

طراحی مستقیم دیوارهای برشی بتن آرمه کامپوزیت با المان‌های مرزی فولادی بر مبنای تغییر مکان

امین محب‌خواه

استادیار مهندسی عمران- سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
amoheb@malayeru.ac.ir

حسین کاظمی

کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
hossein9568@gmail.com

کلید واژه‌ها: روش طراحی مستقیم بر مبنای جابجایی، قاب فولادی ساده، دیوار برشی بتنی، رفتار لرزه‌ای، تحلیل دینامیکی غیرخطی

چکیده

یکی از سیستم‌های مقاوم که در مناطق لرزه‌خیز به کار برده می‌شوند، دیوارهای برشی بتن آرمه کامپوزیت ویژه با المان‌های مرزی فولادی می‌باشند که به دلیل دارا بودن شکل‌پذیری و قابلیت جذب و استهلاک انرژی بیشتر نسبت به دیوارهای برشی بتن مسلح رایج، در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند. نظر به اینکه در خصوص رفتار این قبیل قاب‌ها مطالعات بسیار کمی انجام شده و همچنین روش طراحی سازه بر مبنای نیرو، باعث تقریب در سنجش رفتار واقعی سازه در حین وقوع زلزله خواهد شد، در تحقیق حاضر به بررسی رفتار لرزه‌ای غیر خطی این نوع از سیستم‌های سازه‌ای که بر مبنای روش مستقیم بر مبنای تغییر مکان طراحی شده‌اند پرداخته می‌شود. بدین منظور ابتدا تعداد ۴ دیوار برشی بتن-آرمه کامپوزیت ویژه با المان‌های مرزی فولادی با تعداد طبقات ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ با استفاده از روش طراحی مستقیم بر اساس تغییر مکان برای یک سطح عملکرد مشخص، طراحی شده و سپس مورد تحلیل‌های تاریخچه زمانی دینامیکی غیرخطی قرار می‌گیرند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که دیوارهای برشی کامپوزیت طراحی شده در این تحقیق به روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان، می‌توانند به خوبی سطح عملکرد مورد نظر را به لحاظ کنترل تغییر مکان نسبی بین طبقه‌ای ارضاء نمایند.

مقدمه

از جمله سیستم‌های سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله می‌توان به دیوارهای برشی بتن مسلح اشاره کرد که به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گونه از سیستم‌های سازه‌ای نسبت به قاب‌های خمشی فولادی از شکل‌پذیری کمتری برخوردار بوده و استهلاک انرژی در آن‌ها کمتر است. به همین منظور محققین به دنبال روش‌هایی بوده‌اند که رفتار این سیستم‌ها را بهبود بخشیده و نواقص آن‌ها را برطرف کنند. استفاده از المان‌های مرزی در دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه، یکی از این روش‌های پیشنهادی برای افزایش شکل‌پذیری و قابلیت جذب و استهلاک انرژی آنها می‌باشد. دیوار برشی بتنی که در آن به جای المان‌های مرزی بتنی از پروفیل‌های فولادی استفاده شود، سیستم دیوار برشی بتنی کامپوزیت نامیده می‌شود. در مطالعات انجام گرفته در زمینه دیوارهای برشی بتن مسلح کامپوزیت، برتری‌هایی از قبیل افزایش شکل‌پذیری و بهبود قابلیت جذب و استهلاک انرژی نسبت به دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه رایج مشاهده شده است (Dan et al., 2011).

در روش طراحی مستقیم بر مبنای جابجایی که یکی از روش‌های طراحی بر مبنای عملکرد می‌باشد، ابتدا جابجایی حداکثر متناسب با سطح عملکرد مورد نظر انتخاب می‌گردد و با استفاده از این جابجایی و یک روند خلاقانه، تلاش‌های طراحی اعضای سازه‌ای ساختمان به دست می‌آید (Priestley et al., 2007). این روش طراحی بر مبنای تغییر مکان در طی بیست سال گذشته برای سیستم‌های سازه‌ای مختلفی از قبیل دیوارهای برشی بتنی مسلح (Mesa (2002)، قاب‌های خمشی بتنی (Priestley and Kowalsky (2000 و فولادی (Tehranizadeh and Yakhchalian (2011)، سیستم دوگانه قاب بتنی- دیوار بتنی (Malekpour et al., 2012) و سیستم دوگانه قاب فولادی- دیوار بتنی (Sullivan et al., 2006)، Lopez (2007) توسعه یافته و صحت و سقم آن بوسیله تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی بررسی شده است که اکثر آنها حکایت از موفقیت روش مذکور در ارضای سطوح عملکرد طراحی مورد نظر دارند.

