

III-168 アンカーをもつ補強土擁壁についての検討

豊橋技術科学大学 大学院 学生員 諸治 友一郎

豊橋技術科学大学 正 員 河 邑 眞

西松建設㈱ 正 員 森 本 重 徳

1. 緒言

盛土体や地盤などを補強・強化するための工法の一つに、土中に補強材を敷設し、この補強材と土との間に生じる摩擦力によって土塊全体の安定を図る補強土工法がある。補強土工法は経済性・施工性に優れており、ダム、護岸など多種多様な分野に用いられている。また、より高い補強効果を得るために新しい補強土工法の開発も盛んに行われている。ここでは、補強土擁壁の盛土内にアンカーを鉛直方向に挿入した工法を考え、検討した一例を示す。アンカーを挿入することによって期待される効果としては、応力、変位を抑制し、補強材の負担を軽減することが考えられる。

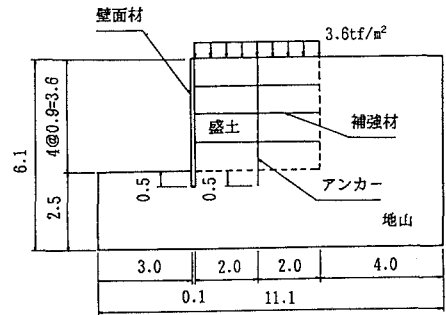


図-1 解析モデル 単位 (m)

2. 解析手法

解析は、不連続面に Goodmanのジョイント要素を用いた有限要素法によって行った。解析モデルを図-1に、材料特性を表-1に示す。壁面材はコンクリート製、補強材は鋼製で厚さは4mmとした。アンカーは鋼製で、厚さは補強材と同程度と考え4mmとした。アンカーの挿入位置は、構造物全体に効果が期待できると考えられる補強材長の中央の壁面から2mとした。また、アンカーは図-2のように設置することとした。ここで、計算は2

表-1 材料特性

	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	1×10^3	0.30	35.0	0.0
地 山	1.70	1×10^4	0.35	35.0	10.0
補強材	7.85	1×10^7	0.20		
壁面材	2.45	1×10^3	0.20		
アンカー	7.50	1×10^5	0.20		

次元平面ひずみ状態であることを考慮して、補強材とアンカーの弾性係数を鋼の弾性係数 2.1×10^7 tf/m² より小さな値とした。土要素はMohr-Coulomb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。なお、計算は自重と高さ2mの盛土に相当する3.6tf/m²の等分布荷重が載荷された状態について行った。

3. 解析結果

解析は、アンカーと補強材の結合形式について検討した後、アンカーをもつ補強土擁壁と、アンカーをもたない通常の補強土擁壁との比較を行った。

アンカーと補強材との結合形式としては図-3に示す2形式を考えた。モデル1、2ともアンカーが補強材を貫通するように設置した形式であるが、アンカーの前・背面とも補強材を固定しているのがモデル1、アンカーの前面については補強材を固定せず、背面については固定したも

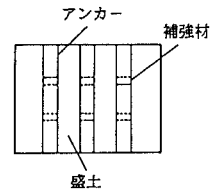


図-2 アンカー挿入部断面概略図

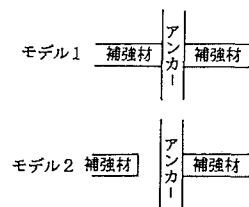


図-3 結合形式

のがモデル2である。この2形式を比較した結果、モデル2よりモデル1の方が応力、変位を軽減できることが示された。ここでは、特に両モデルの違いが顕著であった最下部の補強材の引張応力についての比較を図-4に示す。モデル1は、アンカーの前・背面とも補強材が固定されているため、補強材に作用する応力の一部をアンカーが負担することにより図-4のような分布を示したと考えられる。ここで、モデル1はアンカー自体に作用する応力がモデル2に比べ大きくなるが、解析結果を調べたところ鋼材で十分耐えられる値であった。以上より、アンカーと補強材の結合形式としては、壁面材、補強材、アンカーが一体となって作用すると考えられるモデル1の形式が適しているといえる。

次に、アンカーと補強材の結合形式がモデル1であるアンカーをもつ補強土擁壁と、図-1と同様のモデルで補強材を0.6m間隔で5本用いたアンカーをもたない通常の補強土擁壁との比較を行った。この結果、ほぼ両者同じ値か、むしろアンカーをもつ補強土擁壁の方が応力、変位を抑制できることが示された。図-5に壁面土圧、図-6に壁面から2.75m地点での土圧、図-7に盛土天端の鉛直変位についての比較を示す。壁面土圧についてはほぼ同様の値であるが、アンカー背面の土圧を示す図-6ではアンカーをもつ場合の方が土圧を軽減することができている。これは、アンカーの挿入によって盛土の水平方向のひずみが抑制されるためであると考えられる。天端の鉛直変位についても、アンカーによって変位が抑制され、それが全体に影響していることが示されている。以上より、アンカーを用いることにより補強材の本数を減らすことが可能であるといえる。

4. 結語

アンカーをもつ補強土擁壁の解析を行い、以下のような結果を得た。

- (1) アンカーをもつ補強土擁壁のアンカーと補強材との結合形式は、アンカーの前・背面とも両者を固定する形式が比較的優れている。
- (2) アンカーを用いることにより、補強材の本数を減らすことができると考えられる。

参考文献

- 1) 土質工学会：補強土工法（土質工学会編），1986
- 2) Colin JFP Jones：補強土構造物の理論と実際（鹿島出版会），1986

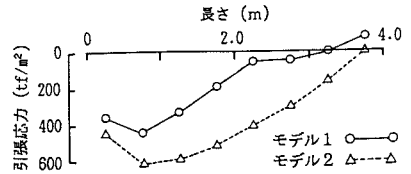


図-4 補強材の引張応力（結合形式による比較）

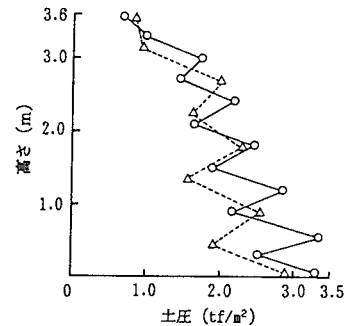


図-5 壁面土圧（アンカーの有無による比較）

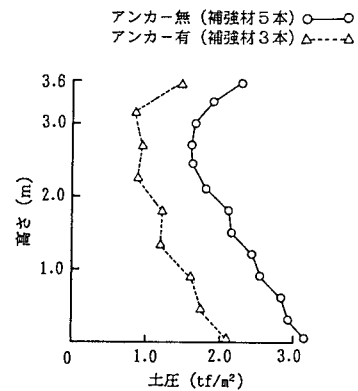


図-6 壁面から2.75m地点での土圧（アンカーの有無による比較）

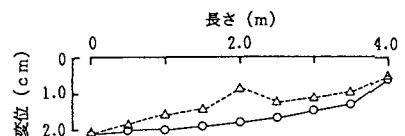


図-7 天端の鉛直変位（アンカーの有無による比較）