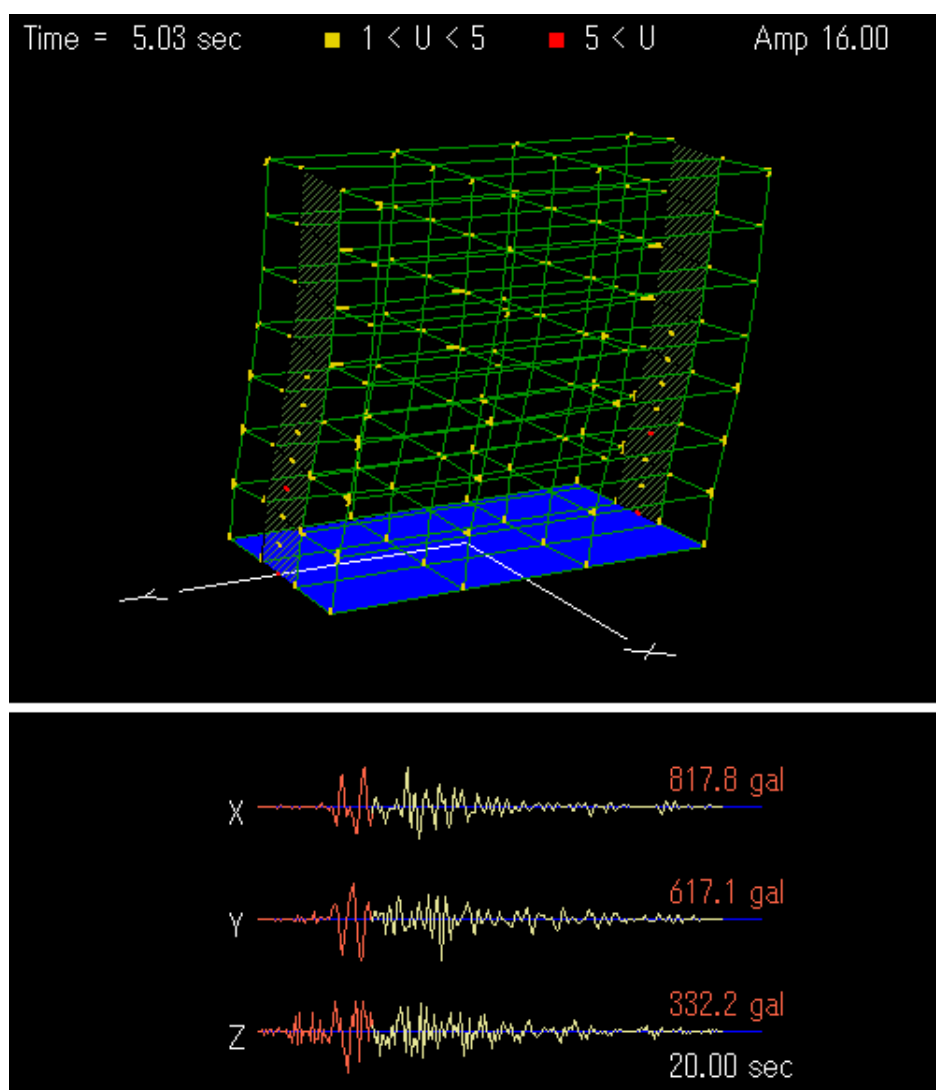


# *STERA 3D ver.11.3*

## *Structural Earthquake Response Analysis 3D*



齐藤大树

豊橋技術科学大学

## 前言

现阶段，本软件可对钢筋混凝土/钢框架结构/型钢混凝土/隔震减震建筑进行如下分析：

- 线（弹）性模态分析
- 非线性（弹塑）性静力分析（推覆方法）
- 循环荷载分析
- 弹塑性地震反应分析

本软件操作直观，从建筑物数据的输入到分析结果的显示，均体现出适合大众使用的设计理念。

本软件用途广泛，包括：

- 掌握实际建筑物的抗震性能
- 模拟结构实验
- 培训学员和技术人员 等

但其用途仅限于研究和教育。

本软件还处于开发阶段，现将其公开，意在广集各方意见，以求改进。

另外，由于本软件中可能存在未知的缺陷，因此我们对分析结果不承担责任。如果您在使用本软件时遇到问题，请联系我们，我们将在可能的范围内给予回应。

欢迎您试用这款软件，并提出建议，我们将深表感谢。

2015年3月1日

软件开发人员

齐藤 大树

[tsaito@ace.tut.ac.jp](mailto:tsaito@ace.tut.ac.jp)

丰桥技术科学大学

## 更新历史

- 2016.1.12 发布了 STERA\_3D Ver.7.4。  
钢框架结构中添加了 K 型斜支撑。  
可以直接输入墙壁恢复力数据。  
可以输入楼层重量和高度的小数点后数据。
- 2016.04.09 发布了 STERA\_3D Ver.7.4。
- 2016.06.01 发布了 STERA\_3D Ver.8.0。  
新追加了使用型钢混凝土结构 (SRC)。  
可以针对每个构件进行结构类型更改。  
考虑到了由隔震装置的反复变形引起的强度劣化。
- 2016.07.10 发布了 STERA\_3D Ver.8.1。  
可以适用 Bouc-Wen 滞回模型到隔震器和阻尼器。
- 2016.08.22 发布了 STERA\_3D Ver.8.2。  
可以将各构件数据输出到文本文件。另外,也可以从文本文件中导入。
- 2016.09.06 发布了 STERA\_3D Ver.8.3。  
引入了外部水平弹簧来表示水平阻力,例如来自挡土墙侧的土压力。
- 2016.10.23 发布了 STERA\_3D Ver.8.4。  
在地震反应分析中添加了地面位移分析。  
可以选择每层地板是刚性还是弹性地板。
- 2016.11.12 发布了 STERA\_3D Ver.8.5。  
改变了墙中输入数据(恢复力数据可直接输入)。
- 2016.12.03 发布了 STERA\_3D Ver.8.6。  
修正了由于模态分布导致的静荷载计算的小错误。
- 2016.12.11 发布了 STERA\_3D Ver.8.7。  
修正了梁构件的刚度衰减系数(详见技术手册)。
- 2016.12.25 发布了 STERA\_3D Ver.8.8。  
修复了砌体构件和连接面板的缺陷。
- 2017.01.18 发布了 STERA\_3D Ver.8.9。  
在模态分析里显示了有效模态质量。  
可以为每个节点设置不同的质量值。
- 2017.03.20 发布了 STERA\_3D Ver.9.0。  
可以设置带通滤波器的参数来获得地面位移。
- 2017.08.01 发布了 STERA\_3D Ver.9.1。  
改变了输出数据的格式。
- 2017.09.11 发布了 STERA\_3D Ver.9.2。  
为隔震器的 NRB 增加了一个硬化模型。
- 2017.10.08 发布了 STERA\_3D Ver.9.3。  
添加了地面弹簧。

## STERA 3D 使用方法

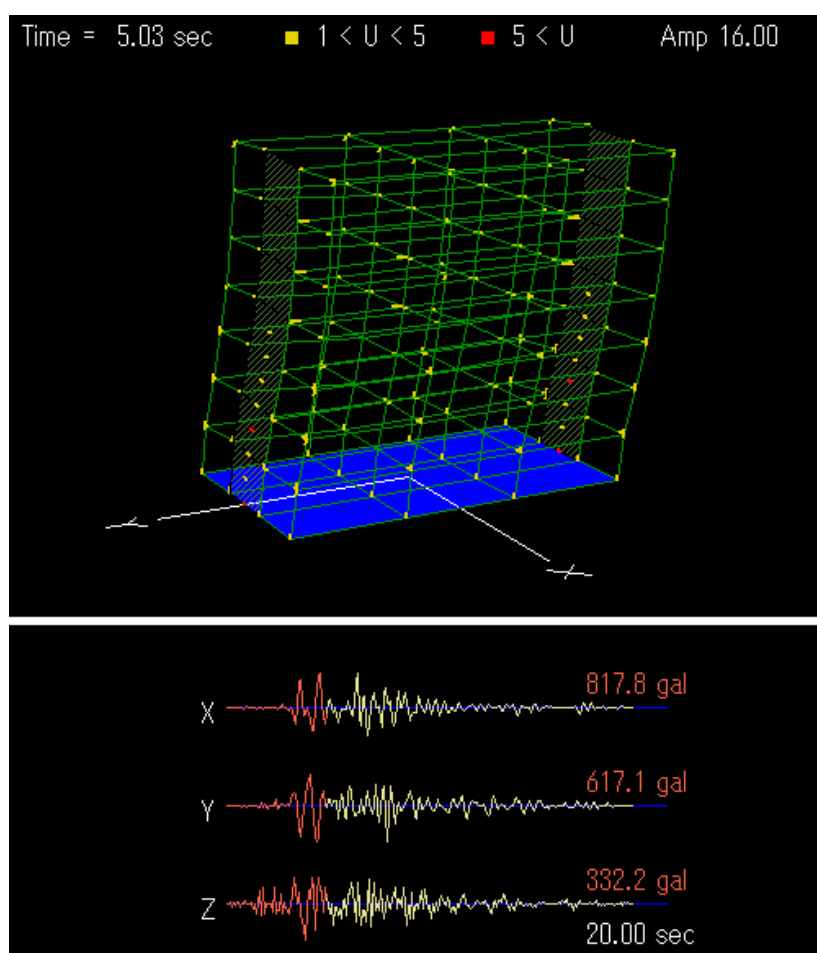
- 2017.10.24 发布了 STERA\_3D Ver.9.4。  
把阻尼器和砌体的“梁的类型号”从“无”改变为“刚性”（刚性梁）。
- 2017.11.27 发布了 STERA\_3D Ver.9.6。  
修正了版本 9.4 和版本 9.5 的质量设置错误（版本 9.3 中的设置是正确的）。
- 2019.02.03 发布了 STERA\_3D Ver.10.0。  
可以在地面设置振动器以振动建筑物  
可以从命令行执行程序  
设定了从框架模型中自动构建集中质量模型  
可以设定侧向力的高度分布  
为被动阻尼器新添加了非线性弹簧
- 2019.05.20 发布了 STERA\_3D Ver.10.1。  
您可以考虑地弹簧的辐射阻尼
- 2019.07.25 发布了 STERA\_3D Ver.10.2  
您可以添加动态风荷载
- 2019.10.08 发布了 STERA\_3D Ver.10.3  
您可以考虑钢构件的屈曲  
您可以进行连续的动力分析（如地震作用及风荷载）
- 2020/03/16 发布了 STERA\_3D Ver.10.4  
您可以在桩中设置地弹簧  
在竖向弹簧中加入了空气弹簧
- 2020/04/14 发布了 STERA\_3D Ver.10.5  
可以将楼板的一部分设置成刚性体
- 2020/06/11 发布了 STERA\_3D Ver.10.6
- 2020/08/04 发布了 STERA\_3D Ver.10.7  
可以从表格中选取钢筋尺寸
- 2020/09/24 发布了 STERA\_3D Ver.10.8
- 2021/10/10 发布了 STERA\_3D Ver.11.0  
在钢筋混凝土柱和墙壁的弯曲弹簧模型中，可以对 X, Y 方向选择不同的模型。  
在钢结构的梁模型中，导入了用于阻尼器的非线性弹簧。  
可以分别对各构件的损伤度进行计算。
- 2022/08/22 发布了 STERA\_3D Ver.11.1  
更改了梁和柱的数据（恢复力等特性）输入界面  
在外部弹簧中增加了底板弹簧和钟摆弹簧
- 2022/12/14 发布了 STERA\_3D Ver. 11.2  
隔震器的种类中添加了 FPB（摩擦摆锤支座）
- 2023/03/10 发布了 STERA\_3D Ver. 11.3  
修改了砌体结构元素的压缩强度公式

简易手册  
(欢迎试用)

根据阪神淡路大地震中神戸的记录数据  
摇晃建筑物

# *STERA 3D*

*Structural Earthquake Response Analysis 3D*

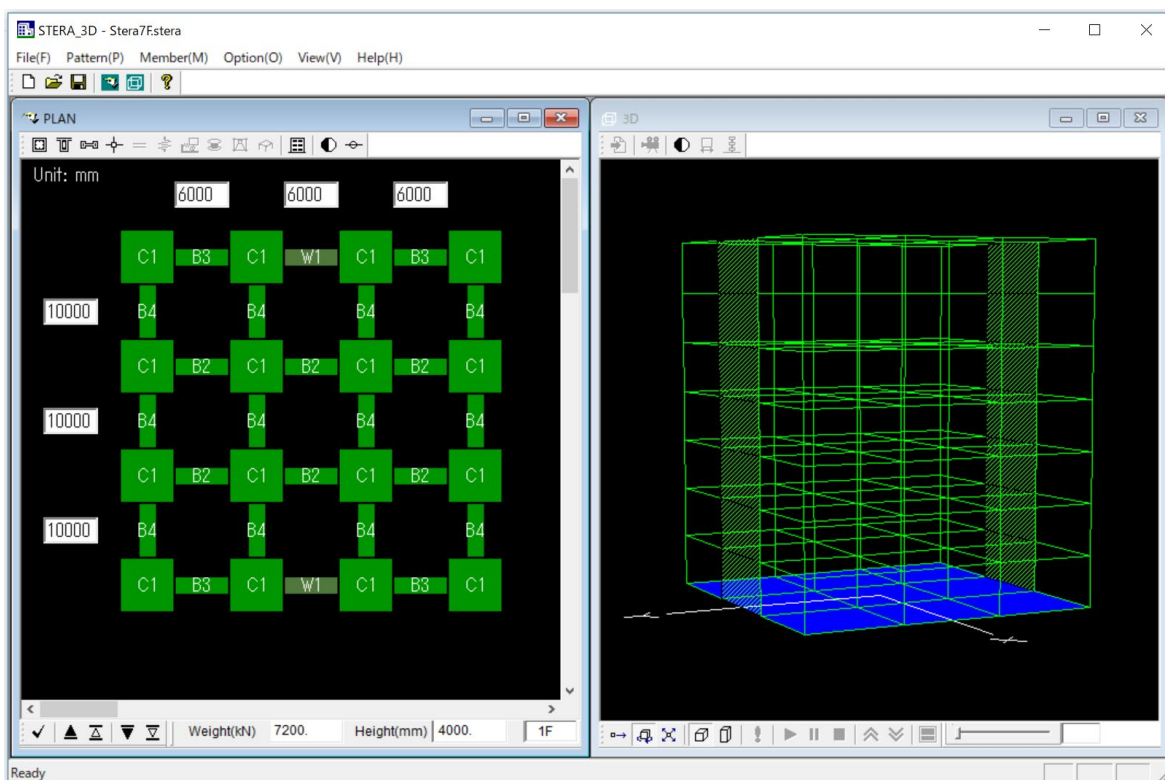


独立行政法人 建筑研究所

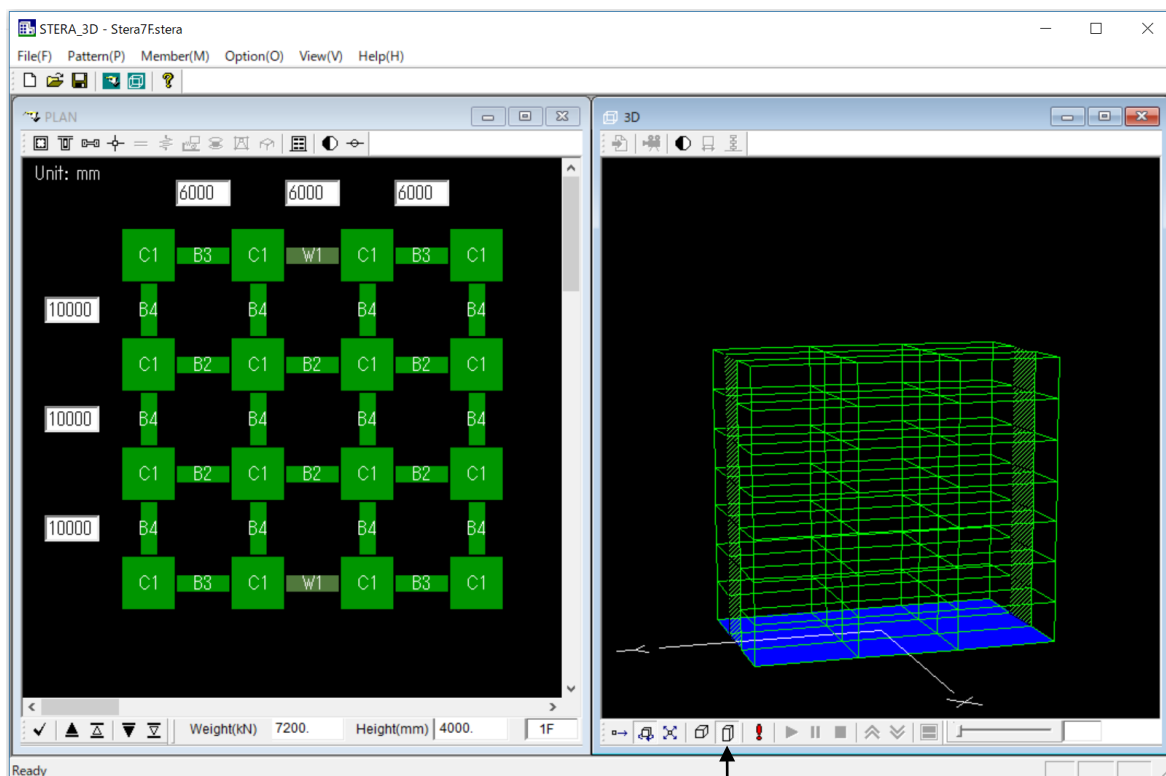
## 运行软件并读入建筑物数据

① 双击  图标

② 点击“File” → “Open”，选择建筑物数据 “Stera7F”



## 随意摇动建筑物



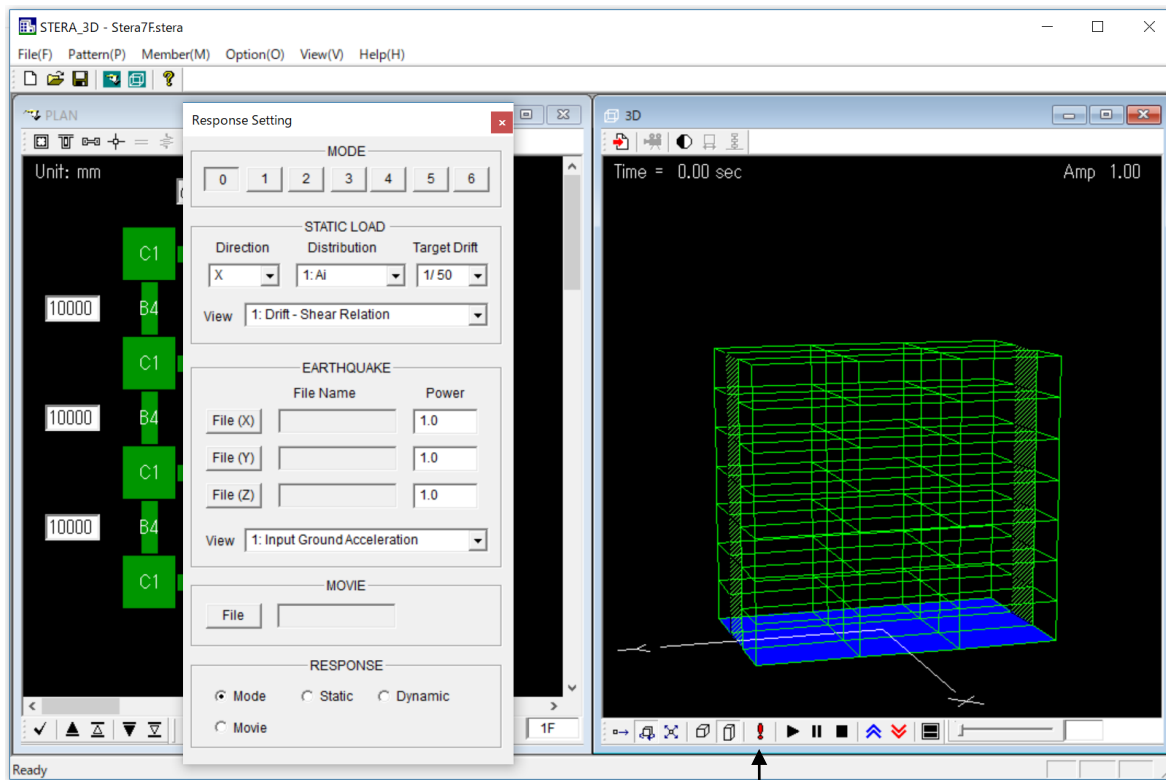
① 点击 ，显示实际尺寸。

② 在画面中按住鼠标右键拖拽建筑物可使建筑物旋转。

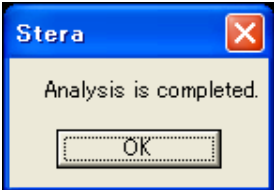
③ 在画面中按住鼠标左键拖拽建筑物可使建筑物扩大或缩小。



通过地震摇晃建筑物

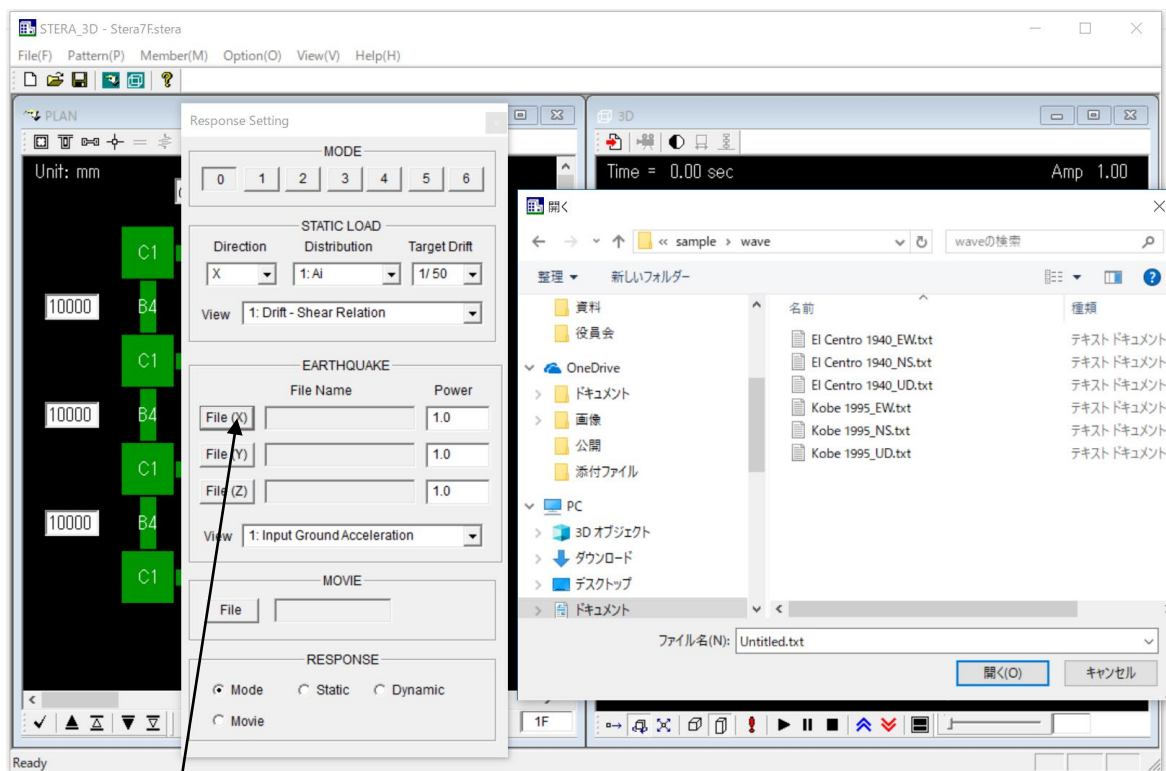


① 点击 。

② 弹出 

出后点击 OK，出现响应设定画面。

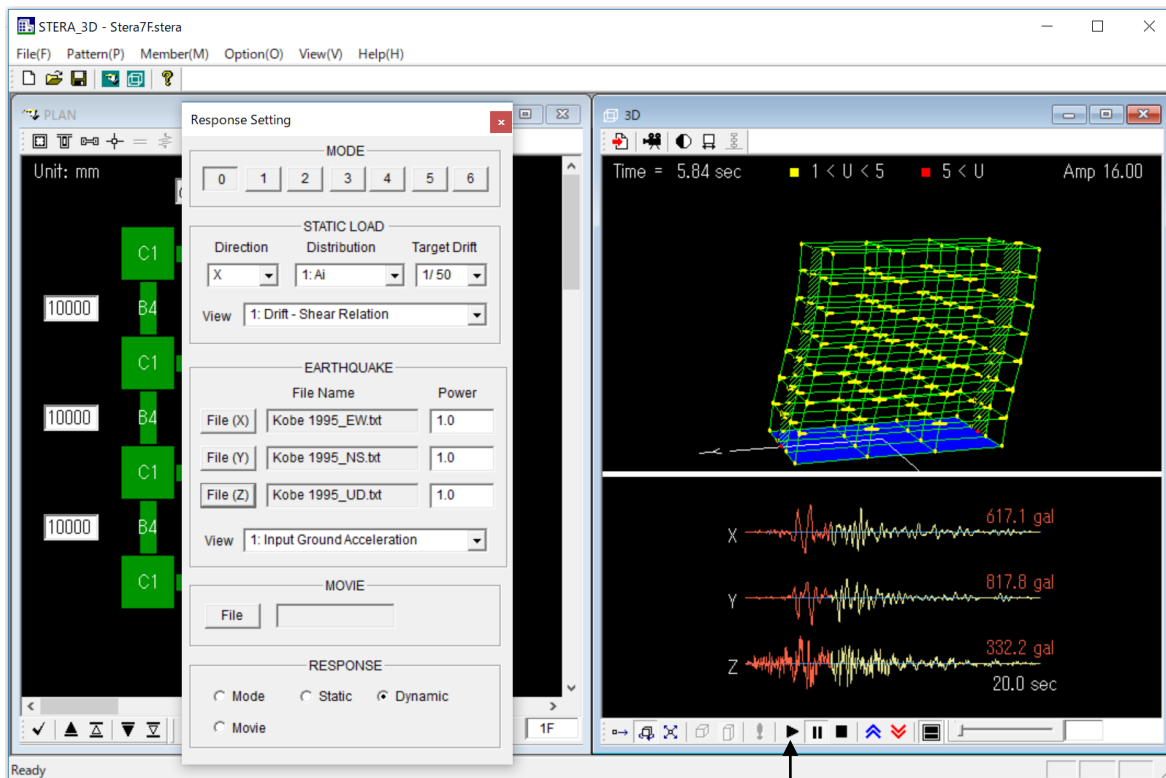
## STERA 3D 使用方法



③ 点击 **File (X)** ，选择 X 方向的地震波数据。  
例如选择神戸海洋气象台 EW 方向的地震波 “Kobe\_1995\_EW”。


④ 点击 **File (Y)** ，选择 Y 方向的地震波数据。  
例如选择神戸海洋气象台 NS 方向的地震波 “Kobe\_1995\_NS”。

⑤ 点击 **File (Z)** ，选择 Z 方向的地震波数据。  
例如选择神戸海洋气象台 UD 方向的地震波 “Kobe\_1995\_UD”。



⑥ 点击  开始响应。

点击  暂停响应。

点击  停止响应。

点击  增大摇晃幅度。

点击  减小摇晃幅度。

点击  切换画面。

## 使用方法

## 目录

1. 基本假定 .....	15
2. 文件组成 .....	16
3. 初始画面 .....	17
4. 构件配置的设定 .....	18
5. 建筑物数据和构件数据的初始设定 .....	20
5.1 菜单画面 .....	20
5.2 激活菜单 .....	21
5.3 改变跨度数和楼层数 .....	26
6 输入构件数据 .....	27
6.1 钢筋混凝土柱 .....	27
6.2 钢筋混凝土梁 .....	30
6.3 钢筋混凝土墙 .....	32
6.4 钢结构柱 .....	34
6.5 钢结构梁 .....	35
6.6 钢结构墙（支撑） .....	36
6.7 型钢混凝土结构支柱（SRC 结构） .....	37
6.8 型钢混凝土结构梁（SRC 结构） .....	38
6.9 型钢混凝土结构墙 .....	39
6.10 支柱（直接输入恢复力数据） .....	40
6.11 梁（直接输入恢复力数据） .....	43
6.12 墙（直接输入恢复力数据） .....	46
6.13 支柱（混合结构） .....	49
6.14 梁（混合结构） .....	49
6.15 墙（混合模式） .....	50
6.16 楼板（2D 刚性） .....	51
6.17 楼板（完全刚性） .....	51
6.18 楼板（弹性地板） .....	52
6.19 楼板（混合） .....	53
6.20 连接部（节点） .....	54
6.21 外部弹簧 .....	55
6.22 隔震构件 .....	59
6.23 被动减振构件 .....	66
6.24 砌砖墙 .....	70
6.25 地面弹簧（锥型） .....	72
6.26 地面弹簧（直接） .....	74
7 分析条件的初始设定 .....	75
7.1 约束自由度，刚性基底假设，P- $\Delta$ 效应，质量分布 .....	75
7.2 静力分析条件 .....	75
7.3 动态分析条件 .....	75
8 建筑物三维显示和分析结果 .....	83
8.1 建筑物的 3D 显示 .....	83
8.2 弹性模态分析 .....	85
8.3 静力推覆分析 .....	86
8.4 弹塑性地震响应分析 .....	89

## STERA 3D 使用方法

8.5 非线性振动响应分析.....	94
8.6 风荷载响应分析.....	95
8.7 输出构件的指定.....	96
8.8 将建筑物地震保存为视频文件.....	97
8.9 切换分析.....	99
9 输入地震地面运动.....	100
9.1 输入地面运动文件的格式.....	100
10 保存和加载建筑文件.....	101
10.1 保存建筑文件.....	101
10.2 输出分析结果到文本文件.....	102
10.3 输出文本文件.....	104
11 连续分析.....	121
12. 集中质量模型的自动构建.....	122
13 命令行执行.....	126

### 1. 基本假定

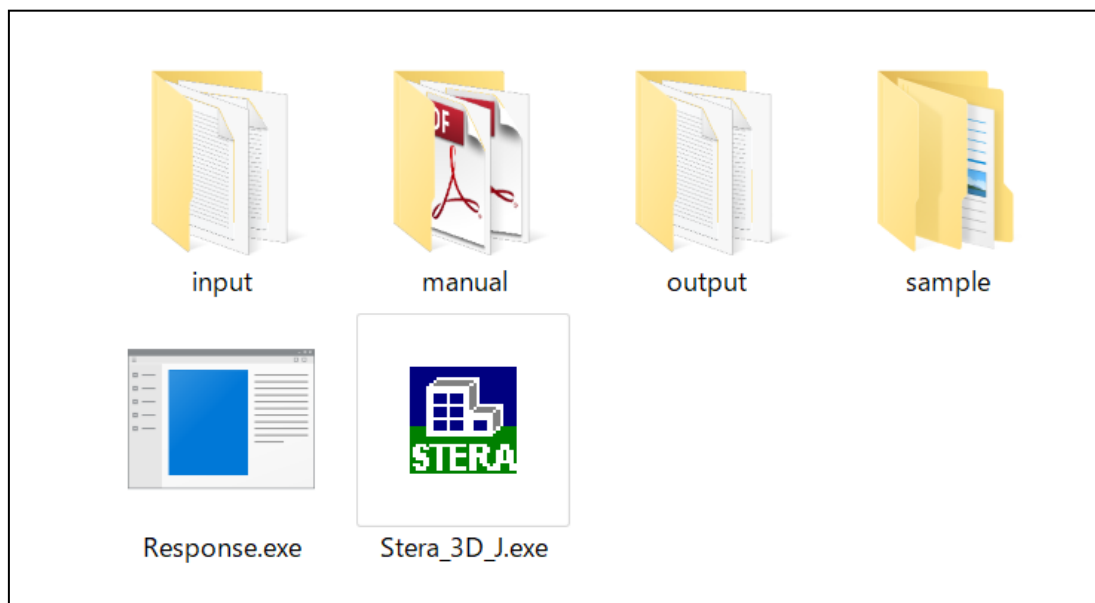
- 基础设置将地板的平面内变形设为刚，仅垂直方向发生变形（假设为刚性楼板）。选项中，可将地板作为弹性有限元素，然后考虑挑空和平面内弹性变形。
- 建筑构件除地板外均置换成线材。
- 梁构件使用构件两端有弹塑性弯曲弹簧和构件中部有弹塑性剪切弹簧的模型。
- 柱使用 MS 模型（非线性轴向弹簧放置在两端的横截面上，并且在构件的中心处提供水平弹性弹塑性剪切弹簧），其可以考虑到轴向力与弯曲的非线性相互作用。
- 墙使用 MS 模型（在两端的横截面上具有非线性轴向弹簧并且在每个墙板和侧柱中具有弹塑性剪切弹簧的模型），其中可以考虑轴向力和弯曲的非线性相互作用。
- 基础可设定为固定支座、铰支座、隔震元件或垂直弹簧。隔震要素中使用 MSS 模型（多方向非线性剪切弹簧模型）。
- 钢支架使用具有非线性轴向弹簧的桁架模型。
- 可以在基础上设置基本的固定，销，隔震元件或提升弹簧。
- MSS 模型（多向非线性剪切弹簧模型）可用于隔震元件。
- 对于隔震元件，使用取决于柱/梁结构的剪切变形的被动能量吸收构件。
- 砌体墙使用代表表面内剪切断裂和滑动断裂的非线性剪切弹簧。
- 接合部的剪切变形可以设置为刚性或弹性。
- 在初始设置下，结构阻尼与初始刚度成比例，通过选项菜单可以改变为其他类型的阻尼。

关于其他详细的分析设置及其变更方法，请参阅准备另行制作的《技术手册》。

## 2. 文件组成

请确认在文件夹「STERA 3D V\*.\*」中有以下的文件和文件夹。


Stera_3D_J.exe	... 主程序	} 请将这四份文件放在同一个文件夹里
Response.exe	... 副程序, 用以响应输出	
input /	... 输入文件夹(空)	
output/	... 输出文件夹(空)	
manual/	... 手册文件夹	
STERA_user_manual		
STERA_technical_manual		
sample/	... 样本文件夹	
building/	... STERA 建筑物样本文件夹	
wave/	... 波样本文件夹	





## STERA 3D 使用方法

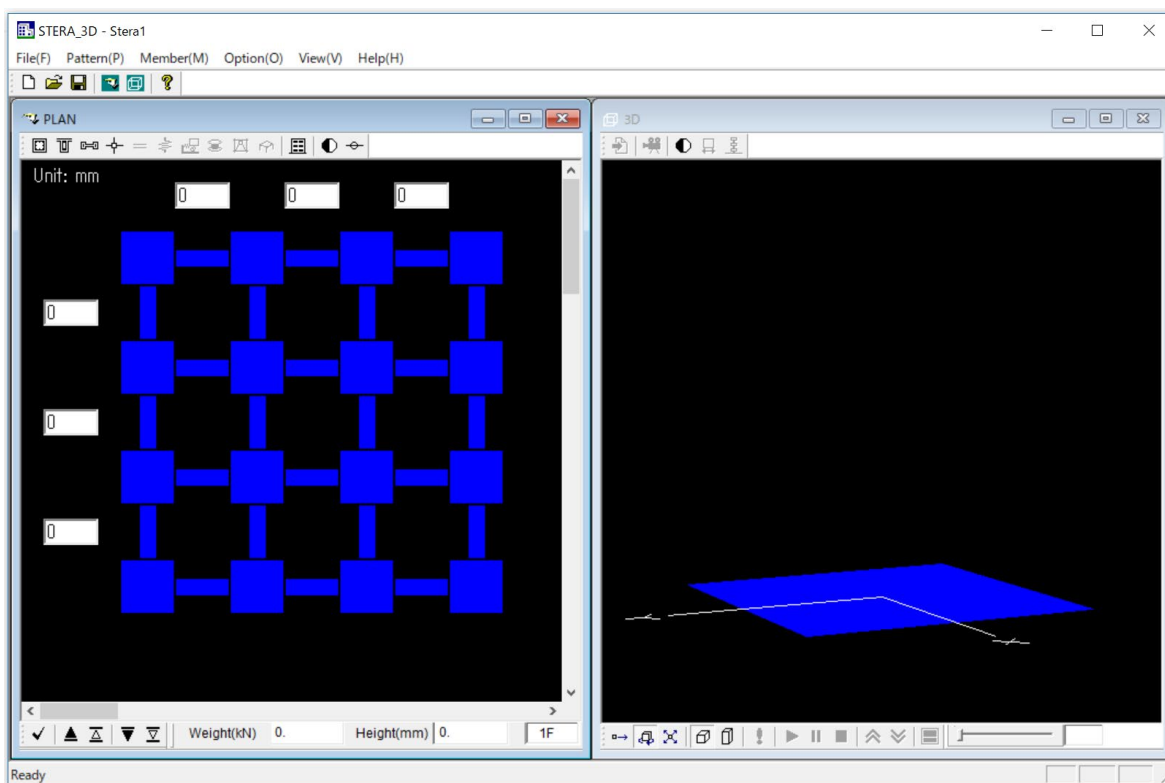
### 3. 初始画面

双击“Stera 3D.exe” 。

左画面为“方案输入画面”，用于输入材料的平面配置。

右画面为“3D 显示画面”，可看到建筑物的形状和分析结果反应。

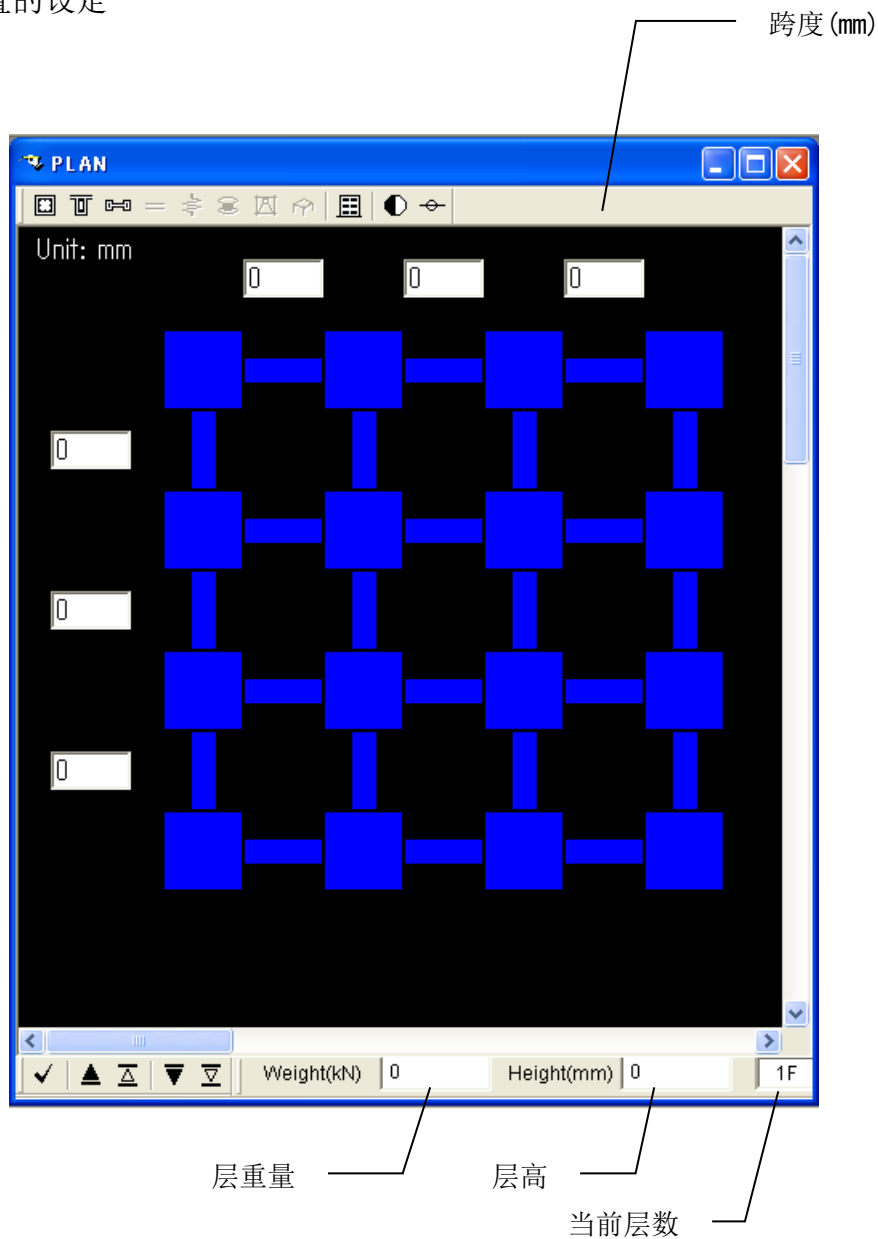
另外，点击[File]→ [Open]选择文件，可打开已保存的建筑模型。



方案输入画面

3D 显示画面

4. 构件配置の設定



方案输入画面从 1F（层数在右下角表示）开始制定方案。

- 用鼠标点击进行设定。
- 重复点击，在除基础层的普通层中按以下顺序变化：
  - ◇ 柱（绿） → 无 → 柱（绿）
  - ◇ 梁（绿） → 墙（深绿） → 无 → 梁（绿）关于基础（BF）的顺序：
  - ◇ 基础弹簧（褐色） → 无 → 基础弹簧（褐色）“无”表示固定。

## STERA 3D 使用方法

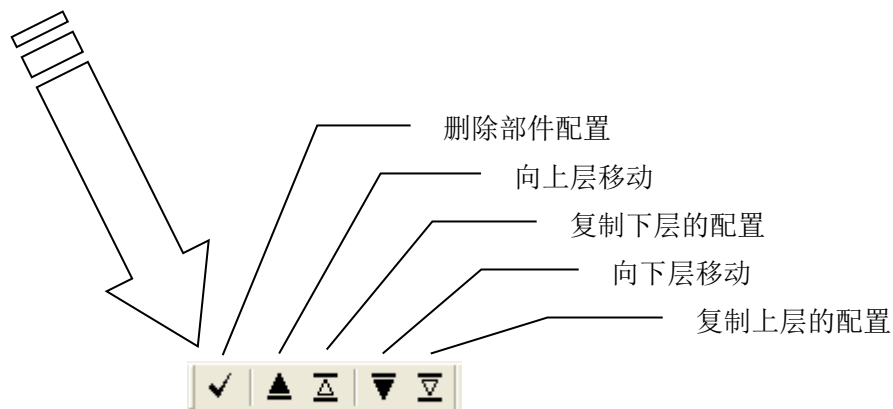
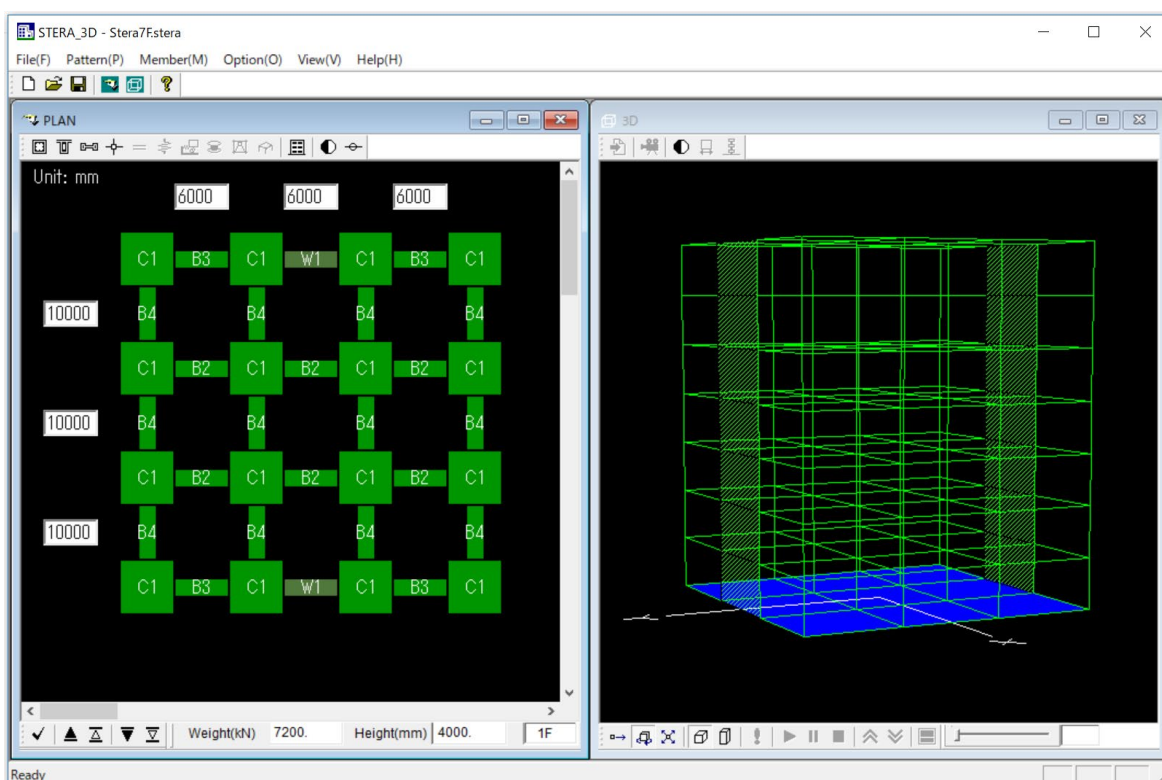
但考虑砌砖墙、阻尼器、隔震装置的情况下，普通层为

◇ 柱（绿） → 隔震装置 → 无 → 柱（绿）

◇ 梁（绿） → 墙（深绿） → 阻尼器（褐色） → 砌砖墙（褐色） → 外部弹簧（褐色）  
→ 无 → 梁（绿）

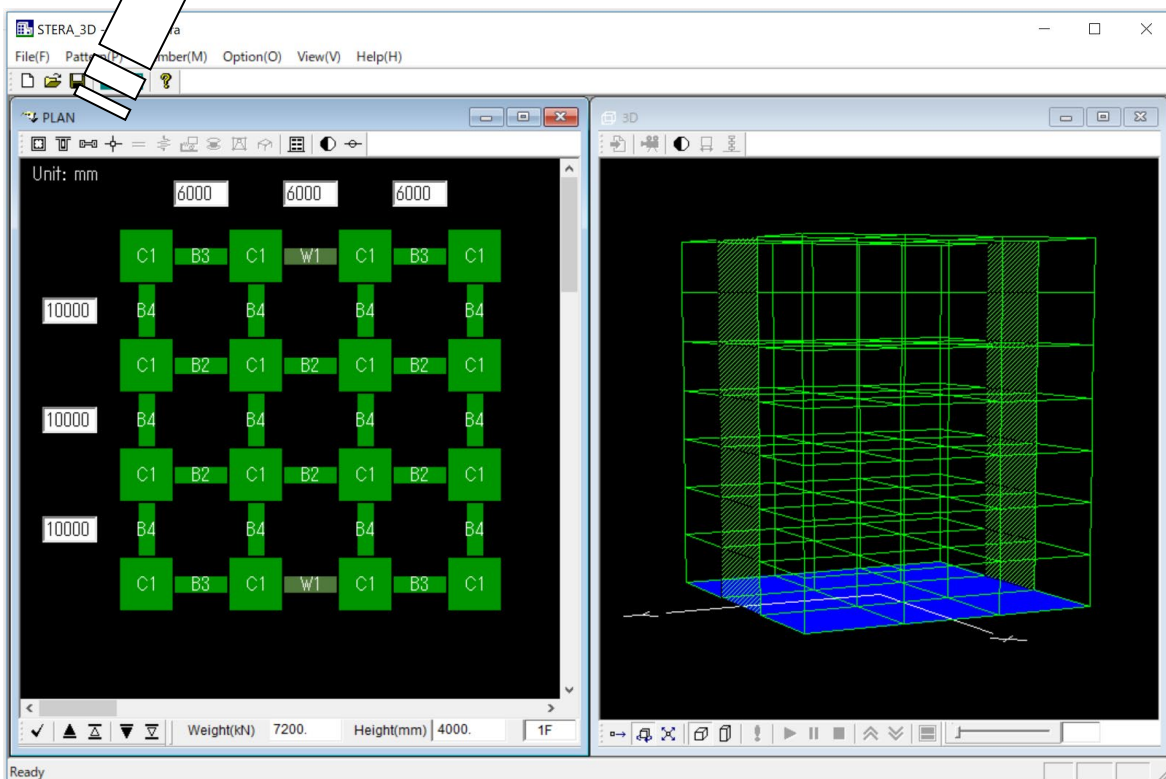
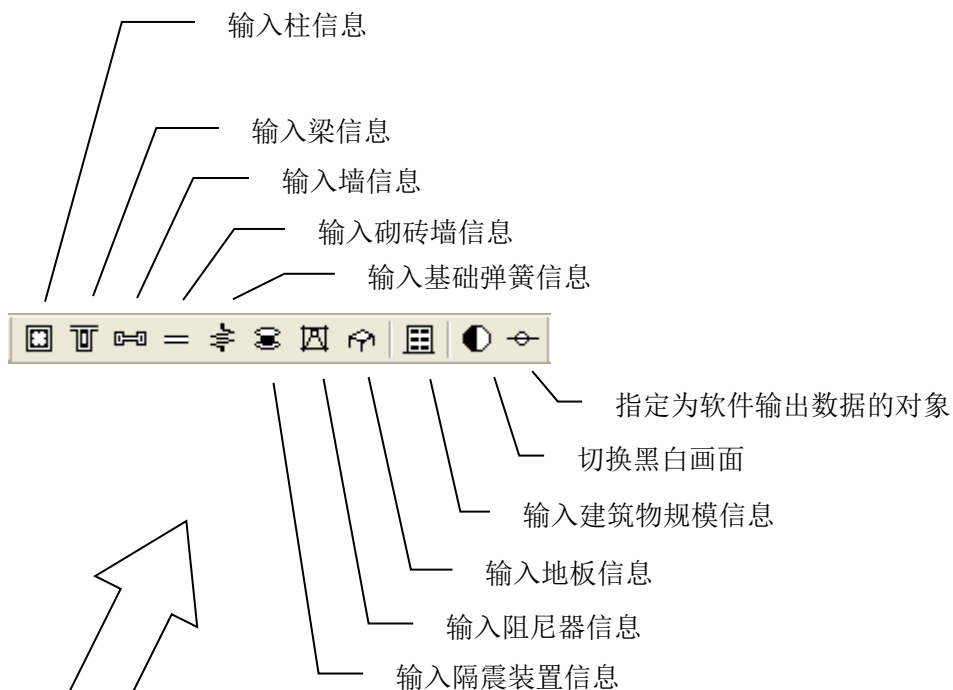
- 如果用鼠标拖拽（按住鼠标左键移动），可对领域内的材料进行一次性设定。
- 对已设定的构件点击鼠标右键，可设定材料类型编号（柱为 C1~C30；梁为 B1~B30；墙为 W1~W30 等）。
- 可使用画面下方的按钮进行向其他层移动、删除（清除）已输入的方案配置、复制等操作。

可通过 3D 显示画面对已输入的方案进行确认。



5. 建筑物数据和构件数据的初始设定

5.1 菜单画面



## STERA 3D 使用方法

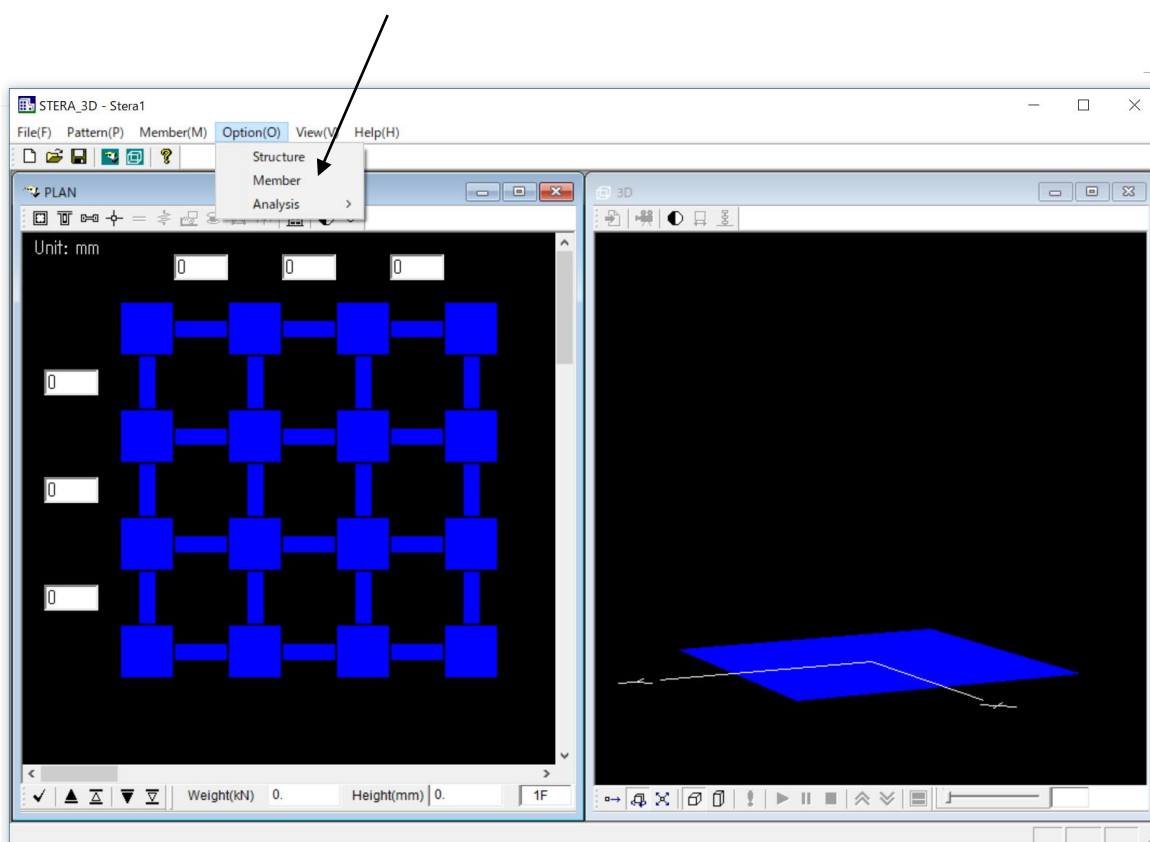
### 5.2 激活菜单



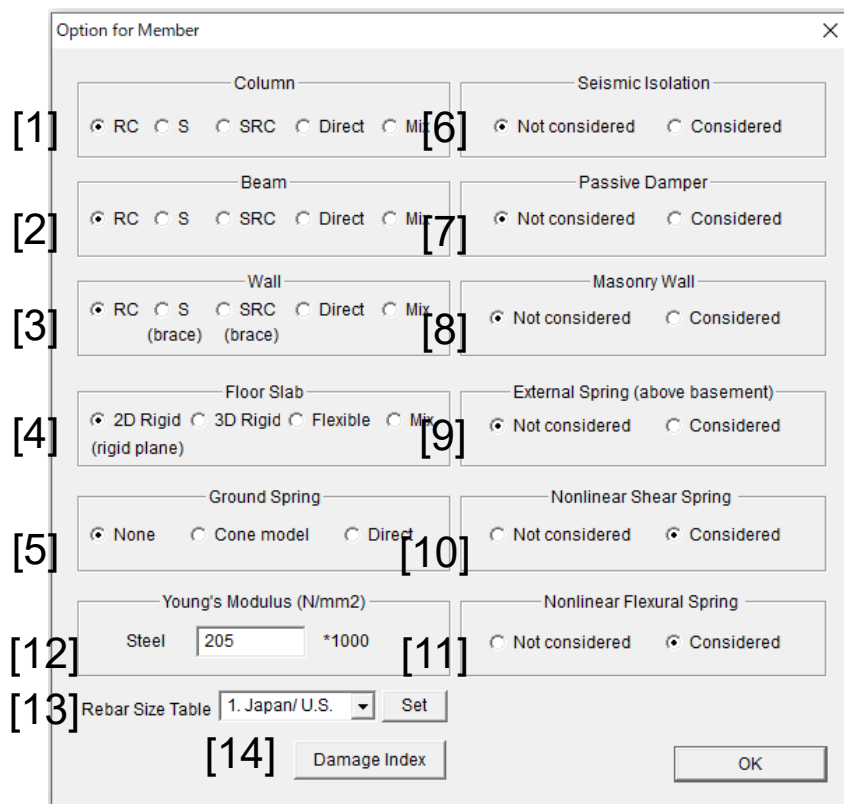
在初始状态下，

- 构件是“钢筋混凝土建筑”的构件。
- 柱，梁，墙和接合部以外的部分不能选择。

要更改初始设置条件，请从“Option”菜单中选择“Member”。



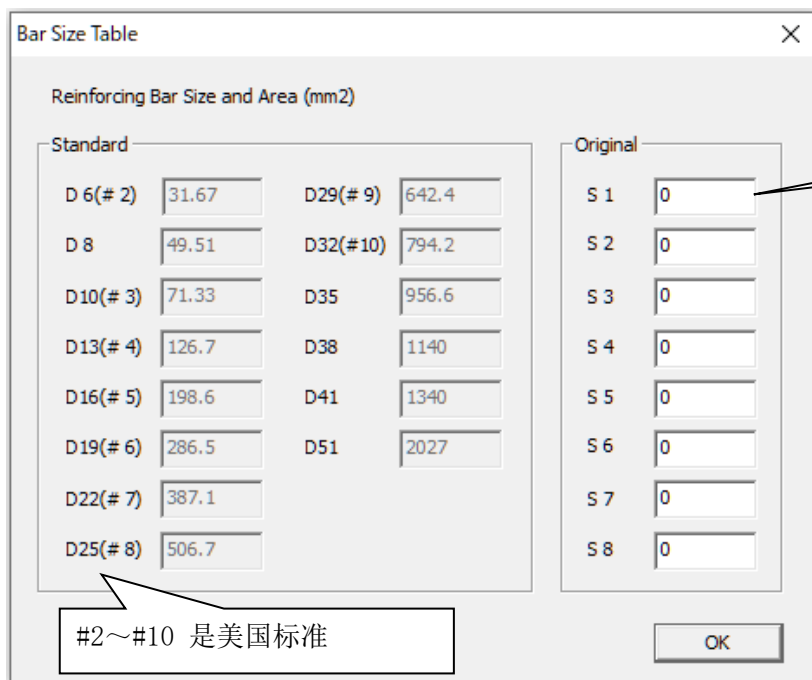
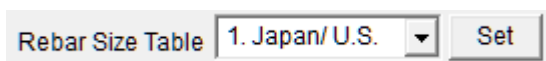
Option → Member



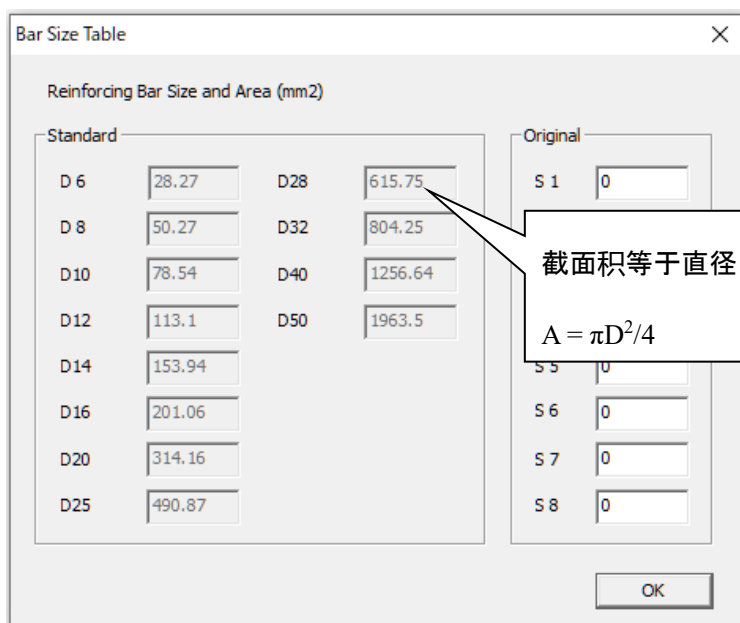
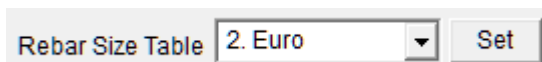
- [1] 支柱  
RC: 钢筋混凝土结构, S: 钢框架结构, SRC: SRC 结构, 直接: 恢复力数据输入, 混合: 混合结构
- [2] 梁  
RC: 钢筋混凝土结构, S: 钢框架结构, SRC: SRC 结构, 直接: 恢复力数据输入, 混合: 混合结构
- [3] 墙/支撑构件  
RC: 钢筋混凝土结构, S: 钢框架结构, SRC: SRC 结构, 直接: 恢复力数据输入, 混合: 混合结构 (S 和 SRC 施工有钢支架)
- [4] 楼板  
平面刚度 (刚性地板假设), 完全刚性, 弹性地板 (弹性平面有限元), 混合: 每层指定
- [5] 地面弹簧  
无, 圆锥模型 (计算复杂刚度), 直接 (刚度和阻尼系数)
- [6] 隔离材料的部分  
使用隔离材料的部分。
- [7] 被动减振构件  
使用被动减振构件 (履历型或粘性型)。
- [8] 砌体墙壁  
包括剪切强度降低的砌体墙。
- [9] 外部弹簧
- [10] 非线性剪切弹簧  
考虑柱, 梁和墙体的非线性剪切弹簧 (不考虑时的弹簧)
- [11] 非线性弯曲弹簧  
考虑柱/梁/墙体非线性弯曲弹簧 (不考虑时的弹簧)
- [12] 输入钢筋的杨氏模量。

[13] 钢筋尺寸表

在默认设置下，钢筋尺寸基于日本和美国的标准。



您可以从下拉菜单中选择欧洲标准。



当选择柱构件的 [RC]，[S]，[SRC] 或 [Direct] 时，所有的柱会变成同一种结构，因此会询问是否初始化所有构件数据。

如果您选择“混合”，则可以为每个构件选择不同的结构。

The screenshot displays the STERA 3D software interface with a dialog box titled "Clear" in the foreground. The dialog box contains the text "Clear all member information?" and two buttons: "YES" and "NO". The background window shows various settings for structural analysis, including options for Column, Beam, Wall, Floor, Ground Spring, Seismic Isolation, Passive Damper, Masonry Wall, and Nonlinear Flexural Spring. The "Column" section has radio buttons for RC, S, SRC, Direct, and Mix. The "Seismic Isolation" section has radio buttons for Not considered and Considered. The "Passive Damper" section has radio buttons for Not considered and Considered. The "Masonry Wall" section has radio buttons for Not considered and Considered. The "Floor" section has radio buttons for 2D Rigid and 3D Rigid. The "Ground Spring" section has radio buttons for None, Cone model, and Direct. The "Nonlinear Flexural Spring" section has radio buttons for Not considered and Considered. The "Young's Modulus (N/mm2)" section has a text input field with "205" and a multiplier "\*1000".



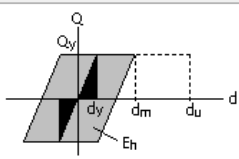
[14] 损伤指标

可以给 Park and Ang 损伤指标和疲劳损伤指标设置参数。初始值为标准的数值。关于 Park and Ang 损伤指标，详情请见技术手册（Technical Manual）。

DAMAGE INDEX

**1. Park and Ang Damage Index:  $D = U_m/U_u + B U_h/U_u$**

	U <sub>u</sub>	B
RC Column (Flexure)	15	0.2
RC Beam (Flexure)	15	0.2
RC Wall (Flexure)	15	0.05
RC Wall (Shear)	8	0.1



$$U_m = d_m / d_y$$

$$U_u = d_u / d_y, U_h = E_h / (Q_y d_y)$$

**2. Fatigue Damage Index**

	C	K
Steel Beam Connection	4	0.3
Damper (Bilinear)	4	0.3

using the Rainflow method

$$D = \sum \frac{n_i}{N_i}, U = C N_i^{-K}$$


using the maximum ductility

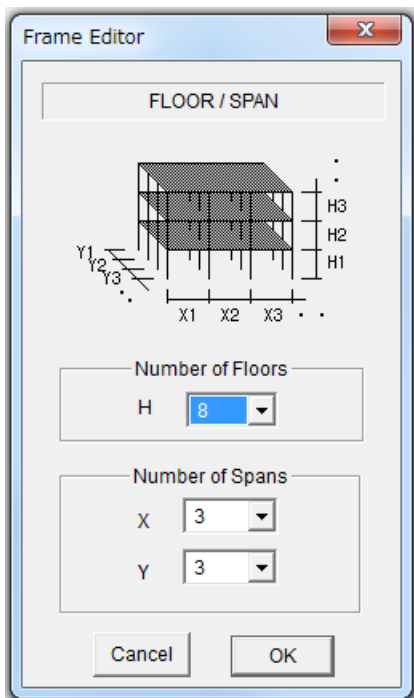
$$D = \frac{U_h}{4(U_m - 1)} \left( \frac{U_m}{C} \right)^{\frac{1}{K}}$$

OK

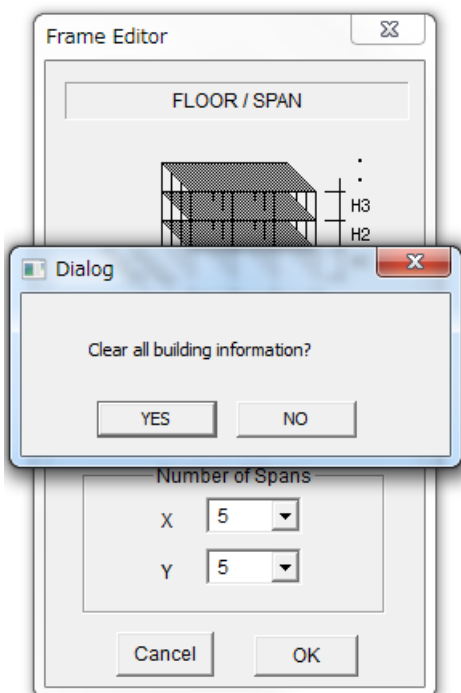
# STERA 3D 使用方法

## 5.3 改变跨度数和楼层数

建筑物规模信息（按钮 ）



- 在初始设置下，
  - 楼层数： 最多可达 8 层
  - 跨度数量： X 方向最多可达 3 个  
Y 方向最多可达 3 个
- 最大的规模
  - 楼层数： 最多可达 61 个
  - 跨度数量： X 方向最多可达 30 个  
Y 方向最多可达 20 个

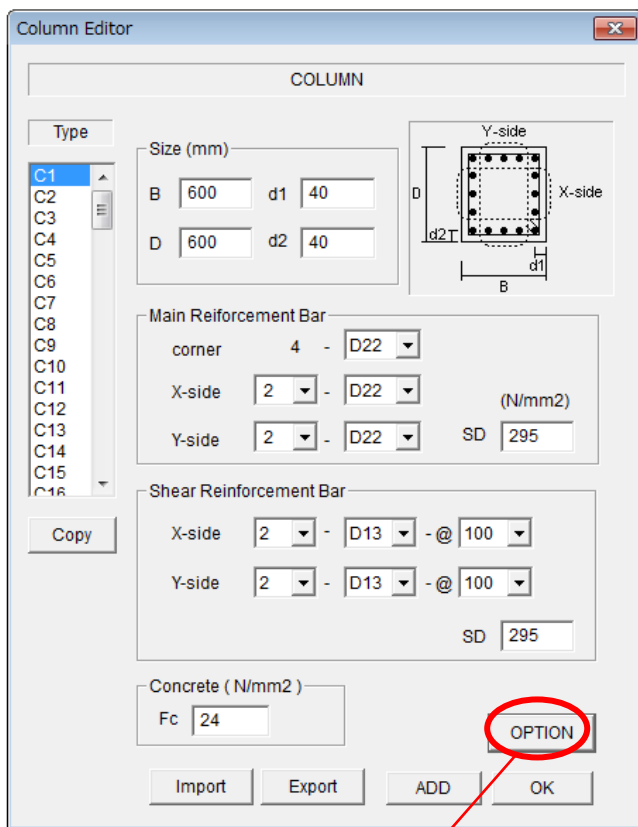


系统会询问您是否要删除已输入的建筑物数据。如果回答“否”，则建筑物数据将被保存并且只有规模被改变。

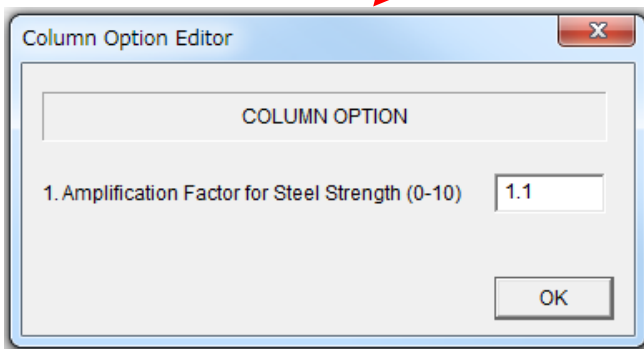
## 6 输入构件数据

### 6.1 钢筋混凝土柱

支柱 (  )

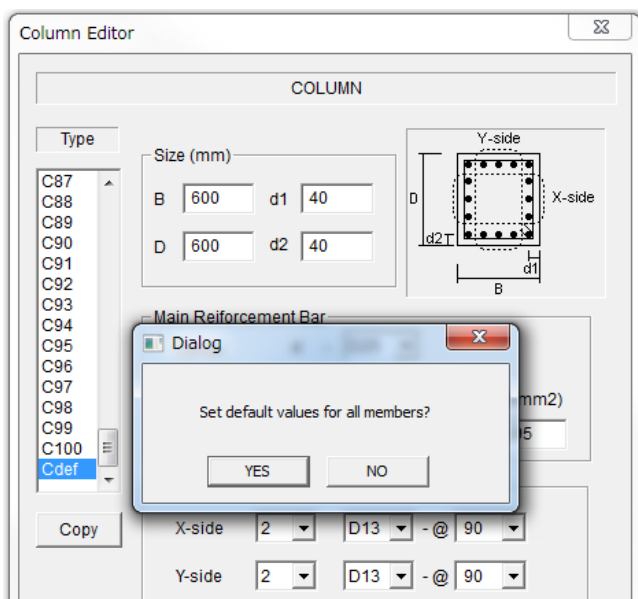


- 请输入截面尺寸。  
此处，d1、d2 分别表示 X 方向和 Y 方向到钢筋的距离。复数配筋时，请输入到钢筋重心的距离。
- 请从菜单中选择钢筋种类。
- 请直接输入钢筋强度 SD 和混凝土强度 Fc。
- 点击 [ADD] 保存数据后设置下一个构件的信息。输入全部数据后请勿直接关闭窗口，需要点击 [OK] 保存所有输入。
- 通过 [Copy] 可复制上一种材料的信息。

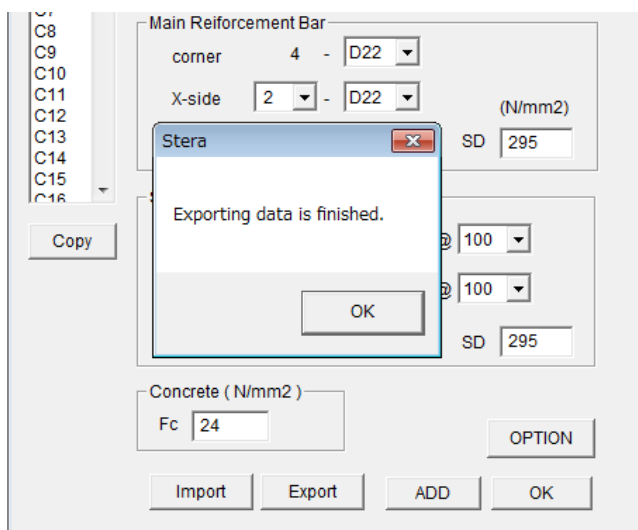


- 通过 [OPTION] 可设定设计强度和实际强度的比值（默认值为 1.1）。

## STERA 3D 使用方法



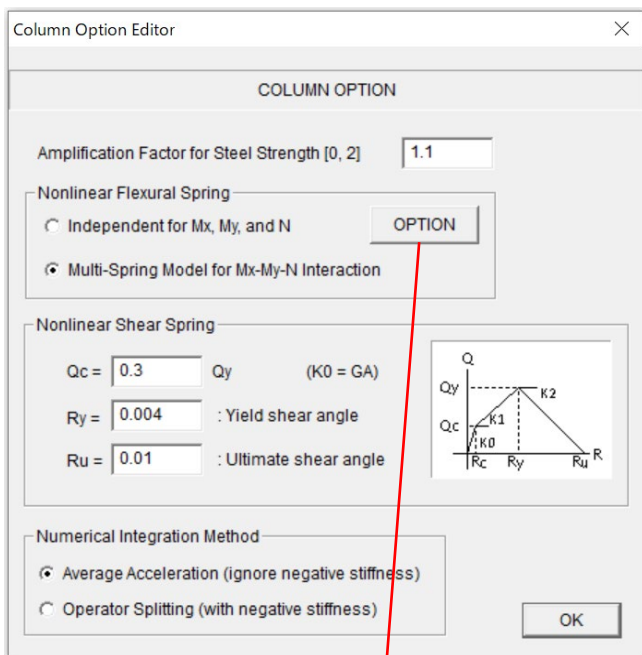
- 可以通过选择材料的构件种类的最后  
一个“Cdef”作为默认值，将所输入的  
数值应用于所有构件。



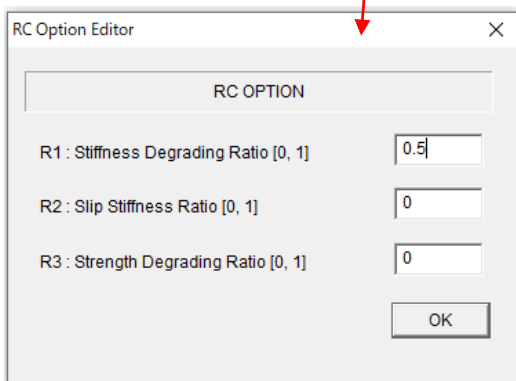
- 使用“数据输出”，可以将材料的部分数据  
输出到文本文件（文件名为  
“Data\_Column\_RC.txt”）。存储位置与程  
序输出位置相同。
- 在“数据输入”中，可以选择文本文件并  
一次性输入数据。

“Data\_ColumnRC.txt” 是一个数据被 TAB 分割的文本文件。

n	Width(mm)	Height(mm)	d1	d2	vsize_C	vno_X
1	600	600	40	40	9	1
2	600	600	40	40	9	1
3	600	600	40	40	9	1
4	600	600	40	40	9	1
5	600	600	40	40	9	1
6	600	600	40	40	9	1
7	600	600	40	40	9	1
8	600	600	40	40	9	1
9	600	600	40	40	9	1
10	600	600	40	40	9	1
11	600	600	40	40	9	1
12	600	600	40	40	9	1



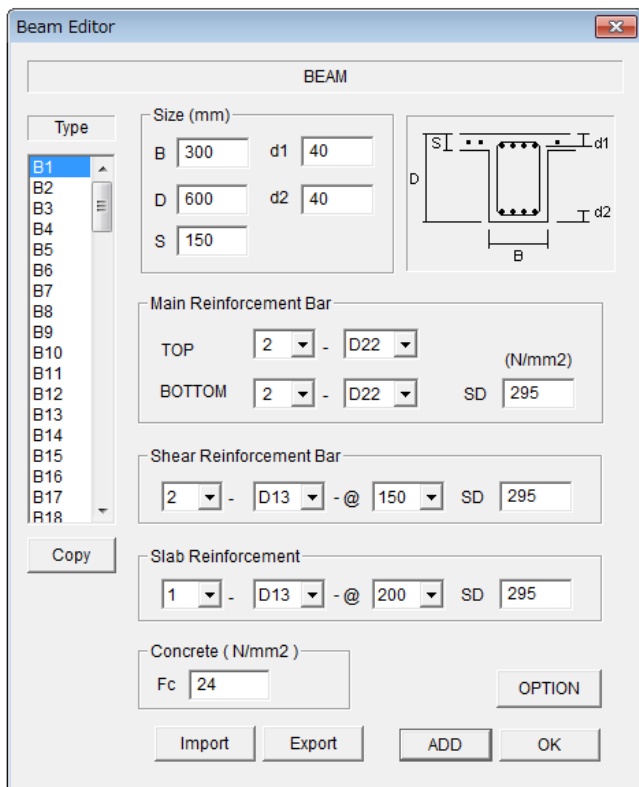
- 通过 [OPTION] 可设定设计强度和实际强度的比值 (Default 值为 1.1)。
- 非线性弯曲弹簧有两个选项: 「各项独立弹簧  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $N$ 」和「 $M_x$ - $M_y$ - $N$  相互作用 (MSS 模型)」。默认值为 MSS 模型。
- 非线性剪切弹簧是各向独立弹簧。
- 开裂剪切力  $Q_c$  由屈服力  $Q_y$  乘上一个系数得来。初始值是 0.3。
- 屈服和最大剪切变形角度的初始值分别是 0.004 (1/250) 和 0.01 (1/100)。
- 地震响应分析中的数值积分方法有, 平均加速度法和算子分裂法。初始值为比较稳定的平均加速度法。



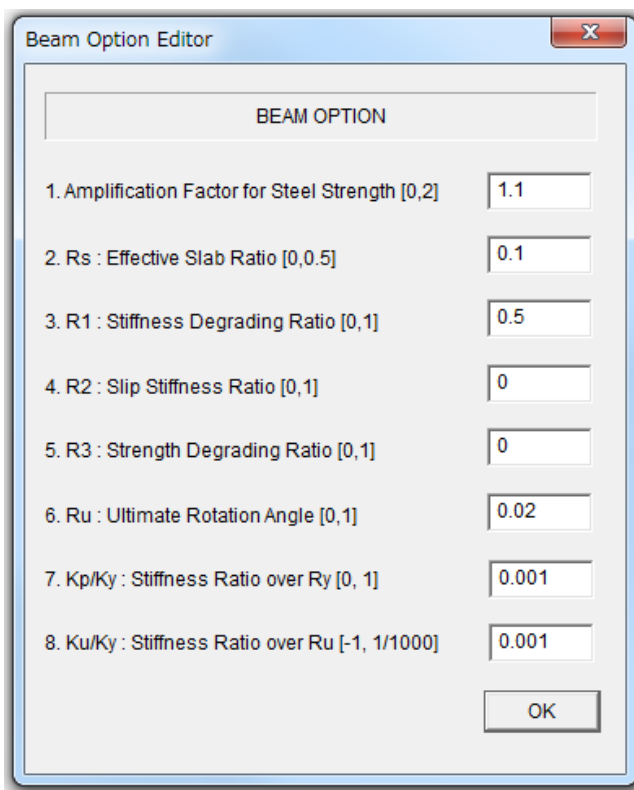
- [OPTION] 中可以为弯曲弹簧的滞回特性选择以下参数。
  - 刚度折减率 R1 (初始值为 0.5)
  - 滑动刚度率 R2 (初始值为 0.0)
  - 反复加载引起的强度折减率 R3 (初始值为 0.0)。
- 关于这些参数, 详情请见技术手册。

6.2 钢筋混凝土梁

梁（按钮  ）




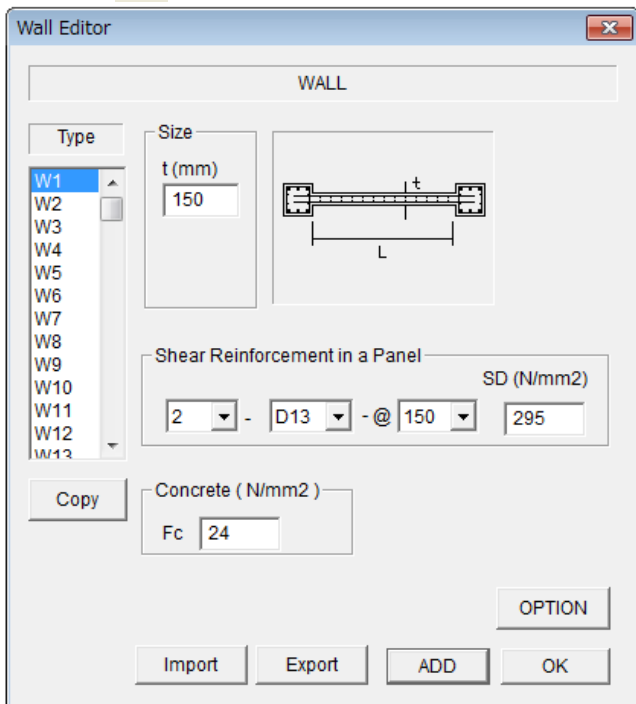
- 请输入截面尺寸。  
此处，d1、d2 分别表示 X 方向和 Y 方向到上端和下端钢筋的距离。复数配筋时，请输入到钢筋面积重心的距离。此时，不考虑地板钢筋的面积。
- 请从菜单中选择钢筋。
- 请直接输入材料强度（SD 和 Fc）。（初始值为 Default 值）
- 通过[ADD] 设定下一种材料的信息。
- 通过[Copy]可复制上一种材料的信息。
- 通过选择材料的部分类型的最后一个“Bdef”并输入数值作为初始值，它可以适用于所有材料的部分。
- 使用“数据输出”，可以将材料的部分数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Beam\_RC.txt”）。
- 在“数据输入”中，可以选择文本文件和一次性输入数据。



- 通过 [OPTION] 可设定设计强度和实际强度的比值（默认值为 1.1），以及有效地板比  $R_s$ （默认值是 0.1）。
  - 以下参数可以设定为构件端弯曲弹簧的滞回特性。
    - 刚度退化率  $R_1$ （默认值为 0.5）
    - 和滑动比  $R_2$ （默认值为 0.0）
    - 重复强度降低率  $R_3$ （默认值为 0.0）
    - 最终旋转角度  $R_u$ （默认值为 1/50）
    - 屈服后的刚度比（默认值为 0.001）
    - $R_u$  之后的刚度比（默认值为 0.001）
- 有关这些参数的详细信息，请参阅技术手册。

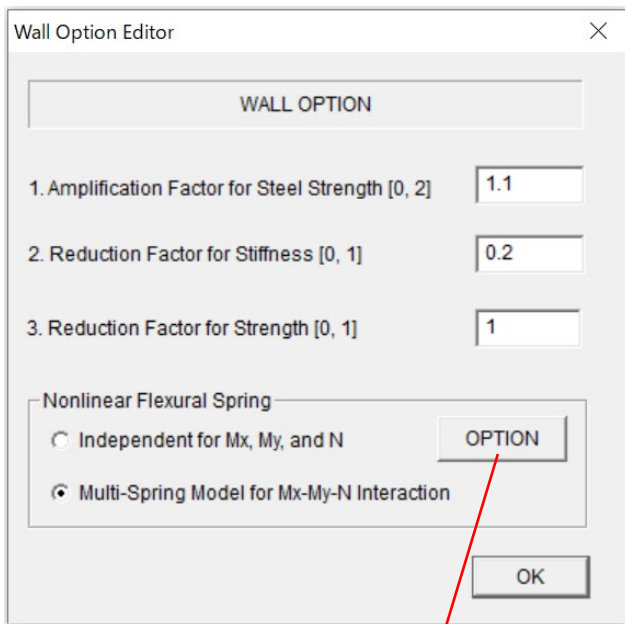
### 6.3 钢筋混凝土墙

墙（按钮 ）

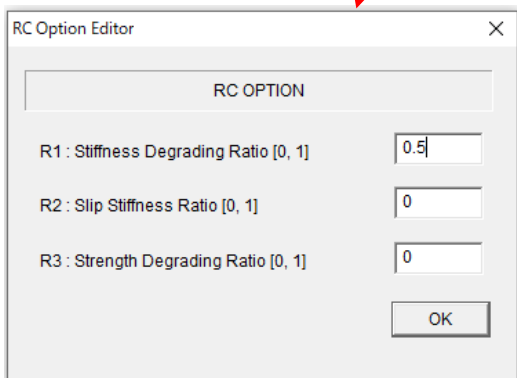


- 请输入截面尺寸。
- 请从菜单中选择钢筋类型。
- 请直接输入材料强度（SD 和 Fc）。（初始值为 Default 值）
- 通过[ADD] 设定下一种材料的信息。
- 通过[Copy]可复制上一种材料的信息。
- 您可以将通过选择材料的部分类型的最后一个“Wdef”输入的数值作为初始值应用于所有材料。
- 在“数据输出”中，可以将构件数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Beam\_Wall.txt”）。
- 在“数据输入”中，可以选择文本文件并一次输入数据。





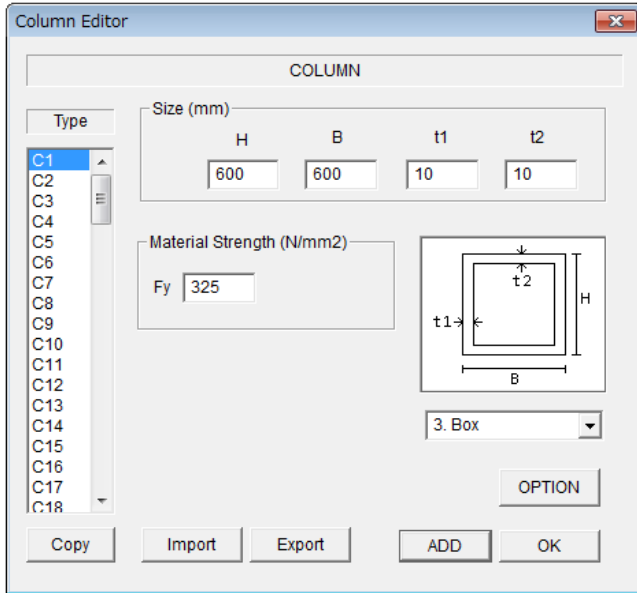
- 在[OPTION]中可以设定设计强度与实际强度(初始值为 1.1), 墙体刚度折减系数(初始值为 0.2)和墙体剪切强度折减系数(初始值为 1.0) 的比值。
- 非线性弯曲弹簧有两个选项:「各项独立弹簧 Mx, My, N」和「Mx-My-N 相互作用 (MSS 模型)」。默认值为 MSS 模型。



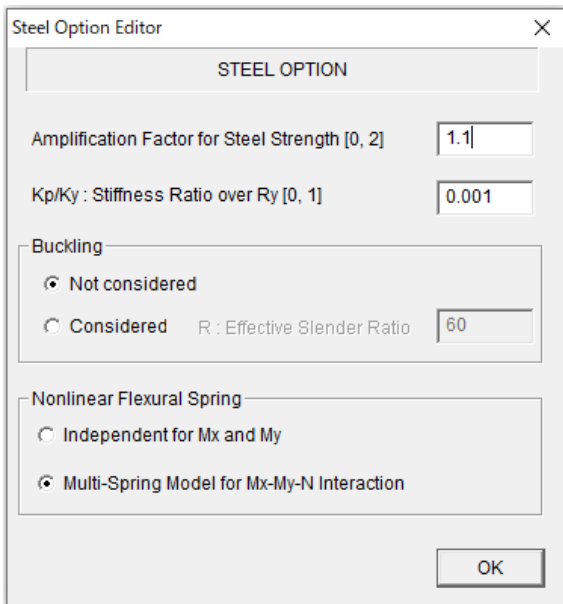
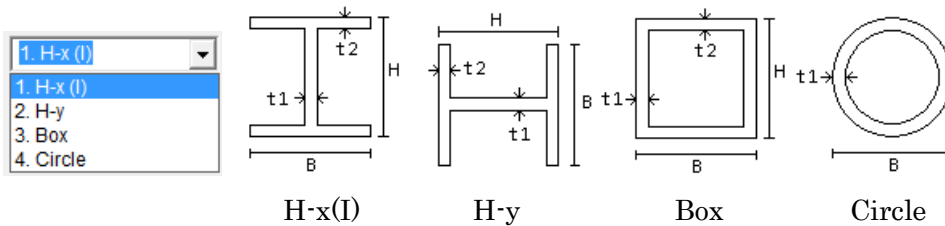
- [OPTION] 中可以为弯曲弹簧的滞回特性选择以下参数。
- • 刚度折减率 R1 (初始值为 0.5)
- • 滑动刚度率 R2 (初始值为 0.0)
- • 反复加载引起的强度折减率 R3 (初始值为 0.0)。
- 关于这些参数, 详情请见技术手册。

6.4 钢结构柱

COLUMN (  )



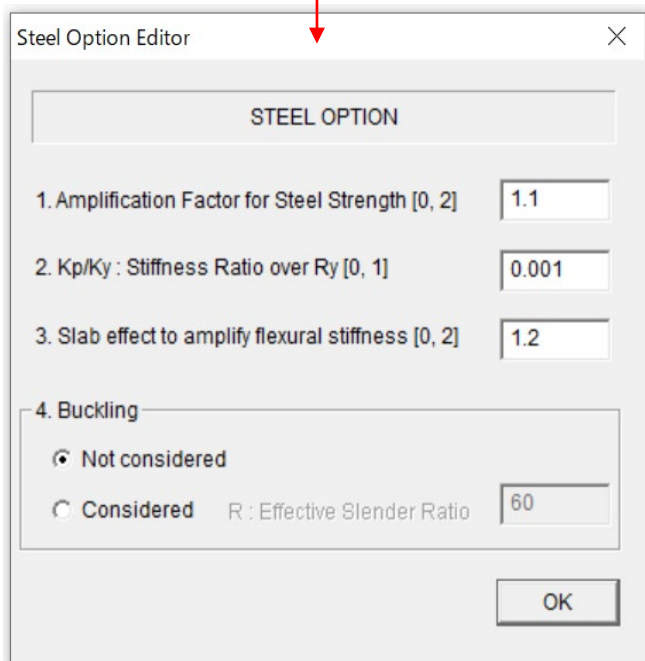
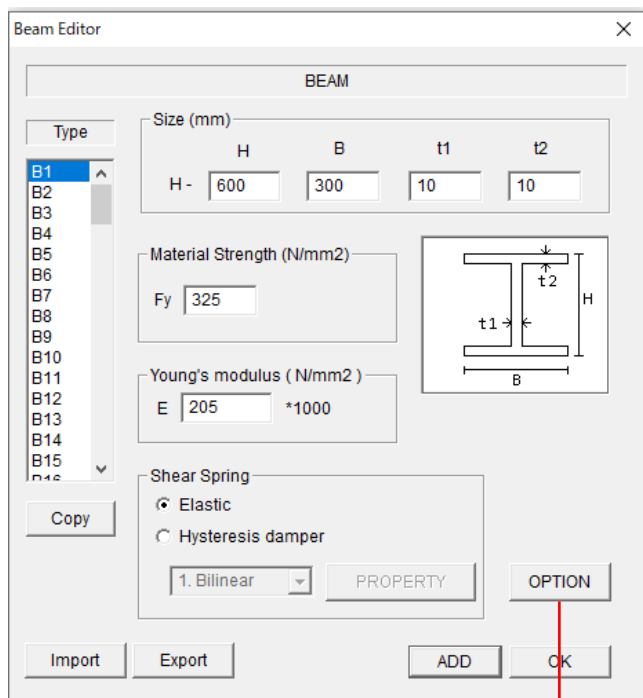
- 从下拉菜单中选择横截面形状。
- 请输入截面大小。
- 请直接输入材料强度 ( $F_y$ ) 和弹性系数。
- 用 [ADD] 设置输入并移动到下一个材料的构件类型。
- [COPY] 允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以通过选择支柱种类的最后一个“Cdef”作为默认值数值应用于所有构件。
- 使用“数据输出”，可以将材料的部分数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Column\_Steel.txt”）。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。



- 在[选项]里，可以设定钢筋的设计强度与实际强度比（初始值为 1.1），屈服后刚度比（默认值为 0.001）。
- 可以选择是否考虑屈曲对非线性分析的影响。初始值是不考虑。选择考虑的话需要输入有效细长比。
- 非线性弯曲弹簧有两个选项：「各项独立弹簧  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $N$ 」和「 $M_x$ - $M_y$ - $N$  相互作用(MSS 模型)」。默认值为 MSS 模型。

6.5 钢结构梁

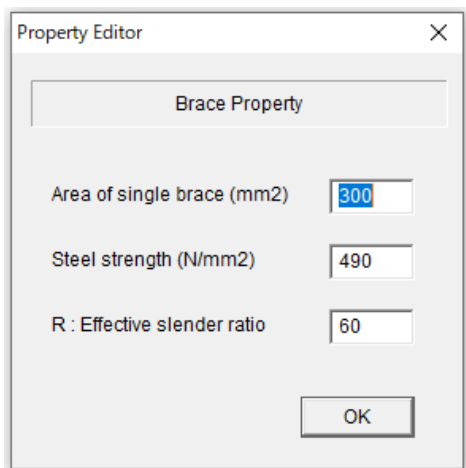
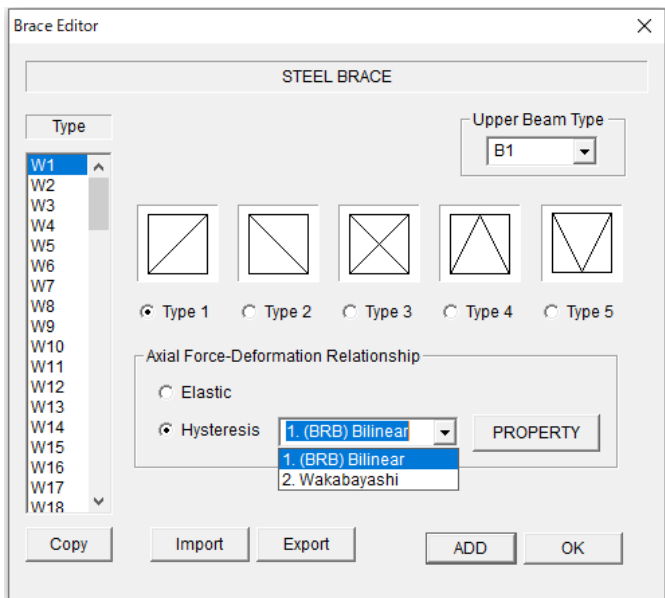
梁 (按键 )



- 请输入截面大小。
- 请直接输入材料强度 ( $F_y$ ) 和弹性系数 ( $E$ )。
- 剪切弹簧模型有两种，分别是弹性模型和滞回阻尼器模型。滞回阻尼器模型中还可以选择双线性模型和 Bouc-Wen 模型。
- 用[ADD]设置输入并移动到下一个材料的部分类型。
- [COPY]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选构件类型的最后一个“Bdef”作为默认值应用于所有构件。
- 使用“数据输出”，可以将材料的部分数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Beam\_Steel.txt”）。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次输入所有数据。
- 在[选项]中，可以设置钢筋的标称强度与实际强度的比值（初始值为 1.1），屈服后的刚度比（初始值为 0.001）和钢板抗弯刚度的增加率（初始值为 1.2）。
- 请注意，这个值是针对一个侧板，并且对于这两个板而言，该值应取平方。
- 可以选择是否考虑屈曲对非线性分析的影响。初始值是不考虑。选择考虑的话需要输入有效细长比。


6.6 钢结构墙（支撑）

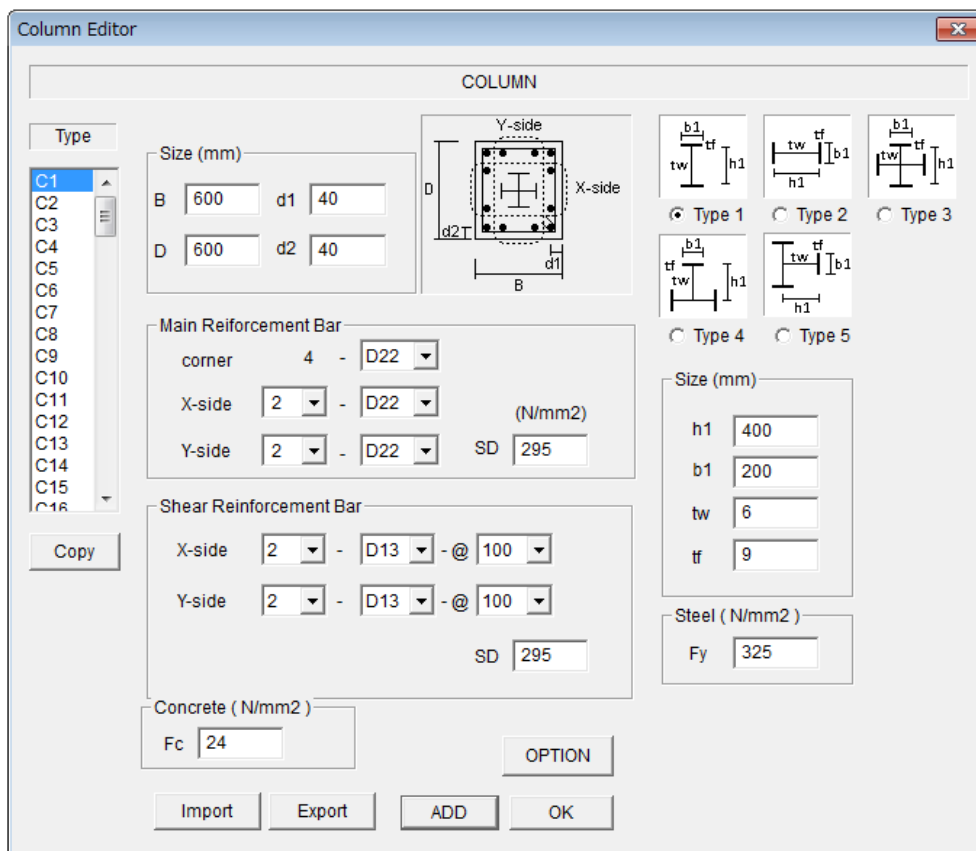
WALL (  )



- 如果支架上有横梁，请从菜单中选择类型编号，并输入上横梁的型号。
- 请输入轴刚性和轴承应力。
- 请从 type1~type5 中选择支撑方向。
- 轴向力-形变关系可以选择为‘弹性’或‘滞回’。  
‘滞回’中可以选择防屈曲支撑的双线性模型或者 Wakabayashi（若林）模型。
- 用[ADD]设置输入并移动到下一个构件类型。
- [COPY]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选材料类型的最后一个“Wdef”作为默认值应用于所有构件。
- “数据输出”允许您将材料的部分数据输出到文本文件（
- 在[OPTION 中，可以设定设计强度与实际强度的比值（初始值为 1.1），支撑刚度折减系数（初始值为 1.0）和支撑的耐力折减系数（初始值为 1.0）。


6.7 型钢混凝土结构支柱 (SRC 结构)

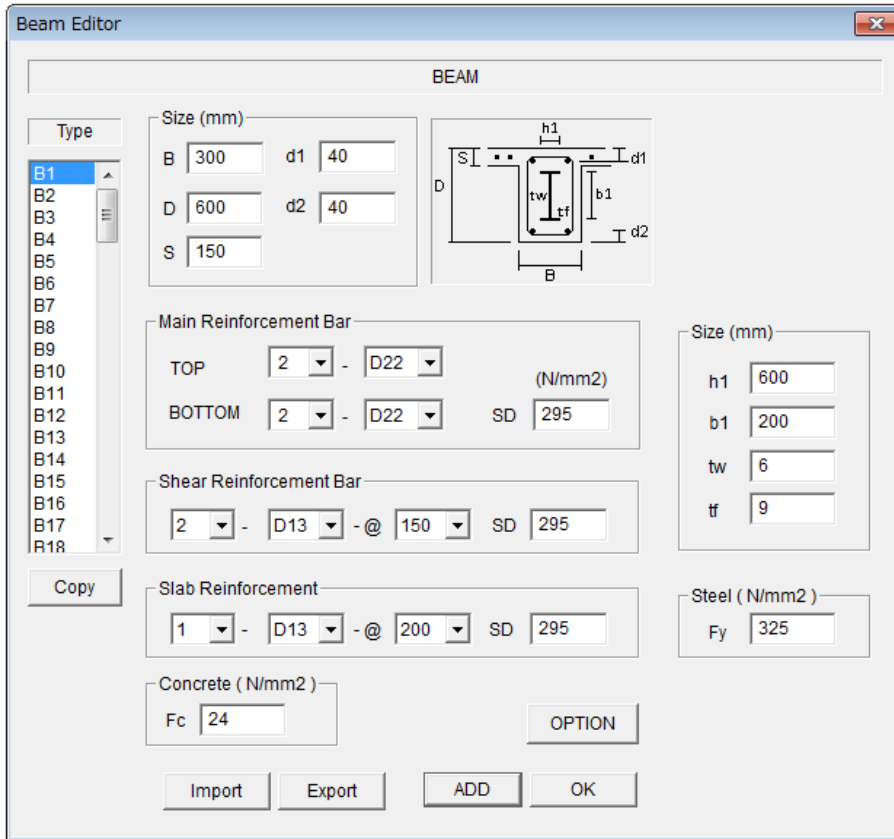
支柱信息 (按钮 )



