

## 支圧抵抗力と摩擦抵抗力を組合せた盛土補強土壁の実物大施工

矢作建設工業(株) 正会員 ○奥屋 智康 武藤 裕久 長沼 明彦  
 名城大学 正会員 小高 猛司  
 名古屋大学大学院 正会員 中野 正樹 野田 利弘

### 1. はじめに

盛土補強土壁工法の補強材には、補強材と土との間の摩擦抵抗力で補強効果を発揮するものと、アンカープレート（以下、支圧プレートと呼ぶ）による支圧抵抗力によって補強効果を発揮するものがある。この盛土補強土壁工法の合理化の一つとして、補強材に現状より大きな引抜き抵抗力を發揮させる方法が考えられる。そこで小型土中引抜き試験機を用いた1/4縮小モデルにて、摩擦プレートと支圧プレートを組合せて実験を行った結果<sup>1)2)3)</sup>、引抜き力が10~40%程度大きくなることが明らかとなった。

本研究では、支圧抵抗力と摩擦抵抗力を組合せた盛土補強土壁の実物大試験施工を行い、補強盛土内部の補強材軸力や壁面材の水平変位等様々な計測を行い、その性能について検討した。

### 2. 実物大試験施工

実物大試験施工を行った盛土補強土壁の一般構造を図-1に示す。当該補強土壁は盛土前面に設置した鉄筋コンクリート製の表面保護パネルと、盛土内に設置した補強板（摩擦プレートと支圧プレート、超高強度繊維補強コンクリート製）をタイバーで緊結し、パネルと補強板に挟まれた盛土材料の拘束効果によって安定を保つ構造となっている。

試験施工に用いた盛土材の材料試験結果を表-1に示す。盛土材には細粒分まじり礫質砂を使用した。試験施工の概略を図-2に示す。盛土中心部の最大高さは、約9.5m（盛土補強土壁4.8m+上載盛土3.3m+載荷鉄板換算土層1.4m相当）である。ちなみに壁面の面積は140m<sup>2</sup>、盛土量は1440m<sup>3</sup>である。盛土材は締固め度90%以上になるように転圧を行った。なお、壁面から0.5mは碎石で埋め戻しを行った。

主な計測は図-2に示すA~Dの位置にて行った。A~Dの補強材（タイバー）は壁高0.6m, 1.8m, 3.0m, 4.2mの位置にあり、その長さはすべて4.0mである。AとBでは300mm×300mmの支圧プレートを使用し、支圧プレートと摩擦プレートの離隔は600mmとした。CとDでは400mm×400mmの支圧プレートを使用し、支圧プレートと摩擦プレートとの離隔を800mmとした。なお、摩擦プレートの形状はすべて同一であり、その平面寸法は450mm×600mmである。補強材に作用する軸力は、タイバーに設置したひずみゲージ（壁面から0.5m, 1.5m, 2.5m, 3.5mの位置）と壁面前面に設置した座金荷重計にて計測した。さらに盛土内に土圧計や壁面前面に変位計を設置して、作用する土圧や壁面の水平変位も併せて計測した。

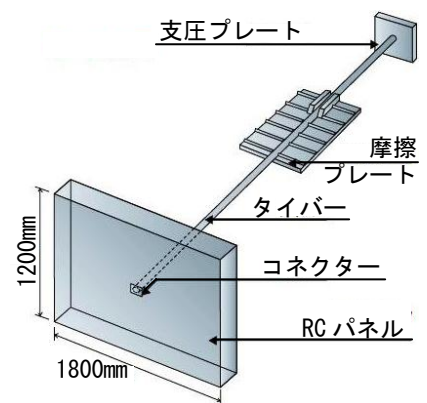


図-1 補強土壁一般構造図

表-1 盛土材の材料特性値

土粒子密度		2.620g/cm <sup>3</sup>
地盤材料分類名		細粒分まじり礫質砂
粒度特性	礫分	43.5%
	砂分	45.7%
	粘土分, スilt分	10.8%
コンシステンシー特性	液性限界	37.9%
	塑性限界	23.2%
締固め特性	最大乾燥密度	2.006g/cm <sup>3</sup>
	最適含水比	9.4%
強度定数	粘着力	2.4kN/m <sup>2</sup>
	内部摩擦角	35.41°

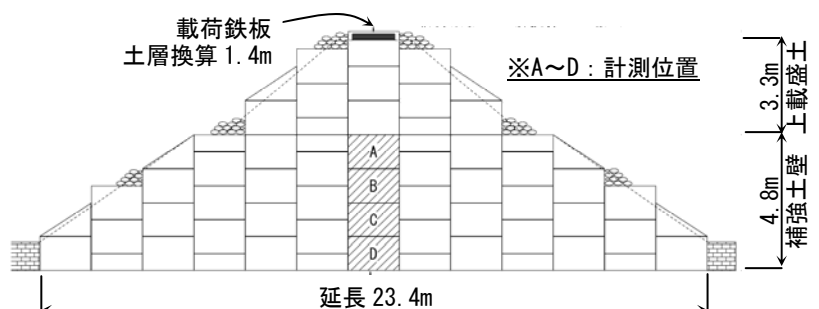


図-2 実物大試験施工の概略図(正面図)

### 3. 計測結果

施工終了から約4ヵ月後のA~Dタイバーに作用している軸力を図-3に示す。A~D-0は各タイバーの壁面に設置した座金荷重計による荷重、A~D-1~4はタイバーに設置したひずみゲージの値から算出した軸力を示している。図より、いずれのタイバーも壁面から摩擦プレート位置まではほぼ同様の軸力を示している。その後摩擦プレートと支圧プレートの間で軸力が小さくなった。これは摩擦プレートと支圧プレートが軸力(引抜抵抗力)を分担しているためであると考えられる。

