



بررسی کارآیی شاخص خسارت اطمینان مودی در نمونه‌های آزمایشگاهی از انواع مختلف المان‌های سازه‌ای

مریم رحمتی سلکی سری^۱، علی معصومی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه خوارزمی

۲- دانشیار مهندسی عمران - سازه، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی

خلاصه

از جمله شاخص‌های خسارت برای ارزیابی آسیب سازه‌ها، شاخص خسارت اطمینان مودی است. این شاخص با استفاده از روابط همبستگی، شکل‌های مودی را در حالت قبل و پس از آسیب مقایسه می‌کند. بیشتر پژوهشگران این شاخص را برای تشخیص محل آسیب مناسب دانسته‌اند؛ برخی نیز نشان داده‌اند که با استفاده از آن می‌توان به تقارن و یا عدم تقارن آسیب پی برد. در این مطالعه پس از معرفی رابطه شاخص خسارت اطمینان مودی، نتایج چند نمونه آزمایشگاهی از کاربرد آن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در نمونه‌های آزمایشگاهی آسیب وارد بر تیر بتن مسلح، تیر آلومینیومی، قاب بتن مسلح، قاب فولادی، صفحه آلومینیومی و پوسته استوانه‌ای با استفاده از این شاخص ارزیابی شده‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که در همه موارد به غیر از تیر آلومینیومی، شاخص یاد شده قادر به تشخیص محل آسیب است. همچنین این شاخص متقارن بودن یا نبودن آسیب را در تیر و قاب بتن مسلح و پوسته استوانه‌ای نشان می‌دهد. با این حال در همه موارد استفاده از این شاخص مستلزم دقت بالایی است.

کلمات کلیدی: شکل‌های مودی، ضریب MAC، سطح آسیب، تقارن و عدم تقارن آسیب

۱. مقدمه

از آنجا که مشخصه‌های دینامیکی یک سازه به خوبی بیانگر رفتار لرزه‌ای آن است، برای ارزیابی کمی آسیب سازه‌ها شاخص‌های بسیاری بر مبنای تغییرات آن‌ها پیشنهاد شده است. در این راستا پژوهشگران برای ارزیابی آسیب محلی سازه، معیار اطمینان مودی (MAC^۳) را پیشنهاد کردند [1]. ضریب MAC شکل‌های مودی را در حالت بدون آسیب و آسیب دیده مقایسه می‌کند. بدین صورت که یک ضریب همبستگی بین هر شکل مودی در حالت آسیب دیده و بدون آسیب به دست می‌آورد. این شاخص در تحلیل مدل‌های نرم‌افزاری و آزمایشگاهی بیشتر برای شناسایی محل آسیب به کار می‌رود. با این حال در برخی موارد اطلاعات بیشتری راجع به آسیب ارائه می‌دهد. در این مطالعه نتایج حاصل از ضرایب MAC در نمونه‌های آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجا که نتایج حاصل از کاربرد ضرایب MAC بسته به نوع سازه و شرایط آزمایشگاهی متفاوت است، سعی بر آن بوده آزمایش‌های صورت گرفته بر روی انواع مختلف المان‌های سازه‌ای و شرایط مختلف آزمایشگاهی برای بررسی انتخاب شود.

۲. رابطه شاخص خسارت اطمینان مودی

اگر ϕ_{ij}^d و ϕ_{ij}^u اندازه شکل مودی i ام را در درجه آزادی j به ترتیب در حالت بدون آسیب و آسیب دیده بیان کند و N_0 تعداد نقاط اندازه‌گیری شکل‌های مودی باشد، شاخص از رابطه زیر به دست می‌آید:

^۱ دانشجوی دانشگاه خوارزمی

^۲ دانشیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه خوارزمی

^۳ Modal Assurance Criterion