

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

補強土工 振動台実験 遠心模型実験

豊田工業高等専門学校
豊田工業高等専門学校
豊橋技術科学大学
岡三リビック
豊田工業高等専門学校

学生会員
国際会員
国際会員
国際会員
非会員

○鈴木 恒太
小林 睦
三浦 均也
小浪岳治, 林豪人
ブウン・ミニア

1. はじめに

近年の地震時被害調査では、橋台とその取り付け部の両面補強土壁との間に段差が生じ、緊急輸送路として機能していないことが指摘されている。このことから、柔軟な構造の補強土壁の地震時挙動が明らかでないのに加えて、両面補強土壁においては補強領域が隣接することで、互いに干渉した挙動を示すと考えられる。しかし、両面アンカー式補強土壁の地震時性能に関する研究報告¹⁾では、補強領域が独立するタイプよりも、交差するタイプの方が地震時の変形が小さいことが確認された。またその結果から独立タイプの変形は、補強領域が一体となって滑動したことによって変形が生じたと考えられている。そこで本研究では、補強領域の一体化を検証するために、水平方向に変形を拘束されるような地盤において、アーチ作用によって鉛直土圧が小さくなることに着目し、種々の補強領域を設定した模型実験を行った。

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段階積とした。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、補強材有りのケースでは、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。F775のケースでは、図1(a)のように模型地盤の高さを12cm、幅を15.5cmで壁を固定し、水平土圧を測定するため壁の下から3cm, 7cmに小型圧力計を張り付けた。F775とC425では、アーチ作用を確認するため、基盤から高さ3cmに圧力計を設置し鉛直土圧を測定するケースも作製し、実験コードをFU775とCU425とした。F1250は固定した壁の幅を25cmで作製した。LO425は補強領域単独での一体化を検証するために、図1(c)のように片面のみ補強材を用いて作製した。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

表1 実験条件

実験コード	補強材長 (mm)	鉛直土圧測定
F775	なし(固定壁)	基盤
F1250	なし(固定壁)	
LO425	85(片面)	
C425	85	
L375	75	
CU425	85	高さ3cm
FU775	なし(固定壁)	

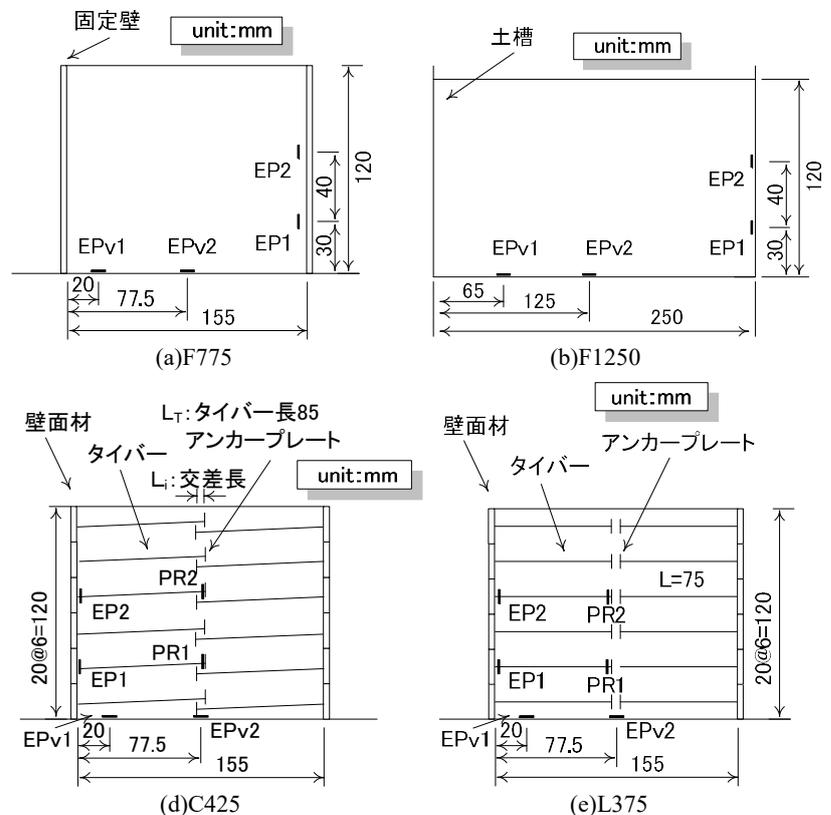


図1 模型地盤概要図

型地盤を遠心力装置に搭載し、50Gの遠心加速度を付与させた。

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。表2に50G到達時の鉛直土圧を示す。基盤で土圧を測定したケースはすべて鉛直土圧の値が計算値96.7kPaより小さい値となり、すべてのケースにおいて、壁面近傍で測定した土圧が中央よりも大きいことが確認できる。これは盛土内に働くアーチ作用によって中央部の土被り圧が見かけ上小さくなり壁面側に土圧が伝わったと考えられる。

まず、アーチ作用の影響を検証する。表2より、固定した壁面の間隔を広くしたF1250においてはF775に比べて、壁面側中央ともに鉛直土圧が大きくなった。F1250においては、壁面近傍の圧力計を壁から6.8cm離れたところに設置したことによってアーチ作用による壁面側への鉛直土圧の増分が小さくなり、中央の土圧との差が小さくなったと考えられる。F775より鉛直土圧が大きくなったのは、壁の間隔が広がったことによってアーチ作用の影響が小さくなったためだと考えられる。

