

静的及び繰返し荷重場にある構造物支持地盤の支持 力特性とその評価

メタデータ	言語: jpn
	出版者: 土木学会
	公開日: 2013-02-25
	キーワード (Ja): 繰返し荷重, 単調荷重, 支持力, 模型実験,
	砂
	キーワード (En):
	作成者: 川村, 志麻, 三浦, 清一, 横浜, 勝司, 宮浦, 征宏
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/1752



静的及び繰返し荷重場にある構造物支持地盤の支持 力特性とその評価

著者	川村 志麻, 三浦 清一, 横浜 勝司, 宮浦 征宏
雑誌名	土木学会年次学術講演会講演概要集
巻	55
号	3A
ページ	424-425
発行年	2000-09
URL	http://hdl.handle.net/10258/1752

室蘭工業大学工学部	正会員	川村	志麻
北海道大学大学院工学研究科	正会員	三浦	清一

専修大学北海道短大	正会員	横浜	勝司
専修大学北海道短大	正会員	横浜	勝⋷

北海道大学大学院工学研究科 学生員 宮浦 征宏

1.はじめに

構造物を支持する地盤では,外力の条件によって支持力特性は変化する.本研究では,繰返し鉛直及び静的 中心,偏心荷重を受ける構造物・地盤系の支持力特性を模型実験により調べた.特に,載荷方法によらない支 持力の評価法について検討した.

2.試験装置と試験方法

装置は,従来から用いている二次元平面ひずみ模型土槽と 載荷装置である.模型構造物は高さD,幅Bともに 100mm のものと幅のみを200mmにしたものを用いた.これらの装置の 詳細は既報¹⁾²⁾に詳しい.模型地盤は,豊浦標準砂(s =2.65g/cm³, dmax = 1.648g/cm³, dmin = 1.354g/cm³)をサ ンドポッパーから空中落下させる方法で作製し,相対密度 Dr=50,80%の地盤を得た.

行なった試験は図 - 1 (a), (b)に示すように,繰返し鉛直, 水平載荷試験(Cyclic Vertical or Cyclic Horizontal Loading Test: CVLまたはCHLと略称)と静的中心,偏心 載荷試験(Static Central or Static Eccentric Loading Test: SCL またはSEL と略称)である.また波浪場の応力 条件を再現した試験(WRT と略称)も併せて行なってい る¹⁾²⁾.ここで繰返し載荷試験では左右のロッド2本(P_{VL} , P_{VR} または P_{HL} , P_{HR})により半正弦波荷重を周期4秒 で交互に模型構造物に与えている.静的載荷試験では,(b)



図に示すように 0.3kN/m²/min で鉛直荷重 P_sを模型構造物に与えた.偏心載荷試験では,載荷初期の偏心度 e/B(偏心距離 eを構造物の幅 B で正規化した値)が0.15,0.3,0.4,0.5 になるように設定している.なお, 構造物・地盤の変形量は沈下量によって評価し,構造物の左右の卓越する方を S_{Vmaior} と定義した.

3.試験結果と考察

図 - 2 は,静的載荷試験における載荷応力 _s(=P_s/A:A断面積 580 (B=100mm),1160 (B=200mm) cm²) と沈下量比 S_{Vmajor}/B (沈下量/構造物幅)との関係を偏心度ごとに整理したものである.ここでは Dr=80%の 場合についてのみプロットした.図より,偏心度が増加することによって支持力が低下していることがわかる. 本研究では,沈下量比が 0.1 程度で塑性くさびの明確な発生が確認された.この時点の支持力を極限支持力と して以下の考察を行っている.図-3には,繰返し鉛直載荷試験の代表的な結果を示した.Dr は 80%である. 図は,繰返し鉛直応力 _vと沈下量比が S_{Vmajor}/B=3%,5%,10%に至るに必要な繰返し載荷回数 Nc との関係 により整理されている.図より,構造物・地盤系の繰返し強度は,室内要素試験と同様の疲労曲線型となる. このことは,CHL 試験及び WRT 試験においても得られている¹⁾²⁾.

これらの静的及び繰返し荷重場で得られた地盤の強度を合理的に評価できるような破壊基準を検討した.
キーワード:繰返し荷重,単調荷重,支持力,模型実験,砂
連絡先:〒050-8585 室蘭市水元町 27 - 1,室蘭工業大学建設システム工学科,TEL 0143-46-5282, FAX 0143-46-5283

図 - 4 は,静的載荷試験(SCL, SEL)における地盤が極 限支持力に達したときのモーメントMと鉛直力Vの関係を 示している.モーメントは構造物の底部中心で算出した. 図中には繰返し鉛直載荷試験(CVL)の結果も併せてプ ロットしている.ここで, CVL 試験では静的載荷試験と 同様に,沈下量比がS_{Vmajor}/B=0.1 に至った点を破壊とし, S_{Vmaior}/B=10%の曲線の収束値を繰返し強度 _wとした(図 - 3参照).構造物・地盤系の支持力特性は,従来より報 告されているような放物線状の破壊包絡線(図中の挿入 式3))を示すようである.また,構造物の幅や地盤の密度 の違いにより破壊包絡線の大きさは変化するが,静的荷重 (SCL, SEL)と繰返し荷重(CVL 試験)のような載荷 方法による破壊点の違いは認められない.このことは,載 荷方法の違いによらず,地盤の支持力を一義的に評価でき ることを示すものである.また過去に行なった研究4)で は、構造物支持地盤の変形挙動は、載荷方法よりは構造物 の沈下形態に強く依存することが明らかにされている.支 持力特性についてもこの事実を支持する結果になった.

次に,繰返し載荷試験における載荷方向が水平方向であ る場合について,同様な整理を行なった.図-5は,CHL 試験とWRT 試験におけるモーメントMと水平力Hとの関 係を示したものである.WRT 試験は波浪場を再現した試 験であるが,鉛直力よりも水平力が卓越して生じる荷重条 件であるので,ここでの評価に用いている.前述のように 水平載荷試験においても放物線状の破壊包絡線が得られて いる.しかしながら,鉛直載荷試験とは異なり,破壊包絡 線は相対密度に依存しないようである.破壊形態が沈下よ り滑動が卓越するようなパターンであるために,このよう な支持力特性になったものと考えられる.

以上のことから,外力の作用方向が水平方向に卓越する 場合においても,鉛直載荷条件と同様の形状の破壊基準が 存在し,その特性は地盤密度によらないことが明らかにされた.

4.まとめ

静的及び繰返し荷重のような載荷条件に関わらず,地盤 の破壊は,1つの破壊基準で表現されることを明らかにし た.このことから,たとえば,波浪場のような複雑な荷重 条件下にある構造物・地盤系の支持力・変形特性をより簡 便に評価できることが示唆された.

参考文献 (1)川村ら(1999):土木学会論文集,No.624/ -47,pp.65-76.(2) 川村ら(1999):土木学会論文集,No.624/ -47,pp.77-89.(3)例えば, Butterfield, R. and Gottardi, G. (1994): Geotechnique, Vol.44, No.1, pp.181-184.(4)宮浦ら(1999):地盤工学研究発表会発表講演集 pp.1045-1046.

