

교통시설 상호연관성 분석방법론 개발

Development of the Analysis Methodology for Interrelationship between Transportation Facilities

남궁백규	Namkung, Baekkyu	정회원 · 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과 박사과정 (E-mail: baekkyou@nate.com)
정성봉	Chung, Sungbong	정회원 · 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과 조교수 · 교신저자 (E-mail: sbchung@seoultech.ac.kr)
장유진	Chang, Yu-jin	아주대학교 건설교통공학과 박사과정 (E-mail: upjang80@naver.com)

ABSTRACT

PURPOSES : Lots of criticism such as over/duplication investment, inconsistency of the policies among local governments and national plans etc. has been aroused due to the policy of supply-driven construction for transportation facilities. Recently, according to the environmental-friendly transportation policy, the investment of railroad has been expanded gradually, however the duplication with existing road facility makes it difficult to construct railroad. Thus it is necessary to evaluate the interrelationship between new project and existing facilities in the planning stage. However the method and the criteria for analyzing the duplication and over-investment of projects are not established in the manual, thus the feasibility of these projects are carried out from the economic point of view.

METHODS : First, It reviewed about interrelationship criteria(domestic, overseas) and proposed implications and this study directions. Next, It developed the methods of evaluating independency, competitiveness and complementarity.

RESULTS : In this study, the methods of evaluating independency, competitiveness and complementarity etc. are suggested to analyze the interrelationship between transportation facilities. The case study was carried out to examine the applicability of the methods.

CONCLUSIONS : The methods raise rationality of decision-making compared to existing one. In the future, these methods are introduced into the manual of pre-feasibility study and feasibility study, more efficient decision-making and investment are expected.

Keywords

environmental-friendly transportation policy, over/duplication investment, interrelationship, decision-making

Corresponding Author : Chung, Sungbong, Assistant Professor
Graduate of Railroad, Seoul Nat'l University of Science and
Technology, 232, Gongneung-ro, Nowon-gu, Seoul, 139-743, Korea
Tel : +82.2.975 6696 Fax : +82.2.975 6696
E-mail : sbchung@seoultech.ac.kr

International Journal of Highway Engineering
<http://www.ijhe.or.kr/>
ISSN 1738-7159 (Print)
ISSN 2287-3678 (Online)

1. 서론

1970년대 경부고속도로의 개통 이후 국가 경쟁력 향상, 경제성장 및 지역발전의 견인차 역할을 수행한다는 인식 하에 교통관련 재정의 절반이상이 도로건설에 투입되어 왔다.¹⁾ 하지만, 교통시설의 건설·관리 주체의 상

이, 합리적 평가방법 및 기준의 부재 등으로 중복·과대 투자와 같은 문제점들이 빈번히 지적되고 있다. 최근에

1) 교통관련 재정규모를 살펴보면 1990년 도로 64.6%, 철도 6.1%가 투입되었으나, 2010년 도로 45.7%, 철도 30.5%로 철도투자가 크게 높아졌음에도 불구하고 현재까지 도로분야 투자비율이 절반정도를 차지하는 실정임.

는 정부의 저탄소·녹색성장 정책이 추진됨에 따라 철도 투자가 확대되면서 기 투자된 도로와의 중복투자 등 또 다른 측면에서의 문제점이 제기되기 시작하였다. 일례로, 녹색연합(2005)에서는 과잉투자구간을 시점과 종점이 유사한 지역에 둘 이상의 링크집합이 유사한 기능을 수행하는 구간으로 정의하고, 국도 3호선 이화령터널과 중부내륙고속도로 등의 사례를 들어 교통SOC 중복투자의 문제점을 지적하였다. 또한, 『국가기간교통망계획, 국토해양부(2009)』연구에서는 ‘제2영동고속도로’와 ‘춘천~속초 복선전철’의 투자계획 및 우선순위 선정 과정에서 중복논란 및 철도와 도로의 우선순위 결정과정의 합리성에 대한 문제점이 제기되어 교통시설의 중복 및 과대투자에 대한 관심은 급증하고 있는 실정이다. 이처럼 1990년대 이후 교통SOC 투자가 급증함에 따라 인근 지역에 동일한 교통시설 또는 다양한 수단이 동시 건설·운영됨으로써 예산낭비 뿐만 아니라 투자불균형으로 인한 지역적 위화감 등 사회적 문제로까지 확대되고 있다.

