

RC 造架構に内蔵された無補強コンクリートブロック造壁の地震時損傷パターン

○晋沂雄¹⁾・高橋典之²⁾・崔琥³⁾・中埜良昭⁴⁾

- 1) 学生会員 東京大学大学院工学系研究科, 東京都目黒区駒場4-6-1, kwjin@iis.u-tokyo.ac.jp
- 2) 正会員 東京大学生産技術研究所, 東京都目黒区駒場 4-6-1, ntaka@iis.u-tokyo.ac.jp
- 3) 正会員 東京大学生産技術研究所, 東京都目黒区駒場 4-6-1, choiho@iis.u-tokyo.ac.jp
- 4) 正会員 東京大学生産技術研究所, 東京都目黒区駒場 4-6-1, iisnak@iis.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

アジアおよび中南米などの地震多発地域の RC 造建物においては、骨組内に無補強組積壁を内蔵し、これらが間仕切り壁や外壁として用いられているものが多く存在している。このような間仕切り壁等は地震時に大きく損傷し、人的あるいは物的被害を拡大させている。そこで、筆者らは無補強組積造壁を有する RC 造架構の構造特性に関する基礎データの蓄積を目的として、無補強コンクリートブロック造壁を有する RC 造架構の実大面内方向への静的載荷実験を行い、その破壊メカニズムの変遷についてデータを取りまとめ、無補強コンクリートブロック造壁を有する RC 造架構の残存耐震性能を評価する手法について検討を行ってきた^{1),2)}。

現在、縮小試験体を用いた振動実験への展開を計画中であるが、そこで用いる縮小ブロックユニットが満たす性能を検討すべく、本梗概では非構造体である無補強コンクリートブロック造壁の損傷がどのように進展するかを焦点を絞って報告する。ただし、前述の静的実験の結果に基づいているため、面内方向の強制変形に対する損傷のみを対象としており、面外方向への慣性力による損傷は考慮していない。

2. 研究対象建物および試験体の概要

研究対象としている建物は、1980年代に韓国の学校建物の標準設計例として用いられたコンクリートブロック造壁を有する RC 造学校校舎で、図1に示すような平面計画を有するものである^{1),2)}。試験体は、図1の右に囲んで示した1層1スパン分（実験施設の制約上スパン長さは4.05mとした）とし、本梗概では、1階部分の軸レベルを想定した IW1 試験体（図2）の実験結果を対象とする。

非構造壁となる組積体は、図3に示す寸法(390mm×190mm×190mm)で、内部に3つの空洞を有し、韓国で間仕切り壁として一般的に用いられているコンクリートブロックである。コンクリートブロックの圧縮強度は、材料試験値で約 8.4MPa であり、日本で用いられているコンクリートブロックが満たすべき最低基準のおよそ半分の強度であった。また目地モルタルは、韓国で一般的に用いられる 1:3.5(セメント:砂重量比)の配合率とし、その圧縮強度は

材料試験値で約 20MPa であった。

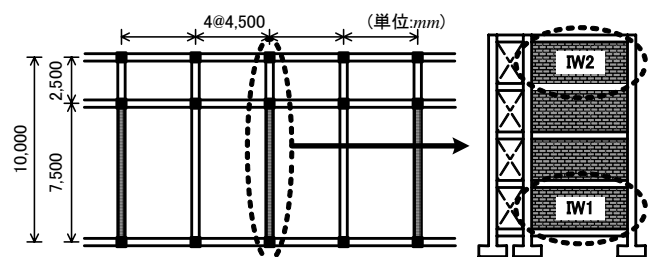


図1 韓国の1980年代の学校建物の標準設計例

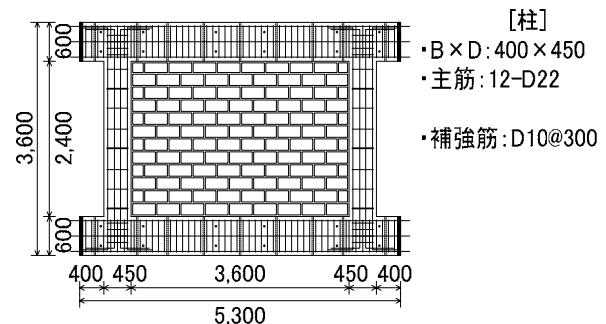


図2 IW1 試験体の詳細図 (単位: mm)

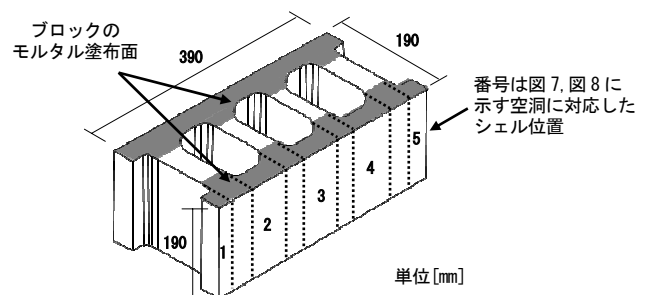


図3 コンクリートブロックの寸法および形状

3. 損傷パターンの分析

IW1 試験体の荷重-変形関係から、その破壊の特徴に基づき構造体の損傷度と部材角の関係を定めると、損傷度 I = 部材角 1/250 まで、損傷度 II = 部材角 1/150 まで、損傷度 III = 部材角 1/100 まで、損傷度 IV = 部材角 1/67 まで、損傷度 V = 部材角 1/67 以上となる^{1),2)}。この各部材角に対して、非構造体となる無補強コンクリートブロック造壁の損傷がどのように進展するかを以下に検討する。

3.1 目地ひび割れの損傷パターン

無補強コンクリートブロック造壁の目地を横目地と縦目地に分け、各々のひび割れ発生率(目地長さ

に対するひび割れ長さの比)を調べた。横目地のひび割れ発生率の空間分布を図4に、縦目地のひび割れ発生率の空間分布を図5に示す。空間分布を平均すると、横目地では部材角1/250で66%,部材角1/150で77%,部材角1/100で84%,部材角1/67で88%,縦目地では部材角1/250で38%,部材角1/150で49%,部材角1/100で52%,部材角1/67で57%のひび割れ発生率となり、横目地の方が縦目地よりも多くのひび割れが早く発生していた。また、横目地では壁体上下端および文献1)から柱の反曲点位置と概ね対応する目地番号5と8~9周辺にひび割れが集中した。縦目地では壁体の両端および中央でひび割れが少なく、目地番号5~6と16~18でひび割れが集中した。

