

アンカー設置形式と補強土擁壁の安定性の関係

豊橋技術科学大学 正会員 河邑 眞
 豊橋技術科学大学 学生員 ○足立 有史
 Univ. of Lungtung Mangkrat Ma'mun

1. はじめに

補強土擁壁は、盛土体の安定を図る工法で土の中に水平方向に敷設した補強材、壁面材、裏込め土で構成されている。近年、この工法は盛んに用いられるようになり、新しい形式の開発も進められている。著者らは、裏込め土にさらに鉛直方向のアンカーを挿入する工法を考え解析を行なってきた。その結果、アンカーを挿入することにより補強材長を短くできるということがわかった。ここでは、これをもとに、さらに補強材長を短くし、アンカーとの組み合わせによる補強土擁壁の最適な形について、4タイプのモデルを考え、解析を行ない検討した。

2. 解析手法

まず、図-1にAからDの4つのモデルを示す。ここでは、補強土擁壁を2次元平面ひずみ問題として、不連続面にジョイント要素を取り入れた有限要素解析を行なった。土要素は、モール・クーロンの破壊基準を用いた弾塑性体、その他の要素は弾性体とした。また、材料特性を表-1に示す。ここで、補強材及びアンカーの厚さは4mmとした。計算は、自重のみの場合と壁面から2mの位置まで3.6tf/mの等分布荷重が載荷された状態について行なった。

3. 解析結果

ここでは、全ての補強材長が長いモデルAに対して、上部補強材長を短くしアンカー位置をずらしたモデルB、下部補強材長を短くしたモデルC、モデルCの上部補強材背後にさらにアンカーを設置し壁面材及びアンカーの根入れを50cm増やしたモデルDを用い検討した。地表面に載荷重がない場合（無載荷時）に関しては各モデルにおいて、最大で1mm程度しか変位量に差は生じていないことが確認された。地表面に載荷重がある場合（載荷時）においてそれぞれのモデルに関して壁面変位の比較を図-2に示す。各モデルごとにかんがりのばらつきが生じており、中でも、モデルBにおいては、壁面上半部において、他のモデルと比べて、約2倍の変位が見られる。これは、このモデルにおいて、上半部の2本の補強材が短く、載荷時に対

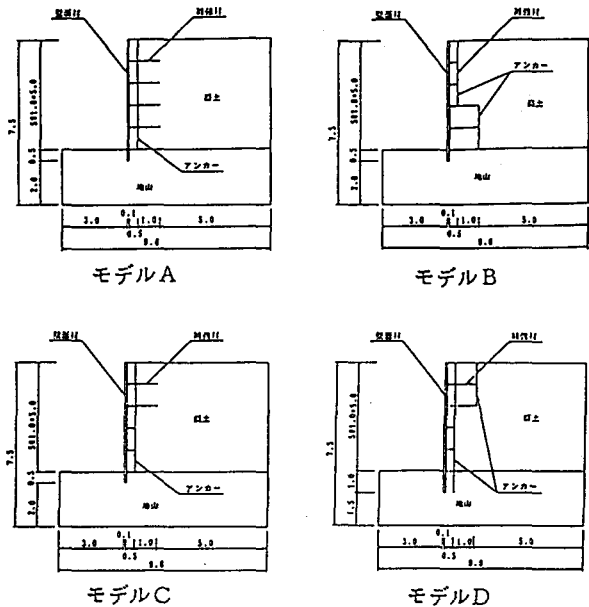


図-1 解析モデル

表-1 材料特性

補強土擁壁					
	単位体積重量 γ (tf/m ³)	弾性係数 E (tf/m ²)	ポアソン比 ν	内部摩擦角 ϕ (°)	粘着力 C (tf/m ²)
盛土	1.80	2×10^4	0.4	30	0
地山	1.80	1×10^4	0.4	35	0
補強材	7.80	1×10^5	0.3	—	—
アンカー	7.80	1×10^5	0.3	—	—
壁面材	2.45	2×10^4	0.3	—	—

