

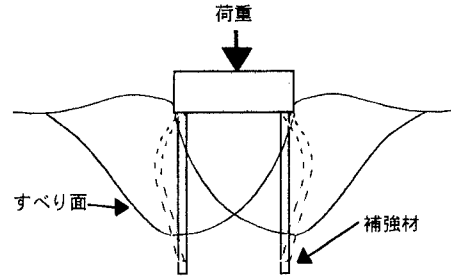
Ⅲ－B314

補強土壁下における基礎地盤の支持力補強

日本大学理工学部 フェロー 巻 内 勝 彦
同 上 正会員 峯 岸 邦 夫
日本大学大学院 学生員 ○ 鈴 木 智 憲

1 はじめに

補強土壁工法における壁面は垂直に近い形で構築されることが多く、背面土の自重や壁背面と土の摩擦成分などを考えるとき、壁面下端部基礎地盤には壁体自重以上の荷重が作用するなど応力が集中しやすい。現行の設計では壁面下端部に働く荷重は壁面自重のみが考慮されており、実際の接地圧分布や応力の集中に関しては十分な配慮が払われていない。そこで本研究では、補強土壁工法の壁体部と盛土体の安定を確保するため、壁面部基礎の応力集中問題の対策として、低支持力地盤の沈下抑制および支持力の増加を図る地盤補強の簡易な対策の可能性を探ることを試みた。図－1に示すような地盤内鉛直方向に円筒型補強材を群杭形式で押し込んで埋設し、地盤土が拘束された状態の補強領域における地耐力増強を実験的に求め考察を行った。今回は剛性の比較的低い補強材により地盤の変形にある程度追従しながら地盤拘束し、補強土壁工全体の安定化を図る方法を模索した。



図－1 沈下に伴う土と補強材の挙動

表－1 補強パターン

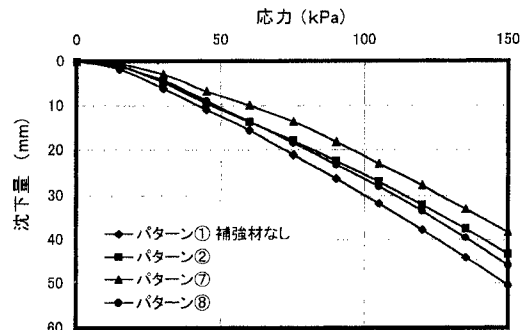
補強パターン	①補強材なし	②太いストロー
補強材間隔 (cm)	-	5
補強材根入れ深さ (cm)	-	15
補強材本数 (本)	-	16
補強パターン	③細いストロー	④細いストロー
補強材間隔 (cm)	5	5
補強材根入れ深さ (cm)	15	10
補強材本数 (本)	16	16
補強パターン	⑤細いストロー	⑥細いストロー
補強材間隔 (cm)	5	10
補強材根入れ深さ (cm)	15	15
補強材本数 (本)	4	4
補強パターン	⑦細いストロー	⑧細いストロー
補強材間隔 (cm)	7	5
補強材根入れ深さ (cm)	15	15
補強材本数 (本)	4	36

2 試験方法

室内模型載荷試験により軟弱地盤の基本的地耐力の増強の評価を行った。モデル地盤は幅50×奥行38×高さ40cmの土槽に、含水比40％に調整したカオリン粘土を湿潤密度が一定（ $\rho_r=1.74\text{g/cm}^3$ ）になるように突固め棒を用いて充填した。剛性の低い試験用モデル補強材として市販のストローを用い、地盤内に表－1に示す補強パターンで正方配列で挿入した。載荷板（木製）は一辺が10cmの正方形とし、載荷応力は15～150kPaまでの10段階で、各段階15kPaずつ単調増加、30分間荷重保持し、沈下量を測定した。

3 試験結果および考察

今回の試験範囲内では図－2の荷重－沈下量曲線により極限支持力を求めることができなかったが、補強材による沈下量の抑制と支持力の増加が見られたので、荷



図－2 応力－沈下量曲線(例示)

キーワード：補強土壁工法、曲げ剛性、変形、許容地耐力、支持力

連絡先：日本大学理工学部交通土木工学科 〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1 Tel.047-469-5217 Fax.047-469-2581

重・沈下特性に基づき補強効果を比較考察した。図-3より補強材が太いストロー（外径6.5mm，肉厚0.2mm，曲げ剛性 $156.4\text{N}\cdot\text{cm}^2$ ）の場合と細いストロー（外径3.5mm，肉厚0.2mm，曲げ剛性 $40.2\text{N}\cdot\text{cm}^2$ ）の場合の差は僅少で，載荷段階前半で太いストロー，後半で細いストローの沈下抑制効果が若干高くなった。曲げ剛性が大きい補強材は，土の変形に対して追従性に欠けるので，沈下量の小さな段階で拘束効果の発現は限界に達し，低い曲げ剛性を持った補強材は，土と一体化し，沈下の進行に対する拘束効果の持続性があると考えられる。図-4より補強材の根入れ深さの違いによる影響を比較すると，根入れ幅比の1.0から1.5への増加は，載荷応力120kPaにおける沈下量を約20%抑制させることが分かった。通常，平板載荷試験による支持力特性は載荷幅の1.5～2倍程度の深さの地盤が影響を受けるといわれており，側方流動破壊域をちょうど補強材が拘束し，沈下量の抑制に至ったと考えられる。図-5より補強材の本数の影響については，15cm四方の範囲で補強材を16本配置した補強パターンが最も大きい沈下抑制効果を得ている。補強材を25cm四方の範囲で36本配置した補強パターンでは沈下抑制効果が低下したことより，広範囲の地盤への多数の補強材の挿入は，必ずしも補強効果を期待できるとは言えない。図-6より補強材間隔を変えた場合では7，10，5cmの順で沈下抑制効果が高く，土の拘束補強と，補強材周囲の土の付着力による応力伝播効果のバランスが関係すると考えられ，このことから最適な補強材間隔が存在すると考えられる。

4 まとめ

今回の実験で得られた結果をまとめると，以下のとおりである。

- 1) 載荷面直下の鉛直方向に，細長比が大きく曲げ剛性が小さい円筒状の補強材を複数配置することにより補強材は地盤の変形を拘束し，せん断変形による沈下を抑制する。その効果は補強材の断面形状，根入れ深さ，本数，間隔に影響される。
- 2) 補強効果はある程度の沈下を伴ってから現れる。そのためには補強材は土との一体化を可能とし，土の変形に追従できる曲げ剛性を有するもの（曲げ剛性が小さいもの）が望ましいと考えられる。

今後の課題としては，実際の基礎地盤への適用による検証，施工性，経済性の検討等が挙げられる。

【謝辞】 本研究を行うにあたり，本学学生秋山洋平，本美大輔両君の協力を得た。ここに深甚の謝意を表します。

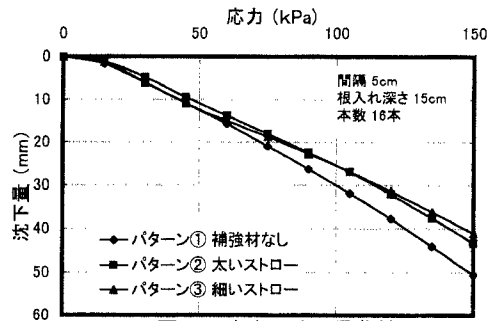


図-3 応力-沈下量曲線
（補強材の断面形状の影響）

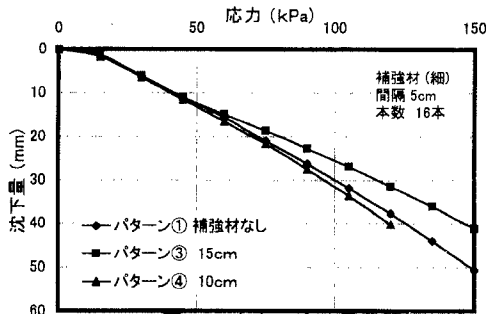


図-4 応力-沈下量曲線
（補強材の根入れ深さの影響）

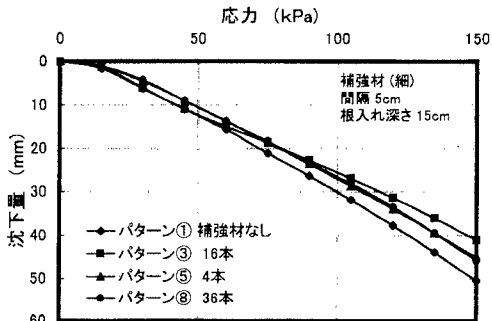


図-5 応力-沈下量曲線
（補強材の本数の影響）

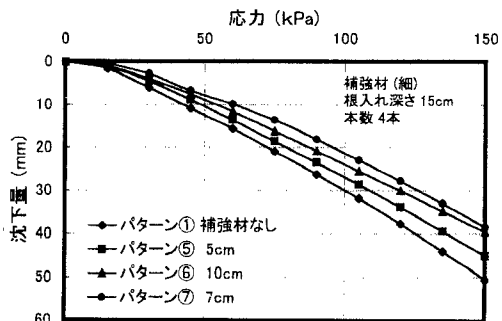


図-6 応力-沈下量曲線
（補強材間隔の影響）