

# *STERA\_ROOM* ver.1.1

*Structural Earthquake Response Analysis\_ROOM*



齊藤 大樹

豊橋技術科学大学

## まえがき

本シミュレーションソフトでは、住宅、病室、オフィスなど様々な室内モデルを、

- ・室内の大きさの変更、家具の配置の移動
- ・変位、速度、加速度での各シミュレーション解析
- ・パソコンやスマートフォンなどで簡単に操作が可能

などができます。入力データからシミュレーション解析まで、直感的な操作で、誰にでも使えるように工夫をしています。

このソフトは、

- ・地震時の室内被害の危険性を視覚的に把握
- ・地域や学校、企業などでの防災訓練に活用
- ・学生や技術者の教育

などに広く使ってもらいたいと考えています。ただし、利用は研究および教育目的に限定させていただきます。

まだ、開発途中ではありますが、皆さんの意見を取り入れながら改良を加えていきたいと思えます。

また、本シミュレーションソフトには、未知のバグがあるかもしれませんので、解析結果には一切の責任を負えません。もし不具合等が出たときには、ご連絡をくだされば可能な範囲で対処いたします。

ぜひ、お試しいただき、ご意見をいただければ幸いです。

平成 30 年〇月〇日

ソフト開発者

齊藤 大樹

豊橋技術科学大学

建築・都市システム学系 教授

tsaito@ace.tut.ac.jp

## 更新履歴

2018.00.00      STERA\_ROOM Ver.1.1 をアップロードしました。

## 使用方法

## 目次

1. 解析の基本仮定	.....6
2. ファイル構成	.....7
3. 初期画面	.....8
4. 操作画面	.....9
5. シミュレーション解析	.....18

## 1. 解析の基本仮定

- ・住宅、病室、オフィスの室内モデルが用意されています。
- ・各室内モデルの家具を増やすことや無くす機能は付いていません。また、家具の移動はできますが、回転させることはできません。
- ・家具モデルは、一般的に使用されている寸法、重量に設定しています。
- ・筆筒や冷蔵庫などの単体の剛体は、6面から1つの剛体が作られ、椅子や机などは複数の剛体から作られています。
- ・床と壁はコントロール要素として、入力で指定した移動のみに限定されます。

# 地震による家具の転倒解析プログラム

リンクをクリックすることで実行できます。

## β版

1. [Furniture](#)

## 2. 操作画面

Furniture をクリックすると、以下のシミュレーション画面が表示され、操作画面にある様々な項目を操作・入力することで、シミュレーションを行うことができます。



