

한일해저터널과 국토균형개발

韓-日海底トンネルの国土波及効果と検討

허재완 _ 중앙대학교 산업과학대학장

한-일 해저터널의 국토파급효과 검토

허재완 / 중앙대학교 산업과학대학장

I. 서언

- 많은 나라들이 지리적으로 인접한 국가들과 보다 밀접한 경제협력관계를 구축함으로써 다가오는 경제전쟁시대의 기선을 제압하려는 노력을 기울이고 있음
 - EU (유럽연합), NAFTA (북미자유무역협정) 등이 그 대표적인 예
 - 세계경제의 이 같은 지역경제권화(regional economic block) 현상은 동북아시아 지역에서도 결코 예외는 아님
- 세계경제의 이 같은 블록화 현상은 필연적으로 동일 지역경제권내에 있는 회원국가들의 사회간접자본(SOC)투자 정책에 중요한 영향을 미치고 있음
 - 가장 두드러지게 나타나고 있는 현상은 역내 국가들 간의 SOC분야에 있어서의 이른바 ‘경쟁과 협력’ 관계
 - 지역경제권의 형성이 가시화 될 때부터 역내 회원국가들 사이에서는 통합경제권의 중심지 역할을 맡기 위한 경쟁이 가열화 됨
 - * 이 같은 경쟁의 성패는 궁극적으로 어느 나라가 더 효율적이고 경제적인 SOC를 가장 빠른 시간 내에 구축하느냐에 의해 판가름 나게 됨
 - 지역경제권의 형성이 이처럼 역내 국가들 간에 SOC 분야의 치열한 경쟁을 유발 하기도 하지만 또 다른 측면에서는 역내국가들 간의 공동 SOC사업을 촉진하는 계기가 되기도 함
 - * 역내 국가들 간의 신속한 정보교환과 정보코스트의 저감을 위한 국제정보통신망 연계사업, 역내 국가간 인적, 물적교류의 확대를 위한 국제고속도로망 및 고속전철망의 연계사업¹⁾, 영-불 해저터널건설 등이 대표적인 사례
- 지역경제권의 형성에 따른 국가간 SOC 협력사업에 관한 문제는 최근 동북아시아 지역에서도 그 논의가 차츰 활발해지고 있음
 - 한-일 해저터널 건설에 관한 구상도 이 같은 논의의 연장선상에서 대두

1) 독일을 중심으로 한 유럽국가들은 런던-파리-베를린-모스크바를 잇는 유럽횡단 고속전철의 건설을 계획하고 있음

- 한일해저터널의 필요성 및 가능성에 대해 아직은 찬반양론이 대립하고 있으나 만약 한-일 해저터널이 건설될 경우, 해저터널은 한일 양국의 사회·경제 및 국토·환경적 측면에서 다양한 파급효과를 유발할 것으로 예상됨
 - 그 중에서도 본고에서는 한일해저터널의 국토적 파급효과에 초점을 맞추어 검토하고자 함

II. 해저터널의 지역개발 파급효과: 개념적 검토

■ 한일해저터널의 건설은 2가지 유형의 지역개발 파급효과를 유발

- 해저터널이 입지한 지역에 대한 지역개발효과
- 국토차원의 지역간 균형개발 효과

■ 해저터널의 지역개발효과

- 국가간 해저터널의 건설은 해저터널이 입지한 지역에 대해 다양한 유형의 지역개발 파급효과를 유발함
 - 지역산업기반 확대효과
 - 지역고용 증대효과
 - 지역관광 확대효과
 - 기반시설 정비효과
 - 기타효과 (지역이미지 개선효과 등)
- 해저터널의 건설로 인해 해저터널이 입지한 지역의 산업기반이 크게 강화될 것으로 예상됨
 - 해저터널의 건설로 해당지역이 물류산업(특히 육상물류)의 새로운 중심지로 부각됨
 - * 해저터널의 형태에 따라 달라질 수 있으나, 영불해저터널과 같은 Car-Train 방식의 해저터널이 될 경우 해저터널이 입지한 지역에는 자동차 및 화물차를 위한 대규모의 육상터미널이 건설되어야 하며 이를 중심으로 육상물류산업이 주요한 지역산업으로 부상하게 됨

〈 영불해저터널의 사례 〉

- 프랑스의 Calais에 조성된 터미널은 700ha에 달하며 유럽에서 가장 큰 육상운송단지로서 영국의 히드로 국제공항보다 더욱 크며, 단지 내 철도연장이 50Km, 도로연장이 50km에 달함 (영국의 Folkstone 터미널은 이 보다는 작아 140ha규모)

- 해저터널건설로 해당지역의 입지경쟁력이 높아지고 따라서 기업유치가 활발해져 지역의 산업기반이 확충될 가능성이 높음
- * 해저터널이 건설될 경우 터널이 입지한 지역은 상대국 시장의 접근에 가장 유리한 입지가 될 수 있기 때문에, 기업의 선호도가 높고 기업유치가 활발해 질 수 있음

〈 영불해저터널의 사례 〉

- 런던상공회의소에서 영-불 해저터널의 지역경제 파급효과를 파악하기 위해 런던지역 내에 소재한 기업 중 타지역으로 이전하기를 희망하는 기업체를 대상으로 조사한 설문조사 결과에 의하면
- * 향후 기업이전을 고려하고 있는 기업 중 제조업의 50%, 그리고 서비스업의 32%가 켄트 지역을 포함한 남동부지역으로 입지하기를 희망
- * 특히 이들이 재입지 희망지역 고려시 영향을 미친 요인에 대한 설문에는 제조업의 경우 해저터널이라고 응답한 기업이 20%, 그리고 터널연결 교통로인 런던-터널 고속도로의 개통 때문이라고 응답한 기업이 23%로서 전체적으로 43%에 해당하는 기업이 해저터널의 건설이 자신들의 재입지 결정에 영향을 미쳤다고 응답
- 이 같은 조사결과는 영-불 해저터널이 해당지역으로의 기업유치에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 의미하며 이 같은 기업입지의 촉진은 해당지역의 지속적인 산업기반 확대를 가능케 함

- 해저터널의 지역고용 파급효과는 시간이 경과함에 따라 상반된 효과가 나타날 것으로 전망됨
- 해저터널건설이 착수되면 즉각적으로 건설 및 공사에 참여하는 건설인력에 대한 고용을 창출하게 되며, 이와 동시에 해저터널공사에 각종 원부자재를 공급하는 하청업체들의 고용수요도 증가하게 됨
- * 대규모로 장기간 계속되어야 하는 공사의 성격상 필요한 고용의 상당부분이 지역에서 공급될 수밖에 없음
- 두 번째 유형의 고용효과는 중기적 효과로서 해저터널의 개통과 동시에 나타나는 고용효과를 의미하며 이에선 고용증대 및 고용감소의 상반된 효과가 있을 수 있음

- * 우선은 해저터널의 관리·운영을 위한 전담회사의 설립이 필요한데 이로 인한 고용창출효과가 있음
- * 이와 대조적으로 해저터널의 경쟁 산업 특히 그동안 해협의 운송을 독점해 오던 해운(페리)산업은 경쟁력의 약화로 인원감축이 불가피할 것으로 전망됨
- * 더욱이 해운산업이 상대적으로 노동집약적 산업이기 때문에 해저터널 관리·운용사의 설립에 의한 고용증가 보다는 오히려 해운산업에 의한 고용감소가 더욱 클것으로 예상됨
- 해저터널건설이 수반할 세 번째 유형의 고용증가는 장기적·간접적 효과로서 해저터널이 지역의 입지경쟁력을 높여 기업유치가 촉진됨으로서 나타나는 고용증대효과를 의미
- * 기존의 기업들도 해저터널이 초래할 교통비용의 감소로 인해 상대국 시장에서의 가격 경쟁력을 높일 수 있게 되며 이는 신규고용의 창출과 연결됨
- * 실제 이 같은 장기적, 간접적, 파생적 고용창출효과가 비록 구체적인 계량화는 힘들지만 해저터널의 가장 큰 고용파급효과가 될 것으로 예상됨

〈 영-불 해저터널의 사례 〉

- 영-불해저터널의 건설기간 동안 건설현장에서만 평균적으로 4,000개의 일자리(job)가 발생하였는데 이중 40%가 켄트지역에서 고용된 것으로 나타났음
- * 이에 더하여 건설관련 하청업체들의 고용증가까지 감안할 경우 Kent지역의 고용증가는 연간 14,860명에 달한 것으로 나타났음
- 영-불 해저터널의 관리·운영회사인 Eurotunnel사에 의한 고용창출효과는 약 3,000명에 달하였음
- * 해저터널의 경쟁산업 특히 그 동안 도버해협의 운송을 독점해 오던 페리산업의 경쟁력 약화로 페리 및 관련 항만업에서 약 5,560명 정도 고용감소 유발된 것으로 추정됨

- 해저터널의 건설로 해저터널이 입지한 지역은 주요한 관광지로 부상할 수 있음
- 해저터널 및 육상터미널 그자체가 거대한 구조물로서 호기심의 대상이 될 수 있으며 특히 교육적 견학대상이 됨
 - * 이에 따라 자국 내 관광객뿐만 아니라 터널에 인접한 상대국 지역의 관광객들이 증가할 것으로 예상됨
 - * 특히 해저터널을 이용할 경우 국경을 넘는 소요시간이 대폭 단축되어 주말을 이용한 단기관광지로 부상하게 됨
 - * 새로운 관광자원의 발굴과 체계적인 홍보를 전개할 경우 관광효과는 더욱 높아질 수 있음

〈 영-불 해저터널의 사례 〉

- 해저터널의 건설로 켄트 및 팔레 양지역은 단기관광(1-3일)의 주요한 대상지가 되고 있음
- * 영국의 경우 외국인 관광객이 연간 약 2,000만명에 달하는데 이중의 약 68%가 런던 및 켄트를 포함한 남동부지역을 방문하는 관광객
- * 이들 관광객의 1/3은 영-불 해저터널에 가까운 프랑스, 독일, 네덜란드, 베네룩스 3국 등에서 오는 관광객으로서 켄트 지역은 이들 관광객들에게 주요한 주말관광지로 인식되고 있음

