

18. 北海道新幹線のトンネル施工と今後の課題について

A Report of the Hokkaido Shinkansen Project

○上野 光, 赤澤正彦 (鉄道・運輸機構)

Hikaru Ueno and Masahiko Akasawa

はじめに

青森市～札幌市を結ぶ北海道新幹線は、昭和 48 年に整備計画が決定された。「新青森・新函館」間の新幹線工事の総延長は 149km, そのうち新設区間は約 66km (全体の約 45%) を占め、本州側 8 km と北海道側 16km の約 24km がトンネル区間 (新設区間の約 35%) である (図 1)。平成 17 年 5 月に「新青森・新函館」間に着工、平成 27 年度末の完成を目指して現在施工を進めている。

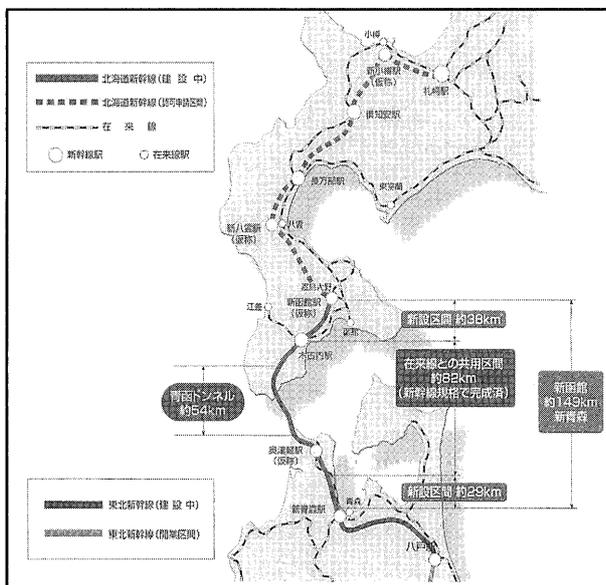


図 1 北海道新幹線のルート

1. 新幹線ルートの地質概要

ルートの地質を本州・北海道に分けて以下に述べる。

(本州側)

新第三紀鮮新世の主に細粒砂岩よりなり砂岩礫岩互層を挟在する蟹田層が分布し、下位より砂川部層、瀬辺地部層、蓬田部層に細区分される。地層面の走向は NW～N で SE～E へ緩く傾斜する。全般的に堆積性軟岩の地山であるが、層序的に下位から上位に向かい固結性がより低くなる傾向を示す。

(北海道側)

新第三紀中新世後期～鮮新世の主に砂岩、シルト岩、泥岩およびそれらの互層よりなり、凝灰岩層を挟在する地層で、下位より八雲層 (木古内層、厚沢層下部)、黒松内層 (厚沢層下部、館層) に区分される主に堆積性軟岩の地山である。南北方向の褶曲軸をもつ褶曲がみられ、地層面は EW～NS 走向で 10～40° で E ない

し W に傾斜する。

2. 新幹線トンネルの施工

(本州側)

青森側より下記の 6 トンネル (総延長約 8km) があり、館下、館沢 T を除く 4 トンネルで施工を進めている。

- ・ 阿弥陀 T : L=190m (山岳工法)
- ・ 津軽蓬田 T : L=6,190m (SENS 工法)
- ・ 第 1, 第 2 外黒山 T : L=145m, 590m (山岳工法)
- ・ 館下, 館沢 T : L=460m, 590m (山岳工法)

(北海道側)

青函トンネル出口より 6 トンネル (総延長約 16km) があり、新茂辺地 T を除いたトンネルすべてが既に貫通した。

- ・ 札苅 T : L=1,220m (山岳工法)
- ・ 泉沢 T : L=1,390m (山岳工法)
- ・ 渡島当別 T : L=8,080m (山岳工法)
- ・ 新茂辺地 T : L=3,185m (山岳工法)
- ・ 万太郎 T : L=505m (山岳工法)

3. 津軽蓬田トンネルの SENS 工法について

北海道新幹線津軽蓬田トンネル付近の蟹田層は固結不良で少量の湧水で脆弱化する地山であり (図 2)、山岳工法で過去に施工された津軽海峡線大平トンネルや津軽トンネルでは計 65 回の切羽崩壊や流出が発生した。そこで今回は同様の地山条件であった東北新幹線三本木原トンネルで実績を上げた SENS 工法を採用した。

採用された SENS (Shield Extruded Concrete Lining NATM System) とは、密閉型シールドによりトンネルを掘削し切羽の安定を図り、掘進と併行してシールドテール部でコンクリートを打設し加圧して施工する覆工によって地山を保持しながらトンネルを構築するシステムである。掘削後の観察や計測の結果から一次支保の場所打ちライニングの健全性を確認した後に、荷重を担保しない化粧巻きとして二次覆工を構築することでトンネルを完成させる。すなわち掘削時の切羽安定性をシールド工法 (写真 1)、早期併合を場所打ちライニング (ECL 工法 : 写真 2)、覆工に NATM 工法とそれぞれの思想を採用した複合システムである。

施工は現在まで順調に推移しており、平均進行は 150m/月、最大進行 337.5m/月を記録した。本年 6 月に中間立坑に到達し、中間整備を終え再発進した。

