

壁面に箱形擁壁を用いた補強盛土の動態観測

熊本大学 大学院 学 篠脇 諭
 熊本大学 工学部 正 大谷 順
 三井石化産資(株) 正 平井 貴雄

1. はじめに

ジオグリッドを用いた補強土工法は多くの実績を重ね、その信頼性はすでに確認されている。しかし近年、より複雑な地盤条件や周辺の環境条件に対応するため、各種の他の工法と併用されるケースが増えてきている。このような併用工法では、現場データを取得し変形挙動を把握することが、工法の品質を高め、設計法の信頼性を確認する上で大変重要であると考えられる。

著者らは、道路盛土で採用された箱型擁壁工法とジオグリッドによる併用工法の施工現場において、平成9年6月24日～平成9年8月20日の期間に各種計測器を設置し、盛土壁直下の鉛直土圧、擁壁壁面に作用する水平土圧、傾斜計による地盤内変位、補強材のひずみ分布、光波測距儀による擁壁変位などの計測を実施した。箱型擁壁工法とは、裏込め土に単粒度碎石を用い、個々の箱型擁壁を連結せず積み上げていくものである。ジオグリッドはその現場の一部擁壁高が高くかつ上載盛土が高い断面において、箱形擁壁に作用する土圧を軽減する目的で併用された。設計については、「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」の土圧低減工法に準じて実施されている。

本報告では、この箱型擁壁+ジオグリッド併用工法の動態観測結果について考察するものである。

2. 現場の概要と計測内容

現場の地形は、溶岩を基盤とする阿蘇地方特有の火山灰性粘性土層で構成されている。その地盤上に、高さ1m、幅2mの箱型擁壁を設置し、裏込め部分には山ずり、擁壁周辺部分に単粒度碎石を用い、それぞれ締め固めながら盛り立て、図-1に示すような補強土構造物が構築されている。

今回設置した計器は、図に示すように、土圧計、間隙水圧計、傾斜計、7層の補強材(SR35)に貼り付けたひずみゲージである。土圧計は擁壁直下に作用する鉛直土圧と、擁壁壁面に作用する水平土圧を計測するために4箇所設置した。傾斜計は地盤内の沈下状況を把握する目的で、図のように水平に設置した。なお傾斜計についてはあらかじめ検定を実施し、ひずみデータと沈下量の関係式を求めた後、沈下量分布を算出した。

ひずみゲージは、1つの測点に対して補強材の裏表に2枚のゲージを張り付けることで、伸びひずみを算出した。計器の配線はスイッチボックスに集合させ、静ひずみ測定器をスイッチボックスに接続して計測を実施した。

また光波測距儀を用いた箱形擁壁の移動の計測も実施している。計測測点は各擁壁の上部左右端(計16箇所)とし、計測は反射板をそれぞれの測点に設置して行い、最終的に擁壁の沈下量と水平変位量を求めた。

3. 結果と考察

図-2に盛土高さの推移に伴う土圧の経時変化を示す。すべての計器において

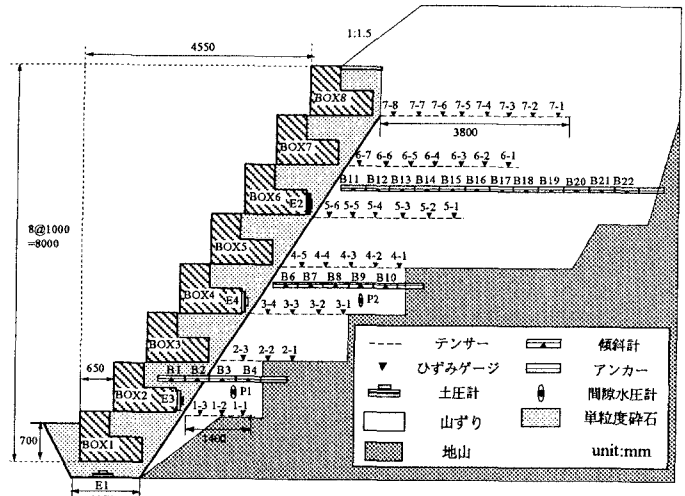


図-1 計測器の配置

盛り立て初期に土圧が急激に増加している。特に鉛直土圧を示す E1 は土被り圧を良好に示している。壁面水平土圧は、E3 のみ増加傾向を保つが、E4、E2 はある程度までは増加した後落ちつく傾向を示している。これは E3 が E4、E2 に比べて深い位置にあり、盛土载荷による鉛直土圧の影響を受け続けているためと考えられる。図-3 に間隙水圧と降水量の経時変化を示す。降水量の多い日から多少遅れて間隙水圧が増加する傾向が P1、P2 ともに現れている。よって 2 つの間隙水圧計の埋設深さと間隙水圧の関係が良好に示されているといえる。図-4 に補強材のひずみ分布を示す。図中でプロットのない箇所は計測不能であった。各ゲージともに盛り立てにつれてひずみが増加し、盛り立て終了時（10 月 14 日）からは安定傾向にある。第 1 層、第 2 層では上層部に比べて比較的大きなひずみが生じており、ピークが明確に現れている。一方で第 3 層～第 7 層では第 5 層を除いてひずみがほぼ一様に分布している。つまり、土圧低減を目的で敷設された補強材が、特に盛土下層部における土圧の低減に効果を発揮したと考えられる。図-5 は傾斜計から推定された盛土内変位である。下層から第 1 層の傾斜計は、B1、B2 が碎石部、B3、B4 が山ずり部に位置しており、碎石部と山ずり部の沈下量に大きな差が生じていると推定される。また山ずり部分のみに設置した第 2 層、第 3 層の傾斜計の変位量はほぼ一様に分布している。以上の結果より、碎石部と山ずり部の沈下量に 10cm 程度の差が生じていると推定される。

