한일간 해저터널사업의 효과분석

- 성장잠재력 분석을 중심으로 -

✧ 박진희

✧ 한국해양대학교 물류시스템공학과 조교수

An Impact Analysis of the Korea-Japan Undersea Tunnel Project

- focus on Economic Potential Model Analysis -

✧ Jin-Hee Park

✧ Assistant Professor, Dept. of Logistics System Engineering, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

요약 : 동북아가 급성장하기 시작하면서 단절된 인프라 연계에 대한 관심이 계속 커져가고 있다. 같은 맥락에서 UN-ESCAP은 대륙횡단철도와 아시안 하이웨이 사업 등을 추진하고 있다. 본 연구는 이러한 관심의 연결선상에서 논의되고 있는 한일간 해저터널 사업이 공간에 미치는 영향을 살펴보는 것을 목적으로 하였다. 수도권 과밀이나 지역간 불균형 심화, 남북교류 및 통일에 대비한 국토기반의 취약 등의 문제를 해소코자 하는 국토균형 개발추진에서 어떤 영향을 미치는 지를 살펴보기 위한 분석방법으로 성장잠재력모형을 이용하였다. 분석을 위해 구상된 시나리오는 24개로 이는 한일간 해저터널 검토대안 3, 해저터널 구간 내 운송교통수단 4, 인접 인프라 2를 조합한 모든 경우를 포함한다. 이때 해저터널 구간 내 검토가능 운송형태는 철도 전용방식, 카트레인 전용방식, 철도+카트레인 혼용방식, 도로+철도 혼용방식이며 인접 인프라는 철도와 도로를 적용하였다. 분석결과 어떠한 시나리오이든 일본보다 한국이 높은 성장잠재력을 나타내었다. 또한 검토대안 C노선이 타 검토대안보다 상대적으로 국토의 균형발전에 더 도움을 주는 것으로 나타났다. 해저터널 연결 시 비수도권 지역의 연계가 강화되어 성장잠재력은 상대적으로 높게 나타나는 것으로 분석되었다. 동북아차원에서 인프라 연계를 통해 아시아권내 긴밀한 네트워크 형성의 기회를 제공하고 교역의 증대를 가져오는 것으로 분석되었다. 그러나 본 분석은 여객의 고려가 적고, 경제성장에 영향 미치는 다양한 변수들을 고려하지 못한 한계가 있다. 따라서 이러한 부분까지 고려한 심도있는 연구가 지속적으로 도출되길 기대한다.

핵심용어 : 성장잠재력모형, 한일간 해저터널, 24개 시나리오, 교통수단, 인접 인프라

Abstract : With rapid growing of the Northeastern Asia, the interest for the connection of Infrastructure that was behind of interesting until now is getting larger. In a line of same connection, UN-ESCAP are forwarding transcontinental railway project, asian highway project et al.. And this study aimed at analysis on the effect that extended to a space by Korea-Japan undersea tunnel project. In aspect of a national land balanced-development to solve various problems such as overcrowding in capital region, unbalanced state by regions, weak exchange between South and North Korea, and weakness of national land basis to prepare for unification et al., this study consulted the economic potentiality model as a analysis method to examine an effect. In this analysis, I used 24 scenarios including all cases by combination of 3 scenarios for Korea-Japan undersea tunnel, 4 scenarios for transportation modes in the section of undersea tunnel, and 2 scenarios for adjacency infrastructure. Transportation modes in the section of undersea tunnel are railway, car-train, mixing way of railway and car-train, and mixing way of road and railway. Adjacency infrastructure applied railway and road. In all scenarios, Korea showed higher growth potentiality than Japan. Also, proposal plan C route relatively showed better in national land balanced-development than other proposal plans. The growth potentiality relatively appeared higher by buildup of a connection together with non-capital regions from the construction of Korea-Japan undersea tunnel. In aspect of Northeastern Asia, it resulted in a increasing of trade and chance of network formation in the region of Asia through infrastructure connection. But, in considering passenger and various factors that extended to the economic growth, this analysis have some limitation. Therefore, I hope that deep studies will continuously perform with various factors.

Key words : Economic potentiality model, Korea-Japan undersea tunnel, 24 scenarios, Transportation modes, Adjacency infrastructure

1. 서론

한·중·일 동북아내 3국은 경제적 규모에 있어 북미지역의 NAFTA와 유럽의 EU에 견줄만한 규모가 되었으며, 한·중·일 3 국가 간의 교역도 점점 활발해 지고 있는 추세이다.

다만 한·중·일 간 역내 육상교통의 단절성은 경제성장의 한계를 가져오고 있다. 이러한 흐름 속에 동북아는 지역적, 정치적 단절성을 극복하여 물류의 효율성과 경제교류 활성화, 정치적 안정화를 도모하기 위해 대륙횡단철도, 아시안 하이웨이 등 역내 교통인프라를 확충하고 계획하면서 같은 맥락에

✧ 교신저자 : 박진희(정회원), jinheep@hhu.ac.kr 051) 410-4337

서 한일간 해저터널을 조금씩 논의해 나가고 있다.

한일간 해저터널은 한국과 일본을 해저터널로 연결하여 육상교통의 단절성을 극복하고자 하는 검토사업으로 거제·부산과 일본의 사가현을 연결하는 안들이 논의되고 있으며, 연결에 따른 지역의 활성화와 파급효과, 건설에 따른 동북아의 물류, 경제적인 파급효과가 클 것으로 예상되고 있다. 1980년대 이후 일본은 「일한해저터널연구회(日韓海底トンネル研究會)」¹⁾를 중심으로 활발히 연구하여 왔으나 국내의 연구는 상대적으로 미진한 편이라 건설유무를 떠나 앞으로 대륙횡단철도와 아시아안 하이웨이와의 연결 활성화차원에서 점차적으로 논의될 해저터널에 대한 관련자료와 연구가 국내에서도 절실히 필요하다.

해저터널이 건설될 시 경제효과는 연결지역의 직접적 경제효과와 비연결지역의 파생적 경제효과로 크게 양분할 수 있다. 해저터널과 같은 대규모 국가간 사업은 해저터널 주변지역의 이해관계가 서로 맞물려 있어 지역간 합의가 선행되어야 할 것이다. 따라서 직접적 효과뿐만 아니라 파생적 경제효과에 대한 연구 역시 중요하다. 파생적 경제효과는 연계되는 인프라의 속성에 따라 차이가 있을 수 있다.

따라서 본 연구는 이러한 속성의 조합에 따른 파생적 경제효과를 통해 그 공간적 파급효과를 살펴보는 것이 그 목적이다. 이때 고려한 속성은 검토대안, 해저터널내의 교통수단, 인접 인프라 등을 고려하였다. 마지막으로 공간적 파급효과가 현재 우리나라가 직면한 수도권 과밀이나 지역간 불균형 심화, 남북교류 및 통일에 대비한 국토기반의 취약 등의 문제들을 해소코자 하는 국토균형 개발 측면에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다. 이때 특정지역의 경제활동 중심축에 대한 상대적 근접성 혹은 접근도를 측정하는 기법인 성장잠재력(Economic potential model)을 이용하였다.