국내 교통시설 투자평가과정에서 사업의 추진여부는 경제성(B/C), 정책성, 그리고 지역균형발전 등을 고려하고 있으며, 특히, 예비타당성 조사의 경우 이러한 평가결과를 종합하여 AHP점수로 사업의 추진여부를 결정하고 있다. 하지만, 사업의 타당성 평가과정에서 타 노선과의 연관성을 검증 즉, 사업노선과 인근노선의 통행패턴, 사업노선의 적정시설규모, 그리고 기존 노선으로부터의 전환수요 규모 등 수요측면에서 검토가 부재한 실정이다. 이는 경제성이 확보되거나 혹은 경제성이 확보되지 않더라도 AHP분석 등으로 사업추진이 결정된 노선의 향후 운영과 관련하여, 수요관리측면에서 또 다른 문제가 발생할 수 있기 때문에 계획시점에서 상호연관성에 대한 판단은 필요하다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 교통시설간 상호연관성을 판단할 수 있는 평가방법을 개발하고자 한다. 이를 위해, 두 노선의 외형적 배치 및 교통량만을 고려하여 중복성을 판단(녹색연합, 2005; 국토해양부, 2006)하지 않고, 교통네트워크의 특성을 고려한 전환통행량을 분석하여 두 노선의 상호연관성 즉, 경쟁관계와 보완관계, 독립관계를 판단할 수 있는 기준을 마련하도록 한다.

체계적인 연구수행을 위해 Fig. 1과 같이 제2장에서 상호연관성에 대한 기존 연구를 검토하여 문제점 및 시사점을 도출하고, 제3장에서는 이러한 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방법론을 제시하도록 한다. 그리고 개발

된 방법론의 적용성을 검토하기 위해 제4장에서 사례분석을 수행하였으며, 제5장에서는 본 연구의 활용성 제고를 위한 정책제언 등 결론을 도출한다.

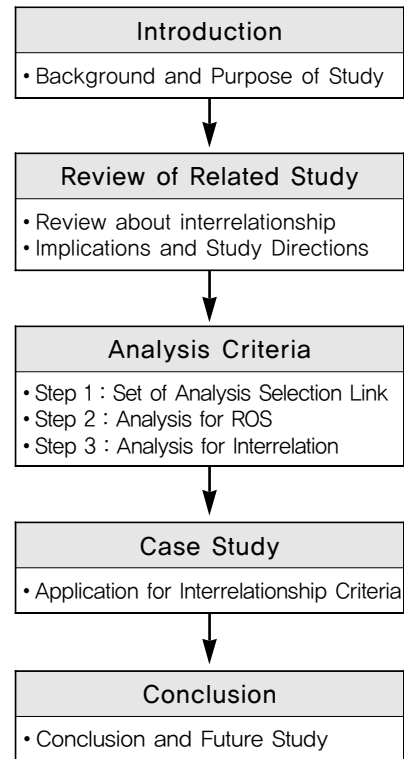


Fig. 1 Steps of Study

2. 관련 문헌 검토

2.1. 국내 중복 및 과잉투자 관련 문헌

녹색연합(2005)은 고속도로와 국도의 중복·과잉투자 구간을 정의하고, 수요예측의 과다, 세금낭비 및 환경 파괴 등의 문제를 지적함으로써 국가 도로계획의 전면 재검토의 필요성과 철도로의 투자확대 등 해결방안을 제시하였다. 먼저, 중복·과잉투자구간에 대하여 동일 지역 내에서 같은 목적과 기능을 가진 두 개의 사회간접자본이 건설되어 유지되는 것으로 현재 고속도로가 개통된 지역에서 교통량의 변화가 없거나 줄어들고 있는 현실에서 국도의 4차선 확장 공사가 이루어졌거나, 이루어지는 구간을 정의하고 있다. 또한, 같은 구간 4차선 국도가 그 기능을 수행하고 있거나 30분 안에 고속도로의 접근이 가능함에도 같은 구간에 고속도로를 신설하는 지역도 중복·과잉투자구간으로 정의하였다. 이러한 정의에 따라 국내 중복·과잉투자 유형을 Table 1과 같이 3가지 경우로 분류하고 각 유형에 해당되는 사례를 제시하였다.

Table 1. Cases of Redundant Investment

Classification	Cases
Type 1 (Both opening highway and arterial)	• 5 sections 325.5km (include Cheonan~Nonsan highway and arterial no. 23(81.0km))
Type 2 (Arterial road in process of construction) (run parallel with highway)	• 19 sections 193.6km (include Honam highway and arterial Wonpyeong~Geumgu(10.2km))
Type 3 (Both highway and arterial road in process of construction)	• 18 sections 193.3km (include Jungbunaeryuk highway and arterial Yeosu~Janghowon(8.2km))

국토해양부의 「국가 간선도로망 투자효율화 방안(2006)」에서는 중복 도로구간을 동일한 지역을 기중점으로 연결하는 나란한 도로구간으로서 외형적, 기능적으로 유사한 도로구간으로, 과잉투자 도로구간을 개통 후 20년 동안의 예측교통량 평균이 도로의 용량에 현저히 미달하여 결과적으로 건설시기가 부적절한 것으로 판정되는 도로투자 구간으로 정의하였다. 중복·과잉투자 구간의 분석을 위해 Table 2와 같이 외형적 유사성, 기능적 유사성, 시기적 적정성 등 3가지 기준으로 구분하여 분석하고, 각 기준별 중복성 및 과투자를 검토하도록 평가기준을 제시하였다. Table 3은 Table 2에서 제시한 기준으로 분석한 결과 중 일부 사례를 제시한 것이다.

