

بارگذاری

برای بارهای ثقلی جانبی (استاتیکی معادل)

type	Self weight	توضیحات	نام
Dead	۱	وزن اسکلت را با این حساب میکنیم	Dead
Live reduceable	۰	بارهای گسترده زنده سطحی	Live R
Dead	۰	بارهای گسترده سطحی و خطی با این وارد شود	Dead(۰)
Live	۰	بارهای گسترده خطی(جان پناه وبالکن)	live
Dead	۰	بار خطی دیوار پیرامونی(کل دیوار)	premiter
Dead	۰	بار دیوار پیرامونی(نصف از پائین نصف از بالا)	Q wall
Quake	۰	User coefficient	epx
Quake	۰	User coefficient	Epy
Quake	۰	User coefficient	enx
quake	۰	User coefficient	eny

$$A_j = \left(\frac{\Delta_{max}}{1.2 \times \Delta_{ave}} \right)^2$$

ظریب تشدید پیچش اتفاقی

Δ_{max} = جابه جایی ماکزیمم هر طبقه

Δ_{ave} = تغییر مکان متوسط طبقه یا تغییر مکان مرکز جرم

عددی که در ETABS وارد می شود برای هر طبقه = $A_j \times L \times 0.5$

L بعد ساختمان در جهت عمود بر زلزله (متر)

که در قسمت \leftarrow user define static load over ride و در جعبه گفتگوی ظاهر شده وارد میکنیم

مقدار ضریب k

$$T \leq 0.5 \rightarrow K=1$$

$$0.5 < T < 2.0 \rightarrow K = 0.5 + 0.75$$

$$T \geq 2.5 \rightarrow K=2$$

نحوه اعمال کردن بار نقطه ای به وسط تیر یا ستون

ASSIGN \rightarrow FRAME LINE LOAD \rightarrow POINT LOAD

نحوه اعمال کردن بار نقطه ای به گره هایی مثل سر ستون ها

ASSIGN \rightarrow JOINT POINT LOAD

مواردی که قبل از تحلیل باید چک شوند

۱- RIGID ZONE کف بسته باشد

روی کف و تیر، کلیک راست کنید

۲- RIGID DIAPHRAGM دیافراگم

در قسمت SET BUILDING VIEW OPTION تیک DIAPHRAGM EXTENT را می زنیم

۳- END RELEASE مفصلی بودن

در قسمت SET BUILDING VIEW OPTION گزینه END RELEASE را می زنیم

۴- LOAD CHECK

AREA LOADS, POINT LOAD, FRAME LINE \rightarrow 3D گزینه های \rightarrow DISPLAY \rightarrow SHOW LOAD

LOAD را چک می کنیم.

۵- RESTRAINING

روی نقاط تکیه گاه ها کلیک راست می کنیم و با توجه به نوع سیستم مهار بندی گزینه های مربوطه را اعمال می کنیم.

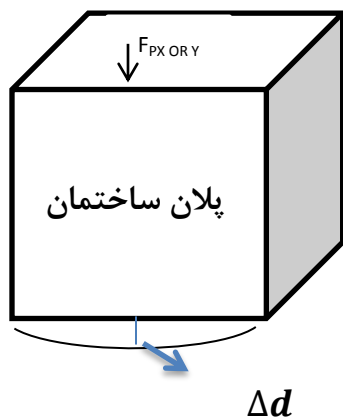
ساخت مقطع در SD SECTION

زمانی که نمیخواهیم از مقاطع اشتال استفاده کنیم و مثلاً برای ساخت مقطع دویل از ADD STEEL SECTION سپس SECTION DESIGNER و مقطع آن را می‌سازیم.

TEE برای ساخت مقطع سپری

CIRCLE دایره‌ای، CHANEL ناودانی، ANGLE نبشی، PIPE لوله، STEEL JOIST تیرچه فولادی و... .

در زمان استفاده از SD SECTION می‌بایست کلیه مقاطع خود را با SD SECTION بسازیم و گرنه برخی از مقاطع طراحی نمی‌شوند.



مفهوم دیافراگم صلب

$$F_{PX OR Y} = \frac{\varepsilon F_j}{\varepsilon W_j} \times W_i$$

εF_j = نیروی زلزله بر طبقه در جهت X یا Y

εW_j = وزن موثر سازه در طبقات در زلزله

همچنین داریم $0.35 AIW_i \leq F_{PX OR Y} \leq 0.7 AIW_i$

$$\frac{\Delta d}{\Delta_{si} - \Delta_{si-1}} \leq \frac{1}{2}$$

= این همان دیررفت طبقه می‌باشد. $\Delta_{si} - \Delta_{si-1}$

در صورتی که مقدار فوق برقرار باشد دیافراگم صلب می‌باشد.

