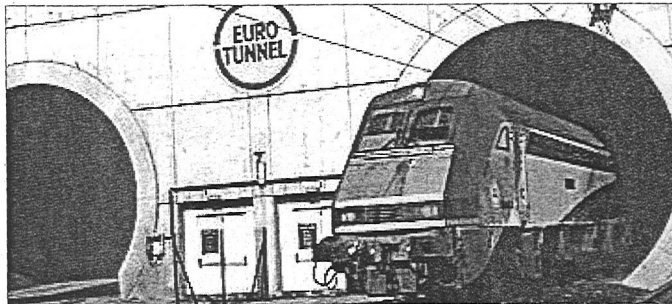
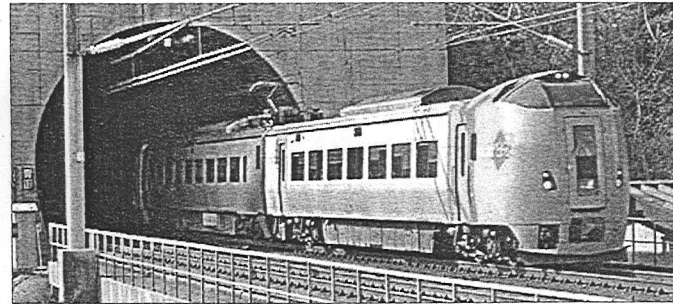


■ 한일 해저터널 어디까지 왔나 ■



○채널터널을 빠져나오는 유로스타. 유럽대륙 영국과 프랑스를 잇는 이 열차는 런던과 파리, 브뤼셀 등 주요도시를 연결하고 있다.



○일본 객차가 일본 홋카이도와 혼슈를 바다 밑으로 가로질러 연결된 세계 최장 해저터널인 세이칸터널을 빠져 나오고 있다.

글 심는 순서

- ①한일 해저터널 추진 경과
- ②한일 해저터널 예산 및 기간
- ③각국의 해저터널 현황
- ④전문가 대담

최첨단 공법·거대 자본이 만든 力作

■ 英佛 채널터널



오전 8시 파리 북부 역에서 유로스타 특급열차를 탄다. 기차는 영불해협(영국은 도버, 프랑스는 칼레와 부퐁)을 관통하는 해저 '채널터널(Channel Tunnel)'을 건너 영국으로 10시30분에 런던 시내 워털루역에 도착한다. 파리를 떠난 지 3시간30분 만에 450km의 육로 철길과 50km의 채널터널을 달려 런던의 의사당 주변에 바라보이는 템스강 동남쪽에 이른 것이다.

로마제국과 나폴레옹 시대부터 유럽인들의 숙원이던 영불해협의 연결이 200년 동안 계속된 연구와 시도 끝에 1994년 5월 6일 개통됐다. 이후 9년 동안 여객 1억6000만명, 승용차와 화물차량 3500만대, 화물 2300만t이 이 해저터널을 건너 유럽 대륙과 영국 사이를 오갔다.

영국인들이 '채널'(Channel)·채널과 터널의 합성어이라는 별명을 붙인 이 해저터널은 영국 남동부 켄트주 포크스턴에서 프

구상서 건설까지 200년... 94년 역사적 개통
공사비 150억 달러... 매일 25차레 열차운행

랑스 북부의 칼레를 잇는 총 길이 49.87km 구간을 말한다. 1987년 12월 15일에 영국 쪽에서, 아듬해 2월 28일에 프랑스 쪽에서 각각 첫 삽을 뜬 지 5년5개월 만에 완공된 채널터널은 공사비 150억달러가 소요됐으며, 20세기의 가장 정교한 기술이 동원된 난공사였다.

터널은 해저 바닥 50m 이하에 조성된 암반을 굴착해 만들었기 때문에 터널 속에서 화재가 발생하더라도 마스되지 않도록 철저한 방화 장치와 설비를 갖추었다. 1996년 11월 터널 남쪽 구간에서 화물차량에 탑재한 트럭에 불이 났을 때도 375m 간격으로 설치한 환송제 덕분에 인명 피해가 전무했다.

