

I - B448 連壁本体利用構造に応答変位法を用いる場合の 根入れ部などの取扱いに関する研究

帝都高速度交通営団 正 会 員 小坂 彰洋
同 上 フェロー 石川 幸彦
メ ト ロ 開 発 フェロー 中島 信
ハ°シフィックコンサルタンツ 佐藤 成

1. はじめに

近年、営団においては、掘削深度の増大などにより、開削工事の土止め壁として連壁を用いることが多くなっている。営団では、通常連壁を本体の一部として活用しているが、この場合、上下に張り出した部分が永久構造物として残る構造となる。この構造が地震を受けた場合、張り出し部の存在により、通常の箱形構造とは異なった断面力が発生することが予想される。

本研究は、現在営団が建設中である半蔵門線錦糸町駅（仮称）の断面について、二次元地震応答解析により張り出し部周辺の土や構築の挙動を調べるとともに、張り出し部のあるモデルとないモデルについて応答変位法による計算を行い、二次元地震応答解析との比較を通じて、応答変位法の適用の可否、モデル化にあたっての問題点について検討するものである。

2. 検討断面

検討に用いた断面を図-1に示す。構築は軟弱な有楽町層シルト層の中に築造されるが、連壁の根入れ部分は埋没ローム層に到達している。

3. 検討ケース

表-1に示すとおり、6ケースの解析を行った。土に関しては、ひずみ～剛性・減衰定数の非線形性を考慮したが、構築については簡便性を考慮し線形材料として計算を行った。なお、L2レベルの耐震設計の実務においては構築の非線形性も考慮することとしている。

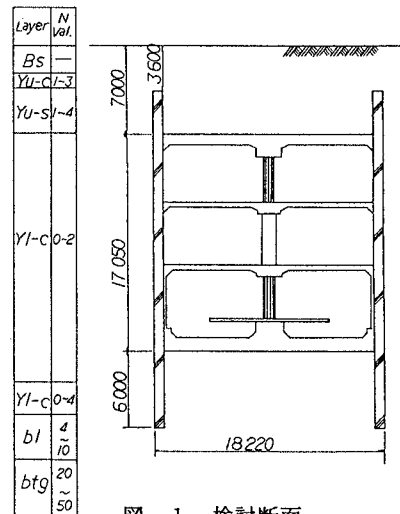


図-1 検討断面

表-1 解析ケース

検 討 手 法	地震荷重 レベル	連壁張り出し 部のモデル化	備 考
二次元地震応答解析 (Super Flush)	L 1	○	・入力地震動 L 1：十勝沖地震・八戸港 EW 成分 (基盤最大加速度を 150gal に調整) L 2：兵庫県南部地震・神戸ポートアイ ランド (GL-80m) NS 成分
	L 2	○	
応答変位法 ┌ 一次元地震応答 │ 解析 (Shake) └ + 骨組み解析	L 1	○	・材 料 特 性 地盤：ひずみ～剛性・減衰定数の非線形 性を等価線形化法により考慮 構築：線形材料としてモデル化
		×	
	L 2	○	
		×	

4. 二次元地震応答解析の結果

二次元地震応答解析結果のうち、土のせん断ひずみ最大値のコンター図を示す(図-2)。L1の結果をみると、有楽町層砂質土層に大きなせん断ひずみが発生しているが、上部の連壁張り出し部に挟まれた部分については、連壁の拘束により周辺よりひずみが小さくなっている。この傾向はL2でも同様である。L2では下部の埋没ローム層にも大きなひずみが発生しており、上部と同様連壁による拘束がみられる。

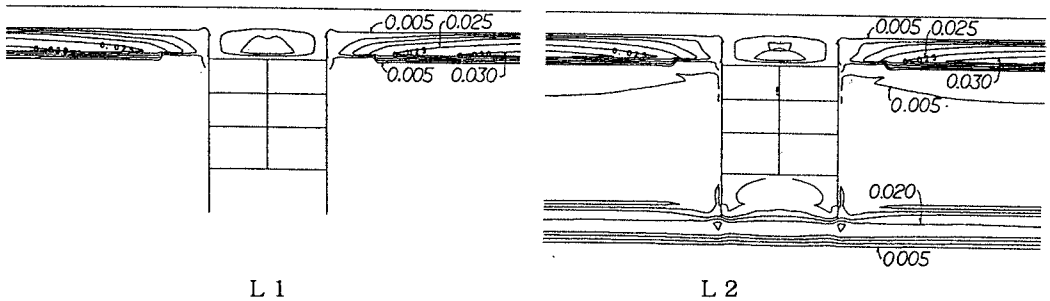


図-2 二次元地震応答解析結果—せん断ひずみ最大値のコンター図

5. 応答変位法による解析結果と二次元地震応答解析結果との比較

応答変位法と二次元地震応答解析により得られた断面力の比較を行った。このうち、曲げモーメントに関する比較を図-3に示す。L1では、応答変位法による曲げモーメントが、張り出し部あり・なしの両方のモデルとも、上床版を除き二次元地震応答解析の結果とほぼ整合している。ただしL2では、ありのモデルによる曲げモーメントが二次元地震応答解析結果よりかなり大きくなり、結果的になしのモデルの方が二次元地震応答解析と整合がよかった。これは、応答変位法において、上・下床版に作用する周面せん断力を過大評価している(連壁による拘束効果を無視している)影響が、地盤の変形が大きいL2の解析では顕著に出ているためと思われる。

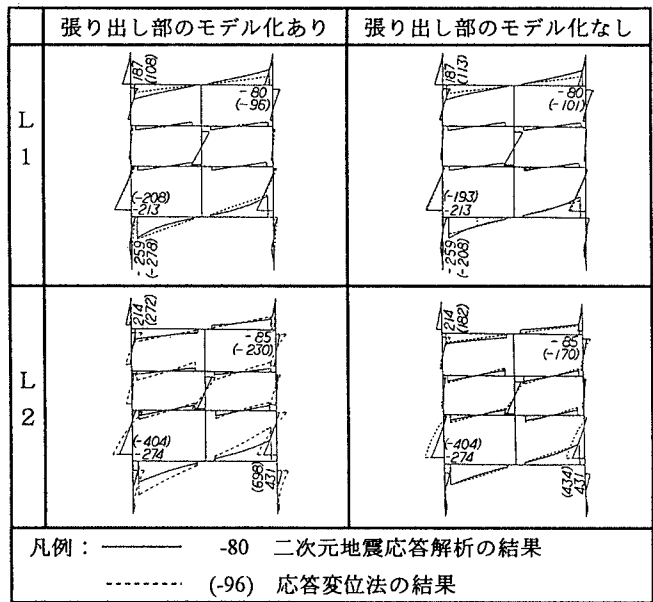


図-3 曲げモーメント計算結果の比較

6. おわりに

今回検討した断面においては、連壁張り出し部をモデル化しない応答変位法ではほぼ二次元地震応答解析に近い断面力を算出できることがわかった。ただし、この傾向が一般的であるとは言え、張り出し部付近で地質が急変する場合には、当然異なった結果が得られるものとする。

本研究は、営団内に設置されている「地下鉄耐震性検討分科会」の検討成果の一部である。同会の委員長である田村重四郎日本大学教授をはじめ、御指導を賜った委員各位に厚く御礼を申し上げて本稿の締めくくりとしたい。