○ 해저터널 건설로 터널 입지지역은 접근성을 높이기 위한 다양한 유형의 인프라 확충 및 정비가 추진될 것으로 기대됨

- 해저터널 개발계획은 단순히 터널뿐만 아니라 터널과 연결되는 주요 교통체계 및 터널의 효과를 높이기 위한 기반시설의 확충을 담고 있음
- * 해저터널 건설의 효과를 극대화하기 위하여는 해저터널과 고속 교통수단과의 효율적 연계가 매우 중요하며 이를 위해 국제적인 수준의 기반시설 확충이 수반됨
- * 또한 전국 각지로부터 해저터널로의 접근성을 강화하기 위하여 지역 내 도로망이 재정비가 필수적으로 요구됨
- * 사실 장기적인 관점에서는 이것이 가장 중요한 지역개발효과라 할 수 있음

〈 영불해저터널의 사례 〉

- 영-불 해저터널은 켄트 및 팔레 양지역내 인프라 및 지역과 연결되는 교통인프라의 획기적인 확충을 가져오는 계기가 되었음.
- * 켄트 지역의 경우 런던-터널간 고속도로 및 고속철도를 신설
- * 뿐만 아니라 영-불 해저터널로의 접근을 용이하게 하기 위해서 3개의 주요 간선도로를 신설하였으며 많은 지방도로의 확충 및 정비가 이루어졌음
- * 또한 Ashford에 국제고속철도역이 신설되었으며, 새로운 공원 및 쇼핑센터가 건설됨

■ 해저터널의 국토균형개발 효과

- 해저터널이 지역격차를 악화시킬 것인가 아니면 완화시킬 것인가 하는 문제는 기본적으로 다음의 요인에 의하여 영향을 받음
 - 해저터널이 입지하게 되는 지역의 입지적 특성
 - 해저터널과 관련된 정부의 공간정책방향

○ 해저터널이 입지하게 되는 지역의 입지적 특성

- 터널이 입지하게 되는 지역이 국내의 경제중심지와 멀리 떨어져 있으면서 경제 중심지에 비해 지역개발이 낙후한 경우, 해저터널 건설은 해당 지역의 성장잠재력을 강화하는 주요한 계기가 되어 지역격차를 완화시키고 국토균형개발을 유도하게 됨
- 반면 터널이 입지하게 되는 지역이 국내의 경제중심지와 가까이 있으면서 여타 지역에 비해 지역개발수준이 높은 경우, 해저터널 건설은 경제중심지 및 주변지역으로의 집중을 강화시키는 계기가 되어 지역격차는 악화되고 국토균형개발을 저해 하게 됨

〈 영-불 해저터널의 사례 〉

- 해저터널이 입지한 영국의 켄트(Kent)지역은 대런던지역 및 중부지역과 더불어 영국에서도 가장 개발된 지역의 하나임

* 잉글랜드 남동부에 위치한 인구 150만의 켄트지역은 서비스업이 주산업으로서 상대적으로 실업률이 낮은 편이며 소득수준이 높은 보수성향의 주민이 대다수를 이루고 있는 도시화 지역

- 반면 해저터널이 입지한 프랑스의 칼레지역은 공업, 그것도 전통적인 중공업이 주류를 이루는 산업구조인데 지역기반산업이던 지역조선소의 침체로 지역경제가 큰 타격을 입었음

* 이에 따라 실업이 만연하여 지역경제가 구조적인 쇠퇴현상을 보이고 있으며 프랑스에서도 대표적인 침체지역의 하나로 간주되고 있었음

	켄트지역	칼레지역
지역유형	성장지역	쇠퇴지역
인 구	150만	390만
기반산업	서비스업	광공업
제조업비중	17%	33%
실업률	7.9%	11.5%
정치성향	보수적	진보적

○ 해저터널과 관련된 정부의 공간정책 방향 및 주민의식

- 해저터널의 건설을 계기로 터널이 입지하게 되는 지역을 국가의 새로운 성장거점 지역으로 육성하여 기존의 경제중심지와 경쟁할 수 있는 대항극으로 육성하겠다는 정부의 정책의지 및 지역주민의 열의가 강력할 경우 해저터널의 건설은 국토균형개발을 촉진하는 효과를 낳게 됨
- 반면 해저터널의 건설이 가져올 부작용에 대해서 지역주민들이 과도한 관심을 갖고 이것의 해소에만 관심을 기울이고, 해저터널 건설을 국토공간구조 개편의 계기로 삼겠다는 정부의 정책의지가 약한 경우 해저터널은 국토균형개발에 별다른 기여를 하지 못하게 됨

〈 영불해저터널 사례 〉

- 영불 해저터널의 건설을 칼레지역에서는 지역개발의 주요한 전기로 보고 적극적으로 환영하였으며 지역에 해저터널 건설의 이익을 집중시키려고 다방면으로 노력하였음
- * 예를 들어 지역의 고용효과를 높이기 위해 해저터널 건설에 고용된 프랑스측 노동자들의 일정비율(75%)을 반드시 노르-빠드-칼레 지역내 사람들로 고용하도록 의무화하였음
- 이에 비해 켄트지역은 영-불 해저터널이 초래할 부작용 특히 환경문제의 악화 등을 염려하여 터널건설에 소극적이었으며 따라서 터널입지에 따른 지역개발정책의 초점도 개발이익의 지역내파급효과 극대화보다는 오히려 개발부작용의 최소화에 더욱 초점이 맞추어 졌음.
- 이에 더하여 프랑스 정부는 영-불 해저터널의 건설을 계기로 북부지역의 중심도시인 릴르시를 집중적으로 개발함으로써 릴르시를 북서유럽경제의 중심지로 육성하여 현재 파리지역에 지나치게 집중된 경제력의 공간적 분산화를 계획하였음
- * 이를 위하여 프랑스정부는 릴르시에 적극적인 재정보조를 시행하고 국제무역센터의 설립 등 대대적인 공공투자를 추진
- 이처럼 프랑스에서는 터널건설의 국토균형 개발효과를 극대화하기 위하여 중앙정부와 지방 정부의 공조체제하에 상세한 지역개발계획을 수립하여 집행하고 있음.
- * 이에 비해 켄트지역은 영국에서 경제력이 집중된 지역인 남동부지역에 속하는 전형적인 부유지역인데다 정부의 정책의지도 높지 않아 영-불 해저터널의 건설이 기존의 지역격차를 더욱 악화시킨 것으로 나타남

III. 한-일 해저터널의 국토효과 검토

■ 기본전제

- 한-일 해저터널의 지역개발효과 및 지역균형개발 효과를 계량화 하려면 해저터널 개발에 대한 보다 구체적인 내용이 제시되어야 함
 - 한일해저터널의 노선, 터널의 형태, 총투자비, 관련 인프라 투자계획 등
 - 그러나 현재 한일 해저터널에 대한 논의가 매우 초보적인 수준에서 이루어지고 있는 단계이기 때문에 본고에서는 일한해저터널연구회의 기초 자료를 근거로 몇가지 전제하에 한일해저터널의 국토파급효과를 개략적으로 검토해 보고자 함

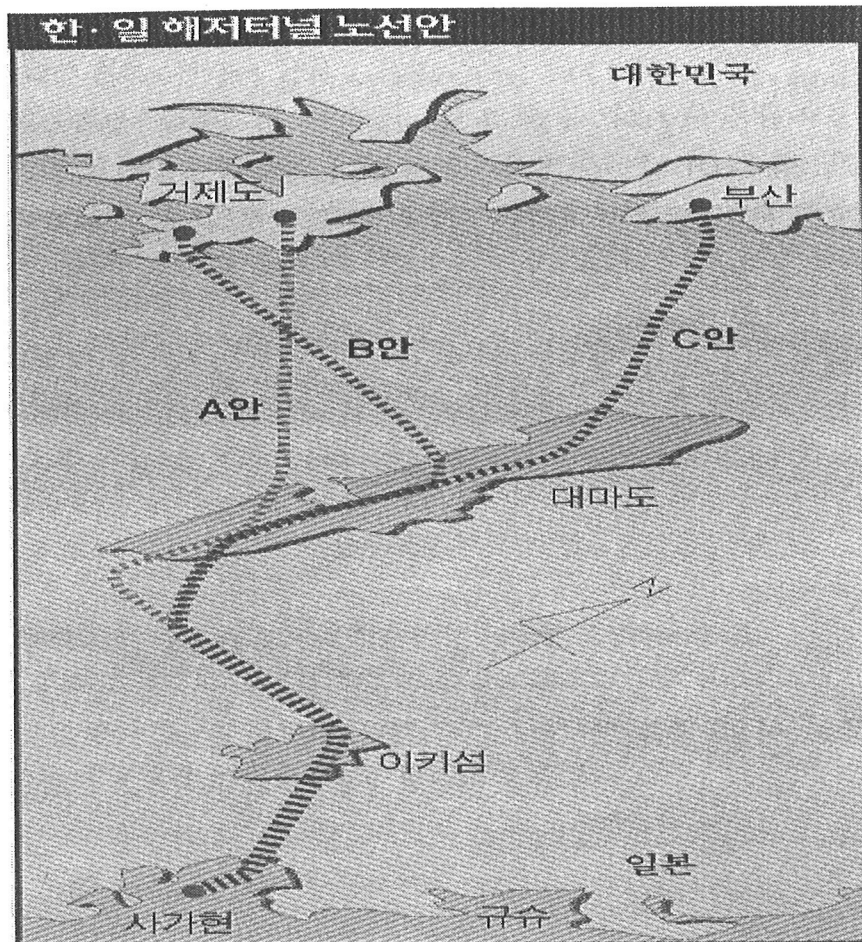
○ 한일해저터널의 노선에 대한 전체

- 한-일 해저터널의 구체적인 노선으로는 3개의 안이 거론되고 있음 <그림 1>
- * (A)안은 한국의 거제도에서 대마하도²⁾를 거쳐 일본 큐슈의 당진으로 연결되는 노선으로서, 상대적으로 수심이 낮고 전체 길이가 가장 짧다는 장점이 있는 반면 해저거리가 가장 길다는 단점이 있음
- * (C)안은 한국의 부산에서 대마상도 및 대마하도를 거쳐 일본의 당진으로 연결하는 노선으로서, 수심이 깊고 전체 길이도 가장 길다는 단점이 있는 반면 해저거리가 가장 짧고 한국의 대도시 즉 부산과 직접 연계된다는 장점이 있음
- * (B)안은 거제도에서 대마상도 및 대마하도를 거쳐 큐슈의 당진으로 연결하는 노선으로서 (A)안과 (C)안의 절충형태(<표 1> 자료: 일-한터널연구회 자료집)

<표 1> 한-일 해저터널 노선의 대안별 특성

	A안	B안	C안
노선경로	당진- 대마(하도) - 거제도	당진 - 대마(하도) - 대마(상도) - 거제도	당진 - 대마(하도) - 대마(상도) - 부산
총연장	209 Km	217 Km	231 Km
최대수심	155 m	160 m	220 m
육상거리	64 Km	76 Km	103 Km
해저거리	145 Km	141 Km	128 Km
특징	○대단층을 우회하는 노선이나 해저구간이 가장 김 ○최대수심이나 총연장이 짧아 공사기간 단축 가능	○대마도를 횡단하는 것 외에는 A안과 동일	○노선이 비교적 직선으로 주행성이 양호 ○부산→대마도간 대단층을 통과해야 하므로 시공상 위험성 존재 ○총연장이 가장 김

2) 대마도는 2개의 작은 섬으로 이루어 졌음. 북쪽에 있는 섬을 대마상도 그리고 남쪽에 있는 섬을 대마하도라 각각 부르고 있음



<그림 1> 한-일 해저터널의 노선에 대한 대안

- 일본측의 일-한터널연구회는 3개의 대안 중 A루트 안이 가장 바람직 한 것으로 제안하고 있음
- * 그것은 이 루트의 수심이 상대적으로 낮고 대마도에서 일본구주를 연결하는 배후거리가 가장 짧아 터널 총연장거리가 단축될 수 있기 때문
- 그러나 한국의 입장에서 보면 이 루트가 최선이라고 보기는 어려운 점이 있음
- * 영-불 해저터널의 경험에 입각해 볼 때 한국의 입장으로서 터널길이가 가장 짧고 경부고속철도 및 경부고속도로 등 기존 교통네트워크와의 연계가 용이한 부산-대마도 노선이 더욱 바람직 한 것으로 판단됨
- * 본고에서도 A루트를 가장 바람직한 대안으로 전제하고 논의를 진행하고자 함

○ 한-일 해저터널의 유형에 대한 전제

- 한-일 해저터널의 형태를 어떠한 유형으로 할 것인가 하는 문제에 대해서도 3개의 대안이 가능
- * 즉 철도전용터널, 철도·도로병용터널, 카-트레인터널이 그것
- * 철도전용터널은 말 그대로 고속열차만이 다닐 수 있는 소규모터널을 만들어서 여객운

송 및 화물운송을 가능케 하는 방식으로 건설비가 적게 든다는 이점이 있는 반면 자동차통행이 불가능하다는 한계

- * 반면 철도·도로병용터널은 고속열차를 위한 터널 및 자동차를 위한 터널을 동시에 건설하여 여객 및 화물운송을 양 수송수단에 의하여 동시에 가능케 하는 방식으로 이 방안은 고속열차뿐만 아니라 자동차 통행도 가능케 하여 양국간의 교류를 더욱 활성화시킬 수 있다는 이점은 있으나 건설소요기간이 길고 건설비용이 높다는 문제점이 있음
- * 마지막으로 카-트레인 방식은 앞의 두 방식을 절충한 형태로 기본적으로 고속열차만 다닐 수 있는 터널을 건설하되, 사람뿐만 아니라 자동차 및 화물차까지도 동시에 운송할 수 있는 특수고속철도가 다닐 수 있도록 대규모 터널을 건설하는 방식으로 영-불 해저터널이 채택한 방식
- 한일해저터널의 경우 어떠한 터널양식이 더욱 바람직한가에 대해서는 논란의 여지가 많음
- * 사업성, 통행패턴, 수요 등을 종합적으로 감안하여 결정하여야 함
- * 일.한 해저터널연구회의 제안에 의하면 터널형태는 중앙에 서비스터널을 두고 2개의 주터널(직경 약 11m)을 설치하되 하나는 고속열차용, 다른 하나는 자동차용으로 쓰자는 것으로서 이른바 철도·도로병용 터널을 주장
- * 그러나 본 연구에서는 이 세 가지 대안이 모두 가능하다는 전제하에 각각의 국토 파급효과를 검토

■ 분석모형과 자료

○ 분석모형의 선정: 성장잠재력 모형

- 한 지역의 성장은 여러 가지 요인에 의해서 영향을 받음
- * 그 중에서도 전통적으로 가장 중요한 요소로 간주되어온 것이 이른바 해당 지역의 접근성
- * 해당 지역의 타 지역 특히 경제중심지와와의 접근성이 지역성장에 얼마나 결정적인 역할을 하는가 하는 것은 이미 많은 문헌을 통해서 보고되고 있음
- * Rich(1980)에 의해서 최초로 제안된 성장잠재력모형(Economic Potential Model)은 특정 지역의 경제활동중심축에 대한 상대적 근접성 혹은 접근도(accessibility)를 측정하는 기법
- * 환언하면 성장잠재력모형은 임의의 한 지역이 주변지역에 강력한 영향을 미치는 경제활동중심축에 어느 정도 자유롭게 접근할 수 있는가 하는 것을 나타냄³⁾.
- * 따라서 성장잠재력모형을 이용할 경우 한-일 해저터널이 지역들의 상대적 접근성에 어떠한 영향을 끼치는가 하는 것을 계량화 할 수 있음.
- * 예를 들어, 터널 개통전과 개통 후 호남지역의 한국 및 일본의 경제활동중심지에 대한 상대적 접근성이 계량화 될 수 있고, 동시에 다른 지역 예를 들어 영남지역과 비

3) 이 부분은 Smith et al. (1993)에 크게 의존

교될 수 있음

- * 성장잠재력지수 값은 경제활동축에 대한 상대적 접근도로 표시된, 경제성장을 위한 지역의 이점을 나타내는 측정치로 해석될 수 있음
 - * 그러나 성장잠재력모형이 어떤 단일과정을 나타내는 개념은 아니며, 대신 경제활동량의 수준을 공간 및 시간테이타에 연계시킴으로서, 지역접근성 및 경제성장의 가능성을 보다 일반화된 형태로 설명하는 기법이라고 할 수 있음
 - * 성장잠재력모형은 수요측 요인만을 고려한 모형으로서, 노동숙련도, 기업가정신, 자본공급량, 교통이외의 인프라 등과 같이 지역경제개발에 중요한 공급측 요인들을 무시하고 있다는 한계가 있음
 - * 그렇지만 성장잠재력모형은 경제활동수준에 대한 상대적 접근도를 나타내 주기 때문에 교통체계에 있어서 새로운 변화를 반영하여 지역의 상대적 접근성이 어떻게 변화하였나를 재평가할 수 있게 해 줌
 - * 따라서 성장잠재력모형은 터널의 지역접근성에 대한 효과 및 한 지역의 경제성장에 비교우위를 계량화 할 수 있는 유용한 이론적 틀을 제공
- Rich(1980)에 의해 제안된 성장잠재력모형의 기본형태:

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

- * 여기에서 P_i 는 i 지역의 성장잠재력, M_j 는 지역 j 의 경제활동량 수준, D_{ij} 는 i 지역과 j 지역간의 통행거리 (시간 혹은 교통비로 나타냄), 그리고 $-a$ 는 거리지수항을 각각 나타냄
- * 따라서 i 지역의 성장잠재력지수는 단위거리 당 경제활동량의 크기를 모든 지역에 대하여 구한 다음 이를 합산함으로서 계산되어짐
- * 성장잠재력모형은 이미 일부 학자에 의해서 영-불 해저터널의 공간적 파급효과를 분석하는데 에도 이용되었음 (예를 들어, Keeble et al.(1982)은 성장잠재력 모형이야말로 영-불 해저터널의 공간적 파급효과를 명시적으로 포착할 수 있는 유일한 기법이라고 주장)

○ 분석에 이용된 자료

- 성장잠재력모형을 이용하기 위해서는 먼저 전국을 몇 개의 지역으로 구분할 것인가를 결정한 다음 지역별 경제활동량 자료 및 지역간 거리자료가 필수적
- * 이를 위해 본 연구에서는 한국과 일본을 각각 5개 및 6개의 대도시권역으로 구분
- * 즉 인구 100만 이상의 대도시를 중심으로 한국지역을 서울권, 부산권, 대구권, 대전권, 광주권으로 구분하였고, 일본지역은 도쿄권, 오사카권, 나고야권, 히로시마권, 센다이권, 후쿠오카권으로 구분
- * 그리고 지역별 경제활동량(M_i) 자료는 가장 많이 이용되는 지역총생산 자료 즉 GRP를 이용⁴⁾

