

“보스포루스 해저터널은 동서문명의 화해 상징”

-한일 양국 건설업체, 각각 철도와 자동차 터널공사 수주-

육지는 인간이 어느 곳이든 길을 만들어 다녔지만 바다는 배가 아니면 왕래가 어려웠다. 그러나 우리는 유로터널이나 세이칸터널에서 보듯이 지금은 바다 밑에 터널을 뚫어 바다에 의해 단절된 두 지역을 자동차나 고속열차로 달리는 해저터널 시대에 살고 있다.

동서문화의 교차로 이스탄불을 가로 지르는 해저터널

해협 폭이 짧은 곳은 550m, 긴 곳은 3km에 이르는 터키 보스포루스해협은 이미 두 개의 현수교가 놓여 있지만, 통행량이 초과돼 유럽대륙과 아시아대륙을 연결하는 해저터널 공사를 벌이고 있다. 철도터널 프로젝트는 일본 타이세이건설(大成建設)이 한창 공사를 진행하고 있으며, 자동차도로 터널 프로젝트는 한국의 SK건설이 주축이 돼 건설공사를 맡게 된다.

타이세이건설 무라타 칸터 공사감독은 “보스포루스 해저

터널은 해저구간이 1,387m에 불과하지만 상당히 역사적 의미가 있는 프로젝트”라고 강조했다.

양 대륙을 사이에 두고 있는 보스포루스 해협은 고대부터 흑해와 지중해를 연결하는 중요한 수로(水路)이며, 마르마라해의 출입구에 위치하기 때문에 군사적 요충지로 주목받아 왔다. 특히 18세기 이후에는 다르다넬스 해협과 함께 항행권(航行權) 문제로 세계의 이목을 끌었다. 1453년 터키가 장악한 뒤 외부 침략에 대처하기 위해 양안(兩岸)을 요새화했다. 수도 이스탄불을 가로 지르는 이곳은 빼어난 절경 때문에 유럽 부자들의 별장들이 즐비해 있다. 그래서 터키정부는 양안의 천혜적 자연경관을 훼손하지 않기 위해서는 해저터널 건설이 가장 적합한 것으로 판단해 두 개의 프로젝트를 발주했다.

무라타 감독은 “인구 1,200만 명에 육박하는 이스탄불은 잠은 아시아 지역에서 자고, 일은 유럽 지역에서 하는 사람들이 많아 출퇴근 시간에 다리를 건너는 데만 두 시간이 걸



1973년에 완성된 유라시아 대교.



1988년에 세워진 파티흐 술탄 무함마드교.



터키 정부가 발주한 마르마라해 해저터널 프로젝트. 철도 해저터널은 일본, 자동차도로 해저터널은 한국 건설업체가 공사를 맡았다.

릴 정도이며, 그래서 많은 사람이 유람선을 이용하고 있다.” 고 설명했다.

터키는 고대 오리엔트 문명서부터 그리스·로마, 비잔틴, 이슬람 문명에 이르기까지 5,000년의 동서양 문화유산이 살아 숨 쉬는 곳. 보스포루스 해협을 사이에 두고 형성된 이스탄불은 세계를 지배한 3대 강국인 로마, 비잔틴, 오스만제국의 수도로서 과거 번영의 흔적들이 고스란히 남아있는 역사의 보고다. 역사학자 토인비는 터키를 가리켜 ‘인류문명의 거대한 야의 박물관’이라고 평했으며, 유네스코는 이스탄불 도시 전체를 세계문화유산으로 등재한 바 있다.

천혜의 요새이자 전략적 요충지인 이스탄불은 강대국들의 시선을 떠난 적이 없다. 17세기 러시아의 표트르 대제는 “이스탄불을 지배하는 것은 세계의 반을 지배하는 것”이라고 강조했다. 앞으로도 세계가 흑해와 지중해 등을 연결하는 이곳을 주목하게 되리라는 것은 의심할 나위가 없다. 그런 점에

서도 양 대륙을 연결하고 소통하고자 하는 보스포루스 해저터널 건설은 역사적으로 매우 의미 있는 프로젝트다.

