

연결과 소통, 평화의 길을 열어가는 해저터널 종합정보지

PEACE TUNNEL

magazine

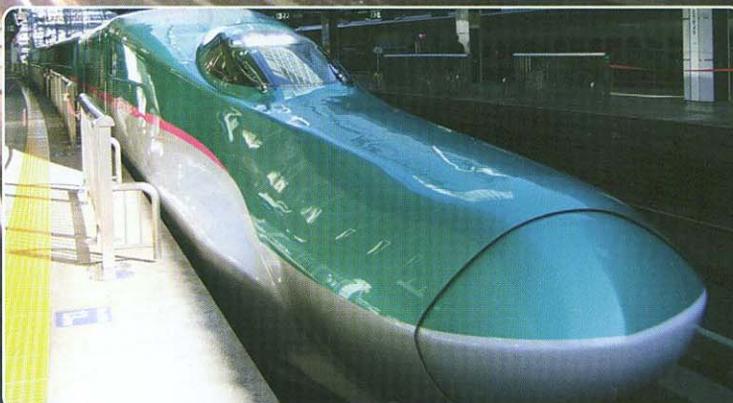
통권 8호

MARCH 2012

3

내 생각에는 | 홍완석 한국외국어대 러시아연구소장
러시아 '제대로' 보기

인물탐방 | 아슬라하노프 베링해협평화포럼 러시아 대표
“베링해협 프로젝트 추진 전담회사 만들자”



COVER STORY

초고속 열차 시대, 그 의미와 전망



"STS는 고속이동, 시간·비용 절감하는 획기적 운송시스템"

-러시아 엔지니어들이 개발한 초고속열차 신기술을 말한다-

120여년 전 미국 콜로라도 주지사 윌리엄 길핀은 베링 해협에 철도를 놓아 북아메리카와 유럽을 연결하자는 제안을 했다. 이후 20세기 초 러시아의 황제 니콜라이 2세와 세르게이 비테 총리는 이 계획을 승인했지만, 아직까지도 이 프로젝트는 양국 간에 실현되지 못하고 있다. 다음은 이 프로젝트의 실현을 가능케 해주는 최근의 신기술 개발과 관련해 두 명의 러시아 학자와 가진 인터뷰 내용이다. 한 명은 국제산학연계 소장인 야코프 메센쥬닉 교수다. 그는 러시아 공훈 과학자이며, '국제 엔지니어링 아카데미'가 수여하는 '과학교육 공로상'을 수상한 바 있다. '치올콥스키 우주공학 아카데미' 명예회원이기도 하다. 다른 한 명은 '유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템(STS)'이라는 장거리 교통 신기술의 제작총괄을 맡고 있는 아나톨리 유니츠키이다. 인터뷰는 유니츠키, 야코프 박사 순으로 콘스탄틴 키릴로프 UPF 러시아 사무총장이 맡아 진행했다.

〈편집자 주〉

-먼저, 신기술 창안자 아나톨리 유니츠키씨에게 물겠다.
'스트링 트랜스포트 시스템'이란 무엇인가.

▲아나톨리 유니츠키(이하 아나톨리)=고강도 와이어가 뻗어있는 시스템으로 생각하면 된다. 아직 세상에 잘 알져지지 않았다. 이와 같은 와이어는 최근 교각 건축과 길게 뻗은 철근 콘크리트 구조물에서 널리 사용되고 있다. 이 시스템은 특수 콘크리트에 의해 단단한 돌기둥에 파묻혀 있는 스트링(줄)이



아나톨리 유니츠키 제작총괄

있는 레일이다. 이 레일을 따라 보호면 롤러가 있는 레일 모듈의 바퀴가 구르게 되는 것이다.

스트링 코어가 있는 레일은 고정대와 중간 지지대에 고정되어 있다. 이는 케이블로 지탱되는 일종의 현수교다. 견고성, 평탄성, 강성, 내구성 등의 사양에 따르면, 이는 각종 교각 및 고가도로에 적용되는 기존의 표준을 충족하고 있다. 이와 같은 구조물은 모든 '제2단계' 운송수단(고속철도, 마그네틱 기차, 모노레일 등)에서 값도 비싸고 부피도 큰 세로 버팀목 대신 활용될 수 있다.

-어떻게 이런 생각을 하게 되었나. 이 아이디어는 다른 곳에서 실현된 적이 있는가.



새로운 운송수단인 스트링 트랜스포트 시스템과 그 위를 달리는 유니버스 차량.

▲아나톨리=어릴 적에 최초의 로켓전문가인 콘스탄틴 치올콥스키의 말에 관심을 갖게 되었다. 나도 치올콥스키처럼 우주를 정복하기 위한 새로운 방법을 찾아야겠다고 생각했다. ‘튜멘 건축 엔지니어링 대학’에 입학한 후에는 지상에서 발사되어 지구 주위 궤도에 진입할 수 있는 것이 로켓밖에 없을까라는 생각이 들어 로켓 이외의 다른 방법을 찾으려고 노력했다. 이 아이디어를 발전시켜 ‘스트링 고가도로’를 고안해 낸 것이다. 이것은 기다란 ‘제2단계’ 지지 구조물 중 최적의 대안이다.

강력한 와이어로 지탱되는 일종의 현수교

이후 나는 이 구조물에 특수 레일자동차가 다닐 수 있도록 했고, 그와 같은 레일자동차에 ‘유니버스’라는 이름을 붙였다. 이렇게 해서 ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’ 아이디어가 탄생하게 되었다. 이 아이디어는 내가 벨라루스의 고멜에 있던 한 도로건축 회사에서 통신 엔지니어로 근무했을 당시인 30여 년 전에 나온 것이다. 화물운송용 ‘유니츠키 스트링 트

랜스포트 시스템’의 첫 샘플은 2001년 모스크바주 오제리(Ozery) 마을 근처의 테스트 섹션에서 만들어졌다. 당시 러시아연방의 지방정부는 이 기술에 관심을 보였다.

-철도나 고속도로와 비교했을 때 이 시스템이 가지고 있는 장점은 무엇인가.

▲아나톨리=스트링 기술 기반의 철도구조물은 다른 고가도로 건축물과 마찬가지로 이동속도의 범위가 넓고, 서로 다른 폭을 가진 길의 모든 하중에 적용될 수 있다. 이 구조물은 자재비용이 적게 듈다. 기존의 고가도로 건설비용의 10배 가량 저렴하다. 철강 소비는 일반적인 철도와 같다. 또한 도로나 철도 주위의 경사면을 따로 만들 필요가 없기 때문에 습지나 영구동토와 같이 기후조건이 열악한 곳에서도 비용을 절감할 수 있다. 동일한 화물을 운송할 경우에도 ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’은 일반 철도나 도로에 비해 몇 배에 달하는 운송료를 절감할 수 있다. 베텁다리 도로에 의한 운송비용은 10배 가량 저렴하다.

-스트링 트랜스포트 개발 관점에서 볼 때 베링해협터널이 갖는 의미는 무엇인가.

▲아나톨리=시베리아와 러시아 극동지역에는 천연자원이 풍부하지만 도로사정이 열악하다. 도로건설에 들어가는 비용도 막대할 뿐만 아니라, 도로건설시 환경파괴도 불가피하다. 이와 같은 상황에서는 스트링 도로 시스템을 도입하는 것이 훨씬 저렴하고 쉬운 방법이다. 또한 화물과 승객의 통합운송을 위해서는 하나의 도로 시스템이 아니라 도로시스템 전반을 구축할 필요가 있다. 특히 통합운송의 경우, 이 시스템을 적용하게 되면 향후 100년 가량의 수명을 가지게 될 것이다. 우리는 모세혈관, 동맥, 대동맥 등의 신체시스템과 유사한 스트링 시스템을 개발해 온 것이다.

유니츠키 시스템은 채널의 폭(2.5mm부터 2.5m까지 50cm씩 늘어난다)과 이동속도(시속 100~500km에 이르기까지 다양하다)에서 차별화된다. 또한 건축물, 기술, 비용 등에 의해서도 차별화된다. 때때로 그 차이가 10배를 넘어서는 경우도 있다. '제2단계' 도로시스템은 자연 및 기후 조건의 폭이 넓고, 서로 다른 환경에 적용될 수 있는 최적의 대안이 될 수 있다.

-러시아 언론은 한티-만시(Khanti-Mansi) 자치구역에서 스트링 운송로가 활용될 수도 있다고 언급한 바 있다. 이 프로젝트의 결과는 어떠한가.

▲아나톨리=2007년 11월, 제3회 한티-만시스크 시 국제투자포럼을 통해 스트링 기술이 우그라(Ugra) 주지사인 알렉산드르 필리펜코에게 소개된 후, ST야코프사와 한티-만시 자치구역 정부는 협력계약을 체결했다. 협력계약이 명시하고 있는 우선 사항 중에는 한티-만시스크 시내 도로, 수르구(Surgut)과 한티-만시스크 양 도시를 잇는 고속 자동차도로, 우랄지역의 북극지방에서 상업용 생산에 집중된 철광석과 기타 천연자원을 운송하기 위한 화물 및 승객 통합 운송 고속자동차도로 등이 있다. 이 모든 프로젝트들은 2년 6개월에서 3년 이내에 실현될 수 있었지만, 주지사가 바뀌었다.

-한티-만시스크 자치구 프로젝트의 경제적 변수는 무엇이었는가.

▲아나톨리=비용에 대해 논의할 시간이 충분하지 않았다. 어떤 도시든 간에 시내에 스트링 도로를 구축하고 다른 도시와 연결된 고속도로를 구축하는 데에는 일반적으로 1km당 약 200만 달러가 든다. 화물용 도로만 하더라도 1km당 최대 100만 달

러는 소요된다.

설치용이, 고속이동, 안정성 등 이점 많아

고속 교각철도 비용을 따져보기 위한 예가 하나 있다. 2007년 1월 일본의 신기술이 동원돼 대만에 그와 같은 구조물을 완공하여 운영 중인 사례가 있다. 이 구조물의 총 연장은 345km로, 최대 이동속력은 시속 320km이다. 총비용은 150억 달러가 들었다.

한티-만시스크 자치구 수르구 대학의 경제학자들은 역내 도로시스템 구축 프로젝트에 대한 타당성 조사를 실시했는데 약 2,000km 길이의 도로를 내게 되는 경우, 그와 같은 전략을 시행 한 후 얻게 되는 사회경제적 이익은 약 5,000만 달러로 평가하였다.

-베링해협을 연결하기 위해 토목전문가들 사이에서 일반철도를 건설하려고 계획하고 있다. 이와 같은 계획이 비효율적이라고 생각하는가.

▲아나톨리=구식 기술을 적용할 경우, 베링해협을 잇는 교통로를 건설하는 데는 시간과 비용이 많이 들 것이다. 그렇게 구축된 도로는 겨울에는 눈으로 뒤덮이게 될 것이고, 여름에는 겨울동안 얼었던 토양이 녹으며 물에 잠기게 될 것이다. 베링해협에서는 인프라를 구축해야 할 뿐만 아니라, 철도운송을 이용할 수 있도록 해주는 광물 매립지에 이르는 도로도 만들어야 한다. 따라서 모든 주요 매립지와 연결될 수 있도록 유니츠키 시스템에 기반한 본선 도로를 만들 것을 제안한다. 유니츠키 시스템 도로는 강, 호수, 늪지, 동토 등으로 이루어진 복합적인 토양에 적합하다. 이렇게 될 경우, 비용절감 효과를 거둘 수 있음은 물론, 환경에도 부정적인 영향을 끼치지 않을 것이다.

-이와 같은 아이디어를 정부 측에 전달했는가.

▲아나톨리=최근 모든 권력기관에서는 러시아 경제가 자원 및 원자재 중심에서 혁신경제로 전환되어야 한다는 논의가 많이 일어나고 있다. 하지만, 유감스럽게도 말만 오갈 뿐 구체적인 성과는 없는 실정이다.

악마가 성수를 두려워하는 것처럼, 정부는 혁신을 두려워한다. 특히 교통 분야에서는 그와 같은 현상이 더 두드러지게 나

타나고 있다. 이런 현상은 늘 일어나게 마련이다. 이를테면, 19세기 러시아 내 철도건설을 그 누구보다 반대하던 이들은 다른 아닌 러시아 교통부였다. 교통부는 차르스코~셀스카야 간 철도건설을 시작으로, 모스크바~상트페테르부르크 간 철도건설, 시베리아횡단철도 건설 등에 잇따라 반대의 목소리를 냈었다.

시베리아횡단철도의 경우에는, 18차례나 그 제안을 거절하기도 했다. 러시아 교통부는 시베리아 보다는 유럽지역에서 그와 같은 철도를 건설하는 것이 더 유리하다고 생각했기 때문이다.

기존 교량건설비 10분의 1이면 가능

이것은 의아하게 생각할 만한 것도 아니다. 교통부는 기존의 교통수단을 확산시키려는 공직자들로 구성되어 있기 때문이다. 게다가 당시 택시기사들이나 짐마차꾼은 물론, 축력과 학을 전공한 대학교수들마저 철도가 도대체 왜 필요한지를 깨닫지 못했다. 마찬가지로 현재 철도분야에 종사하고 있는 공직자들은 ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’이 왜 필요한지 파악할 수 없는 것이다.

21세기를 맞아 러시아는 최소한 300만~400만km에 달하는 ‘제2세대’ 고속도로를 건설해야 할 상황에 놓여 있다. 그와 같은 도로는 그 어느 곳 보다 우랄과 시베리아 지역에 필요한 상황이다. 러시아의 총 면적은 미국보다 1.8배 큰 반면, 도로 규모는 미국보다 10배 가량 작다. 이런 상황에서 우리가 어떻게 지속 가능한 경제 발전에 대해 얘기할 수 있겠는가. 잘 발전된 경제라 함은, 무엇보다도 사람과 원자재, 그리고 소비재를 저렴하게 운송하는 것을 의미한다.

베링해협 횡단 터널을 포함하여 국가 교통시스템을 구축하기 위해 ‘유니츠키 시스템’을 활용하는 것은 러시아는 물론, 혁신기술기반 국제 교통시스템 구축에 참여하는 모든 다른 참가국들의 경제 효율성을 제고하기 위해 전략적으로 중요한 방법이다.

–베링해협 프로젝트에 스트링 기술이 적용된다면, 어떤 방향으로 연결될 수 있는가.

▲아나톨리=우선 유라시아 측은 다음과 같이 연결할 수 있다.

동쪽 방향은 러시아 야쿠티아(사하공화국) 지역을 거쳐 시베리아횡단 열차와 연결된다. 단, 이에 필요한 연결분기점은 반드시 필요하다. 남쪽 방향은 러시아의 동부해안을 따라 블라디보스토크를 거쳐 북한과 남한 그리고 일본까지 연결할 수 있다.

북쪽 방향은 북극해 해안을 따라 러시아 전역을 지나 무르만스크와 연결되어 러시아의 남부를 통해 아스트라한 방향으로 뻗어나간 후 스칸디나비아와 유럽 전역으로 연결될 수 있다.

한편, 아메리카 대륙 측에서도 세 방향으로 연결할 수 있다. 북쪽 방향은 미국 영토(알래스카)를 지나 캐나다를 통하여 서쪽에서 동쪽으로 확장될 수 있다. 남쪽 방향은 캐나다와 미국을 통해 파나마 운하와 연결한 후, 남아메리카 지역으로 이어나갈 수 있다. 서쪽 방향은 캐나다와 미국의 서부지역을 통해 태평양 해안을 따라 연결할 수 있다.

유라시아와 아메리카 대륙에서 모두 스트링 기술을 활용해 교통로를 구축할 경우, 도로시스템이 추가적으로 연결되는 지역의 경제발전 필요에 따라 수많은 연결지점을 구축할 수 있게 된다.

