

# 帯鋼補強土壁における施工中の壁面変位挙動に関する実験的検討

山口大学大学院 正 鈴木素之 学○佐藤 登  
 宇部興産 田坂行雄 有馬克則  
 宇部興産 米田 修 藤井啓史  
 J F E 商事テールワン 酒井茂賀 木村隆志  
 ヒロセ 大谷義則 志村直紀

## 1. はじめに

帯鋼補強土壁工法は、壁面に作用する土圧力と壁面に接合した補強材の引抜き抵抗力的によって釣り合いを保ち、土留め壁の効果を発揮するものである。施工中、壁面材に段階的に土圧力が増加しており、条件によっては壁面に変位が出る場合が考えられる。これまでに固化処理土を用いた場合の壁面変位の挙動は明らかになっていない。そこで、本研究では、応力制御式の補強材の土中引抜き試験機を用いて、補強材に初期引抜き力を載荷した状態で、壁面変位の長時間観測を行った。本文ではその結果を示し、変位挙動を考察する。

## 2. 補強土壁模型

図-1 に試験装置を模式的に示す。試験装置は土槽、引抜き荷重を載荷するペロフラムシリンダー、壁面材、補強材、壁面に接続された水平変位計、補強材に接続された水平変位計、引抜き荷重用のロードセル等から構成されており、土槽の内寸法は長さ 700mm、高さ 300mm、幅が 200mm である。上下面による両面排水条件下で補強材を応力制御方式で引抜くことが可能である。

## 3. 試料土の物理特性

用いた試料は、美東粘性土と邑南シルトである。表-1 に試料の物理特性を示す。美東粘性土と邑南シルトは細粒分含有率  $F_c$  が帯鋼補強土壁工法における盛土材料の適用上限の  $F_c=25\%$  の基準値<sup>1)</sup>を超えており、そのため、固化材を添加・混合して固化処理土として使用した。両試料とも、養生 28 日で一軸圧縮強さ  $q_c$  が 500 kPa となるよう固化材添加量  $Q_c$  を定めた。

## 4. 荷重制御式引抜き試験

初期設定引抜き荷重  $T_i$  を補強材の引抜け荷重  $T_{slip}$  をもとに決定するために、荷重制御の静的引抜き試験を実施した。以下に試験手順を示す。まず、試料を 4.75 mm ふるいにつけ、ソイルミキサーにより 5 分間攪拌する。固化材を粉体で添加し、5 分間攪拌する。土槽の底面にろ紙、不織布を敷設し試料を充填する。試料土は 10 層に分けて充填し、各層ごとにランマーによる締固めを行う。土槽底面から高さ 150 mm の位置に補強材を設置する。土槽上部まで試料土を充填し、最上面を均し、最上面に不織布およびろ紙を敷設する。その後所定の上載圧  $\sigma_v$  を加える。所定期間  $T_c$  で養生後、上載圧を加えたまま直ちに引抜き試験を行う。引抜き荷重  $T$  は 1 分間で 0.2 kN ずつ増加させて、所定荷重に達したら 15 分間保持する過程を 1 ステップとし、こ

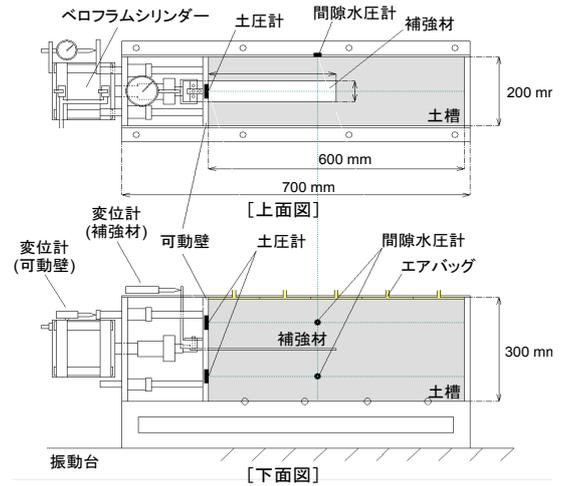


図-1 試験装置の概要

表-1 試料の物理特性

試料名	美東粘性土	邑南シルト
自然含水比 (%)	27.5	37.6
土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.751	2.697
粒度 (%)	礫分	2.4
	砂分	29.0
	シルト分	35.1
	粘土分	33.5
細粒分含有率 (%)	68.6	79.5
土質分類	粘土 [CH]	シルト [MH]

表-2 静的引抜き試験結果

試料	含水比 (%)	固化材添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	養生時間 (Day)	上載圧 (kPa)	引抜け荷重 $T_{slip}$ (kN)
美東粘性土	45.0	60	28	0	3.37
邑南シルト	27.5	40		50	1.90

