

III-B 285

矢板前面のDMM改良の効果に関する遠心模型実験

運輸省港湾技術研究所 正会員 北詰昌樹
 同上 正会員 宮島正悟
 不動建設株式会社 正会員 原田健二
 同上 正会員 鈴木亮彦

1. まえがき

近年、矢板式の港湾構造物において、地盤の横抵抗を改善するために地盤改良工法が併用される事例が多くなってきている。しかし、このときの改良範囲と改良効果の関係については未だに明確になっておらず、改良範囲の設計方法も確立されていない。そこで、本研究では合理的・経済的な設計の検討を目的として、遠心模型実験装置を用いて粘土地盤中の模型矢板に部分的に改良を施した地盤の載荷実験を行った。

2. 試験の概要

試験は図-1に示すように、粘土と砂の2層によって構成された試験土層に矢板を設置し、所定の範囲を深層混合処理工法（DMM改良）を想定した改良を行い、遠心加速場で水平に矢板に載荷した。載荷は、ロードセルと変位計が取り付けられた載荷装置を用いて行い、載荷荷重と載荷点変位を測定した。また、矢板に貼付した10対のひずみゲージにより、載荷時に発生する曲げモーメントを測定した。

なお、実験は全て66.7gの遠心加速場で行い、これにより15cmの粘土層は実地盤に換算すると約10mとなる。材料の物理的性質は表-1のとおりである。

土層は予備圧密応力98kPaで圧密した後、所定の範囲を掘削して、改良体を打設した。

改良は全て受動側のみに行っており、今回は改良範囲を変えて3ケースの実験を行っている。改良条件の一覧を表-2に示す。

遠心場では粘土層内の過剰間隙水圧の消散を待ってから載荷を行ったが、予備圧密応力が大きいため全深度で過圧密状態となる。

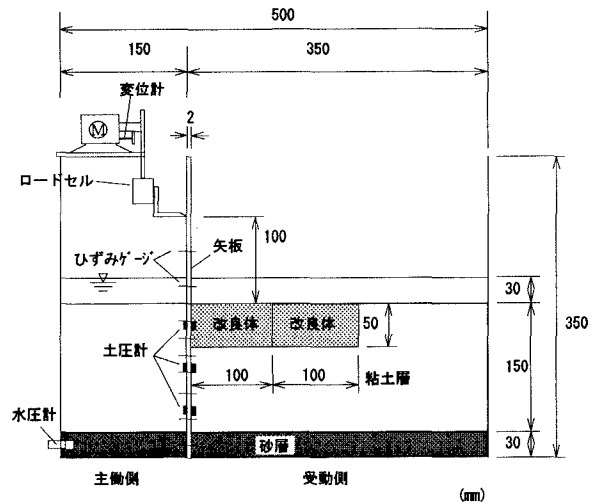


図-1：試験装置

表-1：材料の物性値

粘土	比重Gs	塑性指数Ip	初期含水比w ₀
カオリン粘土	2.692	42.20%	120%
改良体	セメント混合率	養生期間	初期含水比w ₀
川崎粘土+セメント	30%	7日	130%
矢板：鋼製	厚さt	幅b	剛性EI
	2mm	200mm	13.7kN・cm ²
砂：豊浦標準砂			

表-2：改良条件

実験名	改良範囲	
	幅	深さ
ケース1	10cm	5cm
ケース2	20cm	5cm
ケース3	無改良	

3. 試験結果および考察

図-2は実験における載荷荷重と載荷点変位の関係を示したものである。図中に表れているように、無改良地盤であるケース3と、10cm×5cm改良のケース1では載荷経路が僅かに違うだけで、明確な改良効果が現れていないが、20cm×5cm改良のケース2では改良効果をはっきりと現れていることが分かる。

図-3は載荷荷重98Nの時に矢板に発生した単位幅当たりの曲げモーメントの分布を、測定値と近似曲線で表している。この図からも、ケース1とケース3では大きな差異が見られないことが分かる。さらにケース2では最大モーメントの発生する深さが、他の2つに比べて浅くなっていることから、地表面部分の水平方向の変位が小さくなっていることが考えられ、改良体が負担する応力が大きくなっていることが分かる。

図-3に示されたモーメントの近似曲線を二階積分し、矢板の変位を求めると図-4のようになる。ここで用いた境界条件は、矢板の下端部の変位を0とする事と、測定した載荷位置での変位の2点である。この図からもケース2での改良効果が卓越していることが確認される。

4. まとめ

3ケースの実験の結果から改良範囲と改良効果は、比例的な関係では無いことが明らかになり、改良効果を得るための合理的な改良範囲が存在する可能性が示された。また、矢板に作用するモーメントの分布状態が、改良範囲により変化することが分かった。

今後は、さらに新たなケースでの実験を行い、その結果をもとにモデル地盤を作製し解析を行うことで、合理的な改良範囲の決定法について検討していく予定である。

【参考文献】

北詰昌樹・宮島正悟：二層地盤中の単杭の横抵抗に関する遠心模型実験，第28回土質工学研究発表会，pp1781-1782，1993

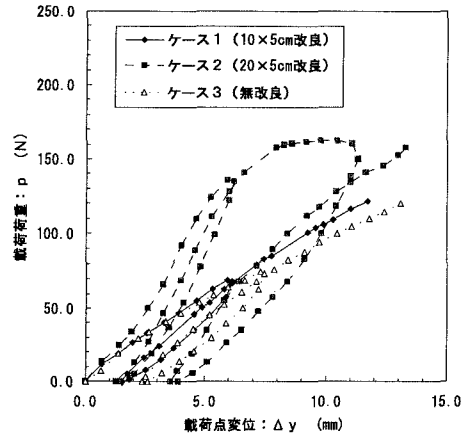


図-2：載荷荷重と載荷点変位の関係

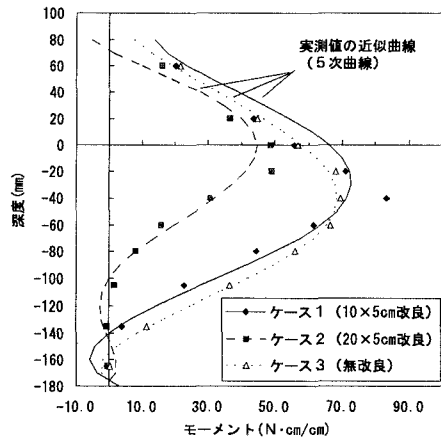


図-3：矢板に発生するモーメント（載荷荷重98N）

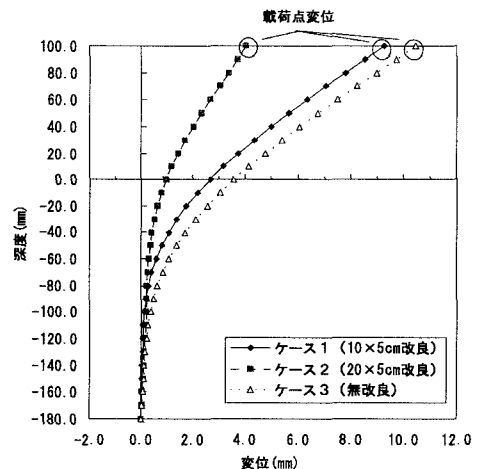


図-4：モーメントの分布から求めた矢板の変位（載荷荷重98N）