

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

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
岡三リビック 正会員 小浪岳治, 林豪人

1. はじめに

補強土壁の地震時被害が少ないことは既に知られているが、供用年数の経過に伴って設計・施工当初に期待した性能が発揮できなくなってくると、被災してしまうことが報告されている。筆者らは、地震時被災メカニズムを明らかにするために、裏込め地盤密度を通常施工よりも小さくし、地下水他が高い状態にあるアンカー式補強土壁の地震時変形メカニズムを調べてきた¹⁾。このような条件においても、200gal 程度の地震動では壁高に対する鉛直度が3%程度の変形におさまり、補強領域の一体化が耐震性の高さに影響を及ぼすことを指摘した。本研究では、加振振幅を段階的に上げていき、崩壊に至るプロセスを検証したので以下に報告する。

2. 動的遠心模型実験

図1に模型地盤の概要を示す。模型縮尺は1/20であり、20Gの遠心力場において、加振実験を行う。補強土壁の下部には、 $Dr=90\%$ で締め固めた層厚40mmの基盤層を設け、その上に $Dr=70\%$ になるように空中落下法により補強盛土を構築した。基盤層、補強盛土層には乾燥した7号硅砂を用いた。壁面の変位はDH1~4で計測し、壁面裏および仮想背面上土圧は、それぞれEPW1~4, EPH1~4で計測する。タイバーにはひずみゲージを貼りつけ、補強材張力を算出した。

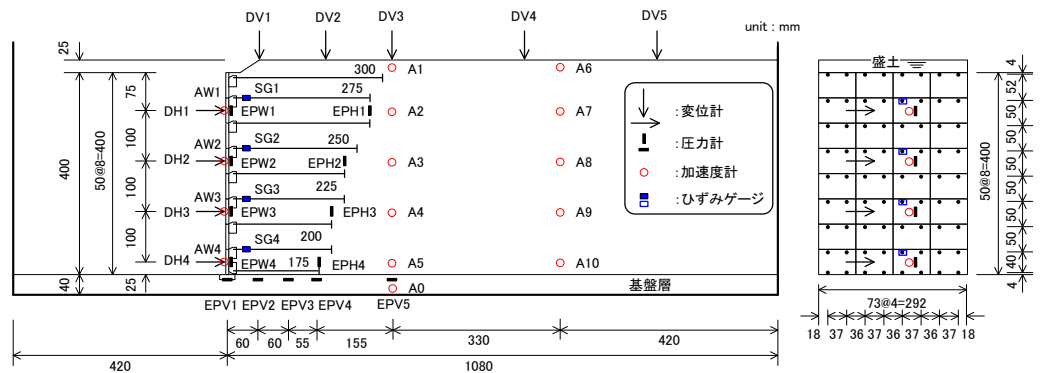


図1 模型地盤概要

表1 加振ステップ

加振ステップ	平均加速度 (gal)	模型地盤状況
1	205	—
2	397	—
3	578	—
4	761	—
5	930	すべり破壊
6	1040	すべり破壊

加振実験は、表1に示すステップで行う。周波数2Hzのsin波を20波与えた。本稿では、レベル1地震動に相当するステップ1およびすべり破壊直前のステップ4について考察を加える。

3. 補強材による拘束効果

図2に、ステップ1における壁面パネル1枚あたりに作用する土圧と補強材1本あたりに作用する張力の時刻歴を示す。ただし、壁面パネル1枚に2本のタイバーが接続されているので、補強材が負担する土圧は壁面パネルに作用する土圧の半分程度であることを付記しておく。これらより、盛土の下部ほど、補強材張力が加振前と比較して加振後の方が大きくなっていることが指摘できる。一方で、最上部のSG1では減少している。これは、乾燥砂を用いて $Dr=70\%$ で盛土を築造したために、振動によって締め固められたためであると考えられる。このことによって、補強材張力が作用し、補強領域内に拘束効果が生じていくと考えられる。SG1の張力が減少したのは、盛土材が下方に移動したためであろう。特に、最下部のEPW4が示す土圧が最も小さい

キーワード 遠心模型実験, 振動台実験, 補強土壁

連絡先 〒471-8525 愛知県豊田市栄生町2-1 豊田工業高等専門学校環境都市工学科 TEL 0565-32-8811

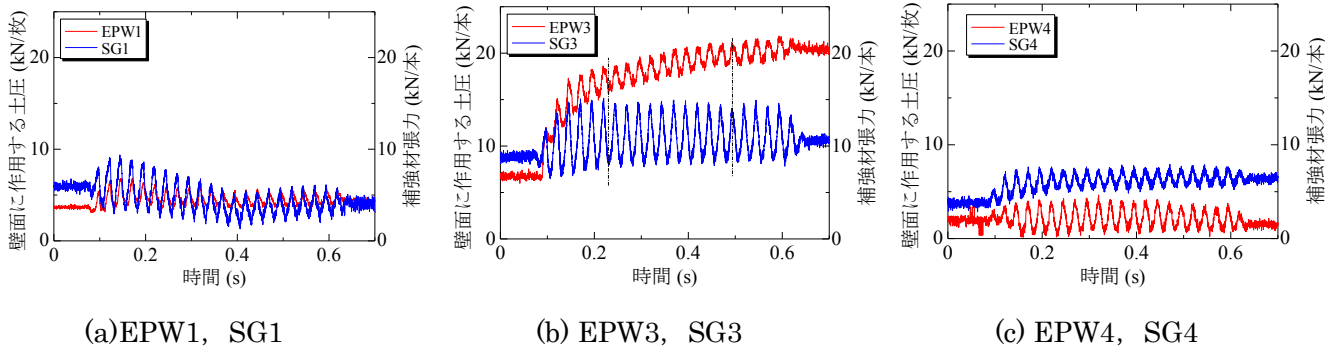


図2 壁面パネル1枚あたりの土圧, 補強材1本あたりの張力の時刻歴 (ステップ1)

