豊田高専 学生会員 〇佐藤寛樹

正会員 小林睦

豊橋技術科学大学 正会員 三浦均也

岡三リビック 正会員 小浪岳治 林豪人

1. はじめに

これまでの補強土壁に対する地震時被害調査の結果より,柔軟である補強土壁の耐震性能は高いと評価されてきた.一方で,設計・施工時の不備が長期的に顕在化してくると,地震時に被災する事例も報告されている.これらの多くは地下水が高い状態であったとも指摘されている¹⁾.したがって,補強土壁の健全性評価と安定性能回復のためには,裏込め地盤内に地下水の有無とその処理が重要になってくる.

本研究では、補強土構造物内に地下水が存在することを想定し、排水機能の回復がこの種の土構造物の地 震時安定性能の向上に与える影響を調べるための遠心力場浸透加振実験を実施した.



図1に模型地盤の概 要を示す.模型縮尺は 1/50であり,実規模換 算の壁高は8mである. 実験条件を表1に示す. 裏込め地盤は,含水比 10%に調整した豊浦砂 を,各タイバー設置層



図 2 アンカープレート,排水パイプ および排水パイプの設置状況

で乾燥密度 ρ_d =1.445g/cm³ になるように締め固めて作製 した.このとき,給水タンクから20mm 毎にターゲット としてビーズを設置した.浸透加振実験中の壁面パネル に作用する土圧およびアンカープレートの引抜き抵抗応 力は,下端から2,4段目に設置した小型圧力計(EP, PR)により記録する.また,これらのアンカープレート から3cm後方に間隙水圧計を設置している.ケース

表1 実験条件

実験コード	乾燥密度	排水パイプの
	(g/cm^3)	長さ(mm)
D40	1.445	-
D40-D	1.445	115



D40-D においては,図2に示すように下端から2,4段目の補強 材設置層において,壁面パネルに空けた孔を通すように幅6mm× 厚さ4mm×長さ115mmの短冊状の不織布を排水パイプとした.

ー連の浸透加振実験では、遠心力場における浸透現象に関する 時間の相似則を考慮して、間隙流体には粘性を調節したハイメト ローズ水溶液を用いた.図1に示す給水タンクに外部から供給し、 粘性流体を地盤内へと浸透させる.浸透実験は、遠心力載荷装置 外部から模型地盤背後の給水タンクに流体を供給し、盛土を越流

しない水位を上限として設定した.また,遠心力載荷中の模型地盤の挙動を記録するために,装置上部に設けた観測窓から,回転周期に同期させて高速度カメラにより撮影する.給水タンク内水位が上限に達したら,図3に示すような,加速度振幅が実規模換算で2.0m/s²,加振周波数1Hzの地震波を20波与える.

3. 実験結果および考察

図4にそれぞれの模型地盤の加振直前の 画像を示す.これより、両実験ケースの給 水タンク内水位は同程度であるものの D40-Dでは壁面パネル側の水位上昇が抑制 されていることが指摘できる. このことか ら, 排水パイプにより適切に盛土内の地下 水が排出されている効果を確認することが できる. 図5に加振前後の画像より読み 取った模型地盤内のターゲットの変位お よび盛土表層,壁面パネルの変形状況を 示す. これより, D40 においては, 補強 領域の変位が前方への滑動であり、これ に伴ってその背後地盤が沈下している様 子がうかがえる. これに対して, D40-D では、変形が顕著に抑制されていること が分かる.これは,壁面裏の地下水上昇 を抑制したために,壁面に作用する土圧,

すなわちアンカープレートの引抜 き力の増加を防いだことによるも のであると考えられる.

これらの挙動を図6に示した補 強土壁に作用する土圧および引抜 き抵抗応力、土中の間隙水圧の経 時変化により検証する.なお,過 剰間隙水圧は加振直前の間隙水圧 をゼロ点として整理している.



抵抗している様子がうかがえるが、許容引抜抵抗力には至っていないことが分かっている.ここで、PPT1 により計測された過剰間隙水圧が負の値であることからこの周辺地盤で体積膨張が生じていることを示して いる.これらのことから、D40の変形は補強材の引抜きではなく、補強領域が一体となって前方に滑動した ものと考えられる.これに対して、D40-Dでは、壁面裏の地下水上昇が抑制されていることから、壁面土圧 は大きくならずに引抜き抵抗応力も大きくないことが指摘できる.このことから、補強土壁の安定性は保た れ,盛土内に地下水が存在していても地震時安定性は向上していることが確認できた.

加振前加振後

15

(EB

) わ10

5

模型

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26420490 の助成を受けたものです. ここに謝意を表します.

≪参考文献≫

1) Miyata, Y.: Reinforced soil walls during recent earthquakes in Japan and geo-risk-based design, Earthquake Geotechnical Engineering Design, Michele Maugeri and Claudio Soccodato(eds), Springer, pp.343-353, 2014



15

(cm)

模型地盤高さ 10 加振前加振後