

国道直下におけるパイプルーフの施工について

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 九州新幹線建設局 長崎鉄道建設所 正会員 熊原拓希
非会員 竹井 修

1.はじめに

九州新幹線(西九州ルート)の諫早トンネルは、諫早駅より長崎方に約500mの市街地に位置する延長230mのトンネルであり、国道207号と土被り約3.5m、諫早市道宇都御館山線と土被り約3.9mで交差する(図-1)。特に国道には多数の埋設管が存在し、当初より地表面沈下による道路交通、埋設管への影響が懸念されていたことから、道路面の沈下抑制、埋設管の防護を目的にパイプルーフ工法を国道横断部に採用した。

本稿では、現地条件を考慮した安全な施工方法の検討、パイプルーフの推進時の精度管理、施工結果について報告する。



図-1 諫早トンネル位置図

2.地質状況

本トンネルの地質は、基盤岩は砂岩頁岩互層(Tsh)であり、それを覆うように経ヶ岳火砕岩類の凝灰角礫岩層(Tb)が分布している(図-2)。

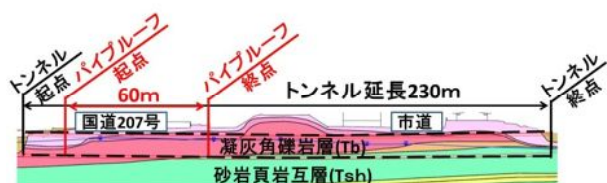


図-2 諫早トンネル地質縦断面図

凝灰角礫岩の基質は軟質であるが、礫(安山岩)が含まれており、その含有率は50%前後、径は10~100cm程度である(図-3)。本トンネルは凝灰角礫岩が主な掘削対象となっている。

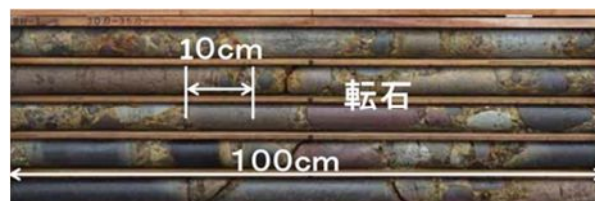


図-3 凝灰角礫岩層ボーリングコア

3.パイプルーフの施工計画

(1)管理基準値の設定

各管理者と協議の上、定めた管理基準値を表-1に示す。管理体制としては、管理基準値の60%、80%とし、それぞれ注意体制へ移るレベル1、要注意体制へ移るレベル2を設定した。

表-1 道路面、埋設管の管理基準値

	ガス	水道	下水道	NTT	道路
通常体制	・地表面沈下 常時計測 1回/時間 ・沈下棒計測 1回/日				
レベルⅠ(60%)	24mm	24mm	12mm	20mm	20mm
注意体制	・ジャッキ速度、推力の見直し ・掘削土量計測強化(1m毎の設計値と比較) ・測定回数を1回/日⇒2回/日				
レベルⅡ(80%)	32mm	32mm	16mm	27mm	27mm
要注意体制	・滑材注入圧による沈下量回復 ・掘削土量計測強化(0.5m毎の設計値と比較) ・測定回数を2回/日⇒掘進時常時				
レベルⅢ(100%)	40mm	40mm	20mm	34mm	34mm
嚴重注意体制	・掘進停止にて強化対策の検討				

(2)パイプルーフの施工時の課題、対策

国道交差部は、以下2点が課題であった。

国道路面及び重要インフラの沈下防止

硬質な礫を掘進可能なパイプルーフの推進法

課題の対応策として、2次元FEM解析結果より、トンネル掘削完了までの道路面の累積沈下量が、最も厳しい下水道の管理基準値の90%になる結果であった。結果を踏まえ、パイプルーフの施工範囲は、国道横断部全てを防護範囲とした。

トンネル天端にアーチ効果を形成するため、パイプルーフ左右下端を良好な地山まで打設範囲とするため120°とした。その結果、打設本数は15本となる。また、パイプルーフ鋼管を推進する際の地山との摩擦抵抗を軽減する滑材には、推進時から裏込注入までのテールガイド