ジョイント要素

垂直力 K_v (tf/m ²)	9×10^7
せん断力 K_h (tf/m ²)	9×10^7
内部摩擦角 ϕ (°)	20
粘着力 C (tf/m ²)	0

しての上部盛土の補強効果が乏しかったと考えられる。そしてその影響が根入れ部の変位にも見られる。同様の傾向がモデルC、Dの根入れ部を除く下半部にも生じている。そのことから全ての補強材長が長いモデルAは、他のモデルと比べて、どの位置でも変位が少なくなることが理解できる。

つぎに、各モデルの補強材の引張応力分布について検討した。アンカーのない場合には引張応力分布は、図-3のようになる。ここで、図-4に示すモデルAの最下部の補強材に作用する引張応力においては、アンカー挿入位置を除いてほぼ一様である。また、アンカー挿入位置で引張応力が急激に増加している。これは、アンカーに加わる水平土圧がそのまま補強材に伝わり、このような引張応力の集中が生じたと考えられる。このような傾向は他のモデルにおいても同様に見られた。また、モデルBではアンカーの配置をずらしたため、補強材に曲げ応力が生じている。

各補強材に作用する最大引張応力は図-5に示したようになる。ここで全体的にモデルAが他のモデルよりも大きな値を示していることから、補強材に作用する引張応力が大きいほど、壁面変位が少ない。また、一般に用いられている補強材の許容引張応力を今回用いたモデルに換算してみるとどのモデルも十分にその範囲内にあることがわかった。

4. 結語

今回の解析で、モデルBを他のモデルと比較し盛土の抵抗領域の点から考えて、下部補強材長よりも上部補強材長の長さがある程度必要であるという結果を得た。そのことから、仮に壁面変位の許容範囲を壁高の1/500程度とするなら、モデルAはもちろん、下部補強材長を短くしたモデルC、Dもほぼ範囲内であることから、モデルC、Dの形式を探っても、モデルAとほぼ同等な補強効果が期待できる。

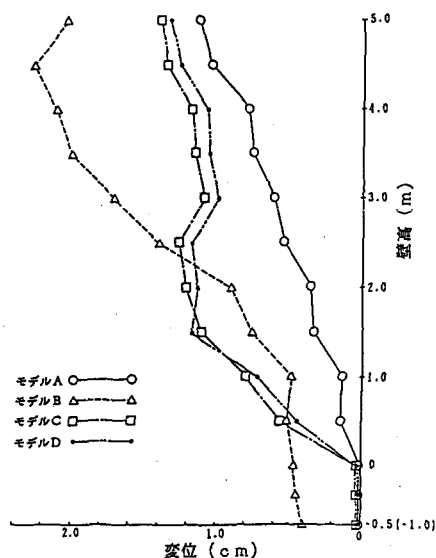


図-2 壁面変位 (載荷時)

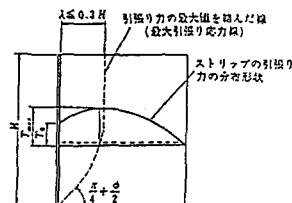


図-3 補強材の引張応力分布

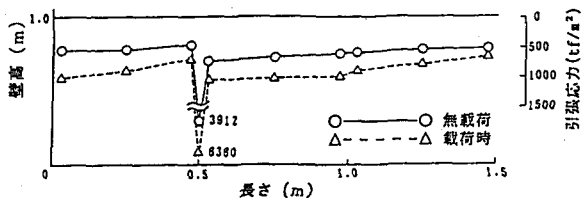


図-4 補強材の引張応力 (モデルA)

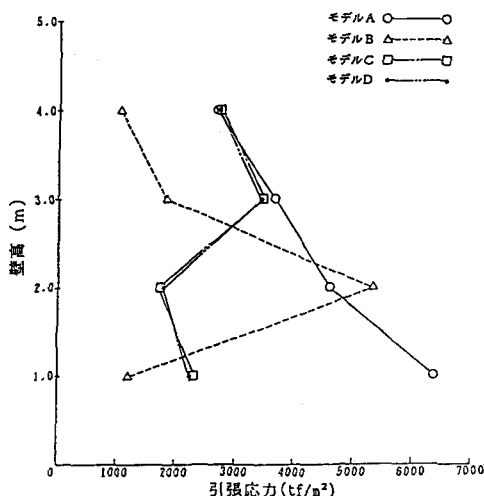


図-5 補強材の最大引張応力 (載荷時)