2. 공간적 파급효과 분석을 위한 방법 고찰

2.1 제반 분석방법의 개관

교통 인프라와 신교통수단은 이동에 필요한 시간과 수송비용을 절감시켜 소통능력을 증대시키므로 궁극적으로는 지역 간 접근성을 향상시키게 되지만, 지역 간 접근성 제고는 항상 긍정적 효과만 있는 것이 아니라 지역의 산업여건과 지역개발전략에 따라 공간적 파급효과도 달리 나타나게 된다. 즉, 접근성의 향상은 국토공간상의 어느 지역에서는 성장을 위한 기회요인이 될 수도 있는 반면, 다른 지역에서는 위협요인이 될 수도 있다는 것이다. 따라서 공간적 파급효과는 접근성뿐만 아니라 노동력, 자본, 자원 등 산업여건과 개발전략 등 다각적인 면에서 고려할 필요가 있다.

이러한 공간적 파급효과를 알아보기 위한 분석방법들은 여러 가지가 있으며, 대표적인 것들로 성장잠재력모형, 다지역 투입산출모형, 일반균형분석 모형 등이 있다. 이들 모형들은 접근성, 수요변화, 투자액, 생산, 수출능력 등을 통해 지역이나 국가에 미치는 경제의 파급효과를 알아보는 방법들이다 (Table 1 참조).

Table 1 Analysis methods on the extended effect to space

구분	종 류	특 징
지역 개발 파급 효과	성장잠재력모형 (economic potential model)	특정지역의 경제활동 중심축에 대한 상대적 근접성 혹은 접근도를 측정하는 기법
	공간통사론 (space syntax)	공간의 상호관련성 속에서 통합도 등의 지표로 공간의 특성 파악
산업 연관 효과	다지역 투입산출모형 (multi-region input-output)	지역간 산업연관관계를 통해 수요지와 연계된 타 생산지 등에 영향을 미침. 이러한 지역간 경제의 순환구조를 모형 내에 정식화함으로써 파급·환류효과를 포착
	지역간 투입산출모형 (regional input-output model)	지역의 산업간 거래로 재화서비스의 경제적 상호연관관계 분석
불특정변수 추정 효과	계량경제추정모형 (econometric estimation model)	시장 내 비거래 재화 가치를 통해 편익을 간접적으로 파악하는 방법
	지역계량경제모형 (regional econometric model)	불특정 한 지역 내의 경제성장에 영향을 미치는 고용, 생산, 임금, 인구 등의 변수를 이용해 경제 및 기타 변수들 간의 상호관계 추정
국가 경제 파급 효과	수출기반모형 (export base model)	지역경제의 성장은 외부 수출능력에 있다고 보고 지역의 새로운 경제활동이 수요에 미치는 영향분석
	일반균형분석 모형 (general equilibrium model)	해당 분야에 대한 투자액과 거시경제지표간의 인과관계 분석해 국가 경제 각 분야에 미치는 영향분석

2.2 성장잠재력 모형의 특징

성장잠재력모형은 특정지역의 경제활동 중심축에 대한 상대적 근접성 혹은 접근도를 측정하는 기법으로 경제활동 중심축에 어느 정도 자유롭게 접근할 수 있는가 하는 것을 나타내는 것이라 할 수 있다. 이러한 특징을 이용해 본 연구에서는 거리, 시간, 교통비 등과 같은 지표를 이용해 한일간 해저터널이 한국 및 일본 등의 세부 권역들의 상대적 접근성에 어떠한 영향을 끼치는가 하는 것을 성장잠재력지수 값으로 계량화하여 분석한 것이다.

성장잠재력모형은 경제활동수준에 대한 상대적 접근도를 나타내 주므로 교통체계의 새로운 변화가 지역의 상대적 접근성을 어느 만큼 변화시키는지를 평가할 수 있게 해 주는 장점이 있다. 이외에도 경제 활동량의 수준을 공간 및 거리데이

1) 1983년 발족된 이 연구회에는 일본 유수의 정치인, 학자, 법률가, 행정관료, 업계대표 등이 참가하고 있다. 사무국은 도쿄에 있으며, 조직은 5개의 소위원회(이념, 법률, 문화, 경제, 정책)와 9개의 소위원회(지형, 지질, 수리, 노선, 설계, 시공, 환경, 기상, 해상)로 구성된 기술위원회가 있다. 지난 1991년에 조직을 대폭 강화했고, 2004년 2월 일본 정부로부터 특정비영리활동법인(NPO)으로 인정받았다. 회원은 개인 1,000여명, 법인 200여개이며, 정부 관여는 없으나 외교부와 자민당 등에 주요 사안은 보고되고 있다.

터에 연계시킴으로써 지역 접근성 및 경제성장의 가능성을 보다 수치화된 형태로 설명할 수 있게 해 준다. 따라서 이 방법은 공간의 파급효과를 알기 위한 제반분석방법 중 비교우위를 계량화할 수 있는 장점을 가져 권역이 많고 광범위한 지역의 분석에 효과적으로 적용되는 장점²⁾을 가진다. 성장잠재력 모형은 기존 지역에 새로운 인프라 건설 시 그 공간에 파급되는 효과분석이 가능하고, 그 분석을 토대로 지역 내 인프라, 서비스수준, 가정 내 자산 등을 고려한 정책전략을 수립할 수 있다. 또한 성장잠재력 모형을 통하여 경제, 인구 등 인문·사회 데이터와 함께 교통이나 개발지와의 거리 등 공간입지적 요소를 토대로 한 분석이 가능하다. 이러한 연구를 바탕으로 입체화된 지역별 자료구축이 가능하며, 이것은 국가의 지역별 성장관리제도 실현에 활용되기도 한다.

이처럼 성장잠재력모형은 공간적 파급효과를 계량적으로 분석하는데 단순하면서도 효과적인 방법으로 인식되어, 1980년 Rich에 제안된 이래 꾸준히 국내외에서 공간분석방법으로써 인정받으며 사용되고 있다. 따라서 한국, 일본, 중국, 북한 등 여러 국가의 공간 파급분석을 계량적으로 한눈에 파악하여 한일간 해저터널의 공간적 파급효과를 분석한 본 연구에 성장잠재력모형은 가장 적합한 분석방법이라 여겨진다.

그러나 성장잠재력모형이 교통체계에 있어서 새로운 변화를 반영해 주는 장점이 있는 반면 수요측 요인만을 고려한 모형으로써 노동숙련도, 기업가 정신, 자본 공급량, 금융제도, 기업 관련법, 교통 이외의 인프라, 무역환경 등 지역경제개발에 중요한 공급측 요인들을 도외시하는 한계도 지니고 있다.

3. 한일간 해저터널 사업을 대상으로 한 성장잠재력 분석환경

3.1 권역 설정 및 자료 구축

성장잠재력 분석을 위해서는 경제 활동량과 거리측정의 구분이 되는 동등한 기준을 가진 몇 개의 권역이 먼저 설정되어야 한다. 또한 권역의 설정을 위해서는 영향권 설정이 필수적이다. 따라서 해저터널로부터의 소요시간을 기준으로 몇 개 차원으로 영향권을 설정한 뒤, 본 연구에 부합되는 분석 영향권을 설정하였다. Table 2는 한일간 해저터널의 영향권 설정결과이다. 본 분석에서는 한일간 해저터널 건설로 인한 영향권 중 1, 2차 영향권 내에서 인구 100만 이상의 철도상의 주요 도시와 교통 요충지적 성격을 감안해 중심성을 부여한 뒤 권역을 설정하였다. 그 결과 한국은 총 5개, 일본은 6개, 중국은 3개, 북한은 1개가 분석 대상권역으로 설정되었다.

