مقایسه شبکه‌های عصبی و پاسخ‌های سازه‌ای در شناسایی خرابی سازه‌ها

امید رسولی[۱]، سید صادق ناصرعلوی[۲]، عیسی سلاجقه[۳]، حسین نظام آبادی پور[٤]
۱- بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲-دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان
۳-دانشگاه شهید باهنر کرمان
٤-دانشگاه شهید باهنر کرمان

rasouliomid@yahoo.com

خلاصه

عیب‌یابی سازه‌ها یکی از شاخه‌های کنترل سلامت سازه‌ها می‌باشد که در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. در این تحقیق جهت عیب‌یابی سازه‌ها پاسخ‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مقاله حاضر مقایسه روی پاسخ‌های فرکانس، مودشکل، تغییرشکل استاتیکی، انحناء مودی، انحناء استاتیکی، انرژی کرنشی مودی، انرژی کرنشی استاتیکی و تابع پاسخ فرکانس انجام شده است. همچنین دو شبکه تابع بنیادی شعاعی و شبکه انتشار برگشتی از لحاظ سرعت و دقت مورد مطالعه قرار گرفته شده‌اند. برای این منظور یک تیر و یک خرپا در برنامه اجزاء محدودی مدل شده و تغییرات روی پاسخ‌ها توسط جعبه ابزار شبکه عصبی در نرم افزار MATLAB 7.12 تحلیل شده است. نتایج عددی روی پاسخ‌ها نشان داد که پاسخ‌های فرکانس و تغییرشکل استاتیکی خطای کمتری نسبت به بقیه پاسخ‌ها دارند و شبکه تابع بنیادی شعاعی سرعت یادگیری بالایی نسبت به شبکه انتشار برگشتی دارد.

کلمات کلیدی: عیب‌یابی، شبکه‌های عصبی، آنالیز مودال، انرژی کرنشی، انحناء

۱. مقدمه

عیب‌یابی یکی از شاخه‌های کنترل سلامت سازه‌ها می‌باشد که در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. در اثر خرابی یک سازه، ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی سازه تغییر کرده، که با در نظر گرفتن نحوی این تغییرات می‌توان مکان و شدت خرابی را در سازه شناسایی کرد. سازه‌ها در برابر حوادث طبیعی مانند زلزله به علت خرابی‌های سازه‌ای آسیب‌پذیر هستند. خرابی‌های ساختمانی باعث ضعیف شدن سازه‌ها می‌شود که این امر موافق با عملکرد بعدی سیستم نمی‌باشد. در بیشتر مواقع نظارت رفتار سازه‌ای و کنترل یکپارچگی آن جهت ایمنی سازه‌ها بسیار مشکل است. بسیاری از تاسیسات مهندسی مانند بزرگراه‌ها، پل‌های راه‌آهن، خطوط لوله (از قبیل خطوط لوله آب، گاز و نفت خام)، برج‌های انتقال انرژی و سازه‌های دریایی در مدت طولانی عمر خود مقاومتشان از بین رفته و به دلیل عدم مطابقت با استانداردهای مدرن، استفاده نامطلوب، عدم تعمیرات و نگهداری نامناسب و در برخی موارد به علت طراحی نامناسب، این سازه‌ها زوال رفته و فرسوده می‌شوند. و این پارامترها می‌تواند باعث خرابی‌های غیر قابل حصول شود. برای مثال در ۲۷ آگوست سال ۲۰۰۰ دو مقطع یک پل در تایوان شکسته شد و به پایین رودخانه افتاد به علت این حادثه ۲۲ نفر آسیب دیدند. اخیرا در چهارم مارچ ۲۰۰۵ یک پل در شمال پرتقال به داخل رودخانه فرو ریخت و ۱۲ نفر کشته شدند. حفاظت از سیستم‌های سازه‌ای و بازبینی شرایط سلامت سازه‌ای در یک فاصله زمانی منظم، می‌تواند نتایج سودمندی از قبیل افزایش بهره‌وری، کاهش در هزینه‌های نگهداری و افزایش طول عمر مفید

---

۱ کارشناسی ارشد عمران سازه
۲ استادیار بخش مهندسی عمران
۳ استاد بخش مهندسی عمران
۴ دانشیار بخش مهندسی برق