- * 한편 지역간거리(Dij) 자료로는 도로거리 또는 철도거리를 이용할 수 있는데, 이중 어느 것을 이용하는 것이 바람직한가 하는 문제는 화물시장에서에서 화물운송의 비중이 높은가 아니면 철도운송의 비중이 높은가 하는 점에 달려있음
- * 한국뿐만 아니라 일본에서도 도로운송의 비중이 높기 때문에 지역간 거리자료는 전체 11개 권역내 중심도시 간 최단도로거리를 기준하여⁵⁾ 거리행렬을 구축
- * 이 경우 두 가지 어려운 문제가 제기되는데, 하나는 해양거리를 어떻게 도로거리로 전환하느냐 하는 문제와 Dii 즉 자체지역거리를 어떻게 정의할 것인가 하는 문제임
- * 전자의 해결을 위해 Keeble 이 이용했던 전환공식을 이용하였는데, 실제의 해운운임율과 육상운임율을 비교한 후 Keeble은 해양거리를 도로거리로 전환하는 공식을 다음과 같이 도출

$$(2) \quad R = 150 + F/1.5$$

- * 여기에서 F는 해양거리이며 R은 해양거리에 상응하는 전환된 도로거리를 나타냄
- * 한편 후자에 따르는 문제의 해결을 위해 Smith and Gibb (1993)이 이용한 다음의 공식을 적용

$$D_{ii} = 1 / 3 \frac{\text{당해지역면적}}{\text{전체지역총면적}}$$

■ 분석결과

- 한일해저터널의 국토과급효과는 앞에서 설정한 전제 중 어떠한 대안을 선택하느냐에 따라 크게 달라진다고 할 수 있음
 - (대안 1)은 한-일 해저터널이 철도, 도로병용 터널 형태로 건설되는 경우
 - * 이 경우 양국간 화물운송은 마치 국내의 도로운송처럼 아무런 장애요인 없이 트럭에 의하여 수행될 수 있음
 - * 즉 생산지에서 소비지까지 논스톱 도로운송에 의하여 화물운반이 가능해 지며 한-일 해저터널의 해저구간 거리 즉 128Km는 그대로 도로거리로 간주됨 (즉 터널이 육지의 도로와 동일한 기능)
 - (대안 2)는 한-일 해저터널이 카-트레인 터널 형태로 건설되는 경우
 - * 이 경우 화물은 생산지에서 해저터널 입구까지 도로운송에 의하여 트럭으로 운반되며, 이어서 트럭을 운반할 수 있는 카-트레인에 의하여 한-일 해저터널을 횡단한 다음, 다시 도로운송에 의하여 소비지까지 트럭으로 운송하게 됨
 - * 이 경우 터널입구 및 도착지에서 트럭을 승하차시켜야 하는 절차 때문에 시간과 경비가 철도, 도로 병용터널의 경우보다 많이 소요됨

4) 한국의 GRP자료는 1998년, 일본은 1995년 기준

5) Keeble et al.(1982)도 영국국내 화물시장이나 유럽전체화물시장에서 도로운송이 압도적으로 비중이 높다는 점에 근거하여 도로거리가 가장 적합한 지표라고 주장

- * 이를 반영하기 위하여 카-트레인 터널의 경우 정상적인 도로운송기능에 비하여 80% 수준에 불과하다고 전제. 이 경우 128Km의 해저터널은 육지의 160Km 도로에 상응하는 기능을 하게 됨
 - (대안 3)은 한-일 해저터널이 철도전용터널로 건설되는 경우
 - * 이 경우 한-일간 화물운송의 일반적인 형태는, 생산지에서 도로수송에 의하여 해저터널 입구까지 트럭으로 운송된 다음 입구에서 열차로 운송수단을 전환한 후 철도수송에 의해 해저터널을 통과
 - * 해저터널 도착지에서 또 다시 트럭으로 화물을 옮겨 실은 후 도로수송에 의하여 소비지까지 운송. 이 경우 터널 입구 및 도착지에서 수송수단을 바꾸어야 하기 때문에 터널통과에 따른 시간과 경비가 철도, 도로비용이나 카-트레인 경우 보다 많이 소요된다
 - * 이를 반영하기 위해 철도전용터널의 경우 정상적인 도로운송기능의 50% 수준에 불과하다고 전제하기로 하며, 이 경우 128Km인 해저터널은 육지의 256Km에 상응하는 기능을 하게 됨
- 앞에서 설정한 3가지 대안에 입각하여, 한-일 해저터널 건설을 전후한 지역별 성장잠재력지수를 각각 계산한 후 터널건설로 인해 증가한 성장잠재력 지수의 변화분을 도출
- 도로, 철도 병용방식 즉 (대안 1)에 의하여 건설되는 경우의 추정결과
- 한-일 해저터널로 인해 지역별 성장잠재력이 최소 6.17% 에서부터 최대 33.67%까지 증가하는 것으로 나타남
 - * 해저터널로 성장잠재력이 가장 높아지는 지역은 부산권으로서 33.67%의 증가를 나타낼 것으로 기대되고 있음
 - * 이는 부산지역이 해저터널 입지지역으로서 터널건설로 인한 직·간접적 파급효과를 가장 많이 향유할 수 있음을 나타냄
 - * 이는 영-불 해저터널의 경우에서도 나타났듯이 해저터널 건설의 최대수혜지는 예외 없이 모두 터널이 입지한 곳이라는 점에 비추어 볼 때 당연히 예상되는 결과라 할 수 있음
 - 한-일 해저터널 건설로 부산권 다음으로 성장잠재력이 개선되는 지역은 홍미롭게도 광주권으로 나타났음
 - * 광주지역은 23.57%의 잠재력 증가가 예상되며 이는 대구권이나 대전권 그리고 수도권보다도 높음
 - * 해저터널 건설이 광주권의 성장잠재력을 이처럼 촉진할 수 있는 것은 기본적으로 광주권의 해저터널에 대한 높은 접근성과 광주권의 산업구조 등에 기인한 것으로 판단됨
 - * 그리고 대구권은 21.56%로 광주권 다음으로 높은 성장잠재력 증가율을 나타내고 있는데 이는 부산권 및 해저터널과의 높은 접근성 때문

- * 해저터널건설에 따른 공간적 파급효과가 가장 낮을 것으로 예상되는 지역은 수도권으로서 6.17%의 성장잠재력 증가율이 예상 (부산권의 1/5수준에 불과)
- * 수도권이 이처럼 낮은 증가율을 보이는 것은 해저터널과의 접근성이 가장 낮기 때문이기도 하지만 일본대도시권들의 높은 경제력으로 인해 해저터널 건설 후 수도권이 종전에 누리던 타 지역에 대한 지배력이 상대적으로 낮아질 수밖에 없기 때문
- 한.일 해저터널건설이 이처럼 비수도권지역인 부산권,대구권,광주권의 성장잠재력 기반을 크게 강화시키는 반면에 수도권 및 수도권 인접지역인 대전권에는 낮은 성장잠재력 증가율을 초래한다는 사실은 해저터널 건설이 국토의 균형개발에 순기능으로 작동할 수 있음을 의미
- * 즉 한-일 해저터널의 건설이 우리 나라 공간구조의 고질적인 병폐로 지목되던 수도권 일극 위주의 공간구조 독점화 현상을 완화시키는데 크게 공헌할 수 있음을 의미
- * 특히 5대 대도시 권역중 가장 낙후지역이라 할 수 있는 광주권의 성장잠재력 증가율이 어느 지역보다도 높다는 사실은 지역간 균형개발을 위해서 주요한 의미가 있음
- * 부산권의 높은 성장률을 동시에 감안할 때 한-일 해저터널의 양 지역에 대한 파급효과를 보다 극대화 할 수 있는 보완적 조치를 수반할 경우 (예를 들어, 목포-부산간 고속전철의 조성 등) 해저터널 건설은 우리 국토의 안정적인 공간구조체계 즉 수도권-광주권-부산권의 삼각형 체계를 구축하는데 주요한 기여를 할 수 있음

〈표 2〉 지역별 성장잠재력 추정결과(대안1: 도로, 철도 병용방식)

지역구분	성장잠재력 증가	
	백억원 / Km	백분율(%)
서울권	1,056.987	6.17
대전권	905.625	10.07
대구권	2,123.674	21.56
부산권	3,366.174	33.67
광주권	1,469.950	23.57

- 해저터널이 카-트레인 방식 즉 (대안 2)에 의하여 건설되는 경우의 추정결과
 - 철도, 도로병용방식에 비해 지역별 성장잠재력 증가율이 다소 낮아졌음
 - * 이는 카-트레인 방식에 의거할 경우 터널이 완전한 도로로서의 기능을 할 수 없기 때문에 나타나는 결과
 - * 그러나 비록 절대적 증가율은 다소 낮아졌지만 상대적인 지역별 패턴은 철도, 도로 방식과 큰 차이가 없음
 - * 따라서 한-일 해저터널이 지역불균형 완화에는 기여를 할 것으로 예상
 - * 영-불 해저터널을 철도, 도로 병용방식으로 건설하고자 하는 정부의 욕구가 강했지만

최종적으로는 카-트레인 방식으로 하지 않을 수 없었던 이유가 비용 및 안전문제 때문이었다는 점을 고려할 때, 한-일 해저터널의 경우에도 장기적으로 보면 카-트레인 방식으로 채택될 가능성이 높음

〈표 3〉 지역별 성장잠재력 추정결과 (대안 2: 카트레인 방식)

지역구분	성장잠재력 증가	
	백억원 / Km	백분율(%)
서울권	956,707	5.58
대전권	764,027	8.50
대구권	1,858,479	18.86
부산권	3,100,267	31.01
광주권	1,314,685	21.08

- 한-일 해저터널이 철도전용방식 즉 (대안 3)에 의하여 건설되는 경우의 추정결과
- 표에서 알 수 있듯이 지역별 성장잠재력 증가율이 철도, 도로방식이나 카-트레인 방식에 비하여 현저히 낮게 나타나고 있음
 - * 비록 상대적인 지역별 성장률 패턴은 앞서의 경우와 유사하다 하더라도 지역불균형 완화효과는 다소 약해졌음
 - * 일반적으로 철도보다는 도로의 지역개발 공헌도가 더 높다는 사실을 감안할 때 이 같은 결과는 자연스럽다고 할 수 있음
 - * 다만 한-일 해저터널을 철도전용 방식으로 건설할 경우 건설비용이 크게 절약될 수 있다는 경제적 이점은 있으나, 지역형평성 효과가 다소 낮아진다는 한계점이 있다고 할 수 있음

