

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

岡三リビック 正会員 ○小浪岳治, 林豪人
 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

橋台アプローチ部においては、補強土壁が背面で接する両面壁が適用される場合がある。これまで、補強土壁の耐震性が高いことは既に知られていることであるが、2011年の東北太平洋沖地震では、橋台背面で段差が生じたことが報告されている。このことを受けて、両面アンカー式補強土壁の補強メカニズムと地震時挙動を明らかにする研究がなされてきた¹⁾。しかしながら、すべり面が生じるような大変形を再現できてはいない。そこで、本研究では、加振振幅を1300galまで高めた動的遠心模型実験を実施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、加振実験を行った。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

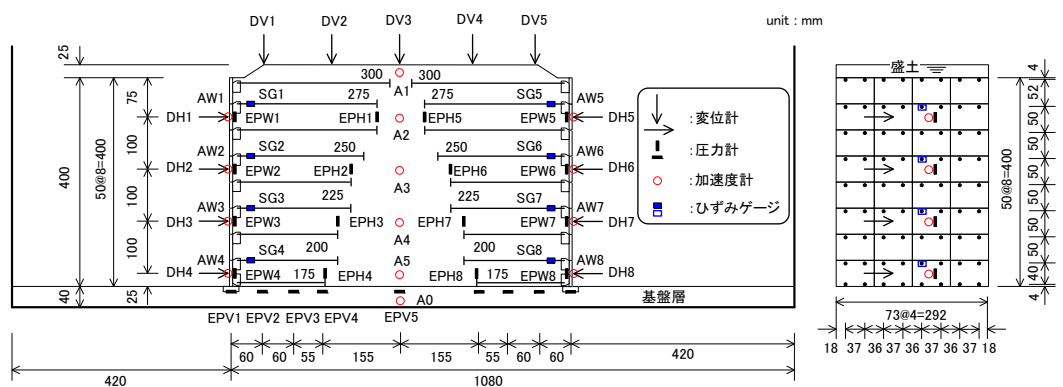


図1 模型地盤概要

により補強土壁を構築した。基盤層、補強土壁には乾燥した7号珪砂を用いた。壁面の変位はDH1~8で計測し、壁面裏および仮想背面水平土圧は、それぞれEPW1~8, EPH1~8で計測した。補強領域の拘束効果を検証するために、左側壁面パネルから右側壁面パネル方向にわたり、鉛直土圧計EV1~10を設置した。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。

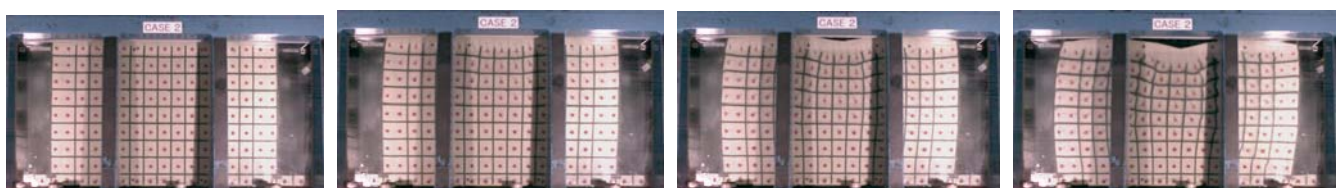
加振実験は、表1に示すステップで行った。実大換算で周波数2Hzのsin波を20波与えた。

表1 加振ステップ

加振ステップ	平均加速度 (gal)
1	203
2	395
3	588
4	776
5	932
6	1076
7	1326

3. 実験結果と考察

図2に、ステップ1, 3, 5, 7における加振後の模型地盤の変形状況を示す。これより、加振振幅が大きくなるにつれて壁面のはらみ出し変形が見られ、同時に天端の中央部に凹みが生じているのが分かる。(d)より、



(a)ステップ1 (b)ステップ3 (c)ステップ5 (d)ステップ7

図2 加振後の模型地盤の変形の様子

キーワード 遠心模型実験, 振動台実験, 補強土壁

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 TEL 03-5782-9085

加振振幅が 1300gal に達するとすべり面が潜在化してきたことが分かる。片面の補強土壁では、760gal 程度ですべり面が確認できるようになってきた²⁾ことと比較すると、両面壁の方が高い耐震性を有しているといえる。これは、片面の補強土壁が大変形に至るような場合は、補強領域を横切るすべり面が生じるものの、両面壁の場合は、図3に示すようにそのすべり面が他方の補強領域も横切ることになり、土塊の滑動を背面の支圧板が抑止することになるためであると考えられる。

