

しらす地盤における場所打ち摩擦杭の支持力とN値について

九州大学工学部 ○学 出口雅志 正 落合英俊
同 正 林 重徳 正 大谷 順
建設技術研究所 正 松井謙二

1. まえがき

一般に、場所打ち杭は支持杭が主とされてきたが、現在では、杭の摩擦機構が明かにされつつあることや地盤条件や経済性等を考慮に入れることにより摩擦杭として採用される事例が増る傾向にある。このような摩擦杭の支持力は杭周面の摩擦力のみに支配される。また、設計が限界状態設計法に移行することを考慮に入れると、この摩擦特性と地盤物性の関係を明かにすることは重要である。

本研究は、しらす地盤の場所打ち摩擦杭の設計に用いられる支持力特性を明かにするために、実際のしらす地盤で行ったいくつかの載荷試験結果を基に、地盤物性と摩擦特性の関係について考察したものである。

2. 載荷試験結果の概要

本報告で用いたデータは、九州におけるしらす地盤の2地区、砂地盤の1地区の計3地区において実施された道路橋下部構造としての4本の場所打ち摩擦杭載荷試験より得られた結果を用いたものであり、その概要を表-1に示す。ここでは、紙面の都合により土質柱状図は省略するが、地盤物性としては通常の載荷試験と同様標準貫入試験より得られたN値のみである。

まず、試験結果の軸力よりその差を杭の周面積で除することにより各層における周面摩擦応力度 f を計算し、これと各層の沈下量の関係よりこの摩擦の最大値、最大摩擦応力度 f_{max} を求めた。N値については各地層ごとの平均値を使用した。また、本報告では、N値以外の地盤物性として、単位体積重量を取り上げ、これより土かぶり圧を計算している。なお、砂地盤のデータはしらす地盤との比較において用いられたことをここに付す。

3. 最大周面摩擦応力度と地盤物性の関係

現行の設計法(道路橋示方書)では、杭の摩擦特性として最大周面摩擦応力度と地盤のN値との関係式が用いられている。1)、2) そこで、まず本試験結果より得られた最大周面摩擦応力度 f_{max} とN値の関係を図-1に示す。これらの結果にはかなりのばらつきがあるが、現行設計法と同様原点を通る一次式を近似式として適用すると、全データについては現行の設計法で用いられている砂地盤の場所打ち杭の関係式 $f_{max} = 0.5N$ とほぼ同じ式を得る。しかし、しらすのみについてこの関係式を求めると、 $f_{max} = 0.35N$ となり、現行設計法ではこれを過大評価することになる。続いて、地盤特性として土かぶり圧 σ_v を取り上げ、これと最大摩擦応力度 f_{max} との関係を砂としらすについて示したものがそれぞれ図-2と図-3である。これらの図の各プロットにはN値を付している。砂地盤としらす地盤を比較すると、同じ土かぶり圧に対する最大摩擦応力度は概ね砂が $f_{max} > 10$ 、しらすでは $f_{max} < 10$ に分布しており、砂の摩擦応力度の方が大きい傾向にある。また、N値については図-1と同様ばらつきが大きいはっきりした相関は現れないが、摩擦応力と土かぶり圧との関係については比較的ばらつきがなく図に示すような直線関係が得られる。以上より、本試験結果については、N値よりも土かぶり圧の方が摩擦特性との相関が良いとの結果が得られた。

4. あとがき

しらす地盤における場所打ち摩擦杭の支持力評価を目的として、載荷試験結果を用いて設計に必要な摩擦応力度と地盤物性の関係について検討した。現行設計法では、地盤物性としてN値を機械的に設計式にあてはめ支持力すなわち摩擦応力度を決定しているが、N値のばらつきや土かぶり圧の影響を考慮すると、これらを

含めた摩擦特性を検討する必要があると考えられる。今後より多くのデータを解析してしらす地盤を対象とした場所打ち摩擦杭の支持力評価法について検討してゆく所存である。

最後に、多くの貴重な載荷試験結果を提供していただいた建設技術研究所および平野建設技研に対し深く感謝いたします。

参考文献；1) 道路橋示方書・同解説IV下部構造編, 日本道路協会, 1980. 5.

2) 杭基礎の設計法とその解説, 土質工学会, p.332, 1985. 12.

表-1 試験概要

試験杭	P1	P2	P3	P4
外径 D (mm)	1000	1000	1200	1000
長さ l (m)	19.1	18.6	17.0	29.0
最大載荷荷重 Pmax (tf)	660	700	1200	700

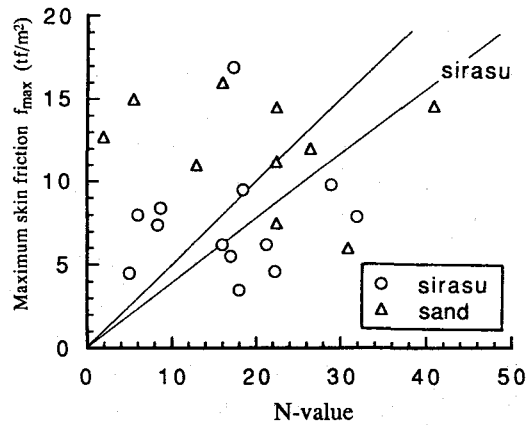


図-1 最大周面摩擦応力度-N値関係

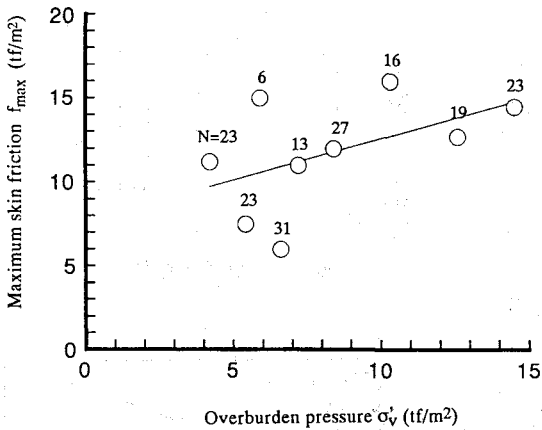


図-2 最大周面摩擦応力度における土被り圧の影響
(砂地盤)

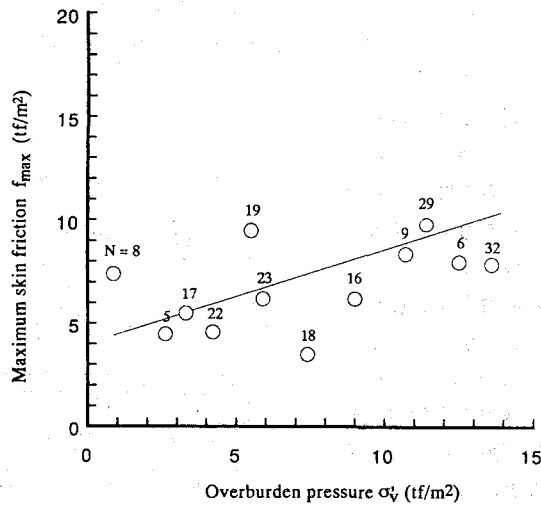


図-3 最大周面摩擦応力度における土被り圧の影響
(しらす地盤)