

第二章 基 礎

第 7 項 概 説

基礎とは、建築物の最下底にある構造部をいひ、建築物の自重並に之に加はる總ての外力（動荷重、震力、風力等）を地盤に傳達し、建築物の安定を計る目的を有するものである。換言すれば、基礎は建築物に加はる一切の力と、地耐力とを平衡に保たしむる構造部をいふのであつて、基礎の良否は、建築物の安否を決定的に左右するものである。

基礎は建築物の外觀に何等の影響を與へず、土中に埋るゝものである爲め、之に大なる費用を投ずることを惜むものがないではないが、之は大なる誤である。

建築物竣工後、假令、基礎の不完全な點を見出すも、地上の構造部と異なり、之を修理することが極めて難事であつて、却つて多大の損害を醸すことがある。

故に、基礎は深甚な注意の下に考案さるべきであつて、土質、荷重、附近の建築狀況等種々の考慮に基いて基礎工事の種類及方法を選定することを、建築上第一の要件とする。

第 8 項 地 質 檢 査

基礎を設計するに當つては、第一歩として地質を檢査することを必要とする。

即ち、地質の良否に依る地對力の大小、湧水の有無並に地下常水位等基礎工事の難易及び方針に影響する事項を調査することが先次問題である。

地質の檢査方法を次に列記する。

- (1) 試験掘
- (2) 探り
- (3) ボーリング

試験掘 所要の深さの穴（通例 1.5 m 角内外の圓形又は方形）を穿ち、其の内側壁の状況から、地質、地層、並に常水面位等を検査する方法であつて、最も完全な方法の一つであるが、其の穴の深さ大なるとき又は土質が非常に軟弱なる所若しくは多量に湧水する場所に於ては、作業絶対に不可能ではないが、多大の費用を要する關係上實用的でない。

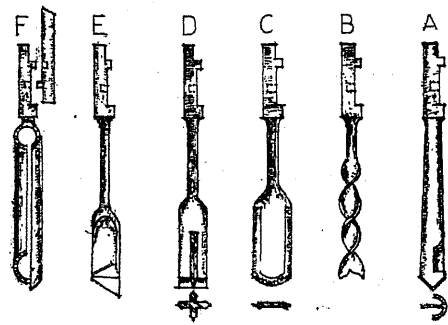
試験掘の数は敷地の廣狹、建築物の規模等に依つて一定しないが、數の多い程、地層の傾斜状態を推定するに便利である。

探り 徑 25 耗内外、長さ約 2 米位の先端を尖らした鐵棒を地中に上下しつゝ突き込み、之を突き下げる時の觸感、難易及び音響によつて土質を推定する方法であつて、頗る簡單であるが不完全たるを免れない。

通例、此の方法は、硬い地盤が下にあることが豫想される場合、根伐敷を如何程に止むべきかを知らんとする時に用ひられるものである。

ボーリング 最も完全に極めて深い所迄土質を検査し得る方法である。仕事の順序は、先づボーリング・パイプを土中に打ち込み、先端に穿孔具を附けたボーリング・ロッドを其の管中を通して土中に揉み下げ、管中の土石を緩めた後、穿孔具を付け替へて土砂を搬出採取し、其の地質を検することである。此の作業に要する重なる器具は三又若しくは槽、ボーリング・パイプ、ボーリング・ロッド及び其の附屬品

である。ボーリング・パイプは直徑 10 mm、厚さ 6 mm、長さ 1.5 m 位の鐵棒であつて、深さに應じ、幾本にても継ぎ足し得る装置になつて居る。穿孔具は、第 1 圖に示す如く、土質に應じ種々の形を有する



第 1 圖
穿孔具

ものを用ふるのであつて、(F) は移動し易き砂層、は粘土層、普通の土及び砂利層に、(A)、(B)、(C) 及び (D) は岩盤又は土丹盤等の硬盤に用ふるものである。

(E) は特に下層の土石を採取する爲めに用ふる圓筒であつて、下部に瓣がある。

第 9 項 地盤の種類及地耐力

前項地盤検査の結果、地質の良否に依つて、基礎を如何なる深さの層に置くか、如何なる種類の基礎を設けるかを決定することは、工術上重要であるばかりでなく、經濟上密接なる關係を有するものである。地盤の種類は、之を分つ事が極めて困難であるが、大凡次の如く三種に大別し得る。

