



بررسی ظرفیت محوری ستون های تقویت شده بتن مسلح

مسعود احمدی^۱، علی خیرالدین^۲، حسین نادرپور^۳، محمد هادی تقدیسی^۴

۱-۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۲- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۳- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

:

Ahmadi.info^{۸۵}@gmail.com

خلاصه

نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده بر روی سازه ها، پس از وقوع زلزله بیانگر ضعف ستون های بتن آرمه بخصوص ستون هایی که بر اساس آیین نامه های قبل از سال ۱۹۷۰ میلادی طراحی و اجرا شده اند می باشد. در این راستا تقویت ستون های بتن آرمه بعد از وقوع زلزله و همچنین ستون های ضعیف در سازه یکی از مهمترین مباحث مقاوم سازی در سازه می باشد. تاکنون محققان روشهای گوناگونی را برای مقاوم سازی ستون های آسیب دیده یا ضعیف مورد مطالعه و بررسی قرار داده اند. مطالعات انجام شده بر روی تکنیک استفاده از روکش های فولادی در کشور ما نسبت به موارد دیگر، بخصوص روکش های کامپوزیت اندک می باشد. از اینرو در این مقاله به بررسی تکنیک استفاده از جدار های فولادی برای مقاوم سازی ستون های مستطیلی ضعیف در سازه تحت اثر نیروی محوری فشاری پرداخته شده است. این مطالعات دربرگیرنده بررسی اثر جدار بر تغییر مقاومت فشاری و شکل پذیری ستون می باشد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که کاربرد روکش فولادی در ستون با ایجاد محصور شدگی در بتن، مقاومت هسته بتنی را افزایش داده و همچنین خود جدار نیز بعلاوه کماتش زود هنگام، بار قابل توجهی را تحمل می نماید.

کلمات کلیدی: ستون بتن مسلح، مقاوم سازی، ظرفیت محوری.

۱. مقدمه

از اصولی ترین خصوصیات سازه ها در مقابل نیرو های لرزه ای رفتار شکل پذیر سازه است. به عبارت دیگر هر سازه پایدار باید در کل بصورت یک مجموعه کاملاً شکل پذیر رفتار نماید و هم اعضای آن به تفکیک شکل پذیر باشند، که در این راستا ستون نقش موثری را دارد. شکل پذیری هر عضو یعنی توانایی کافی برای تحمل تغییر شکل های غیر ارتجاعی نسبتاً زیاد به نحوی که مقاومتش به طور چشم گیری کاسته نشود که به این منظور عضو مقدار قابل توجهی انرژی را جذب و مستهلک می نماید. بسیاری از ستون های بتن آرمه که بر اساس ضوابط آیین نامه های قدیمی تر طراحی و اجرا شده اند، دچار ضعف در عملکرد لرزه ای هستند. این امر در زلزله های اخیر به وضوح دیده شده است. در زلزله Northridge ۱۹۹۴ خسارات قابل توجهی به ستون های بتن آرمه، پل ها و ساختمان ها وارد شد. در این زلزله در حدود چهل هزار سازه دچار خرابی گردیدند که در این میان، خرابی ۷ پل آزاد راه اصلی جلب نظر می نمود. عمده ترین این خسارات در ستون هایی که دارای جزئیات آرماتور گذاری ضعیفی بودند، مشاهده شد. ضعف اساسی این ستون ها در مقاومت برشی ناکافی و عدم شکل پذیری مناسب می باشد.

با توجه به اینکه بتن دارای مقاومت فشاری نسبتاً مناسبی است، می توان از این مصالح به عنوان گزینه مناسبی در اعضای فشاری سود جست. مهمترین اعضای فشاری در سازه ستونها می باشند که استفاده بتن در آنها مقرون به صرفه می باشد. اما مشکل این اعضا در شکست ناگهانی و شکل پذیری کم در هنگام گسیختگی است. یک روش مناسب برای افزایش ظرفیت باربری و شکل پذیری ستون های بتن آرمه محصور کردن آنها می باشد. تا قبل از سال ۱۹۷۱، ستون های بتنی با استفاده از میلگردهای فولادی بلند به منظور افزایش مقاومت خمشی ساخته می شدند که این میلگردها به صورت طولی در ستون قرار می گرفتند. با این حال به ندرت از آرماتور عرضی استفاده می گردید.

بر اساس مطالعات انجام شده، خرابی ستون های بتن مسلح در اثر بارهای زلزله را می توان به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

- ۱- خرابی به علت لنگر رفت و برگشتی و برش کم، تحت اثر فشار محوری زیاد که معمولاً در ستون های لاغر رخ می دهد.
- ۲- خرابی به علت برش رفت و برگشتی و لنگر خمشی کم و همراه با فشار محوری قابل توجه که در ستون های کوتاه و چاق رخ می دهد.
- ۳- خرابی در ناحیه وصله در ستون ها، به خصوص در ناحیه پای ستون.