

بکارگیری آلیاژهای حافظه دار شکلی در مقاوم سازی ساختمانهای بتنی مسلح

سید مرتضی علم الهدایی^۱، احمد شوشتری^۲

دانشگاه فردوسی مشهد

ahmadshoostari@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله آلیاژهای حافظه دار شکلی به عنوان مصالحی هوشمند برای مقاوم سازی لرزه ای ساختمان معرفی شده و به خصوصیات منحصر بفرد آنها اشاره می گردد. به منظور بررسی اثر این مواد در تقویت سازه های بتنی مسلح، تحلیل لرزه ای بر روی ساختمان بتنی با استفاده از نرم افزار Seismostruct انجام گرفته است. آلیاژهای حافظه دار شکلی بصورت میله هایی به قطر ۳۰ میلی متر به عنوان مهارهای ضربدری بکار گرفته می شوند. شتابنگاشت زمین لرزه شهرستان های بم و طبس با شدت متفاوت بر روی سازه اعمال شده است. تحلیل رایانه ای با تغییر ارتفاع سازه و همچنین تغییر میزان استفاده از آلیاژ حافظه دار شکلی صورت گرفته تا تاثیر این مواد در حالات مختلف کنترل شود. نتایج این مطالعه نشان می دهد آلیاژهای حافظه دار شکلی ضمن کنترل تغییر شکل نسبی طبقات باعث کاهش تغییر شکل ماندگار سازه می شوند.

کلمات کلیدی: آلیاژهای حافظه دار شکلی، مقاوم سازی لرزه ای، ساختمان بتنی مسلح.

۱. مقدمه

در طراحی لرزه ای سازه ها علاوه بر کنترل تغییر شکل سازه، طراح تلاش می کند تا پس از پایان ارتعاش تغییر شکل ماندگار محسوسی باقی نماند. همچنین مهندسین سازه همواره در جستجوی مصالح و تکنولوژیهای هستند تا سازه هایی هوشمند با توانایی سازگاری با شرایط متغیر طراحی نمایند. از جمله این مصالح که اغلب به عنوان مصالح هوشمند شناخته می شوند آلیاژهای حافظه دار شکلی هستند. ویژگی منحصر به فرد این آلیاژها، بازیابی شکل اولیه خود پس از تحمل تغییر شکل های بزرگ می باشد. خاصیت خود سازگار کنندگی سازه های هوشمند مزیت بزرگی است که مصالحی نظیر آلیاژهای حافظه دار شکلی از خود نشان می دهند.

آلیاژهای حافظه دار شکلی فلزات هوشمندی هستند که رفتار مکانیکی آنها با مصالح معمول مورد استفاده در ساختمان متفاوت است. این مواد دارای دو ساختار کریستالی متفاوت هستند که با اعمال نیرو و یا تغییر دما به یکدیگر تبدیل می شوند. این تبدیل فاز برگشت پذیر منجر به پیدایش خواص مکانیکی ویژه ای در آنها شده است که برای کاربرد در علوم و صنایع گوناگون مناسب می باشد.

در این تحقیق مصالح هوشمند معرفی شده و خصوصیات و توانایی های آنها مورد ارزیابی قرار می گیرد. برای بررسی تاثیر آلیاژ حافظه دار بر رفتار لرزه ای قابهای بتنی مسلح دارای دیوار آجری با استفاده از نرم افزار کامپیوتری Seismostruct تحلیل به روش اجزای محدود انجام می گیرد. به منظور سنجش مدل موجود در این نرم افزار برای شبیه سازی آلیاژ حافظه دار شکلی، پاسخ نمونه نرم افزاری با نتایج آزمایشگاهی مقایسه می شود.

^۱ کارشناس ارشد سازه

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد