

Ⅲ - B44

地盤補強型基礎工法の圧縮載荷実験

大日本土木(株) 正 関野 英男
大日本土木(株) 正 江黒 充和
大日本土木(株) 正 中谷 登

1. はじめに

深礎基礎は、基礎の建設立地条件の悪化にともない、その需要は今後とも増加する傾向にあり、コストダウンのための技術開発が積極的に進められている。このような状況中、地盤補強型基礎（以後、補強基礎と呼称）は、基礎の引揚支持力と水平支持力に補強効果を期待する工法として研究開発¹⁾を進め、コストダウン化工法として実用化されている。現在、施工方法を改善することで圧縮支持力の周面摩擦力を確実に考慮できることを踏まえ、補強基礎の圧縮支持への適用を目的とした研究を行っている。本報告は、圧縮荷重に対する補強効果の確認を行った屋外圧縮載荷実験の結果について報告するものである。

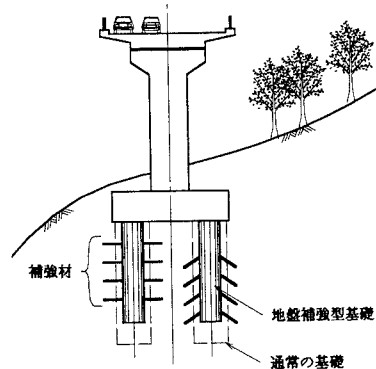


図-1 地盤補強型深礎基礎の概要

2. 圧縮載荷実験概要

試験体は実物と同じ挙動を示すと考えられる縮尺の図-2に示す諸元の3体である。補強材は地盤の最大主歪み方向に近い下斜め45度に4段（1段当たり6本）打設した。地盤は、均質な関東ローム層の粘土地盤と、人工的に締固めた砂地盤である。載荷は、載荷梁を反力として試験体天端に設置したジャッキで試験体を押し込むことにより行った。載荷方法は、処女荷重の荷重保持時間を30分として3サイクルとした。

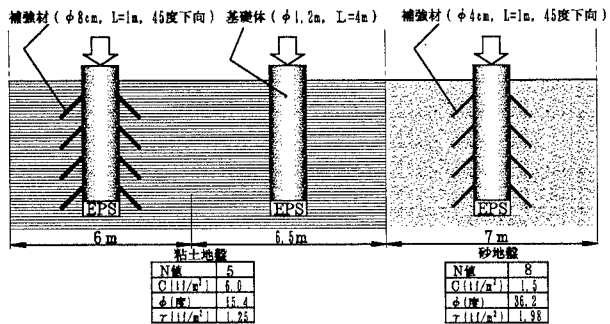


図-2 基礎体諸元、地盤物性値

3. 実験結果の概要

載荷荷重～基礎体鉛直変位関係を図-3に示す。図中●印で示している補強基礎の実験値は、点線で示す無補強基礎の値と比較すると、降伏荷重時程度でも両地盤とも1.5倍程度の耐力増加傾向にあることが分かる。また、図中の点線は後述する補強効果のモデルによる評価値を示している。

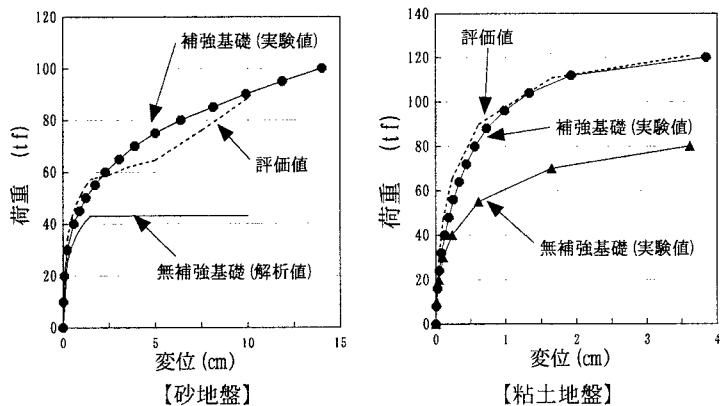


図-3 載荷荷重～基礎体鉛直変位関係

補強効果に寄与する補強材に発生する圧縮軸力と曲げモーメントを図-4に示す。軸力分布は基礎体壁面近傍で最大となる三角形的分布

であり、均一的な周面摩擦抵抗力が発生していると思われ、曲げモーメント分布は弾性床上の梁に類似した挙動にある。また、右図に示す補強材の接合部と先端に発生する軸力の推移からは、終局荷重においても補強材力が残留していることや、補強材先端の圧縮反力が載荷初期から発生する傾向にあることが伺われる。

