

網에 의한 補強 盛土工法

柳 基 松* · 金 浩 一*

〈本 資料는 日本土質工學會에서 發刊한 “盛土의 調査·設計から 施工まで”중에서 “網에 依한 補強盛土工法”만을 拔萃하여 紹介한 것이다.〉

1. 序 論

網에 依한 補強盛土工法은 盛土內에 高分子材料製인 網을 水平으로 敷設하여 規定된 盛土두께마다 目測으로 轉壓을 確認함과 同時에 網의 引張強度로 土工機械의 比탈머리 附近走行을 可能하게 하여 盛土全體를 고르게 다져서 堅固한 盛土를 築造하는 工法으로 그 例는 그림. 1과 같다. 一般적인 網의 材質은 表-1과 같다.

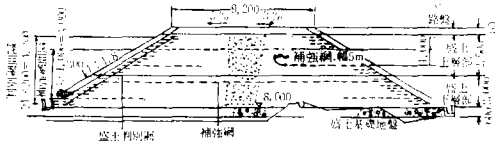


그림. 1. 網에 의한 補強盛土

表-1. 網의 材質

材 質	高密度ポリエチ렌
引張(破斷)強度	200kg/m以上(20°C)
伸 張 率	8%以上
軟 化 温 度	100°C
硬 化 温 度	-20°C
耐 候 性	5年以上
網 目	縱橫 15mm~30mm
開 孔 率	70%以上

2. 安定解析

그림. 2와 같이 比탈머리附近을 大型比탈차(D60-A, 自重 15.25t, 軌道幅 0.5m, 接地壓 0.62kg/cm²)가 路線方向으로 近接하여 走行할때의 安定解析은

* 農業振興公社 試驗所

다음과 같이 한다. 滑動面을 軌道の 內側A點에서 比탈머리 바로 밑에 있는 B點을 連結한 斜線과 B點을 通한 水平線으로 되는 面(ABC)이라고 考慮하면 그림. 2에서 壁面 OB에 作用하는 土壓P는 쿠름의 土壓에 依하여 다음式으로 나타낼수 있다.

(但 粘着力 C=0로 假定)

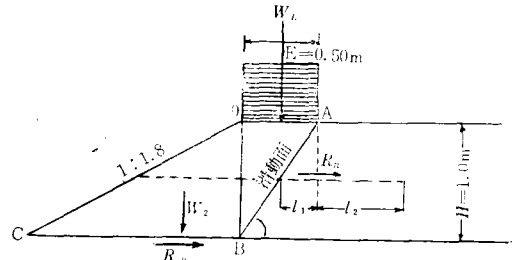


그림. 2. 比탈머리의 安定解析(網없음)

$$P = \tan(\beta - \phi) \times (W_L + W_1) \dots \dots \dots (1)$$

여기서 P : 壁面에 作用하는 土壓(t/m)

β : 滑動面 AB와 水平線이 이루는 角(度)

ϕ : 흙의 內部摩擦角(30°로 假定)

W_L : 比탈차의 한쪽 軌道の 重量(D60-A, 3.1t/m)

W_1 : 三角形(AOB) 土塊의 重量(t/m)

$$W_1 = \frac{1}{2} \overline{OB} \times \overline{OA} \cdot \gamma = \frac{1}{2} H \cdot \overline{OA} \cdot \gamma$$

여기서 \overline{OB} : H : 盛土의 높이(m)

\overline{OA} : 比탈머리에서 比탈차軌道內側까지의 거리(m)

γ : 흙의 單位重量(t/m³)

土壓 P에 對하여 三角形土塊가 抵抗하는 힘 R_s 는 다음式과 같다.

$$R_s = \tan \phi \cdot \frac{1}{2} \cdot \overline{OB} \cdot \overline{BC} \cdot \gamma = \tan \phi \cdot \frac{1}{2} H \cdot 1.8 \cdot H \cdot \gamma$$

$$= \tan \phi \cdot 0.9 H^2 \gamma (\text{비탈기울기 } 1:1.8 \text{로 함}) \dots \dots \dots (2)$$

따라서 土壓 P에 對한 抵抗力 S_s 의 安全率 F는

$$F = \frac{R_s}{P} \dots \dots \dots (3)$$

로 된다. 흙의 單位重量을 $1.8t/m^3$ 으로 하였을때 各盛土高別로 安全率이 1以上으로 되는 불도자의 走行安全間隔(D)은 그림. 3과 같다. 이를보면 盛土두께를 25cm로 하여 轉壓하면 비탈머리附近이 充分히 다져진다는 것을 알 수 있다. 그러나 실제로는 盛土두께가 너무 많은 結果, 비탈머리가 느슨하게 盛土되어 불도자가 비탈머리의 1m附近에서 走行하면 深度1m에서 滑動할 危險性이 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 從來의 盛土가 비탈머리에서 1m附近까지는 느슨한 狀態로 되어 있다는 것을 말한다.

