رویکردهای نوین در مهندسی عمران
ISSN ONLINE: 2588-7122- ISSN PRINT: 2588-6886 ، دوره پنجم، شماره ۴، ۱۴۰۰، صفحه: ۵۴-۸۰

بررسی تأثیر ترکیب مهاربند کمانش تاب و قاب خمشی در ارتفاع بر فروریزش لرزه ای قاب های فولادی

وحید صابری*[۱] ، حمید صابری[۱]، ندا امیری کیا[۲]، عباسعلی صادقی[۳]

*[۱] استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه ایوانکی، سمنان، ایران (saberi.vahid@gmail.com)

[۲] کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه ایوانکی، سمنان، ایران

[۳] دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، واحد مشهد، دانشگاه ازاد اسلامی، مشهد، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۰۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۲)

چکیده

در این تحقیق، ابتدا سازه‌ی فولادی سه بعدی ۱۲ طبقه با سیستم ترکیبی مهاربند کمانش تاب و قاب خمشی در شش حالت ۱) همه‌ی طبقات دارای سیستم مهاربند کمانش تاب، ۲) شش طبقه اول مهاربند کمانش تاب و شش طبقه دوم قاب خمشی، ۳) پنج طبقه اول مهاربند کمانش تاب و هفت طبقه دوم قاب خمشی، ۴) هفت طبقه اول مهاربند کمانش تاب و پنج طبقه دوم قاب خمشی، ۵) سه طبقه اول مهاربند کمانش تاب و نه طبقه دوم قاب خمشی، ۶) نه طبقه اول مهاربند کمانش تاب و سه طبقه دوم قاب خمشی طراحی شدند. سپس با استفاده از نرم افزار Opensees، قاب محور کناری تحت تحلیل استاتیکی غیرخطی بار افزون و تحلیل دینامیکی غیرخطی افزایشی (IDA) با پارامتر شدت IM متناظر با بیشینه‌ی جابجایی نسبی بین طبقه‌ای و پارامتر پاسخ DM متناظر با شتاب طیفی مد اول S_a $(T_1, 5\%)$ قرار گرفته‌اند و سطح عملکرد جلوگیری از فروپاشی CP بررسی گردیده است. در ادامه، منحنی‌های شکنندگی و ضریب رفتار ارائه شده‌اند. با بررسی نتایج مشاهده گردید که قاب دارای تعداد مهاربند بیشتر، در یک سطح شدت لرزه‌ای ثابت دارای احتمال خرابی کمتری نسبت به سایر قاب‌ها می‌باشد. بنابراین، افزایش درصد استفاده از مهاربند منجر به ایجاد ضریب رفتار بیشتر و احتمال خرابی کمتر نسبت به سایر حالات می‌گردد و با کاهش شکل‌پذیری قاب‌ها، احتمال خرابی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی

مهاربند کمانش تاب، قاب خمشی فولادی، تحلیل دینامیکی غیرخطی افزایشی (IDA)، منحنی شکنندگی، ضریب رفتار.

رویکردهای نوین در مهندسی عمران
ISSN ONLINE: 2588-7122- ISSN PRINT: 2588-6886 ، دوره پنجم، شماره ۴، ۱۴۰۰، صفحه: ۵۴-۸۰

Investigating the Effect of Combination of Buckling Restrained Brace and Moment Frame in Height on the Seismic Collapse of Steel Frames

Vahid Saberi [1*], Hamid Saberi [1], Neda Amirikia [2], Abbasali Sadeghi [3]

*[*1] Assistant Professor, Department of Civil Engineering, University of Eyvanekey, Semnan, Iran*

(saberi.vahid@gmail.com)

[2] MSc, Department of Civil Engineering, University of Eyvanekey, Semnan, Iran

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

(Date of received: 23/10/2021, Date of accepted: 11/02/2022)

ABSTRACT

In this study, firstly, the 12-story 3D structure with hybrid system of buckling restrained brace and moment frame with 6 states such as 1) whole stories with buckling restrained brace system, 2) the first 6 stories with buckling restrained brace system and the second one with moment frame, 3) the first 5 stories with buckling restrained brace and the 7 stories with moment frame, 4) the first 7 stories with buckling restrained brace and the 5 stories with moment frame, 5) the first 3 stories with buckling restrained brace and the 9 stories with moment frame, 6) the first 9 stories with buckling restrained brace and the 3 stories with moment frame. Then, using Opensees software, the side axle frame is modeled subjected to incremental nonlinear static analysis and incremental nonlinear dynamic analysis (IDA) with the intensity parameter (IM) corresponding to the maximum relative displacement and the DM response parameter corresponding to the first mode spectral acceleration Sa (T1, 5%)and the level of collapse prevention performance (CP) has been evaluated. In the following, fragility curves and modification factor are presented. By investigation of the results, it is observed that the frame with more braces, at a constant seismic intensity level, is less likely to fail than other frames. Therefore, increasing the percentage of brace use leads to a higher modifaction factor and less probability of failure than other cases, and by reducing the ductility of the frames, the probability of their failure also decreases.

Keywords:

Buckling Restrained Brace, Steel Moment Frame, Incremental Dynamic Analysis, Fragility Curve, Modification Factor.