

تحلیل استاتیکی غیر خطی قابهای فولادی با اتصال زانویی .

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 با اتصال زانویی تحت تحلیل استاتیکی غیر خطی (تحلیل بارافزون) مورد بررسی قرار گرفته شده است. از آنجاییکه در این سیستم عضو زانویی به عنوان فیوز سازه‌ای در نظر گرفته می‌شود و بخشی از قاب اصلی نمی‌باشد لذا تعویض و یا تعمیر آن بعد از زلزله‌های شدید یا متوسط به راحتی امکان‌پذیر است. در این تحقیق با انجام تحلیل استاتیکی غیر خطی بروی سه نوع قاب مجهز به اتصال زانویی با تعداد طبقات 4، 8 و 12 طبقه 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. در نهایت برای این نوع سیستم سازه‌ای ضریب رفتاری بین 4/6 تا 7/5 و نیز مقدار ضریب شکل‌پذیر بین 3/4 تا 6/1 پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: مهاربند زانویی، ضریب رفتار، شکل‌پذیری، تحلیل بارافزون، رفتار غیر خطی .

1. مقدمه

سیستم سازه‌ای قاب‌های فولادی متداول، نظیر قابهای خمشی (MRF)، قابهای مهاربندی و اگر (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 هیچ گونه 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 [1]. 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. مهاربندهای EBF نیز بر پایه تسلیم تیرهای پیوند شکل‌پذیر استوار است که این منجر به یک پاسخ هیستریزس پایدار می‌شود [2]. یک سیستم سازه‌ای ترکیبی که مشخصات کلیدی قابهای خمشی MRF و مهاربندهای CBF را با هم ترکیب می‌کند، سیستم قاب خمشی با مهاربند زانویی (KBMF)⁴ یا قاب خمشی با اتصال زانویی نامیده می‌شود که بر پایه مقاومت قاب خمشی همراه با مهاربند زانویی قوی جهت مقاومت در برابر نیروهای لرزه‌ای می‌باشد. مهاربندهای زانویی در گذشته برای مقاومت در برابر نیروی جانبی باد طرح می‌شد و اخیراً به صورت‌های مختلف برای کاربردهای لرزه‌ای استفاده شده‌اند [3]. طراحی سیستم سازه‌ای KBMF بر پایه مفهوم طراحی براساس ظرفیت می‌باشد که در نتیجه رفتار شکل‌پذیر آن می‌باشد. برای این سیستم قابها به گونه‌ای طرح می‌شوند که اتصال زانویی تحت بارهای لرزه‌ای تسلیم و کمانش کند، که این تسلیم با تشکیل مفاصل پلاستیک در تیرها در قسمت انتهایی تیر خارج از عضو زانویی انجام می‌گیرد. همه عوامل غیرالاستیک از مناطق بحرانی دور نگهداشته شده و وابستگی عملکرد به مواد به کار رفته و کیفیت جوش گره‌ها کاهش پیدا کرده است. از آنجائیکه انتظار می‌رود که اتصالات خمشی در محدوده الاستیک باقی

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

⁴ Keen braced Moment frame