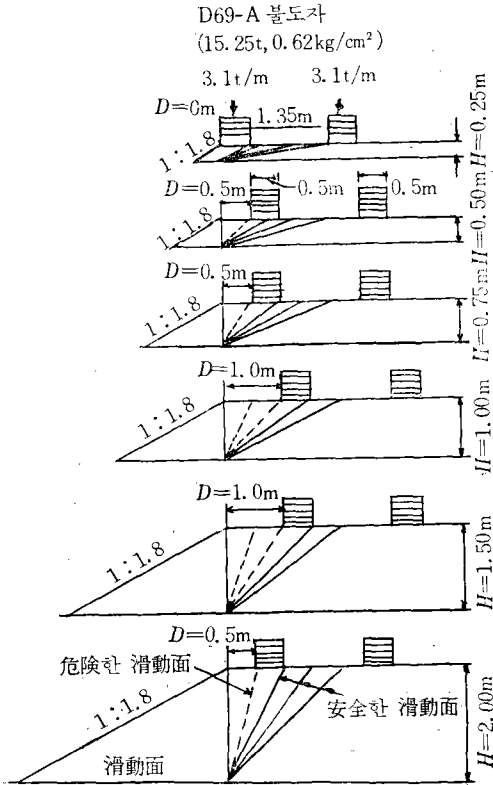


그림. 3. 盛土高에 對한 불도자의 비탈머리 走行安定間隔(D,m)

3. 安定計算

上記의 理論에 따라 그림 4에서 盛土의 厚さは두께 50cm마다 全長 2m의 網을 水平으로 敷設할 境遇를 考慮하여 본다. 이때 網의 引張抵抗 R_n 은 滑動面外側만이 抵抗하는 것으로 假定하면 다음式으

로 나타낼 수 있다.

$$R_n = 2f \left(\frac{W_L}{E} + r \cdot \frac{1}{2} H \right) l_1 + 2f \cdot \frac{H}{2} \cdot r \cdot l_2 \dots \dots (4)$$

여기서 f : 網과 흙사이의 摩擦係數(最大値는 $\tan\phi$ 로 取할 수 있다)

E : 軌道幅(50cm)

l_1 : 滑動面 AB 外側에서 軌道荷重을 받는 길이(이 境遇는 $E/2=0.25m$)

l_2 : 滑動面 AB 外側에서 軌道荷重을 받지않는 길이(여기서는 $l_2=0.6m$)

(4)式에 上記의 諸數値를 代入하여 網의 引張抵抗 R_n 을 求한다.

$$R_n = 2 \times 0.577 \left(\frac{3.1}{0.5} + 1.8 \times \frac{1}{2} \times 1.0 \right) \times 0.25 + 2 \times 0.577 \times \frac{1}{2} \times 1.8 \times 0.6 = 2.05 + 0.62 = 2.67t/m$$

(여기서 引張抵抗 R_n 이 網의 切斷強度보다 크면 切斷強度를 引張抵抗으로 取한다).

土塊 $\triangle OBC$ 部分의 摩擦抵抗力 R_s 는

$$R_s = \tan 30^\circ \times 0.9 \times 1^2 \times 1.8 = 0.935t/m$$

土壓 P 는

$$W_1 = \frac{1}{2} H \cdot \overline{OA} \cdot \gamma = \frac{1}{2} \times 1 \times 0.5 \times 1.8 = 0.45t/m$$

$$W_L = 3.1t/m$$

$$P = \tan(\beta - \phi)(W_L + W_1)$$

$$= \tan(63.4 - 30)(3.1 + 0.45)$$

$$= \tan 33.4 \times 3.55 = 2.34t/m$$

따라서 安全率 F 는

$$F = \frac{R_s + R_n}{P} = \frac{0.935 + 2.67}{2.34} = 1.54$$

로 되어 불도자는 비탈머리를 走行할 수 있으므로 비탈머리附近도 充分히 轉壓할 수 있다.

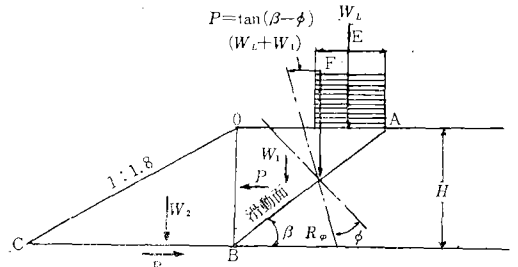


그림. 4. 비탈머리의 安定解析(網있음)

그러나 이와같은 方法을 適用함에는 網의 材質에도 影響되므로 實際工事時에는 使用코져하는 網에 따른 現場試驗施工을 先行함이 좋을것으로 생각된다