

多数アンカー式補強土壁工法による多段式補強土壁の模型実験

補強土擁壁 アルミ棒積層体モデル 模型実験

豊橋技術科学大学 学生会員 ○佐藤琢彦

国際会員 三浦均也

正会員 森政信吾

学生会員 鈴木友之, Kim Chay, Tran Viet Cuong

岡三リビック 国際会員 小浪岳治

1. はじめに

直壁を有する補強土壁の一種である多数アンカー式補強土壁の設計では、安定性を「内部安定」と「外部安定」の両面から検討している；土木研究センター(2002)。本研究では、多段多数アンカー式補強土壁工法において壁背面の補強土領域における基本的な補強効果と安定性を明らかにするために、アルミ棒積層体でモデルを作成して、補強領域の形状を実験パラメータとして一連の模型実験を実施した。本報告では、模型実験の方法を説明し、実験結果に基づいて、直壁を分割してセットバックした多段式の形式についての安定性を検討する。

2. 実験装置

本研究のアルミ棒積層体模型実験装置を図1に示す。アルミ棒モデルは架台上の上部を開放した剛な模型フレーム(幅100cm, 高さ60cm, 奥行き10cm)上に作成する。模型フレームは底部の左端がヒンジで固定され、もう一端をジャッキで支えられているので、模型作成後には地震衝撃力や浸透力に対応する傾斜荷重を加えることが可能になっている。本研究で準備した模型材料のアルミ棒は2種類で、長さは100mm, 直径は1.6mmおよび3.0mm, 重量比で3:2に混合した状態で用いた。アルミ棒は切断すると端部に歪みが残るため、ドラムで研磨することによって整形し、その後曲がったものを除去した。アルミ棒の密度は実験時における使用量から算定して、密度は約 20kN/m^3 であると判断した。また、せん断応力は一面せん断試験を実施し、内部摩擦角 ϕ を求めた。粘着力 $C=0$ と仮定して上載荷重 $8.5\sim 17.0\text{kPa}$ の範囲で実験を行い、せん断応力、垂直応力から内部摩擦角 $\phi=18.7^\circ$ という結果を得た。

壁面材は補強土壁模型を3段に分けて補強し、厚さ2mmのアルミ板で、3枚の壁面パネルを粘着テープで接続することによって曲げには抵抗しないようにした。タイバーは中空のアルミ棒(内径3.0mm, 外径4.0mm)で、両端には予め金属製のフックを接着し、補強土壁本体の両外側で壁面材とアンカープレートを連結した。タイバー長は壁面1段目3本を400mm、壁面2段目3本を300mm、壁面3段目3本を200mmとした。壁面パネルの接続部には水平にロッドを張り出し、タイバーを取り付けた。アンカープレートは厚さ2.0mmのアルミ板で、奥行き200mm, 高さが異なる2種類の20, 25mmを使用した。なお、アンカープレートは奥行き方向でのたわみを押さえるために、鉄棒で補強した。模型フレーム左端底部にロードセルを設置し模型傾斜時の総土圧を測定する。壁面1段目ベースプレート下にはスライダを置き、模型傾斜時には摩擦抵抗を極力なくした状態にした。壁面2, 3段目は幅20mm, 奥行き100mmのベースプレートを20mm程度埋め込み作成した。

3. 実験方法

図2はアルミ棒積層体も完成時の写真である。本研究では各タイバー合計9本にひずみゲージを貼り付けタイバー張力を、補強領域背面に作用する土圧をロードセルにより計測した。タイバーに作

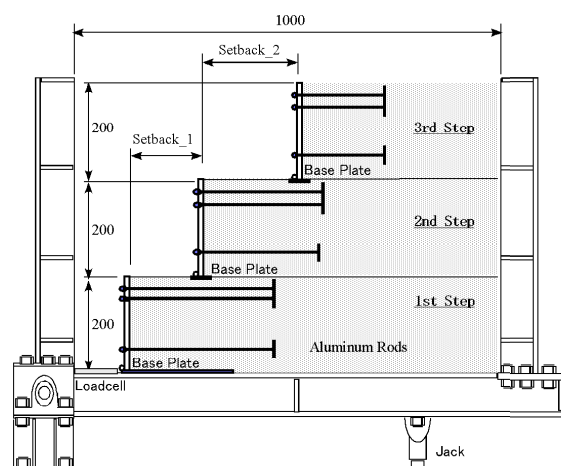


図1 アルミ棒積層体模型実験装置正面図

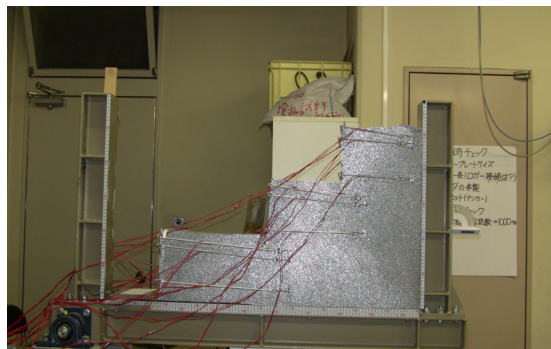


図2 アルミ棒積層体施行完成図

Model test on multi-step type multi-anchored reinforced soil retaining wall

SATO, Takuhiko.; MIURA, Kinya; MORIMASA, Shingo;
SUZUKI, Tomoyuki; Kim, Chay; Tran Viet Cuong Toyohashi
University of Technology