채널터널이 태어나는 데는 200년의 긴 세월이 필요했다. 처음 해저터널을 구상하고 설계도면을 작성한 사람은 알베르 마티외라는 프랑스인 광산 기술자였다. 1830년대 토메드 가톨릭이라는 프랑스 광산 기술자가 7개의 상이한 설계도에 30년간 매달려 씨름을 했다.

1957년에는 해저터널 연구그룹이 영국에서 만들어지고 1973년 에드워드 히드 영국 총리가 조르주 퐁피두 프랑스 대통령에게 정식으로 해저터널 공사를 제안했다. 1986년 3월 양국 사이에 터널공사 조약이 체결되고, 1987년 12월에 마침내 공사가 시작됐

다. 국제 화물열차가 운행을 시작한 것은 1994년 6월 1일. 유로스타 운행은 11월 14일, 객차가 운행된 것은 12월 22일이었다. 실로 200여년 동안의 노력이 결실하는 순간이었다.

채널터널 공사는 최초로 유럽 대륙과 영국을 연결한 해저터널이었음에도 별다른 사고 없이 이루어진 대역사라는 데 큰 의미를 부여하고 있다.

채널터널은 처음엔 공사비 70억달러를 책정했으나, 난공사인 해저 일반 굴착과 공사기간 연장 등 난항 끝에 2배가 늘어 150억달러나 소요됐다. 매일 25차례의 승용차·화물차 운반 전용 셔틀기차와 승객 승용 유로스타가 운행되고 있다. 채널터널 통과 운행은 24시간 내내 계속되며 365일 동안 쉬지 않는다. 요즘과 같은 여름 성수기에는 1시간에 4대의 열차가 출발하며, 물론 여객 검사는 승차 이전에 이루어진다.

영불 양국 정부는 1986년 9월 유로터널 회사를 설립해 2006년까지 터널 운영권을 위탁한 상태다. 그러나 전문학적인 공사 재무액과 지난 11년 동안의 운영 수입 적자로 이 회사는 2005년 6월 현재 90억달러의 부채를 안고 있다.

포크스톤=남동부 특파원

해저터널은 세계최장 53km... 24년만에 완공
고압 용출수로 공사 난관... 첨단기술로 해결

홋카이도(北海道)는 원래 일본에서 오지 중의 오지다. 아직도 사람의 발길이 닿지 않는 추운 지방의 원시림이 밀집해 있는 무공해 청정지역이다. 이곳에서 나는 상상의 과일과 채소, 생선류는 일본 국민은 제 때 산 값에 맞출 수 있다. 홋카이도와 혼수(本州) 간 쓰가루(津軽)해협을 바다 밑으로 가로질러 연결된 53.85km의 세이칸(青函)터널이 있기에 가능한 것이다.

일본이 해저터널로는 세계에서 가장 긴 세이칸터널 공사에 착수한 것은 1964년. 1988년 철도가 개통되기까지 만 24년이 걸렸으며, 1조5000억엔이 들었다.

당시 전후 19년째를 맞은 일본은 국가재정이 충실했으나 대형 토목공사에 착수할 수밖에 없는 이유가 있었다. 쓰가루해협을 관통하는 철도건설계획은 과거에도 있었지만, 1954년 대동 '도야마루'로 세이칸 연락선이 침몰해 수백명이 숨지자, 일본 정부는 일차로 철도와 경제 부흥을 위해 대규모 공사를 구상했다.

