دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام
تبریز – دانشگاه تبریز
۱۳۹۸

بررسی طول بهینه آلیاژ حافظه دار شکلی استفاده شده در مهاربندهای ضربدری فولادی

پریسا تدین*، نرگس عیسی زاده
۱-کارشناس ارشد مهندسی عمران-سازه، موسسه آموزش عالی سراج
۲-استادیار دانشکده مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی سراج

چکیده

طراحی ایمن ساختمان ها در برابر زلزله یکی از پرحاشیه ترین زمینه های مطرح در مهندسی عمران می باشد. یکی از شیوه های جدید کنترل سازه ها در برابر زلزله استفاده از سیستم های هوشمند است که به طور خودکار قابلیت انطباق رفتار سازه در پاسخ به بارگذاری غیر مترقبه را دارا می باشند . دسته مهم و معروفی از مواد هوشمند فلزهائی هستند که به آلیاژهای حافظه دارشکلی معروفند(Shape Memory Alloy) که با نام اختصاری SMA نشان داده می شود. یکی از مهمترین کاربردهای آلیاژهای حافظه دار شکلی در مهندسی سازه، استفاده از این مواد به صورت مهاربند در سازه هاست، چرا که به دلیل دارا بودن خصوصیات منحصر به فرد خود از قبیل خاصیت فوق ارتجاعی و خاصیت حافظه شکلی، قابلیت بازگردانندگی سازه به حالت اولیه و قابلیت استهلاک انرژی بالا را فراهم می کنند. در این پایان نامه مهاربند هایی ترکیبی از جنس فولاد و آلیاژهای حافظه دار شکلی مورد بررسی قرار گرفته تا هم از لحاظ اقتصادی قابل توجیه باشند و هـم از لحـاظ عملکـرد لرزه ای، رفتار قابل قبولی را داشته باشند و با بررسی ۳۹ مدل ساختمانی طول و قطر بهینه آلیاژ از لحاظ عملکرد لرزه ای مورد بررسی قرار گرفته است. برای این کار، قاب ساختمانی خمشی دوگانه فولادی با مهاربند X در ۳ طبقه متفاوت ۳ و ۹ و ۱۵ که در هر قاب، میزان مصرف طولی آلیاژ حافظه دار در مهاربند فولادی به ترتیب صفر ، ۲۰ ، ۵۰ ،۸۰ ، ۱۰۰ درصد و به قطر ۹ سانتی متر می باشد. برای انجام تحلیل ها از تحلیل دینامیکی غیرخطی استفاده شده است که تحت زلزله ال سنترو مقیاس شده به شتاب حـداکثر 0.9g قـرارگرفته اند و در نرم افزار SAP 2000 مدل سازی و تحلیل گردیده اند. نتایج مطالعات انجام شده مقادیر بهترین طول آلیاژ حافظه دار شکلی استفاده شده در مهاربند ترکیبی را پیشنهاد می دهد بطوریکه می توان با استفاده از مقادیر پیشنهادی و طرح ارائه شده، سازه هایی با رفتار لرزه ای مناسب طراحی و اجرا نمود.

واژه های کلیدی : آلیاژ حافظه دار شکلی، سازه فولادی، طول و قطر بهینه، مهاربند حافظه دار شکلی، مهاربند ضربدری.

۱- مقدمه

هوشمند بودن آلیاژهای حافظه دار شکلی از آن جهت است که می توانند در فازهای متفاوت رفتاری، پاسخ های متفاوتی از خود نشان دهند. این مصالح هوشمند نه تنها به دلیل خاصیت میرائی خود باعث اتلاف انرژی در هنگام زلزله می شوند بلکه این قابلیت را دارند که بعد از وارد شدن زلزله سازه را به حالت اولیه برگردانند.

با توجه به کارایی این نوع آلیاژ در سازه های مهندسی از جمله به عنوان مهاربند ، تحقیقات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است ولی با توجه به هزینه بالای این آلیاژ این پژوهش ها چنان جنبه اجرایی به ویژه در ایران خود نگرفته است، از این رو نیاز به یافتن مدلی از این مهاربندهای ترکیبی که هم توجیه اقتصادی داشته باشد و هم رفتار لرزه ای را