سازه های فولادی پیشرفته

طراحی سازه فولادی ۵ طبقه

به روش آیین نامه ۲۸۰۰

و پوش آور

Ali Salehi
Structural Engineer and Programmer

فهرست مطالب:

۱- طراحی براساس روش استاتیکی معادل آیین نامه ۲۸۰۰

مشخصات پروژه

ترکیبات بارگذاری

بار زلزله

محاسبه ضریب برش پایه

کنترل تغییر مکان جانبی

کنترل واژگونی سازه

مقاطع بکاررفته

کنترل نسبت تنش های اعضاء سازه

کنترل نسبت تنش برشی های اعضاء سازه

کنترل مقاطع فشرده لرزه ای برای تیرها

کنترل مقاطع فشرده لرزه ای برای ستون ها

طراحی اتصالات

طراحی اتصال تیر سقف مرکب به تیر اصلی سازه

طراحی اتصال گیردار تیر به ستون

طراحی بیس پلیت

طراحی سقف مرکب و کنترل های مربوطه

۲- تحلیل استاتیکی غیر خطی(Pushover)

معرفی و اصلاح مشخصات مصالح

معرفی مفصل پلاستیک خودکار تیرها

معرفی مفصل پلاستیک ستون ها

پارامتر های مدل سازی

معیارهای پذیرش

مختصات نقاط منحنی تغییر شکل

معرفی مفصل پلاستیک

تعیین ضریب برش پایه و تغییر مکان هدف

معرفی تابع ضریب بازتاب به نرم افزار

تنظیم ضوابط آیین نامهFEMA356

کنترل و اصلاح مفاصل پلاستیک ستون ها پس از تحلیل

نمودار نیرو- جابجایی بام

کنترل معیار پذیرش اعضاء پس از تحلیل نهایی

۳- ۱- طراحی اولیه قاب مجهز به مهاربند EBF

محاسبه ضریب برش پایه

کنترل تغییر مکان جانبی

کنترل واژگونی سازه
مقاطع بکار رفته
کنترل نسبت تنش اعضاء
کنترل نسبت تنش برشی اعضاء
کنترل مقاطع فشرده لرزه ای تیرها
کنترل مقاطع فشرده لرزه ای ستون ها
کنترل مقاطع فشرده لرزه ای مهاربندها

۲-۳- طراحی دستی تیر پیوند
کنترل مقاطع فشرده لرزه ای تیر پیوند
تعیین طول تیر پیوند
کنترل مقومت برشی تیر پیوند
کنترل دوران تیر پیوند
اتصال تیر پیوند به اعضاء مجاور
تعیین مشخصات سخت کننده های انتهایی تیر پیوند
تعیین مشخصات سخت کننده های میانی تیر پیوند
تعیین فاصله بین سخت کننده های میانی تیر پیوند
طرح جوش اتصال سخت کننده به جان
طرح جوش اتصال سخت کننده به بال
طراحی مهارجانبی تیر پیوند
کنترل طول تیر پیوند بدون مهارجانبی
۳-۳- طراحی تیر خارج از تیر پیوند
کنترل ظرفیت فشاری
کنترل ظرفیت خمشی
کنترل ظرفیت برشی
۴-۳- طراحی اعضای قطری مهاربند و اتصالات آنها
کنترل لاغری اعضای قطری
کنترل ضوابط فشرده لرزه ای
کنترل ظرفیت خمشی مهاربند
طراحی فواصل بین لقمه ها
طراحی اتصال مهاربند به تیرستون
طراحی اتصال مهاربند به تیر
۴- منابع

۱- طراحی براساس روش استاتیکی معادل آیین نامه ۲۸۰۰

مشخصات پروژه:

ساختمان ۵ طبقه دارای ۳ دهانه ۵ متری در جهت x ۲ دهانه ۵ متری در جهت y ، ارتفاع طبقه همکف ۳ متر و سایر طبقات ۳/۱۶ متر می باشد. ساختمان با کاربری مسکونی دارای سیستم قاب خمشی فولادی با شکل پذیری متوسط.محل احداث بندرانزلی با گروه خاک IV ، پوشش سقف طبقات کامپوزیت بدون شمع بندی مشخصات مصالح فولادی به شرح جدول زیر می باشد.

تنش تسلیم، f_y	$2400\,kg/cm^2$
تنش تسلیم مورد انتظار، f_y	$2640\,kg/cm^2$
تنش گسیختگی، f_u	$3700\,kg/cm^2$
تنش گسیختگی مورد انتظار، f_u	$4070\,kg/cm^2$

جرم واحد حجم، M	$800\,kg/m^3$
وزن واحد حجم، W	$7850\,kg/m^3$
مدول ارتجاعی، E_s	$2.1\times10^6\,kg/cm^2$
ضریب پوآسون، ν	0.30

بار مرده ۶۰۰، بار زنده ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و بار دیوارهای پیرامونی ۷۵۰ کیلوگرم بر متر مربع در نظر گرفته شده است.

ترکیبات بارگذاری:

با اعمال ضریب تشدید بار آیین نامه ۲۸۰۰

TABLE: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
Text	Text	Unitless	Text
DEAD	DEAD	1	
EX	QUAKE	0	USER COEFF
EY	QUAKE	0	USER COEFF
LIVE	LIVE	0	
MASS	OTHER	0	

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB2			Linear Static	LIVE	1
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB3			Linear Static	EX	2.1
COMB3			Linear Static	LIVE	0.75
COMB4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB4			Linear Static	EX	-2.1
COMB4			Linear Static	LIVE	0.75
COMB5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB5			Linear Static	EY	-2.1
COMB5			Linear Static	LIVE	0.75
COMB6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75

COMB6			Linear Static	EY	2.1
COMB6			Linear Static	LIVE	0.75
COMB7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB7			Linear Static	EY	2.1
COMB8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB8			Linear Static	EY	-2.1
COMB9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB9			Linear Static	EX	-2.1
COMB10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.75
COMB10			Linear Static	EX	2.1

بار زلزله طبق آیین نامه ۲۸۰۰:

۱- با توجه به بند ۲-۲-۲ آیین نامه ۲۸۰۰(ارتفاع سازه ۱۵/۶۴ متر کوچکتر از ۱۸ متر- سازه دارای پلان و شکل منظم- دارای ارتفاع کمتر از ۵۰ متر می باشد) می توان سازه تحلیل استاتیکی نمود .

۲- طبق بند ۲-۳-۱۰-۴ آیین نامه با توجه به تعداد طبقات کمتر از ۵، می توان سازه را در مقابل لنگر پیچشی محاسبه نکرد.

۳- طبق بند ۲-۱۱ آیین نامه اجزای سازه ای که جزئی از سیستم مقاوم سازه ای جانبی نیستند ولی از طریق دیافراگم با سیستم مقاوم سازه ای جانبی مرتبط هستند باید برای آثار ناشی از تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح طبقه محاسبه شوند.

۴- طبق بند ۲-۱۲-۱ و ۲ آیین نامه و باتوجه به اهمیت ساختمان(متوسط) و تعداد طبقات کمتر از ۸، کنترل موارد مندرج درخصوص قطعات الحاقی سازه، ضروری نمی باشد.

محاسبه ضریب برش پایه:

در جهت x و y										
Story no.	Soil	T_0	T_s	S	$T=0.08H^{0.75}$	B	I	A	R	C
5	IV	0.15	1	1.75	0.63	2.75	1	0.30	7	0.118

TABLE: Auto Seismic - User Coefficient

LoadPat	Dir	PercentEcc	EccOverride	UserZ	MaxZ	MinZ	C	K	WeightUsed	BaseShear
Text	Text	Unitless	Yes/No	Yes/No	m	m	Unitless	Unitless	Tonf	Tonf
EX	X	0	No	Yes	15.64	0	0.118	1	723.5526	85.3792
EY	Y	0	No	Yes	15.64	0	0.118	1	723.5526	85.3792