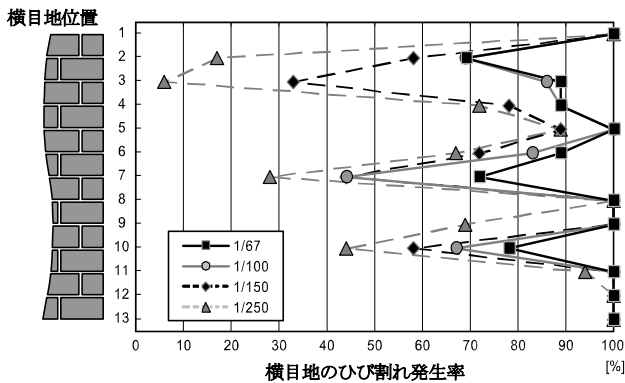


図4 横目地のひび割れ発生率

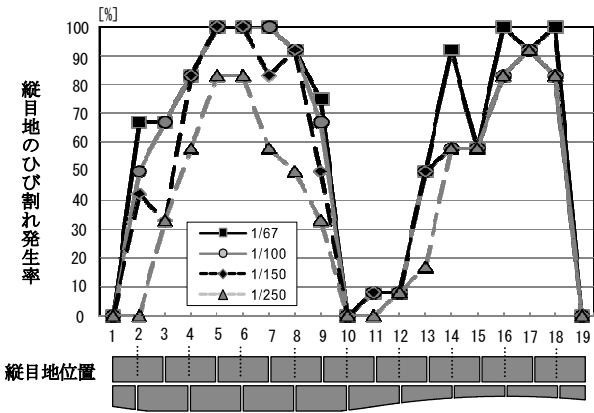


図5 縦目地のひび割れ発生率

3.2 組積体の損傷パターン

次に、コンクリートブロック自体に生じるひび割れについて検討した。図6に各部材角におけるブロック造壁のひび割れ図を示す。組積体総数(108個)に対して損傷を受けた組積体数の比率は、部材角1/250で15%,部材角1/150で27%,部材角1/100で35%,部材角1/67で42%となる。ここで、組積体の損傷箇所は主にコンクリートブロックのシェル部分の空洞近傍であること考え、図3に示すようにコンクリートブロックの空洞部分に対応するシェルを左から順に1,2,...,5と称し、その各位置での連続した貫通ひび割れ数およびひび割れ長さを調べた。その結果を図7と8に示す。コンクリートブロック中央

の空洞近傍で多数の貫通ひび割れが発生し、損傷の進展と共にその傾向が強くなることが分かった。

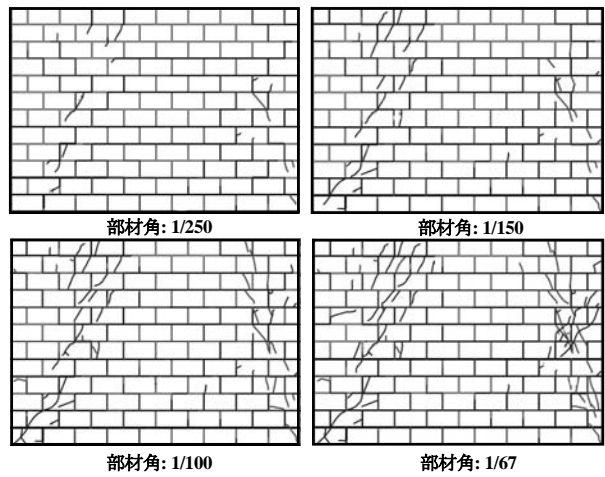


図6 部材角ごとの組積体のひび割れ図

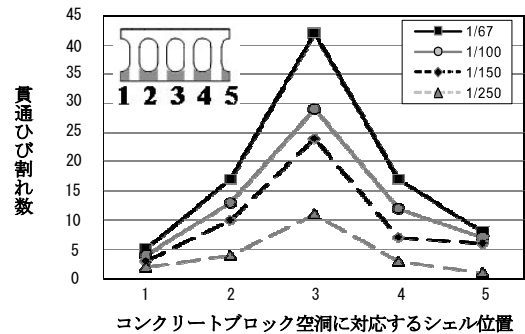


図7 壁体の貫通ひび割れ発生パターン

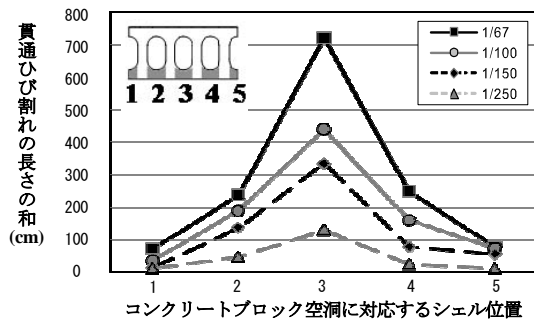


図8 部材角による壁体のひび割れ進展長さ

4. まとめ

RC造架構に内蔵された無補強コンクリートブロック造壁の地震時損傷パターンを目地ひび割れと組積体自体のひび割れに分けて検討した。その結果、目地ひび割れでは横目地でのひび割れ発生が多く、特に壁体上下端と柱の反曲点位置にひび割れが集中していた。一方、組積体自体のひび割れでは、コンクリートブロック中央の空洞近傍のシェルにひび割れが集中し、損傷の進展と共にその傾向が強まった。

参考文献

- 1) 崔琥：無補強コンクリートブロック造壁を有する鉄筋コンクリート造建物の残存耐震性能に関する研究，東京大学学位論文，2006.3
- 2) 崔琥，中埜良昭，高橋典之：残留ひび割れを用いたブロック造壁を有するRC造架構の残存耐震性能の評価，12回日本地震工学シンポジウム論文集，pp.1146-1149，2006.11