Table 2 Establishment of influence area for analysis

구 분	기 준	포함 지역	
1차 영향권	해저터널 결절지에서 화물운송 1일 소요거리 내	한국	제주도를 제외한 전 지역으로 수도권, 경남권, 경북권, 충청권, 전라권, 강원권(제외)
		일본	홋카이도, 섬인 오키나와를 제외한 전 지역
2차 영향권	3일 소요거리 내	일본	상동
		북한	전 지역
		중국	동북지역, 북부연해지역, 동부연해지역
3차 영향권	1, 2차 영향권의 해저터널의 영향을 받는 광역권	일본	일본 전지역
		기타	유럽을 포함한 나머지 아시안하이웨이, 아시안대륙횡단철도 상의 연계국가(러시아, 몽고, 카자흐스탄, 우즈베키스탄, 폴란드, 벨로루시, 체코 등)

주 1 : 권역설정 대상은 한일간 해저터널 건설로 인한 파급효과와 혜택지역으로, 파급정도는 접근거리에 따라 상이할 것으로 가정해 권역을 세분화함. 권역설정 기준은 해저터널 건설 시 운행될 가능성이 큰 화물철도 소요시간임

주 2 : 한국의 경우 통상적인 행정구역으로 언급되는 특별시와 광역시, 도를 기준으로 권역화를 구분함. 단 강원권은 철도 결절성이 약해 제외함

주 3 : 일본의 경우 통상적인 행정구역으로 언급되는 도도부현에서 대표적인 인구, 경제 중심도시로 선정함

주 4 : 해저터널 내는 검토대안 C노선의 거리를 적용하여 한국의 표정속도55.3km/h와 일본의 표정속도 60km/h를 평균한 57.6km/h 적용함. 서울과 평양의 표정속도는 서울-문산 표정속도 35km/h 적용함, 평의선 표정속도 60km/h, 중국의 화물열차 표정속도 30km/h 적용함

Table 3 Social economic index by each area (2004)

권역 구분		주요 도시	면적(km ²)	GRDP(십억달러)
일본	센다이권	센다이	63,987	341.8
	도쿄권	도쿄	36,350	1483.3
	나고야권	나고야	57,376	735.4
	오사카권	오사카	32,934	801.4
	히로시마권	히로시마	31,813	270.9
	후쿠오카권	후쿠오카	39,910	472.7
한국	경남권	부산	12,339	108.0
	경북권	대구	19,912	64.2
	충청권	대전	16,570	68.2
	전라권	광주	20,606	58.9
	수도권	서울	11,730	293.3
북한	평남권	평양	14,520	6.4
중국	동북지역	하얼빈	790,000	206.9
	북부연해	북경	370,000	456.5
	동부연해	상해	210,000	492.7
계	15개 권역		1,728,047	5,860.5

주 1 : 2004년 달러 기준

주 2 : GRDP가 산출되어 있지 않은 권역, 예를 들어 일본, 북한의 경우 GDP와 인구를 이용해 산출 적용함

1) Smith, D. M. and Gibb, R.(1993), "The Regional Impact of the Channel Tunnel, a Return to Potential Analysis". Geoforum, vol.24, no.2, pp.183~192

자료 : 일본국토지리원(www.gsi.go.jp/), 일본통계국(www.stat.go.jp), 중국통계국(www.stats.gov.cn), 중국행정구역망(www.xzqh.org/quhua), 통계청 통계정보시스템(kosis.nso.go.kr), 한국교통연구원(2005), 북한의 도로체계 분석 및 수치지도 작성방안 연구, 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr/)

권역을 설정한 후 권역 중심 간 도로 및 철도거리 O/D를 구축하였으며, 해저터널 구간거리는 현재 논의되고 있는 A, B, C 검토대안별 소요거리를 그대로 적용하였다. 각 지역의 경제 활동량은 GRDP를 사용하였다. GRDP 자료확보가 어려운 권역의 경우는 전체 국가 GDP대비 권역의 인구비율을 적용해 산출하였다(Table 3 참조).

성장잠재력 분석에 사용된 자료는 기본적으로 국가별 통계청, 대표은행, 국토지리원 등 각 국가의 공인기관에서 발표한 연구자료 등이 우선적으로 사용되었다. 다만 이러한 기관에서 구득하기 힘든 일부 도로 및 철도거리는 인터넷을 통해 민간업체의 구축자료를 이용하였고, 거리 자료가 존재하지 않는 경우는 검색엔진 구글(Google)의 거리측량을 이용해 직선거리를 도측(圖測)하여 사용하였다.

3.2 시나리오 작성

한일간 해저터널³⁾ 검토대안은 최대연장 231km되는 대규모 해저터널로 영국~프랑스 간 도보해협을 가로지르는 유로터널의 약 4~5배 되는 사업으로 본 분석에서는 일본의 「일한해저터널연구회」가 제시한 최종 3개 안을 검토하였다. A안은 사가현~이키섬~대마도 남부~거제도 연결하는 209km(육상부 64km)이고, B안은 사가현~이키섬~대마도 중부~거제도로 이어지는 217km(육상부 76km)이고, C안은 사가현~이키섬~대마도 북부~부산으로 연결되는 231km(육상부 103km)이다.

현재 일본에서 가장 유력한 안으로 제시하고 있는 안은 A안으로 부산접속보다 거제도 접속안이 지리적 조건이나 시공기술적 검토에서 더 양호할 뿐만 아니라 세계 및 동북아 컨테이너·항만·항공 물동량 등을 비교분석할 시 가장 짧은 노선이 가장 양호한 것으로 분석하고 있다. 그러나 국내의 일부에서는 국내 대도시 연계 파급효과를 극대화하기 위해서는 부산을 연결하는 C안이 보다 적절하다고 보기도 한다.

해저터널 구간 내 교통수단을 고려할 시 철도 전용방식, 카트레인 전용방식, 철도+카트레인 혼용방식을 일차적으로 고려하였다. 터널 검토안은 최장 230km 이상이 되고, 지상부가 아닌 터널이라는 점을 감안할 때 주행안전 및 환경문제 상 도

로건설은 불가능하다고 판단되나 이전 연구⁴⁾결과와의 비교를 위해 도로+철도 혼용방식을 추가하여 총 4가지의 수단유형을 분석에 고려하였다. 또한 해저터널 이외 인접 인프라의 종류에 따라 그 효용이 상이할 수 있다는 판단 하에 도로(거리)와 철도(거리)를 고려하였다.

따라서 본 분석에서는 해저터널 인접 인프라가 도로와 철도 모두 가능하다고 전제하고, 인접 인프라는 도로와 철도거리 모두를 적용해 3개의 해저터널 검토대안과 4개의 해저터널 구간 내 가능교통수단을 모두 감안할 때 만들어질 수 있는 24가지 시나리오를 모두 고려하였다(Fig. 1 참조).

