ارزیابی اثر طول تیر پیوند بر آسیب‌پذیری قاب‌های فولادی با مهاربندی برون محور با استفاده از شاخص‌های خسارت

آرمان کارگری[1]،تحسین کارگری[2] ،امید پور اسماعیل جانباز[3]،محمد شریفی پور[4]

Kargari_arman@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی و به کمک شاخص‌های خسارت به بررسی میزان آسیب پذیری لرزه‌ای دو مدل قاب فولادی برون محور، تیر پیوند در مرکز (تیر پیوند در بین دو بادبند) و تیر پیوند در کنار (تیر پیوند در بین تک بادبند و ستون) با تعداد طبقات 2، 4، 7 و 10 طبقه با طول‌های پیوند 0.2L،0.15L و 0.3L در سطح خطر یک پرداخته شده است. با استفاده از نتایج تحلیل دینامیکی غیرخطی، میزان آسیب پذیری این قابها با توجه به شاخصهای خسارت Park-Ang و Krawinkler-Zohrei بررسی شده است. نتایج این بررسیها نشان می دهند که شاخص های خسارت در قابهای با طول پیوند کوتاه (0.2L،0.15L) کمتر از قابهای با طول پیوند متوسط (0.3L) است. در کلیه قاب‌ها رفتار برشی تیر پیوند به علت کوتاه نمودن طول آن، آسیب وارده به اعضا و قاب را کاهش می‌دهد بطوریکه قاب‌های با طول پیوند 0.15L دارای کمترین مقدار شاخص آسیب هستند. چگونگی توزیع مفاصل در این قاب‌ها نیز بررسی شده است نتایج نشان میدهد که در قاب‌های با تیر پیوند مرکزی تقارن در توزیع مفاصل وجود دارد که سبب توزیع مناسب و متقارن آسیب وارده نیز می‌گردد درحالیکه در قاب‌های با تیر پیوند کناری توزیع مفاصل به صورت متقارن نمی‌باشد به همین علت آسیب وارده در کل قاب توزیع نشده است بلکه در یک سری از اعضا بیشتر از عضوهای دیگر تجمع آسیب دیده می‌شود به همین علت رفتار قاب‌های با تیر پیوند مرکزی با توجه به توزیع متقارن آسیب مناسب‌تر می‌باشد.

تحلیل دینامیکی غیر خطی، قاب‌های فولادی با مهاربندی برون محور ، شاخص آسیب، تیر پیوند

1. مقدمه

طراحی لرزه‌ای سازه‌ها با هدف تامین سختی و مقاومت در برابر نیروهای جانبی صورت می‌گیرد سیستم‌های مهاربندی هم‌محور و قاب‌های خمشی به عنوان دوسیستم متداول مقاوم در برابر نیروهای جانبی دارای مزایا و معایبی می‌باشند. هر کدام از این دو سیستم با توجه به مشخصات هندسی خود توانایی تامین بعضی از نیازهای طرح لرزه‌ای را دارا هستند. قاب‌های مهاربندی شده هم‌محور به علت ساختار خرپا گونه ایجاد شده دارای سختی مناسبی می‌باشند، اما با توجه به کمانش اعضای مهاربندی تحت اثر بار فشاری شکل‌پذیری زیادی ندارند. در مقابل قاب‌های خمشی به علت رفتار خمشی خود از قابلیت جذب انرژی و شکل‌پذیری مناسبی برخوردار بوده اما به دلیل سختی جانبی کم، کنترل تغییرمکان‌های نسبی در این نوع قاب‌ها سبب افزایش هزینه ساخت می‌گردد. استفاده از مزایای این دو سیستم مقاوم جانبی انگیزه‌ای برای پیشنهاد سیستم مهاربندی برون محور بوده است. اساسی‌ترین معیار طراحی قاب‌های مهاربندی برون محور، جاری شدن فقط تیر پیوند می‌باشد و دیگر اعضا بایستی در حالت الاستیک باقی بمانند. این عضو با دارا بودن خاصیت شکل‌پذیری و اتلاف انرژی، باعث کاهش نیروهای وارد بر سازه خواهد شد و در واقع، از وارد شدن نیروهای بیش از حد به مهاربندها و کمانش آن‌ها و همچنین از اعمال نیروهایی که باعث خرابی ستون و یا تیر خارج از پیوند می‌گردد، جلوگیری می‌کند. طول پیوندها مطابق با نیروهای مشخص شده در آیین‌نامه تعیین می‌شود، در صورتی که دیگر اعضا برای نیروهای تولید شده به وسیله تسلیم کامل و کرنش سخت‌شوندگی تیر پیوند طراحی می‌شوند. این بدان معناست که همه اعضا مطابق با ظرفیت تیر پیوند طراحی می‌گردند. با طراحی پیوند به صورت ضعیف‌ترین عضو قاب، طراح می‌تواند این اجبار را بوجود آورد که تسلیم در پیوندها روی دهد. به منظور بررسی میزان خسارت سازه‌ای ساختمان‌های موجود نیاز به تعریف شاخصهایی می‌باشد که به کمک آنها بتوان خرابیها را به مقادیر کمی تبدیل کرد. بدین منظور شاخصهای خرابی متعددی تعریف شده است.

یکی از این شاخص‌ها، شاخص خسارت Park-Ang [5]می‌باشد که از دو عبارت نسبت تغییر شکلها و نسبت انرژی ها تشکیل شده است که وابستگی خسارت را بصورت ترکیب خطی از تغییر شکلهای خارج از حد تسلیم وانرژی هیسترزیس نشان میدهد

---

[1] کارشناس شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

[2] کارشناس اداره کل حمل و نقل پایانه استان کرمانشاه

[3] مدرس موسسه آموزش عالی جابر بن حیان رشت

[4] عضو هیئت علمی ، دانشکده مهندسی ، گروه مهندسی عمران ، دانشگاه رازی کرمانشاه