

Global Inspiration
세계 속의 경기도



동북아 협력체계 강화를 위한 **한 · 중 해저터널 구상**

- ▶ 일 시 : 2008. 5. 14. (수) 14:30
- ▶ 장 소 : 대한상공회의소 국제회의장 (지하 2층)
- ▶ 주 최 : 경기개발연구원
- ▶ 후 원 : 경기도 · 경인발전연구원 · 한국터널공학회 · 대한교통학회

■ 목 차 ■

1. 한·중 해저터널의 기본구상 ----- 1
(조응래, 경기개발연구원 부원장)
2. 中韩铁路通道建设必要性和可行性分析(中文) ----- 45
(李宏, 中国国家发展和改革委员会 综合运输研究所 研究员)
한·중철도연결의 필요성과 실현가능성 분석(국문) ----- 85
(리홍, 중국국가발전개혁위원회 종합운수연구소 연구원)
3. 한·중 해저터널이 동북아 경제통합에 미치는 효과-----139
(허재완, 중앙대학교 도시지역계획학과 교수)

한중해저터널의 기본구상

조 응 래 (경기개발연구원 부원장)

한중해저터널의 기본구상

2008. 5. 14

조 응 래

(경기개발연구원 부원장)

목차

- I. 개요
- II. 양국 교역현황 검토
- III. 해외 해저터널 건설사례
- IV. 노선대안 및 기술검토
- V. 여객 화물 수요예측
- VI. 추진전략

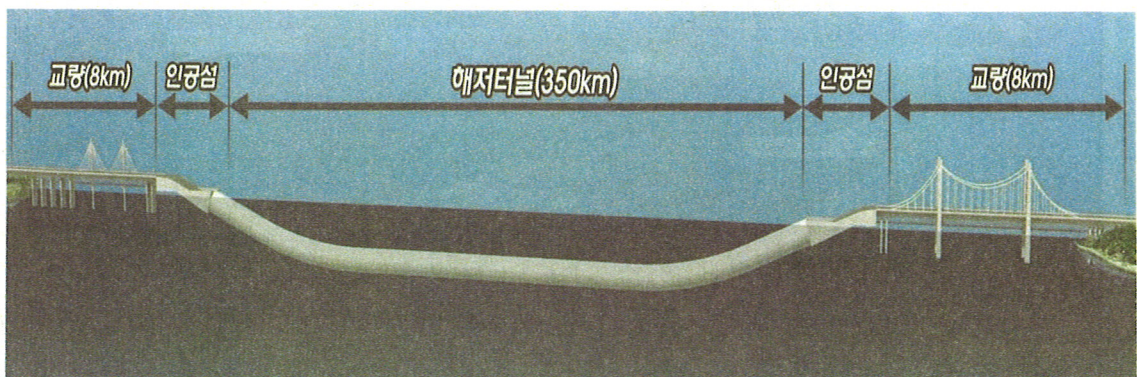
1. 개 요

- 한국·중국·일본 등 동북아 3국은 제도적인 경제통합은 없지만 지리적 근접성과 경제성장전략의 유사성으로 인해 무역 및 투자 확대를 통한 기능적인 경제통합을 심화시켜 왔음
 - 한·중·일 3국간 역내 교역비중은 1992년 12.7%에서 2007년 현재 21.6%에 이르고 있음
- 한국의 대중국 수출은 2007년 기준 총 수출 대비 22.1%로 1992년의 3.4%에서 7배가 증가되었고, 대중국 수입의 경우에도 1992년 총 수입 대비 4.5%에서 2007년에는 17.7%로 증가되었음
- 특히 2007년 기준 대일본 수입이 전체 수입의 15.8%에 그치면서 중국은 2007년부터 한국의 제1의 수입대상국으로 부상되었음
- 2015년이면 국가별 총 GDP순위에서 중국은 1위로서 세계 GDP의 26.6%를 차지하고, 한국은 7위로서 세계 GDP의 2.7%를 점유할 것으로 전망됨
 - 한중 경제력을 합치면 전 세계의 29.3% 수준
- 동북아지역내 국가간 교역량 급증, 역외국가와의 효율적인 물류시스템 구축 필요성 등으로 통합운송망 구축에 대한 관심이 고조되고 있음

그동안 동북아지역의 통합운송망은 주로 한·일 해저터널 건설을 통한 북한, 중국(TCR) 및 러시아(TSR)를 연결하는 철도운송망 중심으로 논의되었으나, 북한의 불확실성 및 한·중간 주요 인구 밀집지역의 직결을 위해 한·중 해저터널을 건설하

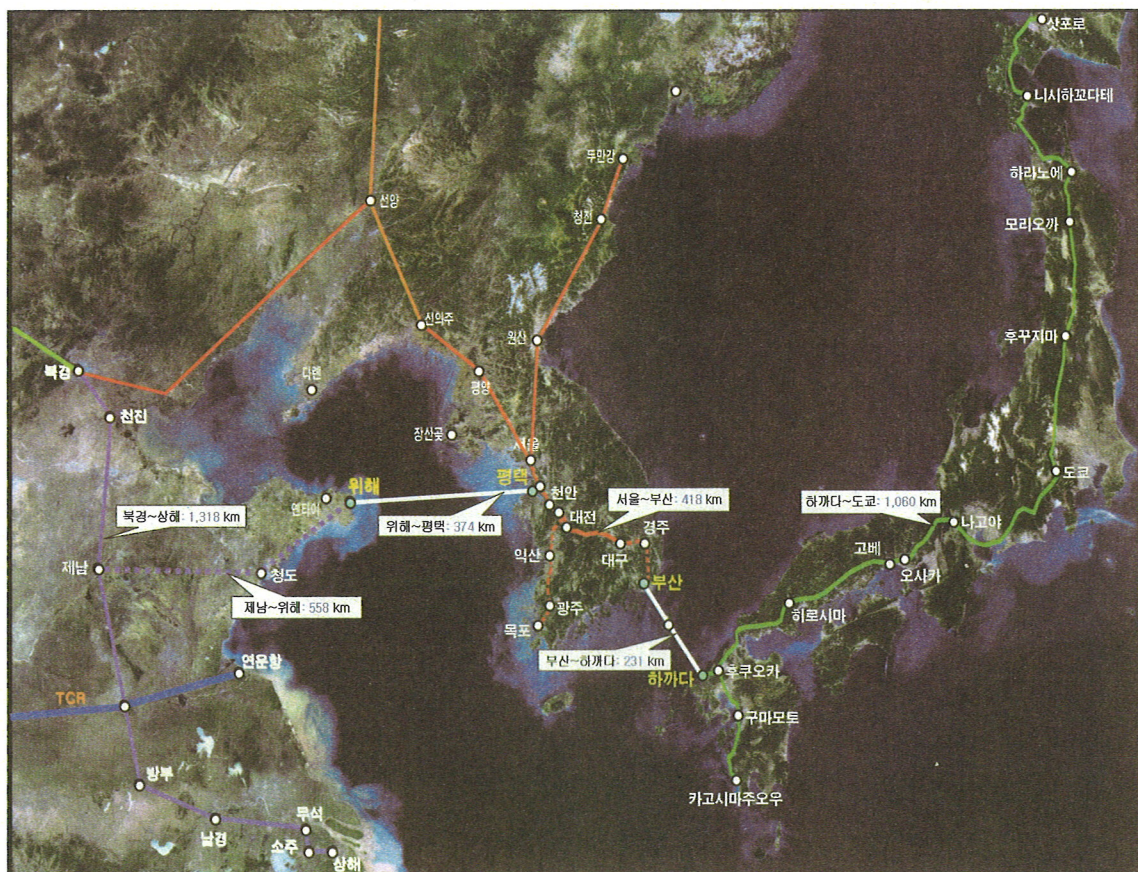
여 한국에서 직접 중국으로 연결하는 방안에 대한 논의가 이루어지고 있음

- 한국에서 직접 중국을 연결하는 방안은 여객 및 물류의 비용과 시간 절감, 한·중 교류활성화 등 다양한 측면에서 긍정적으로 작용할 것으로 전망됨
- 현재 동북아지역의 고속철도 운행 현황을 살펴 보면
 - 일본의 경우 홋카이도~본섬~큐슈를 연결하는 신간선 운행 중
 - 중국의 경우 북경~상해 고속철도(연장 1,318km)가 2013년 완공예정으로 추진 중에 있음
- 해저터널(Undersea tunnel)은 기존의 육상, 해상 및 항공 교통수단의 한계성을 극복하기 위한 수단으로, 해저에 터널을 건설하여 자동차 또는 기차로 터널을 통과하여 국가 간 또는 연육 간을 연결하는 교통시설임