- (1) 岩石層、砂利層の如き堅實なる地盤
- (2) 砂層及び砂利交りの砂層の如き散逸し易き地盤
- (3) 軟土層の如き堅實ならざる地盤

岩石層 岩石よりなる地層は、岩石の種類に依つて地耐力を異にするが、一般には建築上最も理想的の地盤であつて、多くの場合に於て最も經濟的な基礎を造り得るものである。

細粗適度に混合した密實なる砂利層は、岩石層に亞いで良好な地盤であつて、地耐力も相當大なるものである。

粘土層も、其の質堅實なものは此種類に屬すべきも、水及び空気に侵され、四季による温度の變化に依つて、膨脹收縮の虞があるから、相當の深さ迄掘り下げて、大氣の影響を受けない様にし、且地上の排水設備を充分にする必要がある。

砂層及び砂利交りの砂層の如き散逸し易き地盤 密實なるものは地耐力も相當大きく、前者に亞いで良好な地盤であるが、其の質粗雑なものは特に其の散逸

を防ぐ方法を講ずる場合に於てのみ、相當の地耐力が認めらるゝのである。

軟土層の如き堅實ならざる地盤 普通の沼土、泥土、赤土、粘土の如き層であつて、建築上悪い地盤に屬するものである。特に沼土、泥土、赤土の如き軟土層は、地耐力最も小さく、建築上最悪の地盤であるから、斯かる地盤に建築を起さんとするときは至大の注意を要する。

粘土層には、乾燥せる硬質のものと、水分を多量に含む軟質のものとがあつて、前者は後者に比して二倍乃至三倍に相當する地耐力を有し、本種別に屬する地盤中比較的優良なものであるが、後者は軟土層に類似して地耐力の小さなものである。

第1表 地盤の許容地耐力

上記各種の地盤の地耐力は其の層の大小、含水量の多寡、其の他の條件に依り變化するが、大體の標準は第1表に示すが如きものである。

元來、地耐力とは、地盤が其の上にかゝる荷重に對する抵抗力をいふのであつて、單位面積の地盤が負擔し得る重量を以て示さるゝものである。

通例、地盤の抵抗し得る最大荷重に

地盤の種類	許容地耐力 (1 平方米に付陸)
土 丹 岩	90~120
密實なる砂利	45~70
密實ならざる砂利	30~45
硬質粘土	35~45
軟質粘土	15~30
砂交りの粘土	15~30
密實なる砂	40~60
密實ならざる砂	15~25
硬質赤土の類	20~40
軟質赤土の類	5~10

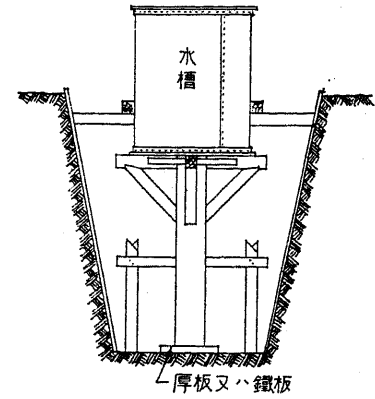
安全率を乗じたものが許容地耐力である。故に、確實に地耐力を知る爲めには、特に荷重試験を施行して、直接其の耐重力を檢查すべきである。

荷重試験の方法は、地質検査に依つて豫定した基礎底面の位置迄地盤を掘り下げ、其の底面を水平に均し、適當の大きさを有する堅木製の厚板又は鐵板を敷盤とし、1本乃至4本の脚を有する荷重臺を設け、之に順次荷重を加へて直接底面の沈下の有無並に大小を調査し、之に依つて底面地盤の地耐力を測定するのである。上載荷重には普通鐵材、石材、煉瓦等便宜の材料を用ふるが、別に臺上に水槽

を設け、之に少しづつ水を加へ、容易に荷重の増減をなし得る方法を最良とする。

(第2圖)

一般に、荷重を積載するに當つては、相當の單位荷重を定め、徐々に之を加へるのであつて、適當と認むる重量を載せた後少くとも48時間其のまゝ放置し、其の間時々荷重臺の沈下狀況を測り、若し其の時間の前後に於ける沈下狀況に大し



第2圖
地耐力試験機

た變化もないし、同時に實際上の沈下の度も小さいと認めらるゝ時は、更に相當の荷重を増加して急激の沈下が起るか否かを調査する。斯くして、後の増加荷重に依つて急激の沈下が起らない時は、前に積載した豫定荷重の最大値を以て、底面地盤の最大地耐力と看做し得るのである。

