

傾斜模型実験による片面及び両面アンカー補強土壁の破壊形態及び挙動の比較検証

岡三リビック 正会員 ○林 豪人 小浪 岳治
 豊田工業高等専門学校 正会員 小林 睦
 豊橋技術科学大学 正会員 三浦 均也

1. はじめに

近年、特に橋台アプローチ部において2つのアンカー補強土壁が背面で接する両面アンカー補強土壁が適用される場合がある。一方で、実験や現地計測等で数々の検証が実施されてきた片面のアンカー補強土壁と比較して両面アンカー補強土壁の検証例は少ない。ここでは双方の安定性に関する基礎的な知見を得る目的で、土槽内に設置した片面及び両面アンカー補強土壁の模型を段階的に傾斜させることにより補強土壁に静的な水平力を作用させ、それぞれの形式のアンカー補強土壁の破壊形態及び挙動の比較を行った。

2. 実験方法

実験で用いた土槽は、内寸が幅 2000mm×高さ 1200mm×奥行 500mm であり、一端に接続した吊り上げ装置によってその傾斜を調整することが可能である。吊り上げ装置の操作はチェーンを介して人力で行った。土槽の片方の側面の一部はガラス製であり、土槽の外から内側の模型を観察することが可能である。

模型は実大の1/15のスケールとし、以下の要領で構築した。まず土槽内に乾燥した豊浦砂を十分に締めて厚さ 200mm の基礎地盤を構築した。基礎地盤上の所定の位置に、樹脂製の壁面材模型(1枚 162mm×高さ 100mm×厚さ 8mm)を高さ方向に6段を連結し、3列設置した。壁面材模型の縦目地の盛土側には盛土材の流出防止を目的とした不織布を設置した。乾燥した豊浦砂を1段目の補強材模型の設置高さまで構築した。1段目の補強材模型を壁面材模型に接続した後、乾燥した豊浦砂を2段目の補強材模型の設置高さまで構築し、以降はこの過程を地盤の高さが最上段の壁面材模型の位置に到達するまで繰り返した。その後、嵩上げ盛土を乾燥豊浦砂で構築した。基礎地盤上の豊浦砂の相対密度 D_r は 30%程度とした。土槽の傾斜時に嵩上げ盛土が補強土壁の模型より先に崩壊することを防止するために、嵩上げ盛土の上部および側面はベニヤ板の蓋で覆った。壁面には水平変位計、補強材にはひずみゲージを設置した。図1及び図2に実験模型の概要図を示す。

実験は以下に示す手順で実施した。土槽に接続した吊り上げ装置により、土槽を5度毎に段階的に傾斜させた。傾斜角度 θ が10度に達した後は、土槽を1度毎に傾斜させ、各傾斜段階で1分間の角度の保持を行った。この過程を繰り返し、補強土壁の模型が崩壊した時点で実験を終了した。

実験ケースは、ケース1(片面のアンカー補強土壁)とケース2(両面のアンカー補強土壁)の2ケースとした。ケース1(片面)の補強材長さは実大の補強土壁の設計に基づいて設定した。ケース2(両面)の補強材の長さは、いずれも片面のアンカー補強土壁と同じとした。なお、右側の補強土壁の壁面は土槽と接している。

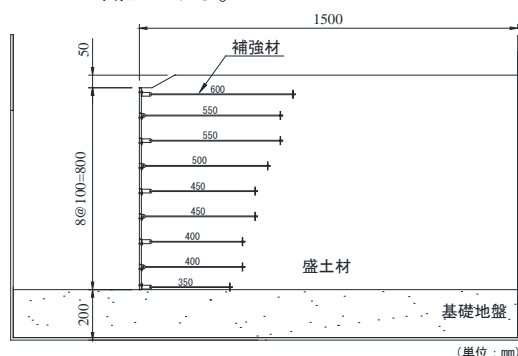


図1 実験模型の概要(ケース1:片面)

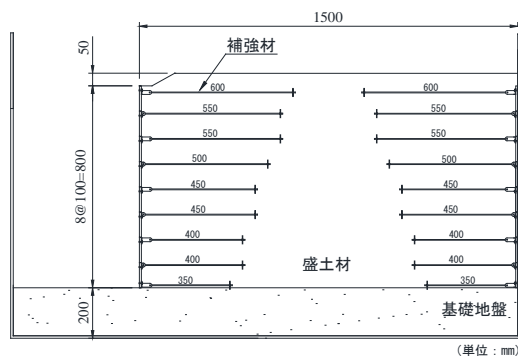


図2 実験模型の概要(ケース2:両面)

キーワード 補強土壁、模型実験、耐震性能

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南 1-8-27 岡三リビック(株) 技術開発部 TEL03-5782-9085

3. 実験結果

崩壊中の状況を図3に示す。なお、ケース1(片面)は傾斜角度を26度に保持している時、ケース2(両面)は傾斜角度を27度へ増加させている時にそれぞれ崩壊した。図3より2つのケースともに補強材が設置されている領域がほぼ一体となって移動しており、崩壊形態について大きな違いは認められなかった。

土槽の傾斜角度と補強材の張力増分との関係を図4に示す。補強材は下から5段目、7段目、9段目を対象とした。ここでも2つのケースにおいて大きな違いは認められなかったが、5段目の補強材の張力増分に関しては、片面のアンカー補強土壁の方が若干大きな値が観測された。