- 钢筋混凝土结构部分与钢筋混凝土结构中的支柱相同。
- [OPTION]也与钢筋混凝土结构的支柱相同。
- 请输入钢结构部分的尺寸 (h1, b1, tw, tf)。
- 请输入钢架的材料强度 (Fy)。
- 用[ADD]保存输入并移动到下一个构件。
- [COPY]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以通过选择构件类型的最后一个“Cdef”作为初始值输入的数值应用于所有构件。
- 点击“Export”，可以将构件数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Column\_SRC.txt”）。
- 点击“Import”，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。

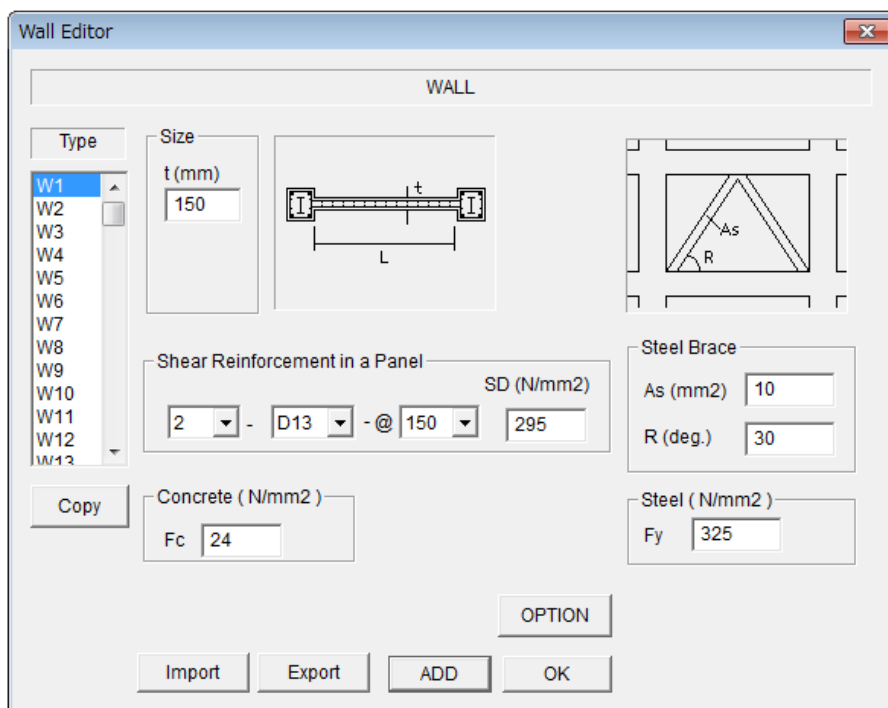
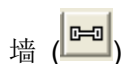
6.8 型钢混凝土结构梁 (SRC 结构)

梁信息 (按钮 )




- 钢筋混凝土结构部分与钢筋混凝土结构中的梁相同。
- [OPTION]也与钢筋混凝土梁相同。
- 请输入钢结构部分的尺寸 (h1, b1, tw, tf)。
- 请输入钢架的材料强度 (Fy)。
- 用[ADD]设置输入并移动到下一个材料的部分类型。
- [COPY]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选成员类型的最后一个“Bdef”作为初始值应用于所有构件。
- 使用“数据输出”，可以将构件数据输出到文本文件 (文件名为“Data\_Beam\_SRC.txt”)。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次输入所有数据。

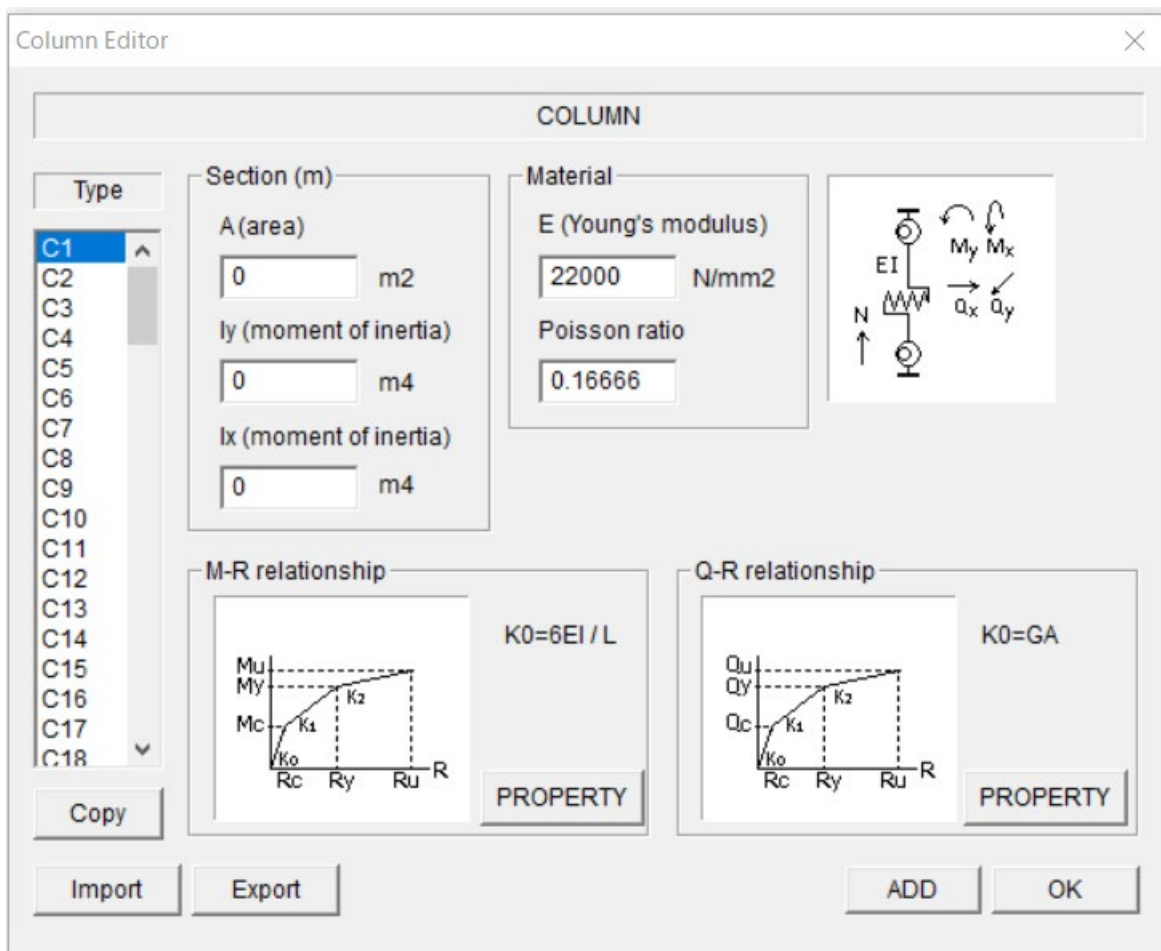
6.9 型钢混凝土结构墙



- 钢筋混凝土结构部分与钢筋混凝土结构中的墙相同。
- [选项]也与钢筋混凝土结构的墙相同。
- 请输入钢支架的横截面积 ( $A_s$ ) 和角度 ( $R$ )。
- 请输入钢架的材料强度 ( $F_y$ )。
- 用[添加]设置输入并移动到下一个构建类型的设置。
- [复制]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选材料的部分类型的最后一个“Wdef”作为初始值应用于所有材料的部分。
- 使用“数据输出”，可以将材料的部分数据输出到文本文件(文件名为“Data\_Wall\_SRC.txt”)。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。

6.10 支柱（直接输入恢复力数据）

支柱信息（按钮)

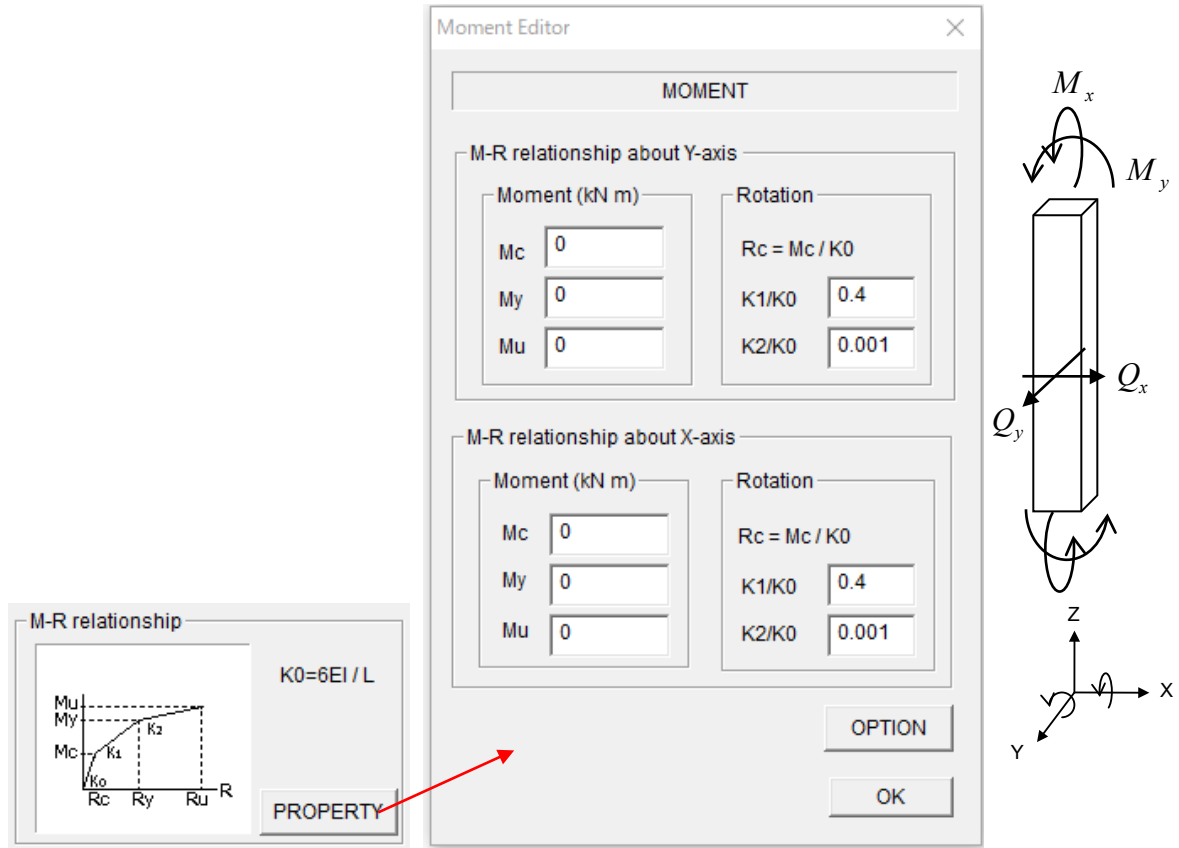


- 请输入横截面的大小(A)，绕 x 轴和 y 轴的截面惯性矩 ( $I_x$  和  $I_y$ )，Young's modulus (E) 杨氏模量 (E), and Poisson's ratio ( $\nu$ ) of material 以及材料泊松比 ( $\nu$ )。杨氏模量用于以下计算。
  - 轴向刚度 EA
  - 初始抗弯刚度  $K_0 = 6EI/L$  (L 为材料长度)
  - 初始剪切刚度  $K_0 = GA/L$  (G 是剪切模量  $= 0.5E/(1+\nu)$ )
- 按[ADD]将输入保存并移动到下一个构件的设置界面。
- [Copy]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以选择结构类型中的最后一个“Cdef”作为初始值应用于所有构件。
- 通过[Export]，可以将设置好的数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Column\_Direct.txt”）。
- 通过[Import]，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。
- 最后请按[OK]结束输入。

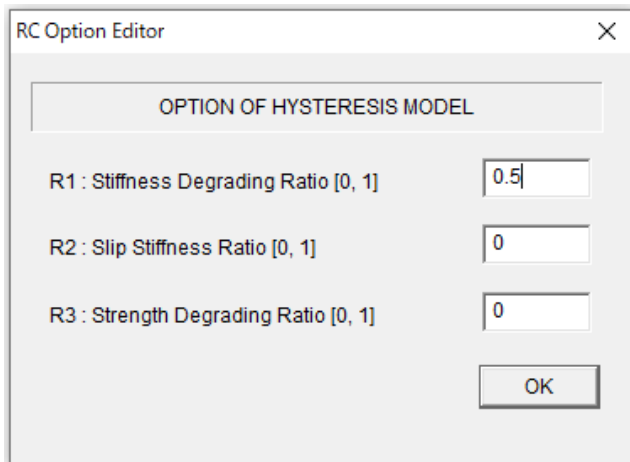


## STERA 3D 使用方法

- 请通过[Property]按钮输入关于 M-R（弯矩-转动角）关系的参数。

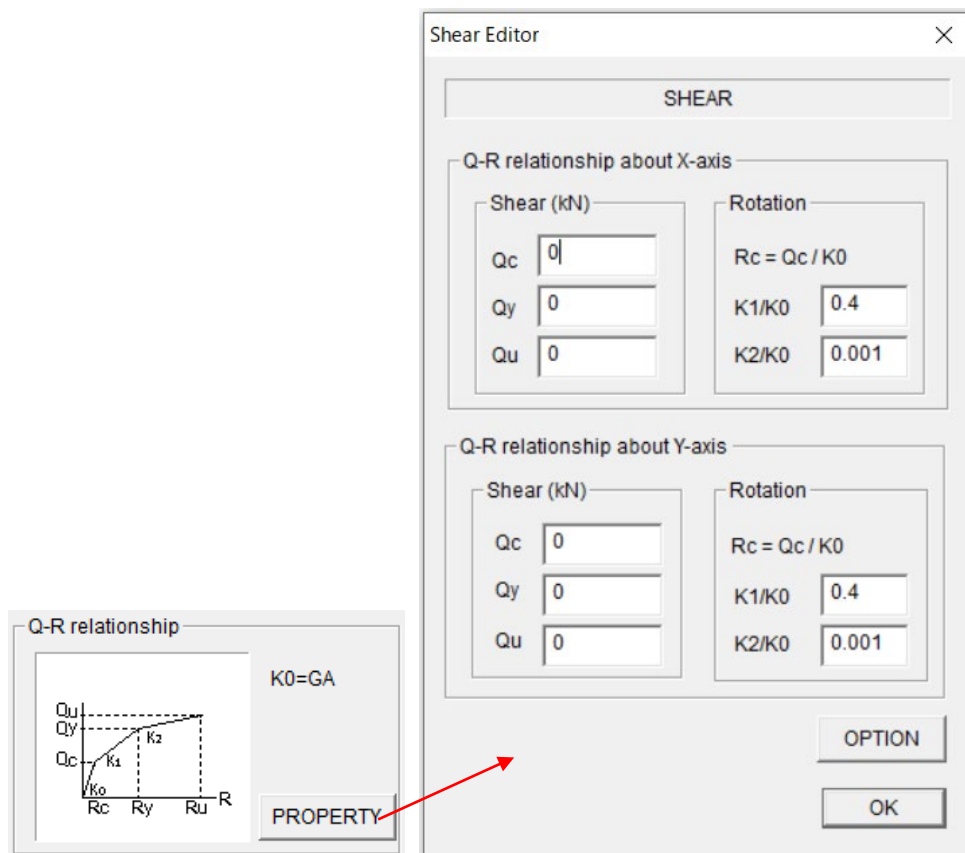


- 请输入绕 y 轴惯性矩 ( $M_y$ ) 与转动角度关系中的折点值。
- 请输入绕 x 轴惯性矩 ( $M_x$ ) 与转动角度关系中的折点值。
- 在[OPTION]对话框中您可以设置关于滞回模型参数。初始值如下所示。

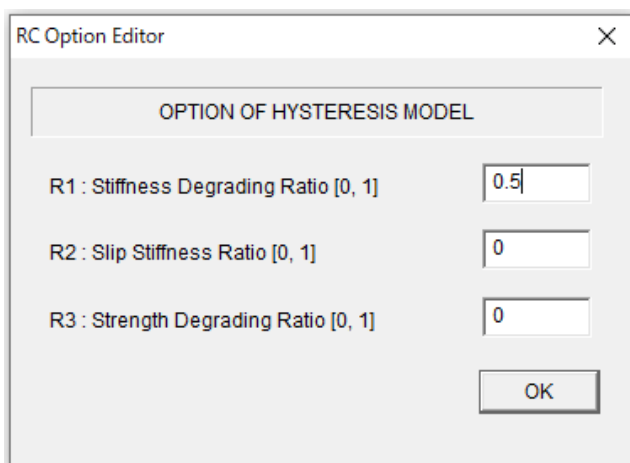


## STERA 3D 使用方法


- 请通过 [PROPERTY] 按钮输入关于 Q-R（剪切力-转动角）关系的参数。

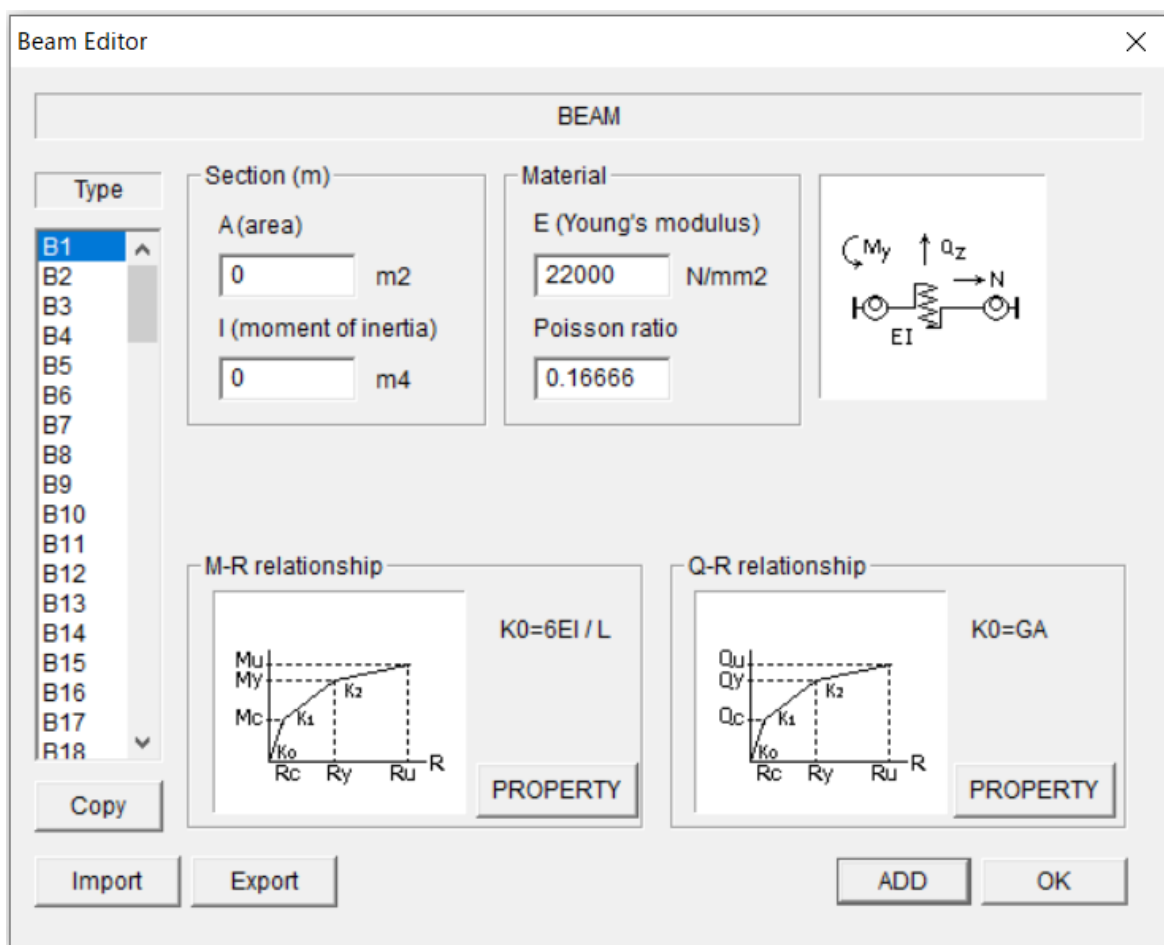


- 请输入 x 轴方向剪切力 ( $Q_x$ ) 与剪切形变关系中的折点值。
- 请输入 x 轴方向剪切力 ( $Q_y$ ) 与剪切形变关系中的折点值。
- 在 [OPTION] 对话框中您可以设置关于滞回模型的参数。初始值如下所示。



6.11 梁（直接输入恢复力数据）

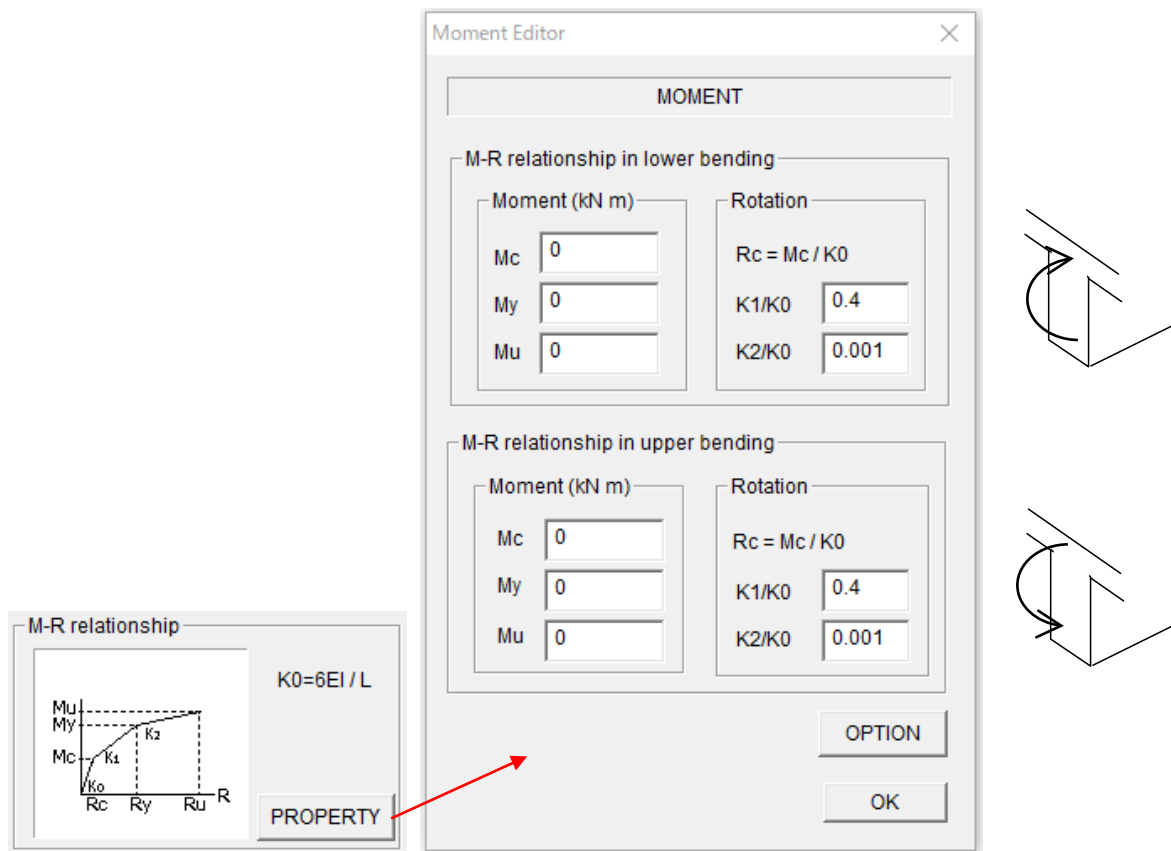
梁信息（按钮 ）



- 请输入横截面的大小(A)，截面惯性矩(I)，Young's modulus (E) 杨氏模量 (E), and Poisson's ratio (v) of material 以及材料泊松比 (v)。杨氏模量用于以下计算。
  - 轴向刚度 EA
  - 初始抗弯刚度  $K_0 = 6EI/L$  (L 为材料长度)
  - 初始剪切刚度  $K_0 = GA/L$  (G 是剪切模量 =  $0.5E/(1+\nu)$ )
- 按[ADD]将输入保存并移动到下一个构件的设置界面。
- [Copy]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以选择结构类型中的最后一个“Bdef”作为初始值应用于所有构件。
- 通过[Export]，可以将设置好的数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Beam\_Direct.txt”）。
- 通过[Import]，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。
- 最后请按[OK]结束输入。

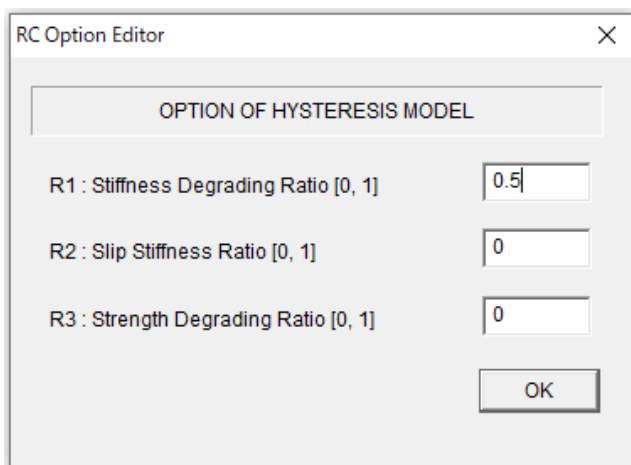
## STERA 3D 使用方法

- 请通过[Property]按钮输入关于 M-R（弯矩-转动角）关系的参数。

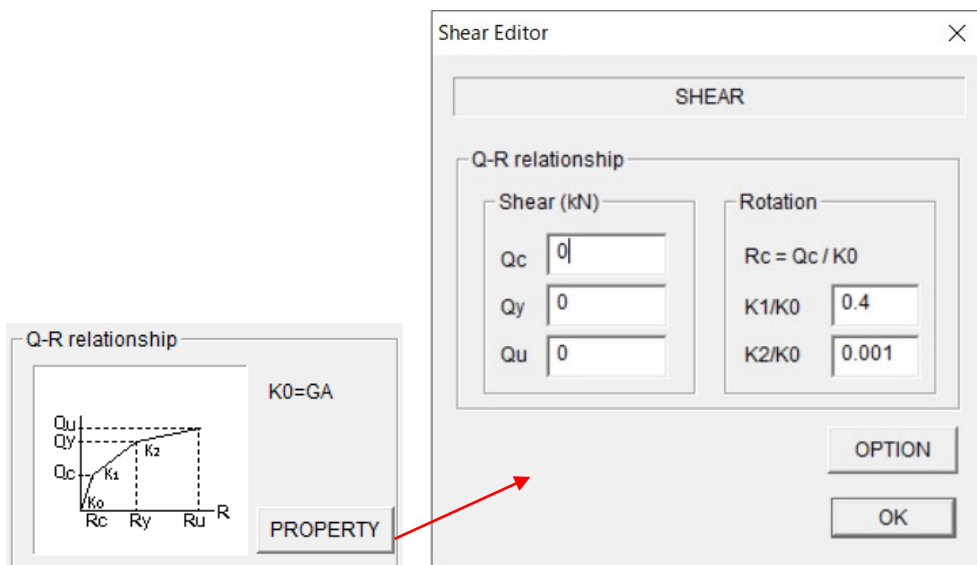


- 请输入绕 y 轴惯性矩 ( $M_y$ ) 与转动角度关系中的折点值。
- 请输入绕 x 轴惯性矩 ( $M_x$ ) 与转动角度关系中的折点值。

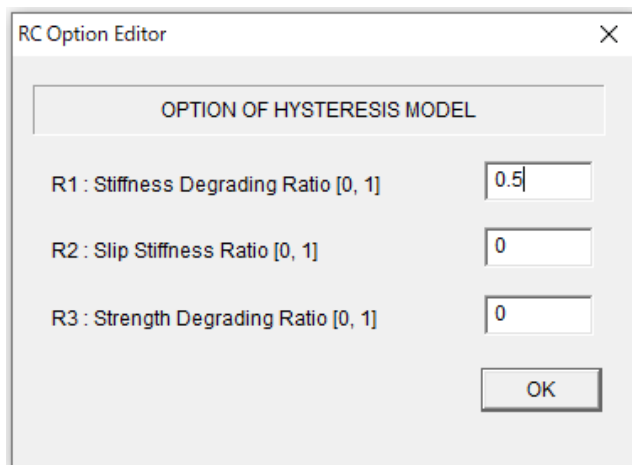
- 在[OPTION]对话框中您可以设置关于滞回模型的参数。初始值如下所示。




请通过 [PROPERTY] 按钮输入关于 Q-R（剪切力-转动角）关系的参数。

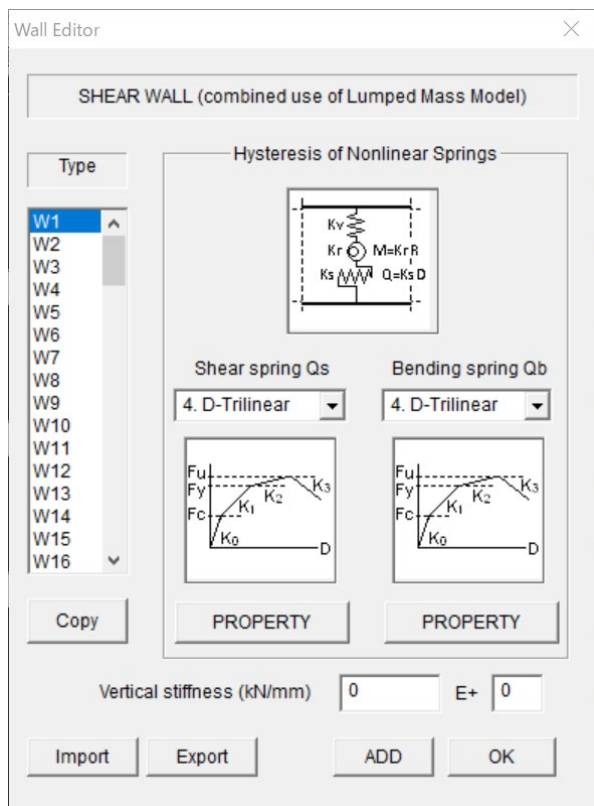


- 剪切力与剪切形变关系中的折点值。
- 在[OPTION]对话框中您可以设置关于滞回模型的参数。初始值如下所示。



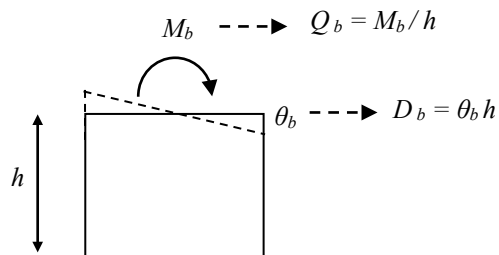
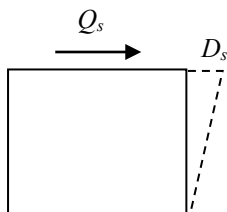
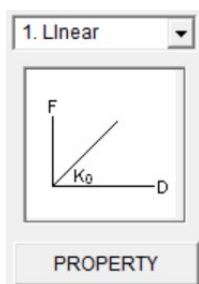
6.12 墙（直接输入恢复力数据）

墙信息（按钮 ）

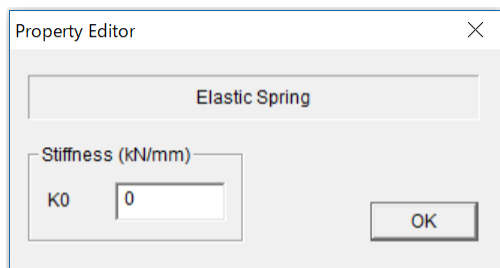


- 由剪切弹簧、弯曲弹簧及轴向弹簧组成。
- 从下拉菜单中选择剪切弹簧与弯曲弹簧的滞后类型
- 在[属性]输入滞后参数
- 输入垂直刚度值。
- 选择位于最末的构件类型” Ddef’ 即可将所有构件设定为默认值
- 点击[输出]键即可将构件数据输出成文字档 “Data\_wall\_direct.txt”
- 点击[输入]键即可一次性输入构件数据

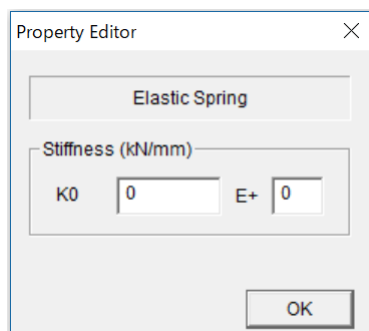
[1] 线性模型



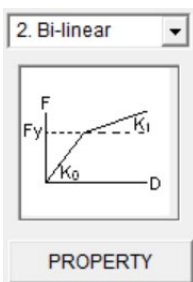
剪切弹簧 (\$Q\_s - D\_s\$)



弯曲弹簧 (\$Q\_b - D\_b\$)

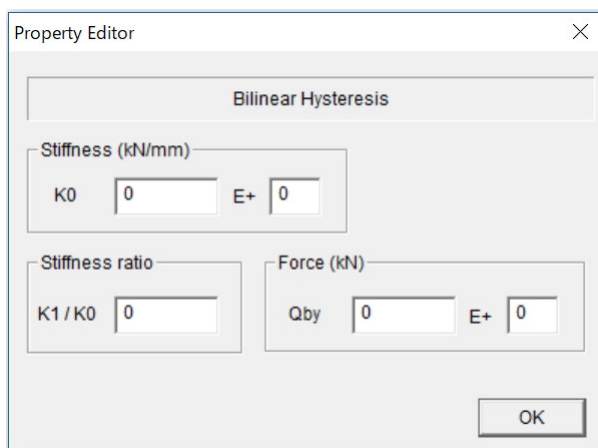
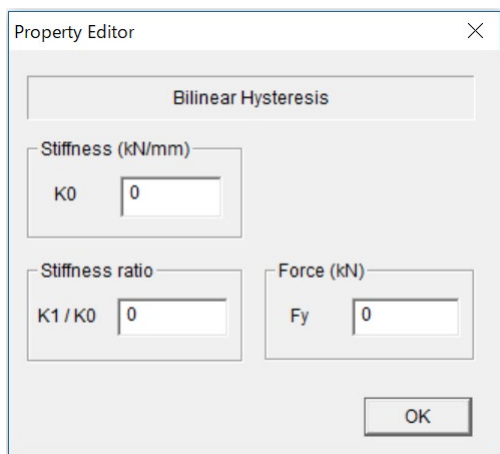


[2] 双线性模型

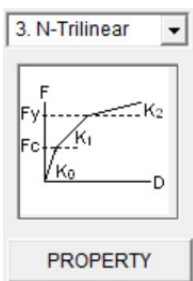


剪切弹簧 ( $Q_s - D_s$ )

弯曲弹簧 ( $Q_b - D_b$ )

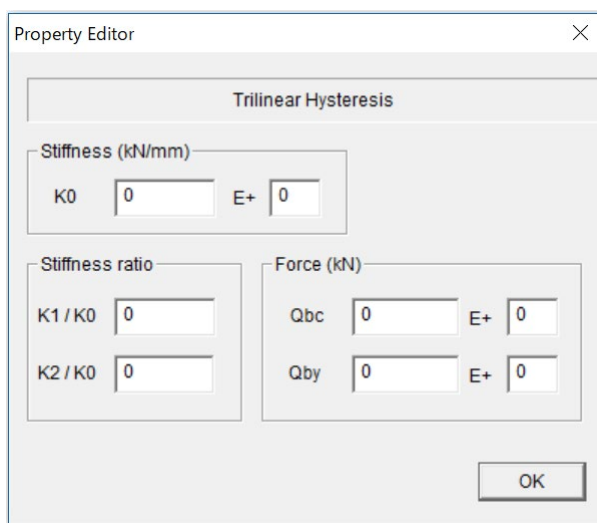
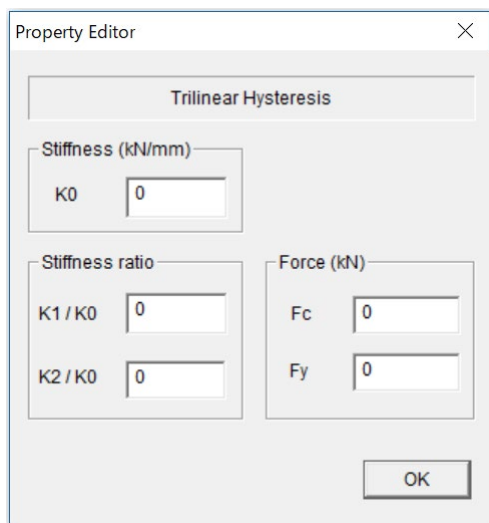


[3] 三折线模型

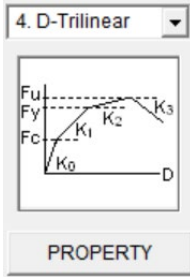


剪切弹簧 ( $Q_s - D_s$ )

弯曲弹簧 ( $Q_b - D_b$ )



[4] 退化折线模型



剪切弹簧 ( $Q_s - D_s$ )

弯曲弹簧 ( $Q_b - D_b$ )

Property Editor

Degrading Trilinear Hysteresis

Stiffness (kN/mm)

K0

Stiffness ratio

K1 / K0

K2 / K0

K3 / K0

Force (kN)

Fc

Fy

Fu

Hysteresis control parameters

Stiffness Degrading Ratio [0, 1]

Slip Stiffness Ratio [0, 1]

Strength Degrading Ratio [0, 1]

OK

Property Editor

Degrading Trilinear Hysteresis

Stiffness (kN/mm)

K0  E+

Stiffness ratio

K1 / K0

K2 / K0

K3 / K0

Force (kN)

Qbc  E+

Qby  E+

Qbu  E+

Hysteresis control parameters

Stiffness Degrading Ratio [0, 1]


Slip Stiffness Ratio [0, 1]

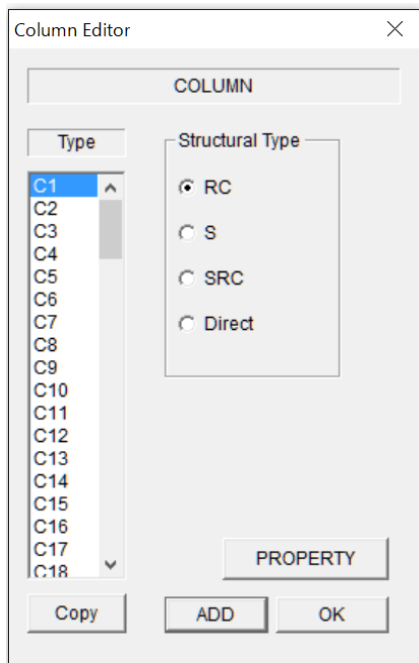
Strength Degrading Ratio [0, 1]

OK




### 6.13 支柱（混合结构）

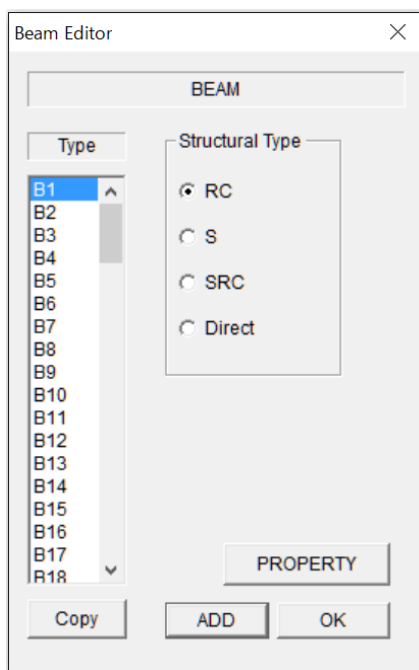
支柱信息（按钮 ）



- 可以为每个构件 C1, C2 ... 选择结构类型。
- 在[属性]中输入每种结构类型的特征。
- 用[添加]设置输入并移动到下一个部件类型。
- [复制]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将通过选择材料的部分种类的最后一个人“Cdef”作为初始值输入的数值应用于所有部件。


### 6.14 梁（混合结构）

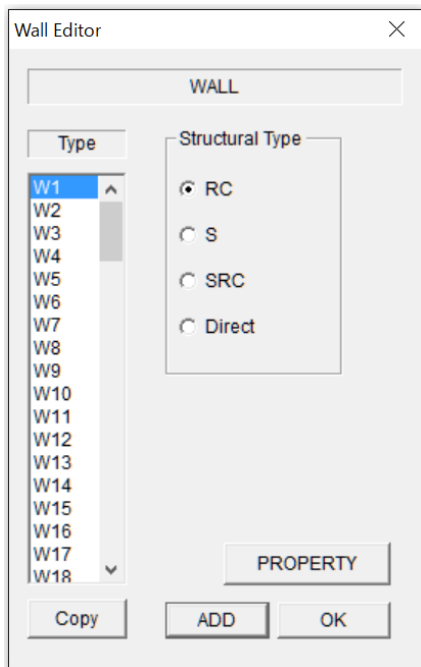
梁信息（按钮 ）



- 可以为每种构件 B1, B2 ... 选择结构类型。
- 在[属性]中输入每种结构类型的特征。
- 用[添加]设置输入并移动到下一个部件类型。
- [复制]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选部件类型的最后一个人“Bdef”作为初始值应用于所有材料的部分。

6.15 墙（混合模式）

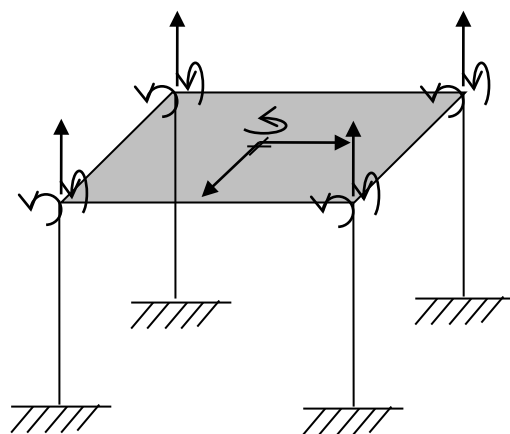
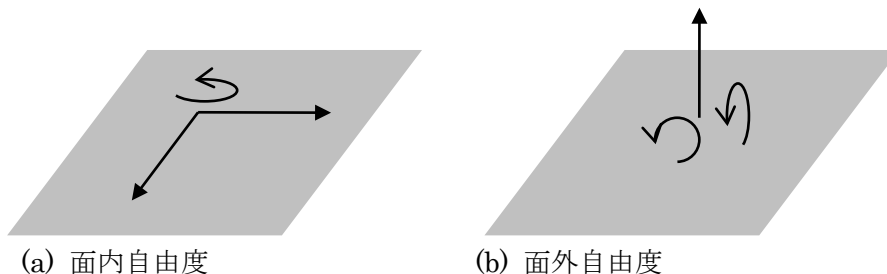
墙信息（按钮 ）



- 可为每种材料类型 W1, W2, ... 选择结构类型。
- 在[属性]中输入每种结构类型的特征。
- 用[添加]设置输入并移动到下一个部件类型。
- [复制]允许您复制以前的材料类型信息。
- 您可以将所选材料的部分类型的最后一个“Wdef”作为初始值应用于所有部件。

6.16 楼板 (2D 刚性)

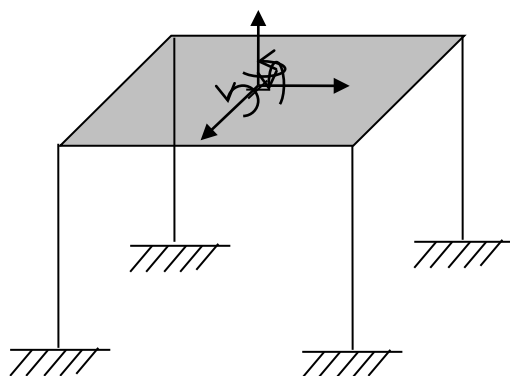
- 对于平面内变形, 地板是刚性的 (刚性地板假定), 并且节点的面内自由度取决于重心位置的面内自由度。



(c) 面内刚度的独立自由度例子 (刚性地板假设)


6.17 楼板 (完全刚性)

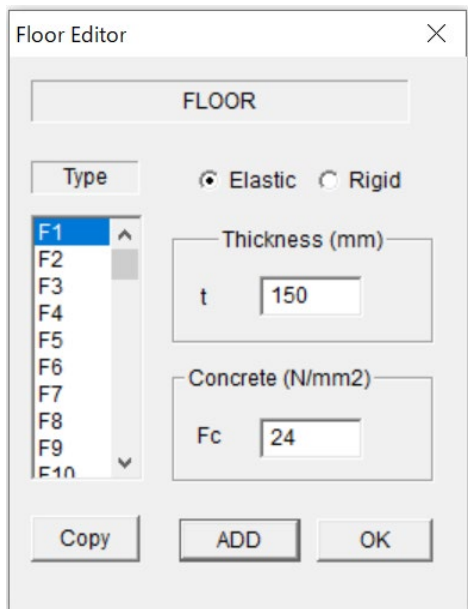
- 地面对于平面内和平面外变形是刚性的, 并且节点的所有自由度都取决于重心位置的自由度。



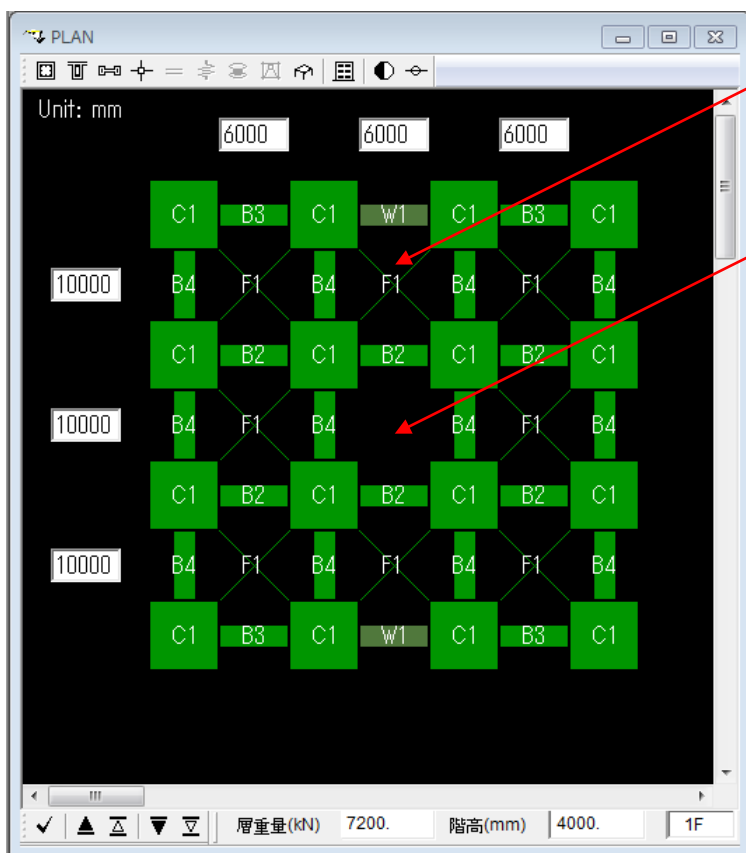
(d) 完全刚性情况下的独立自由度的例子

6.18 楼板（弹性地板）

地板信息（按钮 ）




- **Elastic:** 考虑地板表面的弹性变形。
- **Rigid:** 选定的平板将在平面内和平面外均为刚性。
- 您可以将通过选择材料的部分种类的最后一个“Fdef”作为初始值输入的数值应用于所有材料的部分。

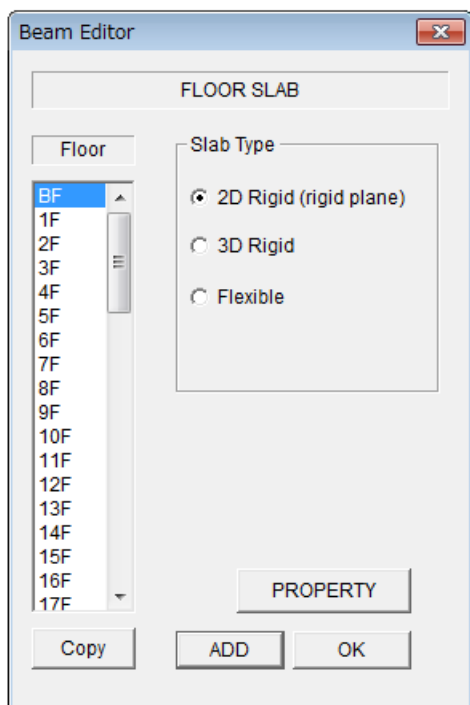


材料的部分类型编号（F1到F100）可以设置在楼层位置。

通过点击鼠标，您可以将其变成无地板（镂空）。


## 6.19 楼板（混合）

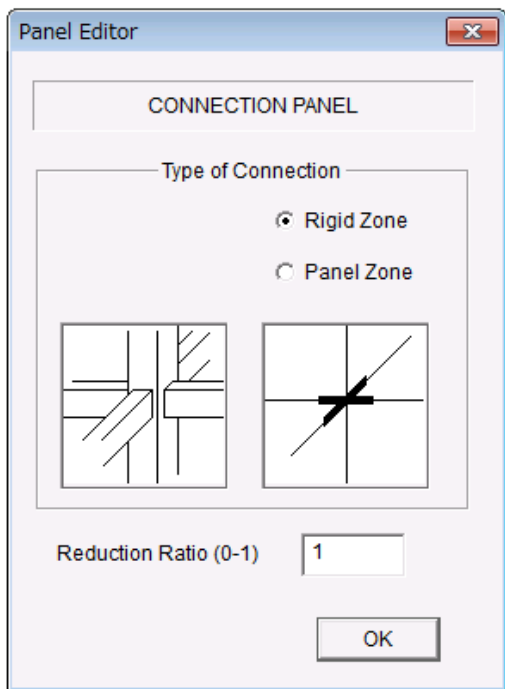
楼板信息（按钮 ）



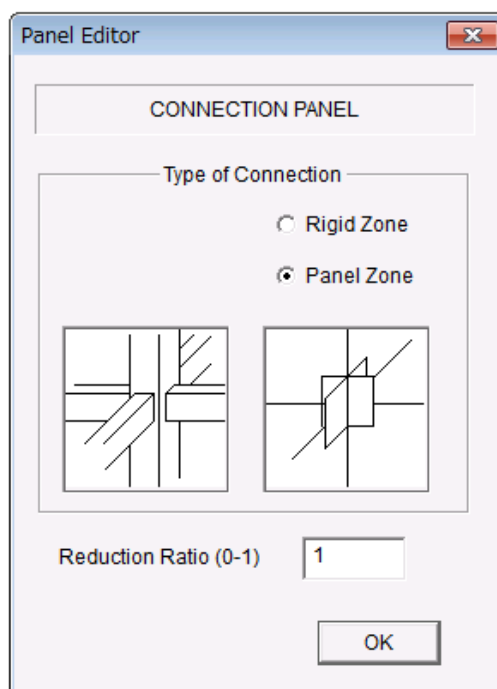
- 可以为每层选择楼板类型。
- 在“弹性地板”的情况下，您可以在[属性]中输入特征。
- 用[添加]设置输入并移动到下一层。
- 您可以通过[复制]复制上一层的信息。