今、荷重臺敷盤の大きさを A 平方米とし、測定した豫定荷重の最大値を W 吨とすれば、地盤の許容地耐力 $p_b t/m^2$ は次式にて表はされる。

$$p_b = k \frac{W}{A}$$

上式に於ける k は安全率であつて、 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ の定數値をとるのを通例とする。

第10項 水盛、遺形、根伐及び山留

水盛 水盛とは土地の水平を測ることをいふ。之を測るには、水盛臺、水準器、水平測量器械又は水槽とゴム管とを接続せる器具を用ふるを通例とする。水盛臺とは角材の上端に溝を彫り、水を容れ其の水準によつて土地の高低を検するものであつて、昔から我國に用ひられたものであるが、要は簡単な水準器に外ならない。

最も取扱ひが簡單で、比較的正確に測り得るのは、水槽とゴム管とを連続せ

る器具であつて、其の方法は、敷地の中央に水槽を置き、其の底に適當の長さのゴム管を繋ぎ、其の先端に硝子管を挿し、硝子管内の水面を一定にして、任意の個所の水平高即ち一定の水平高を測るのである。

規模少しく大なる建築工事に於ては、通例水平測量機械を使用するのであるが、之を使用する場合には、豫め器械の調整を充分になし、測量の正確を期せねばならない。

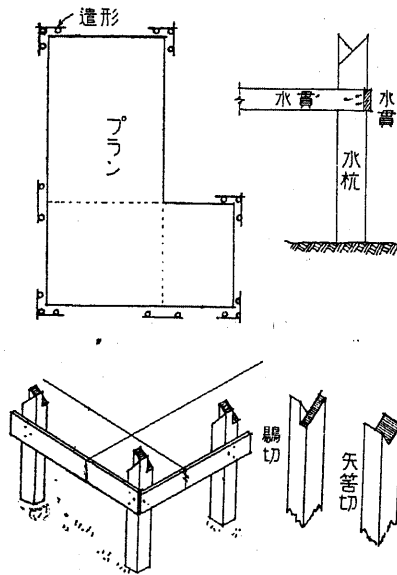
遣形 遣形とは水盛にて得た水平面を示し、同時に施工上必要な各種の記號（壁

眞、柱眞、根伐幅等）を印す目的を以て造られる假設物であつて、建築上の定規となるものである。遣形は水杭（丸太又は角材の杭）及び水貫（水平材で大貫の類）とよりなり、建築物の四隅、間仕切等要所に設けるもので、先づ水杭を地縄位置から根伐幅に應じ適當の距離に打ち込み、之に水貫を水盛に依つて同一高に堅固に取付けるのである。（第3圖）

遣形は絶対に正確を期し、些少の狂ひをも許さざるものであるから、堅固に取設くるを必要とする。水杭の頭を矢筈若しくは鴉に切るのも、不用意に人の接觸することを可及的防止する手段に外ならない。

根伐 根伐とは、基礎工事をなすために、土地を掘下げて、溝若しくは穴を作ることといひ、其の大きさは、基礎の大きさに依つて定まるものである。

根伐には、其の形状によつて、次の三種がある。



第 3 圖
遣 形

(1) 布掘（一名丁掘）

壁體下を溝形に長く連続して掘るものをいふ。

(2) 壺掘（一名角掘）

柱下、床束下等を角形、丸形等一部分に限り掘り下げるものをいふ。

(3) 總掘（一名ベタ掘）

壁體下、柱下、床下等建築物の下全般に亘り、廣い面積に掘り下げるものをいふのであつて、地下室を造るときの根伐は、之に屬するのである。

總て根伐の大きさは、基礎に要する面積の外、職工人夫の立働きに便する爲め、其の底に於て左右 30~60 cm 宛の餘裕を見込んで定むべきである。勿論、根伐の深さが淺くて、上の地面を立ち廻り得る場合には、此の必要はない。

