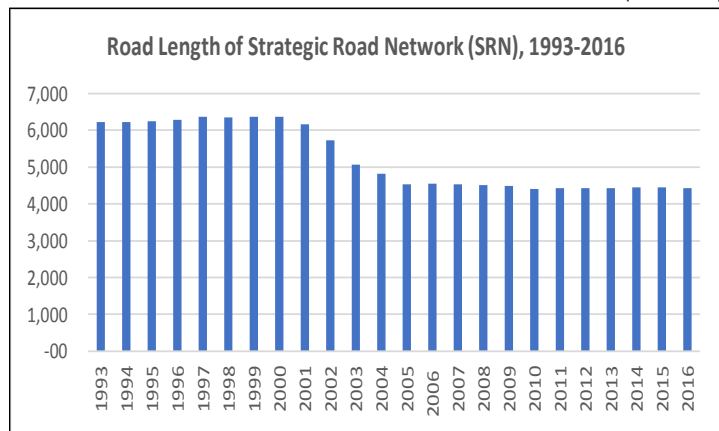
3) Office of National Statistics (2016). Statistical bulletin: Regional gross value added (income approach), UK: 1997 to 2015.

(<https://www.ons.gov.uk/economy/grossvalueaddedgva/bulletins/regionalgrossvalueaddedincomeapproach/december2016#main-points>)

- 영국 교통부에 따르면, SRN의 교통 혼잡이 영국 경제에 연간 20억 파운드의 직접비용을 초래하며, 혼잡이 감소되지 않을 시 2040년에는 약 100억 파운드로 증가할 것으로 추정함⁴⁾
 - 또한, 2040년까지 SRN의 교통량이 24~72% 증가할 것으로 추정함
- 신규 도로의 성능 및 수용력이 추가됨에 따라 확장되고, 기존 도로들이 de-trunked (지방 고속도로 당국에 이양) 됨에 따라 축소됨
 - 1997년 노동당 정부가 잉글랜드 내 40%의 간선도로망을 지방고속도로 당국에 이양할 계획을 세우고⁵⁾, 이에 따라 2006년까지 약 2,100 mile(약 3,380 km)의 SRN이 이양됨

그림 2-6 | 영국(잉글랜드) 전략도로망(SRN) 길이 (1993-2016)

(단위 : miles)



자료 : Department for Transport Statistics (2017), Table TRA4101.

4) Department for Transport (2013). Roads reform: impact assessment, p.6.

5) Department of the Environment, Transport and the Regions (1998) A new deal for trunk roads in England, July 1998, section 2.3.

표 2-3 | 잉글랜드 전략도로망의 연간 차종별 교통량(VMT)

(단위 : Billion vehicle miles)

Year	Cars and taxis	Light Commercial Vehicles	Heavy Goods Vehicles	Motorcycles	Buses & coaches	All motor vehicles	Road Length (miles)
1993	56.0	7.1	8.2	0.4	0.5	72.3	6,228
1994	57.6	7.5	8.5	0.5	0.5	74.5	6,230
1995	59.3	7.9	8.9	0.4	0.5	77.0	6,241
1996	62.4	8.4	9.3	0.5	0.5	81.0	6,294
1997	64.6	8.9	9.6	0.5	0.5	84.1	6,367
1998	66.2	9.3	10.0	0.5	0.6	86.6	6,344
1999	68.0	9.3	10.2	0.6	0.5	88.6	6,363
2000	67.9	9.5	10.3	0.6	0.5	88.8	6,365
2001	66.6	9.4	10.0	0.5	0.5	87.0	6,160
2002	66.4	9.3	10.0	0.5	0.4	86.6	5,737
2003	64.2	9.3	9.7	0.5	0.4	84.1	5,076
2004	63.9	9.7	9.9	0.4	0.4	84.4	4,813
2005	63.0	9.8	9.7	0.4	0.4	83.3	4,530
2006	64.0	10.4	9.8	0.4	0.4	85.0	4,543
2007	63.7	10.8	9.9	0.4	0.4	85.2	4,527
2008	63.7	10.7	9.7	0.4	0.4	84.9	4,505
2009	64.0	10.6	9.0	0.4	0.3	84.3	4,483
2010	62.8	10.5	9.1	0.4	0.3	83.1	4,415
2011	63.9	10.9	8.9	0.4	0.3	84.5	4,433
2012	64.1	11.2	8.7	0.4	0.3	84.7	4,435
2013	64.3	11.6	8.8	0.4	0.3	85.5	4,436
2014	65.3	12.2	9.2	0.4	0.3	87.3	4,442
2015	66.5	12.9	9.7	0.4	0.3	89.7	4,443
2016	67.8	13.6	9.8	0.4	0.3	91.9	4,432

자료 : Department for Transport Statistics (2017), Table TRA4101.

3) 영국(잉글랜드) 전략도로망 선정 기준

□ 전략도로망의 정의 및 기준

- 본 내용은 Department for Transport (1998). A new deal for trunk roads in England, July 1998, section 2.3를 주로 참고하여 작성
- 일부 간선도로가 국가 차원에서 중요한 반면, 다른 간선도로는 지역적으로 중요함
- 간선도로는 하루 최대 20만대의 차량을 수송하는 고속도로에서부터 작은 도시와 마을을 연결하는 상대적으로 작은 도로까지 다양함
- 1998년 White Paper (백서) “A new deal for trunk roads in England”에서는 핵심 간선도로망을 간추림 (기존 간선도로망의 약 60%)
- 이에 따라 Highways Agency가 주로 중앙 분리 고속도로(dual carriageway) 및 고속도로(motorway)를 포함하는 핵심 간선도로망에 집중할 수 있게 됨
- 핵심 간선도로망을 간추릴 때 고려해야할 요소는 다음과 같음:
 - 주요 인구 중심지들에 대한 연결성
 - 주요 항구, 공항 및 철도 터미널에 대한 접근성
 - 도시 외곽 지역들에 대한 접근성
 - 스코틀랜드 및 웨일스의 국경을 넘는 주요 노선 제공
 - 유럽횡단 도로망의 일부로 분류
- 주요 인구 중심지들에 대한 연결성에 대한 기준은 다음과 같음
 - 2001년 인구조사 기준 인구 125,000명 이상 도시 56개로 구성된 Primary Urban Areas (PUAs)와 같은 기준이 사용되었을 것으로 추정됨⁶⁾

-
- PUAs는 잉글랜드의 58% 인구 및 63%의 일자리를 포함함
 - 현재 SRN은 인구 10만 이상 도시 69개 중 66개를 연결함⁷⁾
 - 주요 항구, 공항 및 철도 터미널에 대한 접근성에 대한 기준은 다음과 같음
 - Department of Transport, Local Government and the Regions DTLR) 분류에 의하면 2백만 톤 이상의 물동량을 처리하는 항구를 주요 항구로 분리함⁸⁾
 - 잉글랜드의 주요 공항은 10개를 연결함 (각각 연간 50,000건 이상의 항공운송이동(air transport movement)을 담당함)⁹⁾
 - 핵심 노선의 관리는 동일한 corridor 내 평행하는 철도 노선과 협력해서 진행해야 함
 - Highways Agency는 철도 오퍼레이터와 협업하여 인터체인지(park and ride 접근성, 화물 환승 시설 등)를 편리하게 해야 함
 - 또한, 지역계획지침(Regional Planning Guidance, RPG)이 지속 가능한 지역교통전략을 포함해야 함

6) Office of Deputy Prime Minister (2006). State of the English Cities.p. 23.

7) Road Conditions and Road Length Statistics (2017).

8) Lancashire County Council (2002). Highways Agency Detrunking Programme: Area 17.p. 2.

9) Highways England (2016). International gateways and the strategic road network.p.11.

3. 소결

□ 선택과 집중을 위한 전략도로망 개념도입의 필요성

- 이미 1990년대 중반부터 전략도로망 개념을 도입하여 선택과 집중에 의한 효율적 도로 유지관리방안을 구현해 온 영국의 잉글랜드 SRN 정책을 벤치마킹하여, 우리도 지금까지의 계획-건설 중심의 도로행정에서 점차 지방정부와 중앙정부, 그리고 도로관리청 및 도로공사 등의 역할분담을 재정립하여 보다 효율적이고 체계적인 도로관리체제를 새롭게 갖추어 나가는 것이 필요함
- 즉, 국내의 인프라 투자여건 변화와 기존 도로관리방식의 한계를 극복하기 위한 새로운 정책으로 국가전략도로망체계를 구상하고 이를 효과적으로 운영할 수 있는 제도를 마련해야 할 것으로 판단됨
 - 저성장시대와 고령화, 도로투자현황과 국내 여건을 고려한 전략도로망의 의미 및 설정 기준을 정의하고, 평가 방법론이 제시되어야 할 것으로 보임

□ 기존 도로등급별 운영의 한계 및 종합적 관리의 필요성

- 현재 도로법상의 도로는 관리 주체에 따라 총 7개로 구분되어 운영되고 있음
- 각 도로 등급별로 다른 기관의 책임하에 별도로 계획되기 때문에 전체적인 네트워크 측면에서의 통합적인 정책 수립은 한계가 있을 수 있음
- 또한 각 도로 등급별 데이터 보유 및 관리 기관도 상이하여, 실시간으로 변화하는 데이터를 수집하여 분석하는데 한계가 있는 실정임
- 따라서 각 도로 등급별 구득 가능한 데이터의 유형을 파악하고 종합적으로 관리할 수 있는 분석 체계를 마련해야 할 필요성이 있음

□ 새로운 SOC 정책 기조에 부합하는 도로 관리의 필요성

- 현재 SOC 정책 기조에서는 한정된 재원의 투자 효율화에 집중하면서, 완공위주의 투자 및 신규 사업을 최소화하는 방향으로 나아가고 있음
- 이러한 기조에 맞춰 도로 분야에서는 투자대비 효과가 큰 도로사업, 시설개량, 도시부 도로, 도로 운영의 효율화 등에 초점을 맞춰서 계획되고 있는 상황임
- 즉, 한정된 재원을 통하여 효과를 극대화할 수 있는 도로를 선택하여 집중적으로 관리할 수 있는 여건이 마련되어야 할 것으로 보이나, 현재로서는 도로망을 평가할 수 있는 기준이 명확하지 않으며, 다른 등급의 도로 간에는 교통량을 제외하고는 평가할 수 있는 지표가 부재한 상황임



