

論文題目 破碎性地盤における杭の貫入量に着目した支持力特性

学位 博士（工学）

取得大学 山口大学

取得年月日 平成 27 年 3 月 16 日

桑嶋啓治

構造物は地盤で支えられており、地盤と建設とは、深い関わりがある。構造物を支える地盤も岩盤から軟弱地盤まであり、計画している構造物の規模に対して、安全に支えることができるように設計する必要がある。杭基礎は構造物を支える有効な基礎の一つとして、古くから用いられ、多くの研究者によって杭の支持力に関する研究が行われてきている。しかし、その多くは土粒子の堅い比較的堅固な地盤を念頭に置いたものであり、破碎性や圧縮性の大きな土粒子からなる地盤を対象とした検証は少ないように感じられる。近年、破碎土として位置づけられているカーボネイト系砂質地盤上に、大型のプラットフォームを始めとする各種の海洋構造物が盛んに建設されるようになり、いくつかの問題が生じてきている。その一つは、現行の支持力の評価手法では、この種の地盤中の杭の支持力をうまく予測し得ないということである。圧縮性や破碎性が卓越した地盤における杭の支持力特性は、未だ理論的には明らかにされておらず、破碎性地盤における杭の支持力予測手法の確立は、重要な問題となっている。

構造物を支持する杭先端付近の地盤は高い拘束応力やせん断応力にあることが知られており、このような応力状態にある砂質土は変形や粒子破碎を生じ、杭の支持力特性に多大な影響を及ぼすことが考えられる。

土粒子の破碎は、高い応力域に限らず、しらす、スコリアなどの火山性堆積物、カーボネイト砂や珊瑚礫混じり土などの生物遺骸を起源とする海成堆積物、まさ土などの風化残積土など脆弱な粒子からなる土においては、低い応力域でも容易に起こる。このような材料は、破碎性土と呼ばれ、破碎性地盤の支持力メカニズムは解決すべき重要な問題の一つであると考えられる。この破碎性地盤の支持力メカニズムは、載荷による粒子の再配列のみならず顕著な粒子破碎による密度変化によって、より複雑なものになると考えられるが、未だ研究段階にある。

破碎性地盤における杭の支持力発現機構を明確にし、精度良く予測するためには、杭貫入による砂の変形や杭先端付近の砂の粒子破碎現象を詳細に調べ

把握することが必要である。また打込み杭は杭径の何倍もの貫入で行われるので、貫入量に着目した支持力評価をする必要がある。

そこで本研究では、破碎性地盤における杭の支持力発現特性を明確にすることを目的とし、土粒子の粒子破碎に主眼を置いて、破碎性土として位置づけられているカーボネイト砂であるドッグズベイ砂、チイビシ砂、およびその比較としてシリカ系の豊浦砂を対象に模型杭載荷実験を行った。破碎性の卓越した地盤において、杭先端付近の応力球根の形成の様子と粒子破碎の様子を観察し考察を行うとともに、異なる地盤材料の破碎の程度を示す。先端支持力についてその発現特性を比較検討し、杭の支持力発現特性に及ぼす影響を実験的に検討して、実験結果を踏まえた上で貫入量に着目した支持力の評価を行った。