地下室建築의 深礎工法에 關한 硏究(II)

The Study of Basement Construction by Metal Casing Excavation

辛 鉉植

(大韓建築学会 理事)

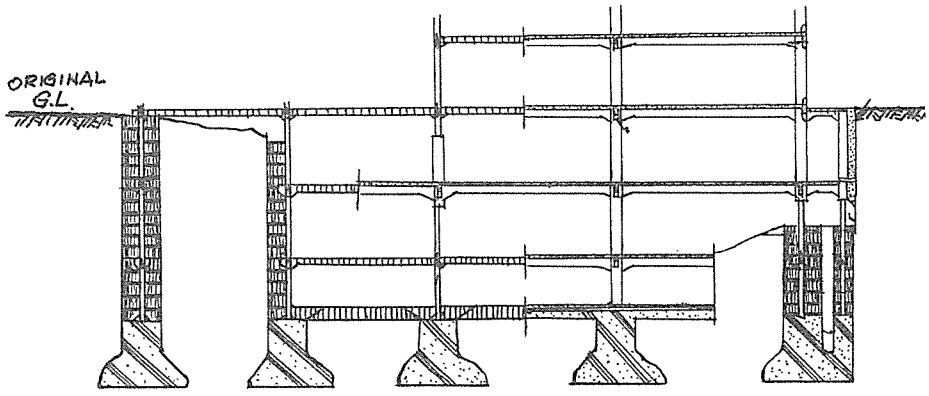


그림 3. 심초식工法으로기초를築造하고 鉄骨기둥을 세운다. 기둥을 보로 연결한후 下部側흙을 파내려간다. 밑층보로기둥을 연결, 이와 같은 方法으로 밑쪽으로 내려가며 工事를 進行하는 한便 윗쪽(上層)의 鉄骨量 工事를 進行한다.

1. Irand 工法에 依한 흙파기

Irand 工法은 地下 3층 程度까지의 構造物 築造時에 適用할 수 있다. 이工法은 地下層面積이 넓고 隣接建物의 荷重이 比較的 적을 때 適用함이 可할 것이다. 또한 垈地의 一方側에 空地가 있는 곳에 地下室을 建築할 때는 더욱 有利한 工法이라 하겠다.

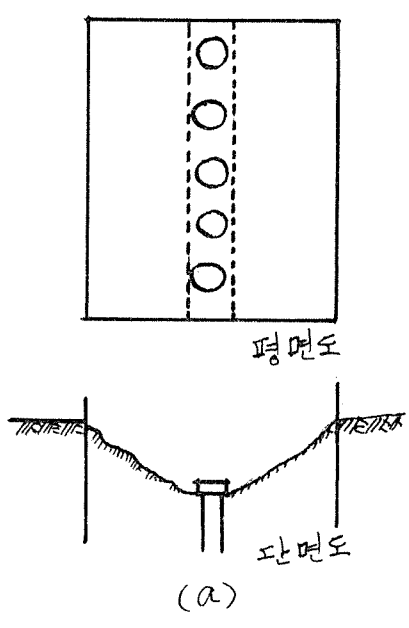
a. 흙파기 그림 1과 같이 垈地周圍에 地下室基礎下端까지의 깊이보다 2M 以上 깊게 杭打할 수 있는 길이의 I Beam, channel 또는 Rail等을 45cm~60cm 程度의 間隔으로 杭打한다. 이때 Steel pile의 길이가 多少 짧을 때는 隣接建物의 其礎깊이를 考慮 말뚝 을 박을 자리를 파낸다음 杭打하여 말뚝머리가 地下에 들어가도 무방하다. 杭打가 完了되면 그림 1-(a)와 같이 鉄筋 Concrete 말뚝 또는 鉄말뚝을地