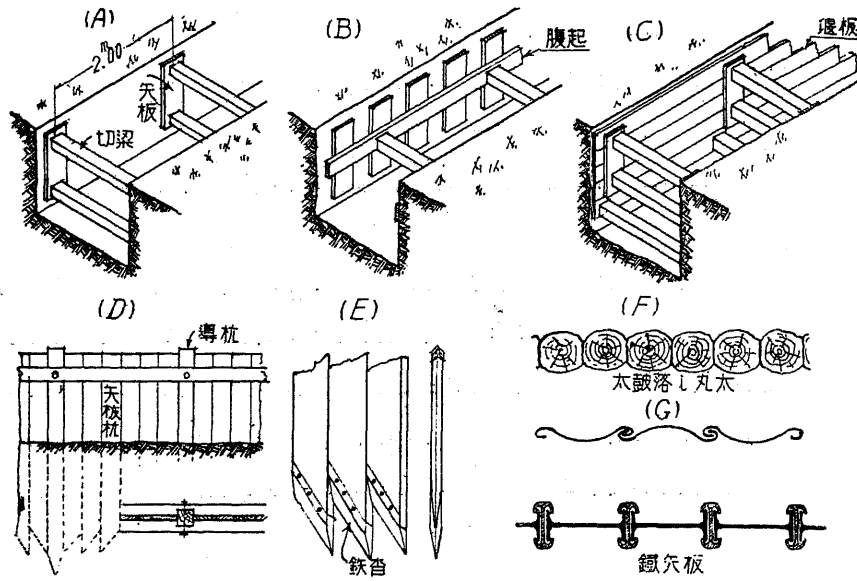
又、根伐の側面は、土質が良好なときは垂直に掘り下げることが出来るが、土地が堅實ならざる時又は根伐が深い場合には側面に相當の勾配を附せねばならない、之を法（ノリ）を附けるといふ。

山留 根伐の兩側の土質が脆弱で、法のみを以てしては山崩れを防ぎ得ないとき又は土質が比較的硬い場合でも、深さが大で、側壁の崩壊する處があるときは、土質に應じ適當なる支持物を側面に造つて、土の崩壊を防止することを必要とする。

斯かる防禦工事を施すことを山留といふ。

一般に、山留に用ふる材料は板、丸太又は角材等であつて、各材料の大き及び其の工法は、土質の硬軟、根伐の大きに應じて定まるものである。

第4圖(A)に示す工法は、比較的淺い幅の狭い根伐に於て、土質が稍硬い場合に適用されるもので、矢板を約 2.5 m の間隔に根伐の側面に當て、徑 12~18 cm 位の丸太又は小角材の切梁を約 60 cm の間隔に飼つたものである。



第 4 圖
山 留

此の場合、矢板は根伐の深さより稍短い位の長さとし、其の間隔も土質に応じて加減するは勿論のこと、切梁も一枚の矢板に付き、必ず二個以上設けなければならない。

尚ほ、土質が悪いと此の方法では、矢板の数を増し、同時に切梁の数が殖へて、作業上不便であるから、斯かる場合には、同圖 (B) の如く矢板の前面に腹起しと稱する水平材を取り付け、此の腹起しに切梁を飼ふのを可とする。此の場合、切梁の間隔は腹起しの大さに應じて加減すべきである。

粗雑の砂層又は密實ならざる粘土層の如く、土質が著しく軟弱なるときは、同圖 (C) の如く矢板の代りに、堰板を水平に用ふるのである。

此の工法では、一時に 30 cm より深く掘らぬ様にして堰板を側面に當て、假りの切梁を飼つて山崩れを防ぎ、又 30 cm 位掘つて、前同様の手段を取り、之を數回繰り返して、最後に根伐の深さ迄掘つた時、豎の矢板を約 1 m の

間隔に置き、此の矢板に普通の方法で切梁を飼ひ、前の假の切梁を外し取るのである。

更に、根伐の幅が大きく而も土質が極めて軟弱で、豫め堅固の支持物を側壁として設けないと、根伐に着手し得ない様な場合には、同圖 (D) の如く堅固な導杭（一名親杭）を約 2 m の間隔に根伐底 30 cm 以上の深さに打ち込み、其の導杭と導杭との間に屏風杭（一名、矢板杭、圍杭）を側壁に沿ひ相接続して打ち込み、此の二列の矢板杭の間を掘り取り、所要の深さに適したとき、腹起しを矢板杭の前に當て切梁を飼ふのである。尚ほ、此の場合必要ある時は、腹起しを支持する爲めに要所に持送りを付け、且切梁を支へる爲めに垂直の切梁を用ふることがある。

通例、矢板杭は互に密接する様に、其の尖端を鑿形に斜に切り、細長き鐵杏をはかせる。

又、側面の土壓が大なるときは、屏風杭に太鼓落しの丸太を使用することがある。大工事の場合には、矢板杭に木材を用ふる代りに、夫々專賣特許に屬する特殊の形狀を有する鐵矢板を使用することを有利とするのであつて、鐵矢板は腹起し並に切梁を不要とすることを特徴とする。

要するに、上記の矢板杭を用ふる山留方法は地下室工事に廣く採用されるものである。

第 11 項 基礎工事の種類

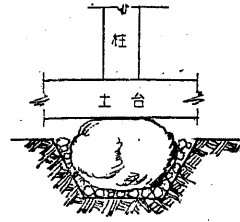
基礎工事の普通のものを擧ぐれば、次の如きものがある。

- (1) 玉石地業
- (2) 割粟地業
- (3) 蠟燭地業
- (4) 砂地業
- (5) コンクリート地業
- (6) 鐵筋コンクリート地業
- (7) 鐵骨コンクリート地業
- (8) 杭打地業

以上各種の地業は、之を各別に使用することもあるが、多くの場合之を混用するのである。

玉石地業 我國に古くから採用されたもので、日本家屋の柱下、土臺下、東下等に硬質の玉石を据え付けるに止まるものである。

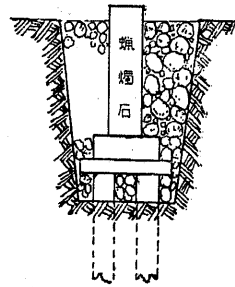
玉石には徑（最小徑で横差ともいふ）30 cm 内外の比較的扁平の形のもが用ひられる。此の地業は根伐底を充分に搗き固めた上に施すもので、不完全たるを免れないが、割栗地形と併用されることに依つて、稍良好となり得るのである。（第5圖）



第 5 圖
玉石地業

割栗地業 根伐底を充分に搗き固めた上に、割栗石を相密接して小端立に並べ、其の空隙に目潰砂利を填充し、蛸又は眞棒胴突にて搗き締めたものである。

蟻燭地業 舊來の日本家屋特に土蔵造に多く用ひられたもので、單に細長き石を立て（單獨の場合と縦ぎ重ねる場合とがある）若しくは下に杭を打ち、其の上部へ捨算盤を架した上に細長き石を立てる方法をいふ。（第6圖）
之は地下數尺の處に硬い地盤がある場合、玉石地業では間に合はないとき玉石の代用として用ふるか若しくは木杭打地業をなす場合、常水位が深いとき杭頭代用の目的を以て用ひられる。



第 6 圖
蟻燭地業

此の地業に於て、細長き石を、同型のコンクリートブロックを以て代用することがあるが、何れも不完全たるを免れないが、蟻燭の周圍を割栗石又は砂利を以て填める時は、稍良好の地業となり得るのである。

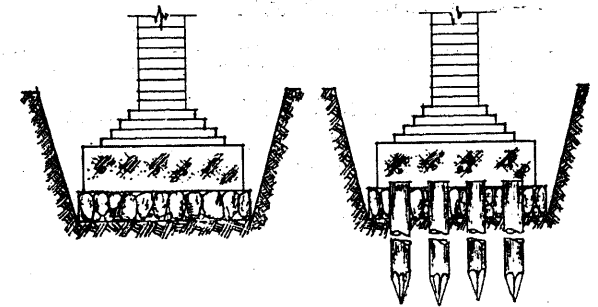
砂地形 之は人工的に砂層を造る方法で、泥土層に施す地業、即ち底無地業とし

て用ひられるもの一つである。先づ、砂の散逸を防ぐ爲め、基礎の周圍に矢板杭を打ち、割栗石にて根伐敷を固めた後、約 30 cm の厚さに砂を置き、水を加へつゝ搗き固め（之を水締といふ）同一の方法を數段繰返したものである。

此の地業は必ず流水なき地盤に施すべきもので、工事完全なときは、好結果を得ることあるも、我國の如き地震國に於ては、寧ろ不適當な方法である。

コンクリート地業 堅實なる地盤に於ては、直に此の地業を施し得るが、地盤が

少しく軟かいときは、割栗地業をなした上に之を用ひ、地盤が極めて軟弱なときは、杭打地業をなした上に、

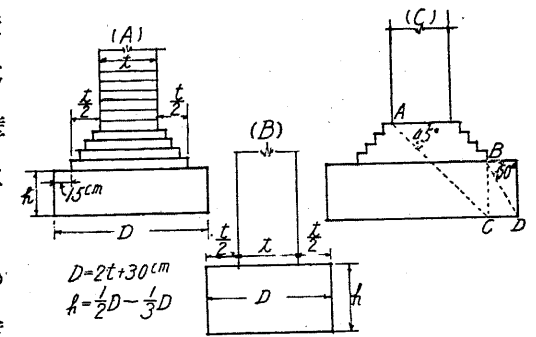


第 7 圖

之を施すのである。（第7圖）

コンクリート地業の幅及び厚さは、基礎底面に加はる荷重と其の地盤の許容地耐力とに依つて定むべきも、通例次の如き規準に據るのを便利とする。

(1) 柱下、壁下に根積を有する場合には（第8圖(A)）、根積の幅は壁厚若しくは柱の徑の二倍以上とし、コンクリートの幅は其の根積の左右各々 15 cm を限度として突出せしめ、斯



第 8 圖

くして定むる幅の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ を以てコンクリートの適度の厚とする。

別に、同圖 (C) の如く圖式にて幅及び厚を定むる方法がある。

(2) 柱下、壁下に根積を有しない場合には、壁厚若しくは柱の径の二倍を標準としてコンクリートの幅を定め、其の幅の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ を以てコンクリートの適度の厚さとする。(第8圖(B))

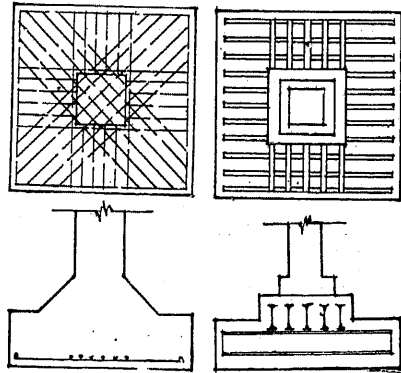
尚ほ、コンクリートの幅のみ大であつて、厚さが之に伴はず小であると、基礎底面に於ける荷重分布の不平均を來し、爲めにコンクリートに罅裂を生ずることがあるから注意を要する。

一般に、コンクリート地形を施さんとすれば、先づ根伐敷を均し、多少軟地の場合には割栗地業をなしたる上に適當の假枠を設け、コンクリートを其の中に敷き込み、木製の小蟯にて搗き固め、完成後養生をなすのである。

地盤が脆弱で、下に杭打地形を施す場合には、杭頭を切揃へ、杭間に割栗石又は大玉砂利を張込み、其の上に前記同様に假枠を設けコンクリート打をなすのである。

鐵筋コンクリート地業 基礎底面の荷重が大なる場合には、前記のコンクリート地業の幅並に厚さを大きくしなければならぬ。然る時は、コンクリート

自身の重さも少くないばかりでなく、不經濟になることは勿論である。斯る場合、コンクリートの厚さを可及的に小にして底面積を大ならしむるときに用ふるものが、鐵筋コンクリート地業であつて、反仰突術の理論に依つて、コンクリートの底部近くに鐵筋を挿入し、コンクリートの破壊を防ぐ目的を



第9圖
鐵筋コンクリート地業

第10圖
鐵骨コンクリート地業

有するものである。(第9圖)

鐵筋コンクリート地業 鐵筋コンクリート地業の鐵筋の代りに鐵骨を使用したものである。鐵骨には普通山形鋼、I形鋼又は溝形鋼を用ふるが、時として、古レールの如きものを用ふることがある。(第10圖)

此の地業に於ては、甚大な荷重を廣い底面に可及的一様に分布する爲め、鐵骨を縦横數段に組み合はせる場合がある。

第12項 杭打地業

一般に、杭打地業は、地盤が極めて軟弱で基礎をコンクリート地業又は鐵筋コンクリート地業とすれば、却つて不經濟となる様な場合に採用されるものである。杭打地業を施すには、次の二つの場合がある。

- (1) 軟弱なる地盤を貫通して杭を下方の堅牢なる地盤に達せしめ、上部の荷重を此地層に傳達する媒介を爲さしむる場合。
- (2) 堅實なる地盤が極めて深いとき、杭は之を軟弱なる地盤中に留め、杭と周圍の土砂との間の摩擦力に依つて、上部の荷重を支持せしむる場合。

以上二つの場合に於て、前者の目的に使用さるゝものを耐重杭(Bearing pile)といひ、後者の目的に用ひらるゝものを摩擦杭(Friction pile)といふが、實際に於ては、前二者の目的を兼ねるのであつて、たゞ何れか一方の目的に重きを置くもののである。

