



بررسی عملکرد الگوهای تقویت دیوارهای برشی بتن آرمه با استفاده از صفحات کامپوزیت FRP

بهاره محمدی وجدان^۱، رضا آقایی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه رازی

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه رازی

reza_agh@razi.ac.ir

خلاصه

دیوارهای برشی بتن آرمه به طور گسترده به عنوان سیستم مقاوم در برابر نیروی زلزله در ساختمان‌های متوسط و بلند بکار گرفته می‌شوند. گذشت زمان، آسیب‌های سازه‌ای و ضعف آیین‌نامه‌های قدیم باعث کارایی نامناسب دیوارهای سازه‌ای موجود در برابر زلزله می‌شود. مواد کامپوزیت FRP یک روش مناسب برای افزایش ظرفیت خمشی با حفظ مفاهیم ظرفیت و شکل‌پذیری است. این مقاله نتایج حاصل از یک مطالعه عددی با استفاده از نرم‌افزار اجزاء محدود ABAQUS بر روی دیوارهای برشی بتن آرمه‌ای تقویت شده با FRP را ارائه می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که الگوهای تقویتی بکار گرفته شده مقاومت نهایی دیوار را افزایش می‌دهد. نتایج مربوط به منحنی‌های بار-تغییر مکان جانبی، شکل‌پذیری و انرژی جذب‌شده ارائه شده و مورد بحث قرار گرفته‌اند.

کلمات کلیدی: دیوار برشی بتن آرمه، مقاوم‌سازی، FRP، اجزاء محدود

۱. مقدمه

دیوارهای برشی بتن آرمه به طور گسترده به عنوان سیستم مقاوم در برابر نیروی زلزله در ساختمان‌های متوسط و بلند استفاده می‌شوند. در دهه‌های اخیر پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در تحلیل و طراحی دیوارهای بتن آرمه صورت گرفته است. بکارگیری روش‌های جدید ارزیابی بر اساس سطح عملکرد و طراحی بر اساس ظرفیت، نمونه‌هایی از این پیشرفت‌ها در مهندسی زلزله است. دیوارهای برشی که مطابق با آیین‌نامه‌های قدیم طراحی شده‌اند، به علت مقاومت و یا شکل‌پذیری ناکافی، مطابق با آیین‌نامه‌های جدید ناکارآمد هستند. دیوارهای برشی طراحی شده مطابق با آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای جدید ممکن است در تراز طبقات بالاتر به علت اثر مودهای ارتعاشی بالاتر تقاضای بیشتری را تجربه کنند. با توجه به موقعیت‌های مذکور، لازم است عملکرد لرزه‌ای بیشتر دیوارهای برشی بتن مسلح موجود برای رسیدن به سطح آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای جدید ارتقا داده شوند. به همین دلیل لازم است ابزار موثری جهت بهسازی دیوارهای برشی بتن مسلح موجود برای افزایش ظرفیت خمشی با حفظ مفاهیم ظرفیت و شکل‌پذیری بکار گرفته شود [۱].

تکنیک‌های مختلفی جهت بهسازی و مقاوم‌سازی سازه‌های موجود که سختی، مقاومت و شکل‌پذیری مناسب ندارند وجود دارد. اگرچه این تکنیک‌ها در بهبود مقاومت سازه در برابر زلزله موثر هستند اما ممکن است وزن زیادی را به سازه اضافه کرده، میزان و توزیع بارهای وارد به سازه را تغییر دهند. علاوه بر این، این تکنیک‌ها نیاز به نیروی کار زیاد دارند و کاربری ساختمان را در زمان ساخت مختل می‌کنند [۲]. یک جایگزین مناسب برای روش‌های سنتی استفاده از ورق‌های کامپوزیتی FRP^۳ است. تکنیک‌های استفاده از مواد مرکب FRP به عنوان مسلح‌کننده خارجی به دلیل خصوصیات منحصر به فرد آن، از جمله نسبت مقاومت به وزن بالا، مقاومت عالی در برابر خوردگی و سهولت اجرا، در مقاوم‌سازی و احیاء سازه‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده‌اند. از طرف دیگر، این تکنیک‌ها به دلیل اجرای سریع و هزینه‌های کم جذابیت ویژه‌ای یافته‌اند.

^۱ دانشجوی

^۲ استادیار

^۳ Fiber Reinforced Polymers/Plastics