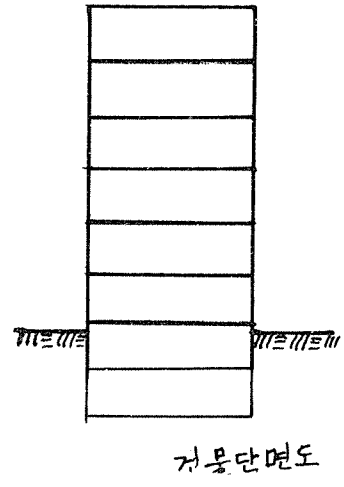
質을 考慮 밀리지 않을 程度의 間隔으로 박고 말뚝머리가 concrete 속에 무치도록 버팀대(timbering) 받이 concrete를 친다. 흙파기 할 때는 垈地周囲에 박은 steel pile이 土圧에 依하여 倒壞되지 않을 程度의 깊이 까지 堀鑿하고 그림 1－(b)와 같이 버팀대를 받친 후 흙파기를 繼續한다. 말뚝머리에는 各말뚝의 一定한 높이에 angle 또는 channel 等의 띠장을 熔接한다. 띠장을 木造로 할 때는 띠장받이 angle을 各 말뚝머리에 熔接한 后 木造띠장을 대고 bolt 또는 #8 鉄線으로 緊結한다. 버팀대는 隣接建物의 荷重 土質의 狀況 및 띠장사이에서 흙파기 作業을 할 수 있는 間隔을 考慮하여 그굵기를 定한다. (흙파기할 수 있는 最少限의 띠장 間隔은 1.5M면可하다) 흙파기가 進行되면 그림 1－(c)와 같이 下部띠장을 設置하고 Truss를 組立하여 띠장이 垂直方面으로 움직이지 않도록 한다. 水平方面의 移動防止策으로는 truss 잡이(振止)를 設置한다.

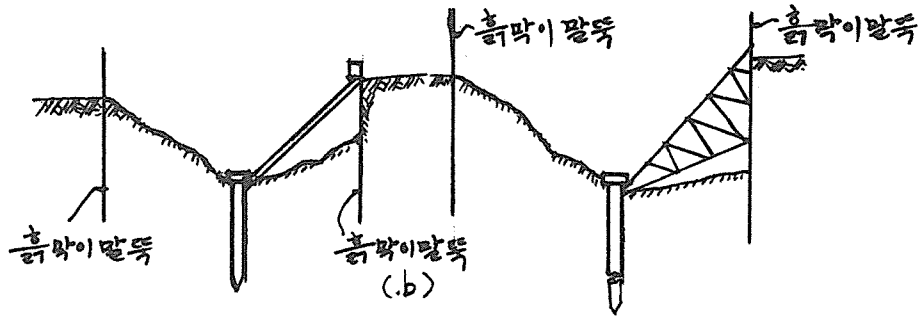
위와 같은 흙막이를 利用하여 基礎 concrete를 친다음 所定의 强度에 達하였을 때 그림 1－(d)와 같이 新設된 基礎를 버팀대의 기초로 삼어, 基礎工事를 完了한다.

흙 팔때와 concrete를 칠때의 排水는 그림 1－(d) 및 1－(e)에서와 같이 기초밑部分에 巾 60cm 깊이 45cm 程度의 水路를 形成 雜石 및 자갈로 채운다. 콘크리트를 칠때는 1個층의 外部옹벽을 그높이 方向으로 2回로 나누어 친다. 거푸집의 設置는 (옹벽콘크리트 硬化后 흙막이用으로 박은 Ibeam 또는 channel을 도로 뺄수 있도록) 옹벽 外側 띠장과 흙막이用 Ibeam 또는 channel사이에 쐐기(wedge)를 처서 concrete 硬化后 外側거푸집을 除去할 수 있도록 한다.

