

長繊維混合補強土を用いた壁面工の耐力評価のための載荷試験

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 ○後藤幸司
(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 小島謙一
(株) クラレ 正会員 谷口秀和
 ライト工業 (株) 正会員 高橋 徳

表 1 長繊維の材料特性

項目	測定値
直径	0.16mm
強力	17N
伸度	6.30%
比重	1.3
繊維混入量	2.45kg/m3

1.はじめに

近年、建設工事においても周辺環境や景観に配慮した工法の需要が高まっている。このような背景のもと、盛土補強土壁などの壁面工においても環境負荷の低減および施工性・経済性の向上が求められ、セメントとの付着性に優れ、高強度であるビニロン繊維を用いた長繊維混合補強土による壁面工を提案した。本工法は吹付けることで施工が可能となるため、山間部等現場条件が悪くても容易に施工ができ、また緑化も簡単に行うことができる。本論文ではビニロンを用いた長繊維混合補強土を盛土補強土壁の壁面工として用いるにあたり、要求される破壊様式および破壊耐力を確認することを目的に、静的載荷試験を行った結果について述べる。

2.試験の概要

載荷試験は、高さ 3.6m の盛土補強土に壁面工として長繊維混合補強土を吹付けて施工した供試体に対して実施した。盛土補強土は補強材に引張り強度の規格値 $T_k=51\text{kN/m}$ のジオシンセティクス、盛土材料にクラッシャーラン (C-40) を用いて構築した。また、補強材は長さ 1m 程度で背面の RC 壁に定着されている。長繊維混合補強土のセメント添加量は、植生可能な配合のうち比較的強度の高い 30kg/m^3 とし、繊維混入量は 2.45kg/m^3 (800m/min)、吹付厚さは 200mm とした。用いた長繊維の物性値を表 1 に示す。

試験は盛土補強土の壁面工として、盛土前面に溶接金網を配置し長繊維混合補強土を吹き付けたのみの CASE1 と、長繊維混合補強土内に H 鋼 (H-100×100) を配置した CASE2 の 2 ケースを行った (表 2)。

載荷箇所は図 2 に示すように、載荷板 (700mm×900mm) で補強領域直上から載荷を行い、盛土上部の沈下量、壁面工の水平変位、H 鋼のひずみについて計測を行った。載荷ステップは図 1 に示すように、荷重保持時間を 5 分とし、 50kN/m^2 から 50kN/m^2 ずつ上昇させ、ジャッキの限界である 800 kN/m^2 まで載荷したステップ載荷とした。

3.試験結果・考察

図 3 に載荷荷重と載荷板の沈下量の関係を示す。両ケースとも載荷荷重が 500 kN/m^2 を超えてから沈下量が急増している。

表 2 試験ケース

	溶接金網 (φ 6)	H 鋼	吹付厚さ
		H-100×100	mm
CASE1	#100×100	-	200
CASE2	#100×100	2本	200

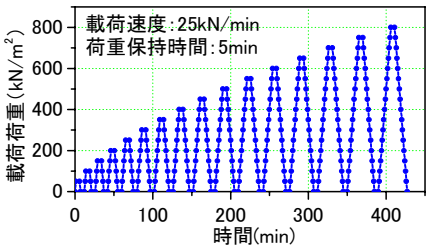


図 1 載荷ステップ

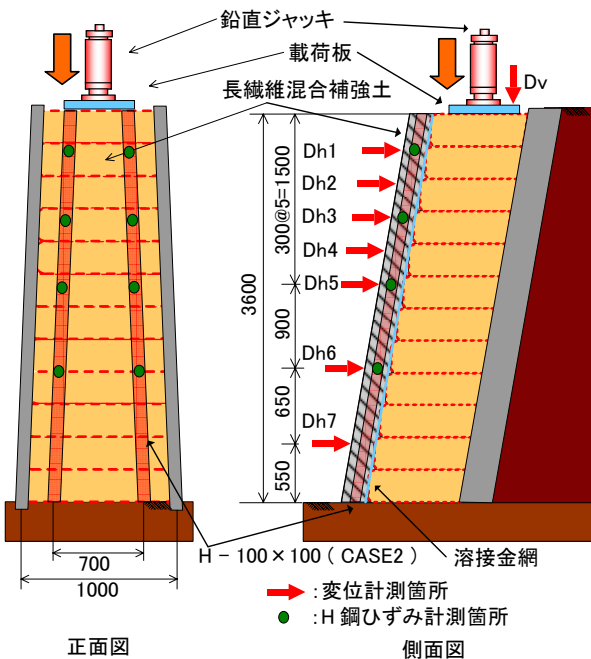


図 2 実験概要図

この変位の急増は、試験終了後の解体調査から、最上段のジオテキスタイルが破断している点、別途行った解析から、載荷荷重 500 kN/m^2 で最上段のジオテキスタイルが破断する点から、載荷荷重が 500 kN/m^2 を越えた段階でジオテキスタイルが破断したためであると考えられる。