ترکیب بارها

برای آئین نامه AISC

$$D+L\pm E \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} D+L\pm EX \text{ چهار حالت} \\ D+L\pm EY \text{ چهار حالت} \end{array} \right.$$

D+L

D±E

برای آئین نامه UBC97

D+L

$$0.75 \times (D + L \pm E)$$

$$0.75 \times (D \pm E)$$

برای طراحی تیرهای بالکن ترکیب بارهای ویژه در نظر گرفته شود

$$F_v = 1/4 A I W_p$$

F_v = مولفه ی عمودی نیروی زلزله

A = شتاب لرزه ای

I = ظریب اهمیت

W_p = وزن سطح بار گیر

ترکیب بارهای آن شامل

$$D+L\pm(E_x\pm 0/3E_y\pm 0/3F_v)$$

$$D+L\pm(E_y\pm 0/3E_x\pm 0/3F_v)$$

$$D \pm (E_x\pm 0/3E_y\pm 0/3F_v)$$

$$D \pm (E_Y \pm 0/3E_X \pm 0/3F_V)$$

$$D+L \pm (F_{V \pm 0}/3E_X)$$

$$D+L \pm (F_{V \pm 0}/3E_Y)$$

$$D \pm (F_{V \pm 0}/3E_X)$$

$$D \pm (F_{V \pm 0}/3E_Y)$$

کنترل $P\Delta$ تغییر مکان واژگونی

$P\Delta$

از منوی DISPLAY ← SHOW TABLE ← BUILDING OUTPUT ← SHER STORY ترکیب بار COMBO-P را انتخاب می کنیم.

اطلاعات خروجی جدول OUTPUT را در Excel کپی می کنیم. ونیروی برشی طبقات را بر می داریم

این روش برای epy نیز تکرار شود

حال خروجی در قسمت show table ← displacement ← displacement data ← diagram of displacement cm

سپس ترکیب بار epX را از جدول انتخاب می کنیم و در excel در ستون UX کپی می کنیم.

سپس اعداد طبقه بالا را از طبقات طبقه پایین کم می کنیم و $U'X$ می نامیم

مراحل فوق را برای EPY نیز انجام می دهیم و مقادیر $U'X, U'Y, VY, VX, P$ و h را وارد جدول می کنیم.

ارتفاعات طبقات از STORY DATA ← TABEL استخراج می کنیم و با فرمول شاخص پایداری مقدار آن را چک می کنیم.

$$\theta_i = \frac{P \times U'_x}{V_x \times H}$$

$$\theta_i = \frac{P \times U'_y}{V_y \times H}$$

حداکثر مقدار قدرمطلق مقادیر فوق باید از ۰/۱ کوچکتر شود تا جواب دهد. اما اگر از ۰/۱ بزرگتر شد برمی گردیم و تیک قسمت آنالیز آن را می زنیم.

تغییر مکان

$$\Delta_m = 0.7R \times \Delta_w$$

تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح طبقه Δ_m

تغییر مکان جانبی نسبی طرح طبقه Δ_w

ضریب رفتار سازه R

این مقدار باید از $0.25H$ کوچکتر شود اما در صورتی که در هر یک از جهات جواب نداد میتوان بار زلزله را تقلیل داد (افزایش زمان تناوب سازه)

حتی اگر T تحلیلی از $1/25H$ بزرگتر شود می توان از T تحلیلی فقط برای تغییر مکان استفاده کرد.

$$T_{\text{تحلیلی}} = 2\pi \sqrt{\frac{\varepsilon W_i \delta_i^2}{g \varepsilon F_i \delta_i}}$$

در ادامه $Q \text{ WALL} \leftarrow \text{MASS} \leftarrow \text{DFINE LOAD COMB}$ افزوده می شود. نیروهای برشی V_y را برداشته و اختلاف همه ی ستون های پایینی از ستون های بالایی را با نام F_y می کنیم. برای این حالت نیز مثل حالت قبل عمل میکنیم

نهایتا نیروهای بدست آمده را در قسمت $\text{USER LOAD} \leftarrow \text{STATIC LOAD CASE} \leftarrow \text{DEFINE}$ و $\text{MODIFY LATERAL LOAD} \leftarrow \text{MODIFY}$ واعداد بدست آمده را کپی کرده و APPLY AT CENTER

OF MASS خروج از مرکزیت ۰/۵ برای حالت مثبت با EPY و حالت منفی ENY اعمال می کنیم و مجدداً RUN می گیریم و در قسمت TABLE CM DISPLACEMENT و مجدداً مقدار دیررفت واقعی را از رابطه $\Delta_m = 0/7R \times \Delta_W$ محاسبه کرده و با ۰/۰۲۵ چک می کنیم.

واژگونی

DISPLAY ← SHOW TABLE ← BUILDING OUTOUT ← TABLE STORY SHEARS و همان

دستورات قبل برای P, V تکرار شود

برای بازوی قائم از منوی DISPLAY ← SHOW TABLE ← CENTER MASS RIGIDITY مقادیر

X_{cm} و Y_{cm}

را با توجه به بعد ساختمان در excel اصلاح میکنیم

و بازوی واژگونی را از elevation استخراج میکنیم

و در صورتیکه رابطه ی زیر ارضا نشود مشکل واژگونی نداریم

$$\frac{\text{ممان مقاوم بازوی } p \times}{\text{ممان محرک بازوی } v \times} > 1.75$$

روش اعمال کردن ترکیب بارهای ۱۰۰-۳۰

۱- ترکیب بار می سازیم: ENX, ENY, NPY, EPX

۲- از منوی DESIGN ← SELECT DESIGN COMBO ترکیبات بار فوق انتخاب شود

۳- طراحی با این ترکیب بارها

۴- خروجی میگیریم TABLE ← STEEL COULUMNS ← STEEL STRESS CHECK OUTPUT
AISC و ASD۸۹ انتخاب شوند.

۵- از جدول ظاهر شده EDIT ← COPY ENTIRE TABLE و ستون Pratio را که $\frac{f_a}{F_a}$ می باشد در excel کپی می کنیم.

۶- save as به نام ۱۰۰-۳۰ می گیریم

۷- combo های ۱۰۰-۳۰ ساخته شوند

$$D+L\pm(EP_x\pm 0/3P_y)$$

$$D+L\pm(EN_y\pm 0/3EN_x)$$

$$D \pm(EP_x\pm 0/3EP_y)$$

$$D \pm(EN_y\pm 0/3EN_x)$$

که هر یک از چهار حالت فوق خود ۸ حالت می باشد: (مساوی با ۳۲ حالت) +۱۷ ترکیب بار اصلی = ۵۹ حالت

۸- فقط ستون هایی که $\frac{f_a}{F_a}$ آنها بزرگتر از ۰/۲ باشد طراحی می شود. برای این ستون ها START DESIGN ←
CHECK CAPACITY

روش کنترل برای قاب های ترکیبی (۰/۲۵)

۱- SAVE AS به نام ۱۰۰-۲۵ می گیریم

۲- در قسمت STATIC LOAD CASE رادر EX, EY MODIFY LATERAL LOADS, ضریب C را در ۰/۲۵ ضرب می کنیم.

۳- SELECT DESIGN COMBO ۱۷ ترکیب بار عادی را انتخاب می کنیم.

۴- حذف بادبندها

DELETE ← BRACES ← BY LINE OBJECT TYPE ← SELECT

۵- مانند حالت ۱۰۰-۳۰ $\frac{f_a}{F_a}$ بزرگتر از ۰/۴ را انتخاب می کنیم.

۶- سپس طراحی برای ترکیب بار تشدید یافته را انجام می دهیم. برای ستون های مرحله فوق انجام می دهیم.

۷- کنترل ظرفیت ستون از DISPLAY ← SHOW TABLE ← DESIGN DATA ← STEEK
COLUMNS OUTPUT STRESS Pratio کوچکتر از ۱ باشد.

نکته: برای طراحی صفحه زیر ستون اگر ستون مربوط به آن جزو ۱۰۰-۳۰ است base plate هم برای ۱۰۰-
۳۰ طراحی شود.

نحوه خروجی گرفتن از etabs برای safe

از منوی file ← export ← save story as safe که یک فایل با فرمت fzk ذخیره می شود.

تحلیل طیفی

DEFINE ← RESPONSE ← SPECTRUM FUNCTION ساخت تحلیل طیفی

DEFINE ← RESPONSE SPECTRUM CASES ← SPEC X ← U₁ ← FUNCTION ←

SCALE FACTOR (با استفاده از انجام تحلیل استاتیکی اولیه اصلاح گردد)

سوالات:

۱- ترکیب بارهای مورد استفاده در طراحی سازه با نام آیین نامه بنویسید؟

۲- نحوه تعریف در etabs

۳- نحوه رعایت نکات شکل پذیری در مبحث ۱۰ در etabs را شرح دهید

۴- روش کنترل قاب های ترکیبی دوگانه (۲۵٪)

۵- روش اختصاص نکات طراحی به اعضا در طراحی با etabs

۶- مراحل تحلیل اولیه و ثانویه سازه را شرح دهید؟

۷- روش کنترل تحلیل را شرح دهید ($\pi\Delta$ واژگونی تغییر مکان)

۸- روش انجام تحلیل طیفی

۹- چرا سازه وپی را از هم جدا طراحی می کنند؟

۱۰- نحوه در نظر گرفتن ترکیب بار ۱۰۰-۳۰ را شرح دهید؟