



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



بررسی تاثیر جداساز لاستیکی-سربی بر کاهش اثرات طبقه نرم سازه

علی صادقی نیا^۱، هاشم شریعتمدار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیکی مولف رابط: shariatmadar@um.ac.ir

خلاصه

امروزه در طرح های معماری بسیاری از ساختمان های مدرن به منظور زیباسازی و افزایش کارایی، نه تنها از به کارگیری دیوارهای برشی و مهاربندها در طبقات پایینی جلوگیری شده، بلکه در برخی مواقع ارتفاع این طبقات نسبت به طبقات دیگر، بیشتر در نظر گرفته می شود که این موضوع سبب ایجاد طبقه نرم خواهد شد. در این مقاله یک سازه معیار ۱۱ طبقه در نرم افزار MATLAB مدل سازی شده و تحت چهار زلزله الاسترو، طبس، کوبه و نورث ریج تحلیل شده است. در ابتدا اثرات کاهش سختی جانبی طبقه اول بر تغییر مکان های طبقات بررسی شده و سپس سازه در حالت مجهز به سیستم جداساز لاستیکی-سربی، برای مقادیر مختلف سختی طبقه اول تحلیل شده است. مشاهده شد که در حالت جداسازی شده در مقایسه با پایه ثابت، کاهش سختی طبقه اول تاثیر بسیار کمی بر تغییر مکان های سایر طبقات داشته، به طوری که درصد اختلاف حداکثر تغییر مکان طبقه اول سازه جداسازی شده با سختی معادل با ۳۰٪ سختی اولیه، نسبت به حالتی که سختی طبقه اول بدون تغییر است، کمتر از ۱٪ می باشد.

کلمات کلیدی: اثرات طبقه نرم، تغییر مکان طبقات، جداساز لاستیکی-سربی

۱. مقدمه

با گسترش روز افزون سازه های بلند مرتبه در شهرها و انجام ملاحظات معماری و زیباسازی آنها، به وجود آمدن هرگونه نامنظمی در این گونه سازه ها به طور معمول امری اجتناب ناپذیر می باشد. از طرفی پژوهش های انجام گرفته درباره عملکرد ساختمان ها در زلزله های گذشته بیانگر این است که ساختمان های نامتقارن نسبت به ساختمان های متقارن آسیب پذیرتر بوده و ممکن است در حین زلزله دچار آسیب های شدیدتری شوند. حذف دیوارهای پرکننده یا برشی یا مهاربندها در طبقه همکف و یا افزایش ارتفاع این طبقه باعث به وجود آمدن نامنظمی در ارتفاع و ایجاد طبقه نرم، افزایش تغییر مکان طبقات و در نهایت ناپایداری سازه خواهد شد. به همین منظور، پیدا کردن راه حلی مناسب که پاسخگوی تمامی نیازهای معماری باشد، امری ضروری است.

سیستم های کنترل غیرفعال از نخستین سیستم هایی می باشد که برای کاهش ارتعاش در ساختمان ها پیشنهاد شده است و جداسازی پایه در این گروه قرار می گیرد. در این سیستم با کاهش شتاب افقی وارده به سازه و کاهش فرکانس اصلی سازه، انرژی زلزله مستهلک شده و صدمات وارده به حداقل می رسد. در تحقیق انجام گرفته توسط انجمن سازه های جداسازی شده ژاپن در سال ۲۰۱۲ و پس از وقوع زلزله توهو-کو-اکی^۱، با بررسی ۳۲۷ سازه جداسازی شده، مشخص شد که در این ساختمان ها آسیبی به روسازه وارد نشده و اجزای غیرسازه ای تقریباً سالم ماندند [۱].

در تحقیقات انجام گرفته در زمینه سیستم های جداسازی مشخص شده است که روسازه در این سیستم ها تقریباً مشابه با یک جسم صلب رفتار می کند و همچنین با افزایش سختی ثانویه جداساز، جابجایی طبقات در زلزله های دور از گسل تقریباً بدون تغییر باقی می ماند اما در زلزله های نزدیک گسل افزایش می یابد. در پژوهش های صورت گرفته در مورد پدیده طبقه نرم در سازه ها، مشاهده شده است که از عوامل اصلی وقوع این پدیده،

¹. Japan Society of Seismic Isolation

². Tohoku-Oki