CHAPTER 3

국가전략도로망 지정 방안

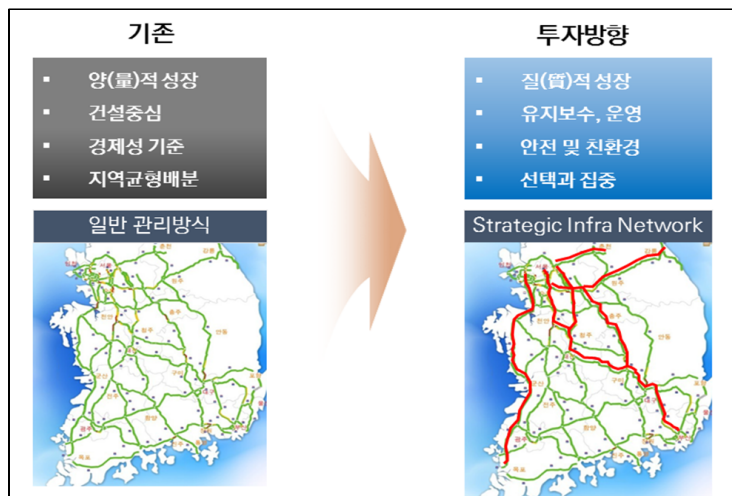
- 1. 국가전략도로망의 개념 | 29
- 2. 국가전략도로망 지정 방법론 | 30

국가전략도로망 지정 방안

1. 국가전략도로망의 개념

- 통합적인 ‘국가전략도로망’ 관리체계 필요성 제시
 - 국가 도로망의 양적 성장과 질적 수준을 진단해 보고 향후 투자방향을 아래 그림과 같이 설정하여 선택과 집중의 필요성을 부각시킴
- 국가전략도로망이란 각 통행 거점 간 신속한 이동성과 안전성, 그리고 환경성 등의 보장을 통하여 국가경쟁력강화와 국민생활 편의 증진에 핵심적으로 기여하고 있는 도로망을 말하며, 이를 전략적으로 지정하여 보다 통합적으로 기획, 건설, 유지, 보수 하여 효율적인 재정투자를 지원하고자 함

그림 3-1 | 국가전략도로망의 개념



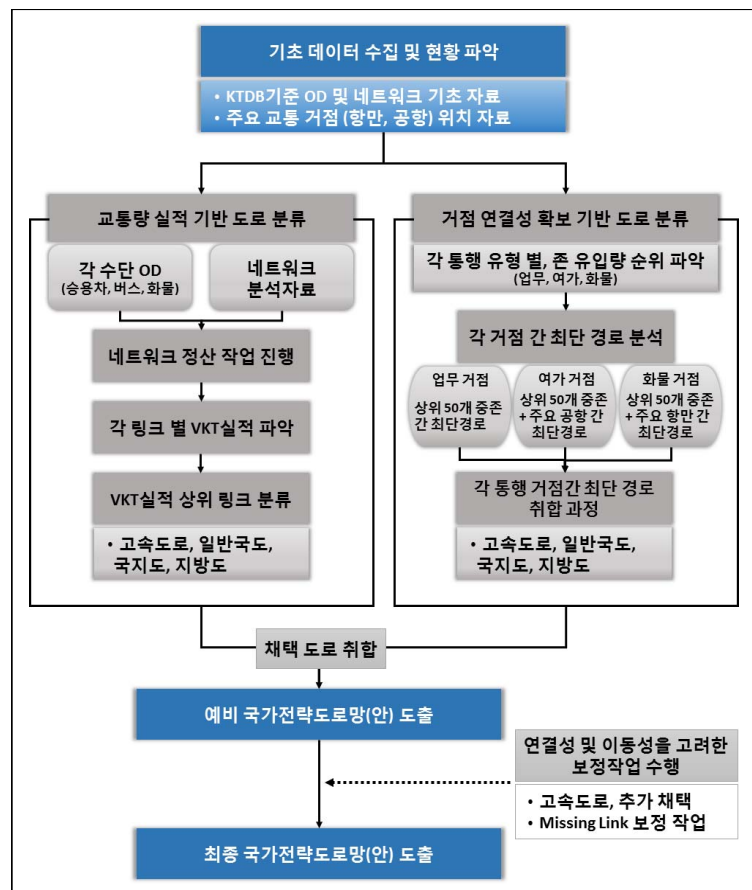
자료: 저자 작성

2. 국가전략도로망 지정 방법론

1) 국가전략도로망 지정 절차

- 국가전략도로망(안) 지정 절차는 다음 그림과 같이 기초 데이터를 수집한 후, 교통량 실적 및 거점 연결성 확보에 기반한 도로 분류 과정을 거침

그림 3-2 | 국가전략도로망 지정 절차



자료: 저자 작성

- 교통량 실적 기반 도로 분류는 KTDB 데이터를 활용하여 네트워크 정산 과정을 진행한 후, 산출되는 각 링크별 VKT를 활용하여 도로 링크 성능 평가를 진행함

- 2015년 기준 통행목적별 OD를 동일 기준연도 네트워크에 배정 및 정산하는 과정을 거침
- VKT 지수별로 해당링크를 내림차순으로 정렬한 후, 상위 VKT를 가진 링크를 선별함
- 거점 연결성 확보 기반 도로 분류는 각 통행 유형별 거점을 확인한 후, 최단 경로 탐색 알고리즘을 통하여 각 거점 간 최단 경로를 산출함
- 각 분류 절차에 따라 채택된 도로 링크를 취합 및 보정하는 작업을 거쳐 최종적으로 국가전략도로망(안)을 도출함

2) 기초데이터 수집 및 현황 파악

- 본 방법론 도출의 분석 범위는 국가 차원에서 관리되고 있는 전국의 고속도로, 일반국도, 국지도, 지방도를 대상으로 함
- 실제 네트워크 정산 과정에서는 도시고속화도로, 특별·광역시도, 시군도를 포함하였으나, 분석 대상에는 제외하였음
- 본 분석에서는 지역 간 연결 기능을 대표할 수 있는 고속도로, 일반국도, 국지도, 지방도로 한정하였음

표 3-1 | KTDB 2015년 기준 네트워크 자료

코드	도로유형	연장(km)	정산 과정 포함	분석 대상
101	고속도로	4,188	O	O
102	도시고속화도로	434	O	X
103	일반국도	13,492	O	O
104	특별·광역시도	2,714	O	X
105	국가지원지방도	3,307	O	O
106	지방도	11,279	O	O
107	시군도	6,455	O	X
전체		41,869	-	-

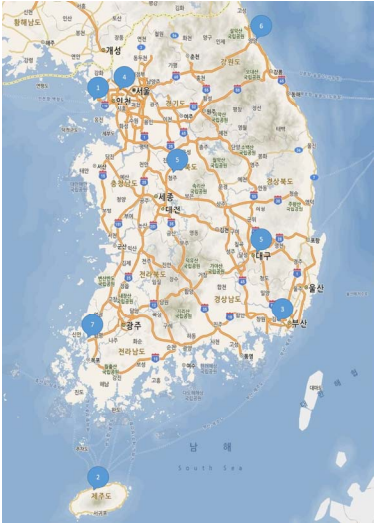
주 : 본 데이터는 교통 수요 분석용 데이터로 실제 도로 연장과 차이가 있을 수 있음
 자료 : 한국교통연구원, KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 참고 저자 작성

- 시간적 범위는 교통량 통계 구축이 용이하며, KTDB 배포 기준연

도인 2015년을 연구 대상으로 하였음

- 추가적으로 여가 및 화물 통행의 거점으로 추가적으로 반영하기 위하여 국제선이 운행되는 공항 및 월 100만 톤 이상 하역실적을 가진 항만의 위치정보를 수집하였음
- 국제공항의 위치 정보는 여가 통행의 거점으로 추가 반영하였음
- 항만의 경우, 2016년 11월 기준 월 물동량 실적이 100만 톤 이상인 항만을 채택하여 거점으로 반영하였음

표 3-2 | 분석에 반영된 국제공항

명칭	주소	위치
인천국제공항(1)	인천광역시 중구 공항로 272	
제주국제공항(2)	제주특별자치도 제주시 공항로 2	
김해국제공항(3)	부산광역시 강서구 공항진입로 108	
김포국제공항(4)	서울특별시 강서구 하늘길 38	
대구국제공항(5)	대구광역시 동구 공항로 221	
청주국제공항(6)	충청북도 청주시 청원구 내수읍 오창대로 980	
양양국제공항(7)	강원도 양양군 손양면 공항로 201	
무안국제공항(8)	전라남도 무안군 망운면 공항로 970-260	

자료 : 네이버 지도(<http://map.naver.com>)에서 국제공항 검색 후, 결과 목록을 참고하여 작성

표 3-3 | 분석에 반영된 주요 항만

명칭	월 물동량(톤)	주소	위치
부산항(a)	29,824,479	부산광역시 동구 초량동	
광양항(b)	21,856,112	전라남도 광양시 항만대로 755	
울산항(c)	15,033,198	울산광역시 남구 매암동	
인천항(d)	13,974,384	인천광역시 중구 항동7가	
평택-당진(e)	10,138,024	경기도 평택시 포승읍 만호리	
대산항(f)	7,765,825	충남 서산시 대산을 대죽리	
포항항(g)	4,775,607	경상북도 포항시 북구 해안로 44-8	
동해-묵호항(h)	3,181,830	동해항 : 강원 동해시 송정동	
목포항(i)	2,058,438	전라남도 목포시 해안로 182	
태안항(j)	1,245,832	충청남도 태안군 원북면 방갈리	
마산항(k)	1,215,371	경상남도 창원시 마산합포구 월포동 14	
보령항(l)	1,214,014	충청남도 보령시 오천면 영보리	
군산항(m)	1,203,001	전라북도 군산시 장미동	
삼천포항(n)	1,005,468	경상남도 사천시 서동	

주 : 월 물동량은 2016년11월 기준 총 물동량을 의미함

자료 : 네이버 지도(<http://map.naver.com>), 한국해양수산개발원. 2016. 항만과 산업

3) 교통량 실적 기반 도로 분류

- 본 분석에서는 각 링크별 VKT 지수를 산출하기 위하여, 통행배
정모형 정산 과정을 진행하였음

□ 교통량 정산지점 선정

- 교통량 정보제공 시스템(Traffic Monitoring System)에서 구득
가능한 2015년 고속도로 통계 자료를 기반으로 선정하였음
- 1차적으로 수요가 높은 고속도로의 지점을 선정하였고, 2차적으로
각 광역권이 연결되는 결절점인 고속도로 지점을 지정하였음
- 최종적으로 다음과 같이 8개 고속도로, 25개 지점을 선정하였음

표 3-4 | 교통량 정산지점 선정

(단위: 대/일)