6.20 连接部（节点）

连接面板信息（按钮 ）




刚性区域

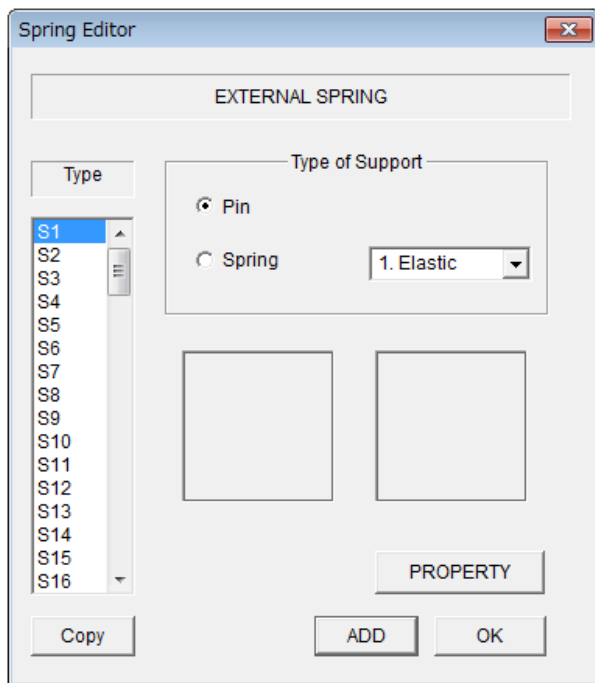


剪切弹性面板

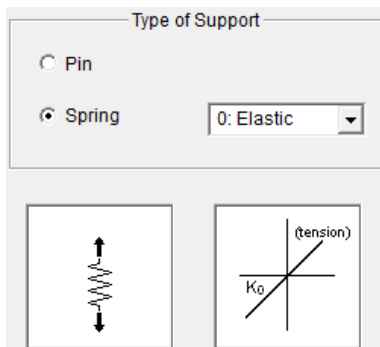
您可以设置连接部内刚性区域的比例和剪切弹性面板的长度。  
初始值为 1.0（长度直到构件表面）。

6.21 外部弹簧

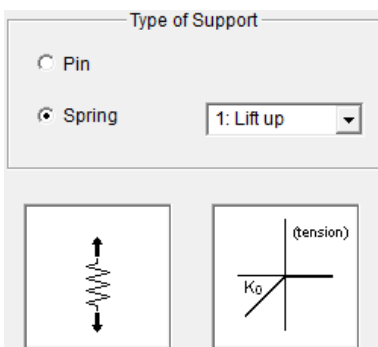
外部弹簧信息（按钮 ）注）仅在选择基础楼层（BF）或在选项中设置了考虑外部水平弹簧时有效，默认设置为铰支座。



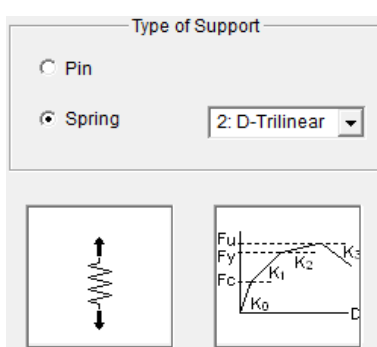
- 可以选择铰支撑或垂直弹簧。（初始值是铰支撑）
- 在“Spring”选项中，可以从选择“0: 弹性弹簧，1: Lift up 弹簧，2:刚度折减三线性弹簧，3:空气弹簧，4:底板弹簧，5:钟摆弹簧”
- 用[ADD]设置输入并移动到下一个部件类型。
- [COPY]允许您复制之前的材料类型信息。
- 您可以选择构件类型的最后一个“Sdef”作为初始值应用于所有构件。



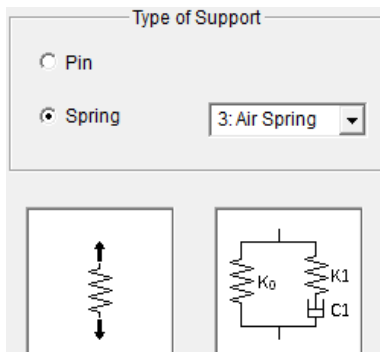
Elastic 弹性弹簧



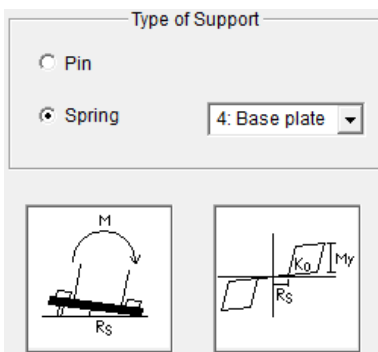
Lift up 弹簧



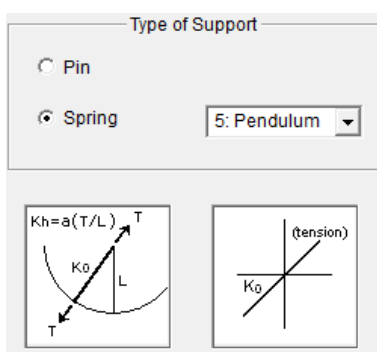
刚度折减三线性弹簧



Air Spring 空气弹簧

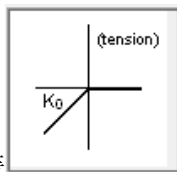
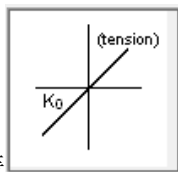


底板弹簧

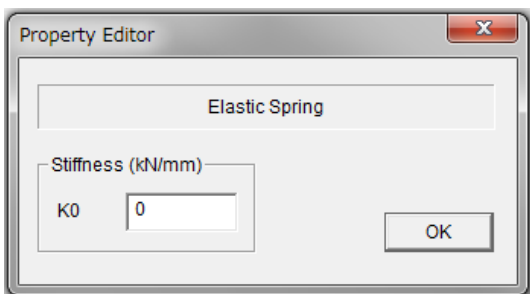


钟摆弹簧

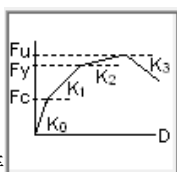
# STERA 3D 使用方法



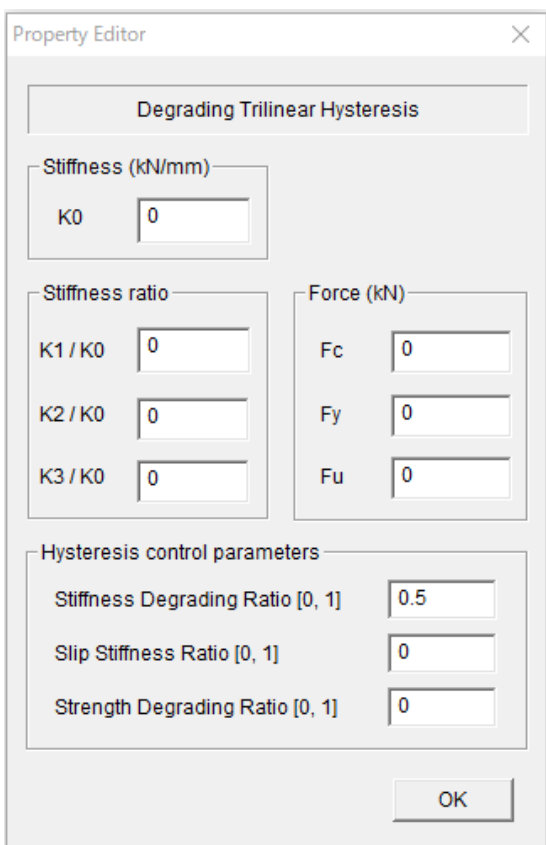
- 如果选择弹性弹簧和 lift up 弹簧



- 您可以通过 [PROPERTY] 设置外部弹簧的刚度。

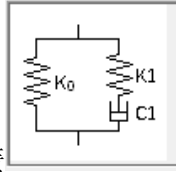


如果选择三线性弹簧



- 您可以通过 [PROPERTY] 设置折点值等参数。





- 如果选择空气弹簧

**Property Editor** ✕

---

**Air Damper**

Stiffness 1 (kN/mm)

K0

Stiffness 2 (kN/mm)

K1

Damping (kN\*s/mm)

C1

Nonlinear Parameter

B

damping force = C1 V<sup>B</sup>

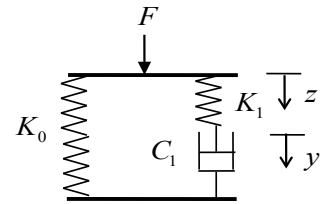
可以在 [PROPERTY] 菜单中输入空气弹簧的参数

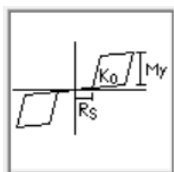
空气弹簧的计算公式如下：

$$F = K_1(z - y) + K_0 z$$

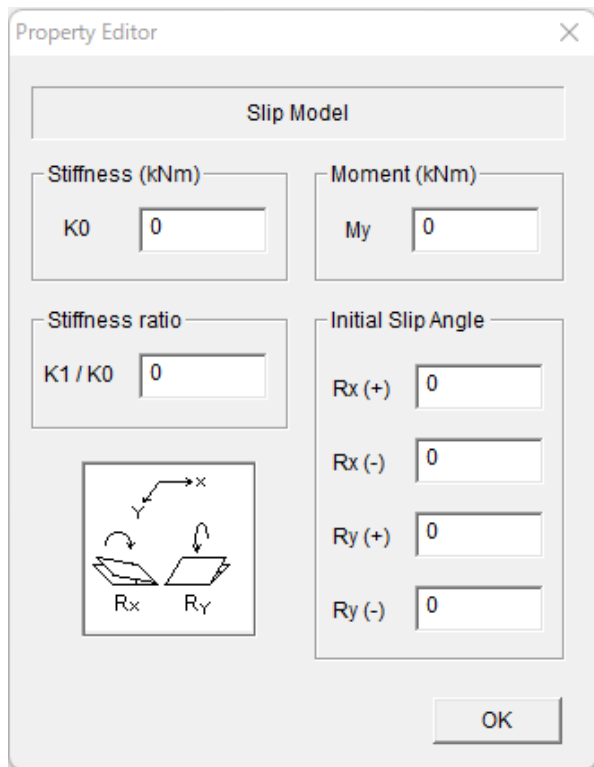
$$K_1(z - y) = C_1 \cdot \dot{y}^B$$

详细信息请参考《Technical Manual》。

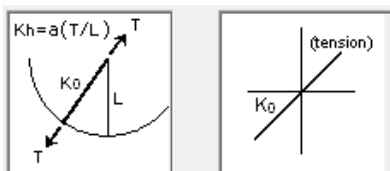




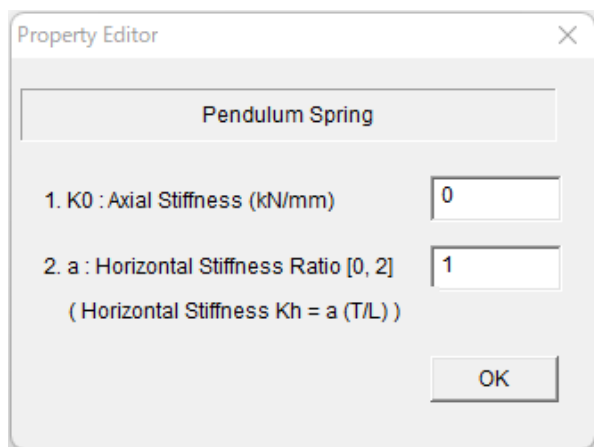
- 如果选择“底板弹簧”



- 请在[PROPERTY]菜单中输入弹簧属性。




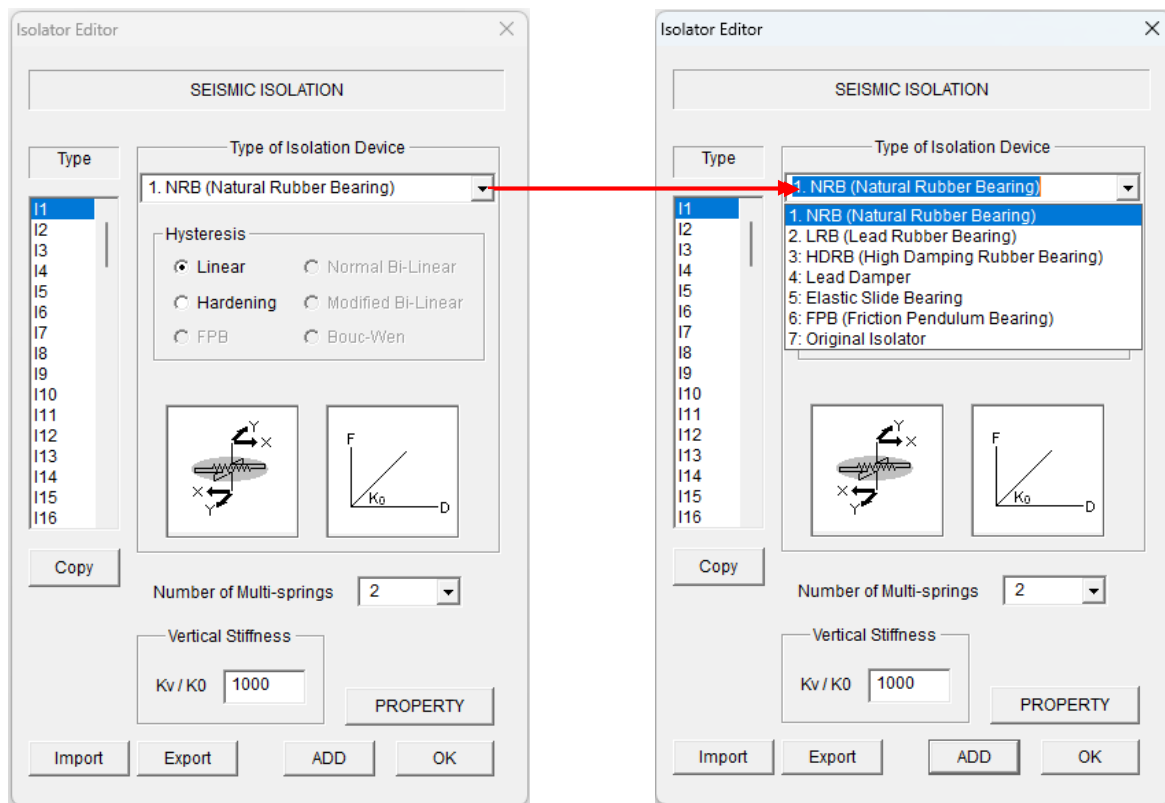
- 如果选择“钟摆弹簧”



- 请在[PROPERTY]菜单中输入弹簧属性。

6.22 隔震构件

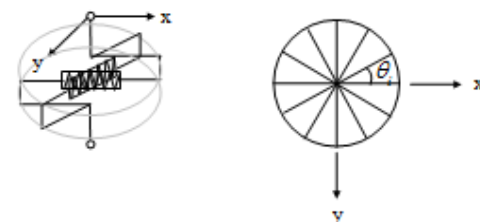
隔震构件信息（按钮） 注）仅在选择“隔震构件”（考虑）时才有效



隔震构件的类型

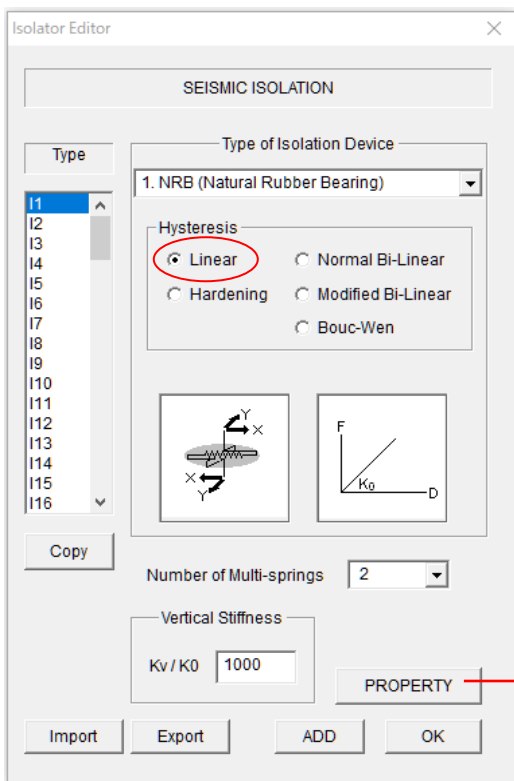
1. NRB（Natural Rubber Bearing，天然橡胶轴承）
2. LRB（Lead Rubber Bearing，铅芯橡胶支座）
3. HDRB（High Damping Rubber Bearing，高阻尼橡胶支座）
4. Lead Damper（铅阻尼器）
5. Elastic Slide Bearing（弹性滑动轴承）
6. FPB (Friction Pendulum Bearing，摩擦摆锤支座)
7. Original Isolator 自定义隔离器（滞回特征可以从线性，双线性，Bouc-Wen 中选择）

当多向剪切弹簧的数量是 6 时



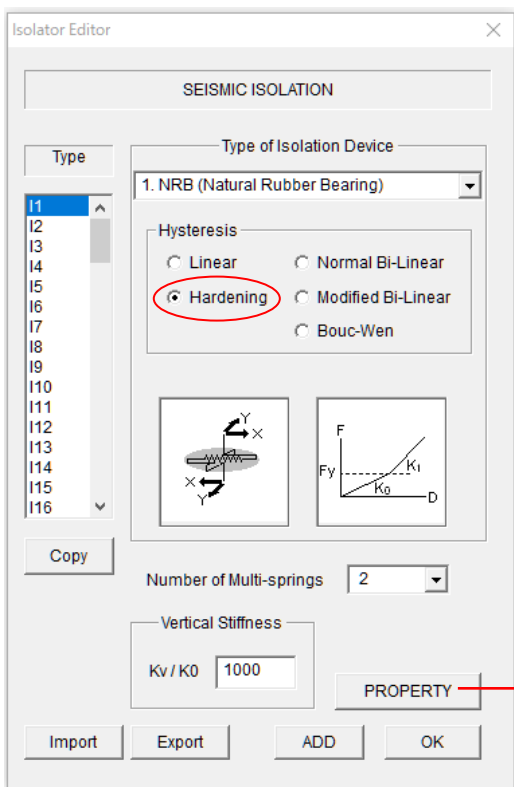
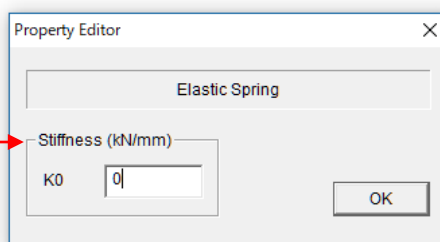
- 此外，输入垂直刚度与水平刚度的比率（初始值为 1000）。
- 您可以从 2，4，6，8，10 中指定多弹簧的数量。（初始值是 2）
- 构件类型的最后一个输入“Idet”可以选择并作为初始值应用于所有成员。
- 使用“数据输出”，可以将成员数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Isolator.txt”）。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次性输入所有数据。

[1] 当选择 NRB（天然橡胶轴承）时

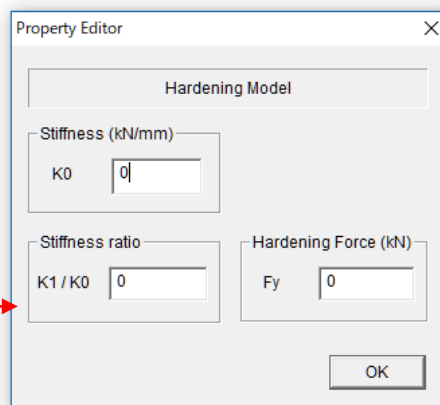


- 在 NRB 中，您可以选择“线性”和“强化”滞回特性。
- 单击属性并输入恢复力特征的参数。

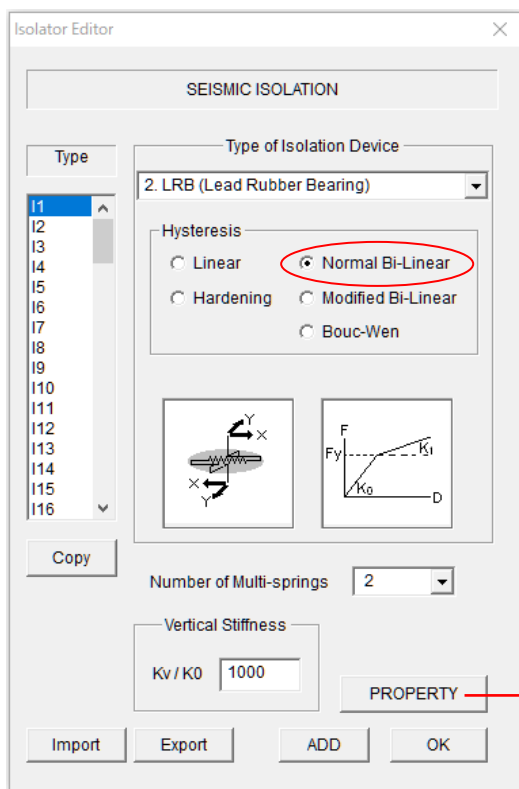
(当选择线形时)



(当选择强化时)

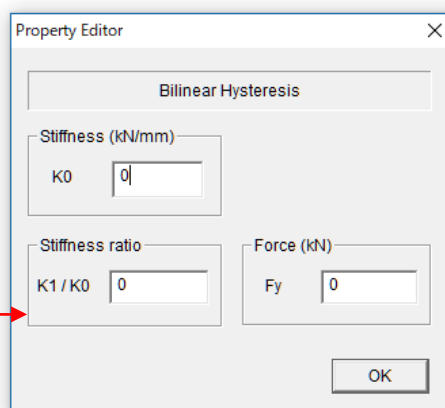


[2] 当选择 LRB（铅芯橡胶支座）时



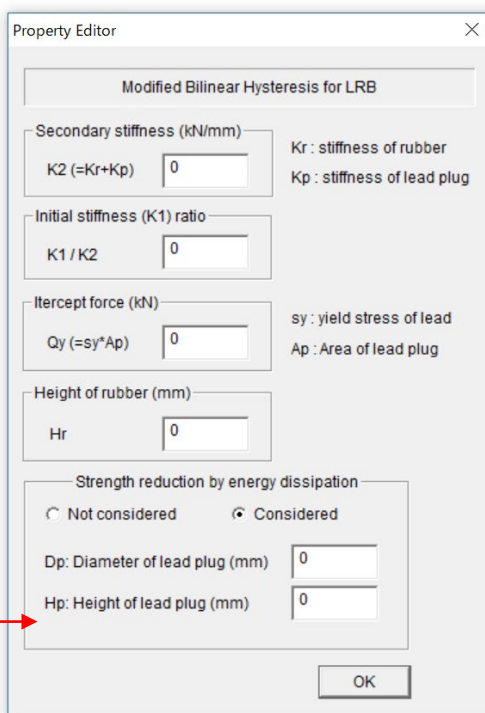
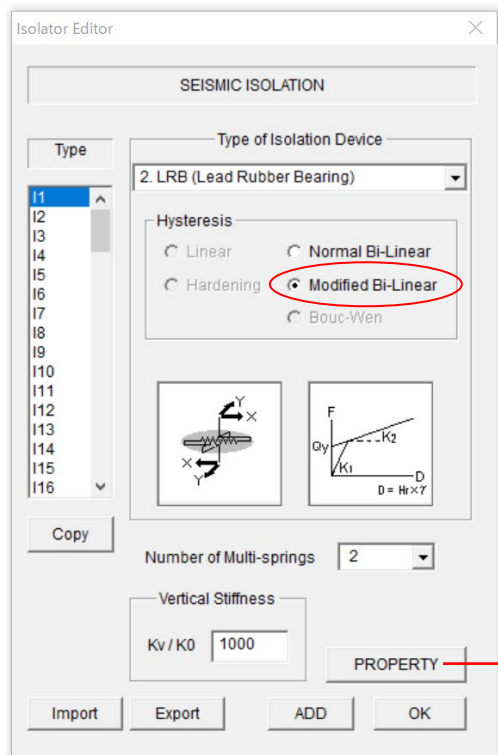
- 在 LRB 中，滞回特性可以选择“双线性”和“修正双线性”。
- 单击属性并输入恢复力特征的参数。

（选择双线性时）

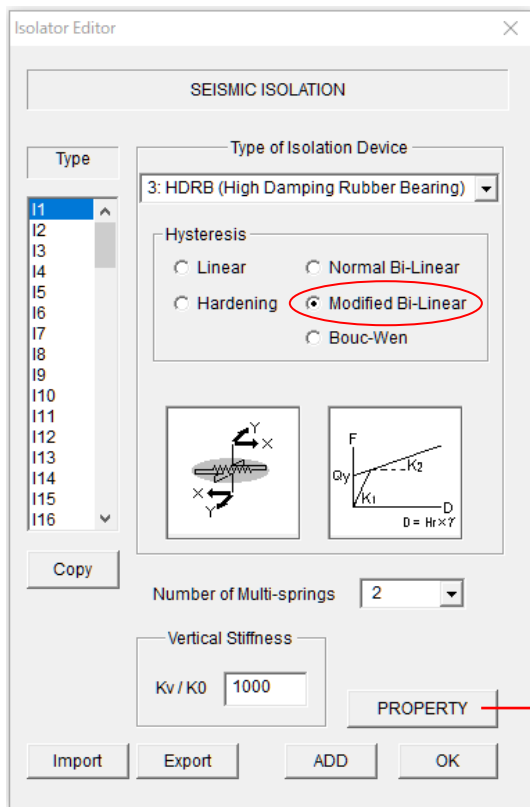


当选择“修正双线性”

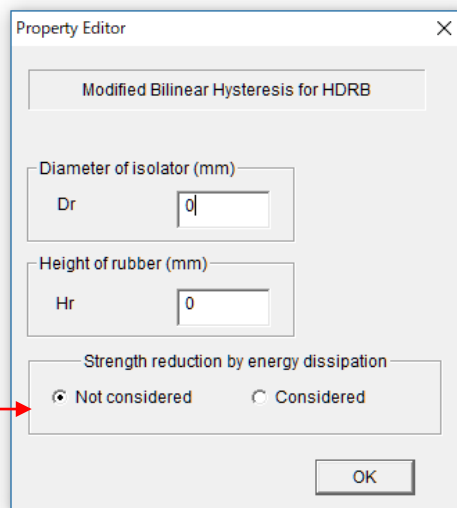
- 至于“修正双线性”，可以考虑为能量耗散引起的强度降低。



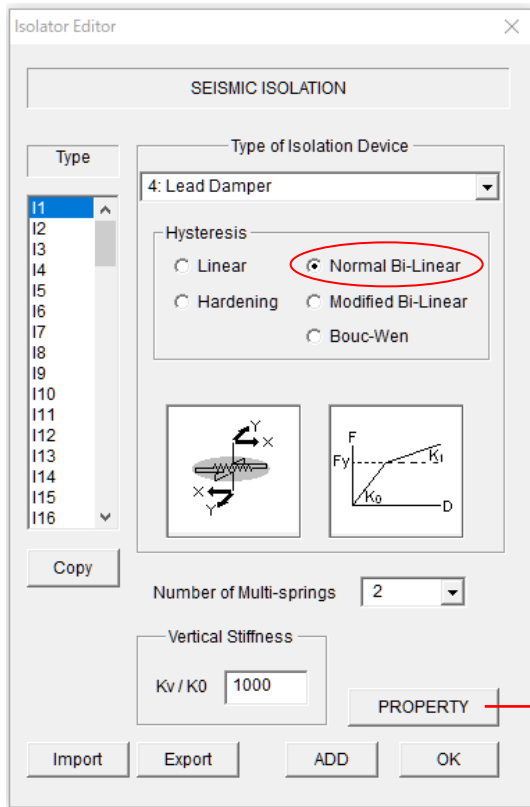
[3] 选择 HDRB（高阻尼橡胶支座）时



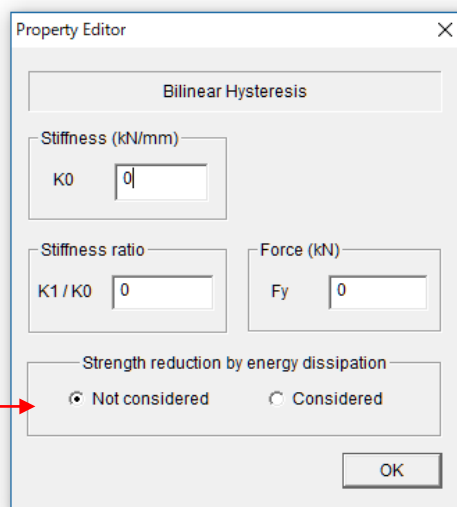
- 在 HDRB 中，滞回特性只可以选择“修正双线性”。
- 单击属性并输入恢复力特征的参数。
- 可以考虑通过吸收能量来降低屈服强度。



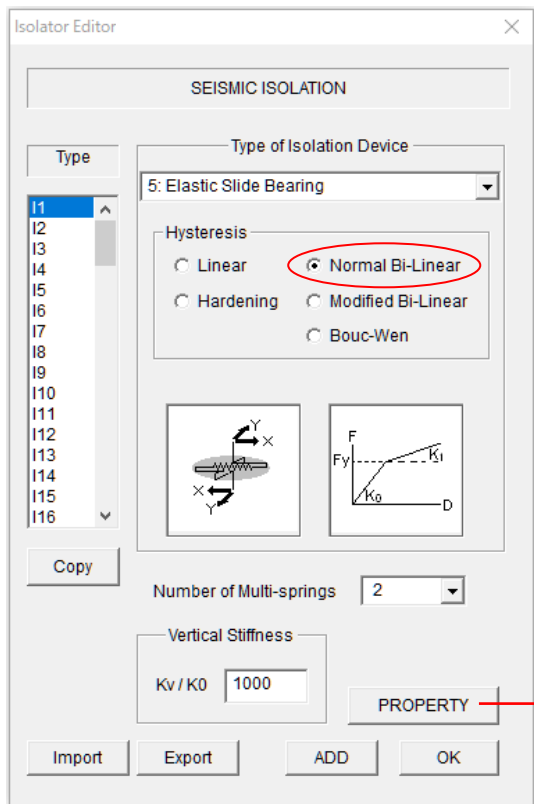
[4] 选择 Lead Damper（铅阻尼器）时



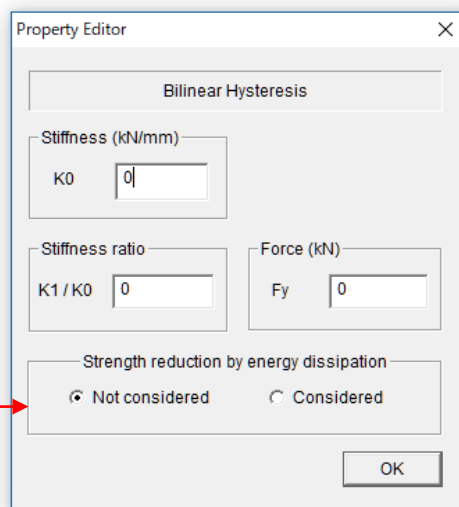
- 对于阻尼器，只能选择“双线性”滞回特性。
- 单击属性并输入恢复力特征的参数。
- 可以考虑通过吸收能量来降低屈服强度。



[5] Elastic Slide Bearing（弹性滑动轴承）选择时

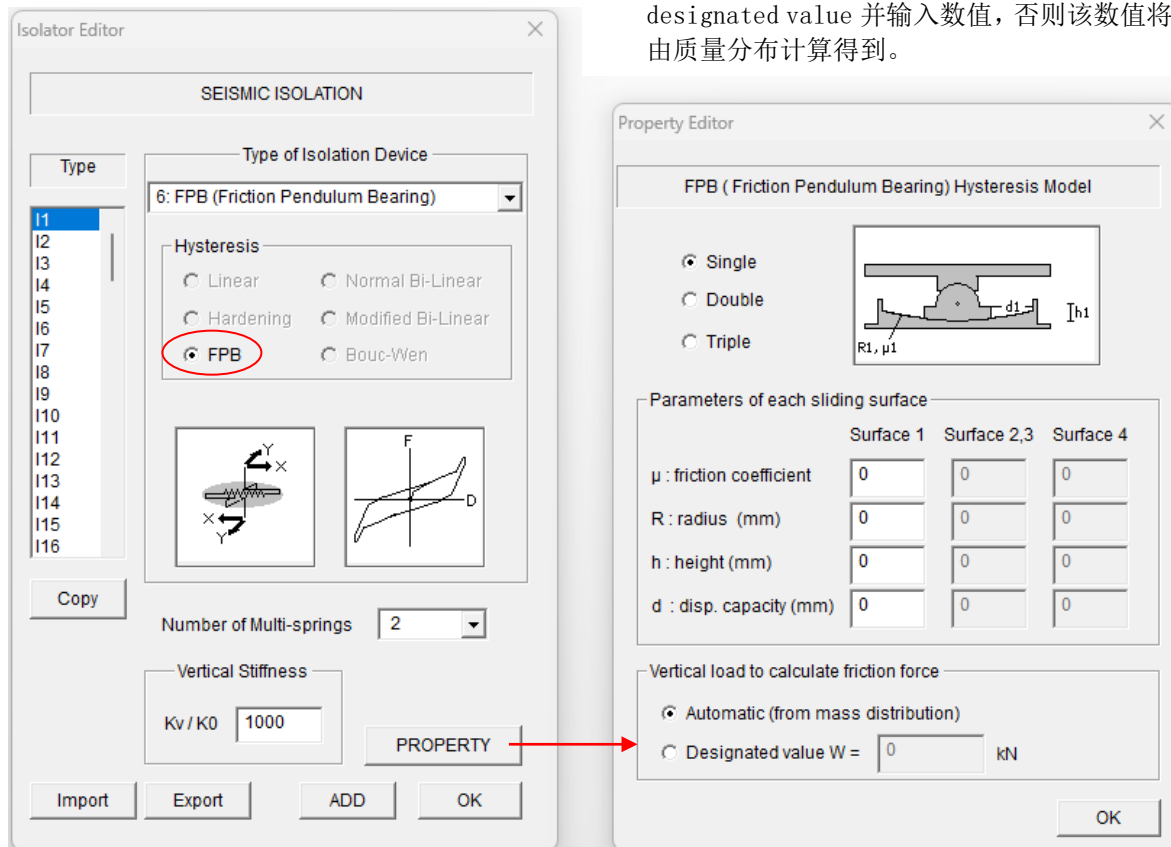


- 对于弹性滑动轴承，只能选择“双线性”滞回特性。
- 单击属性并输入恢复力特征的参数。
- 可以考虑通过吸收能量来降低屈服强度。



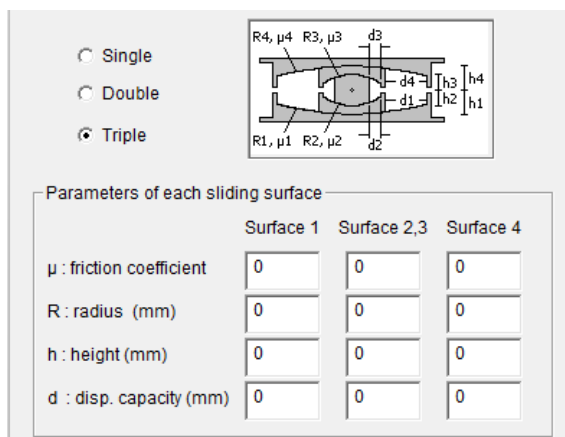
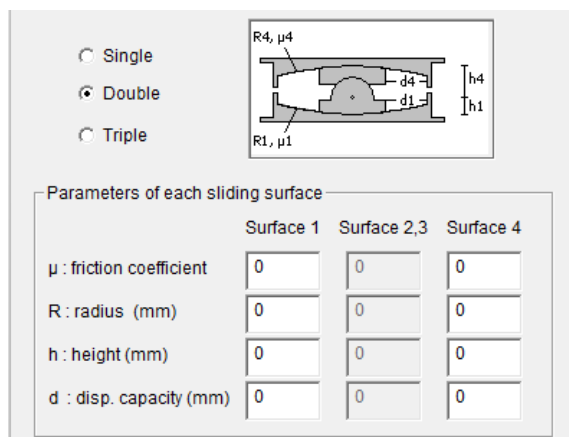
[6] 选择 FPB (Friction Pendulum Bearing) (摩擦摆锤支座) 时

- 单击属性并输入恢复力特征的参数。
- 如果想要预先设定支座垂直载荷  $W$ ，请选择 designated value 并输入数值，否则该数值将由质量分布计算得到。



双层摩擦摆锤支座参数如下：

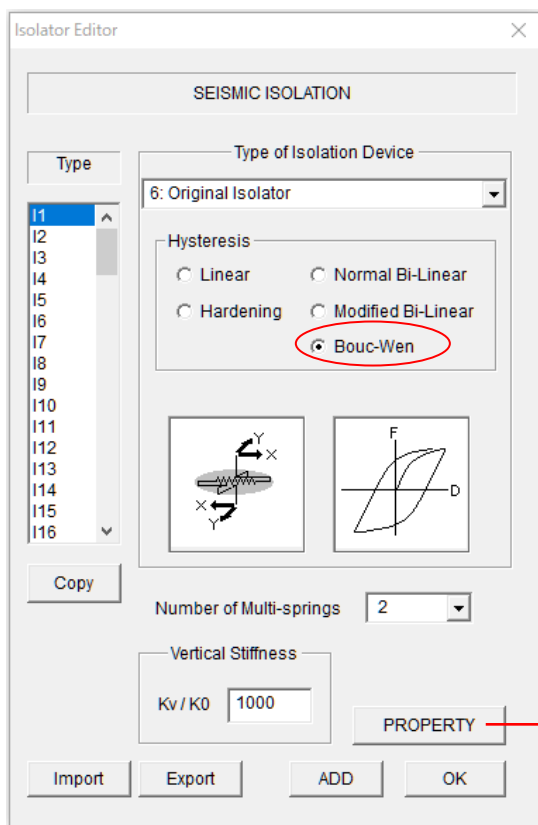
三重摩擦摆锤支座参数如下：



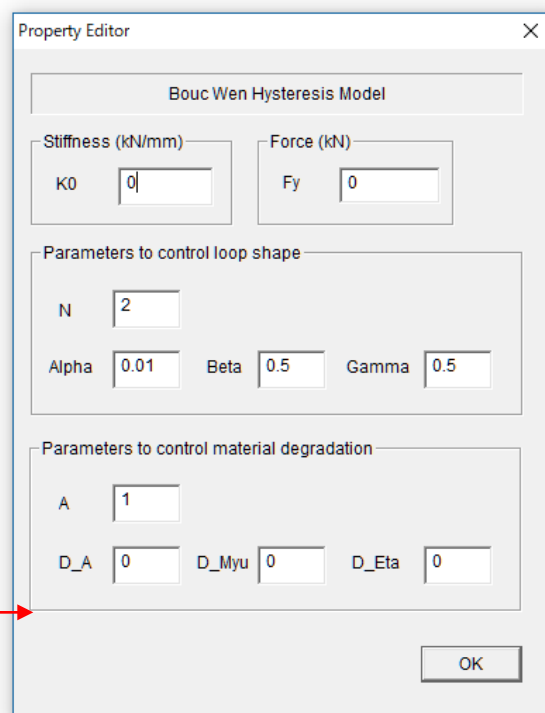


[7] 选择 Original Isolator (自定义轴承)

- 如果想要自定义一个新的隔震支撑，请选择“Original Isolator”。此时，滞回特性可以从线性，双线性，Bouc-Wen 中选择。
- 单击“属性”并输入恢复力特征的参数。



当选择 Bouc-Wen 模式时



Bouc-Wen 模型的定义  
(详情请参阅技术手册)

$$f = \alpha k_0 x + (1 - \alpha) k_0 z$$

$$\dot{z} = \frac{A\dot{x} - \left\{ \beta |\dot{x}| |z|^{N-1} z + \gamma \dot{x} |z|^N \right\} v}{\eta}$$


$$A = A_0 - \delta_A e, \quad v = 1 + \delta_v e, \quad \eta = 1 + \delta_\eta e$$

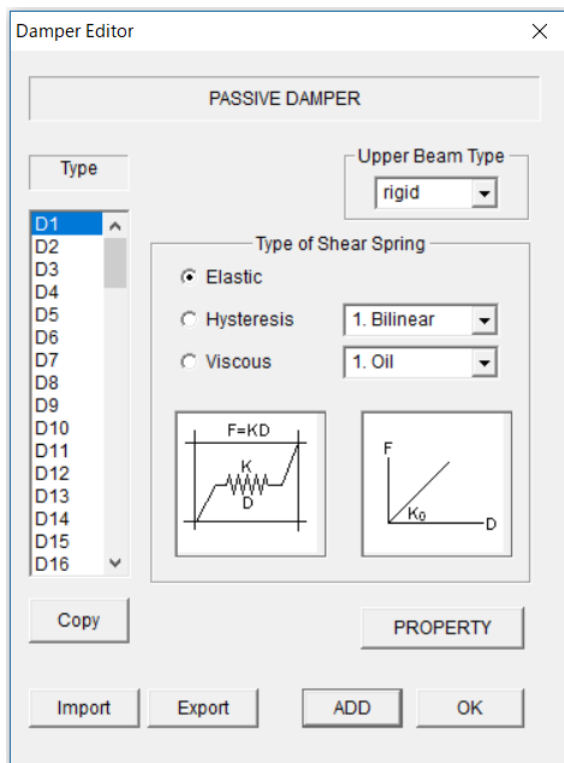
$$\text{Alpha} = \alpha, \text{Beta} = \beta, \text{Gamma} = \gamma$$

$$A = A_0$$

$$D\_A = \delta_A, D\_Myu = \delta_v, D\_Eta = \delta_\eta,$$

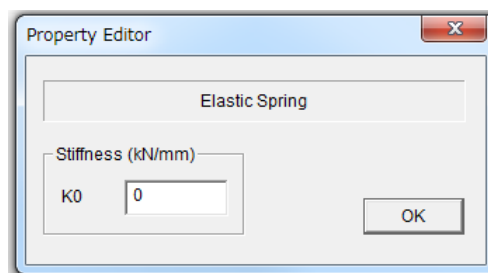
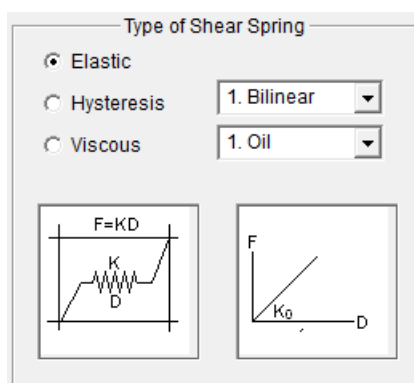
### 6.23 被动减振构件

被动减振构件信息（按钮  注）仅当选择“被动减振构件”（将被考虑）作为选项时才有效



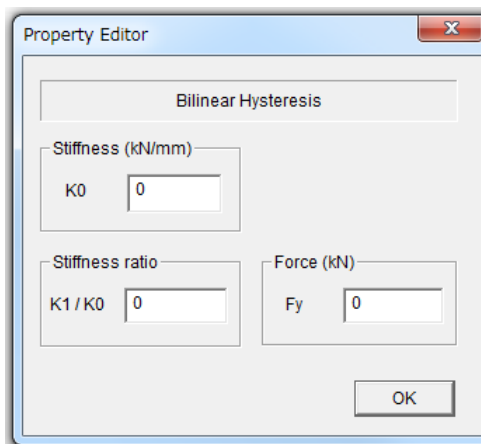
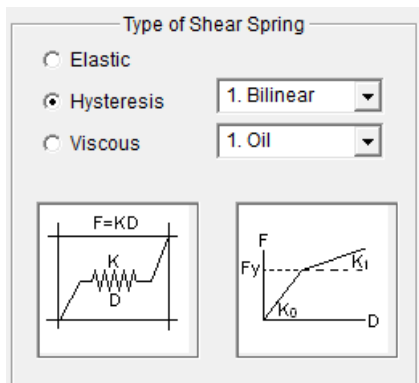
- 从弹性，滞后，油和粘性中选择。
- 对于滞回减振器和油/粘滞阻尼器，从菜单中选择特性。
- 在[属性]中输入阻尼器的特性。
- 如果减振减震器上有钢筋混凝土梁，请使用 [上梁类型]从菜单中选择型号。初始值是刚性的。
- 您可以将通过选择构件种类的最后一个“Ddef”输入的数值作为初始值应用于所有构件。
- 在[属性]中输入恢复力特性的参数。
- 通过“数据输出”，可以将构件数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Damper.txt”）。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次输入所有数据。

[1]选择弹性弹簧时 Elastic spring

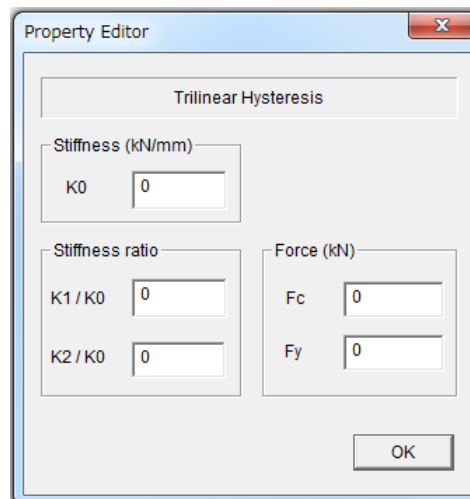
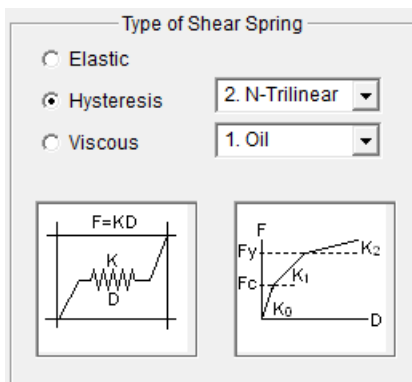


[2] 选择滞回阻尼器时 Hysteresis Dampers

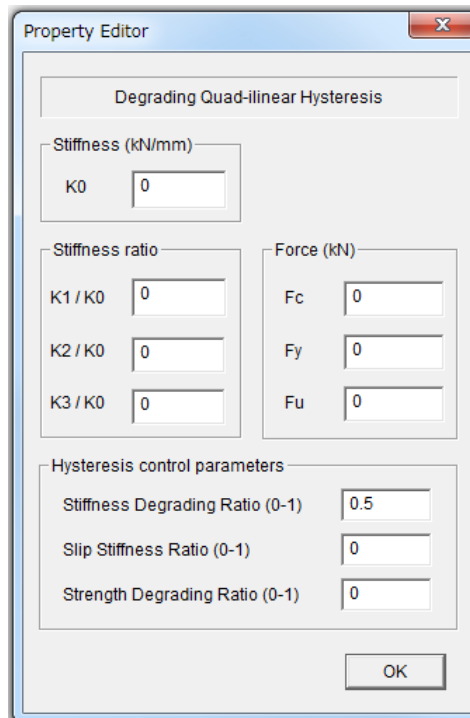
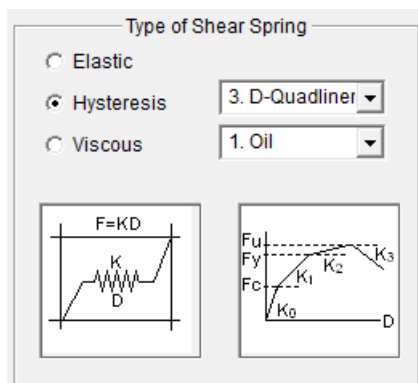
双线性



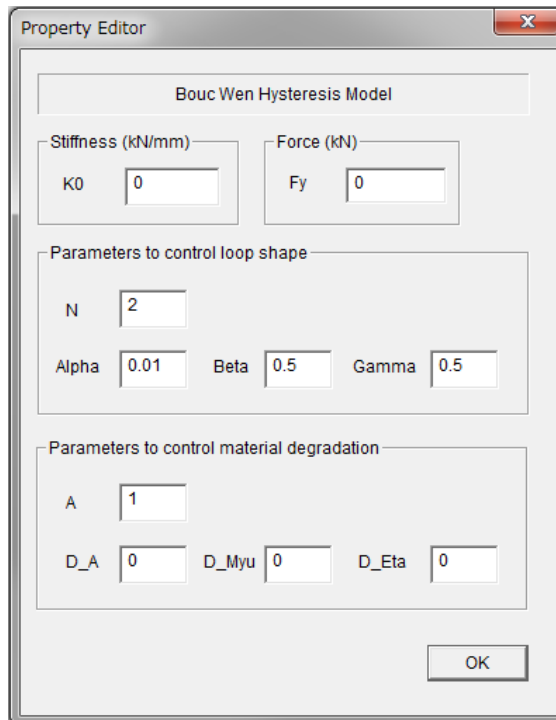
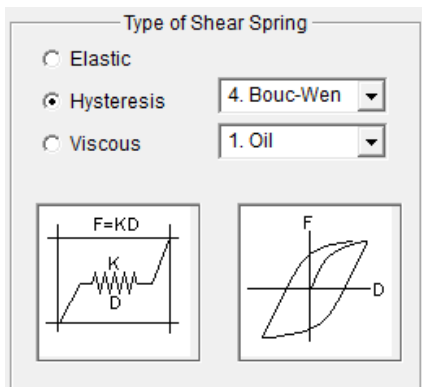
三线性



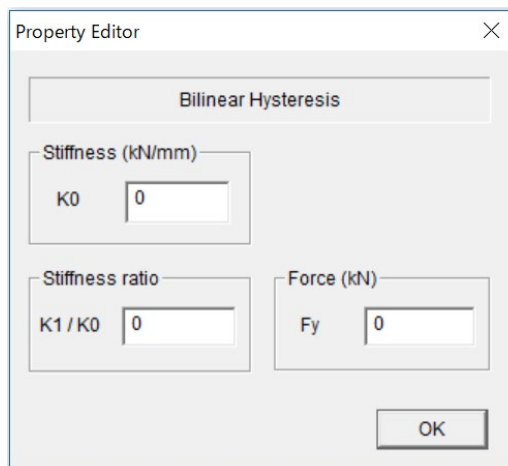
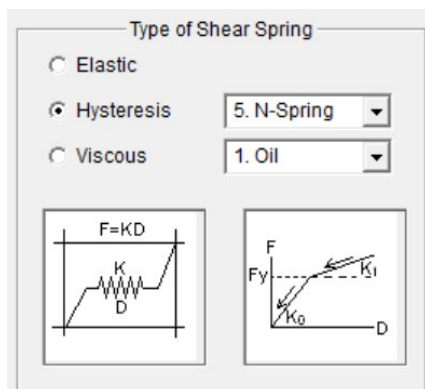
降低刚性 Quad-linear 型



