



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



مطالعه آزمایشگاهی قاب بتن آرمه مقاوم سازی شده با مهاربند واگرای قائم و اتصال هایبند

محمدجواد عسکری^۱، پاشا جوادی*^۲، عبدالرضا سروقده مقدم^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- استادیار، گروه سازه، زلزله و خاک، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- دانشیار، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

*نویسنده مسئول: Javadi@srbiau.ac.ir

خلاصه

این مقاله به بررسی بهسازی قاب های بتن آرمه توسط مهاربند واگرای قائم و اتصال هیبریدی می پردازد. اتصال هیبریدی پیشنهادی دارای دو نقش مهم می باشد. اول آنکه نقش اتصال مابین قاب بتن آرمه موجود و مهاربند واگرای قائم را دارد و دوم اینکه باعث افزایش مقاومت برشی و ظرفیت فشاری ستون های بتنی می شود. اتصال هیبریدی متشکل از ورق های فولادی، بولت های پرمقاومت و گروت پرمقاومت می باشد. نمونه های آزمایشگاهی با مقیاس ۱/۳ ساخته شده اند که در نمونه شاهد (B0) انتظار وقوع مکانیزم طبقه نرم می رود. سپس نتایج نمودارهای هیستریزس (نیرو-تغییر مکان)، نحوه توزیع ترک ها، مودهای شکست هر یک از نمونه ها مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: بهسازی قاب بتن آرمه، مهاربند واگرای قائم، اتصال هیبریدی، مقاوم سازی، طبقه نرم

۱. مقدمه

پس از زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن بسیاری از ساختمان های بتن آرمه آسیب دیدند و یا به طور کلی فرو ریختند، که رایج ترین دلیل آن به وجود آمدن طبقه نرم بود. در مکانیزم طبقه نرم، جابه جایی های قابل توجهی در طبقه ای که مقاومت و سختی کمتری در مقایسه با طبقات فوقانی دارد اتفاق می افتد و سپس سختی و مقاومت سیستم باربر جانبی به طور ناگهانی تغییر می کند و سازه به حالت مکانیزم می رسد. در حال حاضر بسیاری از ساختمان های بتن آرمه که در مناطق با لرزه خیزی زیاد واقع شده اند پتانسیل ایجاد طبقه نرم را دارند. لذا بهسازی ساختمان های دارای طبقه نرمی که با آیین نامه های قدیمی تر طراحی شده اند امری حیاتی است. اما مسائلی از قبیل وقفه در استفاده از بهره برداری ساختمان، ایجاد آلودگی صوتی و گرد و غبار ناشی از آن و... بهسازی را با مشکل همراه می سازد [1]. برخی از روش های مرسوم بهسازی لرزه ای در ساختمان های بتن آرمه اضافه نمودن دیوار برشی بتنی، اضافه نمودن دیوار برشی فلزی، اضافه نمودن مهاربند قطری همگرا و اضافه نمودن مهاربندهای واگرا می باشد. که در تحقیق حاضر به بررسی تاثیرات افزودن مهاربند واگرا در قاب بتن آرمه پرداخته شده است. به طور کلی روش های مقاوم سازی به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) روش های مرسوم و سنتی: که اساس آن افزایش مقاومت، سختی و شکل پذیری سازه می باشد. مهمترین مزیت این روش ها سهولت طراحی و اجرا می باشد، هر چند که دارای معایبی نظیر افزایش وزن سازه و نیروهای لرزه ای و نیز نیاز به تخریب عمده در سازه و عملیات اجرایی گسترده می باشد.

ب) روش های ابداعی اصلاح پاسخ ها: که هدف آن کم کردن نیروهای لرزه ای بر روی سازه می باشد مانند استفاده از میراگرها و جداسازها. بهترین مزیت این روش عدم نیاز به تخریب زیاد می باشد ولی هزینه بکارگیری این ادوات گران است و استفاده از آن را برای ساختمان های عادی توجیه ناپذیر می سازد [2].

مهاربند واگرای قائم می تواند به عنوان روشی که دارای سهولت طراحی و اجرا است و باعث افزایش سختی و مقاومت می شود و هم باعث کم کردن نیروهای لرزه ای بر روی سازه می شود مورد توجه قرار گیرد [2].

یکی از مسائلی است که در بهسازی قاب های بتن آرمه با المان های فولادی بسیار حائز اهمیت می باشد نحوه اتصال المان های فولادی به قاب بتن آرمه می باشد. در اکثر آزمایشات انجام شده گذشته سیستم مهاربند-لینک مستقیما به قاب بتن آرمه متصل می شود، درحالی که در این آزمایش از اتصال هیبریدی برای متصل نمودن قاب بتن آرمه به مهاربند استفاده شده است. همچنین به دلیل آنکه این اتصال باعث افزایش مقاومت برشی و فشاری در ستون های المان مرزی بتنی می شود و نیز می تواند برش مستقیم قابل توجهی میان قاب و مهاربند منتقل نماید می توان از ظرفیت جانبی مهاربند به خوبی استفاده نمود [1].