

بررسی عملکرد مهاربند آلیاژ حافظه دار شکلی در زلزله‌های نزدیک گسل

داود وفائی^۱، ریحانه اسکندری^۲، مجید صادق آذر^۳

۱- کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

۲- کارشناسی ارشد آب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۳- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

dvafaei@ut.ac.ir

خلاصه

با توجه به عملکرد متفاوت سازه‌ها تحت زلزله‌های حوزه نزدیک گسل در این تحقیق پس از بررسی ماهیت زلزله‌های نزدیک گسل به بررسی عملکرد مهاربند آلیاژهای حافظه دار شکلی^۴ (SMAB) در این ناحیه پرداخته‌ایم. برای این منظور تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی، توسط نرم افزار OPENSEES انجام گرفته و نتایج بصورت حداکثر دررفت بین طبقه‌ای، پاسخ هیستریتیک مهاربندها و سهم انرژی تلف شده در SMABها از انرژی ورودی، تغییر مکان نسبی بام و دررفت باقیمانده بام در انتهای زلزله ارائه شده است. تحقیق انجام شده عملکرد مطلوب این آلیاژها را برای زلزله‌های نزدیک گسل نتیجه داد.

کلمات کلیدی: آلیاژهای حافظه دار شکلی، رفتار سوپر الاستیک، قابلیت بازگرداندگی، حوزه نزدیک گسل.

۱. مقدمه

استفاده از سیستمهای هوشمند در سازه های مهندسی عبارت است از سیستمی که بصورت اتوماتیک وضعیت سازه را در برابر تکانهای پیش بینی نشده و شدید و نیروهای خارجی تنظیم کرده و ایمنی سازه را در طول عمر مفیدش حفظ کند. یکی از این سیستمهای هوشمند استفاده از آلیاژهای حافظه دار شکلی می باشد. ویژگی های خاص این آلیاژها سبب شده تا مشکلاتی از قبیل عمر مفید کم، خستگی، سختی نصب، احتیاج به تعویض پس از زلزله و اعمال تغییر در هندسه سازه پس از وقوع زلزله، که در اکثر سیستمهای مستهلک کننده انرژی وجود دارد را نداشته و بعنوان سیستمی موثر در کنترل غیرفعال سازه ها مورد توجه قرار گیرد [۱].

زلزله های ویرانگری چون نورتریج^۵ (۱۹۹۴)، کوبه ژاپن^۶ (۱۹۹۵)، ایزمیت و دوزچی^۷ ترکیه (۱۹۹۹) و چی چی تایوان^۸ (۱۹۹۹) در چند دهه اخیر خرابی های زیادی به بار آورده اند که ویژگی اصلی تمامی این زلزله ها وقوع آنها در حوزه نزدیک گسل می باشد. آثار ناشی از این زمین لرزه های و امواج پالس گونه آنها، تا اندازه زیادی ناشناخته اند و به دلیل کمبود اطلاعات آزمایشگاهی و تجربی، تا کنون آیین نامه های بسیار محدودی طراحی برای این زلزله ها را در متن قوانین خود گنجانده اند [۲]. در سال ۲۰۰۱ علوی و کراونیکلر و در سال ۲۰۰۶ کریشنان به بررسی تاثیر این زلزله ها بر روی قابهای خمشی پرداخته اند که این مطالعات تفاوت زیاد عملکرد زلزله های حوزه دور و نزدیک را نشان می دهد. از اینرو در تحقیق حاضر عملکرد لرزه ای قابهای فولادی با مهاربندهای آلیاژ حافظه دار شکلی تحت زلزله های حوزه ی نزدیک مورد بررسی قرار می گیرد. برای این منظور سه قاب ۴، ۸ و ۱۲ طبقه

^۱ کارشناس ارشد عمران

^۲ کارشناس ارشد عمران

^۳ دانشیار، دانشگاه تهران

^۴ Shape Memory Alloy Brace

^۵ Northridge 1994

^۶ Kobe Japan 1995

^۷ Duzce and Izmit Turkey

^۸ Chi-Chi, Taiwan 1999