



ارزیابی پتانسیل خرابی پیش‌رونده ناشی از حذف غیرهمزمان دو ستون از قاب‌های سازه‌ای از طریق تکنیک تحلیل‌های متوالی - بخش اول: تئوری

علیرضا پاچناری^۱، ابوالقاسم کرامتی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی، دانشگاه کاشان

۲- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

alirezapachenari@yahoo.com

خلاصه

یکی از روشهایی که بطور گسترده‌ای به منظور ارزیابی پتانسیل وقوع خرابی پیش‌رونده در سازه‌ها به کار می‌رود، روش مسیر جایگزین است. در این روش توانایی سازه در بازتوزیع نیروهای تحمل شده توسط برخی اعضای باربر پس از حذف آنها بررسی می‌گردد. با اینکه در بسیاری از موارد عامل آسیب آغازگر به حدی شدید است که منجر به تخریب غیرهمزمان دو ستون از سازه می‌شود، به دلیل نقص الگوریتم متداول برای حذف دینامیکی اعضا، دستورالعمل‌های طراحی در برابر خرابی پیش‌رونده چنین سناریوهای احتمالی را مورد توجه قرار نداده‌اند. در این مقاله با استفاده از یک سری تحلیل‌های متوالی، روشی برای بررسی سناریوی حذف غیرهمزمان دو المان باربر در قالب نرم‌افزارهای ماکروی موجود توسعه داده می‌شود.

کلمات کلیدی: خرابی پیش‌رونده، روش مسیر جایگزین، حذف غیرهمزمان ستون‌ها، تحلیل‌های متوالی

۱. مقدمه

پس از وقوع خرابی پیش‌رونده و به جا ماندن تلفات قابل ملاحظه تلاش‌های زیادی توسط محققین برای درک این موضوع که چگونه مکانیزم‌های ایجاد مقاومت به حفظ پایداری سازه و جلوگیری از انتشار آسیب اولیه ناشی از حذف یک ستون به سایر بخش‌ها کمک می‌نمایند صورت گرفت [۳-۱]. این تلاش‌ها منجر به توسعه روش‌های آیین‌نامه‌ای مثل روش مسیر جایگزین شد که حتی با نرم‌افزارهای تجاری موجود نیز قادر به ارزیابی پتانسیل وقوع خرابی پیش‌رونده ناشی از حذف یک المان باربر در سازه هستند. پس از معرفی این دست روش‌ها، مقالات بسیاری با به کارگیری آنها و استفاده از معیارهای دستورالعمل‌های UFC [۴] و GSA [۵] به ارزیابی سازه‌ها در برابر خرابی پیش‌رونده پرداختند [۶-۷]. همچنین بخش دیگری از پژوهش‌ها نیز که به بررسی تاثیر طراحی سازه در برابر زلزله در افزایش مقاومت آن در برابر خرابی پیش‌رونده پرداختند، کم و بیش از روش مسیر جایگزین بهره بردند [۸].

مرور ساده‌ای بر تاریخچه پدیده خرابی پیش‌رونده این حقیقت را آشکار می‌کند که در بسیاری از موارد ثبت شده، عامل آسیب اولیه عموماً به حدی قدرتمند بوده که خود به تنهایی توانسته است بیش از یک عضو باربر را تخریب نماید. از این رو به عنوان اولین گام عملی در بررسی مسائل واقعی، در سال‌های اخیر تعدادی از محققین با استفاده از روش مسیر جایگزین به بررسی پتانسیل وقوع خرابی پیش‌رونده در اثر حذف همزمان ۲ ستون پرداخته‌اند [۹ و ۱۰]. با این وجود به دلیل محدودیت تکنیک حذف دینامیکی اعضا در روش مسیر جایگزین حالات مورد بررسی صرفاً به حذف همزمان اعضای باربر محدود شده‌اند. از این رو به نظر می‌رسد که توسعه این تکنیک حداقل برای بررسی دقیق‌تر هر یک از حالات زیر مفید باشد:

^۱ استادیار گروه مهندسی عمران

^۲ استادیار و مدیر گروه سازه