

VI-101

補強材による切土斜面安定工法(SW工法)の施工実績からの一考察

—— 施工実績と各要因別分析結果より ——

住友建設株式会社 正会員 印南 修三
同 上 正会員 則武 邦具
同 上 村上 洋

1. はじめに

著者等は、昭和55年に補強土工法による地山切土斜面安定工法の開発に着手して以来、100件以上の補強土斜面を構築してきた。その中には、風化岩から粘性土まで各種の地盤を対象にしたもの、あるいは、約65°から垂直までの切土勾配のもの、また、3m~32mまでの切土高のもの等、多様な補強土斜面が含まれる。そして、各斜面に配置した補強材の長さ、間隔、角度がそれぞれ異なる。

本報では、これらの実績を各要因別に分析し、補強材配置のパターン化をおおまかに試みてみた。

2. 設計思想

SW工法は、Soil Wall工法を略した名称である。

本工法の基本的設計思想は、開発開始当初より一貫して補強材による地盤の一体化効果が基本であり、一体化された補強ゾーンが、その重量により背面圧力に対抗し、斜面の安定化に寄与するというものである。

図-1は、設計思想の概念図を示したものであるが、適切に補強された部分(斜線部)は、重力式擁壁と同種の作用効果を発揮すると考える。この補強土擁壁の背面圧力に対する転倒、滑動、支持力の安定検討が主な設計作業となる。この時、背面圧力は、土質、地盤条件によって土圧として評価できる場合もあるし、他のすべり形態による圧力を考えねばならないこともある。また、補強土擁壁全体を含むすべりに対する検討も必要である。

実際に施工した100件以上の補強土斜面はすべて、上述した設計思想のもとに設計したものである。

3. その他の共通条件

- ・使用した補強材は、径25mmのSD30の異形鉄筋を一部加工したもの、あるいは、それと同性能を持つ材料である。
- ・削孔径は、径45mmである。
- ・設計に用いたグラウトと地盤の周面摩擦抵抗力は、土質工学会・アースアンカー設計基準に準じた。
- ・法面工は、仮設補強土斜面では、7.0cm厚の吹付けコンクリート工である。
- ・設計時に用いる土の強度定数は、自然状態での斜面すべり安全率を、崖錐堆積層では $F=1.0$ 、その他の斜面では $F=1.1\sim 1.2$ と想定し、逆算法で求めた。ただし、信頼性の高い土質試験結果がある場合は、

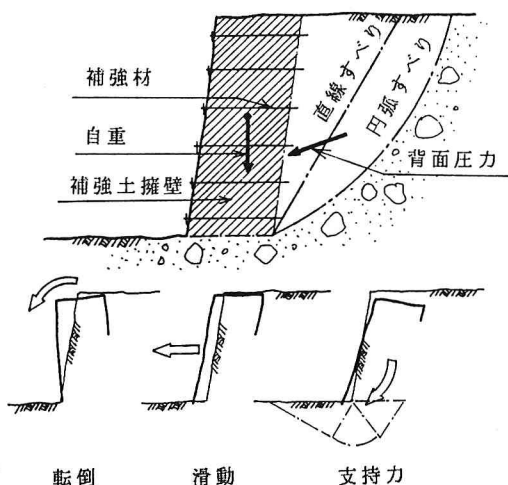


図1 SW工法の設計思想概念図

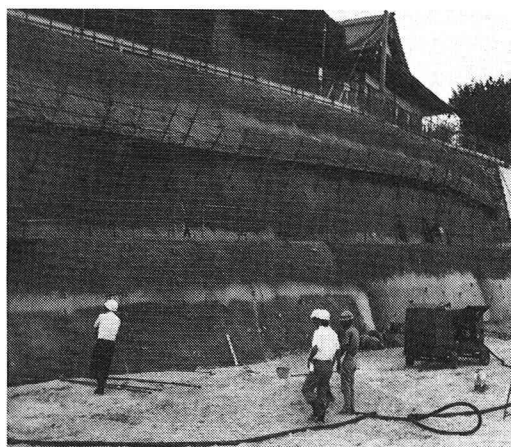


写真1 補強土斜面

それを使用した。

写真1は、施工された補強土斜面の一般的な景観を示したものである。

4. 補強土斜面形状

補強土斜面の勾配に関して集計してみると、集計に採用した74件のうち、 $1:0.5 \sim 0.3$ が45%, $1:0.3 \sim 0.2$ が45%, $1:0.2 \sim 0$ が10%という結果となった。切土斜面勾配は、用地境界条件に左右され、垂直に切土させざるを得ない場合もあるが、経済性、施工性を考慮するならば緩いほどよく、急勾配という要望条件の両方を加味すると $1:0.3$ 前後が適当であるといえる。

