



بررسی قابلیت اطمینان لرزه‌ای در پلهای بتنی با استفاده از آنالیز دینامیکی فزاینده

رویا دیده‌بان^۱، سیدحامد بدری^۲، محمد مهدی سعادت پور^۳

۱- کارشناس ارشد مهندسی سازه، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

Roya.d.ce@gmail.com
s.h.badri@gmail.com

خلاصه

با توجه به اهمیت فراوان پلهای بتنی و نیاز به بررسی رفتار این سازه‌ها در برابر نیروهای لرزه‌ای و همچنین روشهای جدید و قدرتمند جهت آنالیز سازه‌ها، در این تحقیق از ساختاری احتمالاتی مبتنی بر قابلیت اطمینان لرزه‌ای به منظور ارزیابی عملکرد لرزه‌ای پایه پلهای با استفاده از آنالیز دینامیکی غیرخطی فزاینده (IDA) استفاده شده است. این روش آنالیز ایزاری کارآمد جهت تخمین نیاز و ظرفیت در روش احتمالاتی مهندسی بر اساس عملکرد می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده تاثیر قابل توجه خصوصیات نگاشتها بر رفتار اینگونه سازه‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: پل بتنی، آنالیز دینامیکی غیرخطی فزاینده، پیشایی، قابلیت اطمینان

۱. مقدمه

طراحی و اجرای پلهای بتنی بزرگراه‌ها و یا پلهای روگذر در تقاطع راه‌ها، هزینه‌های نسبتاً سنگینی در بر دارند. با توجه به خسارات مشاهده شده در دال و پایه پلهای در زلزله‌های اخیر، طراحی مناسب و اقتصادی این سازه‌ها برای جلوگیری از خساراتی که کاربری آنها را در طول عمر مفید سازه با مشکل مواجه کند، ضروری می‌باشد. واژگونی جانبی، لغزش دال پل از روی کوله و نیز ایجاد مفصل پلاستیک در پایه پل از جمله مهمترین خسارات لرزه‌ای در این سازه‌ها می‌باشند. در سالهای اخیر تحقیقات بسیار گسترده‌ای توسط محققان و مراکز تحقیقاتی چون (PEER)^۱ در راستای برطرف کردن ابهامات رفتاری این سازه‌های حیاتی انجام گرفته که در این بین، نگرش احتمالاتی مبتنی بر قابلیت اطمینان لرزه‌ای از مهمترین ابزارهای تحقیقی در این بین محسوب می‌شود.

در مهندسی زلزله براساس عملکرد (PBEE)^۲ برای ارزیابی عملکرد سازه لازم است ظرفیت و نیاز لرزه‌ای آن جهت مقایسه تعیین گردد. این مقایسه توانایی تخمین میزان خسارت در یک سازه تحت اثر زلزله با شدت معین را فراهم می‌نماید. با توجه به پیچیدگی ارزیابی عملکرد سیستمهای غیرخطی، بایستی از روشهای تحلیلی مناسبی جهت مدل‌سازی رفتار سازه در برابر زمین‌لرزه استفاده شود. با توجه به پیشرفت‌های اخیر در زمینه تحلیل‌های کامپیوتری، امروزه امکان استفاده از آنالیزهای دینامیکی غیرخطی برای رسیدن به این منظور میسر است. در این روش پاسخ سازه با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی مصالح و رفتار غیرخطی هندسی سازه تحت اثر زلزله مشخص تعیین می‌شود.

در سالهای اخیر روش طراحی بر اساس ظرفیت و تقاضا که توسط Allin Cornell توسعه داده شد، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است که با توجه به قابلیت بیان در قالب احتمالاتی می‌تواند برای تعیین سطح اطمینان و بهبود عملکرد سازه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا تلاش‌های زیادی توسط محققانی از جمله Wen & Foutch 1997 [۱]، Jalayer & Cornell 1998 [۲]، Vamvatsikos & Cornell 2000 [۳]، Hamburger 2003 [۴] و Uriz & Mahin 2004 [۵] صورت گرفته است که منجر به تدوین دستورالعمل‌هایی در این زمینه شد.

¹ Pacific Earthquake Engineering Research center

² Performance-Based Earthquake Engineering