두 개의 다리로도 부족해 두 개의 해저터널 발주

보스포루스 해협에는 이미 두 개의 다리가 세워져 있다. 1973년에 완성된 ‘유라시아 대교(일명 보스포루스교)’는 세계 유수의 현수교로 명성을 떨치고 있다. 1988년에는 총길이 1,090m, 폭 39.4m(6차선)의 ‘파티흐 술탄 무함마드교’가 건설됐다.

그러나 터키 교통부 산하 교통항만공항공국은 그것만으로는 교통량을 감당할 수 없자 ‘마르마라 철도 횡단 프로젝트’라는 이름으로 양 대륙을 잇는 해저터널 건설에 나서게 된 것이다.

타이세이건설은 2004년 5월에 공사를 시작했으며, 2013년



위스퀴다르 역사 공사가 한창 진행 중이다.



공사 진행상황을 설명하는 무라타 칸터 감독.

10월 완공 예정이다. 총연장 76.3km(유럽 구간 19.6km, 아시아 구간 43.4km)의 대형 철도 공사인 이 프로젝트는 터널은 1,387m의 해저 침매터널 구간을 비롯해 실드터널 구간 8.9km, 개착터널 구간 2.8km 등 13.1km에 달한다.

해저터널 구간에는 18개로 이루어진 지진 보호막을 설치했다는 것이 공사 관계자의 설명. 지하철은 이스탄불 유럽지역의 예니카프 역과 아시아지역의 쇠윳뤼체시메 역까지 운행된다.

현재 타이세이 건설은 터널 공사를 거의 끝내고 역사(驛舎) 건설을 한창 진행하고 있다. 특히 아시아 대륙쪽의 위스퀴다르 역은 지하 터널공사를 마무리하고 지상 역사 공사에 착수했다. 해협 건너 유럽 대륙쪽의 시르케지 역 부근에도 터널 공사에서 나온 흙더미가 쌓여 있었다. 지하철은 중간역인 시르케지 역과 위스퀴다르 역에 서게 되며, 메트로와 경전철 경유 역은 예니카프 역에 건설된다. 철로는 교외선과 연결돼 다시 3차선으로 늘어나면서 노선별로 시간 당 7만5,000명의 승객을 수송하게 된다.

해저터널이 개통될 경우 76.3km에 이르

는 제브제와 할칼르 구간을 1시간 44분이면 달릴 수 있다. 기존의 페리와 철도 등을 이용할 때보다 시간이 81분이나 단축된다고 한다. 우리나라의 현대로템은 2008년 11월 전동차 공급자로 선정됐다.

한국업체가 맡은 자동차전용 해저터널

터키 교통항만공항공국은 철도 전용 해저터널에 이어, 2008년 6월 자동차가 다닐 수 있는 도로망 구축에 나섰다. 이른바



위스퀴다르 역 해저터널 내부모습.



유람선에서 바라본 위스퀴다르 역사 공사 현장.

‘이스탄불 해협 도로 횡단터널 프로젝트’ 입찰에 우리나라 SK건설이 주축이 된 컨소시엄 TKJV(Turkey Korea Joint Venture)가 그해 10월 총 사업규모 12억 달러의 초대형 토목공사를 따냄으로써 크게 화제가 됐다. SK건설은 터키 민간업체인 야피메르케지사와 국내 극동건설, 남광토건, 한신공영, 삼환기업과 공동으로 수주에 성공한 것이다. 야피메르케지가 프로젝트 회사(SPC) 지분 40.5%로 최대주주이고 SK건설이 39.5%로 사업에 참여한다. 삼환기업과 한신공영이 각각 10%씩 지분을 갖는다. 설계는 국내 삼보기술단이 맡았다.

