

・起動と初期画面

2 Mass Simulation.exe を起動すると、図1の入力画面が開く

図1 2 Mass Simulation.exe の入力画面

初期設定

1層・2層それぞれの剛性（ K : kN/cm）、質量（ m : kg）、減衰（ h : %）、分割時間（ Δt : s）、解析時間（s）を指定する。「固有周期の表示」ボタンを押すと、1次と2次の固有周期（ T : s）が表示される。デフォルトでは

1層 : $K = 300 \text{ kN/cm} = 30,000,000 \text{ N/m}$, $m = 10,000 \text{ kg}$,

2層 : $K = 200 \text{ kN/cm} = 20,000,000 \text{ N/m}$, $m = 10,000 \text{ kg}$,

で、1次と2次の固有周期は、「建築の振動」のP49の(3.11)式の二つの円振動数（ ω ）を周期（ $T = 2\pi/\omega$ ）に変換し、それぞれ $T_1 = 0.626 \text{ s}$ 、 $T_2 = 0.257 \text{ s}$ を得る（「建築の振動」のP50の【例題3.1】）。

外力選択 1a：自由振動の場合（1次モード）

・外力選択欄の初期変位（cm）か、初期速度（cm/s）を指定する。例として、初期変位の○にチェックを入れると、デフォルトで1層目を5cm、2層目を10cmの初期変位の自由振動が設定される。この変位の高さ方向分布は1次モード形である（「建築の振動」のP50の【例題3.1】）。

