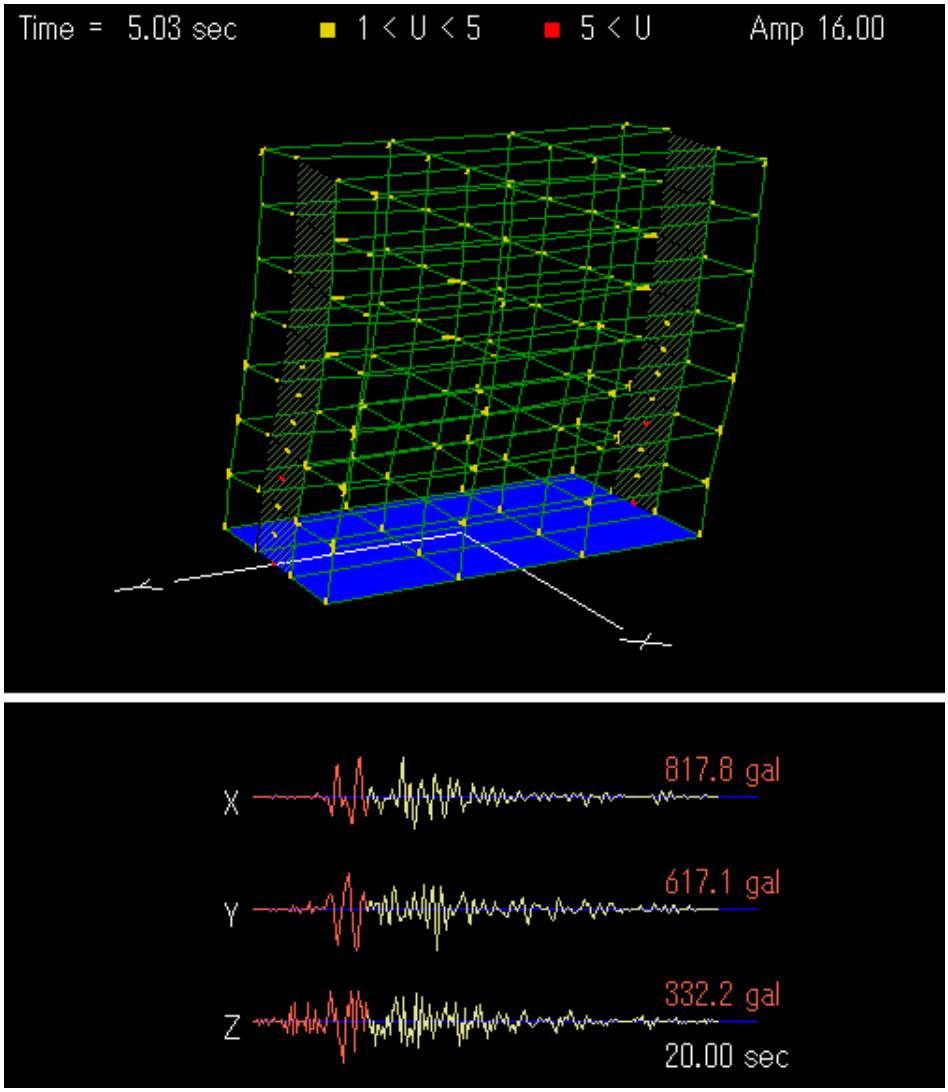
تحلیل سه بعدی پاسخ لرزه ای سازه

ویرایش ۱۱.۳

STructural Earthquake Response Analysis 3D



نویسنده: پروفسور دکتر تایکی سایتو

استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی تویوهاشی-جاپان

مترجم: سید قدرت الله شرفی

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (TUT), JAPAN

پیشگفتار

این نرم افزار جهت تجزیه و تحلیل سازه های فلزی، سازه های بتن مسلح، ایزولاسیون لرزه ای سازه ها و بررسی کاربردی سازه ها توسعه یافته است که می توان تحلیل های ذیل را توسط این نرم افزار انجام داد.

1. تحلیل خطی سازه
2. تحلیل استاتیکی غیر خطی سازه یا پوش آور
3. تحلیل چرخه ای غیر خطی
4. تحلیل غیر خطی پاسخ زلزله ای سازه

این نرم افزار جهت استفاده در بخش های تحقیق و آموزش بطور رایگان ارائه می گردد.

از آنجاییکه این نرم افزار هنوز در حال توسعه است، نویسنده هیچ گونه مسئولیتی را که از نتیجه تحلیل در این نرم افزار بدست می آید، نمی پذیرد. نویسنده، نظریات و پیشنهادات شما را جهت بهبود هر چه بهتر شدن این نرم افزار را ارزشمند دانسته و تشکر می نماید.

پروفسور دکتر تایکی سایتو
استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی تویوهاشی جاپان

ایمیل: tsaito@ace.tut.ac.jp

۱۳۹۳/۱۲/۱۰

تاریخچه ویرایش

۱۳۹۵/۶/۱۶ ویرایش ۸.۳ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد:
- فنر افقی خارجی برای نمایش مقاومت افقی مانند خاک در پشت دیوار حایل معرفی شد.

۱۳۹۵/۸/۲ ویرایش ۸.۴ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد:
- جابجایی زمین در تحلیل عملکرد لرزه ای گنجانده شده است.
- می توانید شرایط سخت یا انعطاف پذیر را در هر دال طبقه تغییر دهید.

۱۳۹۵/۸/۲۲ ویرایش ۸.۵ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- تغییر جزئی داده های ورودی برای دیوار (ورودی مستقیم) افزوده شد.

۱۳۹۵/۹/۱۳ ویرایش ۸.۶ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- خطای های جزئی که درتحلیل استاتیکی درتوزیع حالت استفاده می شود، اصلاح شده است.

۱۳۹۵/۹/۲۱ ویرایش ۸.۷ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- ضریب تخریب سختی که در نقطه تسلیم عناصر تیر اتخاذ می شود، اضافه گردید (جزئیات در کتابچه راهنمای فنی).

۱۳۹۵/۱۰/۵ ویرایش ۸.۸ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- اشکالات عنصر بنایی و پانل اتصال برطرف شد.

۱۳۹۵/۱۰/۲۹ ویرایش ۸.۹ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- جرم مودال موثر در تحلیل مودال نشان داده شده است
- می توانید مقدار جرم متفاوتی را در هر گره تنظیم کنید.

۱۳۹۵/۱۲/۲۰ ویرایش ۹.۰ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- می توانید مولفه های فیلتر باند گذر را برای بدست آوردن جابجایی زمین تنظیم کنید.

۱۳۹۶/۵/۱۰ ویرایش ۹.۱ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- تغییر جزئی در فرمت فایل خروجی ایجاد گردید.

۱۳۹۶/۶/۲۰ ویرایش ۹.۲ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- مدل سخت کننده به رابر (لاستیکی) طبیعی جداکننده لرزه ای اضافه شده است.

۱۳۹۶/۷/۱۶ ویرایش ۹.۳ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- فنر زمینی اضافه شده است.

۱۳۹۶/۸/۲ ویرایش ۹.۴ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- تنظیم پیش فرض "تیر بالایی" دمپر و بنایی تغییر یافته است که "سخت" باشد که قبلا گزینه هیچ وجود داشت

۱۳۹۶/۹/۶ ویرایش ۹.۶ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- رفع یک اشتباه در تنظیم جرم در ویرایش ۹.۴ و ۹.۵ صورت گرفت. توجه داشته باشید که جرم به درستی در ویرایش ۹.۳ تنظیم شده است.

۱۳۹۷/۱۱/۱۴ ویرایش ۱۰.۰ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- می توانید یک ویبراتور روی یک طبقه جهت تکان دادن ساختمان تنظیم کنید.
- می توانید برنامه را از خط فرمان اجرا کنید.
- ژنراتور اتوماتیک برای مدل جرم توده ای پیاده سازی شده است.

- می توانید یک توزیع بار اصلی را برای تجزیه و تحلیل استاتیکی تنظیم کنید
- یک فنر غیر خطی جدید برای دمپر غیرفعال اضافه شده است.

۱۳۹۸/۲/۳۰ ویرایش ۱۰.۱ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- شما می توانید میرایی تشعشعی را برای فنر زمینی در نظر بگیرید.

۱۳۹۸/۵/۳ ویرایش ۱۰.۲ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- شما می توانید نیروهای باد دینامیکی را به ساختمان اعمال کنید.

۱۳۹۸/۷/۱۶ ویرایش ۱۰.۳ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- کمانش اعضای فولادی را می توان در نظر گرفت.
- می توانید برای ورودی های دینامیکی (زلزله و باد) تجزیه و تحلیل مداوم را انجام دهید.

۱۳۹۸/۱۲/۲۶ ویرایش ۱۰.۴ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- می توان شمع را برای فنر زمینی در نظر گرفت.
- فنر بادی به فنر عمودی اضافه شده است.

۱۳۹۹/۱/۲۶ ویرایش ۱۰.۵ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- می توانید قسمتی از کف را سخت تنظیم کنید.

۱۳۹۹/۳/۲۲ ویرایش ۱۰.۶ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد

۱۳۹۹/۵/۱۴ ویرایش ۱۰.۷ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد
- می توانید اندازه میلگرد را از جدول انتخاب کنید.

۱۳۹۹/۷/۳ ویرایش ۱۰.۸ منتشر گردید

۱۴۰۰/۷/۱۸ ویرایش ۱۱.۰ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد:
- برای ستون آهن کانکریتی و دیوار آهن کانکریتی، فنرهای خمشی غیرخطی مستقل در جهات x و y معرفی شده اند.
- برای تیر فولادی، فنر برشی غیرخطی برای دمپر هیسترزیس معرفی شده است.
- شاخص های خسارت اعضا معرفی می شود.

۱۴۰۱/۰۲/۳۰ ویرایش ۱۱.۱ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد.
- گزینه های ورودی داده ها برای ستون ها و تیرها (ورودی مستقیم برای پارامترهای مدل هیسترزیس) تغییر کرده است.
- "صفحه اساس (Base Plate)" و "فنر آونگ یا فنر پاندول" به فنر خارجی اضافه شده است.

۱۴۰۱/۰۹/۲۳ ویرایش ۱۱.۲ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد.
- بلبرینگ آونگ اصطکاکی و یا Friction Pendulum Bearing (FPB) به عناصر جدا کننده لرزه ای اضافه شده است.

۱۴۰۱/۱۲/۱۹ ویرایش ۱۱.۳ منتشر گردید که می توان موارد ذیل را استفاده کرد.
- فرمول مقاومت فشاری عنصر بنایی ویرایش گردیده است.

راهنمای کاربردی سریع

معرفی برنامه STERA 3D

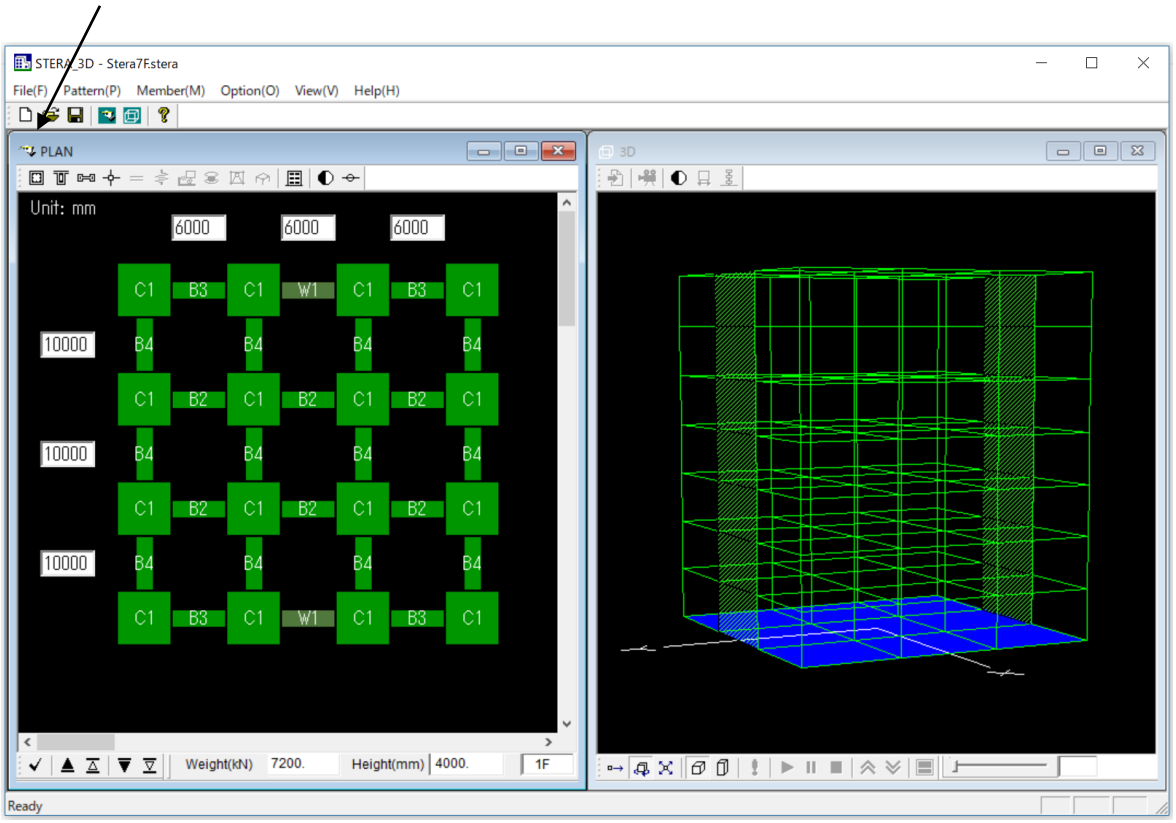
جهت مدل سازی و تحلیل سازه ها در برنامه STERA 3D، از منو یا نوار ابزارهای که در ذیل تشرح می گردد، می توان استفاده کرد.

① جهت باز نمودن برنامه می توان روی گزینه دو بار کلیک نموده و برنامه را راه اندازی کرد.

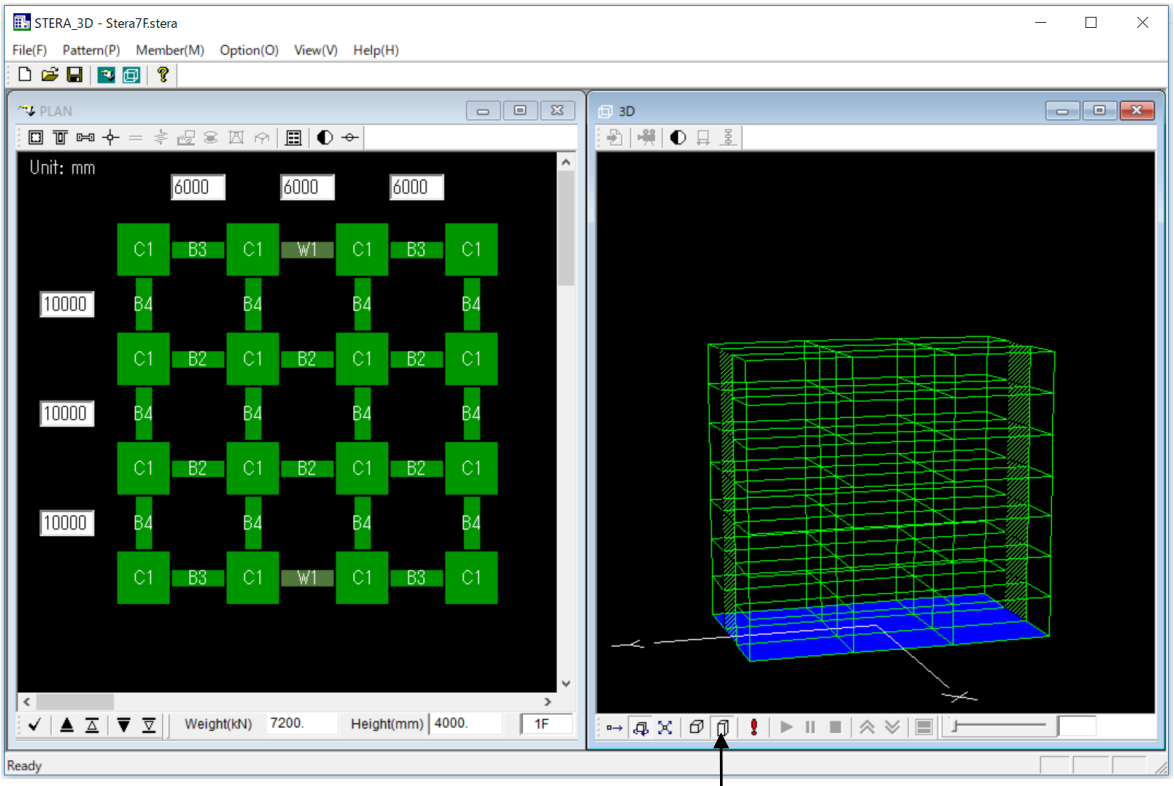
② ترسیم سازه

براي شروع از منو File بعد گزینه New شروع میکنیم. توجه داشته باشید اینکه واحد سیستم در این برنامه KN-mm بوده و نتیجه محاسبات را نیز به این سیستم نشان دهد. یک ساختمان هفت طبقه ای را بطور نمونه انتخاب نموده و ترسیم می نمائیم.

③ “File” → “Open”



نمایش حرکت ساختمان

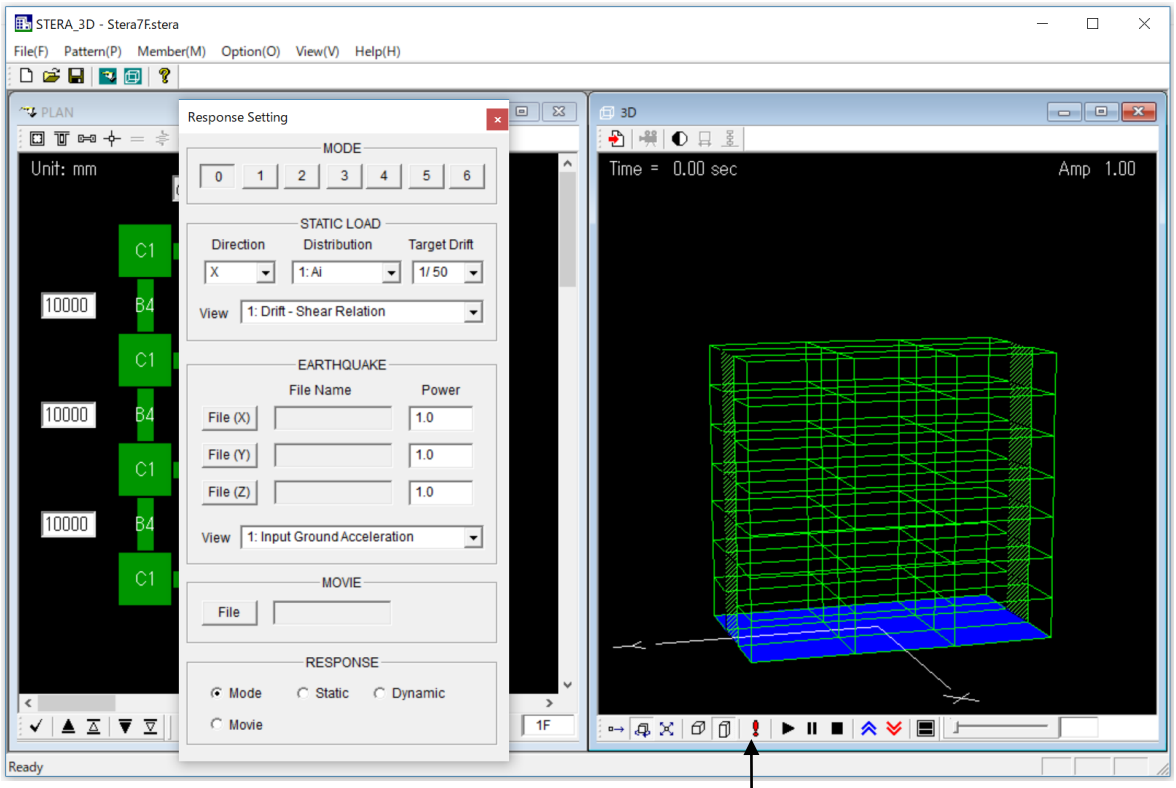


① جهت دانستن اندازه واقعی بالای گزینه ذیل کلیک نمائید.

② برای چرخاندن ساختمان، می توان ماوس سمت راست را روی تصویر بکشید.

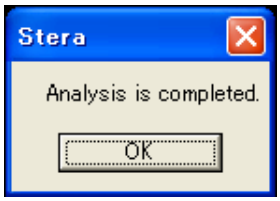
③ ماوس سمت چپ را روی تصویر بکشید تا مدل ترسیم شده بزرگ و یا کوچک شود.

واکنش ساختمان در مقابل بار زلزله

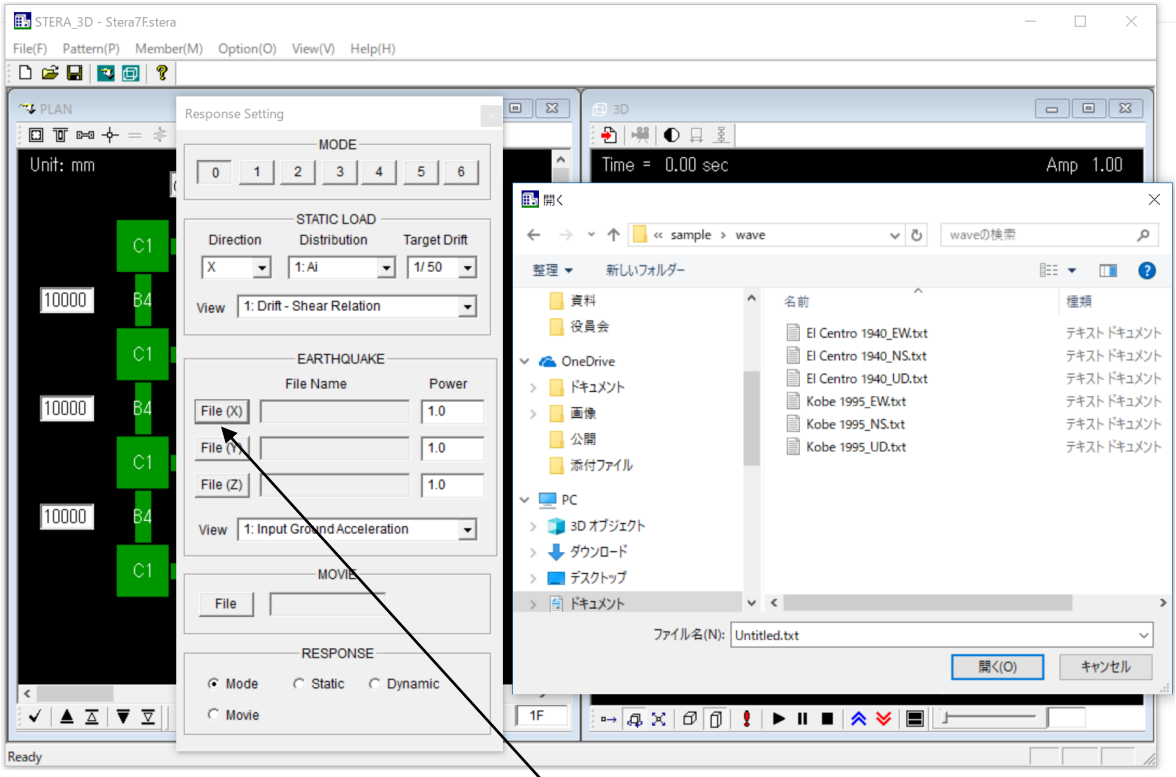


① جهت تحلیل ساختمان بالای گزینه نمائید.

② بعد از اتمام تحلیل شما پیام ذیل را دریافت خواهی کرد



بعد از آن پنجره تنظیمات پاسخ و یا واکنش ساختمان در برابر بار زلزله به شکل ذیل ظاهر می گردد.



جهت تحلیل مدل می توان از زلزله های که قبلا ثبت شده اند استفاده کرد. به صورتی که در تصویر فوق مشاهده می گردد، می توان بار زلزله را با استفاده از گزینه EARTHQUAKE که به طرف چپ تصویر بالا قرار دارد اعمال نمود.

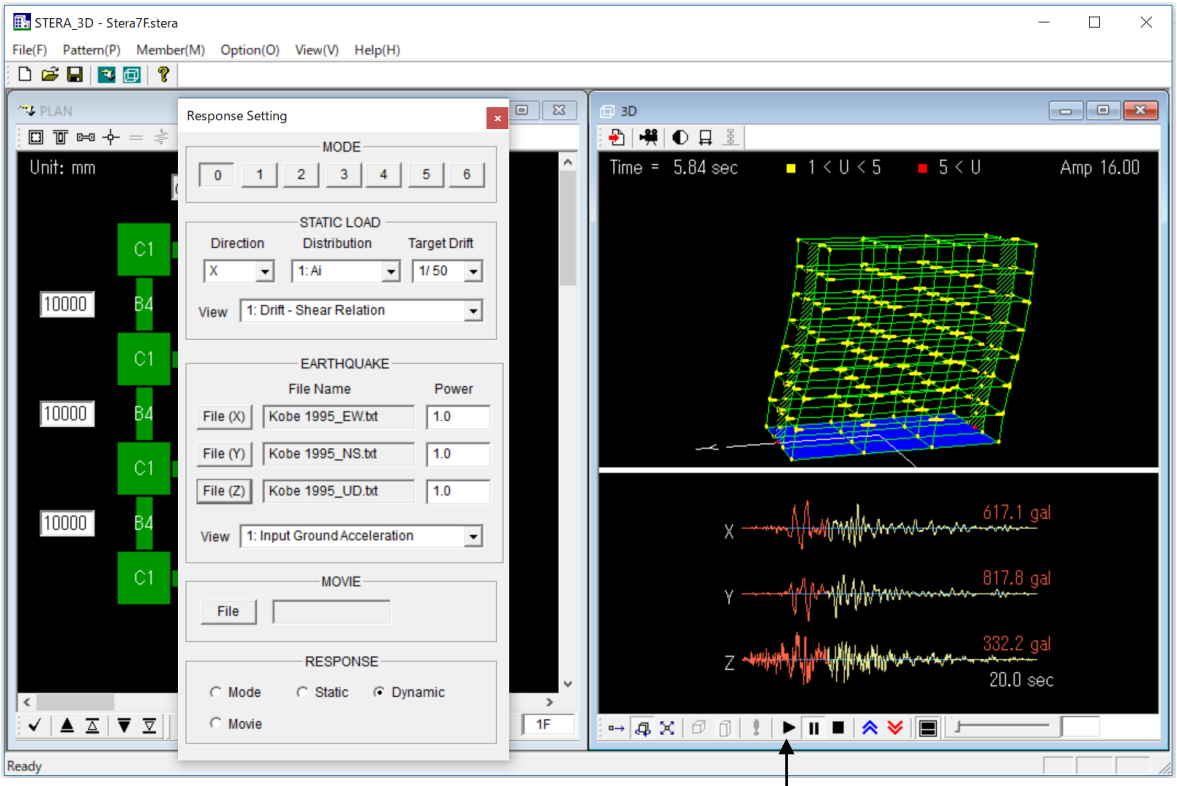
③ با استفاده از گزینه File (X) می توان فایل داده زلزله ثبت شده را به جهت X انتخاب کرد.
به طور مثال زلزله Kobe_1995_EW

④ با استفاده از گزینه File (Y) می توان فایل داده زلزله ثبت شده را به جهت Y انتخاب کرد.
به طور مثال زلزله Kobe_1995_NS

⑤ با استفاده از گزینه File (Z) می توان فایل داده زلزله ثبت شده را به جهت Z انتخاب کرد.

به طور مثال زلزله Kobe_1995_UD

بعد از اعمال بار زلزله، صفحه پایان به صورت زیر نمایان می گردد. با استفاده از گزینه های که در قسمت پایان تصویر سمت راست وجود دارد، می توان بعضی از تغییرات را حسب لزوم دید ایجاد کرد.



⑥ شروع پاسخ یا عملکرد

توقف پاسخ یا عملکرد

افزایش پاسخ یا عملکرد

کاهش پاسخ یا عملکرد

تغییر نمایش صفحه از دو صفحه به تک صفحه ای

راهنمای کاربردی

فهرست مطالب

۱ فرضیات اساسی 15
۲ ترتیب پرونده یا فایل 16
۳ نمای اولیه 17
۴ تنظیم الگوی اعضا 18
۵ تنظیمات اولیه ساختمان و اعضای آن..... 20
۵.۱ منوی اعضا 20
۵.۲ فعال سازی اعضا 21
۵.۳ تغییر تعداد منازل و فاصله بین ستون ها..... 25
۶ درج اطلاعات اعضای سازه 26
۶.۱ ستون بتن آرمه و یا RC Column 26
۶.۲ ستون بتن آرمه و یا RC Beam..... 29
۳.۶ دیوار های آهن کانکریتی RC Walls..... 31
۶.۴ ستون فولادی (Steel Column)..... 33
۶.۵ تیر فولادی Steel Beam..... 34
۶.۶ دیوار فولادی (مهاربند فلزی) Steel Wall (Brace) 36
۶.۷ ستون های مرکب و یا Steel Reinforced Concrete (SRC) Column..... 37
۶.۸ تیر های مرکب و یا Steel Reinforced Concrete (SRC) beams..... 38
۶.۹ دیوار های برشی با ستون های SRC..... 39
۶.۱۰ ستون (وارد کردن مستقیم پارامترها برای مدل هیسترزیس) 40
۶.۱۱ تیر و یا بیم (وارد کردن مستقیم پارامترها برای مدل هیسترزیس) 44
۶.۱۲ دیوار (ورودی مستقیم برای پارامترهای مدل هیسترزیس) 47
۶.۱۳ ستون (حالت ترکیبی)..... 50
۶.۱۴ بیم و یا تیر (جالت ترکیبی)..... 50
۶.۱۵ دیوار (حالت ترکیبی)..... 51
۶.۱۶ سلب و یا کف دال (دو بعدی صلب) 52

۶.۱۷ سلب و یا کف دال (سه بعدی صلب) 52
۶.۱۸ سلب و یا کف دال (انعطاف پذیر) 52
۶.۱۹ سلب و یا کف دال (حالت ترکیبی) 54
۶.۲۰ پنل اتصال 55
۶.۲۱ فنر خارجی 56
۶.۲۲ جدا کننده لرزه ای و یا Seismic Isolator 60
۶.۲۳ دمپر غیر فعال و یا Passive Damper 67
۶.۲۴ دیوار بنایی و یا Masonry Wall 71
۶.۲۵ فنر زمینی (مدل مخروطی) و یاGround Spring 73
۶.۲۶ فنر زمینی (مستقیم) و یا(Ground Spring (Direct 75
۷ تنظیمات اولیه شرایط تجزیه و تحلیل 76
۱.۷ آزادی محدود، کف یا طبقه صلب (سخت)، اثر P-Delta، توزیع وزن 76
۷.۲ شرایط تحلیل استاتیکی ویاCondition of static analysis 79
۳.۷ شرایط تحلیل دینامیکی و یا Condition of dynamic analysis 82
۸ نمای سه بعدی ساختمان و عملکرد آن (3D View of Building and Response) 84
۱.۸ نمای سه بعدی ساختمان 84
۸.۲ تحلیل مودال و یا Modal analysis 85
۸.۳ تحلیل استاتیکی غیر خطی پوش آور و یا Nonlinear static push-over analysis 87
۸.۴ تحلیل عملکرد غیر خطی لرزه و یا Nonlinear earthquake response analysis 90
۸.۵ تحلیل عملکرد ارتعاش غیر خطی و یا Nonlinear vibrator response analysis 95
۸.۶ تحلیل عملکرد باد و یا Wind response analysis 96
۸.۷ عملکرد خروجی عضو و یا Response output member 97
۸.۸ دخیره کردن فلم عملکرد غیرخطی زلزله در یک فایل 98
۸.۹ تغییر تحلیل و یا Change of analysis 100
۹. حرکت ورودی زلزله و یا Input Earthquake Ground Motion 101

۹.۱ فرمت فایل داده های زلزله ورودی 101

۱۰ ذخیره و باز کردن فایل ها و یا Save building data 102

۱۰.۱ ذخیره داده های ساختمان..... 102

۱۰.۲ ذخیره کردن نتایج تحلیل در فایل های متنی Save results of analysis in text files 103

۱۰.۳ خروجی (نتیجه تحلیل) فایل های متنی Output text files 105

۱۱ پاسخ و یا عملکرد سازه (response_structure.txt) 116

۱۲. مراحل تحلیل دوامدار در استراتریدی (Continuous Analysis) 122

۱۳ تولید خودکار مدل توده ای Automatic generation of Lumped Mass Model (LMM) 122

۱۴. اجرای فرمان بد از تحلیل Command line execution 127

۱ فرضیات اساسی

1) در تنظیمات پیش فرض، دیافراگم کف برای تغییر شکل در صفحه صلب درنظر گرفته شده و برای تغییر شکل خارج از صفحه آزاد در نظر گرفته می‌شود. تغییر شکل الاستیکی دیافراگم کف برای تغییر شکل درون صفحه را می توان با انتخاب مدل FEM در منوی گزینه در نظر گرفت.

2) تمام عناصر سازه ای توسط عناصر خطی با فنرهای غیرخطی مدل سازی می شوند. اما دیافراگم کف را می توان با FEM مدل سازی کرد.

3) عنصر تیر با مدلی با فنرهای خمشی غیرخطی در دو انتها و یک فنر برشی غیرخطی در وسط المان نشان داده می شود.

4) عنصر ستون با مدل MS (چند فنر) با فنرهای محوری غیرخطی در مقاطع دو سر و دو فنر برشی غیرخطی جهت دار در وسط عنصر به طور پیش فرض نشان داده می شود.

5) عنصر دیوار با مدل MS (چند فنر) با فنرهای محوری غیرخطی در مقاطع دو انتها و فنرهای برشی غیرخطی در وسط پانل دیوار و همچنین در دو ستون جانبی به طور پیش فرض نشان داده می شود.

6) مهاربند فولادی با عنصر خرپایی نشان داده می شود،

7) عنصر جداسازی پایه توسط مدل MSS (چند فنر برشی) با فنرهای برشی غیرخطی در صفحه X-Y نشان داده می شود.

8) میراگرهای اتلاف انرژی و المان بنایی به عنوان فنرهای برشی غیرخطی در یک قاب معرفی می شوند.

9) تغییر شکل برشی پانل اتصال تیر و ستون به شکل اتصال الاستیک در نظر گرفته شده که می توان با استفاده از منوی گزینه انتخاب کرد.

10) در تنظیمات پیش فرض، میرایی سازه، میرایی متناسب با سختی اولیه است. با منوی گزینه می توان آن را به انواع دیگر میرایی تغییر داد.

11) اندازه میلگردها از استانداردهای ایالات متحده و جاپان پیروی می کنند، اما می توان با استفاده از منوی گزینه ها به استانداردهای یورو و غیره تغییر داد.

سایر فرضیات و جزئیات آنها در "راهنمای فنی" نوشته شده اند.

۲ ترتیب پرونده یا فایل

لطفاً بررسی کنید که آیا فایل ها و پوشه های زیر را در پوشه "STERA 3D" دارید:

Stera_3D_J.exe	برنامه اصلی
Response.exe	برنامه فرعی برای خروجی پاسخ
input /	پوشه برای ورودی داده ها (خالی)
output/	پوشه برای خروجی داده ها (خالی)

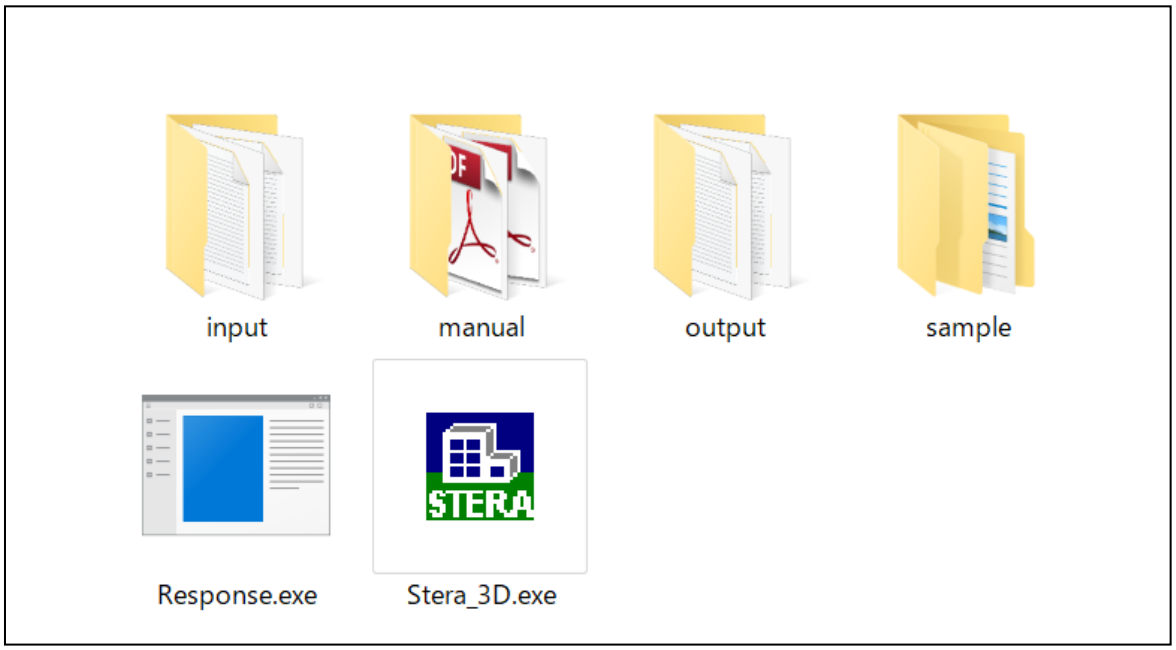
لطفا این چهار فایل را در یک پوشه نگه دارید.

manual/	پوشه برای دفترچه راهنما

دفترچه راهنمای کاربر استراتریدی

دفترچه راهنمای فنی استراتریدی

sample/	پوشه برای نمونه
building/	پوشه برای نمونه های ساختمان جهت تحلیل در استراتریدی
wave/	پوشه برای نمونه امواج ورودی

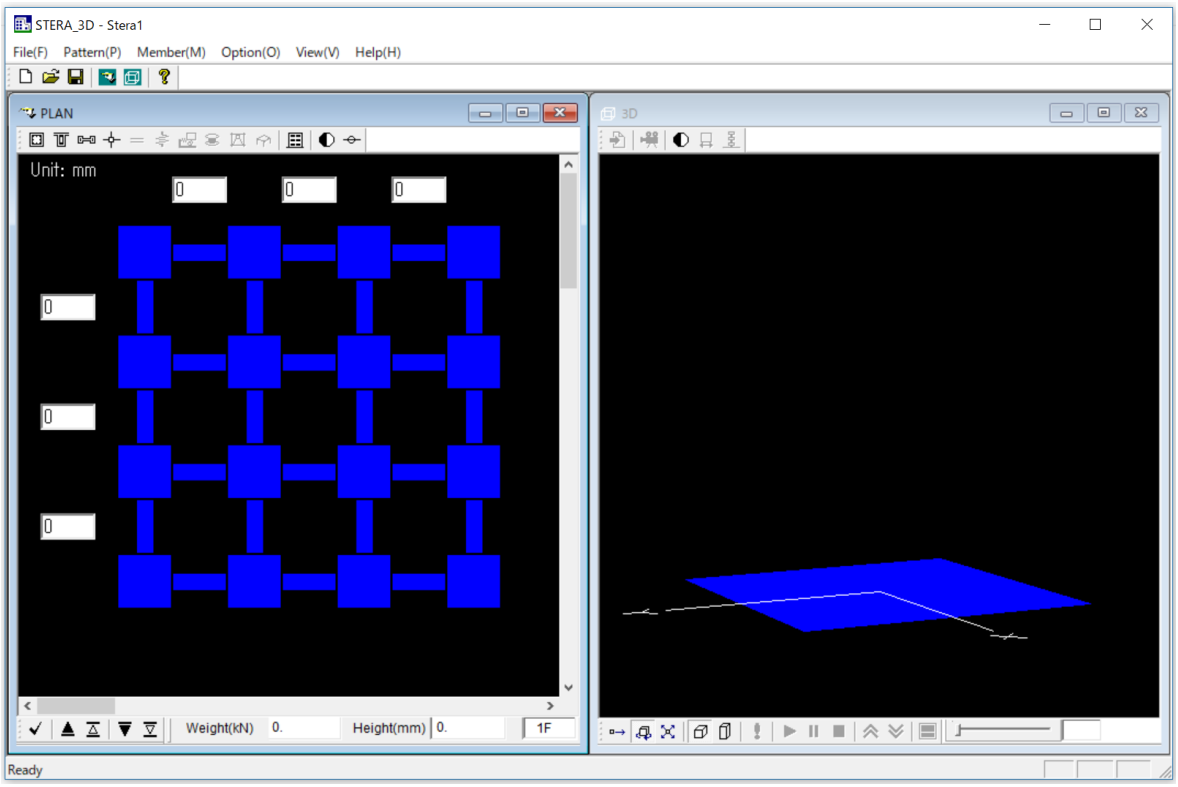


۳ نمای اولیه

جهت اجرای برنامه، لطفا بالای آیکن STERA 3D.exe دو بار کلیک کنید.

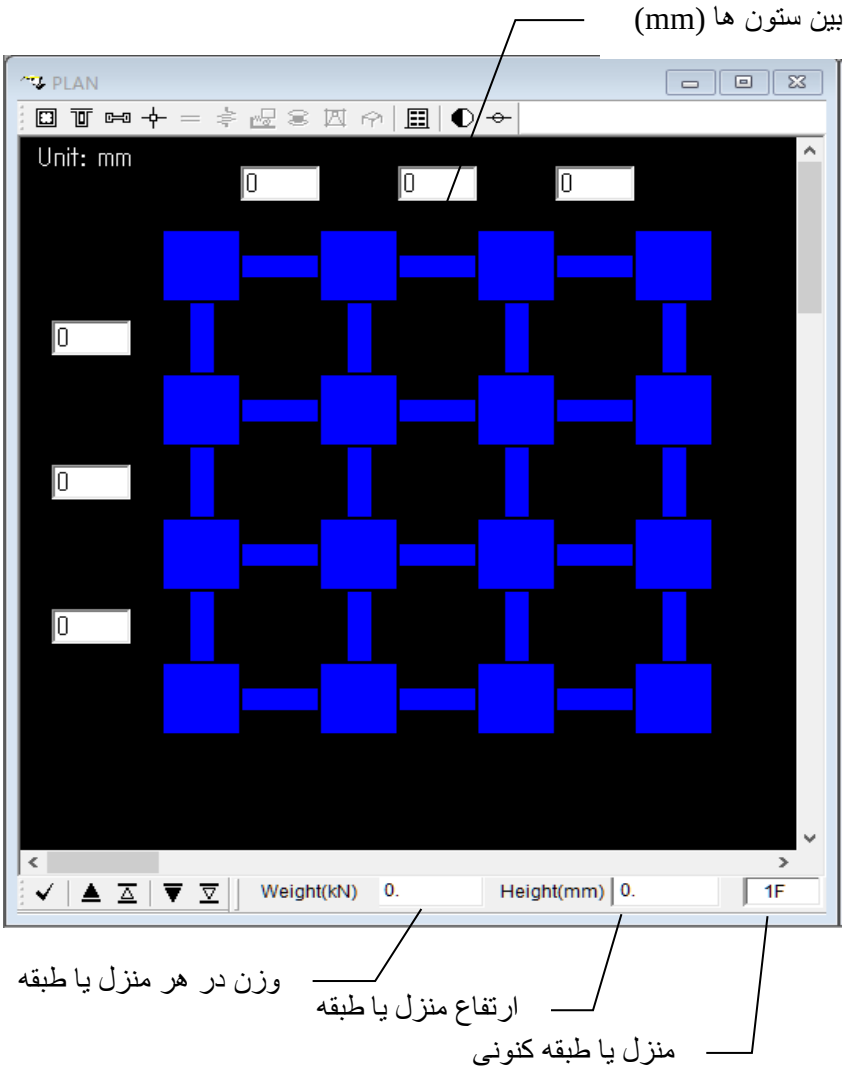
نمای سمت چپ شکل زیر " نمای ویرایش پلان" است که در آن داده های نقشه ساختمان را می توان وارد کرد و نمای سمت راست "نمای سه بعدی" است که در آن می توانید شکل ساختمان و پاسخ آن را پس از تجزیه و تحلیل مشاهده نمائید.

جهت باز نمودن و مشاهده کردن معلومات که قبلا در پرونده (File) بعد از تجزیه و تحلیل ذخیره شده است، می توانید از گزینه (Open) استفاده نمائید.



نمای سه بعدی نمای ویرایش پلان

۴ تنظیم الگوی اعضا



جهت تحلیل سازه، می توان تنظیمات را از منزل اول یا طبقه اول آغاز نمود. برای ترسیم نمودن سازه مورد نظر می توان بالای تیر، ستون و یا دیوار ی بار کلیک نموده تا ترسیم گردد. اگر می خواهید دیوار (بتنی و یا بنائی) ترسیم نمائید می توانید بعد از ترسیم تیر، بالای آن راست کلیک کرده و گزینه دیوار را انتخاب نمائید.

- لطفاً روی اعضای (بیم، ستون و یا دیوار) که می خواهید تنظیم کنید، کلیک کرده و تمام جزئیات آنرا که از قبیل اندازه، ابعاد، مواد مورد نظر و سایر مشخصات می باشد انجام داد.
- لطفاً برای تغییر اعضا دوباره کلیک کنید که به ترتیب زیر تغییر خواهد کرد:
  - ✧ ستون (رنگ سبز) ← خالی ← ستون (سبز)
  - ✧ تیر (رنگ سبز) ← خالی دیوار (رنگ سبز تیره) ← خالی ← تیر (رنگ سبز)

اما در صورت که طبقه زیرزمین (BF) وجود داشته باشد، ترتیب به صورت زیر تغییر می کند:

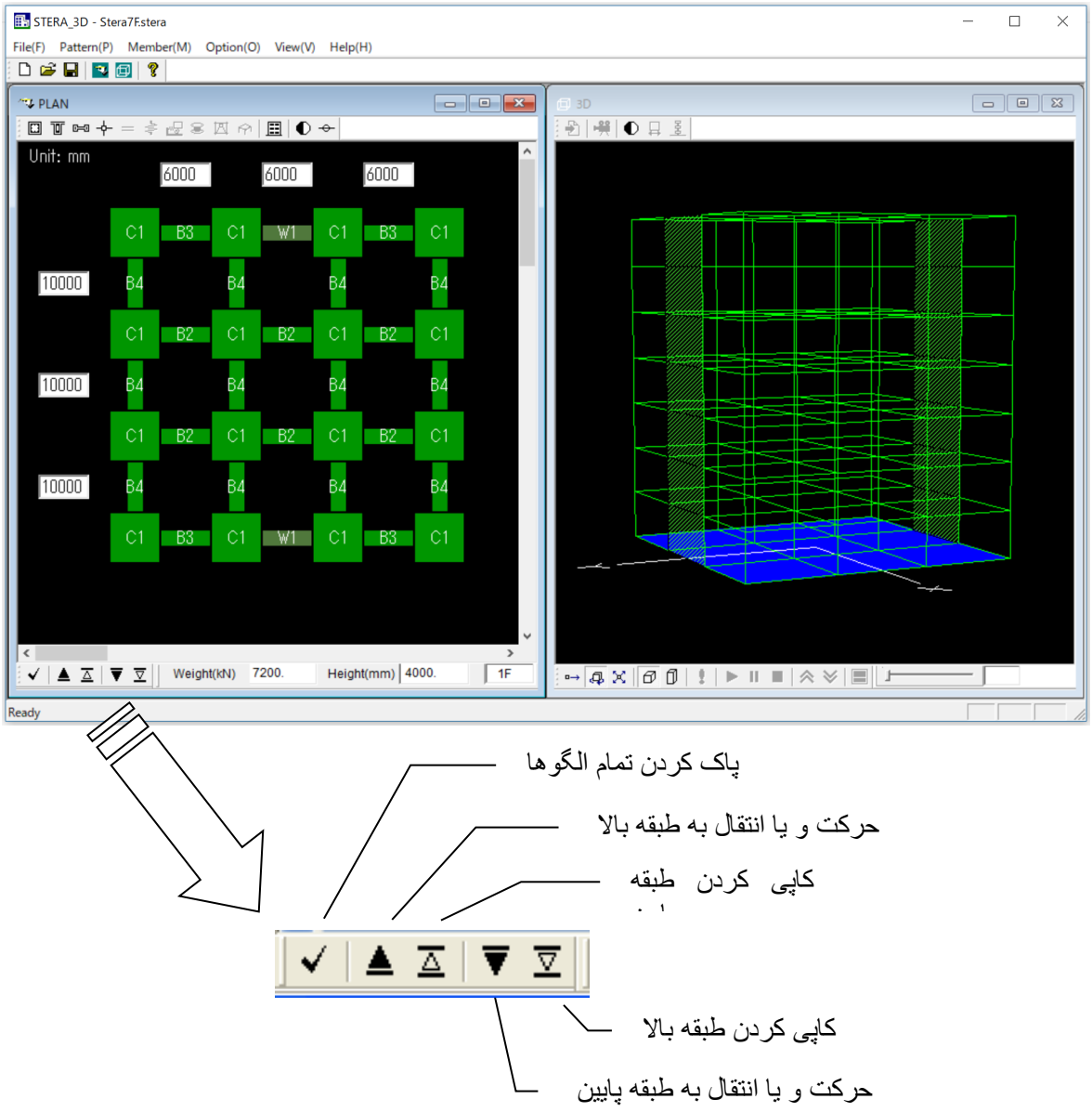
- ✧ فنر اساس یا Base (قهوه ای) ← خالی ← فنر اساس یا Base (قهوه ای)

اگر شما می خواهید عنصر بنایی، عنصر دمپر، عنصر جداکننده و یا فنر خارجی را انتخاب کنید، در اینصورت

- ✧ ستون (رنگ سبز) ← عنصر جداکننده و یا فنر (رنگ قهوه ای) ← خالی ← ستون (رنگ سبز)
- ✧ تیر(سبز) ← دیوار(سبز تاریک) ← دمپر(قهوه ای) بنایی (قهوه ای) فنر خارجی ← (قهوه ای)، تیر(سبز)
- ✧ اگر با نگه داشتن کلید کنترل (Ctrl) کلیک کنید، می توانید بلافاصله حذف کنید.

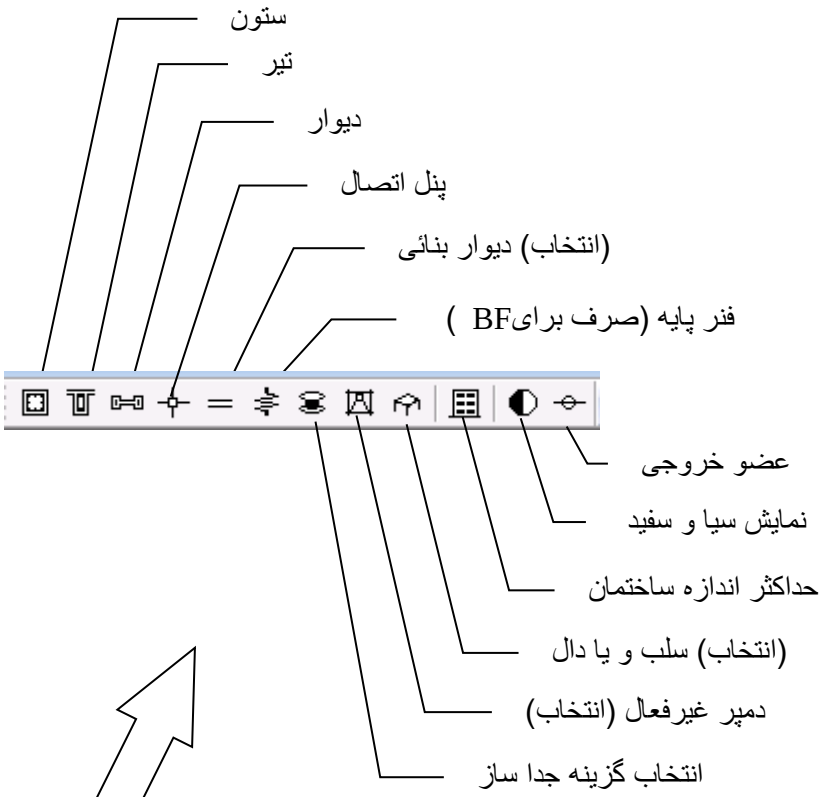
- با کشیدن موس در یک ناحیه، می توانید تمام عناصر موجود در این ناحیه را به یکباره تنظیم کنید.
- با کلیک کردن بر روی دکمه سمت راست ماوس، می توانید شماره نوع عنصر را برای ستون (C1-C100)، برای تیر (B1-B100) و برای دیوار (W1-W100) و غیره تغییر دهید.
- برای انتقال از یک طبقه به طبقه دیگر و همچنان کپی یا پاک کردن الگوهای اعضا، می توانید از دکمه های زیر که در قسمت پایین صفحه نمایش پلان سمت چپ مرتب شده اند استفاده کنید:

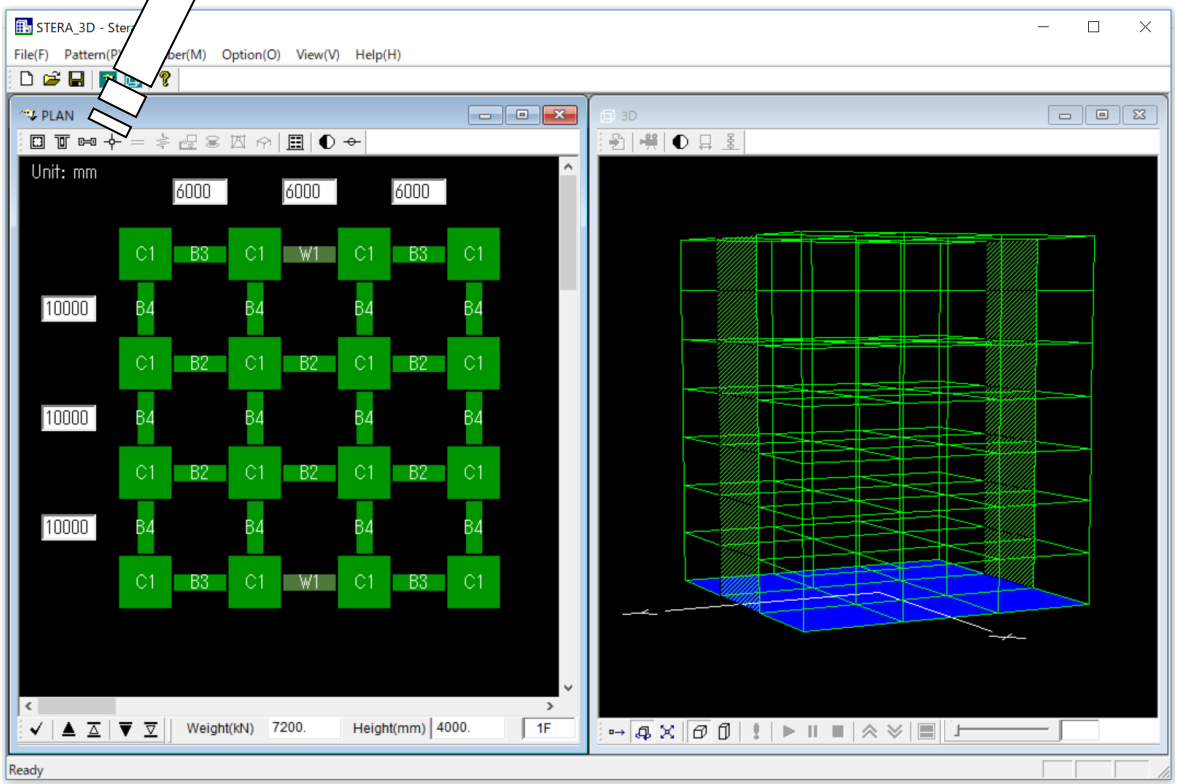
می توانید ترتیب اعضا را در "نمای سه بعدی" بررسی کنید.