당시 토목기술로는 세계 최고 수준인 일본철도건설공단이 설계에 들어갔다. 공단 기술진은 세이칸터널 공사를 통해 용출수 처리공법 등 몇 가지 신기술공법을 개발해 냈다. 기술진은 "해저에서 최고 100m까지 굴착해가는 과정에서 뿜어 나오는 고압 용

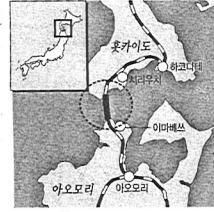
출수와외의 투쟁이 공사의 차음이자 끝"이라고 말했다. 용출수 압력은 1㎡당 240t. 용출수 제압을 위해 개발된 것이 지반 주입 기술이었다. 암반에 수백개의 구멍을 정밀하게 뚫은 뒤 구멍에 특수 시멘트를 주입해 수압을 차단하는 공법이다. 특수 시멘트는 '규산소다'와 '시멘트 밀크'라는 고강도 시멘트를 혼합한 것이다. 지질 상태나 용출수 상태 등을 치밀하게 조사하고, 시멘트 주입 범위나 타이밍을 제대로 맞춰야 한다.

다음 문제는 굴착 기술이었다. 통상 지상터널 공사에선 암반 굴착 직후 무너지지 않도록 강철관 거푸집을 박으면서 파 들어가 는 게 일반적이었다.

그러나 해저터널은 고압 용출수와 수압에 밀려 나오는 토사 때문에 강철관을 끼워 넣는 공법은 쓸 수가 없다. 기술진은 이에 따라 강철관 대신 고강도 콘크리트를 고압으로 터널 벽면에 내뿜어 터널을 견고하게 하는 '취부(取付) 콘크리트' 공법을 도입했다. 이는 안전성뿐 아니라 굴착 속도를 크게 높였다. 이 기술은 유럽에서 시험적으로 도입됐지만 이를 더욱 발전시켜 해저터널 공사에 처음 채용한 것은 세이칸 해저터널이었다.

공단 기술진은 또 터널 공사 때 보통 채용하는 수직 불링작업 대신 수평 불링작업을

■ 日 세이칸터널



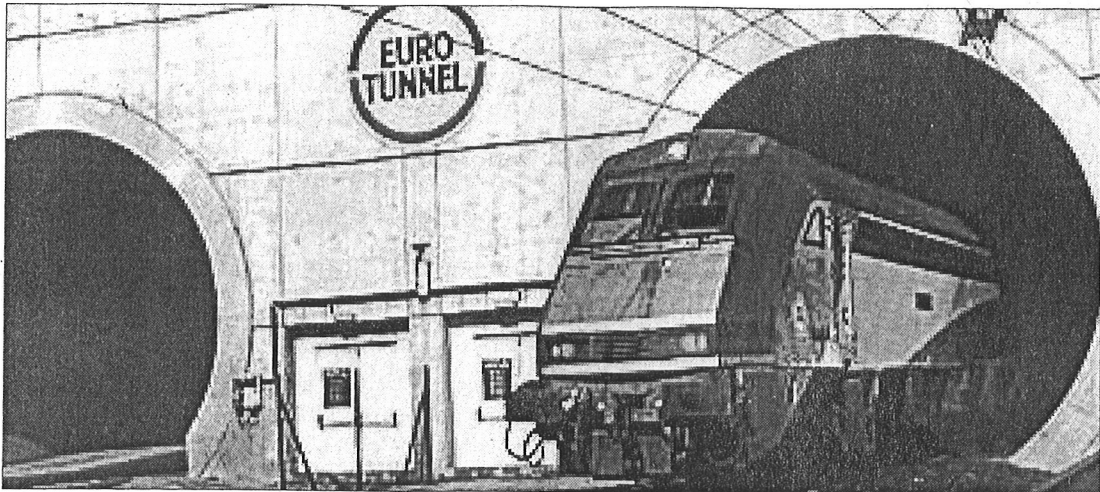
해 파낸 토사를 조사함으로서 지질 상태나 단층상태, 용출수와 수압의 압력 등을 파악하는 선진 불링 기술을 개발했다.

선형 터널 굴착공사는 홋카이도 쪽 호코다테(函館市) 시리우치(知内)와, 아오모리(青森)현 이마베쓰(伊達市) 동쪽에 각각 대 중간에서 만나는 형식이었다. 선행 터널 공사가 3년 2 정도 완료됐을 때 본 터널과 보조 터널 굴착도 개시됐다.