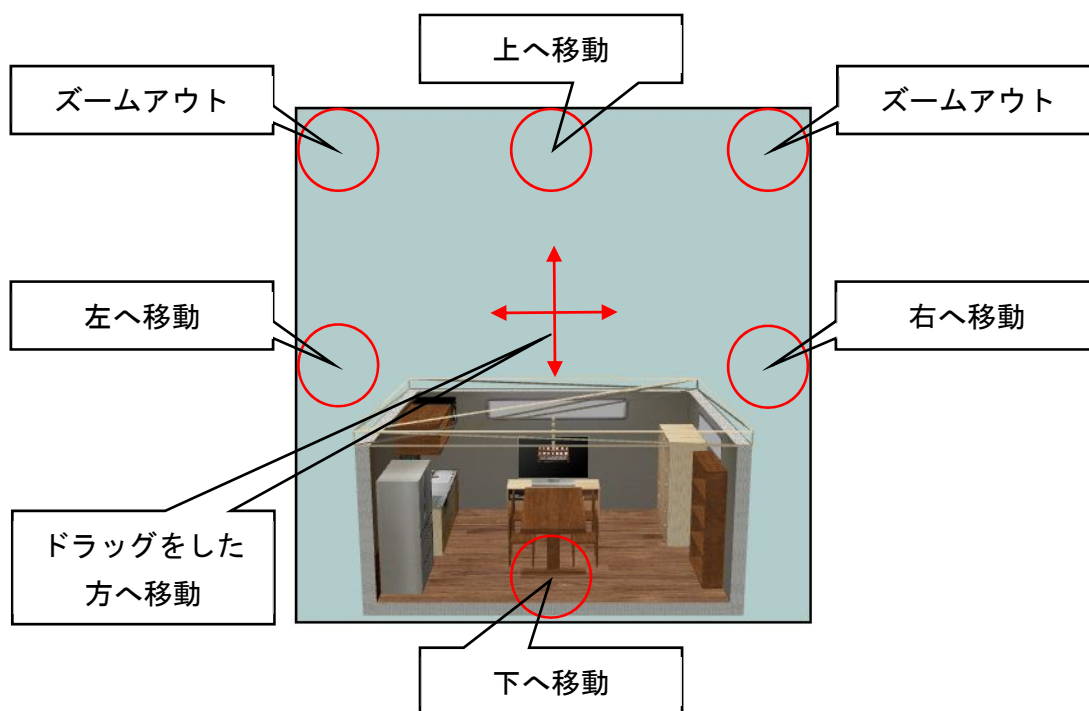
図に示すように、①～⑩までの各操作説明を以下に示します。

### ① シミュレーション画面

室内モデルを 3DCG 描画しています（例では、住宅 1F を表示しています）。

- ・シミュレーション画面をクリックしながらドラッグをすると、マウスを動かした方へ画面の位置が変わります。
- ・シミュレーション画面の左上をクリックするとズームアップし、右上をクリックするとズームアウトされます。
- ・左右中央端をクリックすると、その方向へ画面の位置が変わり、上下中央端も同様に画面の位置が変わります。

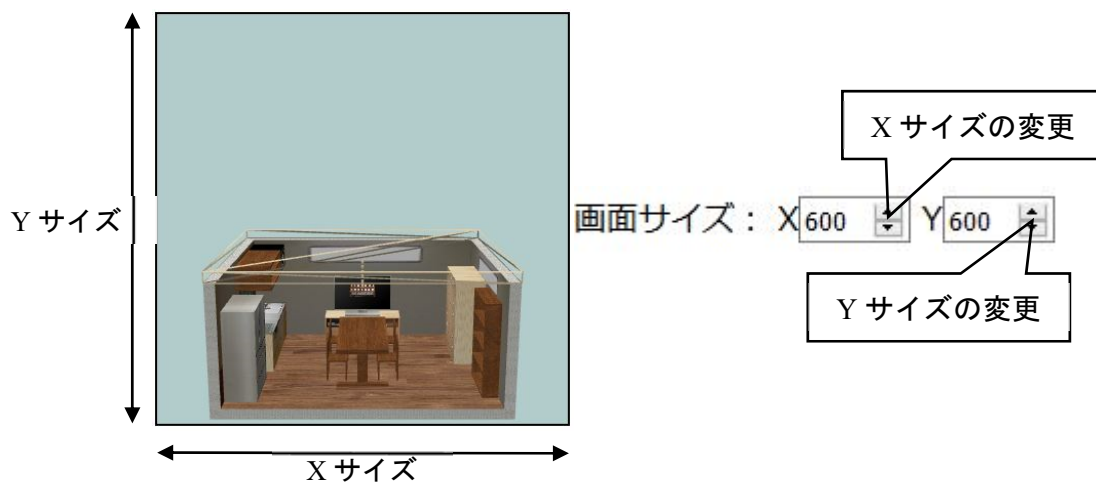




② 画面サイズ

シミュレーション画面のサイズを変更することができます。

(初期値 (X : 600、Y : 600))



