

(Ⅲ-3) テクソル工法による擁壁の実物大実験

(株) 熊谷組 井原 俊一
東京理科大学 名誉会員 福岡 正巳
東京理科大学 正会員 今村 芳徳

1. はじめに

筆者らは、フランスで開発された、連続長繊維混入によって土を補強するジオテキスタイル技術であるテクソル工法によって、高さ10mの盛土擁壁を構築し、日本の自然条件下における適応性を検証してその設計法を確立するための資料を得ることを目的とする実験的研究を行った。

2. テクソル工法の概要

テクソル工法は、土の中で網の目状に広がった木の根が土を補強していることにヒントを得て考案された技術である。連続した長繊維を砂の中にランダムに三次元的に混入することによってそのせん弾強さは増加し、より安全な土構造物を構築することができる。砂のような粒状土のせん弾強度は、通常、内部摩擦角 ϕ に支配される。テクソルでは、砂粒子と長繊維が摩擦力によって結合しており、応力を受けて変形すると長繊維は引っ張り補強材として働き、その張力及び張力による拘束圧が発生する。その結果、砂に高い疑似粘着力が付与される。また、テクソルは降伏時の変形量が砂の場合に比べて大きい。一般に、粒状土の降伏ひずみは相対密度に応じて2～6%程度であるが、テクソルは6～10%以上のひずみ量で降伏する。その三軸特性における補強効果を図-1に示す。

3. 擁壁の設計

設計は、土圧をクーロンおよび福岡式¹⁾を用いて計算し、テクソル擁壁を石積み擁壁とみなして壁厚は下端で2.5m、上端で1mとし、勾配は、前面で1:0.5、背面で1:0.35とした。

4. 施工

盛土擁壁の形状を図-2に、施工手順を図-3に示す。テクソル擁壁の根入れ部のための床掘りを行い、盛土を2m構築した後テクソルを吹き付けるという工程を繰り返した。転圧はプレートタンパーで、施工管理は締固め度によって行った。

5. 計測

本実験においては、施工時の挙動の観測として、擁壁に作用する土圧、盛土内の層別沈下、壁体の変位などを計測した。また、地震時の挙動についても自動計測システムによって計測する。計器の配置を図-4に示す。

6. 計測結果および考察

今回の施工は、施工開始後31日目に雨による転圧不良によって壁体の変位が増大したため一時中断し、70日目に再開して、完成までに80日を要した。壁体に加わる垂直土圧、盛土内の層別沈下および壁体変位の計測結果を図-5に示す。施工時の土圧は、施工法や土圧計の設置方法によって大きく左右される。図-6は30日目及び82日目の土圧分布と設計土圧の分布を示したものである。30日目では、盛土高は8.6m、壁高は7.5mである。下から2.5mの位置に設置

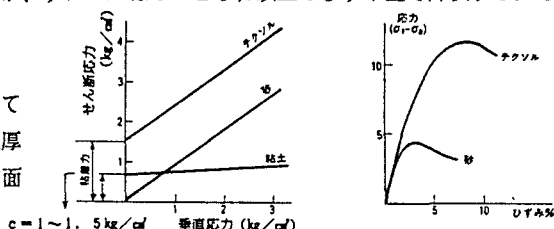


図-1 三軸特性における補強効果

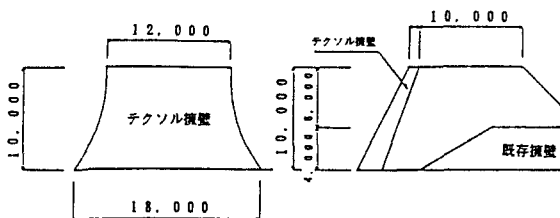


図-2 盛土擁壁の形状

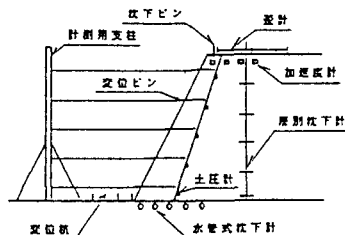


図-4 計器の配置

した土圧計が非常に大きな値を示している。また、土圧の分布は上部から徐々に増加し、下から1/3付近で最大となり、最下部ではやや減少している。また、82日目では盛土高・壁高ともに10mとなったが、土圧はかなり減少している。これは、施工中断中に盛土強度が回復したことによると思われる、盛土の施工状態がよければ、設計土圧係数 $K=0.18$ は常時について妥当であろう。また、盛土基礎地盤の沈下は、82日目に、126mmとなっている。GL+2~4mの層の層厚の減少が大きくなっているが、この付近の盛土材の状態が悪かったことに起因するものと思われる。盛土の沈下は施工中に起こるものがほとんどであった。図-7は82日目の壁体変位の状況を示す。擁壁は上部では背面側へ、中部から下部にかけては前面側へ変位している。

