

周辺地盤への影響を抑制できる地盤改良工法の遠心模型実験

独立行政法人土木研究所 正会員 ○堤 祥一
正会員 小橋 秀俊
正会員 澤松 俊寿

1. はじめに

近年、軟弱地盤上の高盛土の基礎として、深層混合処理工法が盛んに用いられ、浮式や低改良化による経済的な地盤改良工法が提案されている。しかしながら、家屋などの近接地域では、側方流動や引き込み沈下に伴う周辺地盤への影響が起きることが懸念される。そのため、経済性と周辺地盤への影響の抑制を両立できる地盤改良工法の開発を企図し、遠心模型実験による構造の検討を行った。

2. 提案する地盤改良工法の構造

側方流動や引き込み沈下への対応が可能な、提案する地盤改良工法の構造を図1に示す。改良杭を役割ごとに内部杭と側部壁、外部杭に分けて分類し、内部杭には地盤に作用する盛土荷重の低減効果を、側部壁には側方流動圧と引き込み沈下の遮断効果を、外部杭には周辺地盤への影響緩和の効果を期待している。また地盤の物性や地層構成に応じて、側部壁には芯材を挿入し、左右の側部壁を繋ぎ材で連結することで、遮断効果を高めることができる。

3. 遠心模型実験の方法

提案する地盤改良工法の効果と、地盤挙動の確認を目的として、遠心模型実験を実施した。実験の概要図を図2に、実験のケースを表1に示す。有明粘土を想定した地盤強度(地表面の非排水せん断強度 C_u : 9.6 kPa)に対し、遠心 60G 場にて過剰間隙水圧の消散を確認後、載荷装置にて実大換算 30cm/日の載荷速度で 7m 盛土高さ相当まで載荷し、約 1 年間荷重を維持し、沈下量の評価を行った。実験ケースは、低改良率での地盤改良工法を想定し、着底 (Case1)、浮き式 (Case2)、提案形式 (Case3) である (図3)。以下、実大スケール換算で示す。

4. 実験の結果

地盤に設けた標点の移動量の動画解析により地盤の変状評価を行った。標点の配置図を図4に示す。標点は片面で縦 14 行、横 12 列、実寸 1.2m の等ピッチで配置している。図5～7に、盛土中央 (12 列目)、側部壁外側 (8 列目)、法尻部 (1 列目) における、盛土高 7m 到達時点からの経過日数と沈下量の関係を示す。

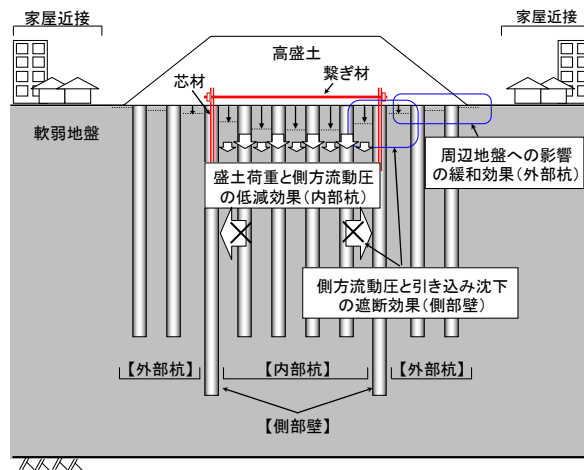


図1 周辺への影響が抑制可能な地盤改良工法

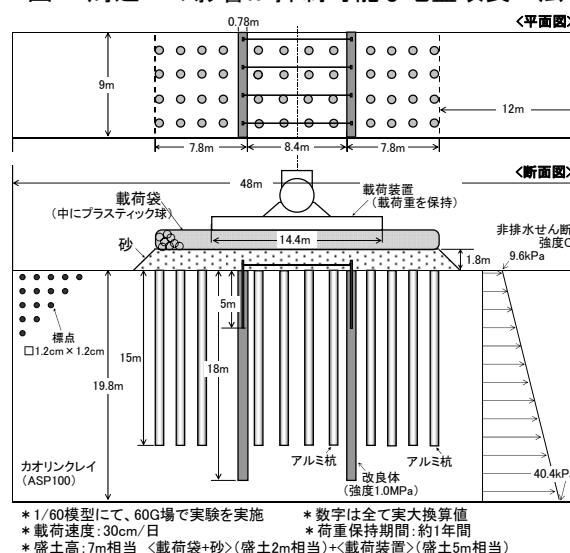


図2 遠心模型実験の概要図(Case3)

