

大和川線開削トンネルの河川堤防への近接施工検討の概要について

阪神高速道路(株) 堺建設部	正会員	生田 正洋
阪神高速道路(株) 堺建設部	正会員	渡辺 真介
阪神高速道路(株) 堺建設部	正会員	小澤 英春
パシフィックコンサルタンツ(株)	正会員	舘川 逸朗

1. はじめに

大阪府道高速大和川線は、阪神高速4号湾岸線と接続する三宝JCTと阪神高速14号松原線と接続する三宅JCT(いずれも仮称)とを結ぶ延長9.9kmの路線である。そのうち延長約3.1kmの区間が大和川の高規格堤防(スーパー堤防)との一体整備を行う開削トンネルを主とする区間である。

この区間は、大和川の堤防直近の河川保全区域内で掘削工事を行うため、堤体安定性に留意した大和川への近接施工検討の概要について報告する。

2. 堤体安定性検討手順

堤体安定性検討を、図-1に示す手順で実施した。

地下水流動影響に関する検討

大和川線施工時に設置する遮水性能を有する土留壁による地下水遮断の影響を3次元浸透流解析(定常解析)により確認した。¹⁾ また、この地下水位条件を以下の検討に反映させた。

浸透影響に関する検討

降雨及び河川水の浸透によるすべり破壊に対する安定

性の評価を、「河川堤防の構造検討の手引き」((財)国土技術研究センター、平成14年7月)(以下「堤防検討の手引き」という。)に基づき、

堤外側： $F_s = 1.0$ 堤内側： $F_s = 1.2 \times \alpha_1 \times \alpha_2$

α_1 ：築堤履歴の複雑さに対する割増係数 α_2 ：基礎地盤の複雑さに対する割増係数

を満足するか照査することにより行った。

また、パイピング破壊に対する安定性の評価を、堤防裏法側法尻で局所動水勾配 $i > 0.5$ を満足しているか照査することで行った。

静的影響に関する検討

地盤変状に伴う影響の照査は、堤防縦断方向の代表的な断面において土留壁変形解析結果を反映した2次元弾塑性FEM解析により行った。また、沖積粘土層が厚く分布する範囲においては、検討における簡便化を考慮して、上記FEM解析により得られる補正係数を用いて一次元圧密沈下解析により行った。「高規格堤防盛土設計・施工マニュアル」((財)リバーフロント整備センター、平成12年3月)に基づき、堤防地表面での設計許容沈下量を10cm以下とした。併せて、民地との近接部では、「建築基礎構造設計指針」(日本建築学会、平成13年10月)に基づき、民地の許容沈下量を2.5mm、許容傾斜角を1/1000～2/1000radとした。

動的影響に関する検討

地震時慣性力によるすべり破壊に対する安定性の評価(Kh法による照査)及び地震時液状化によるすべり破壊に対する安定性の評価(U法による照査)は、「堤防検討の手引き」に基づき、地震時慣性力のす

キーワード 大和川線、開削トンネル、堤体安定性、スーパー堤防一体整備区間、腹付け盛土

連絡先 〒590-0075 堺市堺区南花田口町2-3-20 阪神高速道路(株)堺建設部工事企画グループ 生田 TEL072-226-4795

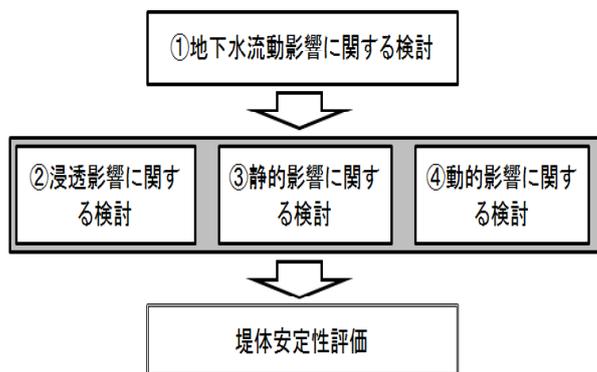


図-1 堤体安定性検討フロー

べり安全率及び過剰間隙水圧を考慮したすべり安全率が1.0以上となること確認し、安全率が1.0未満となる場合には、それぞれの安全率により求まる残留堤防高（現況堤防高から堤防天端の沈下量を差し引いた高さ）を評価基準水位（朔望平均満潮位 + 2.0 m = TP + 2.9m とする）と比べて照査した。

3. 堤体安定性を確保した開削トンネル施工の考え方

スーパー堤防との一体整備区間は工事箇所と並行する幹線道路が少なく、工事箇所と交差する幹線道路からの工事用道路を工区内に確保する必要があることから、図-2に示すように堤防の裏法側に腹付け盛土を行うが、堤防補強として適切な材料を用いて開削トンネル工事を施工するとともに、その盛土の天端を工事用道路として使用することとしている。

