

大型パネルを用いた補強土壁の地震時安定性に関する重力場振動台実験

九州工業大学工学部 学生会員 ○田中 俊輔 竹下 英幸
九州工業大学工学部 正会員 廣岡 明彦 永瀬 英生
ヒロセ株式会社 正会員 佐原 邦朋

1. はじめに

テールアルメ工法は、現在わが国で最も実績のある補強土工法である。その大きな特徴として工期が短く経済性に優れているということが挙げられる。近年、このテールアルメ工法を改良し、パネル一枚の面積を約 1.5 倍にすることで以前より工期の大幅な短縮を実現し経済性を高め、また施工性にも優れた大型パネルを用いたテールアルメ工法が新技術として導入され始めている。現在この大型パネル工法は、100 件以上の実績がある。しかし、通常パネル工法と大型パネル工法との比較は、まだ工費や施工スピードの段階までであり、両工法による補強土壁の耐震性能に関する詳しい比較は十分実施・検討されていない。そこで本研究では、通常パネル工法と大型パネル工法で補強土壁の模型地盤を作成し、重力場振動台実験を行い、地震時挙動の比較を行う。

2. 実験システム

図 1 に実験システム図を示す。模型の作製には井合の相似則を適用し、模型の縮尺は 1/15 とした。模型壁は、通常パネル工法が、高さ 40cm、幅 40cm、大型パネル工法が、高さ 40cm、幅 36cm である。システム内には、加速度計を 5 つ、レーザー変位計を 2 つ配置した。また、模型での鋼製補強材（ストリップ）はポリネットロールを使用した。模型地盤には気乾状態の豊浦砂を用いて、相対密度が約 80%になるように空中落下法により通常パネル工法は 9 層、大型パネル工法は 11 層に分けて作製した。作製は、補強材を予め結合した分割壁を積み重ね、分割壁と分割壁の間にはスポンジを入れ、1mm の間をあけた。裏込めは補強材を敷き込みながら行う。また、奥行き方向の分割壁と分割壁の間にも 1mm あけた。これを鉛直方向に通常パネル工法で 4 段、大型パネル工法で 5 段積み重ね完成とした。実験は、50gal で 4Hz～20Hz まで周波数を変えて行うスイープ加振と、8Hz（実規模で 1Hz）で 50gal～500gal まで振幅を変えて行うステップ加振を実施した。加速度波形の例として 8Hz、500gal（大型パネル工法）の入力加速度の波を図 2 に示す。

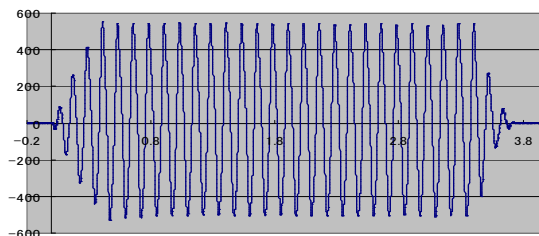


図 2 入力加速度（8Hz 500gal）

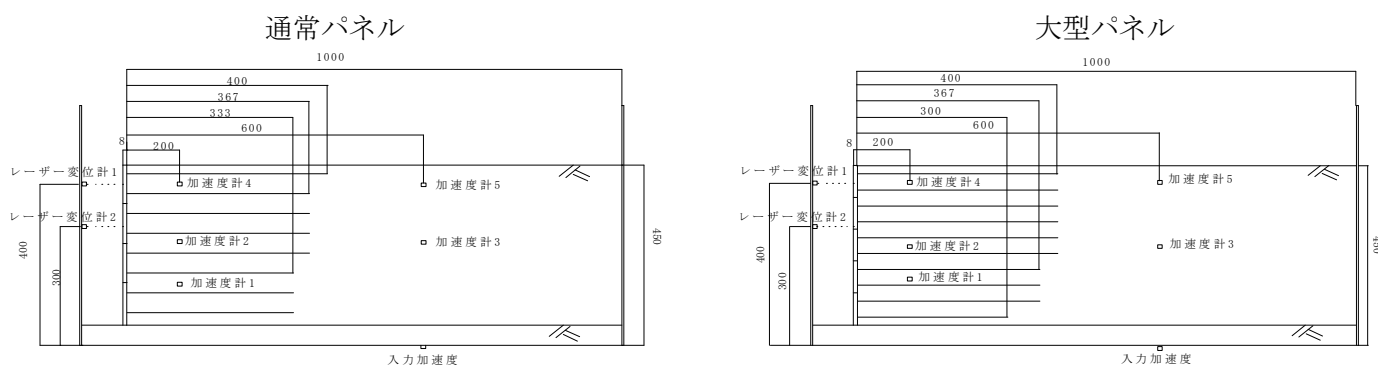


図 1 実験システム

3. 実験結果及び考察

図3にスイープ加振(大型パネル工法)の結果を示す。ここで、縦軸は入力加速度振幅と加速度計の中で一番補強土壁に近い場所に埋設された加速度計4で測定された応答加速度振幅の比(応答加速度倍率)である。4Hz, 8Hz, 12Hz, 16Hz, 20Hzの各周波数で正弦波を入力し加振実験を実施した。入力波の周波数が8Hzの時、この応答値が一番大きかったことより、補強土壁と裏込め土からなるこの系の固有振動数は8Hz近傍であると考えられる。

