

UC1 震度算出 Ver.2
UC-win/FRAME(3D)データのエクスポート機能
操作手順書

2005年8月

株式会社 フォーラムエイト

1.はじめに

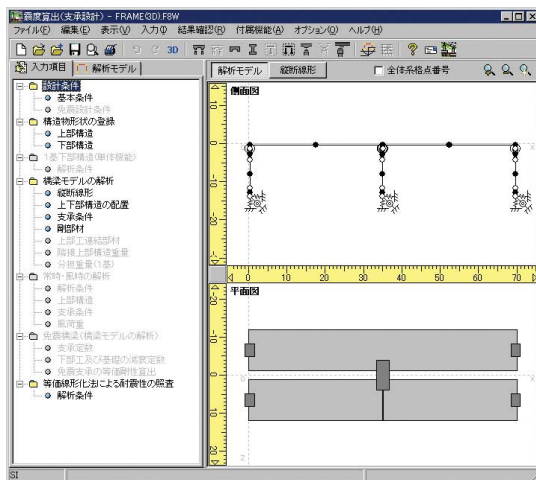
UC1 震度算出（支承設計）Ver.2 および橋脚の設計 Ver.3 を利用することにより、UC-win/FRAME(3D)で実行できる、レベル 2 地震時の動的照査用モデルが簡単に生成できます。UC-win/FRAME(3D)で生成されたモデルの動的解析を実行すると、以下のレベル 2 地震時の照査結果が即座に得られます。

- ・ 橋脚の照査（許容曲率、せん断耐力）*A
- ・ 支承の照査（応答変位）
- ・ 残留変位（慣性力作用位置での残留変位照査）

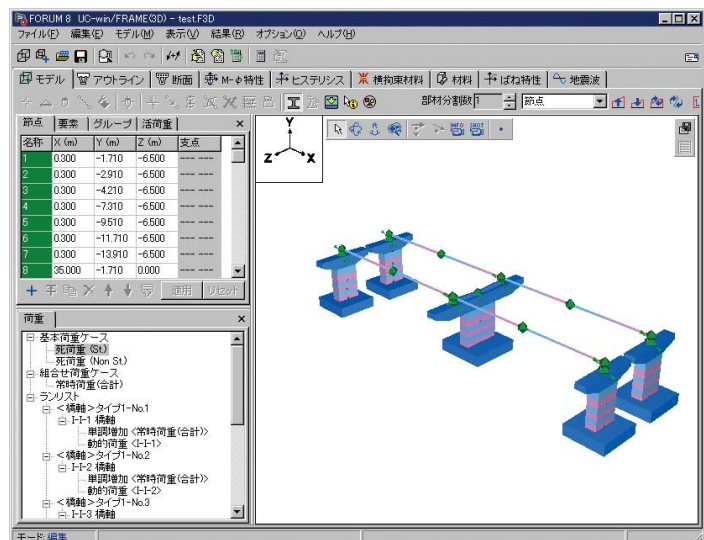
本手順書は、震度算出でモデルを入力し、UC-win/FRAME(3D)で動的照査の結果一覧を確認するまでの手順を解説します。

*A 橋脚の設計と連動しており、その際に「UC-win/FRAME(3D)データを付加する」状態であることが必要です。

なお、断面データが UC-win/FRAME(3D)に反映されるのは橋脚のみとなります。橋台は、骨組み（質量、死荷重を含む）、基礎ばねの値が反映され、照査は行いません。



震度算出メイン画面



UC-win/FRAME(3D)メイン画面

▲図 震度算出－UC-win/FRAME(3D)間の全体モデル反映例

なお、本機能をご利用になるには、以下の製品が必要です。

- ・ UC1 震度算出（支承設計）Ver.2 2.05.01 以上※¹
- ・ UC1 橋脚の設計Ver. 3 3.08.02 以上※²
- ・ UC-win/FRAME(3D) ※³ 1.06.00 以上

※1 UC-win/FRAME(3D)Ver.1.06.00 以上で読み込むには、Ver.2.05.01 以上が必要です。

※2 UC-win/FRAME(3D)Ver.1.06.00 以上で読み込むには、Ver.3.08.02 以上が必要です。

※3UC-win/FRAME(3D)の動的照査機能をご利用になるには Advanced 版が必要です。

もしくは、Standard 版でM-φ&MultiRun オプションおよび断面計算オプション（=UC-win/Section）を追加されている場合にもご利用になれます。