Bouc-Wen

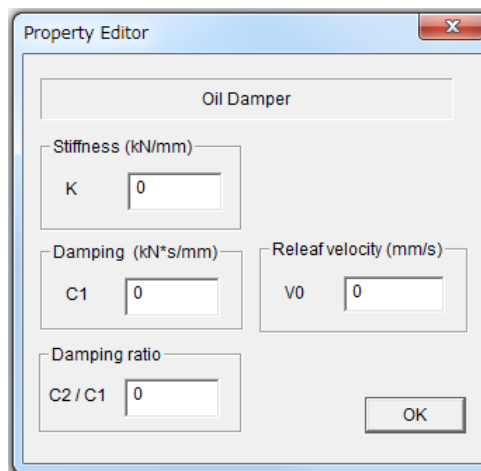
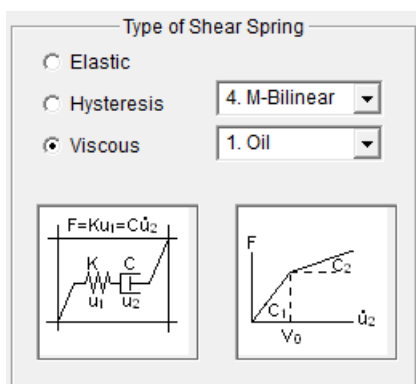


Nonlinear Spring (without hysteresis)

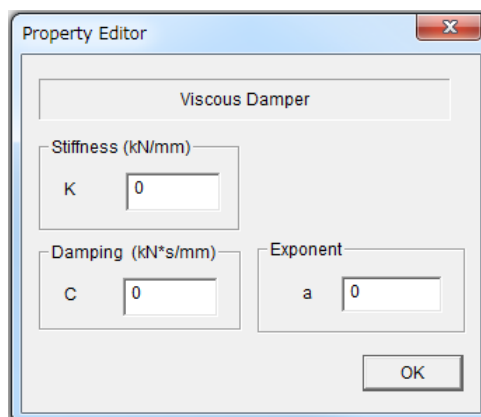
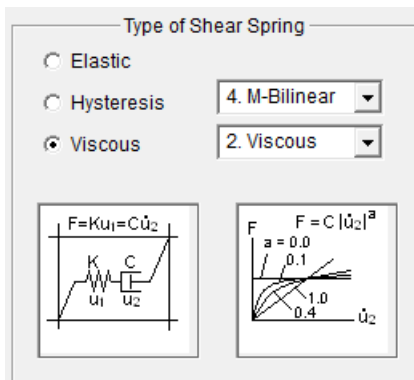


[3] 选择油/粘滞阻尼器时 Viscous Dampers


油阻尼器

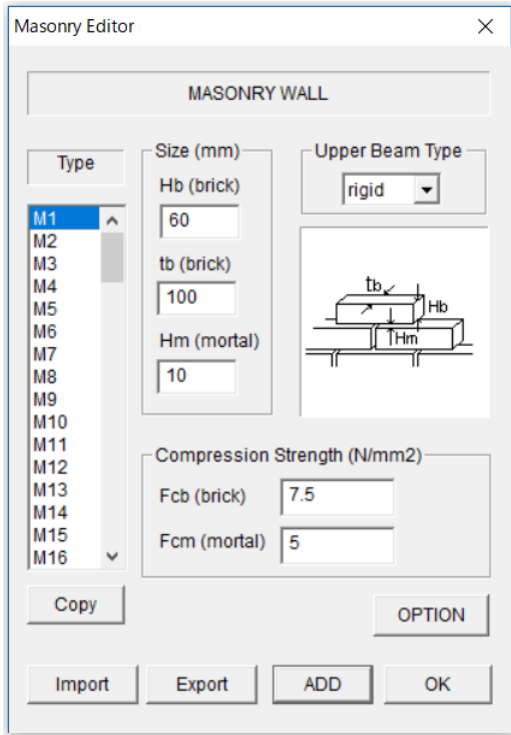


粘滞阻尼器

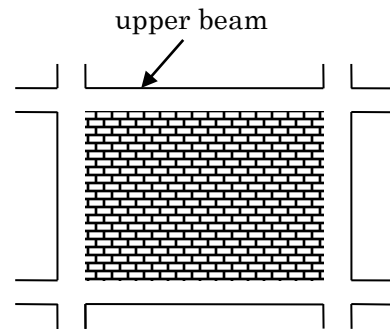


6.24 砌砖墙

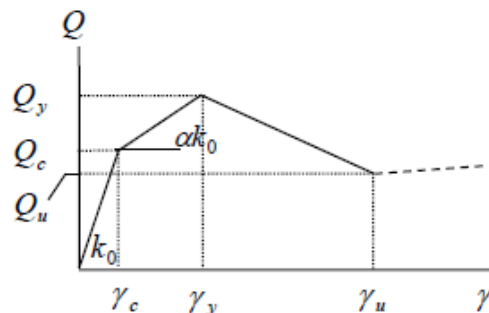
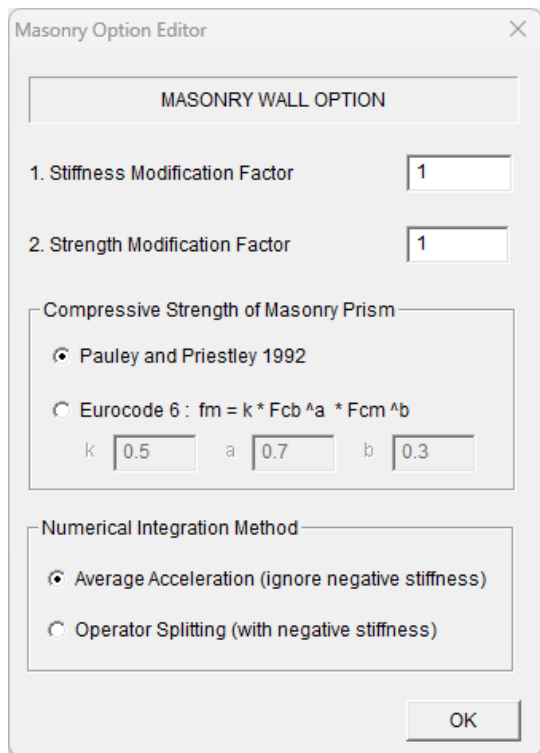
砌砖墙信息（按钮  注）仅在选项中选择 Masonry Element 时有效



- 请输入单块砖和砂浆的尺寸以及材料的压缩强度。
- 砌砖墙中有钢筋混凝土梁时（参照下图），请在 Upper Beam Type 处从菜单中选择其类型编号。



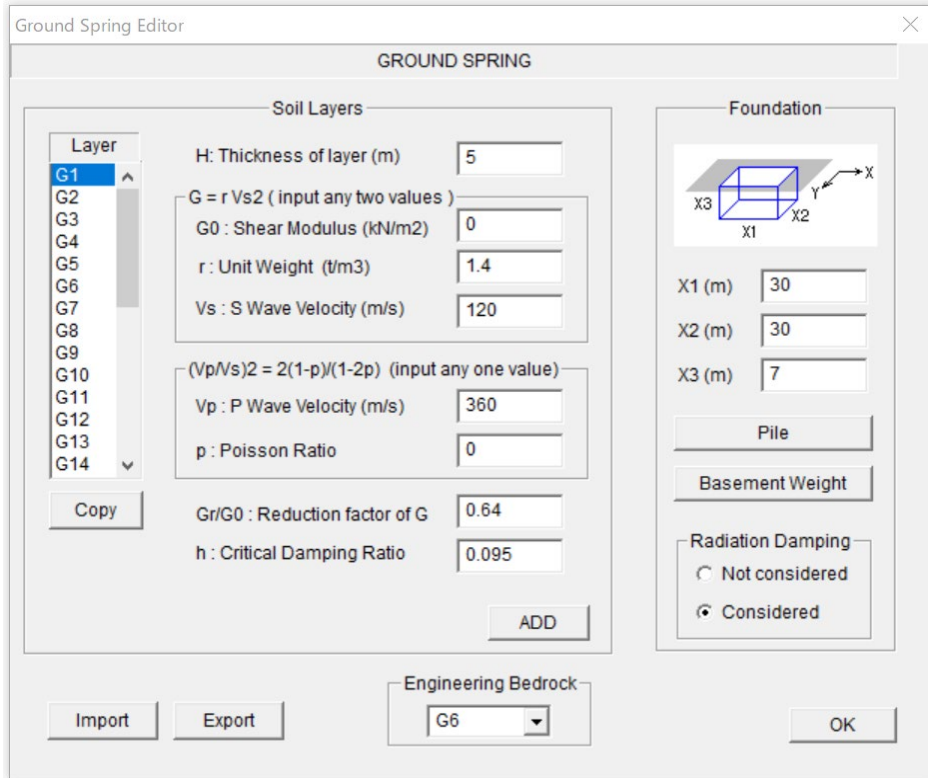
- 您可以通过选择最后一个构件类型“Mdef”来为所有构件设置默认值。
- 您可以通过[导出]按钮将构件数据导出到文本文件“Data\_Masonry.txt”。
- 您可以通过[导入]按钮从文本文件导入构件数据。
- 您可以在[属性]视图中输入阻尼器的细节特征。



- 如果墙体中有开口，可以通过在[选项]菜单中输入折减系数来降低刚度和抗剪强度，默认值为 1.0。
- 您可以为砌体组合体元素的压缩强度选择以下公式：
  - 《钢筋混凝土和砌体结构的抗震设计》(1992)中 Pauley 和 Priestley 的公式
  - Eurocode 6
 详情请参照技术手册。
- 由于在砖石结构的水平剪切弹簧曲线中，屈服后会出现负的刚度，因此引入了数值积分法。可选择平均加速度法或算子分裂法。初始值为比较稳定的平均加速度法。

6.25 地面弹簧（锥型）

地面弹簧（锥型）信息(按钮) 注) 仅在选择“圆锥模型”时有效

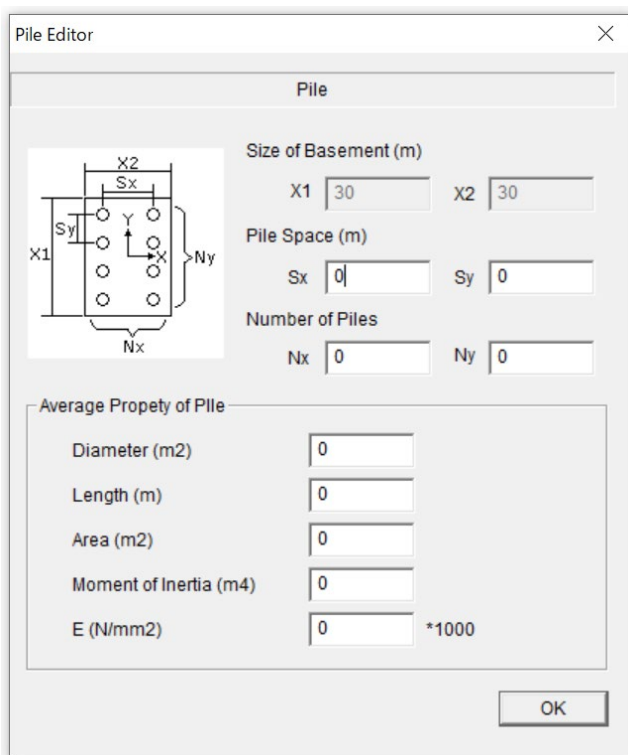


- 输入地层各层的层厚和地面特征。
- 由于关系表达式  $G_0 = rV_s^2$  成立，如果输入任何两个变量，其余变量将自动计算。
- 此外，由于关系表达式  $\frac{V_p^2}{V_s^2} = \frac{2(1-p)}{1-2p}$  成立，如果输入除此  $V_s$  以外的任何变量，则会自动计算其他变量。
- 输入基础的尺寸。
- 选择工程基础的图层编号。
- 如果有桩，请输入桩数和每桩的平均桩直径等，桩均匀分布在基础表面上。
- 单击[Pile]，你可以输入桩的属性参数。
- 单击[Basement Weight]，你可以输入地下室的重量。
- 选择“辐射阻尼”来考虑与否。
- 用[Add]设置输入并移动到下一层。
- 您可以用[Copy]复制上一层的信息。
- 您可以通过选择层编号的最后一个“Gdef”作为初始值，将所输入的编号应用于所有图层。
- 使用“数据输出”，可以将图层数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Ground\_Cone.txt”）。
- 单击[导出]，你可以将图层数据导出到文本文件“Data\_ground\_cone.txt”中。
- 单击[导入]，你可以从文本文件导入图层数据。
- 点击[OK]退出。

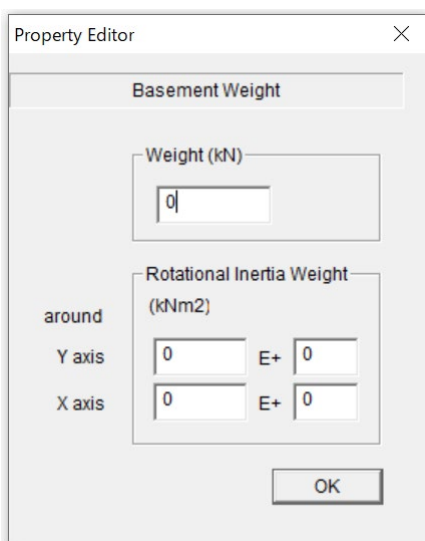


## STERA 3D 使用方法


单击[Pile]，将显示桩位置和属性的输入窗口。

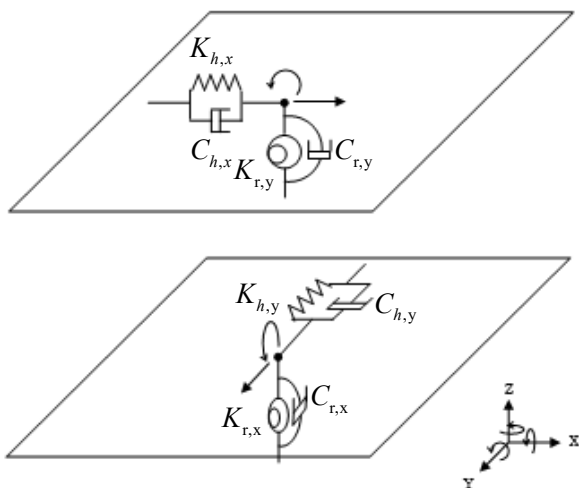
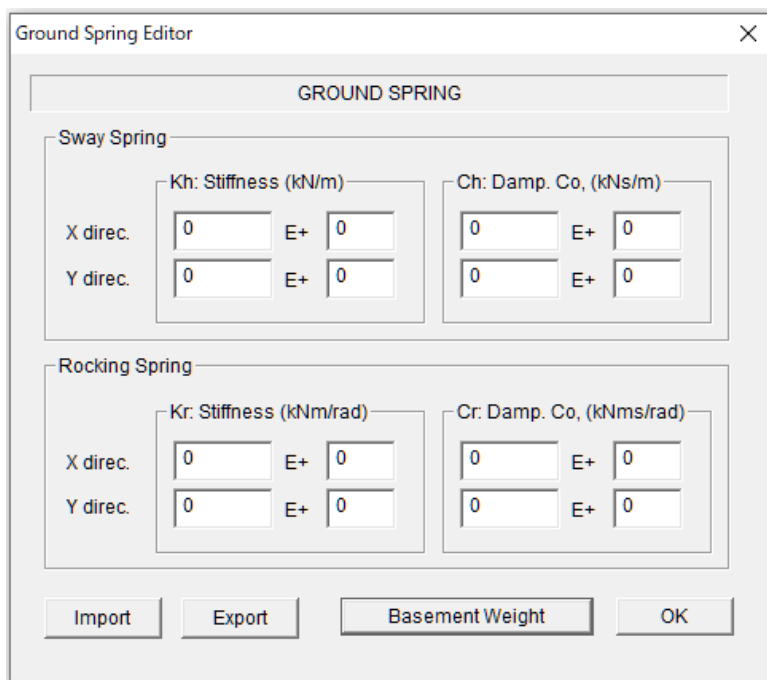


单击[Basement Weight]，将显示地下室重量输入窗口。



### 6.26 地面弹簧（直接）

接地弹簧信息（按钮）注）仅在选择“直接”选项时有效



- 输入摇摆弹簧的特性和锁定弹簧的特性。
- 单击[Basement Weight]后可以输入地下室的重量和转动惯量。
- 使用“数据输出”，可以将图层数据输出到文本文件（文件名为“Data\_Ground\_Direct.txt”）。
- 在“数据输入”中，您可以选择文本文件并一次输入所有数据。
- 点击[OK]退出。

## STERA 3D 使用方法

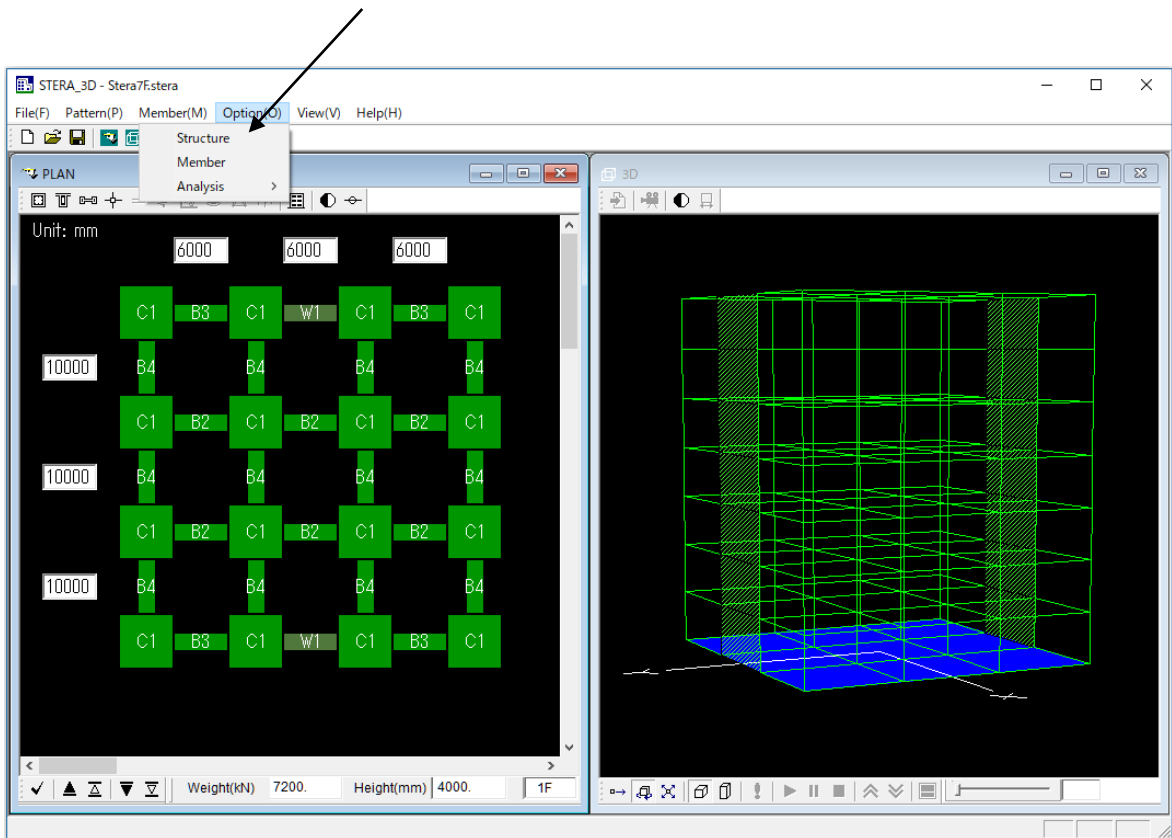
### 7 分析条件的初始设定

#### 7.1 约束自由度，刚性基底假设，P- $\Delta$ 效应，质量分布

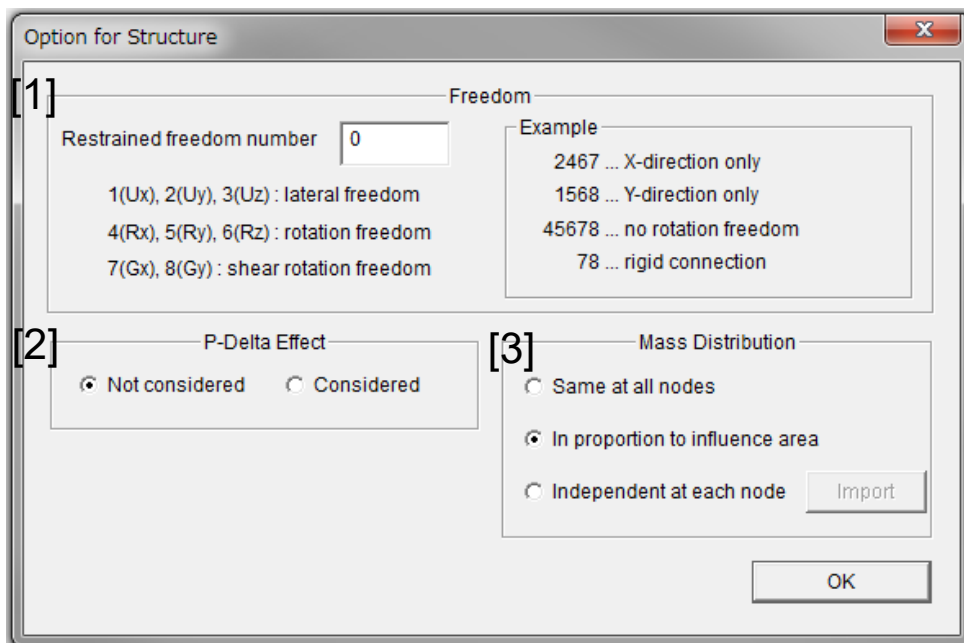
在初始设定中，

- 每个节点的自由度为 3 个水平分量，3 个旋转分量和 2 个剪切分量的 8 个自由度
- 不考虑水平变形引起的附加力矩（P- $\Delta$  效应）
- 根据影响区域将质量分配给每个节点

要更改默认设置条件，请从[Option]菜单中选择[Structure]。



Option → Structure



**[1]受限制的自由度**

请指出要限制的自由度。

**[2] P-Delta效应**

选择是否考虑P-Delta效应。

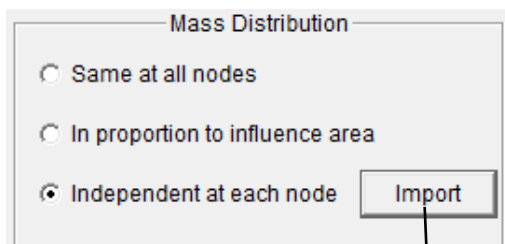
**[3]楼层节点的质量分布**

请选择：

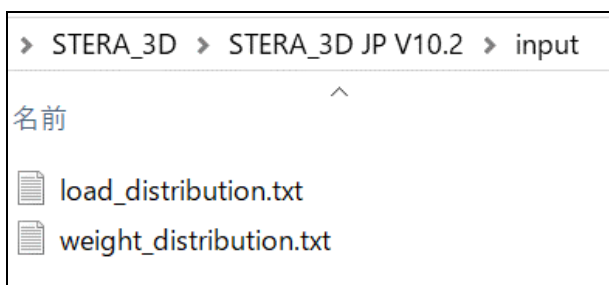
- 所有节点都相同
- 与影响区域成比例（默认）
- 每个节点都是独立的

## STERA 3D 使用方法

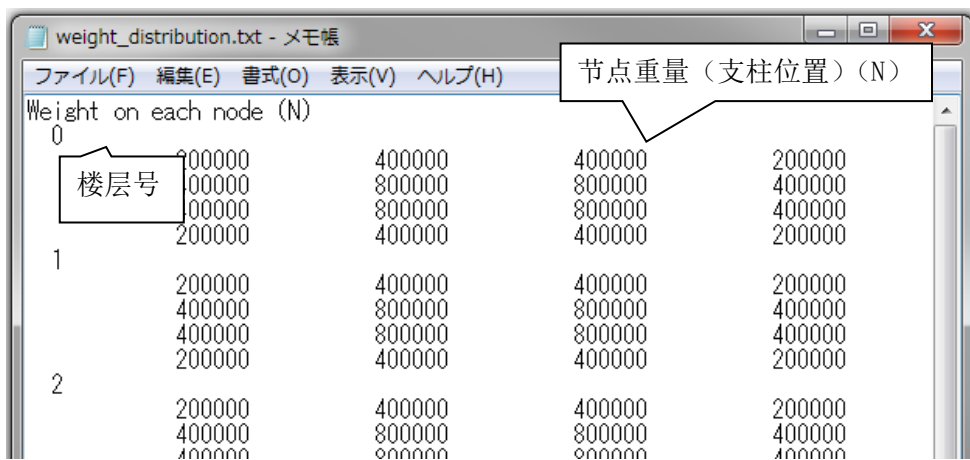
创建重量分配文件的方法如下。



- 为每个节点指定  
点击[数据输入]按钮并选择保存节点重量分布的文件。



在最初的分析中（见 8.1），节点的权重分布文件“weight\_distribution.txt”被自动创建。修改此文件并为每个节点指定权重。

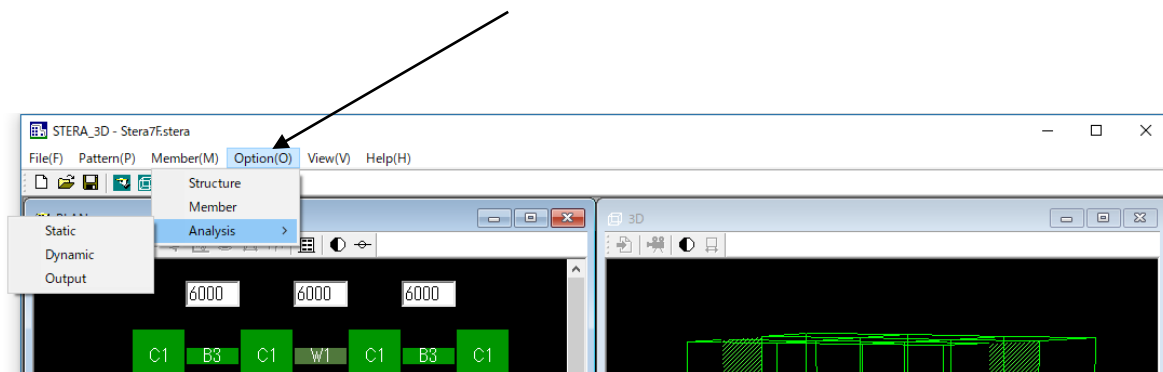


## 7.2 静力分析条件

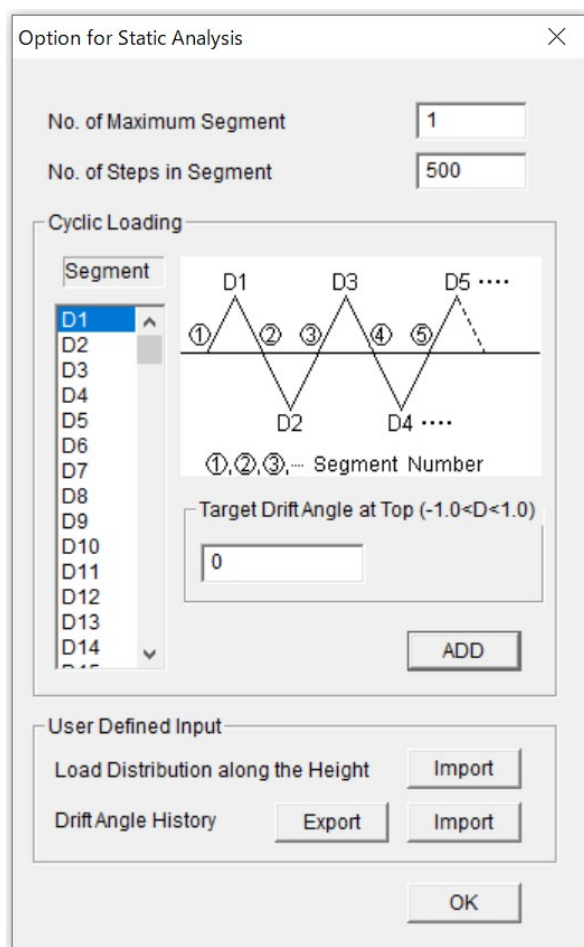
初始设定为，

在单方向的静力分析中，加载 500 步到目标变形（力）。

要更改初始设置条件，请从菜单中选择[选项] -> [分析] -> [静力]。



[选项] -> [分析] -> [静力]

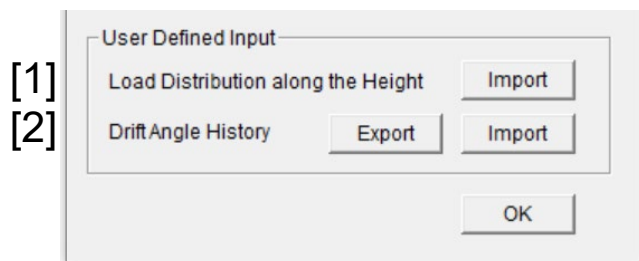


- 在静力循环荷载中，需要指定建筑物顶部的目标变形角（顶部变形除以建筑物高度）。

No. of Maximum Segment

- 循环荷载的分段总数
- No. of Steps in Segment
- 一个分段中的细分数。初始值是 500。用于提高静力分析的准确度。
- User defined Load Distribution
- 设置水平力的高度分布: 后述
- 荷载程序通过给出每个加载段的目标变形角度（D1, D2 ... D150）来定义。变形角度，1/10000 是最小单位。

- 按[ADD]保存目标变形角度的设置并移至下一个段。



[1] 侧向荷载分布 (Load Distribution along the Height)

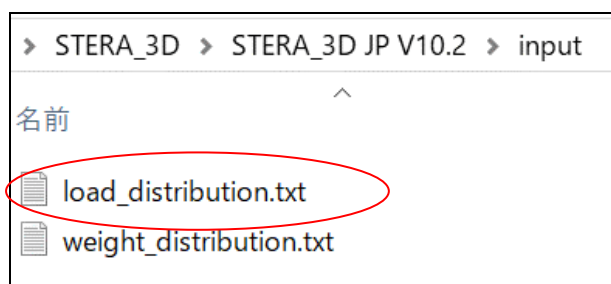
8.3 节「静力推覆分析」中介绍到以下几种分布：

1. Ai
2. Triangular
3. Uniform
4. UBC
5. ASCE
6. Mode
7. User defined

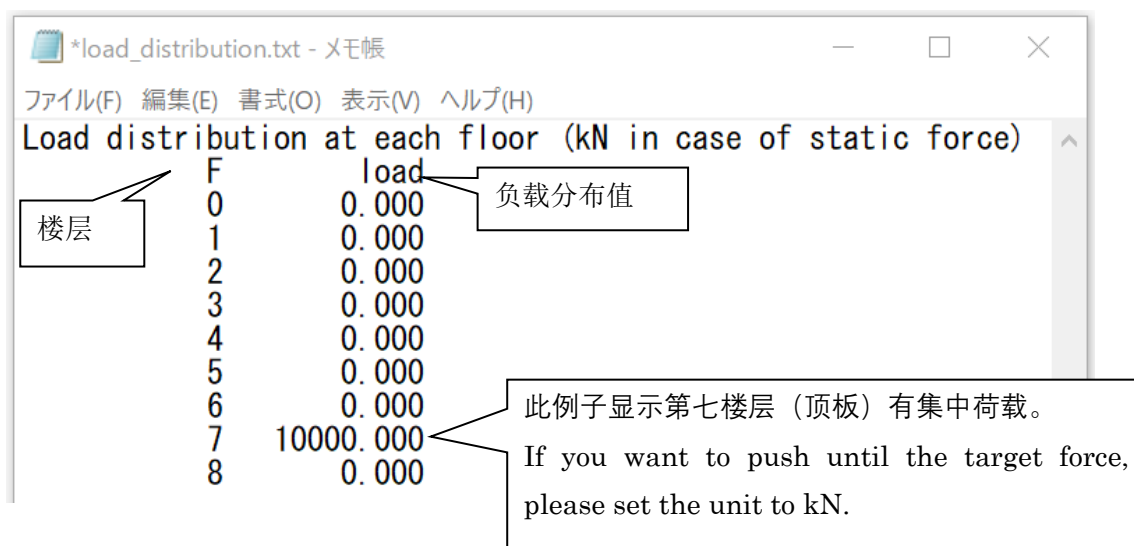
如果选择 [User defined input] (自定义分布)，请按照以下方法准备一个文本文件。

用户所定义的侧向荷载分布文档的创建步骤如下

在初步分析 (参照 8.1)，每层楼层的侧向荷载分布将自动创建为“load\_distribution.txt”文本文件。



请对此文件进行修改，指定每层楼层的荷载分布值。

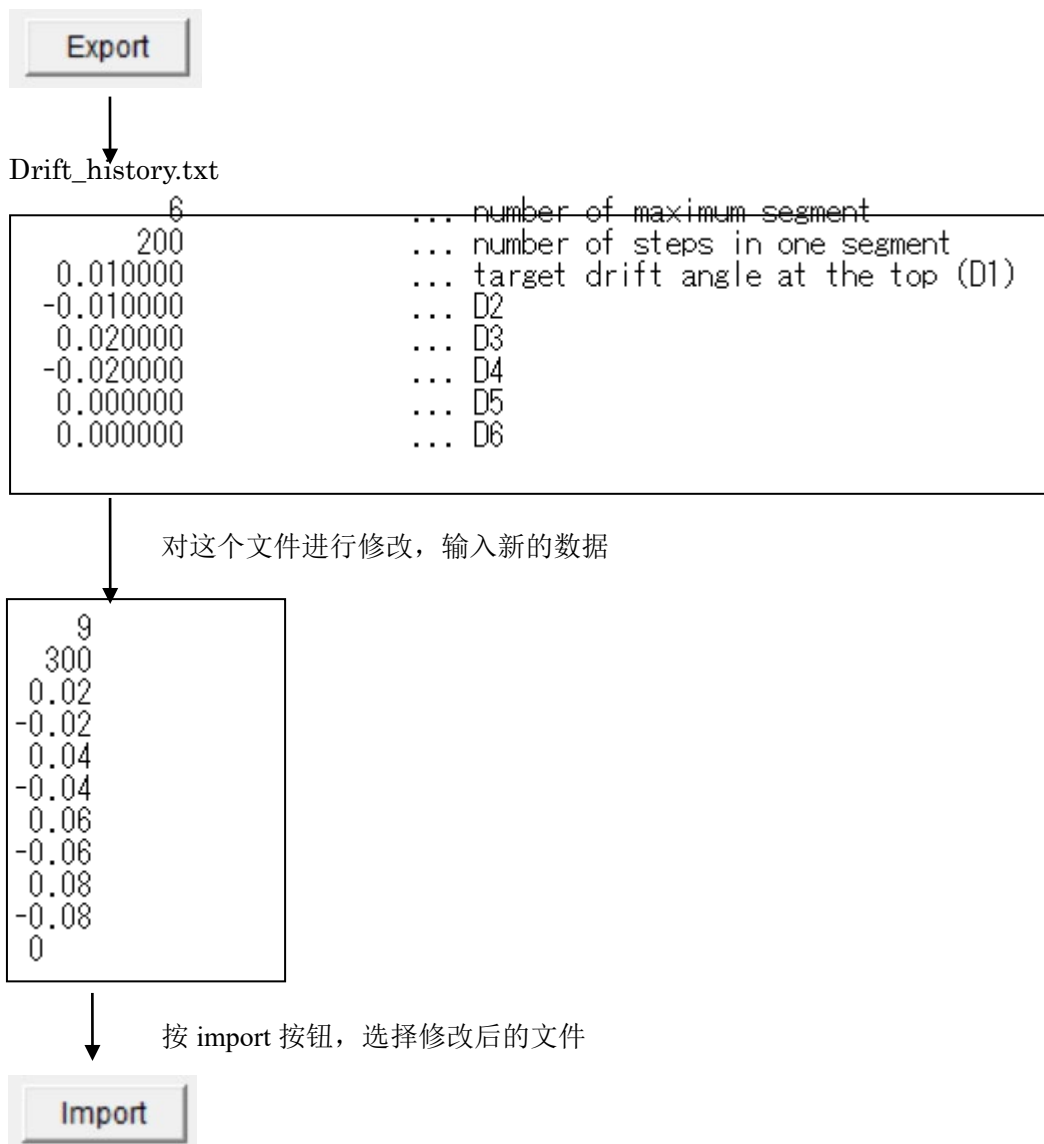


按【import】按钮，选择修改好的文本文件。

## [2] 变形角的滞回历史 (Drift Angle History)

按下[Export]按钮可以把变形角的滞回数据输出到 'Drift\_history.txt'文件中。反之, 按下【import】可以把文本文件的数据作为变形角的滞回历史。

可以对"Drift\_history.txt"文件进行修改得到自定义的变形角数据。

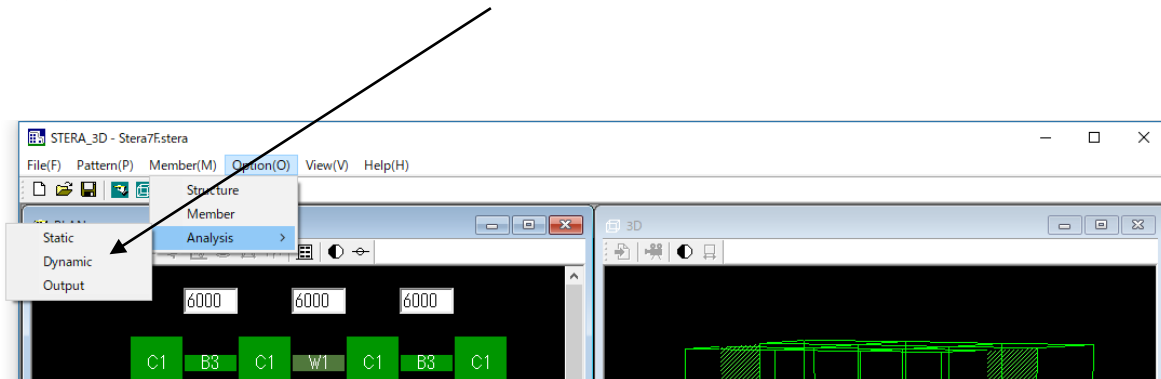




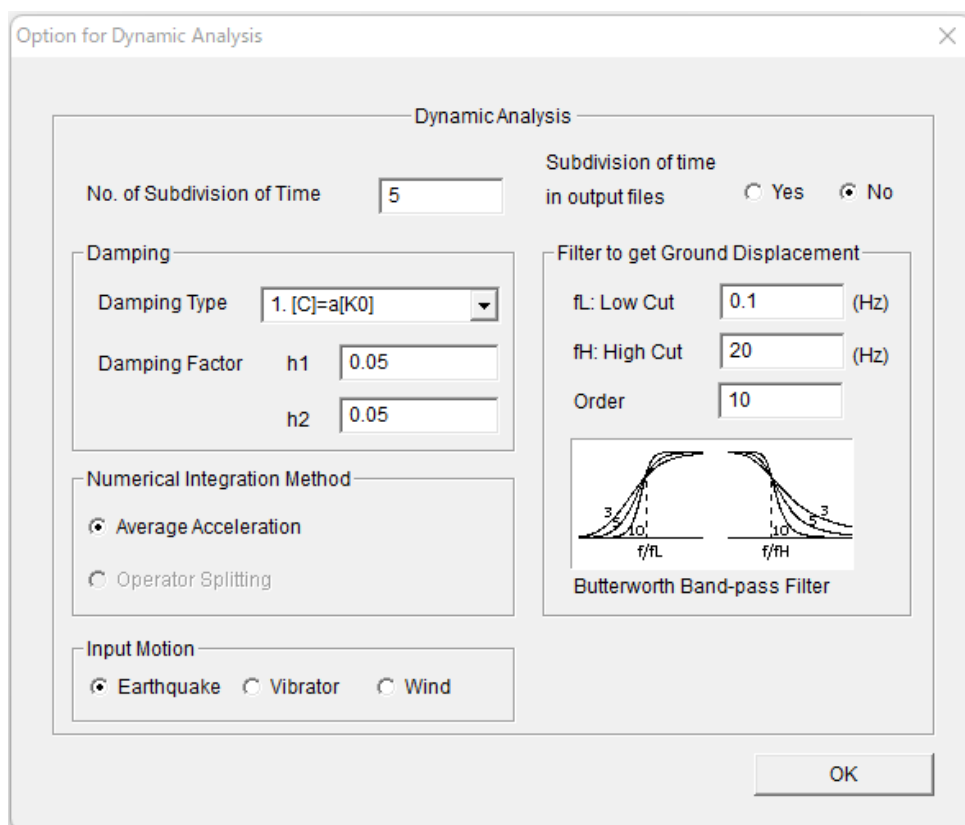
# STERA 3D 使用方法

## 7.3 动态分析条件

要更改初始设置条件，请从菜单中选择[选项]> [分析条件]> [动态分析]。



[选项]> [分析条件]> [动态分析]



- No. of Subdivision of Time 时间间隔的细分数量

初始值是 5。在地震响应分析中，我们给出了一个数字用来划分地震波数据的时间间隔。例如，如果地震波数据的时间步长是 0.02 秒而分割数是 5，则地震响应分析中数值积分的增量是 0.004 秒。

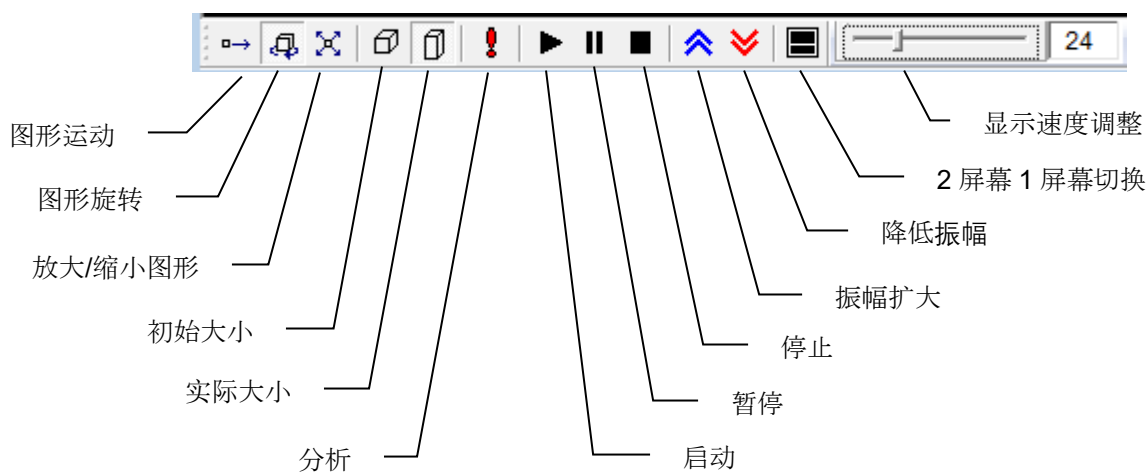
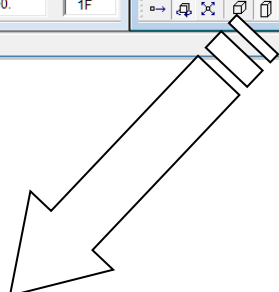
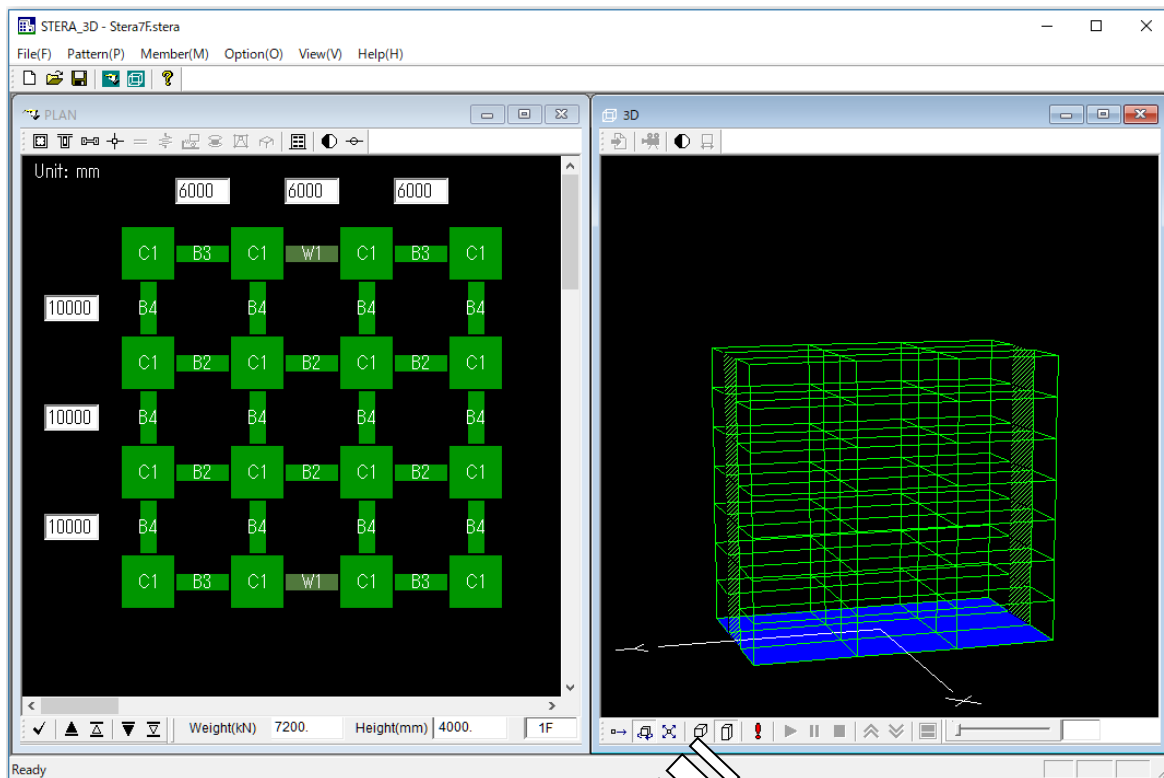
- 但地震数据的数量上限是 60,000。

## STERA 3D 使用方法


- Subdivision of time in output files 输出文件中时间间隔的细分  
No: 动力响应的输出文件中时间间隔将于输入的地震数据相同。  
Yes: 输出文件的时间间隔将按照前项中的分割数进行分割, 输出文件的大小也会变大。
- Damping 衰减矩阵  
有三种矩阵可以选择。  
[C] = a [K 0]: 初始刚度比例  
[C] = a [Kp]: 瞬时刚度比例  
[C] = a [K 0] + b [M]: 瑞利类型  
接下来, 指定一阶和二阶粘滞阻尼常数 h1 和 h2。 h2 用于瑞利类型。阻尼常数的初始值为 0.05。
- Numerical Integration Method 数值积分法  
作为数值积分方法, 请选择平均加速度方法或 OS 方法 ((Operator Splitting)运算符分割)。  
(初始值是平均加速度方法)
- Input Motion 输入动作  
可从“地震”地面加速度及“地面振动器”中选择输入动作
- 用于运动位移计算的带通滤波器  
巴特沃斯用于通过使用地面运动加速度波形的 FFT 进行积分来计算位移波形  
设置带通滤波器的参数。初始值是  
低切频率 0.1 Hz  
高切频率 20 Hz,  
过滤顺序 10  
详情请参阅技术手册。


## 8 建筑物三维显示和分析结果


### 8.1 建筑物的 3D 显示



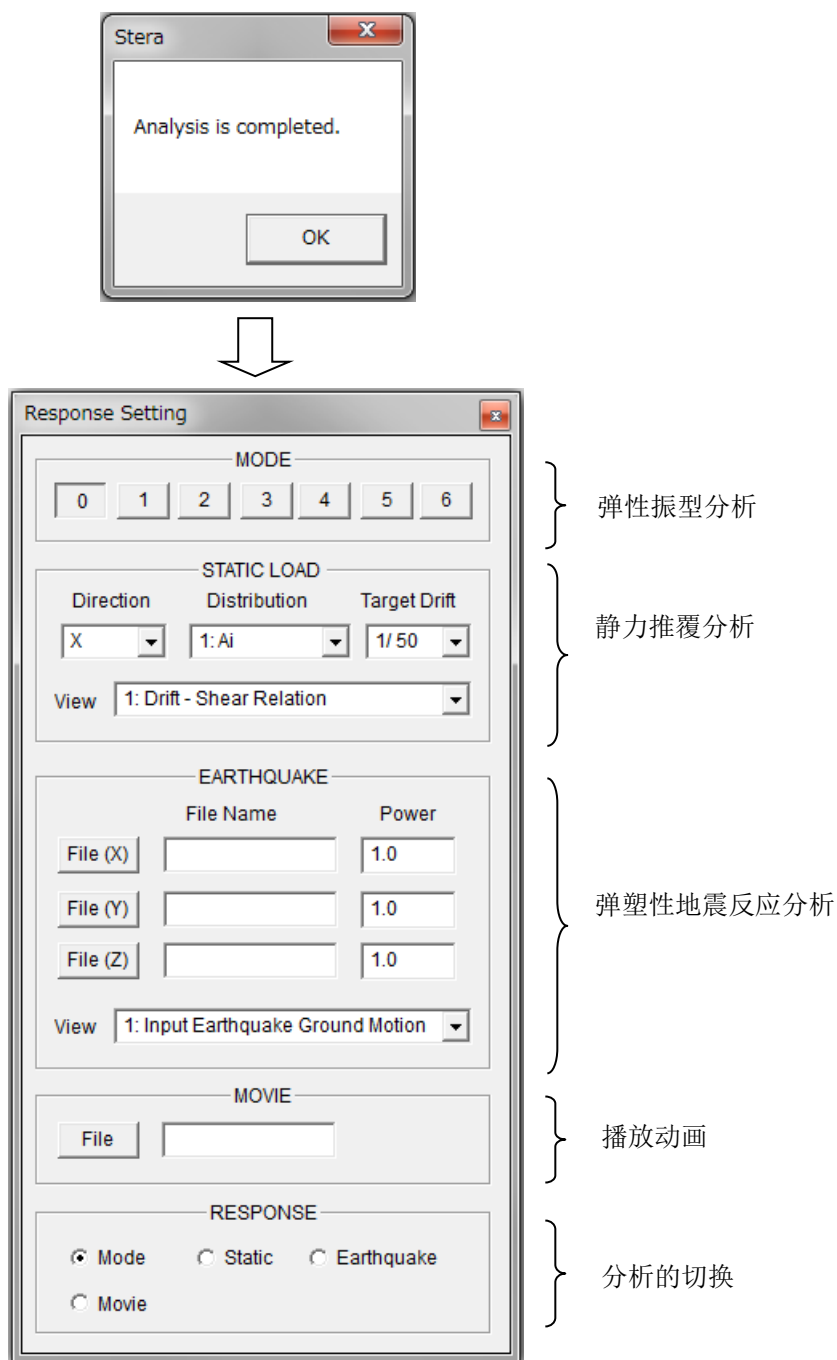
## STERA 3D 使用方法

[1] 在“初始尺寸” (  ) 的屏幕上，具有跨度 1：层高度 0.5 的固定比例。

当点击“实际尺寸” (  ) 时，它显示为输入的实际尺寸的比例。

[2] “分析” (  ) 生效时，点击它进行初始分析。

出现以下信息时，按 OK，设置窗口将出现。





响应设定画面

# STERA 3D 使用方法



## 8.2 弹性模态分析

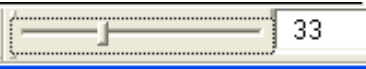
[1] 点击“模态”的数字按钮时，显示不同的振型（1~6次）。


此外，屏幕右上方显示自振周期（period）和有效质量比（Mx, My, Mz）值。

[2] “开始”  显示振型的振动动画。按“暂停”  可以暂停。

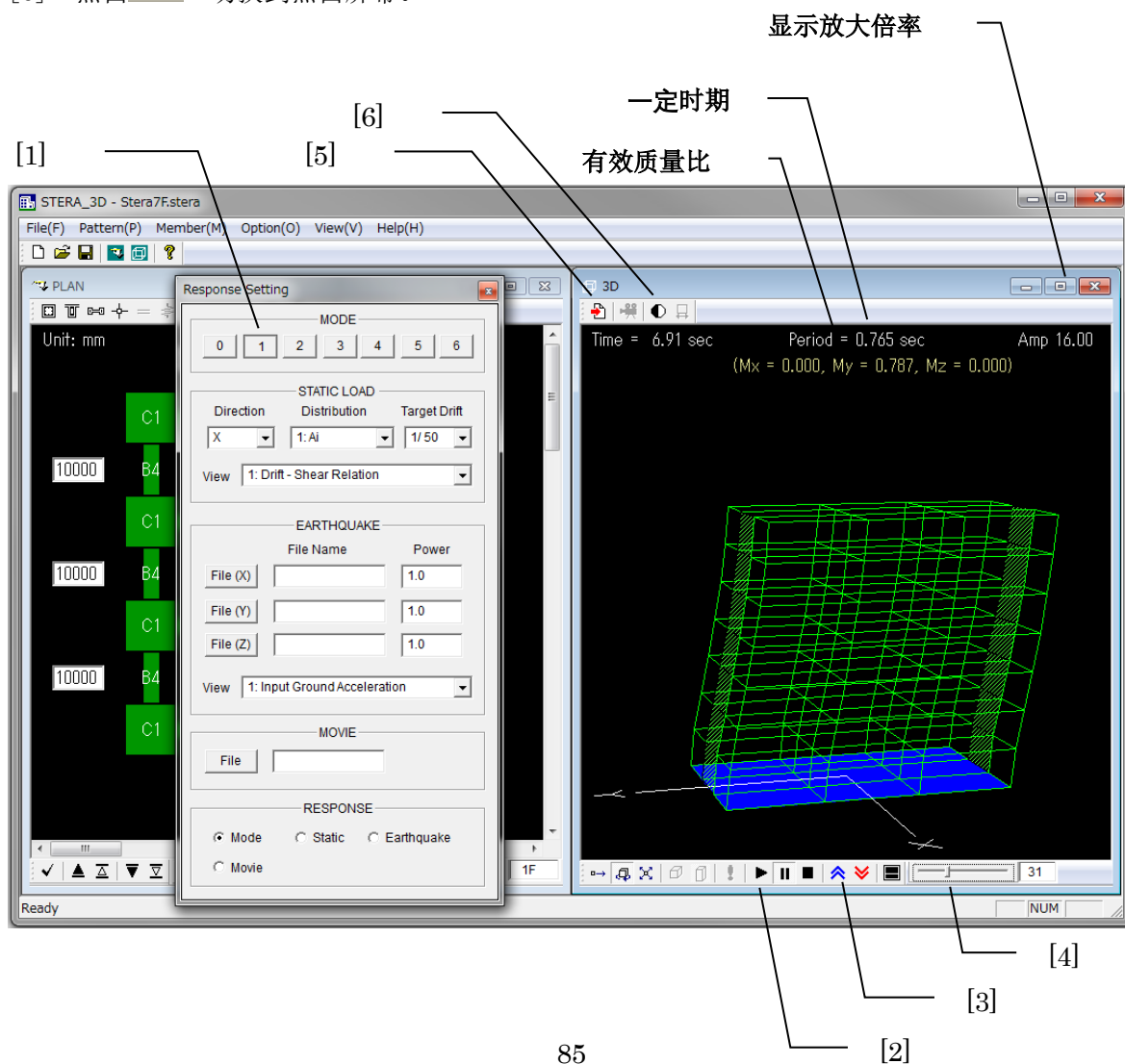
按“结束”  结束。

[3] 按“↑”  可以提高振幅，按“↓”  可以减小振幅。

[4] 通过滑动  可以调节动画播放速度（只能慢放）。

[5] 按“保存数据”  ”将分析结果保存到文件中。

[6] “黑白”  ”切换到黑白屏幕。



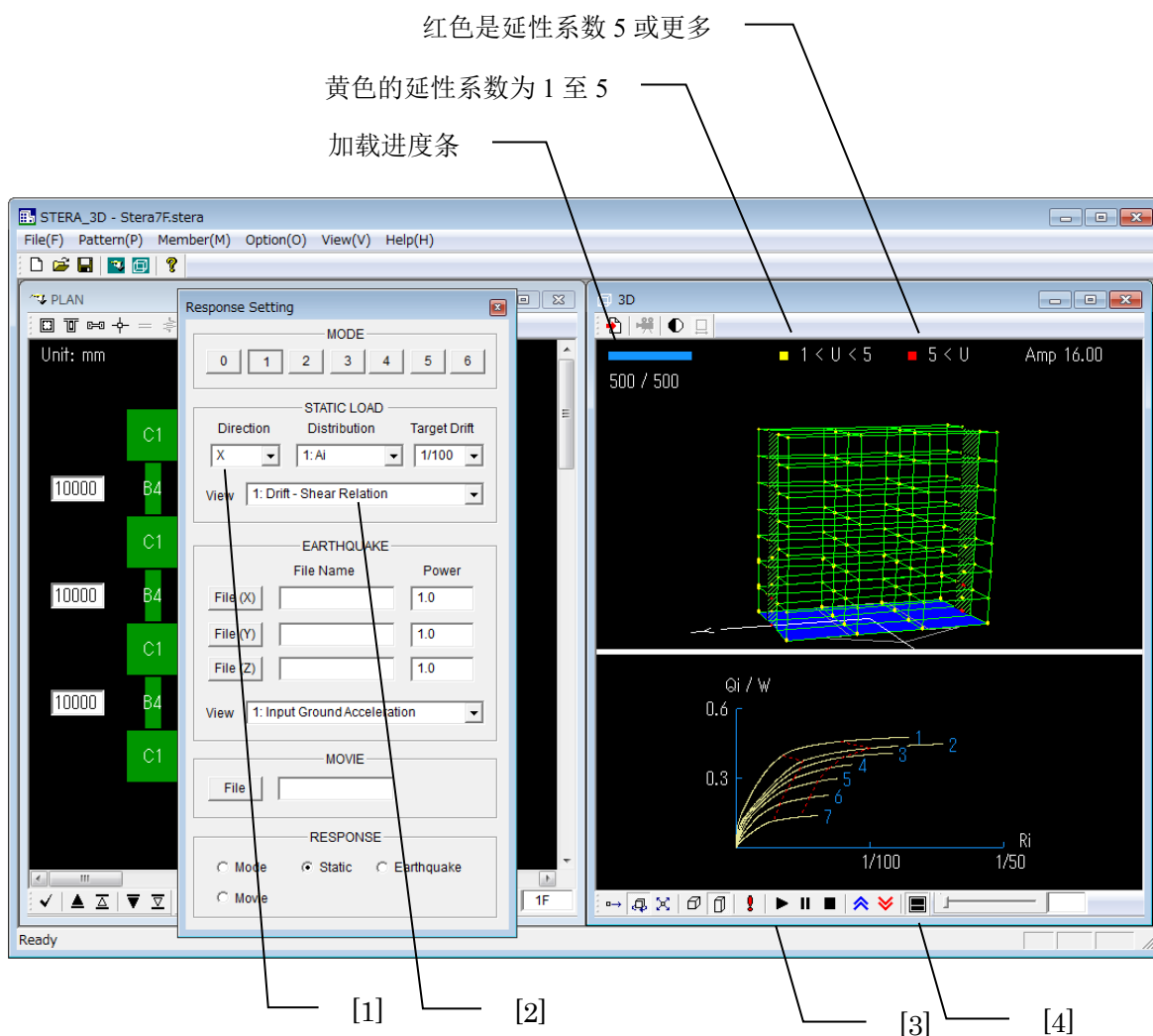
8.3 静力推覆分析

[1]用“静态负载”设置应用条件。

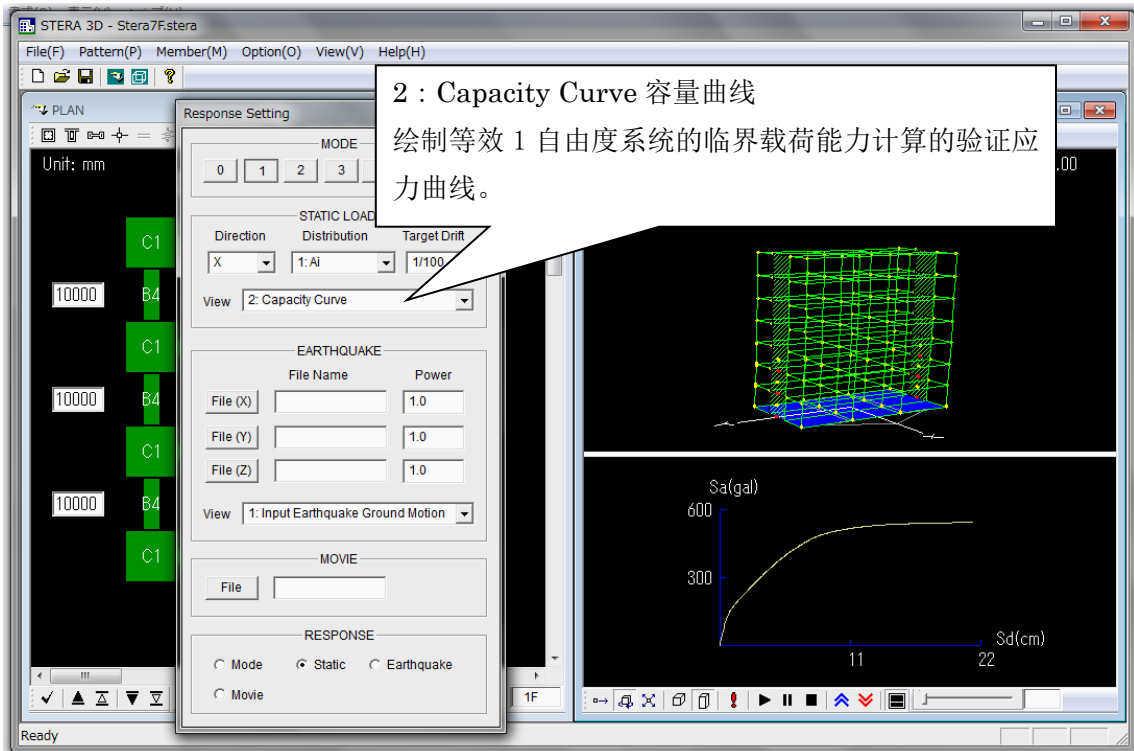
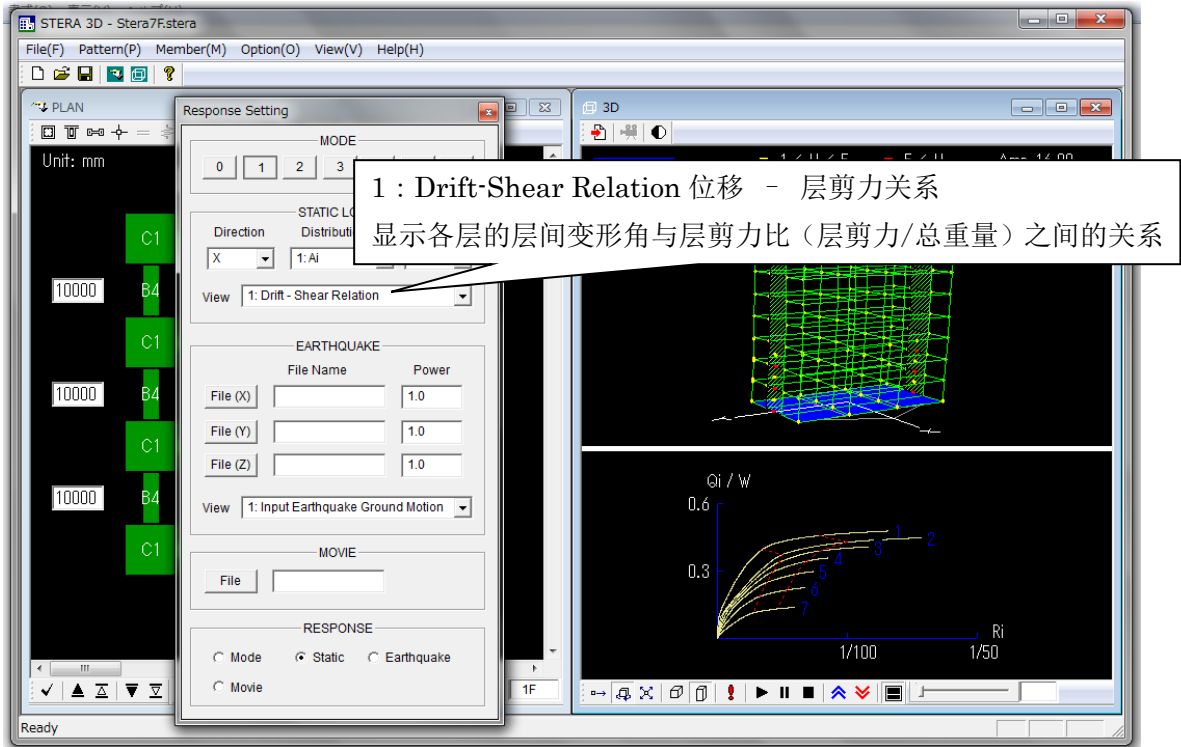
- “方向” 设定力的方向。  
X (X 方向) -X (X 方向的反转) Y (Y 方向) -Y (与 Y 方向相反)
- “分布” 设置水平力分布。该力作用于每层的重心位置。  
Ai (Ai 分布) 三角形 (倒三角形分布) 均匀 (均匀分布)  
UBC (美国 UBC 代码) 模式 (强制方向的模式分配模式)
- “目标变形角” 设定目标加载角度 (顶部变形角度)。  
循环 (cyclic) 是一个需要预设定的循环载荷选项。  
“Force” is the target force as described in 7.2.  
1. 1/50 2. 1/100 3. 1/200 4. Cyclic 5. Force

[2]选择要在下面的屏幕上显示的响应。

[3]按“开始”开始加载。“||”暂停，“■”停下来。

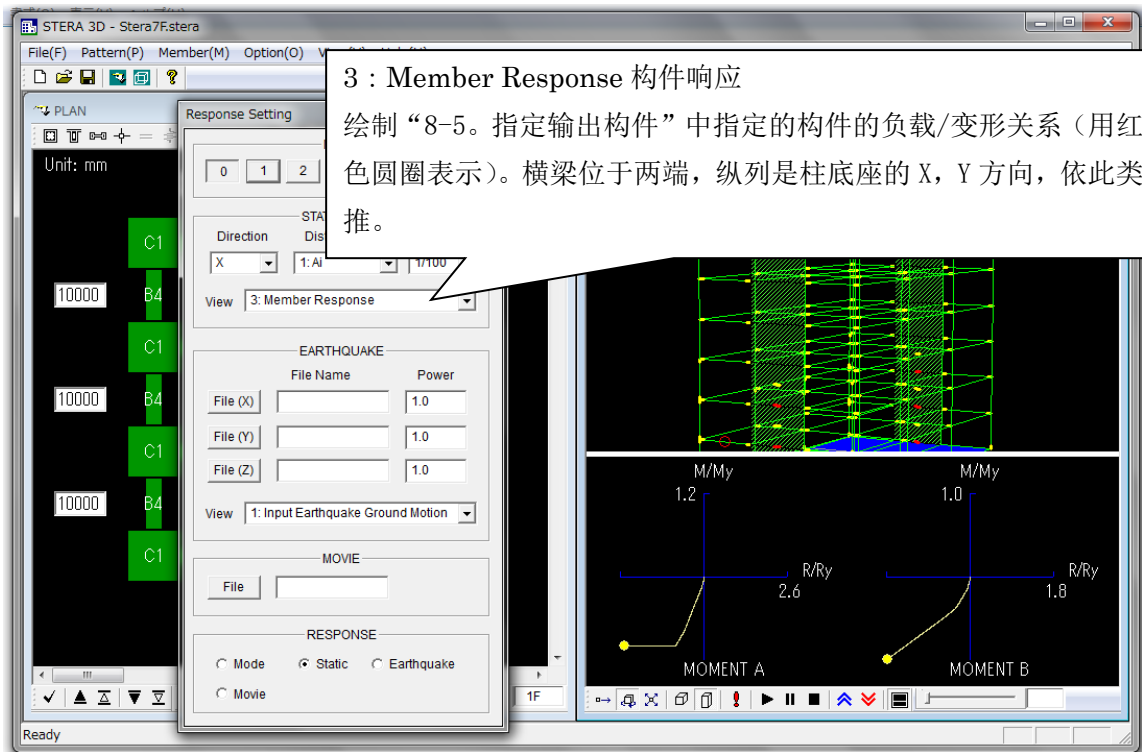


# STERA 3D 使用方法



3 : Member Response 构件响应

绘制“8-5. 指定输出构件”中指定的构件的负载/变形关系（用红色圆圈表示）。横梁位于两端，纵列是柱底座的 X, Y 方向，依此类推。



The screenshot displays the STERA 3D software interface. On the left, a vertical list of members is shown with labels C1, B4, C1, B4, C1, B4, C1, B4, C1. The 'Response Setting' dialog box is open, showing options for 'Direction' (X), 'View' (3: Member Response), and 'EARTHQUAKE' settings (File (X), File (Y), File (Z), Power). Below the dialog, a 3D model of a frame structure is visible, with red circles indicating the output members. Two moment diagrams are shown: 'MOMENT A' with a peak of 1.2 M/My and a rotation of 2.6 R/Ry, and 'MOMENT B' with a peak of 1.0 M/My and a rotation of 1.8 R/Ry.



### 8.4 弹塑性地震响应分析

[1]将输入的地震地面运动（地面运动加速度数据）设置为“地震”。




**ファイル(X)**：从文件选择画面中选择 X 方向输入的地震地面运动。

**ファイル(Y)**：从文件选择画面中选择 Y 方向的输入地震运动。

**ファイル(Z)**：从文件选择屏幕中选择 Z 方向（上和下）的输入地震运动。


“放大倍率”：指定输入倍率（默认值为 1.0）。

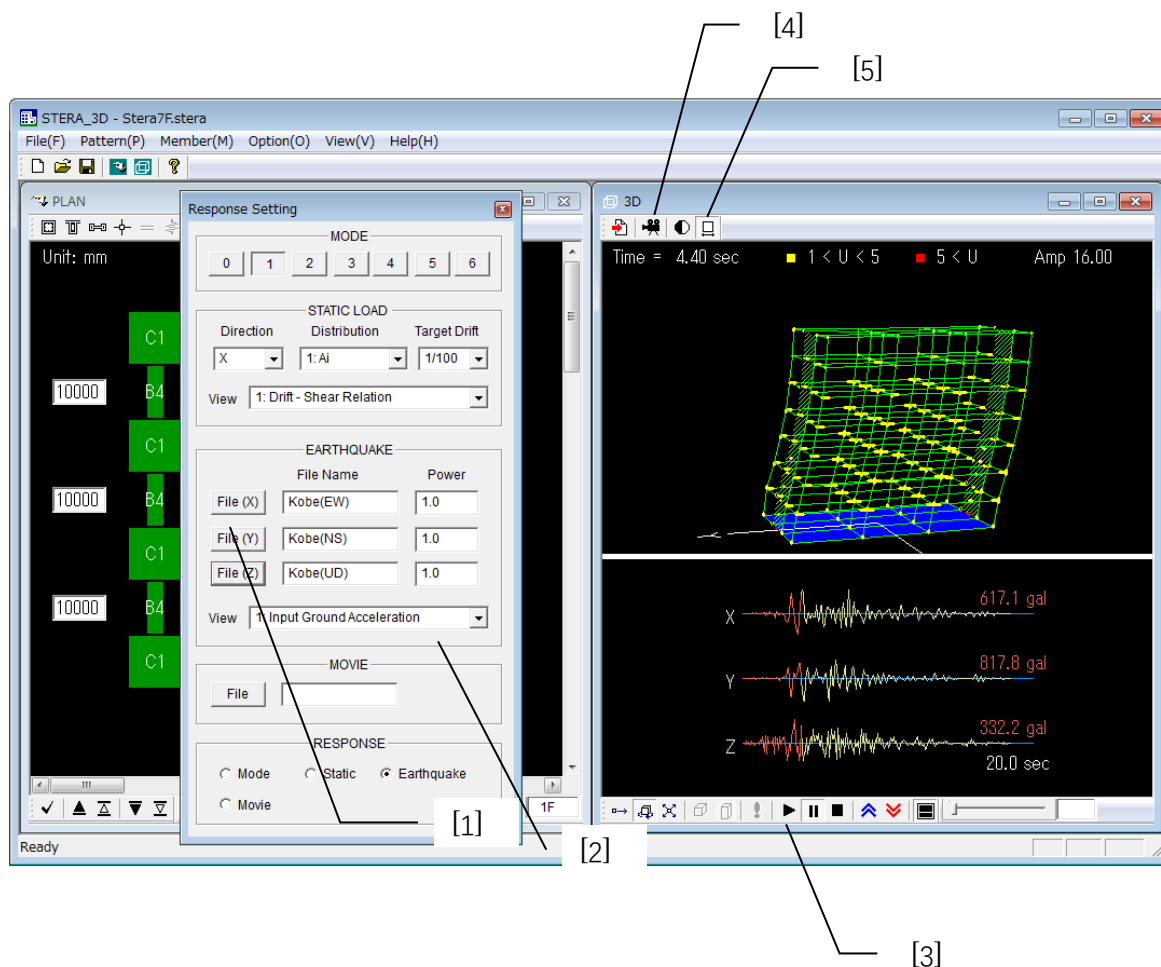
[2]选择要在下面的屏幕上显示的响应。

[3]用“开始”  开始地震响应。“||”  暂停，“■”  停下来。

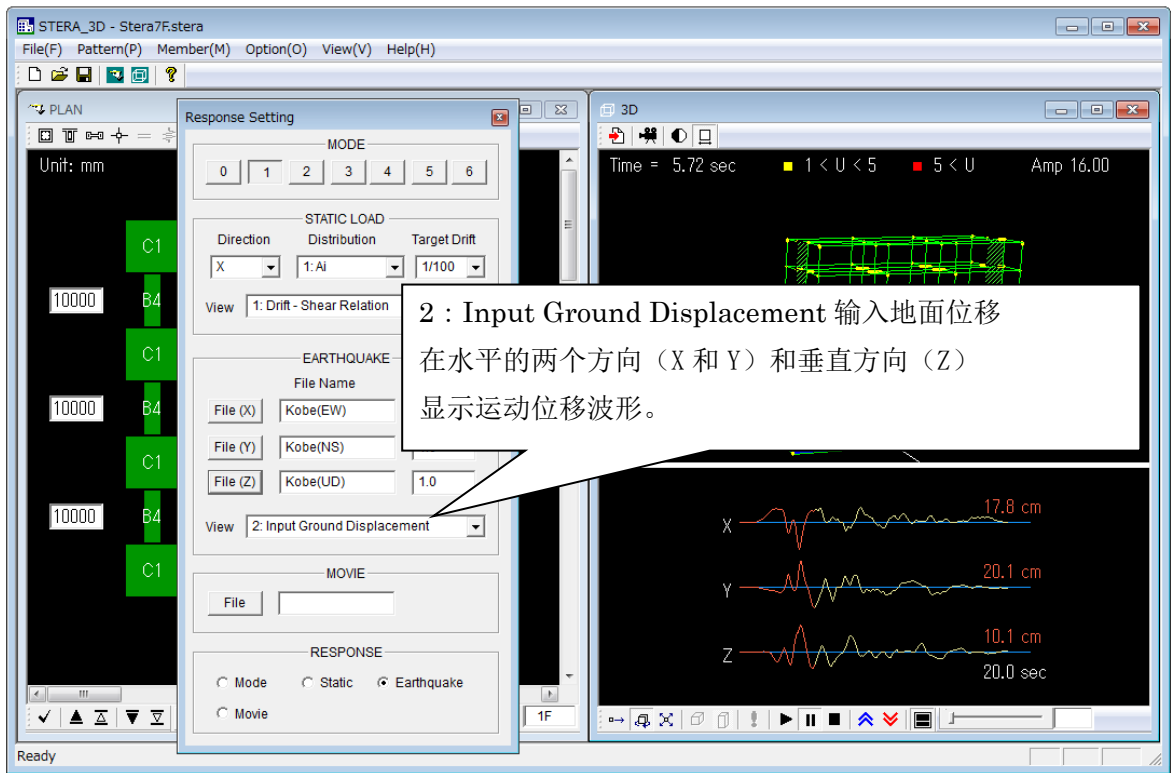
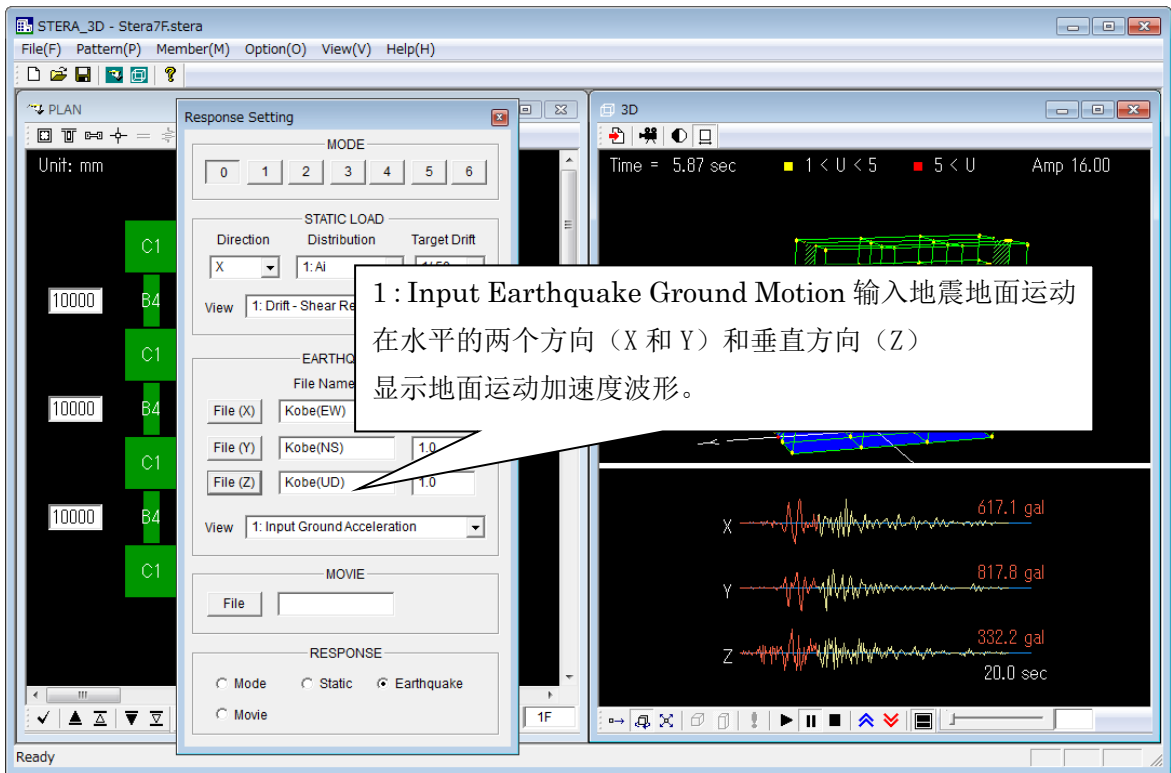
下面的屏幕显示了输入地震动的整个波形（白色）和红色波形表示进度。

[4]在“保存电影”  中将地震响应保存为动画文件（见 8-6）。

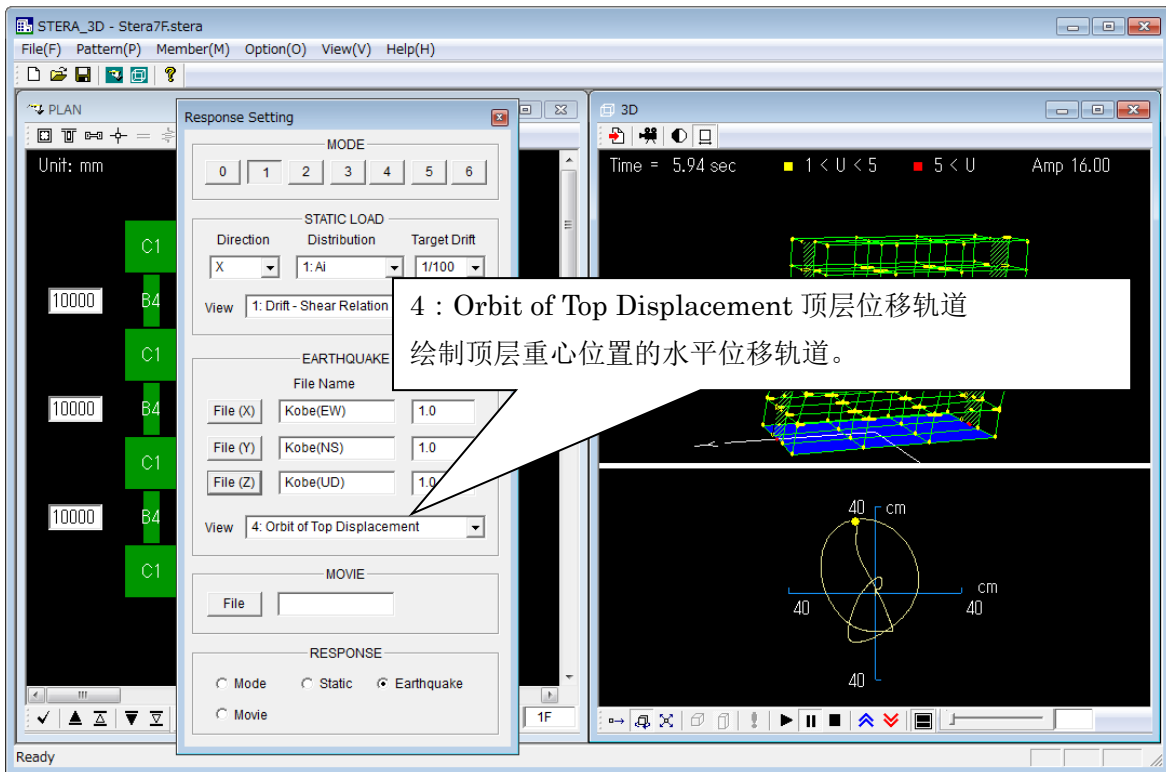
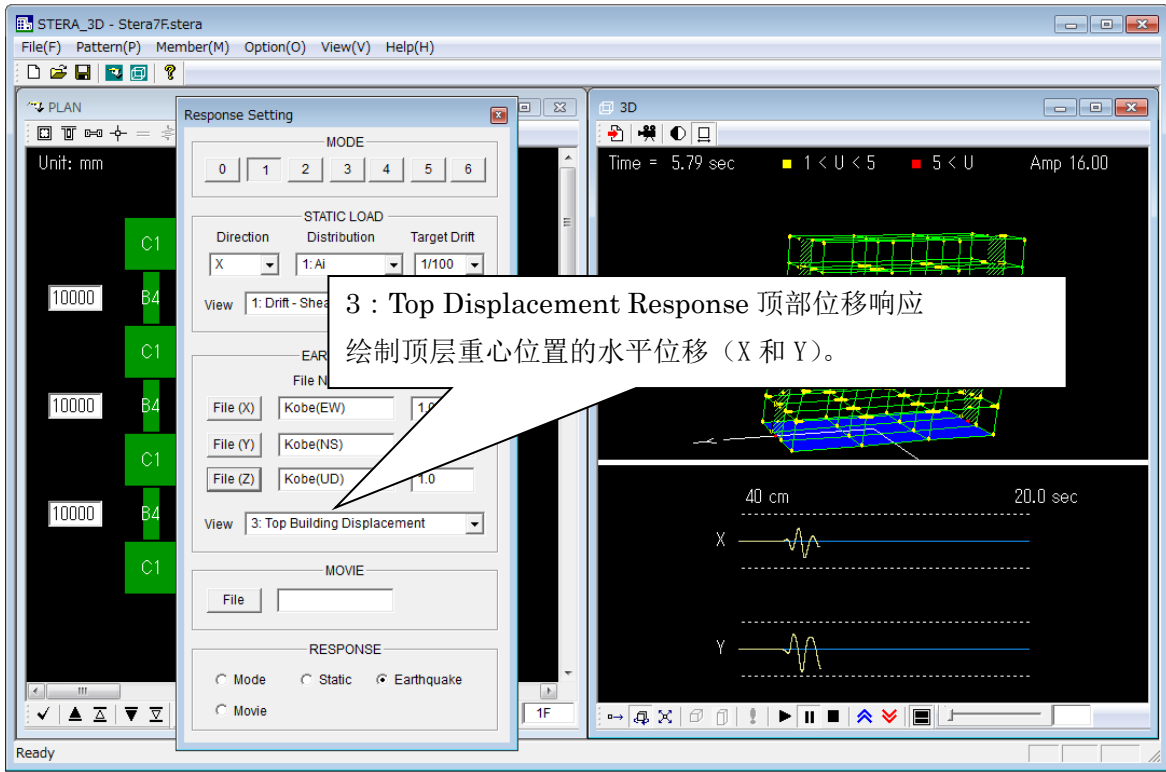
[5]“地面移动” ，可以切换地面位移的显示/不显示（显示初始值）。

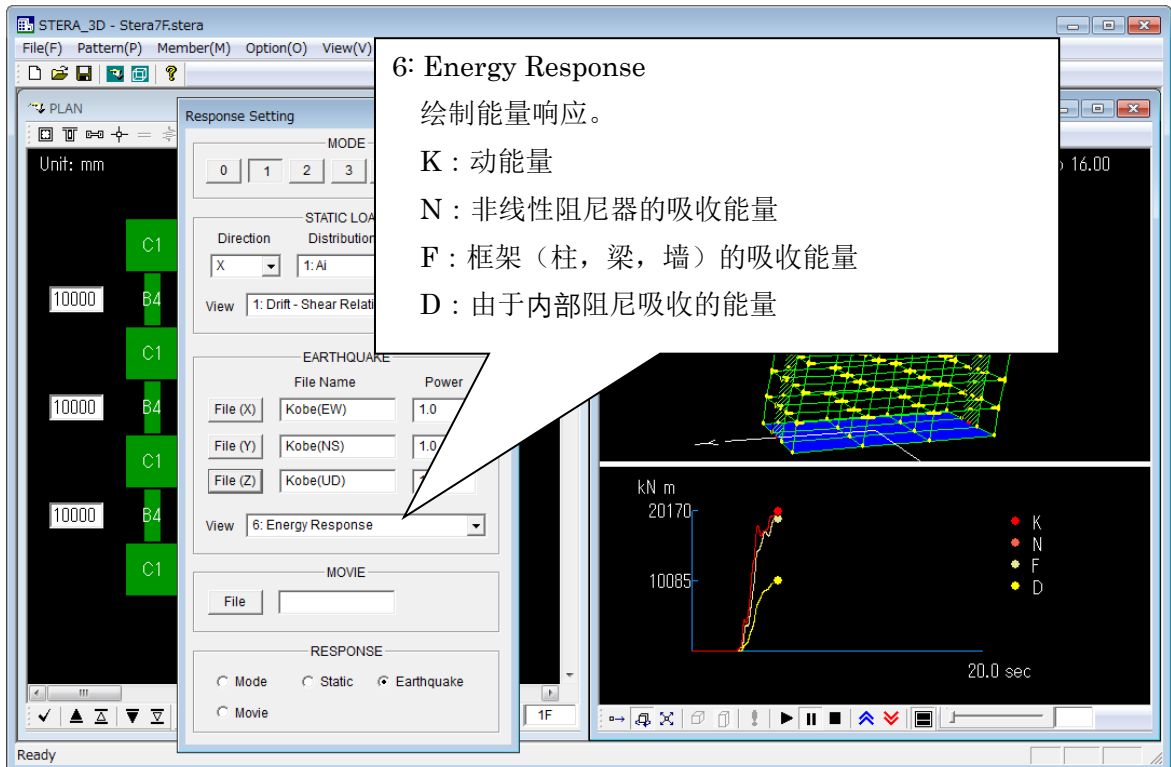
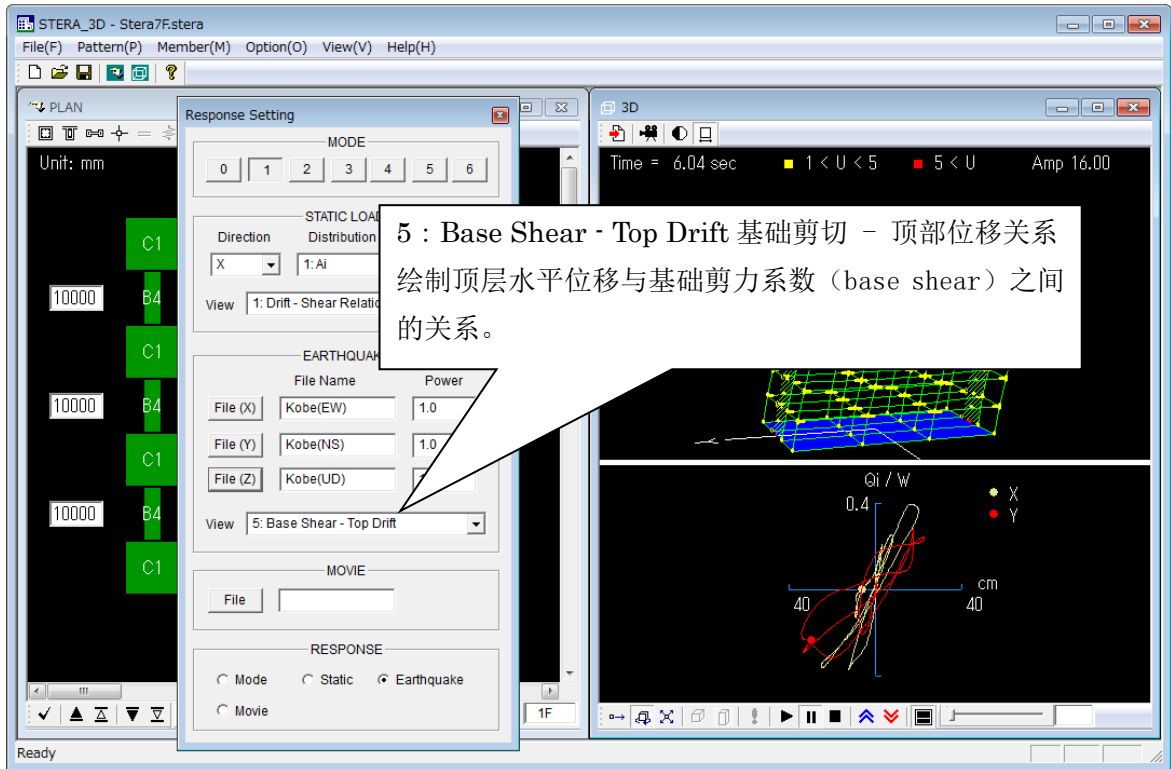


# STERA 3D 使用方法



# STERA 3D 使用方法





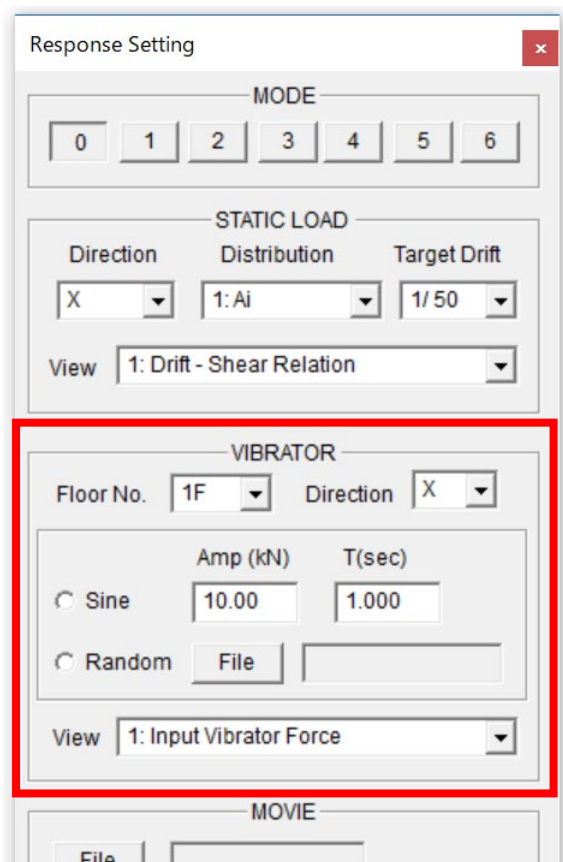
# STERA 3D 使用方法

The screenshot displays the STERA 3D software interface. On the left, a 2D plan view shows a structural frame with columns labeled C1 and beams labeled B4, with a unit of 10000 mm. The main window is titled 'Response Setting' and contains several sections: 'MODE' with a list of modes (0-6), 'STATIC L' with 'Direction' set to X and 'Distrib' set to 1:AI; 'EARTHQUAKE' with 'File Name' and 'Power' fields, and 'File (X)', 'File (Y)', and 'File (Z)' fields set to Kobe(EW), Kobe(NS), and Kobe(UD) respectively; 'MOVIE' with a 'File' field; and 'RESPONSE' with radio buttons for 'Mode', 'Static', and 'Earthquake' (which is selected). A 'View' dropdown is set to '7: Member Response'. On the right, a 3D view shows a structural model with yellow arrows indicating displacement. Below the 3D view are two moment diagrams: 'MOMENT A' and 'MOMENT B'. Both diagrams plot Moment (M/My) on the vertical axis (ranging from -1.2 to 1.2) against Rotation (R/Ry) on the horizontal axis. MOMENT A has a rotation range of 2.2, and MOMENT B has a rotation range of 1.6. A text box with a pointer to the 'View' dropdown contains the following text:

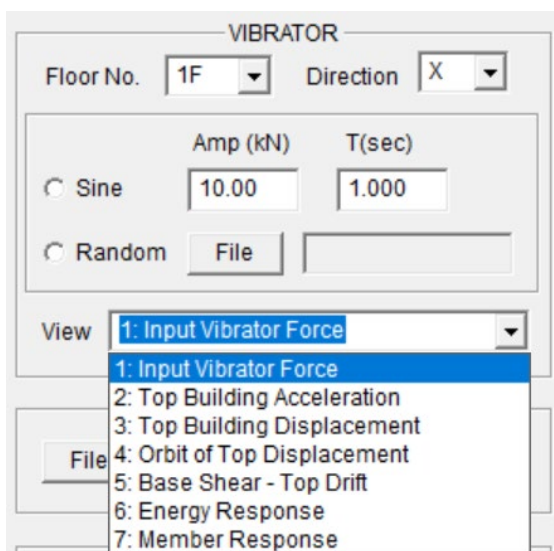
7 : Member Response 构件响应  
绘制指定构件的加载/变形关系。  
横梁位于两端，纵列是柱底座的 X, Y 方向，依此类推。

### 8.5 非线性振动响应分析

(假设在弹性性分析的选项中选择“作动器在楼板”(vibrator on the floor)模式)



- 设定振动器的楼层数以及振动方向 (X 或 Y) .
- 可在选择正弦波或是随机波后设定加载力 (kN)
- 如果是正弦波, 请输入振幅以及周期.
- 如果是随机波, 可从对话框中选择文件并将其输入。(文件的格式与地震波相同)

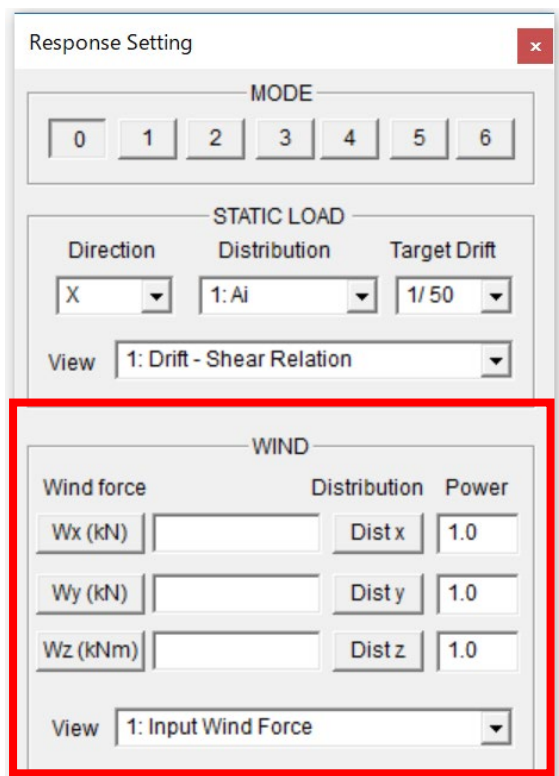
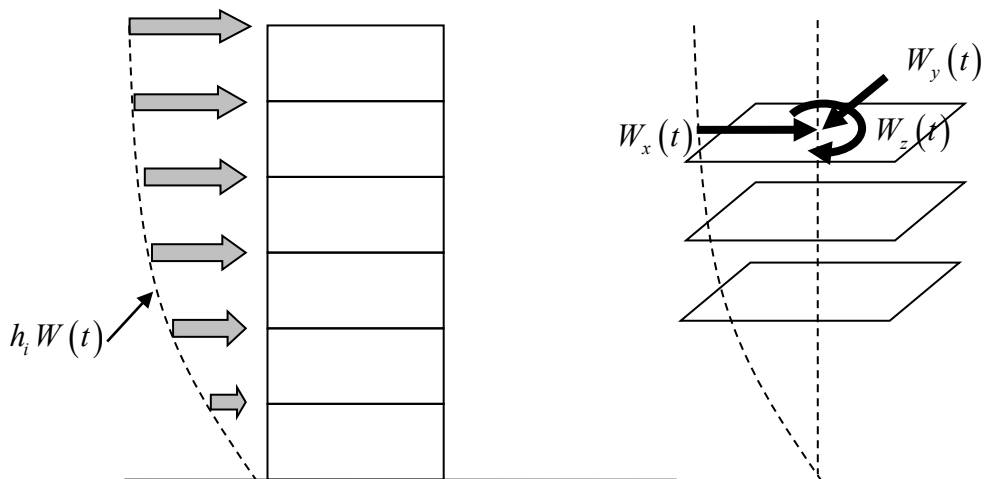


1. Input Vibrator Force - 输入的振动器力
  2. Top Building Acceleration  
建筑物顶层重心的加速度 (X 轴与 Y 轴)
  3. Top Building Displacement  
建筑物顶层重心的位移 (X 轴与 Y 轴)
- 之后的选项与地震分析的选项相同

### 8.6 风荷载响应分析

(在弹塑性分析 (dynamic analysis) 选项菜单中选择 “Wind”)


动态风荷载被施加在每个楼层的重心处，且可以选择几种高度分布。



- Wx (kN): 选择 X 向风荷载输入文件。
- Wy (kN): 选择 Y 向风荷载输入文件。
- Wz(kNm): 选择 Z 向风荷载输入文件。
- Wx, Wy 和 Wz 的风荷载输入文件格式与 9.1 节中地震波加速度输入格式一致。
- Dist x, Dist y 和 Dist z: 选择风荷载沿高度的侧向分布的输入文件。
- 输入侧向分布的风荷载 Dist x, Dist y 和 Dist z 与 7.2 节中描述的静态分析中用户定义的水平荷载相同。
- Power: 设置该值以放大原始风荷载。

