

III-398

深層混合処理工法の側方流動抑止効果に関する模型実験

－ 改良率・改良幅の影響について －

建設省土木研究所 正 員 川村 浩二

同 上 正 員 塚田 幸広

小野田ケミコ(株)

鈴木 敬一

1. まえがき

軟弱地盤において、盛土築造時の側方流動抑止対策工として深層混合処理工法が広く用いられてつある。しかし、側方流動圧の分布、改良地盤の挙動や剛性の評価方法などが明確にされていない。本稿では、深層混合処理工法による改良地盤を想定し、改良形式、改良率および改良幅に着目した土槽実験から、側方流動抑止効果に及ぼす改良形式の影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法および条件

本実験では、図-1に示すように長さ125cm×幅50cm×高さ70cmの土槽内に軟弱土を詰込み、厚さ35cmの模擬軟弱地盤を作製した。なお、土槽側面には摩擦の影響を低減させるためにシリコンオイルを塗布した。軟弱地盤材として用いた試料は、市販の乾燥粘土であり含水比45%、せん断強度 0.013kgf/cm^2 に調整して使用した。また、杭状改良体は、 $\phi 3\text{cm}$ 、長さ35cmの形状となるようにセメントミルクにより作製し、その主な諸元は、 $\gamma=1.94\text{gf/cm}^3$ 、 $q_u=84.8\text{kgf/cm}^2$

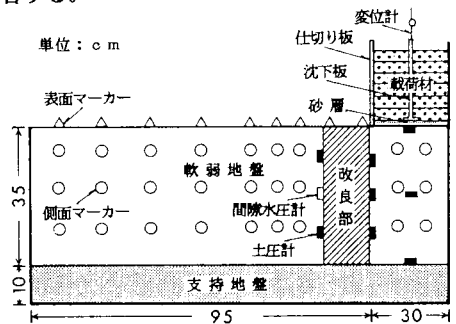


図-1 実験概要

である。実験ケースは表-1に示すようにブロック式改良、杭式改良を対象に、改良幅を10、15、20cm、さらに杭式改良においては改良率を24.2~75.4%とし、これらの条件を組合せることにより計8ケース設定した。なお、各実験ケースとも改良部は載荷部外側に設定した。また、載荷材としては、「鋼球」($\phi=1\text{cm}$)を用い、1載荷段階30kgの荷重を積み上げ、1時間荷重を保持した。各荷重段階での測定項目は、載荷部底面の沈下量および鉛直土圧、改良地盤の主働・受働土圧、改良地盤の水平変位および軟弱地盤の側面・表面変位の標点移動量である。

3. 実験結果および考察

図-2には、無処理と改良幅15cmのケースにおける載荷応力と載荷部中央での沈下量の関係を示す。同図より、改良体を配置した3ケースと無処理条件 (Case1) とを比較すると、載荷応力の増加とともに両者の

表-1 実験ケース

	Case 1	Case 2,3,4	Case 5	Case 6	Case 7	Case 8
改良形式	無処理	ブロック式	杭式	杭式	杭式	杭式
改良幅 (B)	—	10, 15, 20cm	15cm	15cm	20cm	20cm
改良柱体本数	—	—	52本	85本	36本	55本
改良率	—	100.0%	49.0%	75.4%	24.2%	37.0%
改良部略図						

注) ここで改良率は、改良部面積に対する改良体面積の比率である。

差は顕著に表われ、また、杭式改良では改良率の増加に伴って沈下抑止効果が大きくなることが認められる。この傾向は改良幅20cmのケースについても同様に認められた。すなわち本実験から、同一の改良幅においては改良率を増加させることにより即時沈下量が低減され、ひいては側方流動抑止効果を高めることが可能であることが確認できた。