본 터널 공사는 선행 터널 공사 과정에서 얻은 정보와 기술을 그대로 적용하기 때문에 공사기간이 훨씬 적게 걸린다. 보조 터널은 본 터널의 굴착공사를 위한 기술자와 자재가 운반되는 터널이다. 이로써 선행 터널은 19년, 본 터널과 보조 터널은 13년이 걸렸다. 1985년 모든 굴착공사가 완료됐다. 난공사라 사망 사고도 있었다. 용출수 처리 작업 도중 급류에 휩쓸린 것이다.

이오모리=정승욱 특파원

■ 한일 해저터널 어디까지 왔나 ■



◇채널터널을 빠져나오는 유로스타. 유럽대륙 영국과 프랑스를 잇는 이 열차는 런던과 파리, 브뤼셀 등 주요도시를 연결하고 있다.

최첨단 공법·거대

■ 英佛 채널터널



오전 8시 파리 북부 역에서 유로스타 특급열차를 탄다. 기차는 영불해협(영국은 도버, 프랑스는 칼레라 부름)을 관통하는 해저 '채널터널(Channel Tunnel)'을 건너 영국 오전 10시30분에 런던 시내 워털루역에 도착한다. 파리를 떠난 지 3시간30분 만에 450km의 육로 철길과 50km의 채널터널을 달려 런던의 의사당 박벤이 바라보이는 템스강 동남쪽에 이른 것이다.

로마제국과 나폴레옹 시대부터 유럽인들의 숙원이던 영불해협의 연결이 200년 동안 계속된 연구와 시도 끝에 1994년 5월 6일 개통됐다. 이후 9년 동안 여객 1억6000만명, 승용차와 화물차량 3500만대, 화물 2300만t이 이 해저터널을 건너 유럽 대륙과 영국 사이를 오갔다.

영국인들이 '채널'(Chunnel·채널과 터널의 합성어)이라는 별명을 붙인 이 해저터널은 영국 남동부 켄트군 포크스톤에서 프

구상서 건설까지 200년... 94년 역사적 개통
공사비 150억 달러... 매일 25차례 열차운행

랑스 북부의 칼레를 잇는 총 길이 49.87km 구간을 말한다. 1987년 12월 15일에 영국 쪽에서, 이듬해 2월 28일에 프랑스 쪽에서 각각 첫 삽을 뜬 지 5년5개월 만에 완공된 채널터널은 공사비 150억유로가 소요됐으며, 20세기의 가장 정교한 기술이 동원된 난공사였다.

터널은 해저 바닥 50m 이하에 조성된 암반을 굴착해 만들었기 때문에 터널 속에서 화재가 발생하더라도 마소되지 않도록 철저한 방재 장치와 설비를 갖추었다. 1996년 11월 터널 남측 구간에서 화물차량에 탑재한 트럭에 불이 났을 때도 375m 간격으로 설치한 환승처 덕분에 인명 피해가 전무했다.

채널터널이 태어나는 데는 200년의 긴 세월이 필요했다. 처음 해저터널을 구상하고 설계도면을 작성한 사람은 알베르 마티외라는 프랑스인 광산 기술자였다. 1830년대 토메드가용이라는 프랑스 광산 기술자가 7개의 상이한 설계도에 30년간 매달려 씨름을 했다.

1957년에는 해협터널 연구그룹이 영국에서 만들어지고 1973년 에드워드 히드 영국 총리가 조르주 포피두 프랑스 대통령에게 정식으로 해저터널 공사를 제안했다. 1986년 3월 양국 사이에 터널공사 조약이 체결되고, 1987년 12월에 마침내 공사가 시작됐

다. 국제 화물열차가 운행을 시작한 것은 1994년 6월 1일, 유로스타 운행은 11월 14일, 객차가 운행된 것은 12월 22일이었다. 실로 200여년 동안의 노력이 결실하는 순간이었다.