表1 実験ケース

Case	盛土高 H(m)	改良率 a(%)	内部・外部杭長 L1(m)	側部壁長 L2(m)	改良形式
Case1	7	10	20	—	着底
Case2			15	—	浮き
Case3			15	18	新形式



図3 遠心模型実験の様子(載荷後)

キーワード：深層混合処理、地盤改良、変状抑止、遠心模型実験

連絡先：〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 施工技術チーム Tel : 029-879-6759

4.1 盛土中央部 Case3（新形式）の最終的な沈下量は、他のケースより小さいことが分かる（図5）。圧密沈下量は他のケースと同程度であるが、側部壁により、側方への地盤変状を抑制している分、即時沈下量が少なく、全沈下量に反映されていることが分かる。

4.2 側部壁外側、法尻 Case2（浮式）では、載荷初期の段階で水平変位と地盤の隆起（マイナス値）が卓越しており、大きな側方流動が発生している（図6）。また、Case1（着底）とCase3（新形式）との比較より、新形式の方が水平変位・沈下量ともに少なく抑えている様子が

見られる。（図7）

4.3 コンター 各ケースの盛土7m到達から1年経過時点での水平・鉛直変位のコンター図を示す（図8～10）。Case3の周辺への側方・鉛直変位の抑制に対する有効性を確認できた。

5. 地盤改良工法での挙動

提案工法の力学挙動は、側部壁が側方への変形を抑制することで、側部壁の内側においては、一次元圧密による沈下に近く、その分全体の沈下量が抑えられていることである。内部杭と側部杭の長さを適切に設定することで、側部壁の内側に作用する側方への土圧や、周辺地盤に及ぼす影響をコントロールできるものと考えられる（図11）。

6. まとめ 提案工法の各部（側部壁、内部杭・外部杭）が有効に機能し、側方変位や周辺地盤

の沈下に対し高い抑制効果と力学挙動を確認することができた。

謝辞 本研究は民間13社と実施している「側方流動対策としての地盤改良技術に関する共同研究」の成果の一部であり、ご協力いただきました関係各者様に深く感謝いたします。