<그림 1> 한중해저터널 개념도

- 장기적으로 한중해저터널이 연결되고, 한일해저터널 부산~하카다 구간(연장 231km)이 연결되면 동북아 지역은 고속철도망으로 연결이 가능해짐
- 시속 350km로 동북아고속철도 운행시 서울↔위해 구간이 434km로 1시간 15분, 서울↔북경이 1,366km로 4시간, 서울↔상해가 1,800km로 5시간이 소요되어 비행기를 이용할 때 소요되는 시간(공항까지의 접근시간 및 대기시간, 비행시간)에 비해 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 판단됨



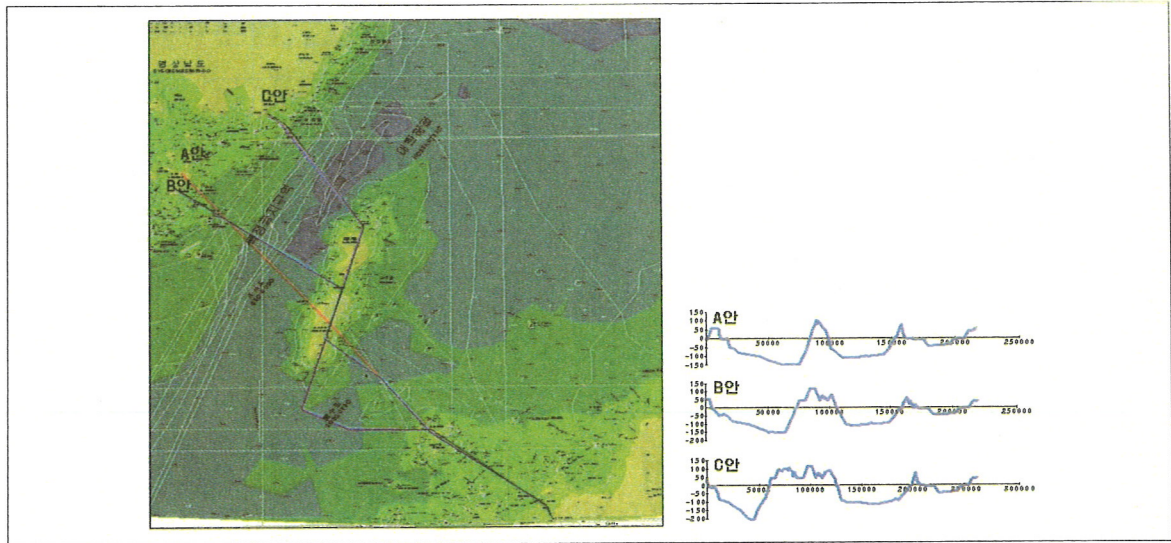
<그림 2> 동북아 고속철도망 연결 기본구상

- 1990년 예비타당성 조사가 완료되었고 1996년 1단계 조사가 완료되어 기본 노선대안이 결정되었으며, 1997년부터 2단계 타당성 조사가 이루어졌음
- 터널의 길이는 스페인 카날레스~모로코 시레스간 42.7km(해저터널구간 27.7km)로 최대수심은 320m, 해저면에서 100m 하부에 터널이 위치함
- 셔틀열차를 이용하여 승객과 화물, 차량을 수송하며, 최고 속도는 120km/시임
- 공사는 2단계로 시행되며 1단계는 2045년까지 수요를 처리할 1개의 터널을 건설한 이후 추후 교통량에 따라 두번째 터널의 건설시기를 결정함
- 보조터널 굴착까지는 스페인과 모로코 정부가 담당하고 본 터널 굴착부터 민간에 이양하는데 양국 정부 보증아래 국제금융기관으로부터 차입하는 방식을 이용할 예정임