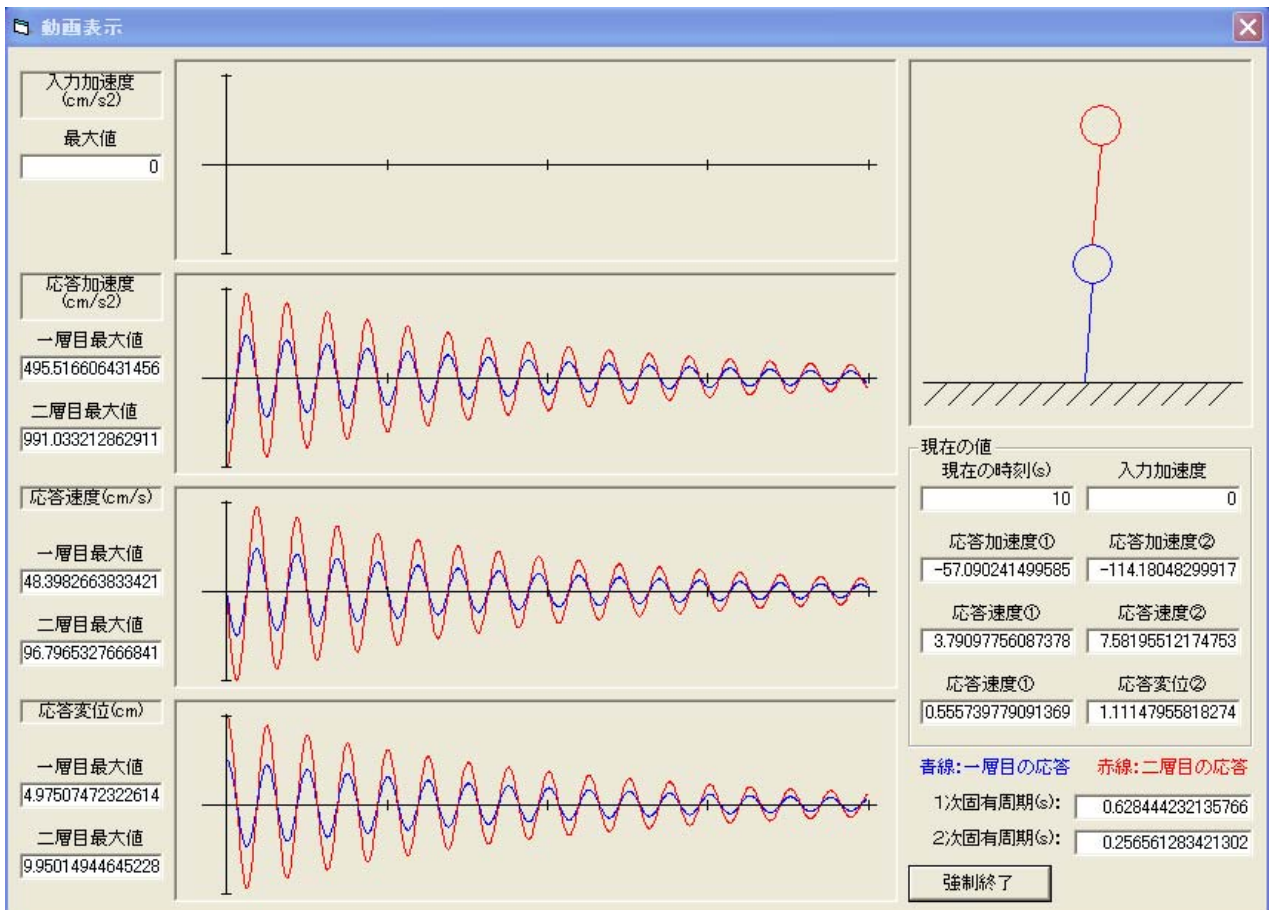


図2 2 Mass Simulation.exe の計算画面



図3 保存先選択画面

・「解析開始」ボタンを押すと、図2のウィンドウが開き、計算を実行する。

図2の画面の左側の波形は、上から入力加速度（自由振動の場合は無し）、2質点の応答加速度・応答速度・応答変位であり、青線が1層目、赤線が2層目である。その左覧には最大・最小値が表示され、

画面の右側には2質点の振動の様子や計算時刻とその時の入力加速度・応答加速度・応答速度・応答変位が表示される。計算が終了すると、解析終了のボタンが現れるので、OKを押すと画面が閉じる。

・計算結果データの保存法：入力画面（図1）の「保存先選択」ボタンを押すと、図3のウィンドウが開く。結果を出力するファイル名を半角英数字で指定する（拡張子は不要）。例えば、ex1aと入力し、「保存先選択」ボタンを押すと、画面が閉じる。入力画面（図1）に戻り、「保存」ボタンを押すと、データが保存される。入力データと計算結果は、csvファイルとして保存される。ex1aの例題では、下記の二つのデータが出力されている。

ex1a(建物パラメータ).csv：1層・2層の剛性と質量、1次・2次モードの減衰と固有周期

ex1a(時刻暦応答).csv：右から、時刻(s)、入力加速度(cm/s²)、応答加速度(1層：cm/s²)、応答速度(1層：cm/s)、応答変位(1層：cm)、応答加速度(2層：cm/s²)、応答速度(2層：cm/s)、応答変位(2層：cm)のデータが格納されている。エクセルなどでグラフを表示する。

外力選択1b：自由振動の場合（2次モード）

・外力選択欄の初期変位の○にチェックを入れ、1層目を10cm、1層目を-5cmの初期変位を設定する。この変位の高さ方向分布は2次モード形である（「建築の振動」のP50の【例題3.1】）。以下、外力選択1aと全く同様に、「解析開始」で計算を実行する。終了後、「保存先選択」で結果ファイル名を、例えば、ex1bと入力し、「保存先選択」ボタンを押し、「保存」でデータを保存する。最後にex2a(時刻暦応答).csvより、振動解析の結果をグラフ化する。その際、1次モードろ2次モードの振動性状の違い（固有周期の長短、モード形状、1層と2層の振幅比や位相など）を良く確認すること。

外力選択2a：地動入力を定常波（調和加振、sin波加振）とする場合（共振しない場合）

・入力画面（図1）の外力選択欄で、定常波（加速度）か、定常波（変位）を指定する。例として、定常波（加速度）の○にチェックを入れると、デフォルトで周期2秒、振幅300cm/s²の定常波・地動加速度による強制振動が設定される。この外力周期は1次・2次固有周期と異なるため、共振しないことに注意されたい。

・「解析開始」ボタンを押すと、計算を実行する。終了すると、解析終了のボタンが現れるので、OKを押すと計算画面が閉じる。

・計算結果データの保存法：外力選択1と全く同じ。図3の保存先選択ウィンドウで、例えば、ex2aと入力し、「保存先選択」ボタンを押すと、画面が閉じる。入力画面（図1）に戻り、「保存」ボタンを押すと、データがcsv形式で保存される。

外力選択2b：地動入力を定常波（調和加振、sin波加振）とする場合（1次モードに共振する場合）

・入力画面（図1）の外力選択欄で、定常波（加速度）の○にチェックを入れ、周期の欄に、1次モードの周期と同じ値である0.628秒に設定する（振幅300cm/s²のままで良い）。

・以下、外力選択2aと全く同様に、「解析開始」で計算を実行する。終了後、保存先選択ウィンドウで、ex2bと入力し、「保存先選択」ボタンを押すと、画面が閉じ、「保存」ボタンをデータを保存する。

・余裕があれば、入力画面（図1）の1次モード減衰定数の値を、0%や10%などに変えて、計算を実行する。その際、振幅が増大する様子や最大応答値の違いなどを確認すること。

