

両面補強土壁の地震時挙動に関する一考察

豊田工業高等専門学校 学生会員 ○鈴木 恒太
 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

橋台取付け部では、地震によるコンクリート製構造物と裏込め地盤の挙動が異なることから、段差が生じてしまうことが懸念されており、緊急輸送路として機能維持させるためには、両面補強土壁の地震時挙動を明らかにする必要がある。一方で、両面アンカー式補強土壁においては、道路幅、壁高によっては支圧板設置位置が他方の補強領域内になることがあり、双方の補強領域が地震時に与える影響を調べていく必要がある。これまで、筆者らは、両面アンカー式補強土壁の地震時挙動を調べるために、一連の模型実験を実施しており、補強領域が独立するタイプよりも、アンカープレートが嵌合する場合の方が、変形量が小さくなることを指摘してきた¹⁾。補強領域の一体化を検証するための模型実験では、両面の壁体がアーチ作用を生むほど、地盤を拘束していることが分かった²⁾。そこで本研究では、これらの両面アンカー式補強土壁の変形メカニズムを明確にするために、常時と地震時の土圧特性に着目し、一連の遠心模型実験を行った。

2. 実験システム

実験条件を表1に示し、図1に模型地盤概要を示す。模型縮尺は1/50であり、壁高は実規模換算で6mになるように壁面パネルを6段積みとした。鉛直土圧を測定するために、模型地盤底面の壁面側と中央に小型圧力計(EPv1, EPv2)を設置した。また、下端から2, 4段目の補強材設置層の挙動を観察するために、壁面パネルおよびアンカープレートに小型圧力計(EP, PR)を設置した。ケースC425では、アンカープレートの交差長さが15mmになるように補強材を設置している。裏込め地盤は、タイバー設置層毎に乾燥させた豊浦砂を相対密度 $Dr=95\sim 100\%$ になるように振動締固め法によって作製した。模型地盤を遠心力载荷装置に搭載し、50Gの遠心加速度を付与した後に、実規模換算で加速度振幅 2.0m/s^2 、周波数1Hzの地震波を20波与えた。

表1 実験条件

実験コード	補強材長 (mm)	補強領域
L375	75	独立
C425	85	交差
LO375	75	独立 (片面)

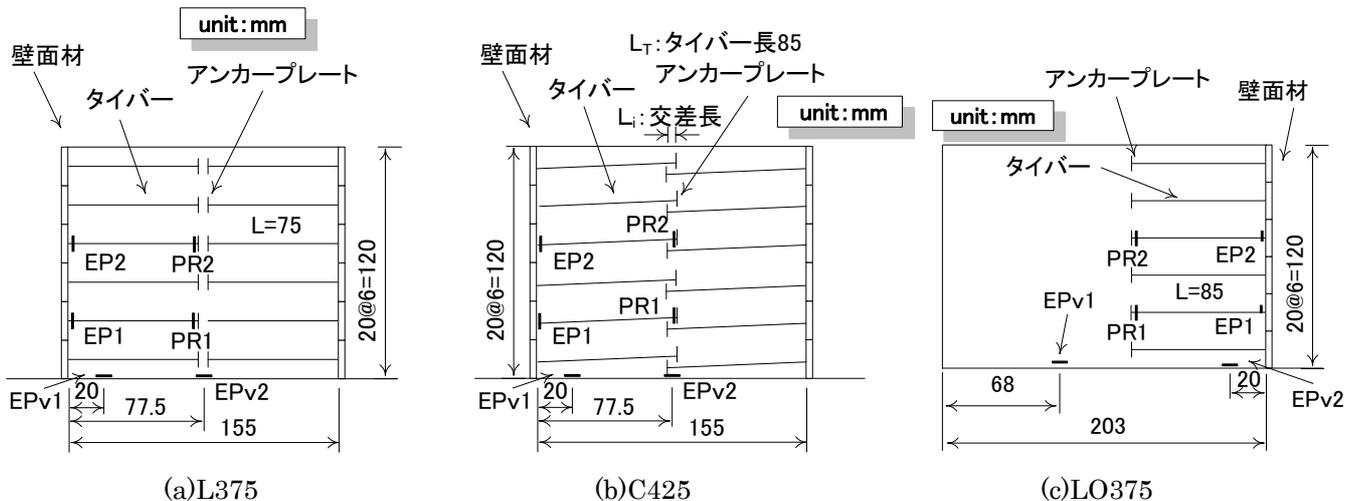


図1 模型地盤概要図

キーワード 補強土壁 地震 遠心模型実験

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 0565-32-8811

3. 実験結果と考察

遠心载荷中の鉛直土圧の時刻歴を図2に示す. これらの模型地盤には, 壁面側の土圧が大きくなることなどから地盤内にアーチ作用が生じていると指摘している²⁾.

