動的遠心模型実験による両面アンカー補強土壁の地震時作用力

補強土 遠心力模型実験 地震

岡三リビック 国際会員 〇小浪 岳治 林 豪人 正会員 高木 翔太 豊橋技術科学大学 国際会員 三浦 均也 豊田工業高等専門学校 国際会員 小林 睦

1. 背景及び目的

橋台アプローチ部などにおいて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。し かしながら、このような形式での地震時挙動について実験的に検証した例は少ない。そこで、縮尺模型を作製して遠心 場において加振を行い,地震時のアンカー補強土壁片面,両面の挙動や破壊形態について検証した¹⁾²⁾。本稿ではこの実 験結果をもとに、両面アンカー補強土壁における地震時の設計で片面の標準設計手法が適用可能かどうか確認した結果 を報告する。

2. 実験方法

本実験は、20分の1スケールのアンカー補強土 壁片面,両面の2ケースを作製し,20Gの遠心場 で動的遠心模型実験を行った。模型は実大スケー ルで高さ 8m を模擬したケース1(片面壁),ケー ス2(両面壁)を表1の相似則に従い作製した。模 型の概要を図1 に示す。壁面材と補強材連結部は 剛結でなくヒンジ構造になっており、壁面模型を 多層に積み上げることでアンカー補強土壁の模型 を作製した。使用した地盤材料は珪砂 7 号で, 基 ケース2:両面アンカー補強土壁 礎地盤を突固め棒による締固め方法により、盛土 はサンドホッパーを用いた空中落下方法によりそ れぞれ作製した。相対密度はそれぞれ 90%および 70%である。計測器は図 1 のように配置している。 以後物理量については重力換算で示し,実験の詳 細については既往の論文 1)2)を参照されたい。

加振方法は,まず遠心加速度を毎分 2G の割合で 20G まで上昇させ、周波数 2Hz の正弦波を主要動と して 20 波与えた。各ケースでの加振ステップごと の主要動の最大平均加速度の絶対値を図2に示す。

3. 実験結果

本稿では補強材の引張力および壁背面の水平土圧に着目し, それぞれ加振中の最大値と加振後の残留値を整理した。図 3~ 6のケース2では加振ステップ7までの結果を示すが、実験値 の比較は、ケース1ですべり線が発生し大変形に至った加振ス テップ 6 より前の加振ステップで行う。図 3,4 に補強材引張 力の加振中の最大値,加振後の残留値,図5,6に壁背面の水 平土圧の加振中の最大値,加振後の残留値を示す。また,各





アンカー補強土壁の模型(上:ケース1,下:ケース2) 図 1



図2 各ステップにおける主要動平均加速度の絶対値

表1 遠心場における相似則

項目	密度	長さ	加速度		后号	+	内市	ひずみ	時間	
			遠心時	加振時	貝里	73	ルレンコ	<u>ሆ</u> ን ው	動的現象	浸透現象
実物	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
模型	1	1/N	Ν	Ν	$1/N^3$	$1/N^{2}$	1	1	1/N	$1/N^{2}$

The action of back-to-back Multi-Anchored Reinforcement Soil Walls due to dynamic centrifuge tests

Konami Takeharu, Hayashi Taketo and Takagi Shota, Okasanlivic Co., Ltd. Miura Kinya, Toyohashi University of Technology Kobayashi Makoto, Toyota National College of Technology 図の点線は加振ステップ6以降の値を示している。

補強材引張力の最大値,残留値は代表して高さ H=1.0m, 7.0m での値を示す。図 3 の補強材引張力の最大値を比較す ると,H=1.0m の大変形前では各ケースともに加速度が増加するにしたがって補強材の引張力も増え,加振ステップ 5 ではケース 1 の最大値がケース 2 (右) と比較して約 1.19 倍となった。H=7.0m においてもケース 1,2 ともに加速度増 加に従い,補強材張力の最大値が増えていく様子が見られた。補強材引張力の残留値を比較すると,H=1.0m において ケース 1 では加速度の増加とともに残留値も増え,ケース 2 では加振ステップ 1 以降著しい増加はみられなかった。ま た,ケース 1 では加振ステップ 5 においてすべり破壊に起因してひずみゲージが損傷したと考えられ,正確な値が計測 されていない。H=7.0m ではケース 1,2 ともに加速度に伴う補強材張力の増加は認められず,加振ステップ 5 までのす べてにおいてケース 1 の残留値がケース 2 よりも大きくなった。そして,補強材の引張力の最大値,残留値共通してケ ース 1,2 に顕著な差は見られなかった。

壁背面水平土圧の最大値,残留値は代表して高さ H=0.5m, 6.5m での値を示す。図 5,6 の壁背面水平土圧の最大値, 残留値において H=0.5m では各ケース加速度が増加するに従って水平土圧も増えていく様子が見られた。H=6.5m の最大 値は加速度の増加に伴って増加するが,残留値に顕著な増加はなかった。H=0.5m,加振ステップ 5 での最大値,残留値

について, それぞれケース1はケース 2(右)の約1.04倍,約0.98倍と同程 度の値が得られた。そして,壁背面水 平土圧の最大値,残留値ともにケース 1,2に顕著な差は見られなかった。

4. 考察

本実験で得られた各ケースの補強 材引張力,壁背面水平土圧の加振中 の最大値、加振後の残留値を加振ス テップ 6 (ケース 1 で大変形に至っ た加振)以前で比較した。実験結果 より引張力,水平土圧の最大値,残 留値ともにケース 1,2 に顕著な差 は見られなかった。そして、ケース 1 は加振ステップ 6 で終局的な大変 形により補強材引張力と水平土圧の 値が大きく変化して明確なすべり線 が確認された。以上の結果から片面, 両面アンカー補強土壁で加振による 部材への影響に顕著な差はなく、片 面の標準部材強度の設計手法が両面 アンカー補強土壁へ適用できること が示唆された。今後は今回とは異な る形式の両面アンカー式補強土壁の 検証を行い、耐震性や破壊時の挙動 について検証する予定である。 <参考文献>

 1)林豪人,小浪岳治,三浦均也, 小林睦,両面アンカー補強土壁を対 象とした動的遠心模型実験-安定性 と残留変形-,第 53 回地盤工学研 究発表会,2018

2) 林豪人,小浪岳治,三浦均也, 小林睦,両面アンカー式補強土壁の 地震時変形メカニズムに関する動的 遠心模型実験,土木学会全国大会第 73回年次学術講演会,2018



図3 各ステップにおける補強材引張力の最大値





0

1200 1400

1000

200 400

600 800

ACC (gal)

1000 1200 1400



図6 各ステップにおける壁背裏水平土圧の残留値

1478

600 800

ACC (gal)

0 200 400