

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 正会員 河邑 眞
 高知工業高等専門学校 正会員 岡林 宏二郎
 豊橋技術科学大学大学院 学生員 南 正樹
 豊橋技術科学大学 ○北山 浩二

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い、3次元モデルとの比較も行った。

2. 材料特性と解析方法

2-1 材料特性

解析に用いた材料特性を表-1に示す。水平、鉛直補強材の厚さは6mm、壁面材の厚さは12mmとし、補強材長は、4.5mとした。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であるために、補強材の弾性係数を1/10とし、壁面材はパネル状であるために1/10とした。

2-2 解析方法

図-1に示すように節点数586、要素数175の2次元モデルを用いて行い、土要素はモールクーロンの破壊基準を使った弾塑性体とし、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、2次元の計算は、盛土の自重と載荷重(1kpaを10回繰り返し与えた計10kpa)による解析を行い、3次元の計算は自重のみの計算を行った。最初に、図-2に示すように水平補強材を低減した2つのモデルを比較し、次に図-3に示すような水平補強材を低減したモデルに鉛直補強材を導入した2つのモデルを比較した。最後にmodel1、5の3次元モデルと2次元モデルの比較を行った。

3. 水平補強材低減モデルの解析結果と考察

model1, 2, 3の壁面変位と水平応力を図-4、図-5に示す。図-4は要素中央の値を用い、正側が土圧分布図で負側が補強材から換算した土圧である。model2, 3の換算した補強材応力は、model1と比較すると小さい。水平土圧は3つのモデルとも

同様な値であるが、若干model2, 3が小さい。model2, 3の壁面変位はmodel1と比較すると大きく、補強材を導入した部分だけ壁面変位は抑制されている。また、水平補強材を短くすると、短くした部分の壁面変位が大きい。このことより、水平補強材の数を減らした場合も補強材長が短い場合も壁面変位量は大きくなることが推測される。

表-1 材料特性

	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	15.50kpa	26.36 kpa	23.52 kpa
ポアソン比	0.300	0.345	0.200

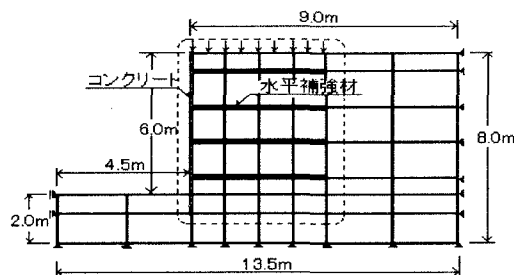
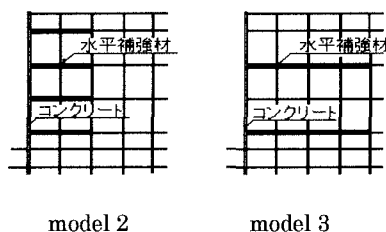
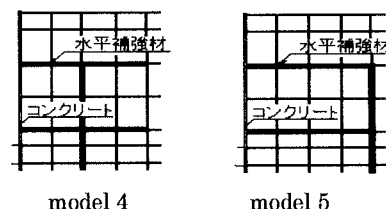


図-1 モデル図 (model 1)



model 2 model 3
 図-2 水平補強材低減モデル図



model 4 model 5
 図-3 鉛直補強材導入モデル図

4. 鉛直補強材導入モデルの解析結果と考察

model 4, 5 と model 1 を比較した結果を図-6、図-7に示す。図-6示すように、中央鉛直補強材を導入した model 4, 5 の壁面変位は、壁面高さが2.5m 付近の壁面変位が model 1 と比較すると大きいのがみられる。model 4 の壁面変位は model 5 と比較すると小さい。水平応力は model 1 がもっとも高く、model 5、model 4 と低くなっている。また、水平補強材の水平引張応力についても同様な結果が見られる。このことより、鉛直補強材は後方に導入するよりも、中央に導入することで応力がバランスよく鉛直補強材に伝わり、水平補強材の水平引張応力を減少させると推測できる。