〈표 4〉 지역별 성장잠재력 추정결과 (대안 3: 철도전용방식)

지역구분	성장잠재력 증가	
	백억원 / Km	백분율(%)
서울권	694,726	4.05
대전권	410,349	4.56
대구권	1,252,982	12.71
부산권	1,850,055	18.50
광주권	928,079	14.88

IV. 맺는 말

- 한-일 해저터널의 경제적 이득은 공간적으로 공평하게 배분되기가 어려우며, 어떤 지역은 해저터널의 입지로 지역경제도약의 새로운 전기를 맞게 되는 반면 어떤 지역은 그다지 높은 영향을 받지 않을 수도 있음
 - 그 결과로 지역간경제력 격차는 심화될 수도 있고 또는 완화될 수도 있음
- 우리의 국토여건을 감안할 경우 국토균형개발을 위해 가장 시급한 것은 수도권 중심의 단핵구조를 다핵구조로 바꾸는 것이라고 할 수 있으며, 이를 위해서는 무엇보다 중앙집중을 야기하는 수도권에 필적할 수 있는 대응권의 육성이 필요
 - 이러한 관점에서 한-일 해저터널은 터널이 입지 할 부산권지역의 입지경쟁력을 크게 강화함으로써 국토공간구조를 다핵구조로 전환시킬 수 있는 시발점이 될 수 있음
- 그러나 한일해저터널의 이러한 국토과급효과를 극대화하기 위하여는 다음과 같은 몇 가지 사항들이 충족되어야 함
 - 우선적으로 고속교통수단을 통한 타지역과의 접근성 특히 호남권과의 접근성이 강화되어야 하며 이를 위해서는 목포-부산을 연결하는 추가적인 고속전철(가칭 영호남 고속전철) 노선의 추가적 건설이 필요함
 - * 이 경우 해저터널은 경부고속전철, 호남고속전철 및 영호남고속전철을 통해 전국적 접근성을 확보할 수 있음
 - 또한 영불해저터널의 사례 특히 프랑스의 사례에서 에서 보듯 해저터널의 건설을 계기로 수도권 대항극의 조성을 통해 국토의 균형개발을 꾀하겠다는 정부의 강력한 정책의지와 그에 수반되는 지원이 필수적으로 요구됨
 - 마지막으로 해저터널에 대한 지역주민들간의 폭 넓은 공감대 형성과 이를 기반으로 한 지역개발의지가 무엇보다도 중요함

※ 참고문헌

- 1) 국토개발연구원, 동북아경제권에 대응한 국토개발의 과제, 1995
- 2) 허재완(a), 경제통합과 국가간 사회간접자본 개발:영-불해저터널 개발사례를 중심으로, 건설산업연구원, 1996.3
- 3) 허재완(b), "The Korea-Japan Underwater Tunnel Project: Its Similarities to and Differences from the Channel Tunnel", Regional Studies, vol.31.4, 1996, pp.431-434
- 4) 허재완(C), "영-불해저터널의 건설효과 및 한-일해저터널 구상에 대한 시사점", 국토계획, 31권 5호, 대한국토.도시계획학회, 1996.10, pp.299-320
- 5) 吉田 信夫, "日-韓-中 國際 Highway", 1993. 7
- 6) Clark, C., Wilson, F. and Bradley, J., "Industrial Location and Economic Potential in Western Europe", Regional Studies, 1969, 3, pp.197-212
- 7) D. M. Smith and Gibb, R., "The Regional Impact of the Channel Tunnel; a Return to Potential Analysis", Geoforum, 1993, 24(2), pp.183-192
- 8) I. Holliday, G. Marcou and R. Vickerman, The Channel Tunnel:Public Policy, Regional Development and European Integration, (BELHAVEN PRESS), 1990
- 9) Keeble, D., Owens. P and Thompson, C. "Economic Potential and the Channel Tunnel", Area, 1982, 14, pp.97-103
- 10) K. Button, "The Channel Tunnel and the economy of southeast England", Applied Geography, vol 14, 1994, pp.107-121
- 11) R. Gibb, The Channel Tunnel: A Geographical Perspective, (JOHN WILEY & SONS), 1994
- 12) R.W. Vickerman, "The Channel: Consequences for Regional Growth and Development", Regional Studies, 1987, 21(3), pp.187-197
- 13) The Economist Intelligence Unit, The Channel Tunnel: The Economic and Regional Impact, Special Report, No.2024, 1990
- 14) Thompson, I. B., "The Impact on Northern France", Geological Journal, 1973, 139, pp.258-279

日韓海底トンネルの国土波及効果の検討

ホジェワン/中央大学産業科学大学長

I. 序 論

- 多くの国々が地理的に隣接した国家とより密接した経済協力関係を構築することで、迫りくる経済戦争時代の分岐線を制圧しようと努力を傾けている
 - EU（ヨーロッパ連合）、NAFTA（北米自由貿易協定）などがその代表的な例
 - 世界経済のこのような地域経済圏化（regional economic block）現象は東北アジア地域でも決して例外ではない

- 世界経済のこのようなブロック化現象は必然的に同一地域経済圏内にある会員国家たちの社会間接資本（SOC）投資政策に重要な影響を与えている
 - 最も際立って現れている現象は、域内国家間のSOC分野においてのいわゆる「競争と協力」関係
 - 地域経済圏の形成が可視化される時から、域内会員国家の間では統合経済圏の中心地の役割を果たすための競争が過熱化する
 - * このような競争の勝敗は窮極的にはどの国がもっと効率的で経済的なSOCをいち早く構築するかによって優劣が決まるようになる
 - 地域経済圏の形成はこのように域内国家間にSOC分野の熾烈な経済を誘発したりもするが、また別の側面では域内国家間の共同SOC事業を促進する契機になったりもする
 - * 域内国家間の迅速な情報交換と情報コストの低減のための国際情報、通信網、連係事業、域内国家間の人的、物的交流の拡大のための国際高速道路網および高速電鉄網の連係事業¹、英仏海底トンネル建設などが代表的な事例

- 地域経済圏の形成による国家間SOC協力事業に関する問題は、最近、東北アジア地域でもその論議が次第に活発になっている
 - 日韓海底トンネルの建設に関する構想もこのような論議の延長線上で台頭
- 日韓海底トンネルの必要性および可能性に対し、まだ賛否両論が対立しているが、もし日韓海底トンネルが建設される場合、海底トンネルは日韓両国の社会、経済および国土、環境的な側面で多様な波及効果を誘発すると予想される
 - その中でも本稿では日韓海底トンネルの国土的波及効果に焦点を合わせて検討することにする。

¹ ドイツを中心としたヨーロッパ国家たちは、ロンドンーパリーベルリンーモスクワを繋ぐヨーロッパ横断高速鉄道の建設を計画している

II. 海底トンネルの地域開発波及効果：概念的検討

■ 日韓海底トンネルの建設は2つの有形の地域開発波及効果を誘発

- 海底トンネルが立地した地域に対する地域開発効果
- 国土レベルの地域間均衡開発効果

■ 海底トンネルの地域開発効果

- 国家間の海底トンネルの建設は、海底トンネルが立地する地域に対する多様な有形の地域開発波及効果を誘発する
 - 地域産業基盤の拡大効果
 - 地域雇用の増大効果
 - 地域観光の拡大効果
 - 基盤施設の整備効果
 - その他の効果（地域イメージの改善効果など）
- 海底トンネルの建設によって海底トンネルが立地する地域の産業基盤が大きく強化されると予想される
 - 海底トンネルの建設で該当地域が物流産業（特に陸上物流）の新しい中心地として浮き彫りになる
 - * 海底トンネルの形態によって変わってくるが、英仏海底トンネルのような **Car-Train** 方式の海底トンネルになる場合、海底トンネルが立地する地域には自動車および貨物車のための大規模な陸上ターミナルが建設されなければならない、これを中心に陸上物流産業が主要な地域産業として浮かびあがる

〈英仏海底トンネルの事例〉

- フランスの **Calais** に造成されたターミナルは700Haに達し、ヨーロッパで最も大きな陸上運送団地としてイギリスのヒースロー国際空港よりさらに大きく、団地内の鉄道延長が50km、道路延長が50kmに達する（イギリスの **Folkstone** ターミナルはこれよりは小さく140ha規模）

- 海底トンネル建設で該当地域の立地経済力が高くなり、しがたって企業誘致が活発となり、地域の産業基盤が拡充される可能性が高い
- * 海底トンネルが建設される場合、トンネルが立地した地域は相手国市場の接近に最も有利な立地となるので、企業の選り好みが高まり企業誘致が活発となる

〈英仏海底トンネルの事例〉

- ロンドン商工会議所で英仏海底トンネルの地域経済波及効果を把握するために、ロンドン地域内に所在する企業のうち他地域への移転を望む企業体を対象に調査したアンケート結果によると
 - * 今後企業移転を考慮している企業のうち製造業の50%、そしてサービス業の32%がケント地域を含む南東部地域に立地することを希望
 - * 特にこれらが再立地の希望地域を考慮するとき、影響を与える要因に対する質問には、製造業の場合、海底トンネルであると回答した企業が20%、そしてトンネル連結交通路であるロンドン—トンネル高速道路の開通のためだと回答した企業が23%で、全体的に43%に該当する企業が海底トンネルの建設が自分たちの再立地決定に影響を与えたと回答
- このような調査結果は、英仏海底トンネルが該当地域としての企業誘致に重要な影響を与えることを意味し、このような企業立地の促進は、該当地域の持続的な産業基盤拡大を可能にする