土槽の傾斜角度と壁面変位との関係を図5に示す。壁面変位はそれぞれ下から1段目、5段目および9段目の補強材の位置における壁面の変位である。この結果より、2つのケースにおいて壁面の変位の推移に大きな違いは認められない。ただし、ケース2(両面)では5段目及び9段目の水平変位について、傾斜角度が20度を越えた段階から傾斜角度が2度増加するごとに変位が増大する傾向が認められた。

崩壊する寸前の傾斜角度における地盤の沈下状況を図6に示す。2つのケースで大きな違いは認められないものの、アンカープレートより後方かつ土槽の上部において、両面アンカー補強土壁の方が小さくなる若干の領域があることが認められた。

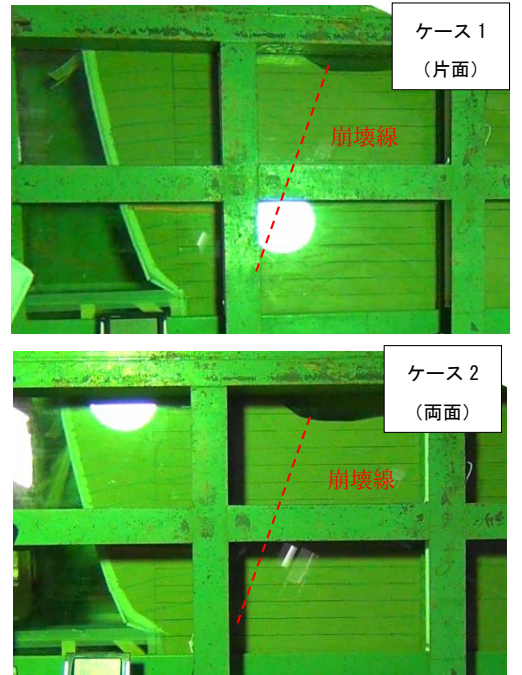


図3 崩壊中の状況

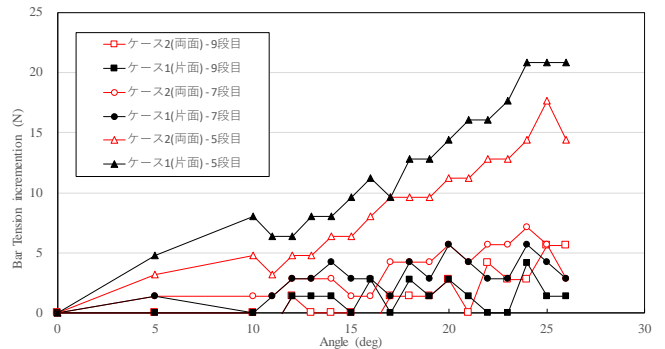


図4 土槽の傾斜角度と補強材の張力増分の関係

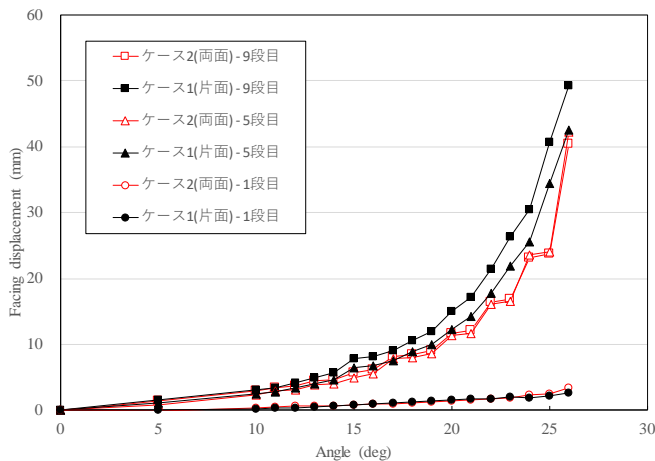


図5 土槽の傾斜角度と壁面の水平変位の関係

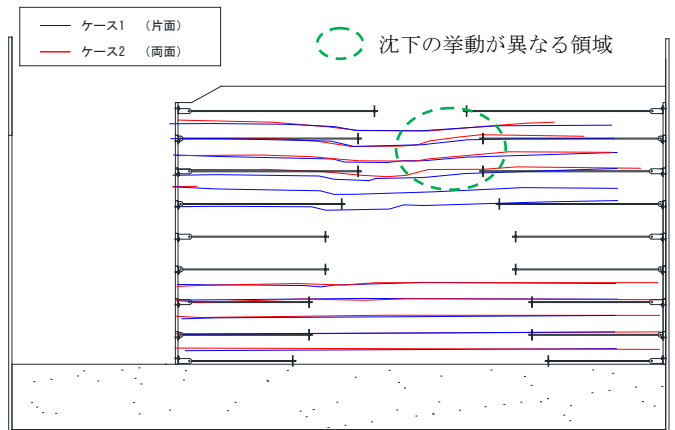


図6 地盤の沈下状況(崩壊寸前)

4. おわりに

傾斜土槽を用いて静的な水平力を受ける片面及び両面アンカー補強土壁の破壊形態及び挙動の比較を行った。その結果、破壊形態及び挙動に関して両者の間で特に大きな違いは認められなかった。今後は動的遠心模型実験等を実施し、より実態に近い条件で両者の比較を行う予定である。

参考文献

(一財) 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4版, 2014.8.