

Ⅲ-778

実規模引揚載荷実験における地盤補強型基礎の挙動

東京電力㈱ 正 桑原 洋，○正 田邊 成
大日本土木㈱ 正 江黒 充和，正 中谷 登

1. はじめに

近年の基幹送電線の高電圧化・大容量化による鉄塔の大型化に伴い、基礎も大型化してきており、著者らはより合理的で省エネルギー指向の深礎基礎の開発を目的として、図-1に示す地盤補強型基礎の研究を進めてきている^{1) 2)}。この基礎は、深礎掘削時に坑壁から周辺地盤に補強材を打設し、基礎体に定着させることにより、補強材の曲げ抵抗および周辺地盤の補強をもとに支持力増加を図るものである。本報告では、実規模サイズでの引揚載荷実験を行い、補強効果による挙動について検討した結果を述べる。

2. 実規模引揚載荷実験概要

引揚支持力の増加を図るため、補強材は下斜め25度（45度- $\phi/2$ ）に4段（1段当たり5本）打設した。地盤は均質な風化花崗岩であり、図-2に基礎体の諸元、地盤物性値を示す。載荷は、基礎体下部に設置しているコンクリート反力体を反力として、ジャッキで下部から試験体を鉛直に押し上げるにより行った。載荷方法は、処女荷重の荷重保持時間を15分として3サイクルで行った。

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。図中の点線で示す通常の深礎基礎の計算値³⁾と比較すると1.9倍程度の耐力があることが分かる。補強効果に寄与する補強材力は、図中の右に示すように、軸力は基礎体との接合部で最大となる三角形分布であり、曲げモーメントは弾性床上の梁に類似した発生挙動を示している。

接合部に発生する軸力の推移を図-4に示す。図より、終局荷重においても補強材力は残留していることや、深い所ほど同一荷重に対する発生補強材力が高いことが分かる。また、終局荷重での残留補強材力は、別途実施した補強材単体の引抜き試験による補強材引抜き耐力（32tf）と同程度であることから、各補強材には1本当たりの十分な引抜き抵抗力が発生していることが分かる。

4. 基礎体周辺地盤の挙動

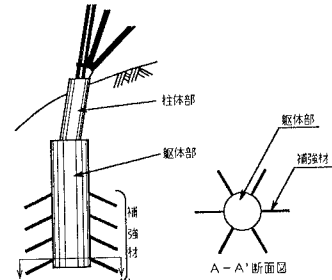


図-1 地盤補強型深礎基礎の概要

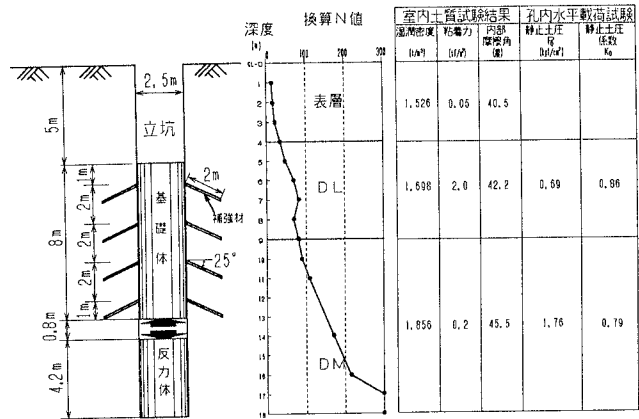


図-2 基礎体諸元，地盤物性値

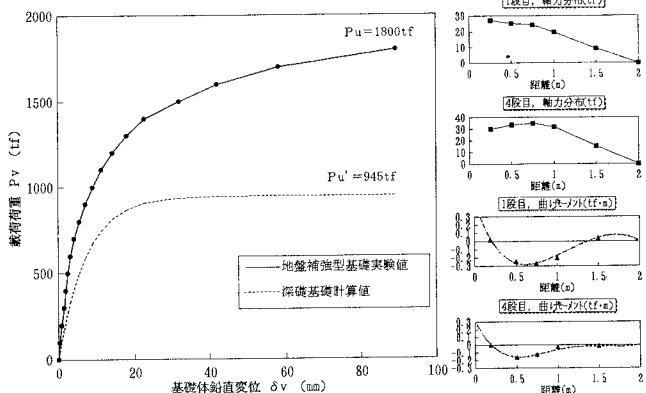


図-3 載荷荷重～基礎体鉛直変位関係、補強材力分布

基礎体壁面から50cm離れた地点（図-5◆印）において、1箇所につき4方向の地中ひずみを計測した結果から、主ひずみ（ ε_1 ε_2 ε_3 ）を求め、主ひずみより体積ひずみ（ $\varepsilon_v = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3$ ）を算定した結果を、載荷荷重～体積ひずみ関係で図-6に示す。周辺地盤の体積ひずみは、載荷初期より終局近くに至っても体積収縮を続ける傾向にあり、室内三軸圧縮試験で見られるようなせん断に伴う体積膨張の発生は見受けられなかった。これは、地盤がせん断に伴い膨張する動きを、地盤より剛性の高い補強材が抑制しているためと捉えることが出来ると思われる。