(3) 한일 해저터널

- 한일 해저터널은 일본 규슈지방~이키섬~대마도~거제도의 235km를 연결하는 계획으로서 1980년대 이후 구상되어 오고 있음
 - 일본 측 사업단에서는 한일 간 경계지역까지 해저지질 조사를 완료한 상태이며, 탐사용 터널이 해저 400m까지 굴착된 상태임
 - 현재는 터널 입구만 뚫린 채 20여 년째 답보상태임
 - 우리나라의 경우 거제도와 가덕도에서 해저터널 공사에 적합한 지질인지의 여부에 대해 조사하였으며, 해저터널 건설이 가능하다는 결론을 내리고 있으나 별다른 진전이 없는 상태임

- 1980년대 한일 해저터널에 대한 논의가 이루어질 당시 건설비용으로 약 1,000억 달러가 소요될 것으로 예상하였음



<그림 8> 한일 해저터널 노선대안별 지형검토

(4) 베링해협 해저터널

- 최근 미국과 러시아는 시베리아의 석유와 천연가스를 파이프라인으로 공급하는 프로젝트의 일환으로 러시아와 알래스카를 연결하는 약 102km의 베링해협 해저터널 계획이 논의되고 있음
- 베링해협 해저터널 구상은 1905년 제정 러시아 마지막 황제인 짜르 니콜라스 2세에 의해 처음 구상되었으나, 1차 세계대전의 발발로 계획이 중단되었음
- 러시아는 시베리아의 전력, 천연가스, 석유를 미국에 제공하기 위한 650억달러(65조원) 프로젝트의 일부분으로서 베링해협에 파이프라인 연결과 운송을 위한 세계 최장 해저터널을 건설할 계획임

- 계획에 의하면 미국과 시베리아를 가로지르는 6,000km의 수송로는 해저터널 부분만 104km로 영불해협을 채널터널보다 2배 이상 긴 해저터널이 될 것임
- 미국, 캐나다와 협력하는 이 프로젝트는 완공까지 10~15년 걸릴 것으로 예상되며, 국가기관과 민간 기업이 협력한 TKM-World Link가 건설하고 관리할 것임
- 베링해협터널에 100억 달러(10조원)에서 120억 달러(12조원)이 건설비용으로 소요될 것이고, 그 외 투자는 전체 수송로에 쓰여질 것임
- 계획된 해저터널은 전력과 광섬유 케이블뿐만 아니라 고속철도, 고속도로, 파이프라인까지 포함할 예정임



<그림 9> 국외 해저터널 건설현황

한·중철도연결의 필요성과 실행가능성 분석

리홍(李宏) (중국 국무원발전연구중심 종합운수연구소 부연구원)

만약 〈중국 웨이하이 - 한국 인천〉의 한중 철도통로를 건설한다면, 칭다오에서 서울까지의 철도 운송거리는 약 700km로, 경의선을 지나는 것보다 1,510km 단축된다. 상하이에서 서울까지의 운송 거리는 약 1,550km로 경의선을 지나는 것보다 1,230km 단축된다. 베이징에서 서울까지의 운송거리는 약 1,540km로 경의선을 지나는 것보다 70km밖에 늘어나지 않는다.

양국의 기존의 것과 앞으로 건설된 고속철도망을 충분히 이용하여 양국 각각의 대도시의 사공거리를 한 층 더 가까이 할 수 있을 것이다. 만약 바다와 육지를 지나는 열차의 시속이 250km에 도달한다면, 대륙지역의 시속은 350km에 도달할 것이고, 양국 각각의 대도시 여행객열차의 운송시간은 베이징~서울 약 5시간, 베이징~부산 약 6시간 30분, 상하이~서울 약 5시간, 상하이~부산 약 6시간 30분, 칭다오~서울 약 2시간 30분, 칭다오~부산 4시간 이내 일 것이다.

1.4.2 통로의 기타 운수량 분석

한중 철도통로수송량을 연구 분석 할 때, 한중 양국 간의 여행객·화물운송의 수요를 고려하는 것 외에도, 앞으로 통로를 이용할 중국-일본, 한국-몽골과 한국-중앙아시아 간 운송수요를 고려해야 한다.

