



グ上面深さにおける残留水平変位の水平方向分布を図4に、中央杭の残留曲げモーメント分布を図5に示す。図より以下のことがわかる。(1)ケーソン直下置換砂の過剰間隙水圧時刻歴では、いずれのケースも有効応力低下率が1.0には達しておらず液状化には至っていない。これは、ケーソン直下置換砂はケーソン自重による初期せん断を受けかつ前面への変形を許すことから、水平震動が加わるとせん断破壊が生じ、これにより有効応力が低下せずに大きな水平移動が発生する。置換砂改良のケース3では、置換砂の液状化強度が大きいため、有効応力が低下しにくいだけでなく、せん断破壊の状態が長く続かないことからケーソンの水平移動が小さく抑えられるのである。(2)背後埋立土、杭間地盤、遠方埋立土とも、地盤改良していないケースではそれぞれ有効応力低下率が1.0に達しているが、地盤改良を行ったケースでは改良箇所は有効応力が残存し改良による液状化防止効果が認められる。(3)ケーソンの残留水平変位については、ケース2の杭間地盤改良は効果がなく、ケース4の背後埋立土改良もケーソンの水平移動は20%程度抑えられているものの40m離れた構造物の位置では逆に30%程度大きくなっていて効果はない。これに対し、ケース3の置換砂改良は全域に渡って水平変位が抑えられており効果が大きいと言える。(4)杭の残留曲げモーメントに対しても、残留水平変位と同様に、ケース3の置換砂改良は効果大であるが、この他のケースは改良効果はほとんどない。

4. おわりに

2次元有効応力解析を用いて護岸背後の杭基礎に対しSCPによる側方流動対策工の検討を行ったところ、置換砂を改良した場合が効果が大きく、護岸背後、杭間地盤を改良した場合は効果がほとんどないという結果となった。今後は護岸背後地盤の改良範囲の影響、締固め程度の影響を調べるとともに、締固め工法の設計的な改良点である側方応力の評価、締固め部の剛性・強度の評価について検討する予定である。

参考文献

- 1) 一井ら：兵庫県南部地震におけるケーソン式岸壁の挙動の有効応力解析、港湾技研報告、第36巻、第2号、pp.41-86、1997。
- 2) Tateishi, A. et al. : A cyclic elasto-plastic model for sand and its application under various stress condition. 1st.Int. Symp. on Earthquake Geotechnical Engineering, IS-TOKYO;95, pp.399-404, 1995.
- 3) Oka, F. et al.: FEM-FDM coupled liquefaction analysis of a porous soil using an elasto-pastic model, Applied Science Research, 52, pp.209-245, 1994.
- 4) 立石ら：設計用入地地震動を用いたケーソン岸壁の地震時変形解析、土構造物の耐震設計に用いるレベル2地震動を考えるシンポジウム、地盤工学会関西支部、pp.81-88、1998。
- 5) 井合ら：液状化対策としての地盤の締固め範囲に関する基礎的検討、港湾技研資料、No.590、pp.1-66、1987。

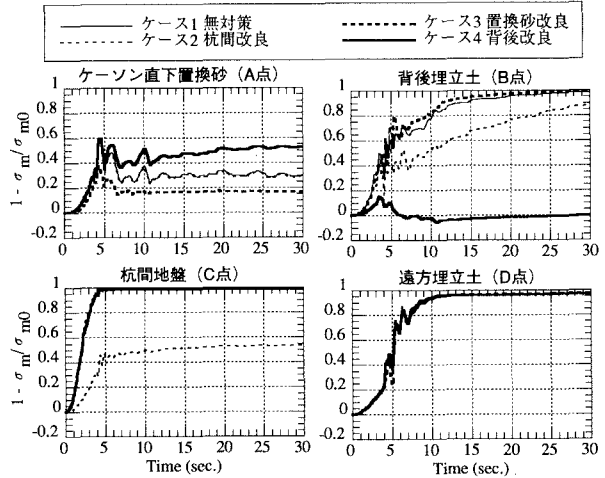


図3 過剰間隙水圧時刻歴

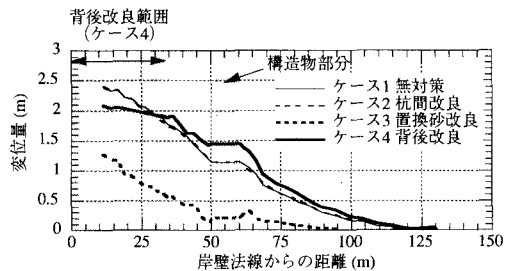


図4 フーチング上面深さにおける残留水平変位の水平方向分布

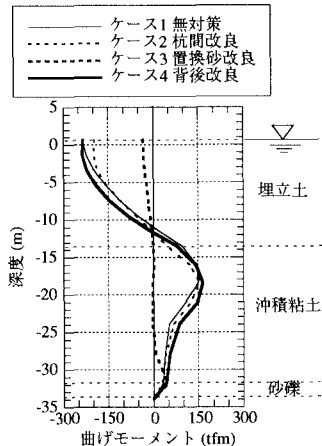


図5 中央杭の残留曲げモーメント分布