2. 手順の流れ

図に手順のフローを示します。

注意：

- ・橋脚について、UC-win/F3D(3D)でレベル 2 地震時の動的照査を実行するためには、「震度算出」が「橋脚の設計」と連動していることが必要です。この時、震度算出がエクスポートした F3D データには橋脚の断面形状・配筋が反映されます。「橋脚の設計」と連動していない場合は、橋脚の断面形状・配筋データは反映されません。
- ・橋台について、道示 V では通常動的照査の対象としないため、震度算出がエクスポートした F3D データには橋台部分の断面形状は反映されません。よって、橋台の入力については、「橋台の設計」と「震度算出」との連動機能、あるいは、「震度算出」の形状登録機能を利用頂くことも可能です。

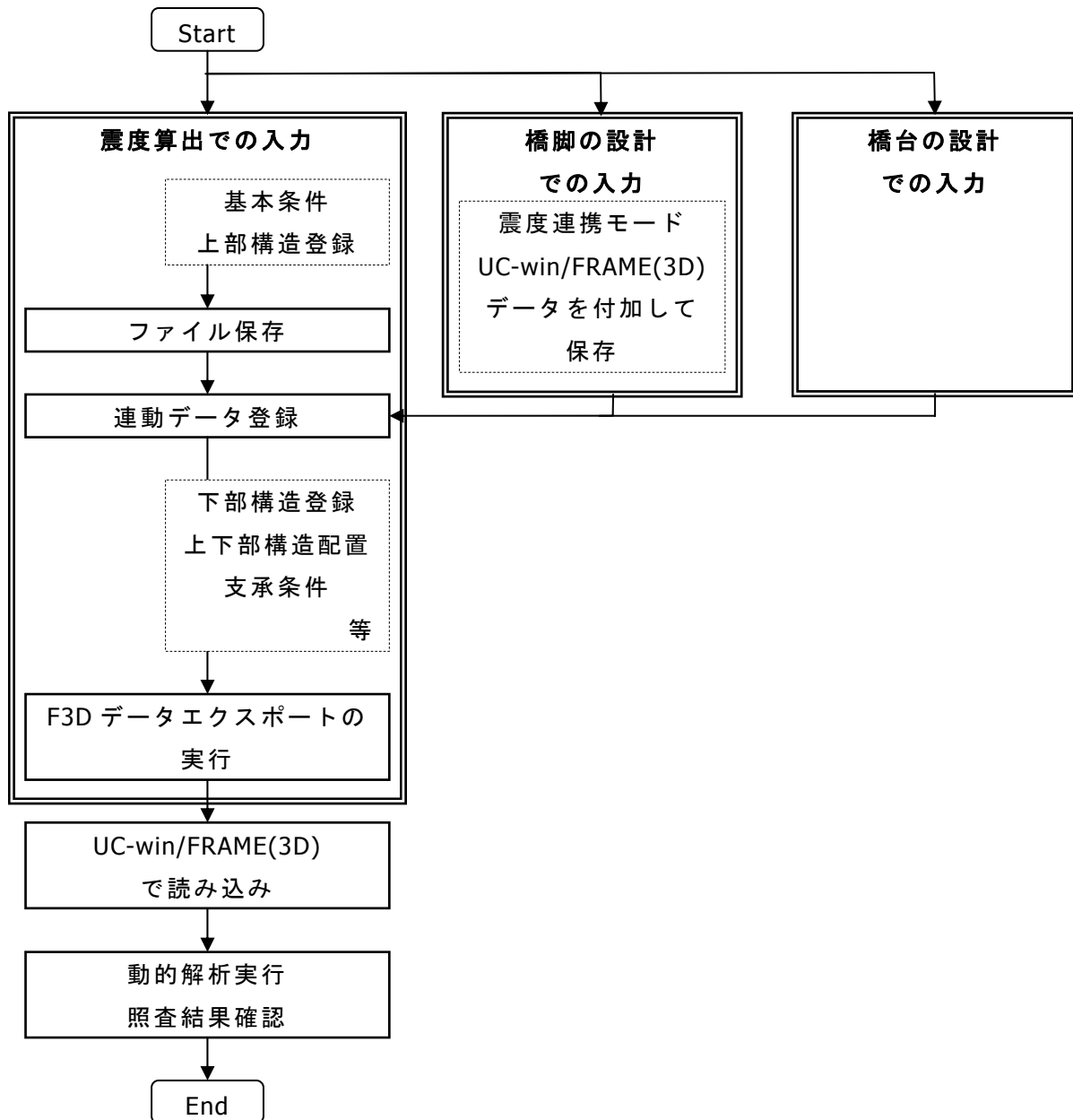
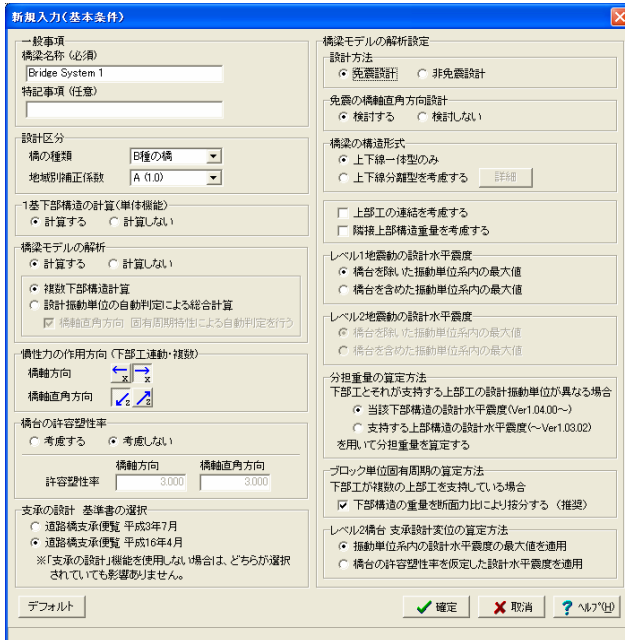