補強領域とアーチ作用の相互の影響を検証してみると、片面のLO425においては中央の土圧がF775と同程度であることから、補強領域が疑似壁体となっていると推察される。パネル近傍の土圧がF775と大きく違わないため、補強領域内でアーチ作用が生じるほどの強い拘束効果はないと推察できる。しかし、補強領域が交差したC425を見てみると、パネル近傍、中央の土圧がF775とおおよそ同じ値であることが確認できる。このことから、補強領域内にも拘束効果によるアーチ作用が生じていると推察できる。また、L375においてはC425より中央の土圧が小さい値を示していることが確認できる。これは、補強領域が疑似壁体をなしていることで、その壁体間にアーチ作用が生じ、土圧が軽減されたと考えられる。

これらのことから、補強領域内にも、拘束効果によるアーチ作用が生じていることで補強領域が疑似壁体となって挙動しているのではないかと考えられる。

一方、基盤から高さ3cmで土圧を測定した二つのケースでは、壁面近傍の土圧が、計算値72.5kPaより大きくなった。これは、アーチ作用の影響による土圧の増分であると考えられる。CU425とFU775は壁面近傍の土圧は同程度であるが中央の土圧はCU425のほうが小さいことが確認できた。これは、補強材の拘束効果によるアーチ効果によって土圧が軽減されたと考えられる。

《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

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。

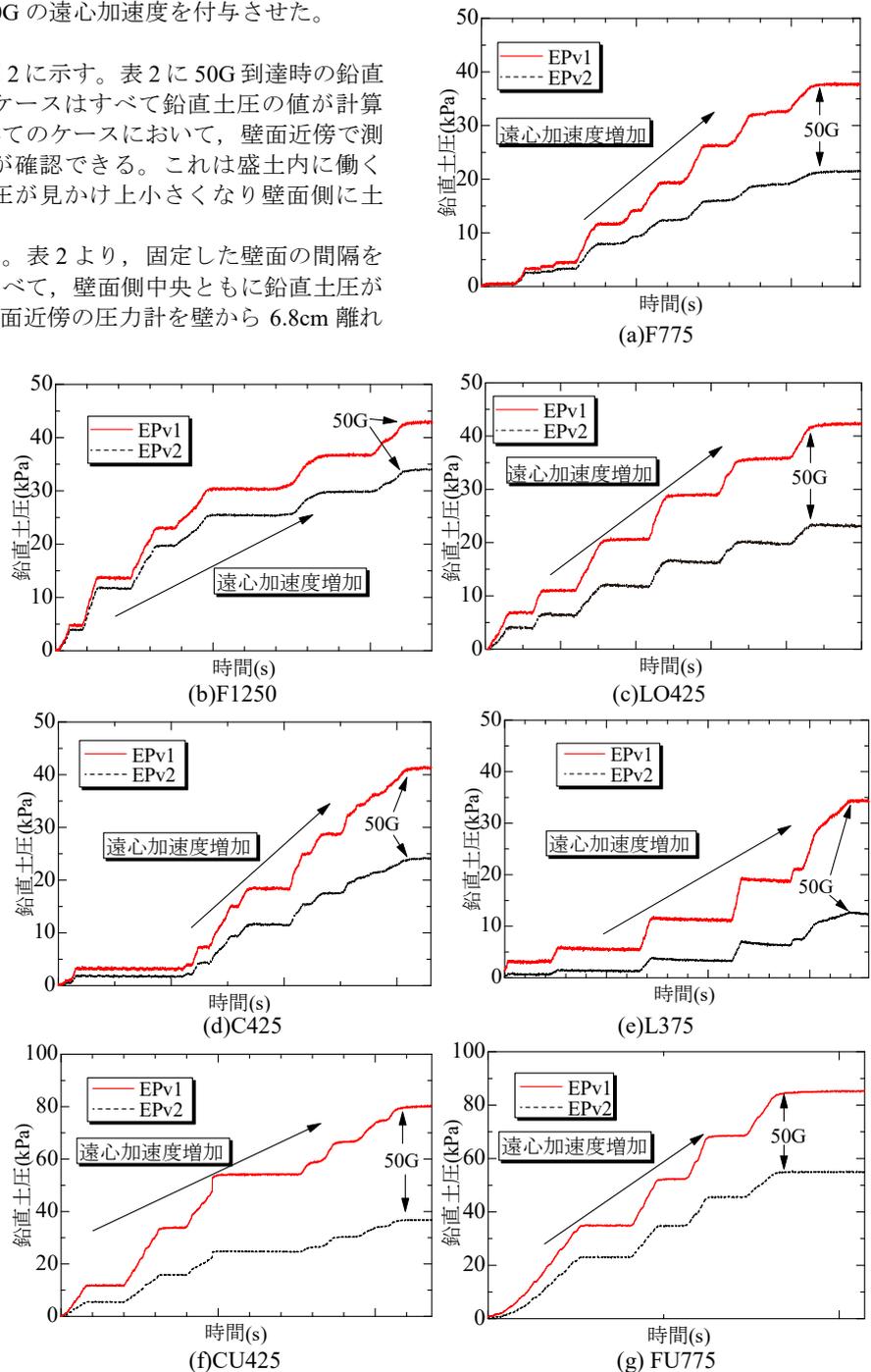


図2 遠心载荷中の鉛直土圧

表2 50G到達時の鉛直土圧(kPa)

実験コード	EPv1(壁面)	EPv2(中央)
F775	37.7	21.4
F1250	42.8	33.8
LO425	42.2	22.7
C425	41.3	24.2
L375	34.3	12.5
CU425	80.5	36.8
FU775	85.0	54.8