

بررسی تأثیر ارتفاع ساختمان و طول دهانه قاب در خرابی پیش‌رونده ساختمان‌های بتنی با سیستم قاب خمشی

هوشنگ فرج‌اللهی^۱، محمدحسن میثمی^۲

۱-موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی دانش پژوهان پیشرو، اصفهان، ایران

۲-دانشگاه غیرانتفاعی شهید اشرفی اصفهانی، سپاهان شهر، اصفهان، ایران

hushangfarajolahy@gmail.com

خلاصه

بعد از وقوع حملات تروریستی، خصوصاً در برج‌های دولوی تجارت جهانی، مسئله ارزیابی و بررسی پتانسیل وقوع خرابی پیش‌رونده در سازه‌های با اهمیت به یکی از محورهای تحقیقاتی تبدیل شده است. خرابی پیش‌رونده را می‌توان به عنوان یک واکنش زنجیره‌ای یا انتشار خرابی تعریف کرد که در آن تحت عللی خاص، صدمه موضعی در ناحیه نسبتاً کوچکی از سازه رخ می‌دهد و در شرایطی این صدمه موضعی، به بخش‌های دیگری از سازه گسترش یافته و در نهایت به خرابی کلی سازه، منتهی می‌شود. در این تحقیق به بررسی تأثیر ارتفاع و طول دهانه قاب در پدیده خرابی پیش‌رونده قاب‌های خمشی بتنی پرداخته می‌شود. این پدیده با بررسی سناریوهای مختلف حذف ستون بررسی می‌گردد. حالات حذف توصیه شده طبق آیین‌نامه UFC، طبقات اول، میانی، آخر و ستون‌های وسط و کناری می‌باشد. از سه مدل ۴، ۸ و ۱۲ طبقه به صورت ۵ دهانه ۴ متری و ۴ دهانه ۶ متری استفاده شده است. نرم افزار مورد استفاده برای طراحی سازه‌ها Etabs و نرم افزار مورد استفاده برای تحلیل دینامیکی غیرخطی سازه‌ها Sap2000 می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که افزایش ارتفاع و افزایش طول دهانه قاب باعث افزایش احتمال رخداد پدیده خرابی پیش‌رونده در قاب‌های خمشی بتنی می‌گردد.

کلمات کلیدی: خرابی پیش‌رونده، ساختمان بتنی، قاب خمشی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، روش مسیر جایگزین

۱. مقدمه

خرابی پیش‌رونده را به صورت گسترش خرابی موضعی اولیه از عضوی به عضو دیگر که سرانجام به گسیختگی تمام سازه یا قسمت بزرگی از آن می‌انجامد، تعریف می‌کنند. از دلایل این رخداد به خطای طراحی یا ساخت، آتش‌سوزی، انفجار گازها، تصادف وسایل نقلیه، انفجار بمب‌ها و غیره می‌توان اشاره نمود. هرگونه ضعف در طراحی و یا اجرای المان‌های سازه‌ای ممکن است باعث به وجود آمدن پدیده خرابی پیش‌رونده در سازه‌ها حین بارگذاری انفجار و یا لرزه‌ای گردد.

در زمینه خرابی پیش‌رونده آیین‌نامه‌های مختلفی وجود دارند که معروفترین آن‌ها آیین‌نامه معیارهای تسهیلات متحد (UFC)، مدیریت تعمیرات کلی آمریکا (GSA)، استانداردهای انگلیسی، اروپایی و وزارت دفاع آمریکا (DOD) می‌باشد. در آیین‌نامه‌های DOD و GSA سه روش استاتیکی خطی (LS)، استاتیکی غیرخطی (NLS) و دینامیکی غیرخطی (NLD) برای تحلیل خرابی پیش‌رونده ارائه شده است.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه
^۲ استادیار دانشگاه

^۳ Linear Static

^۴ Nonlinear Static

^۵ Nonlinear Dynamic