図 手順のフロー

3.手順の実際

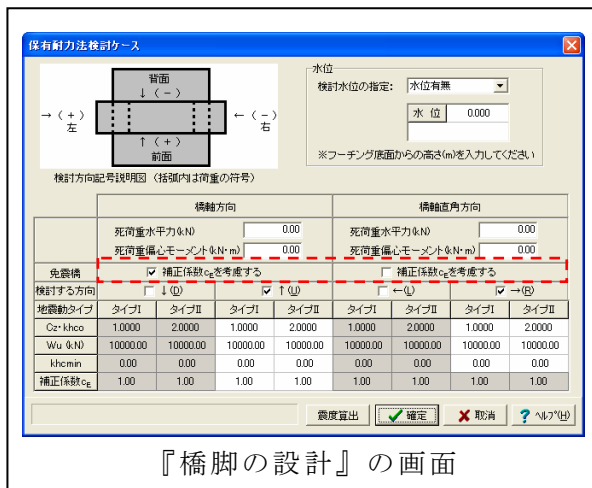
フローに従って、新規に作成する場合の実際の操作手順を紹介致します。

- 1) 『震度算出』を起動します。
- 2) 「初期入力」を選択します。必要な条件を入力し、「確定」ボタンを押します。



※免震橋のゴム支承のばね定数を F3D データに反映させる場合、以下の注意点がございます。

- ① 「支承の設計基準書の選択」「設計方法」を必ず選択して下さい。
- ② 連動させる『橋脚の設計』のデータにおいても免震橋として設計されている必要があります。
この場合、『橋脚の設計』で、「荷重 | 保有耐力法ケース」で「補正係数 CE を考慮する」を使用していることを確認します。



『橋脚の設計』の画面

③さらに「免震設計条件」で支承の種類を選択します。F3D データにエクスポートする時にバイリニア特性で設定できるのは、現在以下の3つのタイプです。

機能一体型：鉛プラグ入り積層ゴム支承

機能分離型：高減衰ゴム支承（鉛直支承の摩擦減衰を考慮する）

積層ゴム支承（鉛直支承の摩擦減衰を考慮する）

※なお、この画面で入力する「減衰定数」は、設計震度算出に用いる減衰定数となります。F3D データには道示 V 7.3.2 に従い、非線形動的解析用に適した各部材の減衰定数が設定されます。

