

武蔵工業大学 正会員 皇谷 勝
三信建設工業(株) 正会員 吉田 雅宏
武蔵工業大学 学生員 山崎 晃弘

1. まえがき

近年、補強土の研究が盛んに行なわれるようになった。補強土とは盛土や切土に対して土中になんらかの構造部材を敷設することにより、盛土や切土を補強しようとするものである。補強土の一種であるアンカー多層擁壁とは、壁自体には壁面にかかる主動土圧力に抵抗する力はなく、壁面に連結されたアンカーパネルに作用する土圧抵抗力 R (受働土圧力と主動土圧力の差)を利用し安定した擁壁を構築するものである(図-1)。しかし、アンカー多層擁壁の基本的構造特性については不明な点が多く、これらの点を説明することが本研究の目的である。

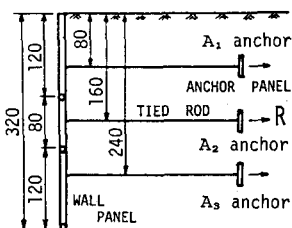


図-1 アンカー多層擁壁の概要

2. 実験の概要

本研究においてアンカー多層擁壁の基本的構造特性を説明するために、高さ320mm、幅300mmの壁面を用いて引き抜き抵抗力実験、耐引張力実験、耐荷力実験を行なった。使用した壁面は3つの壁面パネルで構成されており、各壁面パネルはヒンジで連結されている(可撓壁)。また、3つの壁面パネルを支保工により結合することで1つの壁面パネルとなる(剛体壁)。

3. 各実験結果

i) 引き抜き抵抗力実験

アンカー多層擁壁の構造特性の基礎となるアンカーパネルの土圧抵抗力(引き抜き抵抗力)の測定を行ない、その実験結果により最大引き抜き抵抗力についてモデル化を行なった。

- ①アンカー埋設深さ Z により、すべり面が発生するかしないかの境界を限界埋設深さ Z_L とする。本実験においてはアンカーパネル高 h の8倍となった。ここで、最大引き抜き抵抗力は図-2-A、図-2-Bに示す点とした。
- ②無載荷状態における各埋設深さのアンカーの変位-引き抜き抵抗力関係は対数曲線で表わされ(図-3-Aの実線)、変位-最大引き抜き抵抗力関係はほぼ2次曲線で表わされる(図-3-Aの点線)。
- ③載荷状態における変位-引き抜き抵抗力関係は図-3-Bのようになり、許容変位(壁高の $1/100$)3mmまでは各載荷状態においてほぼ等しくなった。

以上の実験結果より、最大引き抜き抵抗力についてモデル化を行なったものが図-4である。このモデルによる解析値と実験値を比較するとほぼ一致しており、このモデルが最大引き抜き抵抗力を表現するのに

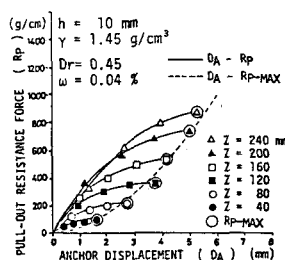


図-3-A 引き抜き抵抗力(無載荷)

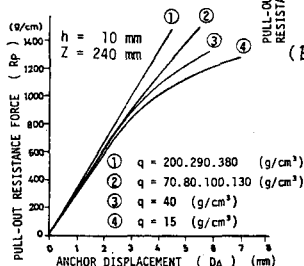
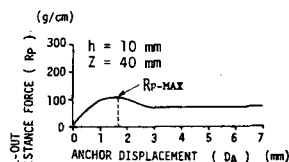
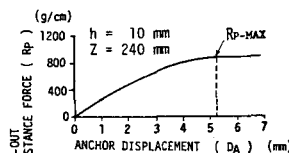


図-3-B 引き抜き抵抗力(載荷)



(A) 引き抜き抵抗力($Z \leq Z_L$)



(B) 引き抜き抵抗力($Z > Z_L$)

図-2

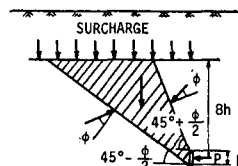


図-4 最大引き抜き抵抗力モデル

妥当であることがわかった(図-5)。

ii) 耐引張力実験

同じ埋設深さのアンカーに対する鉛直土圧が常に等しい状態で実験を行なえるように、剛体壁上部に対して水平方向に引張力を作用させて壁を崩壊させる。単アンカー、複アンカーについて最大引き抜き抵抗力のモデルを基にしたモデル化を行ない、実験値とモデルによる解析値の比較検討を行なった。

