

عملکرد میراگر اصطکاکی دورانی در سازه های بتنی مسلح در برابر خسارت های زلزله

جمال زارع منش^{۱*}، ساسان معتقد^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه آزاد بهبهان، بهبهان j.zaremanesh@gmail.com

^۲ استادیار دانشگاه خاتم الانبیا بهبهان گروه عمران، بهبهان motaghed@bkatu.ac.ir

چکیده

یکی از جدیدترین میراگرهای غیرفعال میراگر اصطکاکی دورانی است. این میراگر در سال ۲۰۰۰ توسط مو آلا در رساله دکتری خود معرفی شد. این میراگر برای بهسازی و یا ساخت سازه های جدید بر مبنای شکل پذیری معرفی گردید و بعد از سال ۲۰۰۰ در ساختمان هایی در دانمارک، ژاپن و یونان به کار گرفته شد. برای انجام پژوهش ابتدا یک مقاله بیس در نظر گرفته شد و سپس داده های تحقیق مدل سازی شده و برای صحت آنها، با مقاله بیس مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بررسی قاب خمشی پنج طبقه کوتاه مرتبه بتنی در حالت با و بدون میراگر اصطکاکی دورانی، بیشترین جابجایی در بام مربوط به زلزله ی طیس و برای قاب با وجود میراگر برابر ۰/۰۴۷۲ و بدون وجود میراگر اصطکاکی دورانی برابر ۰/۱۴۹ متر است. کاملاً مشخص است که در قاب خمشی بتنی با وجود میراگر، جابجایی در بام به میزان ۰/۱۰۱۸ متر کاهش می یابد که رقم قابل توجهی می باشد.

واژه های کلیدی: میراگر اصطکاکی دورانی، عملکرد لرزه ای، بتن مسلح، خسارت های زلزله.

۱- مقدمه

فلسفه طراحی لرزه ای اکثر آئین نامه های مدرن ساختمانی مبتنی بر مفهوم شکل پذیری است. اعضای سازه ای به گونه ای طراحی می شوند که نیاز شکل پذیری آن ها کمتر از ظرفیت شکل پذیریشان باشد تا در حین زلزله، انرژی لرزه ای در عضو بصورتی مطمئن مستهلک گردد. سیستم های مقاوم سازه ای، بسته به میزان تغییر شکل پذیری و وارد شدن به محدوده رفتار غیر ارتجاعی مصالح، می توانند بخشی از انرژی لرزه ای را جذب نمایند. غالباً میراگرها با استهلاک انرژی لرزه ای نیاز شکل پذیری را در سازه کاهش می دهند. میراگر اصطکاکی دورانی (Rotational Friction Damper) که در سال ۲۰۰۰ میلادی معرفی شد سیستم ساده ای متشکل از تعدادی صفحه و لایه اصطکاکی است که بخش قابل توجهی از انرژی لرزه ای وارده به سازه را از طریق نیروی اصطکاک بصورت گرمایی مستهلک می کند. این میراگر که بعلت کارایی بالا، هزینه پایین و نصب ساده مورد استقبال جامعه مهندسی قرار گرفته است می تواند برای بهسازی ساختمان های موجود و جذب انرژی لرزه ای ساختمان های جدید بکار رود. مطالعات آزمایشگاهی مربوط به میراگر اصطکاکی دورانی ابتدا بر روی قاب یک طبقه ای در دانشگاه دانمارک و سپس بر روی یک سازه سه طبقه با مقیاس ۱:۱ بر روی میز لرزه در تایوان صورت گرفته است. کاربرد میراگر اصطکاکی منجر به استهلاک انرژی لرزه ای و کاهش پارامترهایی همچون تغییر مکان، مقدار نیروی برش پایه و انرژی کرنشی الاستیک سازه می گردد. اجزای اصلی میراگر یک صفحه عمودی و دو صفحه افقی می باشند و لایه های اصطکاکی بین این صفحات قرار می گیرند. صفحه عمودی به تیر بالایی خود مفصل می شود و صفحات افقی و قائم ولایه اصطکاکی یا یک پیچ به هم متصل می شوند. برای ثابت نگه داشتن نیروی بین صفحات از واشرهای فنی استفاده می گردد و برای محافظت صفحات افقی از اثر موضعی واشرهای فنی، بین هر یک از صفحات افقی و واشر سخت قرار داده می شود [۱]. بنابراین استفاده از میراگر های اصطکاکی دورانی یکی از روش های کاهش تحریک زلزله، کنترل ارتعاشات و اتلاف انرژی وارده به سازه ها می باشد. همچنین از آنجاییکه می دانیم زلزله پدیده ای با مشخصاتی پراکنده و غیرقابل پیش بینی است. مطالعات انجام شده روی مشخصات محتمل حرکت زمین نشان داده اند