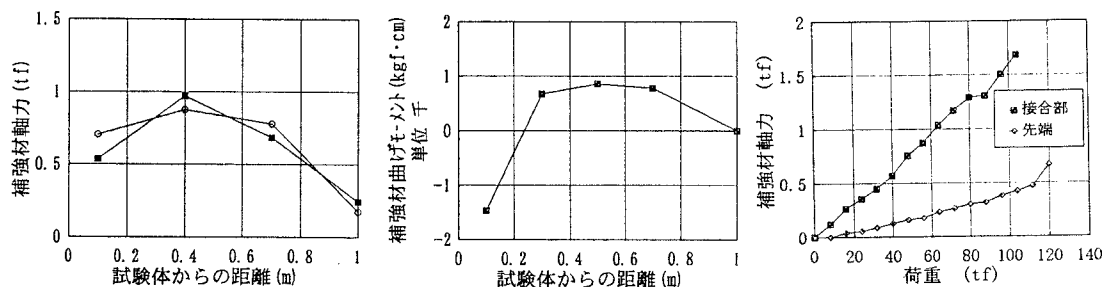


図-4 補強材力の挙動

基礎体壁面から50cm離れた地点において、鉛直方向に100cm間隔で計測した地中鉛直変位と水平変位をもとに、70tf時の粘土地盤の主ひずみを算定した結果を図-5に示す。基礎体が圧縮させられることにより、基礎周辺の地盤の最大主ひずみは、下斜め約45度方向に向き、補強材打設方向と同方向となり、補強材が圧縮部材として有効的に作用していることが伺えられる。

4. 圧縮支持力評価モデル

補強基礎の圧縮支持力は、「基礎底面の圧縮支持力」に、「基礎周面摩擦抵抗力」と基礎周面に発生するせん断面における「補強材によるせん断抵抗力の増分」を加えることにより求める評価モデルとした。このせん断抵抗力の増分は、図-6に示す補強材の「構造的な効果」と「補強土的な効果」との両者が同時に発生する補強効果モデルで考えた。図-3の点線と表-1はこの評価モデルによる算定結果であり、載荷過程においても終局荷重においても妥当に評価可能なモデルと考えられる。

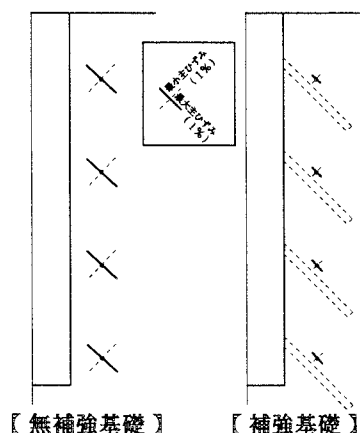


図-5 主ひずみ分布図

表-1 終局荷重の実験値と評価値

土質	形式	実験値 (tf)	設計値 (tf)	荷重内訳 (tf)		
				Qc	$\tau \cdot A$	$\Delta \tau \cdot A$
砂質土	補強	110.4	96.3	15.7	60.3	20.3
	無補強	82.4	81.8	10.2	71.6	—

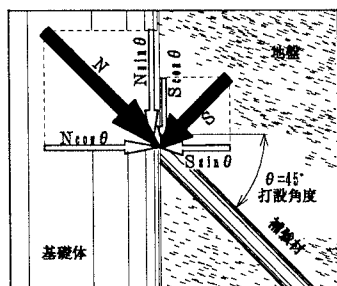


図-6 補強効果モデル

5. おわりに

載荷実験による検討により、地盤の最大主ひずみ方向に近い方向に補強材を設置させると、補強材力は最大限に発揮し、補強効果が載荷初期から発生することや、補強材力が終局荷重まで有効的に作用し続けていること等が分かった。今後は、実工事への適用を目的とした開発を行う予定である。本研究に関し、名古屋大学松尾稔教授に有益なご助言を頂きました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献：1) 松尾稔、上野誠、関野英男、加藤十良：砂地盤における地盤補強型基礎の力学特性に関する実験的研究，土木学会論文No. 379/VI-6, PP. 83~91, 1987