次に最下段のタイバーDに着目し、その軸力の経時変化を整理したものを図-4に示す。壁面の座金荷重計D-0とタイバーの軸力D-1~D-3は、施工初期からほぼ同等の値を示していた。その後盛土が進むにつれ、座金荷重計とタイバー軸力は同様の増加を示し、盛土完了後は若干の変動を示すもののほぼ同様の値を示した。一方、摩擦プレートと支圧プレートに挟まれたD-4は、D-0~D-3とほぼ同様の増加を示すものの、その値は1/2程度となった。結果は割愛するが、A~Cの計測結果も同傾向であった。

作用している軸力を1とした場合の摩擦プレートと支圧プレートがそれぞれ負担していると想定される軸力の割合を図-5に示す。施工初期は摩擦プレートの負担が大きく、施工が進むにつれ支圧プレートの軸力負担率が増加した。その後、盛土が終了した時点で摩擦プレートの負担率が0.45~0.48程度でほぼ一定となった。したがって、摩擦プレートの存在によって支圧プレートまでの土が締め固め施工中に側方への変形に対して拘束を受ける為、支圧プレートの支圧面が効果的に転圧され施工初期から支圧抵抗が有効に作用していることが分った。

平成21年8月11日に発生した駿河湾地震M6.5(試験施工場所震度3)後も特筆する変化はなく安定していた。

### 4. まとめ

摩擦プレートと支圧プレートを併用した本補強土は、摩擦抵抗と支圧抵抗が効果的に働くため、施工初期からタイバーに軸力が効果的に作用して安定した補強土を形成していることが分った。また、軸力に占める摩擦プレートの負担割合は40~50%程度となった。

### 謝辞

本研究を遂行するに当たり、名古屋大学大学院 浅岡顕教授に終始有益なご指導ならびにご助言をいただきました。ここに記し謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 渡邊義規、竹岡由積、小高猛司、中野正樹、野田利弘:アンカー式補強材の土中引抜き試験、地盤工学会第44回地盤工学研究発表会、2009.8
- 2) 竹岡由積、渡邊義規、小高猛司、中野正樹、野田利弘:支圧抵抗と摩擦抵抗を併用した補強材の土中引抜き試験、地盤工学会第44回地盤工学研究発表会、2009.8
- 3) 竹岡由積、渡邊義規、小高猛司、中野正樹、野田利弘:支圧抵抗と摩擦抵抗を併用した補強材の土中引抜き試験、土木学会第64回年次学術講演会、III-316、2009.9

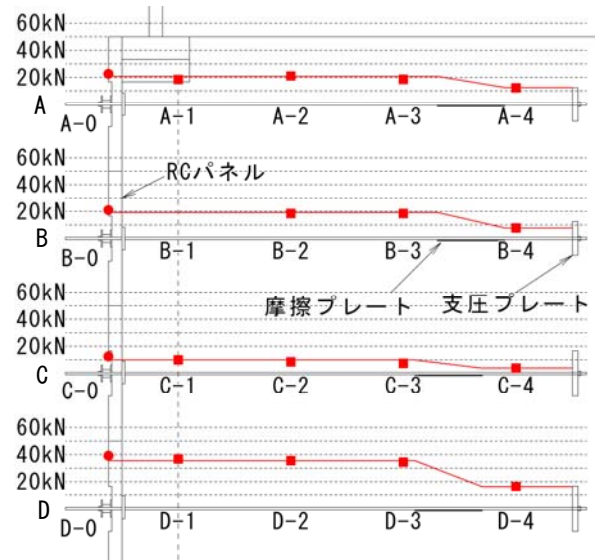


図-3 各タイバーの軸力図

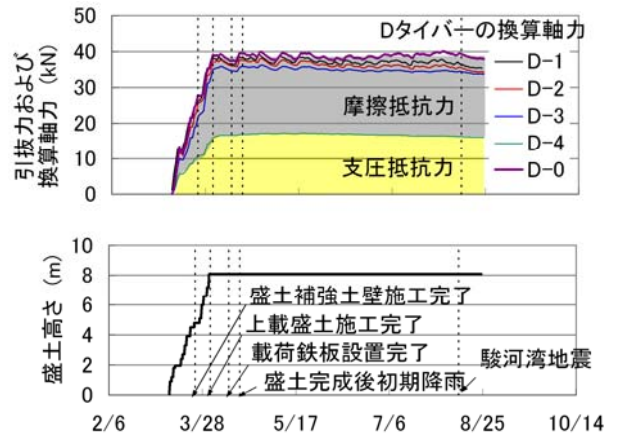


図-4 最下段タイバーD軸力の経時変化

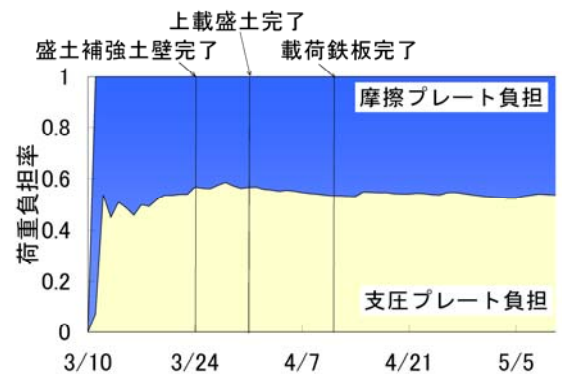


図-5 摩擦と支圧の軸力の負担割合(D)