



تهیه منحنی‌های شکنندگی لرزه‌ای برای ساختمان‌های بتن مسلح با سیستم قاب خمشی متوسط

هادی عنایتی ابر^۱، عبدالحسین فلاحی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

۲- استادیار گروه عمران دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

Hadienayati21@yahoo.com

خلاصه

در سال‌های اخیر، رفتار سازه‌های بتن مسلح تحت اثر زلزله‌های مختلف و ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای آنها موضوع تحقیقات متعددی در نقاط مختلف جهان بوده است. یکی از ابزارهای کلیدی در ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای سازه‌ها، منحنی‌های شکنندگی است که احتمال فراگذشت آسیب سازه از یک سطح آسیب لرزه‌ای معین را برای چندین سطح از جنبش‌های لرزه‌ای زمین بیان می‌کند. هدف از این مطالعه، تعیین منحنی‌های شکنندگی و بررسی آسیب‌پذیری لرزه‌ای سیستم ساختمانی قاب خمشی بتن مسلح با شکل‌پذیری متوسط طراحی شده بر اساس آیین‌نامه ایران بر روی خاک نوع III در منطقه‌ای با خطر لرزه‌ای خیلی زیاد است. ساختمان‌های مورد مطالعه شامل ساختمان‌های مسکونی ۴، ۷ و ۹ طبقه واقع در مناطق مختلف شهر تهران می‌باشد. مدل‌سازی این ساختمان‌ها، در نرم‌افزار Zeus-NL انجام شده است. در این تحقیق، چهار سطح آسیب در نظر گرفته شده که شامل حالت آسیب جزئی، متوسط، گسترده و کلی می‌باشد. آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در هر کدام از این چهار سطح، بعد از انجام تحلیل‌های دینامیکی افزایشی برای ۱۲ رکورد زلزله انتخابی از نقاط مختلف جهان صورت گرفته است. در نهایت، منحنی‌های شکنندگی بر حسب PGA برای ساختمان‌های مذکور بدست آمده است. نتایج نشان می‌دهد که در حالت کلی با افزایش ارتفاع سازه، شکنندگی افزایش می‌یابد. همچنین، احتمال فروریزش مدل‌های ۴ و ۷ طبقه در شتاب مبنای طرح آیین‌نامه ۲۸۰۰ (۰/۳۵g) نزدیک به صفر بوده و این احتمال برای سازه ۹ طبقه برابر ۱۴ درصد می‌باشد.

کلمات کلیدی: ارزیابی لرزه‌ای، ساختمان‌های بتن مسلح، قاب خمشی متوسط، منحنی‌های شکنندگی

۱. مقدمه

منحنی شکنندگی یکی از ابزارهای کلیدی در ارزیابی خطر لرزه‌ای است که امروزه استفاده از آن بسیار رواج یافته و در سطح جهان به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. منحنی شکنندگی، احتمال فراگذشت آسیب سازه از یک سطح آسیب مشخص را برای چندین سطح از جنبش‌های لرزه‌ای زمین بیان می‌کند. این منحنی کاربردهای فراوانی قبل و بعد از وقوع زلزله دارد. به طوری که ضمن ارزیابی خطر لرزه‌ای، در مواردی دیگر از جمله مقایسه میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌های مختلف، برآورد آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری و همچنین برنامه‌ریزی مدیریت بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، منحنی‌های شکنندگی در مؤسسات مدیریت دولتی و ادارات بیمه که کار برآورد میزان خسارت بعد از زلزله را به عهده دارند نیز قابل استفاده‌اند [۱].

تعیین آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌ها با استفاده از منحنی‌های شکنندگی که شدت آسیب‌پذیری ساختمان‌ها را در برابر زلزله نشان می‌دهند، متداول می‌باشد. در این منحنی‌ها میزان آسیب‌پذیری به صورت احتمالاتی و در قالب تابعی از پارامترها نظیر شدت زلزله و احتمال وقوع آن بیان می‌شود. یکی از اهداف اصلی این توابع آسیب‌پذیری، این است که با مقادیر کمی و منطقی می‌توان مقایسه‌ای بین میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌های مختلف ارائه نمود. این منحنی‌ها برای انواع سازه‌ها قابل ارائه می‌باشند و روش‌های متنوعی برای تولید آن‌ها به کار می‌رود که به نحوه به حساب آوردن عدم قطعیت‌ها

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

^۲ استادیار گروه عمران دانشگاه شهید مدنی آذربایجان