(1) 중국-일본 운송수요

1980년대 한국 대통령과 일본 수상이 회담을 개최했을 때, 한일철도, 터널건설에 대해 언급하였다. 그 후, 한일 양국 전문가들은 조선해협을 연구하기 시작했으며, 일본은 또 500여명의 연구원과 엔지니어를 보유한 비영리조직인 "한일터널협회"를 세웠다. 양국은 여전히 비정기적으로 연구 토론회를 개최하여 연구 성과를 교환하고 있다. 양국의 초보적인 연구에 따르면, 비교적 실행가능성 있는 노선은 한국의 부산 또는 거제도에서 일본의 대마도를 지나 규슈까지 가는 것으로, 전체 거리는 약 200km이다.

한일 간 철도통로를 건설한 후, 한중-한일 철도통로는 아래와 같은 비교우위로 중국과 일본 간의 일부 여행객과 화물을 유치할 것이다.

- 여행객은 각각의 대도시에서 열차를 탈 수 있고, 해협 맞은편 해안의 각각의 대도시에 직접 도착함.
- 해외로 가는 여행객은 가는 길에 한 나라를 더 둘러볼 수 있음.
- 철도운송은 해양운송보다 빠르고, 안전하며, 게다가 기후의 영향을 받지 않음.

- 화물은 환적 할 필요 없이 내륙의 각 도시 혹은 대기업에 도착할 수 있어, 환적손실과 운송비용을 줄일 수 있음.

초보적 단계의 추측을 하자면, 한중 철도통로는 2020년 중일 간의 30만 여행객과 250만 톤의 화물을 유치할 수 있고, 2030년에는 50만 여행객과 360만 톤의 화물을 유치할 수 있다.

(2) 한국-몽골 운송수요

지난 몇 해 동안, 한국과 몽골간의 경제무역의 왕래가 계속해서 강화되었고, 2007년 5월 한국산업자원부와 몽골공업·무역부는 한국몽골산업무역협력위원회를 설립하여 양해비망록(諒解備忘錄)에 서명하였다. 양국은 산업협력을 한 층 더 강화하고, 무역과 투자를 촉진하며, 경제개발경험을 공유할 것이다.

몽골은 내륙국가로 중국과 러시아 사이에 위치하였으며, 한국과의 화물교류는 중국을 지나는 것이 가장 편리하다. 한중철도 연결 후, 아래와 같은 비교우위로 한국몽골간의 일부 여행객과 화물을 유치할 것이다.

- 철도를 이용하는 비용은 비행기보다 매우 저렴함.
- 여행객은 철도망을 통과하여 각 도시로 편리하게 도착할 수 있음.
- 여행객은 중도에 하차하여 각 도시 혹은 풍경과 명승지를 따라 여유 있게 관광할 수 있음.
- 화물은 환적 할 필요 없이 양국의 도시 또는 대기업에 도착하여 환적 손실과 운송비용을 줄일 수 있음.
- 철도운송은 해양운송보다 빠르고, 매우 안전함.

초보적 단계의 추측을 하자면, 한중 철도통로는 2020년 한국몽골간의 6만 여행객과 100만 톤의 화물을 유치할 수 있고, 2030년에는 12만 여행객과 150만 톤의 화물을 유치할 수 있다.

(3) 한국-중앙아시아 운송수요

현재 한국과 중앙아시아의 카자흐스탄, 키르기스스탄, 우즈베키스탄 등의 국가와의 화물교류 중의 일부는 중국철도를 통해서 운송한다.

한중 철도통로는 아래와 같은 비교우위로 한국과 중앙아시아간의 일부 여행객과 화물을 유치할

4. 연구결론과 건의

4.1 연구결론

4.1.1. 한·중철도 연결의 필요성

2007년, 한중 양국을 왕래하는 사람의 수는 550만 명을 초과하고, 매주 800개에 가까운 정기편이 양국을 오갈 것이며, 양측의 무역규모는 1,500억 달러를 초과하고, 양국의 화물 교류량은 1억 톤을 넘을 것이다. 한중 양국 간에는 이미 세계에서 가장 바쁜 국제운송통로가 형성되었다.

보수적 입장에서 추측하면, 2010년까지 한중 양국 간 여행객 교류량은 886만 명에 달할 것이고, 화물 교류량은 1억 3,100만 톤에 달할 것이다. 2020년 양국 간 여행객 교류량은 4,296만 명에 달할 것이고, 화물 교류량은 3억 2,800만 톤에 달할 것으로 보인다. 때문에 양국 간에 빠르고, 효과적인 운송통로를 건설하지는 요구가 점점 두드러지고 있다.

