

日本道路公団名神高速道路京阪建設所

正員 池田雄二

正員 山田千太郎

正員 藤森 哲

◎正員 栗崎敏夫

1. まえがき

斜杭は水平力の作用する構造物の基礎工として最も合理的な支持条件を与えるもので、外国では可成り採用されているが、我国では今日ほとんど用いられてなく、わずかに斜角 10° 前後のものが使用された例を聞くのみである。

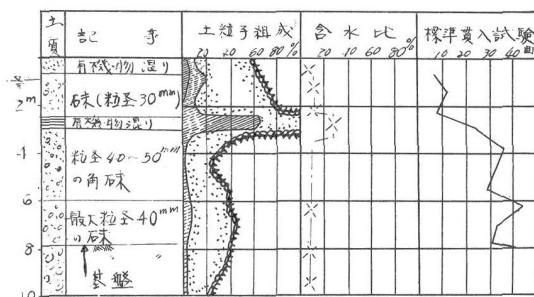
ここに、名神高速道路においては、多数に建設を予定されている高架橋、擁壁等諸構造物の基礎に斜杭を用いることを考え、その設計・施工上の基本資料を得るために斜杭の載荷試験を行つたので報告する。なお、並行して垂直杭載荷試験をも試みたので簡単に述べる。

2. 試験箇所の地盤状態

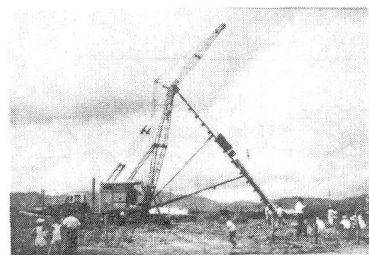
本試験は京都市伏見区深草旧練兵場跡で行つた。

載荷試験にさきだち標準貫入試験を行つたが、その結果は図一(1)に示すように地表面 $40\sim 60\text{cm}$ は軟弱な有機土におおわれ、その下は砂礫質の沖積層で基盤は $\text{GL}-7.5\text{m}$ に出現を見ている。

図一(1)



写真一(1)



3. 打込方法

打込設備は写真一(1)に示すように可変型P & Hトラック・クレーンを使用し、鋼製ドロップハンマー(重量 1.5t)にて打込を行つた。杭打にさいしてキャップは鋼製深 250mm 、厚 20mm 、パッキングは松板厚 30mm を2枚用い、さらに下部に藁を使用して杭が被損しないように充分注意した。

4. 斜杭試験

試験は高い水平荷重を支持し得るように一般に用いられる最大の斜角 30° を採用し、供試杭はJ.I.Sによつて製造された中空円形断面(径 300mm)、現場で製作された正方形断面($30\text{mm} \times 30\text{mm}$)のもので長さ 6m 及び 8m おのおの2本ずつ用いた。

4～1 打込試験

打込はきわめて容易で同一落下高で垂直杭と比較した場合、ハンマー打撃は当然斜角に相応するだけ減じているのであるが、杭の地盤へのせん入抵抗は垂直杭より低く何等変らない。

打込に当つては特別の注意を要しないが、ただリーダーには剛度の高いものを用いること、打込当初に杭の先端が移動しないよう杭径の1.5倍程度掘削して杭を建込み、埋戻してから打込を行う必要がある。

4～2 載荷試験

試験方法として、一定の垂直荷重を作用せしめた杭に水平荷重を順次加えて行く方法と、逆に水平荷重を一定にして垂直荷重を順次増加せしめて行く方法を試みた。このほか、垂直杭と比較するために、水平、垂直荷重を単独に作用せしめて杭の変位量を測定した。

試験成績を結果的に述べると、水平力に対しては垂直杭よりはるかに高い抵抗を示し、変曲点は垂直杭より下部にあるようである。また、任意の点のモーメントを等しくして比較したときの杭頭変位量は垂直杭の1/2である。また、水平力を加えて行つた場合には、垂直杭の約3倍で亀裂の発生を見る。垂直荷重を加えたときは、水平荷重を加えた時と同様にデフレクションを測定したが、大略同じ変位を示した。この場合杭は1.5tの垂直荷重で亀裂を生じた。

斜杭の支持力は構造によつて支配されるが、(今回試験した結果では、地表に500mm杭が出ており、また、試験地の地盤の地表500mmが全く側方支持力のない有機土という条件ではあるが)杭の側方支持を考慮したモーメントに対する杭の強度によつて定めるべきもので、杭の軸方向の沈下によつては定めにくいものであると思われる。すなわち、杭の強度が可成り大きい以外、杭の強度によつて支配されるものと思われる。

5. 垂直杭試験

垂直杭に関しては結果のみ簡単にのべる。

5～1 載荷試験……30mmの沈下を極限荷重とすれば6m杭で30t、洪積層に打込まれた8m杭では55t前後となり、杭の静力学的支持力計算より求めた値と本試験ではかなり近い値を示している。

5～2 横荷重試験…角杭では0.8t、J.I.S製品では0.4tで亀裂を生じた。これはみつな地盤を支点とし片持梁として働いたもので、側方支持係数を測定することは不可能であつた。

5～3 引抜試験……周辺磨擦力の極限にいたらず、6m杭(J.I.S製品)では10t、8m杭(J.I.S製品)では14tで亀裂を生じた。

6. むすび

以上試験の概要を述べたが、斜杭に関して不十分な点が多いが、施工も簡単であり、かつ、結果的によい値が得られたので、今後よく調査・試験して構造物基礎に斜杭を使用して、合理的な基礎工を施工したい考えである。

以上