۵ تنظیمات اولیه ساختمان و اعضای آن

۵.۱ منوی اعضا



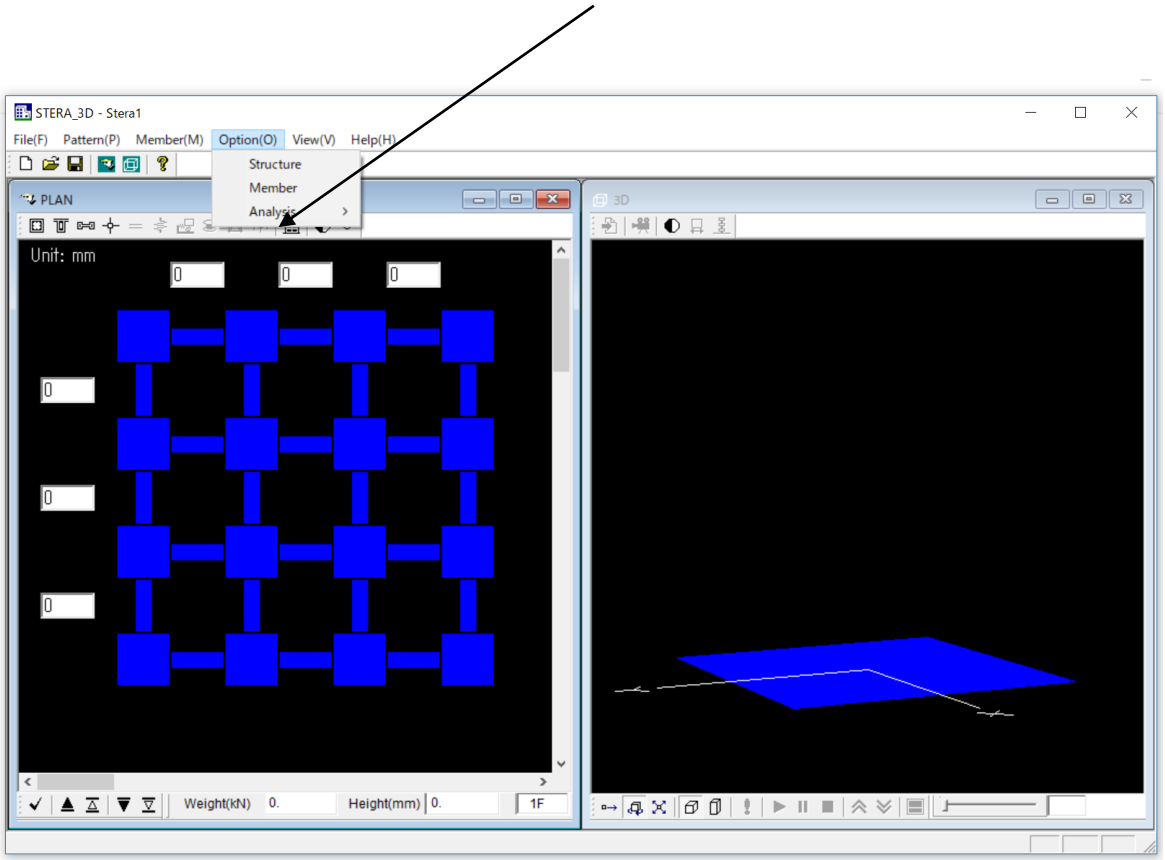


۵.۲ فعال سازی اعضا

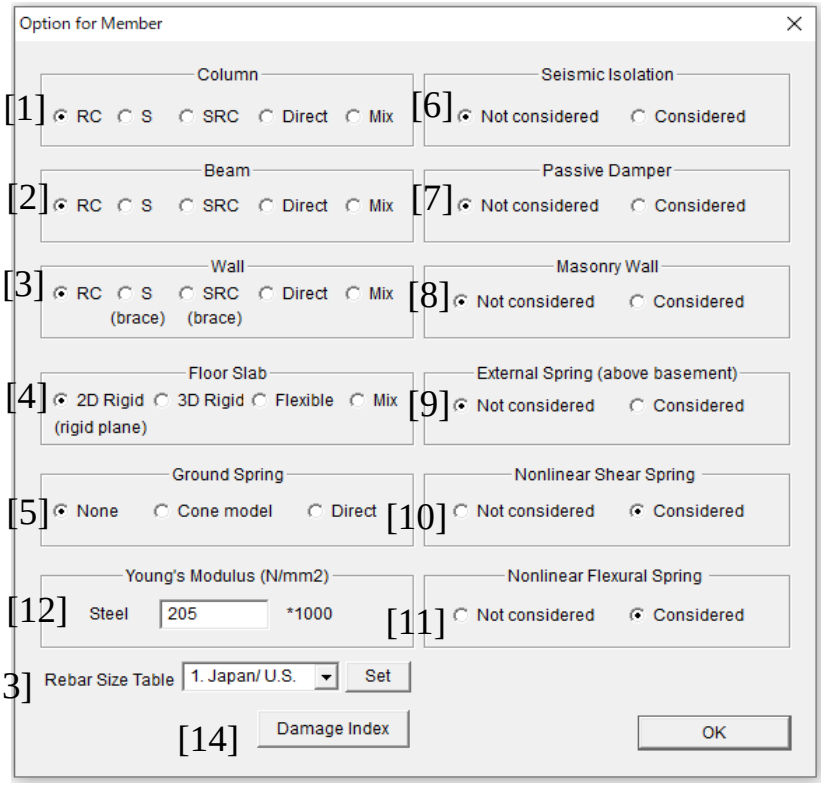
در حالت پیش فرض

- تمام ستون ها، تیرها و دیوارها از عناصر بتن آرمه هستند.
- سایر اعضا در منوی اعضا غیر فعال هستند.

جهت تغییر دادن نوع ساختار (نوع سازه) و فعال کردن سایر اعضا، می توان از گزینه "Option" که در منوی اصلی و "Member" را از منوی کشویی انتخاب کنید.



منوی Opion و بعد گزینه Member را انتخاب کنید Option → Member



[1] ستون، [2] تیر، [3] دیوار

RC: Reinforced concrete,

S: Steel,

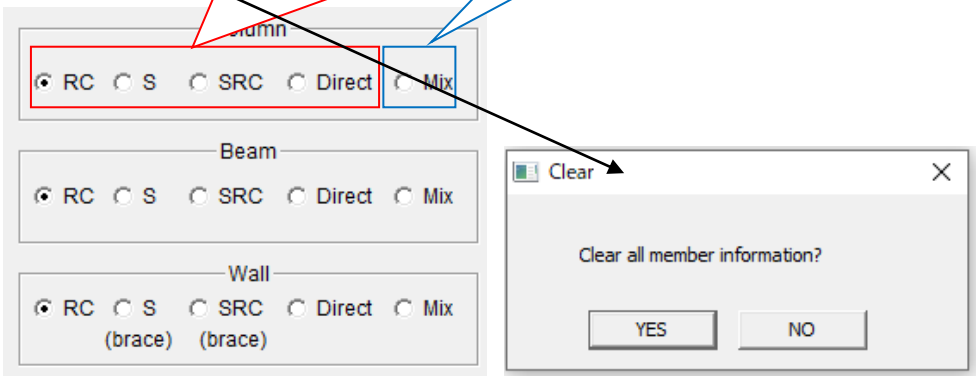
SRC: Steel Reinforced Concrete,

Direct: Direct input of force and displacement,

Mix: Mixed mode

اگر شما گزینه [Mix] را انتخاب کنید، می توانید ساختار متفاوت را برای هر عضو استفاده کنید.

اگر شما گزینه های [RC]، [S]، [SRC]، [Direct] را انتخاب کنید، همه اعضا ساختار یکسان خواهند داشت. بنابراین، پیامی ظاهر می شود که آیا "تمام اطلاعات اعضا پاک شود؟".



[4] **سلب و یا دال**

2D Rigid صلب دوبعدی: برای تغییر شکل در صفحه صلب و برای تغییر شکل خارج از صفحه آزاد می باشد

3D Rigid صلب سه بعدی: برای تمام جهت های تغییر شکل صلب می باشد

Flexible انعطاف پذیر: برای تغییر شکل در صفحه الاستیک و یا ارتجاعی و برای تغییر شکل خارج از صفحه آزاد می باشد

Mix مخلوط: شرایط سلب و یا دال برای هر طبقه متفاوت می باشد.

[5] Ground Spring فنر زمینی

مدل مخروط: سختی زمین را با مدل مخروطی محاسبه کنید

مستقیم: ورودی مستقیم سختی و میرایی سختی زمین

[6] جدا کننده

[7] دستگاه دمپر غیرفعال

[8] دیوار بنایی

[9] فنر خارجی بالای زیرزمین همراه با فنر هوا

[10] فنر برشی غیر خطی

در صورت که در نظر گرفته نشود، فنرهای برشی در تیرها، ستون ها و دیوارها الاستیک و یا ارتجاعی هستند.

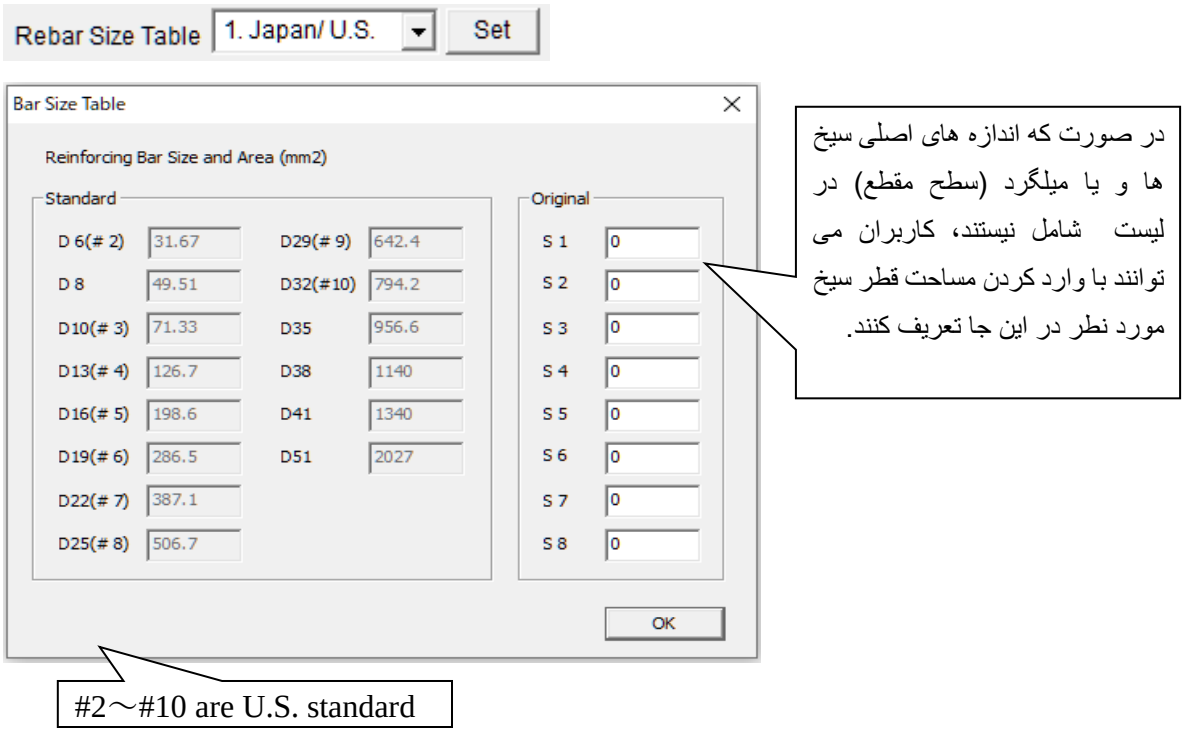
[11] فنر خمشی غیرخطی

در صورت که در نظر گرفته نشود، فنرهای خمشی در تیرها، ستون ها و دیوارها الاستیک و یا ارتجاعی هستند.

[12] مدول فولاد یانگ

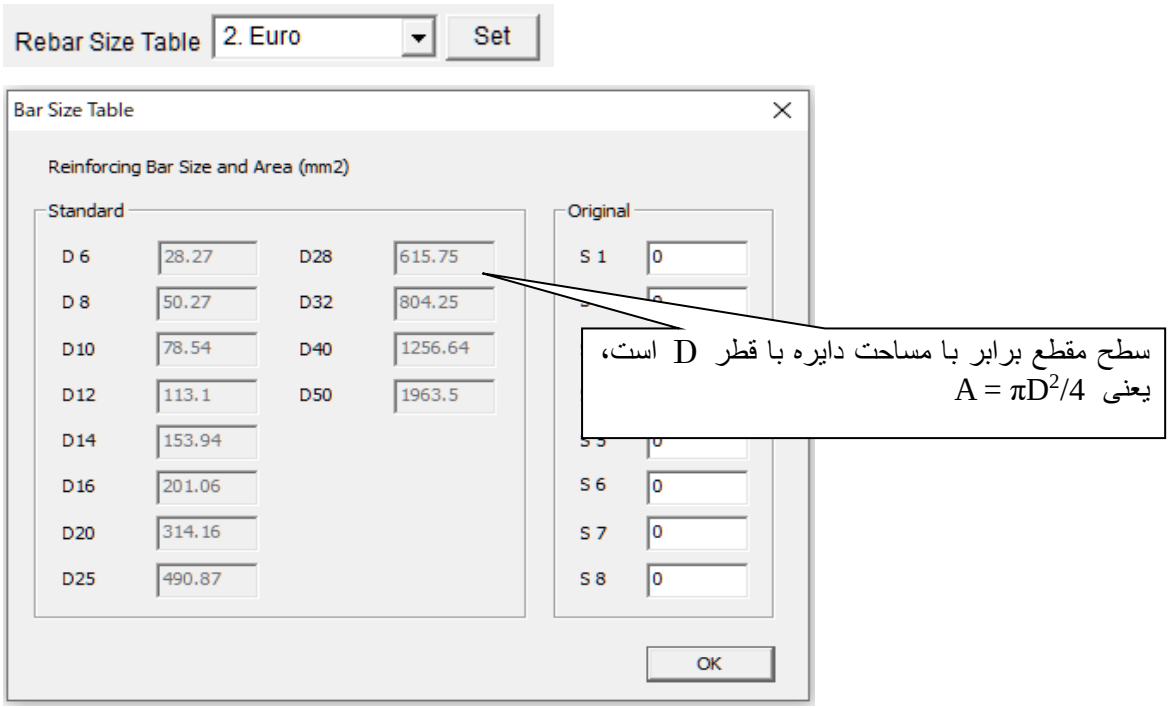
[13] جدول اندازه سیخ ها و یا میلگرد

در تنظیمات پیش فرض، سیخ ها و یا میلگرد بر اساس استاندارد جاپان و ایالات متحده است.



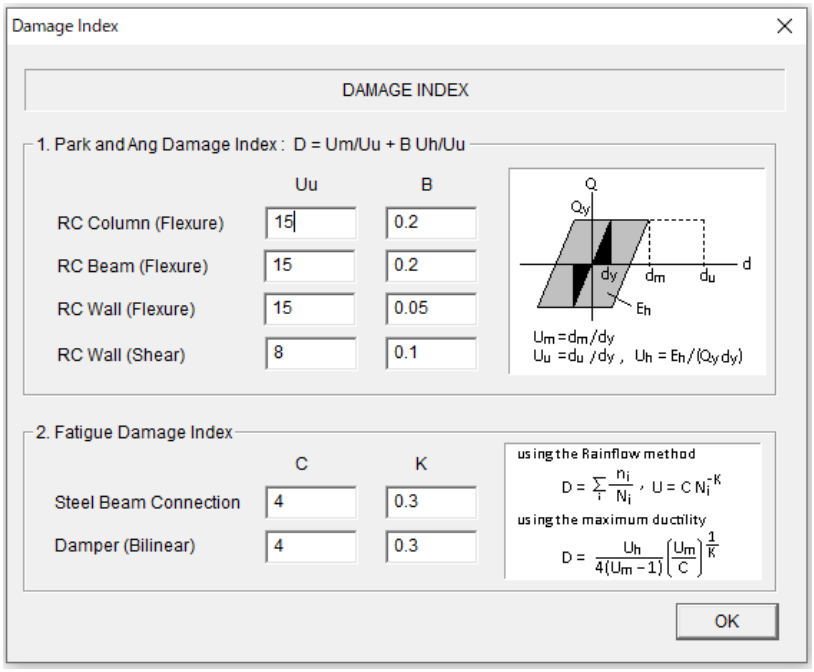
در صورت که اندازه های اصلی سیخ ها و یا میلگرد (سطح مقطع) در لیست شامل نیستند، کاربران می توانند با وارد کردن مساحت قطر سیخ مورد نظر در این جا تعریف کنند.

شما می توانید کد یورو (Eurocode) را از منوی کشویی انتخاب کنید که در پایان نمایش داده شده است انتخاب کنید.

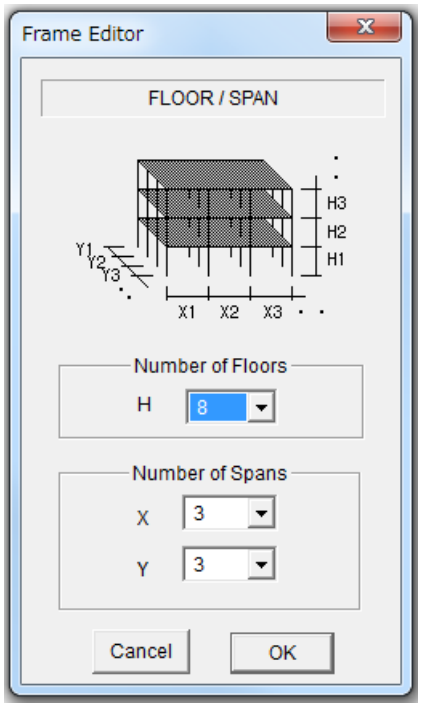


[14] شاخص خسارت و یا **Damage Index**

پارامترهای دو نوع شاخص خسارت، شاخص خسارت پارک (**Park**) و آنگ (**Ang**) و شاخص خسارت (**Fatigue**) به صورت پیش فرض به صورت زیر آورده شده است. برای جزئیات بیشتر هر شاخص آسیب لطفاً به "راهنمای فنی" مراجعه کنید.



۵.۳ تغییر تعداد منازل و فاصله بین ستون ها

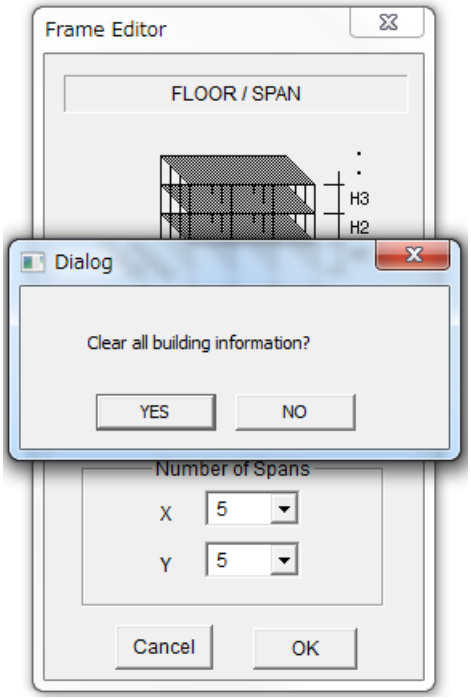


اندازه حد اکثر ساختمان ( )
تعداد طبقات ساختمان و فاصله بین ستون ها را می توان نظر به مشخصات ساختمان مورد نظر قسمیکه در شکل مقابل نشان داده شده است تعیین نمود. اما تنظیمات پیش فرض این قرار ذیل می باشد.

- تعداد منازل: ۸ منزل
- تعداد دهانه و یا وایه : ۳ دهانه به جهت X
- تعداد دهانه و یا وایه : ۳ دهانه به جهت Y

تعداد حد اکثر منازل و دهانه (وایه)

- تعداد منازل: ۶۱ منزل
- تعداد دهانه و یا وایه : ۳۰ دهانه به جهت X
- تعداد دهانه و یا وایه : ۳۰ دهانه به جهت Y

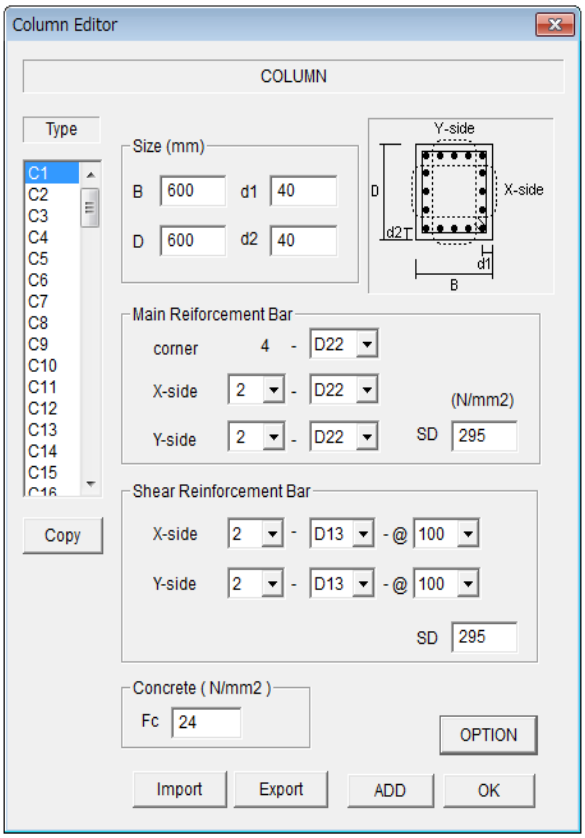


پس از انتخاب اعداد جدید یعنی تعداد منازل و دهانه ها، یک پیام به صورتی که در شکل مقابل مشاهده می شود، ظاهر می گرددکه از شما می پرسد که آیا تمام اطلاعات ساختمان را که بشکل پیش فرض وجود دارد پاک کرده اید یا خیر. اگر "NO" را انتخاب کنید، می توانید همان اطلاعات ساختمان را نگه دارید. در صورت که گزینه "YES" را انتخاب کنید، مدل جدید طبق انتخاب شما ظاهر می گردد.

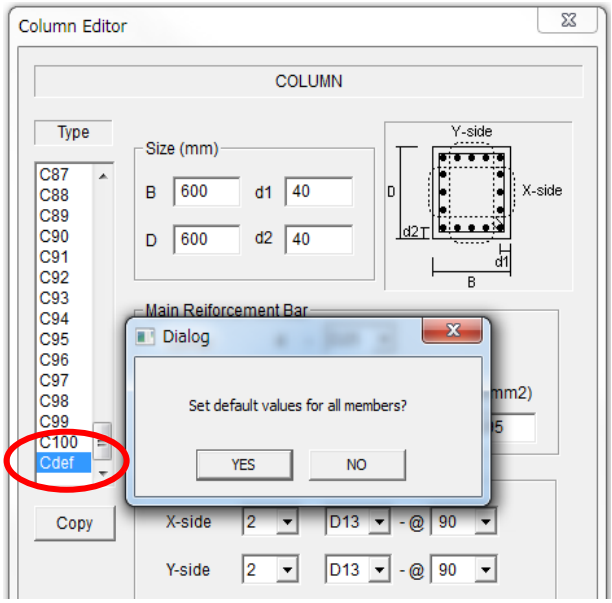
۶ درج اطلاعات اعضای سازه

۶.۱ ستون بتن آرمه و یا RC Column

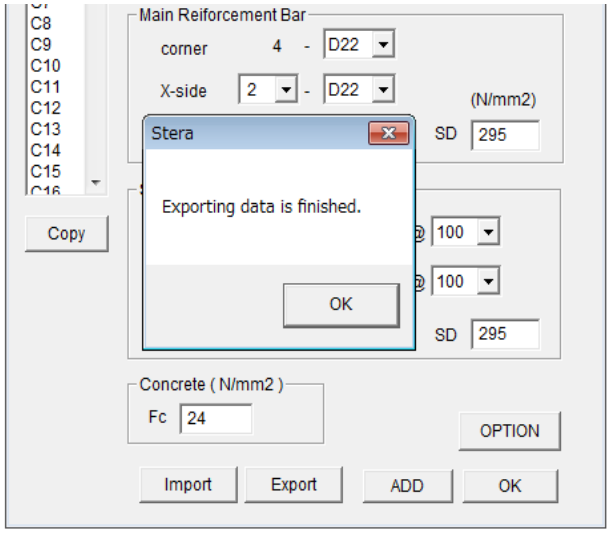
می توانید با استفاده از این علامت ( ) که در صفحه اصلی مشاده می گردد استفاده نمائید.



- ابعاد ستون را قسمیکه در شکل مقابل مشاهده می نمائید، می توان در بخش B و D وارد نمود. d1 و d2 که عبارت از پوشش بتن می باشند به ترتیب فاصله میلگردها الی سطح بیرونی ستون به جهت X و Y هستند. اگر میلگردها در دو لایه چیده شوند، فاصله به عنوان مرکز مساحت میلگرد تعیین می شود.
- جهت تعیین تعداد میلگرد ها و اندازه آنها، می توان از بخش Main Reinforcement Bar استفاده نموده و مقادیر مورد نظر را از پنجره های بازشو انتخاب کنید.
- برای تعیین مقاومت فولادی SD و مقاومت فشاری بتن Fc، می توانید مقادیر را با تغییر مقادیر پیش فرض وارد کنید.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. در اخیر جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو سازه ای (ستون) را را با کلیک کردن دکمه [COPY] برای ستون دیگر کپی کنید.



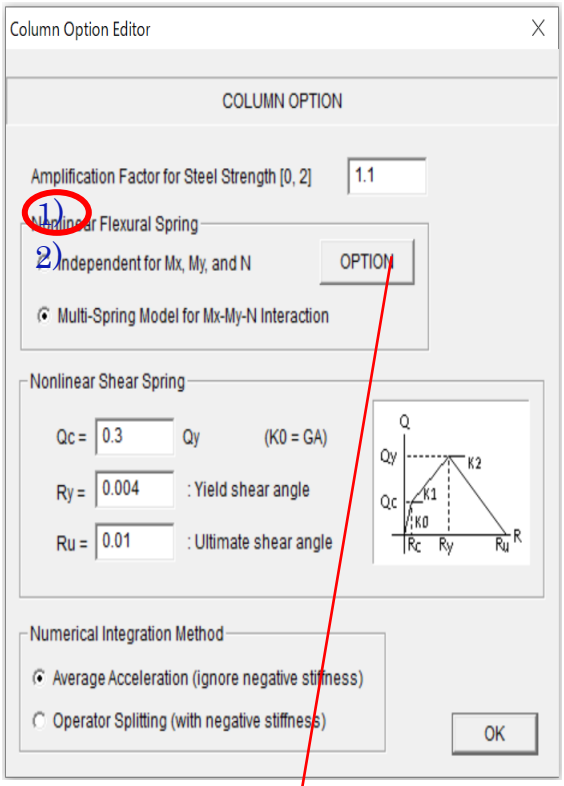
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» که در تصویر مقابل مشاهده می شود، می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.



- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا به عنوان مثال ستون را به یک فایل متنی صادر کنید. به طور خودکار، فایل متنی "Data_column_rc.txt"در همان پوشه STERA_3D ایجاد می شود.
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید. در نظر داشته باشید اینکه، فرمت فایل وارد شونده باید با فایل صادر شده یکسان باشد.

"Data_column_rc.txt" یک فایل متنی با داده های اعضا است که توسط TAB جدا شده اند.

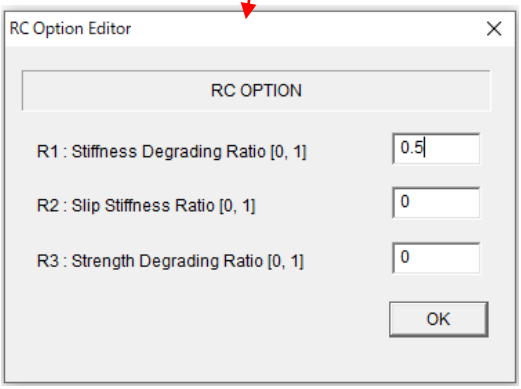
n	Width(mm)	Height(mm)	d1	d2	vsize_C	vno_X
1	600	600	40	40	9	1
2	600	600	40	40	9	1
3	600	600	40	40	9	1
4	600	600	40	40	9	1
5	600	600	40	40	9	1
6	600	600	40	40	9	1
7	600	600	40	40	9	1
8	600	600	40	40	9	1
9	600	600	40	40	9	1
10	600	600	40	40	9	1
11	600	600	40	40	9	1
12	600	600	40	40	9	1



در منوی [OPTION]، موارد ذیل را می توان مشاهده کرد.

- مقاومت پیش فرض فولاد ۱.۱ برابر بزرگتر از مقاومت اسمی در نظر گرفته شده است.
- برای فنر خمشی غیرخطی، می توانید از 1) مدل با فنرهای مستقل برای Mx، My و N یا 2) مدل (چند فنر) MS برای اندرکنش غیرخطی Mx ، My و N را انتخاب کنید. تنظیمات پیش فرض در اینجا مدل MS است.
- مقاومت ترک برشی Qc به عنوان نسبت مقاومت تسلیم Qy تعریف تعریف شده است. مقدار پیش فرض در اینجا 0.3 در نظر گرفته شده است.
- مقادیر پیش فرض برای زاویه های تسلیم و تغییر شکل برشی نهایی، Ry و Ru به ترتیب 0.004 (=1/250) و 0.01 (1/100) می باشند.

شما می توانید روش یکپارچه سازی عددی را در تحلیل پاسخ زلزله از روش شتاب متوسط یا روش تقسیم اپراتور تشخیص و شناسایی کنید. در این جا بصورت پیش فرض، روش شتاب متوسط است که جایگزین سختی منفی می شود تا یک سختی مثبت کوچک برای ثبات محاسبه باشد.



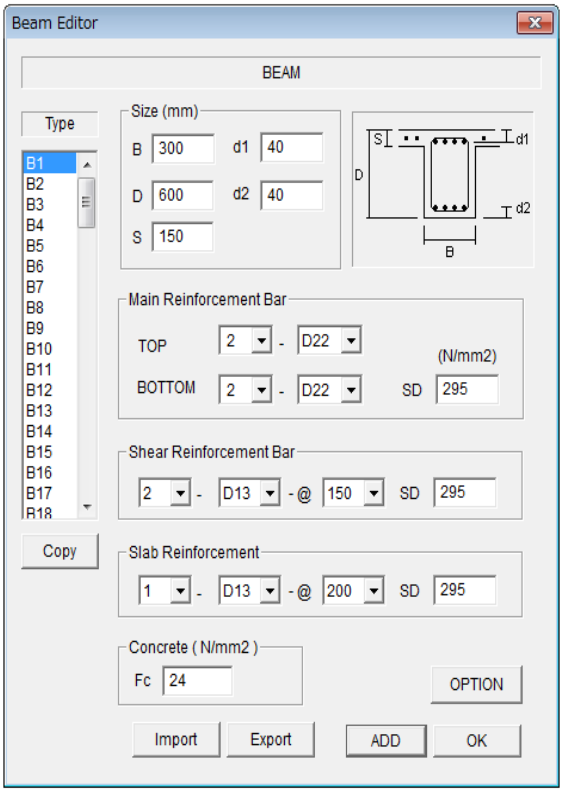
در منوی [OPTION]، پارامترهای کنترل شکل مدل هیسترزیس به صورت زیر تعریف می شوند:

- R1: قیمت پیش فرض نسبت تنزل سختی در trilinear hysteresis عبارت از 0.5 است. (قیمت 0: بدون تخریب)
- R2: مقدار پیش فرض نسبت سختی لغزش در trilinear hysteresis عبارت از 0.0 می باشد. (0: بدون لغزش) است.
- R3: مقدار پیش فرض نسبت کاهش قدرت در trilinear hysteresis عبارت 0.0 است.

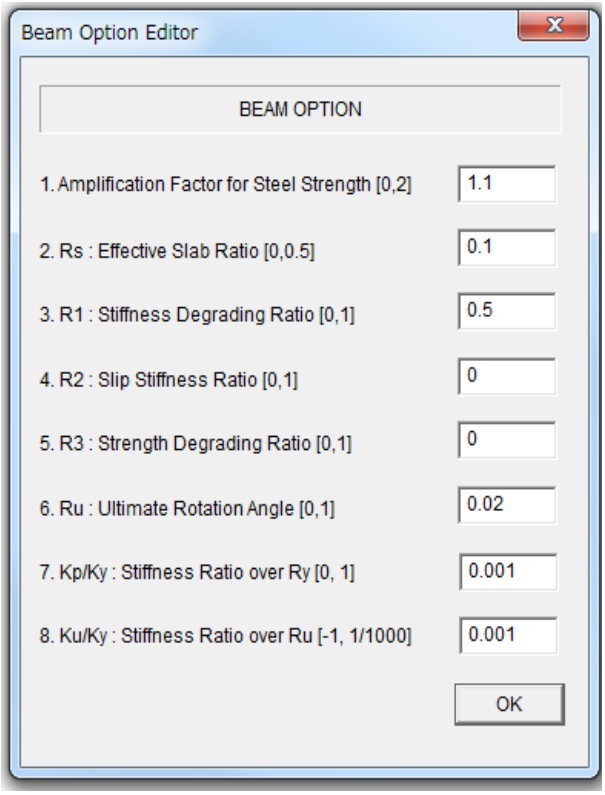
لطفاً برای جزئیات بیشتر به "راهنمای فنی" مراجعه کنید.

۶.۲ ستون بتن آرمه و یا RC Beam

می توانید با استفاده از این علامت ( ) که در صفحه اصلی مشاده می گردد استفاده نمائید.



- ابعاد تیر را قسمیکه در شکل مقابل مشاهده می نمائید، می توان در بخش B و D به ترتیب عرض و ارتفاع تیر را وارد نمود. d1 و d2 که عبارت از پوشش بتن یعنی فاصله میلگردها الی سطح بیرونی تیر به در بخش بالا و پایین تیر هستند. اگر میلگردها در دو لایه چیده شوند، فاصله به عنوان مرکز مساحت میلگرد تعیین می شود.
- جهت تعیین تعداد میلگرد ها و اندازه آنها، می توان از بخش Main Reinforcement Bar استفاده نموده و مقادیر مورد نظر را از پنجره های بازشو انتخاب کنید.
- برای تعیین مقاومت فولادی SD و مقاومت فشاری بتن Fc، می توانید مقادیر را با تغییر مقادیر پیش فرض وارد کنید.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. در اخیر جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو سازه ای (تیر) را با کلیک کردن دکمه [COPY] برای ستون دیگر کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» که در تصویر مقابل مشاهده می شود، می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا به عنوان مثال ستون را به یک فایل متنی صادر کنید. به طور خودکار، فایل متنی "Data_beam_rc.txt" در همان پوشه STERA_3D ایجاد می شود.
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید. در نظر داشته باشید اینکه، فرمت فایل وارد شونده باید با فایل صادر شده یکسان باشد.



در منوی [OPTION]، موارد ذیل را می توان مشاهده کرد.

- مقاومت پیش فرض فولاد 1/1 برابر بزرگتر از مقاومت اسمی در نظر گرفته شده است.
- Rs عبارت از عرض موثر سلب بوده که برای کمک به رفتار خمشی تیر و یا بیم 0.1 برابر طول تیر در نظر گرفته شده است.

پارامترهای که شکل مدل هیسترزیس را کنترل می نماید به صورت زیر تعریف می شوند:

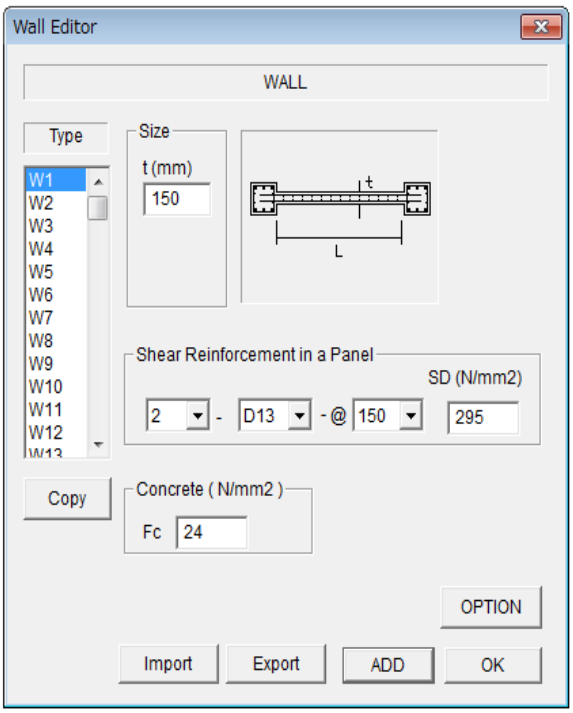
- R1: قیمت پیش فرض نسبت تنزل سختی در trilinear hysteresis عبارت از 0.5 است. (قیمت 0: بدون تخریب)
- R2: مقدار پیش فرض نسبت سختی لغزش در trilinear hysteresis عبارت از 0.0 می باشد. (0: بدون لغزش) است.
- R3: مقدار پیش فرض نسبت کاهش قدرت در trilinear hysteresis عبارت 0.0 است.
- Ru: مقدار پیش فرض زاویه چرخش نهایی بوده که قیمت آن (=0.02) Ru is 1/50 است.
- Kp/Ky: عبارت از نسبت سختی بر Ry بوده که مقدار پیش فرض آن Ry 0.001 است.
- Ku/Ky: عبارت از نسبت سختی بر Ru بوده که مقدار پیش فرض آن Ru 0.001 است (می تواند منفی باشد)

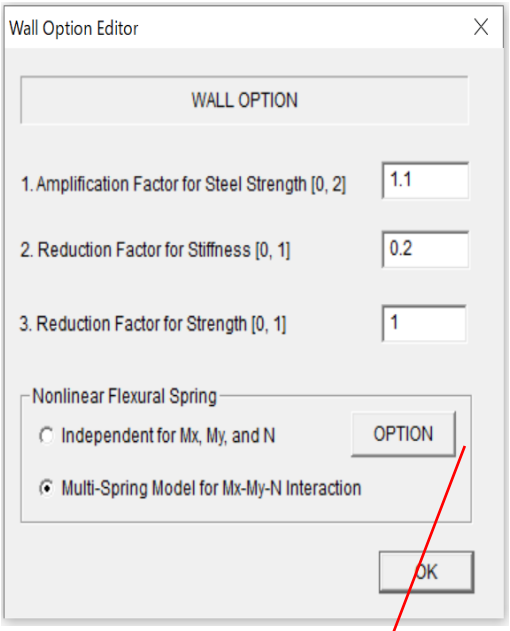
۶.۳ دیوار های آهن کانکریتی RC Walls

6.2 دیوار آهن کانکریتی و یا (RC Wall)
جهت طراحی این دیوارها در نرم افزار استراتریدی باید مشخصات ذیل را معرفی نمائیم:

- تعیین اندازه ضخامت دیوار t(mm)
- جهت انتخاب تعداد سیخ ها و اندازه آنها، می توانید از پنجره های بازشو که در قسمت وسط تصویر مقابل نشان داده شده انتخاب کنید.
- برای تعیین مقاومت فولاد SD و مقاومت فشاری بتن Fc، می توانید این مقادیر را با تغییر مقادیر پیش فرض وارد کنید.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو سازه ای (دیوار) را با کلیک کردن دکمه [COPY] برای دیوار دیگر کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» که در تصویر مقابل Type مشاهده می شود، می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_wall_rc.txt" در همان پوشه STERA_3D ایجاد می شود.
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید. در نظر داشته باشید فرمت فایل وارد شونده (ورودی) باید با فایل صادر شده(خروجی) یکسان باشد.
- سپس لطفا دکمه OK را فشار دهید.

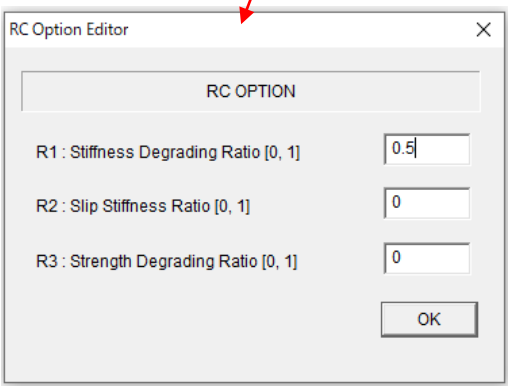
WALL ( )





در منوی[OPTION]، موارد ذیل را می توان مشاهده کرد:

- مقاومت پیش فرض فولاد 1.1 برابر بزرگتر از مقاومت اسمی در نظر گرفته شده است. می توانید با استفاده از منوی (OPTION) مقدار آن را تغییر دهید.
- با در نظر گرفتن ترک های اولیه در دیوارهای بتن آرمه، می توانید با ضرب کردن ضریب کاهش، سختی برشی را کاهش دهید. مقدار پیش فرض 0.2 است.
- در صورت وجود بازشوها (دروازه و کلکین) در دیوار، می توانید با ضرب کردن ضریب کاهش، مقاومت برشی را کاهش دهید. مقدار پیش فرض 1.0 است.
- برای فنر خمشی غیرخطی، می توانید از 1) مدل با فنرهای مستقل برای Mx، My و N یا 2) مدل (چند فنر) MS برای اندرکنش غیرخطی Mx ، My و N را انتخاب کنید. تنظیمات پیش فرض در اینجا مدل MS است.
-



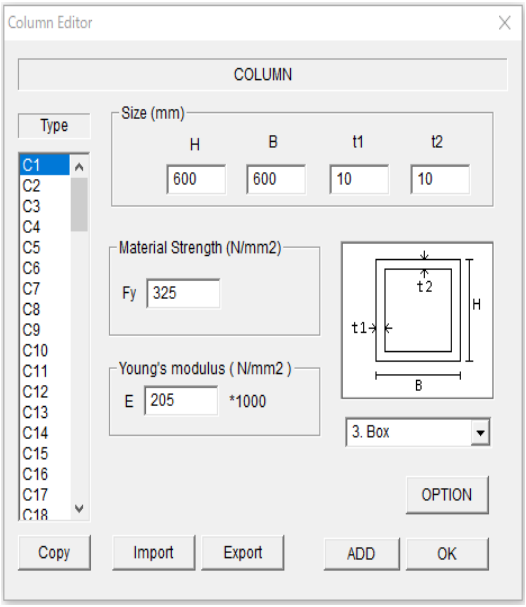
در منوی [OPTION]، پارامترهای کنترل شکل مدل هیسترزیس به صورت زیر تعریف می شوند:

- R1: قیمت پیش فرض نسبت تنزل سختی در trilinear hysteresis عبارت از 0.5 است. (قیمت 0: بدون تخریب)
- R2: مقدار پیش فرض نسبت سختی لغزش در trilinear hysteresis عبارت از 0.0 می باشد. (0: بدون لغزش) است.
- R3: مقدار پیش فرض نسبت کاهش قدرت در trilinear hysteresis عبارت 0.0 است.

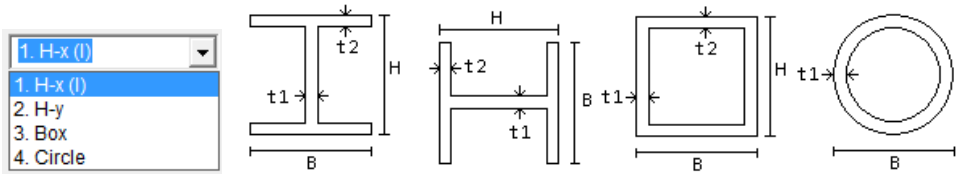
لطفاً برای جزئیات بیشتر به "راهنمای فنی" مراجعه کنید.

۶.۴ ستون فولادی (Steel Column)

COLUMN ( )

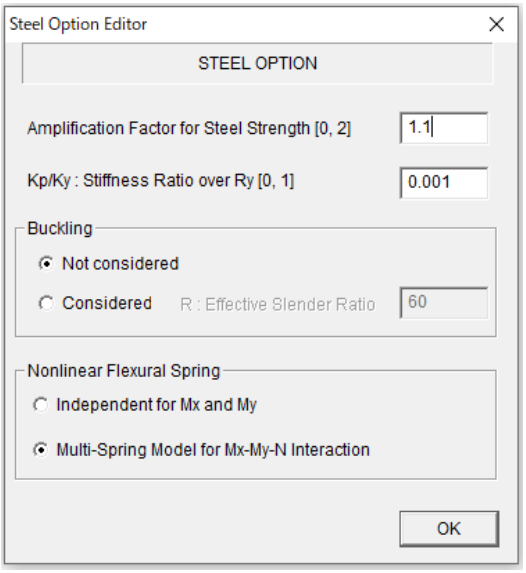


- برای انتخاب شکل مقطع ستون میتوان از منوی کشویی که در سمت راست و پایانی تصورت مقابل قرار دارد استفاده کرد.
- اندازه مقطع ستون را از قسمت(Size(mm انتخاب کنید.
- برای استحکام مواد، Fy، و مدول یانگ، E، می‌توانید مقادیر پیش فرض را تغییر دهید.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. سپس جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا را به یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_column_steel.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در اخیر، لطفا دکمه OK را فشار دهید.



H-x(I) H-y Box Circle

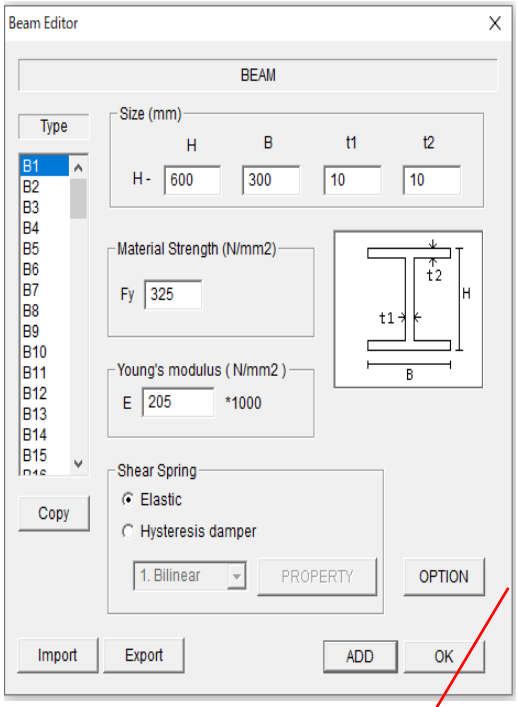
در منوی [OPTION]، موارد ذیل را می توان مشاهده کرد.



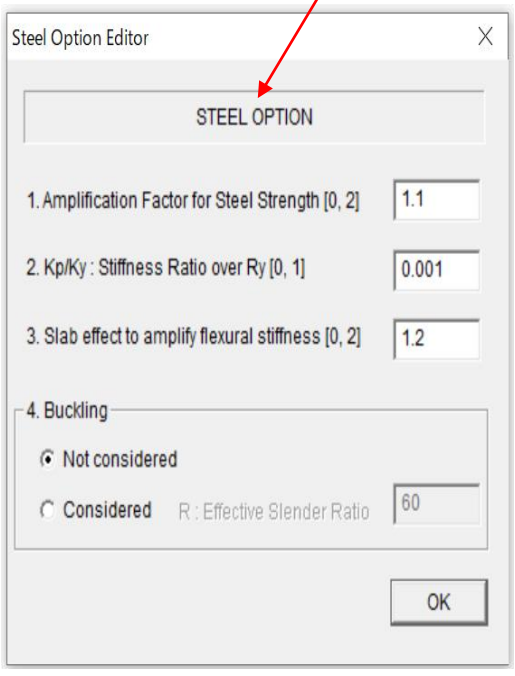
- مقاومت پیش فرض فولاد 1.1 برابر بزرگتر از مقاومت اسمی در نظر گرفته شده و نسبت سختی پس از تسلیم 0.001 است.
- هیسترزیس غیر خطی ناشی از کمانش را می توان در نظر گرفت. در تنظیم اولیه "در نظر گرفته نشده" است. برای در نظر گرفتن کمانش، باید یک نسبت باریکیت موثر را وارد کنید.
- برای فنر خمشی غیرخطی، می توانید از 1) مدل با فنرهای مستقل برای Mx، My و N یا 2) مدل (چند فنر) MS برای اندرکنش غیرخطی Mx ، My و N را انتخاب کنید. تنظیمات پیش فرض در اینجا مدل MS است.

۶.۵ تیر فولادی Steel Beam

BEAM ( )



- اندازه مقطع تیر را از قسمت Size(mm) انتخاب کنید.
- جهت تعیین مقاومت مواد، Fy، و مدول یانگ، E، می‌توانید مقادیر پیش فرض را تغییر دهید.
- برای فنر برشی، می توانید از 1) دمپر الاستیک یا 2) هیسترزیس انتخاب کنید. همچنین برای دمپر هیسترزیس، می توانید از «Bilinear» یا «مدل Bouc-Wen» استفاده نمائید.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. سپس جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به مرحله بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Bdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_beam_steel.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- سپس لطفا دکمه OK را فشار دهید.

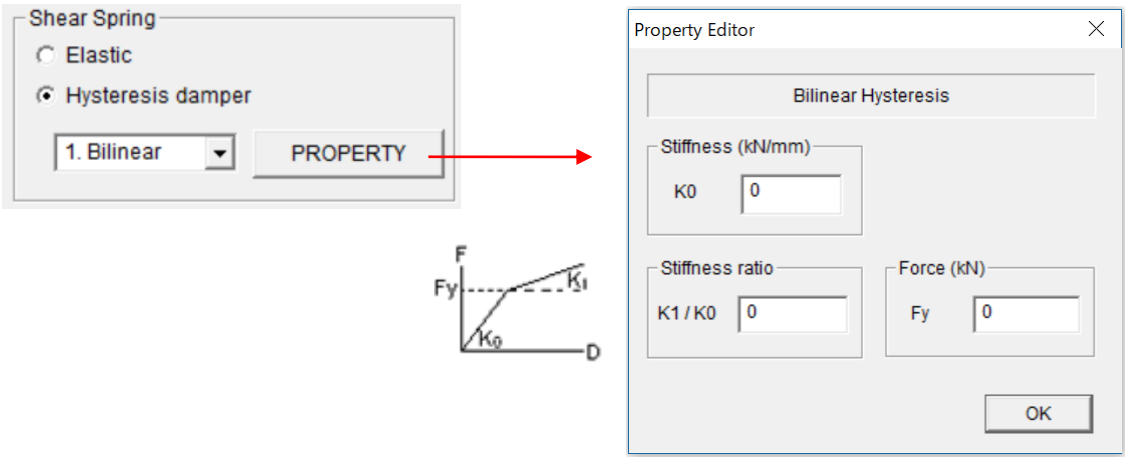


در منوی [OPTION]، موارد ذیل را می توان مشاهده کرد.

