

I-16

根張り杭について

岩手大学工学部○正員 宮本 裕 正員 岩崎正二 正員 出戸秀明
 （株）創研 藤田保宏 （有）浅沼地下水 浅沼 暹

1. まえがき

根張り杭とは、共著者の藤田のアイデアによる鋼杭の内部に根を出す部分を入れて杭打ちをすることにより、根が四方に出て、支持力を増す杭である（意匠登録2件、特許3件出願中）。太杭、細杭等の多種多様の生産が可能である。さらに、多段、継手式杭も可能である。今回は、杭打設実験と載荷試験の報告をする。

2. 杭打設実験

今回は大杭の実験を行った。大杭の寸法は図-1の通りである。

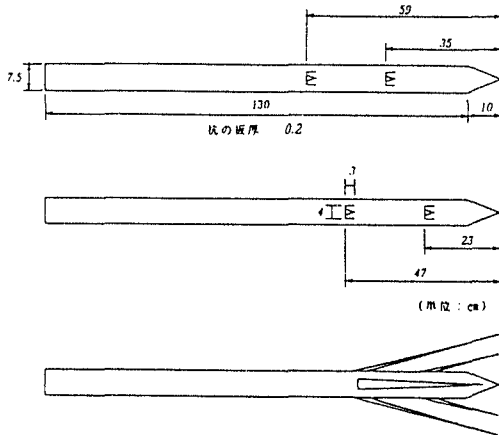


図-1 根張り杭

A. 盛岡市太田橋近くの宅地（硬い地盤）

宅地の空き地を利用して、根無し杭を、最初位置固定のため20回打ってから、本格的に285回打った。10cm程度杭頭は地上に残った。これを引き抜いた。打ち込み支柱などの重量がすでに100kgあるのを確認してから、引き抜き力をかけていき最大200kgで引き抜くことができた。したがって純粋引き抜き力は $200 - 100 = 100$ kgである。

次に比較のため、根張り杭を打った。ただし場所は同じ穴とした、すなわち先ほど打った杭を抜いた場所に、根張りとなる杭を打った。まず根を張らない状態の杭で50回打った。約10cm杭頭は地上に残った。それから根を出すため杭で100回打った。根を出すための杭はまだ21cmほど余っていた。これを引き抜くため、引き抜き力をかけていき最大1800kgで引き抜くことができた。したがって純粋引き抜き力は $1800 - 100 = 1700$ kgである。根を出すための杭を完全に中に押し込んだ状態にすれば、根の張り出しは完了するが、現場の状況では打ち込みに非常に苦労すると思われた。もし根を出すための杭を完全に押し込んだ状態にできたなら、純粋引き抜き力は1700kgをはるかに上回することは予想される。

打ち込んだ根張り杭を引き抜いた時観察すると、根の部分が薄板なので座屈しているものもあった。この対策として、根の板にリブをつけるか、あるいは山形の板を根として使用する方法が考えられる。

B. 柔らかい畑（柔らかい地盤）

次に柔らかい地盤を求めて、実験に協力してくれた民家の畑に移動した。根無し杭を、最初位置固定のため5回打ってから、本格的に114回打った。20cm程度杭頭は地上に残った。これを引き抜いた。引き抜き力をかけていき最大200kgで引き抜くことができた。したがって純粹引き抜き力は $200 - 100 = 100$ kgである。ただし、最初に杭を打った砂利敷き転圧の硬い地盤のときより、やや引き抜き力は小さかった。90～100kgと思われた。力計の目盛りは100kg単位となっていた。

次に比較のため、場所を変えて根張り杭を打った。根を張らない状態の杭で78回打った。約10cm杭頭は地上に残った。それから根を出すため杭で112回打った。根を出すための中の杭はまだ30cmほど余っていた。これを引き抜くため、引き抜き力をかけていき最大1800kgで引き抜くことができた。したがって純粹引き抜き力は $1800 - 100 = 1700$ kgである。

地盤が変わっても、根の張る形状が同じようなので、根張り杭の引き抜き力は1700kgと同じような大きさになったと思われる。なお、杭打ち作業は（有）浅沼地下水が行い、使用した機械は、D2-G-58型試錐機（東邦地下工機（株）製）である。

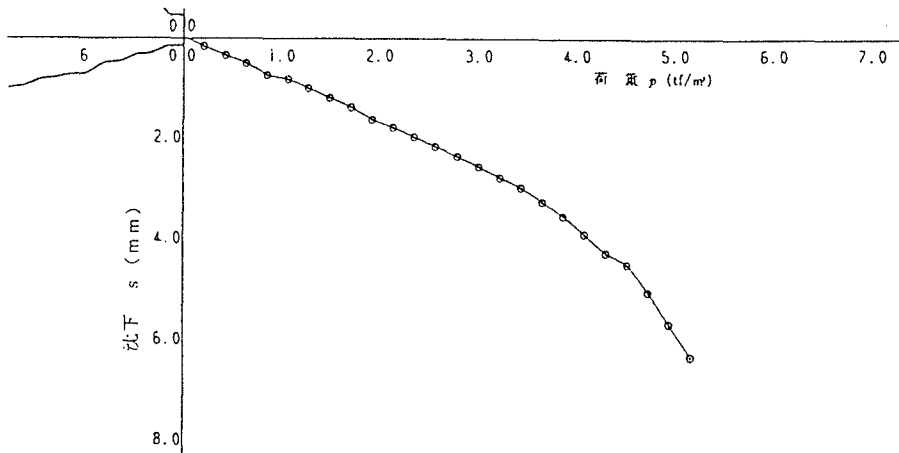


図-2 平板荷重試験

3. 荷重試験

荷重試験も行った。根張り杭の場合、図-2の平板荷重試験の結果から1cm沈下するのに6tの荷重が必要と考えられる。したがって、 $K_v = 6000 \text{ kg/cm}$ と考えられ。

4. まとめ

実験の結果を整理すると次のようになる。

（1）比較的硬い地盤に根張り杭を打ってから引き抜いた時の引抜力は1700kgで、根が無い杭の引抜力は100kgだったから、根があることで引抜力は約17倍に増えた。

（2）比較的柔らかい畑に根張り杭を打ってから引き抜いた時の引抜力は1700kgで、根が無い杭の引抜力は100kgだったから、根があることで引抜力は約17倍に増えた。ただし、硬い地盤の場合より柔らかい地盤の方が、根無し杭の引抜力が、心持ち小さいので、根のある効果としては硬い地盤より柔らかい地盤の方があるように思われる。

（3）打ち込んだ根の状態を観察すると、薄板のため座屈しているものも見られた。したがってリブを付けるなり、山形鋼の板の根にするなどの改良の必要がある。

（4）比較的柔らかい畑に打ち込んだ根張り杭の平板荷重試験の結果、1cm沈下するのに6tの荷重が必要と考えられる（ $K_v = 6000 \text{ kg/cm}$ ）。

なお、理論については現在解析中なので、まとめ次第報告をする予定である。