- 海底トンネルの地域雇用波及効果は、時間が経過するに伴って相反する効果が表れると見通される
 - 海底トンネル建設が着手されれば、直ちに建設および工事に参与する建設人力の雇用を創出するようになり、それと同時に海底トンネル工事に各種原材料を供給する下請業者たちの雇用需要をも増加するようになる
 - * 大規模で長期間続く工事の性格上、必要な雇用の相当数を地域で供給するしかない
 - 2番目の有形の雇用効果は、中期的な効果として海底トンネルの開通と同時に表れる雇用効果を意味し、これには雇用増大および雇用減少の相反する効果があるだろう
 - * まずは、海底トンネルの管理運営のための専任会社の設立が必要だが、これによる雇用創出効果がある
 - * これと対照的に海底トンネルの競争産業、特にそれまで海峡の運送を独占してきた海運（フェリー）産業は競争力の弱体化で人員削減が不可避と見通される
 - * さらに、海運産業が相対的に労働集約的産業であるので、海底トンネルの管理運用社の設立による雇用増加よりは、むしろ海運産業による雇用減少がもっと多いと予想される
 - 海底トンネル建設がもたらす3番目の有形の雇用増加は、長期的・間接的效果で海底トンネルが地域の立地競争力を高め、企業誘致が促進されることにより表れる雇用増大効果を意味
 - * 既存の企業たちも海底トンネルがもたらす交通費用の減少によって、相手国の市場での価格競争力を高めることができ、これは新規雇用の創出とつながる

- * 実際にこのような長期的、間接的、派生的雇用創出効果が、具体的な計量化は難しいが、海底トンネルの最も大きな雇用波及効果になると予想される

〈英仏海底トンネルの事例〉

- 英仏海底トンネルの建設期間中、建設現場だけで平均 4,000 個の仕事の口 (job) が発生したが、このうち 40 % がケント地域で雇用された
- * これに加え、建設関連の下請業者の雇用増加まで考える場合、kent 地域の雇用増加は年間 14,860 人に達する
- 英仏海底トンネルの管理運営会社である Eurotunnel 社による雇用創出効果は約 3,000 人に達した
- * 海底トンネルの競争産業、特にそれまでドーバー海峡の運送を独占してきたフェリー産業の競争力弱体化で、フェリーおよび関連港湾業で約 5,600 人程度雇用減少が誘発したと推定される

- 海底トンネルの建設で海底トンネルが立地する地域は主要な観光地として浮上できる
 - 海底トンネルおよび陸上ターミナルそれ自体が巨大な構造物として好奇心の対象になり、特に教育的な見学対象となる
 - * これによって、自国内の観光客のみならずトンネルに隣接した相手国地域の観光客たちが増加すると予想される
 - * 特に、海底トンネルを利用する場合、国境を超える所要時間が大幅に短縮され、週末を利用した短期観光地に浮上するようになる
 - * 新しい観光資源の発掘と体系的な宣伝を展開する場合、観光効果はさらに高まる

〈英仏海底トンネルの事例〉

- 海底トンネルの建設でケントおよびカレーの両地域は、短期観光 (1 ~ 3 日) の主要な対象地となっている
- * イギリスの場合、外国人観光客が年間 2,000 万名に達するが、このうちの約 68 % がロンドンおよびケントを含む南東地域を訪問する観光客
- * これらの観光客の 1/3 は英仏海底トンネルに近いフランス、ドイツ、ネーデルラント、ベネルクス 3 国などから来る観光客で、ケント地域はこれら観光客たちに主要な週末観光地として認識されている

- 海底トンネル建設でトンネルの立地地域は接近性を高めるため、多様な有形インフラを拡充および整備が推進されることが期待される
 - 海底トンネル開発計画は単純なトンネルだけでなく、トンネルと連結される主

要な交通体系およびトンネルの効果を高める基盤施設の拡充を含んでいる

- * 海底トンネル建設の効果を極大化するには、海底トンネルと高速交通手段との効率的な連係が非常に重要で、このために国際的なレベルの基盤施設の拡充が伴ってくる
- * また、全国各地から海底トンネルへの接近性を強化するために、地域内の道路網の再整備が必須的に要求される
- * 事実、長期的な観点では、これが最も重要な地域開発効果といえる

〈英仏海底トンネルの事例〉

- 英仏海底トンネルはケントおよびカレーの両地域内のインフラおよび地域と連結する交通インフラの画期的な拡充をもたらす契機となった
- * ケント地域の場合、ロンドン—トンネル間の高速道路および高速鉄道を新設
- * のみならず、英仏海底トンネルへの接近を容易にするために3つの主要幹線道路を新設し、多くの地方道路の拡充および整備がなされた
- * また、Ashford に国際高速鉄道駅が新設され、新しい公園およびショッピングセンターが建設された

■ 海底トンネルの国土均衡開発効果

- 海底トンネルが地域格差を悪化させるのか、もしくは緩和させるのかという問題は基本的に次の要因によって影響を受ける
 - 海底トンネルが立地する地域の立地的特性
 - 海底トンネルと関連した政府の空間政策方向
- 海底トンネルが立地する地域の立地的特性
 - トンネルが立地する地域が国内の経済中心地と遠く離れていながら、経済中心地に比べ地域開発が立ち後れている場合、海底トンネルの建設は該当地域の成長潜在力を強化する主要な契機となり、地域格差を緩和させ国土均衡開発を誘導するようになる
 - 反面、トンネルが立地する地域が国内の経済中心地と近く、その他の地域に比べ地域開発レベルが高い場合、海底トンネルの建設は経済中心地および周辺地域への集中を強化させる契機になり、地域格差は悪化し国土均衡開発を妨げるようになる

〈英仏海底トンネルの事例〉

- 海底トンネルが立地するイギリスのケント（Kent）地域は、大ロンドン地域および中部地域と共にイギリスでも最も開発された地域の一つ
- * イングランド南東部に位置する人口150万のケント地域は、サービス業が主産業で相対的に失業率が低いほうで、所得レベルが高い保守傾向の住民が大多数である都市化地域
- 反面、海底トンネルが立地するフランスのカレー地域は、工業、それも伝統的な重工業が主流の産業構造であったが、地域基盤産業であった地域造船所の沈滞で地域経済が大きく打撃を受けた
- * これにより失業が蔓延し、地域経済が構造的な衰退現象をみせており、フランスでも代表的な沈滞地域の一つとみなされていた

	ケント地域	カレー地域
地域有形	成長地域	衰退地域
人口	150万	390万
基盤産業	サービス業	鉱工業
製造業比重	17%	33%
失業率	7.9%	11.5%
政治性向	保守的	進歩的

○ 海底トンネルと関連した政府の空間政策方向および住民意識

- 海底トンネルの建設を契機としてトンネルが立地する地域を国家の新しい成長拠点地域として育成し、既存の経済中心地と競争できる対抗極に育成するという政府の政策意思および地域住民の熱意が強力な場合、海底トンネルの建設は国土均衡開発を促進する効果を生むようになる
- 反面、海底トンネルの建設がもたらす副作用に対して、地域住民たちが過度な関心をもち、その解消にのみ関心を傾け、海底トンネル建設を国土空間構造改編の契機にしようという政府の政策意思が弱い場合、海底トンネルは国土均衡開発に特に寄与しなくなる

〈英仏海底トンネルの事例〉

－英仏海底トンネルの建設をカレー地域では地域開発の主要な転機として積極的に歓迎し、地域に海底トンネル建設の利益を集中させようと多方面にわたり努力した

＊例を挙げると、地域の雇用効果を高めるため、海底トンネル建設に雇用されたフランス側の労働者たちの一定比率（75％）を必ずノール・パド・カレー地域内の人々から雇用するように義務化した

－これに比べケント地域は、英仏海底トンネルがもたらす副作用、特に環境問題の悪化などを心配し、トンネル建設に消極的であったのでトンネルの立地による地域開発政策の焦点も開発利益の地域内波及効果と極大化よりはむしろ、開発副作用の最小化にもっと焦点を合わせた

－その上、フランス政府は英仏海底トンネルの建設を契機に、北部地域の中心都市であるリール市を集中的に開発することにより、リール市を北西ヨーロッパ経済の中心地に育成し、現在のパリ地域に必要以上に集中した経済力の空間的な分散化を計画した

＊このためにフランス政府は、リール市に積極的な財政補助を施行し、国際貿易センターの設立など大々的な公共投資を推進

－このようにフランスではトンネル建設の国土均衡開発効果を極大化するために、中央政府と地方政府の共助体制下で詳細な地域開発計画を樹立し執行している。

＊それに比べケント地域は、イギリスで経済力が集中した地域である南東部地域に属する典型的な富裕地域であり、政府の政策意志も高くなく、英仏海底トンネルの建設が既存の地域格差をさらに悪化させた

III. 日韓海底トンネルの国土効果検討

■ 基本前提

○ 日韓海底トンネルの地域開発効果および地域均衡開発効果を計量化するには、海底トンネル開発に対するより具体的な内容が提示されなければならない

－日韓海底トンネルの路線、トンネルの形態、総投資費、関連インフラの投資計画など

－しかし、現在日韓海底トンネルに対する論議が非常に初歩的なレベルでなされている段階なので、本稿では日韓トンネル研究会の基礎資料を根拠にいくつかの前提下で日韓海底トンネルの国土波及効果を概略的に検討してみようと思う

○ 日韓海底トンネルの路線に対する前提

- 日韓海底トンネルの具体的な路線としては、3つの案が挙げられている〈図1〉
- * 案は韓国の巨済島から対馬下島²を経て、日本の九州唐津に繋がる路線で、相対的に水深が浅く全体の長さが最も短いという長所がある反面、海底距離が最も長いという短所がある
 - * (C) 案は韓国の釜山から対馬上島および対馬下島を経て、日本の唐津に繋がる路線で、水深が深く長さも最も長いという短所がある反面、海底距離が最も短く韓国の大都市、釜山と直接連係されるという長所がある
 - * (B) 案は巨済島から対馬上島および対馬下島を経て、九州の唐津に繋がる路線で、(A) 案と (C) 案の折衷形態 (〈表1〉資料：日韓トンネル研究会資料集)