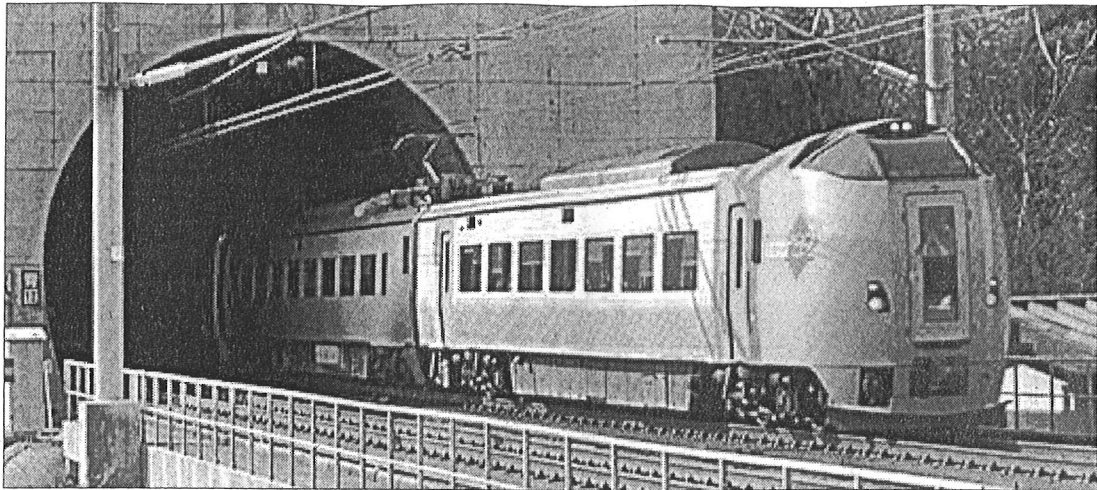
채널터널 공사는 최초로 유럽 대륙과 영국을 연결하는 국제 하이웨이로 어려운 기술들이 동원된 암반 해저공사였음에도 별다른 사고 없이 이루어진 대역사라는 데 큰 의미를 부여하고 있다.

채널터널은 처음엔 공사비 70억달러를 책정했으나, 난공사인 해저 암반 굴착과 공사기간 연장 등 난항 끝에 2배가 늘어난 150억달러나 소요됐다. 매일 25차례의 승용차·화물차 운반 전용 서틀기차와 승객 운송용 유로스타가 운행되고 있다. 채널터널 통과 운행은 24시간 내내 계속되며 365일 동안 쉬지 않는다. 요즘과 같은 여름 성수기에는 1시간에 4편의 열차가 출발하며, 물론 여권 검사는 승차 이전에 이루어진다.

영불 양국 정부는 1986년 9월 유로터널 회사를 설립해 2086년까지 터널 운영권을 위탁한 상태다. 그러나 천문학적인 공사 채무액과 지난 11년 동안의 운행 수입 적자로 이 회사는 2005년 6월 현재 90억유로의 부채를 안고 있다.

폴크스톤=남정호 특파원

- ①한일 해저터널 추진 경과 ③각국의 해저터널 현황
②한일 해저터널 예산 및 기간 ④전문가 대담



◇일반 객차가 일본 홋카이도와 혼슈를 바다 밑으로 가로질러 연결된 세계 최장 해저터널인 세이칸터널을 빠져 나오고 있다.

자본이 만든 力作

해저터널론 세계최장 53km... 24년만에 완공
고압 용출수로 공사 난관... 첨단기술로 해결

■日 세이칸터널

홋카이도(北海道)는 원래 일본에서 오지 중의 오지다. 아직도 사람의 발길이 닿지 않는 추운 지방의 원시림이 밀집해 있는 무공해 청정지역이다. 이곳에서 나는 싱싱한 과일과 채소, 생선류를 일본 국민은 제 때 싼 값에 맛볼 수 있다. 홋카이도와 혼슈(本州) 간 쓰가루(津軽)해협을 바다 밑으로 가로질러 연결된 53.85km의 세이칸(青函)터널이 있기에 가능한 것이다.

