

ポリマー材を用いた開削トンネルの免震工法と実設計事例（その2）

鉄道総合技術研究所	正会員	○桐生 郷史
鉄道総合技術研究所	正会員	室野 剛隆
鉄道総合技術研究所	正会員	館山 勝
横浜市交通局	正会員	小林 正介

1. はじめに

既設開削トンネルについて耐震照査を行なうと、中柱、側壁においてせん断耐力が不足する結果が得られることがある。耐震補強法としては、中柱は鋼板巻き補強が一般的な対策工として適用されているが、側壁については、技術的・経済的に優れた工法がないのが現状である。また、鉄道として利用されている開削トンネル内の耐震補強工事は、狭隘かつ列車間合いでの施工となることから、コストが増大することが懸念されている。そこで、本研究では、開削トンネル側面にポリビニルアルコール系ポリマー材¹⁾（以下、ポリマー）という柔軟な材料を免震層として配置して地震外力の低減を図る耐震対策工法を考案し、実構造物に適用した場合の設計事例を示す。

2. 目的

検討断面を図-1に示す。対象構造物はドライエリアを有する2層2径間の開削トンネルであり、上部有効利用計画に伴い地上4Fの建屋が構築されるものである。ここでは、建屋を構築した状態を想定して、地盤・開削トンネル・建屋を一体として耐震照査を行ない、ポリマー免震工法の有効性を示すことを目的としている。

3. 検討方法

解析は2次元FEM動的解析とした。図-2に示すように、地盤（R-0モデル）および免震層（H-Dモデル）は平面ひずみ要素、開削トンネル、建屋は梁要素としてモデル化した。また、開削トンネルは非線形、建屋については、柱は非線形、梁については線形としてモデル化した。なお、免震材の物性は、せん断弾性波速度として現地盤の約1/10相当となるせん断剛性とした。入力地震波は図-3に示すように、耐震標準²⁾に示すスペクトルII（G1地盤用）を用いた。

4. 免震材の諸元

図-4に免震層の断面配置を示す。開削トンネルを構築する際の土留めが残置されていることなどから、開削トンネルからの離隔は約1.0mとした。また、免震層の上部2.0mは、将来ライフライン等を埋設する可能性があることから埋め戻し土とした。パラメータスタディの結果³⁾、免震層は幅450mm、深さは開削トンネル底部までとした。図-5に平面配置図を示す。本施工箇所は施工スペースが狭隘であるため、施工機械を勘案して、免震層は柱列状に配置するものとし、φ550mmを千鳥配置（等価面積450mm）とした。

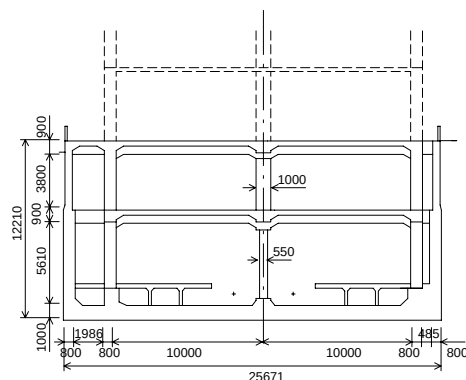


図-1 検討断面

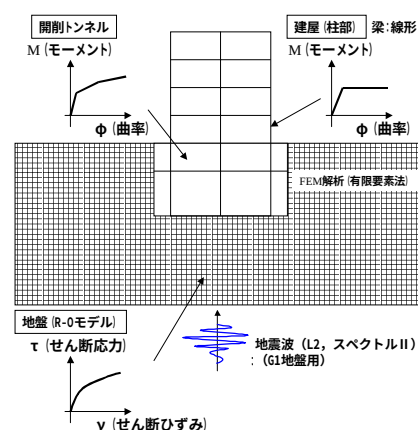


図-2 解析モデル

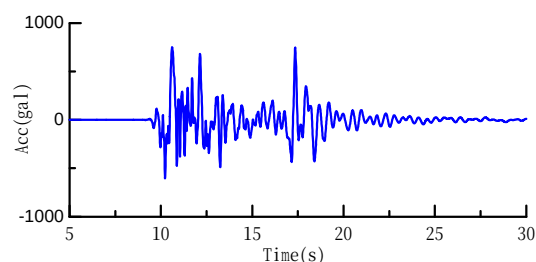


図-3 入力地震波（L2，スペクトルII）

キーワード ポリマー材，開削トンネル，免震工法

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 （財）鉄道総合技術研究所 TEL 042-573-7261

