

第11回 高知港海岸地震津波対策技術検討会

議事概要

1 開催概要

日時：令和2年9月14日（月）10:00～17:00（web会議）

場所：香川県高松市サンポート3-33 高松サンポート合同庁舎北館 13F 1306・1307会議室
（専門家、関係者はweb接続）

目的：本検討会は、高知港海岸の地震津波対策を確実に、また、より効率的・経済的に進めていくため、平成28年9月に設置したものである。高知港海岸は、整備区間内で堤防背後の土地利用や地盤条件等が様々である。別途検討される景観・利便性等にかかる条件にも配慮しつつ、新技術の適用性や対策方法の妥当性等について専門家の助言をいただき、要求性能の確実な確保を図ることを目的としている。

【専門家】

座長 菅野 高弘（海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 上級専任研究員）

野津 厚（海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域長）

鈴木 高二朗（海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 海洋研究領域 耐波研究グループ長）

高橋 英紀（海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 地盤研究領域
地盤改良研究グループ長）

宮田 正史（国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾施設研究室長）

【関係者】

小森 雅彦（高知県 土木部 港湾・海岸課 課長【欠席】

【代理 山崎 雅昭 高知県 土木部 港湾・海岸課 企画監】

石川 隆夫（高知市 都市建設部 副部長）【欠席】

権藤 宗高（国土交通省 四国地方整備局 港湾空港部 部長）

相澤 幹男（国土交通省 四国地方整備局 高知港湾・空港整備事務所 所長）

2 検討内容

【審議事項】

- ① 湾口地区津波防波堤の基本断面（案）（種崎側・桂浜側（基部等））
- ② 浦戸湾地区タナスカ（東孕）の構造形式（案）
- ③ 湾口地区種崎（千松公園東）の基本断面（案）
- ④ 湾口地区種崎（新港）陸閘の構造形式（案）

3 検討結果概要

1) 湾口地区津波防波堤の基本断面(案)(種崎側・桂浜側(基部等))

- ① 提案された基本断面（案）は概ね妥当である。ただし、以下の②～⑦について留意すること。
- ② 地盤改良部の性能規定は、特定の地盤改良工法を対象とした内容となっているため、他工法にも適用できる記載内容とすること。
- ③ 法線方向のケーソン間の目地開きによる目地直背後の流速は、 $c\sqrt{2gh}$ だけで表現すればよい。ここで、定数 c は目地の中を流れる際に、急縮、急拡、壁面摩擦の影響を受けて流速が $\sqrt{2gh}$ よりも小さくなることを意味する。 h は、水位差である。 c は、有川ほか(2012)を参考に 0.9 として良い。被覆ブロックの幅に対して目地開き幅が小さい場合は、目地開き幅分の流速がブロックに作用すると考えて、イスバッシュ式に代入する流速を補正することでよい。
- ④ 腹付け工の高さが 1/3 以下の場合の水平反力は解析などによって適切に評価すること。
- ⑤ スリットケーソンのスリット部分に捨石が被る箇所はスリットの補強や捨石がスリットに入らないような対策について検討することが望ましい。
- ⑥ 桂浜側擦り付け部の断面においては、基礎捨石は 1.5m と薄く、岩盤の直上に位置するため、基礎捨石と岩盤との滑り破壊が生じないか確認すること。
- ⑦ 遠心載荷模型実験による地盤改良効果の検証については、被災時の実例と条件を合わせた確認実験を実施しておくことが望ましい。また、FLIP における模型実験の再現解析については、模型土槽の大きさも考慮した境界条件を設定すること。

2) 浦戸湾地区タナスカ(東孕)の構造形式(案)

- ① 提案された設計条件・構造形式（案）については概ね妥当である。ただし、以下の②～⑥の点を踏まえ検討を進めること。
- ② 地盤改良の下端高さを全区間一律で液状化対象層の Ac1-u 層の下端（T.P.-15.9m）としているが、Ac1-u 層と Ac1-l 層の境界は現地施工時に判断することが難しい。このため、周辺の土質調査結果のうち土層境界が最も深い地点の高さに設定するなど改良体の下に液状化層が残らないような設定が必要と考える。

- ③ 地盤改良範囲について護岸際の法面部分も含めて改良すると自立鋼管矢板に対する受働抵抗が増えて鋼管矢板の規格を下げられ、コスト縮減の可能性はある。
- ④ 過年度検討から自立矢板の根入れ深さの考え方を見直して全本数を支持層まで根入れする方針としているが、根入れ長の根拠は明確にすること。矢板根入れを深くするとコストが増加するため、楕円形にして支持層まで根入れする本数を減らす方法なども考えられる。
- ⑤ 別途実施している遠心模型実験は、液状化しやすい材料を用いるなど現地の土質とは詳細が異なるため、地震応答解析や実際の沈下量とは合わない可能性があるが、矢板の根入れを Ac 層で止めることには不安があることも確かである。そのため、矢板の根入れ等はコスト等も踏まえて慎重に検討を進める必要がある。
- ⑥ 陸閘は縦長の断面であるため、転倒しにくくなるような構造などを検討することが望ましい。

3) 湾口地区種崎(千松公園東)の基本断面(案)

- ① 止水矢板が Ag3 層等の透水層と想定される土層内で止まっているため、堤体等にある程度の揚圧力が作用することが考えられる。そのため、堤体等の検討については揚圧力を考慮した検討を行うこと。
- ③ L 2 津波が堤防を越流した際にどの程度の範囲が浸水して、背後から水がどのように抜けるのか確認すること。
- ④ 検討区間 (2) で前面捨石部に防砂シートが設置された図面になっているが、施工不良や経年劣化により、盛土部の砂が流失して陥没等が生じることが懸念されるため、吸い出し防止対策を検討すること。

4) 湾口地区種崎(新港)陸閘の構造形式(案)

- ① 地震時の扉体の転倒脱輪防止策は、ガイド金物だけでなく、横引きゲートの固定装置も含め、ゲートが開の状態地震を受けることを考慮して設定することが望ましい。
- ② 地震応答解析のモデル化では、扉体形状を考慮した多節点のモデル化、扉体の重心位置による荷重載荷位置の設定、ロッキングを正しく評価するためのレール幅の設定が重要である。また、扉体が固定装置等に当たるのをモデル化すべきである。また、動的解析では、固定装置等に扉体の衝突荷重を考慮することが望ましい。
- ③ 地震応答解析のモデル化の前に、地震に対応する構造物部材を整理しておくこと。
- ④ 設計対象地震の後に必ず扉体が閉まることを求められているため、走行レールは、地震で脱輪しない構造を目指し、その他の金物も含め、構造諸元の設定方法を整理すること。
- ⑤ 1 径間より 2 径間のほうが扉体はスレンダーになるが、その分ロッキングが発生しやすくなるので動的解析時に注意が必要である。