基礎体周辺地盤を50cm×100cm間隔（図-5○印）で計測した地中鉛直変位と水平変位をもとに、1500tf時の地盤の主ひずみを算定した結果を分布図で図-7に示す。基礎体が引揚げられることにより、基礎周辺の地盤の最小主ひずみは、下斜め25度方向に向き、補強材打設方向と同方向となり、補強材が引張り部材として有効的に作用していることが伺えられる。

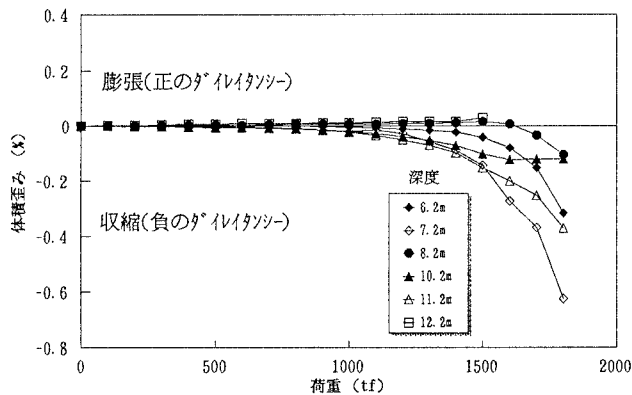


図-6 体積ひずみ推移傾向図

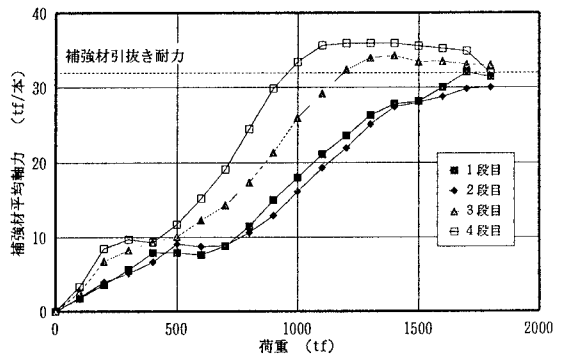


図-4 補強材力の推移

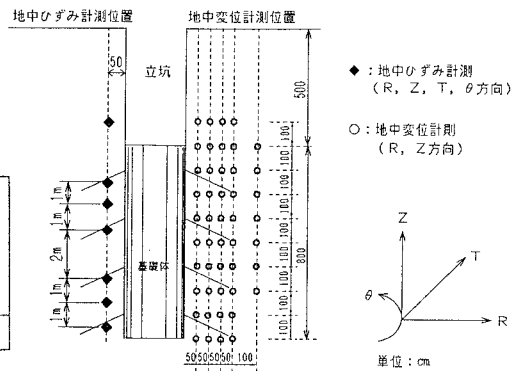


図-5 地盤計測器配置図

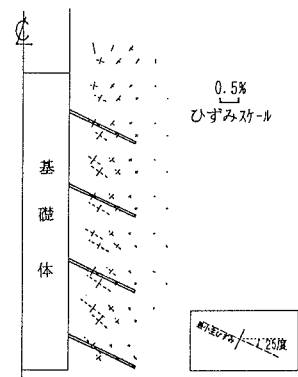


図-7 主ひずみ分布図

5. おわりに

実規模引揚載荷実験における基礎体や補強材、周辺地盤の挙動を検討した結果、補強材は終局荷重まで有効的に作用し続けていることや、補強材が周辺地盤の動きを抑制している挙動にあること、地盤の最小主ひずみ方向が補強材の設置方向と同方向にあることが分かった。今後は、実工事への適用を行うとともに、解析的検討により適用地盤の拡大などを行う予定である。

謝辞：本研究に関し、名古屋大学 松尾稔教授、大塚悟助教授、名古屋工業大学 中井照夫教授には、有益なご助言を頂いた。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、土木学会論文集No. 379/VI-6, PP. 83~91, 1987

2) 片野正三、福島啓介、田邊成：地盤補強型基礎の開発、土木学会第49回年次学術講演会、1994、 3) 松尾稔：深礎基礎の支持力特性の解明と実務設計への応用、1986