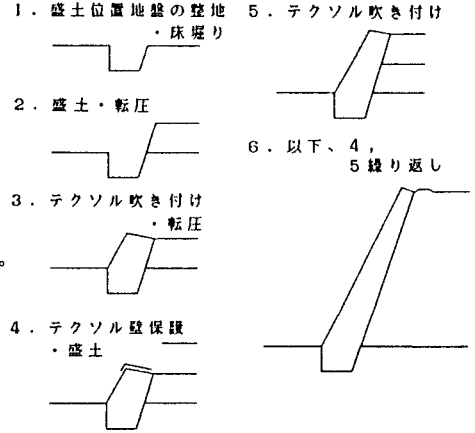


図-3 施工手順

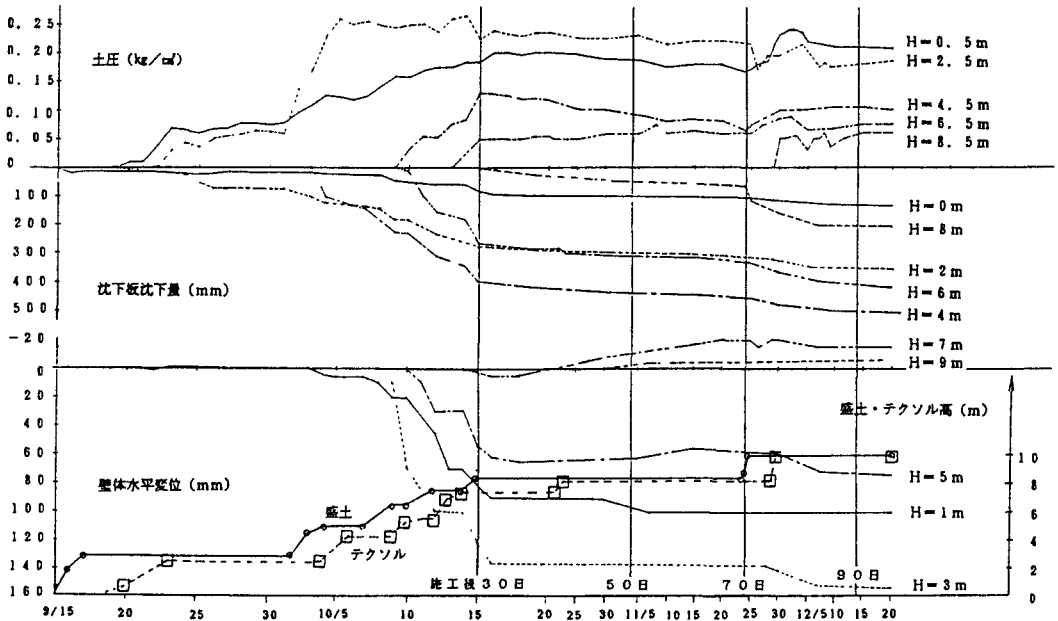


図-5 計測結果

7. まとめ

新しいジオテキスタイル技術・テクソル工法を用いた高さ10mの擁壁の施工時の動態を観測して、常時の安全性を確認した。現在、得られたデータを解析して、さらに検討を加えているところである。

8. 謝辞

本研究を進めるに当り、貴重なご指導を賜りました東京理科大学 藤田 圭一教授、ならびに実験を担当されている学生の方々、研究室の皆さんに、深く感謝の意を表します。

9. 参考文献

- 1) 福岡ら：擁壁に関する研究（もたれ擁壁に加わる土圧について）その2 昭和53年2月15日

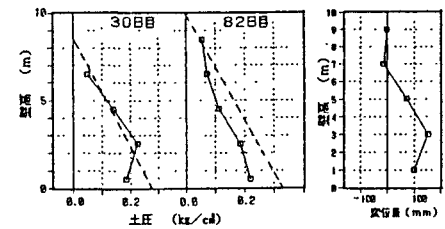


図-6 土圧分布 図-7 壁体変位