



بررسی آسیب پذیری قاب های خمشی فولادی با اتصالات صلب و نیمه صلب با استفاده از شاخص های خسارت

مجتبی فتحی^۱، آرمان کارگری^۲

^۱استادیار بخش عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

^۲کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، تبریز

¹ fathim@razi.ac.ir, ² karagri_arman@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی تحت شتابنگاشت زلزله به بررسی میزان آسیب پذیری لرزه ای قاب های خمشی فولادی 2، 4، 6، 8 و 10 طبقه با اتصال صلب و نیمه صلب با درجه سختی اتصال 75، 80، 85، 90 و 95 درصد پرداخته شده است. با توجه به شاخصهای خسارت Krawinkler-Zohrei و Park-Ang، معیار ایمنی جانی در سطح خطر یک و معیار آستانه فرو ریزش در سطح خطر دو برای قابهای مورد مطالعه ارزیابی شده است. نتایج نشان می دهند که شاخص های خسارت در قابهای با اتصال نیمه صلب کمتر از قابهای با اتصال صلب است. در قاب های کوتاه مرتبه (2 و 4 طبقه) کاهش سختی اتصال سبب کم شدن آسیب وارده به اعضا و قاب می شود بطوریکه قاب با سختی 75 درصد دارای کمترین مقدار شاخص آسیب است ولی در قاب های بلند مرتبه (6، 8 و 10 طبقه) کاهش سختی اتصال تا درصد سختی خاصی سبب کاهش شاخص آسیب شده است بطوریکه در قاب 6 طبقه، قاب با سختی اتصال 80 درصد و در قابهای 8 و 10 طبقه، قاب با سختی اتصال 85 درصد بهترین عملکرد را از نظر میزان شاخص های آسیب از خود نشان می دهند. شاخص آسیب برای طبقات نیز محاسبه شده است بطوریکه شاخص آسیب طبقه در طبقات میانی دارای بیشترین مقدار می باشد نتایج نشان داد که تغییرات شاخص های آسیب طبقه نسبت به تغییرات سختی اتصال مشابه تغییرات شاخص آسیب کل قاب است. همچنین در قاب های مورد مطالعه درصد اعضایی را که در هر سطح خطر نیاز به تقویت و ترمیم دارند مشخص شده است نتایج نشان داد که درصد اعضایی که نیاز به تقویت و ترمیم دارند برای قاب های با اتصال نیمه صلب به مراتب کمتر از قاب های با اتصال صلب است.

کلمات کلیدی: تحلیل دینامیکی غیر خطی، قاب فولادی صلب و نیمه صلب، شاخص آسیب

1. مقدمه

به منظور بررسی میزان خسارت سازه ای ساختمان های موجود ابتدا باید شاخصهایی تعریف کرد که به کمک آنها بتوان خرابیها را به مقادیر کمی تبدیل کرد. بدین منظور شاخصهای خرابی متعددی تعریف شده است. اغلب شاخصهای خرابی بر اساس تغییر شکل های ایجاد شده در سازه و یا انرژی چرخه ای جذب شده در آن تعریف می شوند. خرابی سازه ای به صورت محلی و کلی قابل بررسی است. شاخصهای محلی مبین میزان خرابی در اعضای گوناگون بوده و شاخصهای کلی حالت کل سازه یا بخشی از آن مانند طبقات خاص را بیان می کنند. این گونه سازه ها قابلیت بسیار بالایی در جذب انرژی لرزه ای دارند. مشکل آنها این است که دارای انعطاف زیادی هستند و اتصالات موجود در قاب ظرفیت کافی در مقابل این تغییر شکل زیاد را نداشته و مقاومت خود را از دست می دهند. در اعضای قاب فولادی به علت انعطاف پذیری بالای اعضای آن معمولا شکست اتفاق نمی افتد و بنابراین نباید انتظار داشت در طول یک تیر یا ستون فولادی کاهش سطح مقطع و به طبع آن کاهش سختی وجود داشته باشد. شاخص خسارت Park-Ang [1-3] از دو عبارت نسبت تغییر شکلهای و نسبت انرژی ها تشکیل شده است که وابستگی خسارت را بصورت ترکیب خطی از تغییر شکلهای خارج از حد تسلیم و انرژی هیسترزیس نشان میدهد

$$D = \frac{q_m}{q_u} + b \frac{\int dE}{M_y q_u} \quad (1)$$

مقادیر $D \geq 1$ نشان دهنده خسارت کلی می باشد.