Table 2. Criteria of Analyzing Redundant Investment for Roads

Classification	Criteria	Results
External similarity	• Highway - 4 lanes, limit 80km/h - signal facility 3/10km	Redundant
Performance similarity	• Arterial - LTRS (Long Distance Trip Rate Similarity) - TDS (Trip Distribution Similarity)	
Scale propriety	• Extend criteria for traffic demand -2→4 lanes : 7,300veh/day -4→6 lanes : 41,300veh/day -6→8 lanes : 62,000veh/day	Overinvestment

Table 3. Cases of Road Redundant Investment

Classification	Case 1		Case 2	
	Highway	Arterial	Highway	Arterial
Area	Jecheon, Chungju		Jangheung, Boseong	
Section	Chungju JCT ~ Jecheon JCT	Eomjeong ~ Bongyang	Namwon JCT ~ Hwangjeon IC	Gurye ~ Namwon

External Similarity	• Chungju~Jecheon - speed limit 80km/h - signal facility 1/10km	• Gurye~Namwon - speed limit 80km/h - signal facility 0/10km
Performance Similarity	• Similar - FSI : 62.30%(>50%)	• Similar - FSI : 64.71%(>50%)
Scale Propriety	• Improprity - Traffic : 20,995vpd (not>41,300vpd)	• Improprity - Traffic : 12,577vpd (not>41,300vpd)

* FSI : Functional Similarity Index, LTRS+TDS

또한, 국토해양부의 「교통시설 투자평가지침(2011)」에서의 교통네트워크 상호연관성과 관련된 사항으로 계획 타당성 평가 중 “수단내, 수단간 경합관계 분석”에서 수단내, 수단간 다수사업의 투자우선순위 설정방법론을 제시하고 있다. 먼저 수단내 투자우선순위 설정방법론을 살펴보면 상호의존성은 대체효과와 경쟁효과로 구분하여 편익의 크기에 따라 판정근거를 제시하고 있다. 사업간 대체효과가 발생하는 것으로 판정된 경우, 경제성이 가장 높은 사업이 시행된 경우를 가정하고 추가적 경쟁사업의 편익과 비용을 고려한 분석을 실시하게 된다. 사업간 보완효과가 발생하는 것으로 판정된 경우, 사업의 경제성 외에 전체사업이 모두 시행되는 경우의 분석을 수행하도록 제시하고 있다.

2.2. 국외 중복 및 과잉투자 관련 문헌

독일의 「연방교통시설계획(FTIP 2003)」에서는 “교통시설간 상호의존성(Transport Interdependencies)” 항목에서 수단내·수단간 경합관계를 고려하여 사업평가 과정에 적용하고 있다. FTIP 2003에서 제시하는 교통시설간 상호의존성은 동일수단 내(Intramodal Independencies)의 상호효과와 다수수단 간의 상호효과(Intermodal with change in the traffic levels of the rival mode(s))가 구분되어 있으며, 교통시설의 투자평가 우선순위 선정을 위한 판단의 기준 중 일부로 사용되고 있다. 교통시설간 상호의존성은 Fig. 2와 같이 경쟁효과와 보완효과로 구분되어 판단하고 있으며, 판단 기준은 Table 4와 같다. 이 기준은 국내 「교통시설 투자평가지침(2011)」에서도 적용되고 있다.

Table 4. Criteria of Displace & Complementary Effect

Classification	Criteria
Displace Effect	(Project A+Project B) Benefit < (Project A) Benefit + (Project B) Benefit
Complementary Effect	(Project A+Project B) Benefit > (Project A) Benefit + (Project B) Benefit

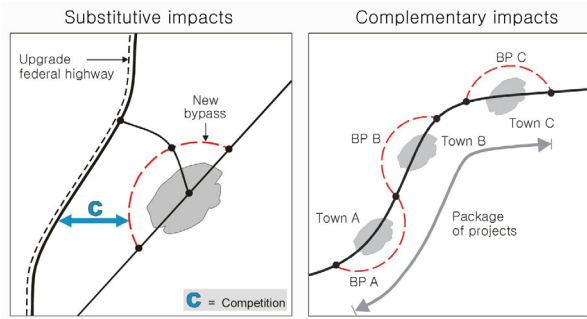


Fig. 2 Types of Intramodal Interdependencies

2.3. 시사점 및 연구방향

녹색연합(2005) 보고서에서는 중복·과잉투자를 정의함에 있어 외형적 유사성을 고려하여 분석대상구간을 선정하고, 그 구간의 개통 전·후 교통량 변화를 비교하여 중복·과잉투자구간을 제시하였다. 그러나 장래 주변 개발계획 및 교통망 계획, 장래 교통량 추이 등 사회·경제적 여건변화에 따른 노선의 적정성을 분석하는데 한계가 있다.