免震設計条件

支承の種類
機能一体型
 高減衰積層ゴム支承
 鉛プラグ入り積層ゴム支承

機能分離型
 高減衰積層ゴム支承（鉛直支承の摩擦減衰を考慮しない）
 高減衰積層ゴム支承（鉛直支承の摩擦減衰を考慮する）
 積層ゴム支承（鉛直支承の摩擦減衰を考慮する）

橋梁の減衰定数 h
 計算 直接入力 タイプ I タイプ II
 橋軸方向 0.15 0.15
 橋軸直角方向 0.15 0.15

下部工及び基礎の減衰定数
 橋梁で共通 下部工毎に設定

橋軸方向	下部工の減衰定数 hp	基礎の水平振動の減衰定数 hFU	基礎の回転振動の減衰定数 hFθ
橋台)タイプ I	0.100	0.100	0.100
橋台)タイプ II	0.100	0.100	0.100
橋脚)タイプ I	0.100	0.100	0.100
橋脚)タイプ II	0.100	0.100	0.100

橋軸直角方向	下部工の減衰定数 hp	基礎の水平振動の減衰定数 hFU	基礎の回転振動の減衰定数 hFθ
橋台)タイプ I	0.100	0.100	0.100
橋台)タイプ II	0.100	0.100	0.100
橋脚)タイプ I	0.100	0.100	0.100
橋脚)タイプ II	0.100	0.100	0.100

確定 取消 ヘルプ

3)上部構造を登録します。ここで、上部構造を新規に作成します。上部工を選択し「確定」ボタンを押します。「解析モデル編集」で入力が完了したら「確定」ボタンを押します。「構造物の形状登録」画面になるので「確定」を押します。