其の他矢板杭の如く軟弱な地盤を緊縮、堅實ならしめ、地耐力の増大を目的とするものがある。

杭には、木杭、コンクリート杭、鐵筋コンクリート杭、鐵杭等があるも、普通に用ひらるゝものは、木杭及びコンクリート杭である。

木杭 木杭は松、栗等の生材(普通は丸太で角材を使用する場合もある)で、眞直な成るべく節の少いものを選び、荒皮を有するものは之を除去し(樹皮が

附着して居ると其の腐蝕によつて摩擦力を減損する虞がある、少しく先端を尖らし、或ひは先端に鐵沓を嵌めて打込に便にし、又杭打の際頭の裂ける虞のあるものは、特に鐵輪を杭頭に嵌める。(第11圖)

木杭の大きさは、末口徑 12~20 cm、長さ 3~10 m を普通とし、而も長さは末口徑の 30 倍以下とする。

(高層建築の基礎に於ては、末口徑 30 cm、長さ 15 m

以上の米松丸太を使用することがある)

一般に、杭頭は常に常水面位以下、少くとも 15 cm 位の處まで打込まなければならない。然らざる時は、常水面位に接近する杭の部分が、乾濕の影響で腐蝕するのである。勿論、假設的建築物等、保存期間の短いものに付ては、必ずしも杭頭が常水面位下にあることを必要としない。又、杭が一本の長さで間に合はない時は、接合部に添鐵物を用ひ、繼ぎ足すことがあるが、成るべく之を避け、一本物を用ふるを可とする。地盤が極めて軟弱で、杭打の際下方の泥土が他に流動する虞ある場合には、特に屏風杭を用ふることもある。

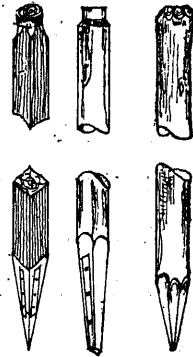
之は根伐の周圍に密着して連続的に打ち込むもので、軟弱な地盤中にある摩擦杭の結束、安定を計る目的を有するものである。

屏風杭には丸太、角材、板等を用ふるも、多くは太鼓落しの松丸太を使用し、其の長さは摩擦杭より之を長くすることを必要とする。

尚ほ、杭打を終りたるときは、杭頭を水平に切揃へ、割栗石を杭間に小端立に並べ目潰しを施し眞棒胴突にて搦き固めたる後、コンクリート打に着手する。

コンクリート杭 コンクリート杭には、純粹のコンクリートのみにて造られるものと、鐵筋を併用した鐵筋コンクリート杭とがある。

コンクリート杭の特徴とする點は、



第 11 圖

木杭の頭部及び先端

- (1) 常水面位より上にあつても、木杭の如く腐蝕しないこと
- (2) 木杭に比べて強度大なる爲め、大なる荷重を負ひ得ること
- (3) 場所打の場合には根伐を要しないこと

等であるが、又缺點とする處は

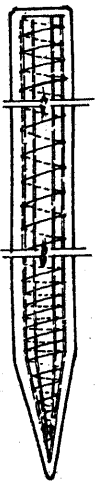
- (1) 木杭に比べて一般に價格が高いこと
- (2) コンクリートの表面平滑のものは、土砂との間の摩擦力が少い爲め、摩擦杭として不適當なこと
- (3) 工場製作のものは、餘り長いと運搬に不便であるばかりでなく、破損し易いこと等である。

一般に、コンクリート杭には、工場製作のものと、場所打のものとの二種類がある。

工場製作のものは、豫め工場で作つた細長いものを、木杭と同様に、地中に打ち込むもので、打込みの際挫折し易い危険がある、且場所打のものに比べて、大なる荷重を負ふに適しない。

其の断面は四角形、八角形、圓形を普通とし、杭の強度を増す爲めに鐵筋を併用したのものがある。此の場合、縦筋の總斷面積は、杭の斷面積の 1~2% 位に相當するものとし、横の繫筋には多く螺旋筋を用ひ、杭の兩端に於て密に入れるのを通例とする。(第12圖) 一般に、工場製作のものゝ打込には、杭の挫折、破損を防ぐ爲め、餘り急激な衝撃を與へない様にすべきであつて、之が爲め杭頭には木製帽の緩衝物を置き、汽錘又は水壓錘にて徐々に打込むを可とする。

