



方向の影響を検討できることを確認した。

同一ランプトンネルを対象に、レベル 2 地震動の地震応答解析を実施した。その結果、2 層地盤の地盤どうし並びに地盤と構造物間のインピーダンスの変化が大きくなることから、トンネルの三次元挙動がより顕著になることを確認した。入力地震動によってはトンネルの変形モードが変化する場合があることを示した。複数の変形モードが重なり合うトンネルの応答の評価は、断面力評価のみではなく応力評価も重要であり、三次元数値解析を行うことで正しく評価できることを確認した。さらに、平面波の入力方向の影響について検討した結果、より精度の高い非線形解析の導入が必要であることを示唆された。

最後に、レベル 2 地震動の地震応答解析において、ランプトンネルに構造目地を設定した地震応答解析を実施した。目地部の伸張方向、圧縮方向、せん断方向ごとに、応答を評価し、目地を入れない場合の解析結果と比較した結果、目地を設置することで目地に隣接するトンネル部分の応力や断面力を低減する効果を確認した。より定量的に目地の効果を評価するためには、弾塑性解析などの非線形解析の導入が必要であることを議論した。なお、耐震効果を期待した目地の導入には、設置する目地の個数や位置の決定が最重要課題であり、この決定には高精度の非線形解析は必要とされない。基本設計段階において目地の設置数や位置の概略検討を行う際には、本研究で実施した地震応答解析手法は十分活用することができると考えられる。

大深度地下を利用した大型トンネルの新設の他、既設の大型トンネルの耐震診断や長寿命化を目指した耐震補強も今後重要な技術課題である。大規模数値解析手法を実際の大型ランプトンネルに適用して得られた本研究の知見は、大規模数値解析の実設計への適用や大規模数値解析手法の性能・機能の向上に係わる開発に、今後、貢献するものである。