



مقایسه رفتار استاتیکی غیر خطی قابهای فولادی با اتصال زانویی و قابهای خمشی

امیر غفوری نژاد¹، مجتبی حسینی²، امین محب خواه³

1- کارشناسی ارشد مهندسی عمران

2- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه لرستان

3- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ملایر

amir_ghafourinejad@yahoo.com

mo_hosseini78@yahoo.com

amoheb2001@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله رفتار قابهای فولادی خمشی با قابهایی همراه با اتصال زانویی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته شده است. در این تحقیق با انجام تحلیل استاتیکی غیر خطی (پوش آور) بروی سه نوع قاب مجهز به اتصال زانویی با تعداد طبقات 4، 8 و 12 طبقه و مقایسه آن با قابهای خمشی مشخص گردید که افزایش دهانه‌های مجهز به اعضای زانویی باعث افزایش سختی و مقاومت قابها شده و در عین حال باعث کاهش ضریب شکل‌پذیری و ضریب رفتار قاب شده است؛ همچنین استفاده از اتصال زانویی موجب افزایش ظرفیت باربری و افزایش جذب انرژی قاب خمشی می‌گردد.

کلمات کلیدی: مهاربند زانویی، ضریب رفتار، شکل پذیری، تحلیل بار افزون، رفتار غیر خطی

1. مقدمه

اولین بررسی‌ها بروی رفتار غیر خطی سازه‌ها و چگونگی استفاده از تغییر شکل‌های پلاستیک برای بالا بردن قابلیت جذب انرژی زلزله توسط سازه از دهه 1960 آغاز گردید و پیشگامان این تئوری پارک، پاولی و پوپوف می‌باشند که به ترتیب برای سازه‌های بتنی و فولادی مدل‌هایی پیشنهاد نمودند که می‌توان بر اساس آنها اقدام به بررسی سازه در محدوده رفتار غیر خطی نمود. بررسی‌ها بیشتر بروی رفتار غیر خطی سازه‌ها منجر به تدوین آیین‌نامه‌های لرزه‌ای نسل دوم و سوم و در نهایت روش طراحی براساس سطوح عملکردی سازه گردید. اصلی‌ترین منابعی که در مورد رفتار غیر خطی سازه‌ها و روشهای مختلف تحلیل غیر خطی در دست است نشریات FEMA273، FEMA356، ATC40 و دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمانهای موجود (نشریه 060) سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی می‌باشند که نشریه 060 در حقیقت خلاصه‌ای است از نشریاتی که در ابتدا ذکر گردیدند. الگوهای بارگذاری، روشهای بدست آوردن، روشهای بدست آوردن تغییر مکان هدف، نحوه انجام آنالیز استاتیکی غیر خطی برای سازه‌های مختلف، رفتار غیر خطی اعضاء سازه‌های مختلف تحت زلزله و مواردی از این قبیل را می‌توان در نشریات ذکر شده جستجو نمود [1].

سیستم سازه‌ای قاب‌های فولادی متداول، نظیر قابهای خمشی (MRF)، قابهای مهاربندی واگرا (CBF) و قابهای مهاربندی غیر همگرا (EBF)، به صورت گسترده‌ای در مناطق لرزه‌خیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر کدام از این سیستم‌های سازه‌ای مزایا و معایبی دارند. برای مثال قاب‌های خمشی (MRF) رفتار هیستریزس بسیار پایدار و نیز دهانه‌ای بدون هیچ‌گونه انسداد معماری ایجاد می‌کند، اما این در حالی است که عملکرد این قاب‌ها به شدت به کیفیت مواد به کار رفته و نیروی کار (عامل انسانی) وابسته است، مخصوصاً در اتصالات تیر به ستون [2]. مهاربندهای CBF سختی عالی را فراهم می‌کنند ولی از آنجایی که رفتارشان به رفتار پس‌کمانشی مهاربندها تکیه دارند و از آنجایی که رفتار پس‌کمانشی پیچیده بوده و به خوبی شناخته شده نیست، مهاربندها ممکن است پس از کمانش کاهش مقاومت قابل ملاحظه‌ای داشته باشند؛ که منجر به رفتارهای چرخه‌ای نامتقارن در کشش و فشار خواهد شد. مهاربندهای EBF نیز بر پایه تسلیم تیرهای پیوند شکل‌پذیر استوار است که این منجر به یک پاسخ هیستریزس پایدار می‌شود [3]. یک سیستم سازه‌ای ترکیبی که مشخصات کلیدی قابهای خمشی MRF و مهاربندهای CBF را با هم ترکیب می‌کند، سیستم قاب خمشی با مهاربند

¹ کارشناسی ارشد مهندسی عمران

² عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

³ عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر