

# 土留緑化ブロック基部の地震時作用力に関する実験的研究

東京セメント工業(株) 技術部 正会員 原 洋介  
東京セメント工業(株) 神奈川工場 正会員 星野 隆浩  
東京セメント工業(株) 技術部 岩間 久継  
東京都立大学工学研究科土木工学専攻 正会員 長嶋 文雄

## 1. はじめに

土留緑化ブロックのような「もたれ式擁壁」は、自立性に欠けるため地震に対する安全性の確認が困難であり、まだ公知公認の耐震設計法がないとされ、使用範囲が限定されてきた。

本報告は、ブロック擁壁の精密な 1/10 スケールモデル (最大 10 段) を用いて振動実験 (図 1) を行うことにより、地震時にブロック擁壁基部に作用する水平力および鉛直力の分布形状変化などの解明を目的としたものである。前段階の実験により転倒加速度は安定計算に於いて地震時土圧 (物部・岡部式) よりも常時土圧 (土くさび法) を用いて計算した方がより実験値に近い値を示すことが分かっている。そこで地震時に於ける土圧変動の影響を詳しく検討するために、基礎部の作用力 (地盤反力、滑動に於ける水平力) を測定し、これらの測定値と常時土圧あるいは地震時土圧を用いた計算値との比較検討を行った。

## 2. 実験概要

ブロック擁壁基部の水平方向作用力の測定においては、基礎底面と土槽底板との間の摩擦力を極力減らす必要があるため、防砂加工を施したほぼ摩擦係数が零のローラー (写真 1) を特別に作製した。ブロックは 1 スパンのみとし、水平力は左右 2 点 ( $F_1$ ,  $F_2$ ) をロードセルにより測定した (図 2)。地盤反力に相当する鉛直方向力の測定は、がたつきを起こさないよう前面側の左右 2 点 ( $P_1$ ,  $P_2$ ) 背面側 1 点 ( $P_3$ ) の計 3 点で測定した (写真 2, 図 2)。本来地盤反力は分布荷重となるがロードセルで測定したため、測点位置での集中荷重に変換して評価した。また、実験値は単位長さ 10cm (実物の 1m に相当) 当たりで評価した。実験値との比較に用いる計算値は図 3 の A-C を仮想背面、B-C を切土面と仮定して求めた。しかし、ブロックの中詰め土と裏込め土が完全には仕切られてはいないので、この仮定について吟味する必要がある。仮想背面とブロック前面のメッシュ部の裏面に土圧計を設置して (図 4) 土圧を観察したところ、図 5 に示すような土圧の時刻歴が得られた。メッシュ部の土圧波形を見ると他の土圧波形とは傾向が異なり、値が低く、安定している。これは中詰め土をブロック擁壁の一部と見なしてよいことを示しており、上記の仮想背面の仮定が成り立つことを裏付けるものである。