일본이 해저터널로는 세계에서 가장 긴 세이칸터널 공사에 착수한 것은 1964년. 1988년 철도가 개통되기까지 만 24년이 걸렸으며, 1조5000억엔이 들었다.

당시 전후 19년째를 맞은 일본은 국가재정이 충분치 않았으나 대형 토목공사에 착수할 수밖에 없는 이유가 있었다. 쓰가루해협을 관통하는 철도건설계획은 과거에도 있었지만, 1954년 태풍 '도야마루'로 세이칸 연락선이 침몰해 수백명이 숨지자, 일본 정부는 일자리 창출과 경제 부흥을 위해 대규모 공사를 구상했다.

당시 토목기술로는 세계 최고 수준인 일본철도건설공단이 설계에 들어갔다. 공단 기술진은 세이칸터널 공사를 통해 용출수 처리방법 등 몇 가지 신터널공법을 개발해냈다. 기술진은 “해저에서 최고 100m까지 굴착해가는 과정에서 뿜어 나오는 고압 용

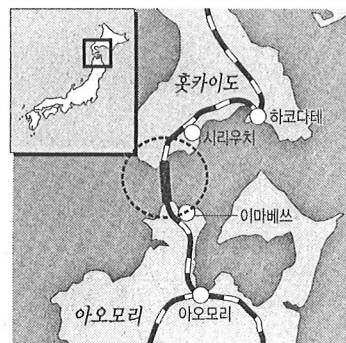
출수와 의 투쟁이 공사의 처음이자 끝”이라고 말했을 정도. 용출수 압력은 1㎡당 240t.

용출수 제압을 위해 개발된 것이 지반 주입 기술이었다. 암반에 수백개의 구멍을 정밀하게 뚫은 뒤 구멍에 특수 시멘트를 주입해 수맥을 차단하는 공법이다. 특수 시멘트는 ‘규산소다’와 ‘시멘트 밀크’라는 고강도 시멘트를 혼합한 것이다. 지질 상태나 용출수 상태 등을 치밀하게 조사하고, 시멘트 주입 범위나 타이밍을 제대로 맞춰야 한다.

다음 문제는 굴착 기술이었다. 통상 지상터널 공사에선 암반 굴착 직후 무너지지 않도록 강철관 거푸집을 박으면서 파 들어가 는 게 일반적이었다.

그러나 해저터널은 고압 용출수와 수압에 밀려 나오는 토사 때문에 강철관을 끼워 넣는 공법은 쓸 수가 없다. 기술진은 이에 따라 강철관 대신 고강도 콘크리트를 고압으로 터널 벽면에 내뿜어 터널을 견고히 하는 ‘취부(取付) 콘크리트’ 공법을 도입했다. 이는 안전성뿐 아니라 굴착 속도를 크게 높였다. 이 기술은 유럽에서 시험적으로 도입됐지만 이를 더욱 발전시켜 해저터널 공사에 처음 채용한 것은 세이칸 해저터널이었다.

공단 기술진은 또 터널 공사 때 보통 채용하는 수직 불링작업 대신 수평 불링작업을



해 파낸 토사를 조사함으로써 지질 상태나 단층상태, 용출수의 유무와 압력 등을 파악하는 선진 불링 기술을 개발했다.

선행 터널 굴착공사는 홋카이도 쪽 하코다테(函館)시 시리우치(知内)와 아오모리(青森)현 이마베쓰(今別)에서 동시에 시작돼 중간에서 만나는 형식이였다. 선행 터널 공사가 3분 2 정도 완료됐을 때 본 터널과 보조 터널 굴착도 개시됐다.

본 터널 공사는 선행 터널 공사 과정에서 얻은 정보와 기술을 그대로 적용하기 때문에 공사기간이 훨씬 적게 걸린다. 보조 터널은 본 터널의 굴착공사를 위한 기술자와 자재가 운반되는 터널이다. 이로써 선행 터널은 19년, 본 터널과 보조 터널은 13년이 걸렸다. 1985년 모든 굴착공사가 완료됐다. 난공사라 사망 사고도 있었다. 용출수 처리작업 도중 급류에 휩쓸린 것이다.

