

京都大学工学部 工博 松尾新一郎
同 埋修 西田 一彦

1. まえがき

鋼杭は多くの特色を有するが、これらの特色のおおの、あるいは組合せ結果として、強大な荷重に耐える基礎を施工することができ、構造物の安定性を増大させ、また工期を短縮し、工事費も低減させることができる。このうち、H型またはI型断面の鋼杭の地中の断面の小さいことは、逆に、打込み終了後における杭の先端の支持力が小さいという不利益を生ずる。これに対しては、杭の先端部のみに補強平板または補強環を附着させて、先端部を補強するとともに、断面積を大きくすることはあるか、もしくは杭の先端部近くに上方に向いて開いた傘状の板を固着したものを使用することか試みられているが、前者では断面積の増加はなお不十分であり、一方、後者では、打込みの際の断面積が大きく、打込みが困難であるとともに、地盤を攪乱する不利益がある。ここにおいて、つぎのようなことを考え計画（松尾）、実験（西田）した。

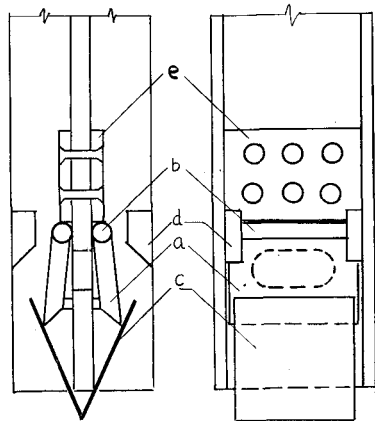
2. 原理

H型およびI型钢杭の先端部に杭の引き抜き動作および、その後の再打込みによつて開く、開閉翼板を装置したもので、打込み時には先端に具備したキャップにより、開閉翼板の開くのを阻止し、所定の根入れ深さに近くなつたときに行う引抜き動作により、キャップがとれ、再打込みによつて開閉翼板が開くものである。

3. 構造およびその施工法

図-1および、図-2は改良鋼杭の主要部である先端部のみを示したものである。この鋼杭は、H型ないしI型の断面を有している。開閉翼板(a)を両フランジの間に通した鋼棒(b)に溶接する。開閉翼板はフランジ間隔とはほぼ等しい幅、すなわち、ウェブの長さとはほぼ等しい幅を有する扁平な板でありその先端内側には開閉翼板をあらかじめ少し開いておくための支持鋼片(c)が溶接され、また、内側に45°の角度で刃先が形成されている。従つて開閉翼板(a)は鋼棒(b)のまわりに開閉可能である。さらにこの開閉翼板が45°以上に開かぬように図-1のように阻止片(d)を設ける。開閉翼板が開いたとき、開閉翼板下の土圧を阻止片(d)と鋼棒(b)との両者のみで受け持つのは心細く、補強のために、図中(e)で示すような上動阻止片をリベットまたは、溶接で固定しておく。両側に開閉翼板を有するウェブの先端部には開閉板の先端を覆うのに十分な大きさの山型キャップ(c)をかぶせる。また片開きを防止するため図-1に示すようにウェブに孔をあける。この杭の打込み方法は、まず図-1に示すように、キャップ(c)を先端にかぶせた状態で、地盤中に垂直に打込む。この際には前述したように、開閉翼板(a)の先端はキャップで覆われているので、開閉翼板は開くことなく、小さい断面積の状態のまま打込みが行なわれる。所要長さだけ打込みを終え、鋼杭を2~3m引き抜き、先端のキャップを遊離せしめて、図-2のよう

図-1



な状態にいつたん保持する。この保持する時間は杭を施工する地点の土質、そのほかの条件によつて異なるが要するに引き抜きによつて生ずる杭先端部の空ゲキがなくなる状態まで保持するのが好ましい。そこで再び打込むと開閉翼板の目田端が、この内側に土が侵入する結果、阻止片で阻止される位置まで左右に開くことになる。この状態を示したものが図-3である。

4. 模型杭載荷試験

先に述べた改良を $1-150 \times 75 \times 5.5$, $l=700$ mm について実施し、加工していないものとの比較をするために行なつた結果は図-4および図-5に示すとおりである。(沈下量の増加が10分間に $1/100$ mm以下となつたとき、沈下が停止したものとみなした。) 図-4に示すように、粘土においては荷重300 Kgまでは杭 No.1も、杭 No.2もその沈下の進行状態にはほとんど差異が認められない。荷重300 Kgをこすと杭 No.1の沈下は急速に増加しており、明らかに支持力破壊をおこしている。それにくらべると杭 No.2では急激な変化はみられない。砂では粘土にくらべると、全般的に沈下量が多い。400 Kgが杭 No.1の極限支持力であるのにくらべ杭 No.2では荷重1200 Kgになつても急激な変化はみられない。粘土では改良による支持力の増加は、極限支持力をそれぞれ、300 Kg, 700 Kgとみなすと約1.3割増(2.33倍), 砂では400 Kg, 1200 Kgとみなすと約2.0割増(3.0倍)となつた。

最後に熱心に実験に協力してくれた学生、上堀靖男君に謝意を表する。

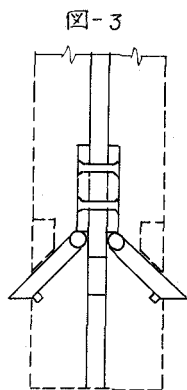
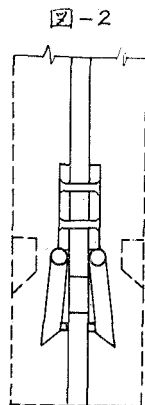


図-4 模型杭荷重-沈下量曲線(粘土)

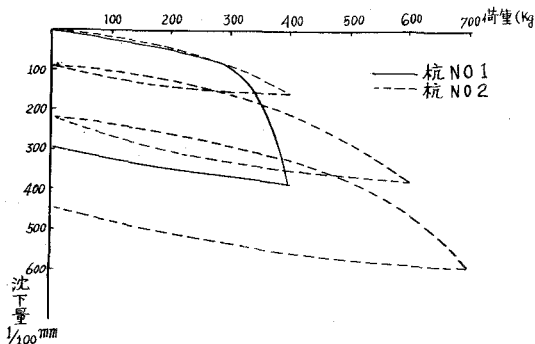


図-5 模型杭荷重-沈下量曲線(砂)

