

(I-74) 石・煉瓦積み構造物の耐震に関する実験的研究

千葉工業大学土木工学科 学正員 室川 学
千葉工業大学土木工学科 正 員 内海 秀幸

1. 研究目的

石・煉瓦積みによる構造物は古くから一般住居として使用されてきた。一般住居における石・煉瓦積み構造物は、屋内における生活空間を確保する必要性から、ブロック積みの壁により四方を囲む単純な構造となっている場合が多く、地震による崩壊事例が多数報告されている¹⁾。しかし、現在もなお世界人口の約70%の人々がこの種の住居を使用しており、簡単かつ安価な方法により地震に対して強固な石・煉瓦積み住居の建築手法を確立する必要がある。石・煉瓦積み構造物の耐震性能を向上させる方法の一つとして、ブロック間にスラブを設置する方法が経験的にとられてきた。この手法は石・煉瓦積み構造物の耐震性能を向上させる上で期待できる手法であると考えられる。そこで、本研究ではこのスラブ挿入による耐震手法に着目し、傾斜装置を用いた静的傾斜実験によりその効果を明らかにする。

2. 静的傾斜実験の概要

本実験では石・煉瓦積み構造物を塩化ビニルの小ブロックを用いて構成された集合体と仮定し、モデル化する。Fig.1に実験に使用した塩化ビニルブロックを示す。ブロックモデルの寸法は、 $21 \times 50 \times 50\text{mm}$ (Type1, 平均 72.65gf)と $21 \times 25 \times 50\text{mm}$ (Type2, 平均 36.32gf)である。ヤング率 E は $0.32 \times 10^3 \text{kgf/mm}^2$ である。またブロック固有の内部摩擦角は別途実験した結果 40.26° であった。

Fig.2に本実験で使用した傾斜装置を示す。傾斜装置は片持ち梁の端部を回転支持とし、梁中央部を一定の速度で上下させることが可能な装置が設置されており、これにより梁を一定速度で傾斜させることが可能である。本装置の最大傾斜角度は 20° 。また、実験時における傾斜速度は一分間あたり 8° とした。

集合体モデルはFig.2に示すように、縦29段、横15個(高さ69cm×幅60cm)に積み上げ、傾斜装置に設置した。集合体モデルの積み上げ方法は千鳥組みを採用した。

Fig.3にスラブ挿入時の実験ケースを示す。本実験ではスラブの挿入枚数を変えて実験を行う(0~4枚)。またスラブの挿入位置は、等間隔に設置した。本実験では、破壊発生傾斜角、ならびにスラブの設置が破壊の進展に及ぼす影響を評価する。

3. 実験結果

Photo.1, 2にスラブ挿入無しモデル(Case1)の破壊の進展を示す。Photo.1はCase1のモデルが傾斜角度 8.7° になった時の写真である。モデルの右側上部に破壊が斜め方向に発生しているのが分かる。

Photo.2はPhoto.1の状態より、さらに傾斜角度が増加し、 9.1° になった時の写真である。破壊面が集

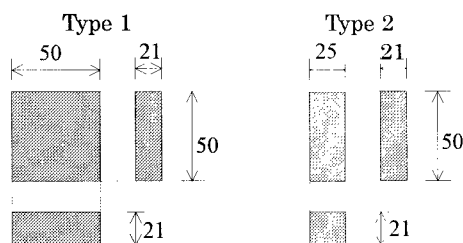


Fig.1 block model Unit(mm)

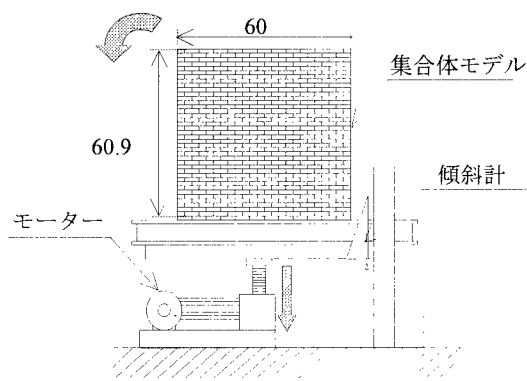


Fig.2 傾斜実験装置 Unit(cm)

