

信州大学工学部 正員 川上 浩

1. まえがき 近年耐腐蝕性の合成樹脂網が普及されるとともに、各所で網による土構造物の強化工法が試みられている。これらの網は引張力に対してはかなりの耐ス力（耐力）を有し、低廉な網が使用できれば土中に埋設される結合材として効果を発揮するものと考ええる。古来土のう積み（土留）が応急工法として用いられているが、網の効果的な配置によってこれに類似した働きを与えることができないかと考えた。盛土斜面の勾配・盛土高さは盛土材料のせん断強さにより規制されるが、これをその限界以上の急勾配で積み上げるための網埋設工法を考察した。今回は砂質土に対する若干の考察と実験結果を報告する。

2. 7-ロン土圧論による考察

砂質土では一般に土留壁なしでは傾斜角が土の内部まざり角以上の斜面を形成することは不可能である。これを図-1のごとく網の埋設によって直立壁もしくは任意の傾斜角に盛土を行なうことを考える。適当な支保工による盛土完成後、この支保工には7-ロンの主効土圧が作用していると考えうる。この支保工を撤去して斜面が自立するためには、この土圧を網でうけてやることであればよい。i番目の網がうけもつべき土圧を P_i とすれば、網の引抜抵抗より

$$P_i < 2 \times \mu \tan \phi \cdot \gamma h_i \cdot l_i$$

が成り立つ。ここで係数2は網の引抜きのため網の上下面で2面せん断が生ずることによる。

$\mu \tan \phi$ は網の上下面のまざり係数で、小規模な実験の結果では $\mu \approx 0.7$ 程度と考えればよい。

h_i は仮想すべり面より山側に埋め込まれた網の長さ

$\theta = 45^\circ + \frac{\phi}{2}$ のすべり面を想定する場合に最大土圧が与えられるから、これに添うる網の長さ l_i を決めればよいが、 θ が ϕ に等しくなる迄は土圧は減少しても0にはならない。したがって網の長さとしては $\theta = \phi$ の面に達する長さを必要とすることになる。

したがって7-ロン土圧より考えれば、網の長さは直立面より $\theta = \phi$ の斜面上に達する長さを必要とし、網に作用する力は寧ろ主効土圧となる。したがって網の引張強さを P_0 とする時

$$P_i = K_0 \gamma h_i \cdot Z_i < P_0 / \text{安全率}$$

になるよう網の間隔 Z_i を求めればよいことになる。

3. 網により土がブロッツ化されることの考察

図-2(a)のごとく地表傾斜角が ϕ に等しい斜面上に土のブロッツ化する場合AブロッツはBブロッツの位置迄下降して安定する。

このブロッツ化を一歩進めて(b)図のごとくある範囲にのみ網を密集せれば、この領域は網によってブロッツ化されると考えられる。このブロッツ化された領域は擁壁あるいは石積みの壁体部と同

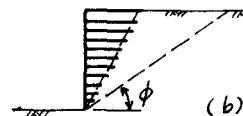
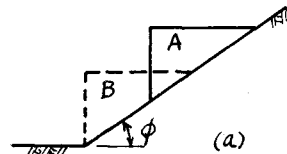
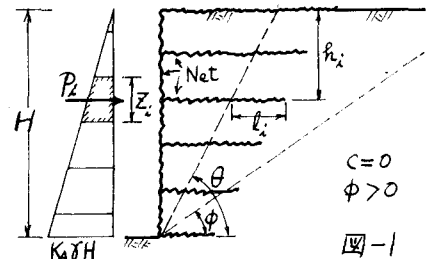


図-2

杯なゆきをなすであろう。この場合網の向隔が密であれば網の長さの全長にわたって土はブロッツ化されるであろうが、網の向隔が粗であれば網の長さの一部がブロッツ化されるものと推察できる。

例えば図-3 において $\triangle ABC$ の領域がブロッツ化されれば、この重量 W_0 が擁壁の重量と同じように土圧 P に抵抗するものと考えうる。