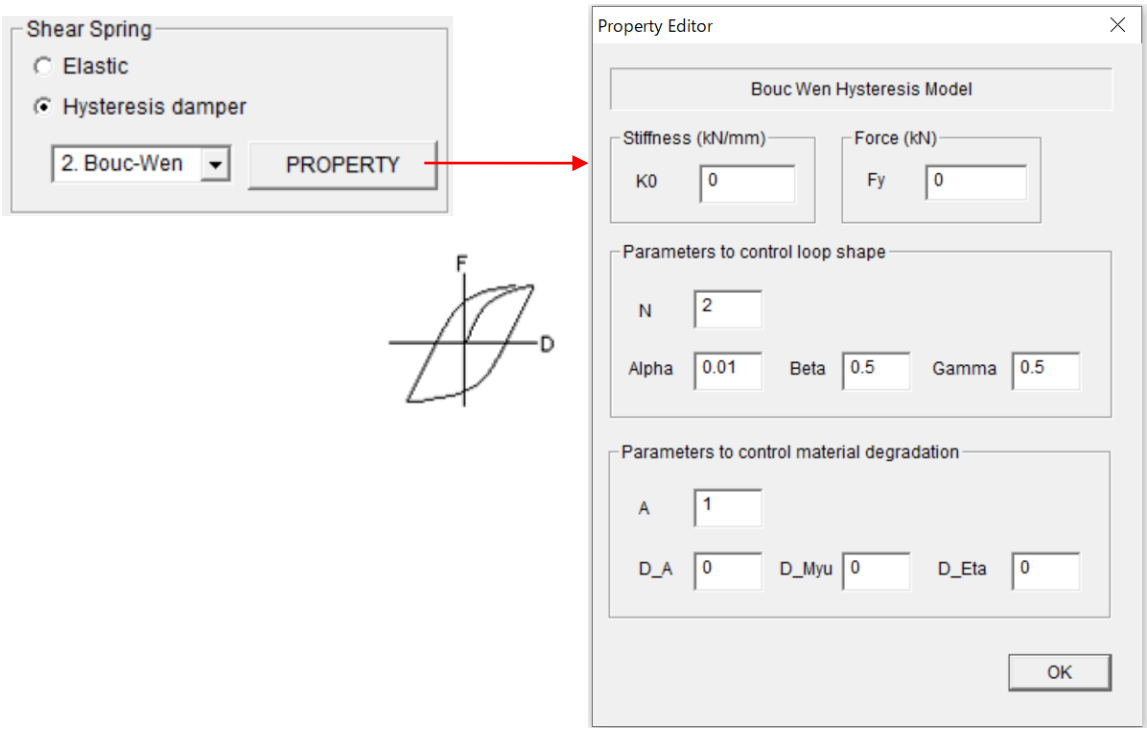
- مقاومت پیش فرض فولاد 1.1 برابر بزرگتر از مقاومت اسمی در نظر گرفته شده و نسبت سختی پس از تسلیم 0.001 است.
- ضریب تقویت برای سختی خمشی به دلیل اثر دال و یا سلب 1.2 بصورت پیش فرض می باشد. اگر دال به دو طرف تیر متصل شود، مقدار آن مربع می شود.
- هیسترزیس غیر خطی ناشی از کمانش را می توان در نظر گرفت. در تنظیم اولیه "در نظر گرفته نشده" است. برای در نظر گرفتن کمانش، باید یک نسبت باریکیت موثر را وارد کنید.

برای دمپر هیسترزیس فنر برشی، از منوی [PROPERTY]، استفاده کرده و پارامترهای لازم را برای هر مدل هیسترزیس وارد کنید.

1. Bilinear

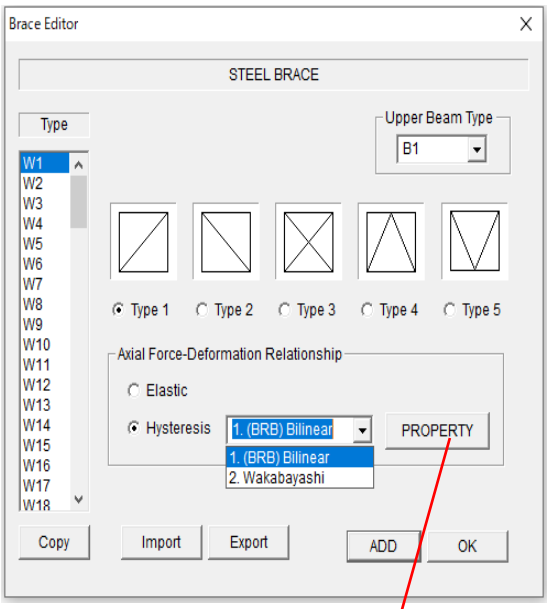


2. Bouc-Wen



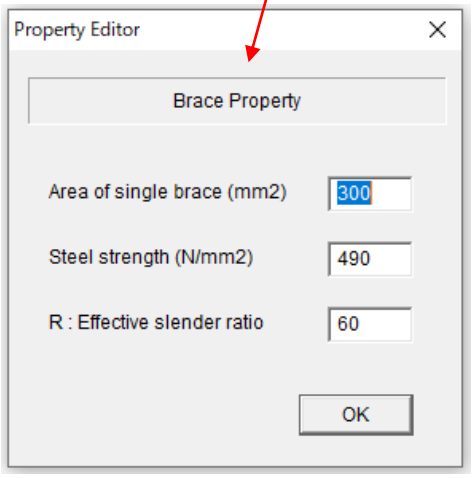
۶.۶ دیوار فولادی (مهاربند فلزی) Steel Wall (Brace)

WALL ( )



*BRB: buckling restrained brace

- در صورت که بالای عنصر مهاربند تیر وجود داشته باشد، می توانید نوع و شماره تیر را از منوی کشوئی انتخاب نمائید.
- برای انتخاب نوع وشکل مهاربند ها از(Type 1, Type 2 ...) که در قسمت وسط شکل مقابل قرار دارند استفاده نمائید.
- می توانید رابطه تغییر شکل نیروی محوری را از"Elastic" و "Hysteresis"انتخاب کنید. هیسترزیس غیرخطی ناشی از کمانش را می توان BRB Bilinear و "Wakabayashi" انتخاب کرد.
- بعد از وارد کردن تمام اطلاعات دکمه ADD را فشار داده تا اطلاعات اضافه گردد. سپس جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه OK را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Wdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی تبدیل نمایید. بطور مثال "Data_brace.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.

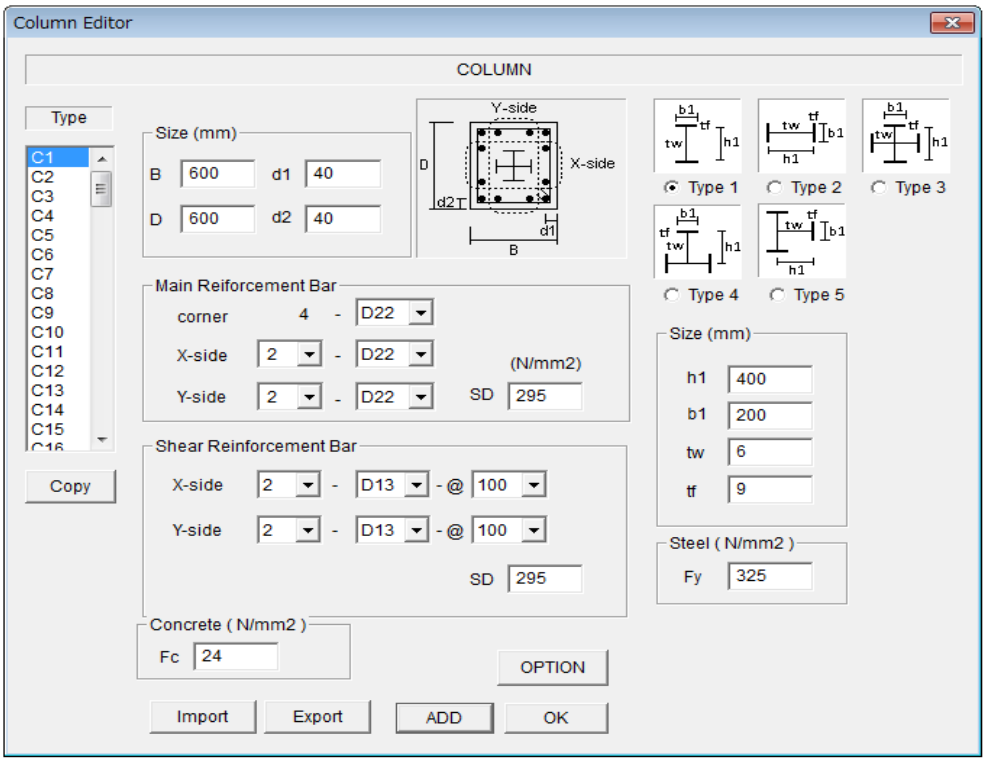


در منوی [PROPERTY]، لطفا موارد ذیل را وارد نمائید.

- مساحت یک مهاربند (mm^2)
- مقاومت فولاد
- نسبت باریکیت مؤثر

۶.۷ ستون های مرکب و یا Steel Reinforced Concrete (SRC) Column

COLUMN ( )

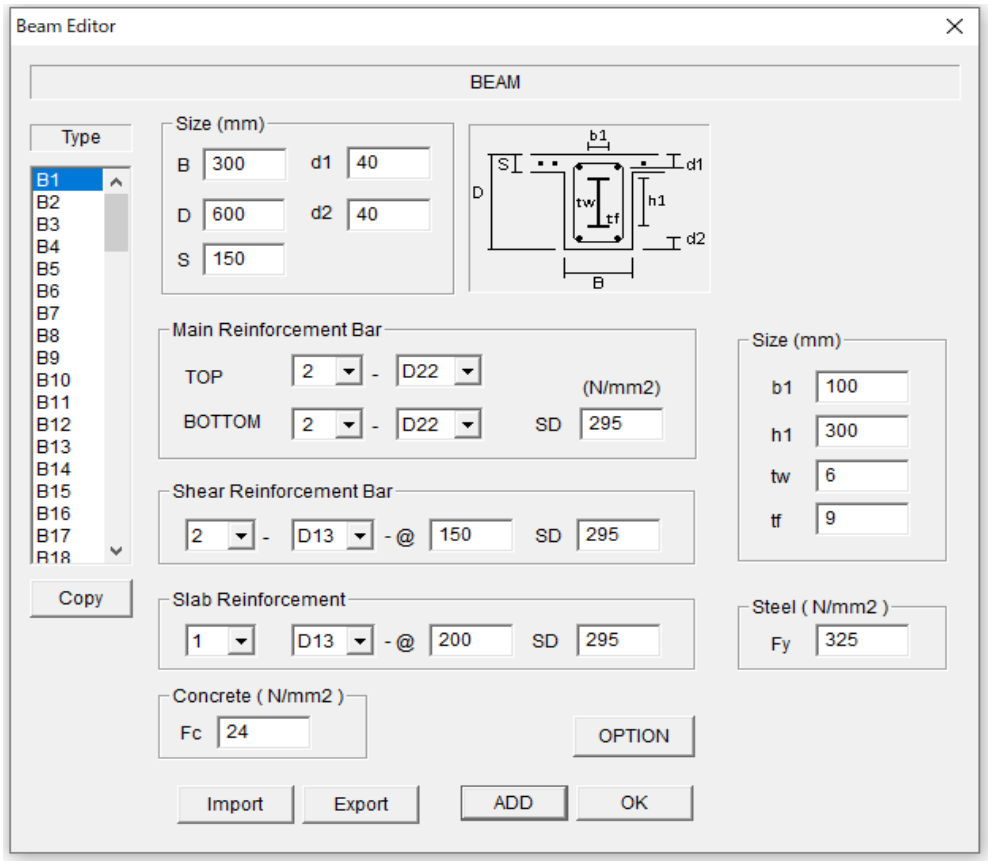


در این بخش می توان موارد ذیل را وارد نموده تا اینکه (SRC Column) را تحلیل نمائید

- قسمت ستون و یا RC همان ستون RC Column است.
- منوی [OPTION] در این بخش، مثل قبل یعنی ستون بتن مصلح (RC Column) است.
- اندازه های (h1, b1, tw, tf) را وارد نمائید
- قیمت Fy را وارد نمائید
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_column_src.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

۶.۸ تیر های مرکب و یا Steel Reinforced Concrete (SRC) beams

BEAM ( )

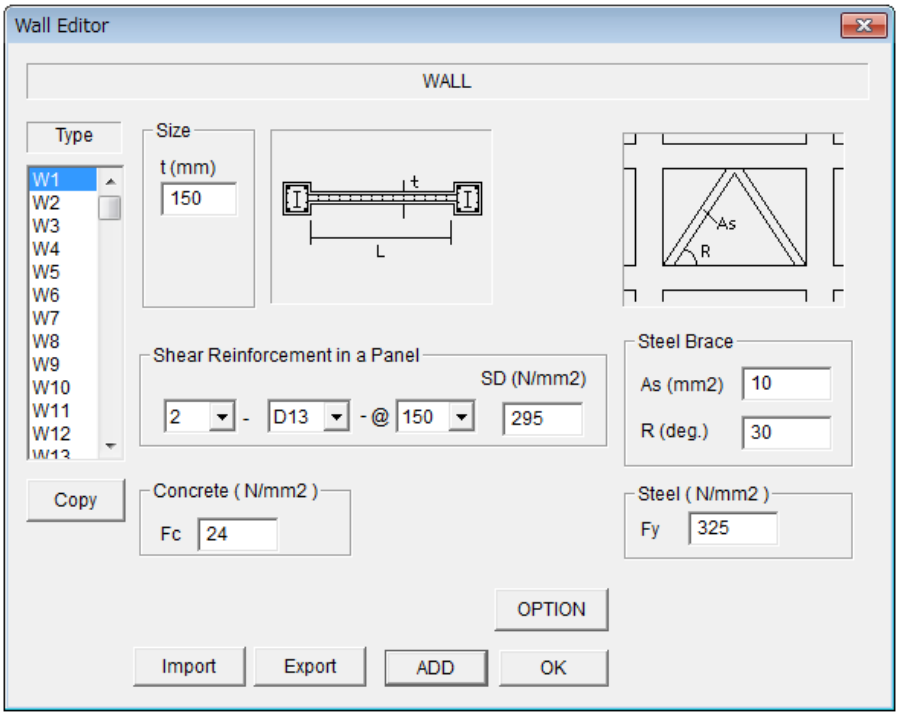


در این بخش می توان موارد ذیل را وارد نموده تا اینکه (SRC Beam) را تحلیل نمائید

- قسمت RC همانند RC Beam است.
- منوی [OPTION] در این بخش، مثل قبل یعنی (RC Beam) است.
- اندازه های (h1, b1, tw, tf) را وارد نمائید
- قیمت Fy را وارد نمائید
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Bdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_beam_src.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

۶.۹ دیوار های برشی با ستون های SRC

WALL ( )

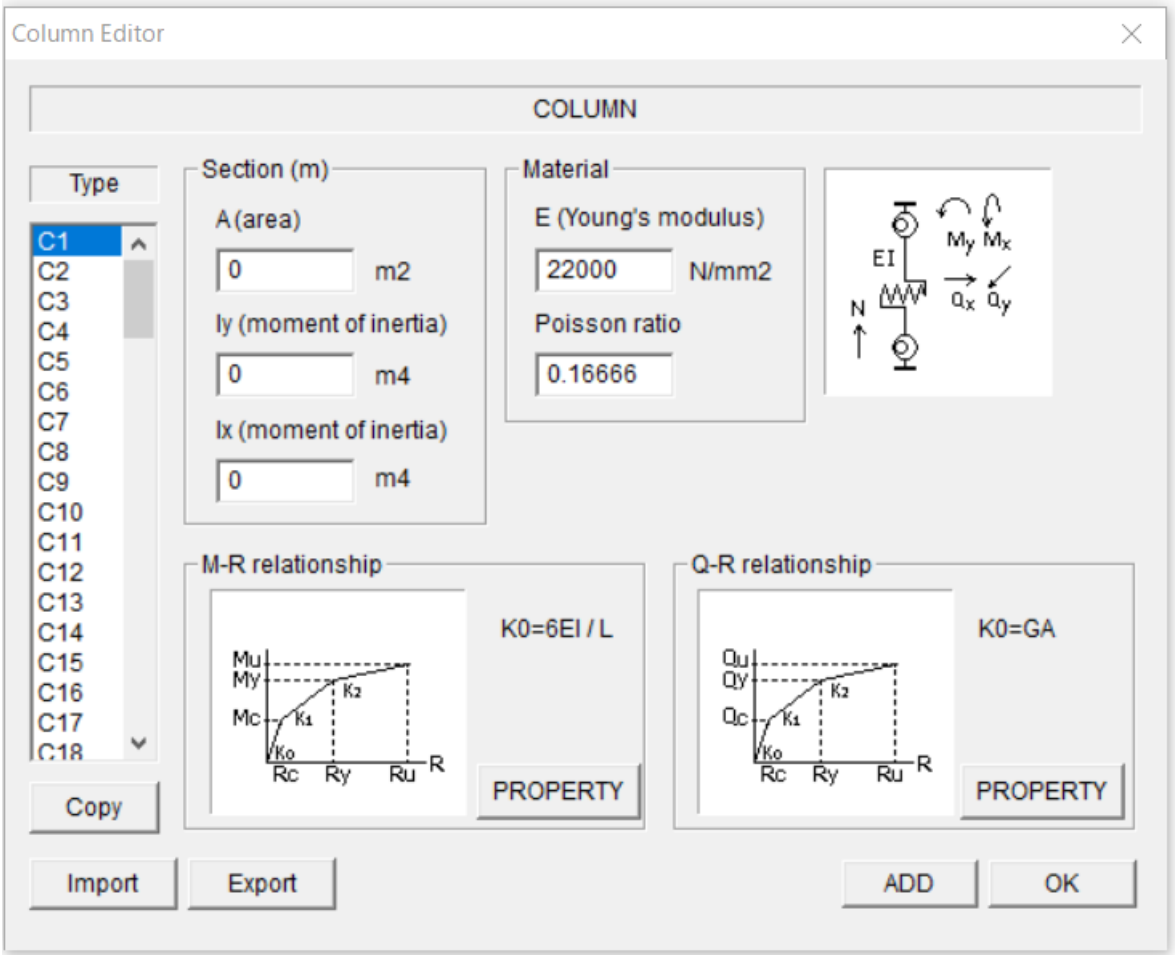


در این بخش می توان موارد ذیل را وارد نموده تا اینکه (SRC Wall) را تحلیل نمائیم

- قسمت RC همانند RC Wall است.
- منوی [OPTION] در این بخش، مثل قبل یعنی (RC Wall) است.
- لطفا اندازه های مساحت (As) و زاویه (R) مهاربند فولادی را وارد نمائید.
- قیمت Fy را وارد نمائید
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Wdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. بطور مثال "Data_wall_src.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

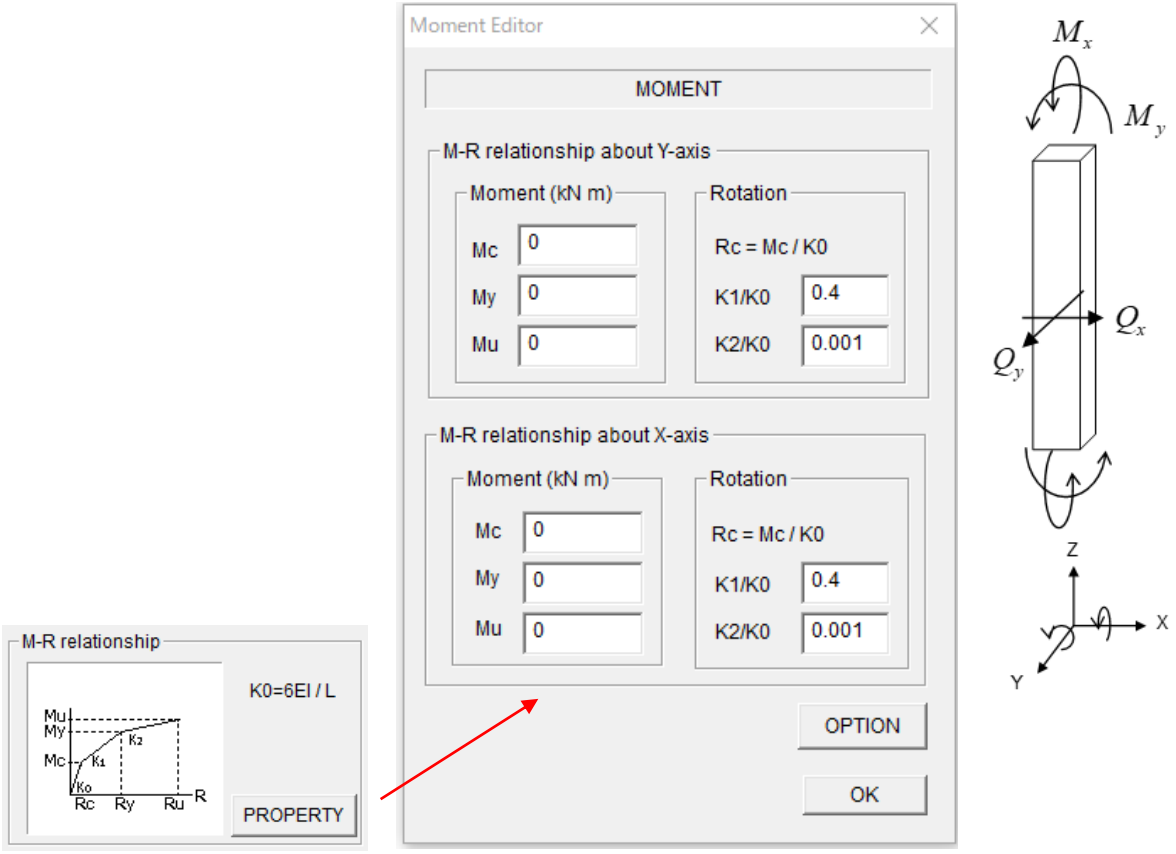
۶.۱۰ ستون (وارد کردن مستقیم پارامترها برای مدل هیسترزیس)

ستون (COLUMN)



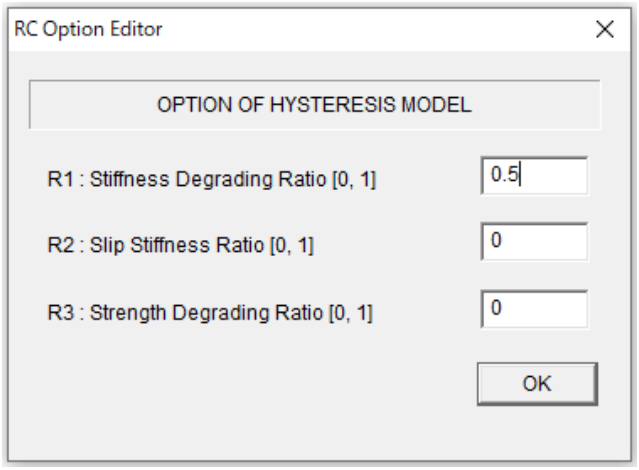
- مساحت مقطع، A، ممان اینرسی حول جهات x و y، Iy و Ix را وارد کنید.
- لطفا قیمت مدول یانگ (E) که برای مواد ذیل استفاده می شود وارد نمائید.
  - سختی محوری مساحت EA
  - سختی خمشی اولیه، $K_0 = 6EI/L$ که در این جا L طول عضو می باشد
- نوع ساختاری را که آیا کانکریت [RC] و یا [S] (فولاد) باشد انتخاب کنید.
  - [RC] از مدل هیسترزیس تخریب کننده سختی استفاده می کند
  - [S] از مدل هیسترزیس سه خط طبیعی استفاده می کند
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید.
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

لطفاً پارامترهای رابطه M-R (محور-چرخش) را با استفاده از گزینه [PROPERTY] قسمیکه در شکل پایین نشان داده شده است وارد کنید.

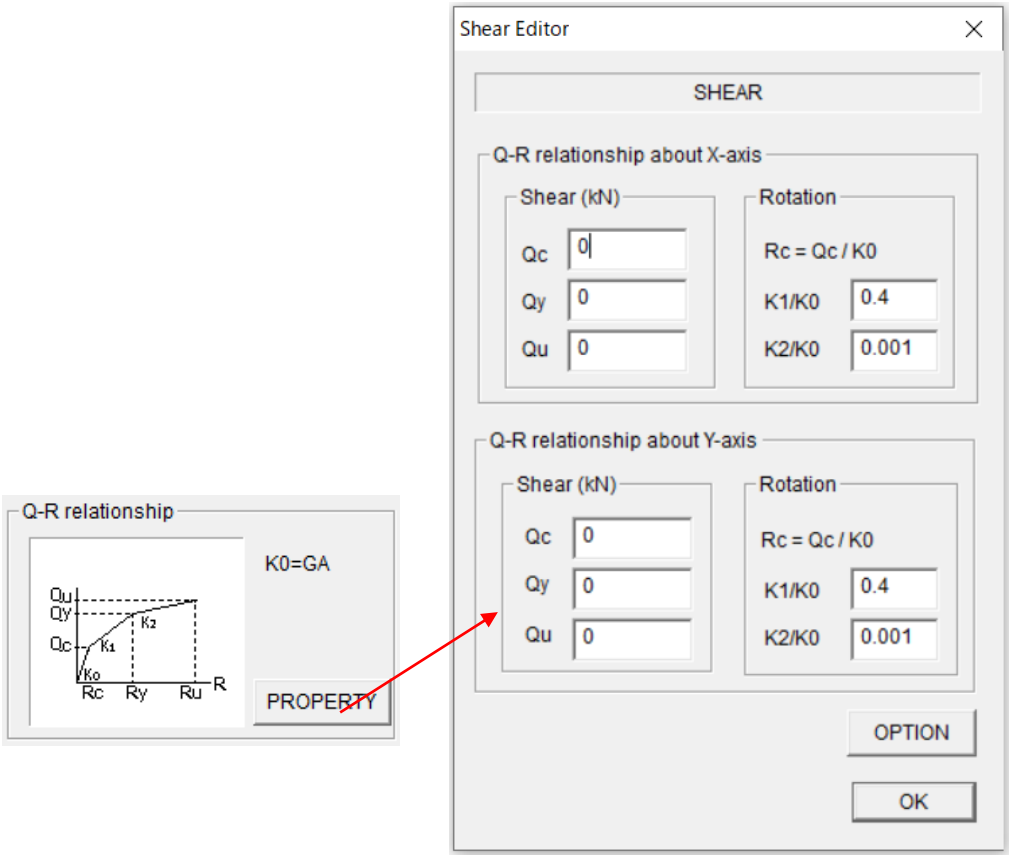


- لطفا پارامترها را برای رابطه مومنت چرخشی (My) حول محور Y وارد کنید.
- لطفا پارامترها را برای رابطه مومنت چرخشی (Mx) حول محور X وارد کنید.

دکمه [OPTION] برای نوع سازه های RC فعال می شود. با استفاده از دیالوگ [OPTION]، می توانید پارامترهای مدل هیسترزیس را به صورت زیر تنظیم کنید:

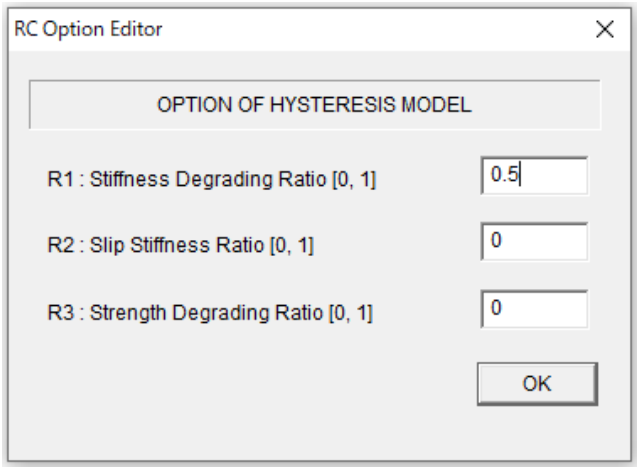


لطفاً پارامترهای رابطه Q-R (چرخش برشی) را با استفاده از گزینه [PROPERTY] قسمیکه در تصویر زیر نشان داده شده است وارد نمائید.



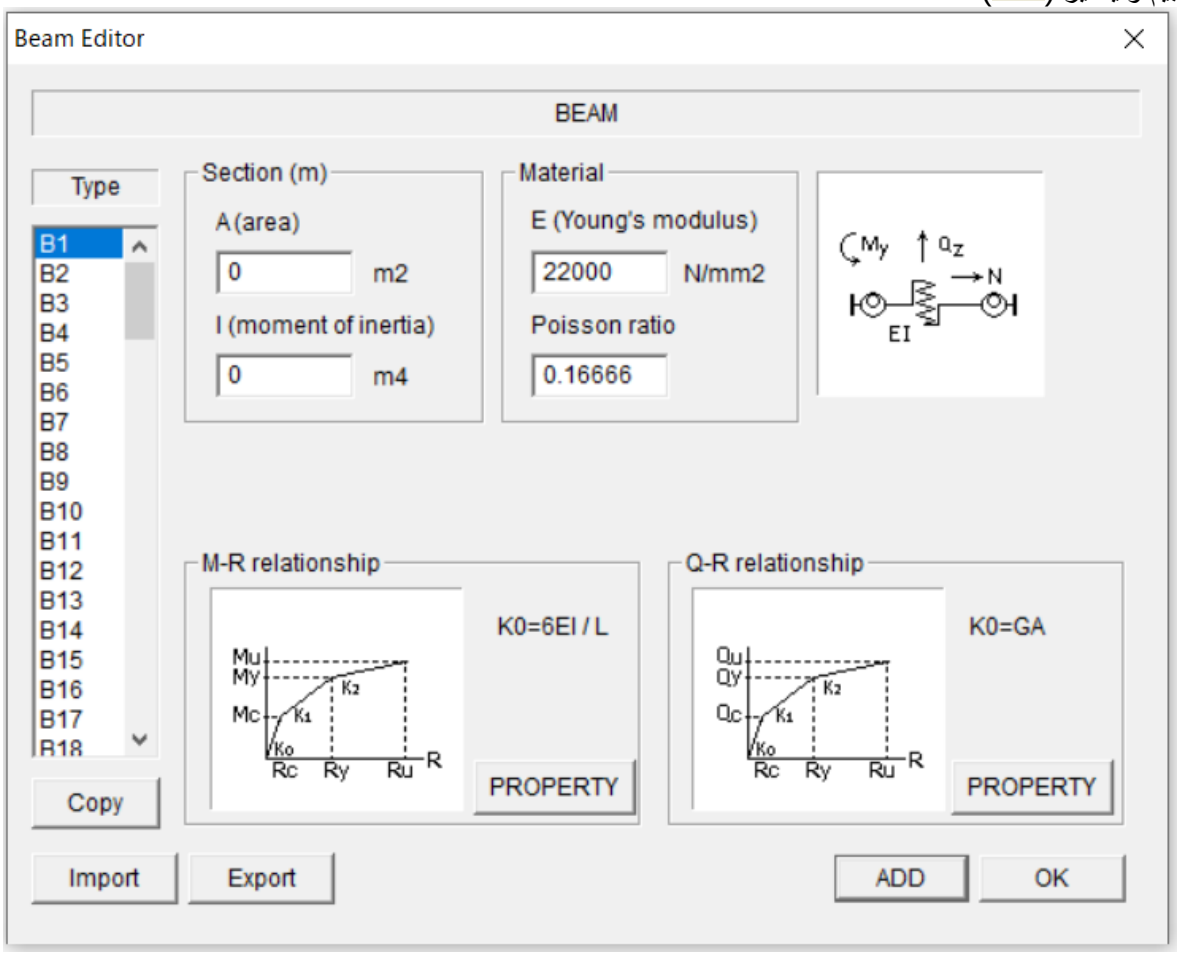
- لطفا پارامترها را برای رابطه برش چرخشی (Qx) در محور X وارد کنید.
- لطفا پارامترها را برای رابطه برش چرخشی (Qy) در محور Y وارد کنید.

دکمه [OPTION] برای نوع سازه های RC فعال می شود. با استفاده از دیالوگ [OPTION]، می توانید پارامترهای مدل هیسترزیس را به صورت زیر تنظیم کنید:



۶.۱۱ تیر و یا بیم (وارد کردن مستقیم پارامترها برای مدل هیسترزیس)

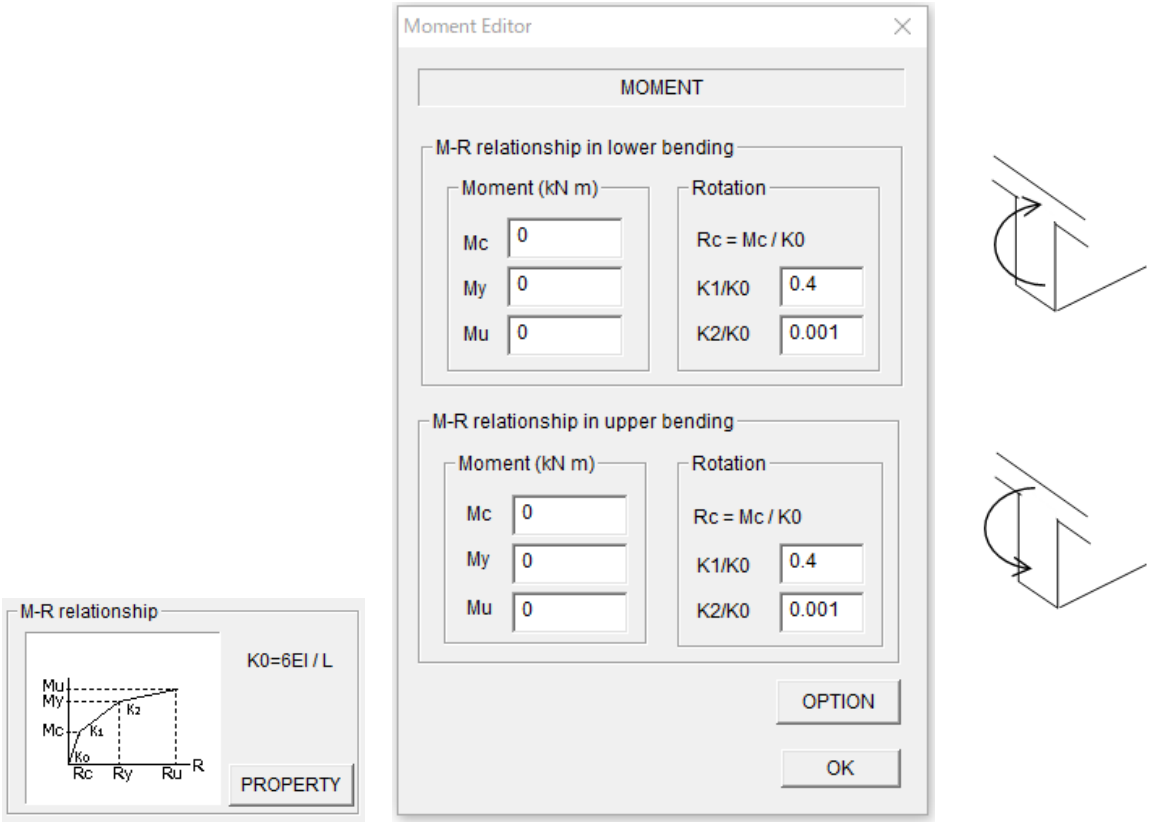
بیم و یا تیر ( ) BEAM



- مساحت مقطع (A)، ممان اینرسی (I) ، مدول یانگ (E) و نسبت پواسون (v) موادی را که برای موارد ذیل استفاده می گردند را وارد کنید.
  - سختی محوری قسمت EA
  - سختی خمشی اولیه، $K_0 = 6EI/L$ که در این جا L طول عضو می باشد
  - سختی بررشی اولیه $K_0 = GA/L$ (G عبارت از مدل برشی بوده و مقدار آن $G = 0.5E/(1+v)$ است)
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Bdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن به دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید.
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

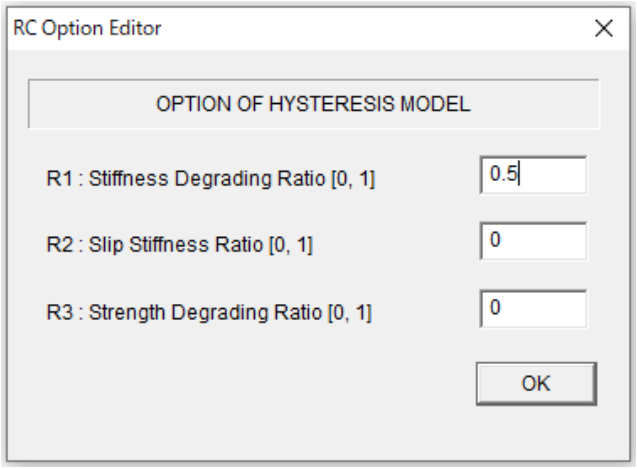
-

لطفاً پارامترهای رابطه Q-R (چرخش برشی) را با استفاده از گزینه [PROPERTY] قسمیکه در تصویر زیر نشان داده شده است وارد نمائید.

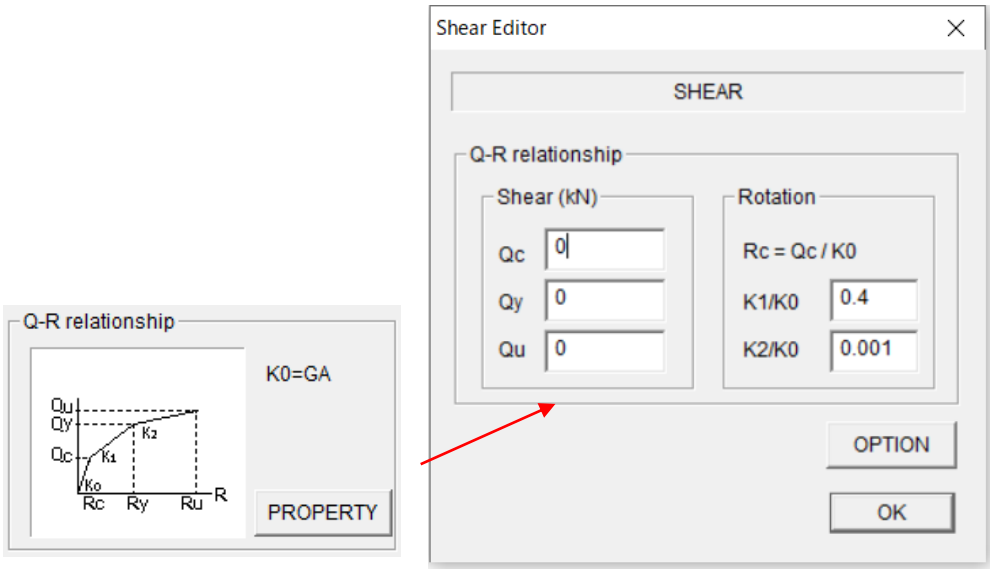


- لطفاً پارامترهای مربوط به رابطه مومنت چرخشی در خمش پایین تر (lower bending) را وارد کنید.
- لطفاً پارامترهای مربوط به رابطه مومنت چرخشی در خمش بالا تر (Upper bending) را وارد کنید.

دکمه [OPTION] برای نوع سازه های RC فعال می شود. با استفاده از دیالوگ [OPTION]، می توانید پارامترهای مدل هیسترزیس را به صورت زیر تنظیم کنید:

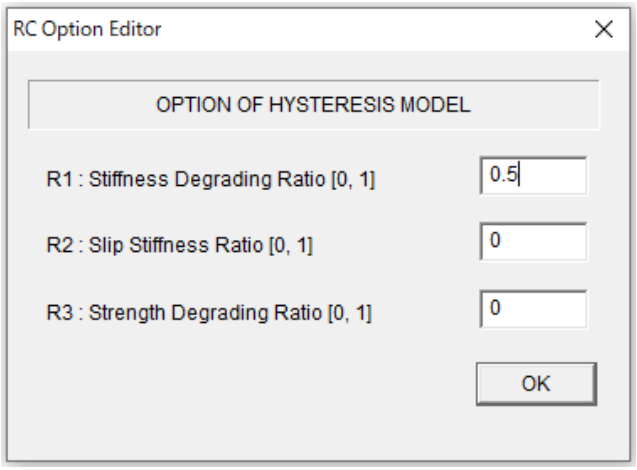


لطفاً پارامترهای رابطه Q-R (چرخش برشی) را با استفاده از گزینه [PROPERTY] قسمیکه در تصویر زیر نشان داده شده است وارد نمائید.



- لطفا پارامترهای مربوط به رابطه چرخش برشی را وارد کنید.

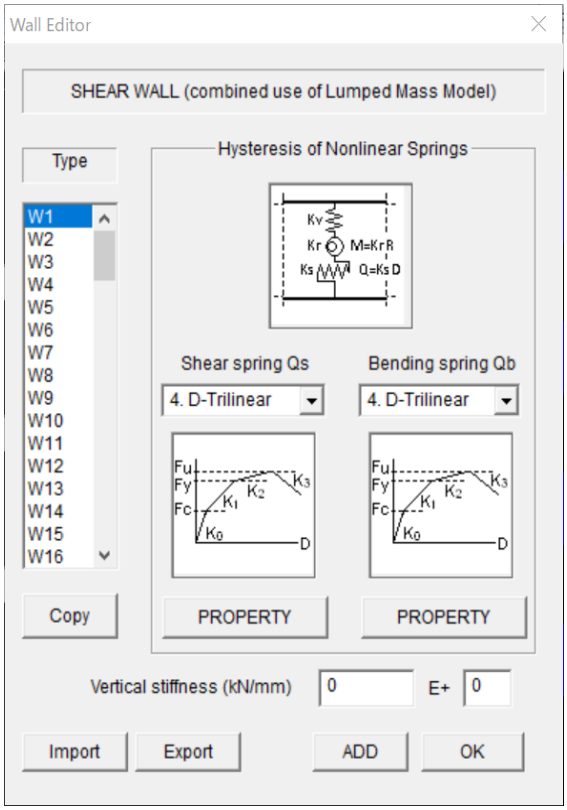
دکمه [OPTION] برای نوع سازه های RC فعال می شود. با استفاده از دیالوگ [OPTION]، می توانید پارامترهای مدل هیسترزیس را به صورت زیر تنظیم کنید:



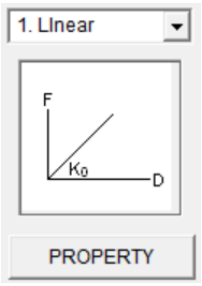
۶.۱۲ دیوار (ورودی مستقیم برای پارامترهای مدل هیسترزیس)

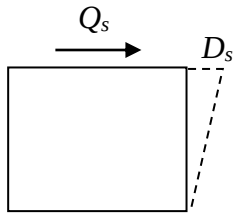
دیوار (WALL)

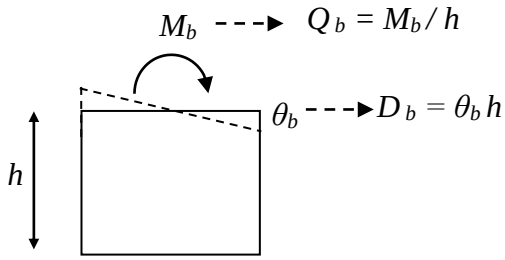
- این بخش شامل فنر برشی، فنر خمشی و فنر محوری می باشد.
- می توانید انواع هیسترزیس را برای فنرهای برشی و خمشی از منوی کشویی انتخاب کنید.
- می توانید پارامترهای هیسترزیس را با استفاده از گزینه [PROPERTY] وارد کنید.
- لطفا سختی عمودی را مستقیماً وارد کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Ddef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. "Data_wall_direct.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.



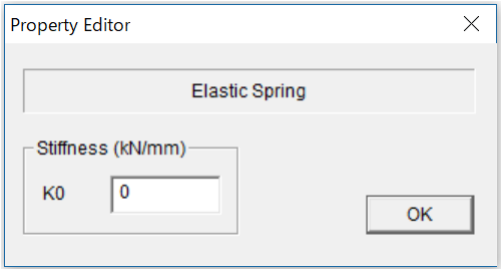
[1] مدل خطی



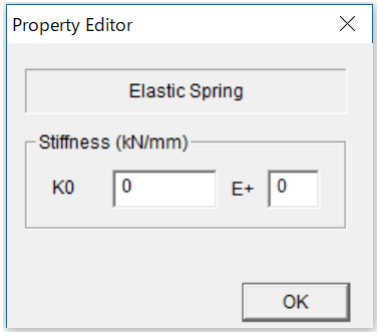




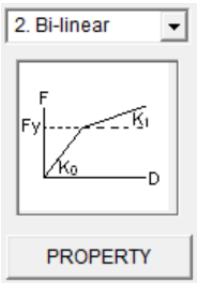
فنر برشی $(Q_s - D_s)$



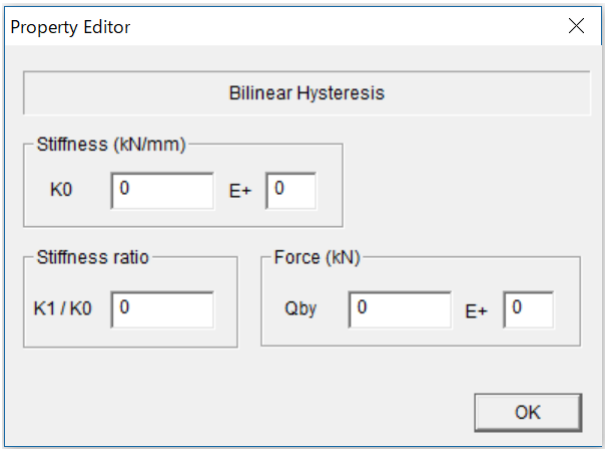
فنر خمشی $(Q_b - D_b)$



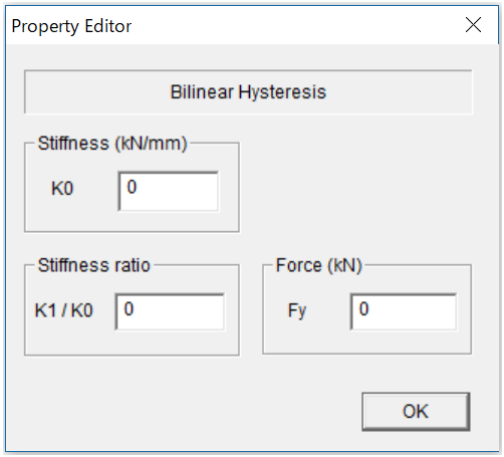
[2] Bi-linear model



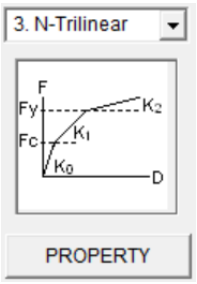
فنر خمشی (Q_b -D_b)



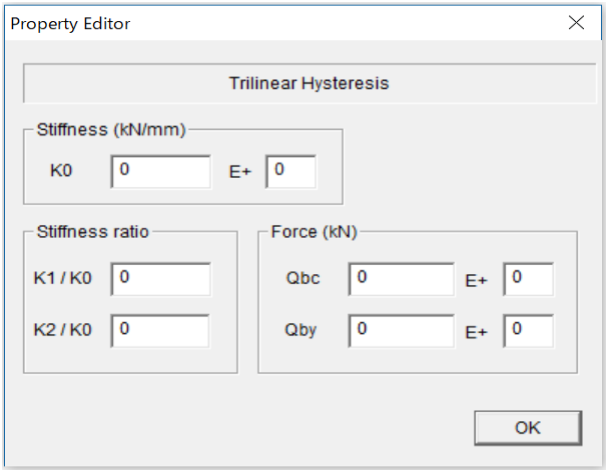
فنر برشی (Q_s -D_s)



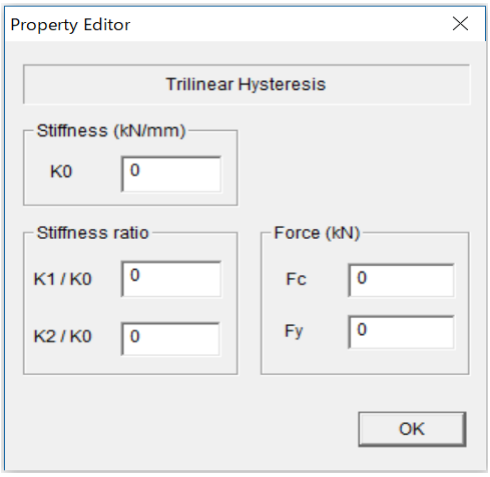
[3] Normal-Trilinear model



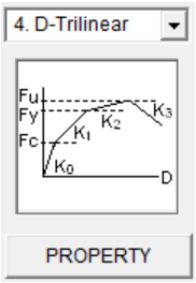
فنر خمشی (Q_b -D_b)



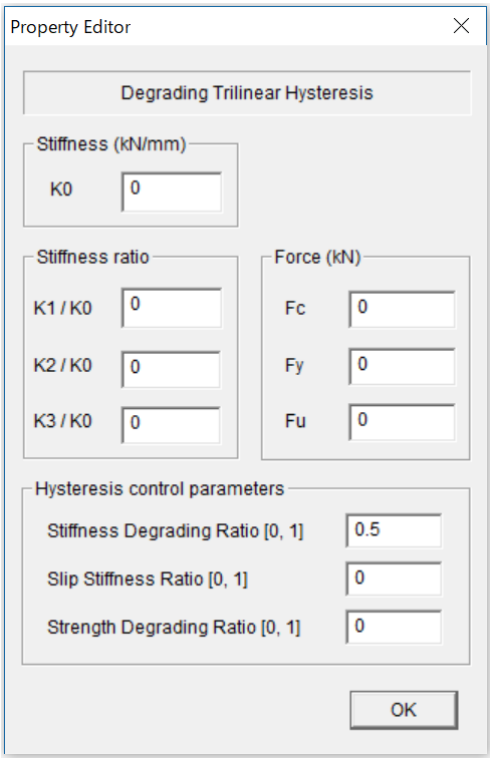
فنر برشی (Q_s -D_s)



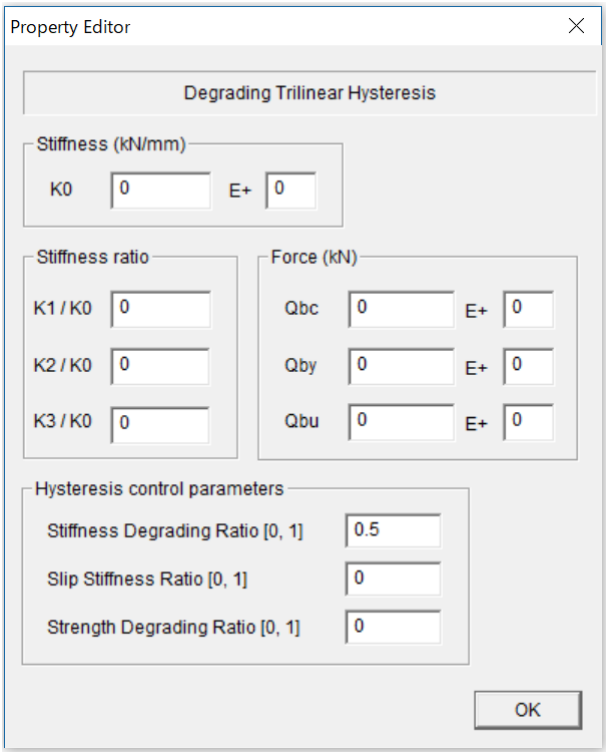
[4] Degrading Trilinear model



فنر برشی $(Q_s - D_s)$

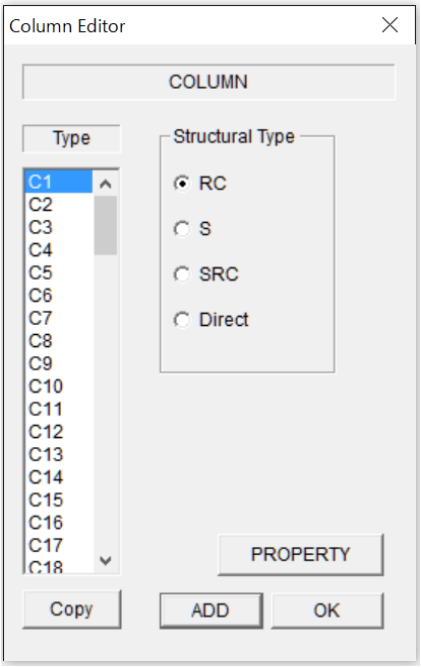


فنر خمشی $(Q_b - D_b)$



۶.۱۳ ستون (حالت ترکیبی)

ستون (COLUMN)

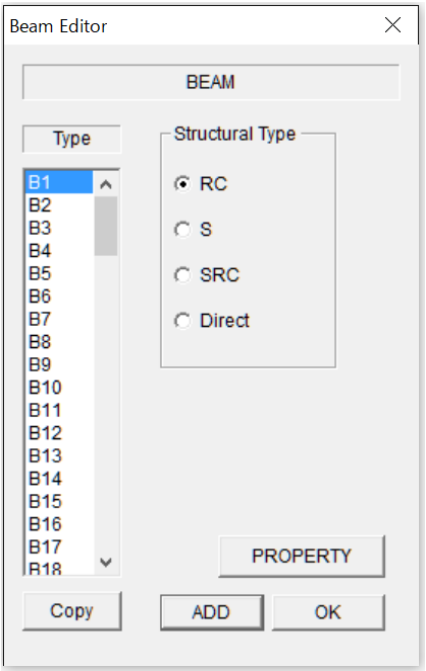


در برنامه استراتری دی می توانید نوع ساختاری متفاوتی را که شامل (RC, S, SRC and Direct) می شود برای ستون انتخاب نموده و به نام های (C1، C2، ...) جهت تحلیل نامگذاری نمائید.