도로이름	구간	교통량 (2015년 기준)			
		AADT	승용차	버스	화물차
경부고속도로	기흥IC ↔ 수원신갈IC	203,392	150,968	12,753	39,671
	오산IC ↔ 동탄JCT	172,750	126,765	11,313	34,672
	청주IC ↔ 목천IC	84,019	56,060	3,464	24,495
	영동IC ↔ 금강IC	36,959	22,263	1,269	16,125
	도동JCT ↔ 북대구IC	148,235	98,879	3,165	46,191
	언양JCT ↔ 경주IC	45,807	29,096	1,633	15,078
중부고속도로	호법JCT ↔ 마창JCT	106,803	76,160	3,445	27,198
	대소IC ↔ 일죽IC	51,920	32,863	1,597	17,460
	서청주IC ↔ 오창IC	51,920	32,863	1,597	17,460
영동고속도로	횡계IC ↔ 강릉JCT	29,463	21,313	870	7,280
	장평IC ↔ 속사IC	32,445	23,271	1,564	7,610
	원주IC ↔ 새말IC	34,516	24,628	1,664	8,224
서울외곽순환 고속도로	호원IC ↔ 송추IC	115,282	81,071	1,455	32,756
	일산IC ↔ 자유로JCT	186,323	145,171	4,140	37,012
	김포IC ↔ 노오지JCT	163,964	126,551	1,905	35,508
	노오지JCT ↔ 계양IC	185,106	141,009	3,028	41,069
	조남JCT ↔ 산본IC	208,381	160,874	4,510	42,997
	판교JCT ↔ 성남IC	197,580	148,608	2,424	46,548
	상일IC ↔ 송파IC	225,426	164,677	3,701	57,048
남해고속도로 (남부)	순천만IC ↔ 도룡IC	18,381	12,000	486	5,895
	보성IC ↔ 벌교IC	13,751	8,984	367	4,400
남해고속도로 (북부)	사천IC ↔ 진주JCT	68,179	46,228	2,250	19,701
	칠원JCT ↔ 북창원IC	67,200	40,267	1,913	25,020
경인고속도로	서인천IC ↔ 부평IC	163,757	127,432	1,290	35,035
제2경인 고속도로	인천시점 ↔ 학익JCT	66,476	39,487	586	26,403

자료 : 교통량 정보제공 시스템(www.road.re.kr/) 참고

□ 통행배정모형 정산 결과

- 허용 오차율을 30%로 선정하여 정산을 진행한 결과, 2건(8%)을 제외한 모든 지점에서 허용 오차를 만족하는 것으로 나타남

표 3-5 | 통행배정모형 정산 결과

(단위: 대/일)

도로이름	구간	관측교통량(A)	배정교통량(B)	오차(B-A)	오차율 % ((B-A)/A*100)
경부고속도로	기흥IC ↔ 수원신갈IC	203,392	157,325	- 46,067	-22.65%
	오산IC ↔ 동탄JCT	172,750	159,415	- 13,335	-7.72%
	청주IC ↔ 목천IC	84,019	100,738	16,719	19.90%
	영동IC ↔ 금강IC	36,959	37,278	319	0.86%
	도동JCT ↔ 북대구IC	148,235	106,138	- 42,097	-28.40%
	언양JCT ↔ 경주IC	45,807	45,605	- 202	-0.44%
중부고속도로	호법JCT ↔ 마창JCT	106,803	99,285	-7,518	-7.04%
	대소IC ↔ 일죽IC	51,920	48,414	-3,506	-6.75%
	서청주IC ↔ 오창IC	51,920	61,189	9,269	17.85%
영동고속도로	황계IC ↔ 강릉JCT	29,463	30,386	923	3.13%
	장평IC ↔ 속사IC	32,445	28,340	-4,105	-12.65%
	원주IC ↔ 새말IC	34,516	30,398	-4,118	-11.93%
서울외곽순환 고속도로	호원IC ↔ 송추IC	115,282	82,419	- 32,863	-28.51%
	일산IC ↔ 자유로JCT	186,323	219,792	33,469	17.96%
	김포IC ↔ 노오지JCT	163,964	180,875	16,911	10.31%
	노오지JCT ↔ 계양IC	185,106	181,148	-3,958	-2.14%
	조남JCT ↔ 산본IC	208,381	190,336	- 18,045	-8.66%
	판교JCT ↔ 성남IC	197,580	156,141	- 41,439	-20.97%
	상일IC ↔ 송파IC	225,426	186,312	- 39,114	-17.35%
남해고속도로 (남부)	순천만IC ↔ 도룡IC	18,381	11,449	-6,932	-37.71%
	보성IC ↔ 벌교IC	13,751	12,582	-1,169	-8.50%
남해고속도로 (북부)	사천IC ↔ 진주JCT	68,179	51,253	- 16,926	-24.83%
	칠원JCT ↔ 북창원IC	67,200	88,758	21,558	32.08%
경인고속도로	서인천IC ↔ 부평IC	163,757	156,638	-7,119	-4.35%
제2경인 고속도로	인천시점 ↔ 학익JCT	66,476	49,674	- 16,802	-25.28%

자료 : 교통량 정보제공 시스템(www.road.re.kr/) 및 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

□ VKT 누적지수별 채택링크 변화

- 정산이 완료된 배정교통량과 링크 연장을 통하여 각 링크의 VKT를 산출한 후, VKT 지수가 높은 도로를 파악하였음

- 아래 표는 전체 링크를 VKT 순으로 내림차순 정렬한 후, 해당 비율에 들어오는 각 도로 유형별 연장을 의미함

• 아래 그림과 같이, VKT 상위 50~60% 부근에서의 전체 도로 연장 증가율이 둔화되는 것을 확인할 수 있음

- 특히, 주요 광역 거점의 신속한 연결이 필요한 고속도로 연장의 경우, VKT 상위 50%에서 도로 연장 증가율이 둔화되는 것으로 확인됨

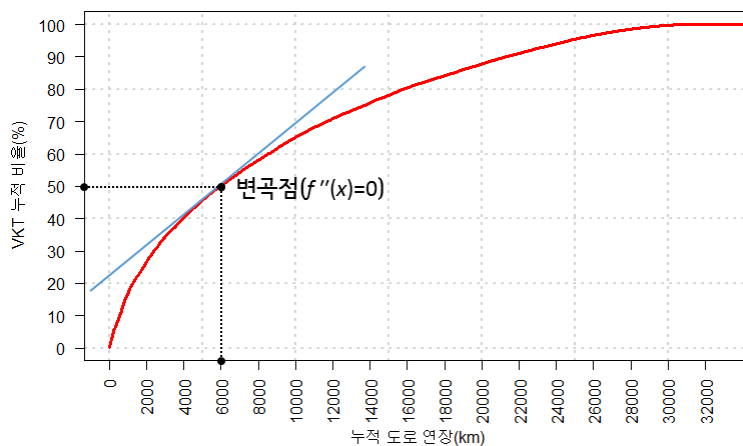
- 즉, VKT 상위 50% 지점을 도로 연장 증가율이 변화되는 변곡점으로 해석할 수 있음

표 3-6 | 누적 VKT 상위 비율별 각 도로의 연장 변화

(단위 : km)

누적 VKT 상위 비율	고속도로	일반국도	국가지원지방도	지방도	전체
10% 이내	612	-	-	-	612
20% 이내	1,572 (157%)	15	-	9	1,596 (161%)
30% 이내	2,536 (61%)	192 (1177%)	58	57 (528%)	2,841 (78%)
40% 이내	3,184 (26%)	945 (393%)	177 (207%)	304 (437%)	4,609 (62%)
50% 이내	3,277 (3%)	1,789 (89%)	285 (61%)	709 (134%)	6,060 (31%)
60% 이내	3,489 (6%)	3,172 (77%)	690 (142%)	1,413 (99%)	8,763 (45%)
70% 이내	3,722 (7%)	4,730 (49%)	995 (44%)	2,451 (73%)	11,897 (36%)
80% 이내	3,924 (5%)	6,421 (36%)	1,448 (46%)	3,661 (49%)	15,453 (30%)
90% 이내	4,027 (3%)	8,405 (31%)	1,900 (31%)	5,074 (39%)	19,406 (26%)
100% 이내	4,188 (4%)	13,492 (61%)	3,307 (74%)	11,279 (122%)	32,265 (66%)

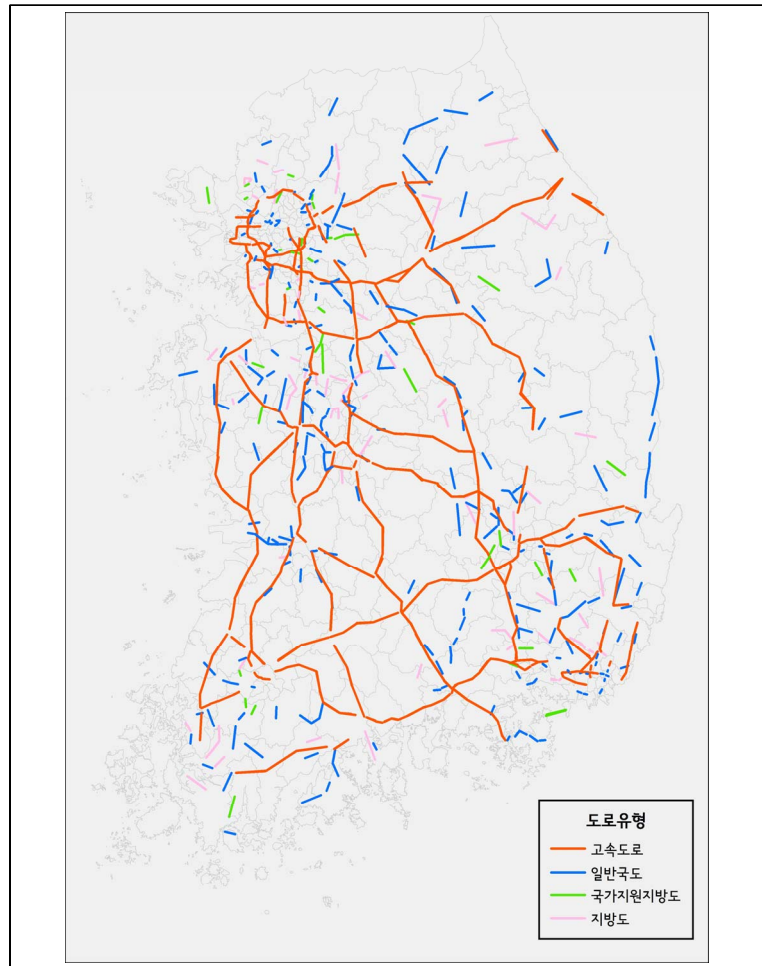
주 : 괄호 안의 값은 이전 VKT 누적 비율 대비 해당 VKT 누적 비율 연장의 증가율을 의미



