

## 2. 道路トンネルの被害

### 2.1. 概要

新潟県の管理する道路トンネルの内、震源に近い5トンネルでは覆工が破壊する被害を受けたが、その他は、軽微なひび割れ程度の被害にとどまった。ここでは、特徴的な被害を受けた木沢トンネルについての状況を紹介する。

### 2.2. 木沢トンネルの概要

主要地方道小千谷川口大和線木沢トンネルは、北魚沼郡川口町大字木沢地内に位置し、同町峠地区側を起点、木沢地区側を終点にした延長305m、全幅9.0mの道路トンネルで、平成3年に竣工した。施工方法はNATM、掘削工法は上半先進ベンチカット工法で、補助工法として上半フォアポーリング $L=2m$ をほぼ全線に渡り施工している。覆工厚はアーチ部30cm、側壁45cm、インバート50cmである。トンネル土被りは、概ね30m弱程度で、木沢側坑口部の36m間は明かり巻施工となっている。地質縦断図および平面図を図2-1、図2-2に示す。

### 2.3. 被害状況

木沢トンネルの変状展開図を図2-3に示す。

中間部（峠地区側）(TD.30~80)は、最も変状の顕著な区間で、側壁からアーチ部に斜め方向の大規模な亀裂が、山側と谷側の両側に発生している。また、亀裂上部の半断面が谷側に変位し、山側側壁部では大きな剥落が生じ、トンネルが破壊した状態である。(写真2-1)大規模な亀裂の他にも、アーチ部や側壁部に縦断・横断方向に多くひび割れが発生している他、舗装目地が開口し、最大150mmに及ぶものもある。

中間部（木沢地区側）(TD.80~240)では、横断方向のひび割れが数多く発生し、開口幅が30mmを越えるものもある。特に起点から180m付近、220m付近および240m付近では、開口幅の大きいひび割れが密集し、ひび割れが

閉合して剥離した状態である。また、舗装目地はほとんどの箇所でも開口しており、最大150mmを超える箇所もある。(写真2-2)

被害のほとんど見られない峠側坑口部の道路中心位置を基準に、相対的な変位量を測定した。横断方向の変位では、道路センターが、峠地区側坑口より70m付近から急激に谷側に変位し、約200~400mmの変位量が終点までほぼ平行に発生している。また、延長方向の変位は、峠地区側坑口より70m付近から大きくなり、木沢地区側に引き伸ばされるような形で、木沢地区側坑口では累計1,000mm程度変位している。

### 2.4. 復旧方法（案）

大規模亀裂区間（TD.30~80）については、覆工の損傷が激しいことから、縫返しによって覆工背面の状態を確認した上でトンネル改築工により復旧を行うこととした。

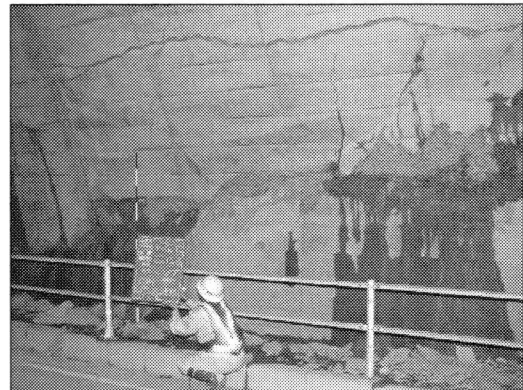


写真 2-1 山側側壁部の亀裂 (TD. 60 付近)



写真 2-2 舗装版のひび割れ (TD. 230 付近)

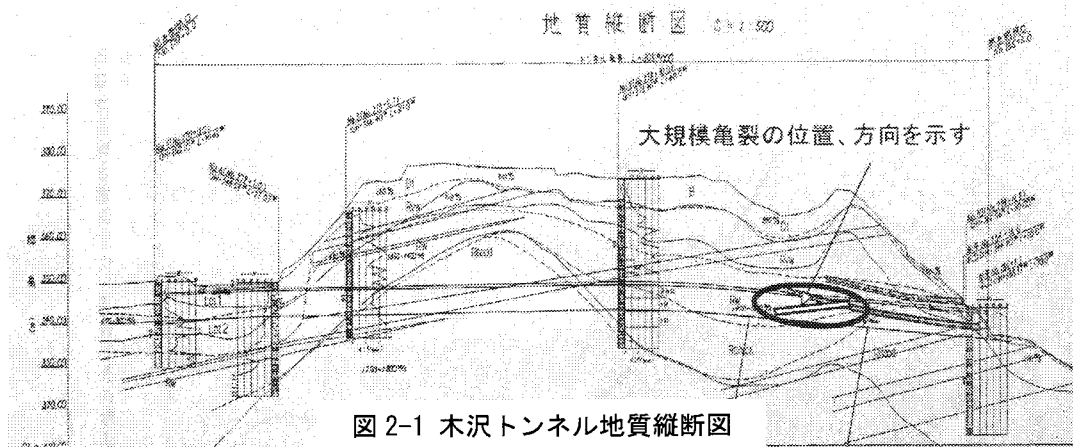


図 2-1 木沢トンネル地質縦断図

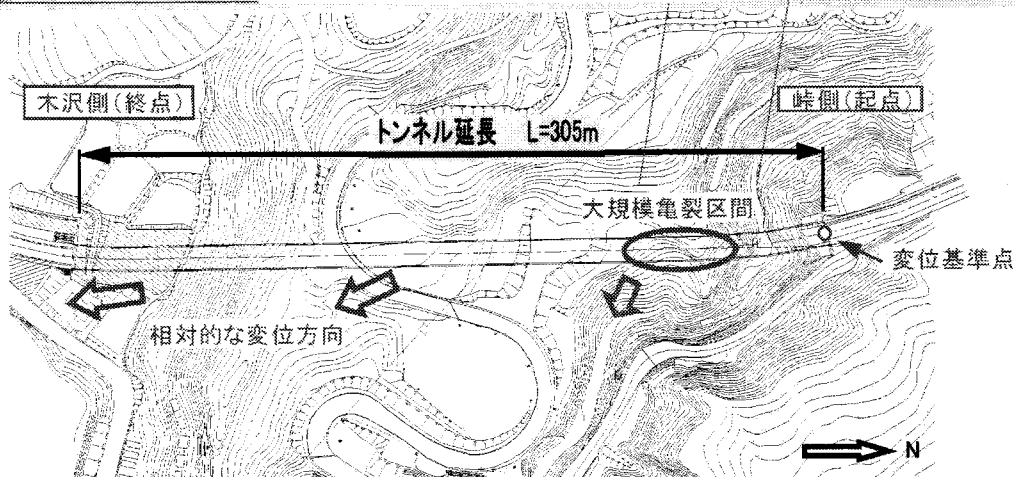
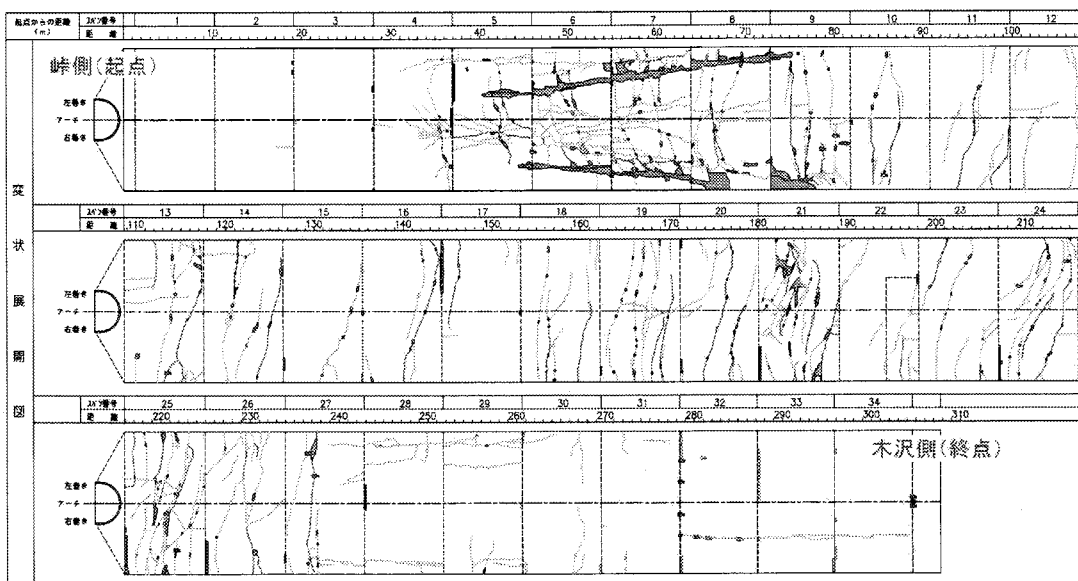


図 2-2 木沢トンネル平面図 ※平面図と変状展開図の向きが逆



- 凡例
- 掘工目地
  - ~~~~~ ひびわれ 開口幅5mm未満
  - ~~~~~ ひびわれ 開口幅5mm以上10mm未満、単位:mm
  - ~~~~~ ひびわれ 開口幅10mm以上30mm未満、単位:mm
  - ~~~~~ ひびわれ 開口幅30mm以上、単位:mm
  - 陥 亀 矢印側突出、数値は段差(mm)
  - 新 露 出
  - ~~~~~ 浮き、はく離
  - ~~~~~ はく離(はく落跡)
  - ~~~~~ 遊離石灰
  - ~~~~~ 湧水(噴出)
  - ~~~~~ 湧水(湧下)
  - ~~~~~ 湧水(湧水)
  - ~~~~~ 湧水(にじみ)

図 2-3 木沢トンネル変状展開図