〈表1〉日韓海底トンネル路線の代案別特性

	A 案	B 案	C 案
路線経路	唐津－対馬(下島)－巨済島	唐津－対馬(下島)－ 対馬(上島)－巨済島	唐津－対馬(下島)－ 対馬(上島)－釜山
総延長	2 0 9 km	2 1 7 km	2 3 1 km
最大水深	1 5 5 m	1 6 0 m	2 2 0 m
陸上距離	6 4 km	7 6 km	1 0 3 km
海底距離	1 4 5 km	1 4 1 km	1 2 8 km
特徴	○大断層を迂回する路線だが、海底区間が最も長い ○最大水深や総延長が短く、工事期間の短縮可能	○対馬を横断すること以外は A 案と同一	○路線が比較的直線で走行性が良好 ○釜山－対馬間の大断層を通過しなければならず、施工性の危険性が存在 ○総延長が最も長い

〈図1〉日韓海底トンネルの路線に対する代案

- 日本側の日韓トンネル研究会は3つの代案のうち A ルート案が最も望ましいと提案している
- * それは、このルートの水深が相対的に浅く、対馬から日本の九州を繋ぐ背後距離が最も短く、トンネルの総延長距離を短縮することができるため
 - しかし、韓国の立場からみると、このルートが最善と見るのは難しい点がある
 - * 英仏海底トンネルの経験を根拠としてみると、韓国の立場としてはトンネルの長さが最も短く京釜高速鉄道および京釜高速道路など既存の交通ネットワークとの連係が容易な釜山－対馬路線がもっと望ましいと判断される

² 対馬は2つの小さい島で成されている。北側にある島を対馬上島、そして南側にある島を対馬下島とそれぞれ呼んでいる

- * 本稿でも A ルートを最も望ましい代案として前提し、論議を進行することにする

○ 日韓海底トンネルの有形に対する前提

- 日韓海底トンネルの形態をどのような有形にするかという問題に対しても、3つの代案が可能
- * つまり、鉄道専用トンネル、鉄道・道路併用トンネル、カー・トレイントンネルがそれである
- * 鉄道専用トンネルは、言葉そのまま高速列車のみが走ることができる小規模トンネルを作り、旅客運送および貨物運送を可能にする方式で、建設費が安いという利点がある反面、自動車通行が不可能だという限界がある
- * 反面、鉄道・道路併用トンネルは、高速列車のためのトンネルおよび自動車のためのトンネルを同時に建設し、旅客および貨物運送を両輸送手段によって同時に可能にする方式で、この方式は高速列車のみならず自動車通行も可能にし、両国間の交流をさらに活性化させるという利点があるが、建設所用期間が長く、建設費用が高いという問題点がある
- * 最後に、カー・トレイン方式は、前の2つの方式を折衷した形態で、基本的に高速列車のみ走るトンネルを建設するのだが、人のみならず自動車および貨物車までも同時に運送できる特殊高速鉄道が走る大規模トンネルを建設する方式で、英仏海底トンネルが採択した方式
- 日韓海底トンネルの場合、どのようなトンネル様式がもっと望ましいかについては議論の余地が多い
- * 事業性、通行パターン、需要などを総合的に考え決定しなければならない
- * 日韓トンネル研究会の提案によると、トンネルの形態は中央にサービストンネルを置き、2つの主トンネル（直径約11m）を設置するが、一つは高速列車用、もう一つは自動車用に使うという、いわゆる鉄道・道路併用トンネルを主張
- * しかし、本研究ではこの3つの代案が全て可能だという前提下で各々の国土波及効果を検討

■ 分析模型と資料

○ 分析模型の選定：成長潜在力模型

- 一ある地域の成長は様々な要因に影響される
- * その中でも伝統的に最も重要な要素とみなされてきたものが、いわゆる該当地域の接近性
- * 該当地域の他地域、特に経済の中心地との接近性が地域成長にどれだけ決定的な役割をするのかということは、すでに多くの文献を通して報告されている
- * Rich (1980) によって最初に提案された成長潜在力模型 (Economic Potential Model) は、特定地域の経済活動中心軸の相対的接近性もしくは、接近度を測定する技法

- * 言い換えると、成長潜在力モデルは、任意のある地域が周辺地域に強力な影響を与える経済活動の中心軸にどの程度自由に接近できるかを表す³
 - * したがって成長潜在力モデルを利用する場合、日韓海底トンネルが地域の相対的接近性にどのような影響を及ぼすかを計量化できる
 - * 例を挙げると、トンネルの開通前と開通後の全羅道の韓国および日本の経済活動中心地に対する相対的接近性が計量化され、同時に違う地域、例を挙げると慶尚道地域と比較できる
 - * 成長潜在力指数の値は経済活動軸に対する相対的な接近度で表示された経済成長のための地域の利点を現す測定値として解釈される
 - * しかし成長潜在力モデルが、ある単一過程を示す概念ではなく、代わりに経済活動量のレベルを空間および時間データに連携させることにより、地域接近性および経済成長の可能性をより一般化した形態で説明する技法といえる
 - * 成長潜在力モデルは、需要側の要因のみを考慮したモデルで、労働熟練度、企業家精神、資本供給量、交通以外のインフラなどのように、地域経済開発に重要な供給側の要因を無視しているという限界がある
 - * しかし、成長潜在力モデルは経済活動レベルに対する相対的接近度を示すために、交通体系の新しい変化を反映し、地域の相対的接近性がどのように変化したのかを再評価できる
 - * したがって、成長潜在力モデルはトンネルの地域接近性に対する効果および、ある地域の経済成長に比較優位を計量化できる有用な理論的形式を提供
- Rich(1980)によって提案された成長潜在力モデルの基本形態：

$$(1) P_i = \frac{\sum_{j=1}^n M_j}{D_{ij} - a}$$

- * ここで P_i は i 地域の成長潜在力、 M_j は地域 j の経済活動量レベル、 D_{ij} は i 地域と j 地域間の通行距離（時間もしくは交通費で表した）、そして $-a$ は距離指数項をそれぞれ表す
 - * しがたって、 i 地域の成長潜在力指数は単位距離あたり経済活動量の大きさを全ての地域に対して求めたあと、これを合計して計算される
- * 成長潜在力モデルは、すでに一部の学者によって英仏海底トンネルの空間的波及効果を分析するためにも利用された（例を挙げると、Keeble et al. (1982) は成長潜在力モデルこそ英仏海底トンネルの空間的波及効果をはっきりと捕捉できる唯一の技法であると主張）

○ 分析に利用された資料

- 成長潜在力モデルを利用するためには、まず全国をいくつかの地域に区分かを決定したあと、地域別の経済活動量の資料および地域間の距離資料が必須的

³ この部分は smith et al.(1993)に大きく依存

- * このために、本研究では韓国と日本をそれぞれ5つおよび6つの大都市圏域に区分
- * つまり、人口100万以上の大都市を中心に韓国地域をソウル圏、釜山圏、大邱圏、大田圏、光州圏に区分し、日本の地域は東京圏、大阪圏、名古屋圏、広島圏、仙台圏、福岡圏に区分
- * そして地域別の経済活動量(Mi)資料は、最も多く利用されている地域総生産の資料、つまりGRPを利用⁴
- * 一方、地域間距離(Dij)資料は、道路距離または鉄道距離を利用することができるが、このうちどちらを利用するのが望ましいかという問題は、貨物市場から貨物運送の比重が高いのか、それとも鉄道運送の比重が高いのかという点にかかっている
- * 韓国のみならず、日本でも道路運送の比重が高いので、地域間の距離資料は全体11個の圏域内の中心都市間の最短道路距離を基準とし⁵距離行列を構築
- * この場合、二つの難しい問題が提起される。ひとつは海洋距離をどのように道路距離に換えるのかという問題と、Dii つまり自体地域距離をどのように定義するかという問題である
- * 前者の解決のために Keeble が利用した転換公式を利用したが、実際の海運運賃率と陸上運賃率を比較したあと、Keeble は海洋距離を道路距離に換える公式を次のように導出

$$(2) \quad R = 150 + F / 1.5$$

- * ここでFは海洋距離で、Rは海洋距離に相応する転換した道路距離を表す
- * 一方、後者による問題の解決のために Smith and Gibb(1993)がりようした次の公式を適用

$$D_{ii} = 1 / 3 \frac{\text{当該地域面積}}{\text{全体地域総面積}}$$

■ 分析結果

- 日韓海底トンネルの国土波及効果は、前で設定した前提のうちどの代案を選択するかにより大きく変わるといえる
- (代案1)は、日韓海底トンネルが鉄道、道路併用トンネルの形態で設計される場合
 - * この場合、両国間の貨物運送は、まるで国内の道路運送のように何の障害要因なしにトラックによって遂行できる
 - * つまり、生産地から消費地までノンストップの道路運送により貨物運搬が可能に

⁴ 韓国のGRP資料は1998年、日本は1995年基準

⁵ Keeble et al.(1982)もイギリス国内貨物市場やヨーロッパ全体貨物市場で道路運送が圧倒的に比重が高いという点を根拠として最も適合した指標だと主張

なり、日韓海底トンネルの海底区間距離、つまり128kmはそのまま道路距離とみなされる（つまり、トンネルが陸地の道路と同一の機能）

— (代案2)は日韓海底トンネルがカー・トレイントンネル形態で建設される場合

- * この場合、貨物は生産地から海底トンネルの入り口まで道路運送によってトラックで運搬され、続いてトラックを運搬できるカー・トレインによって日韓海底トンネルを横断したあと、再び道路運送によって消費地までトラックで運送するようになる
- * この場合、トンネルの入り口および到着地でトラックを乗下車させる手順で時間と経費が鉄道・道路併用トンネルの場合より多くかかる
- * これを反映するためにカー・トレイントンネルの場合、正常的なトラック運送機能に比べ80%程度に過ぎないと前提。この場合、128kmの海底トンネルは陸地の160kmの道路に相応する機能をするようになる