のステップを補強材が引抜けるまで繰り返した。表-2に静的引抜き試験の試験結果（引抜け荷重  $T_{slip}$ ）を示す。

### 5. 長期荷重引抜き試験

施工中の盛土を想定し、養生が十分ではない  $T_c=1$  日、および3日時点で、引抜け荷重  $T_{slip}$  の70%~75%を載荷する。長期荷重引抜き試験の試験手順を以下に示す。引抜き試験に準じて、土槽に試料を充填し、所定の上載圧  $\sigma_v$  を載荷する。所定期間、室内で養生後、上載圧を加えたまま直ちに初期設定引抜き荷重  $T_i$  を段階的に載荷する。このとき載荷ステップは、前項の静的引抜き試験に準拠する。 $T_i$  を載荷した状態で28日間測定を行う。美東粘性土の  $T_i$  は  $T_{slip}$  の70%の2.4kN、邑南シルトの  $T_i$  を  $T_{slip}$  の75%である1.4kNとした。

### 6. 試験結果と考察

図-2に、美東粘性土の初期設定引抜き荷重  $T_i$  を載荷する過程における壁面変位、引抜き荷重および経過時間の関係を示す。 $T_i$  の載荷に伴い、壁面変位はほとんど発生していないことが分かる。図-3に長期載荷中の壁面変位の経時変化を示す。セメンテーションが十分に進んでいない  $T_i$  の載荷直後から測定終了まで、僅かな変位しか発生しないことが確認できる。 $T_i$  の載荷中と比較して、長期載荷中によって発生した変位は小さい。すなわち、固化処理を施したものは、長時間の載荷によって、壁面変位が生じる可能性は低いと考えられる。変位は管理基準値<sup>2)</sup>である壁高の3%の変位量を下回っている。

図-4に邑南シルトの初期設定引抜き荷重  $T_i$  を載荷する過程における壁面変位、引抜き荷重および経過時間の関係を示す。 $T_i$  の載荷に伴い、壁面変位はほとんど発生していないことが分かる。図-5に長期載荷中の壁面変位の経時変化を示す。このケースにおいても、壁面変位は28日経過後も僅かな変位しか発生しておらず、壁高の3%以内であった。

### 7. まとめ

固化処理を施した細粒分の多い両試料においては、いずれも短期間の養生日数であっても、引抜け荷重の70~75%の荷重では大きな変位が発生しないことを確認した。発生した壁面変位は壁面高さの0.1%以内であり、管理基準値の3%を大幅に下回っていた。したがって、固化処理を施したものは、短期養生であっても長時間の載荷によって壁面がはらみだす可能性は低いと考えられる。

#### [参考文献]

- 1) 補強土(テールアルメ)壁工法補強土設計・施工マニュアル 第3回改訂版, p.37, 2003.
- 2) 補強土(テールアルメ)壁工法補強土設計・施工マニュアル 第3回改訂版, p.172, 2003.

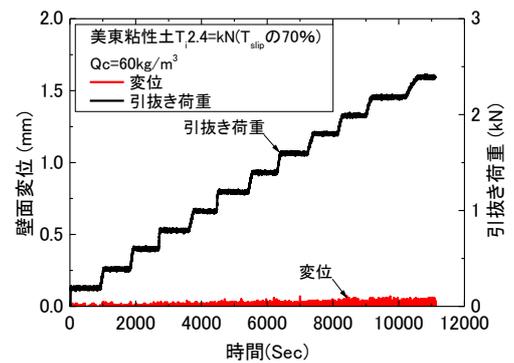


図-2 美東粘性土の荷重載荷段階の変位と引抜き荷重-時間の関係

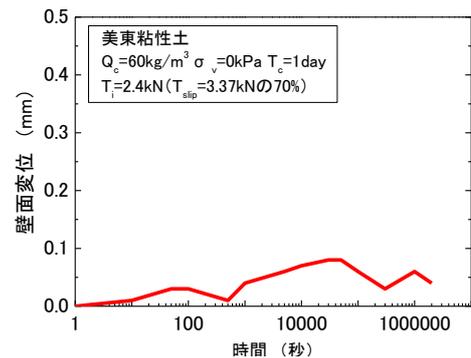


図-3 美東粘性土の長期載荷中の変位-時間関係

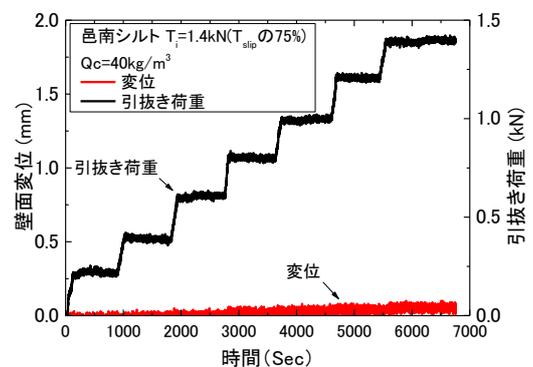


図-4 邑南シルトの荷重載荷段階の変位と引抜き荷重-時間の関係

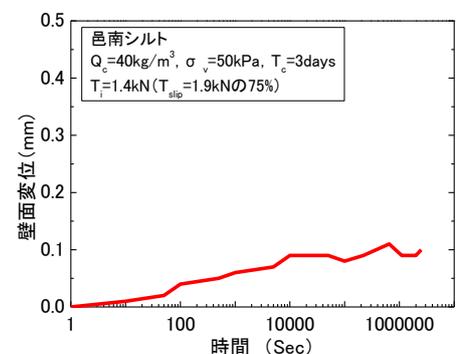


図-5 邑南シルトの長期載荷中の変位-