아오모리=정승욱 특파원

世界日報 2005年7月21日

日韓海底トンネルはどこまで来たか

最先端工法・巨大資本がつくった力作

■英仏海底トンネル

構想から建設まで200年…94年に歴史的な開通

工事費150億ドル…毎日25本の列車運行

午前8時、パリの北部駅からユーロスター特急列車に乗る。列車は英仏海峡（英国はドーバー、フランスはカレーと呼ぶ）を貫く海底チャンネルトンネルを経て英国に至り、午前10時30分、ロンドン市内ウォタール駅に到着する。パリを出発してから3時間30分、450Kmの陸路の鉄の道と50Kmのチャンネルトンネルを走り、ロンドンの議事堂のビッグベーンを望むテムズ川の南東側に至るのである。

ローマ帝国とナポレオン時代からヨーロッパの人々の宿願だった英仏海峡が200年間続けられた研究と試みの果てに1994年5月6日に開通した。以後9年間に旅客1億6千万人、乗用車と貨物車輛3500万台、貨物2300万トンがこの海底トンネルを経てヨーロッパ大陸と英国の間を行き来した。

英国民がチャンネル（海底 Channel とトンネル Tunnel の合成語）と別称をつけたこの海底トンネルは、英国の南東部のケルト郡フォークストンからフランス北部のカレーを結ぶ総延長49.87Kmの区間をさす。」1987年12月15日に英国側で、翌年2月28日にフランス側でそれぞれ鍬入れをしたのち5年5ヶ月ぶりに完工したチャンネルトンネルは工事費150億ユーロかかり、20世紀の最も精巧な技術が動員された難工事であった。

トンネルは海底下50mより深い岩盤に造られた、岩盤を掘削して造られたので、トンネルの中で火災が発生しても破壊されないよう徹底した防災装置と設備をもっている。1996年11月、トンネル南側区間で貨物車輛に積んだトラックから火が出たときも375m感覚で設置された乗換所のおかげで人命の被害が皆無だった。

チャンネルトンネルが誕生するには200年の長い年月が必要だった。始めて海底トンネルを構想し設計図面を作成した人はアルベル・マチウエというフランス人の鉱山技術者だった。1830年代にトメ・ド・カウンというフランスの鉱山技術者が7つの異なった設計図に30年間投入して取り組んだ。

1957年には海峡トンネル研究グループが英国で設立され、1973年、エドワードヒット英国総理がチャールズポンフィット、フランス大統領に正式に海底トンネル工事を提案した。1986年3月に両国間にトンネル工事の条約が締結され、1987年12月について工事が始められた。国際貨物列車

が運行を始めたのは1994年6月1日、ユーロスターの運行は11月14日、客車が運行されたのは12月22日であった。実に200年余りの努力が実った瞬間であった。

チャンネルトンネルの工事は始めて大陸と英国を結ぶ国際ハイウェイとして、困難な技術が動員され、岩盤海底工事ではあったが、これといった事故もなく成し遂げられた大事業であったところに大きな意味をもっている。

チャンネルトンネルは始めは工事費70億ドルを見込んでいたが、難工事の海底岩盤掘削と工事期間の延長など難航の果てに2倍を超える150億ドルもかかった。毎日25本の乗用車・貨物車運搬専用のシャトル列車と乗客運送用のユーロスターが運行されている。チャンネルトンネル通過運行は24時間、365日休むことはない。今ごろのように夏の混雑期には1時間に4本の列車が出発し、もちろん旅券検査は乗車以前におわせている。

英仏両国政府は1986年9月ユーロトンネル社を設立、2086年までトンネル運営権を委託している。しかし天文学的な工事債務額とこれまで11年間の運行収入の赤字でこの会社は2005年6月現在90億ユーロの負債を抱えている。

