

888

に 55mm まで進行しているのに対し、杭先端では沈下が 5mm 以下と非常に小さいことから判断できる。また、図-4 は補強鉄筋および鋼管に貼り付けたひずみゲージから得られたひずみ分布である。非鋼管定着部内の補強鉄筋のひずみが 2600μ 以上になっており、使用した鉄筋の降伏点応力度が 522N/mm^2 であることを考えると、鉄筋が降伏して、グラウト材が圧縮破壊したものと考えられる。なお、試験日のグラウト材の一軸圧縮強度は約 52N/mm^2 であった。図-5 はひずみから算定した杭体の軸力分布を示したものである。12m 以深では、軸力の低下が顕著に現れており、定着部の摩擦抵抗の影響が大きいことがわかる。ひずみから軸力を算定するに当たり鋼管および補強鉄筋の弾性係数は $2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ 、グラウト材についてはテストピースの一軸圧縮試験結果から $2.0 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ を採用した。図-6 は軸力から定着部の有効径を $\phi 200\text{mm}$ として求めたグラウト材と地盤との周面摩擦応力度とその境界面における相対変位の関係である。ほとんどが土丹で形成されている②-③間および④-⑤間では、相対変位が 4~8mm で摩擦応力度は極大値に達し、10mm 程度になると、減少傾向にある。一方、細砂分の多い③-④間における摩擦応力度は変位の増加とともに増大し、12mm 程度で 0.8N/mm^2 になっている。支持層である土丹層の三軸圧縮試験の結果は粘着力 $c=0.9\text{N/mm}^2$ であり、実験結果はグラウンドアンカーにおける知見と良く一致しているといえる。

4. おわりに

削孔径 $\phi 200\text{mm}$ 、鋼管径 $\phi 177.8\text{mm}$ 、補強鉄筋 D51/SD490 のマイクロパイルの鉛直押込み載荷試験により以下の知見を得た。
 ① $q_u=2\text{N/mm}^2$ 程度の土丹層に支持した定着長 6m のマイクロパイルの鉛直押込み極限支持力は 3300kN であった。
 ② 杭の破壊は非鋼管定着部の補強鉄筋が降伏し、グラウト材の圧縮破壊により生じた。
 ③ 土丹層における極限周面摩擦応力度はほぼ 1.0N/mm^2 であり、粘性土の場合は通常、グラウンドアンカーで用いられている $f_u=c(f_u: \text{極限摩擦応力度})$ によれば良いものと思われる。
 ④ 鋼管で補強されたマイクロパイルの設計においては非鋼管定着部の圧縮耐力で杭の耐力が決定する場合があります、その場合は杭体の圧縮耐力に鋼管定着部の周面摩擦抵抗を加算できる。
 ⑤ 非鋼管定着部の圧縮耐力は補強鉄筋(SD490 の場合)の降伏点応力度で決まり、そのときのグラウトの負担は応力度換算では 50N/mm^2 であり、グラウト材のテストピースによる一軸圧縮強度 52N/mm^2 とほぼ同一であった。

以上の知見は施工状況や支持地盤等により傾向が異なる場合があります、今後より多くのデータを集積・整理して、本高耐力のマイクロパイルの性状を把握する必要があります。

本研究は高耐力マイクロパイル研究会の活動の一環として行われたものである。

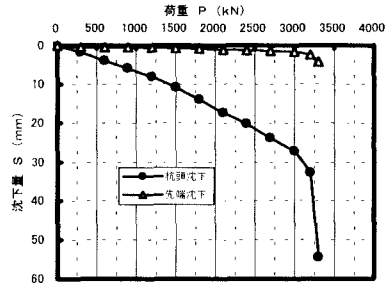


図-3 荷重と沈下量の関係

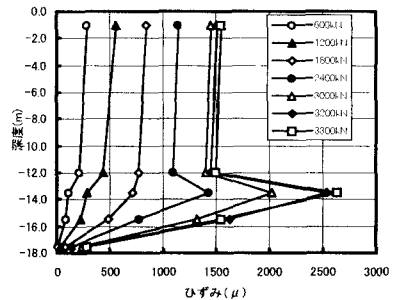


図-4 ひずみ分布

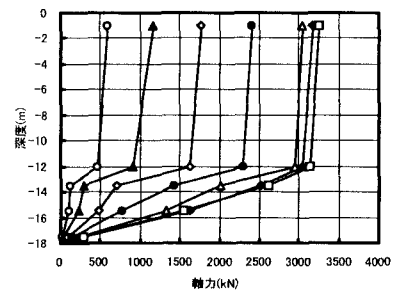


図-5 軸力分布

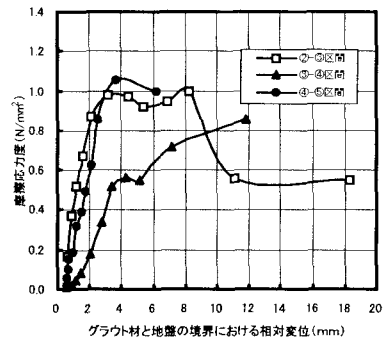


図-6 相対変位と摩擦応力度の関係