



بررسی عناصر محدود رفتار اتصال خارجی تیر - ستون بتنی تقویت شده با ورق‌های FRP تحت اثر بارهای لرزه‌ای

سعید کریمی رودبالی^۱، سید احمد انوار^۲

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست دانشگاه شیراز

۲ - عضو هیئت علمی بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست دانشگاه شیراز

saeedkr263@gmail.com

anvar@shirazu.ac.ir

خلاصه

بررسی زلزله‌های مخربی که در سال‌های اخیر رخ داده‌اند، نشان دهنده این است که اتصالات تیر ستون نقش بسیار مهمی در پایداری سازه‌های بتنی دارند. از اینرو در سال‌های اخیر آیین‌نامه‌های معتبر جهانی توجه ویژه‌ای به طراحی لرزه‌ای اتصالات بتنی نموده‌اند. با این وجود بسیاری از ساختمان‌های موجود که ضوابط آیین‌نامه‌های جدید طراحی را برآورده نمی‌سازند در برابر بارهای لرزه‌ای ضعیف بوده و در زلزله‌های محتمل بعدی در معرض آسیب‌های شدید قرار دارند. در سال‌های اخیر مقاوم سازی ساختمان‌های بتنی موجود و همچنین ترمیم ساختمان‌های بتنی آسیب دیده در هنگام زلزله به شدت مورد توجه قرار گرفته است. در تحقیقات گذشته روش‌هایی چون استفاده از غلاف‌های فولادی یا استفاده از پوشش بتنی و در دو دهه اخیر استفاده از مصالح پلیمری تقویت شده با فیبر (FRP) جهت محصور ساختن اتصالات بتنی و بالا بردن ظرفیت باربری آنها، مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این تحقیق سعی می‌شود رفتار لرزه‌ای یک اتصال بتنی خارجی تقویت شده با ورق‌های FRP با مدل سازی پدیده جداشدگی این ورق‌ها به عنوان یک پارامتر موثر بر رفتار اتصالات، مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا صحت نتایج بدست آمده از مدل عناصر محدود، با نتایج آزمایشگاهی کنترل و مدل راست آزمایی خواهد گردید. در ادامه اثر پارامترهای موثر بر رفتار اتصالات تقویت شده با ورق‌های FRP تحت اثر بارهای لرزه‌ای و همچنین راهکارهای جلوگیری از جداشدگی ورق‌های FRP، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

کلمات کلیدی: اتصالات بتنی، بارهای لرزه‌ای، عناصر محدود، جداشدگی ورق‌های FRP

۱. مقدمه

در قاب‌های خمشی بتن مسلح، اتصالات تیر- ستون ناحیه‌ای بحرانی می‌باشند؛ به گونه‌ای که رفتار اتصالات، تحت بارهای لرزه‌ای تاثیر عمده‌ای بر رفتار کلی سازه دارد. درک رفتار اتصال برای قضاوت صحیح در مورد طراحی اتصال و در نهایت طراحی سازه امری ضروری می‌باشد. لذا در سال‌های اخیر محققان به طور گسترده‌ای به این موضوع پرداخته‌اند.

اطلاعات زیادی که از تحقیقات آزمایشگاهی انجام شده بر روی اتصالات تیر - ستون بتن مسلح بدست آمده، نشان دهنده وقوع شکست برشی در اتصال تحت بارهای لرزه‌ای می‌باشد. شکست برشی به ذاته شکننده است که وقوع آن در سازه بویژه در شرایط لرزه‌ای، غیر قابل قبول می‌باشد. عوامل موثر در رفتار برشی اتصال عبارتند از: خواص مواد، هندسه اتصال، مقادیر میلگرد به کار رفته، بار محوری ستون و شرایط چسبندگی فولادها با بتن اطراف که در این میان مقاومت فشاری بتن موثرترین پارامتر در رفتار برشی اتصال می‌باشد.

بسیاری از ساختمان‌های بتنی که در نیم قرن گذشته در سرتاسر دنیا احداث شده‌اند، حداقل ضوابط مورد نیاز جهت تحمل نیروهای زلزله را ارضا نمی‌نمایند. لذا مقاوم سازی ساختمان‌ها برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی هنگام زلزله امری ضروری به نظر می‌رسد. از طرف دیگر پس از وقوع زلزله بسیاری از ساختمان‌های بتنی دچار آسیب‌های سازه‌ای می‌شوند. در اکثر موارد سطح این آسیب‌ها به گونه‌ای است که تخریب ساختمان و ساخت مجدد یک ساختمان دیگر امری اقتصادی نیست و می‌توان با یکی از تکنیک‌های ترمیم با هزینه‌های به مراتب کمتر، سازه ساختمان را دوباره جهت تحمل بارهای لرزه‌ای آماده ساخت.