

地山補強土工法の鉛直化実大施工結果

矢作建設工業(株) 正会員 ○市川善造 桐山和也 大槻忠行
 ヤハギ緑化(株) 正会員 今井雅基 服部啓二
 名城大学 正会員 小高猛司

1. はじめに

垂直壁面をもつ補強土工法は盛土補強土工法では一般的であるが、地山補強土工法ではほとんど実績がないのが現状である。これは一般的な順巻き土工法の地山補強土工法では、掘削施工中に垂直面となる地山の安全性を保つことが難しいからである。一方、表面工にプレキャストコンクリート板（以下、パネル）を使用する逆巻き施工の PAN WALL 工法（以下、PW 工法）では、最近の実験^{1) 2)}より、現状の適用勾配より急勾配化が可能であることを確かめてきている。

本研究では表面工を鉛直勾配（90°）とした PW 工法の実大実験施工を行い、施工と構造の両面について検証してその実用性を確認した。

2. 実験施工概要

実大実験施工の断面図を図-1 に、正面図を図-2 に示す。施工面積は 246m²、高さは最大で標準パネル 7 段（約 8.4m）である。定着部の土質は N 値 40 の固結シルトで、土粒子の密度は 2.62g/cm³、粘着力は 305kN/m²、内部摩擦角は 0.48°（UU 三軸試験）であった。計測項目を表-1 に示す。計測項目は、壁面天端の変位、補強材の軸力、壁面完了後の直下地盤に作用する土圧である。測定値は 1 時間間隔でデータロガーに取り込んだ。

基本段の施工断面図を図-3 に示す。施工上の特徴は、最初に施工を行う基本段のみ掘削勾配を 1 : 0.3 に設定し、背面の地山には本工法で新たに考案した基段補助杭を設置している¹⁾。これは、逆巻き分 1.3m 程度掘削時に据付コンクリートを撤去して基本段パネルに次段パネルを吊り下げるので（図-4）、次段が定着されるまで基本段パネルに 2 段分の重量が作用して沈下の懸念が生ずるためである。ただし、施工の進捗に伴い補強材とパネルが地山を押さえ、安定するから沈下

表-1 計測項目と使用機器

計測項目	壁面天端変位	補強材軸力	地盤面土圧
使用機器(記号)	巻込型変位計 (DP-500E)	ひずみゲージ (FLA-5-11)	土圧計 (KDJ-200KPA)
測点数	1	4×2	1
備考	1 段目パネルに設置	上から 4, 7 段目補強材 天地に設置	埋戻しコンクリート打込前に設置