국토해양부의 「국가 간선도로망 투자효율화 방안(2006)」에서 제시된 모형은 도로간 상호연관관계 분석을 위한 모형을 제시하였으나 도로-철도간 수단전환에 따라 발생하는 전환통행량을 적용하는데 한계가 있다.

또한, 「교통시설 투자평가지침(2011)」의 경우 수단내·수단간 노선간 경합관계 분석방법을 교통서비스기능 유사성, 사회경제영향 유사성, 보완효과여부(편익규모 비교) 등 3가지 항목을 제시하고 있다. 그러나 보완·경합관계를 판단하기 위해서는 노선간 편익규모 비교를 통해 가능하며 교통량 측면에서의 상호연관관계 분석을 위한 기준이나 방법론은 부재하다.

국외에서는 독일이 유일한 사례이며, 단순히 경제성 논리로 판단하여 구체적인 수요를 기반한 시설규모의 중복 및 과대투자에 대한 분석방법은 부재한 실정이다.

이에 본 연구에서는 단순히 시설 외형적 측면과 경제성 측면이 아닌 통행패턴의 변화와 교통수요의 전환 등 시설 이용규모 측면에서 시설간 연관성을 판단함으로써 중복 및 과잉투자 여부에 대한 평가방법을 개발하도록 한다.

3. 상호연관성 평가모형 및 절차 개발

3.1. 상호연관성 개념설정 및 모형개발 방향

신규 사업노선이 경제적 타당성을 확보하였더라도 기

존 노선을 이용하던 대부분의 수요가 신규 노선으로 전환될 경우 기존 링크의 기능은 유명무실해지고 신규 사업의 효과는 반감될 수 있다. 이는 효율성 측면만을 고려한 경제성 분석의 한계로 인해 효과성 및 중복성 등은 간과하게 된다. 이를 보완하기 위해서는 두 노선을 이용하는 수요 측면에서 발생할 수 있는 노선간 경쟁, 보완, 그리고 독립관계 등을 판단하여 신규 사업노선과 기존 노선간의 상호연관관계를 분석함으로써 국가재정의 효율적 투자뿐만 아니라, 건설 후 운영과정에서 발생하는 문제점들을 미연에 파악하여 대비할 수 있다.

현재까지 상호연관성에 대해 정립된 개념은 없으나, 본 연구에서는 이를 신규 사업노선 건설로 인해 영향을 받는 기존 노선간의 관계로 정의한다. 즉, 상호연관성이 높다는 의미는 신규 사업노선이 시행됨에 따라 기존 노선의 통행수요가 크게 영향을 받는다고 할 수 있다. 현 교통SOC사업의 타당성은 이동성 향상을 위한 효율성에 크게 좌우되기 때문에 사업노선의 시행에 따른 기존 노선과의 관계분석은 제대로 이루어지지 않고 있다. 이러한 관계를 체계적으로 분석하기 위해서는 신규 사업으로 인해 영향 받는 노선에 대한 선정과 선정된 노선 및 신규 노선의 관계를 합리적으로 판단할 수 있는 기준 개발이 이루어져야 할 것이다.

이에 본 장에서는 분석대상노선 선정방법과 선정된 노선과 신규 노선의 상관성 즉, 경쟁 또는 보완관계를 파악할 수 있는 방법론을 개발하도록 한다.

3.2. 상호연관성 분석기준 개발

3.2.1. Step 1 : 분석요구구간의 설정

분석요구구간은 신규 사업노선과 기존 노선간 서로 직접적 영향을 받을 것으로 예상되는 구간으로 신규 사업노선의 미시행 시·시행 시 통행배정결과를 비교하여

