



بررسی گسیختگی پیش رونده در قاب های فولادی مهاربندی شده

بهروز عسگریان^۱، فرشاد هاشمی رضوانی^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

asgarian@kntu.ac.ir
farshad_hashemi@sina.kntu.ac.ir

خلاصه

گسیختگی پیش رونده زمانی اتفاق می افتد که خرابی یک عضو سازه ای منجر به خرابی و گسیختگی اعضای سازه ای مجاور و یا حتی گسیختگی کلی سازه گردد. یعنی سیستم در رسیدن به شرایط تعادل استاتیکی جدید ناتوان باشد. در این مقاله مقاومت در برابر گسیختگی پیش رونده در قاب های فولادی مهاربندی شده هم محور برای یک نمونه ساختمان ۶ طبقه مورد بررسی قرار گرفته شده است. مدل های عددی در مقیاس سازه ای برای تحلیل گسیختگی پیش رونده سیستم های قاب های فولادی مهاربندی شده CBF ایجاد گردیده است. در این تحلیل ستون های بحرانی و مهاربندی های مرتبط (در صورت وجود) به صورت همزمان از مدل عددی حذف شده و توانایی سازه برای جبران این نقصان مورد بررسی قرار گرفته است. حذف اعضای ساختمانی به منظور بررسی حالات خاصی است که طی آن به علت وجود بار های غیر عادی عضو از بین می رود. به منظور بررسی نیروهای ایجاد شده در اعضای قاب و تغییر مکان گره ها از روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی استفاده گردیده است. نتایج حاکی از آنست که حذف ستون های گوشه در ساختمان مهاربندی شده مورد مطالعه نسبت به حذف ستون های میانی حالت بحرانی تریست و برای اعضای که نیروی محوری در آنها تعیین کننده می باشد، حذف ستون در طبقات پایین حالت بحرانی تری را برای ساختمان پدید می آورد اما در مورد لنگر خمشی عکس این موضوع صادق می باشد.

کلمات کلیدی: گسیختگی پیش رونده، قاب فولادی، مهاربندی، تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی

۱. مقدمه

گسیختگی را به صورت گسترش خرابی موضعی اولیه از عضوی به عضو دیگر که سرانجام به گسیختگی تمام سازه یا قسمت بزرگی از آن می انجامد تعریف می کنند [۱]. خطرات احتمالی و بارهای غیر عادی که می تواند موجب گسیختگی پیشرونده شود، شامل این موارد می باشند: خطای طراحی یا ساخت، آتش سوزی، انفجار گازها، اضافه بار تصادفی، تصادف و وسایل نقلیه، انفجار بمب ها و غیره. چون احتمال وقوع این خطرات کم است، در طراحی سازه ای آنها را در نظر نمی گیرند یا با اندازه گیری های غیر مستقیم به آنها می پردازند. اکثر آنها ویژگی کنش طی مدت زمان نسبتاً کوتاه را دارند و به پاسخ های دینامیکی می انجامند [۲].

گسیختگی پیشرونده در ابتدا توجه محققین را در دهه ۷۰ میلادی، پس از گسیختگی جزئی برجی در رونان پوینت انگلستان به خود جلب کرد. آپارتمان مذکور یک ساختمان ۲۲ طبقه ساخته شده از پانل های پیش ساخته از کف و دیوار باربر غیر مسلح بود. در ۱۶ مه ۱۹۶۸، انفجار گاز در نزدیکی یکی از گوشه های ساختمان در طبقه ۱۸ رخ داد. این انفجار دیوار غیر باربر جلویی و دیوار باربر کناری را منفجر کرد و بنابراین تکیه گاه طبقات بالا را از بین برد. عدم پیوستگی بین اجزاء سازه ای و نبود مسیر فرعی حمل بار منجر به گسیختگی همه طبقات بالا و پایین گردید. این یک نمونه از گسیختگی پیشرونده است که از دست دادن عضو باربر منجر به خرابی کلی سازه گردید. پس از حملات تروریستی مرکز تجارت جهانی (WTC) و پنتاگون در ۱۱ دسامبر ۲۰۰۱، علاقه مجدد به بررسی گسیختگی پیشرونده ایجاد گردید.

فلسفه فعلی اکثر آیین نامه های موجود ساختمانی، طراحی سازه ها برای بار های قابل قبولیست که ممکن است در طول عمر سازه بر آن وارد شود. سازه ها را معمولاً برای حوادث غیر طبیعی که می توانند موجب خرابی های فراگیر شوند طراحی نمی کنند. اکثر آیین نامه های رایج فقط دارای توصیه های کلی برای تعدیل تأثیر گسیختگی پیشرونده در سازه هایی هستند که فراتر از بارهای طراحی شان بارگذاری می شوند [۳].