

9. 3 道路トンネル

9. 3. 1 道路トンネルに関する被害の全体概要

今回の地震により何らかの被害が発生していることがこれまでに確認されている道路トンネルは10本余りとなっている。今回の地震による被害の主なものとしては、トンネル覆工コンクリートのクラックおよびそれに伴う覆工コンクリートの剥落または崩落、側壁部の押し出し、路面の盤膨れ、側溝の変状などとなっている。被害の程度は大規模な補強が必要なものから補修程度で済むものまでトンネルによって大きく異なっている。被害の発生箇所は、総じてトンネル坑口部付近で被害が多く発生しているが、トンネルの奥部で被害が発生しているトンネルも見られる。また、トンネル工法に関しては、被災地域に建設されたトンネルの多くは矢板工法により建設されており、NATMにより建設されたトンネルが少ないが、NATMにより建設されたトンネルの中にも被害を受けたトンネルも発生しており、トンネル工法による違いは明らかでない。

9. 3. 2 調査の概要

道路トンネルの被害調査は、覆工コンクリートの崩落が発生した国道17号の和南津トンネルを対象に、被害状況を把握するとともに本復旧対策が円滑に実施できるような応急対策方法を決定することを目的として実施した。被害調査の方法は主として、トンネルの構造や周辺地山を構成する地質に関する資料を収集するとともに、路面からの目視観察により実施した。

9. 3. 3 調査結果

和南津トンネルは、矢板工法により建設された延長300mの2車線道路トンネルであり、掘削工法としては底設導坑先進上部半断面工法が採用され、工事は昭和40年に完成した。トンネルの断面図は図9.3.1に示すとおりである。また、本トンネルの周辺地質は図9.2に示すようにはシルト質砂岩により構成されている。主な被害状況を図9.3.3に示すが、長岡側坑口から約100mの区間で天端部に縦断方向に連続して覆工コンクリートの剥落が発生するとともに、長岡側坑口から約100mの地点では幅約2m延長約20mにわたって天端部の覆工コンクリートが崩落した(写真G9.3.1参照)。また、長岡側坑口部においては、トンネル上部の斜面の一部変状、坑門上部の擁壁の転倒が認められた。その他、側壁部の押し出し、側壁部とアーチ部の打ち継ぎ目における圧縮破壊によるコンクリートの剥落および側溝の変状(写真G9.3.2参照)なども所々に認められた。当面、応急対策として覆工が崩落した箇所をコンクリートで充填するとともに、長岡側坑口から約120mの区間については覆工の内側に鋼製支保工を建て込むことなどにより、通行車両の安全性を確保することとなった。