SK건설은 사업권 획득 이후 2년여에 걸쳐 사업비 조달, 디자인 등의 준비 과정을 거쳐 2011년 2월 기공식을 가졌지만 실제 공사에는 들어가지 않은 상태다. SK건설 관계자는 “7월 중 금융 약정을 최종 체결할 경우 8월부터 본격적으로 공사를 시작하게 된다”고 전망했다. 공사 기간은 착공 후 55개월로, 빠르면 2016년 말 완공될 예정이다.

BOT(설계, 시공, 유지보수 및 운영) 방식으로 추진되는 이 사업은 유지보수 및 운영이 공사 완료 후 311개월(25년 11개월) 동안 유지된다. 즉 BOT 사업 특성상 모든 비용은 파이낸싱을 통해 조달하고, 운영 기간 중 통행료 수입으로 사업성을 확보하도록 계획됐다.

총 14.6km에 이르는 이 프로젝트는 육상구간(9.2km)과 해상구간(5.4km)을 포함하여 총 3개 구간으로 구성돼 있다. 이는 국내 건설업체가 해외에서 따낸 최초의 고속도로 관련 민



시르케지 역 부근 공사 현장에 쌓아 놓은 흙더미.

간투자 사업이며, 리비아 대수로 공사이후 최대 규모의 해외 토목공사다. 특히 연약 지반과 암반 지반으로 구성된 해협 통과 구간의 특성과 고수압을 고려해 3,340m는 실드 TBM 공법을 적용하게 된다. 해저터널 형식은 복층 구조다. 터널은 이스탄불이 활성단층대와 비교적 가까이 인접하고 있는 것을 고려해 규모 7.5 이상의 강진에도 견딜 수 있도록 설계한 것이 특징이다.

업계에서는 이번 수주가 아시아대륙과 유럽대륙을 연결하는 역사적 고속도로를 건설한다는 의미 외에도 국내 설계사와 건설사가 하나가 돼 이뤄낸 소중한 결실이라고 입을 모으고 있다.

해저터널은 동서문화의 화해 상징

세계사를 몇 번씩 뒤바꿔놓은 군사적 요충지 보스포루스 해협의 물길은 예나 지금이나 변함없이 흐르고 있다. 세계를 주름잡던 대제국들이 이 해협을 차지하고자 각축전을 벌였지만 역사적 물줄기는 바꾸질 못했다. 그것은 어느 한 국가의 독점이 아닌, 인류 모두의 상생과 평화라는 큰 흐름이다. 인류는 국가와 종교, 인종, 문화 등 모든 장벽을 거둬내고 서로의 다름을 인정하며 하나가 되어야 한다. 그 도도한 물줄기는 해저터널을 통해 가속화하고 있음을 이번 취재를 통해 다시 한 번 확인할 수 있었다. ㉞

〈이스탄불(터키)=권오문 편집장〉

現場ルポ ボスポラス海峡海底トンネル

ボスポラス海底トンネルは東西文明和解の象徴

韓日両国の建設業界、各々が鉄道と自動車トンネル工事を受注

陸地では人はどこにでも道を作り往来できるが、海は船でなければ往来は困難だった。しかし我々はユーロトンネルや青函トンネルで見てのとおり、海の下にトンネルを掘り、海で隔てられた二つの地域を自動車や高速鉄道で行き来する海底トンネル時代に生きている。

東西文明の交差点イスタンブールを横切る海底トンネル

海峡の幅が狭いところで 550m、広いところで 3km に達するトルコのボスポラス海峡は、すでに 2 本のつり橋が架けられているが、通行量の超過からヨーロッパ大陸とアジア大陸を結ぶ海底トンネルの工事が始まっている。鉄道トンネル計画は日本の大成建設が工事を進めており、自動車道路トンネル計画は韓国の SK 建設が主軸となり建設工事を請け負っている。