- می توانید مشخصات اعضا را با استفاده از گزینه [PROPERTY] وارد کنید.
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

۶.۱۴ بیم و یا تیر (حالت ترکیبی)

بیم و یا تیر (BEAM)



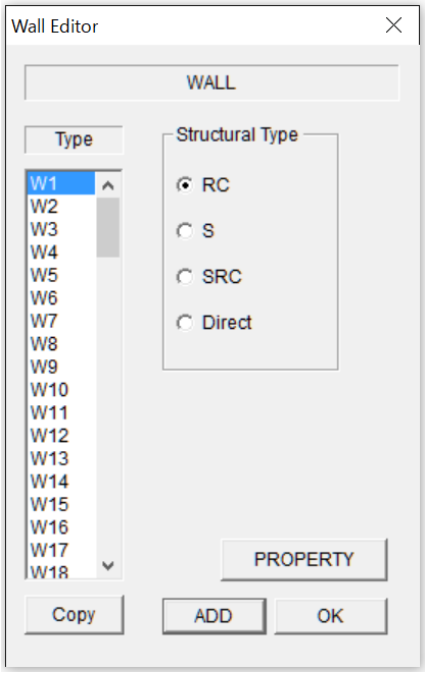
در برنامه استراتری دی می توانید نوع ساختاری متفاوتی را که شامل (RC, S, SRC and Direct) می باشد برای بیم و یا تیر انتخاب نموده و جهت تحلیل به نام های (B1, B2, ...) نامگذاری نمائید.

- می توانید مشخصات اعضا را با استفاده از گزینه [PROPERTY] وارد کنید.
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Cdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

۶.۱۵ دیوار (حالت ترکیبی)

دیوار ( ) WALL

WALL ()



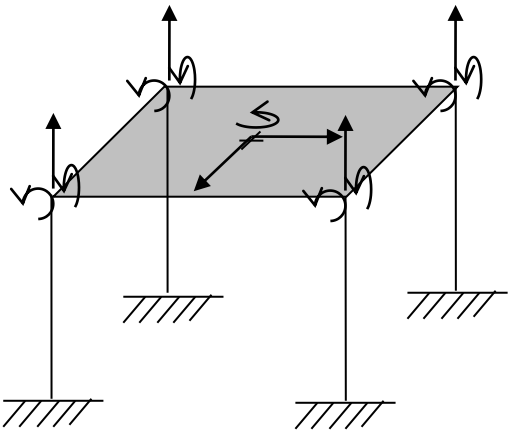
در برنامه استراتری دی می توانید نوع ساختاری متفاوتی را که شامل (RC, S, SRC and Direct) می شود برای دیوار انتخاب نموده و به نام های (W1, W2, …) جهت تحلیل نامگذاری نمائید.

- می توانید مشخصات اعضا را با استفاده از گزینه [PROPERTY] وارد کنید.
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Wdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- سپس، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

۶.۱۶ سلب و یا کف دال (دو بعدی صلب)

در سافتویر استراتریدی، سلب و یا کف دال در تغییر شکل در صفحه (In plane deformation) صلب و برای برای تغییر شکل خارج از صفحه (Out-of-plane deformation) می باشند. تغییر شکل در صفحه در قسمت گره ها وابسته به مرکز ثقل است.

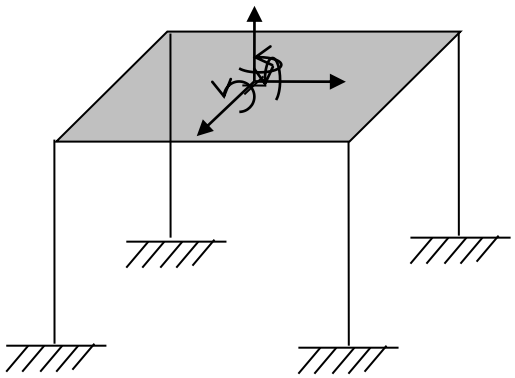
(a) تغییر شکل در خارج از صفحه (b) تغییر شکل در صفحه



(c) آزادی مستقل برای صلب دو بعدی

۶.۱۷ سلب و یا کف دال (سه بعدی صلب)

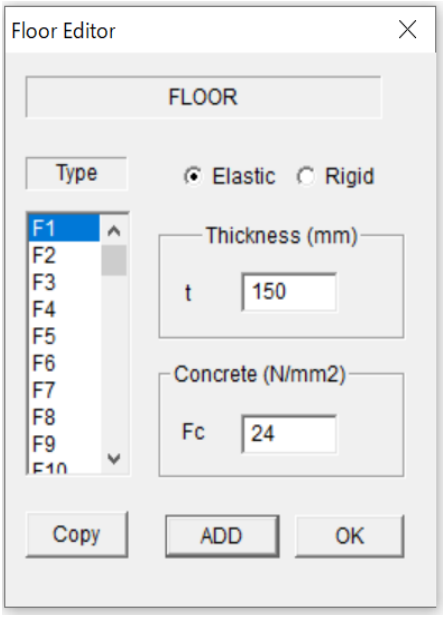
در این حالت، سلب و یا دال برای تمام جهت ها صلب می باشد. تغییر شکل در صفحه در قسمت گره ها وابسته به مرکز ثقل است.



(d) آزادی مستقل برای صلب سه بعدی

۶.۱۸ سلب و یا کف دال (انعطاف پذیر)

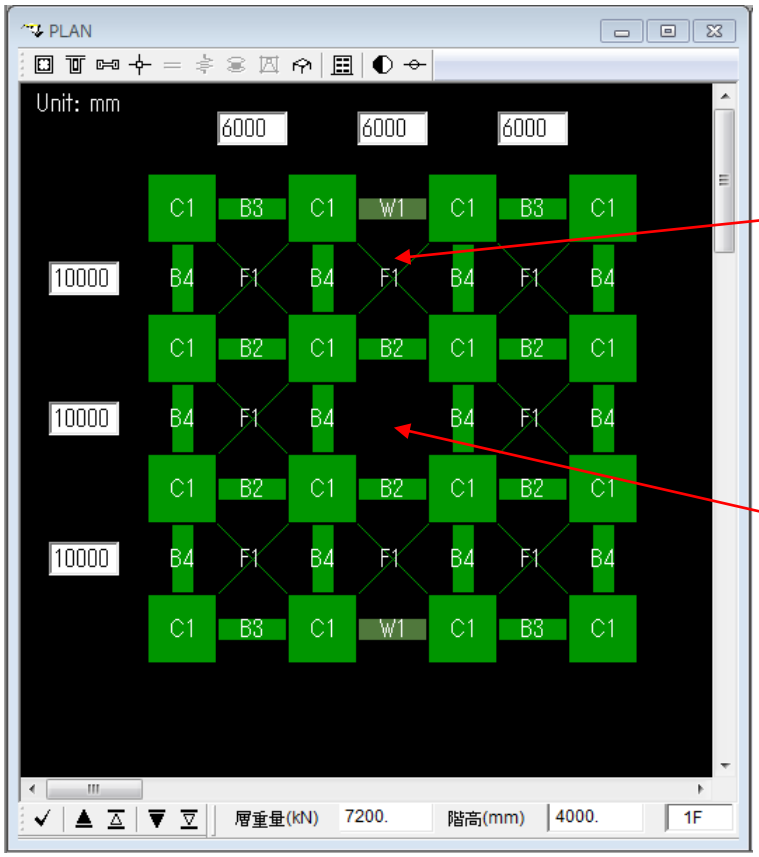
در نرم افزار استراتریدی سلب و یا دال کف به این شکل نمایش داده می شود ( ) SLAB



السنیک و یا کشسان: برای تغییر شکل در صفحه (In plane deformation) الاستیک و برای تغییر شکل خارج از صفحه (Out-of-plane deformation) آزاد می باشد. لطفا ضخامت و مقاومت بتن را برای سلب وارد کنید.

صلب (Rigid): سلب و یا دال کف انتخاب شده هم برای تغییر شکل در صفحه (In plane deformation) و همچنان برای تغییر شکل خارج از صفحه (Out-of-plane deformation) صلب خواهد بود.

- با انتخاب آخرین نوع عضو «Fdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

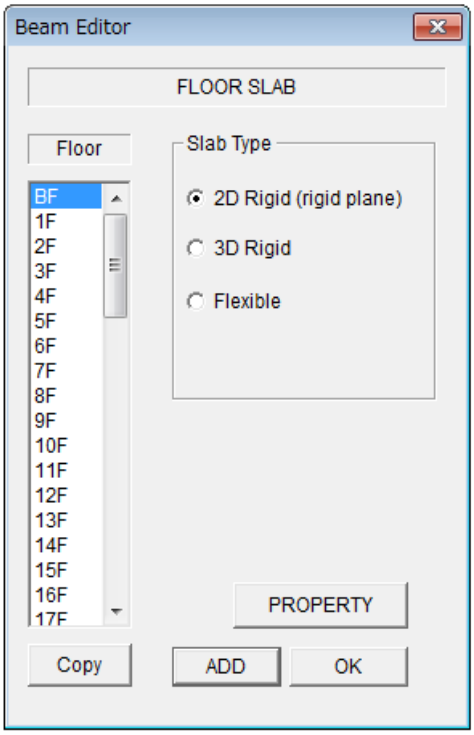


می توانید شماره عضو را توسط علامات (F1-F100) قسمیکه در شکل مقابل نشان داده شده را تنظیم کنید.

با کلیک بر روی سلب و یا دال کف، می توانید آن را حذف کنید. اگر دوباره روی آن کلیک کنید، سلب ظاهر می شود.

۶.۱۹ سلب و یا کف دال (حالت ترکیبی)

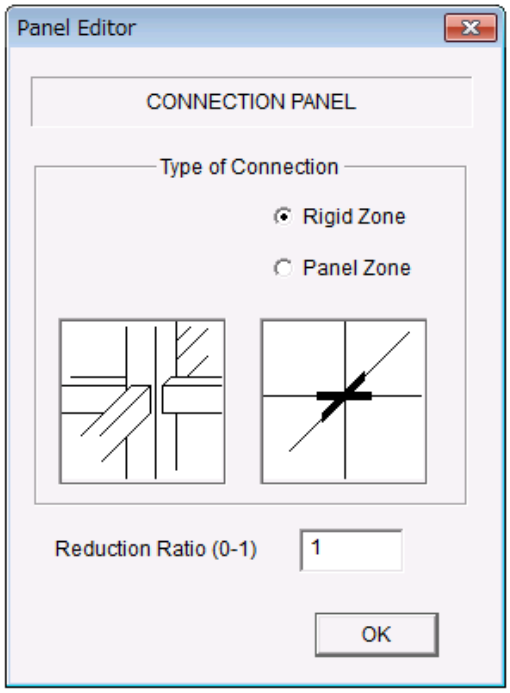
سلب و یا دال کف ( ) SLAB



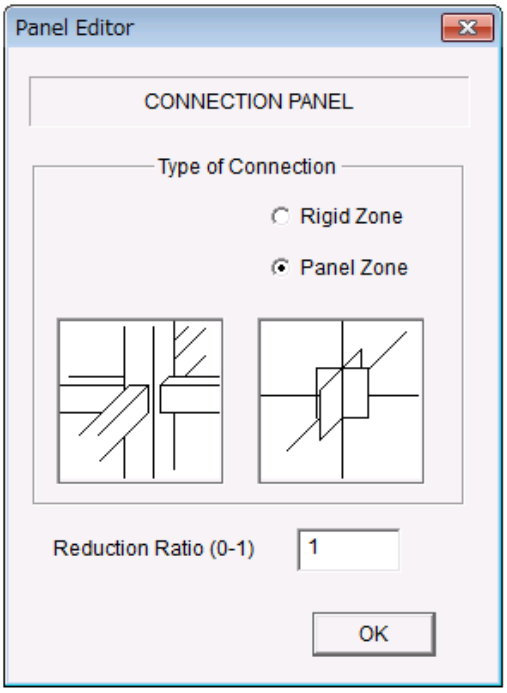
- در این برنامه می توانید انواع مختلف سلب ها را که شامل (2D Rigid, 3D Rigid and Flexible) می باشند را برای هر منزل(بخشی) که می خواهید انتخاب نموده و جهت تحلیل (BF, 1F, 2F, …) نامگذاری نمائید.
- در صورتی که انعطاف پذیر(Flexible) باشد، می‌توانید ویژگی های عضو را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای (مرحله) بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.

۶.۲۰ پنل اتصال

پنل اتصال و یا CONNECTION PANEL به صورتی که در تصاویر می بینید، به شکل ( ) می باشد.



ناحیه صلب

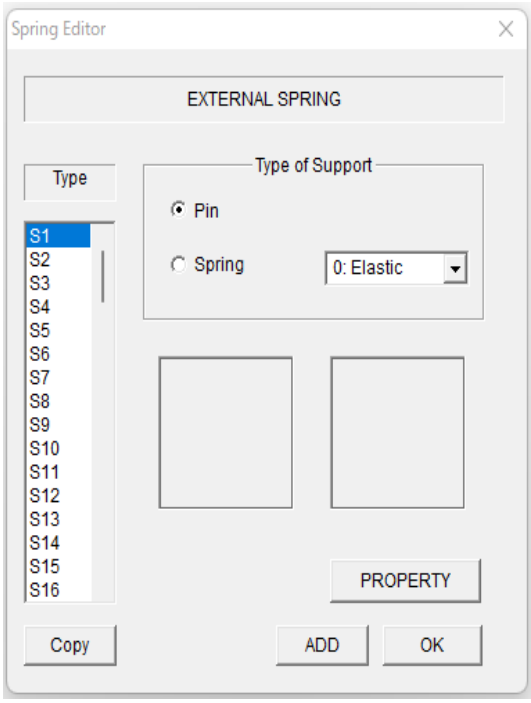


ناحلیه پنل

شما می توانید نسبت طول ناحیه صلب یا ناحیه پنل را در داخل ساحه اتصال تنظیم کنید. مقدار پیش فرض در این برنامه ۱.۰ (به جهت عضو) می باشد.

۶.۲۱ فنر خارجی

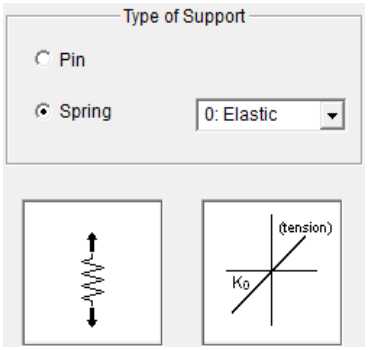
فنر خارجی و یا EXTERNAL SPRING که به شکل ( ) نشان داده می شود، تنها در طبقه زیرزمینی و یا Basement است. شما می توانید فنر خارجی را از منوی Option انتخاب نمائید. پیش فرض پین است.



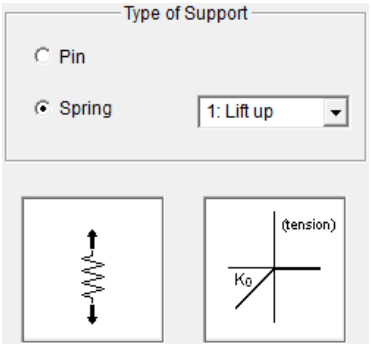
- می توانید نوع تکیه گاه را غلتکی (Pin) یا فنر(Spring) را انتخاب کنید. تنظیم پیش فرض در این قسمت "Pin" می باشد.
- در صورت انتخاب تکیه گاه فنری (Spring)، می توانید از گزینه های ذیل استفاده نمائید:

  0. Elastic,
  1. Lift up,
  2: D-Trilinear,
  3: Air Spring,
  4: Base Plate,
  5: Pendulum

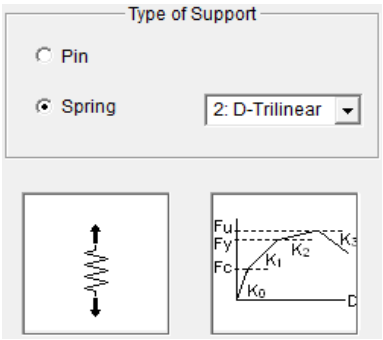
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعات عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Sdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.



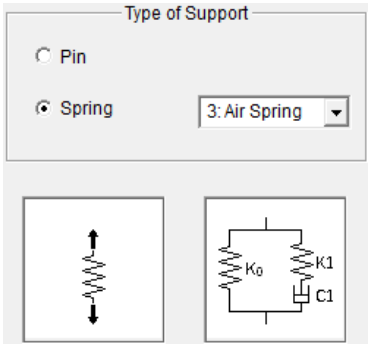
Elastic



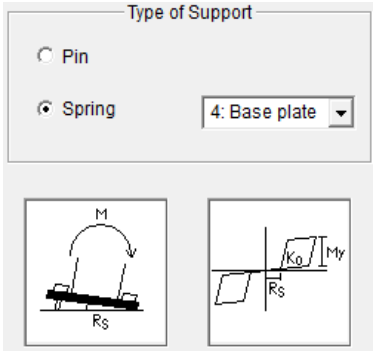
Lift up



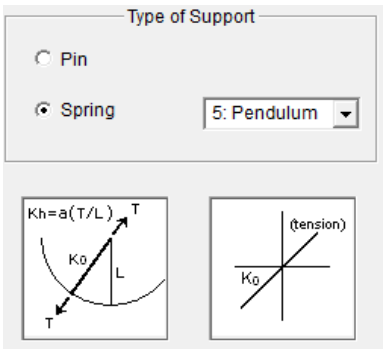
D-Trilinear



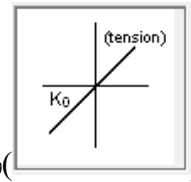
Air Spring

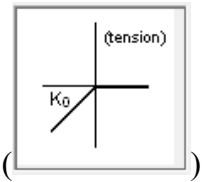


Base plate

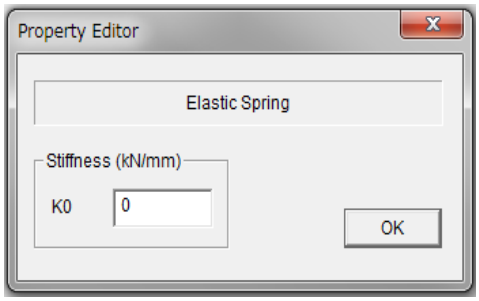


Pendulum

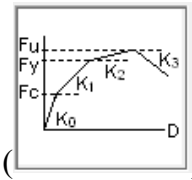
[0] در صورت که فنر Elastic باشد (

)و در[1] صورت که فنر Lift Up باشد (

)

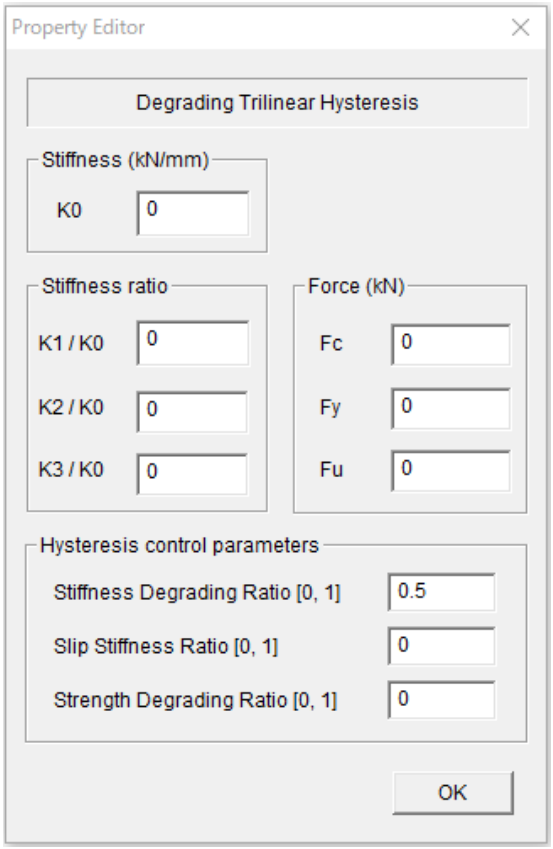


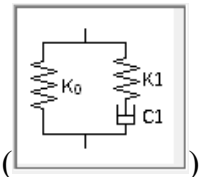
- مقدار سختی فنر را از منوی [PROPERTY] وارد کنید.

[2] در صورت که فنر D-Trilinear باشد (

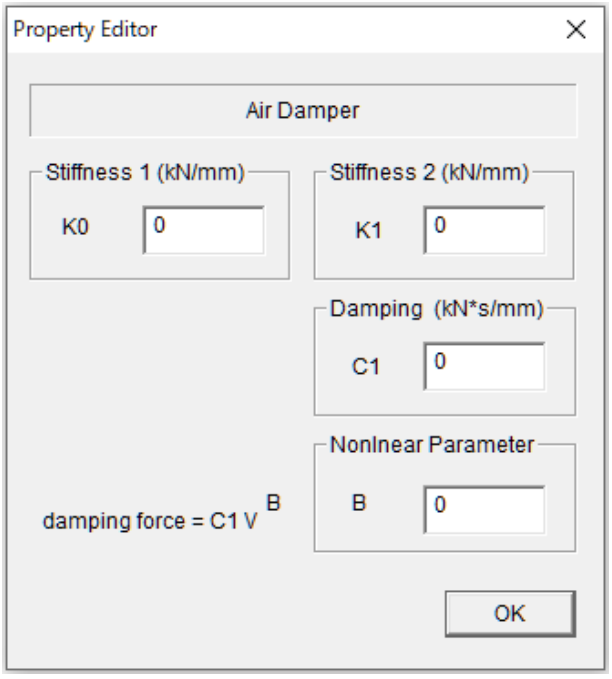
)

مشخصات فنر را از منوی [PROPERTY] وارد کنید.



[3] در صورت که فنر Air Spring استفاده شود (

)

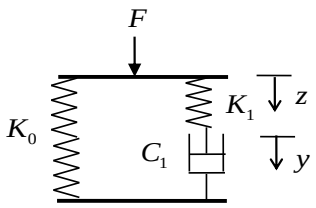


- مشخصات فنر را از منوی [PROPERTY] وارد کنید.
- نیروی فنر Air Spring به صورت بیان می شود

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

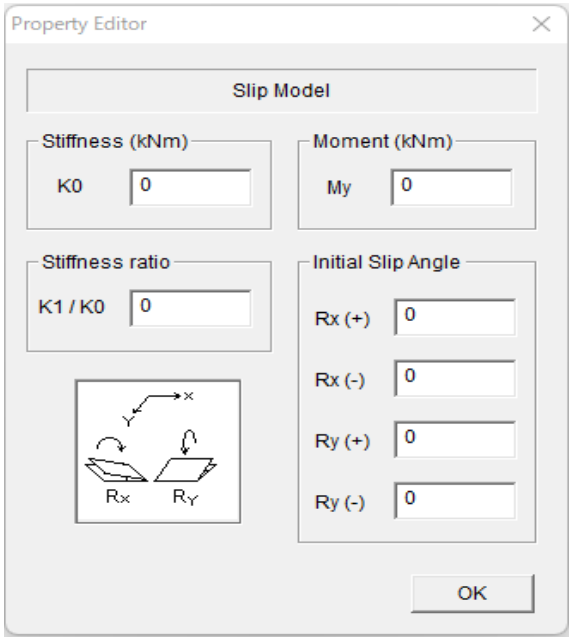
$$K_1(z-y) = C_1 \cdot \dot{y}^B$$

جهت اطلاع بیشتر به راهنمای تخنیکی مراجعه نمائید.

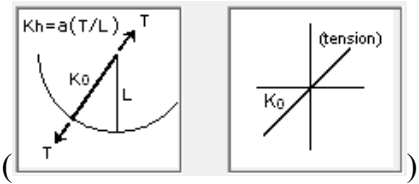


[4] در صورت استفاده از Base Plate (

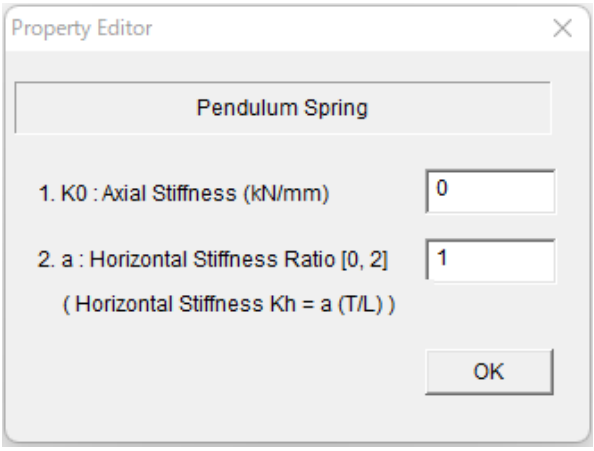
)



- مشخصات فنر را از منوی [PROPERTY] وارد نمائید.

[5] در صورت استفاده از پاندول "Pendulum" (

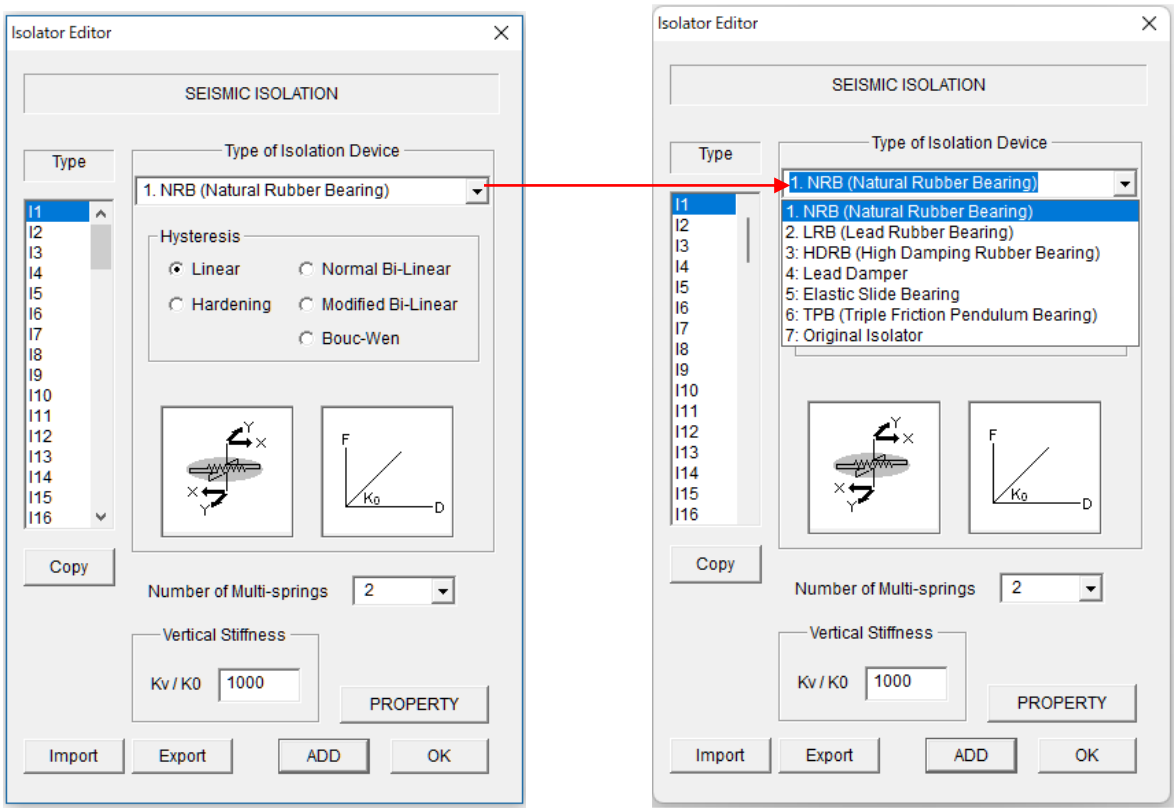
)



- مشخصات فنر را از منوی [PROPERTY] وارد نمائید.

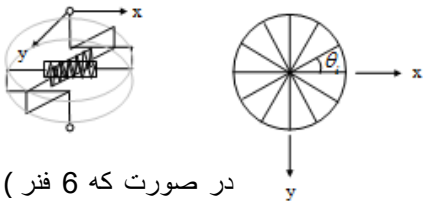
۶.۲۲ جدا کننده لرزه ای و یا Seismic Isolator

در این نرم افزار جدا کننده لرزه ای به شکل ( ) نمایش داده می شود. این گزینه هنگامی فعال می گردد که شما آن را از منوی Option انتخاب نمائید.



می توانید دستگاه جدا کننده و یا Isolator را از منوی کشویی انتخاب کنید:

1. بلبرینگ لاستیکی طبیعی و یا (NRB) Natural rubber bearing
2. بلبرینگ لاستیکی سربی و یا (LRB) Lead rubber bearing
3. بلبرینگ لاستیکی با میرایی بالا و یا (HDRB)
4. دمپر سربی
5. بلبرینگ اسلاید الاستیک
6. بلبرینگ آونگ اصطکاکی و یا (FPB) Friction Pendulum Bearing
7. ایزولاتور اصلی

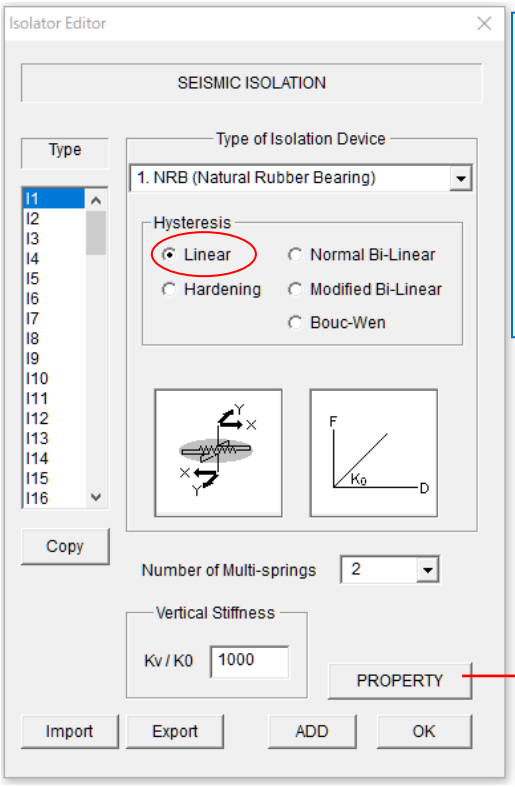


در صورت که 6 فنر)

لطفا جهت اطلاعات بیشتر به راهنمای کاربری استراتریدی مراجعه نمائید.

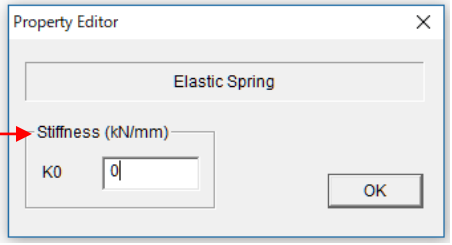
- ✓ مقدار پیش فرض نسبت بین سختی عمودی، Kv، و سختی افقی، K_0،عبارت از 1000 است.
- ✓ تعداد فنر را می توانید از منوی کشویی بطور مثال (2، 4، 6، 8، 10) انتخاب کنید.
- ✓ با انتخاب آخرین نوع عضو "Idef" می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تعیین کنید.
- ✓ می توانید داده های اعضا را با دکمه [Export] به فایل متنی "Data_isolator.txt" صادر کنید.
- ✓ می توانید داده های عضو را از یک فایل متنی با دکمه [Import] وارد کنید.
- ✓ برای اتمام روی [OK] کلیک کنید.

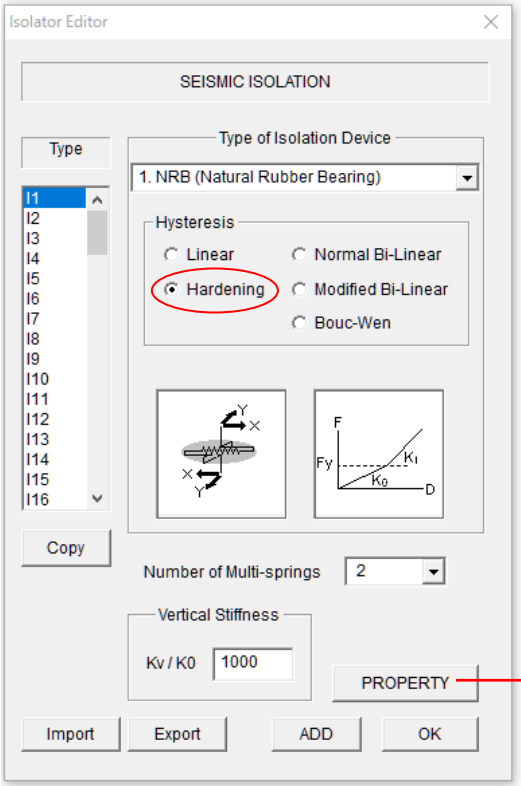
[1] بلبرینگ لاستیکی طبیعی و یا Natural rubber bearing isolator (NRB)



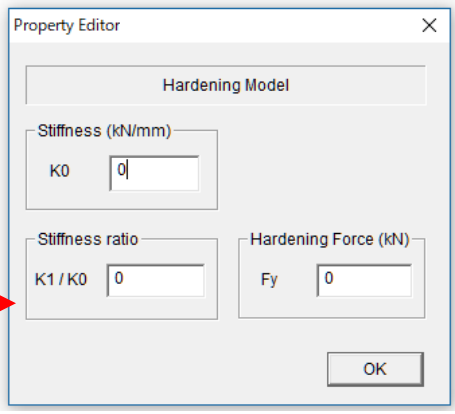
جهت استفاده از جداساز طبیعی و یا NRB، می توانید از گزینه های هیسترزیس خطی (Linear hysteresis) و یا (Hardening hysteresis) را انتخاب کنید.
لطفاً ویژگی های فنر را با استفاده ازدکمه [PROPERTY] وارد کنید.

در صورت که از گزینه خطی و یا Linear استفاده شود



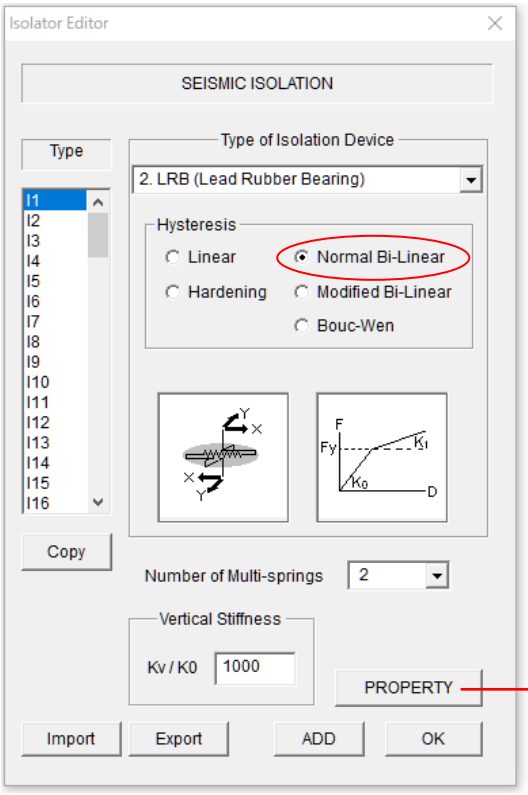


در صورت که از گزینه Hardening استفاده شود

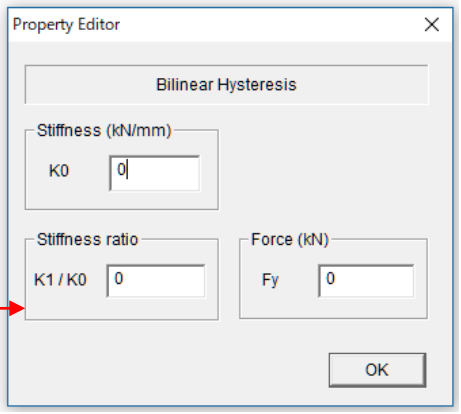


[2] بلبرینگ لاستیکی سربی و یا Lead Rubber Bearing (LRB)

جهت استفاده از جداساز سربی و یا LRB، می توانید از گزینه های (Normal Bi-Linear) و یا (Modified Bi-Linear) را انتخاب کنید.
لطفاً ویژگی های فنر را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.

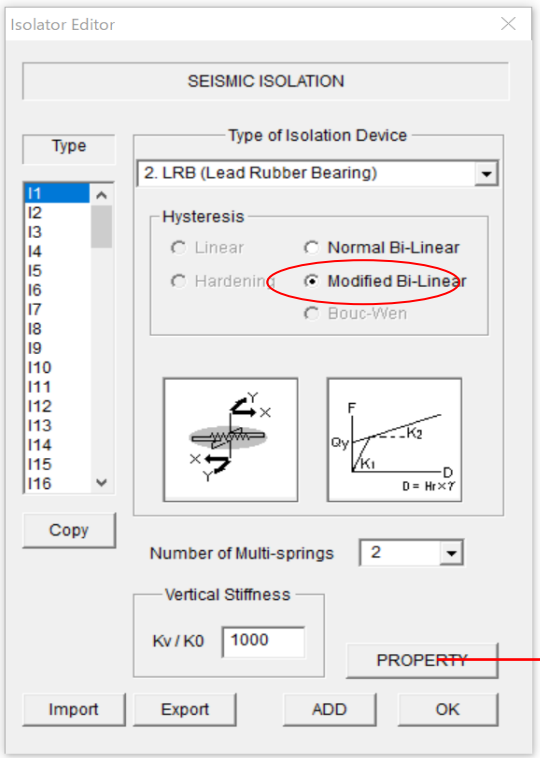


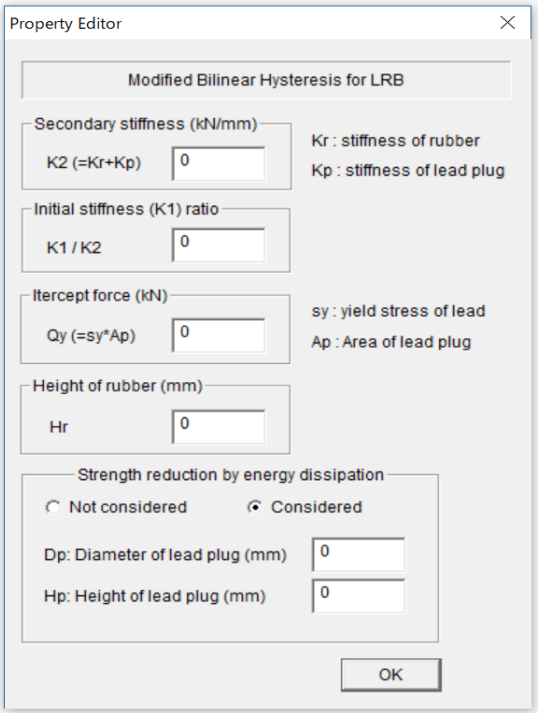
در صورت که از گزینه Normal Bi-Linear استفاده شود



در صورت استفاده از هیسترزیس (Modified Bi-Linear) می توانید کاهش استحکام را با اتلاف انرژی و یا Energy Dissipation در نظر بگیرید.

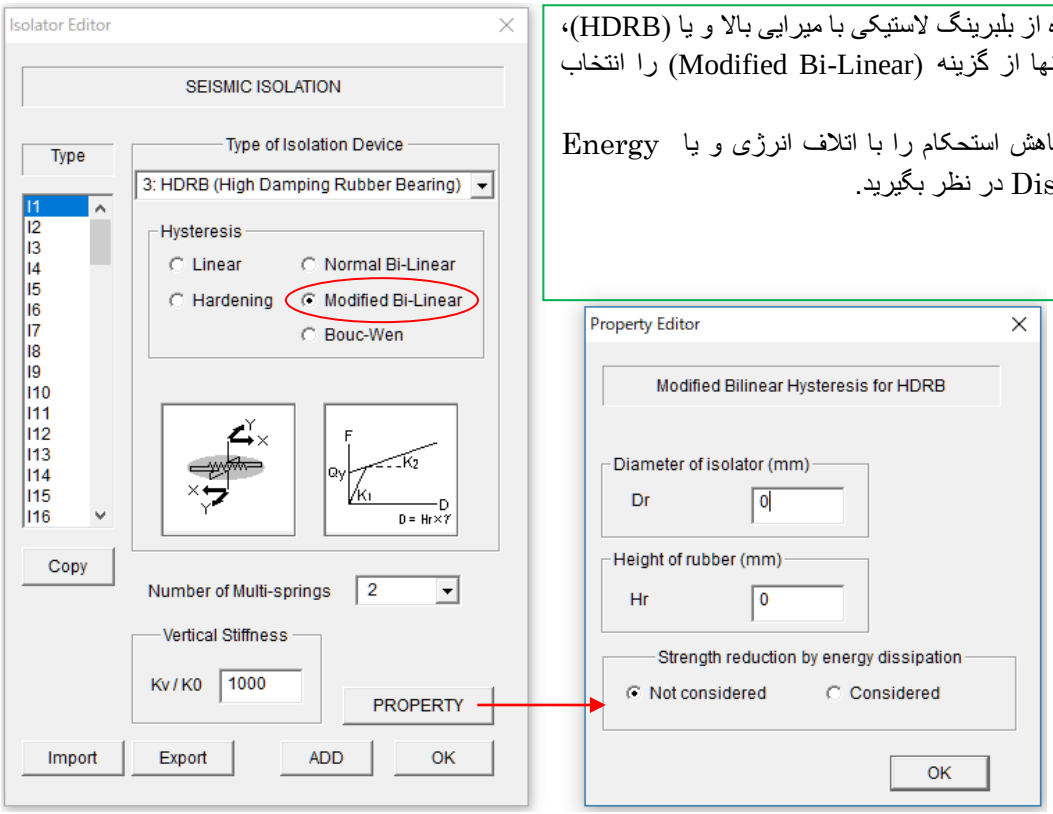
در صورت استفاده از گزینه Modified Bi-Linear





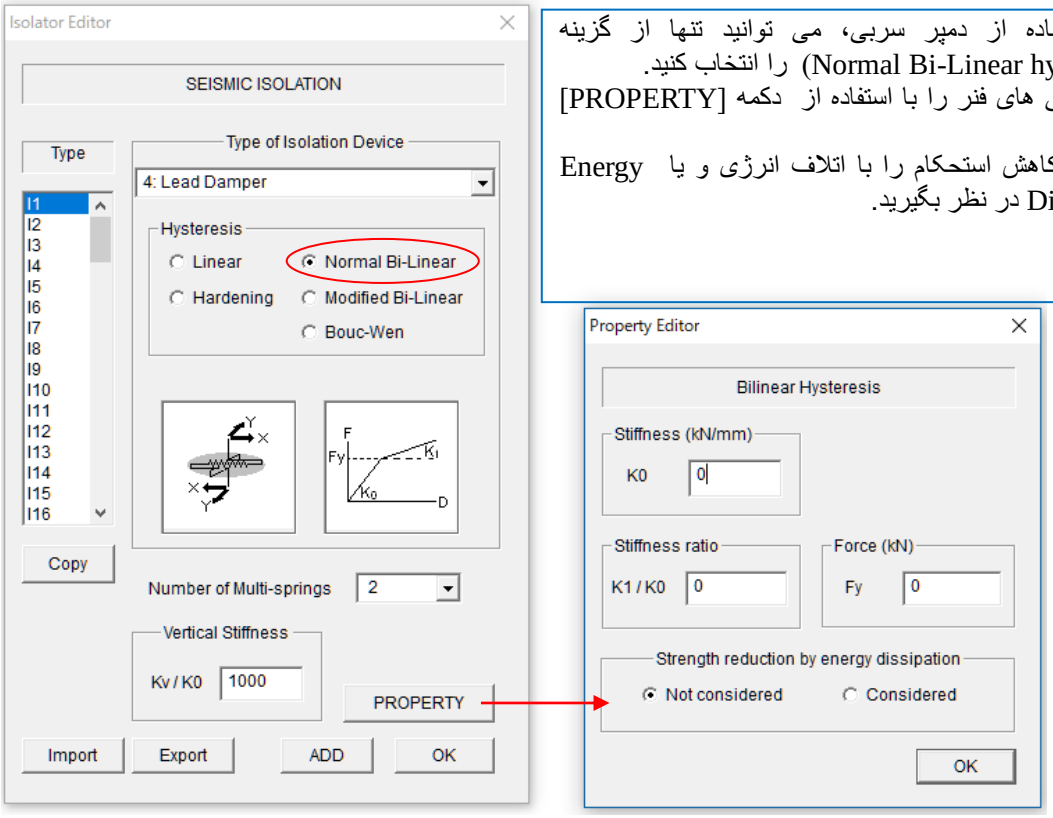
[3] بلبرینگ لاستیکی با میرایی بالا و یا High Damping Rubber Bearing (HDRB)

جهت استفاده از بلبرینگ لاستیکی با میرایی بالا و یا (HDRB)، می توانید تنها از گزینه (Modified Bi-Linear) را انتخاب کنید.
می توانید کاهش استحکام را با اتلاف انرژی و یا Energy Dissipation در نظر بگیرید.



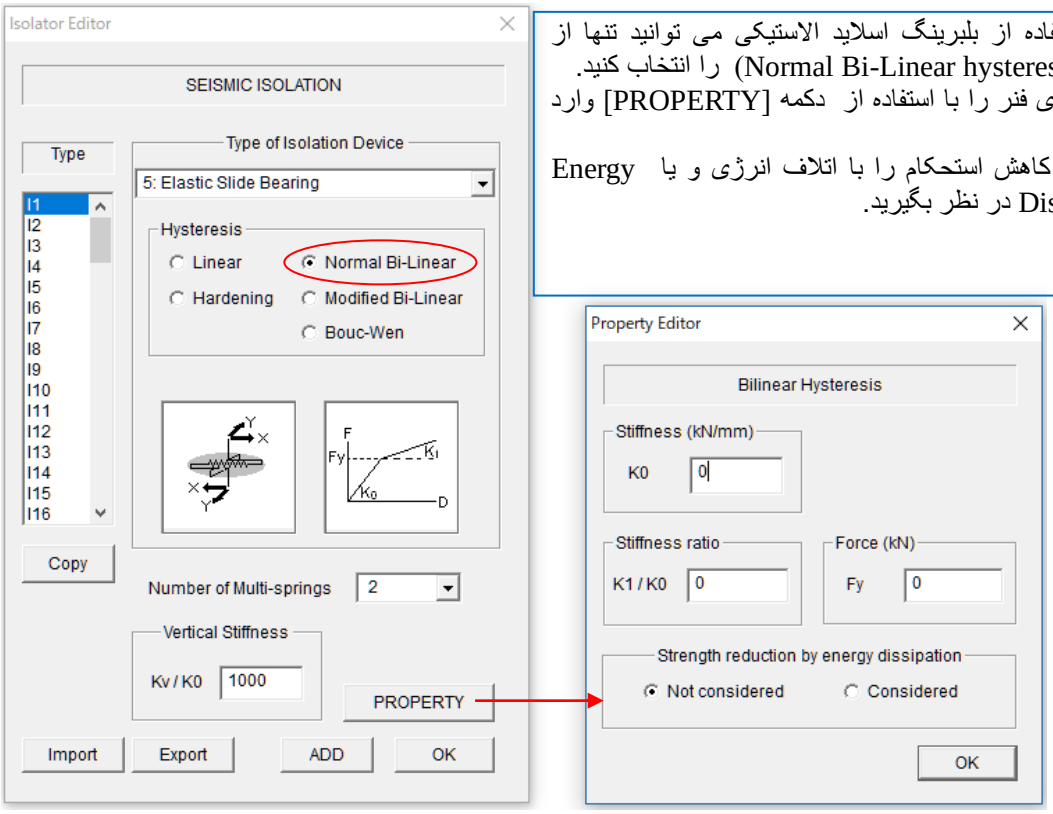
[4] دمپر سربی و یا Lead Damper

جهت استفاده از دمپر سربی، می توانید تنها از گزینه (Normal Bi-Linear hysteresis) را انتخاب کنید.
لطفاً ویژگی های فنر را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.
می توانید کاهش استحکام را با اتلاف انرژی و یا Energy Dissipation در نظر بگیرید.



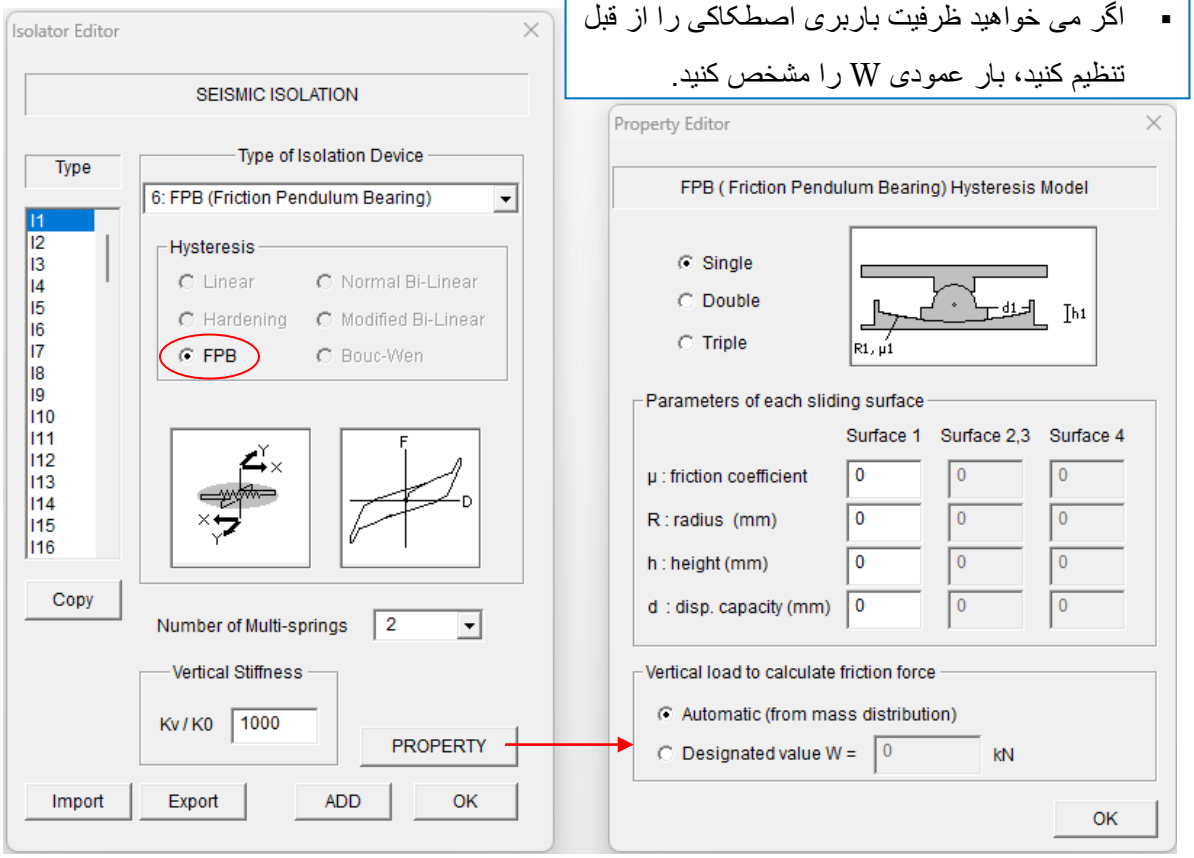
[5] بلبرینگ اسلاید الاستیکی و یا Elastic Slide Bearing

جهت استفاده از بلبرینگ اسلاید الاستیکی می توانید تنها از گزینه (Normal Bi-Linear hysteresis) را انتخاب کنید.
ویژگی های فنر را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.
می توانید کاهش استحکام را با اتلاف انرژی و یا Energy Dissipation در نظر بگیرید.

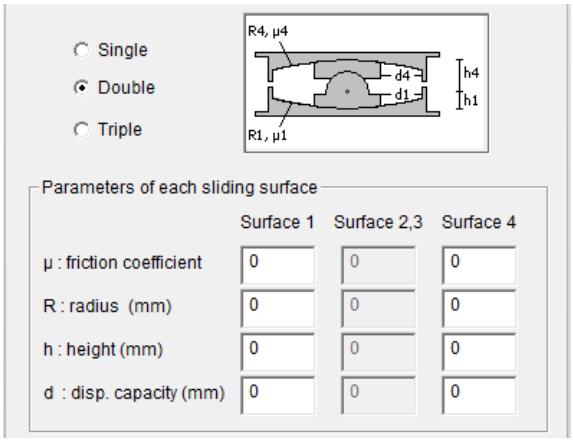


[6] بلبرینگ آونگ اصطکاکی و یا Friction Pendulum Bearing (FPB)

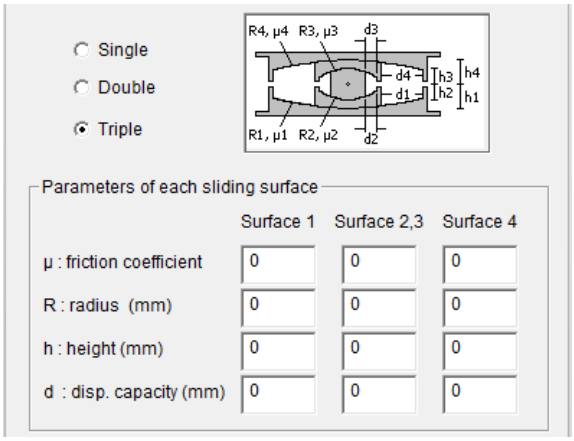
- مشخصات فنر را استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد نمائید.
- اگر می خواهید ظرفیت باربری اصطکاکی را از قبل تنظیم کنید، بار عمودی W را مشخص کنید.



In case of Double,



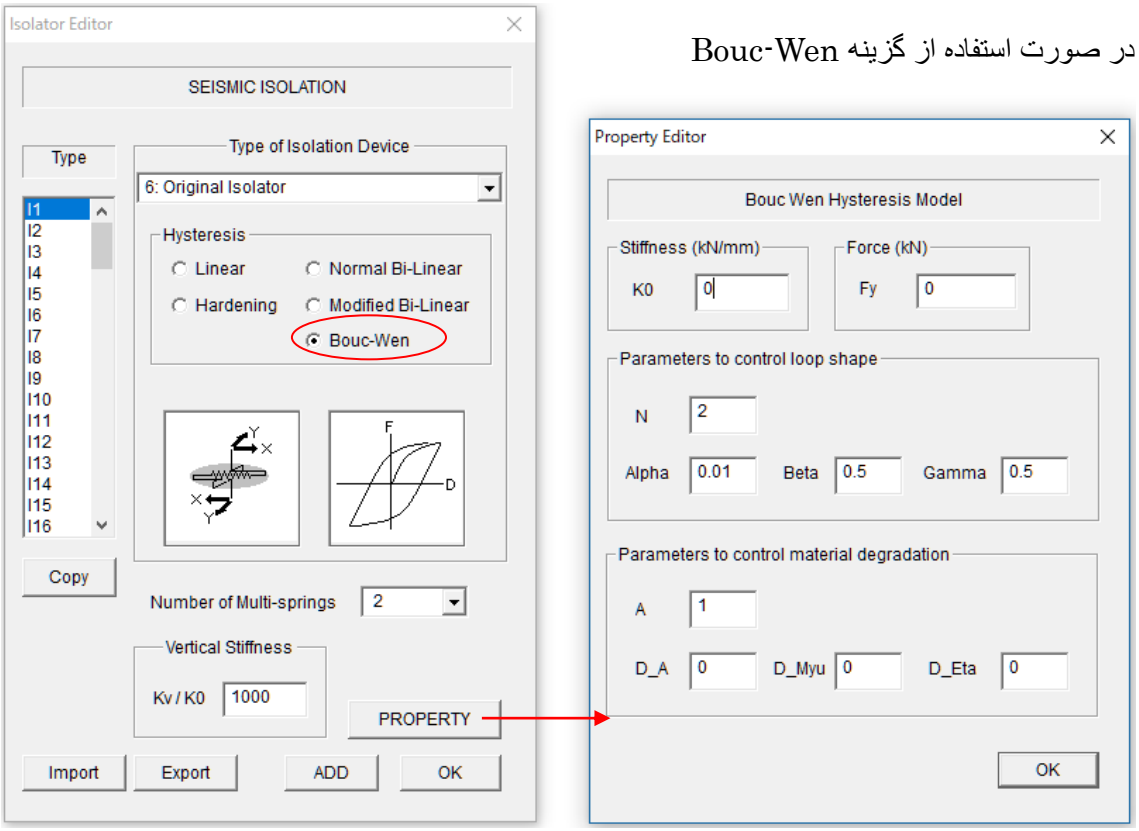
In case of Triple



[7] ایزولاتور اصلی و یا Original Isolator

- ✓ اگر می خواهید از دستگاه جداساز اصلی خود یعنی Original Isolator استفاده کنید، لطفاً ایزولاتور اصلی را از منوی کشویی انتخاب کنید. می توانید هیسترزیس را از بین (Linear, Normal Bi-Linear, and Bouc-Wen) انتخاب کنید.
- ✓ ویژگی های فنر را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.

در صورت استفاده از گزینه Bouc-Wen



تعریف مدل Bouc-Wen

جهت تعریف و اطلاعات بیشتر در مورد Bouc-Wen به راهنمای کاربری STERA3D مراجعه نمائید.

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

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

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

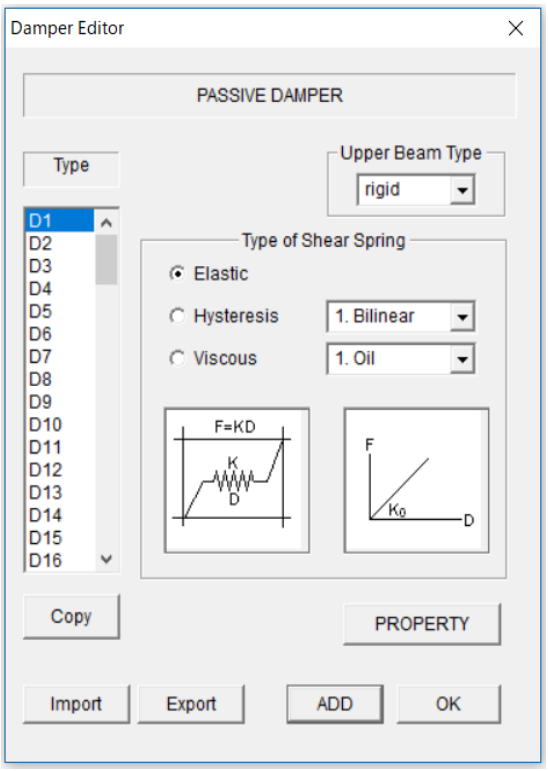
Alpha = α , Beta = β , Gamma = γ

A = A_0

D_A = δ_A , D_Myu = δ_ν , D_Eta= δ_η ,

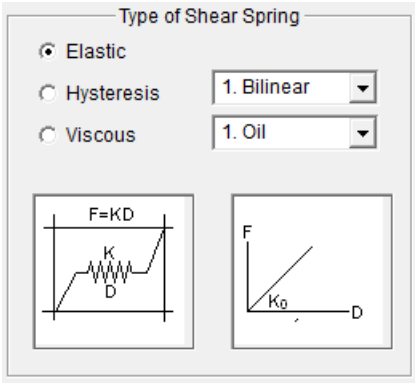
۶.۲۳ دمپر غیر فعال و یا Passive Damper

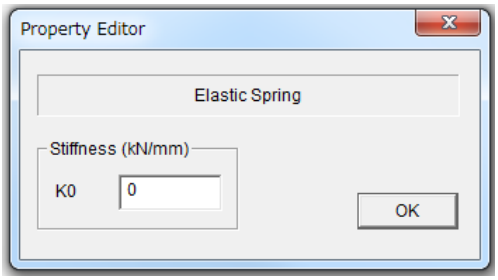
در این نرم افزار دمپر غیر فعال به شکل ( ) نمایش داده می شود. این دمپر هنگام در دسترس خواهد بود که شما از منوی Option گزینه Passive Damper را انتخاب نمائید.



- ✓ می توانید نوع دمپر را از Elastic، Hysteresis و Viscous انتخاب نموده و مشخصات آن را از منوی کشویی وارد نمائید.
- ✓ اگر بالای دمپر بیم و یا تیر بتن آرمه وجود دارد، لطفاً شماره، نوع تیر بالایی را از منوی باز شده انتخاب کنید. در این جا پیش فرض " صلب" است.
- ✓ با انتخاب آخرین نوع عضو «Ddef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- ✓ با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. "Data_damper.txt"
- ✓ با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- ✓ مشخصات دمپر را با استفاده از دکمه [PROPERTY] وارد کنید.
- ✓ در انتها، دکمه OK را فشار دهید.

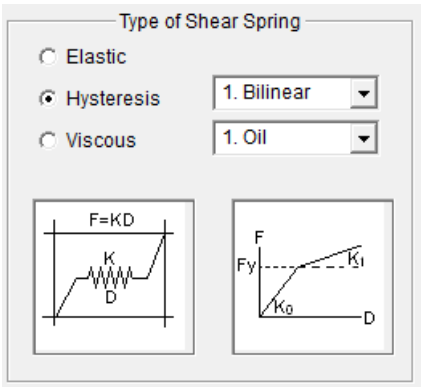
[1] فنر الاستیکی

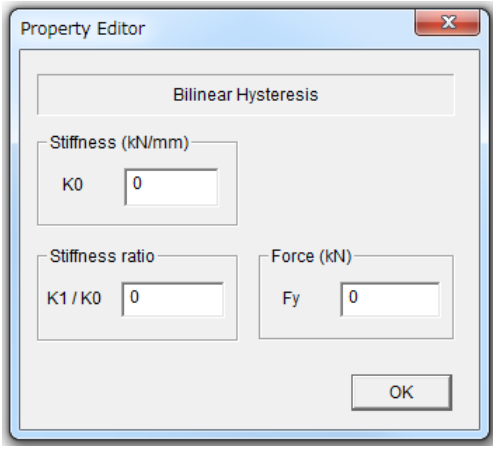




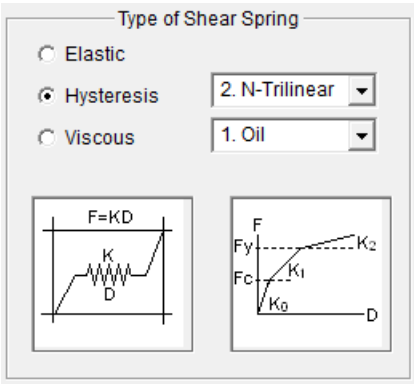
[2] میرا گر هیسترزیس و یا Hysteresis Dampers

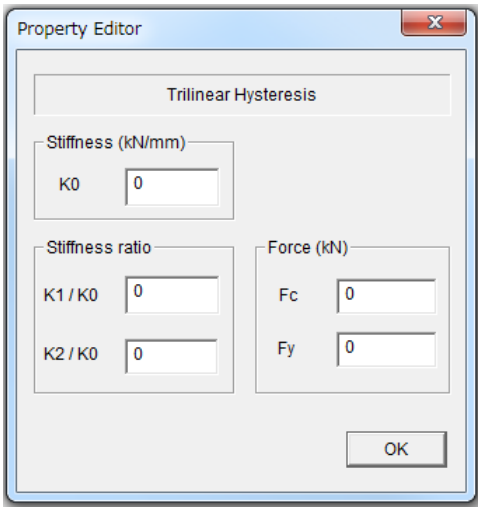
Bilinear



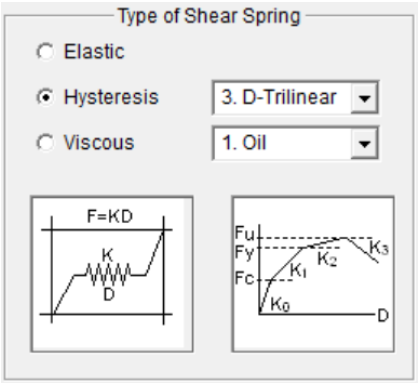


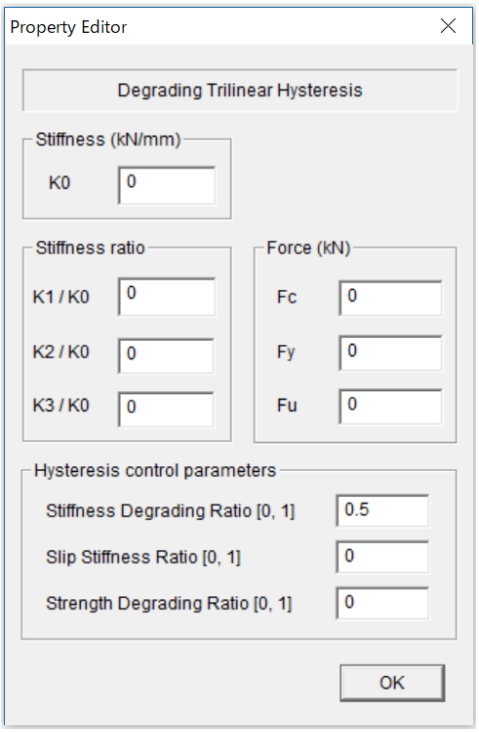
Normal Trilinear



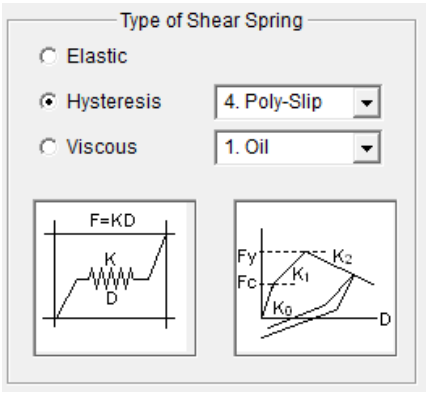


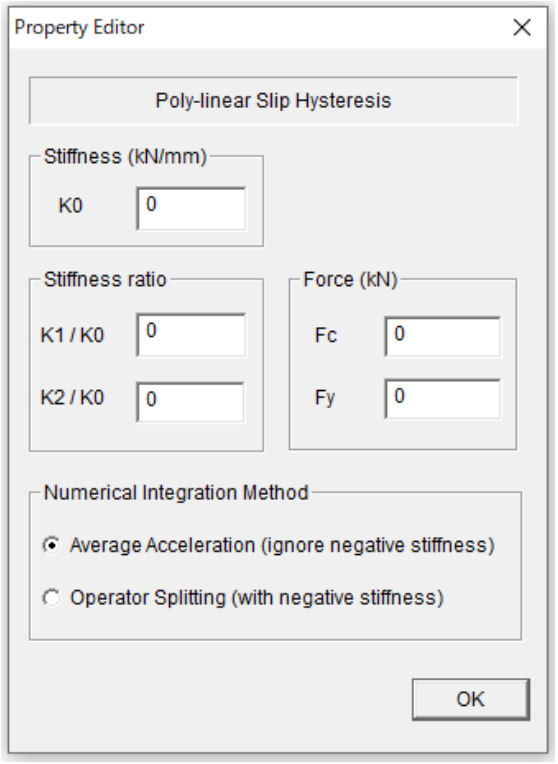
Degrading Trilinear



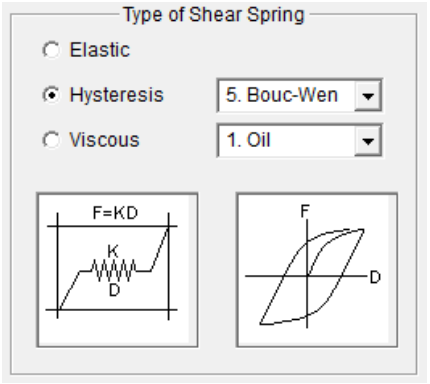


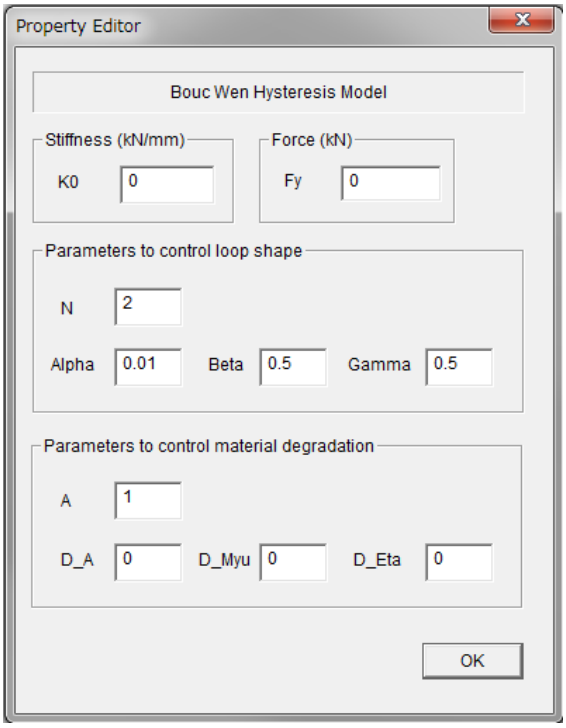
Poly-linear Slip





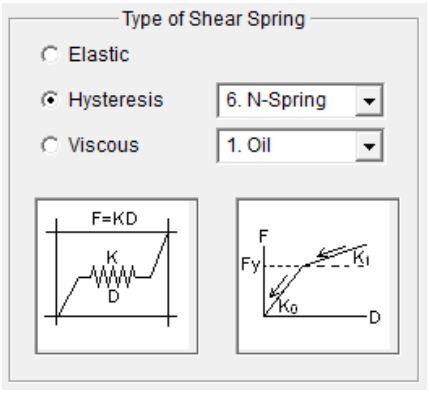
Bouc-Wen

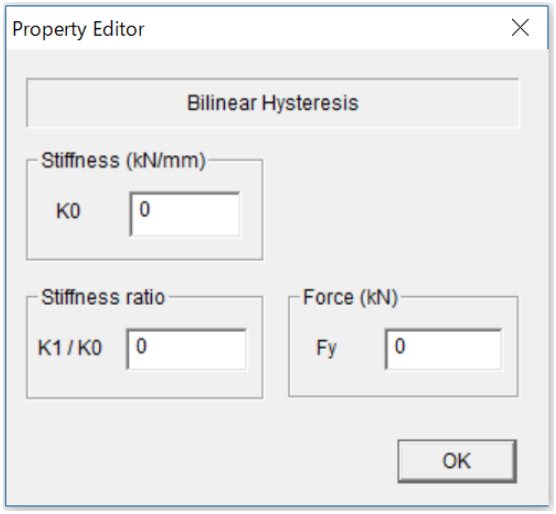




فنر غیرخطی (بدون هیسترزیس)

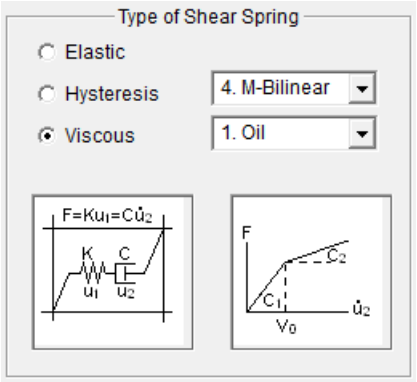
Nonlinear Spring (without hysteresis)

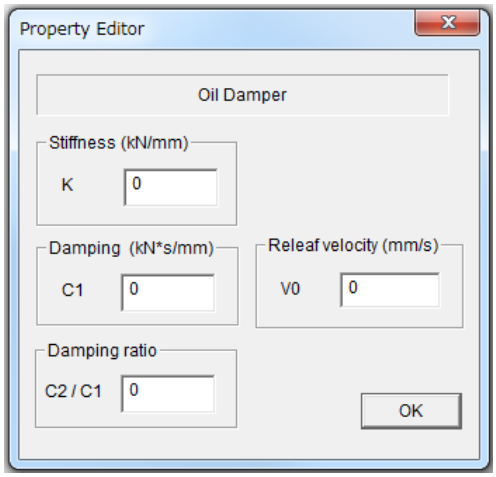




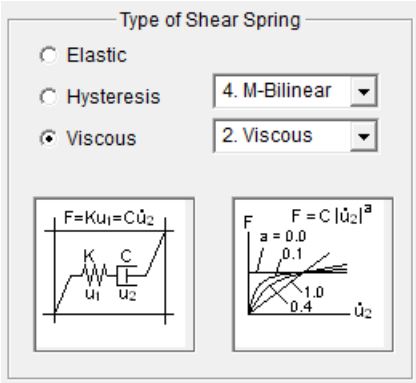
[3] دمپر های چسبناک و یا Viscous Dampers

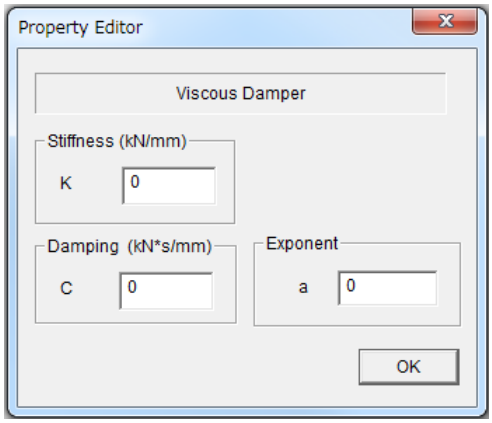
Oil damper





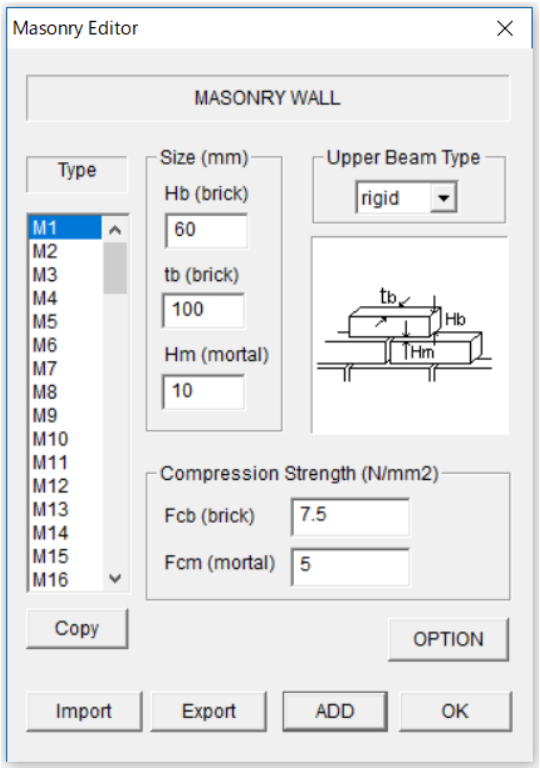
Viscous damper



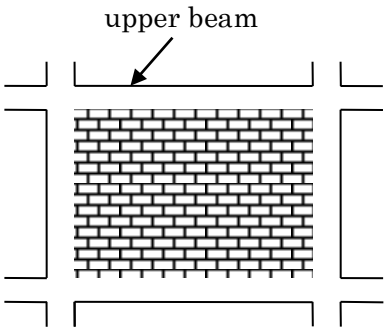


۶.۲۴ دیوار بنایی و یا Masonry Wall

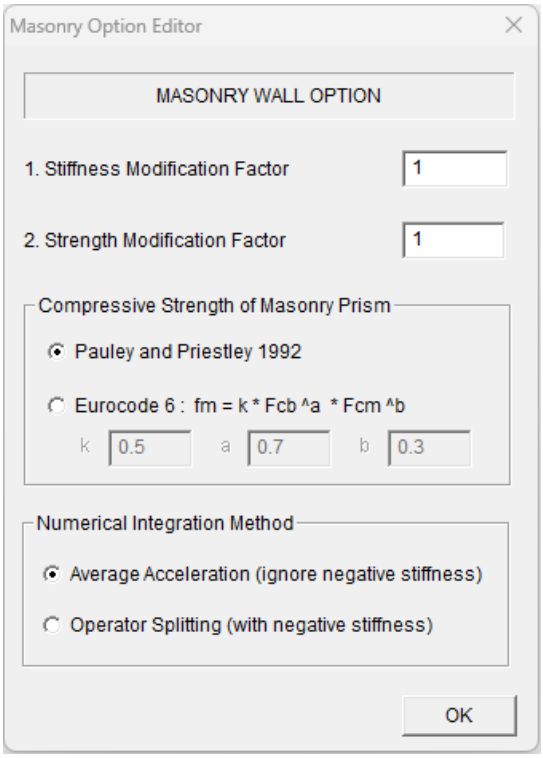
در این نرم افزار دیوار های بنایی به شکل ( ) نمایش داده می شود. هنگام قابل مشاهده خواهد بود که شما از منوی Option گزینه Masonry را انتخاب نمائید.

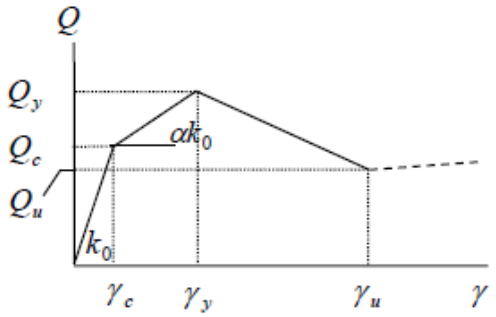


- ✓ اندازه خشت و یا آجر (ضخامت و عرض)، ضخامت مصالح ساختمانی و یا ملات و همچنین مقاومت فشاری این مواد را که در قسمت پایان تصویر مقابل نشان داده شده است، وارد کنید.
- ✓ اگر بالای دیوار بنایی مطابق شکل زیر بیم و یا تیر بتن آرمه وجود دارد، لطفاً شماره، نوع تیر بالایی را از منوی باز شده انتخاب کنید. در این جا پیش فرض " صلب" است.



- ✓ با انتخاب آخرین نوع عضو «Mdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- ✓ با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. "Data_masonry.txt"
- ✓ با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- ✓ می توانید مشخصات دیوار بنایی را با استفاده از گزینه OPTION وارد کنید.
- ✓ در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.





✓ در صورت که پنجره و یا دروازه در دیوار بنایی وجود داشته باشد، می توانید مقدار سختی و مقاومت برشی کاهش یافته را بشکل ضرایب کاهش ازطریق منوی [OPTION] وارد نمائید. مقادیر پیش فرض 1.0 است.

فرمول مقاومت فشاری عنصر بنایی را می توانید از کود ها ی زیر انتخاب کرد:

✓ Pauley and Priestley 1992

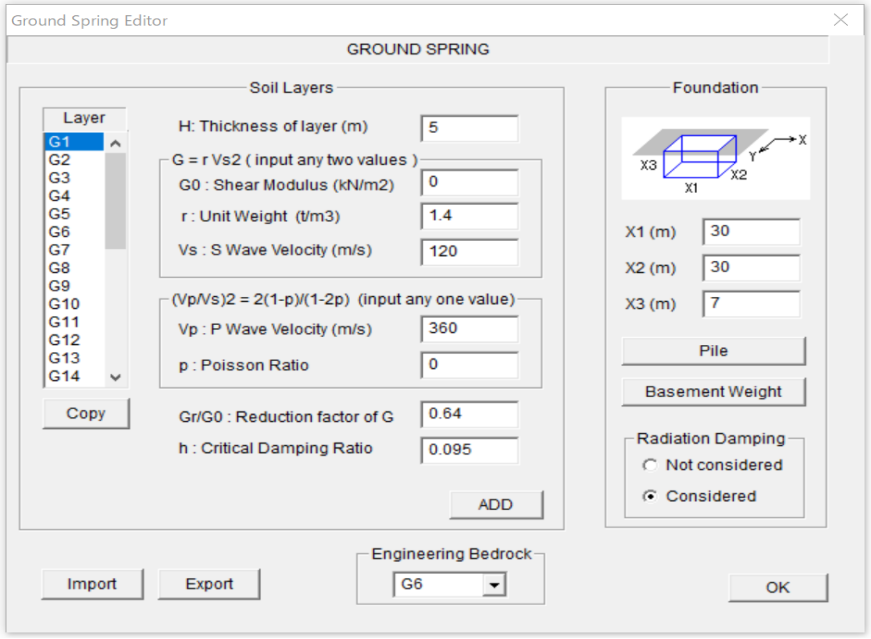
✓ Eurocode 6

جهت معلومات بیشتر به "راهنمای فنی" مراجعه نمایید.

از آنجایی که Backbone curve فنر برشی پس از نقطه تسلیم دارای سختی منفی است، می توانید روش یکپارچه سازی عددی در تحلیل پاسخ زلزله را از روش شتاب متوسط و یا روش شناسایی و یا روش تقسیم اپراتور شناسایی کنید. در این جا پیش فرض روش شتاب متوسط است.

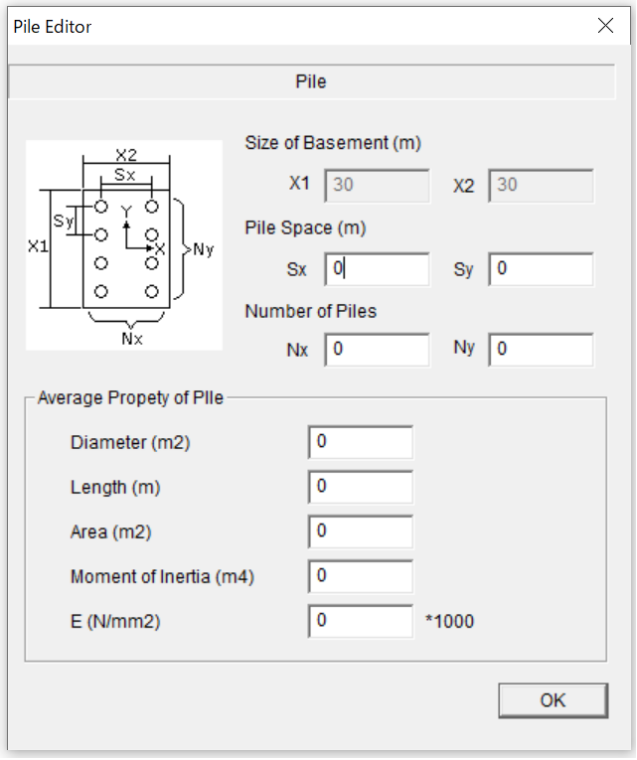
۶.۲۵ فنر زمینی (مدل مخروطی) و یا Ground Spring

در نرم افزار استراتریدی، فنر زمینی توسط ( ) نمایش داده می شود. هنگامی قابل مشاهده خواهد بود که شما از منوی Option گزینه Cone model را انتخاب نمائید.

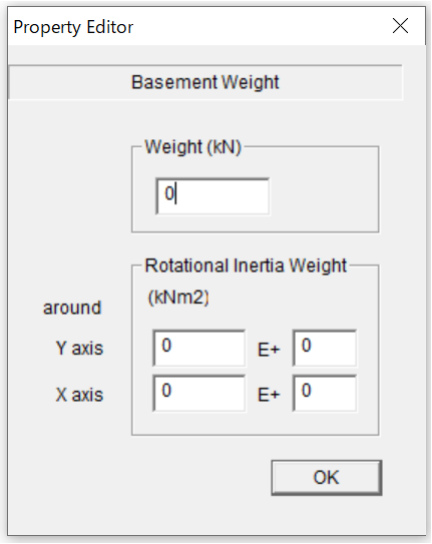


- ضخامت و خواص خاک را در هر لایه وارد کنید.
- از آنجایی که رابطه $G_0 = rV_S^2$ برقرار است، اگر هر دو متغیر ورودی باشد (وارد برنامه شود)، متغیر باقیمانده به طور خودکار محاسبه می شود.
- همچنان از آنجایی که رابطه $\frac{V_P^2}{V_S^2} = \frac{2(1-p)}{(1-2p)}$ برقرار است، اگر هر متغیری بجز V_S ورودی باشد(وارد برنامه شد)، متغیر باقیمانده به طور خودکار محاسبه می شود.
- لطفا اندازه تهداب و یا فونداسیون را وارد کنید.
- لطفا شماره لایه ای را که به عنوان یک لایه محاسباتی در نظر گرفته می شود وارد کنید.
- مشخصات شمع ها را با دکمه [Pile] وارد کنید.
- وزن طبقه زیرزمین را با دکمه [Basement Weight] وارد کنید.
- میرایی تشعشع و یا Radiation Damping را انتخاب کنید که آیا در در نظر بگیرید یا خیر.
- جهت تائید اطلاعات وارده و رفتن به اعضای بعدی دکمه ADD را کلیک نمائید.
- می توانید تمام اطلاعت عضو قبلی را با استفاده از گزینه [COPY] کپی کنید.
- با انتخاب آخرین نوع عضو «Gdef» می توانید مقادیر پیش فرض را برای همه اعضا تنظیم کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا رابه یک فایل متنی صادر نمائید. "Data_ground_cone.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها، لطفا دکمه OK را فشار دهید.

هنگامی که روی دکمه [Pile] کلیک می نمائید، پنجره ورودی بشکل تصویر پایانی ظاهر می گردد که مکان، ویژگی های شمع و سایر جزئیات آن را می توانید وارد نمائید.

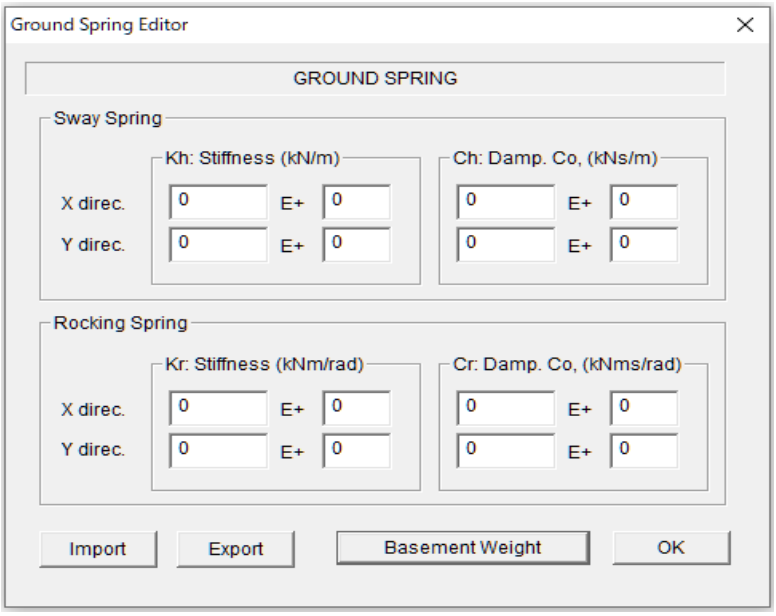


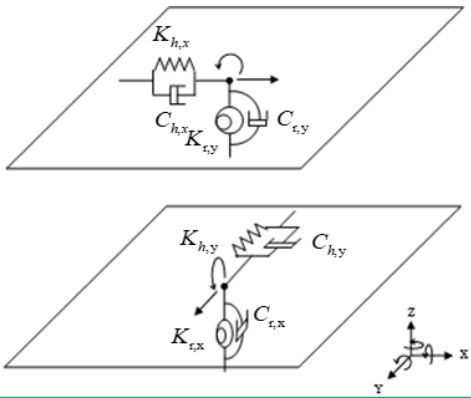
وقتی روی دکمه [Basement Weight] کلیک می نمائید، پنجره ورودی به صورتی که در تصویر پایان دیده می شود نمایان می گردد، که می توانید وزن طبقه زیرزمینی را وارد نمائید.



۶.۲۶ فنر زمینی (مستقیم) و یا Ground Spring (Direct)

در نرم افزار استراتریدی، فنر زمینی مستقیم توسط ( ) نمایش داده می شود. و هنگامی قابل مشاهده خواهد بود که شما از منوی Option گزینه Direct را انتخاب نمائید.





- ویژگی‌های فنر نوسانی و یا Sway که عبارت از K_h, C_h و ویژگی های فنر گهواره ای (Rocking spring) که K_r, C_r می باشند را در هر جهت وارد کنید.
- با استفاده از دکمه [Basement Weight]، می توایند وزن طبقه زیر زمینی و وزن اینرسی چرخشی زیرزمینی را وارد کنید.
- با کلیک کردن دکمه [Export] می توانید داده های اعضا را به یک فایل متنی صادر نمائید. "Data_ground_direct.txt"
- با دکمه [Import] می توانید داده های اعضا را از یک فایل متنی وارد کنید.
- در انتها لطفا دکمه OK را فشار دهید.

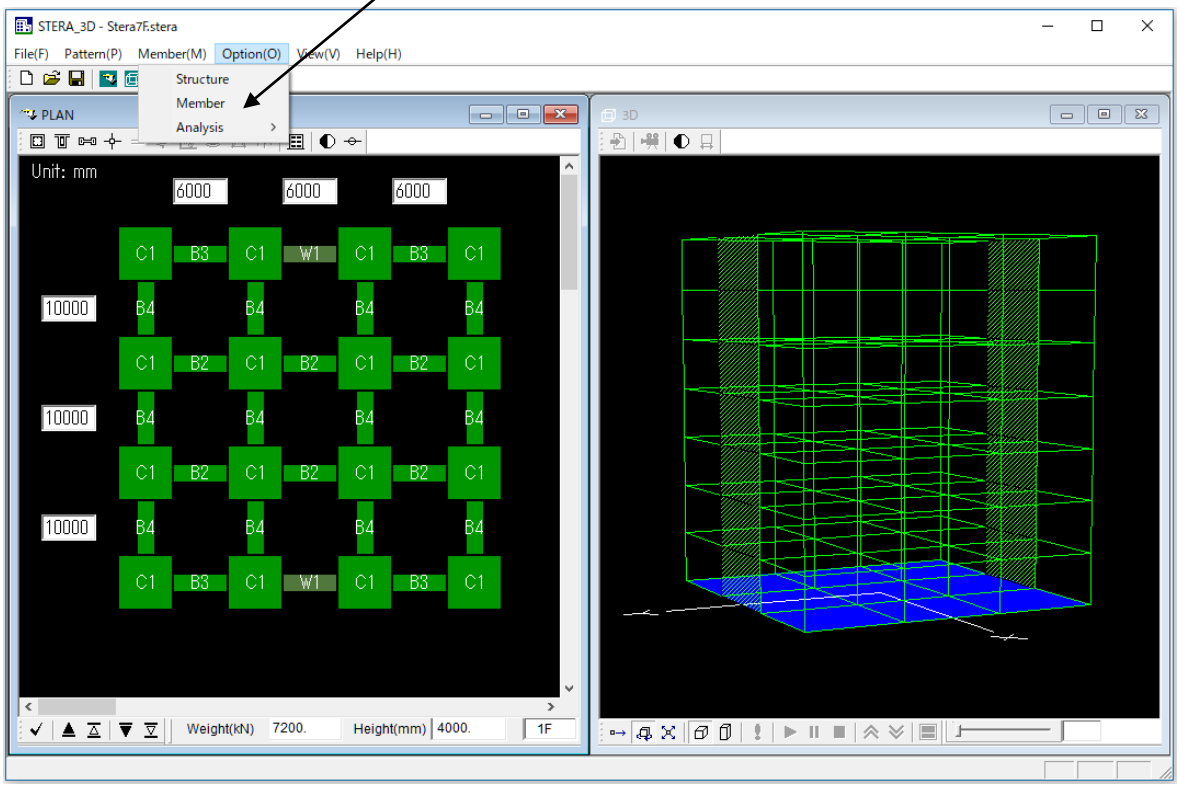
۷ تنظیمات اولیه شرایط تجزیه و تحلیل

۷.۱ آزادی محدود، کف یا طبقه صلب (سخت)، اثر P-Delta، توزیع وزن

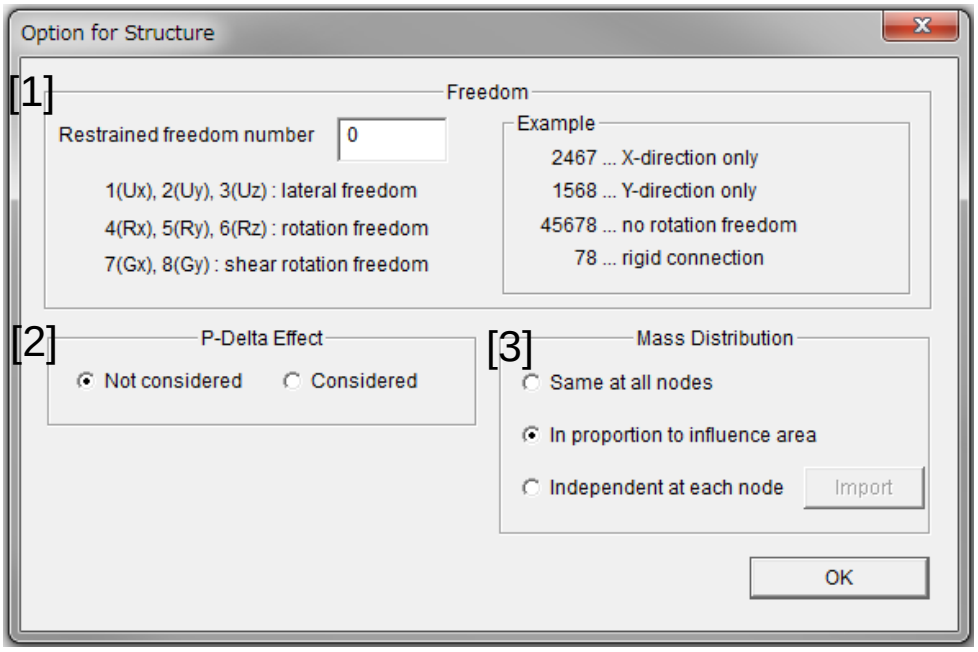
در شرایط پیش فرض این نرم افزار

- تعداد حرکت های آزاد در هر گره هشت عدد است که شامل سه تغییر شکل افقی، سه تغییر شکل چرخشی و دو تغییر شکل برشی می شود.
- اثر P-Delta برای عناصر ستون و دیوار در نظر گرفته نشده است.
- کتله کف و یا طبقه به نسبت منطقه نفوذ توزیع می شود

اگر می خواهید حالت پیش فرض را تغیر دهید، لطفاً از طریق (Option) که در منوی اصلی قرار دارد استفاده نموده و بعد «Structure» را از منوی کشویی انتخاب کنید.



Option → Structure



[1] شماره آزادی محدود به جهات مختلف و یا **Restrained freedom number**

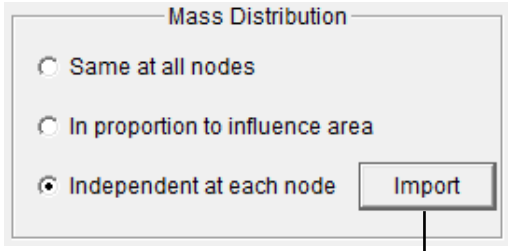
لطفاً اعداد را که در سمت راست صفحه بالا دیده می شود انتخاب کنید که می خواهید حرکت سازه در همان جهت محدود شود.

[2] اثر P-Delta

از این طریق می توانید مشخص کنید که آیا اثر P-Delta برای ماتریس سختی عنصر ستون و دیوار در نظر گرفته شود یا خیر. بطور مثال

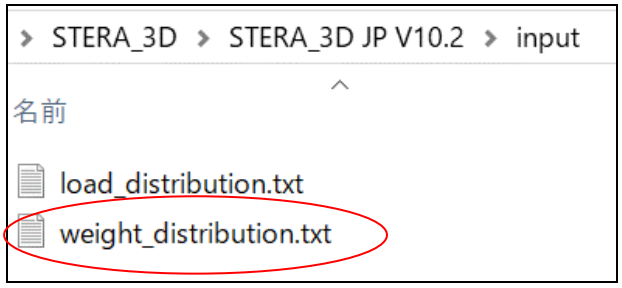
[3] توزیع کتله در گره های یک طبقه را از این کزینه ها انتخاب نمائید:

- ✓ در همه گره ها یکسان باشد
- ✓ متناسب با ناحیه متاثر باشد (حالت پیش فرض)
- ✓ در هر گره مستقل باشد

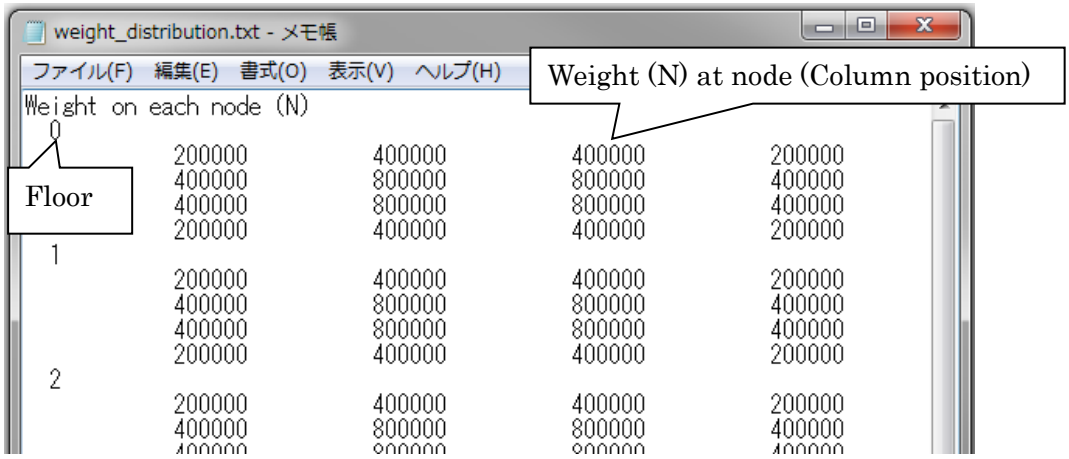


- مستقل در هر گره

با کلیک کردن بر روی دکمه "Import"، لطفا فایل توزیع وزن را انتخاب کنید.



پس از تجزیه و تحلیل اولیه لطفا به فصل (Chapter 8.1) مراجعه نمائید، فایل "weight_distribution.txt" به طور خودکار در پوشه "input" ایجاد می شود. هنگامی که می خواهید وزن متفاوتی را در هر گره تنظیم کنید، لطفاً این فایل را اصلاح کرده و نام آن را تغییر دهید.

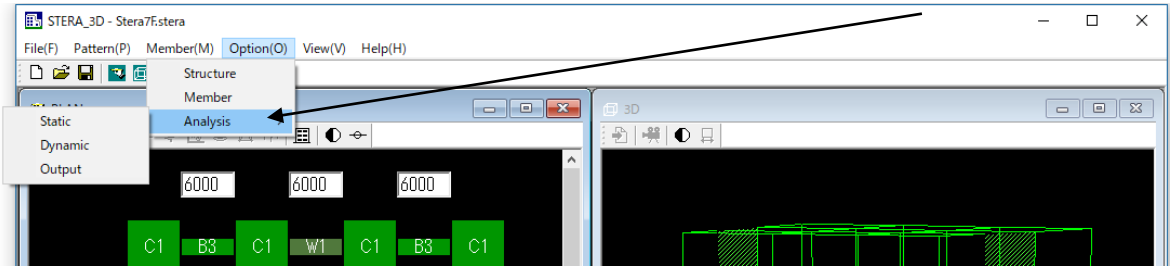


۷.۲ شرایط تحلیل استاتیکی ویا Condition of static analysis

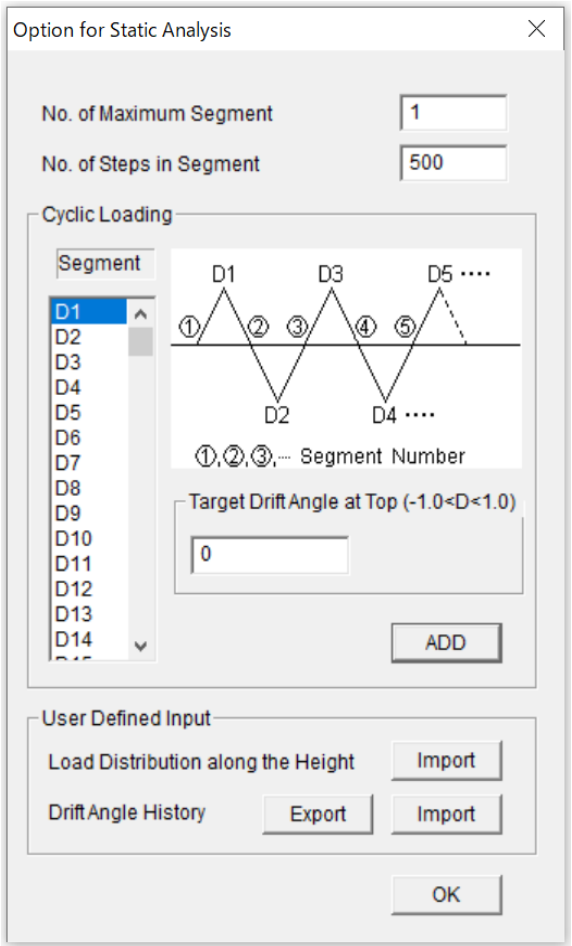
شرایط تحلیل استاتیکی در حالت پیش فرض

- تحلیل پوش اور استاتیک با ۵۰۰ مرحله تا دریفت هدف انجام خواهد شد.

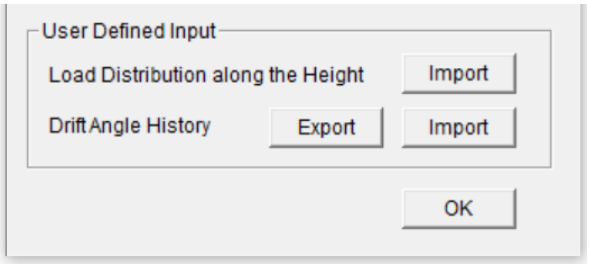
جهت تغییر از شرایط پیش فرض به حالت دلخواه تان، می توانید گزینه (Option) را از منوی اصلی انتخاب کرده و بعدا گزینه (Analysis) و (Static) را از منوی کشویی به صورتی که در تصویر زیر نشان داده شده است انتخاب کنید.



Option → Analysis → Static



- بارگذاری دورانی با تنظیم زاویه رانش هدف (Target drift angle) در قسمت بالای ساختمان در هر بخش بارگذاری امکان پذیر است.
- شماره حد اکثر بخش و یا Segment تعداد تمام بخش ها در بارگذاری چرخه ای و یا دورانی،
- تعداد مراحل در بخش و یا Segment تعداد مراحل محاسبه در هر بخش برای تحلیل استاتیکی جهت افزایش دقت تحلیل غیرخطی،
- برنامه بارگذاری با زاویه رانش هدف که عبارت اند از D1, D2 ... D150، در بالای ساختمان در هر بخش بارگذاری تعریف می شود. اگر مقدار منفی وارد شود، نیرو در جهت مخالف اعمال خواهد شد.
- برای رفتن به زاویه رانش بعدی، لطفا روی دکمه [ADD] کلیک کنید.



[1]
[2]

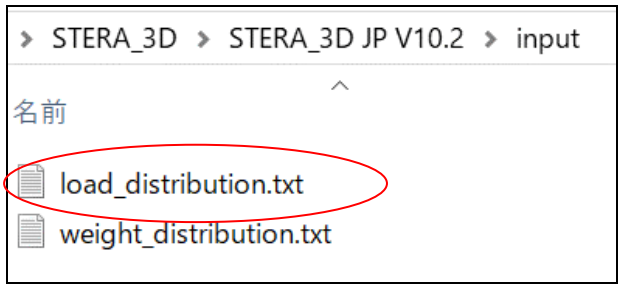
[1] توزیع بار در امتداد ارتفاع و یا Load Distribution along the Height

در تحلیل پش آور (**Pushover**) استاتیک غیرخطی 8.3، می توانید توزیع بار را در امتداد ارتفاع به صورتی که در زیر نشان داده شده است انتخاب کنید.

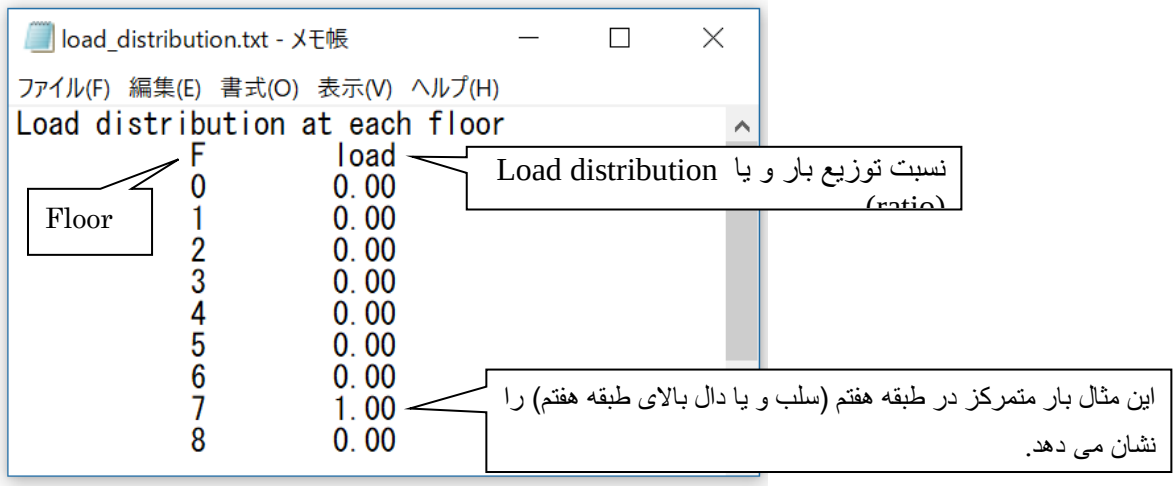
1. Ai 2. Triangular 3. Uniform 4. UBC 5. ASCE 6. Mode 7. User defined

اگر می خواهید از گزینه (7) که عبارت از توزیع تعریف شده توسط کاربر استفاده نمائید، لطفا فایل توزیع بار را به صورت زیر ایجاد کنید.

ابتدا، در تجزیه و تحلیل اولیه به بخش (See 8.1) مراجعه کنید، یک فایل از توزیع بار افقی به طور خودکار به عنوان "load_distribution.txt" در پوشه "input" ایجاد می شود.



لطفاً این فایل را اصلاح کنید و توزیع بار (نسبت) را برای هر منزل مشخص کنید و همچنان نام فایل را تغییر دهید.

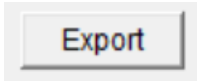


در انتها با کلیک روی Import این فایل را انتخاب کنید.

[2] تاریخچه زاویه رانش و یا Drift Angle History

تاریخچه زاویه رانش را می توانید با استفاده از دکمه [**Export**] به فایل متنی "**Drift_history.txt**" صادر کنید. همچنان می توانید تاریخچه زاویه رانش را از یک فایل متنی با دکمه [**Import**] وارد کنید.

برای ایجاد تاریخچه اصلی زاویه رانش، ابتدا، لطفاً یک تاریخچه دلخواه را به "**Drift_history.txt**" صادر کنید.
سپس، این فایل را اصلاح کرده و تاریخچه اصلی زاویه رانش را با همان قالب وارد کنید.

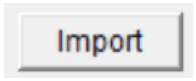


Drift_history.txt

```
       6              ... number of maximum segment
     200              ... number of steps in one segment
 0.010000             ... target drift angle at the top (D1)
-0.010000             ... D2
 0.020000             ... D3
-0.020000             ... D4
 0.000000             ... D5
 0.000000             ... D6
```

داده ها را تغییر داده و یک تاریخچه زاویه رانش جدید را وارد کنید.