–이번에는 야코프 메센쥬닉 교수에게 질문하겠다. 베링해협 프로젝트가 러시아와 미국의 경제통합에 매우 중요한 사안임에도 불구하고 오랫동안 지체되고 있는 이유는 무엇인가.

▲야코프 메센쥬닉(이하 야코프)=20세기는 두 개의 사회경제 시스템이 대립하던 시기였다. 냉전 당시에는 이 프로젝트의 실현에 장애요소로 작용했던 객관적인 이유가 있었다. 근본적인 원인은 소련과 미국 간의 정치적 대립이다. 하지만 21세기 초 미·러 관계가 호전되고, 양국이 경제발전을 이룩하면서 이 프로젝트의 실현을 위한 정치적 여건은 마련되었다고 본다.

경제통합의 초석이 될 국제운송시스템

–정치적인 면 외에, 프로젝트 실행을 방해하는 다른 어려움은 없는가.

▲야코프= 우선, 베링해협에 해저터널을 건설하려면 당사국



야코프 메센쥬닉 교수

인 러시아, 미국, 캐나다 간에 합의가 이루어져야 한다. 즉, 유라시아 대륙과 아메리카 대륙에 각기 들어맞는 인프라를 갖춘 철도 건설을 위한 공동합의를 이루어야 하는데, 아직은 이것에 안 돼 있다.

다음으로, 천문학적인 공사비 마련이 걸림돌이다. 저는 이 프로젝트와 관련한 총 건설비용을 약 990억 달러로 잡고 있다. 하지만 이 프로젝트가 실제로 시행될 경우, 특히 철도가 놓이게 될 러시아 측의 북극권이라는 지형적 특성을 고려한다면, 그 비용은 훨씬 더 들어갈 수 있다.

또한 북극지방의 열악한 조건을 감안할 때, 철도 연결 후 들어가게 될 유지보수 비용도 만만치 않다. 현재 다른 지역의 북극지방에서 운행 중인 철도를 살펴보면 건설비용보다 유지보수 비용이 더 많이 든다는 점을 알 수 있다.

게다가 이 프로젝트가 계획하고 있는 철도는 빠른 속도로, 훨씬 더 먼 거리를 소화해 내야 한다. 따라서 건설비용과 유지보수비용이 또다시 늘어나게 될 것이다. 이와 함께 베링해협 터널 건설에는 수십 년이 소요될 수도 있기 때문에, 이 역시 비용을 가중시키는 요인으로 작용할 것이다.

기술력도 문제가 될 수 있다. 기존의 육상철도나 도로를 건설했던 구식 기술로는 베링해협 프로젝트를 단기간 내에 실현시키기란 불가능하다.

-위에 언급한 국가들만 이 프로젝트 실현에 이해관계를 가

진다고 생각하는가.

▲야코프= 그렇지 않다. 이 프로젝트를 실현함에 있어 러시아, 미국, 캐나다가 주도적인 역할을 해야 하겠지만, 러시아 극동지역에 인접한 다른 이웃국가들, 예컨대 일본, 남한, 북한도 참여국이 될 수 있다. 중국도 당연히 빼 놓을 수 없다. 이 프로젝트를 통해 이들 국가 간의 물동량이 크게 늘어나기 때문이다.

-방금 언급한 국가들이 이 문제에 그다지 열정적이지 않은 이유는 무엇인가.

▲야코프= 이 프로젝트의 실현이 오랜 시간을 요구하는 것은 세계 수준의 메가 프로젝트이기 때문이다. 또한 세계경제의 침체로 러시아와 미국 역시 자국의 경제에 빨간불이 켜져 있는 상태다. 따라서 양국 모두 이 프로젝트를 단기간 내에 실현하는 것은 부담으로 작용할 수 있다. 하지만 장기적으로 볼 때, 미·러 양국이 프로젝트에 참여하는 것이 큰 이득이 된다고 본다.

-베링해협을 통과하는 운송로는 어느 정도의 위상을 가져야 하는가.

