

بررسی چگونگی استفاده از ایزولاسیون لرزه‌ای در روش طراحی بر مبنای عملکرد

آزاده عطاری^۱، منصور ضیائی فر^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

۲- استادیار پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

a.attari@iiees.ac.ir
mansour@iiees.ac.ir

خلاصه

در این مطالعه با هدف بررسی تأثیر در نظر گرفتن سطوح عملکرد پایین‌تر بر نحوه رفتار و تغییرات پاسخ‌های سازه‌های جداسازی شده، سیستم‌های دو درجه آزادی در محیط MATLAB تعریف شده، تحت چند رکورد زلزله مشخص، و با استفاده از ماتریس میرایی غیرکلاسیک مورد تحلیل قرار گرفتند. سپس درستی پاسخ‌های مدل مزبور توسط مدل‌های قاب دویبعدی که در نرم افزار Drain تحلیل شده‌اند نیز، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از توافق خوب پاسخ‌ها، و قابل اطمینان بودن مدل دو درجه آزادی منظور شده می‌باشند. نتایج حاصله همچنین حاکی از افت سریع سطح عملکرد، و در مقابل کاهش اندک تغییر مکان‌های لایه ایزولاتور بر اثر افزایش انعطاف پذیری روسازه (افزایش ضریب رفتار طراحی) می‌باشند، بنابراین به نظر می‌رسد که روش کنونی آیین نامه مبنی بر در نظر گرفتن مقادیر اندک برای ضرایب رفتار، و طراحی سازه در سطح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه، اقتصادی‌ترین راهکار برای طراحی این نوع سازه‌هاست.

کلمات کلیدی: جداسازی لرزه‌ای، سطح عملکرد، ضریب رفتار، مدل دو درجه آزادی

۱. مقدمه

آیین‌نامه UBC روش استاتیکی و ساده‌ای را برای طراحی سازه‌های جداسازی شده پیشنهاد کرده است [1]. در این آیین‌نامه، رفتار سازه با استفاده از سیستم یک درجه آزادی مدلسازی می‌شود. رابطه‌ای که آیین‌نامه UBC برای محاسبه تغییر مکان لایه ایزولاتور در زلزله طرح ارائه کرده است نیز، بر مبنای همین مدل رفتاری به دست آمده است. فرض مدل یک درجه آزادی از آنجا در نظر گرفته می‌شود که در روش‌های کنونی طراحی سازه‌های جداسازی شده، سطوح عملکرد بالایی در طراحی منظور شده، روسازه به صورت جسم صلب رفتار می‌کند. صلب باقی ماندن روسازه در زلزله طرح ایجاب می‌کند که سازه نباید از حد الاستیک خارج شده و تغییر شکل‌های پلاستیک در آن رخ دهد [2].

با توجه به روند کنونی طراحی پیشنهاد شده در آیین‌نامه‌ها، ملاحظه می‌شود در حالیکه به طور معمول، می‌توان بسته به اهمیت سازه و ملاحظات اقتصادی سطوح عملکرد متفاوتی را برای طراحی انتخاب نمود، در مورد سازه‌های جداسازی لرزه‌ای شده چنین امکانی برای طراح فراهم نیست. در نظر گرفتن سطح عملکرد بالا سبب افزایش هزینه ساخت روسازه شده، استفاده از جداسازی لرزه‌ای را محدود به موارد خاص و ساختمانهای با اهمیت ویژه می‌کند؛ حال آنکه ایده جداسازی لرزه‌ای به خودی خود مختص سازه‌های با اهمیت ویژه نیست، و استفاده از آن در سطوح عملکرد پایین‌تر و برای ساختمانهای عادی نیز می‌تواند مفید واقع شود.

طراحی سازه جداسازی شده در سطوح عملکرد پایین، به معنای افزایش خسارت‌ها و تغییر شکل‌های پلاستیک مجاز در سازه است. از سوی دیگر، افزایش شکل پذیری سازه منجر به کاهش تغییر مکان‌های ایجاد شده در لایه ایزولاتور، و به تبع آن کاهش هزینه ایزولاتورها می‌شود. علاوه بر