자료: 저자 작성

- 따라서 본 분류에서는 VKT 상위 50%를 전략도로 선정 기준으로 결정하였으며, 채택된 링크(총 6,060 km)는 아래 그림과 같음

그림 3-3 | 누적 VKT 상위 50% 이상의 도로



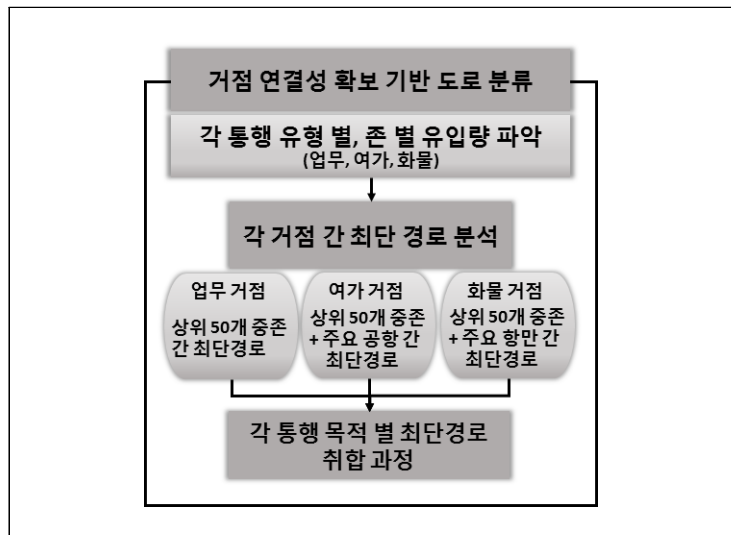
자료: 저자 작성

4) 거점 연결성 확보 기반 도로 분류

□ 거점 연결성 확보에 기반한 분류 절차

- 본 분석에서는 주요 통행 유형별로 거점을 선정한 후, 거점 간 최단 경로가 되는 도로망을 채택하는 것을 목적으로 함
- 지역 간 통행에 연구 초점을 맞추기 위하여 시군구 단위로 구분되어 있는 252개 존에 비해 비세분화 되어 있는 162개 중존 데이터를 활용 하였음

그림 3-4 | 거점 연결성 확보 기반 도로 분류 절차



자료: 저자 작성

- 가용한 데이터 내에서 각 통행 유형별 거점을 결정하기 위하여 설정된 가정은 다음과 같음
- KTDB에서 제공되는 통행목적 OD에서 지역 간 연결이 중요하며 국민생활 편의 증진에 관련된 통행 유형은 업무, 여가/오락/친지 방문으로 한정할 수 있음
- KTDB에서 제공되는 전국 지역간 OD는 총 7개의 통행목적으로 구분 (출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타)되어 있으며,

일반적으로 단거리 통행이 많은 출근, 등교, 쇼핑의 경우, 본 연구에서 제외함

- 본 연구에서는 내부 통행을 제외한 각 존 별 업무, 여가/오락/친지 방문 통행의 유입량(Attraction)을 집계하였으며, 집계된 유입량이 많은 존을 각 통행의 거점으로 채택하였음
- 국제공항이 입지한 존 임에도 불구하고 여가/오락/친지 방문의 거점으로 채택되지 못한 곳은 거점으로 추가 반영하였음
- 물류 수송의 거점은 화물 유입량이 많은 곳으로 가정하여 2015년도 KTDB 화물 OD 기준 각 존 별 총 화물량을 파악한 후, 총 화물 유입량이 많은 존을 거점으로 채택하였음
- 앞서 조사된 물동량 통계 자료를 통하여 월 물동량이 100만 톤 이상인 항만을 주요 화물 거점으로 판단하였으며, 항만이 포함된 존을 화물 거점으로 추가 채택하였음
- 통행 유형별 유입량 상위 50개를 주요 거점으로 산출하였음
 - 앞서 언급한 바와 같이 여가 유형 통행 거점의 경우, 주요 공항과의 연결성 확보를 위하여 국제공항을 추가 거점으로서 반영하였음
 - 또한, 화물 유형 거점의 경우, 주요 항만과의 연결성 확보를 위하여 월 물동량 100만 톤 이상 되는 항만을 추가 거점으로서 반영하였음
 - 최종적으로 채택된 각 통행 유형별 거점은 아래 표와 같음

표 3-7 | 업무 관련 거점 산출 결과

구분	채택 거점	채택 기준	구분	채택 거점	채택 기준
1	서울특별시	유입량 기준	26	경기도 남양주시	유입량 기준
2	대구광역시	유입량 기준	27	강원도 원주시	유입량 기준
3	대전광역시	유입량 기준	28	경기도 파주시	유입량 기준
4	인천광역시	유입량 기준	29	경기도 광주시	유입량 기준
5	경기도 화성시	유입량 기준	30	경기도 의정부시	유입량 기준
6	경기도 안산시	유입량 기준	31	경기도 고양시	유입량 기준
7	광주광역시	유입량 기준	32	경기도 구리시	유입량 기준
8	경기도 수원시	유입량 기준	33	충청남도 당진군	유입량 기준
9	경기도 성남시	유입량 기준	34	충청남도 아산시	유입량 기준
10	충청남도 천안시	유입량 기준	35	경기도 이천시	유입량 기준
11	경기도 시흥시	유입량 기준	36	강원도 춘천시	유입량 기준
12	부산광역시	유입량 기준	37	경기도 안성시	유입량 기준
13	경기도 평택시	유입량 기준	38	경상남도 양산시	유입량 기준
14	충청북도 청주시	유입량 기준	39	경상남도 진주시	유입량 기준
15	경기도 용인시	유입량 기준	40	경기도 군포시	유입량 기준
16	경기도 안양시	유입량 기준	41	경기도 오산시	유입량 기준
17	경상남도 김해시	유입량 기준	42	전라남도 광양시	유입량 기준
18	울산광역시	유입량 기준	43	경기도 김포시	유입량 기준
19	전라북도 전주시	유입량 기준	44	경상북도 김천시	유입량 기준
20	경기도 부천시	유입량 기준	45	충청북도 음성군	유입량 기준
21	경기도 광명시	유입량 기준	46	전라북도 익산시	유입량 기준
22	경상북도 구미시	유입량 기준	47	충청남도 예산군	유입량 기준
23	경상남도 창원시	유입량 기준	48	충청북도 충주시	유입량 기준
24	전라남도 순천시	유입량 기준	49	충청남도 서산시	유입량 기준
25	경기도 과천시	유입량 기준	50	세종특별자치시	유입량 기준

자료 : KTDB 통행목적 및 화물 OD 데이터를 자체 가공하여 작성

표 3-8 | 여가 관련 거점 산출 결과

구분	채택 거점	채택 기준	구분	채택 거점	채택 기준
1	서울특별시	유입량 기준, 국제공항 입지	28	경상남도 사천시	유입량 기준
2	경기도 수원시	유입량 기준	29	경상북도 구미시	유입량 기준
3	광주광역시	유입량 기준	30	강원도 속초시	유입량 기준
4	인천광역시	유입량 기준, 국제공항 입지	31	경기도 평택시	유입량 기준
5	부산광역시	유입량 기준	32	충청북도 제천시	유입량 기준
6	대구광역시	유입량 기준, 국제공항 입지	33	강원도 춘천시	유입량 기준
7	대전광역시	유입량 기준	34	충청남도 보령시	유입량 기준
8	경기도 용인시	유입량 기준	35	강원도 원주시	유입량 기준
9	경기도 성남시	유입량 기준	36	전라남도 목포시	유입량 기준
10	경기도 파주시	유입량 기준	37	경기도 광주시	유입량 기준
11	경기도 부천시	유입량 기준	38	경상북도 포항시	유입량 기준
12	경기도 과천시	유입량 기준	39	경상남도 김해시	유입량 기준
13	울산광역시	유입량 기준	40	경기도 구리시	유입량 기준
14	경기도 화성시	유입량 기준	41	충청남도 서산시	유입량 기준
15	경기도 고양시	유입량 기준	42	강원도 강릉시	유입량 기준
16	충청남도 천안시	유입량 기준	43	경상남도 통영시	유입량 기준
17	경상북도 경주시	유입량 기준	44	경기도 가평군	유입량 기준
18	충청북도 청주시	유입량 기준, 국제공항 입지	45	충청북도 음성군	유입량 기준
19	경기도 남양주시	유입량 기준	46	충청남도 아산시	유입량 기준
20	경기도 안산시	유입량 기준	47	경상남도 함안군	유입량 기준
21	경기도 안양시	유입량 기준	48	세종특별자치시	유입량 기준
22	경상남도 진주시	유입량 기준	49	전라북도 익산시	유입량 기준
23	전라남도 순천시	유입량 기준	50	충청남도 홍성군	유입량 기준
24	전라북도 전주시	유입량 기준	51	부산광역시	유입량 기준, 국제공항 입지
25	경기도 광명시	유입량 기준	52	강원도 양양군	국제공항 입지
26	경기도 의정부시	유입량 기준	53	전라남도 무안군	국제공항 입지
27	경기도 포천시	유입량 기준			

자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

표 3-9 | 화물 관련 거점 산출 결과

구분	채택 거점	채택 기준	구분	채택 거점	채택 기준
1	경기도 화성시	유입량 기준	30	경상북도 경주시	유입량 기준
2	경기도 평택시	유입량 기준, 주요항만 입지	31	경기도 남양주시	유입량 기준
3	경상남도 양산시	유입량 기준	32	광주광역시	유입량 기준
4	부산광역시	유입량 기준, 주요항만 입지	33	경기도 수원시	유입량 기준
5	인천광역시	유입량 기준, 주요항만 입지	34	경상남도 창원시	유입량 기준, 주요항만 입지
6	경기도 시흥시	유입량 기준	35	충청북도 음성군	유입량 기준
7	충청남도 아산시	유입량 기준	36	세종특별자치시	유입량 기준
8	충청남도 천안시	유입량 기준	37	경기도 여주군	유입량 기준
9	충청남도 당진군	유입량 기준	38	전라북도 군산시	유입량 기준, 주요항만 입지
10	대구광역시	유입량 기준	39	전라북도 김제시	유입량 기준
11	경상남도 김해시	유입량 기준	40	경기도 고양시	유입량 기준
12	경기도 의왕시	유입량 기준	41	경상남도 진주시	유입량 기준
13	경기도 이천시	유입량 기준	42	충청북도 진천군	유입량 기준
14	전라남도 여수시	유입량 기준	43	전라북도 익산시	유입량 기준
15	대전광역시	유입량 기준	44	경기도 김포시	유입량 기준
16	경기도 안산시	유입량 기준	45	경기도 파주시	유입량 기준
17	경기도 오산시	유입량 기준	46	강원도 원주시	유입량 기준
18	경상북도 구미시	유입량 기준	47	경상북도 포항시	유입량 기준, 주요항만 입지
19	울산광역시	유입량 기준, 주요항만 입지	48	전라북도 전주시	유입량 기준
20	경기도 용인시	유입량 기준	49	경상남도 창원군	유입량 기준
21	충청북도 청주시	유입량 기준	50	전라남도 순천시	유입량 기준
22	전라남도 광양시	유입량 기준, 주요항만 입지	51	부산광역시	주요항만 입지
23	경상북도 경산시	유입량 기준	52	강원도 동해시	주요항만 입지
24	서울특별시	유입량 기준	53	전라남도 목포시	주요항만 입지
25	경기도 안성시	유입량 기준	54	충청남도 태안군	주요항만 입지
26	경기도 군포시	유입량 기준	55	충청남도 보령시	주요항만 입지
27	경기도 광주시	유입량 기준	56	경상남도 사천시	주요항만 입지
28	경상북도 칠곡군	유입량 기준	57	충청남도 서산시	주요항만 입지
29	충청북도 제천시	유입량 기준			