▲야코프= 대륙 간 운송로는 관계국들의 법에 의해 보호되어야 한다. 베링해협 구간은 국제법의 보호를 받게 될 것이다. 국제운송로와 함께 각국의 국경지역에서는 적합하지 않은 운송수단의 통과를 막기 위해 터널을 봉쇄하는 시설이 반드시 제공되어야 한다.

-대륙횡단 운송로의 총 연장은 3,500km 이상이다. 여기에는 육상도로와 해상 교각, 지하터널 등 다양한 운송로가 포함돼 있다. 이러한 운송로 상에서 '스트링 트랜스포트 시스템' 기술에 기반한 운송시스템은 없는가.

▲야코프= 아나톨리 유니츠키 교수는 34년 동안 이미 '제4 세대 스트링 트랜스포트 시스템'을 개발해 냈다. 유니츠키 교수의 기술은 많은 전문가들로부터 긍정적인 평가를 받았다. 그러나 그가 '유니츠키 스트링'의 기술적 가치를 인정해주는 많은 수상 경력을 가졌음에도 불구하고 그 어느 하나 실행으로 연결되지는 않았다.

실제로 필요한 것은 이 프로젝트의 기술적인 면이 아니라, 아이러니컬하게도 저비용과 경제적 고효율성이다. 러시아 경



스트링 트랜스포트 시스템을 활용한 정거장.

제는 계속해서 비용에 기반해 있는 양상을 띠고 있다. 서구 경제 역시 저비용 측면에서 보면 상황이 크게 다르지 않다.

무엇보다도 최종 결정을 내리는 이들이 새로운 운송시스템을 실험해 보려는 정치적 의지를 가지고 있지 않다는 점이다.

아직 실행된 지역이 없는 것이 큰 흐름

– ‘스트링 트랜스포트 유니츠키’는 수십 년 전부터 각종 밤회와 언론에 소개되었지만, 실현되지 않았다. 아직은 이 기술을 실현할 때가 아니라고 봐야 하는가.

▲야코프=이와 관련해서 빅터 휴고의 말을 인용하고 싶다. 그는 ‘시기가 도래한 아이디어보다 더 강력한 것은 없다’고 말했다. 스트링 기술의 현실화는 이미 10년 전에 시작되었고, 현재는 그 시기가 매우 적절한 시점에 와 있다. 앞으로 유니츠키의 스트링 기술에 대한 관심은 지속적으로 증대될 것이다. 한 국가의 운송체계는 거대한 기간산업이며, 다음에 열거되는 몇 가지 객관적인 요소와 관련되어 있기 때문이다.

첫째, 석유자원의 유한성이다. 석유 사용의 효율성을 높이기 위한 방법은 석유를 교통수단에 사용할 수 없게 되는

시기를 늦출 뿐, 근본적으로 자원 고갈의 시기를 피해 갈 수는 없다. 둘째는 현대식 건축기술자재 및 최신 교통시스템 유지상의 고비용 문제이며, 셋째는 최신 교통시스템의 경제적 저효율성 문제이다. 이밖에 육로 교통시스템에서 많이 나타나는 고위험 성과 낮은 이동속도 등의 문제다. 그간의 경험을 통해 볼 때

육로운송의 속도를 높이는 데는 많은 제약이 수반됨을 알 수 있다.

제다가, 제작비용 역시 지속적으로 증가하고 있다. 러시아는 지형적으로 다른 국가에 비해 그 비용이 훨씬 높다. 현재 자동차도로는 전체 국토 중 6,000만ha 이상에 달하며, 계속해서 넓어지고 있다. 우리는 이것이 국토를 낭비하는 것이라고 생각한다. 따라서 신기술을 실현하기 위한 시기는 이미 무르익었을 뿐 아니라, 한참 지났을 수도 있다. 인류의 기술발전을 심화시키기 위해 신기술의 도입은 매우 시급하다.

–유니츠키 스트링 기술에 기반한 ‘제2단계’ 교통시스템을 통해 어떤 문제를 해결할 수 있는가.

▲야코프=핵심이 되는 몇 가지를 언급함으로써 간단하게 설명할 수 있겠다. ‘스트링 트랜스포트 시스템’은 다음에 열거한 것에 의해 높은 운송능력을 제공해 준다.