大成建設のムラタケント工事監督は、「ボスポラス海底トンネルは海底区間が 1387m に過ぎないが、相当な歴史的意味があるプロジェクト」と強調した。

両大陸に挟まれたボスポラス海峡は、古代から黒海と地中海を結ぶ重要な水路であり、マルマラ海の出入り口に位置するために軍事的要衝として注目されてきた。特に 18 世紀以後はターダネルス海峡と同じく航行権の問題で世界の耳目を集めた。1453 年にトルコが掌握してからは外部からの侵略に対処するため兩岸を要塞化した。首都イスタンブールを二分するその地は、秀でた絶景のためヨーロッパの裕福な人々が別荘などを林立させている。そのためトルコ政府は、兩岸の天恵の自然景観を損なわないためには海底トンネルの建設が最も適切と判断し、2つのプロジェクトを発注した。

ムラタ監督は「人口 1200 万人に迫るイスタンブールでは、睡眠はアジア地域でとり、仕事はヨーロッパ地域でする人々が多く、出退勤時間に橋を渡るだけで 2 時間もかかるほどで、そのため多くの人々が遊覧船を利用している」と説明した。

トルコは古代オリエント文明からギリシャ、ローマ、ビザンチン、イスラム文明に至るまで 5000 年の東洋西洋文化の遺産が眠っているところ。ボスポラス海峡を挟み広がるイスタンブールは、世界を支配した 3 大強国のローマ、ビザンチン、オスマン帝国の首都として、過去の繁栄の跡がそのまま残る歴史の宝庫だ。歴史学者トインビーはトルコを指して「人類文明の巨大な屋外博物館」と評価し、ユネスコはイスタンブール都市全体を世界文化遺産に登録した。

天恵の要塞であり戦略的な要衝地であるイスタンブールに列強の視線が注がれないことはなかった。17 世紀にロシアのピョートル大帝は「イスタンブールを支配することは世界の半分を支配することだ」と強調した。今後も世界が黒海と地中海などを結ぶこの地に注目することは疑う余地がない。その観点からみても両大陸を結び、通い合うボスポラス海峡トンネルの建設は歴史的に非常に意味のあるプロジェクトである。

2本の橋でも不足で2本の海底トンネルを発注

ボスポラス海峡には既に2つの橋が架けられている。1973年に完成した「ユーラシア大橋（別名ボスポラス橋）は世界有数のつり橋として名声を馳せている。1988年には長さ1090m、幅39.4m（6車線）の「ファーティフ・スルタン・メフメト橋」が建設された。

しかしトルコ交通部の傘下にある交通港湾航空局は、それだけでは交通量をさばけず「マルマラ鉄道横断計画」という名前で両大陸を結ぶ海底トンネルの建設に立ち上がったのである。

大成建設は2004年5月に工事を開始し、2013年10月に完工予定だ。総延長76.3km（ヨーロッパ区間19.6km、アジア区間43.4km）の大型鉄道工事であるこのプロジェクトは、トンネルが1387mの海底沈埋トンネル区間をはじめ、シールドトンネル区間8.9km、開削トンネル区間2.8kmなど13.1kmに達する。

海底トンネルの区間には18個で形成された地震保護幕を設置したというのが工事関係者の説明。地下鉄はイスタンブールのヨーロッパ地域のイエニカプ駅とアジア地域のシェウィリュイチェシメ駅まで運行される。

現在、大成建設はトンネル工事をほぼ終了し、駅舎の建設を主に進めている。特にアジア大陸側のウスクダル駅は、地下トンネル工事を仕上げ、地上駅舎の工事に着手した。海峡を越えヨーロッパ大陸側のシルケジ駅付近にもトンネル工事のズリの山が出来ている。地下鉄は中間駅であるシルケジ駅とウスクダル駅に停まるようになり、メトロ（地下鉄）と軽電鉄の経由駅はイエニカプ駅に建設される。鉄道は郊外線と結ばれ、さらに3路線に増え路線別に時間当たり7万5千人の乗客を輸送するようになる。

海底トンネルが開通すると76.3kmに達するケブジェとハルカルル区間を1

時間 44 分で走ることが出来る。既存のフェリーと鉄道を利用するのに比べ時間が 81 分も短縮されるとのことだ。我が国のヒョンデロテムは 2008 年 11 月に電車の供給者に選定された。