Table 4 Development type between transportation modes of undersea tunnel and adjacency infrastructure

유형 인접 인프라	터널 내 교통수단	개념도	기본개념 및 특징	환승 시설	추가 비용	효용 (%)
도로	철도		입구까지 도로로 운반후, 철도로 환적 후 터널 이동, 환적시간 및 비용 발생	필요	환적 비용	37
	카트레인		트럭 이용해 운반 후, 카트레인에 의해 해저터널 수송	필요	환적 비용	19
	철도+ 카트레인		철도 전용화물과 트럭 이용한 화물이 모두 이용 가능한 방식	필요	환적 비용	23
	철도+ 도로		철도와 도로 동시 운행 가능하나 이용효율에 제약 발생	필요	환적 비용	63
철도	철도		철도거리 적용 시 다른 인프라 구축이 필요 없으며, 효용성이 높음	불 필요	비용 발생	100
	카트레인		철도에서 하차 후, 또 다시 트럭으로 상하차 작업 후, 카트레인을 이용하는 방식	필요	환적 비용	19
	철도+ 카트레인		철도 전용화물과 트럭 이용한 화물이 모두 이용 가능한 방식	필요	환적 비용	23
	철도+ 도로		철도와 도로 동시운행 가능하나 이용 효율에 제약 발생	필요	환적 비용	21

환승터미널 : 도로: 철도: 카트레인

주 1 : 2개의 인접 인프라(도로, 철도) × 터널내 교통수단(4개) = 8가지

주 2 : 효율비는 철도로 접근하여 철도로 해저터널을 통과하는 것이 추가적 시간이나 비용이 들지 않음으로 100%로 효율로 간주함

3.3 파라미터 선정

성장잠재력 모형은 1980년 Rich에 의해 제안된 기본모형이 일반적으로 이용된다.

$$P_i = \sum_{j=1}^n M_{ij} / D_{ij}^{-a}$$

3) 3개 안으로 축소되기 이전에는 7개의 안이 검토된 바 있다. 제외된 4개안은 II, III, VI, VII이다. 그중 II안은 이키로부터 거제도까지 거의 일직선의 최단 코스를 잡아 대마도, 이키 양 점으로의 지상 역 설치를 염두한 것으로 지질의 공학적 성질과 상태가 분명하지 않다. III안은 대한해협을 가장 짧게 전 구간을 산악공법으로 계획한 것으로 공사 전에 있어서의 지질 성질과 상태의 해명이 곤란하다. VI안은 깊은 심해에서의 매립터널의 기초시공을 간략화한 이른바 수중교량의 형식인데 한체의 제작과 외양에 있어서의 안전성, 확실성, 해저에서의 기초말뚝의 시공 등이 문제로 거론되었다. VII안은 요부코와 이키섬 간의 이키해협은 기술 및 경관성 측면에서 구간터널계획의 대안으로 다소 연장은 길어지나 시공성, 경제성에 유리하다. 문제는 외양과 시공에 대한 기술개발의 필요성과 작업해역의 항로조건 등이다(<http://www.jk-tunnel.or.jp/j/kenkyukai/index.html>).

4) 허재완(1999), "한일해저터널의 국토공간구조 파급효과에 관한 실증분석", 한국지역개발학회지, 제11권, pp.105~115

여기서, P_i = i지역 성장잠재력

M_j = 지역 j의 경제활동량 수준(본 분석에서는 각 권역 GRDP 이용)

D_{ij} = 지역 i지역과 j지역간의 통행거리(혹은 시간, 교통비)

$-a$ = 거리지수항

권역별 성장잠재력지수를 구하기 위해서는 단위거리 당 경제 활동량의 크기를 모든 지역에 대하여 구한 다음 이를 합산해야 하는데 Fig. 1에 따라 한·중·일·북한의 경제 활동량의 지표로 GDP 또는 GRDP를 도입하였고, 각 지역 간 거리 d_{ij1} , d_{ij2} , d_{ij3} , d_{ij4} 에 대해서는 철도거리, 도로거리를 대입하였다.

Fig. 1 Various scenarios for economic potentiality model analysis

Fig. 2 Concept model for economic potentiality

앞 절에서 보았듯이 해저터널 구간 내 각 교통수단과 도로 거리, 철도거리에 따라 효용의 적용이 다르며, 해양거리를 도로거리로 전환해야 하는 문제가 생긴다. 따라서 이를 위한 가중치 값을 부여할 필요가 있다. 우선 해양거리의 도로거리 전환은 Keeble에 의한 전환공식이 있으나, 이는 유로터널에 적용한 파라미터로 영국의 도버해협보다 상대적으로 구간이 긴 한일 해협권에서 이 공식을 사용하기에는 다소 무리가 있다. 따라서 해저터널을 철도로 이용할 때의 비용(137\$)과 시간(2.21일)을 우선 구한 뒤, 기존의 해양운송 시 비용(460\$)과 시간(5.42일)의 비인 2.45, 3.36를 각각 곱한 가중치 값(8.2)을 본 연구에 적용하여 해양거리를 도로거리로 전환하였다. 해저터널 소요시간은 화물열차시간 기준으로 운행시간, 열차통관시간, 상·하역 화물조성시간이 포함되었고, 비용은 한국 화물철도 운임율과 일본 화물철도 운임율의 평균을, 해양운송 시 비용은 THC, 운항비용을 적용하였고, 시간은 항만처리시간, 통관시간, 운항시간을 포함하였다. 여기서 거리지수항 $-a = 1$ 을 적용⁵⁾하였다.

해저터널 구간 내 교통수단과 인접 인프라가 도로거리, 철도거리일 때 효용의 차이는 해저터널 구간 내 수송수단 종류에 따른 시간과 비용을 구한 뒤, 해저터널 구간 내 철도전용 및 인접 인프라 철도거리의 적용을 100%⁶⁾의 효용으로 기준을 잡고, 각각의 시나리오별로 산출한 비율에 따라 효용을 차등 적용시켰다. 그리고 효용을 바탕으로 해저터널 3개 검토대안의 구간거리를 수송수단의 차이에 따라 다르게 나타내었다.

해저터널 내 철도 전용방식에 인접 인프라 도로(거리) 적용의 경우 총소요시간에 있어 해저터널 구간 내 운행시간 이외에 터미널 출입구에서 트럭에서 열차조성시간이 더 필요하고, 총 소요비용에서도 마찬가지로 해저터널 구간 내 운송비용 이외에 열차를 조성하기 위한 상·하차 비용이 추가된다. 해저터널 내 카트레인 전용방식에 인접 인프라 도로(거리) 적용의 경우 총 소요시간에서 해저터널 구간 내 운행시간 이외에 열차를 타기 위한 대기시간이 필요하고, 총 소요비용 계산은 유로터널의 운임을 해저터널 구간거리와 영국과 한국의 운임율의 차이⁷⁾를 적용시켜 구하였다. 해저터널 내 카트레인 전용방식에 인접 인프라 철도(거리) 적용의 경우 총 소요시간은 열차에서 트럭으로 상·하차 시간과 트럭으로 조성된 후 카트레인을 대기하는 시간이 해저터널 운행시간 이외에 추가되고, 총 소요비용은 해저터널 내 카트레인 운임비용에 상·하차 비용이 더해진다. 해저터널 내 도로 전용방식에 인접 인프라 철도(거리) 적용의 경우 총소요시간은 해저터널 출입구에서 열차의 트럭 화물 전환작업에 따른 상·하차 시간이, 총 소요비용은 상하차 비용이 해저터널 내 운행시간, 비용에 더해진다.

도로운송의 시간과 비용은 국내자료를 바탕으로 해저터널

- 5) 상대적인 성장잠재력값을 나타내는데 있어 거리에 대한 민감도를 나타내는 것으로 거리지수가 커질수록 거리 즉 접근성에 있어 민감도가 커져 경제활동수준(GRDP)의 반영도가 적어져 이전 연구(허재완, 1999)에서 사용된 $-a = 1$ 을 본 분석에도 동일 적용하였다.
- 6) 해저터널까지 철도로 접근해서 바로 해저터널을 철도를 이용할 경우 시간과 비용면에서 해저터널을 이용할 때 운항시간 외에 추가적인 시간과 비용이 없으므로 타 운송수단의 비교를 위해서 철도전용 철도거리의 시간과 비용을 100% 효용으로 보았다.
- 7) 카트레인의 경우 유로터널에 기 운행 중인 형태로 본 분석에 그 운임을 실 적용하였다.