철도운송을 기타 운송방식과 비교해보면, 철도운송은 속도가 빠르고, 에너지소모가 적으며, 환경오염이 적고, 운송비가 저렴하며, 어떤 기상에도 영향을 받지 않는 등의 비교우위를 가진다. 여행객 운송에서도 비교적 쾌적하고 안전하다는 특징이 있다. 한국과 중국을 직접 잇는 철도운송통로를 개통하는 것은 양국 간의 여행객수송과 화물운송문제를 해결하고, 운송원가를 줄이는 가장 좋은 방법이다.

한중철도 연결은 양국이 기존에 가지고 있는 것과 향후 건설된 고속철도망을 충분히 이용할 수 있어 각 대도시의 사공거리가 줄어든다. 각 대도시의 여행객열차 수송시간은 베이징~서울 약 6시간, 베이징~부산 약 8시간 30분, 상하이~서울 7시간 30분, 상하이~부산 10시간, 칭다오~서울 3시간, 칭다오~부산 5시간 30분이다.

4.1.2. 한·중 철도연결의 방안 선택

터널은 바다를 건너는 통로로서 매우 안전하며, 재난사고발생확률이 매우 적다. 어떤 기상조건에서도 운행할 수 있으며, 일반적으로 사고가 발생했을 때, 중단하지 않고 계속 운행 할 수 있다. 수면 위 선박의 항해에 영향을 미치지 않을 것이고, 열차운행이 안정적이며, 쾌적한 환경을 갖추고 있고, 운행속도도 빠르고, 운송효율도 높다. 게다가 환경을 보호하며, 해양환경에 영향을 적게 미친다. 컨테이너차량과 트럭을 사용할 수 있고, 양국의 도로망을 하나로 연결하는 등의 많은 특징들이

있다. 이러한 특징들은 터널이 한중 바다를 건너는 철도통로방식으로서 적합하다는 것을 보여준다.

룽청(榮成)은 산둥반도 최동단에 위치하고 있는, 한국에서 거리가 가장 가까운 지점에 있는 중국 대륙이다. 룽청을 OD(origin-destination)로 선택한 것은 통로 공사량을 최소화 할 수 있기 때문이다. 한국여행객과 화물이 비교적 집중된 베이징, 상하이, 티엔진, 장쑤, 저장은 모두 룽청에서 비교적 가까운 거리에 있다. 게다가 옌따페리를 지나 요동반도에 편리하게 도착할 수 있어, 터널을 건설하기에 위치가 매우 알맞다. 룽청은 지질조건이 비교적 좋고, 지진대에 있지 않아, 진도가 겨우 5급이다. 중국의 기타 OD(origin-destination)방안들은 바다를 건너는 거리가 룽청보다 적어도 100Km 더 길어, 룽청방안과 비교가 되지 않는다. 그러므로 룽청을 중국의 OD방안으로 추천한다.

한국대륙에서 산둥반도까지 가장 가까운 지점은 중부의 충청남도 태안반도로, 중국 룽청에서 약 320km 떨어져 있다. 태안반도 해안선에서 서울까지 거리는 약 190km고, 강화만 내의 덕적도는 중국 영성에서 310km밖에 떨어져 있지 않으며, 덕적도의 서부해안선에서 서울까지의 거리는 약 93km이다. 태안반도방안은 한국의 북부, 중부와 남부를 고르게 살필 수 있으며, 향후 한·일 철도를 이용할 중·일 여행객과 물류도 번거롭게 우회하지 않을 것이다. 반면, 덕적도방안은 여행객과 화물운송의 중심을 서울로 이항하여, 비록 남부지역을 잘 살펴보지는 못하지만, 북한과 중국 중남부의 여행객·화물교류를 유치할 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만 한국의 OD는 한국 관련부서가 좀 더 심도 있게 연구를 한 후, 그 연구결과를 통해 확정해야 한다.

해저터널구조의 "두 개의 주 터널과 한 개의 보조터널"구조를 "한 개의 주 터널과 두 개의 보조터널"과 비교해 볼 때, "두 개의 주 터널과 한 개의 보조터널"구조가 적은 투자규모, 짧은 공사기간, 높은 안정성, 빠른 열차속도, 쾌적한 환경 등의 우위를 가진다. 이 때문에, 해저터널은 "두 개의 주 터널과 한 개의 보조"구조를 채택한다.

