

بررسی عملکرد سیستم قاب محیطی در برابر خرابی پیشرونده با در نظر گرفتن محل و تعداد ستون های حذف شده در طبقات

ساسان نظامی^۱ و سیدمحمد سیدپور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

Nezami.sasan@yahoo.com

چکیده

با توجه به حوادث ناشی از خرابی های پیشرونده در سال های اخیر، اکثر آیین نامه ها بر کنترل موضوع خرابی پیشرونده تأکید نمودند. تحلیل خرابی پیشرونده نقش مهمی در تشخیص پایداری سازه ها در اثر بمب گذاری، برخورد وسائل نقلیه، آتش سوزی و غیره دارد. قاب محیطی یکی از سیستم های متداول برای طراحی و ساخت ساختمان های بلند است. با توجه به اهمیت رفتار سازه های بلند تحت خرابی پیشرونده بررسی پتانسیل خرابی پیشرونده در سیستم قاب محیطی به عنوان یکی از سیستم های متداول در ساختمان های، نیازمند مطالعه بیشتری است. خرابی پیشرونده، پدیده ای است که طی آن، خسارت جزئی در یکی از اعضای سازه، باعث خسارت کلی در سازه می شود. در حقیقت، با گسیختگی موضعی در بخشی از سازه، پایداری کل سازه مورد تهدید قرار می گیرد. تحقیق حاضر به تحلیل وضعیت خرابی پیشرونده در یک نمونه ساختمان ۳۶ طبقه با سیستم قاب محیطی فولادی می پردازد. برای این منظور، با حذف ناگهانی ستون های سازه وضعیت توزیع نیرو و تغییر مکان در المان های باقیمانده سازه بررسی شد. با توجه به غیرقابل پیش بینی بودن محل انفجار در سازه، تعداد و موقعیت ستون های حذف شده در طبقات به عنوان متغیرهای موثر بر خرابی پیشرونده در سازه مورد بررسی قرار گرفتند. در ارزیابی سازه از روش مسیر جایگزین استفاده شده و در تحلیل سازه، روش تحلیل دینامیکی غیر خطی در نرم افزار SAP2000 مورد استفاده قرار گرفت. به طور کلی نتایج نشان دادند که تعداد ستون های حذف شده و موقعیت آن ها در طبقات مستقیماً بر پتانسیل خرابی پیشرونده تأثیر گذار است.

کلمات کلیدی: قاب محیطی، خرابی پیش رونده، حذف ستون

۱. مقدمه

سازه های بلند با توسعه مواد قوی تر و سبک تر مانند فولاد و بعد از انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم ظاهر شدند. تعریف دقیق برای سازه های بلند وجود ندارد، اما به سازه ای که ارتفاع آن باعث طراحی متفاوت سازه نسبت به سازه های متداول آن منطقه شود سازه بلند گفته شود. انواع بارهای وارده بر این نوع سازه های عبارتند از بارهای ثقلی (مرده، زنده و برف)، بارهای جانبی (بار باد و زلزله) و بارهای خاص مانند بار ضربه ای و بارهای ناشی از انفجار. بار انفجار یکی از مواردی است که در سازه ها، مخصوصاً سازه های بلند مورد بررسی قرار می گیرد و اهمیت بسزایی دارد. قاب های محیطی از سیستم های متداول برای ساخت سازه با طبقات بلند می باشند. انواع متفاوتی از این سیستم وجود دارد. قاب محیطی مهاربندی، سیستم لوله در لوله و سیستم قاب محیطی دسته شده جز این نوع سیستم می باشند. اطلاعات زیادی در مورد رفتار لرزه ای این نوع از قاب ها وجود دارد، ولی رفتار این نوع سازه ها تحت خرابی پیشرونده نیازمند مطالعه بیشتری است. بررسی رفتار سازه در برابر خرابی پیشرونده یکی از روش هایی است که برای بررسی تأثیر بار انفجار بر خرابی سازه استفاده می شود. خرابی های پیشرونده یک نوع خرابی سازه است که از طریق خرابی موضعی به وجود آمده در سازه شروع می شود. خسارت جزئی در عضو می تواند ناشی از انفجار، آتش سوزی، برخورد وسیله نقلیه به سازه، نشست ناگهانی و غیره باشد. این آسیب ها اغلب در مدت زمان کوتاه و به صورت دینامیکی به سازه اعمال می شود. از منظر تئوری، خرابی پیشرونده وقتی رخ می دهد که شرایط مرزی و یا الگوی بارگذاری تغییر کرده و اعضای سازه ای دیگر در سازه بیش از ظرفیت خود بار را تحمل کرده و دچار شکست می شوند. بنابراین نیاز به مسیر دیگر برای پخش بار ضروری می باشد. بعد