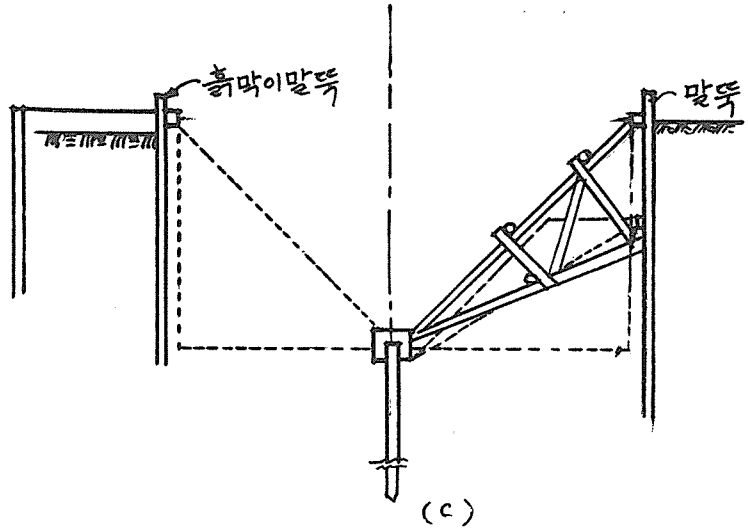
地下室 構造体完工后 垈地周囲에 打入한 흙막이用 Ibeam 또는 angle을 除去하기 前에 옹벽外部에 雜石 또는 자갈 및 모래를 密実하도록 다져가며 되메워 흙막이用 Ibeam 또는 angle을除去하여도 隣接建物의 轉倒 또는 隣接垈地 또는 道路의 崩壞를 防止하여야 한다. 또한 흙막이用 버팀대로 因한 옹벽 concrete의 구멍은 后日 地下室防水時에 支障이 없도록 致密하게 막는다.



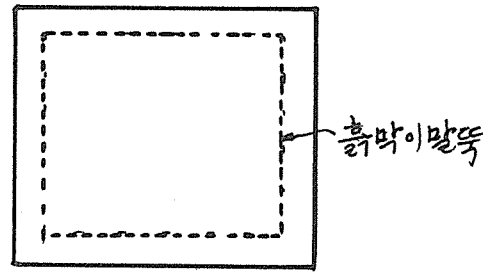


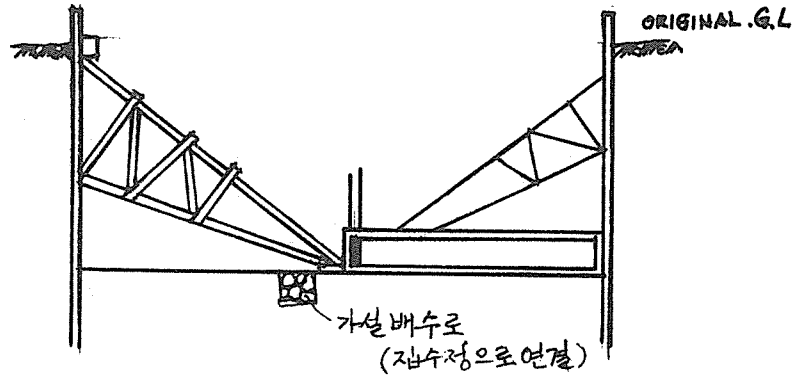

흙막이 말뚝
흙막이 말뚝
흙막이 말뚝
흙막이 말뚝

(b)

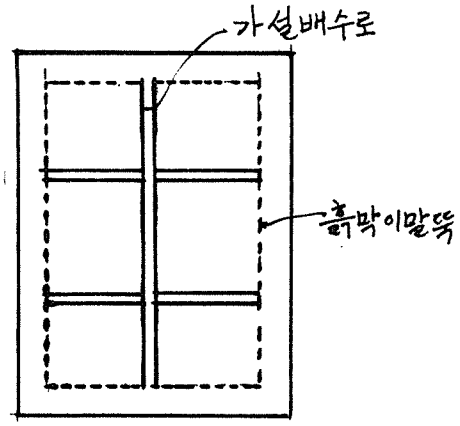

흙막이 말뚝
말뚝

(c)


흙막이 말뚝


ORIGINAL .G.L
가설배수로
(집수정으로연결)

(d)



(e) 평면도

2. 달임줄 흙막이에 依한 흙파기

이工法은 新築하는 建物周囲에 道路 또는 空地가 適切하게 있을 때 利用할 수 있다. 그림 2－(a)에서와 같이 新築하는 地下周囲에 박은 흙막이用 Ibeam channel 또는 Rail等의 pile 머리部分에 鉄線 또는 wire rope를동여매어 所要의 距雜에 박은 버팀말뚝(anchorage)에 連結 흙막이用 pile의 轉倒를防止한 后 흙파기하는 方法이다. 이方法은 Irand 工法에서의 버팀대 補助用으로 利用할 수 있을 뿐 아니라 其他 흙막이 補助用으로도 利用할수 있다.

