

Sensitivity Analysis of Steel Moment-Resisting Frames by Endurance Time Method

حسین تاجمیر ریاحی¹، مهدیه محمدی²

tajmir@eng.ui.ac.ir

Mahdieh.mohamadi67@yahoo.com

Abstract

In the endurance time (ET) method, structures are subjected to a specially designed intensifying ground acceleration function and their performance is judged based on their response at various excitation levels. A range of equivalent intensities can be covered in a single numerical or experimental simulation, thus significantly reducing the computational demand as compared to full nonlinear response-history analyses. Although different researchers indicate that the results of Endurance Time analysis are compatible with those of time history analysis, it is not clear whether the results of ET analysis are sensitive to the change of structural parameters or not. In this paper, the sensitivity of different Engineering Demand Parameters (EDP) of buildings to variation of structural parameters is investigated using endurance time method. To reach this goal a sample set of steel moment-resisting frame (3story) is designed according to ASD code for steel structures. In order to investigate the sensitivity of engineering demand parameters, a set of three acceleration functions have been used. Sensitivity analysis is accomplished by the Incremental Dynamic Analysis (IDA). This has been performed using OpenSees software. It is shown that the sensitivity of the results of Endurance Time method has negligible differences with those obtained from the ground motions analysis. On the bases of above it is concluded that ET analysis can clearly identify the performance of the structure with a satisfied accuracy.

Key Words: Endurance Time method, Sensitivity analysis, Incremental Dynamic Analysis, Engineering Demand Parameters.

مقدمه

فروریختن ساختمان منبع اصلی مرگ و میر است، و می تواند عمده ترین عامل در ضرر و زیان های مالی و خرابی باشد. بنابراین، عامل فروریختن ساختمان های جدید و قدیمی از جنبه های مهم مهندسی زلزله می باشد. در حقیقت توصیف رفتار سیستم سازه ای واقعی به طور اجتناب ناپذیری وابسته به برخی منابع عدم قطعیت یا پارامترهای تصادفی است. به ویژه در مورد سازه های مهندسی، این عدم قطعیت ها ممکن است به صورت تغییرات و پراکندگی در نیروهای خارجی، شرایط محیطی، شرایط مرزی، پارامترهای هندسی یا مشخصات مصالح ظاهر شوند. در نتیجه واکنش سازه ها نیز اساساً دارای رفتاری تصادفی خواهد بود. بنابراین ضروری است در برآورد رفتار واقعی سازه ها این عدم قطعیت در پارامتر های سیستم در نظر گرفته شود. عدم قطعیت یک متغیر را می توان با تحقیقات بیشتر کاهش داد. در این مطالعه ظرفیت خراب شدن یک سازه که تحت حرکت زمین لرزه قرار گرفته است، مقدار عددی شدت حرکت زمین می باشد که سازه را از نظر دینامیکی ناپایدار می کند. که برای به دست آوردن ظرفیت خراب شدن سازه از آنالیز دینامیکی افزایشنده (Incremental Dynamic Analysis) استفاده می شود. در این مقاله از قاب های خمشی فولادی استفاده شده است.

1. مدل قاب های خمشی فولادی و زمین لرزه های مورد استفاده

¹ استاد دانشگاه اصفهان
² دانشجوی کارشناسی ارشد