



بررسی اثر تقویتی ورقهای FRP بر ظرفیت نهایی دیوار برشی بتنی دارای بازشو با استفاده از روش اجزاء محدود

کیاچهر بهفرنیا^۱، علی رضا سیاح^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

kia@cc.iut.ac.ir
ali.sayah@gmail.com

خلاصه

دیوار برشی بتنی یکی از اعضای کلیدی برای مقابله با بارهای جانبی در سازه‌های بلند مرتبه به شمار می‌آید. در بسیاری از موارد به دلیل محدودیت‌های معماری و تاسیساتی نیاز به ایجاد بازشو در دیوار برشی به امری اجتناب ناپذیر تبدیل می‌گردد. در مقاله حاضر با استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی بار افزون توسط نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS به بررسی اثر تقویتی ورقهای کامپوزیتی FRP بر ظرفیت نهایی دیوار برشی دارای بازشو تحت اثر بار جانبی پرداخته شده است. در این تحقیق به منظور بررسی صحت مدل عددی، نتایج حاصل از یک نمونه آزمایشگاهی دیوار برشی با نتایج بدست آمده از آنالیز عددی مقایسه شده و پس از آن تاثیر ایجاد بازشو و تقویت بازشو توسط ورقهای کامپوزیتی FRP مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده از تحلیل مدل‌های عددی مقاوم سازی شده با ورقهای کامپوزیتی نشان دهنده بهبود قابل توجه ظرفیت نهایی دیوار برشی تحت اثر بار جانبی می‌باشد. نتایج حاصل از این مطالعات به صورت جداول و نمودارها ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: دیوار برشی، تحلیل عددی، ABAQUS، FRP، بازشو

۱. مقدمه

دیوار برشی بتنی به دلیل سختی زیاد درون صفحه‌ای خود یکی از اعضای کلیدی برای مقابله با بارهای جانبی در سازه‌های بلند مرتبه به شمار می‌آید. علاوه بر زلزله، اشتباهات در طراحی و ساخت، گذشت زمان، تخریب‌های محیطی و در بسیاری از موارد ایجاد بازشو در دیوار برشی از جمله عوامل ضعف این عضو سازه‌ای در سالیان اخیر می‌باشند که تقویت آن را به امری اجتناب ناپذیر تبدیل گردانده است. به دلیل قابلیت خوب دیوارهای بتنی در باز توزیع تنش‌ها، ایجاد بازشوه‌های کوچک تاثیر بسزائی در رفتار دیوار نخواهد داشت ولی ایجاد بازشوه‌های بزرگ با کاهش سختی و مقاومت عضو همراه است. پارامتر بسیار مهم در دیوارهای برشی دارای بازشو نسبت سختی تیر همبند به دیوارهای ایجاد شده طرفین است. در صورتیکه سختی تیر همبند کم باشد رفتار مجموعه به دو دیوار برشی مجزا نزدیکتر می‌شود، و در صورتیکه سختی تیر همبند زیاد باشد رفتار مجموعه به دیوار برشی یکپارچه نزدیکتر می‌گردد [۱].

یکی از بهترین روش‌ها برای مقابله با این کاهش ظرفیت استفاده از ورقهای کامپوزیتی FRP است. در دهه گذشته استفاده از ورق‌های کامپوزیتی FRP به دلیل، مقاومت بالا، دوام در برابر خوردگی، نصب سریع و آسان و وزن کم آنها نسبت به مصالح مقاوم سازی سنتی، بسیار افزایش یافته است. در این مقاله با استفاده از تحلیل استاتیکی غیر خطی بار افزون^۱ توسط نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS به مدلسازی یک نمونه آزمایشگاهی از دیوار برشی پرداخته و پس از اطمینان از صحت نتایج مدل عددی به بررسی اثر ایجاد بازشو در نمونه آزمایشگاهی و همچنین اثر تقویتی ورقهای کامپوزیتی FRP بر ظرفیت نهایی دیوار برشی دارای بازشو تحت اثر بار جانبی پرداخته شده است.

^۱ Pushover Analysis