4.1.3. 한·중 철도연결의 실현가능성

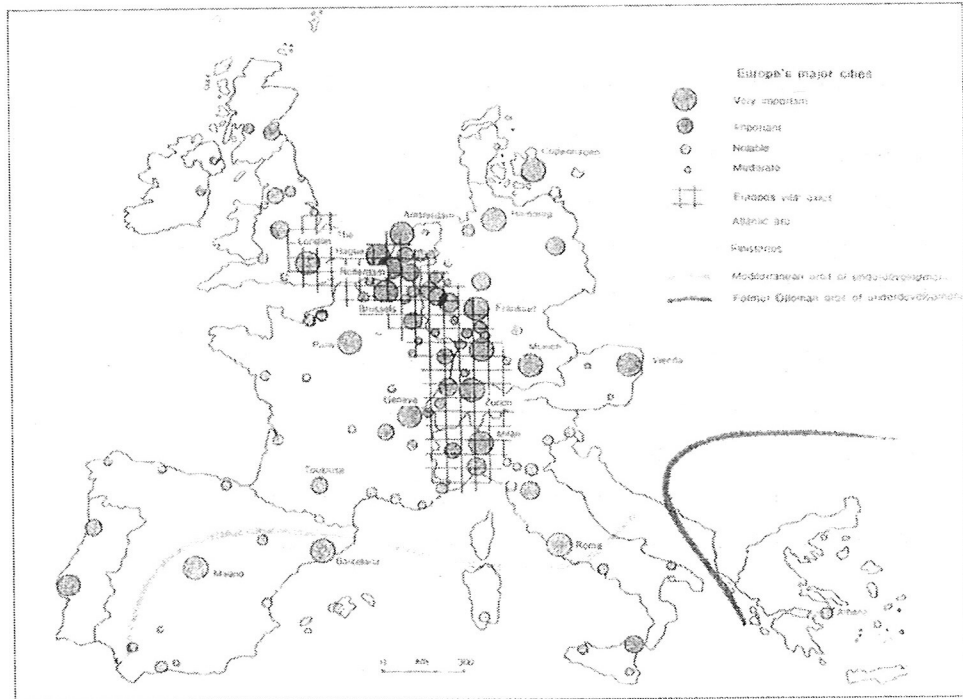
한중 철도터널이 지나는 남황해 북부해저는 비교적 평탄하고, 해수면이 얕다. 그리고 기암재질이 단단하며 비교적 균일하고, 강도가 높으며 방수성이 있다. 또한 지층이 비교적 단단하고, 진도가 비교적 약하며, 기후와 수문(水文)조건이 해저통로의 시공과 운영에 영향을 적게 미친다. 그러므로 해저심매터널을 건설하기에 양호한 조건이다.

한중 철도터널은 심매터널을 채택해, 굴진기를 사용하여 시공하는 것이 적당하다. 세계에서 이미 건설한 철도터널의 수십년 동안 운영 상황을 보면, 심매터널은 안전성이 높고, 돌발사건에 대해 비

한-중 해저터널이 동북아 경제통합에 미치는 효과

허 재 완 (중앙대학교 도시및지역계획학과 교수)

유럽의 초국경적 도시회랑: Blue Banana



0. 한·중 해저터널의 건설은 동북아경제권을 선도할 초국경적 거대도시회랑의 출현을 촉진시키는 계기가 됨

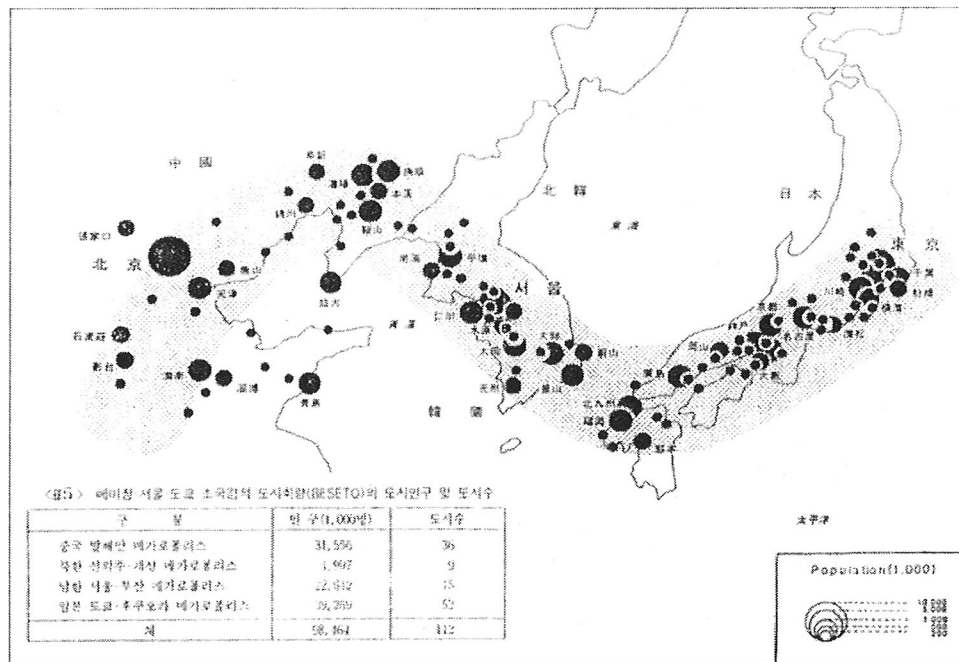
- 동북아경제권이 가시화되면서 거대한 초국경적 도시회랑이 동북아시아 에도 형성되고 있음

- * 북경과 서울과 동경을 연결하는 1,500km의 역(逆)S커브를 따라 한·중·일의 수도들이 자리 잡고 있음
- * 5개의 1,000만 이상의 거대도시(북경, 천진, 서울, 동경-요코하마, 오사카-고베)가 자리잡고 있으며, 20만 이상의 도시들만 하더라도 112개가 있으며 총 도시인구는 1억에 근접

0. 동북아의 초국경적 도시회랑을 구축하는 2가지 방안이 가능함

- 북한을 경유하는 북경-천진-평양-서울-오사카-동경 루트
- 북한을 경유하지 않고 한·중 해저터널을 통해 북경-천진-서울-오사카-동경을 직접 연결하는 루트
- * 북한을 경유하는 루트는 경제성 측면이나 정치적 측면에서 불확실성이 높은 대안
- * 따라서 현실적으로는 한·중 해저터널 및 한·일 해저터널을 건설하여 1,000만 이상의 대도시권인 북한-천진-서울-오사카-동경을 직접 연결하는 것이 가장 바람직

동북아의 초국경적 도시회랑: BESETO

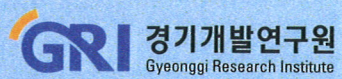


0. 한-중 해저터널을 통한 베세토 회랑이 구축될 경우, 수도권은 이 회랑의 중심부에 위치해 있으며 동북아 경제권의 중심지역으로서의 기능을 감당

- 세계에서 가장 효율적인 인천국제공항을 중심으로 서울-북경, 서울-동경이 육상교통으로 가능해 짐으로서 수도권이 동북아의 Business 중심지로 부상할 수 있음
- * 타 경제권에서 동북아 경제권으로 올 경우 인천공항을 이용하여 도착
- * 한-중 해저터널을 통해 고속철도로 북경 및 상해로 이동 가능 (2시간대)
- * 한-일 해저터널을 통해 고속철도로 오사카 및 동경으로 이동 가능 (5시간대)

0. 이러한 관점에서 한-중 해저터널의 파급효과를 극대화 하기 위하여는 한-일 해저터널의 동시 추진이 필요

- 한반도가 동북아 중심이라는 지리적 임지여건을 최대한 활용하여 국부를 창출하는 기회로 활용하기 위하여는 중국과 일본간의 인적·물적 이동이 한반도를 경유하도록 유도하는 루트를 만들어 주어야 함
- * 한-중 해저터널이 그러한 루트를 가장 최단거리화 하는 주요한 수단이 될 수 있음



경기도 수원시 장안구 파장동 179

Tel : 031) 250-3169

Fax : 031) 250-3112

URL : <http://www.gri.re.kr>

