

現場打設斜面保護틀(枠)의 設計 方法

金 周 範* · 柳 基 松**

- …… 本資料는 日本 土質工學會에서 發刊된 “切土ノリ面”중에서 現場……□
- ……打設斜面틀工의 設計法만을 拔萃하여 紹介한것이다. ……□

I. 序 論

現場打設斜面틀工法은 斜面保護 또는 斜面崩壞抑制을 위한 工法으로 使用되며, 斜面의 表面에 가까운 얇고 작은 崩壞 또는 限定된 土壓에 對한 抑止力을 갖는다. 本 工法은 斜面保護工으로서는 아주 좋은 斜面被覆效果를 가지나 工費가 많이 들며, 流水가 있거나 土質이 不良하여 부록工이 適合하지 않을때 利用되고 또한 斜面勾配가 1:0.8以上の 急

한 斜面에 쓰이는 境遇가 많다. (그림 1參照) 部材 斷面形狀은 大體로 0.3×0.3m~0.6×0.6m 程度가 많으며 支間의 길이는 部材幅의 5~10배가 많이 쓰이고 있다.

틀의 交點에는 滑動防止말뚝(PC鋼材等)이나 앵커를 設置한다. 또한 틀의 斜面비탈끝에는 基礎工을 要하는 것이 많으며, 橫格子를 깊게하여 滑動을 막는것도 있다. 틀안에는 狀況에따라 練石工, 콘크리트부록工, 雜石工, 콘크리트工, 몰탈吹付工, 植生工等을 하여 斜面을 保護하며 流水가 있을때는 土

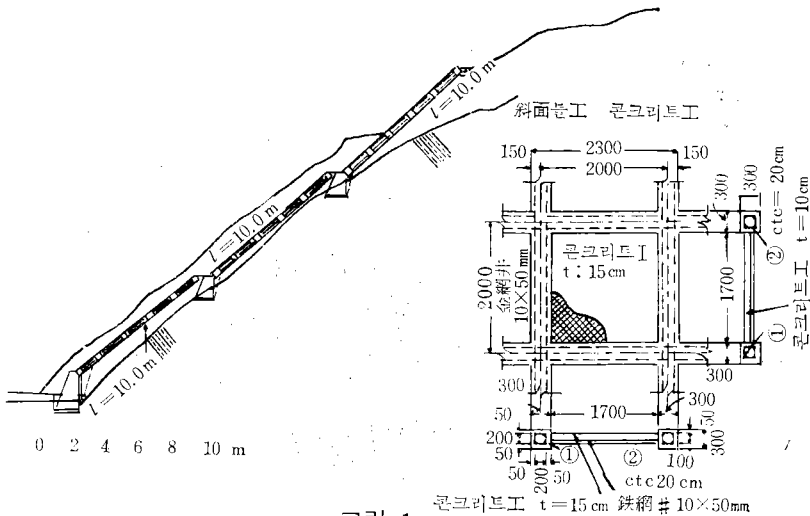


그림 1

그림. 1. 現場打設콘크리트斜面保護틀의 1例

砂吸出防止를 위한 排水工을 設置하여야 한다. 土壓은 作用하지 않아도 틀의 自重에 依한 滑動이 豫想되므로 틀의 末端基礎에 對하여 다음에 記述한 方法으로 安定計算을 해야한다. 土壓(抑止效果)을 考

慮한 現場打設斜面틀의 設計에 對해서는 아직 設計方法이 確立되어있지 않아 現在로서는 必要한 假定을 하여 擁壁設計法에 準하여 設計를 하고 있다. 卽, 斜面틀工의 自重, 土壓, 作用位置等을 구하여

*農業振興公社 試驗所

**農業振興公社 海外部

擁壁과 같이 轉倒에 對한 安定, 斜面틀의 基礎地盤支持力에 對한 安定, 滑動에 對한 安定, 斜面틀의 基礎를 包含하는 滑動에 對한 安定 및 斜面틀驅體內 任意點에서의 應力이 許容應力範圍內인가를 計算하여 所要의 安全率을 갖도록 設計를 하고 있다.

II. 作用荷重

1. 土壓(P)

斜面틀에 作用하는 土壓(P)은 擁壁과 같이 모두 壁體에 接하는것이 아니고 格子속은 自由面이며, 둘째의 格子에 作用하는 土壓에는 아치作用을 考慮해야하나 이에 對해서는 明確하지 않은것이 現實이므로 그림. 2의 세로보(縱 beam) $c_1c'_1$ 에 그림. 3

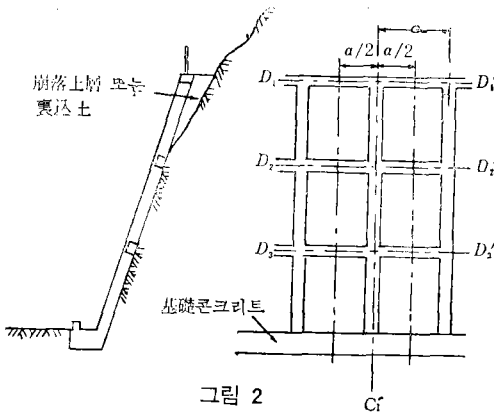


그림 2. 콘크리트斜面保護틀의 一般圖

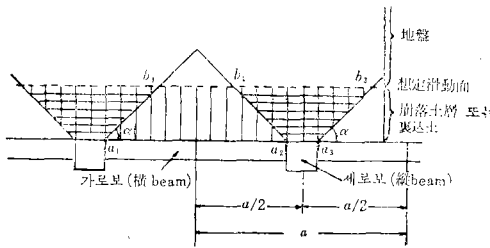


그림 3. 세로보에 作用하는 土壓

과 같이 a_2, a_3, b_2, b_3 의 土塊에 依한 土壓이 作用하는 것으로 한다.

角 α 는 崩塌土의 內部摩擦角 및 보(beam)와의 摩擦에 關係되나 現場試驗結果等を 考慮하여 $\alpha = 45^\circ$ 로 한다. 세로보(縱 beam)에 作用하는 土壓 Pc 는 擁壁에 뒷채움흙의 土壓이 作用할때와 같이 取扱한다. 가로보(橫 beam)에 作用하는 土壓은 假想滑動面(地盤과 崩塌土層의 境界)의 勾配方向으로 作用하는 土塊 a_1, a_2, b_1, b_2 重量의 分力이 土壓으로 된다.

斜面틀에 걸리는 土壓에 對해서는 現在 明確하지 않으므로 될수있는한 安全側으로 設計해야한다.

2. 가로보(橫 beam)의 自重(Wd)

1個의 세로보(縱 beam) (t, t')에는 세로보(縱 beam) 左右 $\frac{a}{2}$ 區間의 가로보(橫 beam) 自重이 걸리는 것으로 한다.

(그림. 4, 5參照)

3. 뒷채움흙의 自重[가로보(橫 beam)에 걸리는 重量分] (Q)

여기에는 틀속에 퍼는 부목등에 의한 重量도 包含된다.

4. 세로보(縱 beam)의 自重(Wc)

5. 基礎의 自重(Wb)

세로보(縱 beam) (c_1, c'_1) 1個에 作用하는 荷重은 그림. 3에 나타낸바와 같다. 또한 1個의 가로보(橫 beam)에는 가로보(橫 beam)의 自重은 물론 그 가로보(橫 beam)와 그上部 가로보(橫 beam)사이 에 있는 뒷채움흙 및 부목等 被覆材의 重量이 作用하며, 土壓이 作用하는 가로보(橫 beam)에 對하여는 II의 1項에서 記述한 土壓이 作用하는데, 이들이 等分布荷重으로 作用하는 것으로 한다.

III. 安定檢討

1. 轉倒에 對한 安定

斜面틀의 轉倒에 對한 安定은 다음 2가지에 對하여 檢討하면 된다.

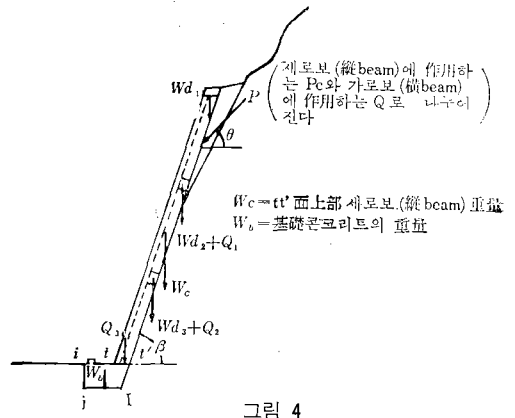


그림 4

그림 4. 콘크리트斜面保護틀의 作用荷重

가. j點(그림 4參照)을 中心으로 하는 轉倒에 對한 安定

이에 對해서는 擁壁의 轉倒에 對한 安定計算과 같은 要領으로 한다.

나. 斷面 $t-t'$ (그림 4參照)의 緣應力度가 許容應力 範圍內인가 確認

이에 對해서는 擁壁에서 土壓이나 擁壁自重, 其他荷重에 의하여 驅體의 任意點에 생기는 應力이 許容應力의 範圍內에 있는가를 確認하는 方法과 같은 要領으로 計算한다.

2. 斜面을 基礎콘크리트에 對한 安定

基礎콘크리트에 對한 安定은 다음과 같이 檢討한다.

가. 最下端 세로보(縱 beam)에 作用하는 軸力 그림. 5에서 最下端 세로보(縱 beam)에 作用하는

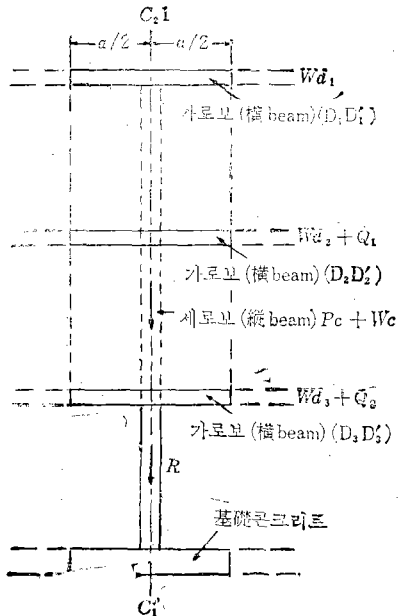


그림. 5. 最下端세로보에 作用하는 荷重

軸力 R는 다음식으로 구한다.

(그림 4參照)

$$R = P_c \cos(\beta - \theta) + \{Wd_1 + Wd_2 + Wd_3 + Q_1 + Q_2 + Q_3 + W_c\} \sin \beta \quad (t\text{-계})$$

나. 基礎콘크리트에 作用하는 外力

基礎콘크리트에는 軸力(作用方向은 水平에 對하여 角度 β)과 自重 Wb 가 作用한다. 軸力 R는 세로보(縱 beam) 中心에 作用하고 그 方向은 세로보(縱 beam)의 勾配方向(角度 β)으로서 이것이 基礎콘크리트에서 橫方向으로 어떻게 分布하는가는 분

명치 않으나 그 分布는 그림. 6과 같이 縱軸의 位置에서 最大로 되고 縱軸과 縱軸의 中央點에서 最小로 되는것으로 考慮된다. 세로보(縱 beam)의 間隔 a 가 세로보(縱 beam) 幅 c 의 5倍程度 以內에서 후딩의 크기가 보통 쓰이고 있는 것보다 적지 않으면 軸力 R는 等分布로 하여도 實用上 지장이 없다고

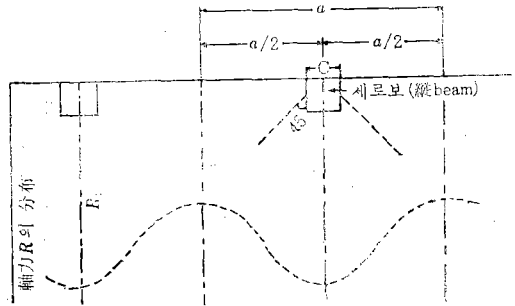


그림. 6. 軸力 R의 分布圖

생각된다. 그림. 6에서와 같이 R가 45°로 分散分布하는 것으로 하여 세로보(縱 beam) 中央斷面에 對한 基礎콘크리트의 安定을 檢討하는 方法도 쓰이고 있다. 어느것이냐 軸力 R의 分布를 適當히 假定하여 세로보(縱 beam)를 中心으로 하는 單位幅(1m)의 후딩에 作用하는 外力 R'를 구한다.

다. 安定計算

基礎콘크리트에 作用하는 힘은 外力 R'와 自重 Wb 이므로 擁壁과 같은 要領으로 轉倒에 對한 安定滑動에 對한 安定 및 地盤反力이 許容支持力內에 있는가를 計算한다.

(그림 7參照)

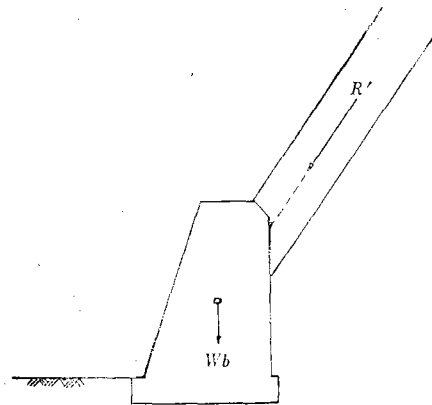


그림. 7. 基礎콘크리트에 作用하는 荷重

3. 斜面틀 및 基礎콘크리트를 包含하는 滑動에 對한 安定

斜面틀背面 및 基礎地盤全體의 滑動이 豫想되는 個所는 滑動에 對하여 安全率이 1.5以上 되도록 設計하여야 한다.

4. 土壓, 斜面틀重量 및 其他荷重에 依하여 軀體의 任意點에서 生기는 應力이 許容範圍內에 있는가에 對한 檢討

가. 세로보(縱 beam)의 應力計算
보(beam)의 有效길이와 最小두께의 比가 15以下

일때는 短柱로서 $\sigma = \frac{V}{A} \left(1 \pm \frac{6M}{h}\right)$ 式으로 緣應力을 구하며 15이상일때는 長柱로서 鐵筋콘크리트示方書에 依하여 緣應力을 구한다.

나. 가로보(橫 beam)의 應力計算

等分布荷重을 받는 連續보(beam)로 計算한다. 그림. 4의 위에서 두번째보(beam)에 對한 等分布荷重의 計算例를 들면

$$q = (Wd_2 + Q_1) / a \text{가 된다.}$$

모멘트는 $M = \frac{qa^2}{10}$ 로 얻어지며 緣應力度는 다음式으로 計算한다.

$$\sigma_c = 2M / kjb^2$$

$$\sigma_s = M / pjb^2$$

事務室移轉案内

農業振興公社 洛東江事業所

所長 申 鉉 上

移轉地：慶北 大邱市 中區 東山洞 103-6
(慶北 새마을 纖維會館 12層)

電話：所長室 24-0183, 管理課 24-0211,
工務課 24-0265

三裕콘설탄쓰 서울事務所

所長 李 漢 永

移轉地：서울特別市 鍾路區 樂園洞 284-6

電話：72-2834~5