

مطالعه مقایسه‌ای برای تخمین تغییر مکان اولین نقطه تسلیم در قاب‌های خمشی فولادی ساده

سامان یغمائی سابق

دانشیار، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

s_yaghmaei@tabrizu.ac.ir

ندا حمیدپور

دانشجو، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

n.hamidpour87@gmail.com

کلید واژه‌ها: جابجایی تسلیم، قاب خمشی فولادی، زلزله نزدیک گسل، طراحی براساس عملکرد.

چکیده

محاسبه دقیق جابجایی سازه تحت تحریکات زلزله گام مهمی در تحلیل و طراحی ساختمان‌ها می‌باشد. روش‌های مختلف طراحی متکی بر تعیین جابجایی‌های جانبی سازه‌ها در هنگام زلزله موجود می‌باشند. استفاده از روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی برای محاسبه پاسخ لرزه‌ای سازه‌ها به خصوص قاب‌های بزرگ با درجات آزادی بیشتر بسیار وقت‌گیر خواهد بود. از طرف دیگر، در برخی موارد تحلیل دقیق سازه‌های موجود عملی و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست. از این‌رو، استفاده از یک روش تقریبی برای ارزیابی رفتار لرزه‌ای که بتواند تغییر مکان‌های سازه را با دقت قابل قبولی محاسبه کند مهم خواهد بود. در این مقاله روابط تقریبی ارائه شده توسط محققان مختلف برای تخمین تغییر مکان جانبی تسلیم مورد بررسی قرار می‌گیرد. با انجام تحلیل‌های دینامیکی تاریخچه زمانی تحت ۷ رکورد زلزله نزدیک گسل، نتایج بدست آمده برای ۴ قاب ۳، ۶، ۹ و ۱۲ طبقه با نتایج بدست آمده از روابط تقریبی مقایسه و دقت روابط پیشنهادی در تخمین جابجایی‌ها بررسی می‌شود. با مطالعه نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که از میان روابط معرفی شده دو رابطه ارائه شده توسط لودینگ و همکاران و دیموپولوس و همکاران تطابق نسبی خوبی با نتایج تحلیل‌های دینامیکی نشان می‌دهند و می‌توانند به جای تحلیل‌های زمان‌بر دینامیکی در تخمین تغییر مکان تسلیم سازه مورد استفاده قرار گیرند.

مقدمه

در گذشته هدف اصلی از طراحی ساختمان‌ها در مقابل زلزله جلوگیری از تلفات جانی در زلزله‌های بزرگ با احتمال وقوع پایین بود. تجربیات زلزله‌های اخیر نشان داد که، اگرچه بهبود طراحی و ساخت باعث کاهش تلفات جانی می‌شود اما در زلزله‌های گذشته حتی در کشورهای پیشرفته‌ای همچون آمریکا و ژاپن تلفات اقتصادی ناشی از خسارات ساختمان، وقفه در استفاده و از کار افتادگی بنا، بسیار بالا و دور از انتظار بوده است. این موضوع باعث شده است که ضوابط طراحی به سمتی حرکت نمایند که به روش مناسب‌تری خسارت احتمالی وارده به ساختمان‌ها تحت زلزله، مشخص گردیده و در حد قابل قبول محدود شود. با توجه به رفتار غیرخطی ساختمان‌ها در حین زلزله بهتر است سطح خسارت به جای نیروها یا مقاومت بر اساس تغییر مکان‌ها یا کرنش‌ها تعریف شود. چراکه طراحی براساس نیرو قادر به پیش بینی صحیح سطح خرابی که سازه تحت خطرات لرزه‌ای مختلف تجربه می‌کند نمی‌باشد. این موضوع باعث تحریک محققان و مهندسان برای توسعه‌ی روش‌های طراحی لرزه‌ای جدید شد که طراحان را قادر می‌سازد تا سازه‌ها را به گونه‌ای طراحی کنند که به اهداف عملکرد مشخص برسند و از نقص ذاتی طراحی براساس نیرو جلوگیری نمایند. این روش‌های جدید براساس تغییر مکان می‌باشند که در آن‌ها سازه‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که سطوح مشخصی از تغییر مکان‌ها تحت خطرات لرزه‌ای مختلف را تجربه نمایند.

فرآیند طراحی لرزه‌ای برای رسیدن به یک یا چند هدف لرزه‌ای، طراحی لرزه‌ای براساس عملکرد نامیده می‌شود. طراحی براساس عملکرد یک چارچوب برای کنترل عملکرد سازه‌ای در شدت‌های لرزه‌ای مشخص، فراهم می‌سازد. طبق این چارچوب یک سطح عملکرد برحسب درجه خسارت سازه برای یک شدت مشخص یا یک احتمال مشخص از لرزش زمین، بیان می‌شود. عملکرد لرزه‌ای ساختمان‌ها عموماً متشکل از خسارت سازه‌ای و غیرسازه‌ای ناشی از حرکت زمین می‌باشد. یک هدف عملکردی به صورت یک سطح عملکرد همراه با خطر لرزه‌ای مشخص تعریف می‌شود. برای اهداف طراحی، سطح عملکرد باید به صورت کمی بیان شود. این سطوح عملکرد از میان مقادیر نهایی پارامترهای قابل اندازه‌گیری