背面土の土の内部まじり角 $\phi = 35^\circ$ の場合 $\theta = 71^\circ 30'$ となる $\triangle ABC$ の領域がブロッツ化されれば BC 面に作用する土圧と釣合って安定を保つ計算になる。このように土の一部のブロッツ化という考え方を入れれば、網の必要埋設長さは比較的短かくて済むことになる。

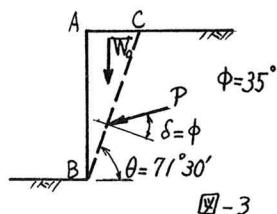


図-3

現在の所網の向隔に応じ、このブロッツ化の領域をどの杯に決めればよいか明確ではないが、この点は実験的に決めてやればよいと考えられる。

4. 土槽実験の結果 長さ 130 cm × 高さ 40 cm × 奥行 30 cm の小型土槽によって実験を行なっている。試料は乾燥した川砂を用いたが、その安息角は 37° 、三軸試験では $\phi = 35^\circ \sim 38^\circ$ と得られている。また網は糸の太さ 0.3 mm で $8\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ の格子状に造られたものを使用した。この種の実験では側面のまじりの影響は避けられないが、網埋設の大方の効果を見る目的で行なっている。

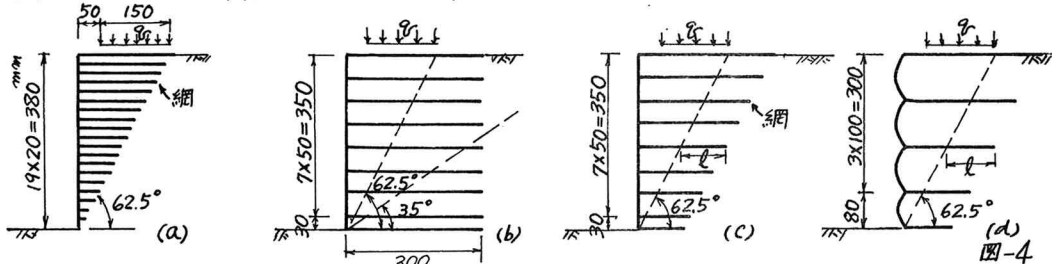


図-4

(T-33) $l=0$ $q=0.2 \text{ kg/cm}^2$	(T-18) $q=1.78 \text{ kg/cm}^2$	(T-19) $l=0$ 自立せず(器法) 写真2	(T-31) $l=0$ 自立せず
		(T-20) $l=50$ $q=1.11 \text{ kg/cm}^2$	(T-30) $l=50$ $q=0.33$
		(T-21) $l=100$ $q=1.33$	(T-29) $l=100$ $q=0.67$ 写真-1
			(T-28) $l=200$ $q=0.89$

結果をまとめてみると、図-4 の通りである。 $\phi = 35^\circ$ とした場合の最大土圧を与えるすべり面、すなわち $\theta = 62.5^\circ$ の面を基準に網を埋設しているが、網の長さをこの基準面迄とした場合は網向隔 20 mm の場合にのみ自立する。この基準面より長くなった場合にはすべて自立する結果を得た。

網向隔を 100 mm とした場合には図4bのように直立壁前面を曲面にしないと、支保工をはずした時の初期沈下が著しい。

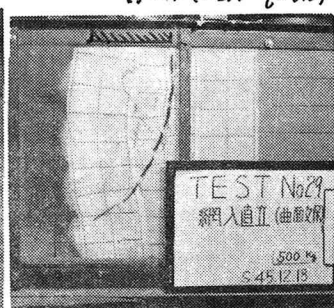


写真-1

写真-2

5. おさび 実用上現段階では、 2.0 本した 7 - ロン土圧に耐えるよう網を配置せざるを得ないが、ブロッツ化の領域を明確にできれば、網の埋設長さはさらに短かくしようと考えられ、このことは実験的にも示されている。