구간거리를 적용시켰고, 해저터널 내 철도운임은 거리당 한국 화물철도 운임율과 일본 화물철도 운임율을 평균하여 구하였다. 도로+철도, 철도+카트레인 같이 혼용되는 경우 기존의 도로, 철도, 카트레인 각각의 수단과 철도전용에 대한 각각의 시간과 비용의 비에 각각의 수단에 대한 연간 화물 이용율을 적용해 효용을 구하였다.

Table 5 The applied distance according to the efficiency by transportation modes in the undersea tunnel (C Route)

(단위 : %, km)

터널 구간 내 교통수단	철도 전용		철도+카트레인 혼용		카트레인 전용		도로+철도 혼용	
	효용	거리	효용	거리	효용	거리	효용	거리
인접 인프라								
도로거리 적용	37	629	48	478	47	487	63	364
철도거리 적용	100	231	23	995	19	1,235	21	1,082

주 1 : 해저터널 노선 C안의 순수 거리는 231km임

주 2 : 노선 A와 B의 경우 A노선은 209km, B노선은 217km의 해저터널 연결구간 거리를 제외하고 식은 동일하게 적용됨

주 3 : 인접 인프라에 따른 터널 구간 내 교통수단의 효용비 산출 식 = 인접 인프라에 따른 터널 구간 내 수송수단 (시간비용×비용비율)

주 4 : 철도+카트레인 혼용의 경우 2005년 유로터널 카트레인 (17ton)과 철도(1.6ton)이용 화물의 비를 적용하여 계산함

주 5 : 도로+철도 혼용의 경우 2004년 도로(0.92)와 철도(0.08)이용 화물의 비를 적용하여 계산함(전체를 1로 함)

주 6 : 인접 인프라에 따른 터널 구간 내 수송수단 거리는 노선에 따른 효용비×노선거리(C노선 : 231km)

4. 한일간 해저터널 사업의 공간적 파급효과

4.1 시나리오별 성장잠재력 증감치

성장잠재력 분석은 권역 간 접근도와 경제수준이 큰 변수로 작용한다. 본 분석에서는 정치적인 상황은 배제하고 한일 간 해저터널을 통한 한일 간 연결, 남북한 간 도로·철도 연계를 통한 한국, 일본, 북한, 중국의 물류흐름이 원활해질 것이라고 전제하였고, 향후 대륙철도가 연계되어 유럽이나 대륙의 내륙까지 화물운송이 이루어졌을 때는 타 권역의 포함여부에 따라 결과 값이 달라질 수도 있다. 경제수준이 높은 타 권역과의 접근도가 뛰어나수록, 해당 권역의 경제수준이 낮을수록 성장잠재력은 커지게 된다.

Table 6의 해저터널로 인한 성장잠재력 증가치를 보면 북한의 경우도 해저터널로 인해 성장 잠재력이 높은 것을 알 수 있다. 이는 해저터널이 북한의 경제 활성화에 기여하며, 북한

의 경제 활성화에 따른 경제성장은 한국의 통일비용의 절감과 동북아의 정치적 안정을 가져올 수 있을 것으로 기대된다. 또한 일본보다 한국이 월등히 성장 잠재력이 크게 나타났다. 한국의 경우 해저터널에 가까울수록 높은 효용을 나타냈는데 노선 A, B안은 상대적으로 전라권이 가장 높았고, 수도권도 역시 성장률이 높았다. 노선 C안의 경우 타 지역에 비해 수도권도 상대적으로 낮았으며, 이는 C안 노선을 통한 해저터널 연결이 상대적으로 국토의 균형발전에 더 도움을 주는 것으로 판단된다.

Table 6 Results on the analysis of economic potentiality by type

(단위 : 천만달러/km, %)

유형별	대인별	유형	성장잠재력 증가													
			해저터널 전후 인접 인프라 도로거리 적용 시								해저터널 전후 인접 인프라 철도거리 적용 시					
			도로+철도		철도+카트레인		카트레인 전용		철도 전용		도로+철도		철도+카트레인		카트레인 전용	
			증가율	증가치	증가율	증가치	증가율	증가치	증가율	증가치	증가율	증가치	증가율	증가치	증가율	증가치
해저터널	일본	센다이선	11	15	15	19	14	19	16	21	15	20	2	02	4	06
		도쿄선	14	03	18	04	18	04	20	05	20	05	2	00	5	01
		니코마선	18	11	23	14	23	14	26	15	28	16	3	02	7	04
		오사카선	21	09	28	11	27	11	31	13	34	14	3	01	8	03
		하로사마선	28	33	39	45	38	44	44	51	52	60	4	05	11	13
		후쿠오카선	40	30	56	42	55	42	66	50	76	57	5	04	14	10
		경남선	86	46	125	69	123	69	147	81	235	124	13	69	40	21
		경북선	91	530	127	745	126	735	148	867	139	1159	15	90	40	235
	한국	충청선	97	615	133	826	131	815	153	950	165	1009	14	85	36	219
		관남선	100	623	136	849	134	838	157	976	228	1446	33	208	59	373
		수도권	85	557	113	747	112	738	129	851	125	813	9	62	28	181
		평안선	67	482	88	633	87	626	99	713	95	678	8	56	23	161
		동북지역	31	313	39	382	38	378	43	420	41	415	4	40	11	116
		북부연해	30	299	38	376	38	373	42	415	35	366	4	37	10	103
		동부연해	16	212	20	262	20	260	22	286	18	247	2	27	5	74
		중국	16	212	20	262	20	260	22	286	18	247	2	27	5	74
해저터널	일본	센다이선	11	15	14	19	14	19	16	21	15	20	2	02	4	05
		도쿄선	14	03	18	04	18	04	20	05	20	05	2	00	5	01
		니코마선	18	10	22	13	23	13	26	15	27	16	2	01	7	04
		오사카선	21	09	27	11	27	11	31	13	33	14	3	01	8	03
		하로사마선	28	32	37	43	38	43	44	51	51	59	4	04	10	12
		후쿠오카선	39	30	53	40	54	41	66	50	74	56	5	03	13	10
		경남선	85	459	119	658	121	629	146	808	222	1219	11	62	38	208
		경북선	89	522	122	712	124	723	148	863	196	1140	14	83	39	225
	한국	충청선	96	587	127	782	129	804	152	946	162	994	13	78	34	210
		관남선	99	615	131	814	132	806	156	973	224	1423	32	200	57	361
		수도권	84	551	109	719	111	729	129	848	123	813	9	56	26	172
		평안선	66	466	85	611	86	619	99	711	94	679	7	50	21	153
		동북지역	30	300	38	370	38	374	43	419	41	411	4	36	11	106
		북부연해	30	296	37	366	37	369	42	414	35	363	3	33	9	98
		동부연해	16	210	20	255	20	257	22	285	17	245	2	24	5	71
		중국	16	210	20	255	20	257	22	285	17	245	2	24	5	71
해저터널	일본	센다이선	11	15	14	18	14	18	16	21	17	23	3	03	5	07
		도쿄선	14	03	17	04	17	04	20	05	23	06	3	01	7	02
		니코마선	18	11	22	13	22	13	26	16	32	19	4	02	9	05
		오사카선	21	09	27	11	26	11	32	13	40	16	5	02	10	04
		하로사마선	29	33	38	44	37	43	46	54	63	73	6	07	14	16
		후쿠오카선	41	31	56	43	55	42	72	55	99	75	8	06	17	13
		경남선	128	706	175	969	172	951	226	1248	327	1735	26	142	57	312
		경북선	108	632	145	847	142	832	182	1001	244	1421	23	132	49	286
	한국	충청선	90	561	118	737	117	726	145	904	197	1017	20	123	43	266
		관남선	90	559	118	734	116	723	144	900	172	1003	19	118	40	253
		수도권	77	518	100	660	99	650	121	738	155	1019	18	114	37	244
		평안선	62	442	79	564	78	556	94	673	116	829	14	103	30	216
		동북지역	29	281	35	346	35	342	41	401	49	425	7	72	15	147
		북부연해	28	277	34	342	34	338	40	396	41	428	6	67	13	135
		동부연해	15	207	18	240	18	237	21	274	20	285	3	49	07	97
		중국	15	207	18	240	18	237	21	274	20	285	3	49	07	97

