

Ⅲ－24 補強土擁壁の補強材量の低減に関する有限要素解析

高知高専 正会員 岡林宏二郎
高知大学 学生員 ○森岡 恵

1.はじめに

補強土擁壁工法は、用地取得上の制約や耐震性に優れていることよりその利用は増えている。今後は、建設費の削減が重要な課題であろう。本研究では、補強土擁壁の①水平補強材を低減させたモデルと②鉛直補強材を導入し水平補強材量を低減したモデルの、それぞれの補強効果を2次元FEM解析により比較検討を行った。

2.材料特性と解析方法

2.1 材料定数

本解析に用いた材料定数を表－1に示す¹⁾。水平、鉛直補強材の厚さは6mmで、壁面材の厚さは12mmとした。また、補強材の長さは4.5mである。壁面材はコンクリート、補強材はアルミを用いた。2次元平面ひずみ条件のため、補強材の弾性係数を面積率より1/10とした。

2.2 解析方法

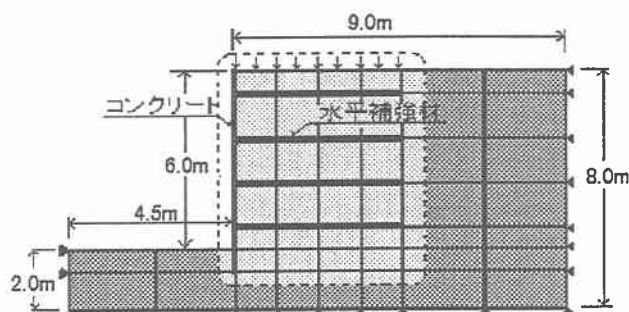
図－1のモデル図に示すように節点数586、要素数175の2次元モデル（壁高さ6m、補強長4.5m）を解析の基準モデルとした。土要素はモールクーロンの破壊基準を用いて弾塑性体とし、壁面材および補強材は弾性体とした。境界条件は、基礎地盤の底面、後方側面ともに拘束とし、前方側面は水平方向のみ拘束した。なお、計算は盛土の自重と載荷重(1kpaを10回繰り返して与えた計10kpa)による解析を行った。最初に、図－2に示すように水平補強材を低減した3種類のモデルを比較した。次に、図－5に示すように、水平補強材を低減したモデルに鉛直補強材を導入した4種類のモデルを比較した。

3.水平補強材低減モデルの比較検討

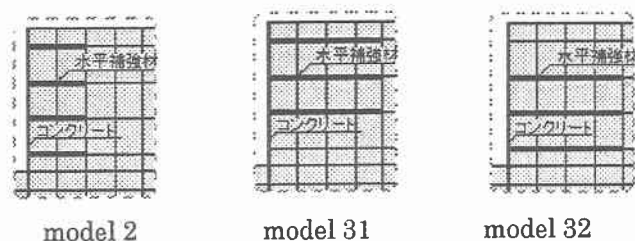
model1、model2、model31、model32の壁面変位を図－3に示す。model1に比べて水平補強材長を短くして補強材量を低減させたmodel2は壁面変位が大きくなっている。また、補強材本数を低減させたmodel31とmodel32の壁変位量は、あまり増加していないことがわかる。両者を

表－1 材料定数

	盛土	補強材	壁面材
弾性係数	$1.96 \times 10^4 \text{ kpa}$	$7.03 \times 10^6 \text{ kpa}$	$2.17 \times 10^6 \text{ kpa}$
単位体積重量	15.50 kpa	26.36 kpa	23.52 kpa
ポアソン比	0.300	0.345	0.200

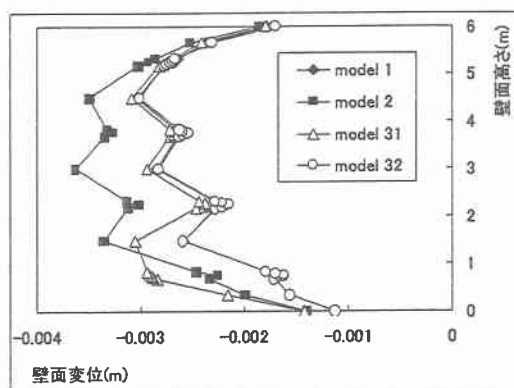


図－1 モデル図 (model1)



model 2 model 31 model 32

図－2 水平補強材低減モデル図



図－3 壁面変位図

比較すると、基礎地盤に近い所で model31 の変位量が大きいことがわかる。このことより、水平補強材は基礎地盤に近いほど導入の効果が高いことがわかる。図－4に水平応力分布を示す。水平

応力は壁面隣の要素中央の値を用いた。図中の K_a は主働土圧の値を示す。水平応力は壁面上部で主働土圧より大きく下部では主働土圧より小さい。全体的に応力の値は殆ど変わらず、model 32 の壁変位の大きい部分で少し減少している。

4.鉛直補強材導入モデルの比較検討

図一5に示すように model7 は水平補強材 2 本で中央に鉛直補強材を導入し、model8 は後方に鉛直補強材を導入し、model34 は後方、中央共に鉛直補強材を導入したモデルである。model33 は補強材を短くし鉛直補強材を導入したモデルである。図一6の壁変位図より、model7 は model 1 とほぼ同程度の壁変位で、model8 は全体的に大きい。また、model34 は盛土の下部では model7 より小さいものの盛土の上部では大きくなっている。model33 は model 1 とほぼ同程度の壁変位で、model 2 に比較して鉛直補強材による壁変位の抑止効果が高いことがわかる。図7の水平応力図より、いずれのモデルでも model 1 より小さくなっている。また、model7 と model34 がほぼ同じ値となり、鉛直補強材の量を増やしてもこの場合、補強効果はあがらないことがわかる。

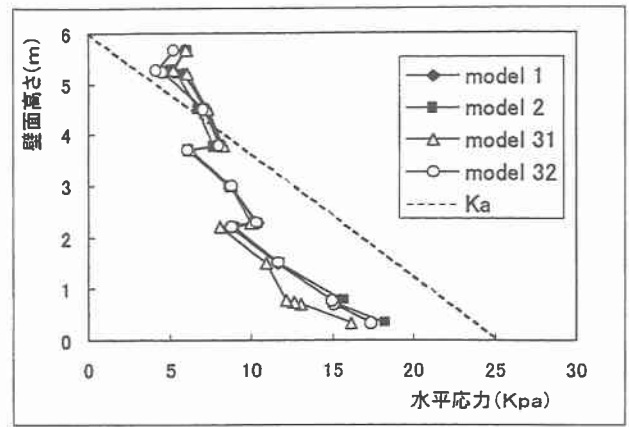
5.まとめ

- (1) 水平補強材低減モデルの検討より、水平補強材の導入位置は、基礎地盤に近いほど補強効果が高いことがわかる。
 - (2) 水平補強材長を $1/2$ にすると壁変位量が大きくなるが、これに鉛直補強材を導入すると基準モデルと同等の補強効果がみられた。
 - (3) 水平補強材を 2 本に低減し鉛直補強材を中央導入すると、基準モデルと比較して壁変位は同程度で水平応力を小さくすることができる。
- 以上のことから、鉛直補強材の導入により補強材量を低減することが可能であり建設費の縮減が可能となると考えられる。

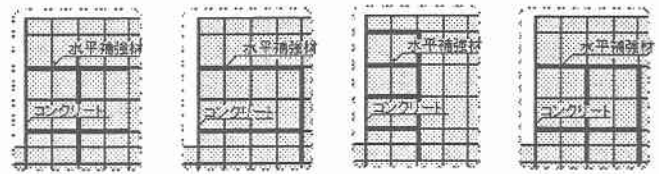
今後の課題として以下の点があげられる。

- ①鉛直補強材に用いる材料や施工性の検討。
- ②ジョイント要素を用いた 2 次元 FEM 解析や 3 次元解析での検討。

参考文献 : 1) 北山浩二、鉛直補強材の導入による補強土擁壁の水平補強材量の低減に関する検討、豊橋技術科学大学卒業論文、1997 年度

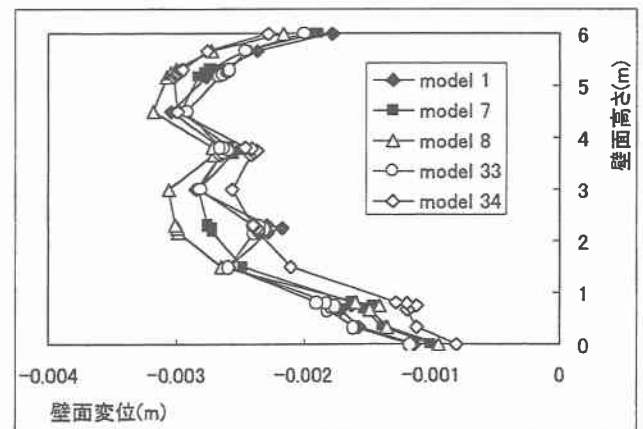


図一4 水平応力図

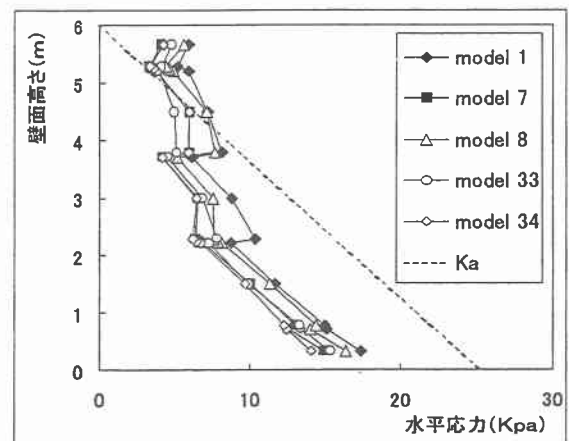


Model 7 model 8 model 33 model 34

図一5 鉛直補強材導入モデル図



図一6 壁面変位図



図一7 水平応力図