

1. はじめに 現在、基礎を構築する場合、構造物が巨大化すると地盤を掘り下げ基礎の根入を深くするか、あるいは杭を打設することによって支持力の増大を図っている。筆者は、このような工法の長所を生じ、施工が容易でしかも基礎の根入を少なくすることにより支持力の増大を図るRooting基礎を案出した。

図-1は試案による基礎の模式図の概略を示したものである。Footing基礎は、構造全体から見ると、人間の足部に相当するものと考えられる。樹木は、台風、地震、その他の外力に対して容易に倒壊したりしない。このような平凡の事実による現象を十分に把握し、基礎の様式を改めて「樹木の根系」の様態から考察すべきである。そこで筆者は、杭基礎、アンカー基礎、---を集約してルーティング基礎と称呼することを提案したい。本報告は、図-1(c)のような一般的な直接基礎について、基礎の両側の盛り上がりを押え板とボルト(アンカー)で抑制することにより支持力の増大を図ることを説明したものである。

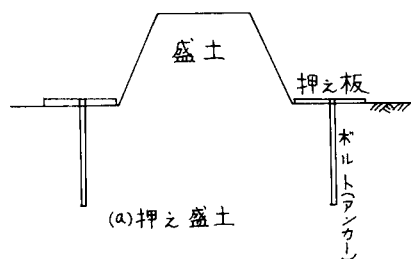
2. 実験概要 風化が進んでいた、亀裂が発達したり、破砕の極度に達した地盤を表現する意図と理論的考察の便を考え、地盤材料として乾燥した水道用過砂を用いた。砂の物理および力学試験は $\gamma_s=1.63\text{g/cm}^3$, $w=1.1\%$, $G_s=2.59$, $U_c=1.59$, $\phi=40^\circ$ である。図-6に粒径加積曲線も示してある。ボルトとしては $\phi 9$ の全長にわたってねじを切ったものを用いた。これは定着力を大きくするのに役立つ。筆者の案出したルーティング基礎を模型化した実験装置の概略を図-2に示す。

実験は $2\text{m} \times 1\text{m} \times 0.7\text{m}$ の実験槽にサイクロン方式を用いて砂を所定の方法で詰めた後、幅 5cm 、奥行 70cm の基礎とその両側にボルトを取り付けた幅 35cm の押え板(砂上表面の盛り上がりの抑制を図り支持力の増加を期待する)をセットしてから基礎に荷重をかけた。ボルトの埋め込み長さは 10cm , 20cm , 30cm 、の3種類である。したがって実験はボルトを用いない場合を含めて4ケースである。実験に当っては、基礎の変位速度は $1\text{mm}/\text{分}$ を標準として行なった。そして一定の変位増分ごとに地盤が支持する荷重を計測した。極限支持力に到達した後は、押え板が浮き上がるまで載荷しその荷重を計測した。実験結果を図-4に示す。

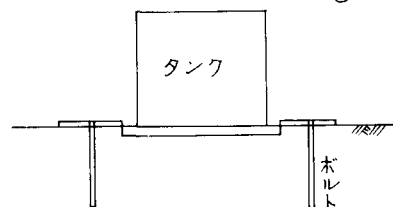
3. 実験結果と考察 実験においてボルトの定着力が受働領域以外(遠方領域)に含まれるボルト部分の引抜き抵抗力によって得られると仮定し、この部分の抵抗力を得るために図-5に示すような引抜き試験を行なった。いま、ボルトの引抜き抵抗力はボルト回りに作ったある径の仮想せん断破壊面に沿うせん断によって与えられるものとするれば、次式が得られる。

$$P = m \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot l^2 \cdot \tan \phi \cdot d \cdot \pi \quad \text{--- (1)}$$

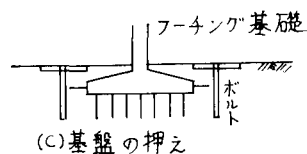
図-3を参照して、フーティング基礎の極限支持力は $q_1 = \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot l$ で与えられる。ルーティング基礎の実験を理論的に説明するにあたり、



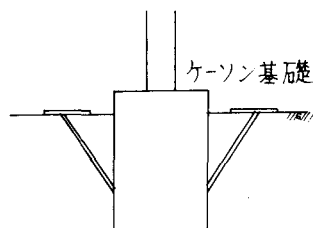
(a) 押え 盛土



(b) 基礎の押え



(c) 基礎の押え



(d) 基礎の押え

図-1 Rooting基礎の試案図

砂上表面の盛り上がりは支持力値を支配していると仮定すると、この盛り上りを抑制するに必要な極限支持力は次式によって与えられる。

$$q = q_1 + m \cdot \gamma \cdot (l^2 - l_0^2) \cdot \tan \phi \cdot \pi \cdot d / B \cdot L + W / B \cdot L \cdots (2)$$

それぞれ数値を代入して計算した結果を表-1に示す。

4. おわりに 実験を通して基礎の支持力を増大させる方法としては、理論的には幾分定性的な域を抜けきれないが、今後多くの実験を行ない砂の盛り上りを抑制するための押え板とボルトおよび基礎幅との関係を明らかにさせたいと考えている。終りに和歌山県林業センター 赤木勝太郎氏に貴重な意見をいただいたこと、本学の卒業生 児玉邦秋君、土谷英明君の助力があったことを記し謝意にかえる。参考文献 荻住昇：“樹木根系図説”，誠文堂新光社，昭和54年

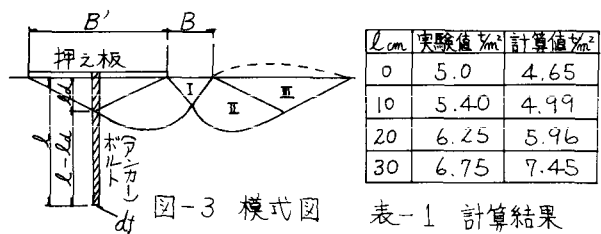


図-3 模式図 表-1 計算結果

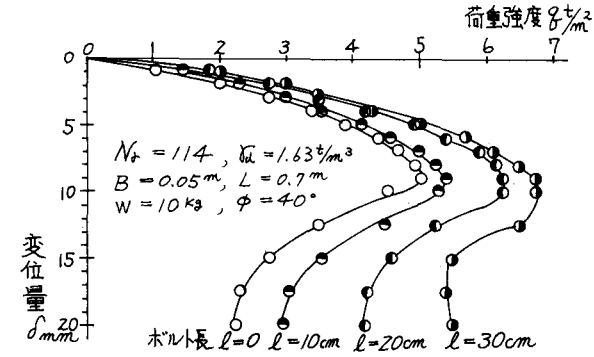


図-4 $q-\delta$ 曲線図

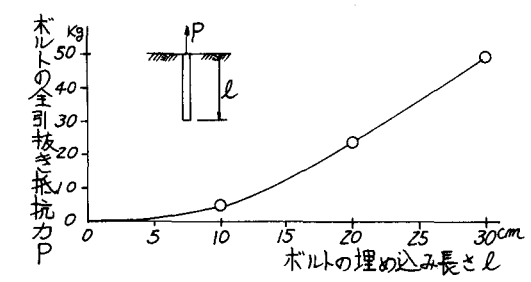


図-5 ボルトの全引抜抵抗力と埋め込み長さの関係

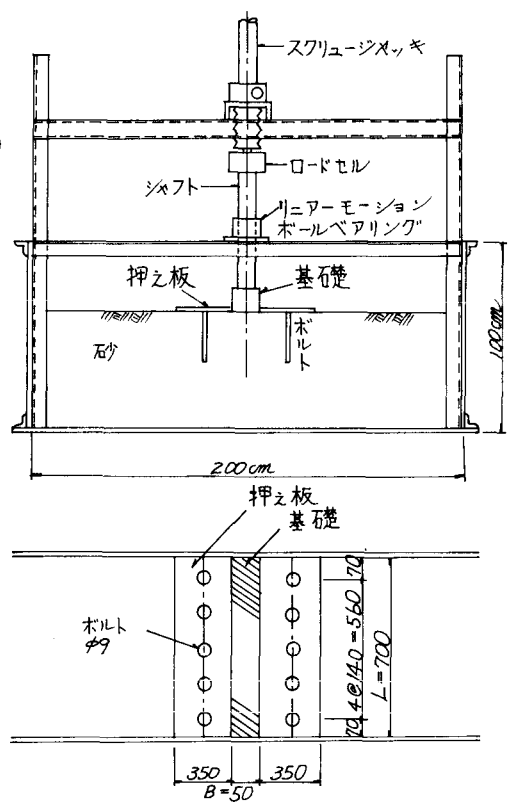


図-2 実験装置概略図

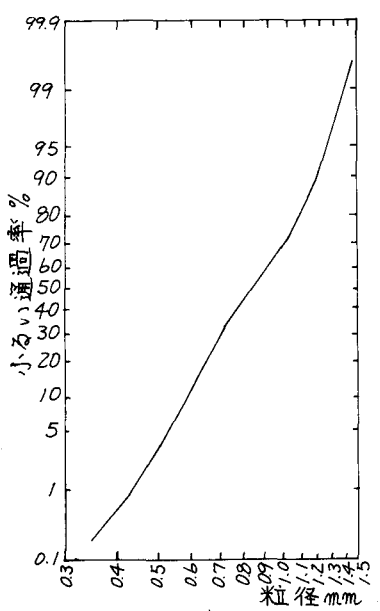


図-6 粒径加積曲線図