자료 : KTDB 통행목적 및 화물 OD 데이터, 항만 물동량 데이터(항만과 산업, 한국해양수산개발원)를 자체 가공하여 작성

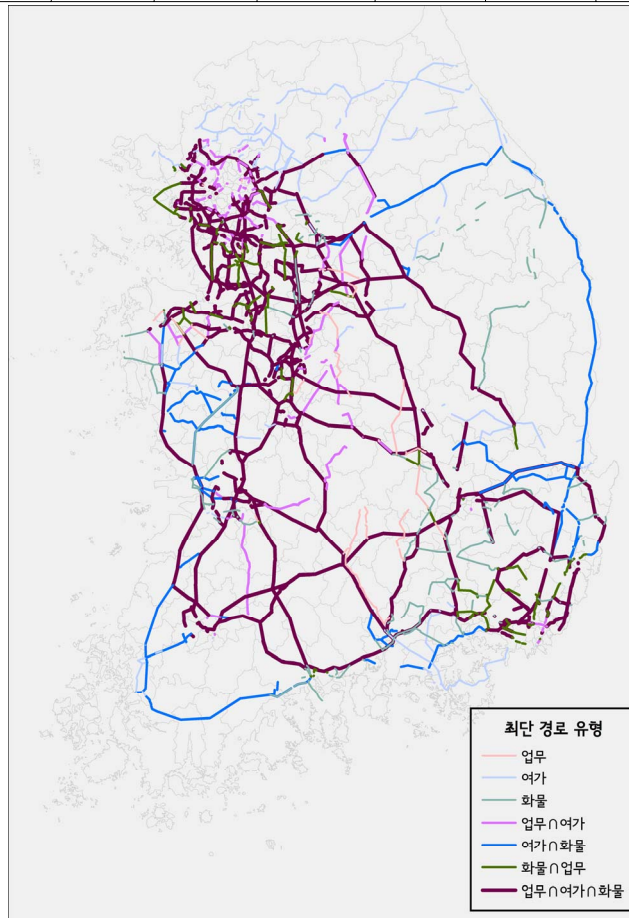
- 산출된 각 거점 간 페어를 구성한 후, 최단 경로 탐색 알고리즘을 통하여 각 통행 유형별 주요 거점 간 최단 경로를 산출하였음
- 도출된 최단 경로를 국가경쟁력 향상 및 국민 생활 증진에 필수적인 도로망으로 판단하여 국가전략도로망으로 예비 채택함

□ 거점 연결성 확보에 기반한 도로망 분류 결과

- 통행 유형별로 분류하여 나타낸 도로망 분류 결과는 아래 표와 같으며, 42% 가량의 도로망이 중복되어 채택되는 것으로 나타남

표 3-10 | 거점 연결성 확보에 기반한 도로망 분류 (통행 유형별)

통행 유형	Only 업무	Only 여가	Only 화물	업무 ∩여가	여가 ∩화물	화물 ∩업무	업무 ∩여가 ∩화물	전체
연장(km)	396	1,396	1,061	821	1,190	548	3,858	9,270
비율(%)	4.27%	15.06%	11.45%	8.86%	12.84%	5.91%	41.61%	100.00%



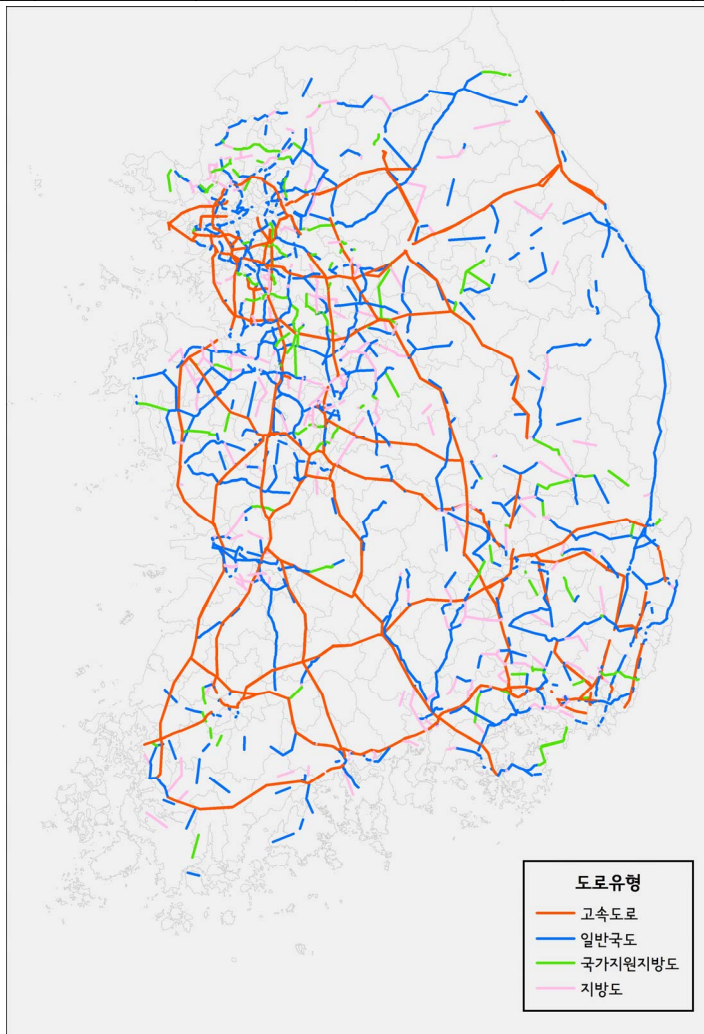
자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

주 : 'Only'는 해당 통행유형에서만 채택된 도로망을 의미하며, '∩'은 각 통행유형에 중복해서 채택된 도로망을 의미

- VKT에 기반하여 분류된 도로망에 비하여, 채택된 일반국도의 비율이 높은 것으로 나타남

표 3-11 | 거점 연결성 확보에 기반한 도로망 분류 (도로 유형별)

도로 유형	고속도로	일반국도	국가지원지방도	지방도	전체
연장(km)	3,120	3,929	824	1,398	9,270
비율(%)	33.66%	42.38%	8.89%	15.08%	100.00%



자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

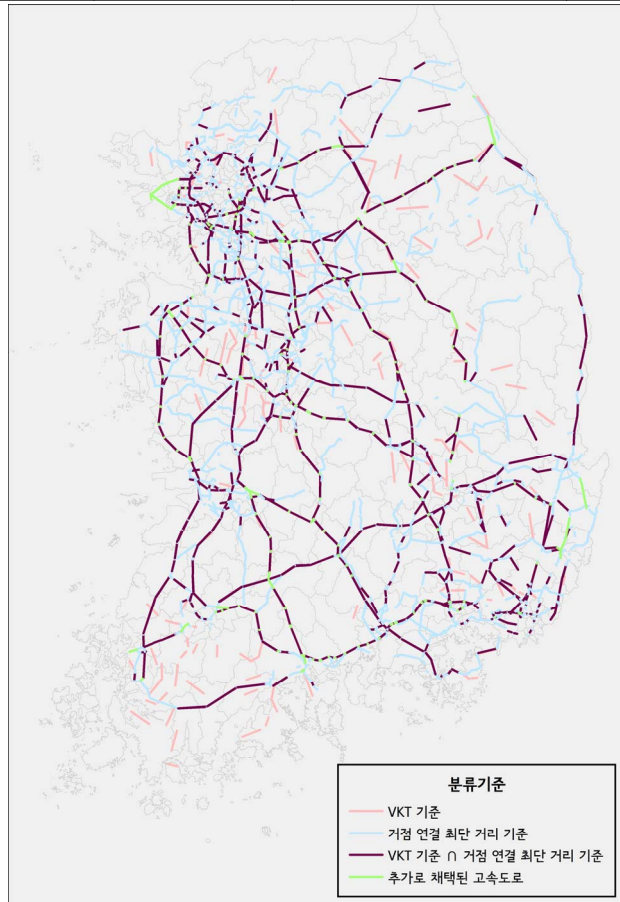
5) 예비 국가전략 도로망(안)

- 이전 과정에서 채택되었던 도로를 취합하여 예비 국가전략도로 망(안)을 도출 하였으며 그 결과는 아래 그림과 같음

- 기존 분류에서 채택되지 못한 고속도로 또한 추가로 반영하였음

표 3-12 | 보정 작업 전 예비 국가전략도로망(안) 도출결과(채택 기준별)

채택 기준	Only VKT 기준	Only 통행유형별 최단 거리 기준	VKT기준 ∩ 각 통행유형별 최단 거리 기준	추가 채택 고속도로	전체
연장(km)	2,116	5,326	3,944	406	11,792
비율(%)	17.94%	45.17%	33.45%	3.44%	100.00%