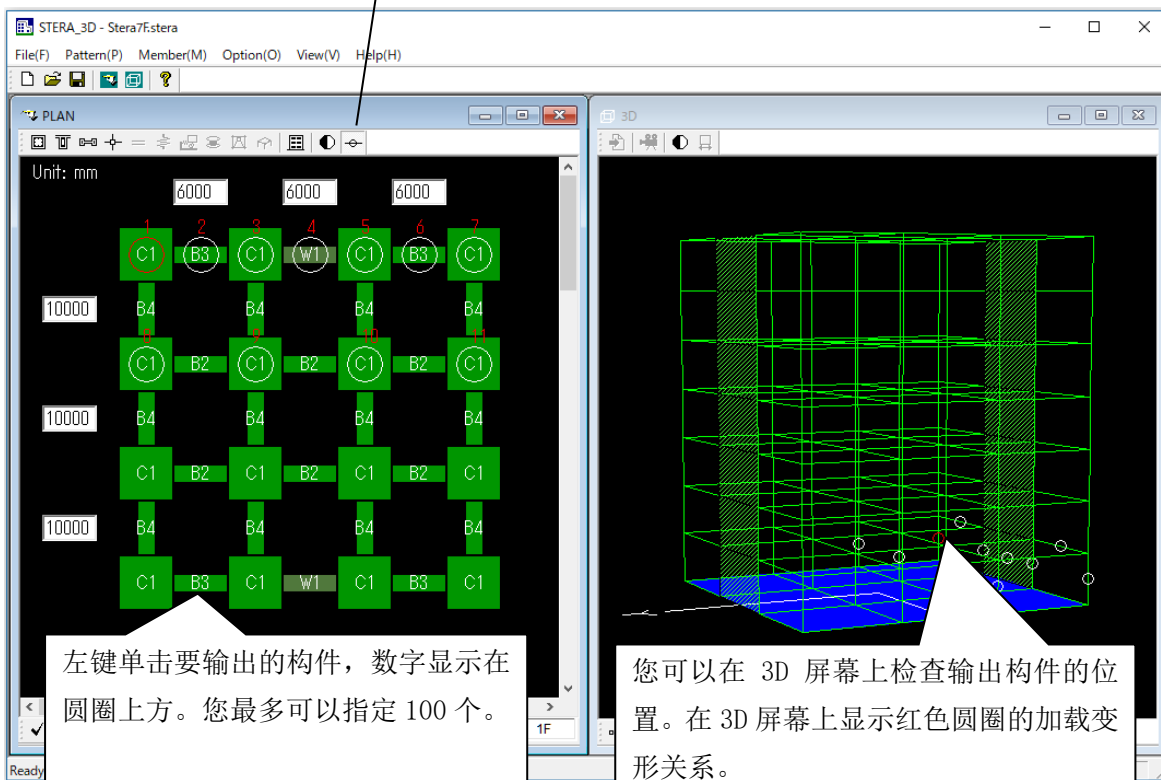
# STERA 3D 使用方法

## 8.7 输出构件的指定

通过点击（按钮），您可以指定输出构件。

按钮打开时，您无法更改构件类型。再次点击它将其关闭。

如果你点击这个按钮，你可以指定输出构件。再次点击，你可以取消它。






## STERA 3D 使用方法

### 8.8 将建筑物地震保存为视频文件

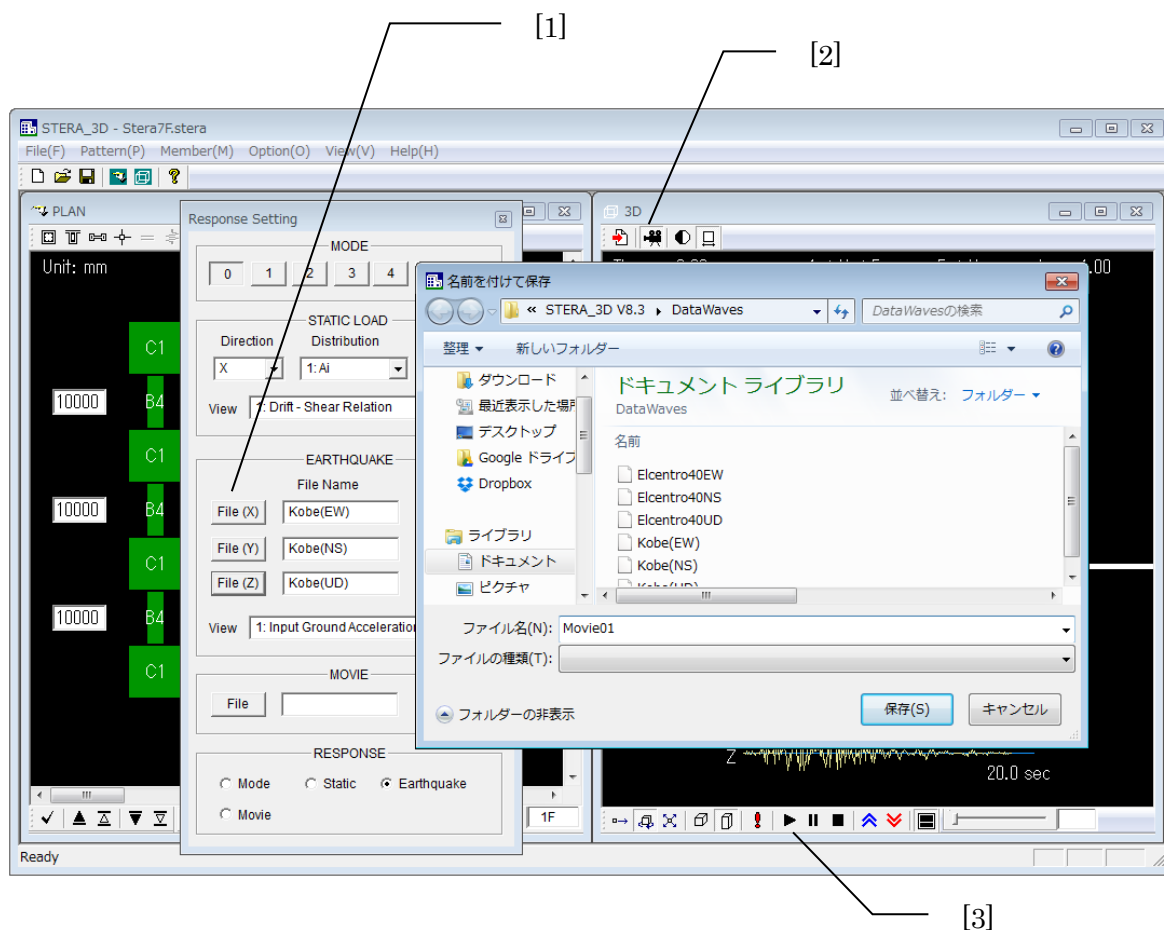
#### 1) 如何保存动画

在弹塑性地震响应分析中，当建筑物尺寸较大或分析时间步骤比较紧凑时，显示建筑物的震动可能需要一些时间。在这种情况下，您可以将动画部分（建筑物的震动和地震波形）保存为动画文件，稍后再播放电影文件以高速显示。请注意，这些动画文件占有较大的储存空间。

[1] 设置输入地震地面运动（地面运动加速度数据）。

[2] 点击“保存电影”并指定要保存的电影文件名。




[3] 自动开始录制。“”暂停，“”停下来。

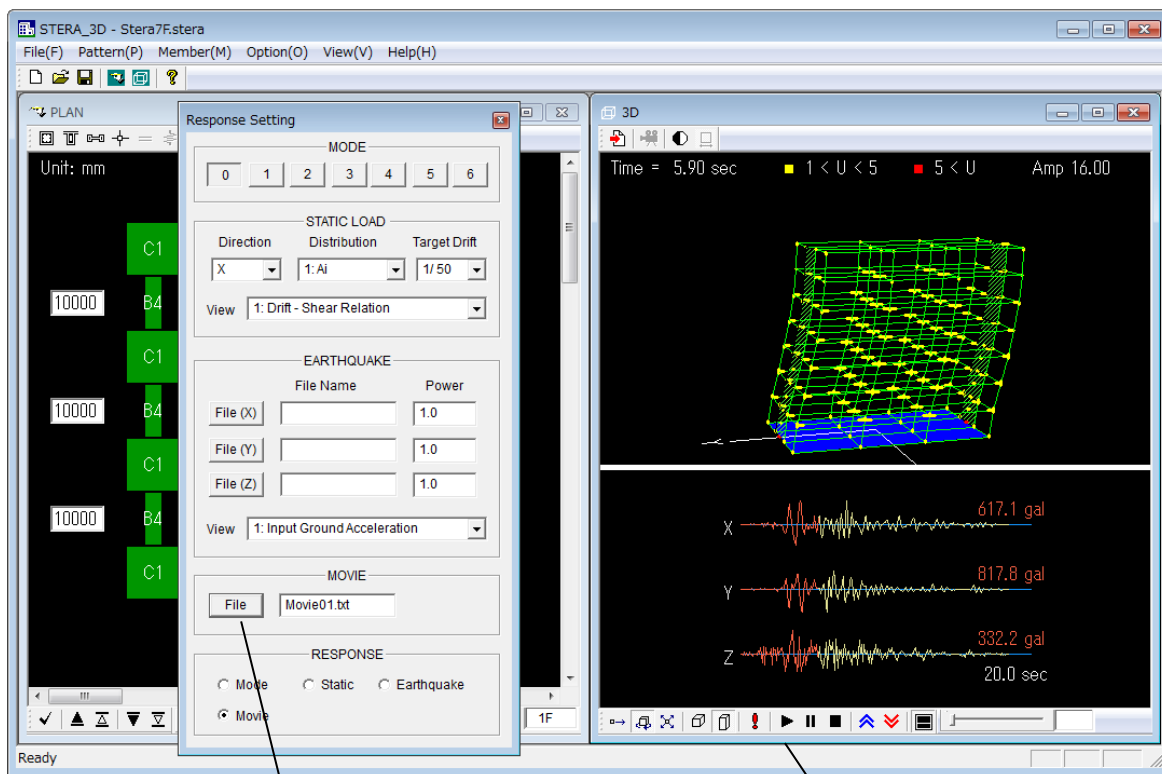


## STERA 3D 使用方法

### 2) 如何播放动画

[1] 在响应设定画面的“动画文件”**File**”中，按选择保存的动画文件。

[2] “开始””显示地震响应。“”暂停，“”停下来。



[1]

[2]

8.9 切换分析

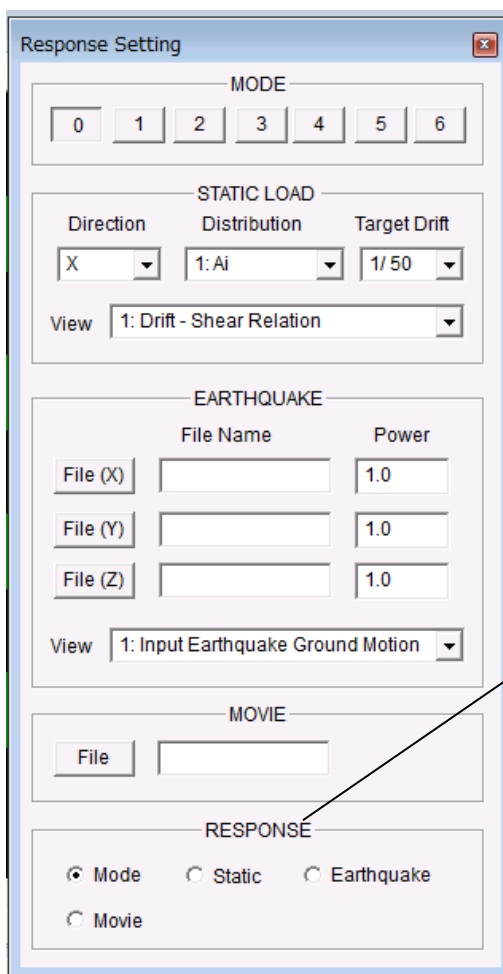
[1]点击“响应 RESPONSE SETTING DIALOG”单选按钮切换分析。

Mode 模式：弹性模态分析

Static 静态分析：单向静态增量加载分析

Dynamic (Earthquake) 动态分析：弹塑性地震响应分析/作动器加载分析/风载荷分析

Movie 电影：动画文件播放



[1]

## 9 输入地震地面运动

### 9.1 输入地面运动文件的格式

在准备输入的地震文件时，请按如下格式制作文件。

顺序		说明	备注
第一个 (NDATA)	整数	地面运动加速度数据 的数量	
第二个 (DT)	实数	数据时间间隔	单位是秒
第三个以后	实数	地面加速度数据	NDATA 数据。单位是 (厘米/秒 <sup>2</sup> )

注意：用空格或逗号 (,) 分隔数据。

地震加速度数据数量 NDATA 上限是 60,000。 (NDATA <60,000)

地面运动 (地面运动位移) 由程序根据地面运动加速度数据自动计算。

例) 在 “./sample/wave/” 文件夹中的 “Kobe 1995\_NS.txt”

```

1000          ... NDATA
0.0200      ... DT (0.02 秒间隔)
 0.70   0.70  -0.30  -2.00  -2.90  -1.70  -0.30  -0.90  -0.40   3.30
 3.50  -2.00  -6.30  -5.70  -3.60  -4.10  -2.50   0.20  -0.50  -4.50
-9.30  -5.70   2.50   4.70   4.50   9.20  13.70   8.20   6.60   4.00
-6.50 -11.00   0.40  14.90   2.20  -8.00   4.40  15.90  24.40  36.60
38.30  20.10   3.60  -1.80   0.00  14.80   3.40 -40.00 -49.60 -36.00
-21.90 -9.60  -0.90   0.40 -20.60 -31.30 -24.80 -14.00   3.70  11.00
-2.10 -16.70 -16.30 -12. 加速度数据 (厘米/秒2)  -4.00  -5.80 -13.50 -26.60
-20.60 24.10 65.30 44.70   0.30 -14.60   7.30  30.40  13.40 -12.00
-24.00 -28.40 -14.00 -10.60  -5.40  13.50  18.30  27.90  33.00  31.50
40.00   8.60 -23.40 -38.80 -26.10  26.90  21.00   9.30  15.40  13.70
25.30   7.30 -17.30 -23.60 -20.80 -12.60 -28.50 -28.50 -15.60 -15.00
    
```

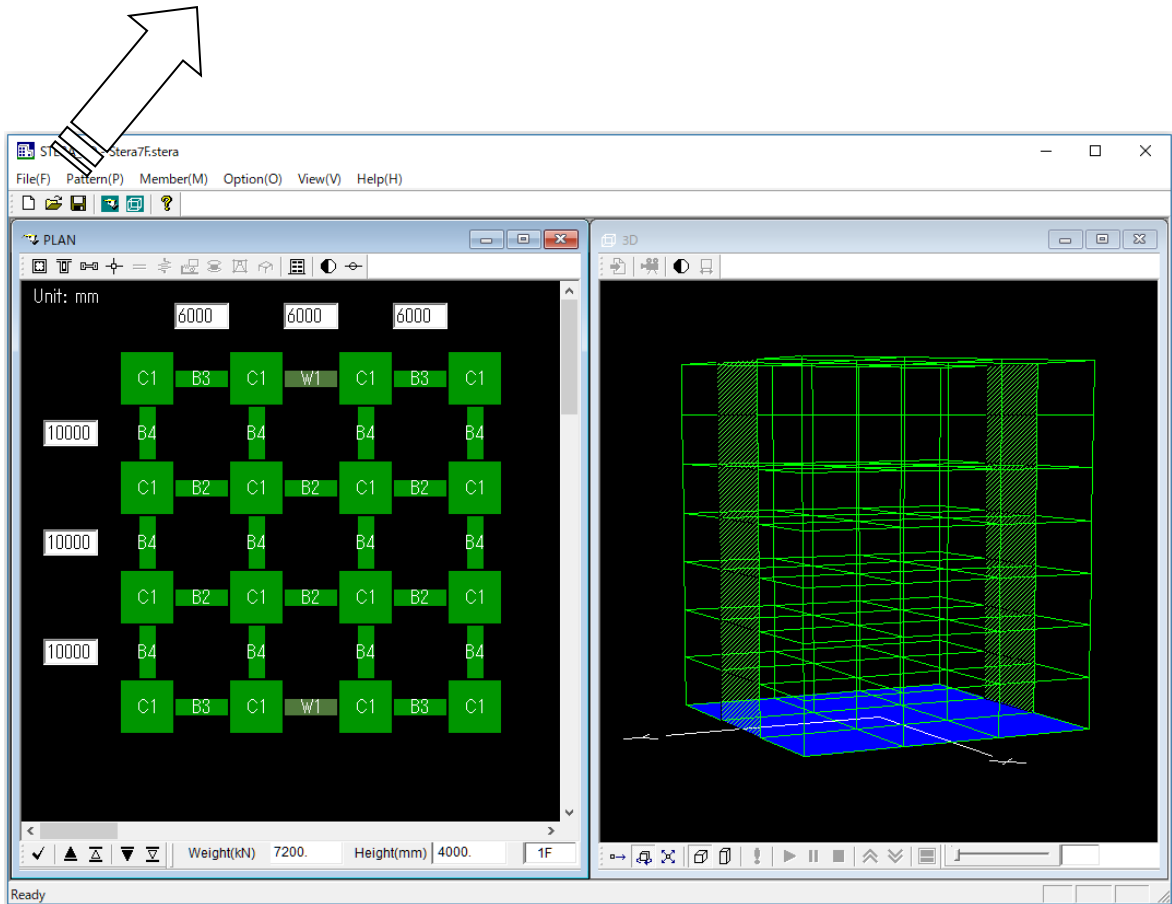
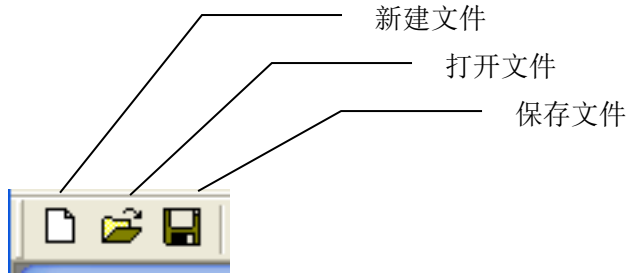
# STERA 3D 使用方法

## 10 保存和加载建筑文件

### 10.1 保存建筑文件

您可以将建筑信息和构件信息存储在一个文件中，并在稍后阅读。

要保存的文件附加了扩展名.stera。




## STERA 3D 使用方法

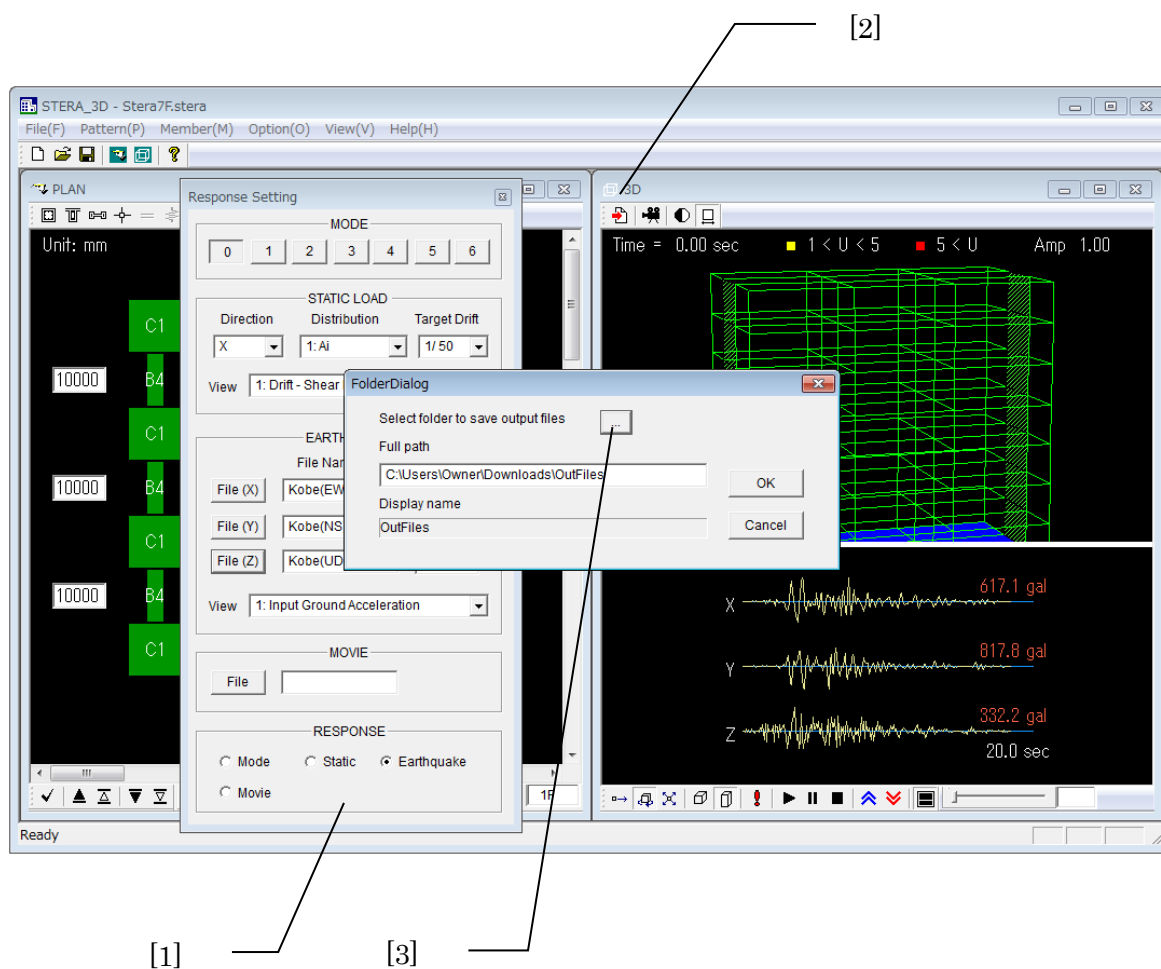
### 10.2 输出分析结果到文本文件

弹性模态分析，单向增量荷载分析，弹塑性地震反应分析的每个结果都保存在文本文件中。

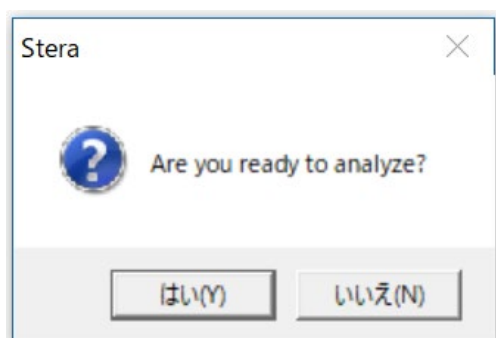
[1] 在响应设定画面中设定分析条件。

[2] 选择数据保存（按钮）。

[3] 出现文件夹选择屏幕后，选择要保存数据的文件夹。



[4] 按“OK”，以下窗口将出现。



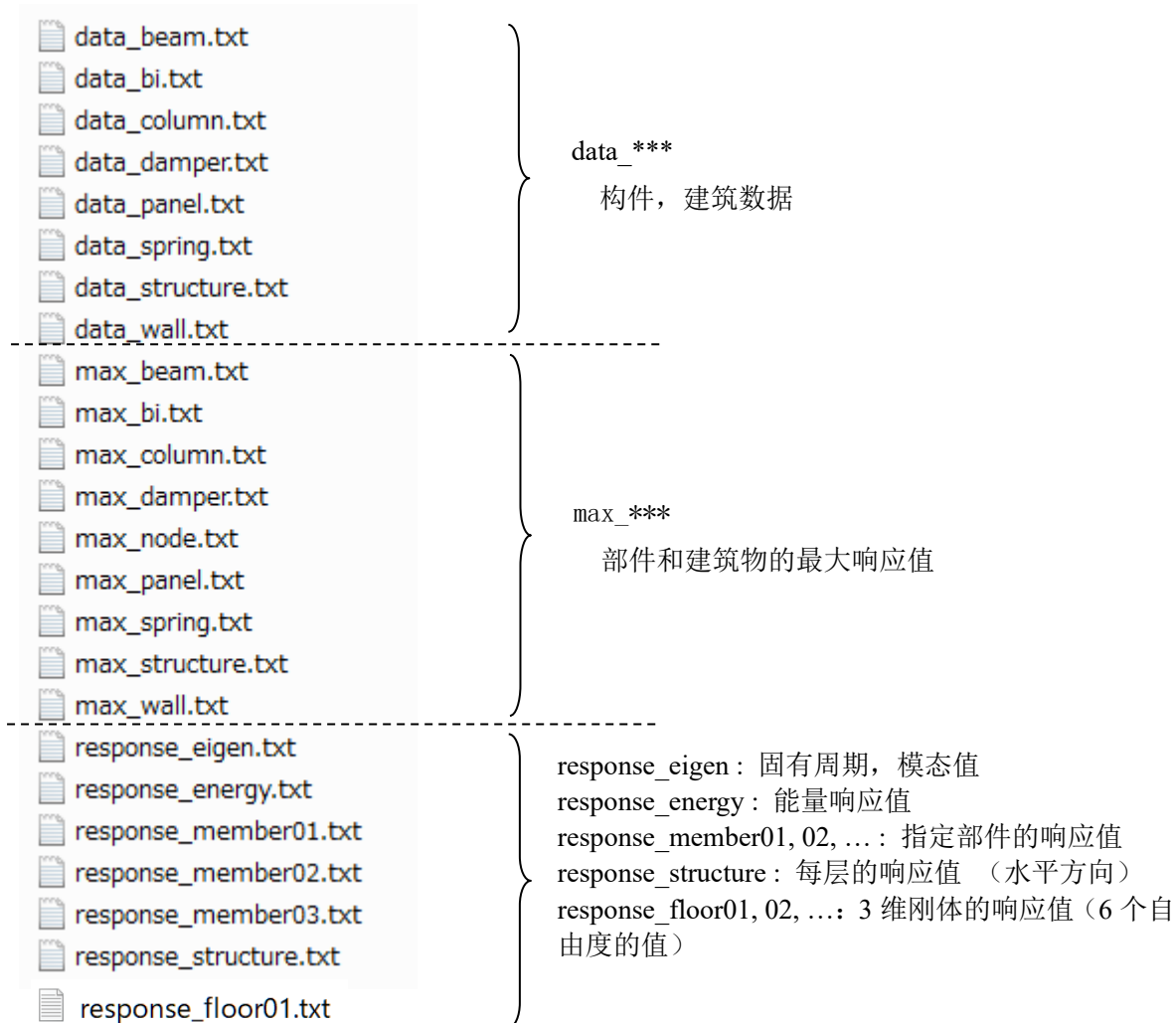
如果选择“是”，分析将自动开始。

```
>>>> Start initial analysis
>>>> Start elastic modal analysis
>>>> Start nonlinear dynamic analysis
      1 % finished
      2 % finished
      3 % finished
      4 % finished
      5 % finished
      6 % finished
      7 % finished
      8 % finished
```

```
     90 % finished
     91 % finished
     92 % finished
     93 % finished
     94 % finished
     95 % finished
     96 % finished
     97 % finished
     98 % finished
     99 % finished
    100 % finished
```

### 10.3 输出文本文件

以下文件将自动在输出目标文件夹中创建。



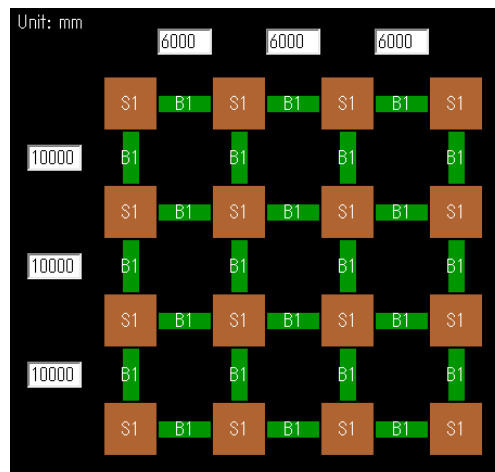
- beam : 梁
- bi : 基本隔离元件
- column : 支柱
- damper : 阻尼器和砌体墙
- node : 节点
- panel : 结合面板
- spring : 垂直弹簧
- structure : 建筑
- wall : 墙



[1] 文件“data\_beam.txt”

每层的构件的配置和构件的编号

```
Member number for Beam (total = 178)
OF
  0   1   0   2   0   3   0
  4   0   5   0   6   0   7
  8   0   9   0  10   0   0
 11  0  12   0  13   0  14
 15  0  16   0  17   0  18
 18  0  19   0  20   0  21
 22  0  23   0  24   0  25
1F
  0  25  0  0  26  0
 27  0  28  0  29  0  30
 31  0  32  0  33  0
 34  0  35  0  36  0  37
```



每个构件的规格

```
--- member properties (cm, kN) member = 1 ---( type = 1 )
  b : 60.000 d : 150.000 slab : 15.000
  Ec : 0.230E+04
  area : 12174.000
  Iy : 0.317E+08
steel reinforcement
  (up) 10- at = 11.400
  (down) 10- at = 11.400
slab reinforcement
  1- at = 0.713 @ 20.000
shear reinforcement
  2- at = 5.067 @ 6.000
material strength
  Fc = 2.50 Sy = 42.90 Sy(shear) = 42.90
bending-spring No. 1
moment from bottom rebars
  Mc = 0.107E+06 My = 0.643E+06 Mu = 0.884E+06 Qm = 0.340E+04
  Rc = 0.127E-03 Ry = 0.420E-02 Ry2 = 0.200E-01
moment from top rebars
  Mc = 0.133E+06 My = 0.661E+06 Mu = 0.901E+06 Qm = 0.347E+04
  Rc = 0.158E-03 Ry = 0.432E-02 Ry2 = 0.200E-01
bending-spring No. 2
moment from bottom rebars
  Mc = 0.107E+06 My = 0.643E+06 Mu = 0.884E+06 Qm = 0.340E+04
  Rc = 0.127E-03 Ry = 0.420E-02 Ry2 = 0.200E-01
moment from top rebars
  Mc = 0.133E+06 My = 0.661E+06 Mu = 0.901E+06 Qm = 0.347E+04
  Rc = 0.158E-03 Ry = 0.432E-02 Ry2 = 0.200E-01
shear
  Qc = 0.112E+04 Qy = 0.335E+04 Qu = 0.867E+04
  Rc = 0.126E-03 Ry = 0.400E-02 Ru = 0.100E-01 K3 = 0.886E+06
```

b: 梁宽 d: 梁的高度 slab:板厚  
 Ec: 混凝土的杨氏模量  
 area: 横截面积  
 Iy: 截面二次矩  
 steel reinforcement: 主要钢筋  
 slab reinforcement: 板材加固  
 shear reinforcement: 抗剪钢筋  
 material strength: 材料强度  
 Fc: 混凝土强度 Sy: 钢筋强度 Sy (shear): 剪切钢筋强度  
 bending-spring No. 1: 材料端弯曲弹簧 1  
 moment from bottom rebars: 下端张力时的力矩/变形角度  
 Mc: 开裂力矩 My: 屈服时力矩 Mu: 极限力矩 Qm:屈服时的剪切力  
 Rc: 裂纹旋转角度 Ry: 塑性弹簧屈服旋转角度 Ry 2: 材料边缘屈服旋转角度  
 shear: 剪切弹簧  
 Qc: 开裂剪切力 Qy: 屈服剪切力 Qu: 极限剪切力  
 Rc: 裂纹旋转角度 Ry: 屈服旋转角度 Ru: 最终旋转角度 K 3: 最终刚度

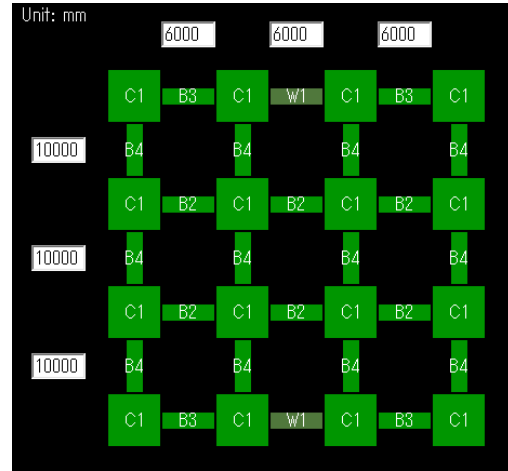
[2] 文件 “data\_column.txt”

每层的构件的配置和构件的编号

Member number for Column (total = 112)

```

OF
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0
1F
  1  0  2  0  3  0  4
  0  0  0  0  0  0  0
  5  0  6  0  7  0  8
  0  0  0  0  0  0  0
  9  0 10  0 11  0 12
  0  0  0  0  0  0  0
 13  0 14  0 15  0 16
    
```



每个部件的规格

--- member properties (cm, kN) member = 1 --- (type = 1)

b : 80.000 d : 80.000  
 area : 7318.336  
 Iy : 0.421E+07  
 Ix : 0.421E+07

steel reinforcement  
 (corner) 4- at = 9.566  
 (X-side) 4- at = 9.566  
 (Y-side) 4- at = 9.566

shear reinforcement  
 (X-side) 2- at = 5.067 @ 6.000  
 (Y-side) 2- at = 5.067 @ 6.000

material strength  
 Fc = 2.50 Sy = 42.90 Sy(shear) = 42.90

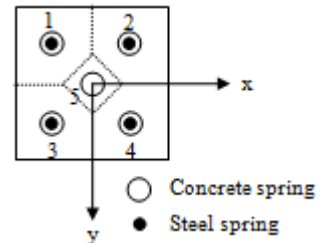
bending-spring: ielmc = 1  
 axial force = 0.140E+04

moment  
 My\_y = 0.156E+06 Qm\_y = 0.880E+03  
 Rpy\_y = 0.279E-02 Ry\_y = 0.416E-02  
 My\_x = 0.156E+06 Qm\_x = 0.880E+03  
 Rpy\_x = 0.279E-02 Ry\_x = 0.416E-02

multi-spring No. 1  
 x = -0.247E+02 y = -0.247E+02  
 (concrete)  
 Fc = -0.107E+04 Fy = -0.320E+04 Dc = -0.109E-01 Dy = -0.960E-01  
 (steel)  
 Fc = 0.410E+03 Fy = 0.123E+04 Dc = 0.242E-01 Dy = 0.960E-01

multi-spring No. 5  
 x = 0.000E+00 y = 0.000E+00  
 (concrete)  
 Fc = -0.347E+03 Fy = -0.104E+04 Dc = -0.142E-01 Dy = -0.960E-01  
 (steel)  
 Fc = 0.000E+00 Fy = 0.000E+00 Dc = 0.000E+00 Dy = 0.000E+00

shear  
 Qc\_x = 0.588E+03 Qy\_x = 0.176E+04 Qu\_x = 0.180E+04  
 Rc\_x = 0.112E-03 Ry\_x = 0.400E-02 Ru\_x = 0.100E-01  
 Qc\_y = 0.588E+03 Qy\_y = 0.176E+04 Qu\_y = 0.180E+04  
 Rc\_y = 0.112E-03 Ry\_y = 0.400E-02 Ru\_y = 0.100E-01



轴心弹簧 (Multi-springs)

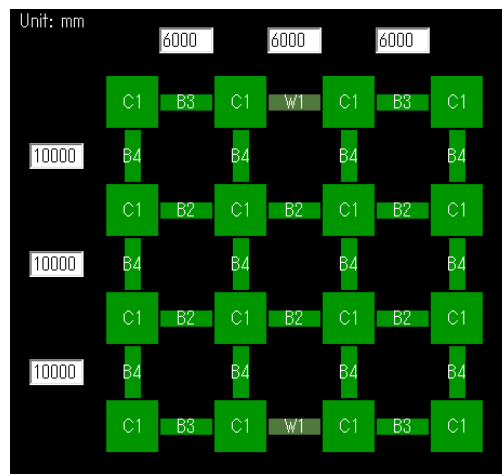
multi-spring No. 1  
 x = -0.247E+02 y = -0.247E+02 轴弹簧的坐标 (部件中心是原点)  
 (concrete) 混凝土弹簧 (steel) 钢筋弹簧  
 Fc : 第一个断点处的力 Fy : 承载应力 Dc : 第一个断点处的变形量 Dy : 屈服变形量

[3] 文件“data\_wall.txt”

每层的构件的配置和构件的编号

Member number for Wall (total = 14)

0F	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
1F	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2	0	0	0



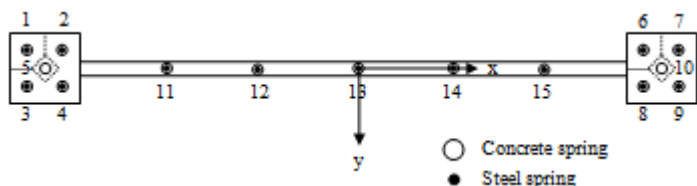
每个部件的规格

```

--- inelastic properties (cm, kN) member = 1 --- ( type = 1 )
thick: 0.300E+02
ac1 : 0.732E+04 ac2 : 0.732E+04 aw : 0.314E+05 ash : 0.237E+05
ic1 : 0.421E+07 ic2 : 0.421E+07 iw : 0.168E+10
bending-spring: ielmw = 1
axial force = 0.560E+04
Mc = 0.217E+07 My = 0.652E+07
multi-spring No. 1
x = -0.326E+03 y = -0.256E+02
(concrete)
Fc = -0.107E+04 Fy = -0.320E+04 Dc = -0.863E-02 Dy = -0.107E+00
(steel)
Fc = 0.410E+03 Fy = 0.123E+04 Dc = 0.191E-01 Dy = 0.107E+00

multi-spring No.15
x = 0.173E+03 y = 0.000E+00
(concrete)
Fc = -0.221E+04 Fy = -0.663E+04 Dc = -0.109E-01 Dy = -0.963E-01
(steel)
Fc = 0.419E+03 Fy = 0.126E+04 Dc = 0.242E-01 Dy = 0.963E-01
shear-spring
Qc = 0.186E+04 Qy = 0.558E+04 Qu = 0.572E+04
Rc = 0.799E-04 Ry = 0.400E-02 Ru = 0.100E-01
    
```

thick:壁厚  
 ac1: 墙柱 1 的横截面积 ac2: 墙柱 2 的横截面积 aw: 轴向横截面积 ash: 剪切变形的横截面积  
 ic 1: 墙柱 1 的二次转动惯量 ic 2: 墙柱 2 的面积二次矩 iw: 墙柱面积的二次矩



轴心弹簧 (multi-spring)

[4] "data\_ground.txt"

\*\*\*\* GROUND SPRING \*\*\*\*

```

<Foundation>                                <Pile>
Sway
  F_RKhx      F_IKhx      F_RKhy      F_IKhy      P_RKhx      P_IKhx      P_RKhy      P_IKhy
  (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)     (kN/cm)
  0.1343E+05  0.2551E+04  0.1343E+05  0.2551E+04  0.1439E+05  0.2735E+04  0.3916E+05  0.7438E+04

Rocking
  F_RKry      F_IKry      F_RKrx      F_IKrx      P_RKry      P_IKry      P_RKrx      P_IKrx
  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)  (kNcm/rad)
  0.4514E+11  0.8577E+10  0.4514E+11  0.8577E+10  0.5902E+11  0.1121E+11  0.1377E+12  0.2616E+11

Radiation
  F_Chx      F_Chxy      F_Cry      F_Crx      P_Chx      P_Chxy      P_Cry      P_Crx
  (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)   (kNs/cm)
  0.1512E+04  0.1512E+04  0.2153E+10  0.2153E+10  0.1586E+04  0.1134E+04  0.0000E+00  0.0000E+00

      mass      Ix      Iy
      (kNs2/cm) (kNcms2) (kNcms2)
      0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00

  1      Tx      Tswx      Trkx      Ty      Tswy      Trky
      0.575  0.270  0.197  0.838  0.196  0.261
      h
      0.030
      hx(2)  hx(3)  hswx  hrky  r_hswx  r_hrky
      0.202  0.109  0.095  0.095  0.609  0.113
      hy(2)  hy(3)  hswy  hrkx  r_hswy  r_hrkx
      0.066  0.040  0.095  0.095  0.189  0.044
    
```

F(基础), P(桩), R(实部), I(虚部), K(刚度), C(阻尼), h(sway) (摇动), r(rocking) (转动),  
 x(X-轴), y(Y-轴)

例如

- F\_RKhx: 基础在 X 轴方向的摇动刚度, 实部
- P\_IKry: 桩绕 Y 轴的转动刚度, 虚部
- F\_Chx: 基础在 X 方向的摇动阻尼系数

Tx : 结构的 X 方向周期,                    Tswx : X 方向的摇摆周期,                    Trky : 绕 Y 轴的转动周期

Ty : 结构的 Y 方向周期,                    Tswy : Y 方向的摇摆周期,                    Trkx : 绕 X 轴的转动周期

h : Building Damping factor 建筑物的阻尼系数

$$hx(2) = h + (Tswx/Tx)^2 (hswx + r_hswx) + (Trky/Tx)^2 (hrky + r_hrky)$$

$$hx(3) = h + (Tswx/Tx)^3 (hswx + r_hswx) + (Trky/Tx)^3 (hrky + r_hrky)$$

hswx : X 轴的摇摆阻尼系数,                    hswy : Y 轴的摇摆阻尼系数

hrky : 绕 Y 轴的转动阻尼系数,                    hrkx : 绕 X 轴的转动阻尼系数

r\_hswx : X 轴方向的放射摇摆阻尼系数,                    r\_hswy : Y 轴方向的放射摇摆阻尼系数,

r\_hrky : 绕 Y 轴方向的放射摇转动阻尼系数,                    r\_hrkx : 绕 X 轴方向的放射摇转动阻尼系数,

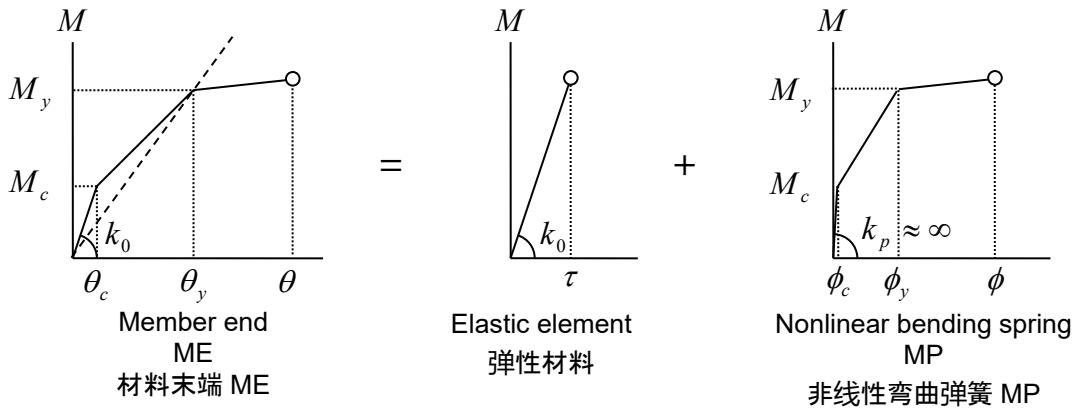
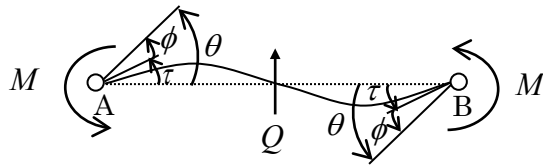
[5] 文件 “max\_beam.txt”

单位(kN, cm)

EL.NO.=		33	disp	force	Um	Uh	D.I
ME	1	-0.2621E-02	-0.1034E+06	-0.62	0.093	0.043	
MP	1	0.2403E-02	-0.1034E+06	0.76	0.000		
ME	2	-0.3307E-02	0.1065E+06	-0.79	0.089	0.054	
MP	2	-0.3050E-02	0.1065E+06	-0.96	0.000		
Q	1	-0.5575E-01	-0.3563E+03	-0.03			

ME: 材料端不包括刚性区域 (A 端)  
 MP: 非线性弯曲弹簧 (A 端)  
 ME: 材料端不包括刚性区域 (B 端)  
 MP: 非线性弯曲弹簧 (B 端)  
 Q: 非线性剪切弹簧

Um: 延性系数 (= Dm / Dy)  
 (Dm: 最大变形, Dy: 屈服变形)  
 Uh: 累计延性倍率 (=Eh / Qy\*Dy)  
 (Eh: 累计消能, Qy: 屈服承载力)  
 D.I.: 损伤系数  
 (RC 钢筋混凝土: Park and Ang, S 钢结构: 疲劳)



延性系数是最大变形和屈服变形的比值。

$$\mu = \frac{\theta_{max}}{\theta_y} \quad (\text{材料端})$$

$$\mu = \frac{\phi_{max}}{\phi_y} \quad (\text{非线性弯曲弹簧})$$

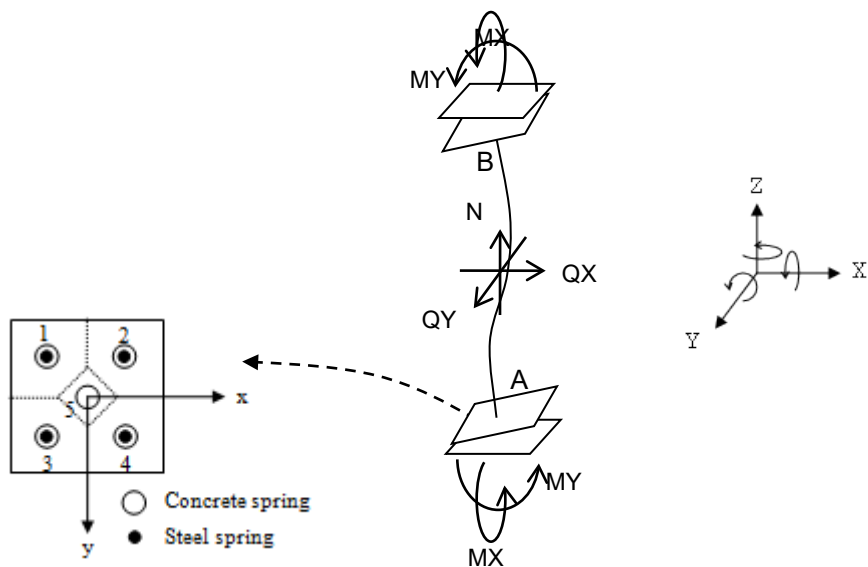
[6] 文件 “max\_column.txt”

单位(kN, cm)

EL. NO. =	1	disp	force	Umy		disp	force	Umx	Uh	D. I	
MY	1	0.2585E-02	-0.1348E+06	0.00	MX	1	0.2098E-05	-0.2680E+04	0.00	0.040	0.001
CO	1	0.9620E-01	-0.1766E+04	-0.76 /	ST	1	0.9620E-01	0.9981E+03	0.76		
CO	2	0.2662E-01	-0.6613E+03	-0.21 /	ST	2	0.2662E-01	0.4679E+03	0.21		
CO	3	0.9647E-01	-0.1763E+04	-0.76 /	ST	3	0.9647E-01	0.1000E+04	0.76		
CO	4	0.2683E-01	-0.6391E+03	-0.21 /	ST	4	0.2683E-01	0.4695E+03	0.21		
CO	5	0.4591E-01	-0.3200E+03	-0.36 /	ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00		
MY	2	0.5071E-03	0.2786E+05	0.00	MX	2	0.1515E-04	0.1793E+04	0.00	0.062	0.001
CO	1	-0.6212E-02	-0.7677E+03	0.05 /	ST	1	-0.6212E-02	-0.1337E+03	-0.05		
CO	2	0.1827E-01	-0.9443E+03	-0.14 /	ST	2	0.1827E-01	0.3933E+03	0.14		
CO	3	-0.6243E-02	-0.7715E+03	0.05 /	ST	3	-0.6243E-02	-0.1344E+03	-0.05		
CO	4	0.1808E-01	-0.9475E+03	-0.14 /	ST	4	0.1808E-01	0.3892E+03	0.14		
CO	5	0.8815E-02	-0.2104E+03	-0.07 /	ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00		
QX		-0.2722E-01	-0.5106E+03	-0.02	QY		-0.4822E-03	-0.9044E+01	-0.00		
N		-0.7363E-01	-0.4163E+04								

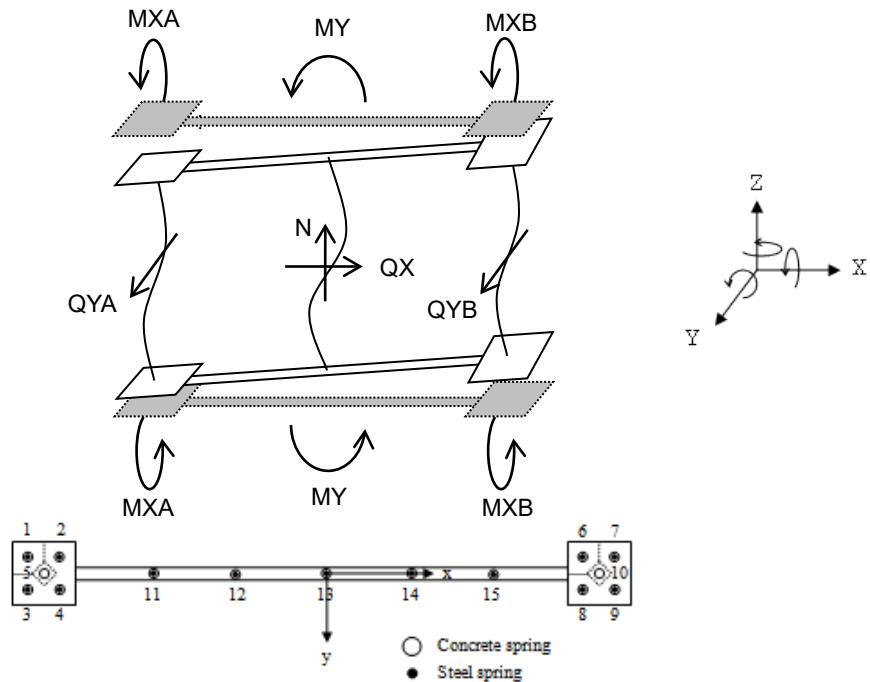
MY : 绕 Y 轴弯曲  
 MX : 绕 X 轴弯曲  
 CO : 混凝土弹簧  
 ST : 钢筋弹簧  
 QX : X 方向剪切力  
 QY : Y 方向剪切力  
 N : 轴向力

Um: 延性系数 (= Dm / Dy)  
 (Dm: 最大变形, Dy: 屈服变形)  
 Uh: 累计延性倍率 (= Eh / Qy \* Dy)  
 (Eh: 累计耗能, Qy: 屈服承载力)  
 D.I.: 损伤系数  
 (RC 钢筋混凝土: Park and Ang, S 钢结构: 疲劳)



[7] 文件 “max\_wall.txt”