①単アンカー、タイロッド長 $L = 300 \sim 350 \text{ mm}$ の場合、モデルによる解析値と実験値は A_1 アンカー (R_{s1}) はほぼ一致したが、 A_2 、 A_3 アンカー (R_{s2} 、 R_{s3}) は実験値が解析値の $60 \sim 70\%$ にしかなかった(図-6)。

②単アンカーに対する複アンカーの土圧抵抗力の比を L_1 とすると、グループ効果による L_1 はモデルによる解析値と実験値がほぼ一致した(図-7)。

iii) 耐力実験

剛体壁および可撓壁(アンカー層状壁)の盛土上面に荷重をかけ壁を崩壊させて、両壁面の耐力強度特性の比較を行なった。

①各タイロッド長において、剛体壁および可撓壁の壁面上端変位-耐力関係はほぼ原点を通る直線となった(図-8)。

②可撓壁においてタイロッド長が $L = 100 \sim 150 \text{ mm}$ の時には壁面中央の変位が大きくなった(図-9-A)が、 $L = 200 \sim 300 \text{ mm}$ の時には剛体壁のようにほぼ直線的に壁面が崩壊した(図-9-B)。

③剛体壁と可撓壁のアンカーの土圧抵抗力は A_2 アンカー (R_2) に関してほぼ等しいが、 A_1 、 A_3 アンカー (R_1 、 R_3) に関しては可撓壁の方が大きくなった(図-10)。

4. まとめ

本研究はアンカー層状壁の基本的構造特性を解明するのが目的である。一連の実験から次のようなことが解明された。

①無載荷の場合の最大引き抜き抵抗力および耐引張力実験によるグループ効果が今回のモデルによりほぼ表わせることがわかった。

②剛体壁と可撓壁の耐力強度特性がほぼ等しくなったので、アンカー層状壁の設計においては壁面を剛体として設計してもよいと思われる。

③タイロッド長が長い場合 ($L = 200 \sim 300 \text{ mm}$)、可撓壁と剛体壁は同じような壁面変形をしたが、アンカーの土圧抵抗、壁面に対する主動土圧分布では両壁面において違いが生じた。

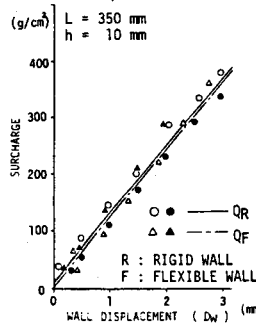


図-8 耐力強度特性

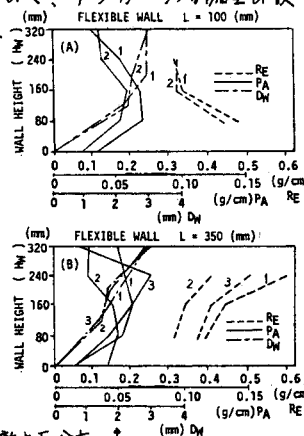


図-9 土圧抵抗、壁面変位、主動土圧分布

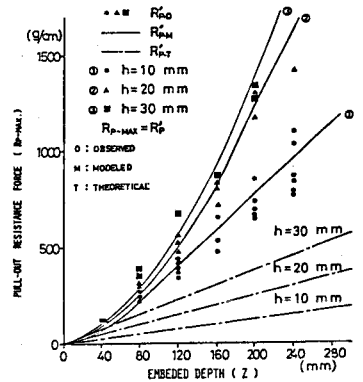


図-5 最大引き抜き抵抗力

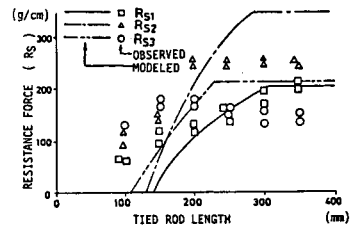


図-6 単アンカーの土圧抵抗

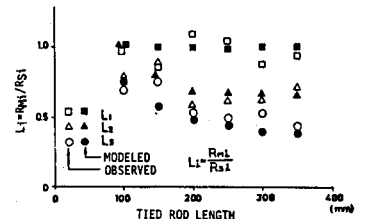


図-7 グループ効果による土圧抵抗特性

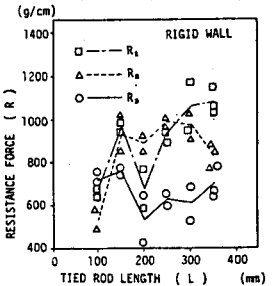


図-10-A 剛体壁の土圧抵抗

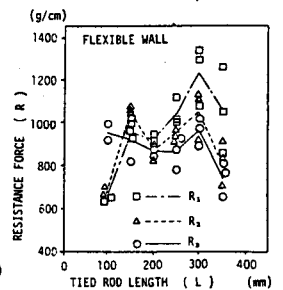


図-10-B 可撓壁の土圧抵抗