



مقاوم سازی طبقه نرم در قابهای بتنی با استفاده از بادبند فلزی

رضا باریکانی^۱، حسین کاظم^۲، محمدعلی جعفری صحنه سرایی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب «نویسنده مسئول» barikanir@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب استادیار گروه سازه kazem_hosseini@hotmail.com

۳- عضو هیأت علمی پژوهشگاه نیرو استادیار گروه سازه

۱. مقدمه

اصولاً طرح لرزه‌ای سازه‌ها بدون داشتن درک درستی از نحوه‌ی خرابی‌های ایجاد شده توسط زلزله، غیر ممکن است. طرح لرزه‌ای فقط عبارت از تحلیل، محاسبه و برآورد کردن شرایط آیین‌نامه نیست بلکه پارامترهای متنوعی نیز در آن دخالت دارند. بررسی پارامترهای موثر بر انواع خرابی‌ها و مدهای شکست در زلزله‌های گذشته همواره یکی از زمینه‌های پژوهشی مهم در مهندسی زلزله جهت بهبود آیین‌نامه‌ها بوده است. تاثیر میانقاب‌های مصالح بنایی بر روی مقاومت، سختی و شکل پذیری قاب‌های میانپر یکی از موضوعاتی است که در پنج دهه گذشته مورد توجه محققین رشته مهندسی سازه بوده است. در طول این مدت مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی فراوانی در سراسر دنیا انجام گرفته که به معرفی و شناخت پارامترهای مختلف و میزان تاثیر هر یک بر رفتار و شکل خرابی قاب‌های مرکب منجر شده است.

گزارش زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد، که مکانیزم طبقه نرم از مهمترین مدهای شکست ساختمان‌ها بوده است بطوریکه پارامترهای چون طبقه نرم و ستون کوتاه از پارامترهای اصلی در خرابی ساختمان‌ها در زلزله‌های اخیر ترکیب گزارش شده است (ایلن، ۲۰۰۸). به علت حذف یا کاهش دیوارهای آجری در طبقات مختلف، در مقایسه با طبقات مجاور، توزیع سختی و مقاومت در ارتفاع به صورت نامنظم در می‌آید که باعث تشکیل مکانیزم طبقه نرم می‌شود و باعث تغییر در رفتار لرزه‌ای ساختمان‌ها شده و عملکرد ساختمان‌ها را به شدت تغییر می‌دهد. تعداد اندکی از آیین‌نامه‌های لرزه‌ای اعضای طبقات نامنظم را برای تحمل بارهای بیشتر زلزله، جریمه می‌کنند تا حذف یا کاهش دیوارها در آن لحاظ شود. در آیین‌نامه هند (IS-1893 2002) باید اعضای طبقه نرم (سختی طبقه کمتر از ۷۰ درصد سختی طبقه فوقانی یا کمتر از ۸۰ درصد میانگین سختی سه طبقه فوقانی است) با ۲/۵ برابر نیروی زلزله طراحی شوند. آیین‌نامه اروپا (EC 8 2003) توصیه می‌کند که مقاومت ستون‌ها در طبقه‌ای که دارای دیوار کمتری است، به اندازه مابه‌التفاوت مقاومت دیوارهای آن، افزوده شود (تابش پور، ۱۳۸۸). لازم به ذکر است که آیین‌نامه ۲۸۰۰ در مورد طبقه نرم ناشی از دیوارهای پرکننده هیچ راهکاری ارائه ننموده است. در این مقاله تشکیل طبقه نرم ناشی از دیوارهای پرکننده و بهسازی آن با استفاده از بادبند مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. قاب مورد بررسی

در این تحقیق قاب مورد بررسی یک قاب پنج طبقه، سه دهانه بتنی با سیستم قاب خمشی می‌باشد. قاب مذکور دارای طول دهانه پنج متر و ارتفاع طبقات سه متر می‌باشد. از آنجا که هدف اصلی بررسی تاثیر میانقاب‌های بنایی بر رفتار لرزه‌ای قاب‌های بتنی می‌باشد، قاب مذکور بدون در نظر گرفتن تاثیر میانقاب‌ها طراحی شده است. قاب مورد بررسی با کاربری مسکونی و با سیستم سقف تیرچه بلوک با عرض بارگیر ۵ متر در