



بررسی عملکرد سیستم کابلی میرا در مهاربندی سازه و تعیین فرم بهینه قرارگیری کابل در سیستم مذکور

محمد رضا منصوری^۱، علاءالدین بهروش^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران-سازه، عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد کرمانشاه

۲- استاد، گروه مهندسی سازه، دانشگاه تبریز

M.mansouri64@yahoo.com
behraresh@tabrizu.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق به معرفی و بررسی عملکرد سیستم کابلی میرا به عنوان یک سیستم جدید، جهت مقاوم سازی لرزه ای سازه بتنی پرداخته می شود. اساس این سیستم وجود یک جفت کابل و میراگر فتری با مایع ویسکوز متصل به یک انتهای کابل می باشد که کابل ها از طبقات مختلف قاب ها با اتصالات لغزشی عبور کرده و در طبقه آخر یا یکی از طبقات میانی مهار می شوند، در این حالت برآیند مولفه های نیروی کششی کابل در طبقات مجاور که بدلیل شکستگی امتداد آن ایجاد شده اند، باعث ایجاد مقاومت در برابر تغییر مکانهای جانبی قاب گشته و بدین گونه سبب افزایش مقاومت جانبی سازه و استهلاک انرژی در سیستم می گردند. در تحقیق حاضر با در نظر گرفتن اطلاعات و نتایج بدست آمده از آزمایش پروژه پژوهشی اروپایی SPIDER که در ارتباط با این موضوع انجام شده، سیستم کابلی میرا را در نرم افزار ABAQUS مدل سازی می نمایم و با استفاده از تحلیل دینامیکی تاریخیچه زمانی غیر خطی در حالات، قاب خمشی بتنی و قاب خمشی بتنی مقاوم سازی شده با سیستم کابلی میرا به بررسی عملکرد و تعیین درصد کاهش تغییر مکان جانبی نسبی طبقات در حالت قاب خمشی بتنی مقاوم سازی شده با سیستم کابلی میرا نسبت به قاب خمشی پرداخته می شود، برای رسیدن به بالاترین حد عملکردی سیستم فرم بهینه قرارگیری کابل با انجام مدل سازی های مختلف در نرم افزار مذکور تعیین گردیده است.

کلمات کلیدی: مقام سازی لرزه ای، سیستم کابلی میرا، تحلیل دینامیکی غیر خطی، نرم افزار ABAQUS، بهینه سازی

۱. مقدمه

بهبود سیستم مقاوم سازی لرزه ای و ارائه سیستمی که معایب روشهای سنتی مقاوم سازی را نداشته باشد و همچنین هزینه سنگین روشهایی چون جداسازها را بر سازه تحمیل ننماید خواسته علم مهندسی سازه است. از دیدگاه یک مهندس سازه بهترین فرم سازه ای، فرمی است که در آن اعضای اصلی ترکیبهای مختلف بارهای قائم و افقی را به صورت بهینه تحمل نمایند. ولی در عمل معمولاً ملاحظات غیر سازه ای و اقتصادی تأثیرات بسیار مهمی بر انتخاب فرم سازه دارند و ممکن است تعیین کننده باشند. برای مقاوم سازی ساختمانهای بتنی از سیستم هایی نظیر قاب خمشی، قابهای میان پر، دیوار برشی بتنی، مهاربدهای فلزی و ... استفاده می شود.

با توجه به خواصی که کابلها دارند، استفاده از آنها در سازه هایی مانند پل های کابلی و معلق، سقفهای معلق، برجها و دکل های مهار شده و ... رایج است. کابلها با سطح مقطع کوچک و وزن کم دارای مقاومت کششی بسیار بالایی بوده و مقاومت خوبی در برابر خوردگی، سایش و خستگی دارند. این مزایای باعث شده اند که محققین علم سازه اخیراً به فکر استفاده از آنها در مقاوم سازی ساختمانها بیافتند.

از جمله مزایایی که میتوان برای سیستم مهاربند کابلی میرا برشمرد، عبارتند از: ۱- افزایش ایمنی با افزایش قابل ملاحظه سختی جانبی. ۲- حفظ کارایی سیستم پس از تحمل تغییر شکل های رفت و برگشتی ناشی از زلزله. ۳- سطح مقطع کوچک و وزن کم کابل در مقابل مقاطع دیگر (دیوارهای برشی بتنی و فولادی و مهاربندی های فلزی) که علاوه بر کاهش هزینه سازه نسبت به سایر سیستم های مقاوم سازی، به دلیل ارتباط نیروهای