

بررسی شکل‌پذیری زیرسازه پلها در زلزله

دکتر حسن مقدم

استاد دانشکده مهندسی عمران ، دانشگاه صنعتی شریف

امین قلیزاده

دانشجوی دکتری گرایش سازه

چکیده :

موثرترین روش مطرح شده برای ارزیابی رفتار لرزه ای پل‌های موجود تحلیل دینامیکی غیر خطی آنها می باشد که مسلماً انجام این عمل برای تمام پل‌های مورد بررسی عملی زمان بر خواهد بود. در این مقاله سعی شده است کارآیی یک الگوریتم ساده برای برآورد شکل‌پذیری مورد نیاز و ماکزیم کرنش ایجاد شده در بتن. در ستون پایه پل تحت اثر یک زلزله ارزیابی یا طیف طراحی خاص مورد مطالعه قرار گیرد.

در این روش از نتایج تحلیل بار جانبی و روابط $R_y - \mu - T_n$ ارائه شده توسط Krawinkler-Nassar , Newmark-Hall و Vidic-Fajfar-Fishinger برای این منظور استفاده شده است.

با استفاده از نرم افزار DRAIN-3DX مدل غیر خطی پایه پل‌های نمونه طراحی شده طبق ضوابط آئین‌نامه آشتو تهیه شده و با منظور کردن اثرات محصور شدگی بر روی رفتار تنش-کرنش بتن، آنالیز بار جانبی روی پایه پل انجام شده و رفتار نیرو-تغییر شکل آن بدست آمده است. با استفاده از نتایج این تحلیل و طیف پاسخ ارتجاعی تهیه شده برای زلزله های مختلف ماکزیم تغییر شکل پایه پل تحت اثر این زلزله ها با استفاده از روابط تقریبی عنوان شده محاسبه شده و مقادیر بدست آمده ، با نتایج حاصل از تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی مدل غیر خطی پل ، تحت شتابنگاشت زلزله های مورد نظر مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: ۱- پل بتنی ۲- ستون ۳- شکل‌پذیری ۴- ارزیابی ۵- محصور شدگی ۶- تحلیل دینامیکی غیرخطی

مقدمه :

زلزله های اخیر در کالیفرنیا ، ژاپن و آمریکای جنوبی نشان داده است که حتی پل‌های جدیدی که برای مقاومت در برابر زمین لرزه ای شدیدتر از آنچه اتفاق افتاده بود طراحی شده بودند خراب شده و یا دچار آسیب‌های جدی شده اند [۱]. بررسی های انجام شده [۲] نشان داده است که این عملکرد ضعیف غیر منتظره بطور عمده ناشی از روش طراحی استفاده شده و علاوه بر آن عدم توجه به جزئیات طراحی در نقاط حساس سازه میباشد.

تجربه زمین لرزه های شدید در دهه اخیر و بررسی اثرات آنها بر روی پل‌ها نقاط ضعف روش‌های طراحی گذشته را آشکار نموده و باعث بهبود آنها و ارائه روش‌های جدیدتری شده است که مبتنی بر پیشبینی دقیقتری از رفتار دینامیکی سازه می باشند و نمونه آنها روش طراحی بر مبنای جابجایی می باشد. ولی با توجه به اینکه سیستم حمل و نقل بزرگراهی اغلب کشورها تا حد مورد نیاز گسترش یافته است و در بسیاری از نواحی لرزه خیز، قبل از تدوین آئین نامه های جدید طرح لرزه ای پل، شبکه گسترده ای از بزرگراهها و آزاد راهها ایجاد شده است، لذا برای سال‌های طولانی تعداد پل‌های در دست احداث در مقایسه با پل‌های موجود ساخته شده با کدهای طراحی قدیمی اندک خواهد بود. بنابراین فراهم آوردن