

معرفی سیستم مهاربند کابلی با آرایش Y شکل جهت بهبود عملکرد قاب خمشی فولادی

سیدحسین توفیقی اسفهلان^{1*}، مجید برقیان²

1- کارشناس ارشد سازه، h.tofighi90@ms.tabrizu.ac.ir

2- دانشیار گروه سازه دانشکده عمران، دانشگاه تبریز، barghian@tabrizu.ac.ir

چکیده

مهاربندهای کابلی با تکیه بر ویژگی‌های منحصر به فرد کابل‌های فولادی، در دو دهه اخیر مورد توجه پژوهشگران و طراحان سازه قرار گرفته است. یکی از قابلیت‌های مناسب سیستم‌های مهاربند کابلی، امکان استفاده آسان از آن در بهسازی لرزه‌ای سازه‌های موجود می‌باشد. در پژوهش حاضر با معرفی سیستم مهاربند کابلی با آرایش Y شکل و انجام برنامه‌نویسی در نرم‌افزار MATLAB ابتدا رفتار سیستم کابلی، مورد مطالعه قرار گرفت و در ادامه با انتخاب یک قاب خمشی فولادی امکان استفاده از این سیستم جهت بهبود رفتار قاب، با انجام مدل‌سازی‌های مختلف رایانه‌ای در نرم‌افزار SAP2000 و انجام تحلیل استاتیکی غیرخطی، بررسی شد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که سیستم Y شکل علاوه بر افزایش مقاومت و پایداری قاب در برابر جابجایی‌های بزرگ، شکل‌پذیری قاب خمشی را نیز بهبود بخشیده است.

واژه‌های کلیدی: مهاربند کابلی، شل‌شدگی، تحلیل استاتیکی غیرخطی، منحنی پوش‌اور، مقاوم سازی، جابجایی‌های بزرگ

1- مقدمه

افزودن سیستم‌های مهاربندی به قاب خمشی، همواره یکی از راهکارهای طراحان جهت افزایش مقاومت و سختی جانبی قاب خمشی بوده است. زیرا از آنجا که قاب خمشی با داشتن شکل‌پذیری و ظرفیت استهلاک انرژی بالا یکی از گزینه‌های مطلوب در ساخت سازه‌ها می‌باشد [1]، اما در عین حال بروز جابجایی‌های بزرگ در قاب خمشی هنگام رخ دادن زمین‌لرزه‌های شدید، استفاده از سیستم‌های مهاربندی را جهت مقابله با بروز آن در سازه ضروری می‌سازد. در سال‌های اخیر، استفاده از کابل‌ها در سیستم‌های مهاربندی مورد توجه مهندسين و پژوهشگران سازه قرار گرفته است. سیستم‌های کابلی بدون افزایش قابل توجه وزن سازه، سختی و مقاومت جانبی قاب خمشی را بهبود می‌بخشند. همچنین این سیستم‌ها در بهسازی و مقاوم‌سازی سازه‌های موجود نیز قابل استفاده می‌باشند [2].

در مهاربندهای کابلی، دو چالش عمده در پیش روی این سیستم‌ها قرار دارد. چالش اول، پائین بودن میزان شکل‌پذیری و ظرفیت استهلاک انرژی در کابل‌ها به دلیل کوچک بودن ناحیه غیرارتجاعی در منحنی تنش - کرنش آن‌ها است [3] که یکی از راهکارها جهت بهبود این امر استفاده از میراگرها می‌باشد. چالش دوم عدم مشارکت همزمان تمامی کابل‌های بکار برده شده در سیستم مهاربندی برای تأمین مقاومت جانبی سازه است. بدین صورت که هنگام بستن کابل‌ها به شکل ضربدری یا V شکل، با اعمال بار جانبی به سازه، یکی از کابل‌ها دچار پدیده شل‌شدگی شده و قادر به تحمل نیروی جانبی نخواهد بود.