Damage Detection of Self-Centering Concentrically-Braced Frame

سینا رنجبر[1]، امین امیری یکتا[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس

[1]S.Ranjbar.Civil@gmail.com

[2]A.AmiriYekta.Civil@gmail.com

Abstract

Traditional concepts in seismic design has been criticized in recent years due to the fact that large deformations, such as those necessary for the building components to provide the required ductility, are associated for strong earthquakes with local buckling, cracking and other damage in structural and non-structural elements, with very high cost of repairing after each event. In order to minimize this damage, a new approach in seismic design has been developed, mainly based on the idea of controlling the response of structure, by reducing the dynamic interaction between the ground motion and the structure itself. Given that the seismic isolation method is not the best method of damage avoidance in many situations, researchers are investigating other methods of avoiding damage-particularly to structural members. Damage-free seismic-resistant Self-centering steel frame systems are being developed with the goal of providing adequate nonlinear drift capacity without significant damage or residual drift under the design basis earthquake (*DBE*). Steel concentrically-braced frame (*CBF*) systems are stiff and economical earthquake resistant structural system, which often exhibit limited system ductility capacity. The ductility capacity can be improved through the use of buckling-restrained braces. But, the buckling-restrained braced frame exhibits indicative residual drift after an earthquake. To increase the ductility and reduce the residual drift and damage in structural elements of braced frames, self-centering concentrically-braced frame (*SC-CBF*) systems are being developed. In this paper, analytical pushover and dynamic analyses were performed on several *SC-CBF* configuration to evaluate their response to earthquake loading.

Key Words: Self-Centering, Pushover Analysis, Residual Drift.

1. مقدمه

با توجه به محدودیت فضای ساخت و ساز، مخصوصاً در مناطق پر جمعیت شهری ایران، استفاده از سیستم‌های سازه‌ای فولادی به دلیل اشغال فضای کمتر معماری بسیار مورد توجه است. با توجه به رشد روز افزون قیمت فولاد، مالکان ساختمان به دنبال کاهش هرچه بیشتر هزینه-های ساخت و ساز می‌باشند. در این میان، قاب‌های مهاربندی هم‌محور یکی از سیستم‌های مقاوم لرزه‌ای نسبتاً سخت و از لحاظ اقتصادی به صرفه بوده که البته ظرفیت شکل‌پذیری محدودی دارند و در زلزله‌های شدید دچار خرابی‌های قابل توجه می‌شوند. به نظر می‌رسد این قاب‌ها به سبب مکانیزم ساده انتقال بار، اقتصادی‌ترین طرح در بین سیستم‌های سازه‌ای فولادی باشند، هم‌چنین به دلیل جزئیات اجرایی ساده و سرعت بالای ساخت، جای خود را به عنوان سیستم مقاوم لرزه‌ای در ساخت اکثر سازه‌های جدیدالاحداث کوتاه‌مرتبه و میان‌مرتبه باز کرده‌اند. محدودیت در شکل‌پذیری و جذب انرژی به سبب مکانیزم ساده‌ی انتقال بار در این سیستم سازه‌ای حالتی بحرانی را پدید می‌آورد. برای افزایش ظرفیت شکل‌پذیری این سیستم‌ها می‌توان از بادبندهای کمانش‌ناپذیر (BRB) استفاده کرد، اما مشکل استفاده از این مهاربندها تغییرشکل‌های ماندگار بزرگ بعد از زلزله می‌باشد. با توجه به هزینه‌های بسیار زیاد تعمیر و مقاوم سازی سازه‌های آسیب دیده پس از زلزله، استفاده از سیستم‌های سازه‌ای و یا ابزارهایی که این خسارات را به حداقل برسانند بسیار مورد توجه قرار گرفته است. جهت افزایش شکل‌پذیری و کاهش خرابی و تغییرشکل‌های ماندگار در سیستم‌های سازه‌ای مهاربندی هم‌محور فولادی، نوع جدیدی از آن‌ها تحت عنوان قاب مهاربندی هم‌محور

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش سازه

[2] دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش سازه