



بررسی رفتار محوری و خمشی ستون‌های بتن آرمه با مقطع مربعی، محصور شده با کامپوزیت‌های CFRP

داود مستوفی نژاد^۱، علیرضا سلجوقیان اصفهانی^۲

1- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

2- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - سازه، دانشگاه صنعتی اصفهان

:

a.saljoughian@cv.iut.ac.ir

خلاصه

امروزه تقویت ستون‌ها با استفاده از کامپوزیت‌های FRP، از جمله روش‌های نوین تقویت این اجزای باربر در سازه محسوب می‌شود. بخش زیادی از تحقیقاتی که بر ستون بتنی محصور در FRP انجام شده است، مقاطع دایره‌ای را در بر گرفته‌اند که تحت اثر نیروی فشاری محوری قرار می‌گیرند. در حالی که بسیاری از ستون‌های مورد استفاده در سازه‌ها دارای مقطع چهار گوش بوده و تحت اثر نیروی محوری و لنگر خمشی قرار می‌گیرند. در تحقیق حاضر به بررسی تأثیر محصور شدگی ستون‌های بتن آرمه چهار گوش با کامپوزیت‌های CFRP تحت اثر نیروی محوری و لنگر خمشی (بار محوری با انحراف از مرکز سطح مقطع ستون) می‌پردازیم. برای این تحقیق، 4 نمونه ستون مربعی بتن آرمه به ضلع 133 میلی‌متر و ارتفاع 500 میلی‌متر با خروج از مرکزیت‌های صفر و 30 میلی‌متر آزمایش شد. بر اساس نتایج آزمایشگاهی، محصور شدگی ستون‌ها باعث افزایش ظرفیت باربری و بهبود شکل پذیری در خروج از مرکزیت‌های مختلف می‌شود.

کلمات کلیدی: ستون بتن آرمه، کامپوزیت CFRP، مقطع مربعی، نیروی محوری، لنگر خمشی.

1. مقدمه

تعمیر و تقویت اعضای سازه‌ای در موارد مختلف، به منظور جلوگیری از آسیب‌های احتمالی امری ضروری است. لذا استفاده از راه کارهای عملی و مؤثر برای تعمیر و تقویت سازه‌های بتنی اجتناب ناپذیر است. در این سازه‌ها، ستون‌های بتن آرمه به عنوان اعضای عمودی سازه، که تحت بار محوری خالص و یا تحت بار محوری و لنگر خمشی به صورت هم‌زمان قرار می‌گیرند، از جمله آسیب پذیرترین اعضا محسوب می‌شوند. یکی از روش‌های رایج در مقاوم سازی و افزایش ظرفیت باربری ستون‌های بتن آرمه، محصور سازی توسط کامپوزیت FRP است؛ محصور سازی ستون بتن آرمه باعث محدود شدن انبساط عرضی ستون می‌شود؛ به دنبال آن با به تعویق انداختن جدا شدگی پوسته‌ی بتنی از کمانش آرماتورهای طولی ستون جلوگیری کرده و در نهایت انهدام ستون را به تأخیر می‌اندازد. در این تحقیق، با قرار دادن ستون‌های بتن آرمه تحت بار محوری با خروج از مرکزیت (بار محوری و لنگر خمشی به صورت هم‌زمان)، تأثیرات محصور شدگی با استفاده از دورپیچ‌های غیر پیوسته‌ی FRP در ارتفاع بر روی ظرفیت باربری و شکل پذیری ستون، بررسی می‌شود.

میرمیران^۳ و همکاران در سال 1998 اثر شکل مقطع، نسبت طول به قطر، و چسبندگی شیمیایی و مکانیکی را بر رفتار ستون‌های محصور شده در GFRP تحت بار محوری فشاری بررسی کردند. این محققین با انجام آزمایش بر 12 نمونه‌ی مربعی به ضلع 152/5 میلی‌متر و ارتفاع 305 میلی‌متر و 30 نمونه‌ی دایره‌ای با قطر 152/5 میلی‌متر و ارتفاع 305 میلی‌متر، نتیجه گرفتند که مقاطع مربعی به اندازه‌ی مقاطع دایره‌ای تحت تأثیر محصور شدگی قرار نمی‌گیرند. چرا که در مقاطع دایره‌ای فشار محصور کننده یک‌نواخت است؛ ولی در مقاطع مربعی این فشار از بیش‌ترین مقدار در گوشه به کم‌ترین مقدار در میانه‌ی اضلاع تغییر می‌کند [1].

^۱استاد دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان

^۳Mirmiran