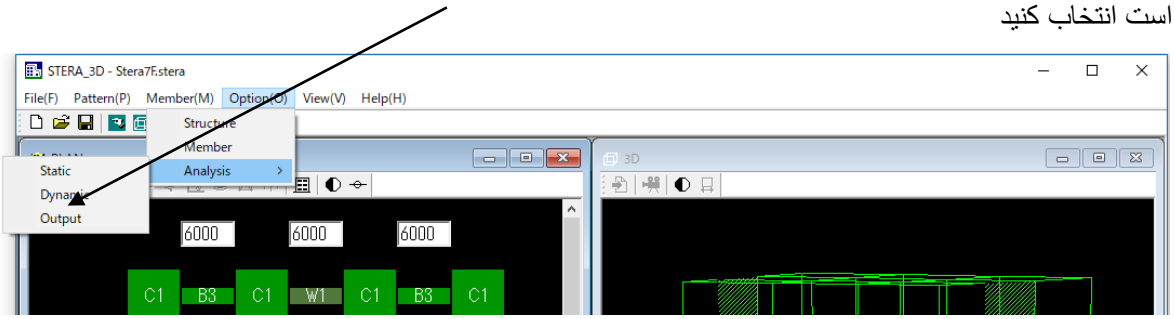
```
   9
  300
 0.02
-0.02
 0.04
-0.04
 0.06
-0.06
 0.08
-0.08
 0
```



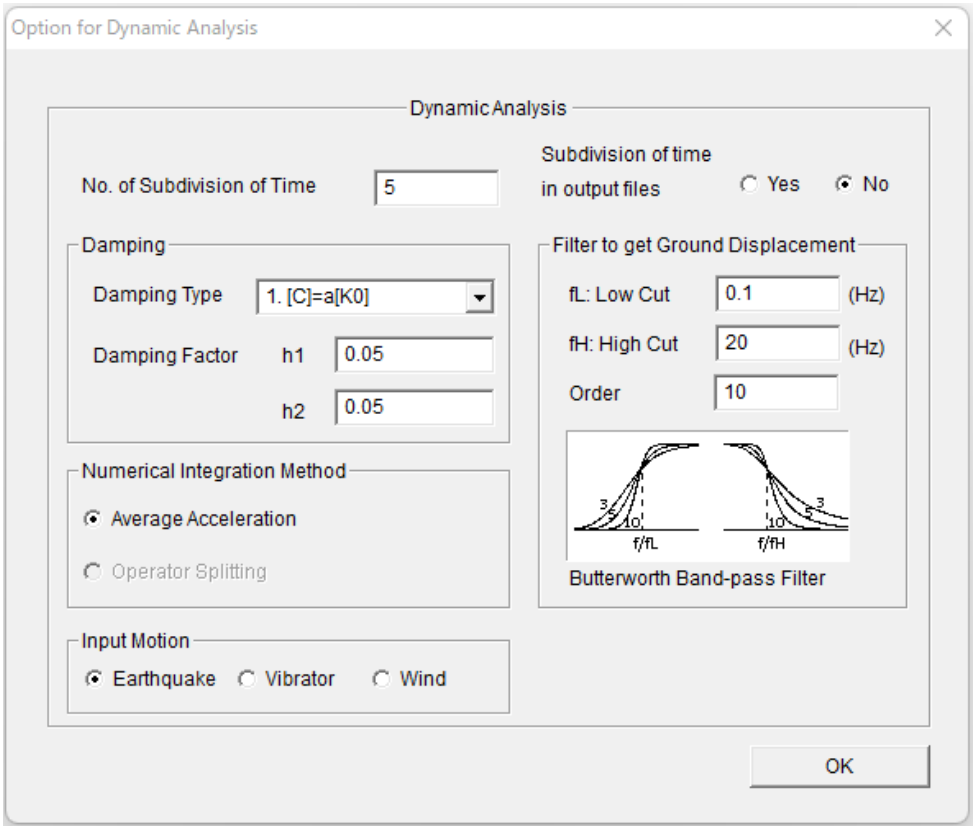
Import the modified file. فایل اصلاح شده را وارد کنید.

۷.۳ شرایط تحلیل دینامیکی و یا Condition of dynamic analysis

جهت تغییر از شرایط پیش فرض به حالت دلخواه تان، می توانید گزینه (Option) را از منوی اصلی انتخاب کرده و بعدا گزینه (Analysis) و (Dynamic) را از منوی کشویی به صورتی که در تصویر زیر نشان داده شده است انتخاب کنید



Option → Analysis → Dynamic



تعداد بخش فرعی زمان

- تفکیک بازه زمانی (فاصله زمانی) اولیه زلزله ورودی به بازه زمانی کمتر باعث افزایش دقت و پایداری در ادغام عددی می شود، اما زمان محاسبه را نیز افزایش می دهد.
- حد اکثر اندازه داده ورودی زلزله 60000 است.

تقسیم فرعی زمان در فایل های خروجی

No: افزایش زمانی خروجی پاسخ برابر با فاصله زمانی داده های امواج لرزه ای بوده و بصورت مجزا تقسیم بندی نمی شوند.

Yes: در صورت انتخاب گزینه Yes ، افزایش‌های زمانی خروجی پاسخ نیز تقسیم بندی می شوند. اگر تعداد زیربخش ها زیاد باشد، اندازه فایل خروجی نیز بزرگ حاصل خواهد شد.

- میرایی و یا Damping

سه نوع ماتریس میرایی و یا Damping عبارت اند از:

[C] = a[K0] : proportional to [K0]

[C] = a[Kp] : proportional to [Kp]

[C] = a[K0]+b[M] : Rayleigh damping

ضریب میرایی حالت اول، h1، برای نوع اول و دوم استفاده می شود. ضریب میرایی حالت دوم، h2، برای نوع 3 استفاده می شود.

- روش ادغام عددی و یا Numerical Integration Method

می توانید روش را از (روش شتاب متوسط) و (روش تقسیم اپراتور) انتخاب کنید.

- شتاب ورودی و یا Input Motion

می توانید حرکت ورودی شتاب را از (زلزله، شتاب زمین)، در طبقه و فشار (باد) را انتخاب کنید.

- برای بدست آوردن جابجایی زمین فیلتر کنید

برای بدست آوردن جابجایی زمین (Ground Displacement) می توانید پارامترهای فیلتر باند گذر Butterworth را تنظیم کنید. مقادیر پیش فرض عبارتند از:

Low cut filter frequency: 0.1Hz

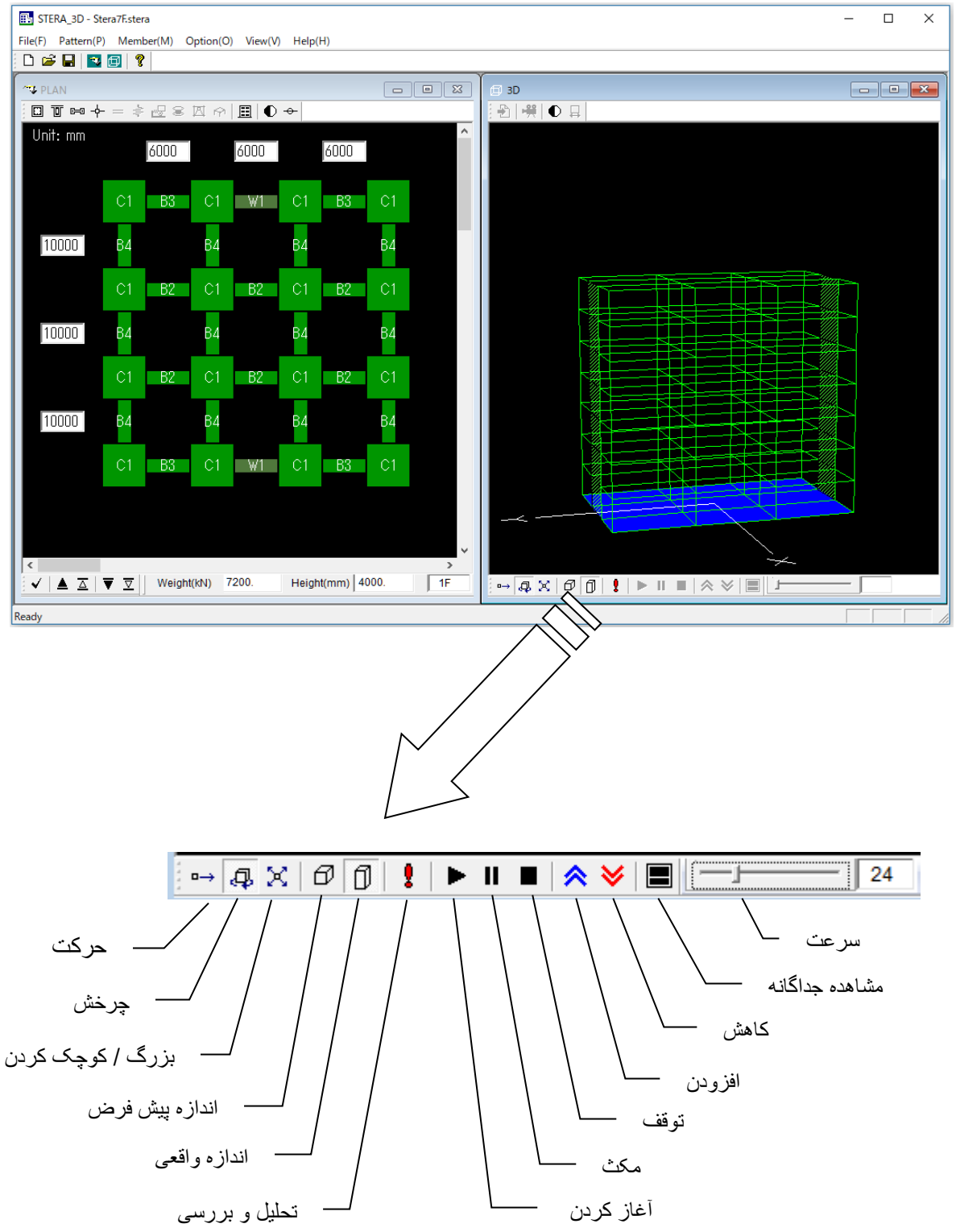
High cut filter frequency: 20Hz

Order of filtering: 10

لطفاً "راهنمای فنی" را برای جزئیات بیشتر بررسی کنید.

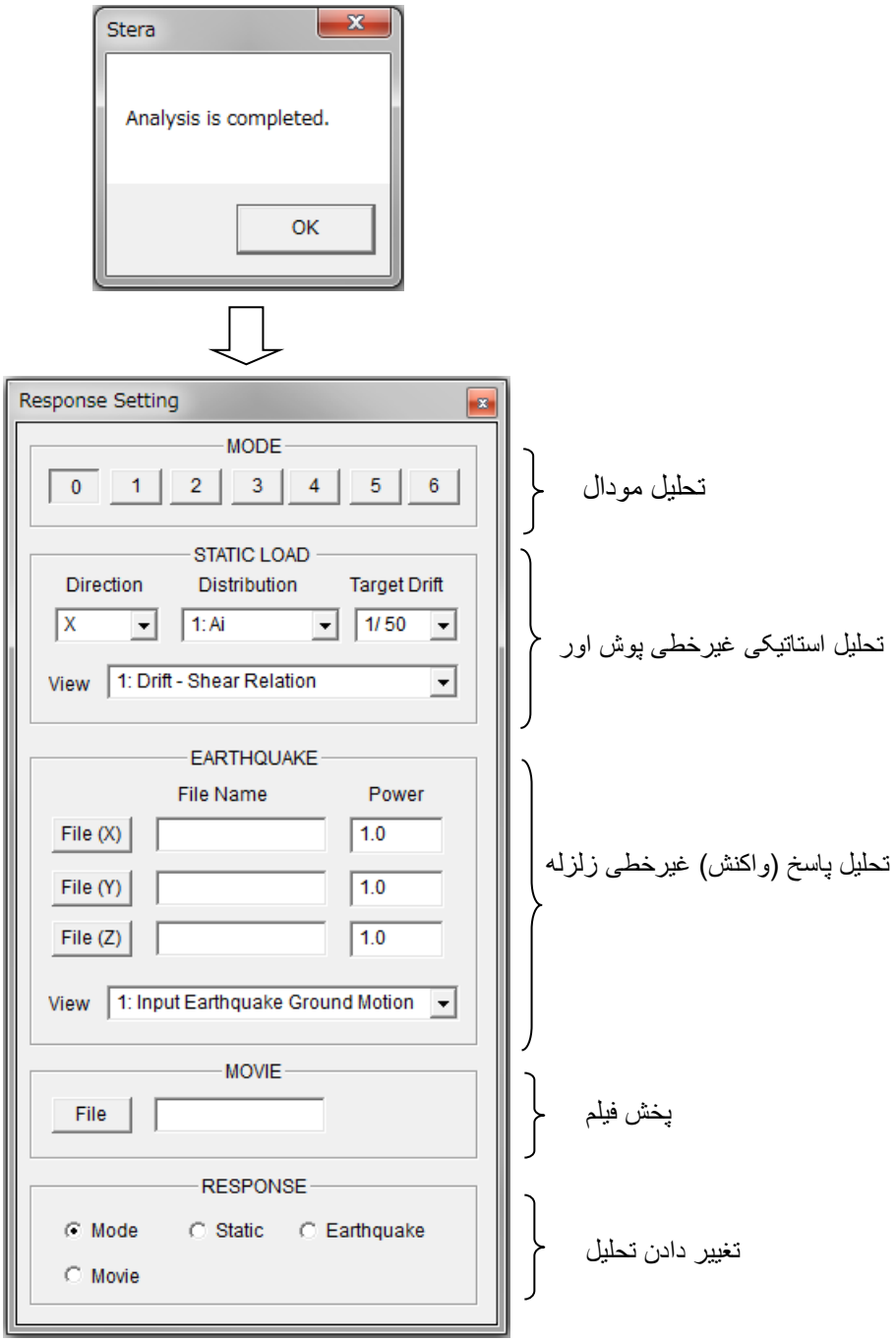
۸ نمای سه بعدی ساختمان و عملکرد آن (3D View of Building and Response)

۸.۱ نمای سه بعدی ساختمان



[1] اندازه پیش فرض را با این ( ) گزینه تنظیم نمائید. از اندازه واقعی ( ) بر اساس داده های ورودی استفاده کنید.

[2] در صورت که گزینه تحلیل [Analyze] ( ) فعال باشد، با کلیک بر روی این دکمه، می توانید یک تحلیل اولیه برای دریافت دوره های طبیعی (natural periods) و شکل های حالت (mode shapes) انجام دهید. اگر تحلیل با موفقیت انجام شود، پیام زیر بر روی صفحه ظاهر می شود. با کلیک بر روی دکمه [OK]، دیالوگ تنظیمات پاسخ نیز ظاهر می شود.



۸.۲ تحلیل مودال و یا Modal analysis

[1] در دیالوگ تنظیم پاسخ و یا واکنش (Response setting dialog) ، روی اعداد حالت که از 0 الی 6 می

باشند کلیک کنید تا نمای حالت و مقدار دوره طبیعی (Period) و نسبت جرم معین مؤثر (Mx، My، Mz) را مشاهده نمائید.

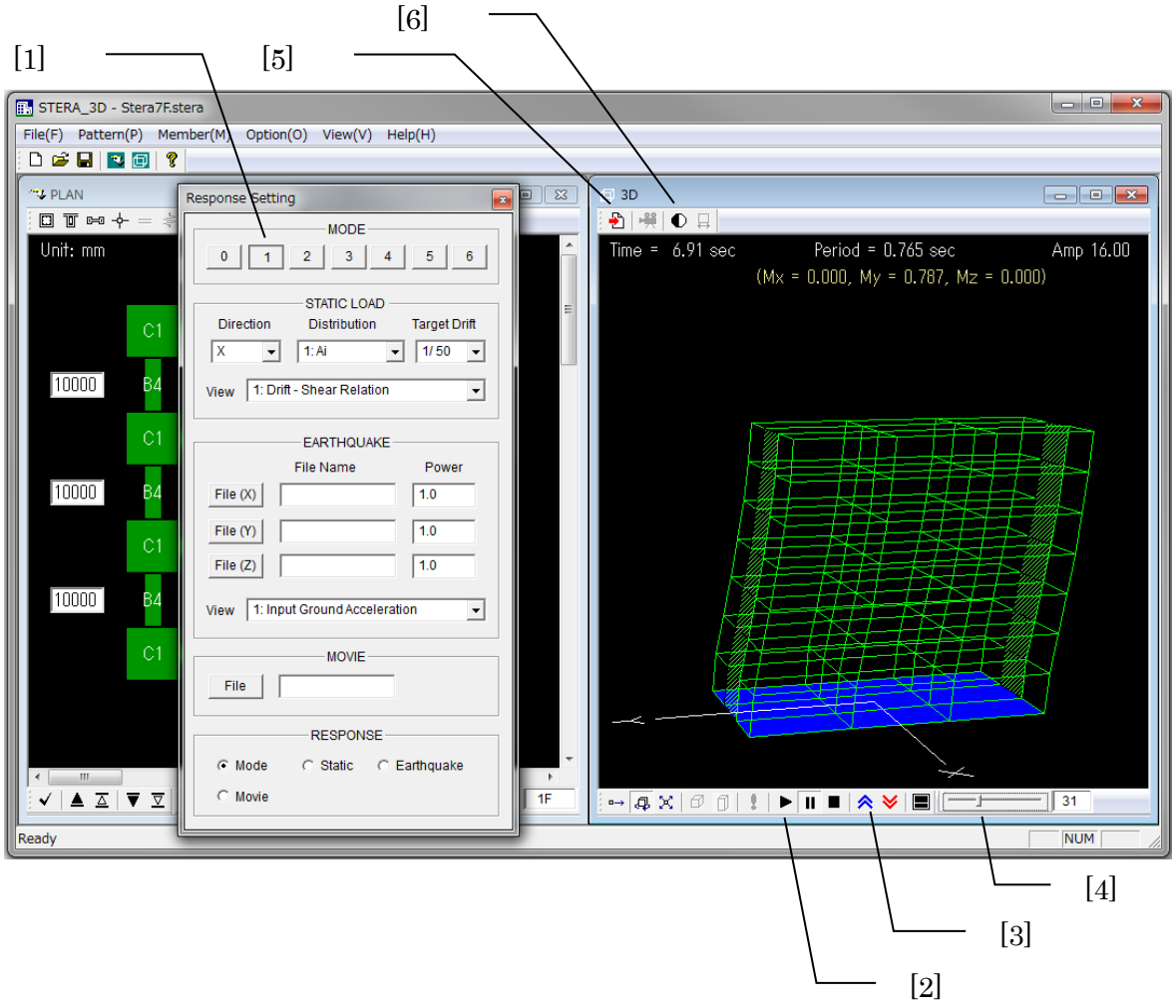
[۲] در نمای سه بعدی با استفاده از گزینه ( ) می توانید لرزش هر حالت را شروع کنید. با استفادها از دکمه ( ) لرزش را می توانید به صورت کامل متوقف کند وهمچنان با ( ) لرزش را به صورت موقت متوقف کند.

[۳] ( ) پاسخ و یا عملکرد را شدت می بخشد. این دکمه ( ) پاسخ و یا عملکرد را کاهش می دهد.

[۴] نوار لغزنده و یا Slider ( ) سرعت ارتعاش (لرزش) را تغییر می دهد.

[۵] با استفاد از گزینه ( ) می توانید نتیجه تحلیل را به فایل متنی ذخیره نمائید.

[۵] با استفاده از این دکمه ( ) می توانید رنگ نما را به سیاه و سفید تغییر دهد.



۸.۳ تحلیل استاتیکی غیر خطی پوش آور و یا Nonlinear static push-over analysis

[۱] شرایط بارگذاری را برای بار های ثابت و یا (Static load) از این طریق تنظیم کنید:

- جهت بار: جهت بارگذاری را از منو های ذیل انتخاب کنید.

1. X 2. –X (opposite to X) 3. Y 4. -Y (oposite to Y)

- توزیع بار: لطفاً توزیع نوع بارگذاری را در امتداد ارتفاع ساختمان انتخاب کنید. بار در مرکز ثقل در هر طبقه اعمال می شود.

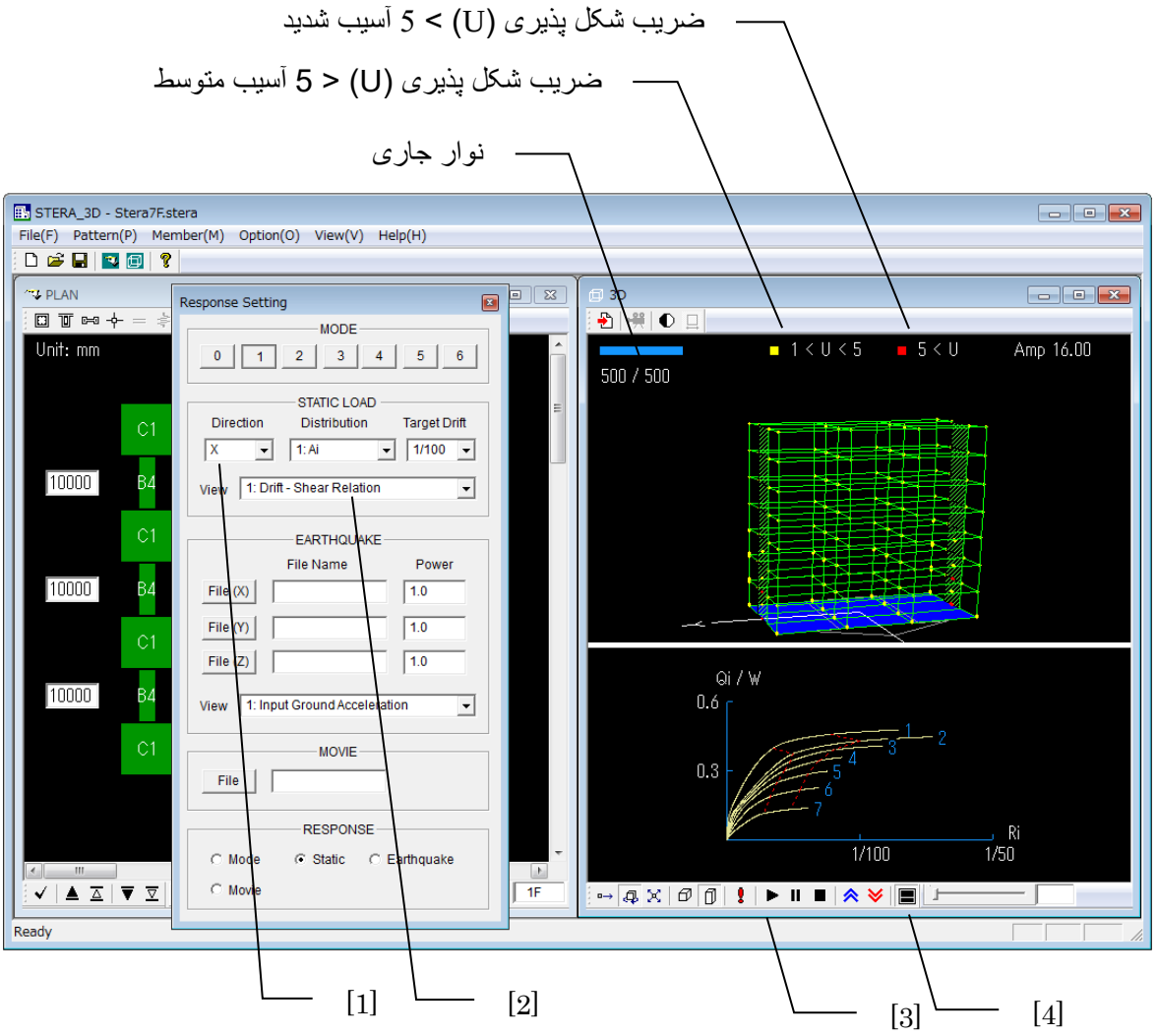
1. Ai 2. Triangular 3. Uniform 4. UBC 5. ASCE 6. Mode 7. User defined

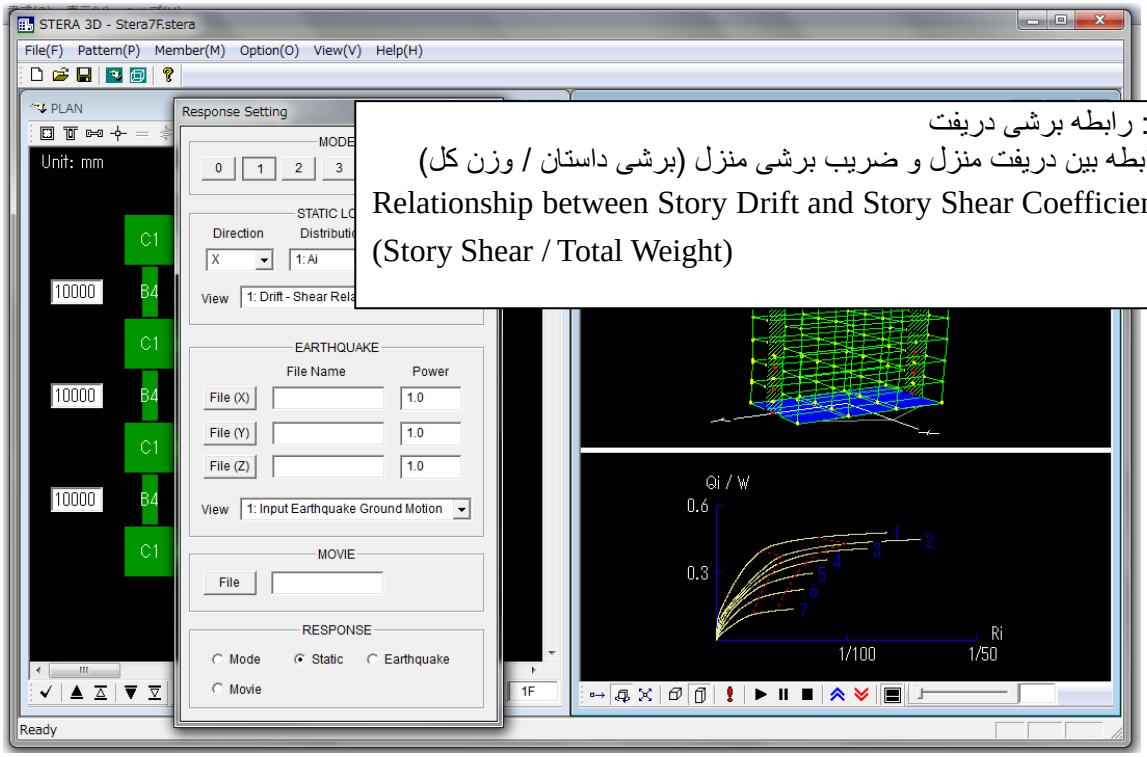
- دریفت هدف (Target drift): نسبت رانش هدف که عبارت از نسبت بین جابجایی بالا و ارتفاع ساختمان تعریف می شود، را تنظیم کنید. 1. 1/50 2. 1/100 3. 1/200 4. Cyclic

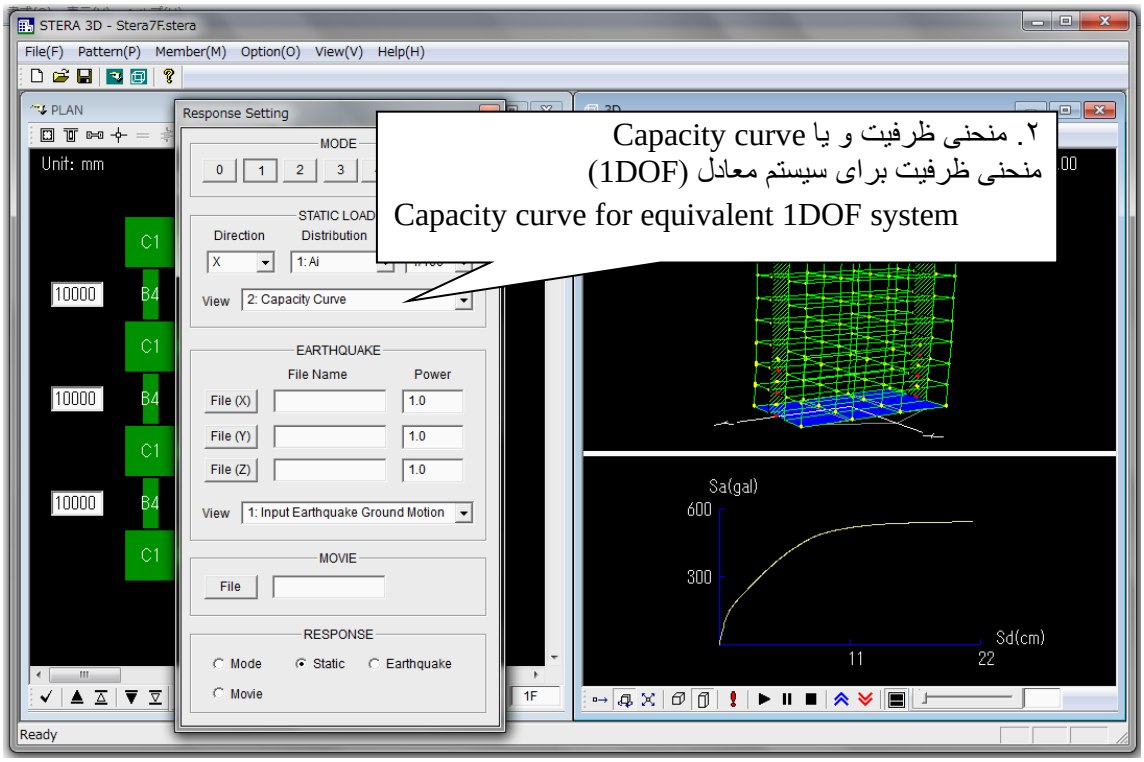
[۲] پاسخ و یا عملکرد را برای پنجره نمای پایین انتخاب کنید.

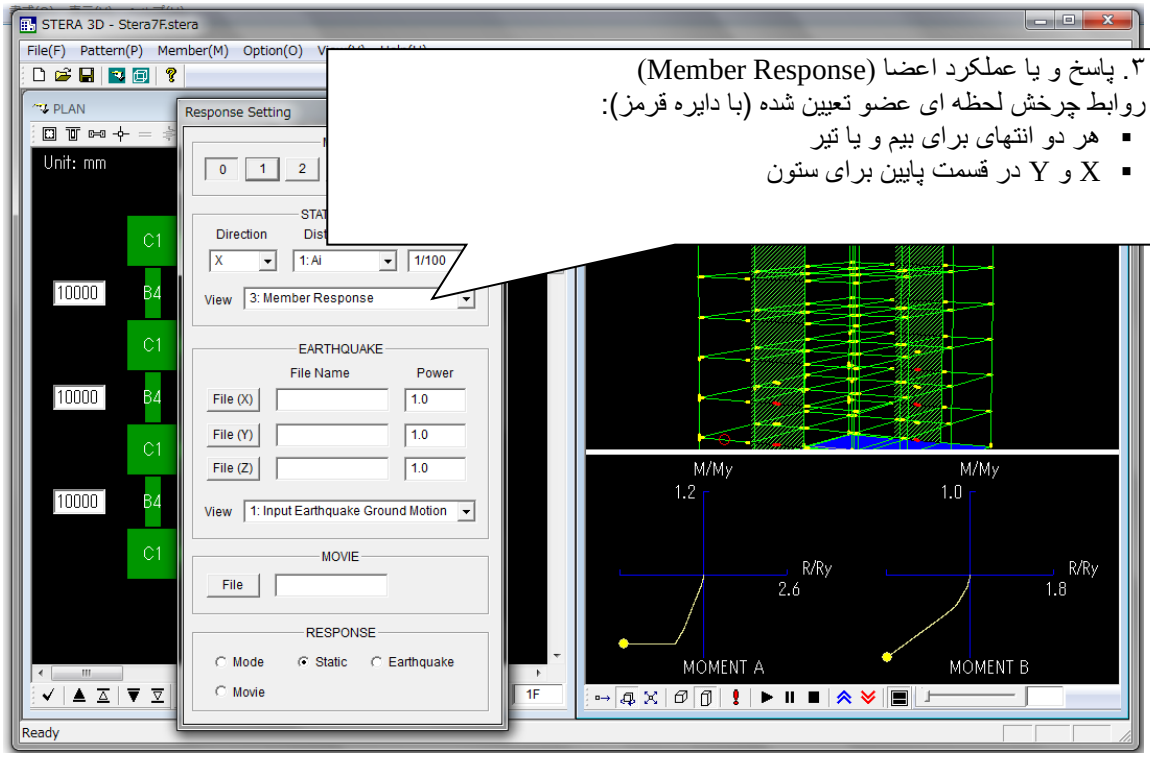
[۳] در نمای سه بعدی، دکمه آغاز ( )،گزینه توقف موقت ( ) و گزینه توقف ( )

[۴] این دکمه ( ) نما را از 2 صفحه به 1 صفحه تغییر می دهد و بر عکس.




۱: رابطه برشی دریفت
رابطه بین دریفت منزل و ضریب برشی منزل (برشی داستان / وزن کل)
Relationship between Story Drift and Story Shear Coefficient
(Story Shear / Total Weight)
STERA 3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
Response Setting
MODE
STATIC LOAD
Direction
Distribution
View
EARTHQUAKE
File Name
Power
File (X)
File (Y)
File (Z)
1: Input Earthquake Ground Motion
MOVIE
File
RESPONSE
Mode
Static
Earthquake
Movie
Qi / W
0.6
0.3
Ri
1/100
1/50
Unit: mm
Ready


۲. منحنی ظرفیت و یا Capacity curve
منحنی ظرفیت برای سیستم معادل (1DOF)
Capacity curve for equivalent 1DOF system
STERA 3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
Response Setting
MODE
STATIC LOAD
Direction
Distribution
View
2: Capacity Curve
EARTHQUAKE
File Name
Power
File (X)
File (Y)
File (Z)
1: Input Earthquake Ground Motion
MOVIE
File
RESPONSE
Mode
Static
Earthquake
Movie
Sa(gal)
600
300
Sd(cm)
11
22
Unit: mm
Ready



۳. پاسخ و یا عملکرد اعضا (Member Response)
روابط چرخش لحظه ای عضو تعیین شده (با دایره قرمز):

- هر دو انتهای برای بیم و یا تیر
- X و Y در قسمت پایین برای ستون

۸.۴ تحلیل عملکرد غیر خطی لرزه و یا Nonlinear earthquake response analysis

در صورت انتخاب زلزله، می توانید از منوی گزینه تحلیل دینامیکی استفاده نمائید.

[۱] در دیالوگ تنظیم عملکرد، داده‌های زلزله را طور ذیل تنظیم کنید:

- فایل (X): لطفاً فایل ورودی زلزله را در جهت X انتخاب کنید.
- فایل (Y): لطفاً فایل ورودی زلزله را در جهت Y انتخاب کنید.
- فایل (Z): لطفاً فایل ورودی زلزله را برای جهت Z (بالا به پایین) انتخاب کنید.
- توان: مقدار را برای تقویت زلزله اصلی تنظیم کنید

فرمت فایل ورودی در بخش 9.1 توضیح داده شده است.

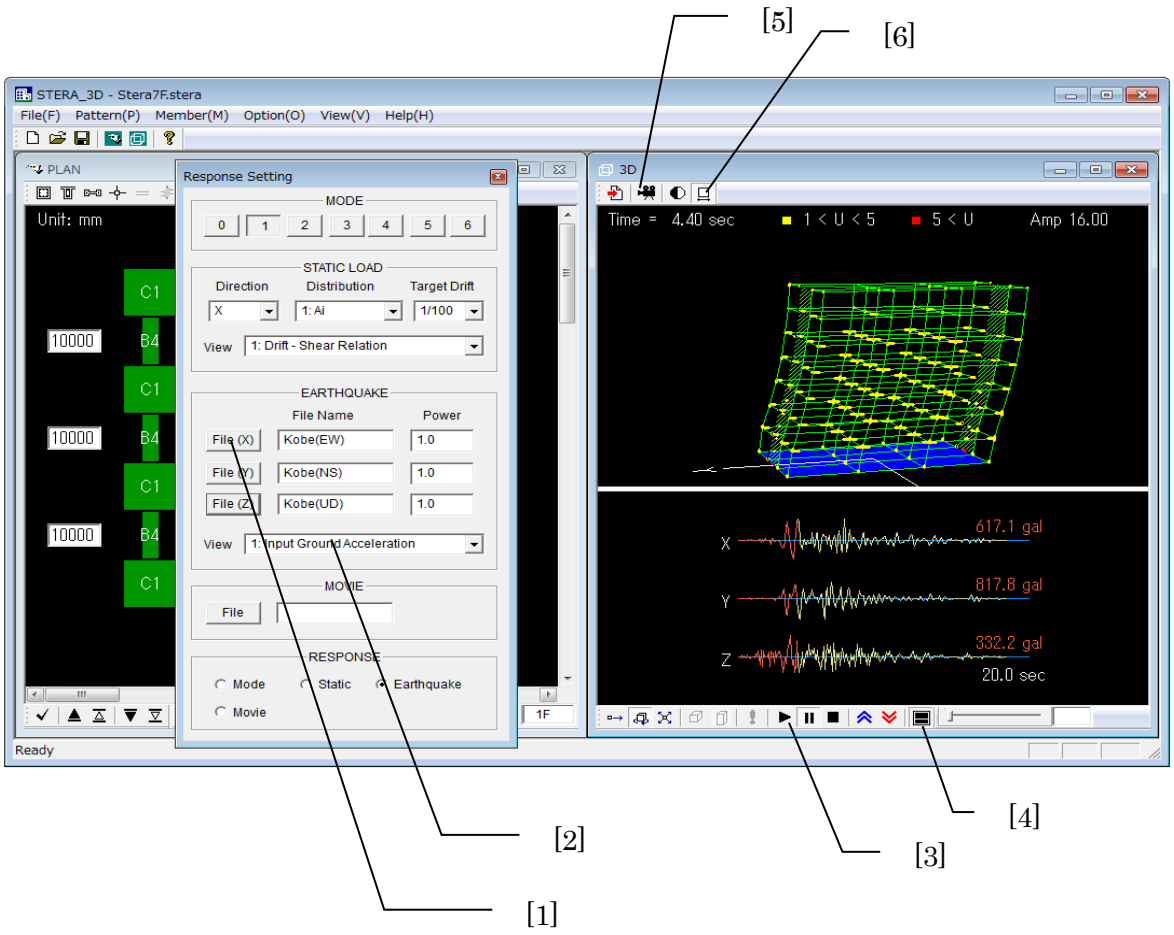
[۲] عملکرد مورد نظرتان را از پنجره نمای پایین انتخاب کنید.

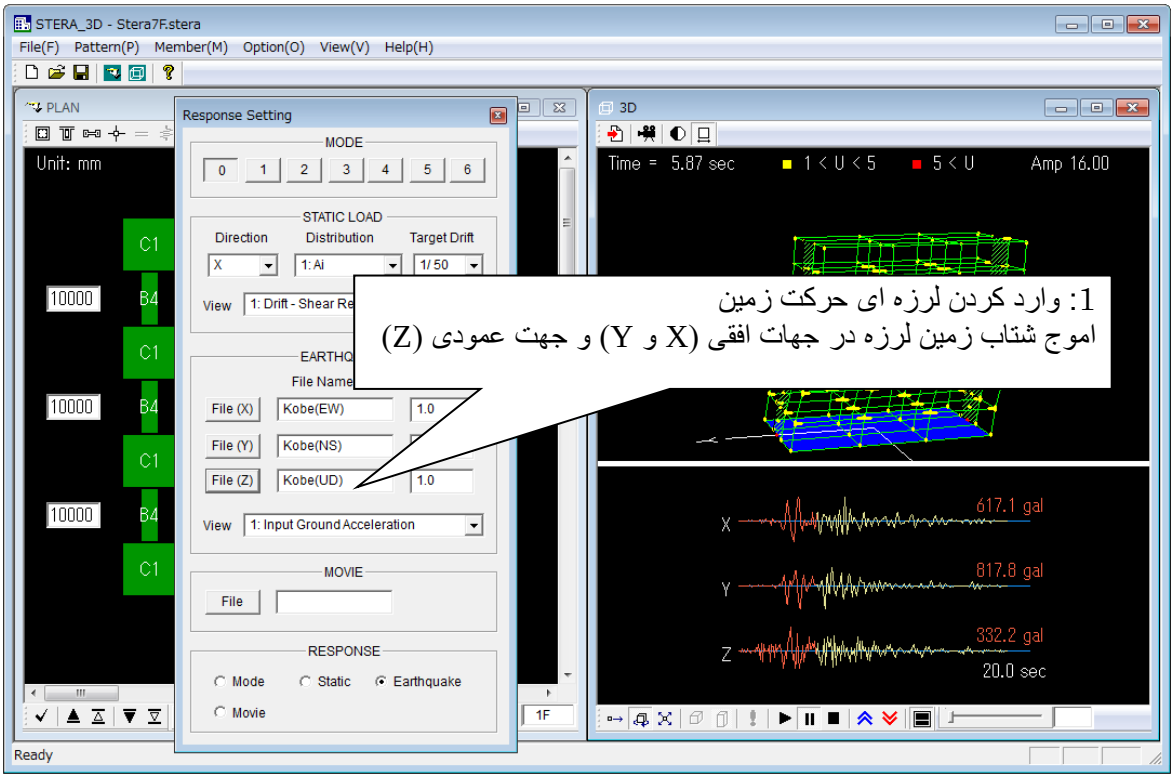
[۳] در نمای سه بعدی، دکمه آغاز ( )،گزینه توقف موقت ( ) و گزینه توقف ( )
در نمای پایین می توانید موج زلزله ورودی و وضعیت فعلی را مشاهده کنید.

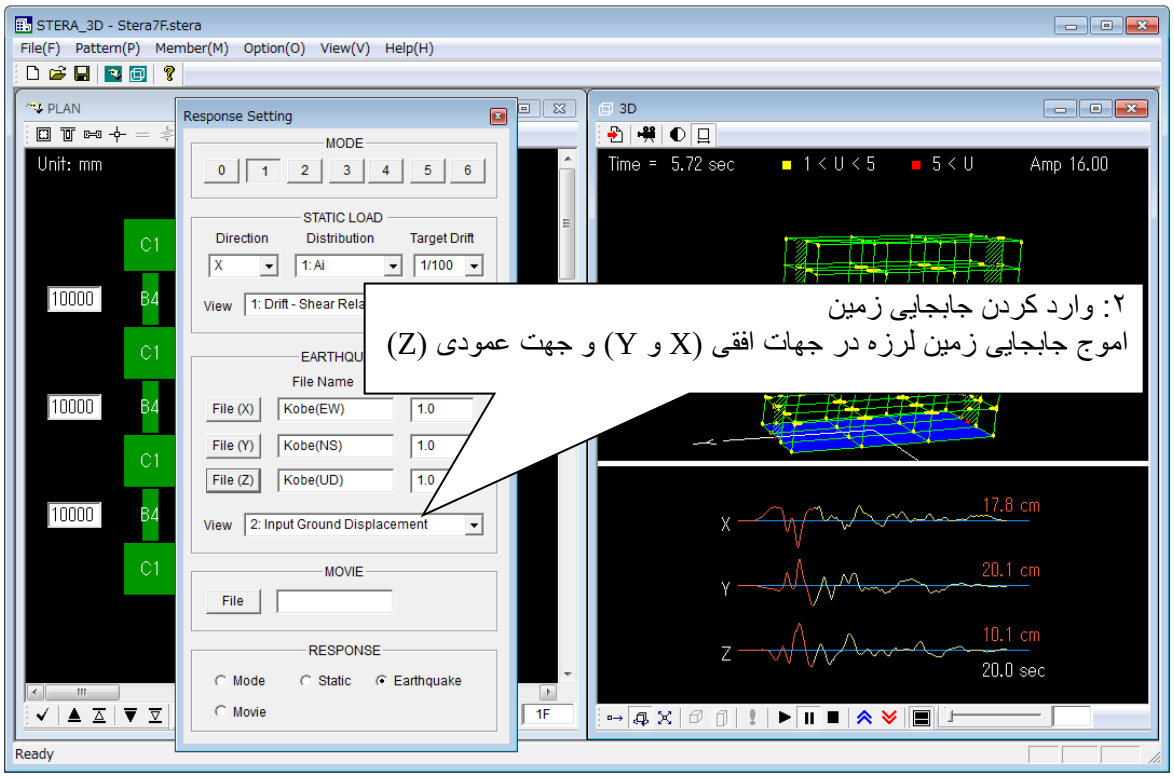
[۴] این دکمه ( ) نما را از 2 صفحه به 1 صفحه تغییر می دهد و بر عکس.

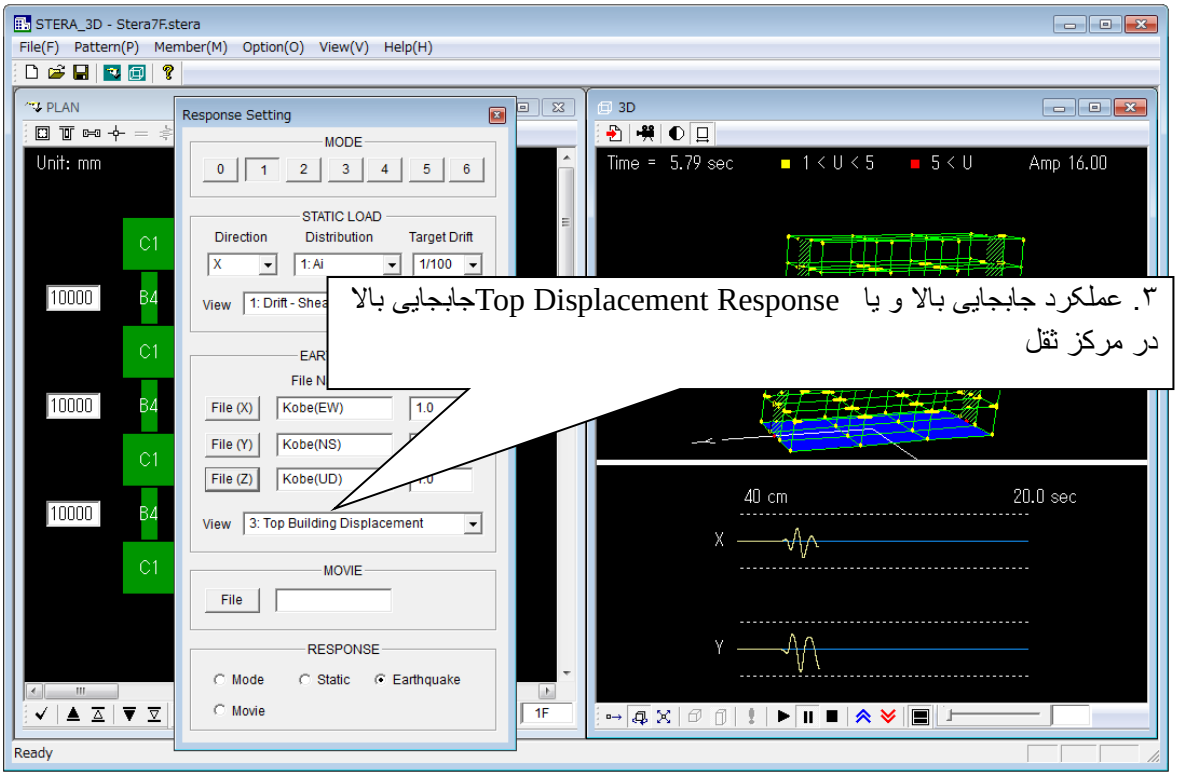
[۵] این دکمه ( )انیمیشن عملکرد را به عنوان یک فایل فیلم ذخیره می کند (5-5 را ببینید).

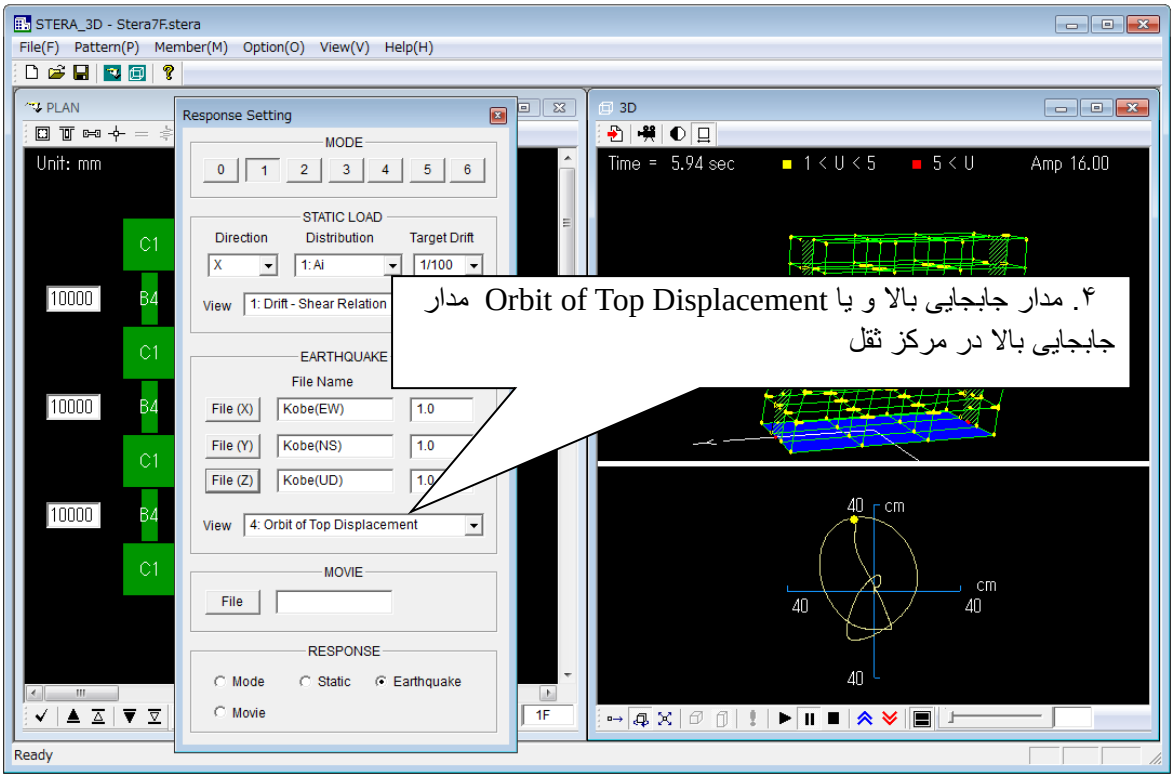
[۶] با استفاده از این گزینه ( ) می توانید حرکت زمین را موردنظر قرار دهید.

