

3. 断層対策（小野原断層）（開削部に横断している活断層への対策方法の確定）

（1）工事概要

開削トンネル部分は、活断層である小野原断層を横断することとなり、地震の発生により断層のずれが生じた場合でも乗客の安全確保は無論、早期の運行再開に対応できるような構造とすることが求められました。

（2）課題

開削トンネルは小野原断層と芋川の芝北橋と新船場北橋の中間付近で交差すると推定され、地震に伴い発生する断層のずれが生じた場合でも早期に復旧できる構造を構築する必要がありました(図 2.3.1)。

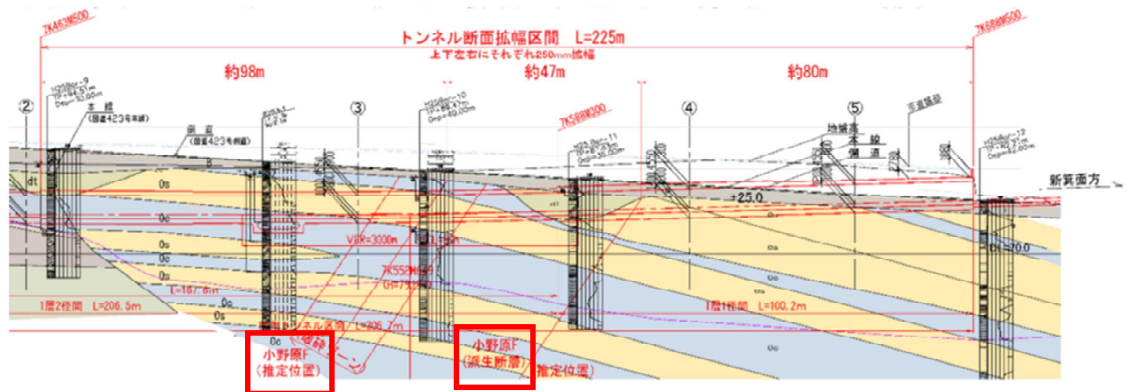


図 2.3.1 トンネル断面拡幅区間

（3）検討内容

横断していることが推定される小野原断層の位置が正確に確定できないため、大阪層群の開削トンネル区間（L=225m）を対象の対策を検討しました。地震に伴う断層のずれへの対応方法として、「トンネルの拡張」及び「断層のずれに対して追従する柔構造」を躯体設計において予め配慮した設計としました。また「断層のずれに対して抵抗する構造」については、小野原断層の変位量が不明であり対応が困難なことから、「抵抗構造」の採用は見送ることとしました。

- ・断層のずれに対して地下躯体を大きくしておく⇒採用
- ・断層のずれに対して可能な限り追従させる(柔構造)⇒採用
- ・断層のずれに対して抵抗させる(剛構造)⇒不採用

また、躯体以外の対策としては、列車の安全走行に対する脱線防止レール設置と軌道の復旧性を考慮したバラスト軌道構造の採用を検討しました。

【対応1】地下躯体の拡幅

トンネルが横断方向に動いた場合でも、レールの位置を修正するだけで早期に復旧できるように、内空断面を拡幅する。他事例や現場施工性などから、拡幅を上下左右に250mmとしました(図 2.3.2)。

【対応2】追従させる柔構造

線路方向に一定の間隔で目地を入れて柔軟な構造とする。目地間隔及び目地幅について施工性、保守性を踏まえ、目地間隔 20m、目地幅 20mm としました。

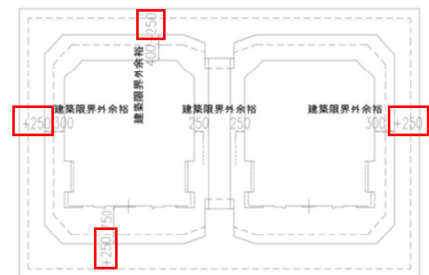


図 2.3.2 トンネル拡幅断面

(4) 施工

目地構造は鉄道建設・運輸施設整備支援機構の手引きから、右図に示す構造としました(図 2.3.3)。伸縮目地幅は 20mm とし、目地材にはポリエチレン樹脂発泡体目地板「セーフタイト」を使用しました(図 2.3.4)。また、伸縮目地を挟むコンクリート躯体の不等沈下を抑制するために、スリッパを配置しました(図 2.3.5)。

また、構造的な対応として断層横断部における鉄道トンネル対策事例より、配力鉄筋を 1 ランクアップさせました。

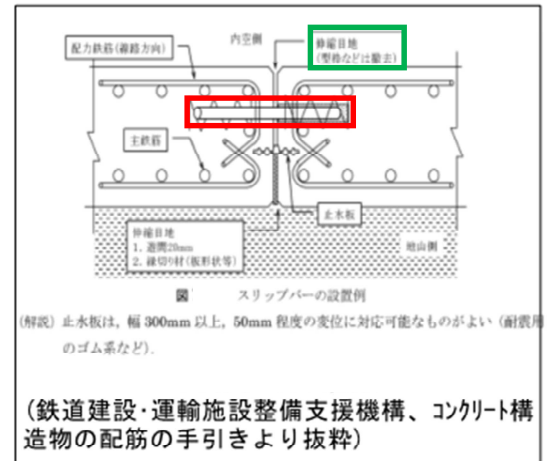


図 2.3.3 目地構造図



図 2.3.4 目地材:ポリエチレン樹脂発泡体目地板「セーフタイト」



図 2.3.5 スリッパ

(5) まとめ

活断層を横断するトンネル区間では、地震発生に伴う変位に対して地下躯体を大きくしトンネル内空間を拡げるとともに、一定間隔で目地を入れる構造とすることで断層のズレに対して可能な限り追従させる柔構造としました。