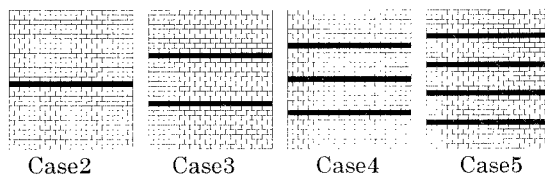


Fig.3 スラブ挿入時の実験ケース

キーワード 石・煉瓦積み構造物, スラブ, 不連続面

連絡先 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 Tel 047-478-0440 Fax 047-478-0474

合体モデルの全域に発生している。

Photo.3, 4はスラブを2枚挿入したモデル(Case3)が傾斜角度 9.1° になった時の写真である。このスラブを2枚挿入したモデル(Case3)では、スラブ挿入無しにおける破壊角度 9.1° においても、まったく破壊が生じていないことが分かる。Case4, Case5 に関しても同様に傾斜角 9.1° を超えても破壊は見られなかった。Photo.4 はスラブを2枚挿入した時の破壊発生時の瞬間である。破壊は2枚のスラブ間において局所的に発生しており、スラブの設置によりモデル全体にわたっての破壊の進展が抑えられていることが分かる。

Fig.4 に各ケースの破壊傾斜角度とスラブ挿入枚数の関係を示す。Case2 のスラブを1枚挿入したモデルに関してはCase1 とほぼ同様な傾斜角度で破壊が生じたが、スラブ挿入枚数を増加させることにより、破壊発生角度が指数的に増加する傾向をしめしている。

4.まとめ

本研究より、スラブを挿入することにより集合体モデルの破壊発生角度をより増加させることが明らかとなった。このことは、スラブ挿入により集合体モデルの見かけの剛性が増加したことを示唆している。したがって、石・煉瓦積み建造物の耐震性能を向上させる上で本手法は有効であるといえる。

5.今後の課題

本研究における実験では静的なせん断破壊モードに対しての検討を行った。今後の課題として、動的な外力に対する様々な破壊形態に対しても本手法の有効性を検討する予定である。

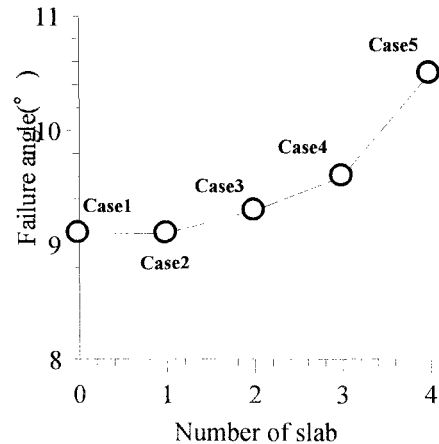


Fig.4 破壊発生角度とスラブ挿入の関係



Photo.1 Case1 傾斜角度 8.7°

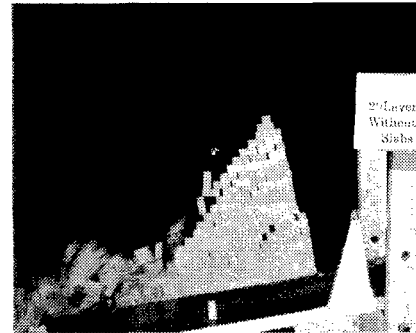


Photo.2 Case1 傾斜角度 9.1°

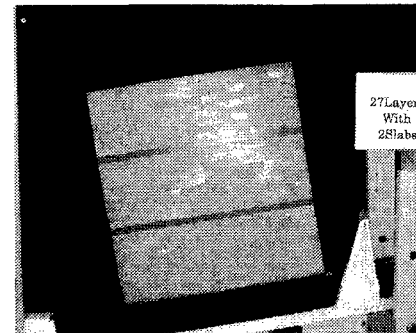


Photo.3 Case3 傾斜角度 9.1°

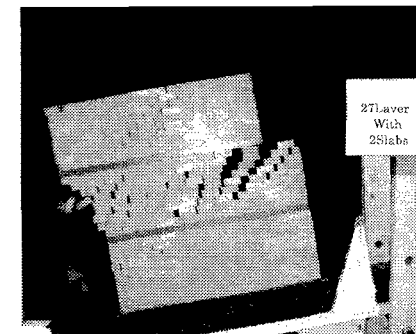


Photo.4 Case3 傾斜角度 9.3°

参考文献

- 1) O.Aydan, H.Kumsar: A SITE INVESTIGATION OF DIANR EARTHIQUAKE OF OCTOBER 1, 1995. TDV. 1997.