

بررسی تاثیر پدیده تخریب پیش‌رونده بر رفتار سازه‌های بتن آرمه

غلامرضا حبیبی^{1*}، غلامرضا زمانی اهری²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، gholamrezaa3210@gmail.com

2- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ارومیه، g.zamani@urmia.ac.ir

چکیده

خرابی پیش‌رونده در سازه‌های متداول، می‌تواند ناشی از انفجار گاز در آشپزخانه، حملات تروریستی، برخورد خودرو با ساختمان و سایر بارهای فوق‌العاده تصادفی ایجاد شود که در اثر این بارها تعدادی از اعضای سازه دچار شکست شده و شکست و انهدام این اعضا، خرابی‌های زنجیره‌ای را در سایر اعضای ساختمان به وجود می‌آورد، که نهایتاً می‌تواند منجر به خرابی بخشی یا فروریزی کل یک ساختمان شود. هدف از انجام این تحقیق بررسی رفتار سازه‌های بتن‌آرمه تحت اثر وقوع خرابی‌های پیش‌رونده است. به منظور نیل به اهداف تحقیق، قاب دو بعدی میانی، در 4 دهانه به طول 5 متر و ارتفاع طبقات 3 متر از ساختمانهای قاب خمشی بتنی متوسط 3، 6 و 9 طبقه انتخاب و بر مبنای آیین‌نامه بتن ایران و مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و با استفاده از نرم افزار SAP2000 طراحی شده و بعد از نهایی شدن مقاطع اعضا، مدلی از آن سازه‌ها در نرم افزار اجزای محدود ABAQUS ایجاد شد. تحلیل مدلها از نوع تحلیل دینامیکی صریح تحت رفتار غیرخطی مصالح و هندسه سازه انتخاب شده است. سناریوی وقوع خرابی پیش‌رونده در ساختمانهای مذکور، با حذف ناگهانی ستون‌ها در موقعیت ستون گوشه واقع در طبقه اول برای هر سه نوع ساختمان انجام شد. جهت تعیین المان کلیدی، خرابی پیش‌رونده با روش ضریب بار بررسی شده و سازه‌ها تحت تحلیل استاتیکی غیرخطی افزایش یافته (Push Down Analysis) قرار گرفته‌اند. المان دارای کمترین مقدار ضریب بار به عنوان المان کلیدی در خرابی پیش‌رونده شناسایی شد. نتایج حاصل در این تحقیق نشان می‌دهند که در ساختمان‌های بتن‌آرمه قاب خمشی ستون‌های گوشه بیشترین پتانسیل خرابی پیش‌رونده را دارند. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که سازه‌های با ارتفاع بیشتر عملکرد بهتری در برابر خرابی پیش‌رونده از خود نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: خرابی پیش‌رونده، قاب خمشی بتنی، نرم افزار آباکوس، روش ضریب بار.

1- مقدمه

یکی از مکانیسم‌های خرابی در سازه‌ها، خرابی پیش‌رونده می‌باشد که در آن یک یا چند عضو سازه‌ای در اثر ضربه یا عوامل دیگر بطور آنی فرو ریخته و سازه بطور پیش‌رونده‌ای خراب می‌شود. باز توزیع بارهای ناحیه خراب شده سبب خرابی دیگر اجزای سازه‌ای شده و در نتیجه خرابی کل سازه و یا بخش مهمی از آن اتفاق می‌افتد. وقایع شناخته شده خرابی پیش‌رونده شامل فروپاشی ساختمان رنان پوینت¹ (ناشی از انفجار گاز) و همچنین فروپاشی ساختمان فدرال مورال (سال 1995) و مرکز تجارت جهانی (سال 2001) به سبب عملیات تروریستی است [1]. در طی این سالها مهندسان سازه بدنبال یافتن علل و چگونگی

¹Ronan Point