上部工の新規作成

上部工の選択
 骨組直接入力
 箱桁
 中空床版
 複数箱桁
 T桁
 宮合成桁
 鋼橋:箱桁
 鋼橋:I桁
 簡易式

構造物名称: 骨組直接入力 1

確定

解析モデル編集【上部工名称: 骨組直接入力 1】

全橋点数 5

寸法 重量 部材 桁幅

桁長 80 m

支間数 2

ヤング係数 E 2.35E+007 kN/m²

せん断弾性係数 G 1.02E+007 kN/m²

支間長 (m)	中間点数
LL	0.000
S1	40.000
S2	40.000
LR	0.000

支間長合計 80.000 m

範囲: 0.001 ~ 99999.999

確定

上部構造(構造物形状)の登録

登録済の上部工一覧

追加 削除 複写 名称変更 形状編集 モデル確認 ↑ ↓

構造物名称	配置状態	情報
骨組直接入力 1	---	骨組直接入力

3D表示

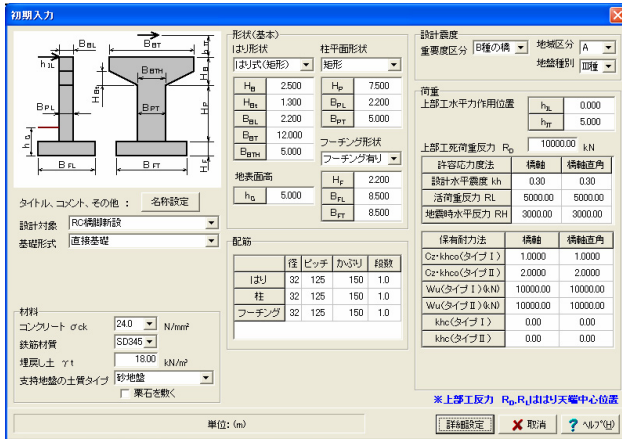
確定 取消 ヘルプ

4)「名前を付けて保存」を実行します。

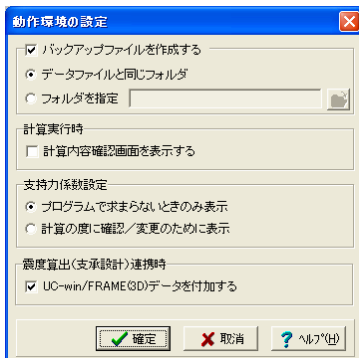
5) 『橋脚の設計』を起動します。

※一端、『震度算出』を終了させても構いません。

6) 「初期入力」を選択します。必要な入力を行い、「詳細設定」ボタンを押します。その他のデータも入力します。



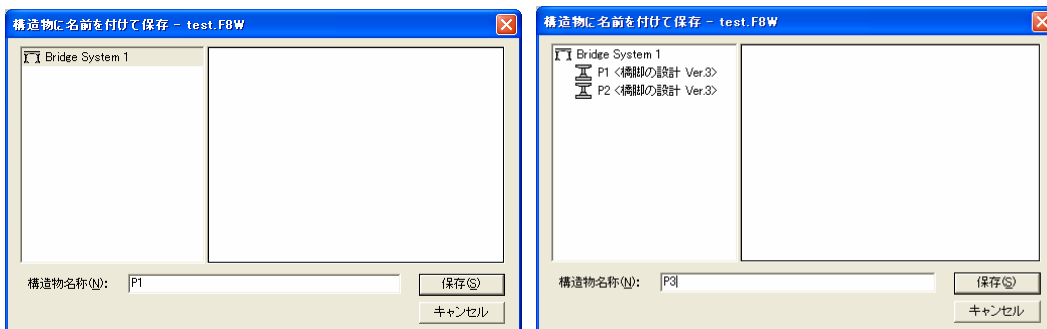
7) オプションから「動作環境の設定」を選択します。「UC-win/F-RAME(3D)データを付加する」にチェックを入れ、「確定」ボタンを押します。