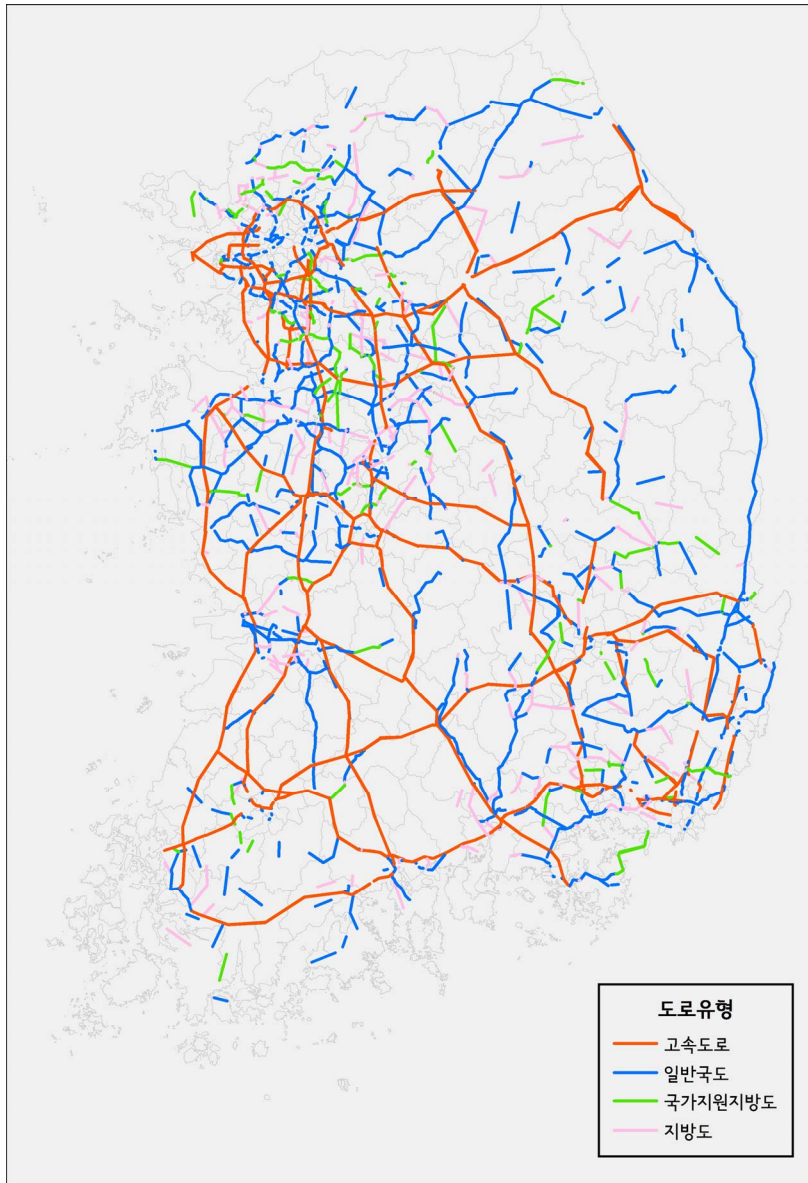


자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

주 : 'Only'는 해당 분류기준에서만 채택된 도로망을 의미하며, '∩'은 각 분류기준에 중복해서 채택된 도로망을 의미

표 3-13 | 예비 국가전략도로망(안) 도출결과(도로 유형별)

도로 유형	고속도로	일반국도	국가지원지방도	지방도	전체
연장(km)	4,188	4,778	969	1,857	11,792
비율(%)	35.52%	40.52%	8.21%	15.75%	100.00%



자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

- 예비 국가전략도로망(안)과 전체 도로 연장 비교 결과는 다음 표와 같으며 전체 연장의 36.55%가 예비 국가전략도로망(안)으로 지정됨
- 고속도로는 지역간 신속한 이동성 보장에 핵심적인 역할을 하기 때문에 모든 노선을 전략도로망으로 지정하였음
- 일반국도의 경우, 각 분류기준에 따라 최종적으로 35.41% 가량이 전략도로망으로 지정됨
- 상대적으로 이동성이 낮은 지방도의 경우에는 가장 적은 비율인 16.46% 가량이 전략도로망으로 지정됨

표 3-14 | 예비 국가전략도로망(안)과 전체 도로 연장 비교

도로 유형	전체 연장	예비 국가전략도로망(안) 연장	선정 비율
고속도로	4,188km (12.98%)	4,188km (35.52%)	100.00%
일반국도	13,492km (41.81%)	4,778km (40.52%)	35.41%
국가지원지방도	3,307km (10.25%)	969km (8.22%)	29.30%
지방도	11,279km (34.96%)	1,857km (15.75%)	16.46%
전체	32,266km (100.00%)	11,792km (100.00%)	36.55%

자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

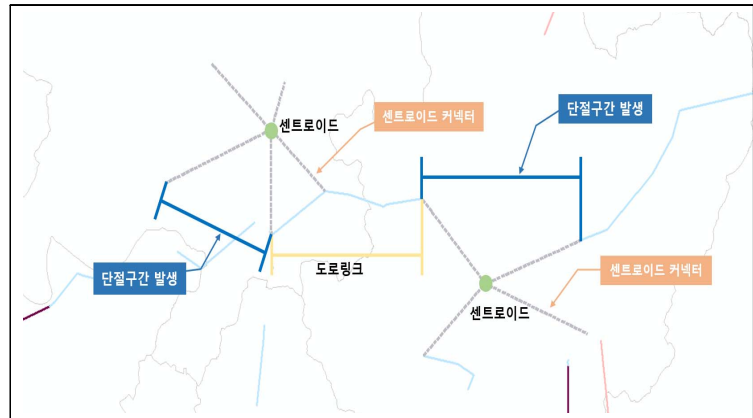
6) 최종 국가전략 도로망(안)

☐ 보정 작업의 필요성 및 절차

- 예비 국가전략도로망(안)은 수요 분석 용도인 네트워크 데이터를 기반으로 각 링크 단위로 분석을 진행하여 도출된 결과이기 때문에 도로의 전체적인 연결성이 반영되지 않는 문제가 발생함
- VKT 실적에 기반 된 분류 과정에서는 링크의 VKT 값을 각각 평가하여 채택여부가 결정되기 때문에 채택된 링크와 링크사이의 불연속적인 Missing 링크가 빈번히 발생함

- 교통 분석용 네트워크의 특성상 실제 존재하지 않는 링크인 센트로이드 커넥터가 존재하기 때문에 아래 그림과 같이 현실적이지 않은 도로 선형이 나타남

그림 3-5 | 센트로이드 커넥터로 인한 도로 링크 단절 예시



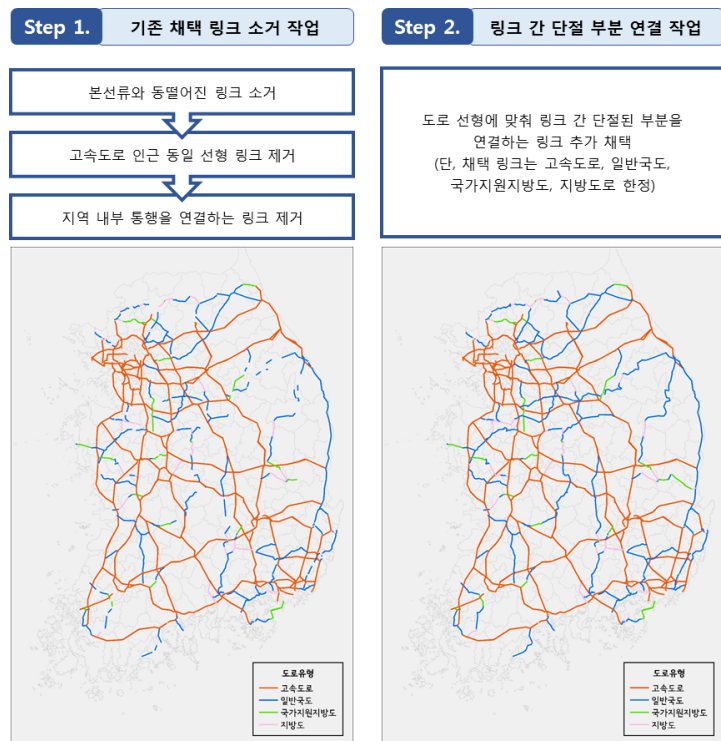
자료: 저자 작성

- 또한 국가 경쟁력 강화와 국민 생활편의 증진에 무관한 이동성이 낮은 도로가 채택되는 문제가 발생함
 - 특히, 서울특별시와 부산광역시와 같은 통행 발생량이 많은 지역의 경우, 내부 통행을 담당하는 링크의 채택 빈도가 높은 것으로 나타남
 - 본 연구는 162개 중 존 단위의 거시적인 관점에서 분석하여, 신속한 이동성을 보장하기 위한 도로망을 채택하는데 의의를 두고 있기 때문에 내부통행을 담당하는 링크는 본 도로망의 성격에 부합하지 않음
- 따라서 최종 국가전략도로망(안) 지정을 위하여 예비 국가전략도로망(안)을 바탕으로 도로의 연결성 및 이동성을 고려한 보정작업을 수행함
 - 기존 취합된 국가전략도로망(안)에서 내부 통행 담당 링크와 같이 지역 간 연결에 적합하지 않은 링크를 소거하는 작업을 진행함
 - 추가적으로 본선류와 동떨어진 링크, 고속도로 인근에 동일한 선형을

가지고 있는 링크를 소거하였음

- 소거가 완료된 도로망을 바탕으로 도로 선형에 맞춰 링크 간 단절 부분을 연결하기 위한 링크를 전략도로망(안)으로 추가 채택하였음
- 단, 단절 부분을 연결하기 위하여 채택하는 도로는 연구의 범위에 맞춰 고속도로, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도로 한정하였음

그림 3-6 | 국가전략도로망(안) 보정 절차

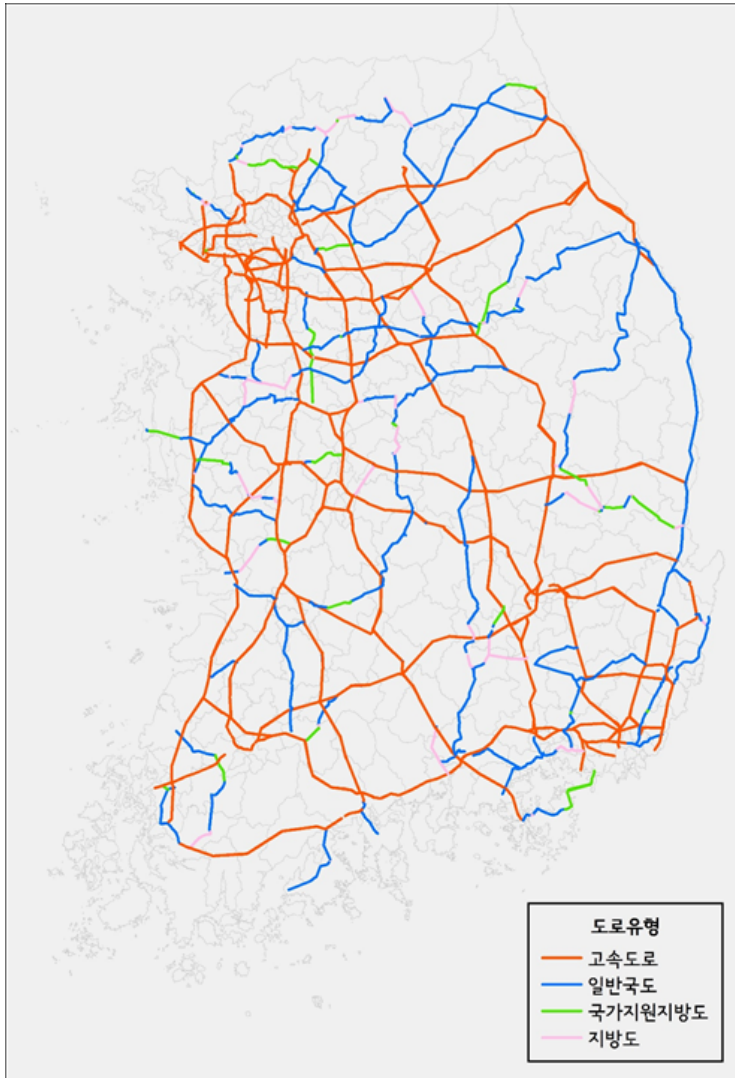


자료: 저자 작성

□ 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과

표 3-15 | 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과

유형	고속도로	일반국도	국가지원지방도	지방도	전체
연장(km)	4,188	2,778	429	484	7,879
비율(%)	53.16%	35.25%	5.44%	6.14%	100.00%



