

تأثیر مدلسازی و مشخصات دیافراگم سقف بر خرابی پیشرونده در ساختمانهای قاب خمشی فولادی (قسمت اول - تحلیل‌های اولیه و پیشنهادهای مقاوم سازی)

سیدمجتبی آران^{1*}، عبدالرضا سروقدمقدم²

1- کارشناس ارشد پدافند غیرعامل گرایش سازه های امن، دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران (Mojtaba.ares@gmail.com)

2- عضو هیئت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله (Moghadam@iiees.ac.ir)

خلاصه

از سال 1948 میلادی که ساختمان مشهور رونان پوینت در لندن در اثر انفجار گاز در آشپزخانه طبقه 18 در کل 22 طبقه اش در ناحیه انفجار دچار خرابی شد؛ خرابی پیشرونده در سازه ها به چالشی جدی در برابر مهندسين سازه تبدیل گشت. خرابی پیشرونده یا خرابی نامتناسب عبارت است از خرابی بخش بزرگی از سازه (یا حتی کل سازه) در اثر حذف یک یا چند عضو باربر، که در آن خرابی نهایی که در اثر گسترش خرابی اولیه در سازه رخ میدهد از نظر کمی تناسبی با خرابی اولیه ندارد. بخش عمده ای از مدلسازیهایی که به منظور تحلیل این پدیده صورت میگیرد با استفاده از نرم افزارهای عمومی تحلیل و طراحی سازه صورت میگیرد، آشنایی مهندسين با این نرم افزارها لزوم روشن ساختن زوایای مبهم مسائل مرتبط با مدلسازی این پدیده در چنین نرم افزارهایی را مضاعف میکند. از بین این نرم افزارها نرم افزار Sap 2000 بدلیل قابلیت‌های مناسب جایگاه پررنگ تری دارد. با این حال تابحال در خصوص مدلسازی سقف در این نرم افزار در مواجهه با خرابی پیشرونده تحقیقات مناسبی انجام نشده و در اکثر مدلسازیها از اثرات دیافراگم سقف در خرابی پیشرونده صرف نظر شده است، در این مقاله تلاش شده است تأثیر مشخصه های قابل تعریف دیافراگم سقف در نرم افزار سپ بصورت کمی در پدیده خرابی پیشرونده در ساختمانهای قاب خمشی فولادی دیده شده و با توجه به مشخصه های موثرتر، سه استرژئی مقاوم سازی دیافراگم سقف در جهت مقاوم ساختن کل سازه در برابر این پدیده پیشنهاد شده است. در مقاله دوم به بحث روی روشهای پیشنهادی و مقایسه آنها و ارائه بهترین روش با بکار بردن مصالح یکسان پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: خرابی پیشرونده، مدلسازی دیافراگم سقف، ساختمانهای قاب خمشی فولادی

1- مقدمه

حوادثی نظیر تخریب نسبی برج رونان پوینت به طور قطع نقطه عطفی در شکل گیری بحث خرابی پیش رونده است زیرا نه تنها به این رویداد در آثار منتشره جهانی به کرات اشاره شده است، بلکه این حادثه محرک ایجاد اولین شکل استانداردهای نظارتی جهت پیشگیری از تخریب پیش رونده، توسط کشورهای نظیر انگلستان و کانادا شد. اگرچه موضوع تخریب پیش رونده همیشه مورد توجه بوده است اما بسیاری از انتشارات معتبر در این زمینه در همان سال اول وقوع حادثه رونان پوینت منتشر شد. حمله تروریستی به ساختمان فدرال مورا در سال 1995 که منجر به تخریب کلی در بخش وسیعی از ساختمان شد، موج دومی از گرایش به این موضوع به ویژه در آمریکا به وجود آورد و دوباره محققان نوشته هایی در مورد میزان خسارات وارده به ساختمان گرد آورده و توصیه هایی برای ملاحظات آینده ارائه نمودند. در پی ویرانی برج های دو قلوهای مرکز تجارت جهانی و ساختمان تجارت جهانی در نیویورک و همچنین بخشی از ساختمان پنتاگون در واشنگتن که همگی نتیجه حملات همزمان تروریستی 11 سپتامبر 2001 بودند، این بحث به اوج خود رسید. علاوه بر واکنش سریع چندین مؤسسه دولتی در آمریکا که