



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



ارزیابی لرزه ای قابهای فولادی ویژه با در نظر گرفتن اندرکنش خاک- سازه

علیرضا حاجی زاده*^۱

۱- دکتری عمران دانشگاه فنی و حرفه ای شهید چمران کرمان

a-hajizadeh@tvu.ac.ir

خلاصه

هدف از این مطالعه، ارزیابی لرزه ای سازه های فولادی با در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک-سازه می باشد. برای این منظور سازه ۵ طبقه فولادی انتخاب گردیده است. ابتدا مدل سازی و تحلیل دینامیکی افزایشی سازه توسط نرم افزار OpenSees در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک-سازه با استفاده از ۱۰ رکورد زلزله انجام گرفته است تا ظرفیت سازه تعیین شود. سپس براساس نتایج تحلیل های فوق، منحنی های شکنندگی بر حسب شدت زلزله اعمال شده برای سطح تخریب با فرض توزیع لوگ نرمال رسم شده است و در نهایت با مقایسه منحنی های شکنندگی به بررسی تاثیر اندرکنش خاک-سازه در آسیب پذیری لرزه ای سازه پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: منحنی های شکنندگی، ارزیابی لرزه ای، اندرکنش خاک-سازه، سازه های فولادی

۱. مقدمه

آسیب های وارد به ساختمانها در زلزله های اخیر ضرورت ارزیابی احتمال خرابی و میزان خسارت به ساختمان های موجود را در برابر زلزله های آینده مطرح ساخته است. ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای به صورت تابعی از خطر سایت و مشخصه های سازه ای تعریف می شود. آسیب پذیری به طور کلی به صورت تابعی از رسیدن به سطح خرابی در یک شدت حرکت مشخص تعریف می شود و می توان آن را به صورت منحنی شکنندگی ارائه نمود. منحنی های شکنندگی شدت آسیب پذیری ساختمانها را در برابر زلزله نشان می دهند. در این منحنی ها میزان آسیب پذیری به صورت احتمالاتی و در قالب تابعی از پارامترها، نظیر شدت زلزله و احتمال وقوع آن بیان می شود. این منحنی ها برای انواع سازه ها قابل ارائه می باشد و برای تعیین آنها از داده های آماری استفاده می شود که بستگی به نحوه به حساب آوردن عدم قطعیت ها دارند. از این روش منحنی های شکنندگی در سال های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ جهت ارزیابی آسیب پذیری تأسیسات هسته ای استفاده شد و سپس در سطوح دیگر از مهندسی سازه بسط داده شد.

در هنگام وقوع زلزله به دلیل تغییر شکل های ایجاد شده در خاک نزدیک زیرسازه، حرکت پایه سازه نسبت به حرکت زمین در میدان آزاد در فاصله دورتر از سازه متفاوت می باشد و در نتیجه پاسخ سازه با توجه به خصوصیات فیزیکی خاک متفاوت خواهد بود. این پدیده نمایانگر اثر اندرکنش خاک و سازه می باشد. لذا سازه با خاک پیرامون خود در اندرکنش بوده و تغییراتی را در حرکات پایه ایجاد خواهد نمود و باعث افزایش پاسخ های لرزه ای سازه ها گردد. در نتیجه در نظر گرفتن اثرات این اندرکنش در پاسخ های لرزه ای سازه واقع بر بستر نرم ضروری بنظر می رسد.

به نحوی می توان گفت تحقیقات در راستای ارزیابی خطر لرزه ای سازه ها با تحقیقات شینوزوکا آغاز گردید [۱]. شینوزوکا در سال ۱۹۷۲ منحنی های شکنندگی را برای یک پل به وسیله شبیه سازی مونت کارلو مورد بررسی قرار داد. شینوزوکا و همکاران [۲] در سال ۱۹۸۸ به این نتیجه رسیدند که با در نظر گرفتن این منحنی ها به عنوان یک موضوع آماری دقت این منحنی ها را افزایش می دهد. مفهوم امروزی منحنی های شکنندگی از تحقیقات آنوس و همکاران در سال ۱۹۹۵ به وجود آمد [۳]. آنان برای این منظور از مفهوم تابع توزیع احتمالاتی به صورت نرمال استفاده نمودند و این ایده مبنایی برای پژوهش های آینده در این زمینه شد. کریچه و همکاران [۴] در سال ۱۹۹۷ ابتدا این منحنی ها را تعریف نمودند و سپس به صورت نمادین برای سازه های فلزی و بتنی و چوبی ترسیم کردند. در ادامه، محققین دیگری به بررسی آسیب پذیری نمونه ها و سیستم های مختلف با استفاده از منحنی های شکنندگی پرداختند. در تمامی تحقیقات انجام شده محققین به بررسی آسیب پذیری سیستم های مختلف پرداختند. در هیچکدام از تحقیقات گذشته، تاثیر خاک زیر سازه و اثر آن روی سازه بررسی نشده است.