韓国企業に任された自動車用海底トンネル

トルコ交通港湾空港局は、鉄道専用海底トンネルに続き、2008 年 6 月に自動車が走る道路網構築に乗り出した。いわゆる「イスタンブール海峡道路横断トンネル計画」の入札に、我が国の SK 建設を主軸とするコンソーシアム TKJV(Turkey Korea Joint Venture)が同年 10 月に総事業規模 12 億ドルの超大型土木工事を獲得して大きな話題になった。SK 建設はトルコの民間会社であるヤピメルケジ社と国内の極東建設、ナムガン土建、ハンジン工営、サムファン起業と共同で受注に成功したのだ。ヤピメルケジがプロジェクト会社 (SPC) の持分 40.5%と最大株主で、SK 建設が 39.5%で事業に参加した。サムファン起業とハンジン工営がそれぞれ 10%ずつ資本をもつ。設計は国内の三寶技術団に委託された。

SK 建設は事業権を獲得してから 2 年あまりの事業費の調達、デザインなどの準備を経て 2011 年 2 月の起工式を行ったが、実際の工事には入っていない。SK 建設の関係者は「7 月中に金融約定を最終締結すれば 8 月から本格的に工事を始める」と語った。工事期間は着工後 55 ヶ月で、早ければ 2016 年末に完工する予定だ。

BOT(設計、施工、維持保守および運営)方式で進められる本事業は、維持保守および運営が工事完了後 311 ヶ月間 (25 年 11 ヶ月) 維持される。すなわち BOT 事業の特性上、全費用はファイナンスを通じて調達され、運営期間中の通行料収入で事業性を確保するよう計画された。

延長 14.6km に達するこの計画は、陸上区間 (9.2km) と海上区間 (5.4km) を含み、全部で 3 つの区間からなっている。これは国内の建設企業が海外で獲得した最初の高速道路関連の民間投資事業であり、リビアの大水路工事以降、最大規模の海外土木工事だ。特に軟弱地盤と岩盤地盤で構成される海峡通過区間の特性と高水圧を考慮して、3340m はシールド TBM 工法を適用することになる。海底トンネルの形式は複層構造だ。トンネルはイスタンブールが活性断層帯に比較的近く隣接していることを考慮し、規模 7.5 以上の強震にも耐えられるよう設計されたのが特徴だ。

業界では、今回の受注がアジア大陸とヨーロッパ大陸を結ぶ歴史的な高速道路を建設するという意味以外にも国内の設計会社と建設会社が一丸となって成し遂げた貴重な結実だと口を揃えている。

海底トンネルは東西文化和解の象徴

世界史を幾度となく塗り替えた軍事的な要衝地ボスボラス海峡の「水の道」は昔も今も変わることなく流れている。世界を牛耳ってきた大帝国がこの海峡を確保するため戦いを繰り返してきたが歴史的な水流は変わらなかった。それはある一国家による独占ではなく、人類すべての共生と平和という大きな流れだ。人類は国家と宗教、人種、文化などあらゆる障壁を越えて互いの違いを認め、ひとつにならねばならない。その堂々とした水の流れが海底トンネルを通して加速することを今回の取材を通じて再度確認できた。

〈イスタンブール（トルコ）ゴン・オムン編集長〉

写真説明

P. 40

左下：1973年に完成したユーラシア大橋

右下：1988年に作られたファーティフ・スルタン・メフメト橋

P. 41

上図：トルコ政府が発注したマルマラ海海底トンネル計画。鉄道海底トンネルは日本が、自動車道路トンネルは韓国の建設会社が工事を任された

P. 42

左上：ウスクダル駅舎工事が進行中だ

右上：工事の進行状況を説明するムラタケント監督

右下：ウスクダル駅の海底トンネル内部の様子

P. 43

左上：遊覧船から望むウスクダル駅舎の工事状況

右上：シルケジ駅の近くの工事現場に積まれたズリの山