첫째는 고속이동(최대 시속 500km)과 저렴한 건설 및 유지 비용이다. 둘째는 친환경적이며, 토지 이용이 경제적이다. 셋째는 운영상의 안전성이고, 넷째는 추가 소비 없이 재생 에너지원으로의 전환이 잘 이루어지는 전력 이용상의 이점을 들



유니츠키씨가 개발한 스트링 트랜스포트 시스템.

수 있다.

스트링 교통시스템은 고가도로의 기능을 하며 대도시의 고층빌딩을 활용하여 1층 이상의 높이를 가질 수 있어 대도시에 적합하다. 제2단계 고속 교통시스템을 통해 현대 대도시가 안고 있는 교통문제를 해결할 수 있다. 이와 함께, 환경파괴를 최소화하면서 대도시의 토지이용 집중도를 분산시킬 수 있다. 이같은 교통시스템은 접근이 어려운 지역으로부터 광물 원자재를 운송하는데도 용이하며 습지, 정글, 툰드라, 영구동토층을 통과하는데 대안이 된다.

–장점이 있으면 단점도 있게 마련이다. 스트링 교통시스템의 단점은 무엇인가.

▲야코프=제 생각엔 딱 하나의 단점이 있다. 스트링 교통의 기능섹션이 없다는 것이다. 하지만 이러한 단점은 기술을 실현하게 되면 곧바로 극복할 수 있을 것이다. ‘직접 걷는 자만이 길의 끝에 도달할 수 있다’는 사실을 우리는 잘 알고 있다. 물론, 상용화 과정에서 어려움이 발생할 수도 있겠지만, 시행과 개발 과정에서 충분히 극복할 수 있을 것이다. 중요한 것은 노하우 기술의 실현을 포함하여 ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’을 구축하기 위한 현대산업의 잠재력이 충분하다는 점이다.

부산~서울에 시범구간 구축해 볼 만

–21세기 대륙 간 교통시스템 건설과 베링해협 횡단에 관한 프로젝트를 실현하는데 있어서 ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’이 가진 잠재력은 무엇인가.

▲야코프=지난 120년 동안 베링해협 프로젝트의 실현이 시급하다는 것에 관한 얘기만 오갔지, 실제 구체적인 행보가 이루어지지는 않았다. 일본–남한–북한–러시아–미국을 이어주며 베링해협 위를 지나는 국제 대륙 간 교통시스템의 구축은 우리가 주목해야 할 부분이다.

그 실현은, ‘유니츠키 스트링 트랜스포트 시스템’을 기반으로 하여 국제 스트링 교통시스템을 형성하는 초기단계 과정에서 이루어질 수 있다. 이 프로젝트를 실현시키기 위해서는 위에서 언급한 국가들의 정부가 이 프로젝트에 대한 관심을 보여주어야 한다. 그 실현은 국가와 민간 차원에서 이루어질 수 있다.

우리는 150~200km 구간의 테스트 섹션을 먼저 구축해 그 가치를 이해함으로써 베링해협 프로젝트를 시작할 수도 있다. 이를테면 남한에서 그 시범구간(부산~대구~서울)을 구축해 보자는 것이다. ⓟ

‘스트링 트랜스포트 유니츠키 시스템’ 이란

스트링 트랜스포트 유니츠키(String Transport Yunitskiy, STY) 시스템은 러시아 기술자 유니츠키 아나톨리(Yunitskiy Anatoly)씨가 개발한 일종의 ‘고가 교각 철도’이다. 이 시스템은 환경파괴를 최소화하면서 현대 대도시의 늘어나는 교통량 문제를 해결하고, 습지, 정글, 툰드라, 영구동토층과 같이 접근이 어려운 지역을 통과할 수 있다는 장점이 있다. 지상 5~10m에 위치한 이러한 상층부 교통 시스템이 세계의 교통망을 혁신적으로 바꿀 대안으로 제시되고 있다.