## 3. 結果と考察

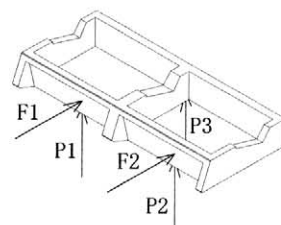
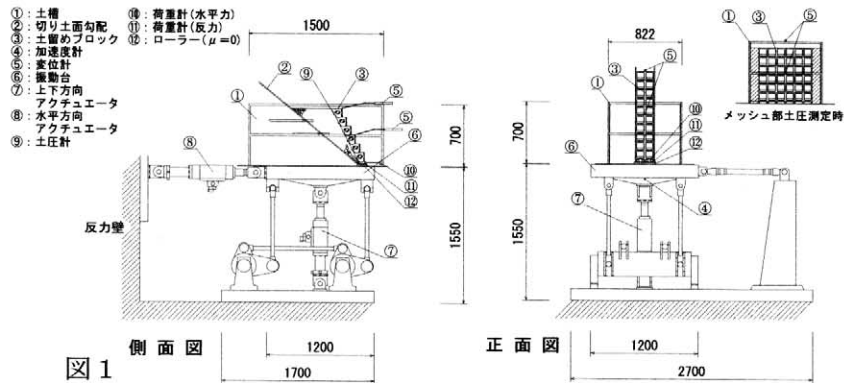
ブロック基部の水平力の実験値と計算値の比較を図 6-1, 2, 3 に例示する。10 段積のみ常時土圧の計算値を下回っている。これは 10 段積ブロックが背面土にもたれ、重心が背面側に移動したためであると思われる。また実験値は常時土圧を用いた計算値に近く、勾配もほぼ等しいが、実験値が常時土圧を用いた計算値を幾分上回っている。これはわずかに土圧が地震力の影響を受けているためであると思われる。地盤反力の実験値と計算値の比較を図 7-1, 2, 3 に例示する。計算値は低加速度時から三角形分布を示すのに対して実験値では限界状態近くまで台形分布を示す。これは計算で用いた合力の作用位置が実際と異なっていたためと思われる。また実験値は地震時土圧を用いた計算値とは傾向が異なっている。次に総地盤反力 (図 3 の C-D で受ける反力の総和) の実験値と計算値の比較を図 8-1, 2, 3 に示す。常時土圧を用いた計算値は一定値となるのに対して実験値は加速度の増加に伴い微増している。この理由は①擁壁および背面土全体の前面への移動、すなわち重心の移動による全垂直力の増加によるものと、②振動台の機構上の理由により多少鉛直方向成分が生じていたためであると思われる。

## 4. まとめ

土圧は地震力の影響を多少受けるが、図 3 に示した土圧の合力が持つ角度  $\theta$  がほとんど変化しないものと思われる。常時土圧を用いた計算値が実験値と近いが、常時土圧を用いる時は安全率を考慮する必要がある。

キーワード: ブロック擁壁 耐震性能 振動実験 空積み擁壁

東京セメント工業 (株) 技術部 東京都八王子市台町 2-15-20 TEL 0426-24-5485 FAX 0426-24-0496



測定水平力 :  $(F1+F2)/2$  図 2  
 測定反力(前) :  $(P1+P2)/2$   
 測定反力(後) :  $P3/2$

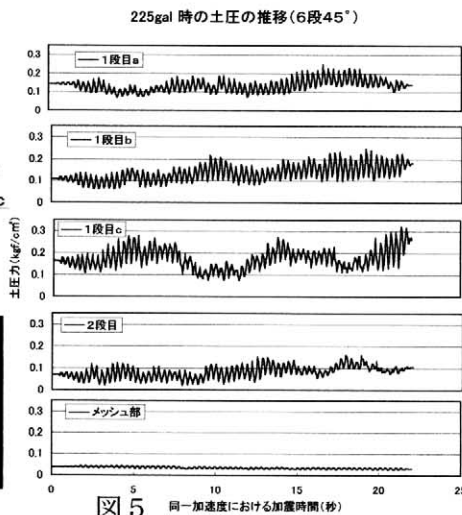
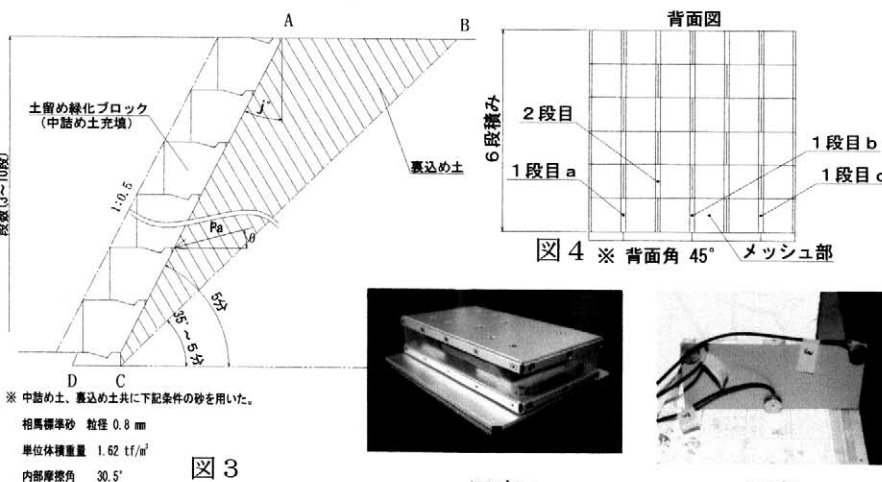