図-3 (a), (b)には、各ケースの改良部背面の水平変位量と無処理条件(Case1)での水平変位量との比(以下、変位比と呼ぶ)をとり、改良率および改良幅の違いによる側方変位抑止効果の程度を示す。なお、図に示す値は載荷応力 0.06 kgf/cm^2 のものである。まず、図-3 (a)より改良率の増加に伴って変位比が減少していることがわかる。また、改良幅20cmの条件と改良幅15cmの条件と比較すると、改良率に伴う変位比の減少割合はほぼ同じであることがうかがえる。次に図-3 (b)において改良幅の影響を見てみると、ブロック式改良の場合B/Dの増加に伴って変位比が大きく減少している。例えば、 $B/D = 0.4$ において無処理条件の約3割程度まで水平変位が低減している。一方杭式改良の場合、Case5とCase8とを比較すると柱体本数がほぼ同じであるにも拘らず変位比が0.57, 0.38と大きな差が生じている。すなわち、改良幅は側方流動抑止に対する改良形式を検討する際の重要な要因であるといえる。

図-4は、各ケースの沈下面積 A_s に対する改良部背面の変位面積 A_δ の比(A_δ/A_s ; 以下、面積比と呼ぶ)とB/Dとの関係を示したものである。図から、ブロック式改良ではB/Dが増加するに伴い面積比が減少している。しかしながら、杭式改良では改良率が小さいケースにおいても改良幅を増すことにより面積比が小さくなる傾向がある。この傾向は、杭式改良においては改良部が複合状態であり、改良柱体間で応力の分散および変位の吸収作用が生じていたためと考えられる。以上の結果から、杭式改良においては改良幅をある程度大きくすることにより、載荷部沈下量に起因する側方変位量を十分抑えることができるものと考えられる。

4. あとがき

今回の模型実験から、改良部の改良幅、改良率などの要因が周辺地盤の側方流動抑止効果に大きく影響を及ぼすことを把握することができた。今後は、実際の動態観測データをもとに深層混合処理による改良部の剛性・変形の評価など合理的な設計方法について検討していく予定である。

【参考文献】

塚田、川村、鈴木；側方流動抑止効果に及ぼす改良形式の影響、第22回土質工学研究発表会講演集

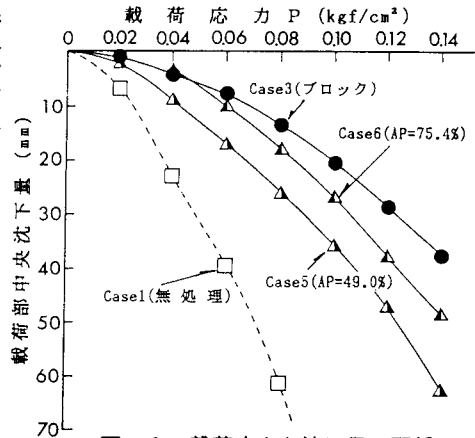


図-2 載荷応力と沈下量の関係

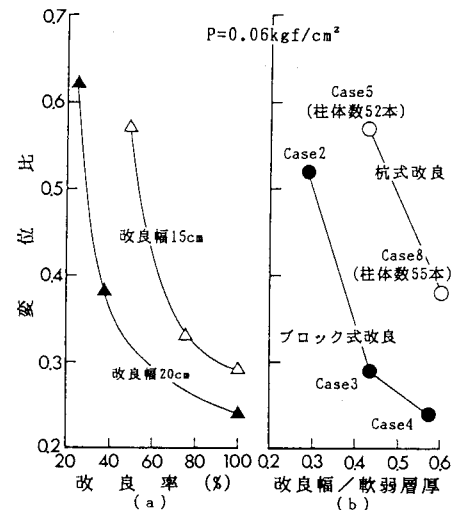


図-3 改良幅・改良率と変位比の関係

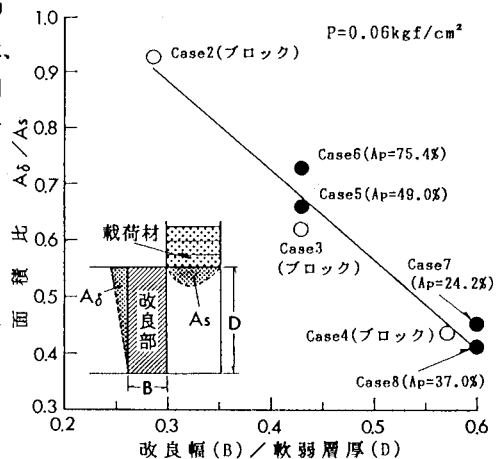


図-4 改良幅と面積比の関係