

青函トンネルの開通までの足跡

昭和63年3月13日7時23分函館駅4番ホームから、青函トンネルに向け津軽海峡線の一番列車である、特急「はつかり10号」は、満員の乗客を乗せて走り出した。昭和39年の調査斜坑着手から、実に4半世紀にも及ぶ期間を要したビッグプロジェクトは、ついに完成するに至った（表一、口絵写真参照）。

青函トンネルの完成は、単に土木技術のみでなく、機械・電気等の関連分野はもとより、日本の科学技術力全体の結集した成果であり、全国民が世界に対して誇り得るものである。

このトンネルの構想そのものは、戦前からあったが現地での予備調査が開始されたのは、昭和21年からで、昭和29年の洞爺丸事故を契機に、調査がより深度化された。

また、経済成長に伴う北海道～本州間の輸送量増加はトンネルの必要性をさらに増すこととなり、昭和36年には、鉄道敷設法の調査線に昇格し、より具体的な調査が可能となった。

調査は、①海底地形測量、②海底岩石試料採取、③弾性波・音波等の物理探査等がそれぞれ実施された。これにより未知であった海底下の地質構造が明らかになり、その成果は1万分の1地質図にまとめられた。その結果は、掘削後に判明した地質構造と大局的に差異がなく、その精度は現時点での調査技術レベルからみても特筆に値するものがある。一方トンネルが海底で遭遇するであろう、岩盤に対する、陸上での注入諸試験も行われ、海底トンネル実現に必要な注入工法の概要も見出されつつあった。

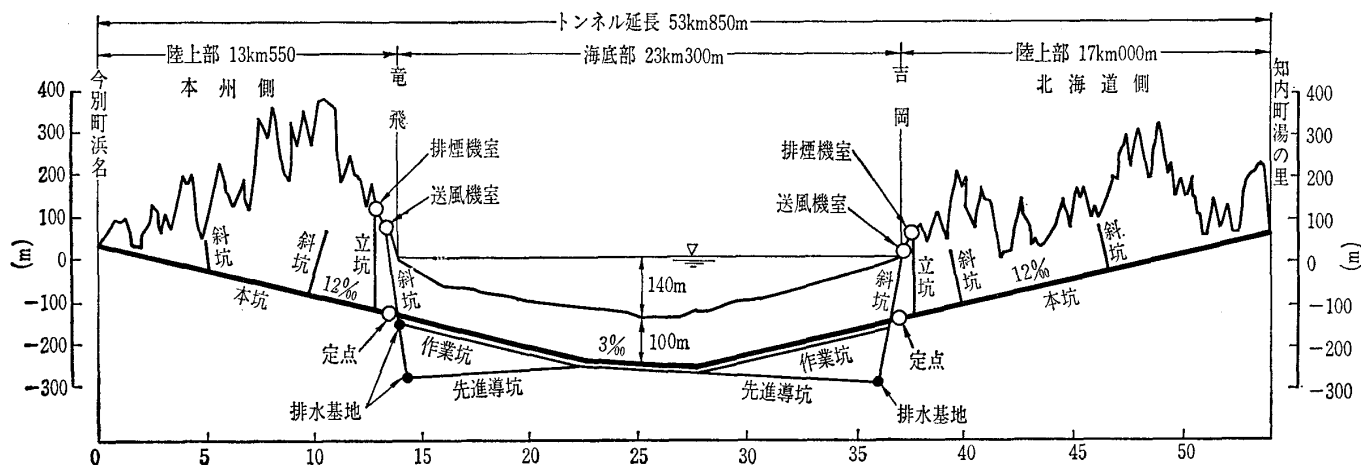
昭和39年3月に日本鉄道建設公団が発足し、国鉄から業務を引き継いだ。そして今までの調査成果を基に、同年5月に北海道側、昭和41年3月に本州側でそれぞれの調査斜

表一 青函トンネル略年表

昭和21年4月24日	地質調査開始
昭和28年8月1日	鉄道敷設法予定線に追加
昭和29年9月26日	洞爺丸事故
昭和39年3月23日	日本鉄道建設公団発足
昭和39年4月22日	基本計画（調査）の指示
昭和39年5月8日	北海道側吉岡斜坑掘削開始
昭和41年3月21日	本州側竜飛斜坑掘削開始
昭和42年3月4日	北海道側先進導坑掘削開始
昭和43年12月27日	北海道側作業坑掘削開始
昭和45年1月17日	本州側先進導坑掘削開始
昭和45年7月13日	本州側作業坑掘削開始
昭和46年4月1日	基本計画（工事）の指示、および新幹線を通し得る設計の指示
昭和46年9月27日	工事実施計画の認可
昭和46年9月28日	本工事で着手
昭和53年10月4日	北海道側陸上部本坑全貫通
昭和54年9月21日	竜飛作業坑完成
昭和55年3月9日	吉岡作業坑完成
昭和56年7月3日	本州側陸上部本坑全貫通
昭和58年1月27日	先進導坑貫通
昭和59年3月9日	本州側海底部本坑全貫通
昭和60年1月17日	北海道側海底部本坑全貫通
昭和60年3月10日	本坑全貫通
昭和63年3月13日	青函トンネル開通

坑を、公団直轄工事として着手した。直轄工事の目的は、①海底下の地質・湧水状況の直接観察、②海底トンネル建設に不可欠な技術の開発ならびに修得、③本坑工事の工期・工費の見積り等である。