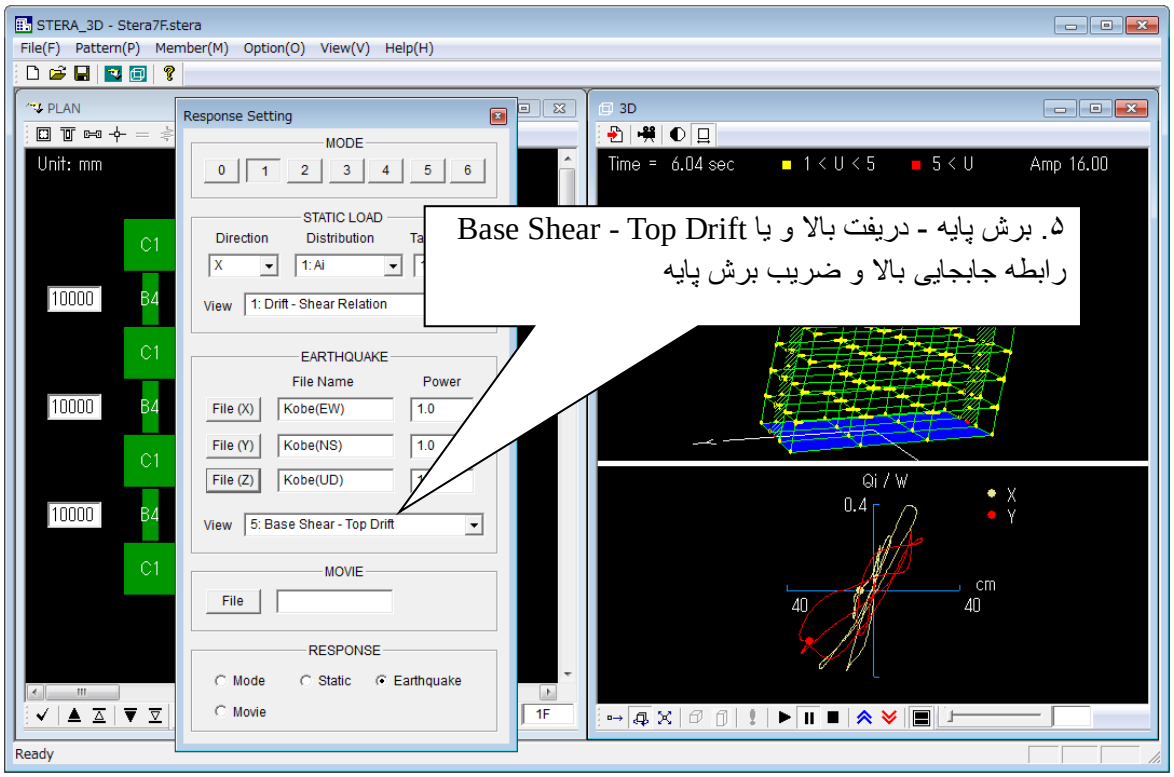



STERA_3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
PLAN
Unit: mm
Response Setting
MODE
0 1 2 3 4 5 6
STATIC LOAD
Direction Distribution Target Drift
X 1: Ai 1/50
View 1: Drift - Shear Re
EARTHQ
File Name
File (X) Kobe(EW) 1.0
File (Y) Kobe(NS)
File (Z) Kobe(UD) 1.0
View 1: Input Ground Acceleration
MOVIE
File
RESPONSE
Mode Static Earthquake
Movie
3D
Time = 5.87 sec 1 < U < 5 5 < U Amp 16.00
617.1 gal
817.8 gal
332.2 gal
20.0 sec
Ready
1: وارد کردن لرزه ای حرکت زمین
اموج شتاب زمین لرزه در جهات افقی (X و Y) و جهت عمودی (Z)

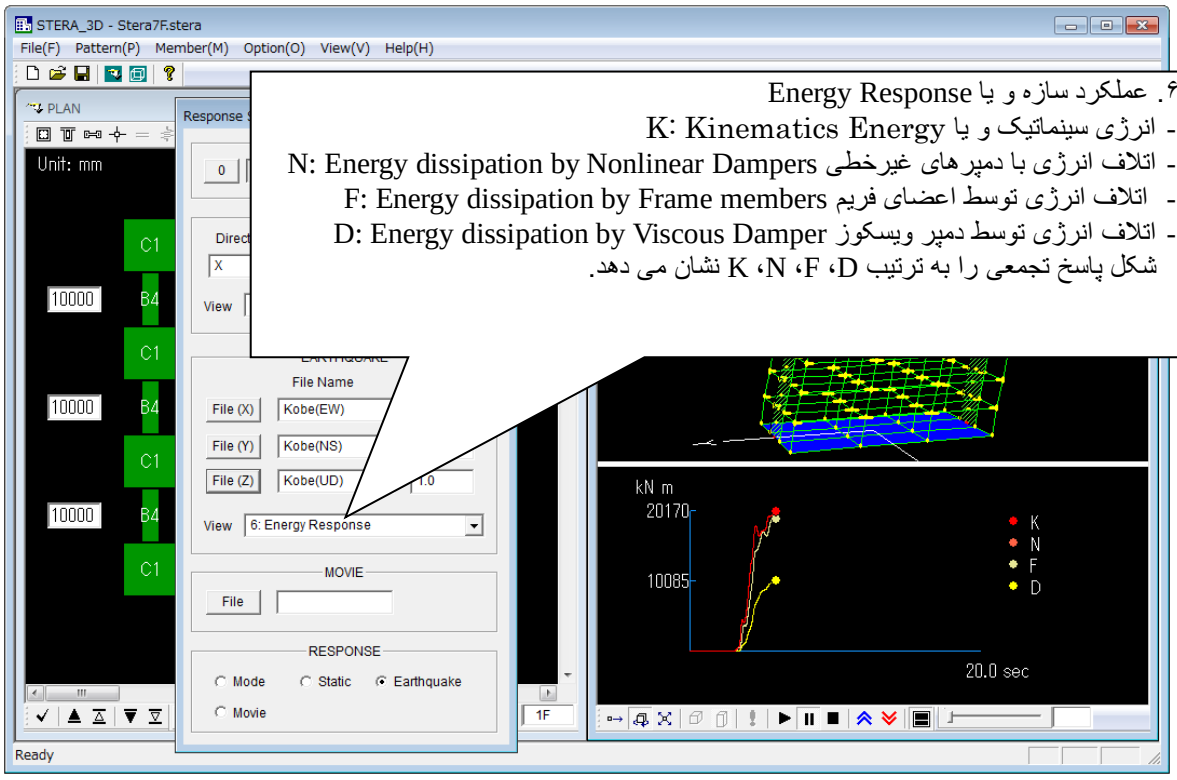

STERA_3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
PLAN
Unit: mm
Response Setting
MODE
0 1 2 3 4 5 6
STATIC LOAD
Direction Distribution Target Drift
X 1: Ai 1/100
View 1: Drift - Shear Rela
EARTHQU
File Name
File (X) Kobe(EW) 1.0
File (Y) Kobe(NS) 1.0
File (Z) Kobe(UD) 1.0
View 2: Input Ground Displacement
MOVIE
File
RESPONSE
Mode Static Earthquake
Movie
3D
Time = 5.72 sec 1 < U < 5 5 < U Amp 16.00
17.8 cm
20.1 cm
10.1 cm
20.0 sec
Ready
۲: وارد کردن جابجایی زمین
اموج جابجایی زمین لرزه در جهات افقی (X و Y) و جهت عمودی (Z)


STERA_3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
PLAN
Unit: mm
Response Setting
MODE
STATIC LOAD
Direction
Distribution
Target Drift
View
EARTHQUAKE
File (X)
Kobe(EW)
File (Y)
Kobe(NS)
File (Z)
Kobe(UD)
3: Top Building Displacement
MOVIE
File
RESPONSE
Mode
Static
Earthquake
Movie
3D
Time = 5.79 sec
1 < U < 5
5 < U
Amp 16.00
40 cm
20.0 sec
X
Y
Ready
۳. عملکرد جابجایی بالا و یا Top Displacement Response جابجایی بالا در مرکز ثقل


STERA_3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
PLAN
Unit: mm
Response Setting
MODE
STATIC LOAD
Direction
Distribution
Target Drift
View
EARTHQUAKE
File Name
File (X)
Kobe(EW)
File (Y)
Kobe(NS)
File (Z)
Kobe(UD)
4: Orbit of Top Displacement
MOVIE
File
RESPONSE
Mode
Static
Earthquake
Movie
3D
Time = 5.94 sec
1 < U < 5
5 < U
Amp 16.00
40 cm
40 cm
40
40
Ready
۴. مدار جابجایی بالا و یا Orbit of Top Displacement مدار جابجایی بالا در مرکز ثقل

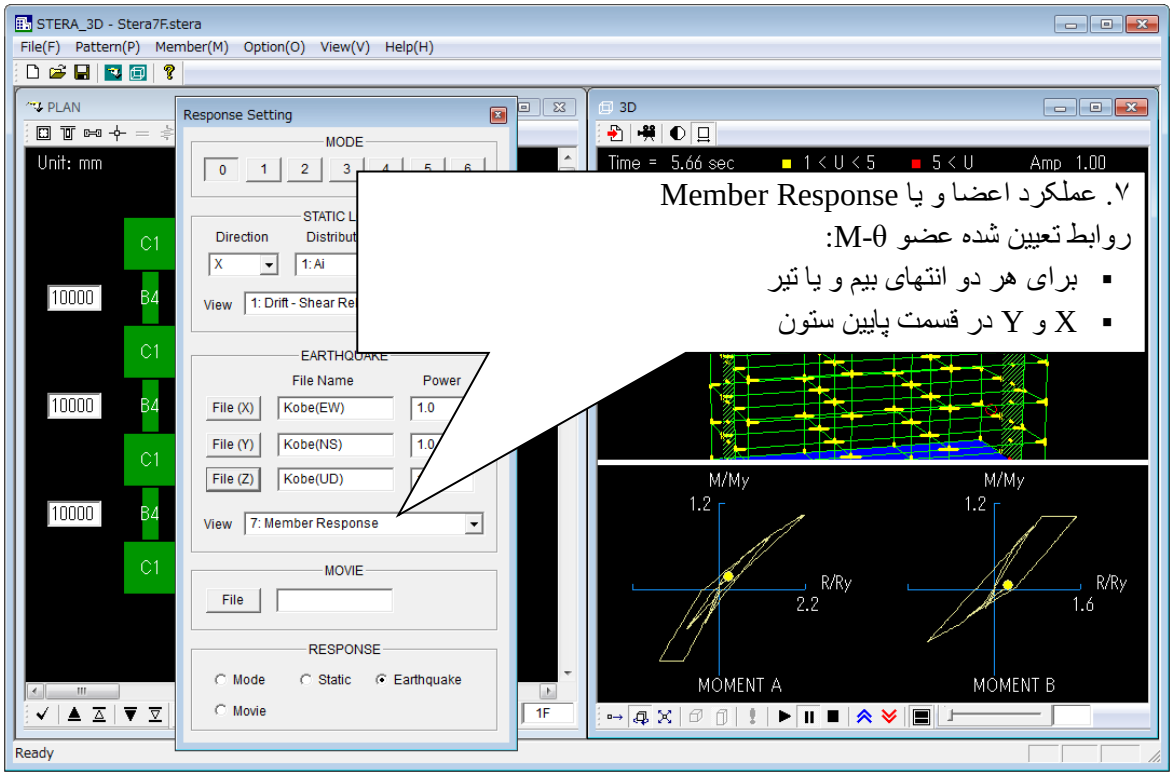


۵. برش پایه - دریفت بالا و یا Base Shear - Top Drift
رابطه جابجایی بالا و ضریب برش پایه



۶. عملکرد سازه و یا Energy Response
- انرژی سینماتیک و یا K: Kinematics Energy
- اتلاف انرژی با دمپرهای غیرخطی N: Energy dissipation by Nonlinear Dampers
- اتلاف انرژی توسط اعضای فریم F: Energy dissipation by Frame members
- اتلاف انرژی توسط دمپر ویسکوز D: Energy dissipation by Viscous Damper

شکل پاسخ تجمعی را به ترتیب D، F، N، K نشان می دهد.

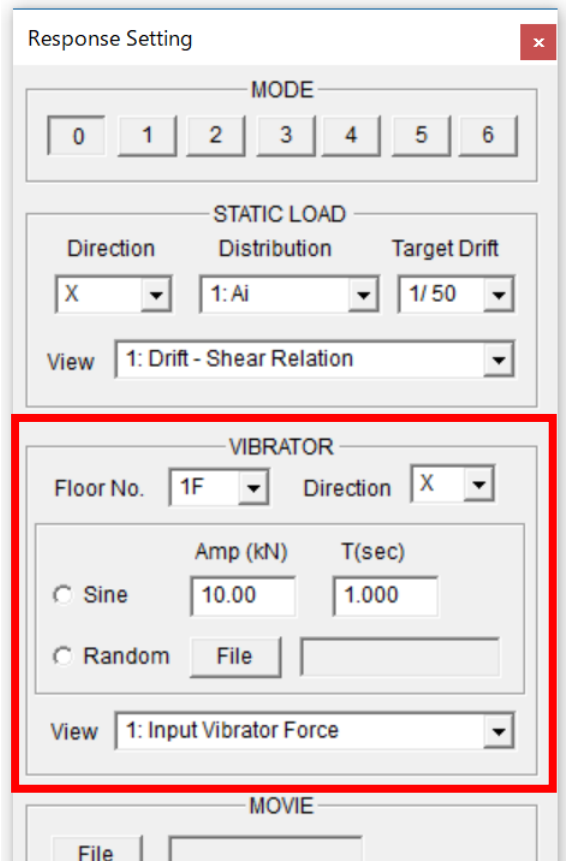


۷. عملکرد اعضا و یا Member Response روابط تعیین شده عضو M-θ:

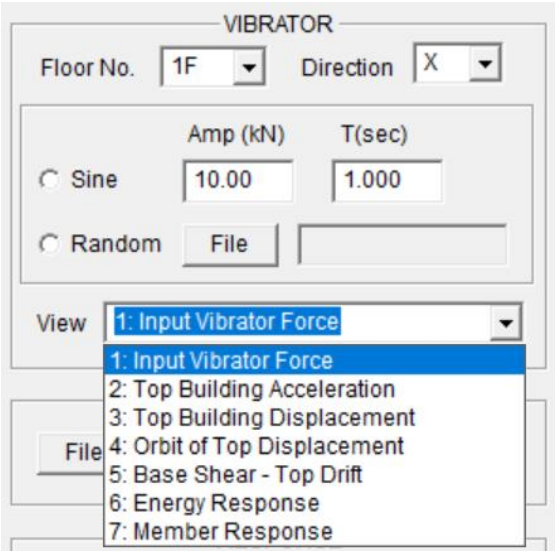
- برای هر دو انتهای بیم و یا تیر
- X و Y در قسمت پایین ستون

۸.۵ تحلیل عملکرد ارتعاش غیر خطی و یا Nonlinear vibrator response analysis

در صورتی که "ویبراتور روی طبقه" در منوی گزینه تحلیل دینامیکی انتخاب شده باشد.



- شماره طبقه و جهت حرکت (X یا Y) جهت تنظیم ویبراتور.
- نیروی بارگذاری (KN) را می توان از موج "سینوسی" و موج "تصادفی" انتخاب کرد.
- در صورت که از موج سینوسی استفاده می نمائید، دامنه و دوره طبیعی را وارد کنید.
- در صورت استفاده از موج "تصادفی"، فایل ورودی را از پنجره دیالوگ انتخاب کنید.

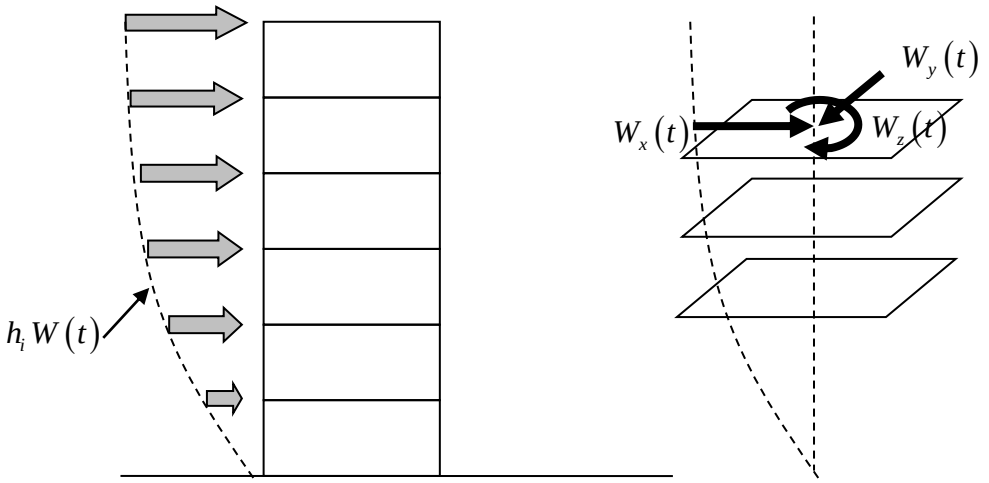


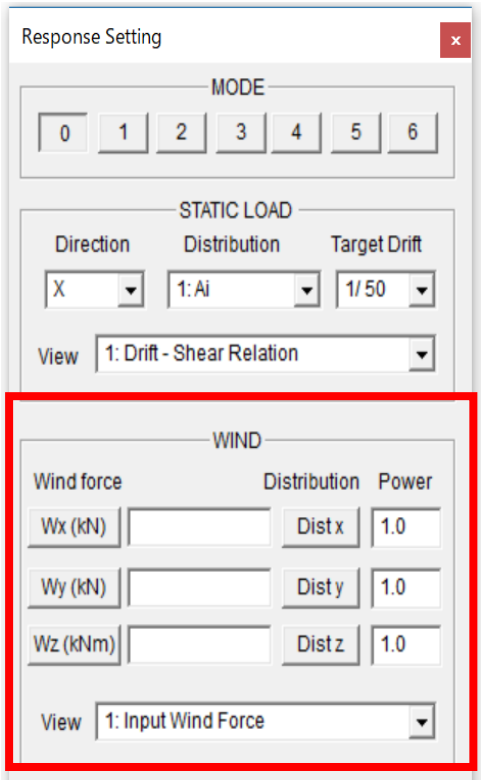
1. نیروی ورودی ویبراتور
2. شتاب بالای ساختمان
   شتاب بالا در مرکز ثقل
3. شتاب بالای ساختمان
   جابجایی بالا در مرکز ثقل

منوی زیر همانند تحلیل زلزله است.

۸.۶ تحلیل عملکرد باد و یا Wind response analysis

در صورتی که "باد" در منوی گزینه تحلیل دینامیکی انتخاب شده باشد. فرض می شود که نیروی دینامیکی بار در مرکز ثقل در هر طبقه با توزیع ثابت در طول ارتفاع ساختمان اعمال می شود.





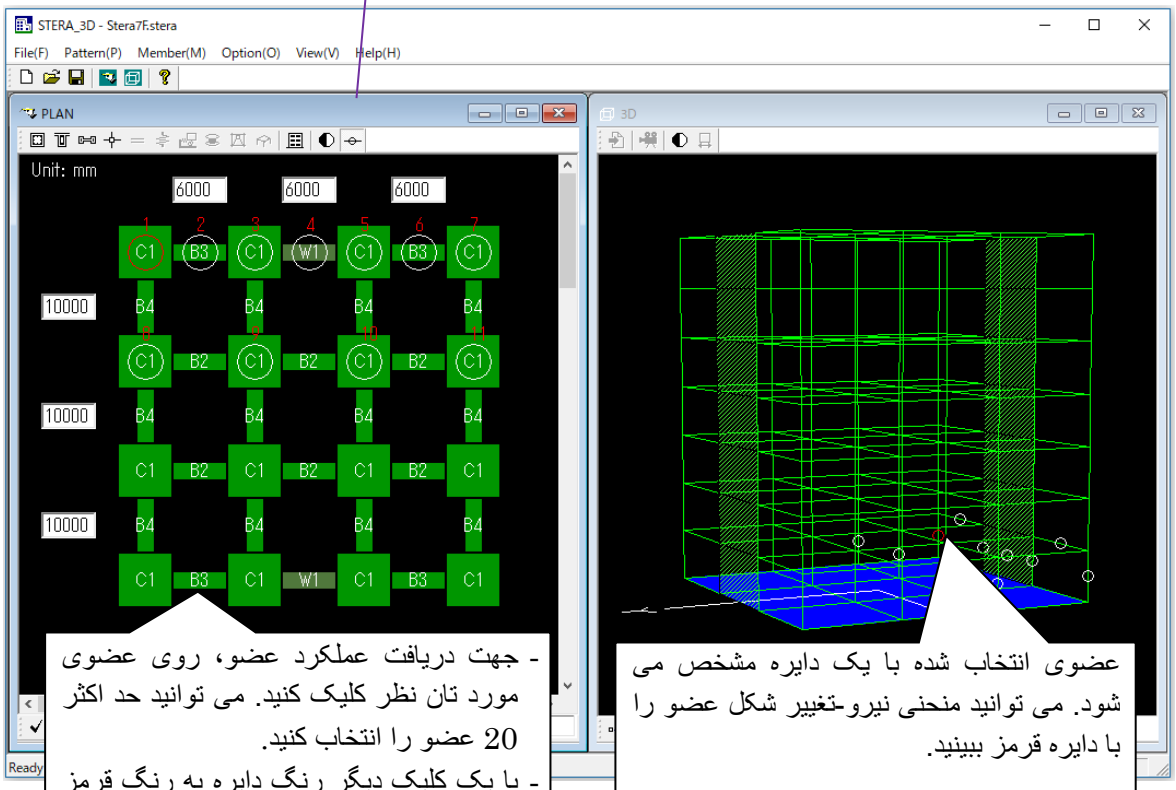
- Wx (kN): فایل ورودی برای نیروی جانبی باد در جهت x را به صورتی که درشکل مقابل دیده می شود انتخاب کنید.
- Wy (kN): فایل ورودی برای نیروی جانبی باد در جهت y را به صورتی که درشکل مقابل دیده می شود انتخاب کنید.
- Wz(kNm): فایل ورودی برای نیروی گشتاور باد در جهت z را به صورتی که در شکل مقابل دیده می شود انتخاب کنید.
- فرمت فایل های ورودی نیروهای باد Wx، Wy و Vz مانند داده های ورودی شتاب زلزله است که در بخش 9.1 توضیح داده شده است.
- Dist x، Dist y و Dist z: فایل های ورودی را برای توزیع جانبی بارهای باد در طول ارتفاع را انتخاب انتخاب کنید.
- فرمت توزیع جانبی بارهای باد Dist x، Dist y و Dist z مانند بارهای افقی تعریف شده توسط کاربر در تحلیل استاتیکی است که در بخش 7.2 توضیح داده شده است.
- توان: مقدار را برای تقویت بارهای باد اصلی تنظیم کنید.

۸.۷ عملکرد خروجی عضو و یا Response output member

در این قسمت می توانید عملکرد تاریخچه زمانی عضو تعیین شده را دریافت کنید.

OUTPUT MEMBER ( )

با کلیک روی گزینه ( ) می توانید عضو خروجی مورد نظرتان را انتخاب نمائید و با یک کلیک دیگر می توانید انتخاب را لغو نمائید.



- جهت دریافت عملکرد عضو، روی عضوی مورد تان نظر کلیک کنید. می توانید حد اکثر 20 عضو را انتخاب کنید.
- با یک کلیک دیگر رنگ دایره به رنگ قرمز تغییر می کند و منحنی نیرو-تغییر شکل آن در نمای سه بعدی نمایش داده می شود.
- با کلیک راست می توانید انتخاب را لغو (کنسل) کنید.

عضوی انتخاب شده با یک دایره مشخص می شود. می توانید منحنی نیرو-تغییر شکل عضو را با دایره قرمز ببینید.

۸.۸ دخیره کردن فلم عملکرد غیرخطی زلزله در یک فایل

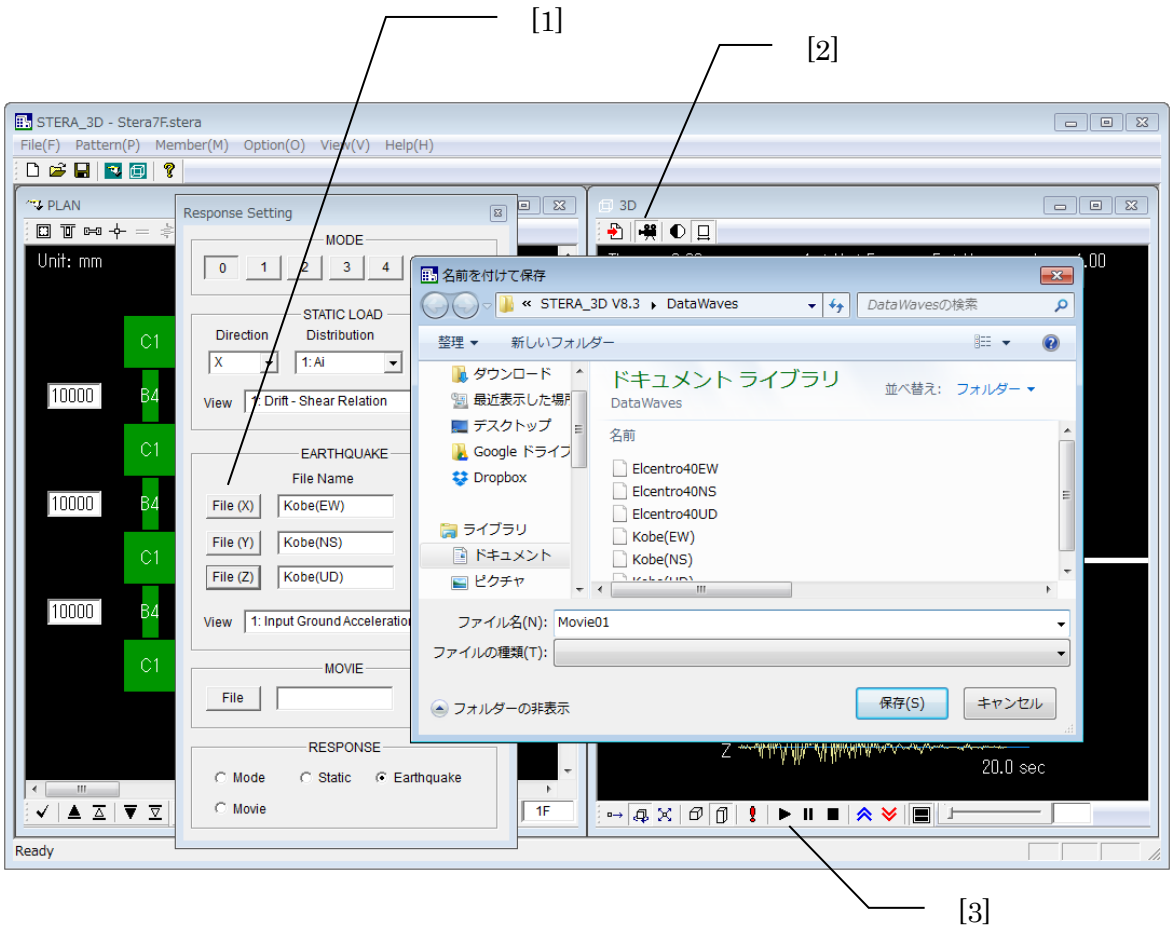
بصورت عمومی، محاسبه عملکرد لرزه ای یک ساختمان به زمان زیادی نیاز دارد. در این صورت، می توانید پاسخ ساختمان را در یک فایل فیلم ذخیره کنید و بعداً می توانید فیلم را پخش کرده تا پاسخ را سریعتر ببینید.

1) ضبط فیلم

[1] در دیالوگ تنظیمات پاسخ RESPONSE SETTING DIALOG ، فایل های ورودی زلزله را در منوی (EARTHQUAKE) انتخاب کنید.

[2] دکمه فیلم ( ) را فشار دهید و نام فایل را مانند "Movie.txt" بنویسید.

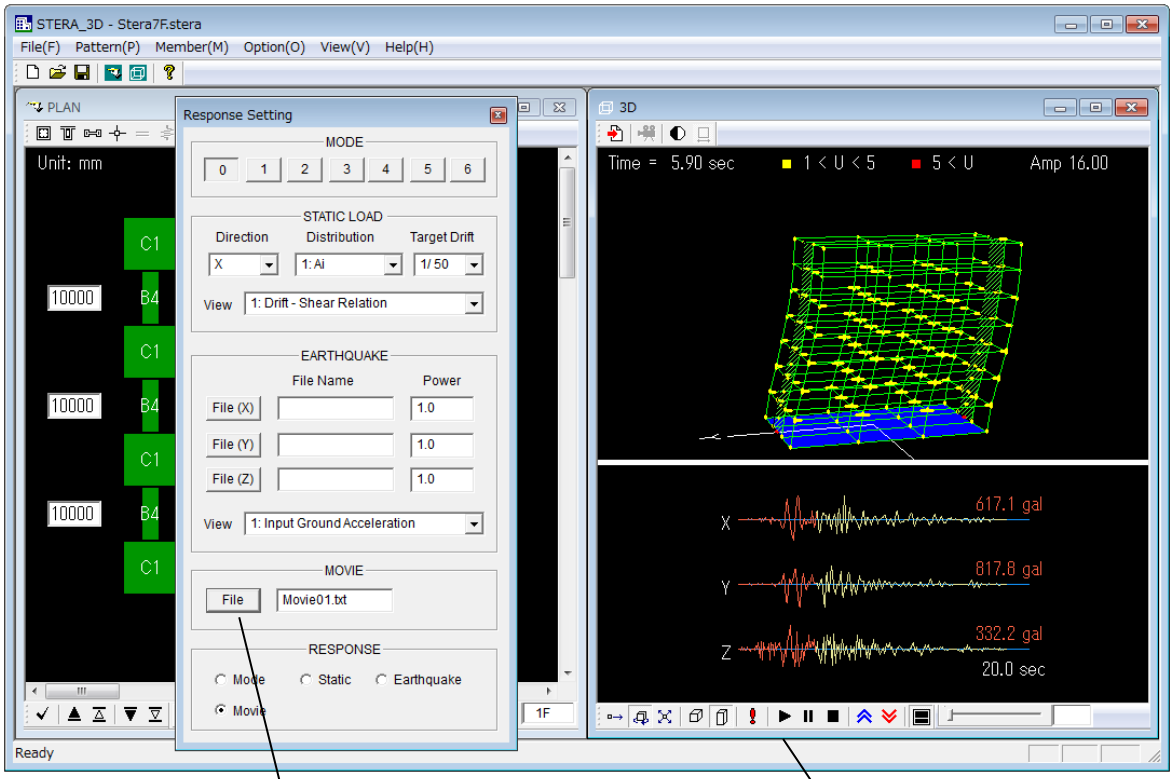
[3] ضبط به صورت خودکار(اتوماتیک) شروع خواهد شد.



۲) پخش فیلم و یا Movie play

[1] در دیالوگ تنظیمات عملکرد (RESPONSE SETTING DIALOG)، گزینه (File) که در منوی "MOVIE" قرار دارد را فشار دهید تا یک فایل فیلم انتخاب شود.

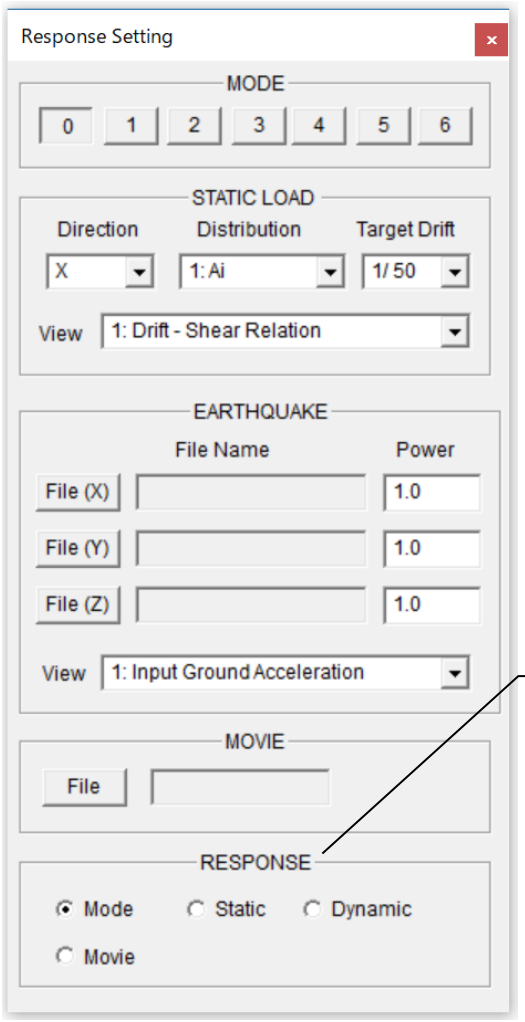
[۲] در نمای سه بعدی، دکمه آغاز ( )،گزینه توقف موقت ( ) و گزینه توقف ( )


STERA_3D - Stera7F.stera
File(F) Pattern(P) Member(M) Option(O) View(V) Help(H)
PLAN
Unit: mm
C1
B4
10000
Response Setting
MODE
0 1 2 3 4 5 6
STATIC LOAD
Direction Distribution Target Drift
X 1: Ai 1/ 50
View 1: Drift - Shear Relation
EARTHQUAKE
File Name Power
File (X) 1.0
File (Y) 1.0
File (Z) 1.0
View 1: Input Ground Acceleration
MOVIE
File Movie01.txt
RESPONSE
Mode Static Earthquake
Movie
1F
3D
Time = 5.90 sec
1 < U < 5
5 < U
Amp 16.00
X
Y
Z
617.1 gal
817.8 gal
332.2 gal
20.0 sec
Ready
[1]
[2]

۸.۹ تغییر تحلیل و یا Change of analysis

[1] در دیالوگ تنظیم عملکرد (RESPONSE SETTING DIALOG)، می توانید تحلیل را تغییر دهید:

حالت: تحلیل مودال
استاتیکی: تحلیل پوش آور استاتیکی غیرخطی استاتیک
دینامیک: زلزله / ویبراتور / تحلیل واکنش باد
فیلم: فلم برای تحلیل عملکرد غیرخطی لرزه ای



۹. حرکت ورودی زلزله و یا Input Earthquake Ground Motion

۹.۱ فرمت فایل داده های زلزله ورودی

هنگامی که می خواهید یک فایل ورودی زلزله را خودتان تهیه کنید، بهتر است که فرمت داده ها را به صورت زیر تنظیم کنید:

Order	Type	Information	Comments
1st data (NDATA)	INT	Number of data	The numbers of data for acceleration
2nd data (DT)	REAL	Time interval	(sec)
3rd data and later	REAL	Acceleration (cm/sec^2)	Please arrange NDATA data separated by commas or spaces.

حد اکثر اندازه داده زلزله ورودی (NDATA) ۶۰۰۰۰ است. (NDATA < 60,000)

حرکت زمین با توجه به جابجایی زمین به طور خودکار از داده های شتاب محاسبه می شود.

بطور مثال

این داده های زلزله کوبه "Kobe 1995_NS.txt" که در پوشه "./sample/wave/" است.

Example)

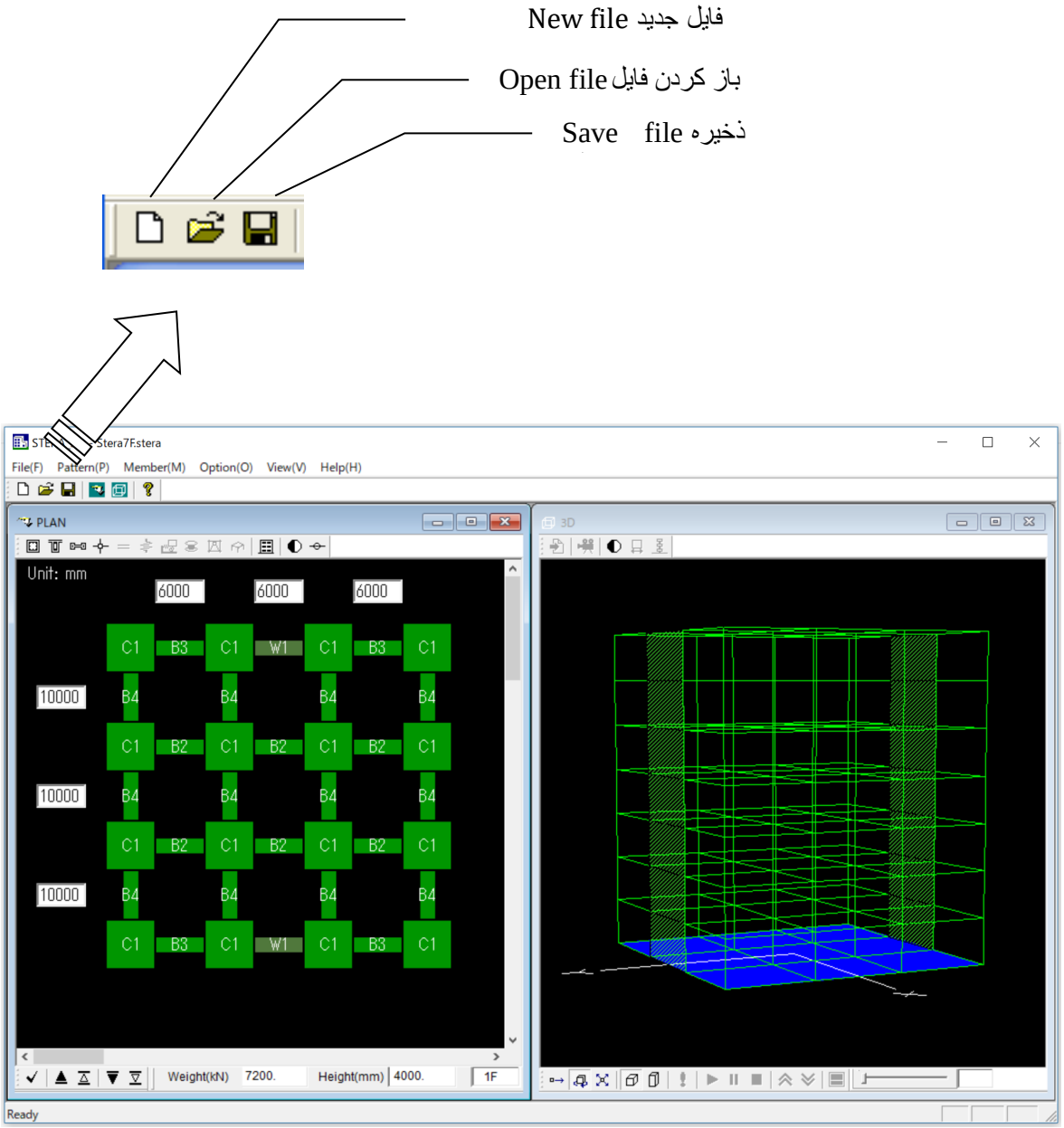
This is the earthquake data “Kobe 1995_NS.txt” in the “./sample/wave/” folder.

```
1000          …NDATA
   0.0200     …DT (time interval, sec)
    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.    Acceleration data (cm/sec2)  00   -5.80  -13.50  -26.60
  -20.60   24.10   65.30   44.70    0.90  -14.80    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
```

۱۰ ذخیره و باز کردن فایل ها و یا Save building data

۱۰.۱ ذخیره داده های ساختمان

می توانید داده های ساختمان را در یک فایل ذخیره کنید و بعداً آن را باز کنید. فایل دارای پسوند ".stera" است.



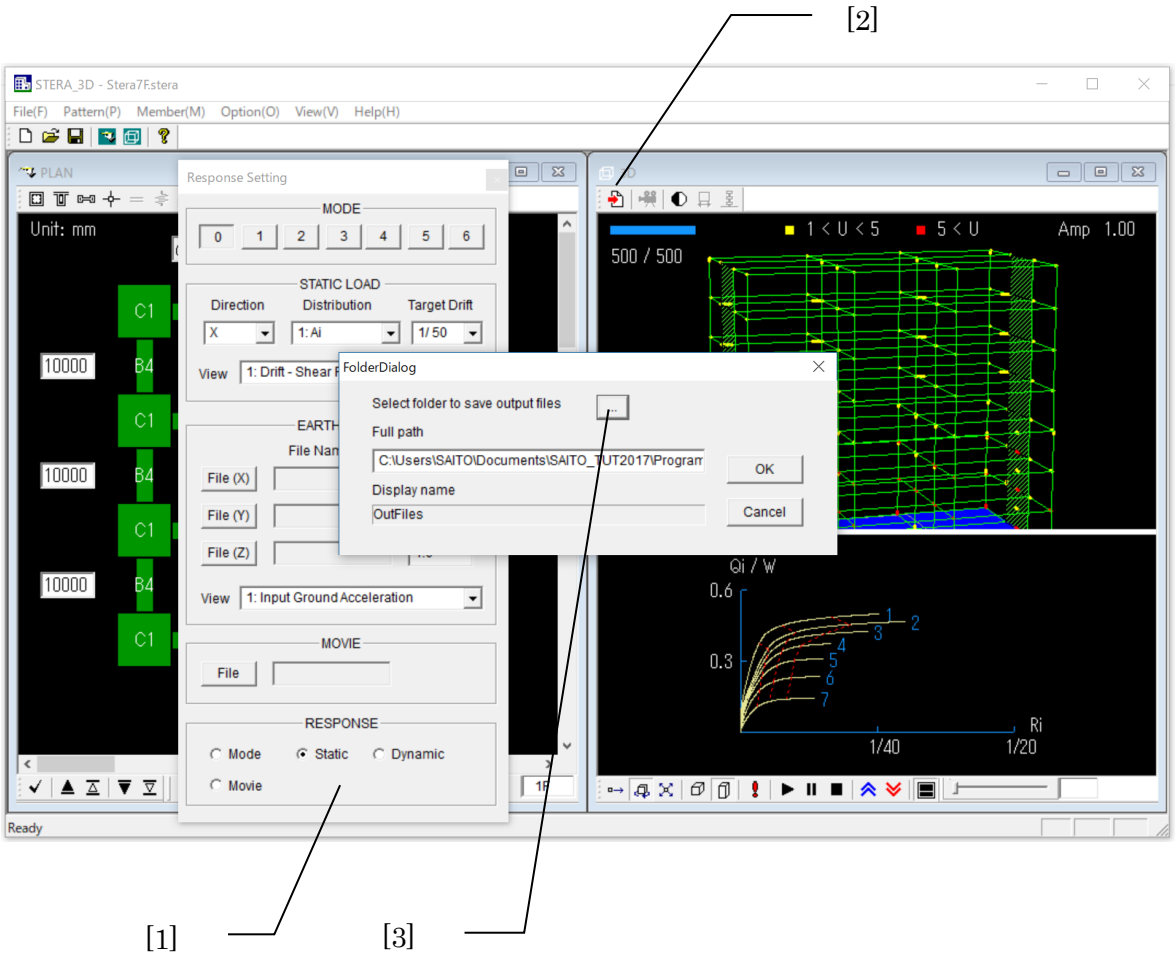
۱۰.۲ ذخیره کردن نتایج تحلیل در فایل های متنی Save results of analysis in text files

می توانید نتایج تحلیل مودال، تحلیل پوش اور غیرخطی و تحلیل عملکرد غیرخطی زلزله را در فایل های متنی ذخیره کنید.

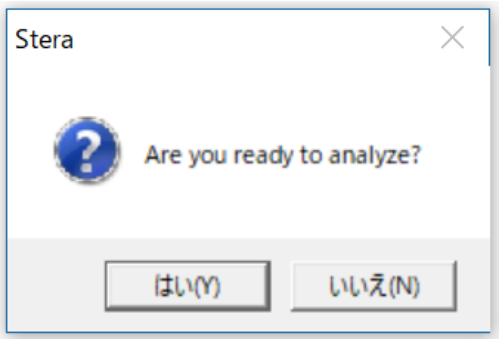
[1] در دیالوگ تنظیم پاسخ (RESPONSE SETTING DIALOG)، شرایط تحلیل را تنظیم کنید.

[2] بعد از تنظیم شرایط، دکمه "ذخیره داده ها" را فشار دهید ( )

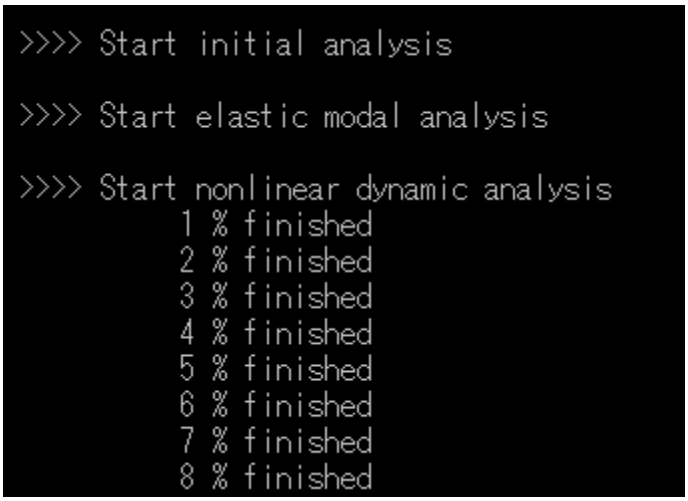
[3] لطفاً پوشه ای را برای ذخیره کردن فایل های متنی خروجی انتخاب کنید.

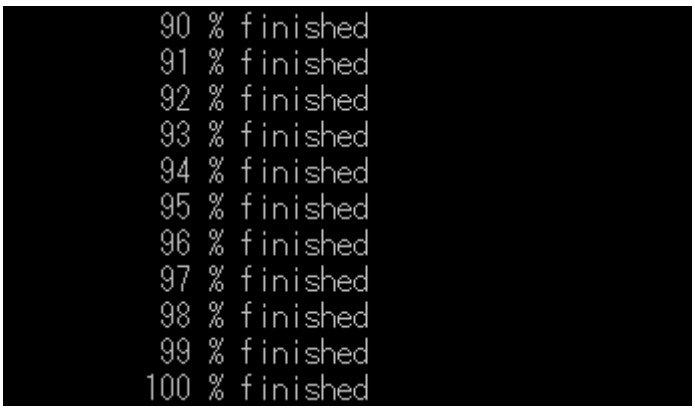


[4] هنگامی که "OK" را فشار می دهید، یک پنجره پیام برای شروع محاسبه و ذخیره داده های خروجی در پوشه تعیین شده قسمیکه در تصویر زیر مشاهده می گردد ظاهر می شود.



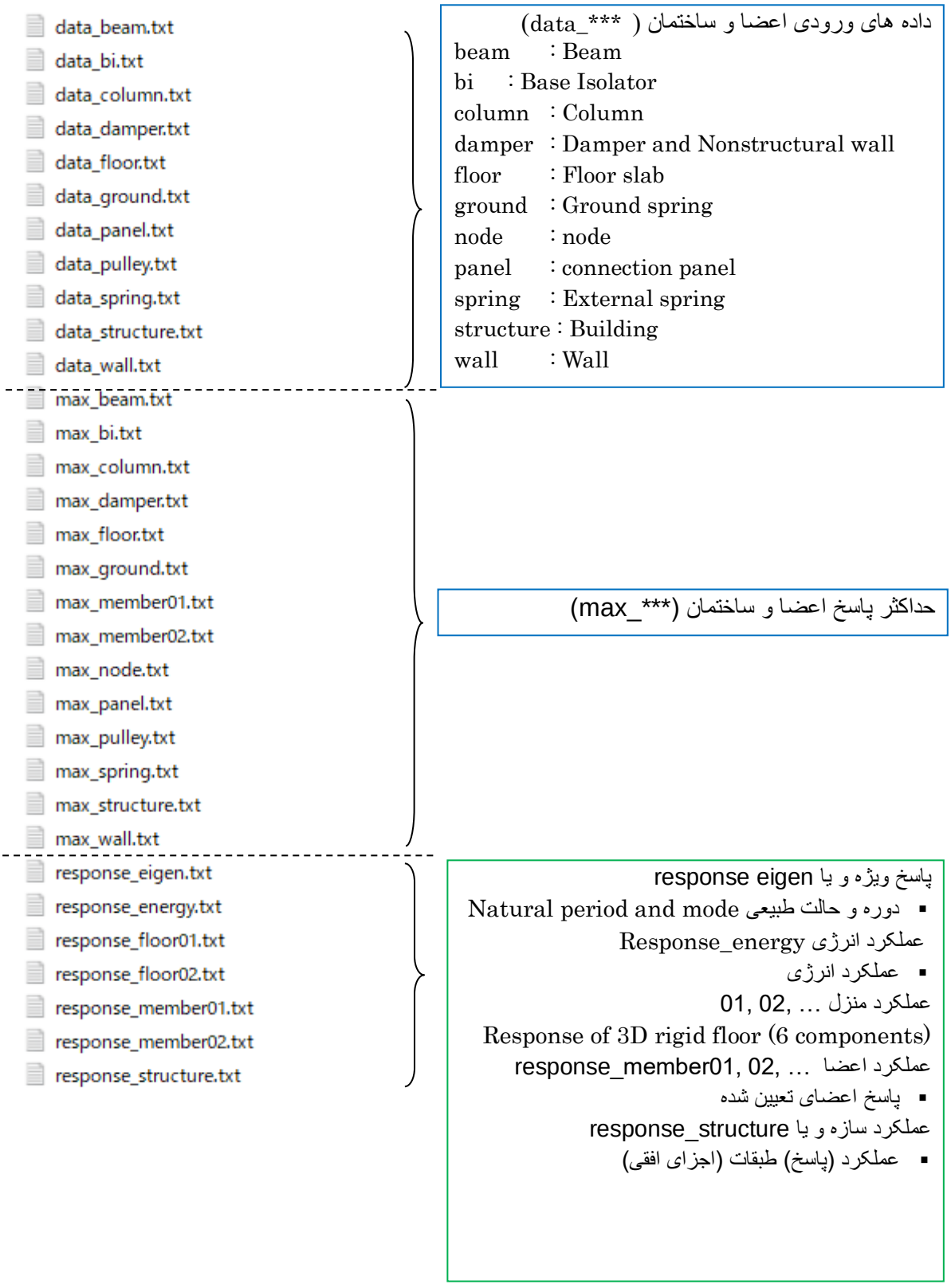
اگر گزینه (Ok) را انتخاب کنید، تحلیل به طور خودکار شروع خواهد شد.