5. 2次元モデルと3次元モデルの比較

図-8は、model 1 と model 5 の壁面変位を2次元解析と3次元解析で比較した図である。3次元の壁面変位は、2次元と比較すると1mm ほど大きいのが、2次元、3次元ともに model 5 の壁面変位は、model 1 よりも小さい。このことから、鉛直補強材の導入による補強効果は確認できる。

6. まとめ

補強土擁壁の水平補強材を低減した場合は、低減された部分の壁面変位が大きくなるが、鉛直補強材の導入により壁面変位を抑制することができる。鉛直補強材は、中央に導入するのが効果的である。また、以上のことから、鉛直補強材の導入は、水平補強材を大幅に低減することが可能であり水平補強材の低減によるコストの削減が可能と考えられる。

参考文献 (1) 土質工学会編：補強土工法（土質基礎工学ライブラリー 29、土質工学会、1986

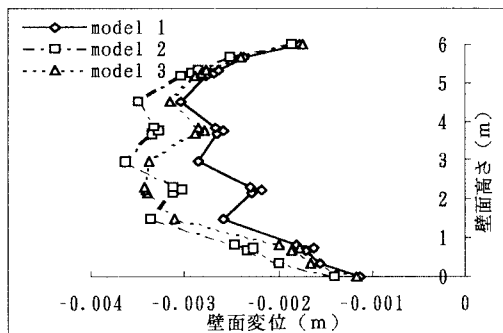


図-4 2次元水平補強材低減モデルの壁面変位図

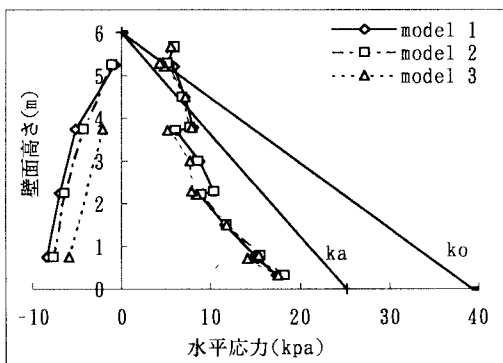


図-5 2次元水平補強材低減モデルの水平応力図

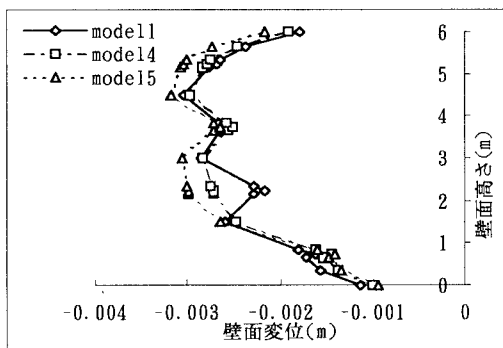


図-6 2次元鉛直補強材モデルの壁面変位図

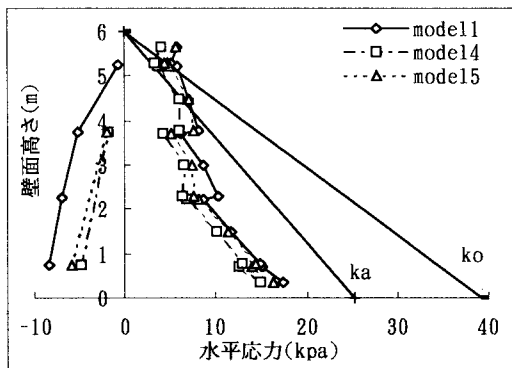


図-7 2次元鉛直補強材モデルの水平応力図

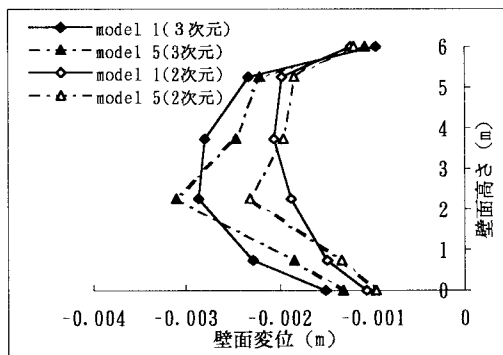


図-8 2次元と3次元の壁面変位図