参考文献 澤松俊寿ほか：頭部を連結した壁式改良体の側方流動抑制効果に関する遠心模型実験，第43回地盤工学研究発表会，464，2008.7

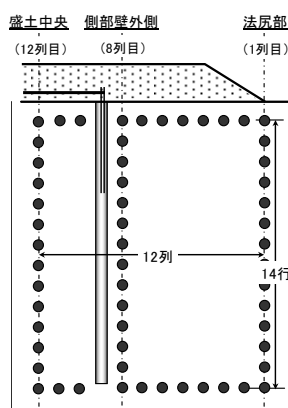


図4 標点の配置

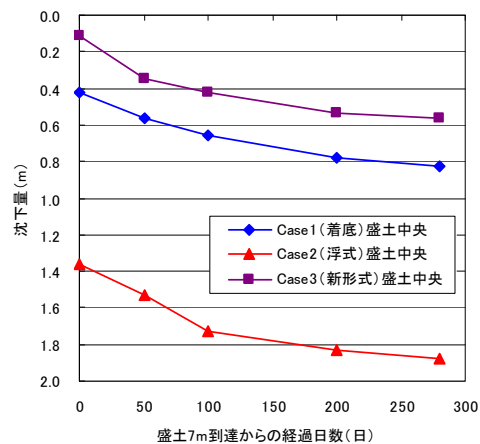


図5 盛土中央での沈下量

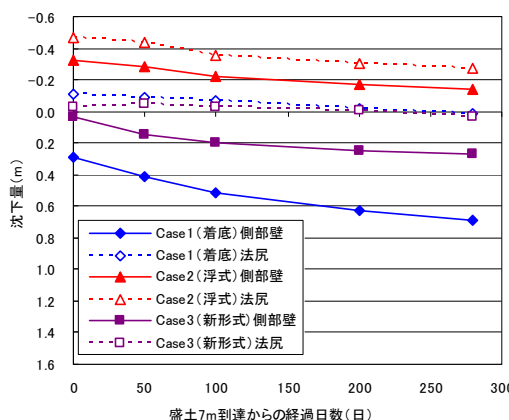


図6 側部壁外側・法尻での沈下

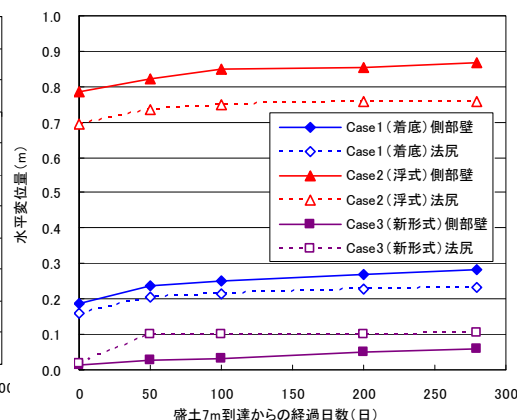


図7 側部壁外側・法尻での水平変位

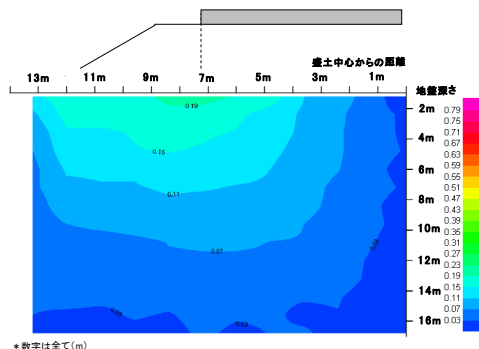


図8 水平変位量コンター図(Case1)

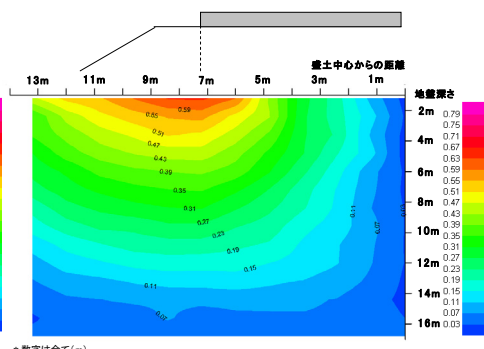


図9 水平変位量コンター図(Case2)

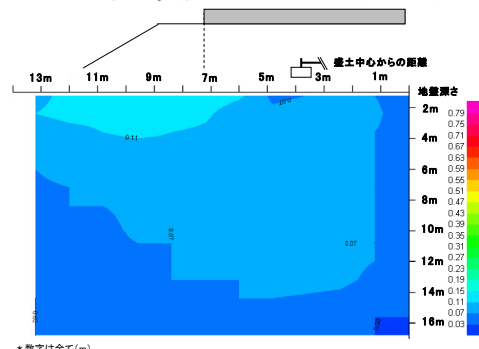


図10 水平変位量コンター図(Case3)

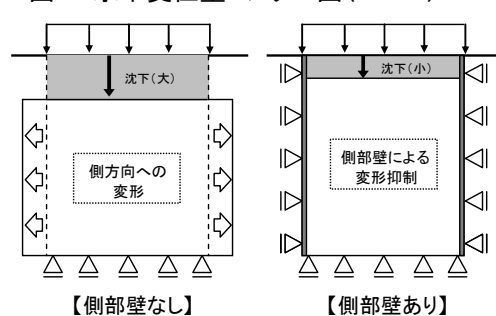


図11 提案工法の挙動モデル