工場製作のものゝ方式には、武智式、ヘンネビツク式、チュプリン式、チエノウエ式、コンデール式等があつて、各々特色を有するものである。場所打コンクリート杭には、種々の方式のものゝあつて、總て特許に屬するが、今其の主



第 12 圖

工場製作鐵筋コンクリート杭

なものを次に挙げる。

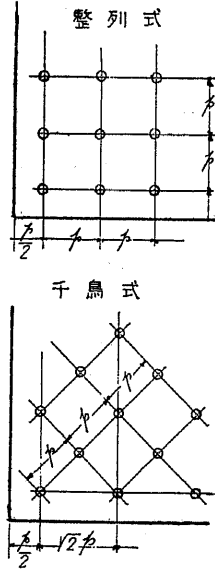
- (1) コンプレツソル式
- (2) レイモンド式
- (3) シンプレツクス式
- (4) ベディスタル式
- (5) 田中式
- (6) フランキー式
- (7) ウイルヘルム式及び白石式

以上各方式に於ける工法は、原則的に次の二つの方針に別けられる。

- (1) 地盤に穴を掘り、其の穴の中にコンクリートを填充してコンクリート杭を造る方法
- (2) 鋼管を土中に打ち込み、其の管中にコンクリートを填充してコンクリート杭を造る方法 但し、此方法に於て、鋼管はコンクリート填充後引き抜く場合と、其の儘土中に放置する場合とがある

前者の方法に属するものはコンプレツソル式であつて、前記の方式中コンプレツソル式以外のものは後者の方法に属するものである。

杭の配置及び間隔 所要の数の杭を配列する方法には、整列式と千鳥式とがある。何れの方式に於ても杭相互の間隔(p)は、約 60 cm を以て最小限とし、杭の太さに應じて適當に定むべきである。(第 13 圖) 一般に、木杭の間隔は 70 ~ 90 cm を普通とし、ベディスタル式コンクリート杭の如く大なる球根部を有するものに在りては、一層其の間隔を大にし、1.30 m



第 13 圖 杭の間隔

前後とする必要がある。

第 13 項 杭の計算

杭の許容耐重力、即ち杭に對する許容の荷重は、完全な耐重杭の場合は、柱の算式に依つて求められるが、然らざるものに付ては、先づ其の敷地内に試験杭を打ち、其の耐重力を検べた後、杭打計畫を定むるを普通とする。

此の試験杭打に於ては、錘の重量、錘の落下の高さ及び其の際に於ける杭の最終の沈下に依つて、杭の許容耐重力を算定するのである。

許容荷重を求むる理論的公式又は實驗的公式は極めて多いが、以下其の内最も普通に用ひらるゝ二三の實驗式を挙げる。

- (1) 市街地建築物法施行規則第百六條の算式

(第百六條) 杭打基礎 = 於ケル杭 = スル荷重ハ墜錘ヲ使用スル場合 = 在リテハ左式 = 依リ算出セルモノヲ超過スヘカラス

コンクリート杭 = シテ其ノ完全 = 凝固セサルモノ = 對シテハ前項ノ算式ヲ適用セス

前項ノ場合及汽錘ヲ使用シタル場合 = 在リテハ地方長官ハ荷重試験ノ施行ヲ命スルコトヲ得

$$P = \frac{W \cdot H}{5D + 0.1}$$

- P.....荷重 (噸)
- W.....錘の重量 (噸)
- H.....錘の落高 (米)
- D.....杭の最終沈下 (米)

- (2) サンダー (Sander) 氏の公式

$$P = \frac{WH}{8D}$$

- P.....許容荷重 (噸)

W ……………錘の重量 (瓩)

H ……………錘の落高 (米)

D ……………杭の最終沈下 (米)

(3) ウェリントン氏の公式

$$P = \frac{W \cdot H}{6(D+2.5)}$$

$$P = \frac{W \cdot H}{6(D+0.25)} \quad (\text{單働式の汽錘を用ふる場合})$$

P ……………許容荷重 (瓩)

W ……………錘の重量 (瓩)

H ……………錘の落高 (瓩)

D ……………杭の最終沈下 (瓩)

尚ほ、以上の算式に依つて求めた許容荷重を確認する爲めには、更に第10項の荷重試験方法に準じて、其の許容荷重に相當する荷重を實際に負はしめ、杭の沈下の有無並に其の大小を検すべきである。