

先端円錐杭の円錐角度解明への一実験

名城大学工学部 正会員 柴田道生
 名城大学工学部 〇正会員 阿河武志

(1) 緒言

杭が地盤に貫入する場合、杭先端部が地盤を穿孔し、杭本体は穿孔された孔に、
 随伴するのであるから、当然、杭先端部形状が重視されねばならない。

即ち、杭先端部に於ける土粒子がどのような状態で排除、押圧されるのを見究める
 必要がある。杭の貫入性も、杭の支持抵抗も、この土粒子の排除、押圧に大きな関係
 がある。表現を異にするならば、杭の貫入性、支持抵抗の値は、杭が地盤に貫入される
 方法、段階如何によって、決定づけられるからである。現存使用、施工されている円形杭は、
 先端が平端な円錐体ないづれからである。元来、杭が具備すべき理想条件は、一は
 貫入性が良好で、他は、貫入された杭が、同時に支持抵抗を増大すると云う事であ
 る。一般に市販されている杭は、概して先端部が円錐体で構成されている。
 この事実は貫入性の良好を意図した為である。製法上の観点から云へば、先端部を円錐
 体にする事は、甚だしく困難であり、且つ最も重要なことは、本体との強度差を大きくす
 ることである。先端が平端な杭も、先端が円錐体の杭も、貫入性、支持抵抗も、さし
 たる差異がないものならば、製法上の困難、強度上の格差を知りつ、敢て、先端部を、
 円錐体にする必要はない。然しなから、円錐体と先端に設定する方が有利であるから
 と云う根拠が解明され得るならば、問題は又、別である。本実験は、円錐体の有利性
 を裏付ける資料を得るために、行つたものである。

(2) 実験の概略と結果

実験土槽に常滑粘土を充填し、長さ80cmの木杭(幅4cmの角杭)を用い、先端部は、
 平端、 30° 、 45° 、 60° 、 90° の円錐杭を、約1秒毎に、1.2mmの割合で押し込み、土槽は前面
 硝子張りとし、粘土面に、 $0.5\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ のアルミニウムの薄片を、2.5cm間隔に、縦横に
 無致に、規則正しく配列し、杭の貫入過程によって、薄片のアルミがどのような変位
 を示すかを、その一つ一つに就いて丹念に計測した。図-1~図-5は、アルミ片の傾き
 の若いものを追跡して、結んだもので、矢印の方向がアルミ片の傾き、移動を示した
 ものである。之によると、鋭角な杭では、アルミ片が杭本体に沿うように変位するに
 反し、先端角が大となるに従い、アルミ片の傾きが大きく、内側へ内側へ移動して
 いる。特に平端杭では、この傾向が最も大である。いま、アルミ片の傾き、変位を
 土粒子の移動と考へると、先端角の小さいほど、土粒子の攪乱現象が少なく、先端角
 の大きいほど、攪乱度が若いと考へることが出来る。之を要言すると、攪乱度の
 小さいのは土粒子の間隙が少なく、攪乱度の大きいのは間隙が大である傾向
 にあると推定されよう。次に、図-6~図-10は、アルミ片の変位、傾角の若い者

を連跡し、結んだ線を表はしているが、この領域が杭の貫入による圧縮圏と見て方へてよいのではないだろうか。いま、円錐体面と本体との交角を仮りに不連続点と方へれば、この不連続点より推定した圧縮圏の範囲は、 30° の杭で 2.5cm、 45° で 3.0cm、 60° で 3.5cm、 90° で 4.5cm、平端杭で 5cm として計測される。又、圧縮圏の上限は、 30° の杭で 7.5cm、 45° で 5.2cm、 60° で 4.0cm、 90° で 2.7cm、平端杭で 2.2cm と計測される。即ち圧縮圏の範囲域は、 30° の杭が最も大きく、先端角が大になるに従い、減少している。以上の実験結果を総合すると平端よりも円錐体、この円錐体でも鋭角円錐体に有利性があるように推定される。

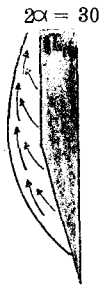


図-1

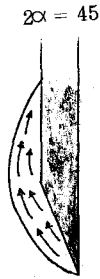


図-2

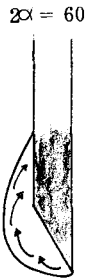


図-3



図-4

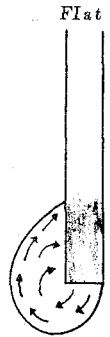


図-5

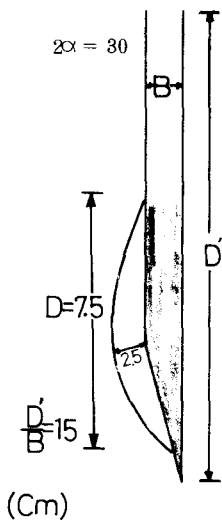


図-6

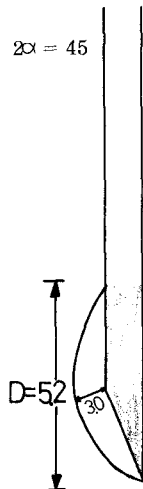


図-7

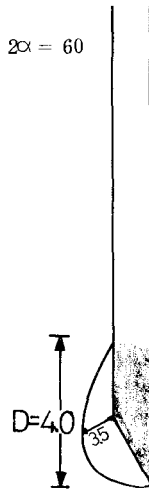


図-8

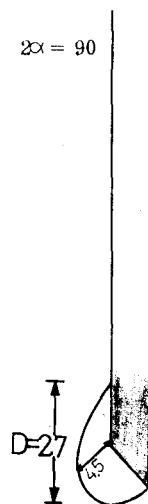


図-9

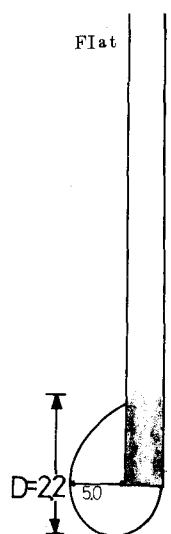


図-10