자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성

- 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과, 전체 지방도급 이상 도로의 24.4%가 채택되었으며, 총 VKT의 55.8%를 차지하는 것으로 나타남
- 본 연구에서 제시한 최종 국가전략도로망(안)은 기존의 자료를 활용하여 예비적분석과정을 통해 도출한 결과로서 향후 보다 실질적인 전략도로망 도출을 위해서는 보다 체계적이며 빅데이터 등을 활용한 심층 분석을 통해 선정하는 것이 바람직함

표 3-16 | 최종 국가전략도로망(안) 도출 결과

구분		국가전략도로망(안)[A]	전체 네트워크[B]	구성비[A/B]
연장(km)	고속도로	4,188	4,188	100.00%
	일반국도	2,778	13,491	20.59%
	국가지원지방도	429	3,306	12.97%
	지방도	484	11,278	4.29%
	전체	7,879	32,264	24.42%
VKT (km*대)	고속도로	183,271,406	183,271,406	100.00%
	일반국도	32,384,352	143,409,501	22.58%
	국가지원지방도	3,587,697	24,051,145	14.92%
	지방도	2,550,846	46,652,798	5.47%
	전체	221,794,301	397,384,850	55.81%

자료 : 한국교통연구원 KTDB 전국 지역간 네트워크(2015) 정산 후 저자 작성



4

CHAPTER

국가전략도로망 관리 방안

1. 목표지향적 도로관리 | 55

2. 선택과 집중 | 57

3. From 'Predict and Provide' To
'Predict and Prevent' | 59

국가전략도로망 관리 방안

1. 목표지향적 도로관리

□ 전략도로망 관리목표

- 도로는 위치한 지역에 따라 기능과 중요도에 차이가 있기 때문에 그에 따른 관리목표와 전략의 설정이 필요함
- 특히, 우리나라의 국가전략도로망은 세계 최고수준의 국토생산성을 지탱해야 하고 국민소득 약 3만불의 5천만 인구의 일상생활과 여가활동을 감당해야하기 때문에 전략적으로 최고 수준의 관리목표를 설정하는 것이 바람직함
- 이에 국가전략도로망의 관리목표를 궁극적으로 5C FreeWay로서 교통사고사망자, 환경오염, 혼잡, 불평 등이 없고 ITS 등을 통해 원활한 정보소통이 가능한 도로로 설정하고 이를 위한 구체적인 세부 관리방안을 수립하는 것이 필요함
 - *CO₂ - Free* : 탄소 배출량이 최소화되는 친환경적 도로
 - *Congestion - Free* : 혼잡 최소화로 신속한 이동성이 보장되는 도로
 - *Connection Free* : 지역 내 또는 각 거점 간 연결성이 자유롭게 보장되며 각종 ITS 정보와의 연결성도 보장되는 도로
 - *Complain - Free* : 이용자 만족도를 극대화할 수 있는 도로
 - *Casualty - Free* : 교통사고사망자가 없는 수준의 안전성 제고를 통한 도로의 향상성이 유지되는 도로

그림 4-1 | 5C FreeWay의 개념



자료: 저자 작성

- 이러한 목표를 설정 후 매년 달성도를 평가하고 개선방안을 수립하여 목표지향적 도로관리 체계 구축함으로써 세계적 수준의 전략도로망을 구축 관리하는 것임

□ 평가 지표 개발

- 현재 구득가능하고 공신력있는 자료를 중심으로 전략도로망의 상태와 성능을 진단하기 위한 성능 지표를 설정할 필요가 있음
- 아래 표는 현재 진행중인 ‘인프라 종합성능지수 개발 연구’의 연구 결과를 바탕으로 5C FreeWay에 적용가능한 성능 지표를 적용해 본 것임

표 4-1 | 5C FreeWay 주요 지표

항목	평가 요소	성능 지표
<i>CO₂-Free</i>	친환경성	• 오염물질(이산화탄소, 일산화탄소, 질소산화물 등) 배출량, 미세먼지 지수 등
<i>Congestion-Free</i>	수송성	• 평균통행속도, 혼잡지속시간, 혼잡강도, 단위시간당 수송량, 교통혼잡비용 등
<i>Connection Free</i>	효율성, 연계성	• V/C, 교통량 변화추이, 물류수송기능, 네트워크 효율성 등 • 지역간 주요경로, 내부통행비용, 주요시설 연계성 등
<i>Complain-Free</i>	형평성, 신뢰성	• 교통시설 접근시간, 전략도로망 접근시간, 혼잡빈도 등
<i>Casualty-Free</i>	안전성	• 교통사고 사망자수, 사고건수, 사고율 등

자료 : 저자 작성

☐ 자산관리체계 제도화 및 주기적인 성능평가제도 도입

- 전략도로망을 효율적으로 관리하고 운영하기 위하여 포장, 교량 등의 주요 시설물을 포함한 도로시설 관리에 자산관리체계를 도입하여 곧 다가올 시설노후화에 선제적으로 대비할 필요가 있음
- 또한 지난 20여년간 구축해 온 지능형교통시스템을 활용하여 각종 도로상황정보를 실시간기반으로 수집, 축적하여 주기적인 시설 성능 평가제도를 운영함으로써, 효율적이고 객관적인 전략도로망 관리 기반을 마련할 필요가 있음

2. 선택과 집중

☐ 도로 기능을 고려한 도로등급 및 관리주체 재검토

- 국가전략도로망 개념의 도입은 기존 도로등급중심의 관리체계에 대한 면밀한 재검토를 통해 보다 효율적인 도로관리시스템에 대한 본격적인 구상의 출발점이 될 것임
- 이는 국가적인 차원에서 더 중요한 도로에 더 높은 수준의 유지관

리기준이 적용되어야 한다는 것이고, 그렇지 않은 도로는 그 역할과 기능에 맞게 맞춤형으로 관리하는 것이 바람직하다는 선택과 집중전략에서 비롯된 것임

- 따라서, 필요하다면 지자체가 관리하는 지방도 중 간선기능성이 높은 도로의 경우 상위 수준의 관리가 필요하며, 전략도로망에 포함된 지방도는 상위 도로로 등급 조정도 검토
- 반대로 전략도로망 이외 국가 관리 도로에 대해서는 도로관리주체들의 협의를 통해 지방으로의 이양(de-trunk)도 검토할 필요가 있음

□ 국가전략도로망 관리계획 수립

- 그동안 고속도로 중심의 국가 간선도로망 계획에 국도, 지방도, 국가지원지방도 등을 포함하여 각 도로의 기능과 성능, 그리고 현상태 등을 종합 감안하여 전략도로망을 선정하고 이에 대한 단기적 운영방안은 물론, 중장기적 투자방향을 정립하는 종합 관리 계획 수립이 필요함
- 즉, 전략도로망의 역할을 원활하게 수행하기 위한 단기 시설개선 사업은 물론, 중장기적 주요 교통축 분석과 교통안전사고 예방책, 환경성 분석과 첨단 C-ITS 구축계획 등이 포함된 5C Freeway 구현을 위한 세부 실천전략계획이 포함되어야 할 것임

□ 도로 기능 제고를 위한 관리체계 개선

- 이제는 국가에서 관리하는 모든 도로가 동일한 기준으로 유지되는 것은 예산집행의 효율성차원에서 되짚어 볼 필요가 있음
 - 장래 SOC 투자 규모가 감소하고 유지관리의 중요성이 커짐에 따라 도로의 기능과 성능에 따라 맞춤형 도로관리 전략이 필요하며, 필요에 따라서는 국가적인 측면보다 지역적인 측면에서 더 중요한 도로로 성격이 변화되었을 경우 기존 국가관리 도로를 지방으로 이양하여 그 목

적에 맞게 유지관리해 나가는 것도 고려할 필요가 있음

- 이를 위해서는 도로의 지속적이면서 과학적인 성능평가가 필요하고 이를 통해 도로의 기능과 중요도를 고려하여 선택과 집중을 할 수 있는 체계적 자산평가 및 관리체계 마련이 필요함
 - 도로의 신설과 확장 등으로 인해 네트워크 형상이 지속적으로 바뀔에 따라 이동성과 접근성으로 대변할 수 있는 도로의 정체성을 명확히 할 필요가 있음
 - 즉, 이동성을 우선적으로 확보해야 하는 간선도로는 도로관리의 인적·기술적 전문성 및 첨단 장비를 갖춘 주체가 통합적으로 관리하고, 접근성이 강조되는 도로는 지역 내 각종 토지이용과 경제활동에 적극 활용될 수 있는 방향으로 차별화하여 유지관리 할 필요가 있음

3. From ‘Predict and Provide’ To ‘Predict and Prevent’

□ 예측수요를 대비하기 위한 공급위주의 도로정책에서 탈피

- 지난 50여 년 간의 도로정책이 주로 각종 계획에 의한 미래교통 수요 예측과 이를 수용하기 위한 공급정책 중심으로 이루어져 왔음
- 영국(잉글랜드)의 경우 지난 1998년 ‘A New Deal for Trunk roads in England’에서 이러한 도로공급 위주에서 기존도로의 정비 및 교통통제 그리고 전략도로망 중심의 관리체계로의 변화를 꾀함
- 이러한 시각은 그동안의 교통수요예측모형의 정확도에 대한 의구심과 새로운 도로시설 공급에 따른 통행행태의 변화와 유발교통량의 발생으로 인한 효과감소 등의 현상을 감안한 것임

□ **이제는 정확한 도로교통수요예측과 이로 인해 발생하는 부작용을 최소화 하여 미리 예방(Prevent)하는 도로정책필요**

- 물리적 도로공급에 치중한 도로정책에서 한단계 더 나아가 보다 질적인 차원의 도로교통서비스를 국민에게 제공하기 위한 다각적인 문제예방(Prevent)중심의 정책대안을 시도하여 교통혼잡, 사고, 환경오염 등의 부작용을 미연에 방지하고 보다 효과적으로 대처할 수 있는 정책대안 개발이 시급
- 특히, 최근 사회적 이슈로 대두되고 있는 교통수요예측의 신뢰도 문제를 해결하기 위한 마이크로 모델개발은 물론, 빅데이터와 인공지능 등을 이용한 수요예측기법의 개발이 절실함
- 아울러, 도로부문내의 수요관리 정책도 중요하지만 도로와 철도의 효율적 역할 분담과 도시계획차원에서의 교통수요 조절, 그리고 첨단교통정보시스템을 활용한 시설이용의 극대화 정책 등이 다양하게 시도되어야 할것임