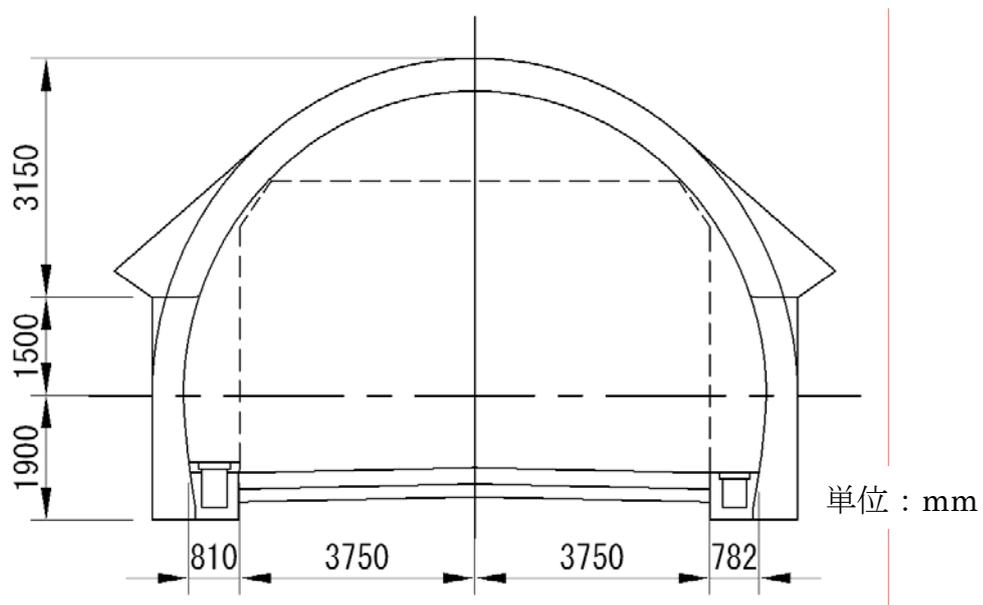


図 9.3.1 和南津トンネル断面図

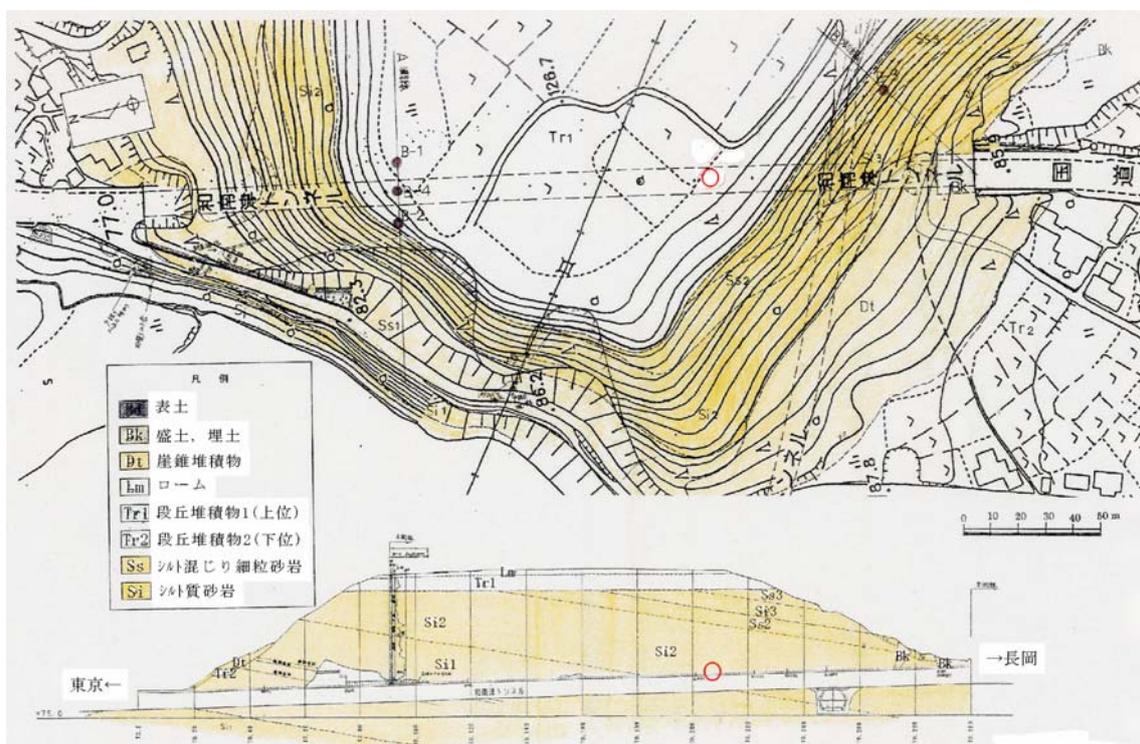


図 9.3.2 和南津トンネル地質平面縦断図

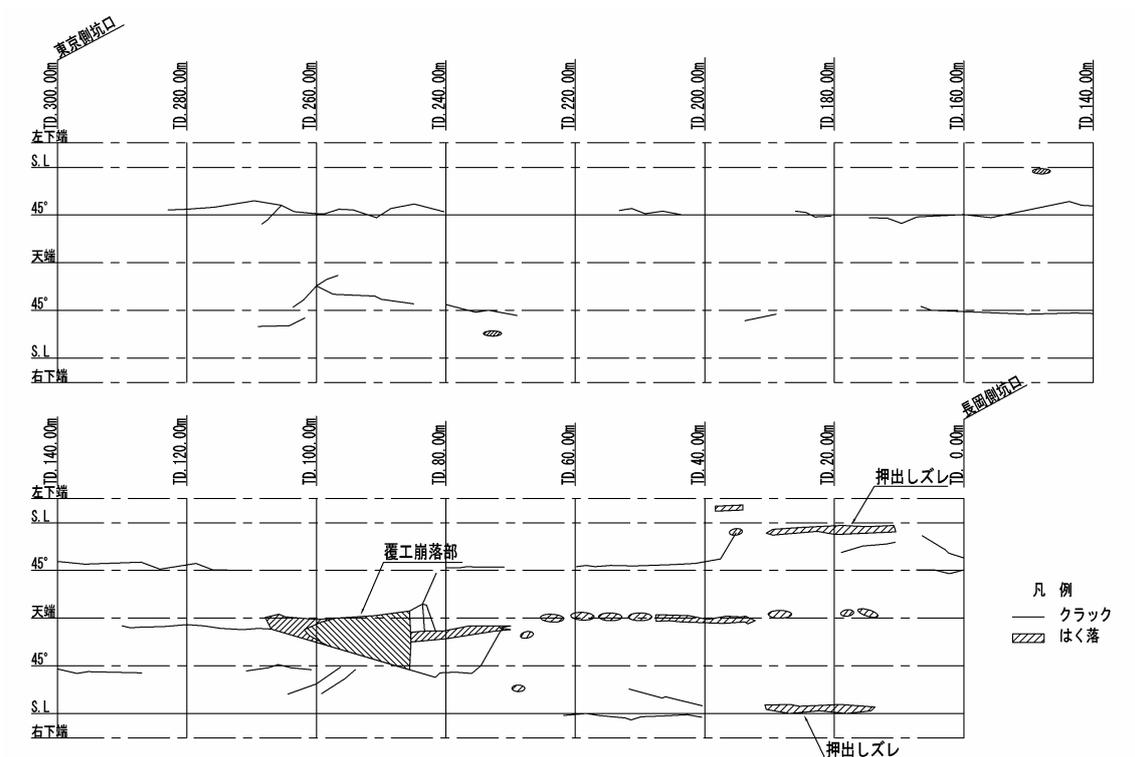


図 9.3.3 和南津トンネル被害状況

9.3.4 まとめ

今回調査を行った和南津トンネルでは、地震により一部の区間においてトンネル覆工コンクリートの崩落が発生したが、被災地域には被害がほとんど発生していないトンネルも多く見られており、トンネルによって地震による被害の程度が大きく異なることが明らかとなった。また、今回の地震により発生した覆工コンクリートの変状を大別すると、天端部に縦断方向に連続した圧座あるいはせん断と思われるクラック、底盤から肩部にかけて縦断方向に連続したせん断と思われるクラック、肩部から天端部にかけて斜め方向のせん断と思われるクラック、側壁部とアーチ部の打ち継ぎ目における圧縮破壊、側壁部の押し出しにパターン化できる。今後は、被害が発生したトンネルに共通の特徴を震源や断層との位置関係、トンネル周辺の地質、トンネル構造、トンネル工法などの観点から整理し、トンネルに地震による被害が発生する場合のメカニズムを明らかにするとともに地震による被害を軽減するための有効な対策について検討を行っていく予定である。