



مقایسه ضرایب همبستگی خسارت قاب بتن مسلح با شکل پذیری متوسط با مشخصه های زلزله ایران با استفاده از تبدیل هیلبرت-هانگ

علی خوشه چرخ^۱، محمد صادق شهید زاده^۲، هومان سینا^۳

۳و۱. عضو هیئت علمی گروه عمران، واحد بهبهان، دانشگاه آزاد اسلامی

۲-عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان

sasanmotaghd1@yahoo.com

خلاصه

استخراج شاخصی مناسب از شتاب‌نگاشت برای پیش‌بینی خسارت ایجاد شده به طوری که بتواند در عین سادگی پاسخگوی نیازهای طرح مقاوم ساختمان باشد، از مسائل اساسی در زلزله شناسی و مهندسی زلزله بشمار می‌رود. در این مقاله عملکرد شاخصی جدید براساس تبدیل هیلبرت-هانگ در پیش‌بینی خسارت زلزله‌های ایران مورد بررسی گرفته است. با توجه خواص غیرخطی-غیر ایستای شتاب‌نگاشت، ابتدا هر شتاب‌نگاشت به عناصر ساده‌تری به نام IMF تجزیه و سپس تبدیل هیلبرت به آن اعمال شد. نتیجه این فرآیند یک نمودار سه بعدی زمان-فرکانس می‌باشد. برای پیش‌بینی شدت خسارت زلزله، حداکثر و متوسط ضرایب تبدیل هیلبرت در محدوده فرکانسی مشخص به عنوان شاخص انتخاب شدند. سپس خسارت واقعی برای سه مدل سازه بتنی سه، پنج و هفت طبقه با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی محاسبه شد. برای تعیین قابلیت پیش‌بینی خسارت توسط تبدیل هیلبرت، میزان همبستگی شاخص‌های استخراج شده با خسارت واقعی و سایر شاخص‌های موجود از جمله شتاب بیشینه و شدت آریاس (arias) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی نشان می‌دهند که شاخص حداکثر ضریب تبدیل هیلبرت (AHHT-max) همبستگی خوبی با سایر شاخص‌ها دارد و می‌تواند به عنوان شاخصی جدید برای تعیین خسارت زلزله بر سازه مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: تبدیل هیلبرت-هانگ، شاخص آسیب‌پذیری، پارامترهای لرزه‌ای، قاب بتن مسلح

۱. مقدمه

استفاده مستقیم از شتاب‌نگاشت زلزله برای محاسبه نتایج تحلیل و تفسیر آنها بسیار مشکل می‌باشد، زیرا در این حالت پراکندگی نتایج اجازه انجام تفسیر درست را نمی‌دهد. بنابراین معمول آنست که زلزله با یک عامل معرفی و بررسی‌ها بر اساس آن عامل انجام می‌گیرد. نکته مهم آنست که این عوامل باید به گونه‌ای تعریف و انتخاب شوند که نماد درستی از زلزله باشند. به عبارت دیگر آشنایی کافی با مفروضات، توانایی‌ها و محدودیت‌های این تعاریف وجود داشته باشد تا برداشت نادرستی از نتایج رخ ندهد. معمولترین معیارهای اندازه‌گیری زلزله مقادیر ماکزیمم حرکت هستند. یکی از اولیه‌ترین تلاش‌ها در زمینه مربوط نمودن ماکزیمم شتاب ثبت شده زمین در روی زمین با درجه خسارت زمین لرزه به سازه‌ها، توسط زلزله‌شناسان ژاپنی بعد از زلزله ۱۹۲۳ بود. به علت آنکه سرعت ماکزیمم و شتاب ماکزیمم معمولاً مربوط به فرکانسهای مختلف حرکت می‌باشند، نسبت باید مربوط به محتوی فرکانسی حرکت باشد. سید و ادریس (۱۹۸۲) مقادیر متوسطی برای شرایط ساختمانی مختلف با فاصله کمتر از ۵۰ کیلومتر از منبع زلزله ارائه کرده‌اند. شدت مشخصه خصوصیات کل شتاب‌نگاشت را در نظر می‌گیرد. مطابق مرجع [۳۷] می‌توان این تعریف را برای سنجش پتانسیل خرابی زلزله مورد استفاده قرار داد. سرعت تجمعی مطلق (CAV) بستگی به تعریف مدت زمان زلزله خواهد داشت. تغییر این حد ممکن است بر رابطه بین CAV و میزان اثر خواهد داشت. بهترین همبستگی بین CAV و خسارت در آستانه $0.02g$ می‌باشد [۱۶].