③ 時間処理

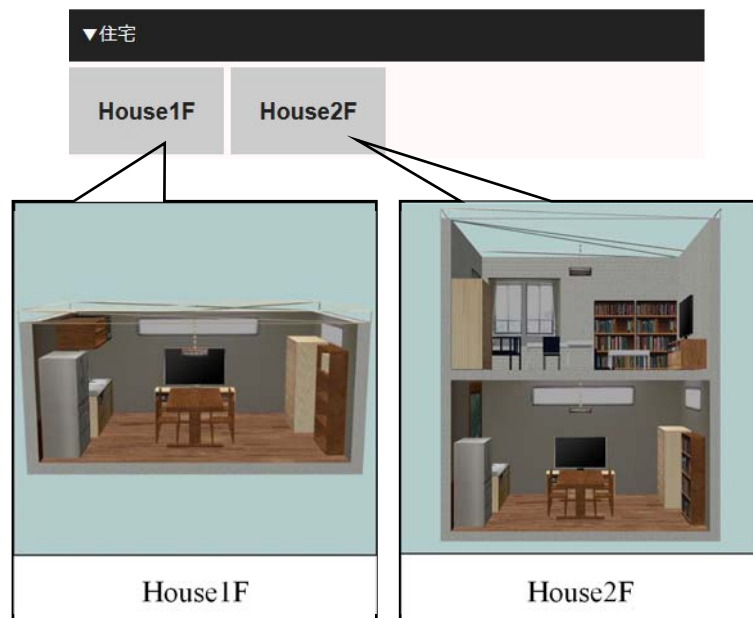
- ・ fps : 1 秒当たりの静止画枚数（フレームレート）を示しています。
- ・ step : 1 ステップのシミュレーションの計算時間を示しています。
- ・ dt : 刻み時間の間隔を示し、値が小さいほどゆっくりと解析を行い、値が大きいほど早く解析が行われます。（初期値 : 0.001）
- ・ time : シミュレーションの経過時間を示しています。解析を始めると動き出します。
- ・ : シミュレーション解析の計算時間を示しています

fps  step  [s] dt  [s] time  [s] real time  [s]

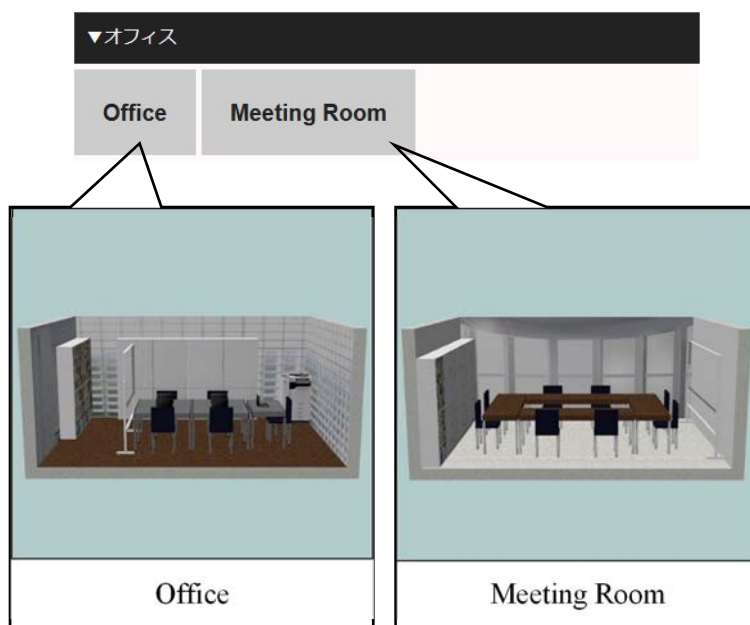
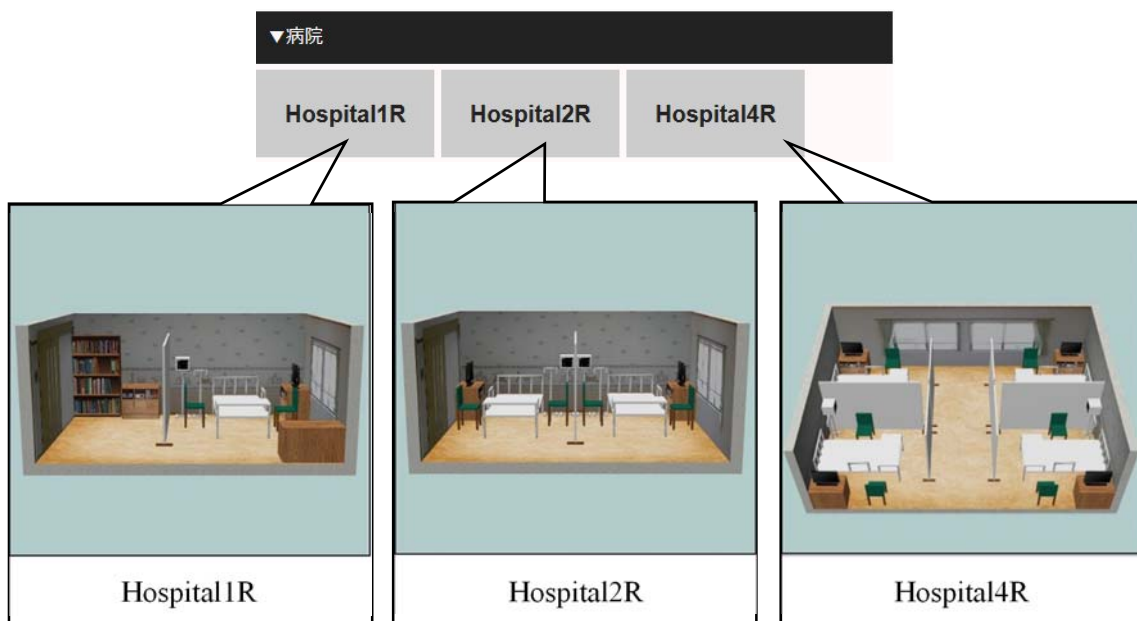
値が小さい → ゆっくり解析  
値が大きい → 早く解析

④ 室内モデル

室内モデルとして、住宅（1F・2F）、病室（個室・2ベッド・4ベッド）、オフィス（オフィス・会議室）へとプルダウンボタンにて変更をすることができます。



# STERA\_ROOM の使用方法

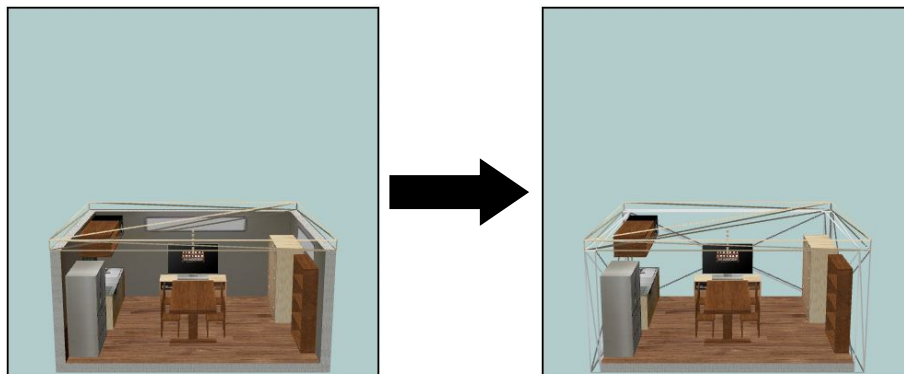


⑤ ワイヤースケルトン

ワイヤースケルトンのチェックボックスをクリックすると、チェックマークが付く、室内モデルの壁をワイヤースケルトン表示へと切り替えることができます。

ワイヤースケルトン

ワイヤースケルトン



⑥ マウス操作：オブジェクト

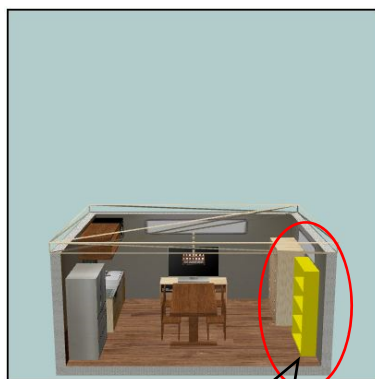
マウス操作：オブジェクトのチェックボックスをクリックすると、チェックマークが付きます。

マウス操作：オブジェクト

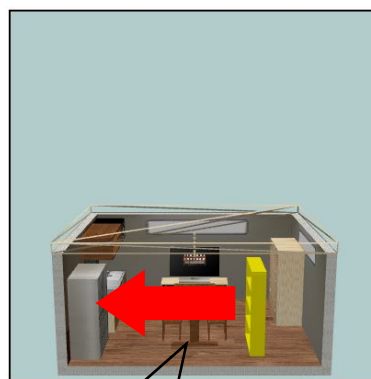
マウス操作：オブジェクト

その後、室内モデルの家具をクリックすると、家具が黄色に変わり、クリックしたままマウスを動かすと、家具が移動します。

(家具を回転させることはできません。また、選択できない家具もあります。)