주 1 : 해저터널로 인한 성장잠재력 증가분 = 해저터널 건설 후 해저터널을 이용한 교류에 의한 성장잠재력 - 해저터널

8) 2004년 트럭운송과 철송의 비율은 각각 92%, 8%이다(국가교통DB센터(www.ktdb.go.kr)).

건설 전 한일 해협권에서의 교류에 의한 성장잠재력

주 2 : 해저터널로 인한 성장잠재력 증가율 = 해저터널 건설 후
해저터널을 이용한 교류에 의한 성장잠재력 ÷ 해저터널
건설 전 한일 해협권에서의 교류에 의한 성장잠재력 × 100

해저터널 검토대안별 특징을 보면 거제에 연결되는 A, B안은 비슷한 지역 파급효과를 나타내는 특징을 보였다. 이 두안은 전국에 고른 파급효과를 미치면서, 특히 전라권에 가장 큰 효과를 보였다. 부산과 연결되는 C안은 경남권의 지역 파급효과가 가장 크면서 다른 두안에 비해 지역파급 효과가 가장 크게 나타났다. 이 같은 차이는 대안에 따른 한국 내 각 권역과 일본 권역간의 접근성 차이가 성장잠재력에 영향을 미치기 때문으로 사료되며, 부산이 연결되는 C안이 거제에 연결되는 A, B안보다 결과값이 상대적으로 좋은 것은 국내 주요 도시와의 교통연계가 거제보다 상대적으로 잘 되어 있는 부산에 해저터널이 연결될 때 국내차원에서는 효과가 좀 더 클 것으로 분석되었다.

철도, 카트레인, 철도+카트레인, 도로+철도 등 해저터널 구간 내 교통수단의 종류에 따른 효과를 살펴보면 다양한 특징을 보이는 것을 알 수 있다. 우선 해저터널에 접근하는 인접 인프라를 도로(거리)로 적용 시 즉, 해저터널까지 트럭운송을 이용할 경우 가장 성장잠재력 효용이 큰 것은 도로+철도 혼용방식이고 카트레인 전용방식과 철도+카트레인 혼용방식, 철도 전용방식이 뒤를 따른다. 반면 철도(거리) 적용 시 즉, 해저터널까지 철도를 이용할 경우 가장 성장잠재력 효용이 큰 것은 철도 전용방식이며, 다음으로 철도+카트레인 혼용방식, 도로+철도 혼용방식, 카트레인 전용방식 순이다. 권역 간 거리산정에 있어 인접 인프라인 도로 및 철도 적용 시 사용되는 도로거리, 철도거리에 따른 성장잠재력도 차이가 크므로 이들 접근방식에 대한 상충을 고려한 방안이 검토되어야 하겠다. 한일간 육상연계에 있어 트럭이나 자동차의 운송이 국토 연계차원에서 철도만 이용하는 경우보다 더 효율적⁸⁾일 수 있고 인접인프라 도로거리 적용에서 성장잠재력 효용이 가장 큰 방안이 도로+철도 혼용방식이나 건설비용이 다른 건설방법보다 비용이 많이 들고 자동차 매연에 따른 터널 내 대기 순환문제, 사고의 취약함에 단점을 보인다. 카트레인 전용방식은 인접인프라 도로거리 적용에 있어 도로+철도 혼용방식에 이어 두 번째로 높은 성장잠재력을 보여주나, 철도+카트레인 혼용방식과 도로거리 적용에 있어 성장 잠재력 상 차이가 미비하고, 인접인프라 철도거리의 적용에 있어 제일 낮은 효용을 보인다. 철도 전용방식의 경우 인접인프라 철도거리 적용에 있어 타 수송수단보다 월등하게 성장잠재력 효용이 크나, 도로거리의 적용에 있어 제일 낮은 효용을 보인다. 철도+카트레인 혼용방식은 인접 인프라 도로(거리) 적용에 있어 성장 잠재력 효용이 무난하고, 철도(거리) 적용에 있어 서도 철도전용에 이어 두 번째로 높아 현실적으로 가장 적합한 운송수단이 될 것이라 판단된다.

4.2 한·중·일 간 공간적 파급효과

현재 한국, 중국, 일본의 경제 블록화, FTA 등 경제 활성화에 가장 큰 어려움은 지리적 단절성으로 인한 인적, 물적 교류의 한계이다. 이는 달리 말하면 한국과 중국, 일본 내 교역에서 화주에 있어 수송수단 선택제약이 상호국 간의 교역 증대와 발전에 제약이 됨을 뜻한다.

해저터널이 건설될 시 육상수송이 가능해 짐으로써 타 국가와 일본과의 접근성이 향상되고 도로거리 적용에 있어 Table 6의 해저노선에 따른 한국, 일본의 시나리오별 결과 값에도 알 수 있듯이 일본은 47~176천만달러/km, 한국은 194~645천만달러/km의 성장잠재력 효과가 있는 것으로 보아 해저터널이 두 나라에 상호 경제성장을 이룰 수 있는 동북아 지역의 교두보로써 아시아권 내 긴밀한 동북아 네트워크 형성의 기회를 제공하는 것을 알 수 있다.

Fig. 3에서 보면 인접 인프라가 도로인 경우가 인접 인프라가 철도인 경우보다 성장을 상승폭이 큰 것을 알 수 있는데, 이는 도로가 철도보다 각 권역에 네트워크 연결이 잘되어 있어 권역 간 접근성이 훨씬 좋음을 나타낸다. 또한 해저터널이 각 권역 간 접근성을 증대시켜 성장잠재력 증가율은 한국과 일본 모두 해저터널에 가까울수록 수치가 큰 패턴을 직접적으로 보여준다.

각 국가별로 보면 해저터널에 인접한 한국의 효용이 가장 크며 북한, 중국 순으로 효용이 크고, 일본은 타 국가에 비해 성장잠재력 증가율이 낮은 것을 알 수 있다. Rich의 성장잠재력모형을 이용한 이전 연구에서는 권역선정에 있어 한국과 일본으로 국한하여 성장잠재력을 구했으나, 본 분석에서는 해저터널의 1, 2차 영향권 내 주요 도시들과 일본간의 교역에 의한 성장잠재력을 측정했기 때문이며, TSR, TCR 등을 이용해 유럽까지 교역이 된다면 훨씬 더 높은 성장잠재력 증가를 보일 것으로 예상된다.

Fig. 3 Growing rate on the economic potentiality in C Route (mixing way of railway and car-train)

국가 간 해저터널 건설에 의한 성장잠재력 증가치를 비교해 보면 모든 시나리오에서 한국이 4 국가 중 60% 이상을 차지하고, 일본이 그 뒤를 잇는다. 따라서 성장잠재력 증가율은 해저터널 건설 전의 일본의 성장 잠재율이 타 국가에 비해 높아서 4 국가 사이에서 가장 낮았지만 성장잠재력 증가치만 본다면 북한, 중국의 2배 정도 되는 수치다.