— (代案3)は、日韓海底トンネルが鉄道専用トンネルで建設される場合

- * この場合、日韓間の貨物運送の一般的な形態は、生産地から道路輸送によって海底トンネルの入り口までトラックで運送されたあと、入り口で列車に運送手段を変えたあと鉄道輸送によって海底トンネルを通過
- * 海底トンネルの到着地で再度トラックに貨物を積みなおした後、道路輸送によって消費地まで運送。この場合トンネルの入り口および到着地で輸送手段を変えなければならないので、トンネル通過による時間と経費が鉄道・道路併用やカー・トレインの場合より多くかかる
- * それを反映させるために鉄道専用トンネルの場合、正常の道路運送機能の50%程度に過ぎないと前提し、この場合128kmの海底トンネルは陸地の256kmに相応する機能をもつ

○ 前で設定した3つの代案に立脚し、日韓海底トンネルの建設を前後した地域別の成長潜在力指数をそれぞれ計算し、トンネル建設によって増加した成長潜在力指数の変化分を導出

○ 道路・鉄道併用方式、つまり(代案1)によって建設された場合の推定結果

- 日韓海底トンネルによって地域別の成長潜在力が最小6.17%から最大33.67%増加する
- * 海底トンネルで成長潜在力が最も高くなる地域は釜山圏で33.67%の増加を示すと期待されている
- * これは、釜山地域が海底トンネルの立地地域として、トンネル建設によって直・間接的波及効果を最も多く享有することを表す
- * これは英仏海底トンネルの場合でも表れたように、海底トンネル建設の最大受惠地は例外なくすべてトンネルが立地した所という点を考えても当然予想された結果といえる

- 日韓海底トンネル建設で釜山圏の次に成長潜在力が改善される地域は興味深くも光州圏となった
- * 光州地域は23.57%の潜在力増加が予想され、これは大邱圏や大田圏そして首都圏よりも高い
- * 海底トンネルの建設で光州圏の成長潜在力をこのように促進できるのは、基本的に光州圏の海底トンネルに対する高い接近性と光州圏の産業構造などに起因すると判断される
- * そして、大邱圏は21.56%で、光州圏の次に高い成長潜在力の増加率を示しているが、これは釜山圏および海底トンネルとの高い接近性のためである
- * 海底トンネル建設による空間的波及効果が最も低いと予想される地域は首都圏で、6.17%の成長潜在力の増加率を予想（釜山圏の1/5程度にすぎない）
- * 首都圏にこのように低い増加率が表れるのは、海底トンネルとの接近性が最も低いためでもあるが、日本大都市圏の高い経済力によって、海底トンネルの建設後、首都圏が従来享受していた他地域に対する支配力が相対的に低くなるしかないためである
- 日韓海底トンネル建設がこのように非首都圏地域である釜山圏、大邱圏、光州圏の成長潜在力の基盤を大きく強化させる反面、首都圏および首都圏隣接地域である大田圏にも低い成長潜在力の増加率をもたらすという事実は、海底トンネル建設が国土の均衡開発に順機能として作動することを意味
- * つまり日韓海底トンネルの建設が、韓国の空間構造の固執的な病弊とされていた首都圏一極主義の空間構造独占化現象を緩和させるのに大きく貢献することを意味
- * 特に5大都市圏域中、最も立ち遅れ地域といえる光州圏の成長潜在力の増加率がどの地域より高いという事実は、地域間均衡開発のために主要な意味がある
- * 釜山圏の高い成長率を同時に考える時、日韓海底トンネルの両地域に対する波及効果をより極大化できる補完的措置を伴う場合(例を挙げると、木浦－釜山間高速電鉄の造成など)海底トンネル建設は韓国の国土の安定的な空間構造体系、つまり首都圏－光州圏－釜山圏の三角形体系の構築に重要な寄与をする

〈表2〉地域別成長潜在力の推定結果（代案1：道路・鉄道併用方式）

地域区分	成長潜在力	
	百億ウォン／km	百分率（%）
ソウル圏	1,056,987	6.17
大田圏	905,625	10.07
大邱圏	2,123,674	21.56
釜山圏	3,366,174	33.67
光州圏	1,469,950	23.57

○ 海底トンネルがカー・トレイン方式、つまり(代案2)によって建設される場合の推定結果

— 鉄道・道路併用方式に比べ、地域別成長潜在力の増加率が多少低くなった

* これはカー・トレイン方式による場合、トンネルが完全な道路として機能できないために表れる結果

* しかし、確かに絶対的な増加率は多少低くなったが、相対的な地域別パターンは鉄道・道路方式と大きな差はない

* したがって、日韓海底トンネルが地域不均衡の緩和に寄与すると予想

* 英仏海底トンネルを鉄道・道路併用方式で建設しようとする政府の欲求が強かったが、最終的にはカー・トレイン方式にするしかなかった理由が、費用および安全問題のためだった点を考慮するとき、日韓海底トンネルの場合にも、長期的にみるとカー・トレイン方式で採択される可能性が高い

〈表3〉地域別成長潜在力 推定結果(代案2:カー・トレイン方式)

地域区分	成長潜在力 増加	
	百億ウォン/km	百分率 (%)
ソウル圏	956.707	5.58
大田圏	764.027	8.50
大邱圏	1,858.479	18.86
釜山圏	3,100.267	31.01
光州圏	1,314.685	21.08

○ 日韓海底トンネルが鉄道専用方式、つまり(代案3)により建設される場合の推定結果

— 表からわかるように、地域別成長潜在力の増加率が鉄道・道路併用方式やカー・トレイン方式に比べ著しく低くなっている

* たとえ相対的な地域別成長率のパターンが前の場合と似ている場合も、地域不均衡緩和効果が多少弱くなった

* 一般的に鉄道よりは道路の地域開発の貢献度がもっと高いという事実を考える時、このような結果は自然だといえる

* しかし、日韓海底トンネルを鉄道専用方式で建設する場合、建設費用が大きく節約されるという経済的な利点はあるが、地域平衡性効果が多少低くなるという限界点があるといえる

〈表4〉地域別成長潜在力 推定結果（代案3：鉄道専用方式）

地域区分	成長潜在力 増加	
	百億ウォン／km	百分率（％）
ソウル圏	694.726	4.05
大田圏	410.349	4.56
大邱圏	1.252.982	12.71
釜山圏	1.850.055	18.50
光州圏	928.079	14.88

IV. 結びの言葉

- 日韓海底トンネルの経済的利得は空間的に公平に配分するのが難しく、ある地域は海底トンネルの立地で地域経済跳躍の新しい転機を迎える反面、ある地域はそれほど高い影響を受けない
 - ― その結果として地域間経済力の格差は深まったり、緩和したりする
- 韓国の国土条件を考えると、国土均衡開発のために最も急がれることは、首都圏中心の単核構造を多核構造に換えることだと言え、このためには何よりも中央集中を引き起こす首都圏に匹敵する対応圏の育成が必要
 - ― このような観点で日韓海底トンネルはトンネルが立地する釜山圏地域の立地経済力を大きく強化することにより国土空間構造を多核構造に転換させる始発点になりうる
- しかし、日韓海底トンネルのこのような国土波及効果を極大化するためには、次のようないくつかの事項が充足されなければならない
 - ― 優先的に、高速交通手段を通した他地域との接近性、特に全羅道地域との接近性が強化されなければならない、このためには木浦－釜山を繋ぐ追加の高速電鉄（仮称 嶺湖南高速電鉄）路線の追加建設が必要だ
 - * この場合、海底トンネルは京釜高速電鉄、湖南高速電鉄および嶺湖南高速電鉄を通して全国的な接近性を確保できる
 - ― また、英仏海底トンネルの事例、特にフランスの事例でわかるように、海底トンネルの建設を契機に首都圏対抗極の造成を通して、国土の均衡開発を試みるという政府の強力な政策意志とそれに随伴する支援が必須として要求される
 - ― 最後に、海底トンネルに対する地域住民間の広い共感帯の形成や、これを基盤にした地域開発意思が何よりも重要である

※参 考 文 献

- 1)国土開発研究院, 東北アジア経済圏に対応する国土開発の課題,1995
- 2)ホ・ジェワン(a),経済統合と国家間の社会間接資本の開発: 英仏海底トンネル開発事例を中心として,建設産業研究院,1996.3
- 3)ホ・ジェワン(b), "The Korea-Japan Underwater Tunnel Project: Its Similarities to and Differences from the Channel Tunnel", Regional Studies, vol.31.4,1996,pp431-434
- 4)ホ・ジェワン(c), "英仏海底トンネルの建設効果および日韓海底トンネル構想に対する示唆点", 国土計画,31 巻 5 号,大韓国土・都市計画学会,1996.10,pp299-320
- 5)吉田 信夫, "日・韓・中 国際 Highway", 1993.7
- 6)Clark, C, Wilson, F. and Bradley, J., "Industrial Location and Economic Potential in Western Europe", Regional Studies, 1969,3,197-212
- 7)D. M. Smith and Gibb, R., "The Regional Impact of Channel Tunnel: a Return to potential Analysis", Geoforum, 1993,24(2),183-192
- 8)I. Holliday, G. Marcou and R. Vickerman, The Channel Tunnel: Public Policy, Regional Development and European Integration, (BELHAVEN PRESS), 1990
- 9)Keeble, D., Owens. P and Thompson, C. "Economic Potential and the Channel Tunnel", Area, 1982, 14, 97-103
- 10)K. Button, "The Channel Tunnel and the economy of southeast England", Applied Geography, vol 14, 1994, 107-121
- 11)R.Gibb,The Channel Tunnel : A Geographical Perspective, (JOHN WILEY & SONS),1994
- 12) R.W. Vickerman, "The Channel: Consequences for Regional Growth and Development", Regional Studies, 1987,21(3),pp.187-197
- 13)The Economirt Intelligence Unit, The Channel Tunnel: The Economic and Regional Impact,Special Report,No.2024,1990
- 14) Thompson, I. B., "The Impact on Northern France", Geological Journal, 1973, 139, 258-279