

3次元拡張個別要素法を用いた 住宅の動的挙動シミュレータの開発



Development of Simulator of Dynamic Houses Behavior during Earthquake using 3-D Extended Distinct Element Method

. はじめに

兵庫県南部地震以後、居住施設の耐震化の重要性や居住空 間の安全性確保の重要性が謳われるようになったが、実態と してこれらはうまく進んでいない。大きな原因の1つに、地 震被害や被害軽減行動の効果に対して、一般市民が具体的に イメージできる能力を持っていないことが挙げられる。そこ で目黒研究室では、地震被害の状況や被害軽減行動の効果に 対するイメージ能力を向上させるため、3次元拡張個別要素 法(3D-EDEM)を用いた住宅の地震時における動的挙動シ ミュレータの構築を進めている。ここでは木造軸組住宅の動 的挙動シミュレータについて紹介する。

シミュレータ Input System 地面の 建物 部屋 揺れ

Output 建物の応答 家具の挙動

- ・壁の配置 壁の種類
- 屋根種類 ・柱の位置
- 部材の接合方法、
- 接合金物の種類 土台の種類 etc
- ・出口の位置 ・家具の配置
- ·転倒防止装置の有無
- ・床の材質
- ・部屋の広さ

利用者

情報提供

自分の住家と部屋内における 地震被害イメージ能力の向上

耐力壁の特性を考慮したパラメータの決定

"揺れ"による建物の応答

耐力壁の種類、壁量、壁の方向

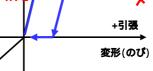
接合部間隙ばね 耐力壁 間隙ばね

間隙ばねに<mark>耐力壁・接合</mark>

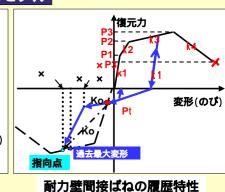
で大きく異なる

『の特性をもたせ, 木造建物(在来軸組構法) の動的挙動を追う

間接ばねに付与するばねモデル



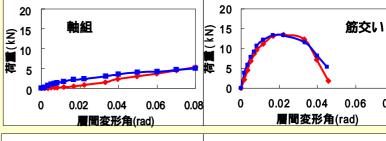
接合部間接ばねの履歴特性



静的加力試験の結果との比較

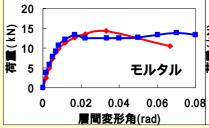
実験概要 掃出開口型壁押し引き試験 単位壁押し引き試験 北尾5(2002) 大橋ら(2000)

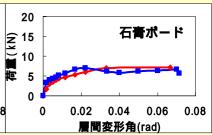
、モルタル、石**膏ボ**ード、 ディング、軸組(接合部)



解析

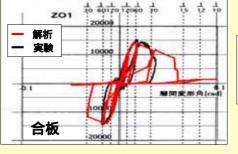
実験

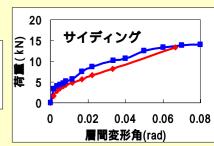




0.08









3次元拡張個別要素法を用いた 住宅の動的挙動シミュレータの開発



Development of Simulator of Dynamic Houses Behavior during Earthquake using 3-D Extended Distinct Element Method

3.耐震補強前後の動的挙動シミュレーション

解析対象



木造2階建

建築年:1960年

屋根:重い(瓦葺)

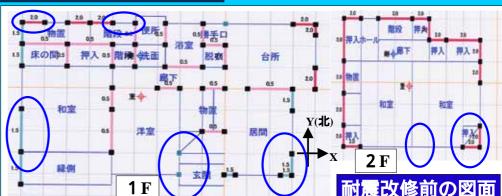
耐震診断結果

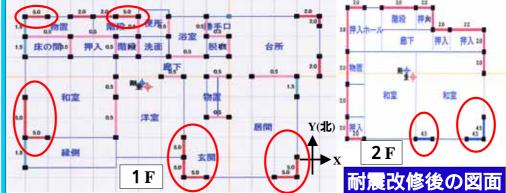
補強前:0.25 (倒壊危険あり)

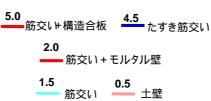
南側の壁量不足

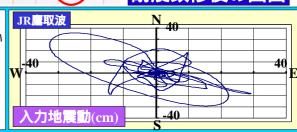
バランスの悪さ

補強後:1.24(倒壊危険少ない)

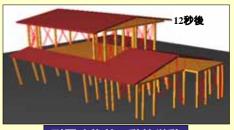






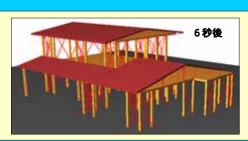




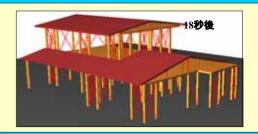




耐震改修前の動的挙動







耐震改修後の動的挙動

本研究では、3次元拡張個別要素法(3D-EDEM)を用いて、地震時の木造軸組住宅の動的破壊挙動を再現できるシミュレータを構築した。間接ばねに接合部・耐力壁などのばねモデルを付与し、実験結果とのキャリプレーションからパラメータを決定した。そして構築したシステムを用いて、耐震改修の有無による動的挙動の違いを分かりやすく表示することに成功した。本シミュレーションシステムは、専門的知識のない一般市民にも住宅の耐震化の重要性をわかりやすく示すものであり、耐震化対策の推進に役立つツールとして期待される。

Meguro Lab., IIS