

名城大学理工学部 正会員 堀 内 孝 英

名城大学理工学部 学 生 ○松 原 仁 志

名城大学理工学部 学 生 鬼 頭 正 和

1 まえがき

ぐいの鉛直支持力は、先端支持力と周面摩擦力とによって発揮されるものである。しかし、場所打ちコンクリートぐいの鉛直支持力は、周面摩擦力が先端支持力に比較して、かなり大きいことが明らかにされている。したがって、ぐいの周面摩擦力は、ぐいの鉛直支持力決定に際して無視できない。本来、ぐいの周面摩擦力は、ぐいに接する土の粘着力、せん断抵抗角など土質工学的性質との関連で検討すべきものであるが、実際の工学的適用面では、 N 値と関係づけられた提案式が実設計に用いられている。したがって、ぐいの周面摩擦力を N 値および土質との関係で事前に把握しておくことは、設計上きわめて重要である。このような観点から、本報告は場所打ちコンクリートぐいの周面摩擦力のうち、最大周面摩擦応力度 f_{max} と N 値との関係を土質別に解析した結果について述べる。

2 解析方法および解析結果

ぐいの載荷試験では、ぐい体内部に埋込まれた歪ゲージにより、いくつかの断面での軸方向歪が測定されている。その歪測定値を軸力に換算し、各断面相互間の軸力差をそのゲージ区間における周面摩擦力とする。また、最大周面摩擦応力度の値は、ぐい頭の荷重増加に伴うぐいと地盤との相対変位量と周面摩擦応力度との関係において、周面摩擦応力度が完全に最大値に達したものを採用する。また、以上によって求めた最大周面摩擦応力度と N 値との関係を土質別に検討するために、まず、歪測定区間の土質が均一であるもののみを厳選し、砂質土と粘性土に区分した。

図-1は、最大周面摩擦応力度と N 値の関係を、土質をパラメーターとして描いたものである。この図から、砂質土における最大周面摩擦応力度は $N/5 \sim N$ の範囲に分布していることがわかる。しかし、粘性土は砂質土に比べ、かなりばらつきが大きく、 N 値から最大周面摩擦応力度を推定するのは困難と考えられる。

以上は、各断面相互間における歪測定区間の土質が均一層であるもののみを対象としたので、資料数は限定されてしまう。一般に、歪測定位置は必ずしも均一な土質で計測されているとは限らず、互層あるいは多層な土質にわたる場合が多い。そこで、これらの資料をも加えて周面摩擦応力度と N 値との関係を統計的に検討を行った。その場合の土質区分は、歪測定区間に占める土質が70%以上のものをその土質とし、砂質土および粘性土に分類した。

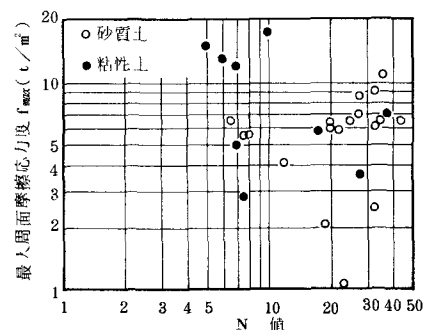


図-1 最大周面摩擦応力度と N 値の関係

図-2は、N値区分別に最大周面摩擦応力度の頻度分布を土質別に示したものである。なお、同図中に黒くぬりつぶした部分は、歪測定区間の土質が均一なものを示している。また、同図中には、各N値区分ごとの平均値 μ 、標準偏差 S およびばらつきの幅を示す変動係数 $V (= S/\mu)$ を併記してある。この図から、最大周面摩擦応力度は、砂質土、粘性土ともN値の増大に伴って増加の傾向が認められるが、各N値区分ごとの最大周面摩擦応力度の変動係数 V は、砂質土で0.6以上、粘性土で0.5以上とばらつきの大きいことは注目すべきである。したがって、場所打ちコンクリートぐいの最大周面摩擦応力度をN値から推定するための各種提案式を用いて設計を行う場合、上述したばらつきを十分考慮しないと過大設計あるいは過小設計となる恐れがあるので注意すべきである。