4. おわりに

今後はこれらの計測結果について、弾塑性有限要素解析を実施する予定である。

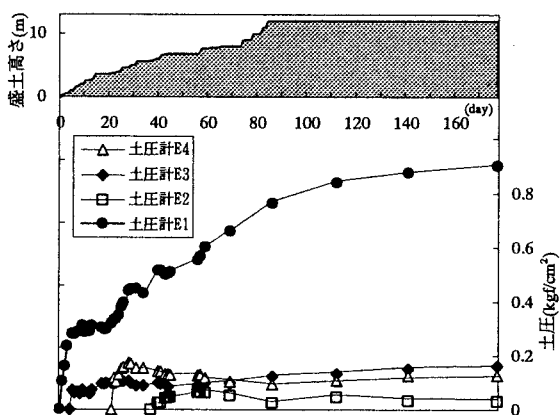


図-2 土圧と盛土高さの推移

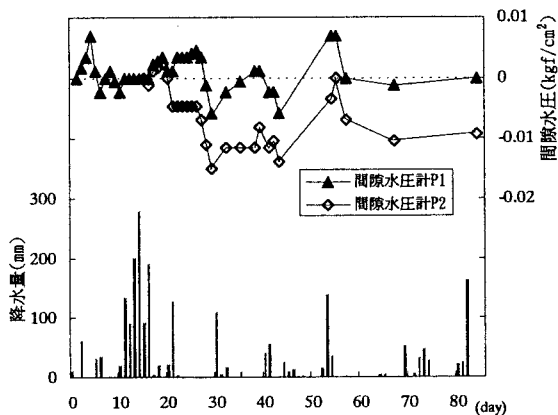


図-3 間隙水圧と降水量の推移

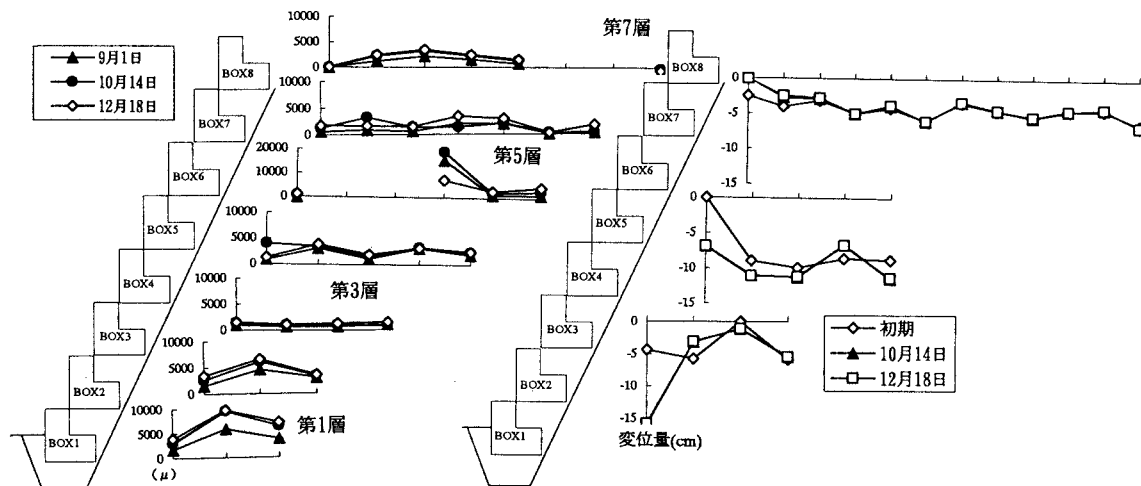


図-4 補強材のひずみ分布

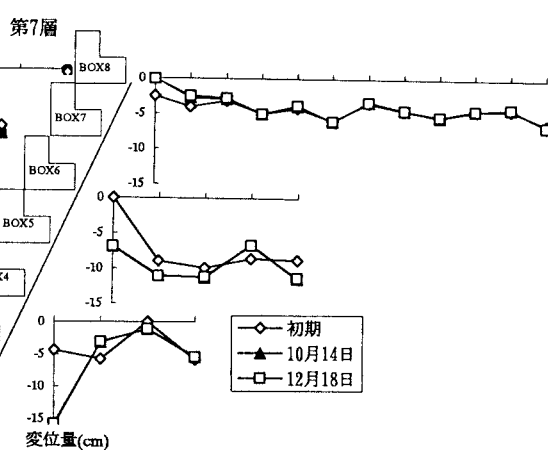


図-5 傾斜計による地盤内変位の推定