4. 腹付け盛土を考慮した堤体安定性検討結果

浸透影響

腹付け盛土が堤体への補強となり、また土留壁が堤防裏法側の深い円弧すべりを抑制する効果があるため、ほとんどの検討断面ですべり破壊の照査基準を満たす。土留壁設置により裏法側法尻の局所動水勾配が上昇するが、法尻にドレーン工を設置することでパイピングの照査基準を満足することができる。

土留壁と堤体との離隔が小さい箇所では、緩勾配（1:2）の盛土では工事用道路に必要な盛土天端幅が確保できないため、必要幅を確保するためにはより急勾配の盛土にしなければならない。急勾配の盛土は堤体安定性上不利となるが、盛土に補強土（ジオテキスタイル）を用い、法尻にドレーン工を設置することにより、照査基準を満たすことができる。

静的影響

すべての検討断面で、施工時の地盤変状に伴う堤体沈下の照査基準を満たす。また、民家と近接する箇所で民地への影響を検討したところ、施工時の沈下量及び傾斜角は照査基準を満たす結果となった。

動的影響

ほとんどの検討断面で、施工時に動的影響の照査基準を満たす。現況及び施工時に裏法側でU法による照査基準を満たさない箇所があり、今後河川管理者と対策について調整が必要となると考えられる。

5. まとめ

上述の検討結果から、大和川河川堤体に近接した開削トンネルを堤体安定性を確保しながら施工することが可能と考えており、今後地元住民及び河川管理者等の理解を得ながら工事を進めていくこととしている。

参考文献

- 1) 中井, 石原: 大和川線施工に伴う地下水流動への響検討, 阪神高速道路第39回技術研究発表会論文集, 2007.
- 2) 渡辺, 小澤, 生田: 大和川線開削トンネル施工時の堤体安定性検討, 阪神高速道路第40回技術研究発表会論文集, 2008.

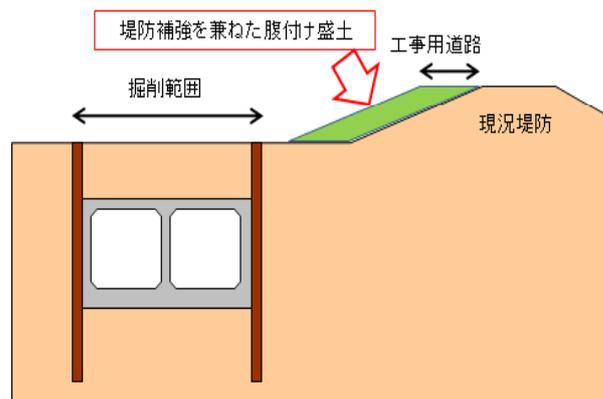


図-2 堤防腹付け盛土による工事用道路の設置

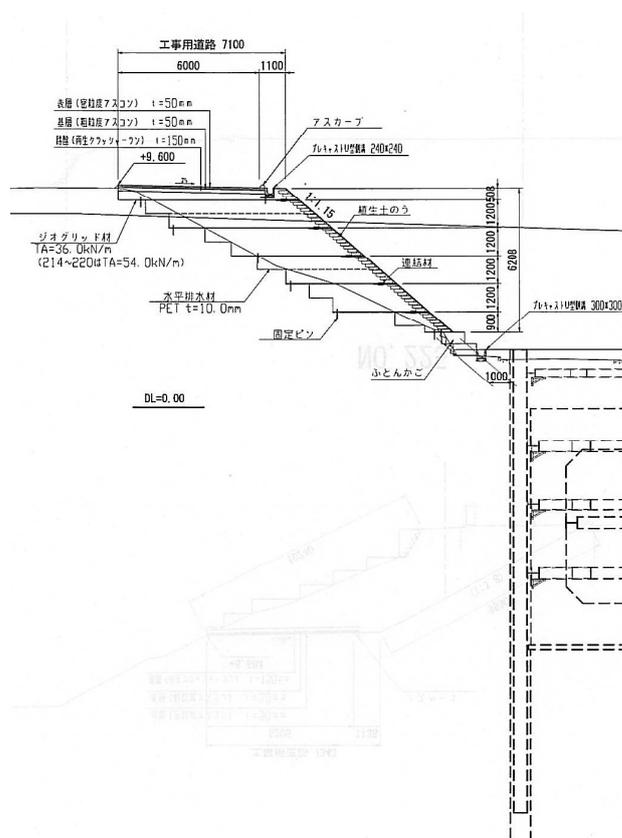


図-3 補強土を用いた工事用道路の例（遠里小野第2工区開削トンネル工事標準設計）