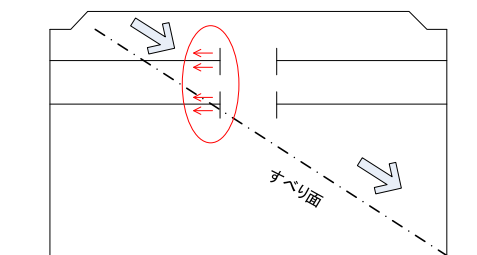


図3 補強領域の影響 (イメージ図)

図4には、両面壁および片面補強土壁²⁾の補強領域背後地盤の天端沈下量の時刻歴を示す。これより、加振振幅が小さい段階より、両面壁の沈下量の方が大きいことが指摘できる。これは、両面壁の場合は双方の補強領域が壁面前方に変位したために天端中央部に凹みが生じたことに起因するものと考えられる。これに対して片面補強土壁の場合に沈下量が小さいのは、測定位置よりさらに背後の地盤が補強領域の変位に追随してきたためであると考えられる。

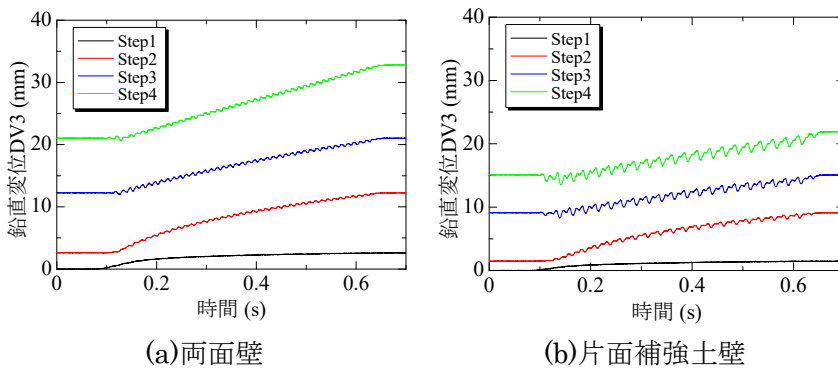


図4 補強領域背後地盤の天端沈下量

図5にステップ4までの水変変位量の時刻歴を示す。これより、右側の変位が大きいものの左側の変位は小さく抑えられていることが分かる。ステップ7で顕在化したすべり面が右側に形成されていたためであると考えられる。また、補強土壁の形状を考慮して、天端沈下量と壁面変位を管理することで健全性を評価する必要があることを示唆している。

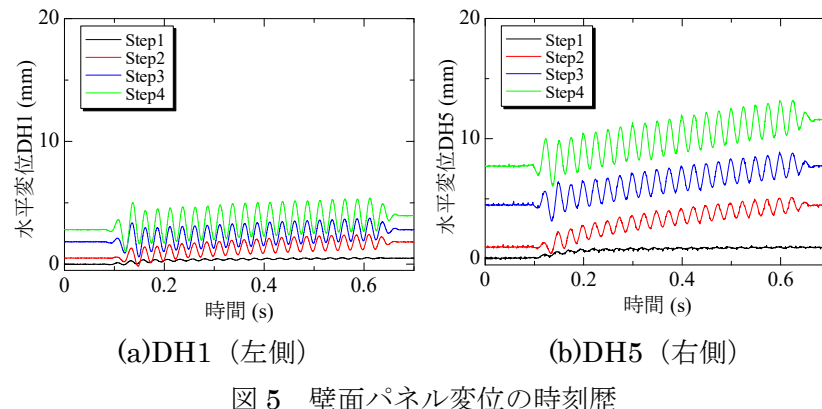


図5 壁面パネル変位の時刻歴

4. おわりに

本研究では、両面補強土壁の地震時挙動を調べるために、すべり破壊に至るまで加振振幅を高めた動的遠心模型実験を実施した。その結果、補強領域を横断するようなすべり面に対しては、背面に接する他方の支圧板がすべり破壊に抵抗することになるため、片面補強土壁よりも高い耐震性能を有することが明らかになった。一方で、両面壁では、各加振振幅において片面補強土壁と壁面変位量は大きく異なるものの、双方の補強領域背後の天端沈下量は大きくなり、凹みが生じることが分かった。以上のことから、今後、補強領域が嵌合する場合の地震時変形挙動を明らかにしていく上で、重要な示唆に富んだ実験結果を得ることができたといえよう。また、片面補強土壁と比較²⁾して、変位量の推移が大きく異なることが分かった。すなわち、両面壁の地震時挙動において、相互の補強領域が他方の変位を増大させることはないことが明らかになった。

参考文献

1) 鈴木ら：両面アンカー式補強土壁の補強メカニズム，第29回中部地盤工学シンポジウム論文集，pp.60-64，2017，2)小林ら：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，第73回土木学会年次学術講演会講演概要集（投稿中），2018。