

石積壁の振動台実験（その3）
基礎部の作用荷重について

鉄道総研（正）村石 尚（正）杉山友康（正）斉藤善樹
（正）太田直之
大林組（正）山本 彰（正）山田祐樹（正）鳥井原誠

1. はじめに

この報告は前報¹⁾で述べた石積壁振動台実験結果のうち、特に石積壁基礎部に作用する荷重の計測結果について述べる。

2. 実験概要

図-1は実験時の石積壁基礎部の概要を示している。荷重計は奥行き方向2断面、1断面当たり鉛直方向に2個、水平方向に1個設置している。また、荷重計は土槽側に固定し、石積壁基礎は荷重計に点接触した状態で設置している。表-1は実験ケースを示している。なお、実験方法等についての詳細は前報¹⁾を参照されたい。

3. 実験結果

図-2はCase1の入力加速度600galにおける振動台テーブル上での応答加速度波形、および基礎部に作用する荷重の応答波形を示している。これらの図から、Case1では背面側の鉛直荷重(LV2)の振幅が加振途中でゼロとなっており、この載荷ステップで背面側の基礎部分が浮き上がったことが分かる。また、同一時刻(図中の矢印)に着目すると、前面側の鉛直荷重(LV1)と水平荷重(LH)が増加する時に、LV2は減少しており、180度の位相差を生じている。これらのことから、石積壁は加振時に、基礎中央付近を中心に前後に転倒するような運動を繰返しなが、変形が前面側へ徐々に進行したと考えられる。

図-3は、各実験ケースにおける荷重振幅(両振幅の1/2)と入力加速度の関係を示している。これらの図から、荷重振幅はLHが最も大きく、LV1、LV2の順となっており、石積壁のつま先には地震時に大きな荷重振幅を生じると考えられる。また、LV1の荷重振幅はいずれも550~650gal付近をピークとしてその後低下し、LV2の振幅は500gal付近まで増加し、その後急激に低下して600~700galでゼロになっている。実験では入力加速度600~700galで石積壁にクラック等の変状が確認されており、荷重振幅が急激に変化した入力加速度とほぼ対応している。また、Case1とCase3のLHの振幅は650gal付近でピークに達した後低下しているのに対し、Case2とCase4では900galまで線形的に大きく増加している。これは構造形式が練積の場合、加振中にクラック等は生じるものの、石積壁が一体となって挙動するのに対し、空積では入力加速度が大きくなると個々の間知石が独立して挙動し、大きく変形するためである。

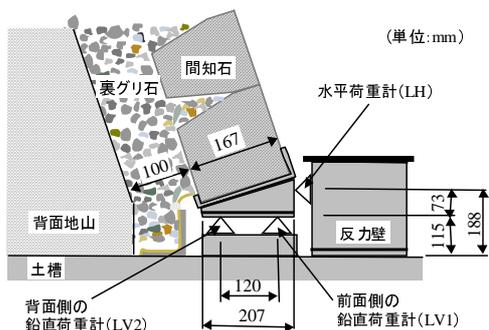


図-1 実験概要(空積、基礎部)

表-1 実験ケース

実験ケース	石積壁の構造形式	高さ(m)
Case1	空積	1.00
Case2	練積	
Case3	空積	1.54
Case4	練積	

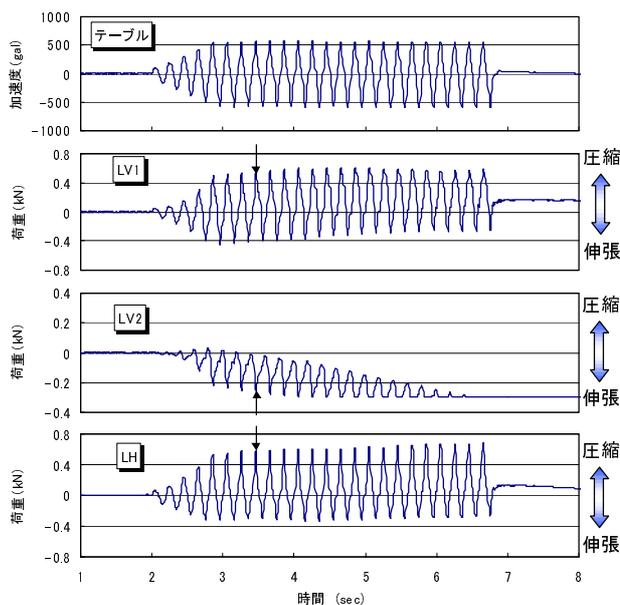


図-2 実験時の応答波形(Case1、600gal)

キーワード：石積壁、振動台実験、基礎、荷重

連絡先：東京都清瀬市下清戸4-640 TEL.0424-95-0910 FAX.0424-95-0903

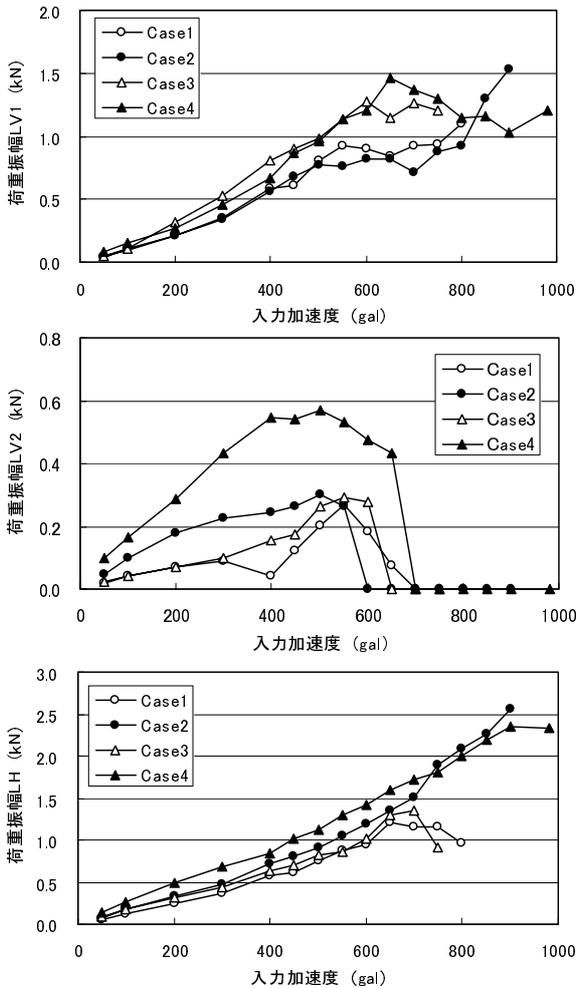


図 - 3 荷重振幅の比較

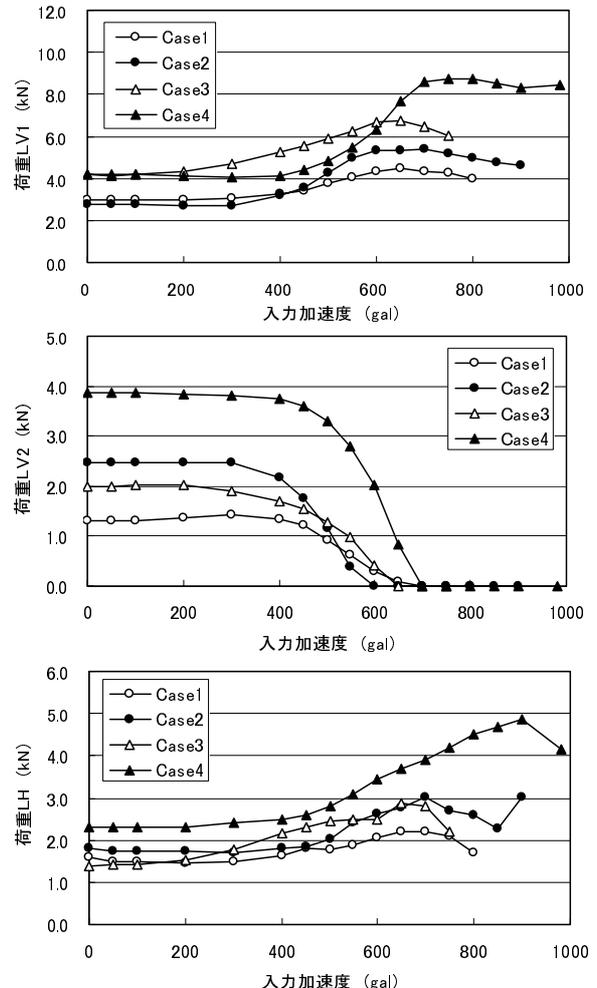


図 - 4 各載荷ステップ後の荷重の比較

図-4は基礎部に作用する荷重と入力加速度の関係を、図-5は各載荷ステップ後における鉛直荷重の合力の作用位置を基礎部の幅Bを1.0としてつま先からの距離で示している。これらの図から、高さが同一の場合、初期荷重は空積と練積とでほぼ等しくなっているものの、合力の作用位置は練積の方が中央（合力の作用位置0.5）寄りとなっている。また、練積の荷重はいずれも空積のそれに比べ急激に大きく変化する傾向を示しており、石積壁の構造形式の違いによる影響が見られる。

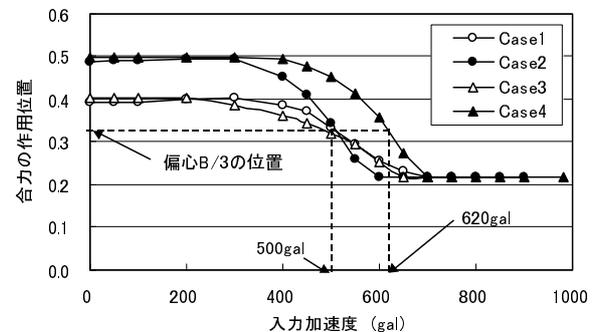


図 - 5 各載荷ステップ後における合力の作用位置

図-3、4から、入力加速度300gal以下では、荷重振幅はいずれもほぼ線形的に増加しているものの、各載荷ステップ後の荷重はいずれもほとんど変化しておらず、石積壁は弾性的な挙動をしていると考えられる。しかし、300gal以降荷重LV1とLHは大きく増加しており、LV1のピーク値までの全荷重増分はいずれもLV2の全荷重低下量とほぼ等しくなっている。また、鉛直方向の合力の作用位置は300gal以降、基礎部の中央付近からつま先側に移動しており、Case1～Case3では500gal付近で、Case4では620gal付近で、合力の作用位置の偏心がB/3に達している。これらのことから、加振に伴って鉛直荷重が背面側から前面側（LV2からLV1）に移行し、それに伴い鉛直荷重の合力の作用位置も中央付近から、つま先側に移動することが分かる。

4. おわりに

この報告は石積壁の振動台実験結果のうち、特に石積壁基礎部に作用する荷重の計測結果について検討した。その結果、石積壁では1)加振時につま先付近に大きな荷重振幅を生じる、2)300gal付近までは大きな荷重振幅は生じるものの、ほぼ弾性的な挙動をする、3)鉛直荷重が背面側からつま先側に徐々に移行する、4)それに伴って鉛直荷重の合力の作用位置がつま先側に移行することが確認できた。

参考文献 1)太田ら：石積壁の振動台実験（その1）第57回土木学会年次学術講演会，2002（投稿中）