図4～図6に通常パネル工法と大型パネル工法のステップ加振による、それぞれの場所で測定した加速度計の応答加速度倍率を比較した図を示す。ここでは、壁に近いところに設置した加速度計1, 加速度計2, 加速度計4に注目する。図より、どの加速度計も通常パネル工法と大型パネル工法はほぼ同じ値となっていることが分かる。このことから、通常パネル工法と大型パネル工法は、かなり大きな入力加速度振幅(500gal)に対してまで、ほぼ同じ振動特性を示すものであることが窺える。

加振後の補強土壁の水平変位を観測するために土槽前面に透明アクリル板を取り付け、加振前と加振後の補強土壁の位置をプロットした。その結果を図7として示す。これによると、通常パネル工法と大型パネル工法で発生する補強土壁の水平変位の絶対量に大きな差は生じないが、補強土壁の動き方に若干違いがあることが指摘できる。通常パネル工法は上部から10cmの所で最も変位が大きく、それに対して大型パネル工法は、補強土壁頂部で最大値を示した。これは、通常パネル工法は鉛直方向に補強土壁が4枚あるのに対し、大型パネル工法では、5枚であり、そのため壁の動き方に違いがでたと考えられる。

4. 今後の予定

現段階では、一連の通常パネル工法と大型パネル工法の比較実験を実施したが、実験中に測定できなかったデータも多くあり十分であるとは言えない。今後、更に実験を実施し、より詳細な地震時挙動の比較を行う予定である。

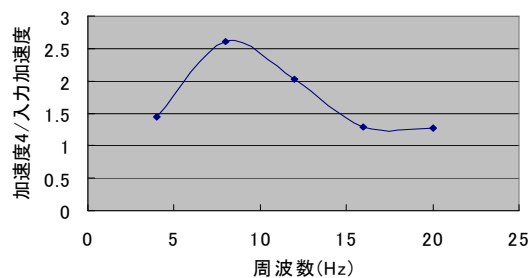


図3 スイープ加振結果

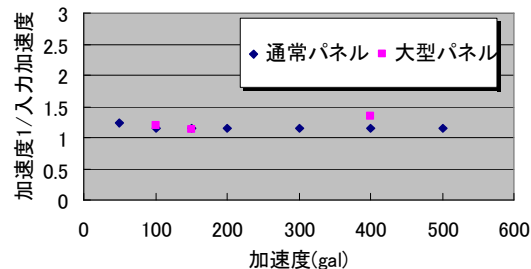


図4 ステップ加振比較図(加速度1)

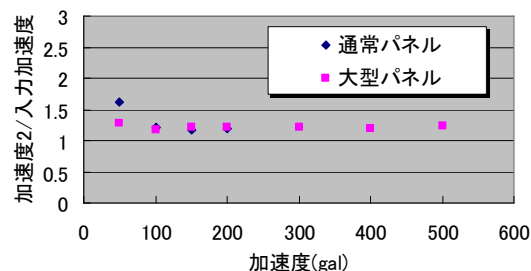


図5 ステップ加振比較図(加速度2)

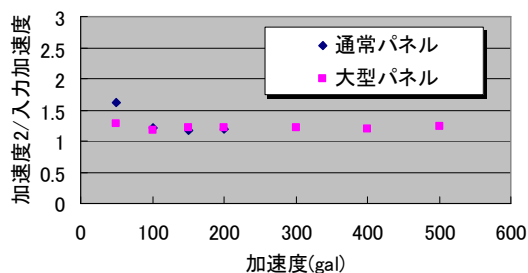


図6 ステップ加振比較図(加速度4)

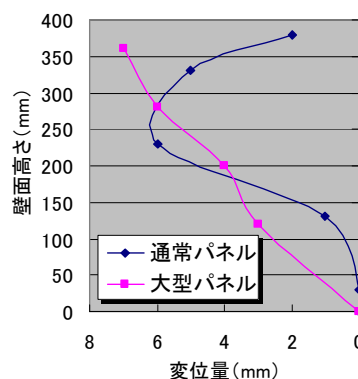


図7 加振後の壁の変位量