



بررسی گسیختگی پیشرونده در سازه های ساختمانی مهاربندی شده فولادی بلند تحت شرایط حذف متوالی ستون

امین ابراهیم پور بزرگ^۱، بهنام سجودی توسروندانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه دانشگاه علوم و فنون مازندران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه دانشگاه شمال آمل

a_ebrahimpour@ustmb.ac.ir

خلاصه

یکی از موضوعاتی که اخیراً در مبحث پدافند غیرعامل توجه زیادی به آن شده است، موضوع خرابی پیش رونده در سازه ها می باشد. خرابی پیش رونده به صورت گسترش یک گسیختگی موضعی اولیه از یک المان به المان دیگر که در نهایت منجر به فروپاشی کل سازه یا بخش بزرگی از آن می شود تعریف می گردد. خرابی پیشرونده هنگامی رخ می دهد که یک عضو اصلی یا اعضای کلیدی سازه شکسته شوند، سپس شکست عضو به سمت تخریب اعضای مجاور گسترش یافته و در نهایت کل سازه یا قسمتی از آن فرو ریزد. مطالعات اخیر که توسط دیگر محققین صورت پذیرفت نشان می دهد که در نظر گرفتن و محاسبه اثرات سه بعدی و همچنین وجود دال های بتنی سقف، نقش تعیین کننده ای در پاسخ خرابی پیش رونده دارد. در این مقاله با استفاده از نرم افزار آباکوس، از روش مدل سازی المان محدود سه بعدی که نمایش دهنده یک ساختمان کامپوزیت فولادی ۲۰ طبقه است با هدف تحلیل خرابی پیش رونده، ساخته شد و تحت شرایط حذف دو ستون، مورد بررسی قرار گرفت. همچنین برای بررسی رفتار ساختمان تحت شرایط حذف متوالی ستون ها، از روش تحلیل دینامیکی غیرخطی استفاده شده است. در این تحقیق چهار سناریوی حذف ستون مورد مطالعه قرار می گیرد و همچنین پاسخ دال ها نیز ارزیابی خواهد شد. نتایج حاکی از آنست که حذف ستون های انتخاب شده همیشه منجر به ایجاد مفصل پلاستیک نمی شود و تشکیل شدن مفصل پلاستیک به شرایط حذف ستون های مختلف وابسته است. بعد از حذف ستون ها، نیروها، بیشتر در تیرهای مجاور باز توزیع شده اند و تیرهایی که از ستون حذف شده دورتر هستند کمتر آسیب دیده اند.

کلمات کلیدی: گسیختگی پیشرونده، حذف متوالی ستون، بادبند همگرا، ساختمان فولادی بلند

۱. مقدمه

خرابی پیش رونده پس از حادثه ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، نظر محققین را به میزان زیادی به خود جلب کرده است. SEI/ASCE 7-05 [1]، تعریف دقیقی از خرابی پیش رونده به صورت "گسترش یک گسیختگی موضعی اولیه از یک المان به المان دیگر که در نهایت منجر به فروپاشی کل سازه یا بخش بزرگی از آن می شود"، ارائه داده است. در حال حاضر، برخی روش های طراحی برای کاهش پتانسیل خرابی پیش رونده در کشورهای انگلستان و ایالت متحده آمریکا وجود دارد.

مقررات ساختمان بریتانیا [2] و BS5950 [3] برای اجتناب از گسیختگی، ناکافی می باشد. در ایالات متحده، وزارت دفاع (DOD) [4] و اداره خدمات عمومی (GSA) [5]، جهت مقاومت در برابر فروپاشی تدریجی سازه، دستورالعمل های دقیقی را ارائه داده اند. هردوی آنها روش مسيرمتناوب (APM) استفاده می کنند. این روش، روشی است که به طور کلی در زمینه سناریوی حذف ستون به منظور ارزیابی پتانسیل خرابی پیش رونده مورد استفاده قرار می گیرد و مشخص می کند که آیا ساختمانی که تحت این شرایط قرار گرفته می تواند در صورت ازدست دادن یک عضو بحرانی، به فعالیت خود ادامه دهد و یا خیر. همچنین FEMA 2002 [6] و NIST 2005 [7]، هنگامی که آسیب سازه ای به وجود می آید،

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه دانشگاه علوم و فنون مازندران - بابل

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه دانشگاه شمال آمل