5. 切土高と補強材長

図2は、土質別毎の切土高と補強材長の関係を集計したものである。ここでは、仮設として扱った斜面のみをプロットしてある。

風化岩層では、潜在的なすべり層がない限り、法面表面付近を縫うという効果が主であることから、切土高の違いに関係なく、補強材長は約3.0m前後で安定可能であると考えられる。また盛土地盤、崖錐、砂質土地盤では、切土高の約 $1/3$ 程度である。そして粘性土地盤では、切土高の約 $2/3$ 程度となっている。

これらの補強土斜面が、真にどの程度の安全率を有しているかを知るすべがないが、法面工にクラックが発生した斜面もあることから、設計条件における安全率は、妥当な値であると考えている。

なお、SW工法で採用する安全率は、擁壁で用いられる安全率と基本的に同じものとしている。

6. 切土高と補強材密度

図3は、土質別毎の切土高と補強材密度の関係を集計したものである。ここでは、補強材1本が分担する法面積を補強材密度とした。

土質および切土高と補強材密度との相関性は見られない。しかし、補強材密度は、ほぼ1本/ $1.0\text{m}^2 \sim 2.0\text{m}^2$ の中におさまっているのが分かる。これには施工的な面から、段階施工時の1回の切土高が1.5m前後となり、それに伴い補強材間隔も1.0m $\sim$ 1.4mに落ち着くことが要因として上げられる。また、強風化岩では、亀裂面の斜面安定に及ぼす影響が大であり、亀裂面の間隔、角度等の要因から必然的に上記の値となる。

7. おわりに

以上述べた多大な施工実績を得る機会を与えて下さいました関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献：北村照壽、長尾哲、則武邦具、印南修三：鉄筋補強土工法における情報化施工に関する研究、土木学会論文集、第391号、VI-8、PP151 $\sim$ 160、1988。
山本聡、佐々木健二、佐藤恭介：ボルトによる斜面安定工法（SW工法）について、土木学会第37回年次学術講演会講演概要集第3部、PP255 $\sim$ 256、1982。

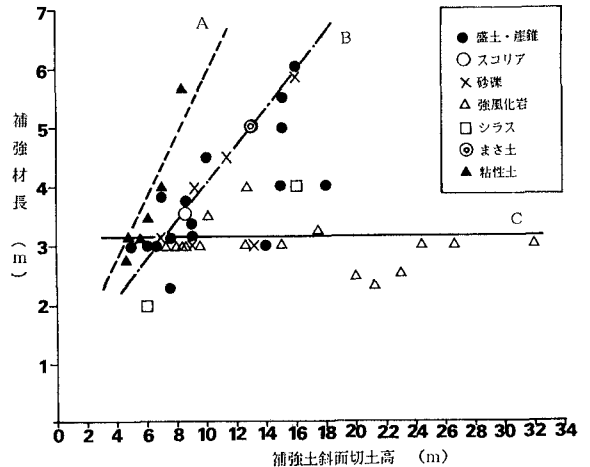


図2 補強土斜面の実績分析結果
一切土高と補強材長の関係一

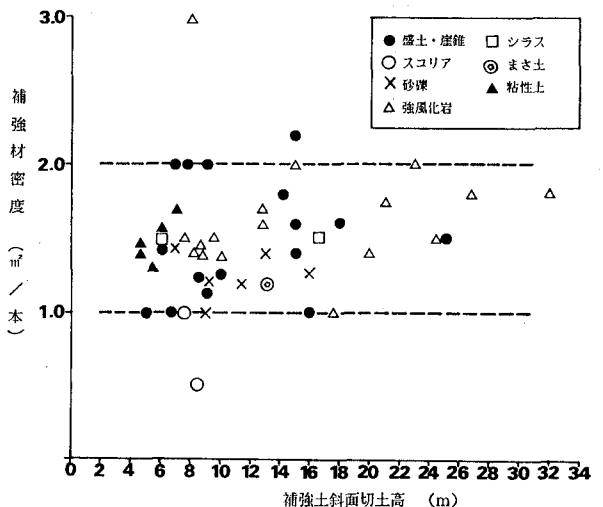


図3 補強土斜面の実績分析結果
一切土高と補強材密度一