選択した家具が  
黄色に変わります



前後左右へと移動  
することができます

⑦ ムービー機能

シミュレーション解析を行う方法として「リアルタイム」「ムービー保存」「ムービー再生」があります。(初期設定はリアルタイムとなっています。)

リアルタイム ムービー保存 ムービー再生

・リアルタイム

リアルタイム を選択し、 ボタンを押すとシミュレーション動画と解析(剛体の衝突計算)が同時に行われます。このリアルタイム機能は、ユーザーや防災訓練など、その場ですぐ室内被害を把握することができます。



・ムービー保存 & ムービー再生

(1) ムービー保存 を選択します。

リアルタイム ムービー保存 ムービー再生

(2)  ボタンを押すと解析(剛体の衝突計算)のみが行われます。また、

time  [s] と real time  [s] のみ動き出します。(この時、シミュレーション動画は行われません。)

(3)  ボタンを押し、解析を終了します。

- (4) ムービー再生  を選択します。また、再生速度を変えることができます。(1~15 倍までの速度で再生ができます。)

リアルタイム ムービー保存 ムービー再生

- (5)  ボタンを押すと、シミュレーション動画が再生速度に応じて再生されます。(この時に、シミュレーション動画が終了しても  [s] と  [s] が動き続けます。)

- (6)  ボタンを押すと、家具が元の位置へ戻ります。
- ・解析データは残っていますので、再生速度のみ変えたい場合は、プルダウンボタンにて再生速度を変え、 ボタンを押すと、シミュレーション動画が再生されます。
  - ・別の解析データでシミュレーションをしたい場合は、(1) から改めて始めてください。

⑧ 反発係数、摩擦係数

- ・反発係数：家具の反発係数を変えることができます。(初期値：0.2)
- ・摩擦係数：床面の摩擦係数を変えることができます。(初期値：0.5)

値が小さい → 反発力が小さい  
値が大きい → 反発力が大きい

反発係数:  摩擦係数:

値が小さい → 摩擦力が小さい (滑るようになる)  
値が大きい → 摩擦力が大きい (滑りにくくなる)

⑨ 加振波の入力条件

加振方法として、「速度指定」「加速度指定」「変位指定」があります。(初期設定は変位指定となっています。)

