رویکردهای نوین در مهندسی عمران
ISSN ONLINE: 2588-7122- ISSN PRINT: 2588-6886 ، دوره پنجم، شماره ۱، ۱۴۰۰، صفحه: ۱-۱۹

مقایسه‌ی عملکرد لرزه‌ای سیستم‌های سازه‌ای قاب خمشی، مهاربندی همگرا و کمانش تاب با استفاده از شاخص خسارت

عباسعلی صادقی[۱]، مجید پورامینیان*[۲]، سیده وحیده هاشمی[۳] ، سمیه پوربخشیان[۲]

[۱] دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

[۲*] استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد رامسر، دانشگاه آزاد اسلامی، رامسر، ایران (m.pouraminian@iauramsar.ac.ir)

[۳] دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۲۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵)

چکیده

وقتی سازه‌ای در معرض زلزله قرار می‌گیرد بسته به شدت زلزله ممکن است به کل تخریب شود یا کاملا سالم باقی بماند و یا برخی از اعضای آن از حالت پایداری خود خارج شود و در هر صورت ممکن است خسارتی به آن وارد شود. خسارت وارده را می‌توان در کمتر شدن میزان سختی یا افزایش میزان نرمی و تغییر مکان بام و با تغییر مکان نسبی طبقات سازه و انرژی هیسترزیس مشاهده کرد. در سالیان اخیر، با پیشرفت‌های مهندسی سازه-زلزله، ارتقای دانش و تجربه در مورد رفتار لرزه‌ای سازه‌ها، روش‌های نُوینی برای ارزیابی رفتار لرزه‌ای سازه‌ها پیشنهاد شده‌اند که برای بیان میزان کمی و کیفی خسارت، نیازمند تعریف شاخص‌های خسارت می‌باشد. در این مقاله، عملکرد قاب ۱۰ طبقه با سه سیستم مقاوم جانبی قاب خمشی، مهاربندهای همگرا و کمانش تاب از دیدگاه تئوری شاخص خسارت لرزه‌ای بررسی شده است. شاخص‌های خسارت مدنظر نظیر تغییرمکان نسبی، پارک-انگ، انرژی، تغییرشکل، رافائل و میر و گسیختگی تحت زلزله‌های حوزه نزدیک گسل براساس تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی با استفاده از نرم افزار *SeismoStruct 2018* محاسبه و مقایسه شده‌اند. بنابراین می‌توان عملکرد لرزه‌ای سیستم‌های مذکور را تحت زلزله‌های حوزه نزدیک گسل به درستی بررسی نمود. نتایج نشان داد که مقادیر شاخص خسارت برای قاب دارای مهاربند کمانش تاب در محدوده‌ی خرابی محدود بوده است و عملکرد آن در قیاس با دو سیستم دیگر مناسب‌تر می‌باشد.

کلمات کلیدی

قاب خمشی، مهاربند همگرا، مهاربند کمانش تاب، تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی، شاخص خسارت.

رویکردهای نوین در مهندسی عمران
ISSN ONLINE: 2588-7122- ISSN PRINT: 2588-6886، دوره پنجم، شماره ۱، ۱۴۰۰، صفحه: ۱-۱۹

Comparison of Seismic Performance of Structural Systems Moment Frame, Concentric Braced Frame and Buckling Restrained Braced Frame Using Damage Index

Abbasali Sadeghi [1], Majid Pouraminian [2*], Seyede Vahide Hashemi [3], Somayyeh Pourbakhshian [2]

[1] Ph.D. Candidate, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

[2] Assistant Professor, Department of civil engineering , Ramsar Branch, Islamic Azad University, Ramsar, Iran (m.pouraminian@iauramsar.ac.ir)

[3] Ph.D. Candidate, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

(Date of received: 09/02/2021, Date of accepted: 15/05/2021)

ABSTRACT

When a structure is exposed to an earthquake, depending on the severity of the earthquake, it may be completely destroyed or remain completely intact, or some of its members may become out of their stable state, and in any case, it may be damaged. The damage can be seen in decreasing the stiffness or increasing the softness and shifting the roof and by changing the drift of stories and hysteresis energy. In recent years, with advances in structural-earthquake engineering, advancing knowledge and experience about the seismic behavior of structures, new methods for evaluating the seismic behavior of structures have been proposed to express a damage amount and the quality of the damage requires the definition of the indicators of the damage. In this paper, the performance of a 10-story frame with three suitable lateral systems of moment frame (MF), concentric brace (CBF) and buckling restrained brace (BRBF) is investigated from the theoretical point of view of seismic damage index. Damage indices such as Drift, Park-Ang, Energy, Deformation, Roufaiel and Meyer and Banon Failure under near-fault earthquakes are calculated and compared based on nonlinear dynamic time history analysis using SeismoStruct 2018 software. Therefore, the seismic performance of these systems under near fault earthquakes can be properly investigated. The results showed that the values of the damage index BRBF were in the limited range and its performance is more appropriate compared to the other two systems.

Keywords:

Moment Frame, Concentric Brace, Buckling Restrained Brace, Nonlinear Dynamic Time History Analysis, Damage index.