



بررسی کارایی سنجه‌های شدت مختلف برای ارزیابی ظرفیت فروریزش قاب‌های خمشی فولادی دارای

نامنظمی جرمی در ارتفاع

مهسا امیری^۱، مسعود یخچالیان^۲

چکیده

معمولاً برای ارزیابی عملکرد لرزه‌ای سازه‌ها به صورت احتمالاتی از تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی استفاده می‌شود. متغیری که نتایج تحلیل خطر لرزه‌ای را به نتایج ارزیابی لرزه‌ای سازه مرتبط می‌کند سنجه شدت نامیده می‌شود. یک سنجه شدت می‌تواند بیانگر قدرت زلزله و همچنین میزان خسارت وارد شده به سازه باشد. در چارچوب مهندسی زلزله بر اساس عملکرد، توانایی یک سنجه شدت برای پیش‌بینی پاسخ و یا ظرفیت فروریزش سازه با پراکندگی کم (دقت بالا) کارایی (Efficiency) نامیده می‌شود. وجود نامنظمی‌های سازه‌ای یکی از موضوعات متداول در بسیاری از سازه‌ها تلقی می‌شود. نامنظمی می‌تواند در پلان یا در ارتفاع اتفاق افتد. نامنظمی جرمی در ارتفاع به دلایلی مانند ملاحظات معماری و یا تغییر کاربری به وجود می‌آید. پاسخ غیرخطی سازه‌هایی که دارای نامنظمی می‌باشند نسبت به سازه‌های منظم بیشتر تحت تاثیر مودهای بالاتر می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش بررسی کارایی سنجه‌های شدت متداول و پیشرفته برای ارزیابی ظرفیت فروریزش لرزه‌ای قاب‌های خمشی فولادی دارای نامنظمی جرمی در ارتفاع می‌باشد. برای ایجاد نامنظمی جرمی در ارتفاع، جرم یکی از طبقات اولی، میانی و یا بالایی سازه‌های ۵ و ۱۰ طبقه، دو یا سه برابر سایر طبقات در نظر گرفته می‌شود. برای طراحی سازه‌ها از تحلیل دینامیکی طیفی و برای محاسبه ظرفیت فروریزش سازه‌ها از تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی افزاینده استفاده می‌شود. پس از بررسی کارایی سنجه‌های شدت در نظر گرفته شده، سنجه شدت کارا برای ارزیابی ظرفیت فروریزش سازه‌های دارای نامنظمی جرمی در ارتفاع انتخاب می‌شود. در نهایت مشاهده می‌شود که سنجه شدت S_{avgM} دارای بیشترین کارایی برای ارزیابی ظرفیت فروریزش سازه‌ها می‌باشد.

واژگان کلیدی:

سنجه شدت، سازه خمشی فولادی، نامنظمی جرمی در ارتفاع، کارایی، ظرفیت فروریزش.

^۱. کارشناس ارشد مهندسی زلزله، گروه مهندسی عمران، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. mahsa.amiri2@yahoo.com

^۲. استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. m.yakhchalian@qiau.ac.ir (نویسنده مسئول)



نهمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین‌المللی سازه و فولاد
۲۰ و ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۷
هتل المپیک – تهران



Investigating the efficiency of IMs for collapse capacity prediction of SMRFs with mass irregularity in height

Mahsa Amiri¹, *Masood Yakhchalian²

Abstract

Typically, nonlinear dynamic analyses are used for probabilistic seismic performance assessment of structures. The variable that links the results of structural seismic response analyses with the result of the earthquake hazard analysis is called intensity measure (IM). In fact, an IM describes the strength of a ground motion and quantifies its effect on structures. In the performance-based earthquake engineering (PBEE) framework, the ability of an IM to predict the response or collapse capacity of a structure subjected to ground motion records with small dispersion is called efficiency. The different use of a specific floor compared to the adjacent ones, or architectural considerations can result in mass irregularity in structures. The dynamic seismic responses of irregular structures are more affected by the higher mode effects. In the present study, the efficiency of some conventional and advanced IMs for predicting the collapse capacity of steel special moment resisting frames (SMRFs) with mass irregularity is investigated. To create the structures with mass irregularity, the mass of the first, middle or top story of 5- and 10-story structures is multiplied by a factor of two or three. The response spectrum analysis is used to design the structures and incremental nonlinear dynamic analysis is applied to obtain the seismic collapse capacity of the structures. After investigating the efficiency of the IMs for collapse capacity prediction of the structures, it is indicated that S_{avgM} can be selected as the most efficient IM.

Keywords:

Intensity measure, steel special moment resisting frame, mass irregularity in height, efficiency, collapse capacity.

¹. MSc in Earthquake Engineering, Department of Civil Engineering, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. mahsa.amiri2@yahoo.com

^{*2}. Assistant professor, Department of Civil Engineering, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. m.yakhchalian@qiau.ac.ir (responsible author)