ことから, 補強材の拘束効果によって補強領域内にアーチ作用が生じていることが推察される。また, 図2(b)の波形に一点鎖線で示しているが, いずれのケースにおいても土圧, 張力の波形が同期していることが指摘できる。

4. 地震時変形メカニズム

図3に, 壁面裏土圧と仮想背面に作用する土圧の時刻歴を示す。図3(a)中の一点鎖線より, 両者の波形が逆位相であることが分かる。このことより, 補強領域が一体化していることがうかがえる。図4にステップ4における壁面1枚あたりの土圧と補強材1本あたりの張力の時刻歴を示す。これより, 最上部では土圧, 張力がゼロを示していることが分かる。加振中の動画より, 補強領域外部を通るすべり面が顕在化してきている様子うかがえた。したがって, その面に沿って土塊が振動したため, 土圧, 補強材力が作用しなかったと考えられる。図5に加振ステップごとのDH1, 4の時刻歴を示す。これより, 200gal程度では, 変形量は極めて小さく, 800gal程度になると, すべり面が顕在化してくるものの, 壁

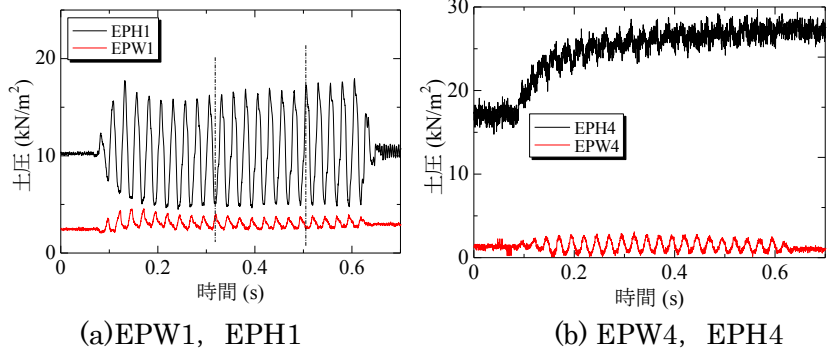


図3 壁面裏土圧, 仮想背面土圧の時刻歴 (ステップ1)

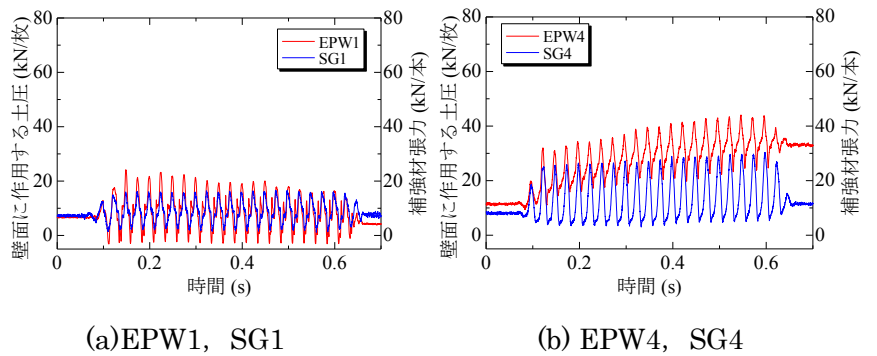
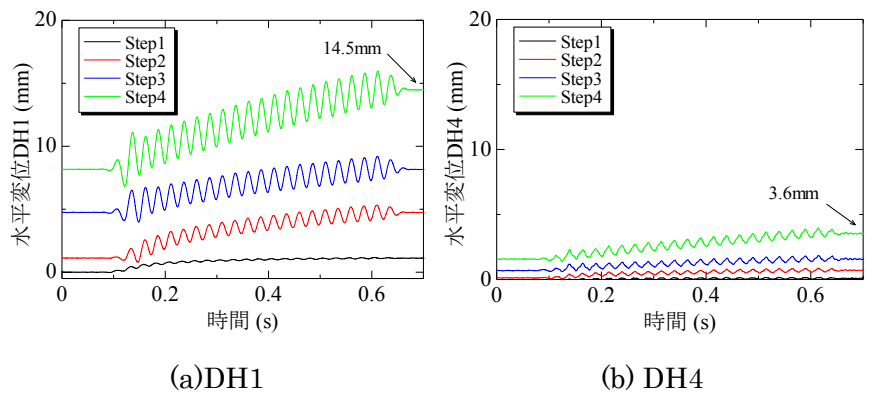


図4 壁面パネル1枚あたりの土圧, 補強材1本あたりの張力の時刻歴 (ステップ4)



(a)DH1 (b)DH4

高に対する鉛直度は2.7%と施工管理基準内におさまることが分かった。このように, 補強領域が一体化していると高い耐震性能を示し, 大変形を起こす場合は, 補強領域を横切るすべり面が形成されることが分かった。

参考文献

1) 佐藤ら: 地下水浸透がアンカー式補強土壁の地震時挙動に与える影響について, 第52回地盤工学研究発表会講演概要集, pp.1469-1470, 2017