스트링이란 프리스트레스트 강인강(pre-stressed high-strength wires)으로 제작된 선로 시스템이다. 이는 오늘날 교량이나 프리스트레스트 콘크리트 구조물에 널리 이용되고 있다. 기본 시스템은 내부가 비어있는 중공(中空)형의 특수한 레일이다. 이 내부에 견고한 모놀리식 및 경질 콘크리트로 채워지며, 이로 인해 스트링은 팽팽해진다. 철도차량인 유니버스의 철제 차륜에 장착된 사이드 롤러가 이 레일을 따라 굴러가게 된다. 5~10m 높이의 지지대를 40~50m 이상의 간격으로 설치하고, 일종의 현수교나 사장교에서와 같이 상판의 역할을 하는 스트링 코어 레일은 앵커(anchor)와 중간지지대에 의해 고정된다.

이는 현재 고속 운송을 위한 교량과 입체교차로에 적용되는 구조적 견고성, 평탄도, 강도, 내구성과 같은 기준들을 만족시킨다. 또한 소재 중심의 값비싼 하중빔 대신하여 고속열차, 자기부상열차, 모노레일에 적용되는 차세대 운송에 이용될 수 있다. STY 시스템의 특징은 다음과 같다.

〈환경 영향〉 최소한의 육상공간을 차지하며, 선로의 성토(盛土), 굴착, 암거(暗渠), 삼림 벌채 등의 작업이 불필요하며, 철도 차량의 에너지 효율성과 낮은 소음 발생 등 다양한 기술 개발로 자연 생태계를 보존하면서 개발이 가능하다. 특히 영

구동토층, 툰드라, 북방침엽수림, 정글, 산악, 사막, 대륙붕 등 민감한 생태계 지역에서도 건설 가능하다.

〈안전성〉 특수한 철도차량 시스템과 선로 구조로 인해 높은 안전성을 가지고 있다. 기후 환경에 개의치 않는 정확한 물류가 가능하며, 도로 교통과 비교해서 1000분의 1 수준의 낮은 인명 사상, 로드킬과 같은 사고율이 줄어 듦다.

〈낮은 건설비용〉 최고 500km/h까지 가능한 STY 초고속 복선철로의 건설비는 km 당 600만~850만 달러이다. 세부적으로는 트랙 및 지지대 350만~400만 달러, 터미널 및 차고 50만~100만 달러, 초고속 열차차량 50만~100만 달러, 안전·에너지·통신장치 100만~150만 달러, 기타설비 50만~100만 달러로 구성된다.

〈경제성〉 평균 운행속도인 시속 360km에서 연료 경제성이 초고속열차보다 4~6배, 스포츠카에 비해서는 15~20배 높다. 도심 내에서는 현재의 철도, 노면 경전철(Tram), 지하철의 수준을 유지하면서 운송 비용과 유지보수, 감가상각 및 수리비용 등의 운영비용을 몇 배로 줄일 수 있으며, 이로 인해 투자 회수기간은 3~5년으로 짧아진다.

이 시스템은 도심 내, 도시간의 고속여객운송, 그리고 화물운송, 항만과 연계한 화물운송에까지 적용할 수 있다.

〈도심형 여객운송 STY〉 평균 운행속도 100km/h으로 지하철보다 1.5배 빠르다. 75명까지 탑승가능한 유니버스 차량을 이용하며, 일방향으로 시간당 2만명 운송이 가능하다.

〈도심간 고속여객운송 STY〉 평균 운행속도 360km/h, 최대 운행속도 500km/h, 탑승인원 14명의 유니버스 차량은 스포츠카보다 3.5배 높은 공기역학 재질을 사용한다. 하루 10만 명 운송 능력을 가지고, 100km당 2.9 달러의 낮은 운송비용이 든다.

〈화물운송 STY〉 움직이는 상황에서 적재 및 하역을 할 수 있는 구조로 별크 화물운송에 있어 효과적이다. 최대 운행속도는 120km/h이며, 연간 1억톤의 수송능력을 가진다. 항만과 연계하여 선박이 항만까지 들어올 필요 없이 선박에서 바로 환적할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다. Ⓜ

P E A C E . T U N N E L . m a g a z i n e



평화와번영의길