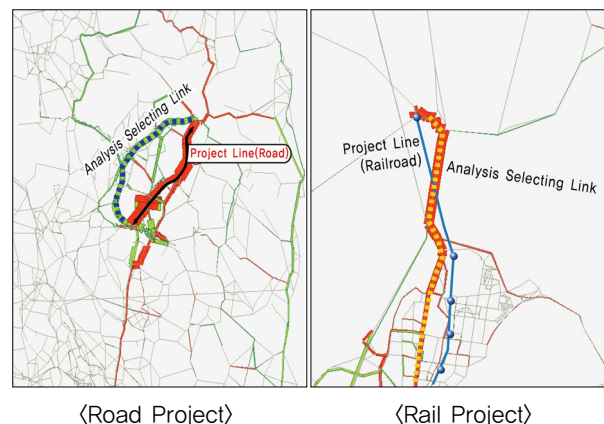


Fig. 3 Example of Selecting Analysis Link

판단할 수 있다. Fig. 3을 살펴보면 신규 사업노선의 건설로 인해 기존 노선의 통행량이 신규 사업노선으로 전환되며, 이는 신규 사업노선이 건설됨에 따라 기존 노선의 영향이 발생한다는 의미로 판단할 수 있다. 하지만 통행패턴이 변화하였다더라도 접근통행으로 인한 통과수요 등이 존재하여 신규 사업노선과 기존 노선간의 통행 O/D 상관성이 낮을 수 있기 때문에 신규 사업노선과 기존 노선간 통행 O/D를 이용한 유사정도를 파악함으로써 분석대상구간을 확정지어야 한다.

신규노선으로 인해 영향을 받는 모든 노선을 분석요구구간으로 설정할 경우 상관성이 낮은 노선을 포함한 모든 노선이 설정되어 비효율적인 분석이 수행된다. 따라서 전환이 발생하는 기존 노선 중 상관성이 높을 것으로 판단되는 노선을 분석요구구간으로 선정하여 효율적으로 분석구간을 선정하는 것이 바람직하다. 어느 정도 신규 노선과 기존 노선간 상관관계가 있을 것으로 판단되는 기존 노선을 설정하기 위해 「도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완연구(제5판)」의 RV를 이용한 영향권 설정방법을 준용하여, 사업 시행에 따른 신규 사업노선의 교통량을 기준으로 기존 노선의 전환량 비율(ROD; Ratio Of Diversion)이 50% 이상인 노선을 분석요구구간으로 설정하도록 한다.

$$ROD = \frac{V_{\text{기존노선의 미시행시}} - V_{\text{기존노선의 시행시}}}{V_{\text{총 전환량}}} \quad (1)$$

3.2.2. Step 2: 노선의 유사성 검증

노선의 유사성 검증은 분석요구구간과 신규 사업노선의 통행O/D를 비교하여 검증하도록 제시하였다. Fig. 4와 같이 신규 사업노선이 건설됨에 따라 기존 노선의 통행O/D에서 변화하는 셀을 선택하여 신규 사업노선의 통행 O/D에 적용한 후, Fig. 4와 같이 신규 사업노선의 통행 O/D에서 총 통행량(t_{ij}) 대비 선택된 변화 셀의 통행량($t_{i,j'}$)의 비율을 산출하여 유사성을 검증할 수 있으며, 이를 유사성 비율(ROS; Ratio Of Similarity)로 정의하였다. Table 5와 같이 0.3 미만의 유사성 비율은 유사성이 미미하여 두 링크를 서로 독립관계로 판단하고 분석을 종료하되, 0.3 이상부터 유사성 비율이 높을수록 기존 링크와 신규 사업 간의 유사성이 높은 것으로 판단하며, 이를 분석대상구간으로 확정한다.

$$ROS = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j'=1}^n t_{i,j'}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n t_{i,j}} \quad (2)$$

Table 5. ROS Decision Criteria

Classification	ROS	
Independence relationship (End of analysis)	0% ~ 30%	
Similarity relationship	Low	30% ~ 50%
	Intermediate	50% ~ 80%
	High	80% ~ 100%

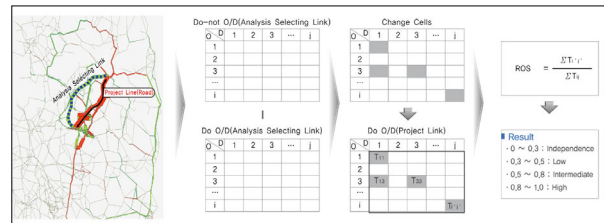


Fig. 4 Structure of Similarity Analysis between Links

3.2.3. Step 3: 노선간 상관성 분석

노선간 상관성은 경쟁관계와 보완관계, 독립관계로 구분할 수 있다. 독립관계는 앞서 제시한 노선의 유사성 검증단계에서 분류되어 상관성 분석 단계에서는 제외되므로, 본 절에서는 경쟁관계와 보완관계에 대한 분석방법을 제시한다. Fig. 5와 같이 경쟁관계는 신규 사업노선의 건설로 인한 기존 노선(분석대상구간)의 교통량 전환율(ROTD; Ratio Of Traffic Diversion)로 판단할 수 있으며, 보완관계는 기존 노선(분석대상구간)의 교통량 중 신규 사업노선으로 접근하는 교통량의 통행률(ROTA; Ratio Of Traffic Approach)로 판단할 수 있다.

