



ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای پل های موجود با استفاده از منحنی های شکنندگی

وحیده طبابخا^۱، محمد خان محمدی^۲، سید مهدی زهرائی^۳

۱- دانشجوی مهندسی زلزله دانشکده عمران دانشگاه تهران

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه تهران

۳- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه تهران، قطب علمی مهندسی و مدیریت زیرساخت ها

vtabakhha@ut.ac.ir

mkhan@ut.ac.ir

mzahrai@ut.ac.ir

خلاصه

پل ها از عناصر کلیدی بزرگراه ها بوده و خرابی آن ها می تواند منجر به بسته شدن خطوط ارتباطی گردد. از این رو به منظور عدم ایجاد وقفه و اختلال در عملیات امداد رسانی، حفظ عملکرد مناسب پل ها پس از زلزله از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با بررسی خرابی های ایجاد شده در زلزله های گذشته، عملکرد قابل قبولی از پل ها مشاهده نشده است. لذا ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای پل های موجود امری ضروری است. به این منظور لازم است میزان خرابی سازه ی پل ناشی از زلزله تعیین گردد. یک ابزار مناسب جهت تخمین حد خرابی پل، منحنی های شکنندگی بوده که احتمال شرطی رسیدن به یک حالت حدی خرابی و یا تجاوز از آن را به صورت تابعی از پارامترهای حرکت زمین بیان می دارند.

هدف این مطالعه ارائه منحنی های شکنندگی برای یک دسته از پلهای متعارف موجود می باشد. این منحنی ها با فرض توزیع احتمالاتی لوگ نرمال و به صورت تحلیلی تولید شده و پارامترهای آنها از آنالیز رگرسیون روی نتایج تحلیل ها تعیین گردیده اند. پارامتر حرکت زمین، شتاب طیفی و معیار سازه ای جابجایی نسبی پایه ها در نظر گرفته شده اند. جهت تعیین تقاضا، از تحلیل های دینامیکی غیرخطی فزاینده (IDA) در سطوح مختلف خرابی استفاده شده است. منحنی های شکنندگی برای حالت های حدی جاری شدن، آستانه فروریزش و ناپایداری ارائه شده و به این ترتیب امکان بررسی آسیب پذیری لرزه ای پل مورد مطالعه در سطوح عملکردی فروریزش را فراهم می آورند. با توجه به منحنی های شکنندگی بدست آمده، برای زلزله طرح آیین نامه ی ۲۸۰۰ با دوره بازگشت ۴۷۵ سال و برای نواحی با خطر لرزه ای بالا در خاک نوع دو، احتمال جاری شدن پل در جهت عرضی ۵۵/۴٪ و در جهت طولی ۳۲/۷٪ حاصل شد.

کلمات کلیدی: آسیب پذیری لرزه ای، منحنی شکنندگی، حالت حدی خرابی، تحلیل دینامیکی غیرخطی فزاینده، شتاب طیفی.

۱. مقدمه

خرابی های پل ها در زلزله های گذشته عملکرد قابل قبولی از پل ها نشان نداده اند. از طرفی پل ها نقشی حیاتی در عملیات امداد رسانی پس از زلزله دارند. علاوه بر این برای تامین نیازهای ضروری، نظامی، امنیتی و اقتصادی حفظ عملکرد مناسب پل ها پس از زلزله مورد نیاز می باشد. لذا ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای پل های موجود به منظور کاهش خطرپذیری پل ها امری مهم می باشد. متدولوژی های ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای موجود طی سالهای اخیر به سمت منحنی های شکنندگی به عنوان ابزاری برای شکنندگی سازه تمایل پیدا کرده اند [۱]. منحنی های شکنندگی ابزار مفیدی برای