

تحلیل عددی ستونهای با بار محوری و خمشی یک محوره دارای بتن و آبر بتن خودمتراکم تقویت شده با دورپیچ CFRP

علی اکبر مقصودی¹، امیر ارجمند کرمانی²

1-دانشیاربخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

2-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه بخش مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

:

amir_6389@hotmail.com

خلاصه

عملکرد فشاری و خمشی ستونهای کوتاه بتنی دارای بتن و آبر بتن خودمتراکم (High Performance High Strength Self Compacting Concrete, HPHSSCC) که با الیاف FRP تقویت شده اند با نرم افزار اجزا محدود ANSYS مورد ارزیابی قرار گرفته و در اینجا گزارش شده است. ابتدا چنین بتنی طراحی و اجرا شده و با نصب کرنش سنج بر نمونه های فشاری بتن، نمونه ها تحت آزمایش فشار قرار گرفته و نمودار تنش -کرنش آنها بدست آمد. سپس با استفاده از دیاگرام تنش -کرنش این نوع بتن، مدلسازی ستونها در نرم افزار انجام شده و دیاگرام تداخلی آنها (با خروج از مرکزیت صفر تا بینهایت) ترسیم شده و نتایج عددی با نتایج آزمایشگاهی موجود مقایسه و گزارش شده است. پس از آن ستونها با الیاف FRP به صورت دورپیچ تقویت شده اند تا تاثیر مقاوم سازی بر مقاومت نهایی ستون بررسی گردد.

کلمات کلیدی: ستون کوتاه، آبر بتن خودمتراکم، الیاف FRP، نمودار تداخلی ستون، ANSYS.

1. مقدمه

در حدود دو دهه قبل، مشکل دوام و پایداری سازه های بتنی موضوع اصلی مورد توجه مهندسين عمران کشور ژاپن قرار داشت. برای ساختن سازه های بتنی با دوام، تراکم کافی همراه با کارگران مجرب مورد لزوم می باشد. در حالیکه کاهش تدریجی تعداد کارگران ماهر در صنعت ساخت و ساز کشور، منجر به کاهش کیفیت کار سازه شد. یک راه حل برای دستیابی به سازه های بتنی بادوام، ساخت و بکارگیری بتن خودمتراکم است که می تواند در هر گوشه قالب تحت تاثیر وزن خود و بدون احتیاج به دستگاه لرزاننده، متراکم گردد. بتن خودمتراکم (Self Compacting Concrete, SCC) اولین بار در سال 1986 توسط [1] Okamura مطرح و زمینه ساز حل بسیاری از مشکلات سازه های بتنی خصوصا در مقاطع با تراکم زیاد میلگرد گردیده است. سه معیار اساسی SCC به منظور خود متراکم شوندگی عبارتند از: شکل پذیری بالا، توانایی عبور کنندگی یا تغییر شکل بالا و مقاومت بالا در برابر جدا شدگی است. احتیاج به هر یک از این معیارها به منظور اطمینان از بتن ریزی صحیح و عملکرد موفق SCC، امری الزامیست. از مزایای مهم استفاده از بتن خودمتراکم می توان به کاهش زمان ساخت و ساز، صرفه جویی اقتصادی و بالا رفتن کیفیت نهایی محصولات اشاره کرد. در سالهای اخیر، کاربرد بتن های سنتی (با نیاز به ویبره) مقاومت بالا (High Strength Concrete, HSC) با مقاومت بیش از 55 مگاپاسکال در سازه ها خصوصا در ستونها رایج گردیده و تحقیقات نسبتا مناسبی برای چنین بتن هایی در اختیار است. در حالیکه برای بتن های بدون نیاز به ویبره خصوصا آبر بتن های خودمتراکم (با مقاومت فشاری حدود 700 Kg/cm^2) نیاز به تحقیقات از جمله اعضاء تحت فشار مانند ستونها، که نیاز به مقاومت زیاد در آنها بیشترین کاربرد را دارد، ضروری است. افزایش در مقاومت و شکل پذیری ستون های بتنی و میزان تقویت محصور شدگی جهت دستیابی به سطح مناسب لازم است زیرا، شرط فعلی آیین نامه ها برای حداقل میزان آرماتور جانبی بر مبنای تجربیات با بتن با مقاومت معمولی و نه مقاومت بالاست. همچنین برای مقاوم سازی ستونها و اعضاء بتنی در سالهای اخیر از الیاف FRP استفاده میگردد. در این مقاله به اثر این الیاف در مقاوم سازی ستونهای دارای آبر بتن خود متراکم می پردازیم.

2. مروری بر نحوه مدلسازی در نرم افزار