8) 「震度連携へ」ボタンを押し、「名前を付けて保存」を実行します。この時、4)で保存したファイルを指定することで、下部構造を登録します。

9) 「構造物名称」を入力して、「保存」ボタンを押します。同形状の橋脚を複数有する橋の場合は、橋脚の数分これを繰り返します。

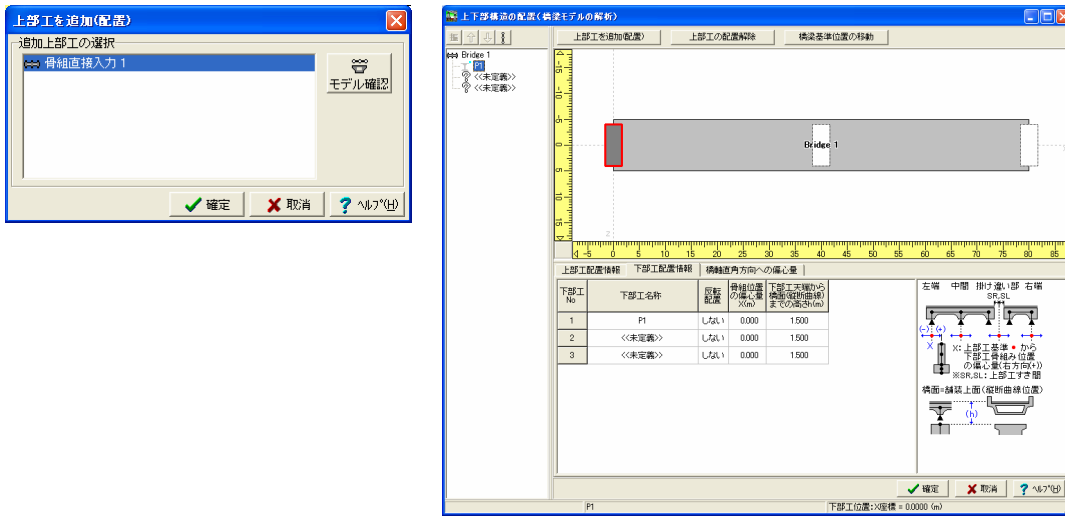
※必要に応じ、『橋台の設計』のデータも登録してください。



10) 『橋脚の設計』を終了し、『震度算出』に戻ります。メッセージがでますので「はい」を押します。

※一端終了させていた場合は『震度算出』を起動し、保存したファイルを読み込みます。

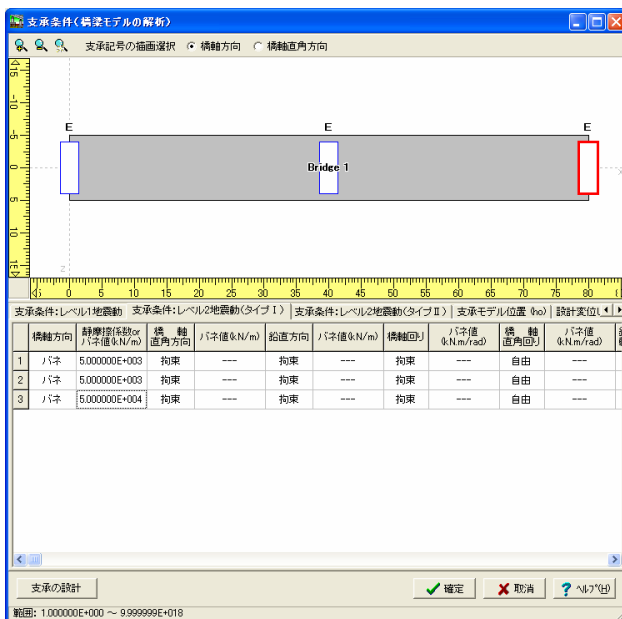
- 11) 「上下部構造の配置」を入力します。上部構造を選んで「確定」ボタンを押します。下部構造を配置していきます。配置やその他の入力終了したら、「確定」ボタンを押します。



- 12) 「支承条件」を入力します。入力が完了したら「確定」ボタンを押します。

※バネ値について、UC-win/F3Dでは「レベル 2 地震動 (タイプ I およびタイプ II)」のみ参照しますが、全てのバネ値を入力しなければ「確定」することができません。

※「支承の設計」で形状が入力すると、照査用許容変位も F3D データに反映することができます。

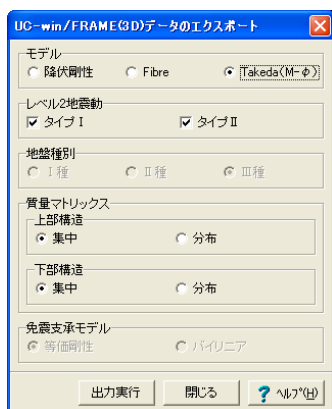


※免震設計の場合、「免震橋梁 | 免震支承の等価剛性算出」機能で収束計算を完了させると、

- ・ゴム支承のバイリニア特性および照査用変位
- ・支承位置

が反映された、F3D データに反映させることができます。この時、「支承の設計」で支承形状、支承位置などを入力しておく必要があります。収束計算を完了していない場合は、上記のバネ値および「設計変位 UB、減衰定数 hB」で入力された減衰定数 hB を適用した線形のばね要素でモデル化します。

- 13)ファイルから「UC-win/FRAME(3D)データのエキスポート」を選択します。レベル 2 地震の動的照査では、通常、モデルは「Takeda (M-φ)」を選びます。その他はデフォルトのままとします。そして、「出力実行」ボタンを押します。ファイル名を入力し「保存」ボタンを押します。



※モデル

- 降伏剛性** : 設計震度用固有周期算定に用いるモデルに用いた柱部材の剛性を反映させます。断面形状は反映しません
- Fibre** : レベル 2 地震時の動的照査用モデルを生成します。この時、柱基部の塑性化を許容して良い部材を、ファイバー要素でモデル化します。
- Takeda(M-φ)** : レベル 2 地震時の動的照査用モデルを生成します。この時、柱基部の塑性化を許容して良い部材を、M-φ要素でモデル化します。

※レベル 2 地震動

- タイプ I** : タイプ I 地震動用の動的照査モデルを生成します。
- タイプ II** : タイプ II 地震動用の動的照査モデルを生成します。
- 通常は、両方を生成します。