a. 버팀기둥의 位置

이工法에서는 버팀기둥의 位置가 重要하다. 그림 2－(b)에서와 같이 버팀기둥이 土質의 安息角 即 밀리는面(Sliding surface)바갈에 位置한다면 버팀말뚝(anchor 또는 Dead man)은 土砂와 함께 밀리게 됨으로 效果없는 工法이 된다. 또한 그림 2－(b)에서와 같은 位置에 버팀말뚝(anchor 또는 dead man)이 있게 되면 anchorage 附近에 亀裂이 생기며 土砂가 崩壊됨으로 無用한 흙막이가 된다. 또한 버팀대는 굳은 地盤에 設置하여 하는것도 잊어서는 않된다. 버팀 말뚝이 有用하게 힘을 받을 수 있는 位置는 흙막이 말뚝의 下端에서 水平線과 角θ를 이루는 線의 下部에 位置하여야한다. (θ는 土質의 內部摩擦角임)

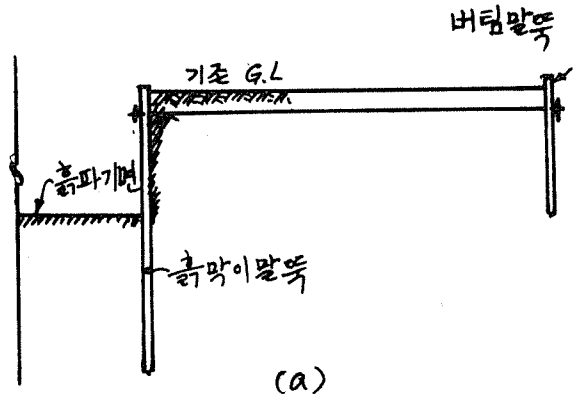
実例를 들어 説明하면 모래層이며 地下室 흙파기 깊이를 7.5M, 使用할 防築(흙막이) 말뚝의 길이를 10M라 할 때 아래와 같이 된다. (그림2－(e) 參照)

$$\tan 32^\circ = \frac{10}{\times}$$

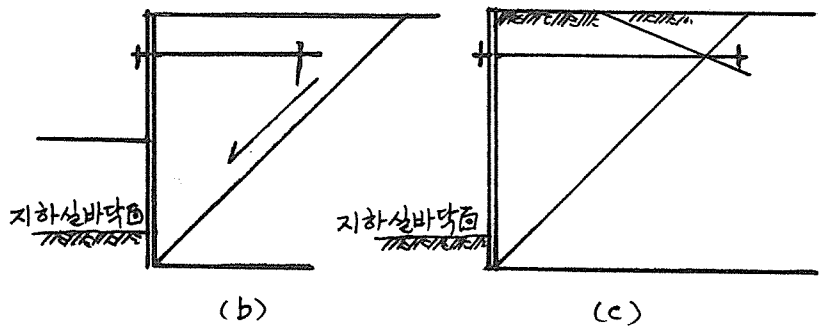
$$\times = \frac{10}{0.625} = 16\text{M}$$

即 버팀말뚝의 位置는 防築말뚝 后面 16M 에 位置하면 安全하다는 것이다.

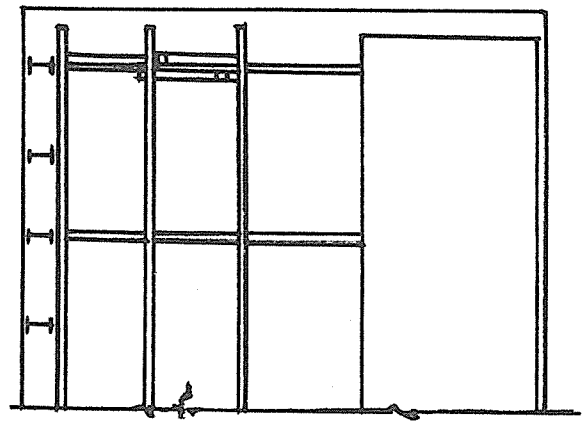
그림 2－(a) (b) (c) (d) (e)