加振後の変形は, L375 と LO375 の両壁面の倒れが 2.25% だったのに対して, C425 では 0.9% と変形が小さいことが確認された. 加振時の鉛直土圧の時刻歴を図3に示す. これより, 加振時の鉛直土圧の増加は, 地震動による壁面の変位によって, アーチ作用が解消したものと考えられる. ところが, 壁面の変位量と土圧の増分に相関がないことから, L375 において, 加振中の鉛直土圧増分が少ないことを考察してゆく. ここで, 図4より, 加振中の水平土圧をみると, すべてのケースにおいて, 引抜抵抗力が許容値に達していないことから, 引抜きには至っていないことが確認できる. このことから多数アンカー式補強土壁の耐震性能の高さがうかがえる. 一方, C425 では, 壁面にかかる水平土圧が小さくなった. これは, 構造物全体が一体となって振動したことで, 地盤の縦横比が小さくなったことによるものと考えられる. 図4より, C425 の引抜き抵抗力が, L375 より大きなことから, 滑動しようとする一方の補強領域を他方のアンカープレートが抵抗している様子が見える.

これらのことから, C425 では L375 に比べて補強材による拘束効果が大きいと考えられる. よって L375 において加振時の鉛直土圧の増加が抑えられたのは, 補強材の拘束効果によるものではなく, 補強領域が疑似壁体をなして挙動している事によって, その壁体間に生じたアーチ作用によって鉛直土圧が抑制されたと考えられる. LO375 において土圧が大きくなったのは, 補強領域背後の地盤の影響であると考えられる.

これらのことより, 補強領域が独立した L375, LO375 においては, 補強領域が一体となって挙動することが確認できた. しかし, 引抜には至っていないが 2つの補強領域が別々で挙動してしまうため, 加振時に滑動し, 変形が生じてしまったと考えられる. 一方, 補強領域が交差する C425 においては, 水平土圧が小さくなることを確認でき, 変形が抑制されることがわかった. このことから, 両面アンカー式補強土壁において補強材を交差させることで安定性が向上することがわかった.

参考文献

- 1) 鈴木恒太, 小林睦, 三浦均也, 小浪岳治, 林豪人: 形式の異なる両面アンカー式補強土壁の地震時挙動について, 第51回地盤工学研究発表会講演概要集, pp.1561-1562, 2016
- 2) 鈴木恒太, 小林睦, 三浦均也, 小浪岳治, 林豪人: 土圧特性からみるアンカー式補強土壁の補強メカニズム, 第52回地盤工学研究発表会講演概要集(投稿中), 2017

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.

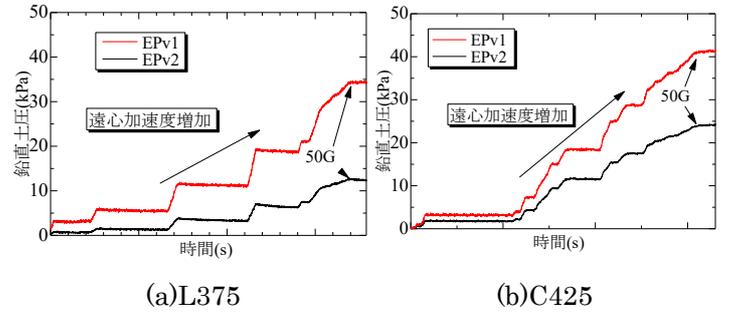


図2 遠心载荷中の鉛直土圧

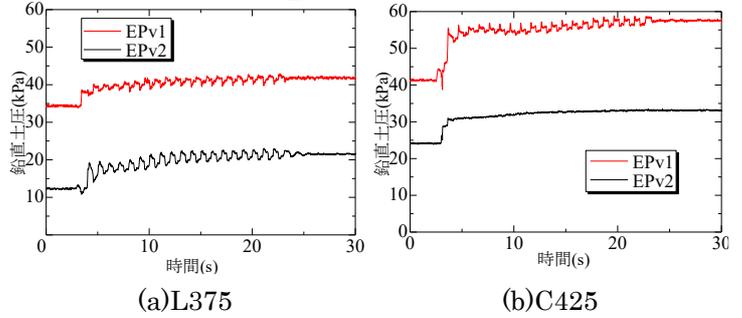


図3 加振時の鉛直土圧

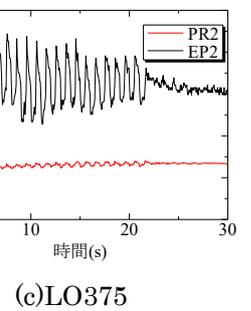
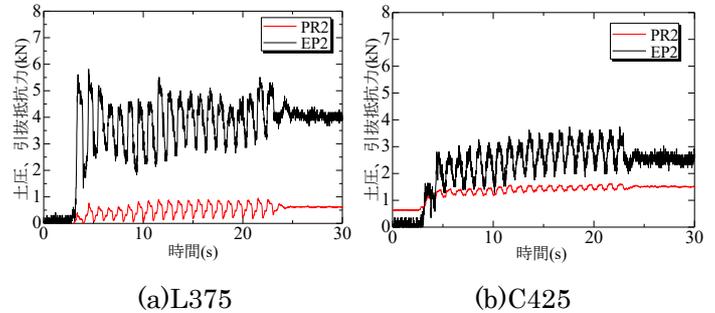


図4 加振時の水平土圧