



بررسی عملکردی مهارندهای تاندونی تحت کشش در بهسازی سازه های فولادی قاب خمشی آسیب پذیر

*پدرام متفکری^۱، ایمان حاجی رسولی^۲،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه علم و فرهنگ، p.motefakkeri@usc.ac.ir

۲- استادیار دانشگاه علم و فرهنگ و شفیلد انگلستان، i.hajirasouliha@sheffield.ac.uk

چکیده

زلزله پدیده ایست که تاکنون خسارات جانی و مالی جبران ناپذیری به خصوص در کشور های در حال توسعه وارد نموده است. علت این امر عدم آگاهی و عدم رعایت استاندارد های لازم در طراحی و اجرای سازه ها می باشد. سیستمهای مختلفی برای حفاظت از سازه ها وجود دارد اما با توجه به هزینه، مشکلات و عدم وجود فرهنگ لازم، مقاوم سازی ساختمانهای مسکونی کوتاه مرتبه انتزاعی می نماید. بعد اقتصادی مهمترین عامل در امر مقاوم سازی به شمار می آید در نتیجه پیگیری روشهایی موثر و ارزان قیمت جزو الویت های اصلی این امر می باشد. استفاده از تاندون ها به عنوان مهاربند با توجه به سبکی، انعطاف پذیری و مقاومت کششی بالا می تواند به عنوان روشی سریع و با هزینه کم مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله سازه ای آسیب پذیر را بوسیله ۷ شتاب نگاشت مصنوعی با شتاب مقیاس شده 0.15 g که مطابق با طیف آیین نامه IBC 2009 خاک نوع D طراحی کردیم. سپس مفاصل پلاستیک متناظر با اعضا بر مبنای FEMA 356 را به سازه اختصاص داده و پس از آن سازه را تحت همان شتاب نگاشت ها با شتاب 0.3 g قرار دادیم و با استفاده از مهارندهای تاندونی پیش تنیده سعی بر بالا بردن سطح عملکرد سازه شد. برای مقایسه نیز از بادبند ضربدری نیز برای بهسازی سازه مورد نظر استفاده شده است. در نهایت نتایج مدل سازی در نرم افزار SAP2000 حاکی از آن است که این سیستم میتواند در بهسازی موثر سازه های کوتاه مرتبه آسیب پذیر مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: بهسازی، مهاربند تاندونی، پیش تنیدگی، مهاربند کابلی

۱. مقدمه

امروزه با خطری که وقوع زلزله شهرهای بزرگ را تهدید می کند و با توجه به کیفیت پایین ساخت، بخصوص واحدهای مسکونی و اینکه بخش بزرگی از جمعیت شهرها در سازه های کوتاه مرتبه ساکن هستند لزوم وجود روشی که که با حداقل دخالت در زندگی روزمره افراد بتوان ساختمان را مقاوم سازی نمود حیاتی است.

بحث کنترل سازه در دهه های گذشته مورد توجه مهندسين بوده، کنترل سازه به سه صورت Passive, Active, Semi Active امروزه رایج است [1]. در مورد سیستم های Passive از جمله مهارندهای کششی در گذشته بحث هایی صورت پذیرفته و از مزایای آن قدرت تحمل کشش بالای کابلها و سبکی آن است و از مشکلات اینگونه مهاربندی ها می توان به داشتن هیسترسیس ضعیف در زلزله های قوی و همچنین ایجاد کشش ناگهانی ناشی از شل شدگی یا تسلیم در آنها که موجب ایجاد ضربه در محدوده ی تسلیم مهاربند به سازه و آسیب اتصالات سازه می گردد اشاره نمود [2].

در گذشته عملکرد سیستم مهار بند کششی تحت پیش تنیدگی در بهسازی یک سازه قاب خمشی فلزی مقیاس شده تحت آزمایش میز لرزه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج مطلوبی در کاهش جابجایی سازه داشت [3] و نیز در سازه ای بتنی عملکرد سیستمی مبتنی برمهاربند کابلی مورد بررسی قرار گرفته است [4]. پکان و همکاران سیستم دیگری را با بهره گیری از کابلهای تحت کشش، دمپر و فیوز تسلیمی آزمایش نمود و توانست میزان پاسخ سازه قاب خمشی فولادی را کاهش دهد [5] و الگوریتم طراحی بر اساس طیف ظرفیت برای آن ارائه داد [6]. سازه ای بتنی با مقیاس کامل در سال 2000 آغاز شده و برای بررسی بیشتر مورد آزمایش قرار گرفت از مزایای آن ماندن سازه در حالت الاستیک بعد از زلزله بود [7]. سورا و ترنگزی در دو مقاله دیگر به مدل سازی تست و بسط موضوع و روابط مربوطه و تعیین اندازه مناسب