セメント混合処理による海底ヘドロの埋設管埋め戻し材としての活用について

近畿大学理工学部 正 大野司郎 学 伊賀上英伸

正 久武勝保

讃岐造船鉄工所 松田英揮

1.はじめに 海岸部や港湾に堆積するヘドロは,港湾施設を維持するために浚渫され,その軟弱性のために地 盤材料としてそのままでは強度を確保することが困難なことから,多くが建設廃棄物として埋立て処分されている.近 年,1)埋立て処分場の確保が困難,2)条件によってはセメント混合処理により地盤材料として活用が可能,といった 工学背景から建設副産物としての積極的な活用が望まれており,高圧脱水やセメント混合処理などでプラント処理さ れ,新たな大規模港湾工事に用いるケースが多くなってきている.一方,大規模でなくとも比較的小規模な港湾の海 底ヘドロを対象に,近隣地域で流動化処理土として活用する用途も考えられる.そこで本研究は,小規模港湾の海 底ヘドロの活用のため,セメント混合した処理土の強度・変形特性を把握するとともに,埋設管の埋め戻し材に利用 するための力学条件に関する検討を行った.なお,良質なソイルセメント地盤材料の強度・変形特性の把握および埋 設管の安全性に関する力学条件の検討もベンチマーク試験として実施した.

2.ベンチマーク試料の強度・変形特性および

埋設管埋め戻し材の安全性の検討

理設管の埋め戻し材への利用を念頭に材料の力学条件を 確認するため, 良質な地盤材料をベンチマークとして一連の力 学特性(一軸圧縮強度,変形係数,繰返し載荷時の変形特 性)の把握を行い,東田らの研究成果 ¹⁾をもとに埋設管に働く 応力や変形量の把握により、現行設計法で規定されたたわみ 率4%以内という力学条件を満足するか否かの判定を行った. 本ケースの供試体は,豊浦砂を用い,直径 5cm,高さ 10cm, 含水比 12%とし, セメント添加量は 5%, 8%, 10%の 3 ケース で4日,7日,14日,28日の間養生したものについて検討した. これらの供試体を用いて一軸圧縮試験を行った結果をまとめ たものが図 1 のとおりである.また,活荷重を想定し 500kN/m² の繰返し載荷を行った結果が図2の応力~ひずみ関係である. セメント混合処理土の変形係数はダイヤルゲージと LDT による 計測結果に10倍以上の差が生じるため,供試体の変形係数を 過小評価しないよう LDT による計測結果を用いた . その変形 係数の結果を用いて,表1に示すような表計算フローにより設 計上の安全性を検討した.本ベンチマーク試料では養生期間 4日の試料においても十分な安全性が確認された.また,繰返



し載荷においても5百回程度の繰返し載荷では力学応答に変化がみられなかった.

3.セメント混合処理した海底ヘドロの強度・変形特性および埋設管埋め戻し材の安全性の検討

ベンチマーク試料と同様な試験項目を実施し,海底ヘドロの埋め戻し材について安全性を検討した.海底ヘドロ は採取された時点での自然含水比(約 90%)の条件下で所定のセメントを添加した.その供試体での一軸圧縮試験

キーワード:セメント安定処理土,流動化処理土,埋設管,ヘドロ 連絡先(東大阪市小若江3-4-1近畿大学理工学部土木工学科・06-6721-2332・0729-95-5192 の結果は図3のとおりである.軟弱なヘドロにおいても少量のセメントを添加することで強度,変形係数とも比較的良 質な材料特性を示した.そこで,表1に示すような設計上の安全照査において,埋設管の管径および拘束圧を変化 させてまとめたものが図4である.現行設計法では,たわみ率が4%以内であることが望ましいとされており,管径 300mm以下の範囲においてたわみ率が急激に大きくなっており,この範囲での埋設管を用いる際には拘束圧が小さ い範囲に限られることがわかった.また,拘束圧の増大にともない,たわみ率は増大することに注意する必要もある. 4.おわりに

小規模港湾の海底ヘドロの活用のため,セメント混合した処理土を埋設管の埋め戻し材に利用するための力学条件に関する検討を行い,拘束圧や管径に適用可能な範囲があることがわかった.今後は現場実験を通して検討したいと考えている.

