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

بررسی منحنی شکنندگی قاب های سه و پنج طبقه فولادی مجهز به مهاربند برون محور با تیر پیوند از مصالح آلیاژ حافظه دار شکلی و مصالح فولاد معمولی

رضا خطی، سیدقاسم جلالی

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران – سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

Reza.khatti.72@Gmail.com

خلاصه

استفاده از مهاربندهای برون محور به منظور بهبود عملکرد لرزه ای قاب های فولادی و همچنین کاهش محدودیت در معماری سازه ها برای در نظر گرفتن بازشوها مورد توجه می باشد. تاثیر جنس مصالح تیر پیوند بر منحنی شکنندگی قاب‌های فولادی دارای مهاربند برون محور با تیر پیوند از مصالح آلیاژ حافظه‌دار (SMA) با احتساب اندرکنش خاک و سازه بر خاک نوع III بررسی شده است. بدین منظور سه قاب فولادی ۳ و ۵ طبقه در نرم افزار OpenSees مدلسازی و با زلزله های واقعی تحلیل شدند. منحنی شکنندگی با استفاده از یک توزیع نرمال احتمال خرابی در چهار سطح خرابی مطابق دستور العمل HAZUS تحت هر شتاب (Sa) ترسیم شدند. نتایج بدست آمده نشان داد در قاب های ۳ و ۵ طبقه لحاظ کردن اثر اندرکنش خاک و سازه، پریود مدل‌ها را افزایش داده و در نتیجه ، باعث افزایش احتمال خرابی شده است؛ همچنین در همان مدل ها با به کار بردن تیر پیوند از مصالح SMA از جنس Ni-Ti پریود مدل‌ها بیشتر افزایش یافته و احتمال خرابی نیز عموما بیشتر افزایش پیدا می کند، که دلیل این مهم پایین‌تر بودن مدول الاستیسیته SMA نسبت به مدول الاستیسیته فولاد معمولی($\frac{E_{steel}}{E_{sma}} \approx 4.421$) و نیز بخاطر عدم تعیین دریفت های مجاز در دستورالعمل HAZUS در صورت به کاربردن مصالح SMA در تیر پیوند می باشد . مصالح SMA از جنس Ni-Ti در صورت لحاظ شدن اثر اندرکنش خاک و سازه در سطح خرابی زیاد (Extensive) در مدل های ۳ ، ۵ طبقه در شتاب طیفی ۰٫۸۲۵به ترتیب باعث ، افزایش ۰٫۲۶ درصدی احتمال خرابی ، افزایش ۱۵٫۰۸ درصدی احتمال خرابی و افزایش ۱۱٫۲۱ درصدی احتمال خرابی مدل ها شده است. با توجه به نسبت $\frac{E_{steel}}{E_{sma}}$ و اینکه ابعاد مقطع تیر پیوند با تغییر جنس مصالح تیر پیوند ، تغییر داده نشد و با توجه به کم بودن میزان تغییرات احتمال خرابی در مقایسه های انجام شده، مشاهده شد استفاده از SMA از جنس Ni-Ti در تیر پیوند عملکرد مناسبی را در قبال خرابی در سطح زیاد برای مدل ها نشان داده است.

کلمات کلیدی: منحنی شکنندگی ، قاب فولادی مهاربندی ، مهاربند برون محور ، تیر پیوند ، مصالح آلیاژ حافظه دار شکلی .

۱. مقدمه

مقاوم سازی سازه ها در برابر زلزله را می توان از جمله اقدامات مهم و بسیار موثر در کاهش هزینه ها و تلفات ناشی از زلزله در نظر گرفت [۱]. برای مقاوم سازی سازه ها ابتدا باید رفتار لرزه ای سازه ها در هنگام زلزله بررسی شده و پس از انتخاب روش مناسب، مقاوم سازی آنها صورت گیرد [۲]. قبل از اینکه به مقاوم سازی سازه ها پرداخته شود باید تعیین کنیم که سازه ها در چه سطح از خطر و به صورت کمی با چه شدتی دچار آسیب می شوند [۸، ۵،۴]. برای تعیین آسیب پذیری سازه ها روش های گوناگونی وجود دارد که در آیین نامه های مختلف با توجه به نوع سازه و ارتفاع آن و همچنین منطقه لرزه خیزی سطوحی را برای تعیین خطر آسیب پذیری پیشنهاد می کنند که با استفاده از آنها تعیین می‌کنند که سازه در مقابل زلزله تا چه میزانی آسیب پذیر است [۹، ۱۰].

یکی از ابزارهای کلیدی در ارزیابی آسیب پذیری لرزه‌ای سازه ها،توابع شکنندگی است که احتمال فراگذشت آسیب سازه از یک سطح آسیب مشخص را برای چندین سطح خطر از جنبش های لرزه ای زمین بیان می کند [۱۵].