

いわて防災学教室

災害から学び、災害に備える



トンネルと地震① 山岳トンネルの地震被害

岩手大学工学部社会環境工学科助教

鴨志田 直人

岩手県にあるトンネルの多くは道路用、鉄道用を問わず「山岳トンネル」である。山岳トンネルとは、文字通り山(岩盤)を貫通するように掘削したトンネルを指す。この山岳トンネルは、地震に対してどの程度安全なのだろうか。

1923年から2011年の約90年の間に発生した地震のうち、山岳トンネルの被害記録が残されている地震は19件ある(表を参照)。これらの調査報告を紐解くとトンネル被害の多くは、補修せずにトンネルを供用しても問題の少ない軽微なものであることに気がつく。具体的な被害例としては、覆工コンクリートのひび割れ・剥離、ひび割れ箇所からの漏水などがある。

一方で、補強・補修せずに放置すると将来トンネルの崩壊につながるような、大きなトンネル被害も確認されている。覆工コンクリートの圧縮・せん断、引張ひび割れ、覆工コンクリートの大規模剥落、側壁コンクリートの損傷、打継ぎ目の食違い・目開きなどが補強・補修を必要とする被害例として上げられる。

長期間トンネルが不通となるような甚大な被害も発生してはいるが、その数は少ない。トンネルにおける甚大な被害とは、トンネルの崩落、地すべり・斜面崩壊・岩盤崩落による坑門(出入口)の埋没、トンネルと交差した断層がずれることによるトンネル破壊などを指す。これらの被害は経済的損失のみならず、地震発生時にトンネル内を通過していた人々閉じ込められる・生き埋めになるなどの人的被害に直結する深刻な被害である。

最後に、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震におけるトンネル被害について触れる。土木学会トンネル工学委員会の調査報告によると、本地震はマグ

ニチュード9.0の巨大地震であったにも関わらず、鉄道トンネル20本に軽微な被害が確認されたのみであった。過去の地震被害例で確認されたような致命的なトンネル被害を免れることができたことは、幸いである。

西暦	地震名	マグニチュード	最大震度	被害状況
1923	関東地震	7.9	6	南関東の広範囲でトンネル100本以上に被害。甚大な被害も多数。
1927	北丹後地震	7.3	6	震央域での鉄道トンネル2本に軽微な被害
1930	北伊豆地震	7.3	6	地震断層の横切りにより鉄道トンネル1本に激甚な被害
1948	福井地震	7.1	6	地震断層から8km以内の鉄道トンネル2本に大きな被害
1952	十勝沖地震	8.2	6	北海道内の広範囲にわたり鉄道トンネル10本に軽微な被害
1961	北美濃地震	7.0	4	震央域周辺の導水路トンネル数本に大きな被害
1964	新潟地震	7.5	6	日本海沿岸を中心に鉄道トンネル約20本と道路トンネル1本に被害
1968	十勝沖地震	7.9	5	北海道内の広範囲にわたり鉄道トンネル23本に軽微な被害
1978	伊豆大島近海地震	7.0	5	被災中心地で鉄道トンネル9本と道路トンネル4本に甚大な被害
1978	宮城県沖地震	7.4	5	宮城県を中心に鉄道トンネル6本に軽微な被害
1982	浦河沖地震	7.1	6	浦河周辺で鉄道トンネル6本に軽微な被害
1983	日本海中部地震	7.7	5	秋田県を中心に鉄道トンネル8本に軽微な被害
1984	長野県西部地震	6.8	4	震央域の導水路トンネル1本に地震断層横断によると思われる被害
1987	千葉県東方沖地震	6.7	5	相模原周辺の鉄道トンネル1本に軽微な被害
1993	能登半島沖地震	6.6	5	珠洲市内の道路トンネル1本に甚大な被害
1993	北海道南西沖地震	7.8	6	島牧村で落石の直撃により道路トンネル1本に甚大な被害
1995	兵庫県南部地震	7.3	7	トンネル約20本に被害。補強・補修を要するものが10本程度
2004	新潟県中越地震	6.8	7	トンネル約50本に被害。補強・補修を要するものが25本程度
2007	新潟県中越沖地震	6.8	6強	鉄道トンネル3本と道路トンネル3本に被害。補強・補修を要するものが5本
2011	東北地方太平洋沖地震	9.0	7	鉄道トンネル20本に軽微な被害

資料: 朝倉俊弘(2000)、トンネル工学委員会(2005、2008、2013)、著者加筆