

III-158

ジオテキスタイルを用いた土留め擁壁の実物大施工実験（第2報）

鉄建建設㈱

正員 中根 淳

正員 永岡 高

建設省土木研究所 正員 小野寺誠一

嶋田 功

1. まえがき

現在検討を進めている設計法の妥当性を評価するため、高さ5.0mの実物大の土留め擁壁を築造した。今回は、壁面工および補強材の異なる2種類について、築造時からの補強材の軸力、壁面の変位、地盤反力を計測し、さらにトラック走行を実施して上載荷重の影響について調べた。なお、土留め擁壁の設計、および試験概要については第1報で詳しく述べており、本報告はその結果に関するものである。

2. 補強材に発生する軸力と変形状態

図-1は補強材に発生する軸力と壁面の変位状況を示したものである。計測された軸力は最下段を除いて、各段でType-2の方が上回っているものの、いずれも設計引張強度（Type-1:4.0tf/m, Type-2:3.2tf/m）以内に収まっており、安定した状態であることがうかがえる。軸力の分布形状から、Type-2ではほぼ主動崩壊線の近傍に最大値を持つ形状を呈しているが、Type-1では補強材の奥部で軸力が増加する傾向にある。これは、Type-1の壁面工として用いられるL

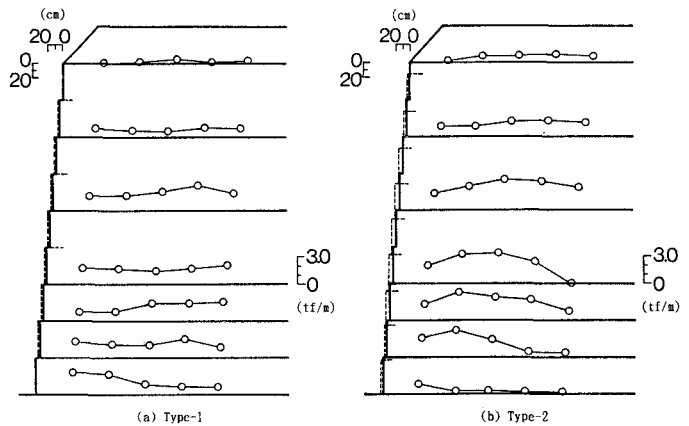


図-1 補強材の軸力と壁面の変形

型擁壁および補強材がかなり剛性の高い材料であることから、背面の土塊が拘束され一体化された範囲が拡大し、主動領域が奥部へと移動したことによるものと思われる。また、Type-1では壁面近傍で軸力が増加している箇所も見受けられる。これは、今回のように分割したコンクリートブロックと補強材を連結するような壁面構造では、ブロックの縦剛性により壁面工の鉛直方向への変形量はほとんど生じないが、補強材の剛性に起因する水平変位は生じる。実測からも、変位の最大値は鉛直で0.4cm、水平で2.4cmとなっている。この水平変位のため若干なりとも擁壁背面の土塊が沈下し、連結部に張力が発生しているものと思われる。剛性の高い補強材を用いて、背面土塊を拘束することがこの壁面構造には重要であり、今回用いた補強材は良好な結果を示していると言える。Type-2では、壁面に植生土のうと碎石土のうとを、交互に積み、のり枠を50cm毎に施工した結果、変位の最大値は鉛直で15.1cm、水平で6.4cm程度となった。第1報で述べたように、補強材を1枚除いているため、設計より求まる配置を採用すればさらに安定するものと考えられる。

3. 地盤反力分布

図-2は、地表面より25cmの深さに埋設した土圧計により、計測された各Typeの地盤反力分布と、設計から求まる地盤反力分布とを示したものである。Type-1では壁面下での地盤反力は発生せず、奥部に向かって増加している。これは、つま先部にコンクリート製のフーチングを設けたこと

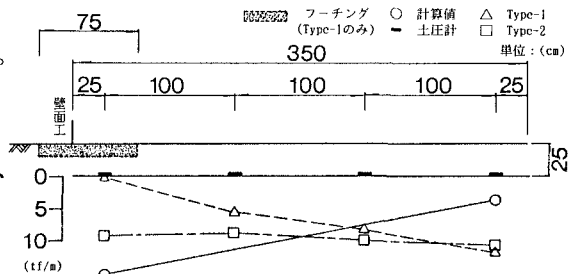


図-2 地盤反力分布

による上載荷重の分散効果、および剛な壁と補強材を連結した壁面構造による影響があるものと考えられる。なお、その最大値はその地点の盛土荷重にほぼ等しい値である。Type-2では、全域にわたって一様な地盤反力となっており、その値もほぼ盛土荷重に等しい値となっている。設計より算定される地盤反力は、つま先部で15.6tf/m、踵部で3.7tf/mの台形分布となり、実測とはかなり異なっている。以上から、補強土擁壁のように柔軟性のある土構造物では、背面土圧に対して全体が剛なコンクリート擁壁のような挙動を示さず、その地盤反力は各地点での上載荷重に等しい値が生じるものと思われる。