図 6-1 水平力 5段45°

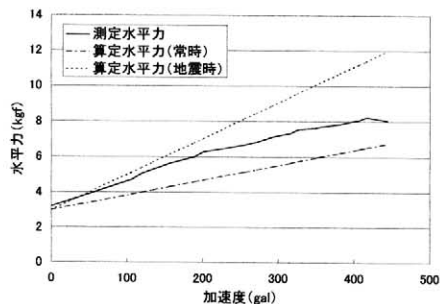


図 6-2 水平力 7段45°

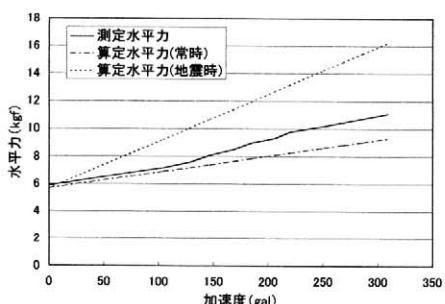


図 6-3 水平力 10段45°

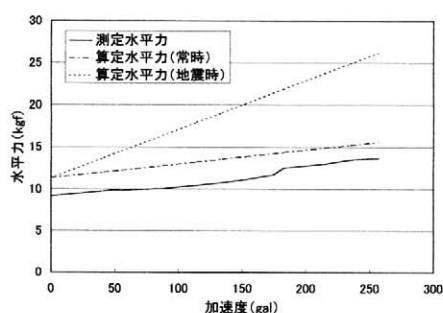


図 7-1 地盤反力 5段45°

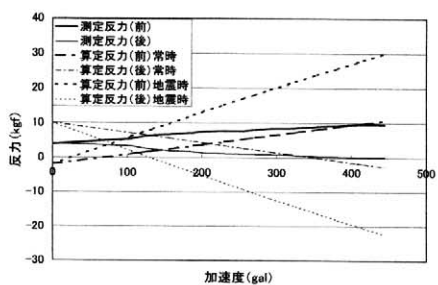


図 7-2 地盤反力 7段45°

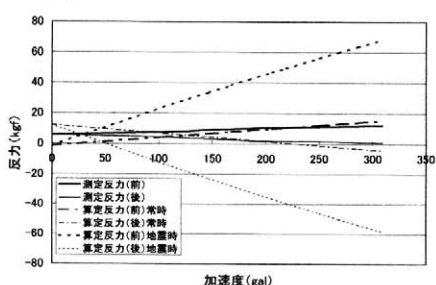


図 7-3 地盤反力 10段45°

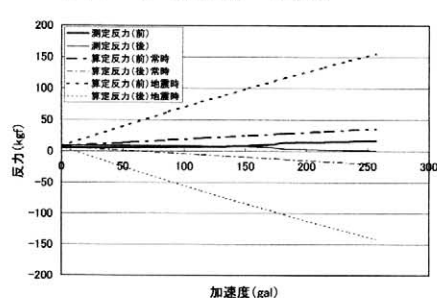


図 8-1 総地盤反力 5段45°

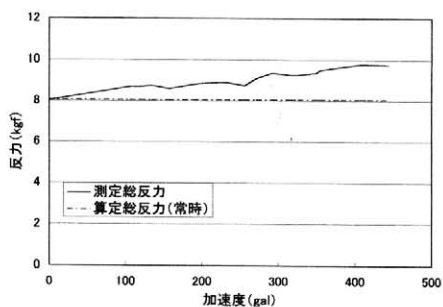


図 8-2 総地盤反力 7段45°

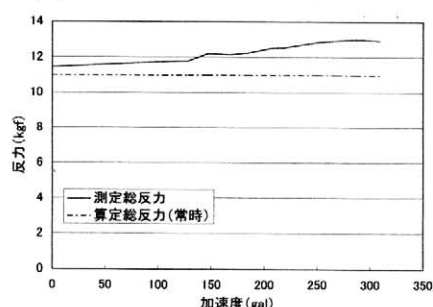


図 8-3 総地盤反力 10段45°