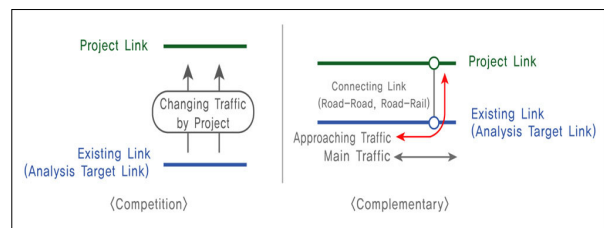


Fig. 5 Concept of Competition and Complementary

신규 사업노선 건설로 인해 기존 노선(분석대상구간)의 교통량 전환율이 높게 나타나는 것은 신규 사업노선이 기존 노선을 대신하여 기능을 수행하여 기존 노선의 활용도가 떨어지는 것을 의미한다. 따라서 경쟁관계는 교통량 전환율(ROTD)을 이용하여 Eq. (3)과 같이 분석대상구간의 미시행 시·시행 시 교통량으로 산출하며, 교통량 전환율(ROTD)이 50% 이상일 경우 경쟁관계로 판단한다.

$$ROTD = \frac{V_{\text{미시행}} - V_{\text{시행}}}{V_{\text{미시행}}} \quad (3)$$

기존 노선(분석대상구간)의 교통량 중 신규 노선으로 접근하는 비율이 높게 나타나는 것은 신규 노선 건설로 인해 기존 노선의 통행여건을 향상시킴으로써 상호 교통망을 보완하는 것으로 판단할 수 있다. 따라서 보완관계는 기존 노선에서 신규 사업노선으로의 접근교통량비율(ROTA)을 이용하여 Eq. (4)와 같이 기존노선(분석대상구간)의 총 통행량 대비 신규 사업노선으로 접근하는 통행량 비율로 산출하고, 접근교통량비율(ROTA)이 50% 이상일 경우 보완관계로 판단한다.

$$ROTA = \frac{V_{\text{접근교통량}}}{V_{\text{총통행량}}} \quad (4)$$

3.3. 상호연관성 분석절차

지금까지 제시한 상호연관성 분석방법론을 정리하면 Fig. 6과 같이 우선 통행배정이 완료된 미시행 시와 시행 시 네트워크를 통해 사업시행에 따른 교통량 변화노선을 분석요구구간으로 설정하고, 전환량 비율이 일정 기준 이상일 경우 분석대상구간으로 선정하여 상호연관성을 분석할 대상을 지정한다. 이후 기존 노선과 신규 사업노선의 유사성 검증을 통해 두 노선간 상관관계, 독립관계를 분석하여 유사성이 있는지에 대해 판단하고, 유사성이 있다고 판단된 노선에 대하여 경쟁관계와 보완관계를 분석함으로써 상호연관성을 평가할 수 있다.

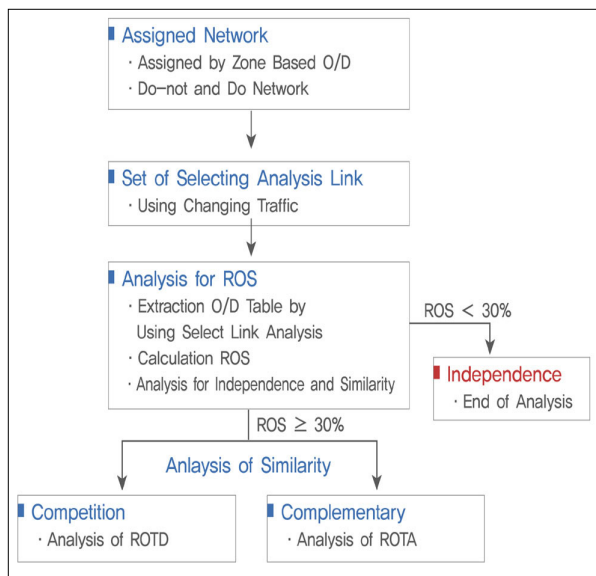


Fig. 6 Procedure of Analyzing Interrelationship between Transportation Facilities

4. 사례 분석

4.1. 개요

사례분석 노선은 투자 중복성 논란이 제기되었던 노선으로 안동시내를 북쪽으로 우회하여 시내를 통과하는 기존 국도의 기능을 대체함으로써 시내교통 흐름을 원활히 하는데 그 목적이 있다. 사례분석 노선의 개요는 Table 6과 같으며, 최대교통량 13,515대/일(2026년 기준), B/C 0.87로 경제적 타당성은 확보되지 않았으나 AHP(시행대안)점수가 0.53으로 사업 타당성을 확보하였다.