※地盤選択

複数の下部構造を有する場合に、下部構造の地盤種別が同じで無い時に選択可能になります。ここで選択した地盤種別のレベル 2 地震動が、F3D データに適用されます。

※質量マトリクス

上部構造、橋台など、F3D データにおいて断面形状を反映しない部材における質量マトリクスの対応を選択します。

- 集中** : 質量マトリクスで回転慣性は考慮しない
- 分布** : 分布質量マトリクスで回転慣性を考慮する

上部構造など、ねじり定数を設計上低く見積もる場合などは、分布質量マトリクスでは回転方向に大きな振動モードが出ます。これをさけるには集中質量マトリクスを利用するとよいです。

※免震支承モデル

『震度算出』において、「免震橋梁 | 免震支承の等価剛性算出」機能を用いて収束計算を実行した場合に、選択できます。

- 等価剛性** : 『震度算出』において、支承条件 (手順 12)) で入力したバネ値を用いて、ゴム支承を線形特性のばね要素で支承モデル化します。減衰定数について

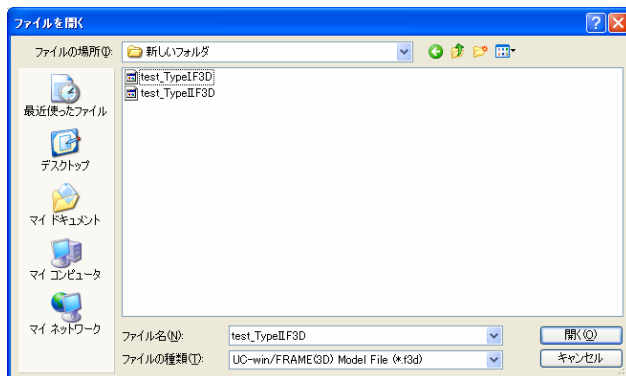
は、非免震設計の場合は 3%、免震設計の場合は「設計変位 UB、減衰定数 hB」で入力された減衰定数 hB、を適用します。

バイリニア : 「免震橋梁 | 免震支承の等価剛性算出」機能を用いて収束計算を実行した場合に選択できます。『震度算出』において、「免震設計条件」（手順 2）で選択した支承に応じてバネ値（1 次勾配、2 次勾配、降伏変位）が求められ、バイリニア型のばね要素で支承をモデル化します。また、「支承の設計」で入力した、支承線上における支承位置を反映することができます。

14) 『UC-win/F3D』を起動します。

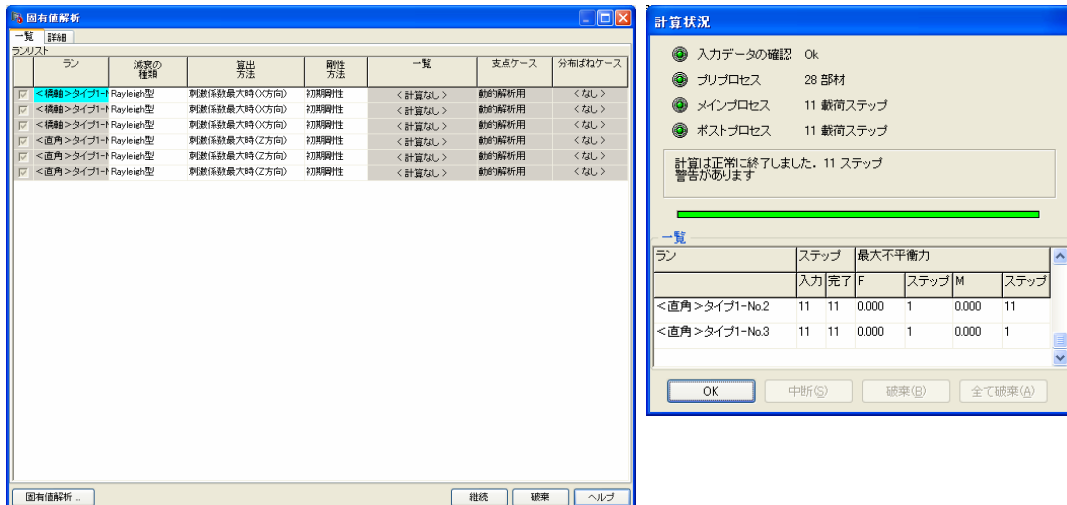
15)13)で保存したファイルを開きます。

※2 つのファイルが生成されています。TypeI と名前が付加されているものは、タイプ I 地震動用の動的照査モデル、TypeII と名前が付加されているものは、タイプ II 地震動用の動的照査モデルです。従って、UC-win/F3Dでは、それぞれのファイルをで動的解析を実行することで、レベル 2 地震時の動的照査を行います。

