

アンカーの設置位置と補強土擁壁の安定性との関連

豊橋技術科学大学 正員 河邑 眞
 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 学生員 OYEW TEIK SENG

1. 緒言

補強土工法が本格的に日本に導入されてから、道路、橋台、ダム、基礎、護岸など、多様な分野に利用されてきた。そして、より高い効果を得るために、次々と新しい補強技術が開発されている。本研究では、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、これに対して有限要素法による解析を行った。そして、アンカーを挿入することにより、補強材の長さを短くすることができるかの検討を行った。

2. 解析手法

解析は、不連続面にジョイント要素を用いた有限要素法によって行った。土はMohr-Coulombの破壊基準を用いた弾塑性体とし、その他の要素は弾性体とした。壁面材はコンクリート製、補強材とアンカーは厚さ4mmの鋼材を用いた。各材料のパラメータを表-1に示す。計算は、 2.4tf/m^2 の等分布荷重を載荷して解析を行った。

3. 解析結果

解析モデルは、通常の補強土擁壁モデルA、補強材が短いアンカーをもつ補強土擁壁であるモデルB、モデルCを用いてを行った。モデルBはアンカーの背面には補強材がない形式、モデルCはアンカーの背面に補強材を長さ1mだけ設置する形式である。解析モデルを図-1～図-3に、モデルBとモデルCの結合形式の概略図は図-4に示す。

まず、モデルBとモデルCの比較を行った。ここで、アンカーは壁面から1mの位置に挿入することにした。この2形式を比較した結果、モデルCの方が変形、応力を軽減できることが示された。ここでは、壁面変位についての比較を図-5に示す。モデルBはモデルCに比べて、簡単な構造で補強材をより短くすることができるが、この結果よりアンカー背面には補強材が若干必要であると考えられるので、この場合はモデルCの形式が適しているといえる。

次にモデルCにおいて、アンカーの挿入位置を壁面から0.5m, 1.0m, 2.0mと変えて解析を行った。

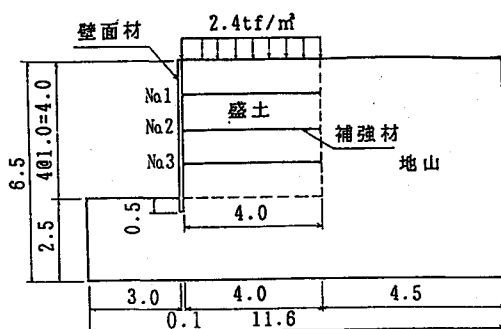


図-1 モデルA 単位 (m)

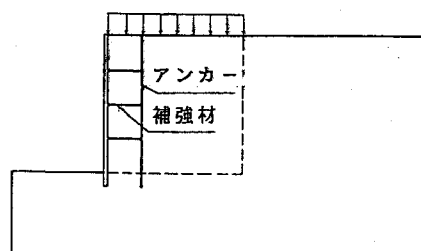


図-2 モデルB

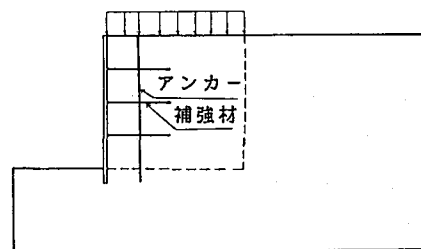


図-3 モデルC

表-1 材料のパラメータ

	単位体積重量 γ (tf/m³)	弾性係数 E (tf/m²)	ポアソン比 ν	内部摩擦角 ϕ (°)	粘着力 c (tf/m²)
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	1×10^3	0.20		
壁面材	2.45	1×10^3	0.20		
アンカー	7.85	1×10^3	0.20		

図-6にNa3の補強材の引張応力、図-7に壁面変位についての結果を示す。挿入位置0.5mの場合は、壁面変位が大きく適していない。挿入位置1mと2mのものは、補強材の引張応力、壁面変位ともほぼ同じ値を示している。挿入位置1mのものは、構造物の主働領域と抵抗領域の境界付近にアンカーを挿入しているので、補強材が短いにもかかわらず、このような結果になったと考えられる。以上よりアンカーの挿入位置は、より補強材が短くてすむ、1mが適しているといえる。

最後に、モデルC（アンカー挿入位置は壁面から1m）と通常の補強土擁壁であるモデルAの比較を行った。この結果、モデルC（アンカー挿入位置は壁面から1m）の方が応力、変位を抑制できることを示された。図-8に壁面変位、図-9にNa3の補強材の引張応力についての比較を示す。以上の結果より、補強材2mのモデルCは、補強材4mのモデルAより優れた補強効果をもつことが考えられる。つまり、アンカーの挿入によって、補強材を短くすることが可能であるといえる。

4. 結語

この研究で得られた結果をまとめて以下に示す。

(1) アンカーを挿入することによって、補強材の長さを短くすることができると考えられる。

(2) この場合、アンカーの挿入位置は主働領域と抵抗領域の境界付近が適しており、アンカーの背面には若干の補強材が必要であると考えられる。

参考文献

- (1) 米倉亮三, 島田俊介: 最新・補強土工法 (山海堂), 1989
- (2) 土質工学会: 補強土工法 (土質工学会編), 1986

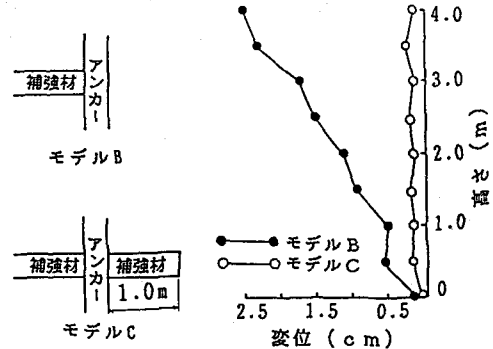


図-4 結合形式

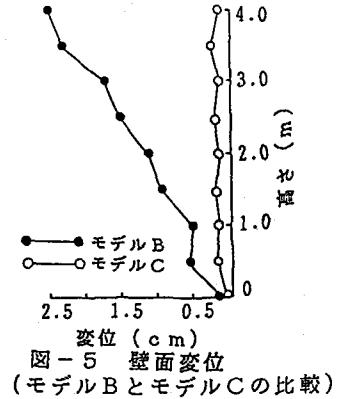


図-5 壁面変位 (モデルBとモデルCの比較)

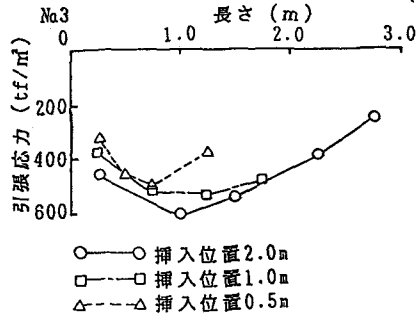


図-6 補強材の引張応力 (モデルCの挿入位置による比較)

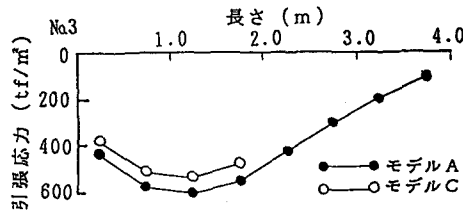


図-8 補強材の引張応力 (モデルAとモデルCの比較)

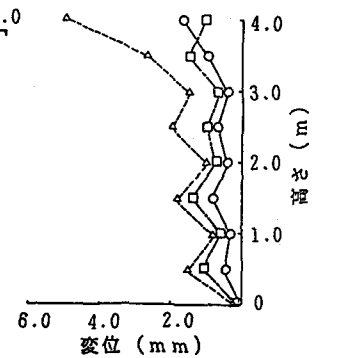


図-7 壁面変位 (モデルCの挿入位置による比較)

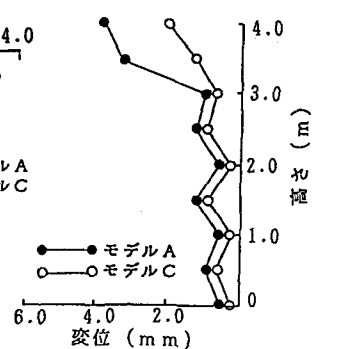


図-9 壁面変位 (モデルAとモデルCの比較)