昭和44年2月に、青函トンネルで最初の出水事故が、竜飛斜坑1223mで発生した。この事故は、玄武岩の貫入を伴った断層破帯で発生したもので、最大出水量16t/分を記録し、復旧に約6か月を要した。その突破には止水注入がフルにその効果を発揮したが、この事がその後の青函トンネル掘削の大きな自信となり、昭和46年春には、工事線



図一 青函トンネル縦断面図

ニュース

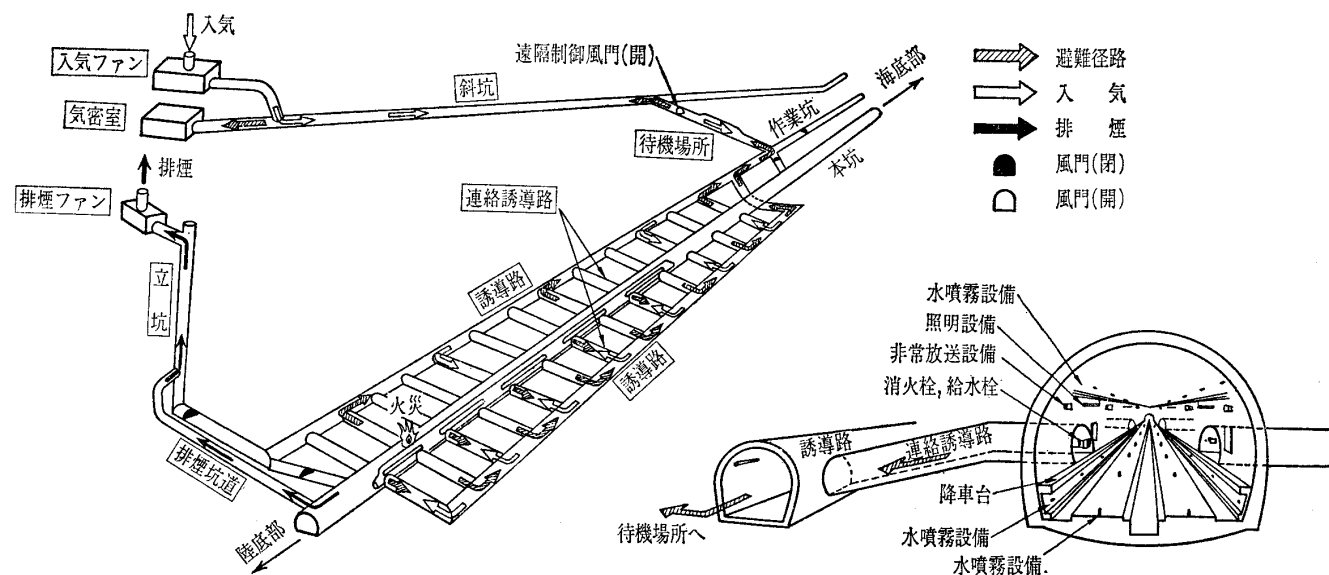


図-2 青函トンネル火災対策設備

へ昇格した。

技術開発の努力は、調査斜坑に続く先進導坑や作業坑（図-1）の直轄工事の中で引き続きなされ、その結果、①最大掘進長2150mを達成した二重管リバース工法による長尺水平ボーリング、②施工性・強度・耐久性にすぐれたLWグラウト注入工法、③SEC工法等を含む合理的な吹付けコンクリート工法等がほぼ当初の計画通り確立された。

こうした技術開発の進展状況も踏まえ、昭和47年6月に作業坑を含めた本坑工事が、請負方式により着手された。本坑の掘削は、先行ないしは併行掘削されている作業坑から何箇所もの連絡坑により分割施工し、工期の短縮がはかられた。また掘削工法の選定、注入の実施等においては、先進導坑・作業坑での実績が十分に考慮された。

しかし、このような慎重な施工体制にもかかわらず、昭和51年5月6日吉岡作業坑4k588mで起きた、青函トンネル建設史上最大にして、最後の出水事故は、トンネル関係者のみならず、国民全体にトンネルが本当に完成するのかという危機感をもたらした。その規模は最大出水量70t/分を記録し、作業坑3015mと本坑1493mを水没させた。しかし、冷静な復旧作業により約6か月で出水切羽に到達

した。過去の三度の出水事故もそうであるが、このような事故を契機に、その都度、技術全般の見直しが行われ、その後の工事遂行に反映させる努力がなされた。それによりこの大出水事故以後は、二度と出水させることなく工事が進められた。

昭和58年1月には先進導坑が、昭和60年3月には本坑がそれぞれ貫通し、路盤工事は大きな山場を越えた。

その後工事の中心は軌道、電気等の開業関連工事に移ったが、開業関連の設備のうち特に青函トンネルを特徴づけるものとして、竜飛と吉岡の斜坑と立坑の間にそれぞれ設けられた火災対策設備（定点設備）がある（図-2）。青函トンネルは53.85kmと長大であり、火災列車がトンネル外に脱出できないことも考えられることから、トンネル内に、換気・排煙、避難誘導、消火、情報連絡等の設備を集中して設置することにより、トンネル外と同程度の避難環境を確保した特定の場所（定点）を設けている。これにより火災対策の面から見たトンネルの長さは3分割され、従来の長大鉄道トンネルと同程度となっている。

（文責：菊地悦男 日本鉄道建設公団海峡線第2課）

（原稿受理 1988.3.8）