※データロガー (TDS-102-20) に取り込み

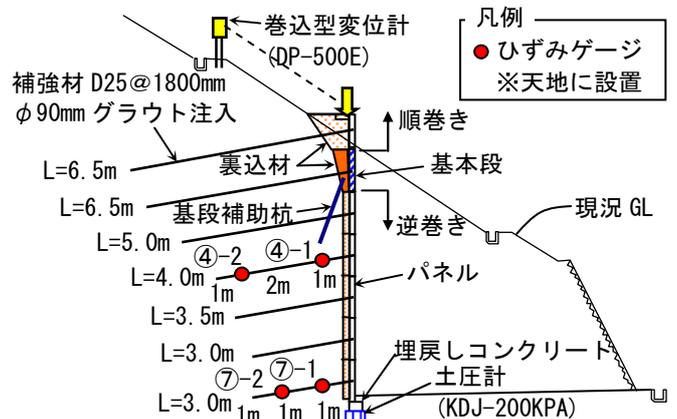


図-1 実大実験施工断面図と動態観測位置図

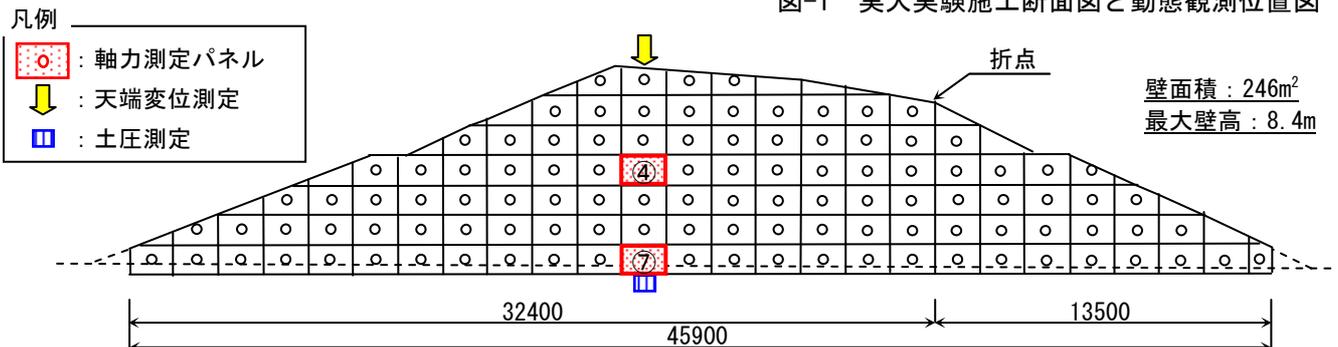


図-2 実大実験施工正面図と動態観測位置

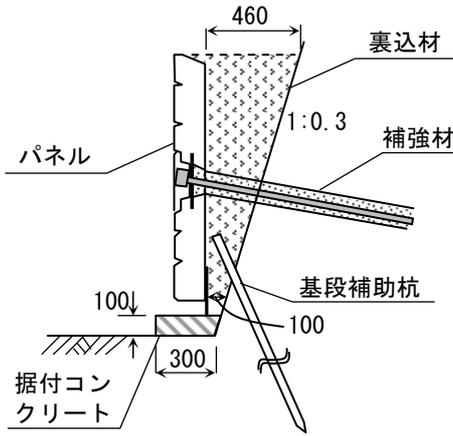


図-3 基本段の施工断面図

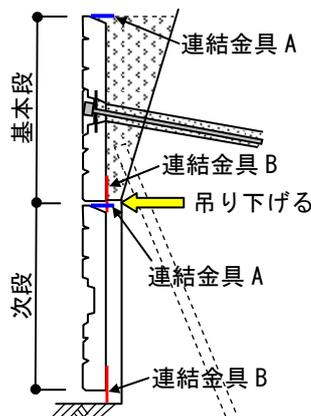


図-4 基本段と次段の連結



写真-1 4段目の掘削状況

の危険性は極めて小さくなる。基本段以外の掘削状況として、4段目の状況（鉛直掘削）を写真-1に示す。

3. 計測結果

補強材軸力の測定結果を図-5に示す。なお、図における換算軸力は、[+]側が引張、[-]側が圧縮を示している。測点（ひずみゲージ）は壁面表面より1m（④-1, ⑦-1）、ならびに補強材最深部端より1m（④-2, ⑦-2）の位置に設置している。補強材のグラウトは定着の1～2日前に打設している。また、⑦は10月中旬以降、絶縁抵抗の低下により欠測となっている。

図より4段目、7段目とも補強材定着後、グラウトの材齢が進むにつれ、軸力が引張側に増加していた。これは、グラウトの付着力の増加とともに、補強材に力が伝達されるためである。グラウトの材齢が7日程度経過する頃から深部側（④-2, ⑦-2）の引張軸力は減少に転じ、材齢14日頃には表面側（④-1, ⑦-1）の引張軸力も減少に転じた。しかし、この傾向も補強材定着後30日程度までであった。さらに9月初旬まで軸力は引張側に増加して、その後再び減少雰囲気となり現在に至っている。ちなみに、発生している最大軸力は許容値の50%以下と問題ない値であった。

壁面真下の鉛直土圧と気温変化を図-6に示す。図より埋戻しコンクリート施工後、鉛直土圧は漸増を続け約80日経過した時点で0.11MPaとなった。さらに、8～9月をピークに鉛直土圧は0.15MPa程度を示し、その後減少傾向に転じた。この鉛直土圧の変動は、気温の変動と似通った動きを示しているため、気温変化によるプレキャスト板の熱膨張や収縮の影響を受けているものと考えられる。

4. まとめ

今回、表面工を鉛直勾配としたPW工法の実大施工を行い、施工と構造の両面から問題は認められなかった。今後継続して計測を進め、検証を進めたいと考える。

参考文献：1) 長田孝史他：地山補強土工法の鉛直施工に関する研究，土木学会中部講演概要集，pp.233～234，2011.3 2) 市川善造他：実物大実験体を用いたPAN WALL工法の法面垂直化へ向けた実験，土木学会中部講演概要集，pp.231～232，2011.3

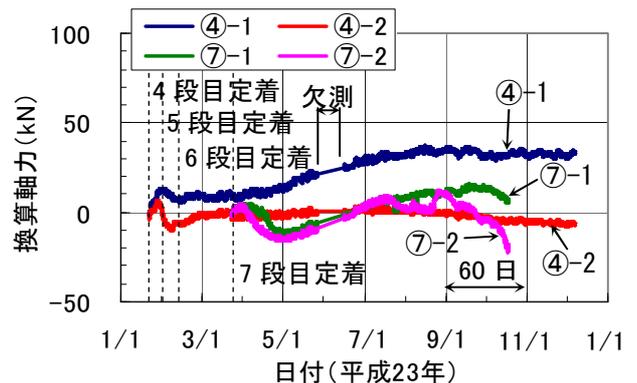


図-5 補強材軸力の推移(4段目,7段目)

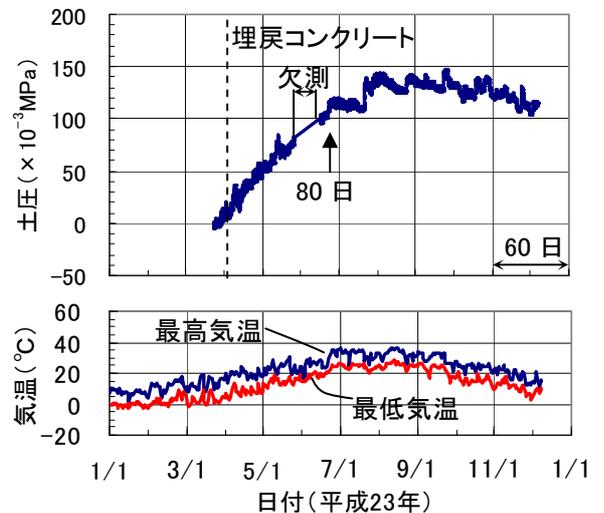


図-6 壁面真下の鉛直土圧と気温変化