Table 7 The Increase of economic potentiality by nation (mixing way of railway and car-train)

(단위 : 천만달러/km)

구 분	A안		B안		C안	
	도로거리	철도거리	도로거리	철도거리	도로거리	철도거리
일본	175.8	49.2	173.4	47.0	171.7	61.7
한국	626.2	202.7	617.0	194.0	645.4	226.7
북한	87.3	22.5	86.3	21.5	77.6	30.2
중국	96.0	26.4	95.0	25.2	87.1	34.7

중국은 해저터널과 직접적으로 연계되어 있지 않지만 해저터널로 인해 대일 교역에 있어 높은 성장 잠재력을 보여 주고 있다. 이로써 해저터널이 단순히 한일 양 국가에 영향을 미치는 사업이 아니라 동북아 경제 활성화에 기여할 수 있으면서, 그 이해관계가 한일 양 국가뿐만이 아니라 여러 국가와 관련이 있는 것을 알 수 있다.

4.3 우리나라에 미치는 공간적 파급효과

우리나라에 있어 A, B안의 경우 일본 사가현과 거제가 연결된다. 이 경우 항만과 육상교통 인프라의 연계가 가능하여 신항과의 상호 보완적인 관계로 발전할 수 있으며, 교통네트워크를 향상시켜 이용자에게 수단선택의 선택권을 부여하여 물류서비스를 증대시킬 것이다. 선박운송보다 빠른 열차 화물운송은 일본과의 교역에서 안전한 노선으로 정시성, 신속성의 장점을 부각하여 화물교역을 증대시키고 부가가치화물을 처리할 계획인 신항 배후단지가 일본을 통해 더 활성화될 기회를 제공받을 수 있다. 하지만 거제지역은 우리나라에서 인구나 면적상 대도시권보다 상대적으로 규모가 작아 지역개발이 미비하여 지역의 시설이 낙후되어 있고, 고속철도와 공항 같은 교통 인프라의 미흡으로 타 지역과의 연계가 어려워 기반시설투자의 필연성이 수반된다는 점과 제 2의 도시 부산이 소외받을 수 있다는 단점이 있다.

C안의 경우 부산을 경유함에 따라 경부축과의 연계가 가능하며 부산 내 관광, 비즈니스, 인프라의 활용이 가능하다. 다만 신항의 개발과 북항의 재개발에 따라 해상화물과의 연계와 해저터널을 이용한 화물운송의 활성화를 위해서는 신항과 부산간의 화물에 대한 연계가 해저터널이 건설되기 전에 선행되어 운반에 있어 시너지효과를 얻을 수 있어야 한다.

전체 성장잠재력 증가치를 국가적으로 살펴볼 때 A, B안보다 C안이 전체적으로 크며, 특히 C안의 경우 우리나라의 가장 큰 문제 중 하나인 수도권 편향의 발전으로부터 국토 균형발전에 더 기여할 수 있음을 나타내며, 해저터널에 접근이 용이할수록 해저터널로 인한 성장 잠재력은 커질 수 있음을 나타낸다.

C안은 후쿠오카에서 대마도를 중단해 부산으로 연결되는 노선으로써 총연장은 가장 길지만, 순수 해저구간은 검토되고 있는 노선 중에서 가장 짧고, 수심은 다른 노선보다 깊어 건

설시공에 있어 A, B안보다 어려운 측면이 있으나 성장잠재력 분석을 통해서는 고려하지 못한 한계가 있다. 따라서 이러한 점을 감안하고 성장잠재력을 통한 건설 노선을 비교하면 C안의 경우 국내 주요 지역과의 교통연계가 잘 되어 있어 A, B안보다 전체적으로 해저터널로 인한 성장잠재력 절대값이 높아 경제발전에 크게 기여할 수 있으며, 제 2의 도시로서 경험할 수 있는 지역만의 관광자원, 문화 인프라, 비즈니스 공간 등을 바탕으로 해저터널과 연계된다면 해저터널 운영의 활성화에도 기여할 것이다.

우리나라는 1960~80년대 경제 집중화 정책과 맞물려 수도권에 지나치게 국토개발이 집중화되어 인구과밀, 국토 불균형 개발 등 많은 문제를 야기시키고 있다. 이에 정부는 신행정수도 건설⁹⁾, 공공기관 이전 등 많은 노력을 기울이고 있으나, 천문학적 비용과 노력이 들어가고 있다. 해저터널사업은 이러한 수도권 과밀 문제를 지방개발의 촉진으로 해결할 수 있을 것이라는 의견이 해저터널 찬성론자들을 통해 나오고 있으며 이에 국토 균형발전 측면에서 노선별로 지역에 미치는 효과를 살펴볼 필요가 있다.

Table 8은 철도+카트레인 혼용방식에 인접 인프라 도로거리를 적용해 수도권과의 성장잠재력 차이를 나타낼 결과치의 예를 보여 준 것으로 전체적으로 해저터널이 국토균형발전에 일조할 수 있음을 보여 주고 있다. 또한 노선별로 보면 A, B안보다 전체적으로 C안이 수도권과의 성장잠재력 차이가 많이 나 균형발전에 도움을 주는 것으로 나타났다. 이는 수도권에 대응해 부산을 중심으로 한 경남권이 해저터널로 위시한 대일 무역의 중심이 되어 균형발전에 일조하는 것을 보여주고 있다. Table 8에서 보면 해저터널의 A, B, C안 어떤 노선이든 지방이 0.10~0.73(십억달러/km)까지 수도권보다 성장잠재력 증가치가 높으며, 수도권과 지방의 성장잠재력 증가치 차이를 모두 합했을 때는 0.62~1.51(십억달러/km)까지 지방이 수도권보다 상대적으로 효과가 있는 것을 알 수 있다. 그러므로 한일 해저터널을 통해 해저터널과 인접한 국내 지방이 수도권보다 상대적으로 접근성의 우위로 교역이 늘어날 것이며, 이는 지방의 투자와 개발을 촉진시킬 것으로 기대된다.

Table 8 Difference in the economic potentiality by route (mixing way of railway and car-train, road distance in adjacency infra)

(단위 : 십억달러/km)

구 분	A안	B안	C안
경남권	0.11	0.10	0.73
경북권	0.14	0.13	0.43
충청권	0.19	0.18	0.18
전남권	0.22	0.21	0.17
합 계	0.66	0.62	1.51

주 : 분석치는 3개 검토대안별로 권역별 성장잠재력에서 수도권 성장잠재력을 뺀 값임

9) 신행정수도 건설비용 45조 6천억원으로 추정되었다(국토연구원(2004), “신행정수도건설의 추진방향”, p.17).

5. 결 론

동북아 연계차원에서 논의되고 있는 한일간 해저터널은 일본과의 교역에 있어 접근성을 향상시켜 한국, 일본, 중국, 북한의 경제성장에 또 다른 변화를 제공할 것이며, 북한이 접근성 향상으로 일본과의 교역이 증가된다면 한국의 통일 분담비용의 감소와 정치적 안정화에 기여할 수 있을 것이다. 따라서 해저터널은 한일간에 국한되어 있는 문제가 아니라 동북아 경제통합체, 정치 안정화 측면에서 여러 국가와 이해관계가 얽혀 있는 문제이며, 국제사회의 협력이 필요한 문제이다.