部件编号		变形			力 塑性系数			单位(kN, cm)		
EL.NO.=		disp	force	duct		disp	force	duct		
MY	1	0.1124E-01	0.8288E+07	7.49						
MXA	1	0.1420E-01	-0.3600E+06	3.00	MXB	1	0.1345E-01	-0.3167E+06	2.84	
CO	1	0.2540E+01	-0.3200E+04	-26.38 /	ST	1	0.2540E+01	0.1301E+04	26.38	
CO	2	0.2225E+01	-0.3201E+04	-23.11 /	ST	2	0.2225E+01	0.1382E+04	23.11	
CO	3	0.3077E+01	-0.3200E+04	-31.96 /	ST	3	0.3077E+01	0.1269E+04	31.96	
CO	4	0.2762E+01	-0.3210E+04	-28.69 /	ST	4	0.2762E+01	0.1359E+04	28.69	
CO	5	0.2640E+01	-0.1042E+04	-27.43 /	ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	6	0.1718E+01	-0.3214E+04	-17.85 /	ST	6	0.1718E+01	0.1298E+04	17.85	
CO	7	0.1877E+01	-0.3217E+04	-19.50 /	ST	7	0.1877E+01	0.1257E+04	19.50	
CO	8	0.1301E+01	-0.3219E+04	-13.51 /	ST	8	0.1301E+01	0.1249E+04	13.51	
CO	9	0.1460E+01	-0.3202E+04	-15.16 /	ST	9	0.1460E+01	-0.1286E+04	15.16	
CO	10	0.1589E+01	-0.1042E+04	-16.51 /	ST	10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	11	0.1858E+01	-0.3457E+04	-19.30 /	ST	11	0.1858E+01	0.1383E+04	19.30	
CO	12	0.1322E+01	-0.2202E+04	-13.74 /	ST	12	0.1322E+01	0.1275E+04	13.74	
CO	13	0.7869E+00	-0.2829E+04	-8.17 /	ST	13	0.7869E+00	0.1287E+04	8.17	
CO	14	0.9262E+00	-0.7202E+04	-9.62 /	ST	14	0.9262E+00	0.1311E+04	9.62	
CO	15	0.1195E+01	-0.6644E+04	-12.42 /	ST	15	0.1195E+01	0.1278E+04	12.42	
MY	2	-0.5022E-02	-0.6497E+07	-3.35	MXB	2	-0.4647E-02	0.1241E+06	-0.98	
MXA	2	0.7169E-02	0.1500E+06	1.52	ST	1	0.3184E+00	0.1260E+04	3.31	
CO	1	0.3184E+00	-0.2292E+04	-3.31 /	ST	2	0.3006E+00	0.1245E+04	3.12	
CO	2	0.3006E+00	-0.1945E+04	-3.12 /	ST	3	0.8266E-01	0.1076E+04	0.86	
CO	3	0.8266E-01	-0.2845E+04	-0.86 /	ST	4	-0.7285E-01	-0.9646E+03	-0.76	
CO	4	-0.7285E-01	-0.2615E+04	0.76 /	ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	5	0.1538E+00	-0.6799E+03	-1.60 /	ST	6	0.1761E+00	0.1233E+04	1.83	
CO	6	0.1761E+00	-0.2292E+04	-1.83 /	ST	7	0.1886E+00	0.1238E+04	1.96	
CO	7	0.1886E+00	-0.2697E+04	-1.96 /	ST	8	0.2470E+00	0.1244E+04	2.57	
CO	8	0.2470E+00	-0.2840E+04	-2.57 /	ST	9	0.2652E+00	0.1253E+04	2.75	
CO	9	0.2652E+00	-0.3200E+04	-2.75 /	ST	10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	10	0.1783E+00	-0.8276E+03	-1.85 /	ST	11	0.1089E+00	0.1259E+04	1.13	
CO	11	0.1089E+00	-0.2501E+04	-1.13 /	ST	12	0.7826E-01	0.1047E+04	0.81	
CO	12	0.7826E-01	-0.1016E+04	-0.81 /	ST	13	0.6675E-01	0.9133E+03	0.69	
CO	13	0.6675E-01	-0.7086E+03	-0.69 /	ST	14	0.9896E-01	0.1263E+04	1.03	
CO	14	0.9896E-01	-0.1025E+04	-1.03 /	ST	15	0.1312E+00	0.1261E+04	1.36	
CO	15	0.1312E+00	-0.3278E+04	-1.36 /						
QX		-0.5500E-02	-0.5619E+04	-1.38	QYB		-0.1849E-02	-0.1120E+04	-0.46	
QYA		-0.1567E-02	-0.1035E+04	-0.39						
N		0.7810E+00	-0.1383E+05							



## STERA 3D 使用方法

### [8] 文件 “max\_node.txt”

Maximum Nodal Response

```

0F
  1   2   3   4
  5   6   7   8
  9  10  11  12
 13  14  15  16
Center of gravity: 17
1F
 18  19  20  21
 22  23  24  25
 26  27  28  29
 30  31  32  33
Center of gravity: 34
2F
 35  36  37  38
 39  40  41  42
 43  44  45  46
 47  48  49  50
Center of gravity: 51

node   X           Y           Z           dx           dy           dz           rx           ry           rz
1       0.00         0.00         0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
2       600.00       0.00         0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
3      1200.00       0.00         0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
4      1800.00       0.00         0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
5         0.00      1000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
6       600.00      1000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
7      1200.00      1000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
8      1800.00      1000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
9         0.00      2000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
10      600.00      2000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
11     1200.00      2000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
12     1800.00      2000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
13         0.00      3000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
14      600.00      3000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
15     1200.00      3000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
16     1800.00      3000.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
17      900.00      1500.00       0.00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00
18         0.00         0.00      400.00  0.1021E+02  0.9873E-13  0.1164E+01  0.2884E-03  0.2045E-01  0.1325E-15
19      600.00         0.00      400.00  0.1021E+02  0.1921E-13  0.6651E+01  0.4259E-02  0.1212E-01  0.1325E-15
20     1200.00         0.00      400.00  0.1021E+02  0.6032E-13  0.6237E+00  0.3035E-03  0.1212E-01  0.1325E-15
21     1800.00         0.00      400.00  0.1021E+02  0.1398E-12  0.4719E+00  0.9053E-04  0.3001E-01  0.1325E-15
22         0.00      1000.00      400.00  0.1021E+02  0.9873E-13  0.8802E+00  0.4683E-04  0.2883E-01  0.1325E-15
  
```

- 节点号节            node      节点编号
- 节点坐标            X        X 坐标 (cm)
- Y        Y 坐标 (cm)
- Z        Z 坐标 (cm)
- 节点最大移动量    dx       X 方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- dy       Y 方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- dz       Z 方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- rx       围绕 X 轴的旋转角度
- ry       围绕 Y 轴的旋转角度
- rz       围绕 Z 轴的旋转角度



[9] 文件 “max\_structure.txt”

F	h (cm)	sdx (cm)	sdz (cm)	drx	dry	sfx (kN)	sfy (kN)		
7	0.4000E+03	0.1135E+01	0.1677E-13	0.2837E-02	0.4192E-16	0.5144E+04	0.9031E-11		
6	0.4000E+03	0.1227E+01	0.1451E-13	0.3068E-02	0.3628E-16	0.8306E+04	0.1748E-10		
5	0.4000E+03	0.1339E+01	0.1210E-13	0.3348E-02	0.3024E-16	0.1073E+05	0.2489E-10		
4	0.4000E+03	0.1481E+01	0.8657E-14	0.3704E-02	0.2164E-16	0.1243E+05	0.2757E-10		
3	0.4000E+03	0.1502E+01	0.5875E-14	0.3756E-02	0.1469E-16	0.1322E+05	0.3404E-10		
2	0.4000E+03	0.1400E+01	0.3609E-14	0.3500E-02	0.9023E-17	0.1368E+05	0.3691E-10		
1	0.4000E+03	0.8303E+00	0.7058E-14	0.2076E-02	0.1764E-16	0.1450E+05	0.3727E-10		
0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1450E+05	0.3727E-10		
	dx (cm)	dy (cm)	rz (rad)	vx (cm/s)	vy (cm/s)	ax (gal)	ay (gal)	D. I (F)	D. I (F+W)
	0.8901E+01	0.5822E-13	0.2971E-15	0.7102E+02	0.1467E-12	0.7109E+03	0.1276E-11	0.030	0.028
	0.7767E+01	0.4288E-13	0.2600E-15	0.6280E+02	0.1251E-12	0.5557E+03	0.1099E-11	0.047	0.023
	0.6540E+01	0.2989E-13	0.2190E-15	0.5418E+02	0.1137E-12	0.4624E+03	0.9420E-12	0.037	0.030
	0.5202E+01	0.2070E-13	0.1738E-15	0.4483E+02	0.9799E-13	0.4306E+03	0.8408E-12	0.041	0.008
	0.3723E+01	0.1435E-13	0.1287E-15	0.3356E+02	0.7625E-13	0.3914E+03	0.6853E-12	0.040	0.011
	0.2224E+01	0.9603E-14	0.7822E-16	0.2101E+02	0.4645E-13	0.3268E+03	0.5067E-12	0.041	0.093
	0.8303E+00	0.5049E-14	0.2854E-16	0.8071E+01	0.2068E-13	0.3259E+03	0.3338E-12	0.026	0.142
	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.000	0.000
							total	0.037	0.093

- 层数 F 层数 (0 : 是地基)
- 地板高度 h (cm)
- 层间位移 sdx X方向层间位移 (cm)
- sdz Y方向夹层位移 (cm)
- ssx X方向层间位移 (剪切分量)
- ssy Y方向层间位移 (剪切分量)
- drx X方向层间变形角 (层间位移的剪切分量/层数)
- dry Y方向层间变形角 (层间位移的剪切分量/层高)
- 层剪切力 sfx X方向层剪切力 (kN)
- sfy Y方向层剪切力 (kN)
- 基础位移 dx X方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- dy Y方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- dz Z方向位移 (与地基的相对位移) (cm)
- rz 围绕 Z 轴的旋转角度 (扭曲)
- 相对速度 vx X方向速度 (cm / sec)
- vy Y方向速度 (cm / sec)
- 绝对加速度 ax X方向绝对加速度(cm/sec<sup>2</sup>)
- yy Y方向绝对加速度(cm/sec<sup>2</sup>)
- 损伤系数 D.I.(F) 损伤系数 (柱·梁)
- D.I.(F+W) 损伤系数 (柱·梁·墙壁)
- total 建筑物全体的平均损伤系数

[10] 文件 “response\_eigen.txt”

按照 6 阶的固有周期从大到小的顺序显示：固有周期，振型参与系数，振型参与函数。

```

=== natural period and mode ===
++ 1-mode ++   t =   0.7444 sec           t: 固有周期 (秒)
                participation factor      bx, by, bz: 振型参与系数
                bx      by      bz      mx, my, mz: 有效质量比
                0.000   6.370   0.000
                effective mass ratio      mode: 模态/振型
                mx      my      mz
                0.000   0.789   0.000
                bx {v}, {v}, bz {v}: 振型参与函数
                mode  bx{v}  by{v}  bz{v}
X-component
0F   0.000   0.000   0.000   0.000
1F   0.000   0.000   0.000   0.000
2F   0.000   0.000   0.000   0.000
3F   0.000   0.000   0.000   0.000
4F   0.000   0.000   0.000   0.000
5F   0.000   0.000   0.000   0.000
6F   0.000   0.000   0.000   0.000
7F   0.000   0.000   0.000   0.000
Y-component
0F   0.000   0.000   0.000   0.000
1F   0.020   0.000   0.124   0.000
2F   0.058   0.000   0.370   0.000
3F   0.097   0.000   0.620   0.000
4F   0.133   0.000   0.847   0.000
5F   0.163   0.000   1.040   0.000
6F   0.189   0.000   1.202   0.000
7F   0.207   0.000   1.320   0.000
Z-rotation
0F   0.000   0.000   0.000   0.000
1F   0.000   0.000   0.000   0.000
2F   0.000   0.000   0.000   0.000
3F   0.000   0.000   0.000   0.000
4F   0.000   0.000   0.000   0.000
5F   0.000   0.000   0.000   0.000
6F   0.000   0.000   0.000   0.000
7F   0.000   0.000   0.000   0.000
++ 2-mode ++   t =   0.4566 sec

```

[11] 文件 “response\_structure.txt”

① 单方向增量加载分析

kstep	Sd(cm)	Sa(gal)	max drift
0	0.00E+00	0.00E+00	0
1	1.20E-02	3.33E+01	0.00004
2	2.40E-02	6.67E+01	0.00008
3	3.60E-02	1.00E+02	0.00012
4	4.80E-02	1.26E+02	0.00016

F	sdx(cm)	sdycm)	ssx(cm)	ssy(cm)	sfx(kN)	sfy(kN)
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.40E+01	-1.54E-17
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.80E+01	-1.54E-17
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E+02	-1.54E-17
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E+02	-3.84E-17

sbx(cm)	sby(cm)	smx(kN)	smy(kN)	dx(cm)	dy(cm)	rz(rad)
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	-5.10E+03	-2.31E-15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	-1.02E+04	-2.31E-15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	-1.53E+04	-2.31E-15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	-1.93E+04	-5.75E-15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

- 强度曲线
  - Kstep 分析步骤的数量
  - sd 等效 1 自由度系统的变形 (cm)
  - sa 等效 1 自由度系统中的加速度 (cm/s<sup>2</sup>)
- 最大层间变形角度
  - max drift 最大层间变形角度的层数值
- 层数
  - F 层数号码 (0: 是底层)
- 层间位移
  - sdx X 方向层间变形 (cm)
  - sdycm) Y 方向层间变形 (cm)
  - ssx X 方向层间变形 (剪切分量) (cm)
  - ssy Y 方向层间位移 (剪切分量) (cm)
- 层间位移 (剪切分量)
- 层剪切力
  - sfx X 方向层剪切力 (kN)
  - sfy Y 方向层剪切力 (kN)
- 层间位移 (弯曲)
  - sbx X 方向层间平均弯曲变形角
  - sby Y 方向层间平均弯曲变形角
- 层弯曲扭矩
  - smx X 方向弯曲力矩 (kNcm)
  - smy Y 方向弯曲力矩 (kNcm)
- 与基础的相对位移
  - dx X 方向位移 (cm)
  - dy Y 方向位移 (cm)
  - rz 围绕 Z 轴的旋转角度

② 弹塑性地震反应分析

kstep	t	a0x	a0y	a0z	d0x	d0y	d0z
0	0	-1.40E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	0.02	-1.08E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	0.04	-1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	0.06	-8.80E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	0.08	-9.50E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
F	sdx(cm)	sdycm)	sfx(kN)	sfy(kN)	dx(cm)	dy(cm)	rz(rad)
0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0	0.00E+00	0.00E+00	2.35E+00	-1.53E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+01	-1.31E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0	0.00E+00	0.00E+00	1.81E+01	-1.39E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0	0.00E+00	0.00E+00	1.61E+01	-1.48E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
vx(cm/s)	vy(cm/s)	ax(gal)	ay(gal)				
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				

- 时间 t 时间 (秒)
- 地面加速度 a0x X 方向加速度 (cm/sec<sup>2</sup>)  
a0y Y 方向加速度 (cm/sec<sup>2</sup>)  
a0z Z 方向加速度 (cm/sec<sup>2</sup>)
- 地面位移 d0x X 方向位移 (cm)  
d0y Y 方向位移 (cm)  
d0z Z 方向位移 (cm)
- 层数 F 层数 (0: 是底层)
- 层间位移 sdx X 方向层间位移 (cm)  
sdy Y 方向层间位移 (cm)
- 层剪切力 sfx X 方向层剪切力 (kN)  
sfy Y 方向层剪切力 (kN)
- 与基础的相对位移 dx X 方向位移 (cm)  
dy Y 方向位移 (cm)  
rz 围绕 Z 轴的旋转角度
- 与基础的相对速度 vx X 方向速度 (cm/sec)  
vy Y 方向速度 (cm/sec)
- 绝对响应加速度 ax X 方向绝对加速度 (cm/sec<sup>2</sup>)  
ay Y 方向绝对加速度 (cm/sec<sup>2</sup>)

[12] 文件 “response\_member01.txt ...”

指定某部件输出其时程反应分析的结果

① 梁

BE No.	1	Rya	Mya	Uya	Rpa	Mpa	Upa	Ryb	Myb	Uyb	Rpb	Mpb	Upb	Rsx	Qsx	Usx
0.004		-0.2515E-05	-0.2025E+03	-0.001	-0.1431E-05	-0.2025E+03	-0.001	-0.2844E-05	-0.2118E+03	-0.001	-0.1497E-05	-0.2118E+03	-0.001	-0.2397E-06	-0.7968E+00	-0.000
0.024		-0.2283E-05	-0.1865E+03	-0.001	-0.1318E-05	-0.1865E+03	-0.001	-0.2690E-05	-0.1980E+03	-0.001	-0.1399E-05	-0.1980E+03	-0.001	-0.2225E-06	-0.7395E+00	-0.000
0.044		-0.2119E-05	-0.1740E+03	-0.001	-0.1229E-05	-0.1740E+03	-0.001	-0.2533E-05	-0.1857E+03	-0.001	-0.1312E-05	-0.1857E+03	-0.001	-0.2081E-06	-0.6917E+00	-0.000
0.064		-0.2504E-05	-0.1995E+03	-0.001	-0.1410E-05	-0.1995E+03	-0.001	-0.2745E-05	-0.2063E+03	-0.001	-0.1458E-05	-0.2063E+03	-0.001	-0.2348E-06	-0.7804E+00	-0.000
0.084		-0.3579E-05	-0.2754E+03	-0.001	-0.1946E-05	-0.2754E+03	-0.001	-0.3528E-05	-0.2740E+03	-0.001	-0.1936E-05	-0.2740E+03	-0.001	-0.3179E-06	-0.1057E+01	-0.000

梁的材料编号 (请参阅 data\_beam.txt)

时间步骤

■ 力矩

变形 力 (kNcm) 塑性率

Rya	Mya	Uya	A 端
Rpa	Mpa	Upa	A 端非线性弯曲弹簧
Ryb	Myb	Uyb	B 端
Rpb	Mpb	Upb	B 端非线性弯曲弹簧

■ 剪切力

变形 (cm) 力 (kN) 塑性率

Rsx	Qsx	Usx	非线性剪切弹簧
-----	-----	-----	---------

②支柱

CO No.	1		Rya	Mya	Uya	Ryb	Myb	Uyb
0.004	0.2985E-07	0.1847E+02	0.000	0.3616E-06	0.3663E+02	0.000	0.000	0.000
0.024	-0.1680E-06	-0.1834E+01	0.000	0.3390E-06	0.2591E+02	0.000	0.000	0.000
0.044	-0.2460E-06	-0.7674E+01	0.000	0.3807E-06	0.2662E+02	0.000	0.000	0.000
0.064	0.1139E-06	0.3084E+02	0.000	0.4582E-06	0.4968E+02	0.000	0.000	0.000
0.084	0.9139E-06	0.1109E+03	0.000	0.5005E-06	0.8824E+02	0.000	0.000	0.000
	Rxa	Mxa	Uxa	Rxb	Mxb	Uxb		
0.7300E-06	0.3484E+03	0.000	0.6440E-05	0.6609E+03	0.000			
0.7059E-06	0.3459E+03	0.000	0.6437E-05	0.6596E+03	0.000			
0.5128E-06	0.3284E+03	0.000	0.6469E-05	0.6544E+03	0.000			
0.6655E-06	0.3498E+03	0.000	0.6618E-05	0.6755E+03	0.000			
0.1362E-05	0.4218E+03	0.000	0.6709E-05	0.7144E+03	0.000			
	Rsx	Qsx	Usx	Rsy	Qsy	Usy	Dz	Nz
0.2955E-07	0.1552E+00	0.000	0.5413E-06	0.2843E+01	0.000	-0.3086E-01	-0.1467E+04	
0.1291E-07	0.6783E-01	0.000	0.5392E-06	0.2832E+01	0.000	-0.3103E-01	-0.1475E+04	
0.1016E-07	0.5338E-01	0.000	0.5271E-06	0.2769E+01	0.000	-0.3126E-01	-0.1486E+04	
0.4319E-07	0.2268E+00	0.000	0.5499E-06	0.2888E+01	0.000	-0.3128E-01	-0.1487E+04	
0.1068E-06	0.5609E+00	0.000	0.6093E-06	0.3200E+01	0.000	-0.3107E-01	-0.1477E+04	
0.1574E-06	0.8265E+00	0.000	0.7555E-06	0.3968E+01	0.000	-0.3082E-01	-0.1465E+04	
	C1D(a)	C1F(a)	C1U(a)	S1D(a)	S1F(a)	S1U(a)		
-0.3072E-02	-0.2994E+03	0.032	-0.3072E-02	-0.5215E+02	-0.032			
-0.3090E-02	-0.3012E+03	0.032	-0.3090E-02	-0.5245E+02	-0.032			
-0.3111E-02	-0.3033E+03	0.032	-0.3111E-02	-0.5282E+02	-0.032			
-0.3112E-02	-0.3033E+03	0.032	-0.3112E-02	-0.5283E+02	-0.032			
-0.3091E-02	-0.3012E+03	0.032	~ -0.3091E-02	-0.5247E+02	-0.032			
	C1D(b)	C1F(b)	C1U(b)	S1D(b)	S1F(b)	S1U(b)		
-0.2987E-02	-0.2912E+03	0.031	-0.2987E-02	-0.5071E+02	-0.031			
-0.3003E-02	-0.2927E+03	0.031	-0.3003E-02	-0.5098E+02	-0.031			
-0.3026E-02	-0.2950E+03	0.032	-0.3026E-02	-0.5137E+02	-0.032			
-0.3028E-02	-0.2952E+03	0.032	-0.3028E-02	-0.5141E+02	-0.032			
-0.3008E-02	-0.2932E+03	0.032	~ -0.3008E-02	-0.5106E+02	-0.032			

■力矩

变形	力	塑性率	
Rya	Mya	Uya	A 端（柱脚）绕 Y 方向的力矩
Ryb	Myb	Uyb	B 端（柱头）绕 Y 方向的力矩
Rxa	Mxa	Uxa	A 端（柱脚）绕 X 方向的力矩
Rxb	Mxb	Uxb	B 端（柱头）绕 X 方向的力矩

■剪切力

变形	力	塑性率	
Rsx	Qsx	Usx	X 方向非线性剪切弹簧
Rsy	Qsy	Usy	Y 方向非线性剪切弹簧

■多弹簧

变形	力	塑性率	
C1D(a)	C1F(a)	C1U(a)	A 端混凝土弹簧 1
C2D(a)	C2F(a)	C2U(a)	A 端混凝土弹簧 2
C3D(a)	C3F(a)	C3U(a)	A 端混凝土弹簧 3
C4D(a)	C4F(a)	C4U(a)	A 端混凝土弹簧 4
C5D(a)	C5F(a)	C5U(a)	A 端混凝土弹簧 5
S1D(a)	S1F(a)	S1U(a)	A 端钢筋弹簧 1
S2D(a)	S2F(a)	S2U(a)	A 端钢筋弹簧 2
S3D(a)	S3F(a)	S3U(a)	A 端钢筋弹簧 3
S4D(a)	S4F(a)	S4U(a)	A 端钢筋弹簧 4
S5D(a)	S5F(a)	S5U(a)	A 端钢筋弹簧 5
C1D(b)	C1F(b)	C1U(b)	B 端混凝土弹簧 1
C2D(b)	C2F(b)	C2U(b)	B 端混凝土弹簧 2
C3D(b)	C3F(b)	C3U(b)	B 端混凝土弹簧 3
C4D(b)	C4F(b)	C4U(b)	B 端混凝土弹簧 4
C5D(b)	C5F(b)	C5U(b)	B 端混凝土弹簧 5
S1D(b)	S1F(b)	S1U(b)	B 端钢筋弹簧 1
S2D(b)	S2F(b)	S2U(b)	B 端钢筋弹簧 2
S3D(b)	S3F(b)	S3U(b)	B 端钢筋弹簧 3
S4D(b)	S4F(b)	S4U(b)	B 端钢筋弹簧 4
S5D(b)	S5F(b)	S5U(b)	B 端钢筋弹簧 5

③ 墙

WA No.	1						
	Rya	Mya	Uya	Ryb	Myb	Uyb	
0.004	-0.1187E-07	-0.6907E+02	0.000	-0.9263E-08	-0.1300E+02	0.000	
0.024	-0.2196E-06	-0.1732E+04	0.000	-0.1199E-06	0.4134E+03	0.000	
0.044	-0.2985E-06	-0.3039E+04	0.000	-0.8521E-07	0.1549E+04	0.000	
0.064	0.8330E-07	-0.5840E+03	0.000	0.1862E-06	0.1631E+04	0.000	
0.084	0.9203E-06	0.6774E+04	0.000	0.5574E-06	-0.1035E+04	0.000	
	Rsx	Qsx	Usx	Dz	Nz		
-0.9919E-08	-0.2312E+00	-0.000	-0.2937E-01	-0.5986E+04			
-0.1594E-06	-0.3714E+01	-0.000	-0.2952E-01	-0.6018E+04			
-0.1801E-06	-0.4197E+01	-0.000	-0.2973E-01	-0.6060E+04			
0.1265E-06	0.2948E+01	-0.000	-0.2975E-01	-0.6064E+04			
0.6936E-06	0.1617E+02	0.000	-0.2956E-01	-0.6026E+04			
	C11D(a)	C11F(a)	C11U(a)	S11D(a)	S11F(a)	S11U(a)	
-0.2905E-02	-0.5887E+03	0.030	-0.2905E-02	-0.5032E+02	-0.030		
-0.2923E-02	-0.5903E+03	0.030	-0.2923E-02	-0.5063E+02	-0.030		
-0.2946E-02	-0.5950E+03	0.031	-0.2946E-02	-0.5103E+02	-0.031		
-0.2943E-02	-0.5945E+03	0.031	-0.2943E-02	-0.5099E+02	-0.031		
-0.2913E-02	-0.5883E+03	0.031	~ -0.2913E-02	-0.5046E+02	-0.031		

■力矩

变形 力 塑性率  
 Rya Mya Uya A 端（墙底部）绕 Y 轴（平面内）力矩  
 Ryb Myb Uyb B 端（墙顶部）绕 Y 轴（平面内）力矩

■剪切力（墙板内的剪切弹簧）

变形 力 塑性率  
 Rsx Qsx Usx X 方向（平面内）非线性剪切弹簧

■轴向力

变形 力  
 Rsx Qsx Z 方向轴向弹簧

■多弹簧（墙板内的弹簧 11~15）

变形 力 塑性率  
 C11D(a) C11F(a) C11U(a) A 端混凝土弹簧 1 1  
 C12D(a) C12F(a) C12U(a) A 端混凝土弹簧 1 2  
 C13D(a) C13F(a) C13U(a) A 端混凝土弹簧 1 3  
 C14D(a) C14F(a) C14U(a) A 端混凝土弹簧 1 4  
 C15D(a) C15F(a) C15U(a) A 端混凝土弹簧 1 5  
 S11D(a) S11F(a) S11U(a) A 端钢筋弹簧 1 1  
 S12D(a) S12F(a) S12U(a) A 端钢筋弹簧 1 2  
 S13D(a) S13F(a) S13U(a) A 端钢筋弹簧 1 3  
 S14D(a) S14F(a) S14U(a) A 端钢筋弹簧 1 4  
 S15D(a) S15F(a) S15U(a) A 端钢筋弹簧 1 5  
 C11D(b) C11F(b) C11U(b) B 端混凝土弹簧 1 1  
 C12D(b) C12F(b) C12U(b) B 端混凝土弹簧 1 2  
 C13D(b) C13F(b) C13U(b) B 端混凝土弹簧 1 3  
 C14D(b) C14F(b) C14U(b) B 端混凝土弹簧 1 4  
 C15D(b) C15F(b) C15U(b) B 端混凝土弹簧 1 5  
 S11D(b) S11F(b) S11U(b) B 端钢筋弹簧 1 1  
 S12D(b) S12F(b) S12U(b) B 端钢筋弹簧 1 2  
 S13D(b) S13F(b) S13U(b) B 端钢筋弹簧 1 3  
 S14D(b) S14F(b) S14U(b) B 端钢筋弹簧 1 4  
 S15D(b) S15F(b) S15U(b) B 端钢筋弹簧 1 5

④如果是线性弹簧

■轴向力

变形 力 塑性率  
 Dz Fz Uz

⑤如果是隔震要素

■剪切力

变形 力 塑性率  
 Dx Qx Ux X 方向  
 Dy Qy Uy Y 方向

⑥如果是阻尼器和砌砖墙

■剪切力

变形 力 塑性率  
 Dx Qx Ux X 方向

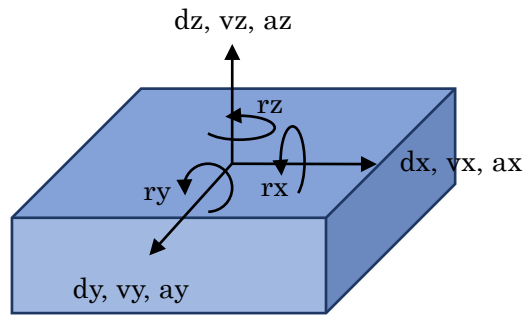
[13] “response\_floor01.txt ...”

在该文件中保存了 3 维刚性地板的重心响应。

在以下情况下使用 3 维刚性地板：


- 如果在“Option” > “Member”菜单中设置了地弹簧(摇动和摇摆),则基础层会默认为 3 维刚体。
- 如果 3 维刚体在“Option” > “Member”菜单中被定义。

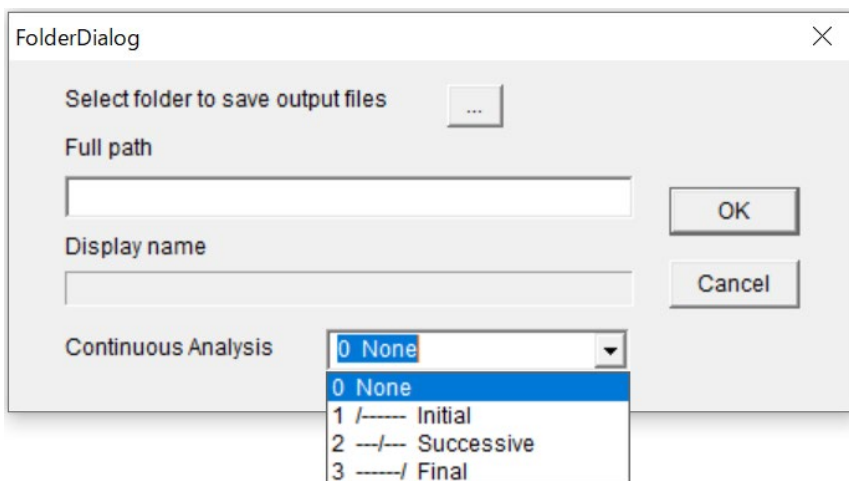
时间	位移			旋转角			速度			加速度		
t	dx(cm)	dy(cm)	dz(cm)	rx(rad)	ry(rad)	rz(rad)	vx(cm)	vy(cm)	vz(cm)	ax(gal)	ay(gal)	az(gal)





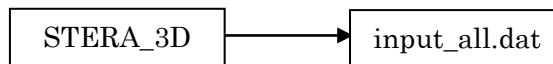
## 11 连续分析

在动力分析期间，当你点击“Save Data” ()时弹出



请从菜单中选择连续分析条件:

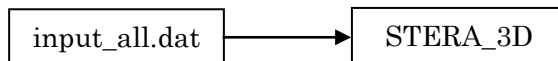
- 0 None                      不进行连续分析(系统默认)
- 1 /----- Initial        连续分析中的第一阶段  
(保存分析后的建筑状态)



- 2 ---/--- Successive      连续分析的第二阶段  
(读取之前的结构状态，然后在分析之后保存它)



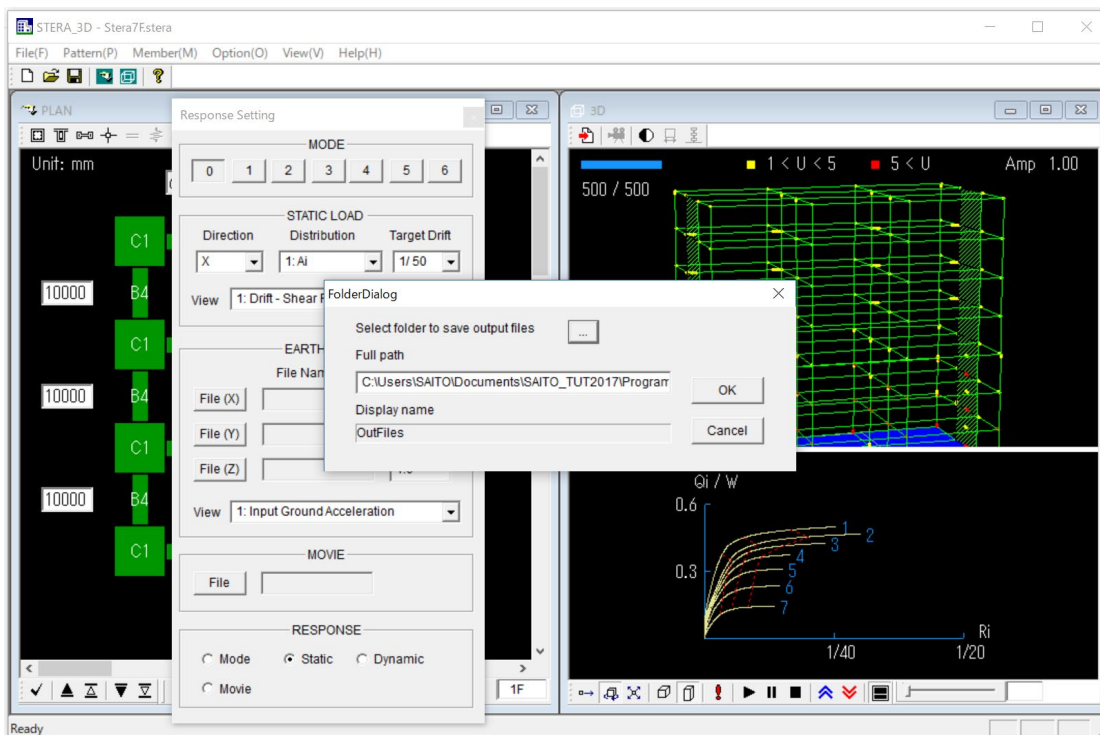
- 3 -----/ Final        最终分析  
(读取结构状态)




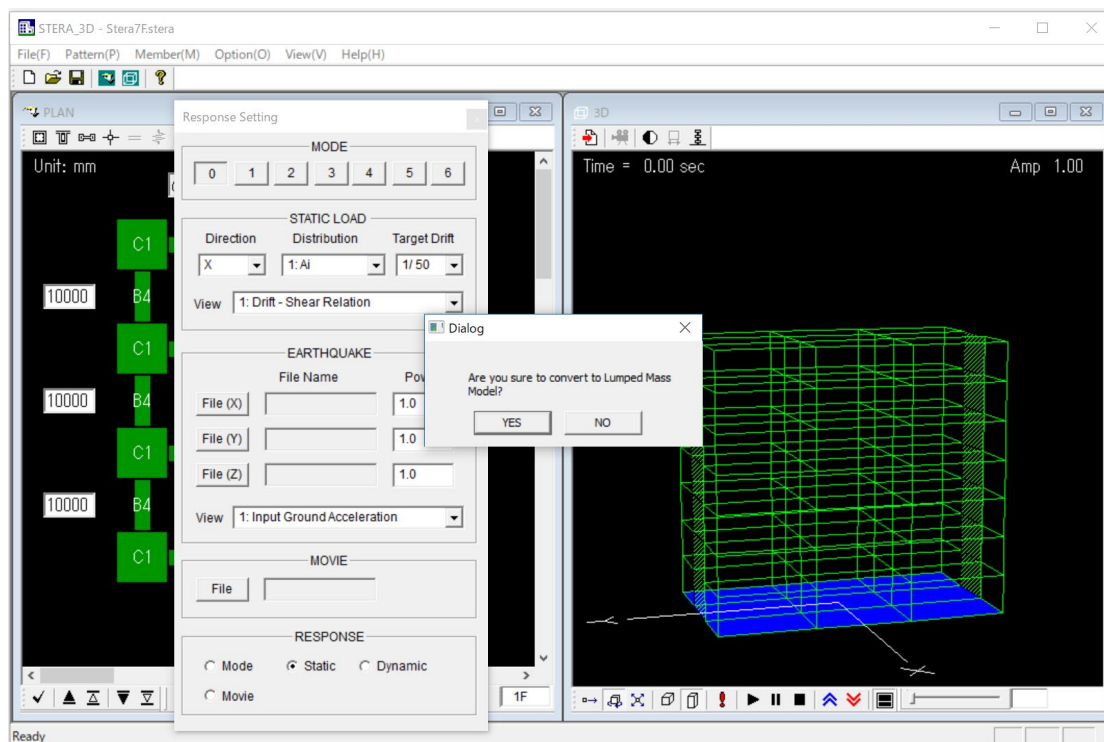
由于在连续分析中所有输出文件都将被覆盖，所以建议在每次分析中更改文件夹以保存输出文件。

## 12. 集中质量模型的自动构建

单方向静态的渐增载荷分析结果将以文字文档储存。

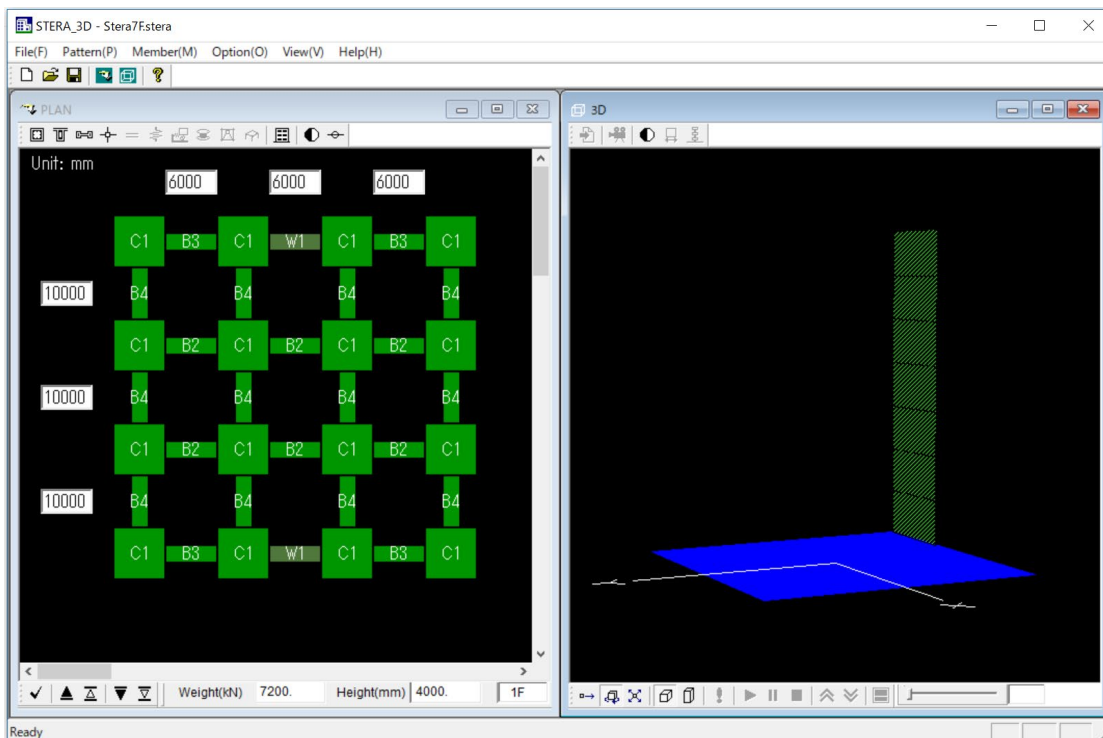


当你点击  键，对话框将弹出并确认是否转换成集中质量模型。

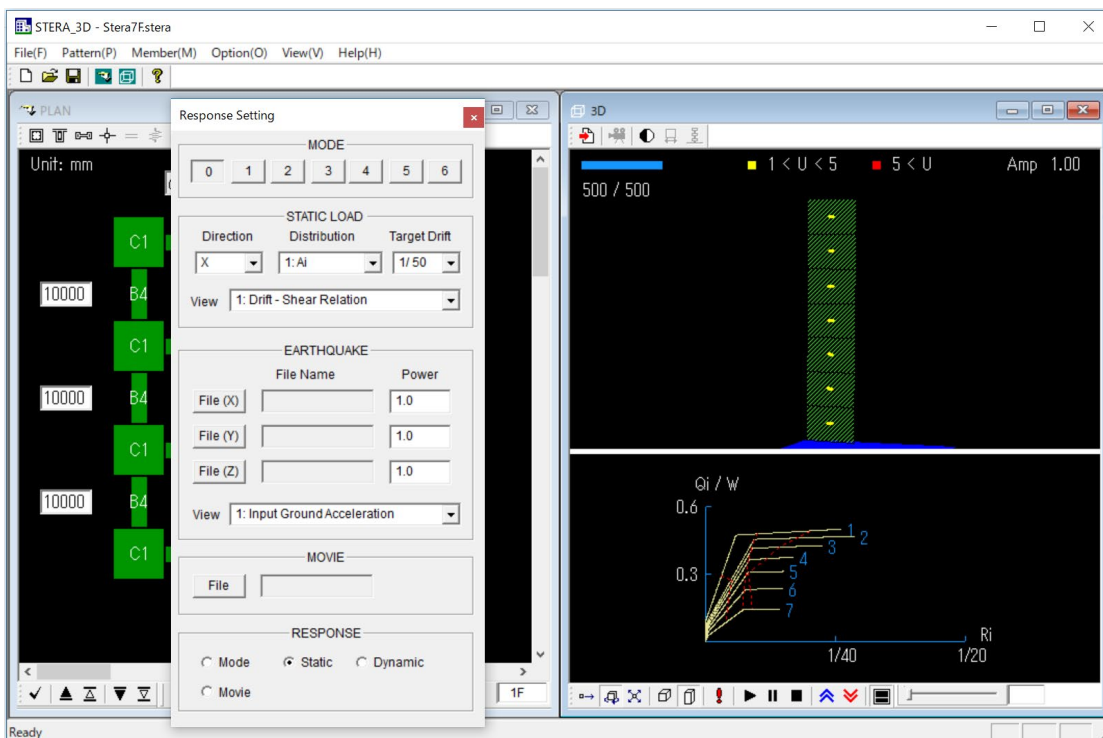


## STERA 3D 使用方法

如果选择是，系统将自动构建相对的集中质量模型。

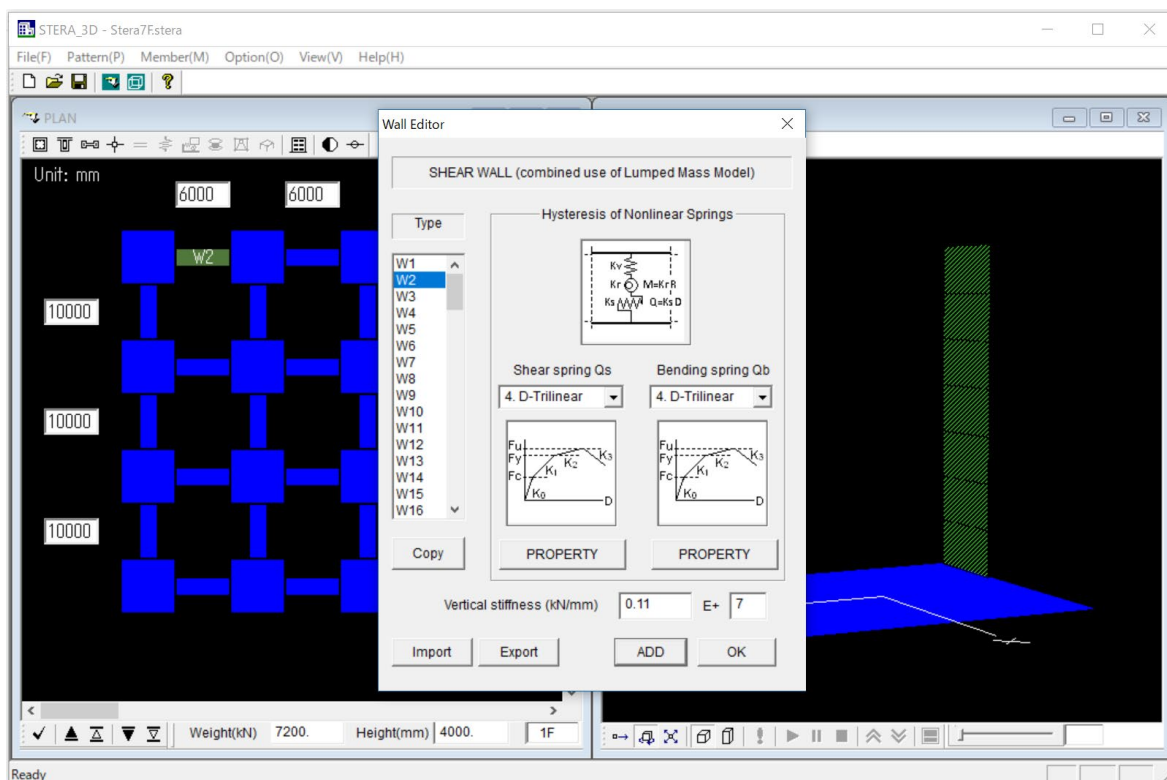


如果执行单方向静态的渐增载荷分析，你可观察基于三线性滞回模型的各楼层的力-变形关系。

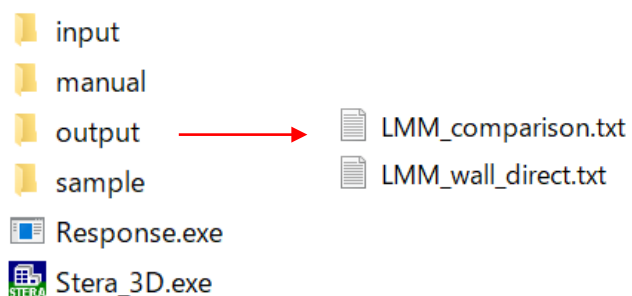


## STERA 3D 使用方法

- 各楼层的构件模型将自动变为[壁模型（直接输入）]，即包含了剪切弹簧与弯曲弹簧。各个弹簧的滞后模型采用三线性模型。
- 部件代号如下：“W2” 为第一层，“W3” 为第二层…，以此类推。
- 受限自由度将自动设定为 2467（只有 X-方向是自由的）
- 各楼层的地板将自动设定为 3 维刚体。

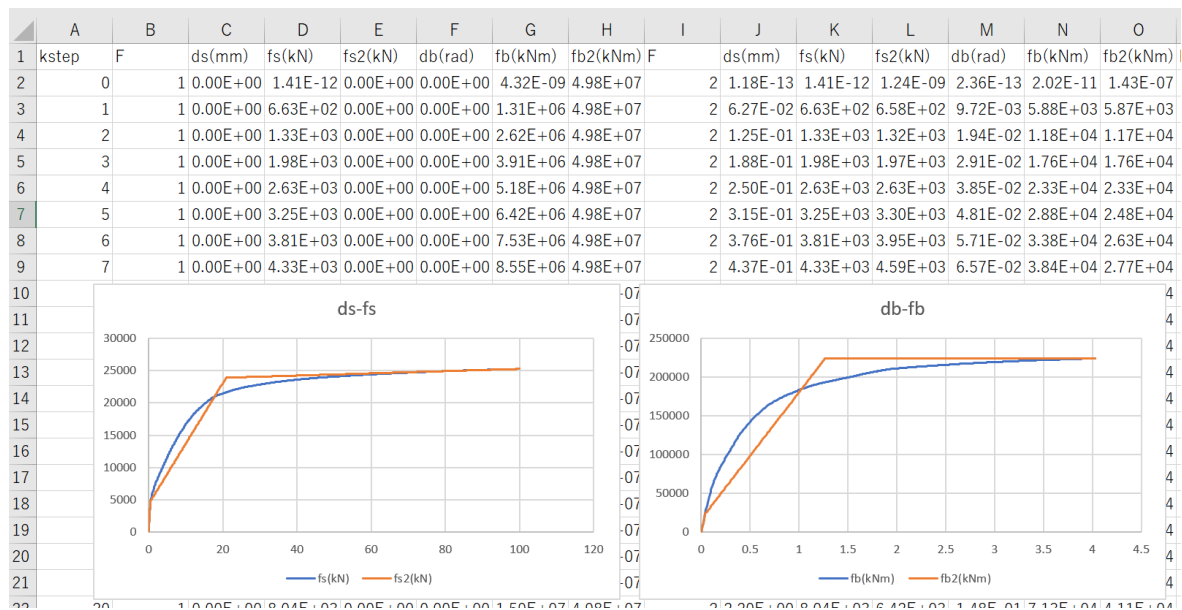


在“./output”文件夹里，“LMM\_comparison.txt”和“LMM\_wall\_direct.txt”将自动生成。



## STERA 3D 使用方法

“LMM\_comparison.txt” 将包含在单方向静态的渐增载荷分析下所造成的各楼层的剪切力与楼层移位关系。此关系以框架模型与集中质量模型两种模型呈现。

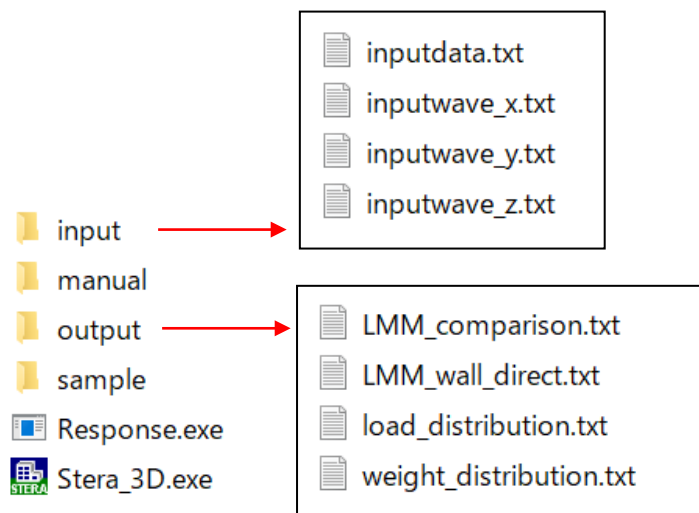


“LMM\_wall\_direct.txt” 包含了墙壁模型（直接输入）的剪切弹簧与弯曲弹簧的滞回参数。数据格式如同 6.2 “Data\_wall\_direct.txt” 的[输出]。

有关如何获得等效三折线构架的详情，请参考“技术手册”。

### 13 命令行执行

当你保存了分析结果后（如 10.2 节），STERA\_3D 文件档里将自动生成一系列的文字档，如下：



inputdata.txt	建筑的输入数据
inputwave_x.txt	X（水平方向）方向的地面加速度（参考 9.1）
inputwave_y.txt	Y（水平方向）方向的地面加速度（参考 9.1）
inputwave_z.txt	Z（垂直方向）方向的地面加速度（参考 9.1）
load_distribution.txt	静态分析的侧向负载分布（参考 7.2）
out_comparison.txt	框架模型与集中质量模型 Q-D 值对比（参考 11）
out_parameter.txt	集中质量模型 Q-D 参数（参考 11）
weight_distribution.txt	楼层节点的重量分布（参考 7.1）

当你开启“Response.exe”软件时，分析将使用“input”文件夹里的 txt 文档作为输入文件，其中包括：

- inputdata.txt
- inputwave\_x.txt
- inputwave\_y.txt
- inputwave\_z.txt

你可以在不使用 STERA\_3D 的情况下以命令行执行此软件。

## STERA 3D 使用方法

从命令提示符，

```
C:\Users\SAITO\Documents>cd STERA_3D
C:\Users\SAITO\Documents\STERA_3D>Response
>>>> Start elastic modal analysis
>>>> Start nonlinear dynamic analysis
1 % finished
2 % finished
3 % finished
4 % finished
5 % finished
6 % finished
94 % finished
95 % finished
96 % finished
97 % finished
98 % finished
99 % finished
100 % finished
C:\Users\SAITO\Documents\STERA_3D>
```

Execute "Response.exe"

作为例子，我们先创建批处理文件(test.bat)以取代地震地面加速度的数据。文件命名为

Earth\_NS.txt

Earth\_EW.txt

Earth\_UD.txt

test.bat

```
@echo off
copy .\Earth_NS.txt .\input\inputwave_x.txt
copy .\Earth_EW.txt .\input\inputwave_y.txt
copy .\Earth_UD.txt .\input\inputwave_z.txt
Response
```

当你双击“test.bat”，新分析将开始使用新的地震波数据。