外力選択2c：地動入力を定常波（調和加振、sin波加振）とする場合（2次モードに共振する場合）

・入力画面（図1）の外力選択欄で、定常波（加速度）の○にチェックを入れ、周期の欄に、2次モードの周期と同じ値である0.257秒に設定する（振幅300cm/s²のままで良い）。

・以下、外力選択2aと全く同様に計算を実行し、データを保存する（データ名はex2cなど）。

・余裕があれば、入力画面（図1）の2次モード減衰定数の値を、0%や10%などに変えて、計算を実行する。その際、振幅が増大する様子や最大応答値の違いなどを確認すること。

外力選択 3：地震加速度波形の入力とする場合

- ・入力画面（図 1）の外力選択欄で地震波を指定し、○にチェックを入れる。「地震波選択」ボタンを押すと図 4 の地震波選択画面が開く。地震加速度波形は、例えば、下記のデータの選択が可能である。
Elce NS.csv：エルセントロ波形（NS 成分）：世界標準で用いられる加速度波形
HACH EW.csv：八戸波（EW 成分）：1968 年十勝沖地震の八戸港湾で得られ、日本では標準波
KOBE NSR.csv：JMA 神戸(NS 成分）：1995 年兵庫県南部地震の神戸海洋気象台で得られた波
例えば、Elce NS.csv を選択したのは、図 4 の画面であり、決定の場合は「選択する」ボタンを押す。時間分割、その他のメッセージが現れるので、「OK」ボタンを押す。
- ・「解析開始」ボタンを押すと、図 2 のウィンドウが開き、計算を実行する。
計算が終了すると、解析終了のボタンが現れるので、OK を押すと計算画面が閉じる。
- ・計算結果データの保存法：外力選択 1 と全く同じ。図 3 の保存先選択ウィンドウで、例えば、ex3 と入力し、「保存先選択」ボタンを押すと、画面が閉じる。入力画面（図 1）に戻り、「保存」ボタンを押すと、データが csv 形式で保存される。
- ・余裕があれば、

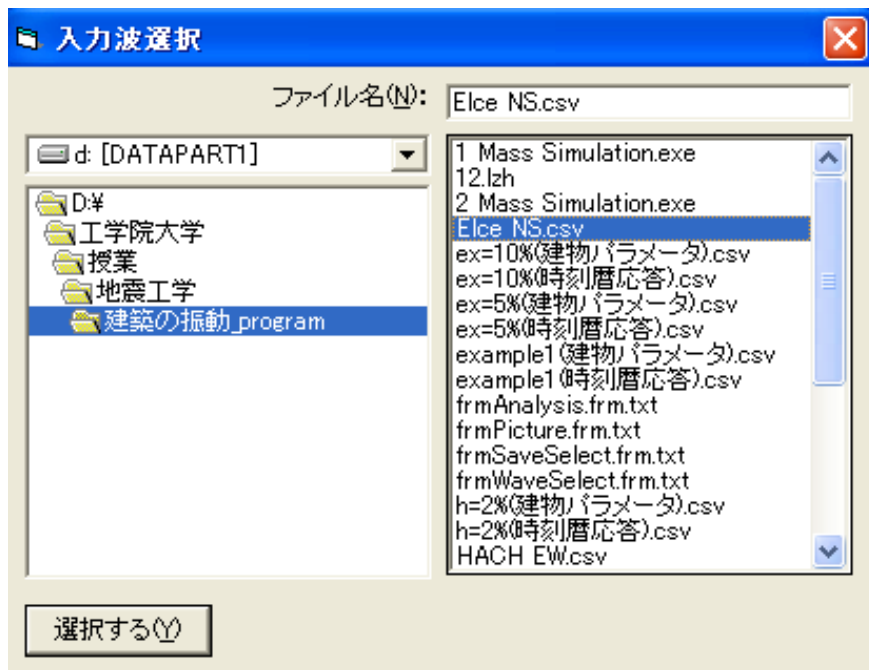


図 4 地震波選択画面

課題レポート

- ・モデルの質量・剛性を変化させて、各自オリジナルの振動モデルを作成する（1次・2次の固有周期は0.5から3秒程度が目安）。
- ・外力選択 1～3 すべてを実施し、様々な入力による 2 質点系（2 層建物）の振動特性を理解する。
- ・レポートは、外力選択 1～3 から 2 つ以上のグラフを選び、振動モデル（固有周期や減衰定数など）の説明と、各グラフを用いて何を実施し、どのような結果を得たのか、解説する。
- ・用紙は A 4 で、提出は来週の授業の開始時とする。