

# エルサルバドルにおいて実施された枠組組積造壁の構造実験に対するFEM解析(1)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 主任研究員 諏訪田晴彦

## 背景・目的

建築研究所では、2014年から中南米諸国を対象とした研修事業「中南米建物耐震技術の向上・普及コース」を開始し、JICAプロジェクトを通じてエルサルバドルに供与された実験施設を利用して、枠組組積造壁を対象とした構造実験を実施することを研修カリキュラムに盛り込んでいる。枠組組積造壁はレンガ壁の周辺を小断面のRC造柱梁骨組みで拘束した構造形式であり、中南米諸国の建築物に広く利用されているが、耐震性能評価法を確立するための構造実験データの蓄積が必ずしも十分ではない上に、実験データを補完する上で有力な解析ツールの確立に向けた検討も不足している。本研究では、中南米諸国における枠組組積造の耐震性能評価法の向上に資する解析ツールを確立することを目的として、研修を通じて得られた構造実験データに対してFEM解析の適用性を検討する。

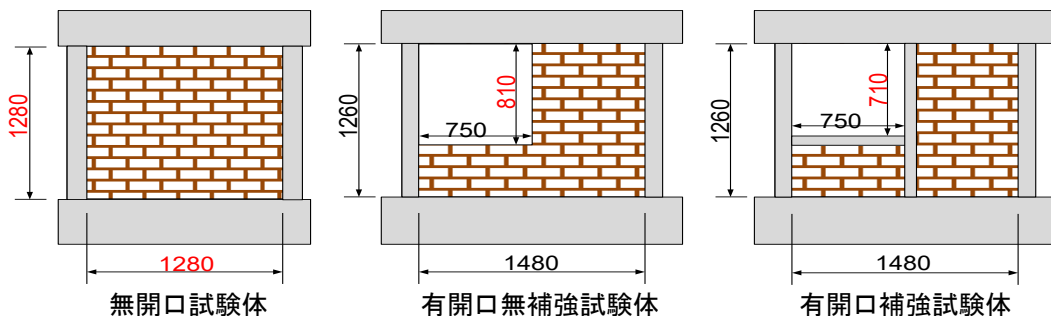
## 試験体および解析モデルの概要

### 試験体

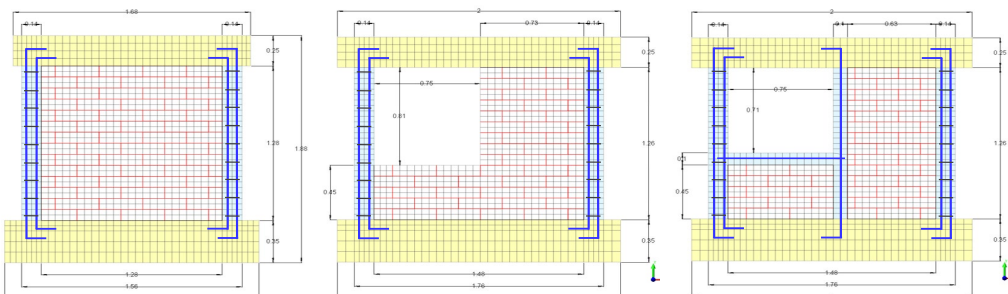
- ◆ 無開口試験体 …………… 開口部のない試験体
- ◆ 有開口無補強試験体 ……… 偏在開口を設け、開口部周辺にRC補強部材がない試験体
- ◆ 有開口補強試験体 ……… 偏在開口を設け、開口部周辺にRC補強部材がある試験体

### 解析概要

- ◆ 汎用FEM解析プログラム「DIANA」による2次元非線形解析
- ◆ コンクリートおよびレンガは4節点平面応力要素、鉄筋は埋込鉄筋要素、レンガ間の目地モルタルはインターフェース要素(本検討では線形弾性を仮定)
- ◆ 組積体(レンガ+目地モルタル)の破壊条件はRankin-Hillモデル、応力-ひずみ関係にはLourenco-Rotsモデルを採用、コンクリートの破壊条件にはHsieh-Ting-Chenモデル(4パラメータモデル)を採用し、応力-ひずみ関係には、Feenstraの放物線モデル(圧縮域)およびHordijkモデル(引張域)を採用



