

## 5. 交差トンネルの被害

### 5.1. 概要

被災地域内では、いくつかの山岳トンネルが被害を受けているが、交差したトンネルで被災したのは、和南津地域にある交差した2本のトンネルである(図5-1)。この交差したトンネルは、上部が道路トンネルの国道17号和南津トンネルで、下部が鉄道トンネルのJR上越線南津トンネルである。両トンネルとも、覆工が剥落し、補強・補修を要する大きな被害を受けた。トンネル交差部の構造図を図5-2に示す。

トンネル周辺の地質は、新第三紀鮮新世和南津層砂岩からなり、マトリックスは微細均等砂が主体で固結度は低い地山性状である。

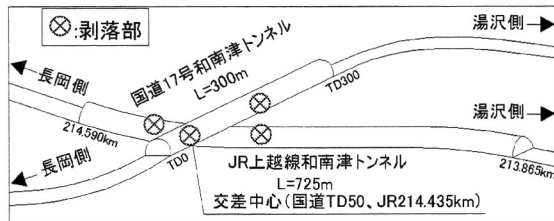


図5-1 トンネル交差の状況

### 5.2. 国道17号和南津トンネル

1965年に建設された国道17号和南津トンネル(国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所)は、延長300m、内空幅9.3mの在来工法により施工された複線道路トンネルである。

長岡側坑口を起点として、TD90~107m間の天端覆工コンクリートが幅2~6mで剥落した(写真5-1参照)。剥落部は、背面の鋼製支保工、裏込注入材(補修工事時に充填したもの)、矢板等が露出しているが、これらには目立った変状は見られない。

長岡側坑口から見て右側の現場打ち側溝がほぼ全線に渡って変状した。道路側の側壁が下端より折れ曲がっている。

二次覆工のアーチと側壁の接続部において側壁が内空側に5~15cmはらみ出した状況(写真5-2参照)が、TD10~30m間で見られた。

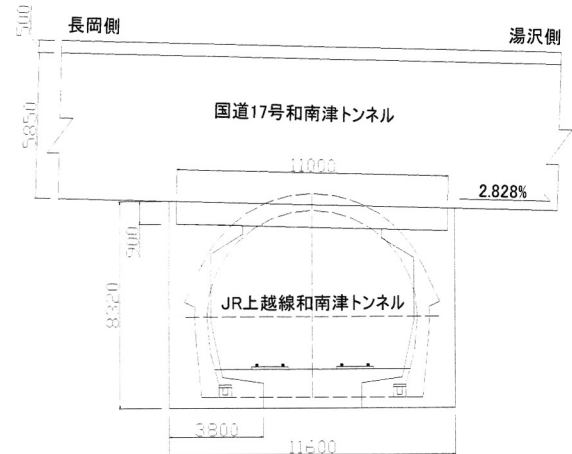


図5-2 トンネル交差部の構造

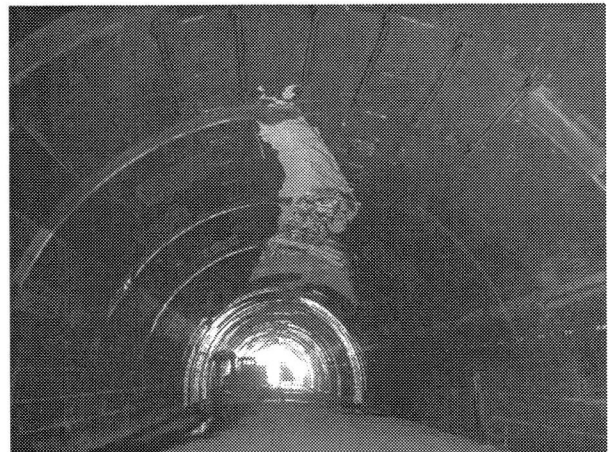


写真5-1 国道17号和南津トンネル覆工剥落部



写真5-2 国道17号和南津トンネル接続部のはらみ出し状況

また、縦断方向ひび割れは、肩部に確認された。長岡側坑口の坑門壁において、コンクリート打ち継ぎ面に目開きや段差が生じた。川側の上部

ブロック（幅 8m, 高さ 2m）は、川側へ 20cm, 坑外長岡側へ 12cm 移動した。また、坑口のもたれ擁壁は、打設面の上段が道路側に 5~10cm 移動した。

なお、覆工剥落部および側溝・坑門部は新設場所打ちコンクリート構造物に置換えた。

### 5.3. JR 上越線と南津トンネル

1966 年に建設された、JR 上越線と南津トンネルは、在来工法で施工された延長 725m の複線鉄道トンネルである。

湯沢側坑口より約 500m 付近において、SL から天端部にかけて広範囲に覆工コンクリート（ $t=500\text{ mm}$ ）が剥落した。鋼製支保工がむき出しになっており、一部は曲がっている状態であった。剥落部の軸方向両側の天端部には、圧ざによると思われる剥落が生じていた。この剥落部分の延長は、剥落部を含めて約 30m であった。写真 5-3 に剥落部の状況を示す。

二次覆工のアーチと側壁の接続部において、幅 50~70cm, 深さ 20cm 程度のコンクリート圧壊が確認された。断続的に発生しており、総延長で 100m 程度であった（写真 5-4 参照）。湯沢側の明かり巻坑門の移動が確認された。移動距離はトンネル横断方向に約 35cm, トンネル軸方向に約 40cm あった。そのため、移動しなかった坑門との間に隙間ができた（写真 5-5 参照）。坑門自体にはひび割れ等の変状は確認されていない。

ひび割れは、ほぼ全線にわたって断続的に縦横断方向に発生し、ひび割れ幅は 0.1~1mm であることが確認された。

なお、天端覆工コンクリート剥落部はアーチ部の全面打替え、その他損傷の少ない箇所は、ひび割れ注入、断面修復、ロックボルト、裏込め注入工、アラミド繊維シートにより補強・補修した。坑門は、油圧ジャッキで既設位置まで戻し、ステンレス鋼板にて固定、補強した。



写真 5-3 JR 和南津トンネル覆工剥落部



写真 5-4 JR 和南津トンネル接続部の崩壊

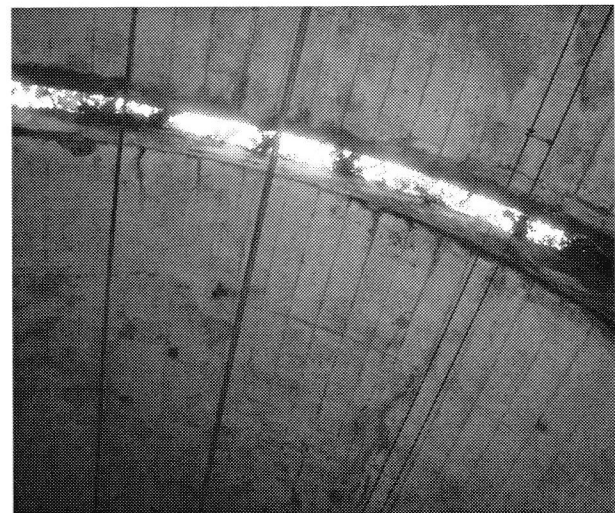


写真 5-5 JR 和南津トンネル湯沢側坑門の移動