

ارزیابی عملکرد لرزه‌ای قاب‌های فولادی مجهز به مهاربندهای هم‌محور و برون‌محور

محمدجواد صالحی^۱، سجاد صالحی^۲

۱- کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی محمودآباد

۲- مربی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی محمودآباد

sajjadsalehi@iaumah.ac.ir

خلاصه

در زلزله‌های اخیر، سازه‌های فولادی زیادی دچار آسیب‌های شدیدی شدند که نگرانی در مورد عملکرد آنها در زلزله‌های آتی را افزایش می‌دهد. هدف این تحقیق بررسی تاثیر مهاربندهای فولادی بر روی عملکرد قابهای فولادی با استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی (Pushover) و متعاقباً مقایسه عملکرد آنهاست. ارزیابی عملکرد برای ۹ قاب ۲، ۵ و ۸ طبقه توسط نرم افزار SAP2000 انجام شده است. این قابها متشکل از قابهای فولادی با مهاربندهای X-شکل، شورون و برون‌محور می باشند. نتایج نشان می‌دهند قابهای با مهاربندهای برون‌محور ظرفیت استهلاک انرژی بالاتری داشته و تغییر مکان بیشتری را تجربه کرده اند.

کلمات کلیدی: تحلیل استاتیکی غیرخطی، قابهای فولادی، مهاربندهای هم‌محور، مهاربندهای برون‌محور

۱. مقدمه

زلزله یکی از بلایای طبیعی است که هر ساله خسارات سازه ای و غیرسازه ای زیادی را به جوامع بشری وارد کرده و جان بسیاری از انسانها را می‌گیرد. اقدامات زیادی به منظور کاهش خسارات ناشی از آن صورت گرفته است.

مطالعه تجربیات کشورهای پیشرفته در زمینه آسیب دیدگی سازه‌ها در برابر زلزله نشان می‌دهد که عدم کارایی سازه‌ها در برابر زلزله تنها ناشی از سیاست‌گذاری‌ها نبوده، بلکه در موارد زیادی اشکالات مهندسی نیز عامل مهم و تاثیرگذاری بوده است. به عنوان نمونه زمین‌لرزه ی نورتریج^۱ (۱۹۹۴) نشان داده که روش‌های طراحی موجود نیز بدون اشکال نیستند. پس دانش بشری بایستی دائماً بازنگری شده و موارد لازم اصلاح گردند. با بررسی کلی خسارت وارد بر سازه‌ها در زلزله‌های گذشته، مشخص شده که سازه‌های فولادی به دلیل شکل پذیر بودن مصالح و قابلیت جذب انرژی، عملکرد بهتر و اقتصادی تری نسبت به سایر سازه‌ها داشته‌اند. طراحی لرزه‌ای سازه‌ها معمولاً بر این اساس صورت می‌گیرد که اعضای در سازه باشند که در زلزله‌های شدید، رفتار غیرارتجاعی از خود نشان داده و انرژی لرزه‌ای را جذب نمایند. امروزه با استفاده از مهاربندها و با توجه به نوع آنها می‌توان تغییر مکانها را خصوصاً در سازه‌های بلندتر کنترل کرد و یا سختی یا شکل پذیری سازه را بهبود بخشید.

بطور کلی مهاربندها به دو دسته‌ی هم‌محور^۲ و برون‌محور^۳ تقسیم می‌شوند. به خاطر هندسه مهاربندهای هم‌محور، این نوع سیستم عمل خرابانی را بطور کامل با اعضائیکه در محدوده الاستیک و تحت بارهای محوری هستند، ایجاد کرده و با تأمین سختی و مقاومت جانبی زیاد و عملکرد مناسب آن در زلزله‌ها، از متداولترین سیستم‌های باربر جانبی است. مهاربندهای واگرا دارای قابلیت بسیار خوب جذب انرژی و نیز شکل پذیری و سختی مناسبی هستند. بررسی و مقایسه عملکرد رفتاری این سیستم‌های مهاربندی به طراح ایده مناسب جهت انتخاب نوع سیستم مهاربندی مناسب را می‌دهد. افراد مختلفی رفتار مهاربندها را مورد بررسی قرار داده‌اند. کاستانزو و رافائل موارد آیین‌نامه‌ای قاب‌های با مهاربندهای هم‌محور را در آیین‌نامه‌های لرزه‌ای اروپا و امریکای شمالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در برخی موارد آیین‌نامه اروپا و در برخی دیگر آیین‌نامه‌ی

^۱.Northridge

^۲. Concentric brace

^۳. Eccentric brace