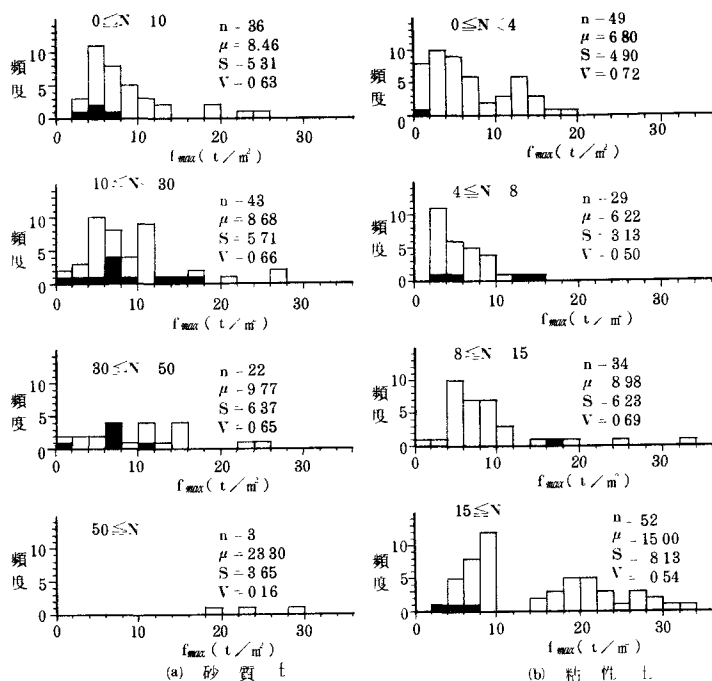


図-2 最大周面摩擦応力度 f_{max} の頻度分布

面摩擦応力度をN値から推定するための各種提案式を用いて設計を行う場合、上述したばらつきを十分考慮しないと過大設計あるいは過小設計となる恐れがあるので注意すべきである。

3 結果に対する若干の考察

ぐいの周面摩擦力を地盤調査において求めた標準貫入試験のN値や一軸圧縮強度 q_u などに関連づけようとする研究は、いままでにも数多く見られる。しかし、これらの研究において用いられたN値や q_u の値は、ぐいが設置される以前の地盤調査によるものであって、ぐいを施工したことによる影響は考慮されていないこと、また、ぐい径やぐい長、施工法および施工性の信頼性などの関係、さらに、載荷試験における試験ぐいと反力ぐいの間隔や試験精度の問題、砂質土、粘性土の土質区分の問題などが場所打ちコンクリートぐいの周面摩擦力のばらつきに大きな影響を及ぼす要因として考えられる。

しかし、これら要因をすべて取りあげて、周面摩擦力を検討することは不可能である。したがって、ばらつきを考慮した場所打ちコンクリートぐいの周面摩擦力の設計に当っては、最適な周面摩擦力の決定が必要となる。

<参考文献>

- 堀内孝英：場所打ちコンクリートぐいの先端荷重到達率の検討，第16回土質工学研究発表会（1981）。
- 椎泰敏：場所打ちグイの鉛直支持機構に関する試験と考察，土と基礎Vol.25, No.11（1977）。
- 吉成元伸：杭の施工法別による周面摩擦抵抗とN値との関係，日本建築学会学術講演梗概集（1978）。
- 足立義雄はか：ぐいの周面抵抗，土木技術資料16-1（1974）。
- 酒井左武郎はか：場所打ち杭の工法別による周面摩擦力についての一考察と提案，第16回土質工学発表会（1981）。
- 佐藤輝行：場所打杭の鉛直支持力，第18回土質工学研究発表会（1978）。
- 駒田敬一：グイの支持力算定式の一つの提案，土と基礎Vol.23, No.7（1975）。