KONAMI, Takeharu Okasan Livic

用する張力は壁面に作用している土圧である。壁面に作用する土圧は同時に補強領域内に働いている補強拘束圧であり、同時にアンカープレートの引抜き抵抗力でもある。模型作成後は鉛粒子を袋詰めした荷重を載荷した。荷重は一袋2kg、1kgの2種類を用意し、全ての実験ケースに載荷荷重4.15kPaを模型上面に載せて載荷した。載荷後は荷重を取り除き、その後破壊に至るまで模型フレームを傾斜させ破壊時の角度を崩壊角度とし計測した。

4. 実験結果と考察

実験結果を表1に示す。タイバー長は全実験ケース一律に1段目400mm、2段目300mm、3段目200mmである。

予備実験において2段目、3段目の壁面を補強領域外に設置すると自立しなかったため、セットバックはすべて補強領域内に入る位置と決定した。また、1段目のタイバーの長さは400mm未満ではセットバックの距離を変えても自立するケースが少なかったため400mmとした。

表1の実験結果よりセットバックによる補強領域形状の違いに着目するとセットバック150-50（セットバック1-セットバック2）の形状ではもっとも破壊角度が大きく安定性が高い結果となった。セットバックを短くした場合は補強領域全体が一体化しており、そのため安定性が高くなるのではないかと考えられる。しかし、セットバックがもっとも長い350-250の形状よりもセットバック250-150の形状のほうが崩壊角が小さくなっているため安定性が低いといえる。このため、セットバックは短いほうが安定性はある範囲を超えると極端に安定性が低くなると考えられる。

図3、4に各壁面高さ（タイバーが設置されている高さ）における張力分布を示す。図3はアンカープレート幅20mm、図4はアンカープレート幅25mmでありその他の条件は同じである。タイバー張力は壁面に作用する土圧と換算できる。アンカープレート幅が図4の幅25mmのほうが壁面に作用する土圧（タイバー張力）が若干ではあるが低くなっているため、アンカープレートの違いによる影響がみられる。また、各段の基礎部にタイバー張力が高くなる傾向が分かる。

図5に崩壊時のタイバー張力と総土圧を示す。崩壊時は総土圧が低下後、上昇していることが分かる。タイバー張力は壁面高さ1、2、3段目の低下が見られ、外部安定が低下することが分かる。

5. まとめ

本報告では多段多数アンカー式補強土壁工法のアルミ棒積層体モデルを作成し安定性を検討し、以下のことが分かった。

- ・セットバックを極端に短くした形状は補強領域が一体化し挙動しているため安定性は高い。
- ・セットバックが短いほうが必ずしも安定性が高いとは限らない。
- ・アンカープレート幅は大きいほうが安定性を得られる。

参考文献

- 1)財団法人土木研究センター：多数アンカー式補強土壁工法 設計・施工マニュアル 第3版

表1 実験結果

実験ケース No	アンカープレート幅 (mm)	セットバック1 (mm)	セットバック2 (mm)	崩壊角度 (°)
1	20	150	50	4.6
2		250	150	0.48
3		350	250	2.86
4	25	150	50	5.92
5		250	150	1.43
6		350	250	2.58

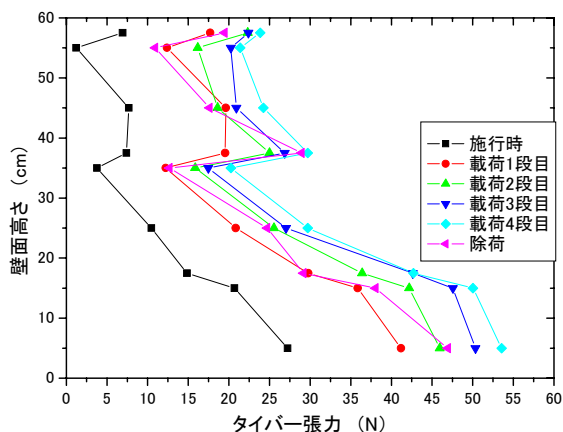


図3 実験ケース No1の壁面高さにおける張力分布

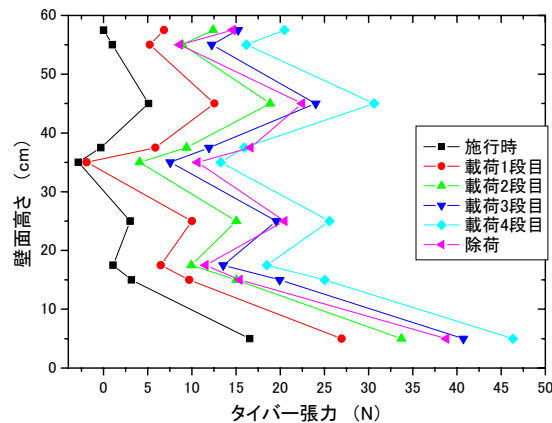


図4 実験ケース No4の壁面高さにおける張力分布

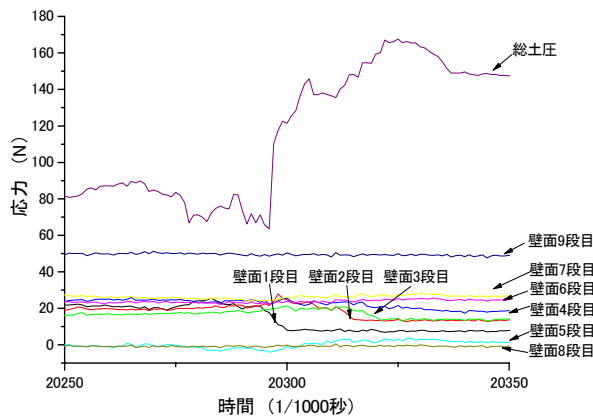


図5 実験ケース No4における崩壊時のタイバー張力と総土圧