Table 6. Outline of the Project for Case Study

Classification	Contents
Project Scale	• Length : 16km, Lanes : 2~4
Construction Cost	• 2,760 million won(₩)
Construction Period	• year 2009 ~ 2019
Influence Area	• Direct : Andong, Yecheon, Bonghwa • Indirect : Gyeongsangbuk-do, Gangwon-do
Planning Traffic	• Max 13,515vpd(in 2026)
B/C	• 0.87
AHP	• 0.53

* vpd : vehicle per day

4.2. 분석요구구간의 설정

2026년을 기준으로 미시행 시·시행 시 통행배정결과를 비교하면 Table 7과 같이 기존 안동시내를 진입하는 국도의 교통량이 사례분석 노선(신규 노선)으로 전환되었다. 이 중 신규 노선의 교통량 최대구간인 3번 구간(13,515대/일)의 50% 이상(6,757대/일) 전환되는 5번(전환량 8,574대/일), 6번(전환량 9,625대/일) 노선을 분석요구구간으로 선정하였다.

Table 7. Transition from Existing Road to New Road (2026 year)

Classification		Do-not(A) (vehicle/day)	Do(B) (vehicle/day)	Gap(B-A) (vehicle/day)	Analysis Link
Project road	1	-	8,042	+8,042	-
	2	-	8,750	+8,750	-
	3	-	13,515	+13,515	-
	4	-	9,374	+9,374	-
Existing road	5	13,949	5,375	-8,574	○
	6	14,722	5,097	-9,625	○
	7	16,795	13,226	-3,569	×
	8	19,779	13,613	-6,166	×

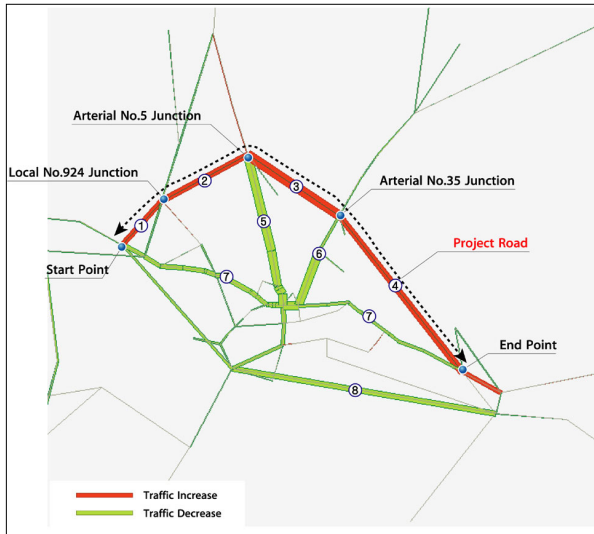


Fig. 7 Results of Traffic Assignment

4.3. 노선의 유사성 검증

5, 6번 노선의 분석결과 Table 8과 같이 5번 노선은 21,609개 중 581개의 셀이 변화하였으며, 신규 사업노선 O/D 셀의 통행량은 총 통행량 대비 약 43.97%로 유사성이 약하게 나타나는 것으로 분석되었다. 6번 노선은 21,609개 중 320개의 셀이 변화하였으며, 신규 사업노선 O/D 셀의 통행량은 총 통행량 대비 약 28.13%로 유사성이 미미한 것으로 분석되어 분석대상구간에서 제외되었다.

Table 8. Results of Similarity Decision Analysis

Classification	Link no.5	Link no.6
Total No. of cells	• 21,609	• 21,609
Changing No. of cells	• 581	• 320
Project road traffic(A)	• 26,941 pcu/day	• 26,941 pcu/day
Changing cell traffic(B)	• 11,874 pcu/day	• 7,452 pcu/day
ROS(B/A)	• 43.97%	• 28.13%
Decision	• Similarity(Low)	• Independence

4.4. 노선간 상관성 분석

분석대상구간으로 선정된 5번 노선과 신규 사업노선의 상관성 분석을 수행한 결과 Table 9와 같이 5번 노선의 미시행 시 교통량은 13,949대/일, 시행 시 교통량은 5,375대/일로 5번 노선으로부터 약 8,574대/일이 전환되어 전환율은 61.47%로 분석되어 경쟁관계가 있는 것으로 분석되었다. 또한, 5번 노선에서 신규 사업노

선으로의 접근 통행량은 213대/일로 5번 노선 총 교통량의 약 4.00%로 분석됨에 따라 보완관계는 없는 것으로 분석되었다.