図4、図5に各載荷荷重における壁面工の水平変位分布図を示す。両ケースとも変形モードは転倒モードとなっており、滑動は殆ど生じていない。両ケースともジオテキスタイルが破断したと考えられる載荷荷重 500 kN/m^2 までは殆ど変位を生じておらず、H鋼の有無による明確な違いもみられない。しかし載荷荷重が 500 kN/m^2 を超えると、両ケースとも変位が増加しており、特にCASE1についてはCASE2の3倍程度の変位が生じている。CASE1では載荷荷重が 500 kN/m^2 を超えたところで、壁面工の高さ 2.9 m 付近にクラックが発生し、その位置での変形が卓越し最終的には同位置で折れるような変形となった(写真1)。一方、H鋼を配置したCASE2

では試験が終了した 800 kN/m^2 時においてもクラック、H鋼間の土塊のすり抜けなどの局所的な壁面工の変状は見られず、図5に示すように、ジオテキスタイル破断後もCASE1に比べて壁面工により変位を大きく抑制できていることがわかる。

図6にCASE2におけるH鋼の載荷荷重 800 kN/m^2 時のひずみと、試験終了後の除荷状態での残留ひずみを示す。ひずみの量はあまり大きくないが、H鋼フランジの壁背面側には圧縮ひずみが、反対側は引張りひずみが発生している。双方とも壁面中央で最大になっており、曲げモードとなっている。また、平均のひずみは載荷中、除荷後ともに一様に引張になっている。

4.おわりに

長繊維混合補強土を盛土補強土壁の壁面工として用いる場合、ジオテキスタイルが破断をする前の荷重領域ではH鋼の配置(壁面剛性)による違いは見られない。しかし、ジオテキスタイルが破断するような大きな荷重条件下においては、長繊維混合補強土のみでは壁面工として剛性が不足し、H-100×100程度の小さなH鋼で壁面の剛性を増加させることで大きく体力の向上が可能となり、壁面工としての性能を満足できる事がわかった。

参考文献

- 1) 後藤幸司, 小島謙一: 長繊維混合補強土を用いた壁面工の支圧耐力評価のための載荷試験, 第43回地盤工学研究発表会

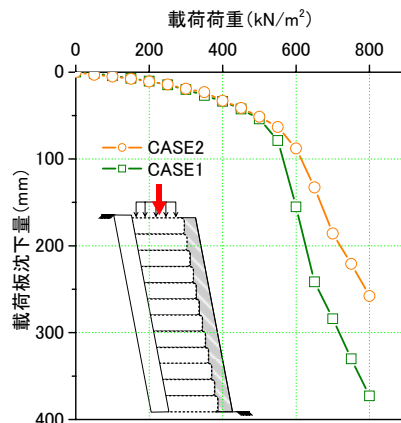


図3 載荷荷重と沈下量



写真1 試験終了時(CASE1)

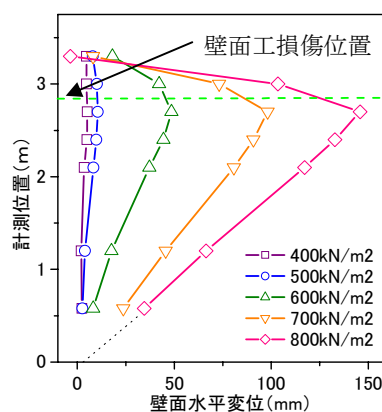


図4 壁面の水平変位(CASE1)

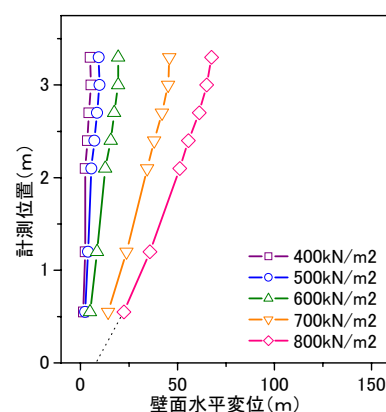


図5 壁面の水平変位(CASE2)

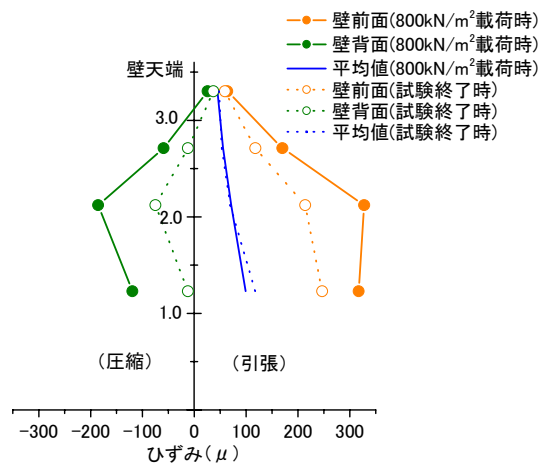


図6 H鋼のひずみ増分