### 検討対象試験体の形状・寸法



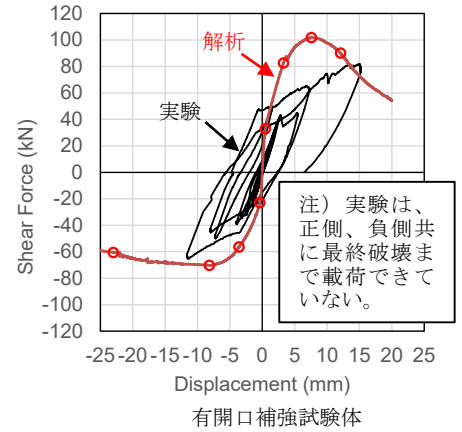
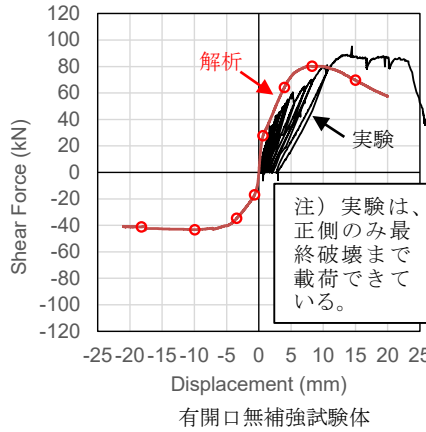
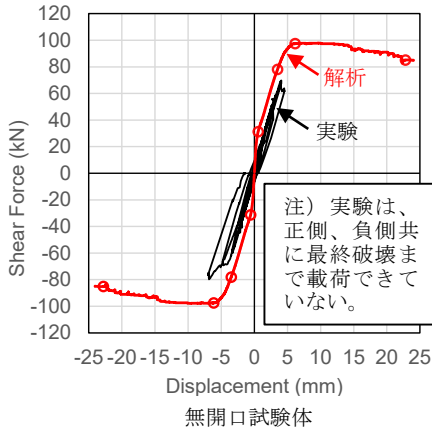
### FEM解析における要素分割図

# エルサルバドルにおいて実施された枠組積造壁の構造実験に対するFEM解析(2)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 主任研究員 諏訪田晴彦

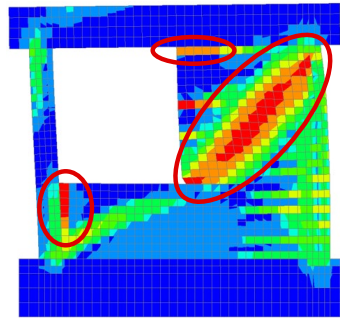
## 結果と考察



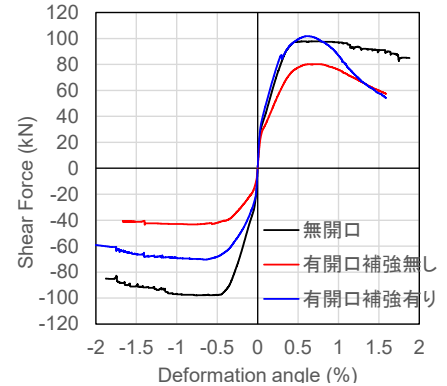
## 実験と解析のせん断力-水平変位関係の比較



実験における損傷状況



解析における引張主ひずみコンター



## 有開口無補強試験体の最終破壊性状

## 解析結果の比較

### 実験について

- ◆ 無開口試験体は、正側、負側ともに最終破壊まで載荷できておらず、解析精度の検証は不可
- ◆ 有開口無補強試験体は、正側のみ最終破壊まで載荷できており、解析精度の検証が可
- ◆ 有開口補強試験体は、正側、負側ともに最終破壊まで載荷できておらず、解析精度の検証は不可

### 実験と解析の比較(有開口無補強試験体の正側載荷)

せん断力-水平変位関係において、最大耐力は概ね一致しているが、最大耐力時の変形は解析が実験を過小評価している。最終破壊性状は、良好に再現できている。

### 解析結果の比較

開口を設けることによる剛性および耐力の低下の度合いは正側載荷に比べて負側載荷で顕著となっている。また、開口部周辺にRC補強部材を設けることによって、正側載荷および負側載荷ともに剛性や最大耐力が大幅に改善している。

## まとめと今後の課題

- 最終破壊までの実験データが得られている有開口無補強試験体の正側載荷における実験と解析を比較した結果、破壊性状および最大耐力は概ね一致し、変形性能については実験値を過小評価(安全側に評価)した。また、解析値のみを比較した結果、開口を設けることによる剛性、耐力の低下性状や開口部周辺にRC補強部材を設けることによる剛性、耐力の改善効果が明確に表れていた。