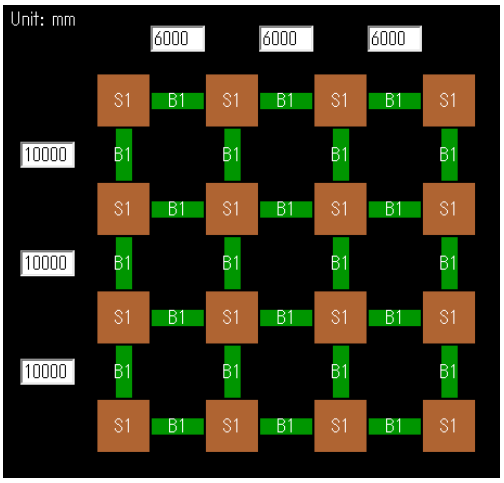


۱۰.۳ خروجی (نتیجه تحلیل) فایل های متنی Output text files

فایل های زیر به طور خودکار در پوشه های تعیین شده، ایجاد می شوند:



[1] “data_beam.txt”



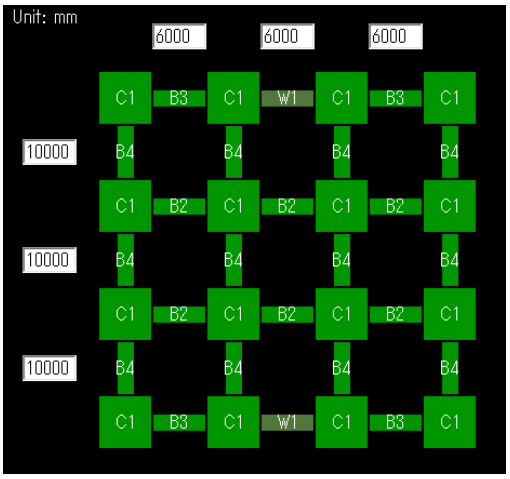

```
Member number for Beam   (total =  178)
  0F
        0    1    0    2    0    3    0
        4    0    5    0    6    0    7
        0    8    0    9    0   10    0
       11    0   12    0   13    0   14
        0   15    0   16    0   17    0
       18    0   19    0   20    0   21
        0  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

```
--- 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
```

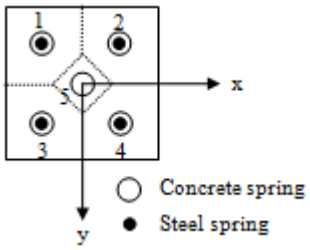
```
b: width d: height      slab: thickness
Ec: Young' s Modulus
area: Area
Iy: Moment of inertia

Fc: concrete strength  Sy: steel strength  Sy(shear) : steel strength of hoop

Mc: crack moment  My: yield moment  Mu: ultimate moment  Qm: shear force from My
Rc: crack rotation  Ry: yield rotation of nonlinear spring  Ry2: yield rotation

Qc: crack shear force  Qy: yield shear force  Qu: ultimate shear force
```

[2] “data_column.txt”

```
Member number for Column (total =  112)
  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
        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
```




```
--- 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
```



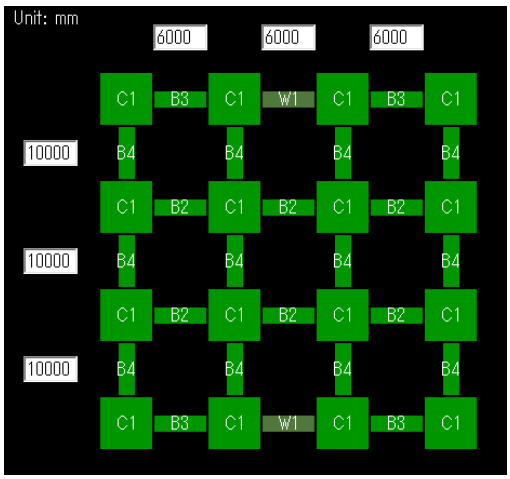
Multi-springs

```
multi-spring No. 1
    x = -0.247E+02   y = -0.247E+02    location of spring

  Fc: 1st force point  Fy: yield force  Dc: 1st deformation  Dy: yield deformation
```

[3] نتیجه تحلیل دیوار

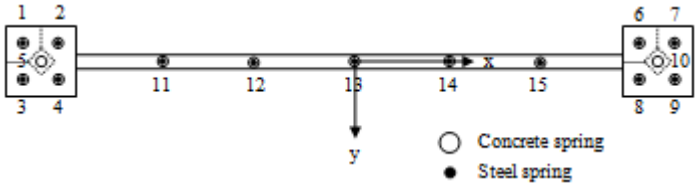
[3] “data_wall.txt”

```
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
       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
```




```
--- 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
```

```
ac1: area of column 1  ac2: area of column 2  aw: area of wall  ash: area for shear
ic1: I(moment of inertia) of column 1  ic1: I of column 2  iw: I of wall
```



軸ばね(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_Chy        F_Cry        F_Crx        P_Chx        P_Chy        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

        Tx     Tswx     Trkx       Ty     Tswy     Trky
1    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 (تهداب)، P (شمع)، R (واقعی)، I (تخیلی)، K (سفتی)، C (میرایی)، h (نوسان) x (محور X)، y (محور Y).

F(foundation), P(pIle), R(real), I(imaginary), K(stiffness), C(damping), h(sway), r(rocking), x(X-axis), y(Y-axis)

For example

F_RKhx: Foundation Sway Stiffness Spring, Real part, in X-axis

P_IKry: Pile Rocking Stiffness Spring, Imaginary part, around Y-axis

F_Chx: Foundation Sway Damping coefficient, in X-direction

Tx : Building Period in X-axis, Tswx : Sway Period in X-axis, Trky : Rocking Period around Y-axis

Ty : Building Period in Y-axis, Tswy : Sway Period in Y-axis, Trkx : Rocking Period around X-axis

h : Building Damping factor

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

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

hswx : Sway Damping factor in X-axis, hswy : Sway Damping factor in Y-axis

hrky : Rocking Damping factor around Y-axis, hrkx : Rocking Damping factor around X-axis

r_hswx : Radiation Sway Damping factor in X-axis,

r_hswy : Radiation Sway Damping factor in Y-axis

r_hrky : Radiation Rocking Damping factor around Y-axis,

r_hrkx : Radiation Rocking Damping factor around X-axis,

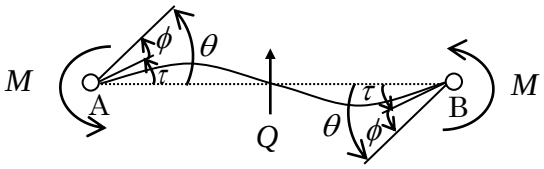
[5] “max_beam.txt”

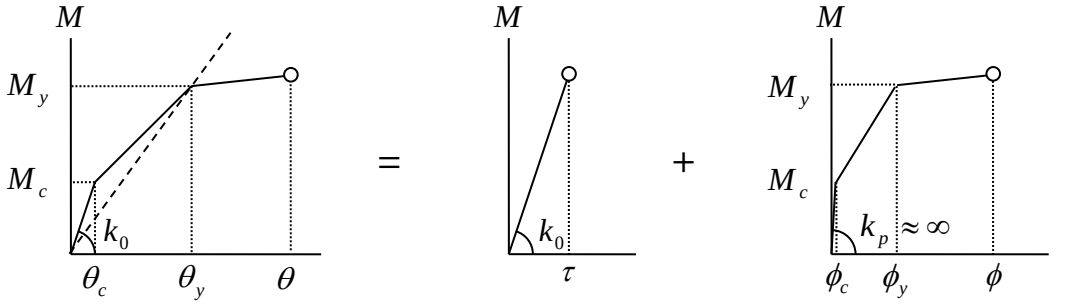
Unit (kN,cm)

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: Member end A
MP: Nonlinear bending spring at end A
ME: Member end B
MP: Nonlinear bending spring at end B
Q: Nonlinear shear spring

Um: Ductility factor (= Dm / Dy)
(Dm: max disp., Dy: yield disp.)
Uh: Cumulative ductility factor (=Eh / QyDy)
(Eh: hysteresis energy, Qy: yield force)
D.I.: Damage Index
(RC: Park and Ang, S: Fatigue)





Member end
ME

Elastic element

Nonlinear bending spring
MP

ضریب شکل پذیری عبارت از نسبت حداکثر تغییر شکل بر تغییر شکل تسلیم به صورت زیر می باشد:

برای انتهای اعضا (for member end)

$$\mu = \frac{\theta_{\max}}{\theta_y}$$

برای فنر خمشی غیرخطی (for nonlinear bending spring)

$$\mu = \frac{\phi_{\max}}{\phi_y}$$

[6] نتیجه تحلیل ستون "max_column.txt"
واحد اندازه گیری Unit (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: مومنت (ممان) حول محور Y ، در انتهای A
- MX: مومنت (ممان) حول محور X ، در انتهای A
- CO: فنر بتونی
- ST: فنر آهنی (فولادی)
- MY: مومنت (ممان) حول محور Y ، در انتهای B
- MX: مومنت (ممان) حول محور X ، در انتهای B
- CO: فنر بتونی
- ST: فنر آهنی (فولادی)
- QX: نیروی برشی در جهت محور X
- QY: نیروی برشی در جهت محور Y
- N: نیروی محوری

Umx, Umy: ضریب شکل پذیری (Dm /Dy)

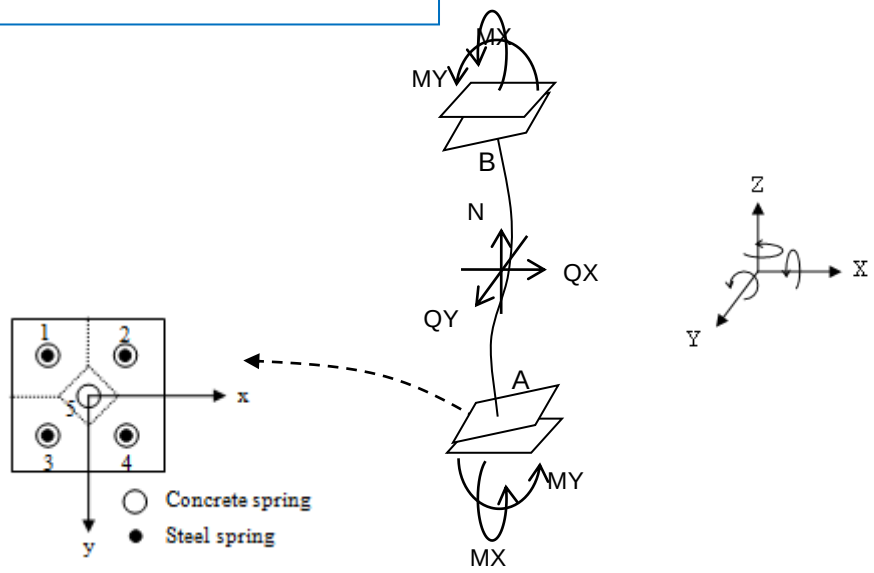
- Dm: حداکثر جابجایی
- Dy: جابجایی نقطه تسلیم

Uh: ضریب شکل پذیری تجمعی (Eh/ QyDy)

- Eh انرژی هیسترزیس
- Qh نیروی تسلیم

D.I: شاخص خسارت

(RC: Park and Ang)

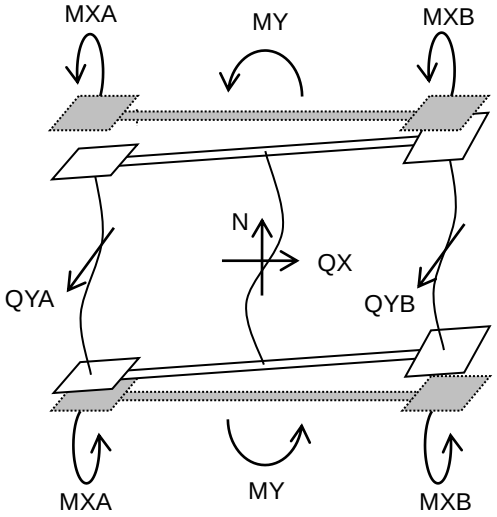


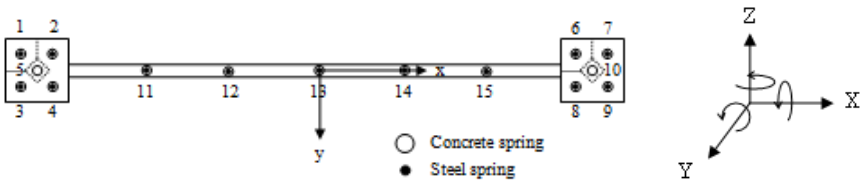
[7] نتیجه تحلیل دیوار

[7] “max_wall.txt”

Unit (kN,cm)

EL.NO.=	1	disp	force	Um			disp	force	Um	Uh	D.I
										6.577	0.181
MY	1	0.2818E-02	-0.6502E+07	2.38							
MXA	1	0.4383E-04	-0.9028E+04	0.01		MXB	1	0.4901E-04	-0.2265E+05	0.01	
CO	1	0.1792E+00	-0.2706E+04	-1.29 /		ST	1	0.1792E+00	0.1241E+04	1.29	
CO	2	0.1595E+00	-0.2202E+04	-1.15 /		ST	2	0.1595E+00	0.1242E+04	1.15	
CO	3	0.1860E+00	-0.2684E+04	-1.34 /		ST	3	0.1860E+00	0.1236E+04	1.34	
CO	4	0.1663E+00	-0.2180E+04	-1.20 /		ST	4	0.1663E+00	0.1245E+04	1.20	
CO	5	0.1728E+00	-0.7880E+03	-1.24 /		ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	6	0.2655E+00	-0.1733E+04	-1.91 /		ST	6	0.2655E+00	0.1276E+04	1.91	
CO	7	0.2973E+00	-0.2031E+04	-2.14 /		ST	7	0.2973E+00	0.1272E+04	2.14	
CO	8	0.2686E+00	-0.1759E+04	-1.93 /		ST	8	0.2686E+00	0.1284E+04	1.93	
CO	9	0.3004E+00	-0.2048E+04	-2.16 /		ST	9	0.3004E+00	0.1278E+04	2.16	
CO	10	0.2829E+00	-0.6032E+03	-2.04 /		ST	10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	11	0.1241E+00	-0.2784E+04	-0.89 /		ST	11	0.1241E+00	0.1153E+04	0.89	
CO	12	0.9080E-01	-0.1037E+04	-0.65 /		ST	12	0.9080E-01	0.9201E+03	0.65	
CO	13	0.9653E-01	-0.8239E+03	-0.70 /		ST	13	0.9653E-01	0.9602E+03	0.70	
CO	14	0.1502E+00	-0.9546E+03	-1.08 /		ST	14	0.1502E+00	0.1260E+04	1.08	
CO	15	0.2041E+00	-0.2528E+04	-1.47 /		ST	15	0.2041E+00	0.1265E+04	1.47	
										5.934	0.103
MY	2	0.1919E-02	0.5459E+07	-1.25							
MXA	2	0.3166E-03	0.7015E+04	-0.01		MXB	2	0.3540E-03	0.8920E+04	0.07	
CO	1	0.1171E+00	-0.2101E+04	-0.84 /		ST	1	0.1171E+00	0.1082E+04	0.84	
CO	2	0.1042E+00	-0.1851E+04	-0.75 /		ST	2	0.1042E+00	0.9938E+03	0.75	
CO	3	0.1056E+00	-0.2040E+04	-0.76 /		ST	3	0.1056E+00	0.1003E+04	0.76	
CO	4	0.9271E-01	-0.1789E+04	-0.67 /		ST	4	0.9271E-01	0.9149E+03	0.67	
CO	5	0.1049E+00	-0.6239E+03	-0.76 /		ST	5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	6	0.1260E+00	-0.1641E+04	-0.91 /		ST	6	0.1260E+00	0.1143E+04	0.91	
CO	7	0.1417E+00	-0.1851E+04	-1.02 /		ST	7	0.1417E+00	0.1232E+04	1.02	
CO	8	0.1115E+00	-0.1547E+04	-0.80 /		ST	8	0.1115E+00	0.1043E+04	0.80	
CO	9	0.1272E+00	-0.1758E+04	-0.92 /		ST	9	0.1272E+00	0.1151E+04	0.92	
CO	10	0.1266E+00	-0.5423E+03	-0.91 /		ST	10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.00	
CO	11	0.7293E-01	-0.2757E+04	-0.53 /		ST	11	0.7293E-01	0.7952E+03	0.53	
CO	12	0.5109E-01	-0.1447E+04	-0.37 /		ST	12	0.5109E-01	0.6426E+03	0.37	
CO	13	0.3447E-01	-0.8293E+03	-0.25 /		ST	13	0.3447E-01	0.5264E+03	0.25	
CO	14	0.6098E-01	-0.1242E+04	-0.44 /		ST	14	0.6098E-01	0.7117E+03	0.44	
CO	15	0.8762E-01	-0.2442E+04	-0.63 /		ST	15	0.8762E-01	0.8979E+03	0.63	
										0.090	0.073
QX		0.6429E+00	0.3965E+04	0.57							
QYA		-0.1663E-02	-0.3120E+02	-0.00		QYB		-0.4549E-02	-0.8533E+02	-0.00	
N		0.1084E+00	-0.8350E+04								





[8] “max_node.txt”

Unit (kN,cm)

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	0.2864E-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

node node number

مختصات و یا Coordinate

X: مختصات به جهت X (واحد اندازه گیری سانتی متر)

Y: مختصات به جهت Y (واحد اندازه گیری سانتی متر)

Z: مختصات به جهت Z (واحد اندازه گیری سانتی متر)

حداکثر جابجایی گره و یا Maximum nodal displacement

dx: جابجایی در جهت X (واحد اندازه گیری سانتی متر)

dy: جابجایی در جهت y (واحد اندازه گیری سانتی متر)

dz: جابجایی در جهت z (واحد اندازه گیری سانتی متر)

rx: زاویه چرخش حول محور X

ry: زاویه چرخش حول محور y

rz: زاویه چرخش حول محور z

[9] “max_structure.txt”

Unit (kN,cm)

F	h(cm)	sdx(cm)	sdy(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

F: شماره منزل

h: ارتفاع طبقه و یا منزل (واحد به سانتی متر)

حداکثر جابجایی نسبی طبقه

sdx: دریفت و یا رانش طبقه به جهت x (واحد به سانتی متر)

sdy: دریفت و یا رانش طبقه به جهت y (واحد به سانتی متر)

drx: نسبت دریفت و یا رانش طبقه به جهت x (مولفه چرخشی)

dry: نسبت دریفت و یا رانش طبقه به جهت y (مولفه چرخشی)

حد اکثر نیروی برشی منزل

sfx: نیروی برشی منزل در جهت x (واحد به KN)

sfy: نیروی برشی منزل در جهت y (واحد به KN)

حداکثر جابجایی از سطح زمین در مرکز ثقل در هر طبقه

dx: جابجایی در جهت X (واحد به cm)

dy: جابجایی در جهت y (واحد به cm)

dz: جابجایی در جهت z (واحد به cm)

حداکثر سرعت نسبی

vx: سرعت در جهت x (واحد به cm/sec)

vy: سرعت در جهت y (واحد به cm/sec)

حداکثر شتاب مطلق

ax: تعجیل و یا شتاب در جهت X (واحد به cm/sec^2)

ay: تعجیل و یا شتاب در جهت y (واحد به cm/sec^2)

شاخص خسارت و یا Damage Index

D.I.(F): شاخص خسارت هر طبقه برای (تیر و ستون)

D.I.(F+W): شاخص خسارت هر طبقه برای (تیر، ستون و دیوار)

Total: میانگین شاخص خسارت و یا آسیب کل ساختمان

[10] عملکرد و یا پاسخ خاص (Response eigen.txt)

در این فایل، نتایج تحلیل مودال شامل دوره های طبیعی، وکتور و یا بردار حالت و توابع محرک ذخیره شده است.

```
 === natural period and mode ===

++  1-mode ++    t =    0.7444 sec

                        participation factor
                           bx         by         bz
                        0.000      6.370      0.000
                        effective mass ratio
                           mx         my         mz
                        0.000      0.789      0.000

             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
```

دوره طبیعی (واحد به ثانیه)
Natural period (sec)

تابع مشارکتی
Participation function

۱۱ پاسخ و یا عملکرد سازه (response_structure.txt)

در صورت تحلیل استاتیکی غیرخطی، داده های زیر برای هر طبقه ذخیره می شود.

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)	sdy(cm)	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

kstep: مراحل محاسبه در تحلیل استاتیکی

سیستم یک درجه آزادی معادل (Equivalent 1DOF system)

sd: جابجایی (واحد به cm)

sa: تعجیل و یا شتاب (واحد به gal)

max drift: حد اکثر دریفت و یا رانش در تمام منازل سازه

جابجایی نسبی طبقه (Relative story displacement)

F: شماره منزل

sdx: دریفت و یا رانش طبقه به جهت x (واحد به سانتی متر)

sdy: دریفت و یا رانش طبقه به جهت y (واحد به سانتی متر)

جابجایی نسبی طبقه (مولفه برشی)

ssx: دریفت و یا رانش طبقه به جهت x (مولفه برشی) (واحد به سانتی متر)

ssy: دریفت و یا رانش طبقه به جهت y (مولفه برشی) (واحد به سانتی متر)

نیروی برشی منزل

sfx: نیروی برشی منزل در جهت x (واحد به KN)

sfy: نیروی برشی منزل در جهت y (واحد به KN)

جابجایی نسبی طبقه(مولفه چرخشی)

sbx: دریفت و یا رانش منزل در جهت X (مولفه چرخشی)

sby: دریفت و یا رانش منزل در جهت y (مولفه چرخشی)

مومنت و یا لنگر طبقه

smx: مومنت و یا لنگر طبقه در جهت x (واحد به kNcm)

smx: مومنت و یا لنگر طبقه در جهت x (واحد به kNcm)

جابجایی از زمین در مرکز ثقل در هر طبقه

dx: جابجایی در جهت X (واحد به cm)

dy: جابجایی در جهت y (واحد به cm)

dz: جابجایی در جهت z (واحد به cm)

در صورت تحلیل پاسخ و یا عملکرد لرزه ای، داده های زیر برای هر منزل ذخیره می شوند:

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)	sdy(cm)	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

t: مراحل زمانی در تحلیل دینامکی
داده های ورودی شتاب زمین
a0x: شتاب در جهت x (واحد به cm/sec^2)
a0y: شتاب در جهت y (واحد به cm/sec^2)
a0z: شتاب در جهت z (واحد به cm/sec^2)
داده های ورودی جابجایی زمین (Input ground displacement, cm)
d0x: جابجایی در جهت X (واحد به cm)
d0y: جابجایی در جهت y (واحد به cm)
d0z: جابجایی در جهت z (واحد به cm)
جابجایی نسبی منزل
F: شماره منزل
sdx: دریفت و یا رانش طبقه به جهت x (واحد به cm)
sdy: دریفت و یا رانش طبقه به جهت y (واحد به cm)
نیروی برشی منزل
sfx: نیروی برشی منزل در جهت x (واحد به KN)
sfy: نیروی برشی منزل در جهت y (واحد به KN)
جابجایی از سطح زمین در مرکز ثقل هر طبقه
dx: جابجایی در جهت X (واحد به cm)
dy: جابجایی در جهت y (واحد به cm)
dz: جابجایی در جهت z (واحد به cm)
سرعت نسبی
vx: سرعت در جهت x (واحد به cm/sec)
vy: سرعت در جهت y (واحد به cm/sec)
شتاب مطلق
ax: تعجیل و یا شتاب در جهت X (واحد به cm/sec^2)
ay: تعجیل و یا شتاب در جهت y (واحد به cm/sec^2)

[12] پاسخ و یا عملکرد عضو (response_member01.txt …)

در این فایل، پاسخ و یا عملکرد اعضای تعیین شده ذخیره می شود.

در صورت که عضو بیم و یا تیر باشد In case of Beam .

In case of Beam

BE No. 1

	Rya	Mya	Uya	Rpa	Mpa	Upa
0.000	-0.7362E-21	-0.1249E-13	0.000	-0.3669E-21	-0.1249E-13	0.000
0.020	0.1087E-06	0.2127E+01	0.000	0.6252E-07	0.2127E+01	0.000
0.040	0.8696E-06	0.1702E+02	0.000	0.5001E-06	0.1702E+02	0.000
0.060	0.4024E-05	0.7874E+02	0.002	0.2314E-05	0.7874E+02	0.001
0.080	0.9845E-05	0.1927E+03	0.004	0.5662E-05	0.1927E+03	0.003

	Ryb	Myb	Uyb	Rpb	Mpb	Upb
	-0.4351E-21	-0.1044E-13	0.000	-0.3067E-21	-0.1044E-13	0.000
	0.1087E-06	0.2127E+01	0.000	0.6252E-07	0.2127E+01	0.000
	0.8696E-06	0.1702E+02	0.000	0.5001E-06	0.1702E+02	0.000
	0.4024E-05	0.7874E+02	0.002	0.2314E-05	0.7874E+02	0.001
	0.9845E-05	0.1927E+03	0.004	0.5662E-05	0.1927E+03	0.003

	Dsz	Qsz	Usz	Dx	Nx
	-0.1311E-19	-0.4245E-16	0.000	0.0000E+00	0.0000E+00
	0.2433E-05	0.7879E-02	0.000	0.0000E+00	0.0000E+00
	0.1946E-04	0.6303E-01	0.000	0.0000E+00	0.0000E+00
	0.9005E-04	0.2916E+00	0.000	0.0000E+00	0.0000E+00
	0.2203E-03	0.7136E+00	0.000	0.0000E+00	0.0000E+00

Disp. Force. Ductility factor (kN, cm)

< Moment >

Rya Mya Uya Member end A

Rpa Mpa Upa Member end B

Ryb Myb Uyb Nonlinear rotational spring at end A

Rpb Mpb Upb Nonlinear rotational spring at end B

< Shear Force >

Dsz Qsz Usz Nonlinear shear spring

< Axial Force >

Dx Nx Axial spring

در صورت که عضو ستون باشد In case of Column.

CO No. 1

	Rya	Mya	Uya	Ryb	Myb	Uyb
0.000	-0.2659E-21	0.3082E-15	0.000	0.5811E-21	0.1816E-13	0.000
0.020	-0.9682E-07	-0.3822E+01	0.000	0.1773E-08	-0.1745E+01	0.000
0.040	-0.7746E-06	-0.3058E+02	0.000	0.1425E-07	-0.1396E+02	0.000
0.060	-0.3584E-05	-0.1415E+03	0.000	0.6608E-07	-0.6459E+02	0.000
0.080	-0.8772E-05	-0.3463E+03	0.000	0.1627E-06	-0.1580E+03	0.000

Rxa	Mxa	Uxa	Rxb	Mxb	Uxb
-0.5793E-21	-0.2197E-13	0.000	0.5866E-22	-0.8529E-14	0.000
-0.4518E-06	-0.1784E+02	0.000	0.8275E-08	-0.8144E+01	0.000
-0.4014E-05	-0.1585E+03	0.000	0.7376E-07	-0.7234E+02	0.000
-0.1407E-04	-0.5555E+03	0.000	0.2606E-06	-0.2535E+03	0.000
-0.2144E-04	-0.8464E+03	0.000	0.3975E-06	-0.3863E+03	0.000

Dsx	Qsx	Usx	Dsy	Qsy	Usy
0.6335E-20	0.6838E-16	0.000	-0.1046E-19	-0.1130E-15	0.000
-0.1910E-05	-0.2062E-01	0.000	-0.8914E-05	-0.9623E-01	0.000
-0.1528E-04	-0.1650E+00	0.000	-0.7919E-04	-0.8548E+00	-0.001
-0.7071E-04	-0.7633E+00	-0.001	-0.2776E-03	-0.2996E+01	-0.004
-0.1730E-03	-0.1868E+01	-0.003	-0.4229E-03	-0.4566E+01	-0.006

Dz	Nz	Rz	Tz
-0.7726E-02	-0.2500E+03	-0.1983E-21	-0.1721E-14
-0.7725E-02	-0.2500E+03	-0.1974E-21	-0.1713E-14
-0.7718E-02	-0.2497E+03	-0.1883E-21	-0.1634E-14
-0.7699E-02	-0.2491E+03	-0.1013E-21	-0.8791E-15
-0.7694E-02	-0.2490E+03	0.1517E-21	0.1317E-14

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

Disp. Force. Ductility factor (kN, cm)

< Moment >

Rya Mya Uya End A (Bottom) Y-direction

Ryb Myb Uyb End B (Bottom) Y-direction

Rxa Mxa Uxa End A (Bottom) X-direction

Rxb Mxb Uxb End B (Bottom) X-direction

< Shear Force >

Dsx Qsx Usx Nonlinear shear spring X-direction

Dsy Qsy Usy Nonlinear shear spring Y-direction

<Axial Force>

Dz Nz Axial spring

<Torque Force>

Rz Tz Torque spring

< Multi-spring >

C1D(a)	C1F(a)	C1U(a)	End A	Concrete Spring 1
C2D(a)	C2F(a)	C2U(a)	End A	Concrete Spring 2
C3D(a)	C3F(a)	C3U(a)	End A	Concrete Spring 3
C4D(a)	C4F(a)	C4U(a)	End A	Concrete Spring 4
C5D(a)	C5F(a)	C5U(a)	End A	Concrete Spring 5
S1D(a)	S1F(a)	S1U(a)	End A	Steel Spring 1
S2D(a)	S2F(a)	S2U(a)	End A	Steel Spring 2
S3D(a)	S3F(a)	S3U(a)	End A	Steel Spring 3
S4D(a)	S4F(a)	S4U(a)	End A	Steel Spring 4
S5D(a)	S5F(a)	S5U(a)	End A	Steel Spring 5
C1D(b)	C1F(b)	C1U(b)	End B	Concrete Spring 1
C2D(b)	C2F(b)	C2U(b)	End B	Concrete Spring 2
C3D(b)	C3F(b)	C3U(b)	End B	Concrete Spring 3
C4D(b)	C4F(b)	C4U(b)	End B	Concrete Spring 4
C5D(b)	C5F(b)	C5U(b)	End B	Concrete Spring 5
S1D(b)	S1F(b)	S1U(b)	End B	Steel Spring 1
S2D(b)	S2F(b)	S2U(b)	End B	Steel Spring 2
S3D(b)	S3F(b)	S3U(b)	End B	Steel Spring 3
S4D(b)	S4F(b)	S4U(b)	End B	Steel Spring 4
S5D(b)	S5F(b)	S5U(b)	End B	Steel Spring 5

در صورت که عضو دیوار باشد In case of Wall.

```
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 -0.5867E+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
```

Disp. Force. Ductility factor (kN, cm)
< Moment >
Rya Mya Uya End A (Bottom) Y-direction
Ryb Myb Uyb End B (Bottom) Y-direction
Rxa Mxa Uxa End A (Bottom) X-direction
Rxb Mxb Uxb End B (Bottom) X-direction
< Shear Force >
Rsx Qsx Usx Nonlinear shear spring X-direction
<Axial Force>
Dz Nz U
< Multi-spring > (springs 11-15 in a wall panel)

C11D(a)	C11F(a)	C11U(a)	End A	Concrete Spring 11
C12D(a)	C12F(a)	C12U(a)	End A	Concrete Spring 12
C13D(a)	C13F(a)	C13U(a)	End A	Concrete Spring 13
C14D(a)	C14F(a)	C14U(a)	End A	Concrete Spring 14
C15D(a)	C15F(a)	C15U(a)	End A	Concrete Spring 15
S11D(a)	S11F(a)	S11U(a)	End A	Steel Spring 11
S12D(a)	S12F(a)	S12U(a)	End A	Steel Spring 12
S13D(a)	S13F(a)	S13U(a)	End A	Steel Spring 13
S14D(a)	S14F(a)	S14U(a)	End A	Steel Spring 14
S15D(a)	S15F(a)	S15U(a)	End A	Steel Spring 15
C11D(b)	C11F(b)	C11U(b)	End B	Concrete Spring 11
C12D(b)	C12F(b)	C12U(b)	End B	Concrete Spring 12
C13D(b)	C13F(b)	C13U(b)	End B	Concrete Spring 13
C14D(b)	C14F(b)	C14U(b)	End B	Concrete Spring 14
C15D(b)	C15F(b)	C15U(b)	End B	Concrete Spring 15
S11D(b)	S11F(b)	S11U(b)	End B	Steel Spring 11
S12D(b)	S12F(b)	S12U(b)	End B	Steel Spring 12
S13D(b)	S13F(b)	S13U(b)	End B	Steel Spring 13
S14D(b)	S14F(b)	S14U(b)	End B	Steel Spring 14
S15D(b)	S15F(b)	S15U(b)	End B	Steel Spring 15

در صورت که فنر عمودی باشد (In case of Vertical Spring)

< Axial Force >
Disp. Force. Ductility Factor
Dz Fz Uz

در صورت که جدا ساز پایه باشد In case of Base Isolator

< Shear Force and Axial Force>
Disp. Force. Ductility Factor
Dx Qx Ux X-direction (Shear)
Dy Qy Uy Y-direction (Shear)
Dv Fv Z-direction (Axial)

در صورت که دمپر و دیوارعنصر غیر سازه ای باشد In case of Damper and Nonstructural Wall

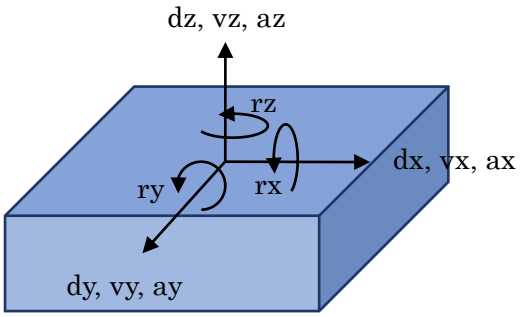
< Shear Force >
Disp. Force. Ductility Factor
Dx Qx Ux X-direction

[13] پاسخ و یا عملکرد طبقه (txt.1response_floor0)
در این فایل پاسخ و یا عملکرد مرکز ثقل طبقه صلب سه بعدی ذخیره می شود.

سلب و یا کف صلب سه بعدی در موارد زیر استفاده می شود:

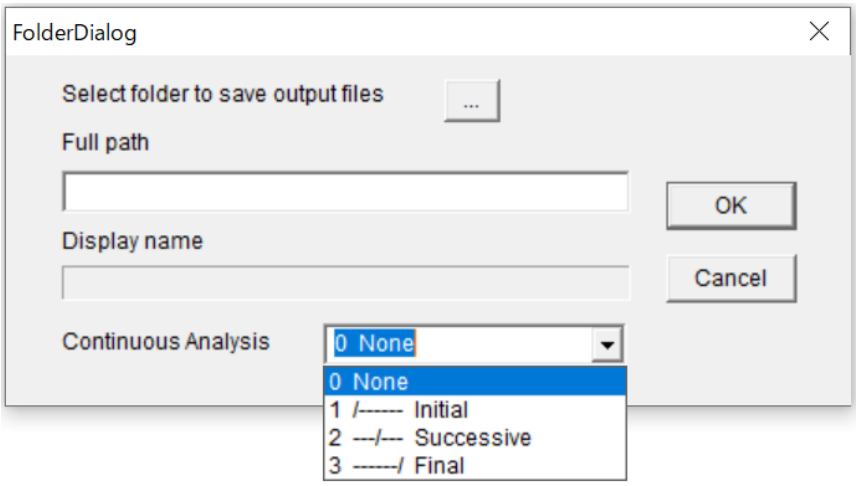
- در صورت استفاده از فنر زمینی، از منوی (Option > Member) باید گزینه (Sway and Rocking) در نظر گرفته شود، که به طور خودکار، کف فونداسیون به صورت سه بعدی صلب در نظر گرفته می شود.
- در صورت استفاده از 3D rigid باید آن را از منوی ("Member" > "Option") انتخاب نمائید.

	چرخش			سرعت			تعجیل و یا شتاب جابجایی		
	displacement			rotation			velocity			acceleration		
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)



۱۲. مراحل تحلیل دوامدار در استراتریدی (Continuous Analysis)

هنگامی که دکمه ذخیره ( ) را در تحلیل دینامیکی فشار می دهید، گزینه های ذیل ظاهر می شود.

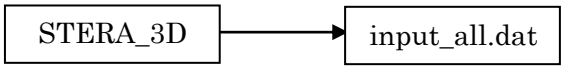


شرایط تحلیل دوامدار را از منو انتخاب کنید:

0 None: بدون تحلیل مستمر (حالت پیش فرض)

1 /------ Initial تحلیل اولیه (Initial analysis)

(بعد از تحلیل، وضعیت ساختمان را ذخیره نمائید)

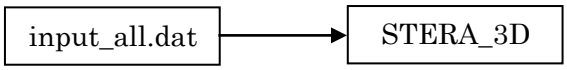


2 ---/--- Successive تحلیل متوالی (Successive analysis)

(حالت ساختمان قبلی را بخوانید، سپس آن را بعد از تحلیل ذخیره کنید)

3 ------/ Final تحلیل نهایی (Final analysis)

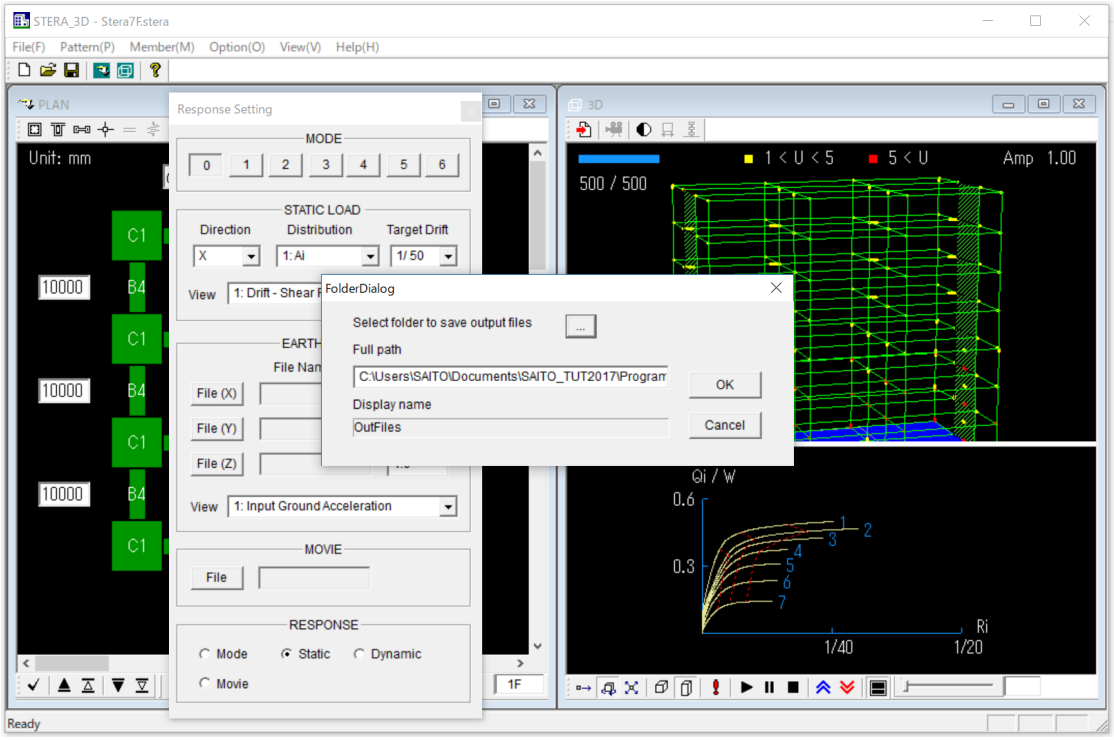
(حالت ساختمان را بخوانید)



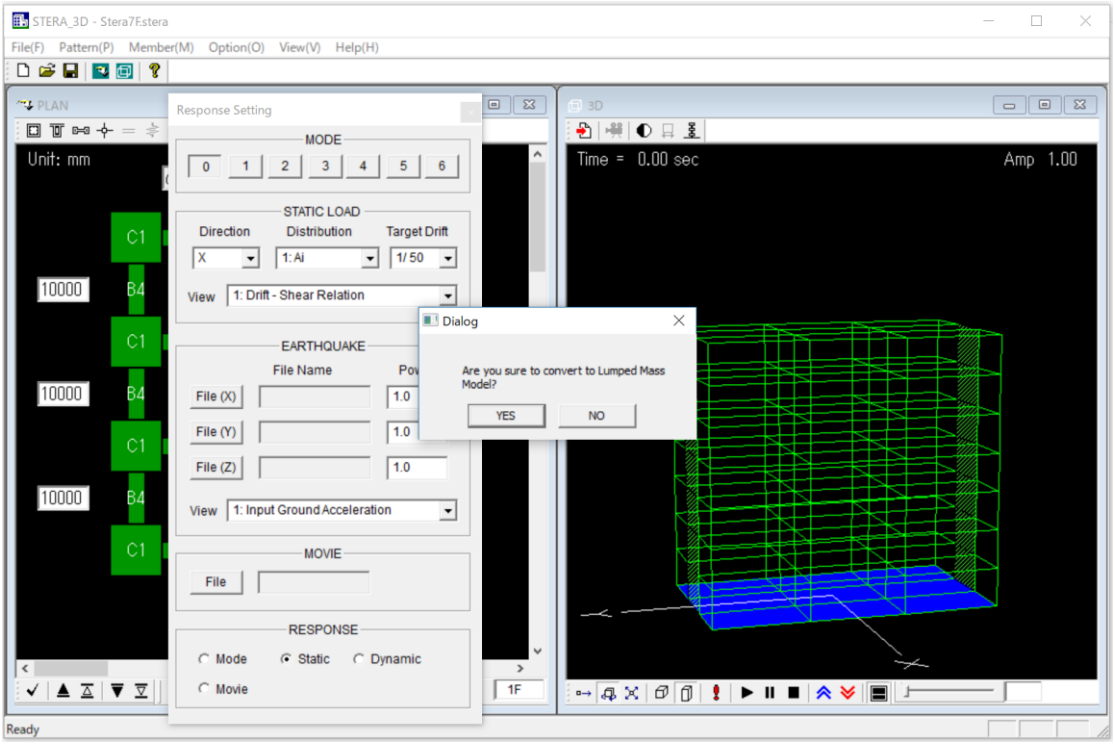
در تحلیل پیوسته و یا متوالی، توصیه می شود جهت ذخیره کردن فایل های خروجی در هر تحلیل، پوشه را تغییر دهید، زیرا همه فایل های خروجی (نتیجه تحلیل) درست ذخیره نخواهد شد.

۱۳ تولید خودکار مدل توده ای Automatic generation of Lumped Mass Model (LMM)

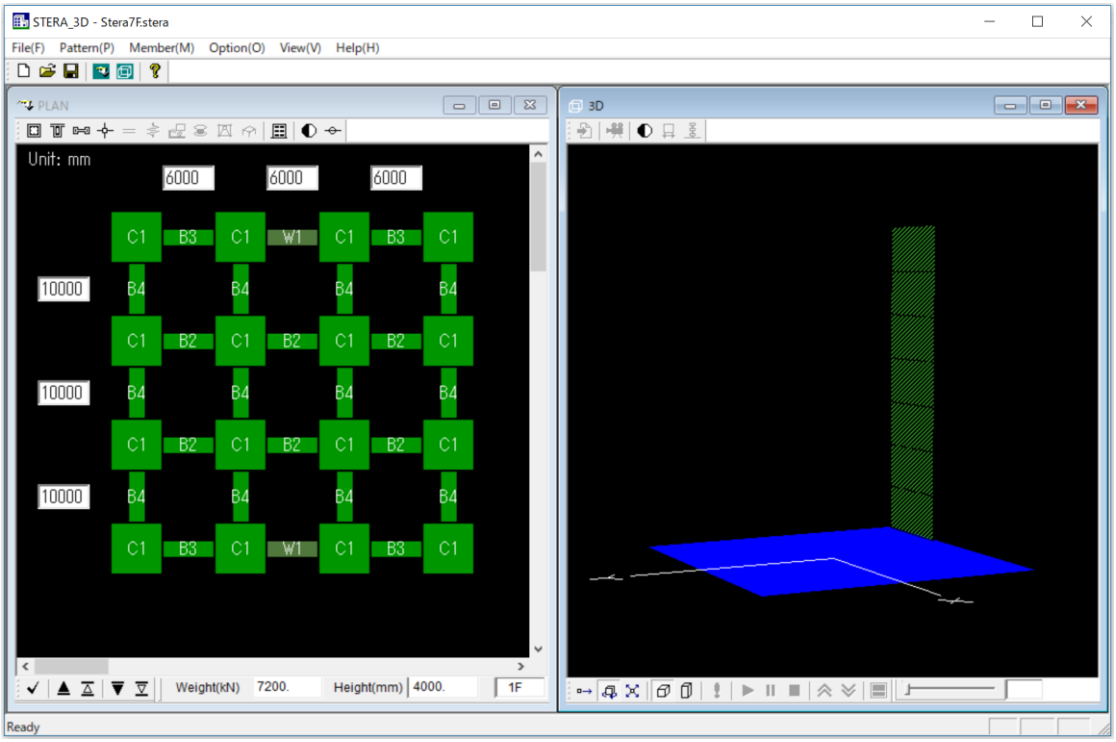
ذخیره کردن نتایج تحلیل پوش آور استاتیکی



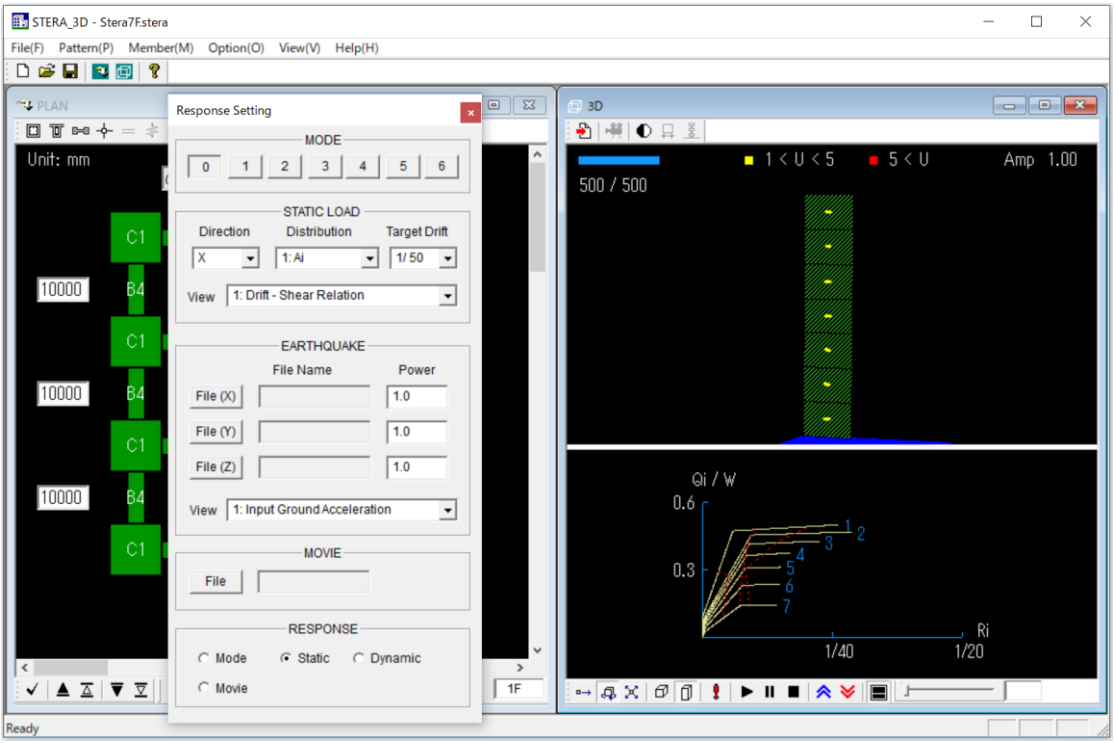
هنگامیکه روی نماد ( ) کلیک می‌کنید، پیامی برای تبدیل به مدل توده ای به صورتی که در شکل زیر مشاهده می نمائید، ظاهر می شود.



اگر پاسخ شما گزینه بله باشد، یک LMM معادل به طور خودکار ایجاد خواهد شد.

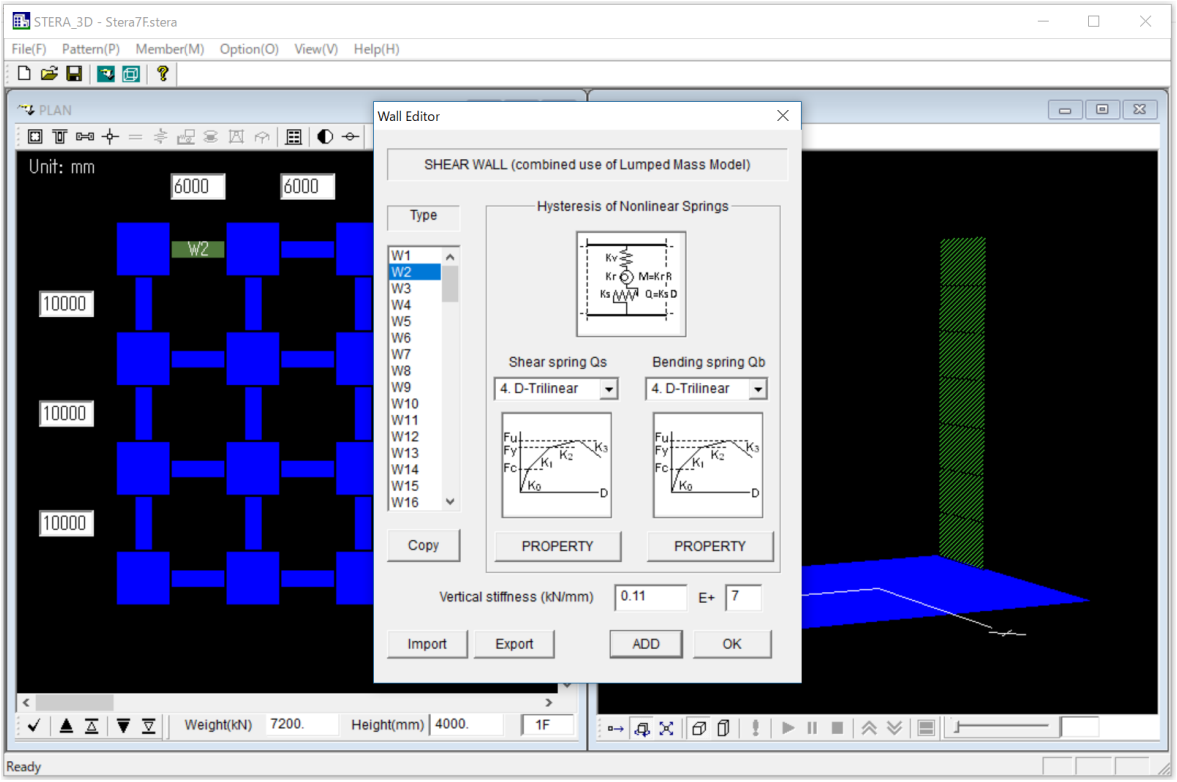


اگر تحلیل استاتیکی پوش آور را انجام دهید، خواهید دید که رابطه نیرو-تغییر شکل هر منزل از سازه به عنوان یک مدل هیستریسیس (پسماند) سه خطی مدل خواهد شد.

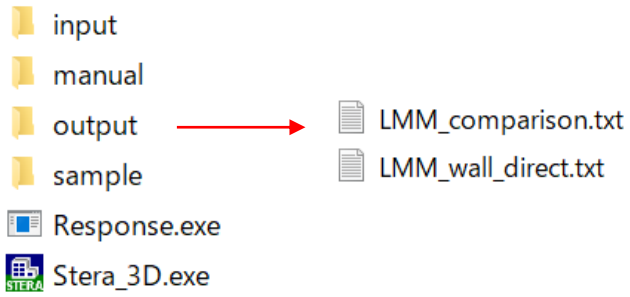


- مدل عنصر هر طبقه "دیوار با داده ورودی مستقیم" با فنرهای برشی و خمشی است. هیستریسیس و یا پسماند هر فنر به عنوان مدل سه خطی (tri-linear) غیر خطی مدل سازی می شود.

- نمامگذاری شماره نوع نوع منزل W2 برای منزل منزل اول، W3 برای منزل سوم و ..... غیره می باشد.
- در این قسمت آزادی محدود به طور خودکار به عنوان 2467 تنظیم می شود (فقط در جهت X).
- دال و یا سلب هر منزل به طور خودکار به عنوان سه بعدی صلب (3D Rigid) تنظیم می شود.

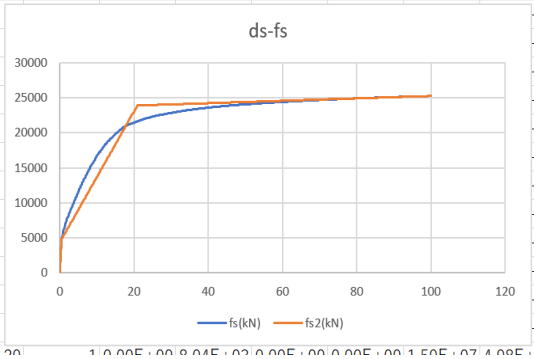


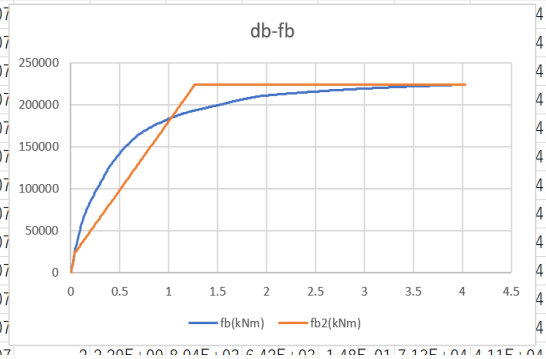
بعد از تحلیل این دو فایل "LMM_comparison.txt" و "LMM_wall_direct.txt" در پوشه خروجی (output) بصورت خودکار ایجاد می شوند.



فایل "LMM_comparison.txt" شامل داده های نیروی برشی طبقه و روابط جابجایی طبقه برای مدل فریم و یا قاب و همچنان برای LMM تحت تحلیل پوش آور استاتیکی است.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	kstep	F	ds(mm)	fs(kN)	fs2(kN)	db(rad)	fb(kNm)	fb2(kNm)	F	ds(mm)	fs(kN)	fs2(kN)	db(rad)	fb(kNm)	fb2(kNm)
2	0	1	0.00E+00	1.41E-12	0.00E+00	0.00E+00	4.32E-09	4.98E+07	2	1.18E-13	1.41E-12	1.24E-09	2.36E-13	2.02E-11	1.43E-07
3	1	1	0.00E+00	6.63E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+06	4.98E+07	2	6.27E-02	6.63E+02	6.58E+02	9.72E-03	5.88E+03	5.87E+03
4	2	1	0.00E+00	1.33E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.62E+06	4.98E+07	2	1.25E-01	1.33E+03	1.32E+03	1.94E-02	1.18E+04	1.17E+04
5	3	1	0.00E+00	1.98E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.91E+06	4.98E+07	2	1.88E-01	1.98E+03	1.97E+03	2.91E-02	1.76E+04	1.76E+04
6	4	1	0.00E+00	2.63E+03	0.00E+00	0.00E+00	5.18E+06	4.98E+07	2	2.50E-01	2.63E+03	2.63E+03	3.85E-02	2.33E+04	2.33E+04
7	5	1	0.00E+00	3.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	6.42E+06	4.98E+07	2	3.15E-01	3.25E+03	3.30E+03	4.81E-02	2.88E+04	2.48E+04
8	6	1	0.00E+00	3.81E+03	0.00E+00	0.00E+00	7.53E+06	4.98E+07	2	3.76E-01	3.81E+03	3.95E+03	5.71E-02	3.38E+04	2.63E+04
9	7	1	0.00E+00	4.33E+03	0.00E+00	0.00E+00	8.55E+06	4.98E+07	2	4.37E-01	4.33E+03	4.59E+03	6.57E-02	3.84E+04	2.77E+04



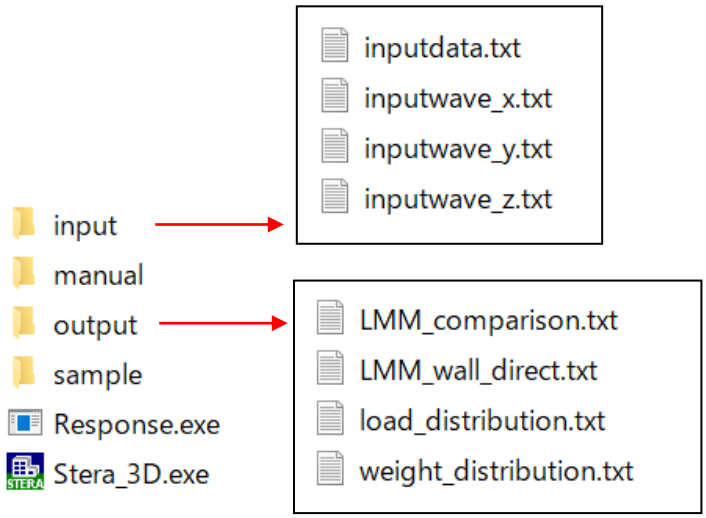


فایل "LMM_wall_direct.txt" شامل پارامترهای هیستریسیس و یا پسماند برای فنرهای برشی و خمشی مدل دیوار (داده ورودی مستقیم) است که در بخش 6.2 مشابه به فرمت "Data_wall_direct.txt" با دکمه [Export] توضیح داده شده است.

جهت دانستن جزئیات بیشتر و نحوه بدست آوردن اسکلت سه خطی معادل (equivalent tri-linear) به راهنمای تخنیکی STERA 3D مراجعه کنید.

۱۴. اجرای فرمان بد از تحلیل Command line execution

پس از ذخیره نتایج تحلیل همانطور که دربخش 10.2 توضیح داده شده است، فایل های متنی به طور خودکار در پوشه STERA_3D مطابق شکل زیر ایجاد می شوند:



به همین ترتیب

inputdata.txt داده های ورودی ساختمان

inputwave_x.txt داده های تعجیل و یا شتاب زمین در جهت x (افقی) (به 9.1 مراجعه کنید)

inputwave_y.txt داده های تعجیل و یا شتاب زمین در جهت y (افقی) (به 9.1 مراجعه کنید)

inputwave_z.txt داده های تعجیل و یا شتاب زمین در جهت z (عمودی) (به 9.1 مراجعه کنید)

همچنان

load_distribution.txt توزیع بار افقی در تحلیل استاتیکی (به 7.2 مراجعه کنید)

out_comparison.txt مقایسه Q-D بین فریم و LMM (به 11 مراجعه کنید)

out_parameter.txt پارامترهای Q-D برای LMM (نگاه کنید به 11)

weight_distribution.txt توزیع وزن در یک گره طبقه (به 7.1 مراجعه کنید)

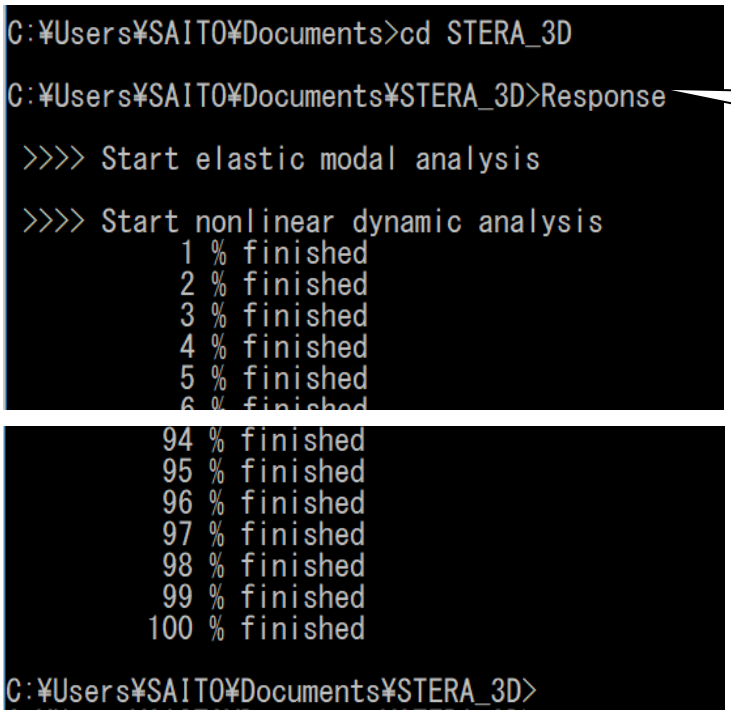
هنگامی که "Response.exe" را اجرا می کنید، تحلیل با استفاده از فایل های زیر در پوشه "input" به عنوان فایل ورودی شروع می شوند:

inputdata.txt
inputwave_x.txt
inputwave_y.txt
inputwave_z.txt

یعنی می توانید برنامه را با فرمان و یا دستور بدون استفاده از STERA_3D اجرا کنید.

از خط فرمان Command

From the command prompt,



اجرا کردن گزینه "Response.exe"

برای مثال، اجازه دهید یک فایل دسته ای (test.bat) بسازیم تا داده های شتاب زمین زلزله را جایگزین کنیم. به فایل های زیر توجه کنید.

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
```

اگر روی "test.bat" دوبار کلیک کنید، تحلیل جدید با استفاده از امواج ورودی جدید شروع می شود.