□ **유기적인 도로관리주체간의 협력시스템 개발 필요**

- 2015년 영국(잉글랜드)은 기존의 전략도로망 관리청인 ‘Highway Agency’ 정부기관을 ‘Highway England’ 라는 공공회사로 개편하여 전략도로망을 보다 효율적이면서 안정적으로 관리하고 있음
- 즉, 기존의 착수와 중단이 반복되는 형태의 투자방식에서 벗어나 도로운영관리의 독립성과 장기적 재원조달의 확실성을 부여 받아, 도로관리의 효율성을 확보해 나가고자 함
- 우리나라의 경우도 기존 도로등급중심의 도로관리체계에서 국가 전략도로망 중심의 관리체계로 전환이 된다면, 현행 도로관리주체 들 간의 역할분담 재정립과 상호 기관간의 협력시스템을 개발해야 할 것임

-
- 즉, 도로의 기획에서 계획단계, 그리고 건설에서 유지관리 단계별로 새롭게 부여된 도로의 전략적 분류체계에 의한 국토교통부, 지방국토관리청, 한국도로공사, 민자도로운영회사, 광역지자체, 지자체 등의 도로관리주체들 간의 새로운 협업체계가 구성되어야 할 것이며 이를 위한 공감대 형성이 무엇보다 필요할 것임

CHAPTER 5

결론 및 향후 연구방향

1. 결론 | 65

2. 향후 연구방향 | 66

결론 및 향후 연구방향

1. 결론

□ 도로건설 중심에서 관리중심의 시대로의 전환에 대비

- 우리나라는 지난 40여년간 매일 4km 이상의 도로를 건설하여 현재의 10만 km의 도로망을 구축해 왔음
- 그동안 우리의 도로망은 눈부신 경제발전의 버팀목이었고 국토 공간을 효율적으로 활용하는데 긴요하게 사용되었으나 선진국에 비해 2배에서 3배에 달하는 수송부하로 인해 각종 교통사고, 환경, 혼잡 등의 다양한 부작용을 안고 있는 현실임
- 더 이상의 물리적 시설확충만으로는 문제해결의 한계가 있다는 것이 주지의 사실이기에 이미 오래전부터 합리적인 도로관리방안을 수행해 온 선진국 사례를 벤치마킹할 필요가 있음

□ 영국의 전략도로망 관리 시스템 벤치마킹 필요

- 특히 영국은 지난 1990년대 중반부터 도로의 기능과 중요도에 따라 국가전략도로망을 지속적으로 선정하여 선택과 집중형 도로관리정책을 현재까지 펼치고 있음
- 특히, 최근에는 공사 형태의 Highway England 라는 전문관리기관을 설립하여 국가예산집행의 효율화와 도로교통서비스의 첨단화와 고급화에 박차를 가하고 있음

□ 국가전략도로망 선정기법과 관리목표 제시

- 본 연구는 이러한 선진국 추세를 감안하고 최근 감소하고 있는 SOC 투자예산의 효율적 집행방안의 하나로서 국가전략도로망 개념의 도입과 선정, 그리고 향후 관리 방안에 대한 기초연구를 수행한 것임
- 본 연구에서 제시한 약 7,700 Km의 전략도로망(안)은 기존의 도로기능분류 방법론과 최근의 기종점자료와 활동거점지역 분석 등을 통해 도출된 것이며, 이에 대한 향후 관리방안을 5C Freeway 구축이라는 구체적인 목표설정을 통해 체계적으로 추진할 것을 제안함

2. 향후 연구방향

□ 보다 폭넓은 기초자료와 과학적인 방법론을 개발하여 국가전략도로망을 선정·관리할 필요가 있음

- 본 연구에서 제시한 전략도로망 선정기법은 기존의 O/D자료와 4단계 모형 등을 통해 예비적 성격으로 도출한 것으로 보다 실질적인 전략도로망 도출을 위해서는 최근 발달한 빅데이터 분석기법이나 활동기반 모형 등 보다 과학적인 방법론을 개발하여 지속적인 선정·관리할 수 있는 체계가 필요함

□ 전략도로망 개념의 도입을 통해 기존 도로등급에 의한 관리체계에 대한 향후 개선·발전방향을 모색할 필요가 있음

- 현재의 도로관리체계가 가지는 한계를 극복하고 SOC 예산의 효율적 집행을 위한 도로관리시스템의 법·제도적 개선 및 발전방향을 중앙정부, 지자체, 도로관리청, 한국도로공사, 민간도로관리주체 등과 함께 대승적으로 모색할 필요가 있음

참고문헌

REFERENCE



- 대한민국정부. 2016. 2016~2020년 국가재정운용계획.
- 국토교통부. 2008. 간선도로 기능제고 방안 마련 및 중장기계획 수립 연구(1단계). 세종 : 국토교통부.
- 국토교통부. 2015. 2015 도로업무편람. 세종 : 국토교통부.
- 국토교통부. 2016. 2016 도로업무편람. 세종 : 국토교통부.
- 국토교통부. 2016. 2017년 국토교통부 업무계획. 세종 : 국토교통부.
- 국토교통부. 2017. 2016 도로교통량 통계연보. 세종 : 국토교통부.
- 국토교통부. 2017. 인프라 종합성능지수 개발 연구. 세종 : 국토교통부.
- 김호정. 김종학. 이춘용. 윤하중. 2006. 교통서비스 지표 개발 및 활용 방안 연구. 세종 : 국토연구원.
- 정일호. 김혜란. 김상록. 2011. 도로관리체계 선진화 방안 연구. 과천 : 국토해양부.
- 안흥기. 윤성민. 2012. 적정 SOC 수준평가를 위한 미국의 인프라성능지수 개발사례 조사 연구. 세종 : 국토연구원.
- 이상건. 윤서연. 최재성. 김상록. 2017. 주요국 사회간접자본 성능평가제도 분석 및 국내 정책적 시사점 연구. 세종 : 국토연구원.
- 국가교통DB(KTDB). 2015. 여객O/D, 화물O/D, 교통분석용 네트워크. 세종 : 한국교통연구원.
- 한국해양수산개발원. 2016. 항만과 산업. 부산 : 한국해양수산개발원.
- Department of the Environment, Transport and the Regions (1998) A new deal for trunk roads in England, July 1998, section 2.3.
- Department of the Environment, Transport and the Regions (1998) A new deal for trunk roads in England, July 1998, section 2.3.
- GOV.UK. Department for Transport (1998). A new deal for trunk roads in England, July 1998, section 2.3
- Lancashire County Council (2002). Highways Agency Detrunking Programme: Area 17. p. 2.

GOV.UK. Office of Deputy Prime Minister (2006). State of the English Cities, p. 23.

U. S. Chamber of Commerce (2010). Transportation Performance Index.

Department for Transport (2012) Guidance on Road Classification and the Primary Route Network

GOV.UK. Department for Transport (2013). Roads reform: impact assessment, p. 6.

GOV.UK. Department for Transport (2014). Use of the Strategic Road Network.

House of Commons Library (2015) Briefing Paper: Strategic Road Network

Office of National Statistics (2016). Statistical bulletin: Regional gross value added (income approach), UK: 1997 to 2015.

Highways England (2016). International gateways and the strategic road network. p. 11.

GOV.UK. Department for Transport Statistics (2017), Table TRA4101.

GOV.UK. Road Conditions and Road Length Statistics (2017)

교통량 정보제공 시스템(www.road.re.kr/)

네이버 지도(<http://map.naver.com/>)

SUMMARY



A Study on the National Strategic Road Network Development and Management

Lee Sang Keon, Kim Sangrok, Baek Junghan

Key words: National Strategic Road Network, Highway Agency, SRN, Road Management

Based on the recent National Financial Plan, it is expected that the SOC budget will be gradually reduced annually up to -7%. It means more efficient way for maintaining our roadway Network should be found strategically. From the mid of 90's, England government has been developed their own SRN(Strategic Road Network) for the systematic and selective roadway management policy implementation.

The study is to benchmark the England's SRN policy during the last two decades and develop Korean's SRN development methodology and management strategies. The major criteria for selecting SRN are traffic volume and connectivities among the activity centers of the country. KTDB and EMME3 simulation model is utilized for estimating traffic volume performance of the roadway section. Also, top 50 activity centers measured by the amount of trip generation and attraction has been extracted with major airports and seaports for analyzing roadway connectivity of business, leisure and freight trips.

The study has extracted preliminary SRN by applying the point of inflection in the accumulated roadway and accumulated VKT graph, which explains that 50% VKT is

being carried by 6,000 Km of roadway. For the final extraction of the SRN, minimum path algorithm has been utilized for linking top 50 activity center zones and major airport, seaport, leisure and industrial complexes.

Among the 32,000Km's of candidate SRN Network, the study propose 7,800Km's of roadway as national SRN of Korea. The proposed SRN is composed of all the 4,200km of Korean expressway Network, 2,800 km of National highway Network and 900 km of local arterials. It is estimated that this 7,800 km of SRN, which is approximately 7% of the Korea's total roadway extension is currently carrying 56% of VKT in Korea.

It is noted that the roadway management system in Korea is divided into several organizations according to the roadway class. The system is based on the 'Plan and Provide' regime during the last 50 years of construction period. However, it is highly recommended that more flexible roadway management system which reflects the function and performance of the roadway needs to be implemented considering the limited reducing SOC budget. It is expected that effective and efficient roadway management policy would be feasible by the introduction of national SRN management system in Korea.

Further research is required to realize Korean's Strategic Road Network management system utilizing cutting-edge big data analysis technology and 'Digital Infrastructure' virtual simulation model. Legal and institutional rearrangement also needs to be considered for the successful settling down of national strategic road Network management system in Korea.

수시 17-12

국가전략도로망 지정 및 관리 방안

연 구 진 이상건, 김상록, 백정한

발 행 인 김동주

발 행 처 국토연구원

출판등록 제2017-9호

인 쇄 2017년 9월 13일

발 행 2017년 9월 16일

주 소 세종특별자치시 국책연구원로 5

전 화 044-960-0114

팩 스 044-211-4760

가 격 비매품

ISBN 979-11-5898-254-6

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.

국가전략도로망 지정 및 관리 방안

A Study on the National Strategic
Road Network Development and Management



제1장 연구의 개요

제2장 국내외 도로관리체계 분석 및 시사점 도출

제3장 국가전략도로망 지정 방안

제4장 국가전략도로망 관리 방안

제5장 결론 및 향후 연구방향



KRIHS 국토연구원

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

