

# 課題・論点に対する今後の対応 (トンネル分野)

---

# 覆工コンクリートの崩落等

- 俵山トンネルにおいて、覆工コンクリートの崩落、盤ぶくれ、せん断ひび割れが発生したものの、トンネルの空間自体が閉塞するといった致命的な崩壊は無し。
- 地震力を受け、主としてトンネル縦断方向の圧縮力に起因して周辺地山が大きく変形し、その変形に覆工が追従できずに崩落等が生じたと想定。
- 今回の崩落等は、極端な地山の不良箇所であることを過去の記録等で確認。
- 南阿蘇トンネルの被害は軽微であったが、断層・破砕帯の兆候があったことを過去の記録等から確認。

## 【俵山トンネル】

### ①覆工コンクリートせん断ひび割れ



被災規模:  
縦断方向:  
1スパン  
(10m程度)  
横断方向:  
半断面程度

写真-1 覆工コンクリートせん断ひび割れ

### ②盤ぶくれ



被災規模:  
縦断方向:  
2~3m程度  
横断方向:  
トンネル全周

写真-2 覆工コンクリート崩落及び盤ぶくれ

### ③覆工コンクリート崩落



被災規模:  
縦断方向:  
1スパン(10m)程度  
横断方向:  
半断面  
(1/2~1/3)程度

写真-3 覆工コンクリート崩落

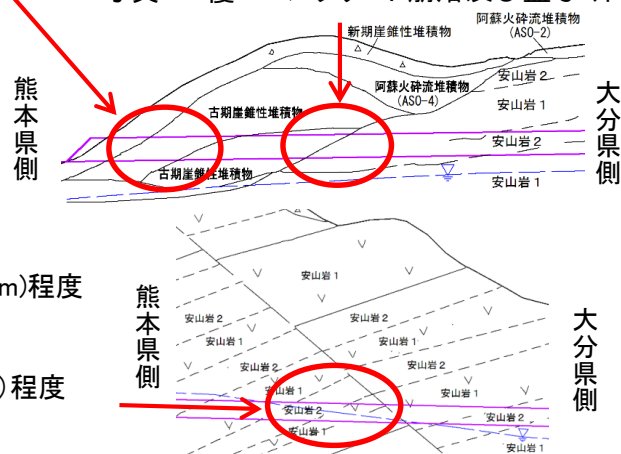


図-1 俵山トンネル側面図

## 【南阿蘇トンネル】



写真-4 輪切り状のひび割れとわずかなはく落の状況

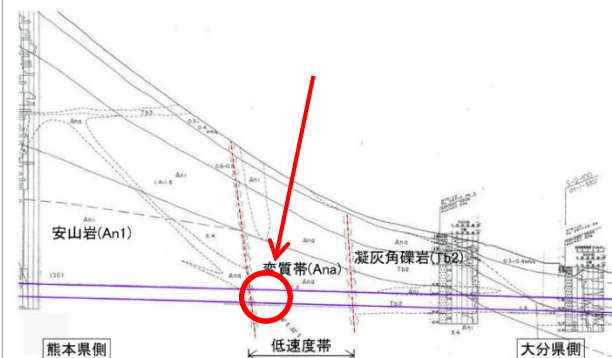


図-2 南阿蘇トンネル側面図

- これらの被害の状況を踏まえ、覆工の補強等により利用者被害発生の可能性を低減させる対応が必要。
- このため、山岳トンネルの計画・調査・設計・施工・維持管理における耐震の観点からの配慮事項を明確にする。
- 俵山トンネルを含む阿蘇地域のトンネルを調査した結果、
  - ・活断層近傍であっても被害は狭い範囲に限定的に発生
  - ・被害の程度には地山条件が大きく関係
- したがって、トンネルにおける耐震の観点としては、地山条件等の特殊条件の存在を考慮。

## 【参考】山岳トンネルの計画・調査・設計・施工・維持管理における耐震の観点からの配慮事項の例

- ・計画・調査段階において、活断層の位置の把握に努める。
- ・設計段階や施工段階において、特殊条件※<sup>1</sup>を有する区間は十分な支保構造※<sup>2</sup>を構築する。
- ・維持管理段階においては、特殊条件※<sup>1</sup>が存在し、定期点検等で覆工等に変状※<sup>3</sup>が見られた場合、変状の原因及び進行状況等を踏まえ、補強等※<sup>4</sup>を含めた措置を検討する。

※<sup>1</sup> 特殊条件とは、例えば、断層・破碎帯や地質の剛性が急変する箇所等で極端な地山の不良箇所や偏圧を受ける地形等。なお、検討にあたっては、既往の災害履歴、トンネルの重要度、活断層の存在や位置等を加味して判断。

※<sup>2</sup> 十分な支保構造とは、インバートの設置、覆工の鉄筋等による補強を行うなど。

※<sup>3</sup> 覆工等に変状とは、主として外力を要因とした変状を対象。これらの変状には、地山条件が影響している場合が多い。

※<sup>4</sup> 補強等とは、覆工背面空洞の裏込め注入、インバートの設置、ロックボルトの打設、内巻き工の実施など。