Table 9. Results of Analysis for Interrelation between Links

Classification		Results
Competition Analysis	• No. 5 link traffic(Do-not)(A)	• 13,949vpd
	• No. 5 link traffic (Do)(B)	• 5,375vpd
	• ROTD((B-A)/A)	• 61.47%
Complementary Analysis	• Access traffic (No. 5 link and Project road)(C)	• 213vpd
	• No. 5 link traffic(do)(D)	• 5,375vpd
	• ROTA(C/D)	• 4.00%
Result		• Competition

* vpd : vehicle per day

5. 결론 및 향후연구

본 연구는 기존의 수단간 상호연관성 분석방법론의 경제성 또는 외형적 유사성 기준의 판단 문제점을 제시하고 교통량 패턴변화에 따른 신규 노선과 기존 노선간 상호연관성 분석방법론을 제시하였다. 이를 위해 「교통시설 투자평가지침(2011)」에서 제시한 경제성 측면의 상관성 분석기법을 탈피하여 교통수요 측면에서의 경쟁관계 및 보완관계, 그리고 독립관계를 판단할 수 있는 새로운 상관성 분석기법을 개발하였다. 개발된 방법론의 적용성 검토를 위해 사례분석을 수행하였는데 기존의 경제적 또는 외형적 유사성에 기반한 분석방법에 비해 교통량의 통행패턴을 검토하여 신규 노선과 기존 노선의 상호연관관계를 분석함으로써 체계적이고 객관적인 평가구조를 정립한 것으로 판단된다.

다만, 본 연구에서 제시한 노선간 유사성 검증단계 중 독립관계를 판단하는 30% 이하의 유사성 기준에 대한 근거가 미흡하여 향후 논리적 근거를 제시하기 위한 실험적 연구가 필요하며, 상관성 분석의 경쟁관계와 보완관계 판단기준인 50%의 임계치는 통상적인 기준을 적용한 것으로 논리적 근거 마련을 위한 경험적 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 본 연구는 교통량을 이용하여 두 노선의 상호연관성의 분석방법론을 제시하였으나 신규 사업의 필요성을 판단하기 위해 교통량 기준의 상호연관성 평가 외에도 사회적 형평성, 경로의 대체성 등의 사회성과 주변 연결한 노선과의 연계성, 상위계획과의 연관성, 환경성 등 신규 사업노선의 종합적인 타당성 평가가 최근 이슈인 점을 감안할 때 종합평가를 위한 의

사결정방법론과 연계된 연구가 향후 진행되어야 할 것이다.

향후 국내 투자평가제도의 지침인 예비타당성조사지침이나 교통시설투자평가지침에 적용하여 사업의 필요성 및 타당성을 좀 더 다각도로 평가함으로써 국가예산의 낭비를 방지하고 효율적 교통시설 투자가 가능할 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 서울과학기술대학교 교내 학술연구비 (일부)지원으로 수행되었습니다.

References

Federal Ministry of Transport, Building and Housing, (2003). "Federal Transport Infrastructure Plan 2003", Germany

Green Korea United, (2005). "Road Status, Causes, Solutions about Redundant Investment"

Inro Co, Inc, (2010). "Emme Prompt Manual Beta Release 3.3"

JunSuk PARK, JaeHong JU, YoungIn KWON. (2007). "Development of Decision Standards for Evaluating Redundant Investments", Korea Society of Transportation In 2007, the 55th Conference, Korea Society of Transportation

Korea Development Institute, (2008). "A Study on Standard Guidelines for Pre-feasibility Study on Road and Railway

Projects (4th Edition)"

Korea Rail Network Authority, (2010). "Study of Revision about Railroad Investment Evaluation Handbook"

Ministry of land, Transport and Maritime Affairs, (2006). "Study of Efficiency Investment Plan about National Arterial Highway Network"

Ministry of land, Transport and Maritime Affairs, (2009). "Transportation Facility Investment Evaluation Guidelines(3rd)"

Ministry of land, Transport and Maritime Affairs, (2011). "The statistics on Urban Planning"

Ministry of land, Transport and Maritime Affairs, (2011). "The Preparation of the 4th, A Study on the Transportation facility investment evaluation guidelines"

Ministry of land, Transport and Maritime Affairs, (2011). "The Preparation of the 4th, Transportation facility investment evaluation guidelines"

SungYong JU. (2006). "Study of Road Integration Plan for Redundant Investment Prevention"

SungBong CHUNG, JunSuk. PARK. (2009). "Improvement of transportation feasibility studies for sustainable development"

SungBong CHUNG et al. (2010). "Plans for Vitalization of Railroad Projects", Autumn 2010 Korea Society for Railway presentation

Statistics Korea, (2011). "Korean Statistical Information Service"
<http://www.dft.gov.uk/webtag/>

(접수일 : 2013. 3. 19 / 심사일 : 2013. 3. 19 / 심사완료일 : 2013. 4. 16)