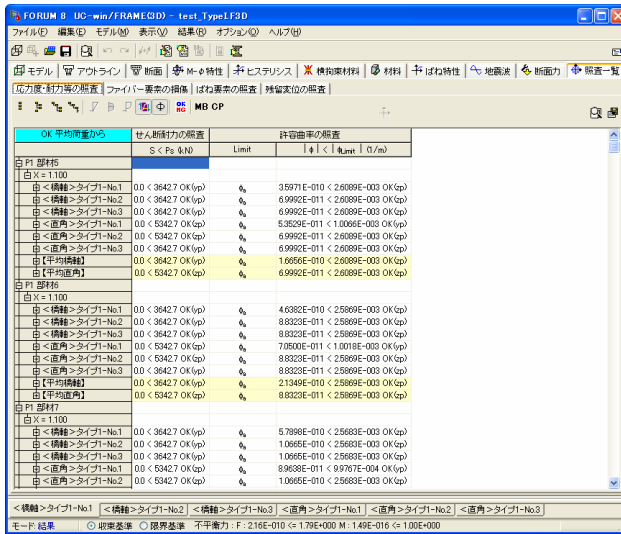


16) 「計算」ボタンを押します。「固有値解析」画面では「継続」を押します。終了したら、「計算は正常に終了しました」と表示されますので、「OK」ボタンを押します。

※計算には非常に時間がかかりますので、終了するまでお待ち下さい。

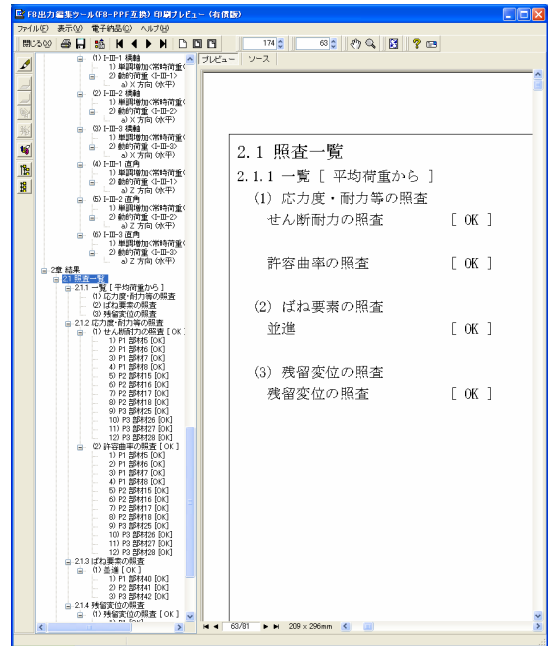
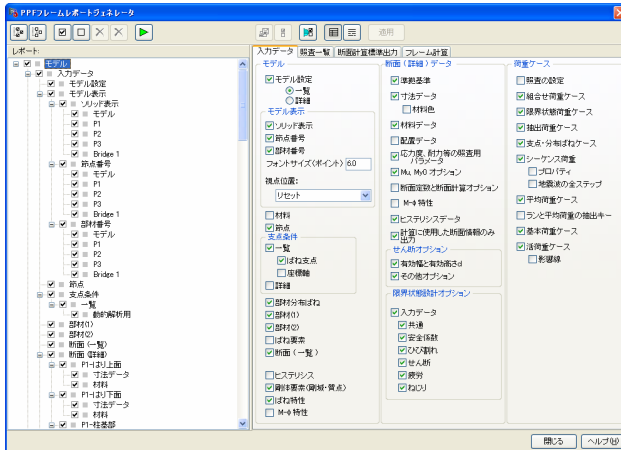


17) 「照査一覧」タブをクリックします。照査結果が確認できます。



18) レポートを出力するには、ファイルから「レポート出力」を選択します。

19) 「全てをチェックする」ボタンを押して、「出力実行」ボタンを押します。レポートのプレビュー画面になります。



以上