速度指定  加速度指定  変位指定

最大変位 :  m 等価振動数 :  Hz

・ 速度指定

- (1)  速度指定 を選択します。
- (2) 選択すると、以下の項目を選択できるようになります。

最大速度 :  m/s 等価振動数 :  Hz

最大速度 (初期値 : 1) と等価振動数 (初期値 : 1) を設定することができます。

- (3) 設定が終わり、 ボタンを押すと、シミュレーション解析が始まります。

・ 加速度指定

- (1)  加速度指定 を選択します。
- (2) 選択すると、以下の項目を選択できるようになります。

最大加速度 :  m/s<sup>2</sup> 等価振動数 :  Hz

最大加速度 (初期値 : 1) と等価振動数 (初期値 : 1) を設定することができます。

- (3) 設定が終わり、 ボタンを押すと、シミュレーション解析が始まります。

・◎変位指定

- (1) ◎変位指定 を選択します。
- (2) 選択すると、以下の項目を選択できるようになります。

最大変位 :  m 等価振動数 :  Hz

最大変位（初期値：0.5）と等価振動数（初期値：0.5）を設定することができます。

- (3) 設定が終わり、 ボタンを押すと、シミュレーション解析が始まります。

⑩ シミュレーション操作

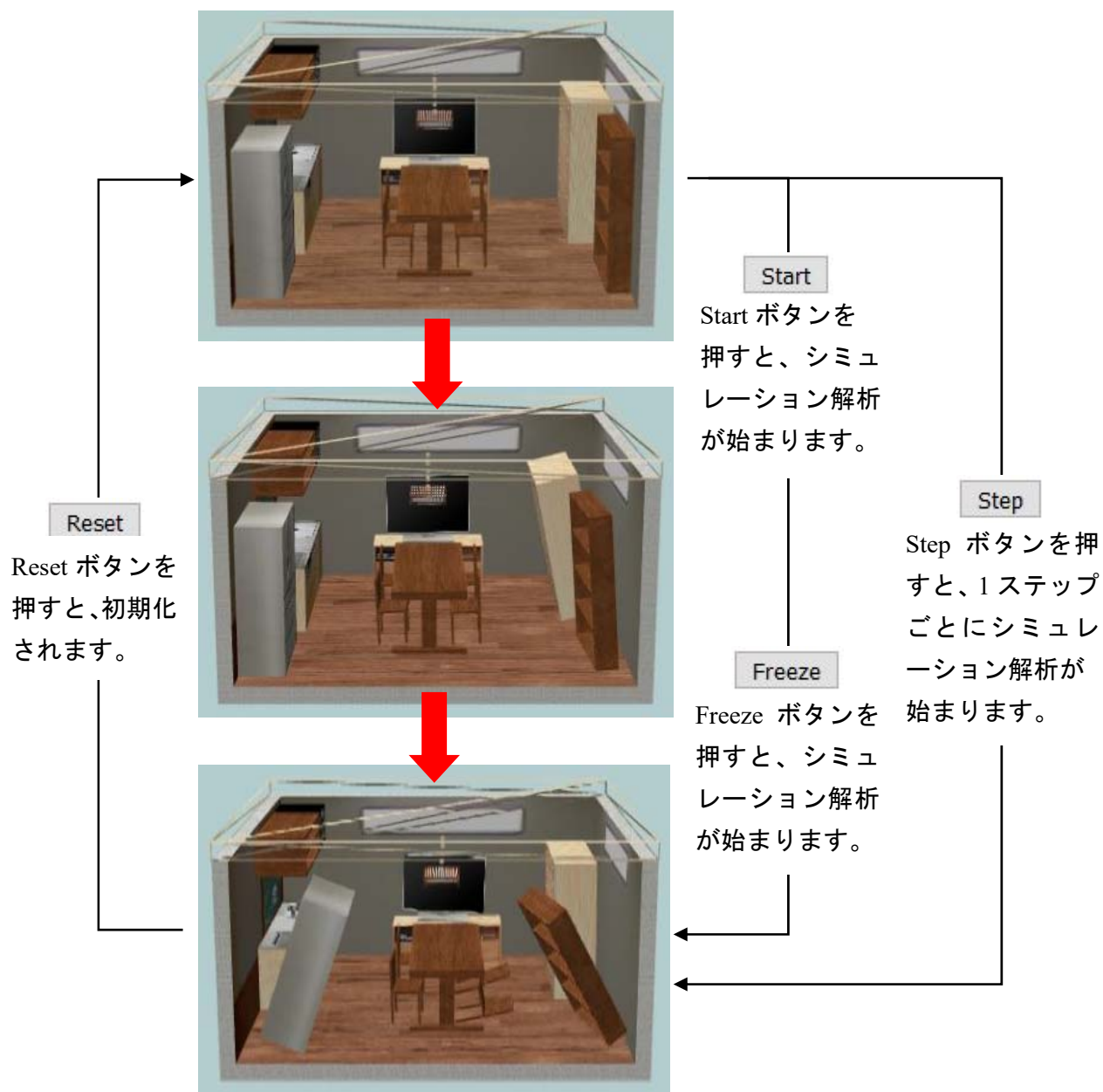
- ・ Start : シミュレーション解析の開始、再開ができます。
- ・ Freeze : シミュレーション解析の一時停止ができます。
- ・ Step : dt の刻み時間の 1 ステップ分の解析を行います。
- ・ Reset : シミュレーション解析結果と家具の位置の初期化を行います。
- ・ CameraReset : シミュレーション画面の家具の位置の初期化を行います。





### 3. シミュレーション解析

上記の様々な機能を使い、シミュレーション解析を行うことができます。



このように、地震時による家具の転倒・落下・移動状況を可視化することで、室内被害を視覚的に把握することができます。