



بررسی اثر پیچش به وجود آمده در المان مرزی در اثر خروج از محوریت دیوار برشی

سید محمد متولی امامی^۱، عباسعلی تسنیمی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- استاد دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

Sm.emami@modares.ac.ir

خلاصه

دیوار برشی یکی از عناصر سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله می باشد که در اکثر ساختمان‌های بتنی موجود یا مقاوم سازی شده به کار می‌رود. گاهی اوقات به دلیل محدودیت‌های معماری و همچنین مشکلات قالب‌بندی، دیوار برشی با یک خروج از محوریت نسبت به محور قابی که در آن قرار دارد ساخته می شود؛ همچنین در استفاده از دیوار برشی برای مقاوم سازی سازه‌های موجود، به دلیل محدودیت‌هایی که در حین اجرا وجود دارد، دیوار برشی با در نظر گرفتن خروج از مرکزیت نسبت به قاب اجرا می‌شود. این در حالی است که در آیین نامه ACI318 و آیین نامه بتن ایران (آبا) در مورد خروج از محوریت دیوار برشی به ضابطه‌ای اشاره نشده است. این خروج از محوری دیوار برشی می‌تواند باعث ایجاد پیچش در المان مرزی دیوار برشی شود. برای بررسی اثرات این پیچش، ۳ قاب دو بعدی دارای دیوار برشی با تعداد طبقات ۶، ۹ و ۱۲ در دو حالت بدون خروج از محوری و همراه با خروج از محوری دیوار با استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی با رژیم‌های مختلف بارگذاری توسط نرم‌افزار المان محدود Abaqus مورد بررسی قرار گرفت. قاب‌های دوبعدی اشاره شده، از ساختمان‌های مورد نظر که به صورت سه بعدی و با استناد به ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰ ایران و آیین‌نامه آبا تحلیل و طراحی شده بودند، استخراج گردیده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که با زیاد شدن خروج از محوریت دیوار برشی، پیچش به وجود آمده در المان مرزی به صورت قابل توجهی افزایش می‌یابد و لذا در نظر گرفتن اثرات این پیچش در طراحی المان مرزی شایسته توجه می‌باشد.

کلمات کلیدی: دیوار برشی بتن مسلح، تحلیل استاتیکی غیرخطی، خروج از محوری

۱. مقدمه

دیوارهای برشی بتنی از عناصر مقاوم موثر در برابر نیروهای جانبی ناشی از زلزله می‌باشند. این دیوارها در کنار مقاومت و سختی قابل توجهی که دارند، ظرفیت شکل‌پذیری بسیار خوبی در مقابل حرکات قوی زلزله دارا می‌باشند [۱]. احداث دیوار برشی چه در ساختمان‌های بلند و چه متوسط موجب می شود که مقاومت ساختمان بطور قابل توجهی افزایش یابد و نشان داده شده است که در مقایسه با قابهای خمشی اقتصادی تر خواهد بود [۲]. امروزه به خوبی می توان از دیوارهای برشی در کنار قابهای خمشی به نحوی استفاده کرد که رفتار مجموعه سازه مقاوم و شکل پذیر باشد. در هر حال پاسخ این قبیل سازه‌ها در برابر زلزله‌های شدید نیز پاسخی خمشی و شکل‌پذیر است. در غالب موارد دیوارهای برشی قادرند بیشترین سهم را در تحمل نیروی برشی پایه داشته باشند و این در حالی است که قابها پس از پدیدار شدن ترک‌های قابل توجه و جدی در دیوارها یا ورود رفتار دیوارها به محدوده غیرارتجاعی، به عنوان سیستم ثانویه در برابر زلزله طراحی می شوند [۳]. وجود المان مرزی در دیوار برشی که به صورت مناسب محصور شده باشد نه تنها ظرفیت خمشی را افزایش داده و باعث کماتش جانبی کمتری می‌شود، بلکه مقاومت و شکل‌پذیری دیوار را بهبود می‌بخشد [۴].

تا کنون تحقیقات زیادی برای بررسی و بهبود رفتار لرزه‌ای دیوار برشی و سیستم‌های دوگانه (قاب+دیوار برشی) در دو حوزه آزمایشگاهی و تحلیلی انجام گرفته است که نتایج آنها منجر به تکمیل آیین‌نامه‌های موجود و نیز تهیه و تولید آیین‌نامه‌های جدید شده‌است و همچنین تحقیقات گسترده‌ای بر روی دیوار برشی و اجزای آن و سیستم‌های دوگانه سازه‌ای مشتتم بر مطالعات آزمایشگاهی و تحلیل به منظور تأمین شکل‌پذیری و رفتار مناسب لرزه-ای انجام شده‌است [۵-۷].

گاهی اوقات به دلیل محدودیت‌های معماری و همچنین مشکلات قالب بندی، در حین اجرای ساختمان دیوار برشی را با احتساب یک خروج از محوریت نسبت به المان مرزی و یا قابی که دیوار در آن قرار دارد می‌سازند و این در حالی است که هیچ یک از آیین‌نامه-