

I-420

地中道路構造物の縦断方向耐震検討

阪神高速道路公団

正員 江原 武

"

正員 高田 晴夫

"

正員 ○生田 正洋

(株)建設技術研究所

正員 友永 則雄

"

鈴木 直人

1. まえがき

阪神高速道路淀川左岸線は、現況河川を陸上化した後、掘割またはトンネル構造で建設される計画である。このため、軟弱地盤内道路構造物の耐震安定性について、横断方向の動的解析など広範な検討をこれまで実施している¹⁾。縦断方向に着目すると、地中線状構造物の設計法として応答変位法によるのが一般的であるが、このような道路構造物に適用するにあたり設計上の問題点を明らかにする必要がある。本論はこの応答変位法を基本とした縦断方向の耐震検討結果を報告するものである。

2. 曲線部の地震応答特性

このような地中道路構造物の場合、走行性、止水性等の点から継手間隔をなるべく長くするのが望ましく、この工区ではその間隔は80mを基本としている。また継手構造はジョイントバー方式としているが、道路の機能上継手部でずれが生じるのを抑えるため、小構造物に用いられるジョイントバーよりせん断方向に対してかなり剛なものを想定している。この継手を剛にしたことにより種々の影響が考えられ、ここではとくに平面曲線区間に着目して検討を行った。

(1) 解析手法とモデル

図-1のような断面をもつ地中道路構造物を対象に図-2のようなモデルを設定し、応答変位法により曲線部の断面力の応答性状を検討した。入力する地震波は水平および鉛直面内波動とし、各部材の最大断面力を抽出するため各面内波動に対して入射角および位相をそれぞれ変化させ検討を行った。継手の結合条件はせん断、ねじり変形に対しては剛結とし、曲げ、軸方向変形に対しては継手遊間を考慮した非線形結合とした。

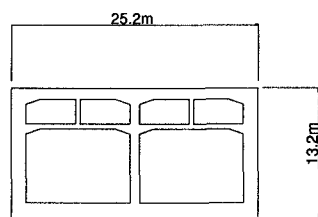


図1 検討対象断面

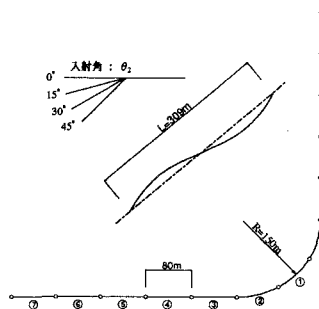


図2 応答変位法による曲線部の解析モデル

(2) 解析結果と考察

すべての入射角および位相に対する最大断面力の分布を図-3に示した。曲げモーメントに着目すると、継手をせん断変形に対し拘束したことにより水平面内の曲げモーメントが曲線部において大きく増幅され、隣接する直線部ブロックもその影響で断面力の増加が見られる。しかしその影響は隣接する1ブロック程度にとどまっている。鉛直面内に関しては構造的に直線部と変わりはなく、鉛直面内の曲げモーメントは直線部とほとんど差はない。また鉛直波動入力時には曲がり梁のような挙動をし、曲線部ブロックにおいて設計上無視できないねじりモーメントが発生する。また隣接する直線部にも2ブロック程度の範囲までねじりモー

メントの伝達がみられる。

当該構造物は継手間隔が80mと長いこと、構造物の断面が大きいこと、また継手が比較的剛であることより大きな断面力が発生し、曲線部においても断面力の増加がみられるため設計に際して留意が必要である。

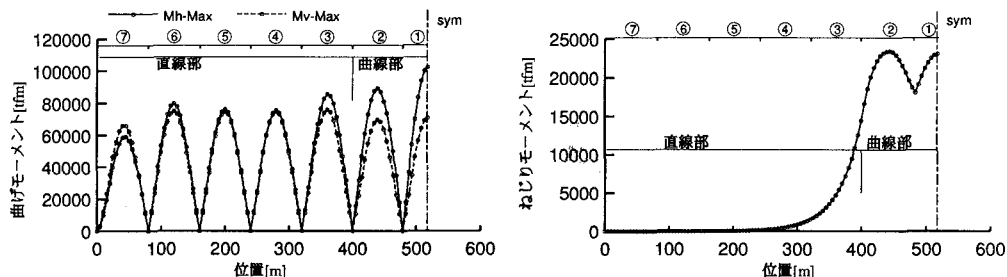


図 3 最大応答値

3. 全体系モデルによる検討

縦断方向を対象とした一連の検討の総括として、ランプノーズ、横断橋梁等を考慮した継手配置計画に基づき図-4のような全体系モデルの耐震検討を行い、全体系としての断面力の発生状況を把握した。これまで個別問題として曲線部等の検討をしてきたが、その曲線部が反向し連続している箇所においても、全体系としたことによる断面力の更なる増加は確認されなかった。したがって、着目点近傍を個別に取り出して耐震検討を行えば設計上問題ないものと判断される。

4. あとがき

まえがきに記したようなこの工区の特長から、これまで横断方向、縦断方向とも種々の検討が行われてきた。縦断方向に関しては継手間隔、地盤パネの評価法、さらに液化化検討がなされており、本検討とあわせ最終的な当工区設計指針に反映させた（なお、ここでは構造物断面をトンネル構造として検討を行ったが、構造物の断面に関してはまだ未定である）。

本研究は、淀川左岸線軟弱地盤対策検討委員会（地中構造物耐震検討分科会主査：高田至郎 神戸大学教授）のご指導をいただきました。この場を借りてお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 谷田, 森, 友永, 伊藤: 軟弱地盤内構造物の耐震検討（淀川左岸線正蓮寺工区）, 土木学会第 47 回年次学術講演会, 1992.

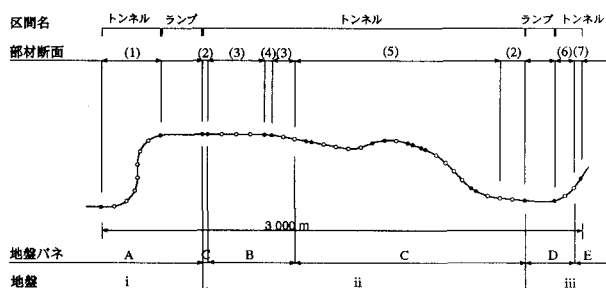


図 4 全体系解析モデル（平面図）

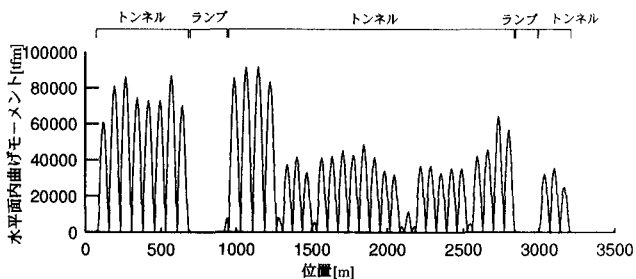


図 5 応答解析結果