4. トラック走行試験

トラックの走行回数は路盤の都合で合計78回と少なく、走行回数に対する補強土擁壁の耐久性は評価できないが、上載荷重により各段の補強材に発生する軸力の変化について以下の結果を得た。なお、トラックの全重量は23.85tfで、ダブル後輪の中央を測定断面で停止させて計測を実施した。図-3は、走行回数と各段の補強材に発生する軸力の増分を示したものである。軸力の分布形状は、各Typeとも24週目当たりまで最上段を最大とする三角形の分布形状を呈しているが。その後は上から2,3段目に発生する軸力が卓越し、丸みを帯びた分布形状へと移行する。最上段の軸力はある時点より減少しており、その傾向は補強材の剛性が

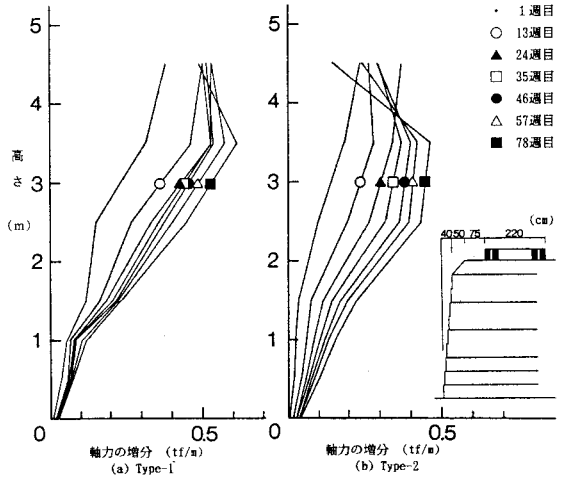


図-3 走行回数と補強材の軸力増分

低いType-2で顕著に認められる。しかしながら、走行回数を重ねる毎に軸力は増加しており、収束する傾向にはあるものの走行回数を増せば、さらに増加するものと思われる。図-4は各段の補強材に発生した最大軸力と現在、設計法に適用されている式を用いて求めた値を示したものである。設計式は、a) Boussinesq の関係式に基づくもの(米国林野庁の方法)、b) 活荷重の分散方式(テールアルメ工法)の2種類を用いている。これより、a) 法から求まる分布形状は実測より得られる形状と似ているが、下層部では実測値が算定値を上回っている。b) 法ではほぼ直線分布となるが、最上段以外は実測に近い形状を呈し、いずれも実測値を上回る結果となった。双方とも実測に近い分布形状を示しているといえる。なお、この間の壁面の最大変位はType-1で鉛直、水平共に0.1cm、Type-2で鉛直、水平共に0.3cmとほとんど認められなかった。

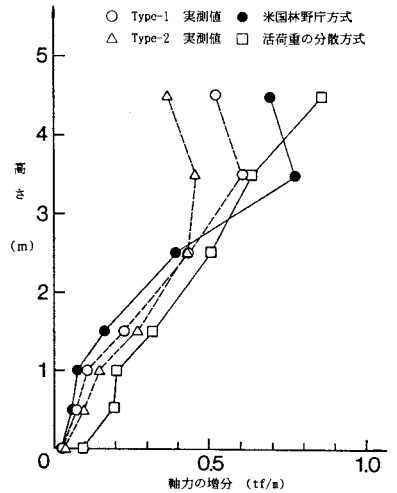


図-4 軸力の設計値と実測値の対比

5. まとめ

現在検討している設計法に基づいた実物大の土留め擁壁を築造し

たことにより以下のことがわかった。今後は、設計・施工法を確立するためのデータを得るため、この土留め擁壁を利用して、一様な等分布荷重が作用したときの挙動について観測する予定である。

- 1) 補強材の軸力は、設計で想定される値とほぼ等しく敷設間隔の算出方法が妥当であることが示唆された。
- 2) 擁壁の底面に作用する地盤反力は、その地点の盛土荷重にほぼ等しい。
- 3) 上載荷重による補強材への軸力増分について、a), b) 各設計式で実測に近い評価を行う事ができる

【参考文献】

- 1) J. A. Haliburton et al (田中 茂 他訳) : ジオテキスタイル設計マニュアル、土木工学社、1987
- 2) 土木研究センター : 補強土(テールアルメ) 壁工法設計・施工マニュアル、1989