



پیش‌بینی عملکرد لرزه‌ای قاب‌های بتن مسلح با تاثیر میانقاب‌های بنایی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی

ایمان کاملی^۱، محمود میری^۲، علی راجی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- استادیار گروه عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- کارشناس ارشد سازه

kameliiman@gmail.com

خلاصه

امروزه، استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در شاخه‌های گوناگون علوم مورد توجه قرار گرفته است. با استفاده از این روش می‌توان فرآیندهایی را که وقوع آنها از یک رابطه‌ی خطی و معین تبعیت نمی‌کند شبیه‌سازی و پیش‌بینی کرد. طراحی دقیق سیستم‌های سازه‌ای مستلزم آنالیزهای دقیق دینامیکی و استاتیکی غیرخطی می‌باشد. مدلسازی و محاسبات لازم برای قاب‌های دارای میانقاب بسیار بالا و وقت‌گیر می‌باشد، لذا در تحقیق حاضر جهت کاهش حجم محاسبات مورد نیاز برای تعیین پاسخ لرزه‌ای قاب‌های بتنی دارای میانقاب از شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده و کفایت آنها در پیش‌بینی پاسخ لرزه‌ای قاب‌های بتنی بررسی شده است. در این تحقیق در مرحله اول با تغییر پارامترهای موثر در رفتار لرزه‌ای، قاب‌های بتن مسلح مدلسازی شده‌اند و با استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی مطابق با دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود، تغییر مکان هدف بدست آمده است و در مجموع ۸۵۰ داده جهت آموزش آماده شده است. در مرحله دوم این تحقیق، ۷۰ درصد زوج‌های آماده شده به صورت تصادفی جهت آموزش شبکه انتخاب شده‌اند و بقیه زوج‌ها جهت آزمایش شبکه عصبی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که تغییر مکان هدف بدست آمده با استفاده از شبکه‌های عصبی با درصد خطای اندکی نسبت به حالت دقیق تقریب‌سازی شده است.

کلمات کلیدی: قاب بتنی، میانقاب بنایی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، تغییر مکان هدف، تحلیل استاتیکی غیرخطی

۱. مقدمه

اصولاً طرح لرزه‌ای سازه‌ها بدون داشتن درک درستی از نحوه‌ی خرابی‌های ایجاد شده توسط زلزله غیر ممکن است. طرح لرزه‌ای فقط عبارت از تحلیل، محاسبه و برآوردن شرایط آیین‌نامه نیست، بلکه پارامترهای متنوعی نیز در آن دخالت دارند. بررسی پارامترهای موثر بر انواع خرابی‌ها و مدهای شکست در زلزله‌های گذشته همواره یکی از زمینه‌های پژوهشی مهم در مهندسی زلزله جهت بهبود آیین‌نامه‌ها بوده است. تاثیر میانقاب‌های مصالح بنایی بر روی مقاومت، سختی و شکل‌پذیری قاب‌های میانبر یکی از موضوعاتی است که در پنج دهه گذشته مورد توجه محققین رشته مهندسی سازه بوده است. در طول این مدت مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی فراوانی در سراسر دنیا صورت گرفته که به معرفی و شناخت پارامترهای مختلف و میزان تاثیر هر یک بر رفتار و شکل خرابی قاب‌های مرکب منجر شده است. وجود این پارامترهای فراوان و همچنین پیچیده بودن مدل‌های تحلیلی مختلفی که تاکنون برای آنالیز قاب‌های میانبر با دیوار مصالح بنایی معرفی شده‌اند باعث شده میانقاب‌ها همچنان در روند تحلیل و طراحی سازه‌ها نادیده گرفته شوند. در حال حاضر به سبب توسعه سریع نرم افزارهای تحلیل سازه و همچنین توسعه تدریجی نظریه‌های نو در زمینه طراحی لرزه ای نظیر طراحی بر اساس سطح عملکرد (معرفی شده توسط پائولو پریسلی^۱ در سال ۱۹۹۲) ضرورت در نظر گرفتن میانقاب‌ها در مراحل تحلیل و طراحی اهمیت بیشتری نسبت به قبل پیدا کرده است [۱]. در دهه اخیر شبکه‌های عصبی در مسائل مهندسی سازه و زلزله پیشرفت چشمگیری داشته است که از آن جمله می‌توان به کاربرد شبکه‌های عصبی در آموزش رفتار مواد، کنترل فعال سازه‌ها، تعیین پارامترهای استاتیکی و دینامیکی سازه‌ها، بهینه‌سازی و موارد دیگر اشاره نمود. در این تحقیق کفایت شبکه‌های پیش‌سو^۲ با الگوریتم‌های انتشار برگشتی (BACK PROPAGATION) در تعیین تغییر مکان هدف (نقطه عملکرد) قاب‌های بتنی دارای میانقاب بنایی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

^۱ Paula Pristly

^۲ feed forward