



مقایسه عملکرد ستونهای بتنی بر اساس شاخص های خرابی زلزله

محمد جواد کتابداری^۱، محمد ثابت عهد^۲

۱- دانشیار، دانشکده مهندسی کشتی سازی و صنایع دریایی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه آزاد اسلامی بندر عباس

ketabdar@aut.ac.ir

خلاصه

شاخص های خسارت وسیله ای برای بیان عددی خسارت وارده به سازه بر اثر بار زلزله می باشند. این شاخص ها برای یک عضو بصورت محلی یا برای کل سازه بصورت کلی تعریف می گردند. در این تحقیق ابتدا این شاخصهای خسارت و زیر شاخه های آن معرفی گردیده اند. سپس عملکرد تعداد ۱۱ نمونه ستون بتنی به کمک مدلسازی عددی در نرم افزار IDARC که می تواند رفتار سازه را تحت اثر بار زلزله مدل سازی نماید بررسی گردید. نتایج آزمایشگاهی این نمونه ها بر اساس شاخص های خرابی زلزله مختلف نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت نتایج بدست آمده از نرم افزار با نتایج حاصل از آزمایشگاه با هم مقایسه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که شاخص خسارت Park-Ang نسبت به دیگر شاخص های خرابی نتایج بهتری را برای ستونهای بتنی بدست می دهد.

کلمات کلیدی: ستونهای بتنی، مدلسازی عددی، زلزله، شاخص های خسارت، شاخص Park-Ang

۱. مقدمه

شاخص های خسارت می توانند در برنامه ریزی بلایا برای تخمین وسعت خسارت ساختمان ها در اثر زلزله بکار روند و مسئولان را قادر به پیش بینی احتمالی خسارت زلزله و تعداد تلفات و مجروحین و تعداد منازل موقتی مورد نیاز و تعداد و نوع نیروهای امدادی مورد نیاز بنمایند. از طرفی می توان شاخص خسارت را برای تخمین خسارت های ناشی از پس لرزه ها در ساختمان های آسیب دیده به کار برد. همچنین می توان در مورد ایمن بودن ساختمان ها برای استفاده فوری از آنها تصمیم گیری کرد و در مدت زمان طولانی برای تخریب یا تعمیر سازه راهکار داد. بر این اساس در این تحقیق چند مورد شاخصهای خرابی انتخاب و برای ستونهای بتنی مورد استفاده قرار گرفتند. سپس بر اساس مقایسه نتایج آزمایشات و مدل عددی بر روی این ستونها بهترین شاخص خرابی مشخص گردید.

۲. تاریخچه شاخص های خرابی

تاریخچه فعالیت ها در زمینه یافتن شاخصی برای خرابی به اوایل دهه هفتاد قرن گذشته باز می گردد. ویتمن در سال (۱۹۷۲) با ارائه روشی، اولین قدم را در این راه برداشت. در این روش، شدت حرکت زمین با مقیاس مرکالی اصلاح شده و خسارت زمین لرزه بوسیله نسبت هزینه ترمیم و مرمت به هزینه ساخت مجدد بیان شد. سپس محققین مختلف برای ارزیابی خسارت وارده روابط و نشانه های گوناگونی پیشنهاد کرده اند. اولین مراجع مربوط به خرابی بر مبنای شکل پذیری قرار دارند.

New mark, Rosenbluent (۱۹۷۴) ایده نسبت شکل پذیری را بعنوان یک اندازه کمی خسارت پیشنهاد کرد. علی رغم اینکه این نسبت از بحث روی خرابی ناشی شده از خستگی، ناتوان است ولی بعنوان یکی از مهمترین پارامترهایی که در خسارت دخالت دارد شناخته شده است [۱]. از جمله نظریه هایی که در مورد این ایده ارائه شده است، رابطه به شکل زیر است:

$$DI_{\mu} = \frac{(U_{max} - U_y)}{(U_{mon} - U_y)} = \frac{(\mu - 1)}{(\mu_{mon} - 1)} \quad (1)$$