성장잠재력 모형을 이용한 본 분석 결과 3개의 검토노선에 따라 약간 다른 양상을 보였지만, 공통적으로 비수도권 지역의 개발을 촉진시켜 한국이 안고 있는 수도권 중심의 불균형 문제를 일부 해결하는데 도움이 되는 것으로 분석되었다. A, B안은 전라권에 미치는 파급효과가, C안은 경남권에 미치는 효과가 가장 컸다. A, B안보다 C안이 국가 차원에서 성장잠재력 증가치가 가장 크게 분석되었는데 이는 부산과 연계되는 C안과 인접 지역과의 교통연계성이 상대적으로 좋기 때문으로 여겨진다. 결론적으로 볼 때 수도권외 지역의 성장잠재력 증가치가 크게 나타나는 점으로 미루어 볼 때 한일 해저터널 사업이 국토균형 측면에 간접적으로 기여할 수 있다 하겠다.

해저터널의 검토노선뿐 아니라 해저터널 내 교통수단 및 인접 인프라에 따라라도 지역에 미치는 파급효과가 다르게 나타났다. 도로를 통해 해저터널에 접근할 시 도로+철도 혼용방식의 성장잠재력이 가장 컸지만, 도로 건설비용과 유지비용, 대기문제 등을 고려했을 시 철도+카트레인 혼용방식을 고려해 볼 필요가 있다. 철도를 통해 해저터널에 접근할 시 철도 혼용방식이 월등히 성장잠재력이 높았지만, 화물운송비용이 철도보다 도로운송이 월등히 높은 비율을 나타내는 점을 본다면 도로접근에 의한 방식에 더 비중을 둘 필요가 있다.

본 분석에서는 화물운송에 대한 시나리오별로 해저터널에 대한 성장잠재력을 분석해 여객에 대한 충분한 고려가 이루어지지 못했고, 성장잠재력 한계 상 경제성장에 영향을 미치는 노동 숙련도, 자원여건, 경제활동의 주위여건 등 복합적인 부분은 충분히 고려되지 못했으며, 우리나라 경제성장여건 및 대상 지역의 성장잠재요소의 세부화된 반영이 충분하지 못한 한계를 지닌다. 따라서 향후 해저터널에 대한 파급효과에 이러한 부분까지 고려된 심도있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 구동회 외(2002), “남북철도 시스템 연계방안 연구(제2차년도 연차)”, 한국철도기술연구원
- [2] 국토연구원(2004), “공간분석기법”, 한울 아카데미
- [3] 국토연구원(2004), “신행정수도건설의 추진방향”, p.17
- [4] 권영인 외(2005), “북한의 도로체계 분석 및 수치지도 작성방안 연구”, 한국교통연구원
- [5] 박무환 외(2002), “국민연금의 거시경제에 미치는 영향분석”, 국민연금관리공단 국민연금 연구센터
- [6] 박종택 외(2001), “GIS사업의 효과측정기법 및 적용연구”, 국토연구원
- [7] 박진희(2004), “일본 환적화물 유치를 통한 부산항 활성화방안에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, 제28권, 제8호, pp.679~685
- [8] 박진희(2007), “한일간 해저터널 건설 가정 시 물류경로변경에 따른 효과분석”, 한국항해항만학회지, 제30권, 제3호, pp.69~76
- [9] 부경진(2002), “에너지·환경·경제 통합 계량경제 시뮬레이션 모형에 의한 온실가스 저감수단의 평가”, 에너지경제연구원.
- [10] 이영은(2004), “성장관리를 위한 전국 지자체별 성장잠재력 분석”, 주택도시, pp.84~101
- [11] 이창운(2004), “고속철도시대의 교통체계 연구”, 한국교통연구원
- [12] 이한성(2004), “I-O 모형을 이용한 경제·사회 연계모형의 구상”, 밀양대학교 산업경제학과 논문, pp.122~127
- [13] 이훈기 외(2003), “Space Syntax를 이용한 고속철도 개통에 따른 교통 Network의 통합도 변화연구”, 국토연구원
- [14] 임상봉 외(2005), “농촌마을종합개발사업의 모니터링 및 평가 시스템 구축에 관한연구(I)”, 농업기반공사 농어촌연구원
- [15] 정일호 외(2002), “교통기술혁신이 국토공간에 미치는 영향분석 연구-고속도로 및 고속철도 건설의 지역파급효과 분석을 중심으로-”, 국토연구원
- [16] 정일호 외(2003), “중장기 SOC투자전략에 관한 연구”, 국토연구원, p.19
- [17] 지해명 외(2003), “MRIO 시산표 작성 지역간 교역계수 추정연구”, 동북아경제중심추진위원회
- [18] 최종욱(2001), “기존선 고속화를 위한 제언”, 철도웹진, 27호, p.8
- [19] 한국교통연구원(2005), “북한의 도로체계 분석 및 수치지도 작성방안연구”
- [20] 허재완(1996), “영·불 해저터널의 건설효과 및 한일해저터널 구상에 대한 시사점 분석”, 국토계획, 제 31권, 제 5호, pp.299~320
- [21] 허재완(1999), “한일해저터널의 국토공간구조 파급효과에 관한 실증분석”, 한국지역개발학회지, 제 11권, pp.105~115.
- [22] 국가교통DB센터(www.ktdb.go.kr)
- [23] 일본 Highway Navigator(www.hinavi.jp/route/hinavi.html)
- [24] 일본(www.page.sannet.ne.jp/ksenami/sto/mizu/swiml.html#genzai)
- [25] 일본국토지리원(www.gsi.go.jp/)
- [26] 일본통계국(www.stat.go.jp)

- [27] 일한터널연구회(<http://www.jk-tunnel.or.jp/j/1kenkyukai/index.html>).
- [28] 중국고속도로(www.china-highway.com/html/names.htm)
- [29] 중국통계국(www.stats.gov.cn)
- [30] 중국행정구역망(www.xzqh.org/quhua)
- [31] 천하통(天下通)(www.txtone.cn)
- [32] 통계청 통계정보시스템(kosis.nso.go.kr).
- [33] 한국도로공사(www.freeway.co.kr/jsp/cyberway/main.jsp)
- [34] 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr/).
- [35] Hay, A., Meredith, K. and Vickerman, R.(2004), "The impact of the channel tunnel on Kent and relationships with Nord-Pas de Calais", Centre for european, regional and transport Economics university of Kent, pp.41~78
- [36] Clark, C., Wilson, F., and Bradley, J.(1969), "Industrial Location and Economic Potential in Western Europe", Regional Studies no.3, pp.197~212
- [37] Smith, D. M. and Gibb, R.(1993), "The Regional Impact of the Channel Tunnel : a Return to Potential Analysis", Geoforum. vol.24, no.2, pp.183~192
- [38] Jeffrey, R. Alwang., etc(2005), "Spatial Analysis of Rural Economic Growth Potential in Guare mala", Latin America and Caribbean Region Sustainable Development Working Paper, no.21, p.10
- [39] Keeble, D., Owens, P. and Thompson, C.(1982), "Economic Potential and the Channel Tunnel", Area, no.14, pp.97~103
- [40] Nicholas, F. R. C.(2004), "Market Potential in British Regions. 1871-1931", Department of Economic History London School of Economics
- [41] Nagy, G.(2005), "Changes in the position of Hungarian regions in the country's economic field of gravity". European Regional Science Association

원고접수일 : 2007년 8월 16일

원고채택일 : 2008년 2월 22일