



تأثیر زلزله بر رفتار ساختمان فلزی مجهز به مهاربند کمانش ناپذیر (BRB) و مهاربند هم محور (CBF)، نزدیک و دور از گسل

فائزه نجاتی^۱، حسین معصومی^۲، علی هوشمند آیینی^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، گروه ریاضیات، تهران، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، گروه ریاضیات، تهران، ایران

۳- دکتری سازه های انتقال آب، دانشگاه آزاد واحد رودبار

Civilifa_nj@yahoo.com

خلاصه

قاب‌های مهاربندی شده هم مرکز انرژی را بوسیله تسلیم کششی عناصر قطری و رفتار پس از کمانش مهاربند مستهلک می‌کنند. با توجه به معایب رفتار لرزه‌ای مهاربندهای هم مرکز معمولی از نظر شکل پذیری و منحنی هیستریزس نامتقارن در کشش و فشار، کمانش و استهلاک نه چندان مناسب این گونه مهاربندها، مهاربند کمانش ناپذیر به عنوان نسل جدید مهاربندی پیشنهاد شده است، باینده کمانش ناپذیر دارای سختی زیاد و قابلیت جذب انرژی بالایی می‌باشد. به منظور مدل سازی و آنالیز سازه ۳ مدل تهیه شده است که در تعداد طبقات ۴، ۸، ۱۲ می‌باشند. طراحی قاب بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ و کنترل و ارزیابی آن توسط تحلیل بارافزایی انجام شده است. در بخش تحلیل طیفی و تاریخچه زمانی از استاندارد ۲۸۰۰ استفاده شده است. معیار انتخاب شتابنگاشت برای حوزه نزدیک، فاصله حدوداً تا ۱۵ کیلومتر از مبدأ لرزه‌زا می‌باشد و برای حوزه دور ۵۰ کیلومتر به بعد انتخاب شده است. نتایج نشان می‌دهد سختی سازه در مهاربند معمولی تقریباً ۳ برابر مهاربند کمانش ناپذیر و وزن فولاد مصرفی بالاتری نسبت به مهاربند کمانش ناپذیر و ضریب رفتاری در حدود نصف مهاربند کمانش ناپذیر را دارا می‌باشد. مهاربند کمانش ناپذیر قابلیت جذب انرژی بیشتری در مقایسه با مهاربند معمولی در حوزه نزدیک به گسل را دارد. در این مقاله مقایسه قابلیت جذب انرژی باینده BRB و CBF نزدیک و دور از گسل مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: هیستریک، کمانش، قاب مهاربندی مقید شده، گسیختگی، جذب انرژی.

۱. مقدمه

در یک قاب مهاربندی شده مرسوم انتظار می‌رود مهاربندها در تغییر مکان های نسبی طبقه ها در حدود ۰.۳٪ تا ۰.۵٪، دچار تسلیم و کمانش شوند. در یک زلزله شدید، مهاربندها می‌توانند تحت تغییر شکل های محوری پس کمانشی در حدود ۱۰ تا ۲۰ برابر تغییر شکل تسلیم قرار گیرند. به منظور ادامه چنین تغییر شکل های چرخه ای بزرگ بدون شکست زود هنگام، اعضای مهاربندی و سایر اتصالات باید به طور نسبی، طراحی مناسبی شوند. فقدان فشردگی در مهاربندها باعث کمانش موضعی شدید و در نتیجه تمرکز بالای کرنش های خمشی در این مکان ها و کاهش شکل پذیری می‌شود. به جهت برطرف کردن این معایب در سالهای اخیر، سیستم مهاربندی جدیدی با عنوان مهاربند مقید شده در برابر کمانش مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است. قاب‌های مهاربندی مقید شده در برابر کمانش (BRBF) یک رده‌ی خالص از قاب‌های مهاربندی شده‌ی هم مرکز هستند، این مهاربندها، شکل‌پذیری و جذب انرژی بیشتری در مقایسه با CBF (مهاربند معمولی) دارند زیرا از کمانش کلی مهاربند و کاهش مقاومت مربوط به آن در نیروها و تغییر شکل‌های مربوط به جابجایی نسبی طرح، در طبقه‌ها جلوگیری می‌کند. شکل ۱، یک ترکیب شماتیک از یک المان مهاربندی BRBF را نشان می‌دهد. در المان‌های مهاربندی BRBF جذب انرژی در طی چرخه‌های تسلیم پایدار کششی - فشاری صورت می‌پذیرد. شکل ۲ مشخصات رفتاری هیستریک برای این نوع از مهاربند را در مقایسه با مهاربند معمولی نشان می‌دهد. این رفتار در طی محدود نمودن کمانش هسته فولادی در داخل المان‌های مهاربندی حاصل می‌شود [1].

^۱ مدرس دانشگاه غیر انتفاعی آیندگان

^۲ مدرس دانشگاه غیر انتفاعی آیندگان

^۳ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودبار