



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

بررسی رفتار ستون‌های بتن‌آرمه‌ی تقویت شده با استفاده از کامپوزیت FRP طولی و ژاکت ECC تحت اثر بارگذاری چرخه‌ای خارج از مرکز یک طرفه

محمد شیخ

(ورودی سال ۱۴۰۰)

مکان: سمینار ۱ دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، ۲ تیر ۱۴۰۴ - ساعت ۱۲ الی ۱۴

کمیته دفاع:

دکتر کیاچهر بهفرنیا

دکتر آلاء ترابیان اصفهانی (دانشگاه تهران)

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا افتخار

دکتر علیرضا سلجوقیان

استاد مشاور:

دکتر داوود مستوفی نژاد

چکیده:

سازه‌های بتن آرمه به دلایلی همچون ضعف‌های طراحی، آسیب‌های ناشی از زلزله، روش‌های اجرایی غیر استاندارد و گذر زمان، با کاهش مقاومت مواجه می‌شوند که این امر ضرورت تقویت و تعمیر آن‌ها را افزایش می‌دهد. ستون‌ها به عنوان اعضای کلیدی سازه تحت تاثیر ترکیبی از نیروهای محوری و لنگرهای خمشی قرار دارند که این امر سبب پیچیدگی در رفتار آن‌ها می‌شود. روش‌های مرسوم تقویت ستون‌ها شامل استفاده از ژاکت‌های بتنی و فولادی است که دارای محدودیت‌هایی می‌باشند. به همین سبب، ورق‌های کامپوزیت FRP به عنوان جایگزینی مناسب با وزن و ضخامت کم، مقاومت کششی بالا و نصب آسان مطرح شده‌اند؛ اما مشکلاتی مانند جدا شدگی زودرس استفاده از آن‌ها را محدود می‌کند. کاربرد ورق کامپوزیت FRP به صورت طولی (در راستای ارتفاع) در ستون‌ها می‌تواند باعث کاهش شکل پذیری و رفتار ترد در آن‌ها شود. همچنین در نواحی تحت فشار، احتمال کمانش ورق‌ها وجود دارد. علاوه بر آن، ایجاد ترک‌های خمشی به علت اتصال نامناسب بین FRP و بتن ممکن است منجر به جدا شدگی آن از سطح بتن شود. امروزه علاوه بر روش‌های ذکر شده برای تقویت ستون‌ها، کامپوزیت سیمانی مهندسی شده (ECC) با مزایایی همچون مقاومت کششی و شکل پذیری بالا، کاهش عرض ترک‌ها و رفتار کرنش سخت شدگی به عنوان گزینه‌ای مناسب جهت مقاوم سازی ستون‌ها مورد توجه قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، به منظور بهبود عملکرد مقاوم سازی ستون‌های بتن آرمه، از یک سیستم ترکیبی شامل تقویت هم‌زمان با ژاکت ECC و ورق‌های FRP طولی استفاده شده است. هدف اصلی این ترکیب، بهره برداری از مزایای هر دو ماده برای کاهش ضعف‌های مرتبط با استفاده‌ی مستقل از هر یک از این روش‌ها می‌باشد. برای این منظور، ۱۸ نمونه‌ی ستون بتن آرمه با ابعاد مختلف تحت بارگذاری چرخه‌ای خارج از مرکز یک طرفه قرار گرفتند. در تقویت ستون‌ها با ژاکت بتنی از سه طرح اختلاط ECC استفاده شد و آماده سازی سطح بتن به دو روش ماسه پاشی و شیار زنی انجام شد؛ همچنین تقویت با ورق‌های FRP طولی با روش‌های EBR و EBROG انجام شد. تعدادی از نمونه‌ها نیز به صورت هم‌زمان با ژاکت بتنی و ورق‌های FRP تقویت و در دو خروج از مرکزیت ۶۰ و ۹۰ میلی متر آزمایش شدند. نتایج مربوط به مود گسیختگی، ظرفیت باربری، شکل پذیری، تنزل سختی و استهلاک انرژی نمونه‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.