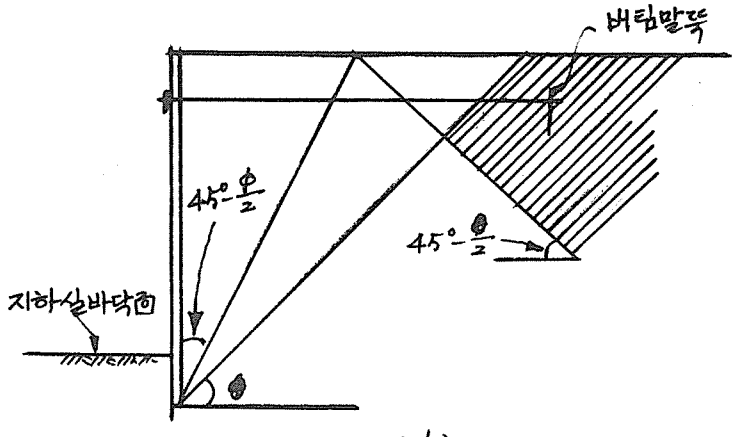


(a)



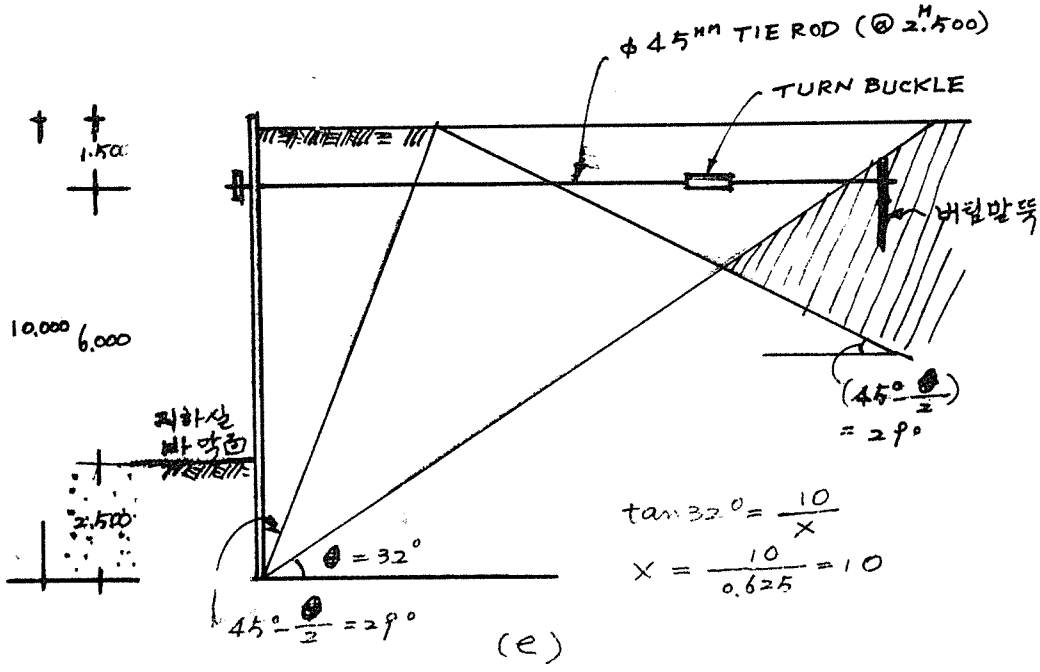
(b) (c)





(d)

그림 2



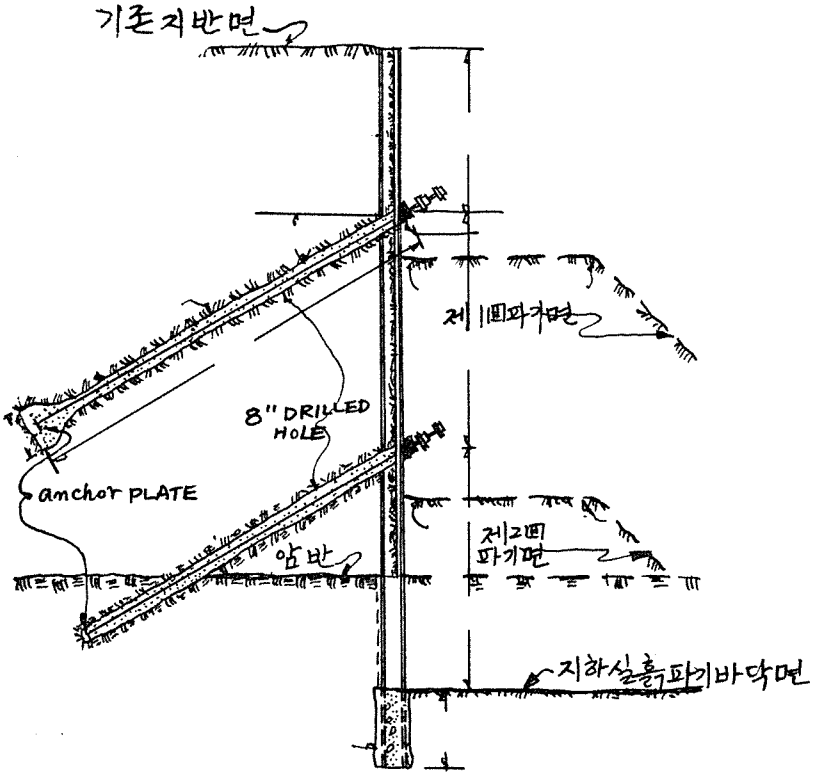


그림 3. 달림대 (TIE ROD) 흙막이에 依한 흙파기

3. 달임대 (tie rod) 흙막이에 依한 흙파기

이것은 隣接建物의 地下室의 基礎 下部側에 auger로서 구멍을 뚫고 그 구멍안에 anchor가 붙은 鉄棒을 挿入 concrete를 채워 個定한 后 흙막이를 이 달임대에 固定 土砂의 崩壞를 防止하고, 흙파기하는 工法이다. 이 工法은 地盤이 比較的 좋을 때에 利用할 수 있다.

4. 排水

前述한바 있거니와 地下室建築에있어 흙파기 할때의 湧水는 周囲地盤 및 隣接建物의 沈下의 原因이 될 때가많다. 이것은 周囲의 土砂를 流失시키는 까닭이다. 또한 湧水量이 많으면 工事의 難度가 極甚하여 工期의 延長 工事費의 增加等이 予想되므로 排水에 留意하여야 한다.

垈地周囲에 空地가 있을 때에는 前述한바와 같은 well point method를適用 地下 水位를 낮게 한 후 흙파기를 하면 周囲의 土砂붕壞일 憂慮는 거의 없다.

都心地 建築일 때는 周囲에 空地가 없는 것이 普通이므로 基礎 콘크리트의 外部兩側에 排水路를 設置하여 排水한다. 隣接建物과의 距離가 없을때에는 그림 1-(e)에서와 같이 新築建物의 基礎(mat foundation) 밑에 雜石과 자갈을 채워 排水路를 形成 集水井에서 揚水토록 한다. 獨立基礎일 때는 獨立基礎 사이에 위와같은 排水路를 設置하여 集水井으로 連結한다. 위와 같은 方法으로 骨組工事 를 完了한 后 可能하면 地下室 防水를 完了한 后 周圍土砂를 되뫼우는 便이 좋다. 또한 工事中의 排水는 가장 가까운 旣存 맨홀에 連結하여 道路를 汚損하지 않도록 한다.

地下室이 大規模이며 地下水量이 많을 때는 排水에 따라오는 土砂가 맨홀 및 道路下의 排水路를 메우게 됨으로 펌프의 suction Hose끝에는 鉄鋼等을 씌우고 맨홀의 흙을 때때로 除去하도록 한다.

以上과 같은 여러가지 工法을 適切히 適用하면 地下室建築은 큰 難關없이 完成할 수 있다.