写真説明：チャンネルトンネルを走り抜けるユーロスター。ヨーロッパ大陸の英国とフランスを結ぶこの列車は、ロンドン、パリ、ブリュッセルなど主要都市を結ぶ。

■日本 青函トンネル

**海底トンネルでは世界最長53Km・・・24年ぶりに完工
高圧湧出水で工事難関・・・先端技術で解決**

北海道はもともと日本では奥地中の奥地だ。今でも人跡未踏の寒帯原始林が密生する無公害清浄地域だ。そこで採れる新鮮な果物と野菜、魚介類を日本国民は思いのまま安い値段で味わうことができる。それは北海道と本州間の津軽海峡を海底で結びつける53.85Kmの青函トンネルがあるために可能なことである。

日本が海底トンネルとしては世界で一番長い青函トンネルの工事に着手したのは1964年である。1988年に鉄道が開通するまでに満24年かかり1兆5千億円を要した。

当時、戦後19年目を迎えた日本は、国家財政が十分ではなかったが、大型土木工事に着手するしかない理由があった。津軽海峡を貫く鉄道建設計画は過去にもあったが、1954年に洞爺台風で青函連絡船が沈没し数百名が死亡したとき日本政府は雇用創出と経済復興のため大規模工事を構想した。

当時の土木技術では世界最高水準の日本鉄道建設公団が設計にはいった。公

団の技術陣は、青函トンネル工事を通じ、湧出水処理工法など数々の新トンネル工法を開発した。技術陣は「海底から最高100mまで掘削してゆく過程で噴き出てくる高圧湧出水との戦いが工事の始めであり終りである」と語ったほどだ。湧出水の圧力は1㎡あたり240トン。湧出水の制圧のため開発されたのが地盤注入技術だった。岩盤に数百個の穴を精密に明け、穴に特殊セメントを注入し、水脈を遮断する工法だ。特殊セメントは「珪酸ソーダ」と「セメントミルク」という高強度セメントを混合したものだ。地質状態や湧出水の状態などを緻密に調査し、セメント注入範囲やタイミングをそれにあわせねばならない。

次の問題は掘削技術であった。通常、地上トンネルの工事では岩盤が掘削直後に崩れないよう鋼鉄管の鑄型を副えながら掘り進むのが一般的であった。

しかし海底トンネルは高圧湧出水と水压で押し出されてくる土砂のため、鋼鉄管をはめ込む工法は適用できない。技術陣はそれゆえ鋼鉄管のかわりに高強度コンクリートを高圧でトンネル壁面に吹き付けてトンネルを堅固にする「取り付け（※訳注：吹き付け）コンクリート」工法を導入した。これは安全性のみならず掘削速度を大きく高めた。この技術はヨーロッパで試験的に導入されたが、これをさらに発展させ海底トンネル工事に始めて採用したのが青函海底トンネルであった。

公団の技術陣は、またトンネル工事のとき普通採用する垂直ボーリング作業の代わりに水平ボーリング作業を行い、掘り出される土砂を調査することで地質状態や断層の状態、湧出水の有無と圧力などを把握する先進ボーリング技術を開発した。

先行トンネル掘削工事は、北海道側の函館市の知内と青森県の今別から同時に始まり、途中で出会う形式だった。先行トンネル工事が3分の2程度完了したとき、本トンネルと補助トンネルの掘削も開始された。

本トンネル工事は、先行トンネル工事の過程で得られた情報と技術をそのまま適用するので、工事期間がはるかに短くなる。補助トンネルは本トンネルの掘削工事のための技術者と資材を運搬するトンネルだ。それにより先行トンネルは19年、本トンネルと補助トンネルは13年かかった。1985年全ての掘削工事が完了した。難工事のため死亡事故もあった。湧出水処理作業の途中に急流にさらわれたのである。

※ 在来線の客車が日本の北海道と本州を海底で結ぶ世界最長の海底トンネルである青函トンネル走り抜ける。