

بررسی روشهای مختلف مدلسازی میانقاب جهت محاسبات سازه‌ای

محسن آزادبخت، مصطفی برقی

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

mohsen_azadbakht@sina.kntu.ac.ir
barghi@kntu.ac.ir

خلاصه

میانقاب‌های مصالح بنایی به دلایل معماری و همچنین سازه‌ای به صورت گسترده‌ای در ساختمانها مورد استفاده قرار می‌گیرند. توزیع این عناصر و همچنین میزان تأثیر آنها بر سختی و مقاومت جانبی ساختمانها عموماً در طول فرآیند طراحی نادیده گرفته می‌شود. بهبود عملکرد لرزه‌ای ساختمانها نیازمند ارزیابی دقیق نقش میانقابها در پاسخ سازه نسبت به بارگذاری وارده می‌باشد. در تحقیقات صورت گرفته توسط محققان مختلف، فرضیات و تئوری‌های متنوعی جهت مدلسازی رفتار میانقابها در نظر گرفته شده است. به همین نسبت مدل‌های مختلفی نیز جهت مدلسازی سازه‌ای میانقاب ارائه شده است. روابط مختلفی نیز جهت مدلسازی رفتار میانقابها به صورت یک المان قطری معادل معرفی شده است. در این روابط عموماً المان قطری معادل میانقاب به صورت یک عضو دو سر مفصل در نظر گرفته شده است. در این تحقیق روشهای مختلف مدلسازی میانقاب جهت محاسبات سازه‌ای بررسی و به توضیح زمینه‌های کاربرد هر کدام از این روشها پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: مدلسازی سازه‌ای، میانقاب، میکرو مدل‌ها، ماکرو مدل‌ها، المان قطری معادل

مقدمه

برای تحلیل یک سازه معمولاً شکل ایده آلی از سازه به عنوان مدل محاسباتی در نظر گرفته می‌شود، که بدون شک با مدل واقعی آن تفاوت‌هایی دارد. مدل واقعی سازه دارای تفاوت‌هایی با مدل محاسباتی می‌باشد که از آن جمله می‌توان به نقص در مقطع اعضا، در جنس مصالح و وجود دیوارهای پرکننده در بین قابها و خروج از مرکزیت بارها در محل اتصالات و غیره اشاره کرد، که در تحلیل و طراحی سازه از اثر آنها صرف‌نظر می‌شود. از آن جمله اثر دیوارهای پرکننده در بین قابها است که به آن میانقاب یا پرکننده گفته می‌شود و به مجموع قاب و پرکننده، قاب مرکب گفته می‌شود، چون نه دارای خواص قاب تنها و نه خود پرکننده می‌باشد. سالانه در کشور ما حجم قابل توجهی از مصالح ساختمانی (دیوار آجری و بلوک سفالی و بتنی) به عنوان پرکننده در قابهای ساختمانی بکار می‌رود که درصد بالایی از وزن ساختمان را به خود اختصاص می‌دهد. از میانقابها به عنوان المانهای معماری برای پوشش ساختمان و نیز محافظت افراد ساکن در برابر سرما، گرما، و عوامل صوتی استفاده می‌شود [۱]. توزیع این عناصر و همچنین میزان تأثیر آنها بر سختی و مقاومت جانبی ساختمانها عموماً در طول فرآیند طراحی نادیده گرفته می‌شود. بهبود عملکرد لرزه‌ای ساختمانها نیازمند ارزیابی دقیق نقش میانقابها در پاسخ سازه نسبت به بارگذاری وارده می‌باشد. اگرچه پانل‌های میانقاب اساساً باعث افزایش سختی و مقاومت قاب می‌شوند، اما اثرات آنها در عملکرد سازه به دلیل کمبود اطلاعات لازم در زمینه رفتار مرکب قاب و میانقاب، نادیده گرفته می‌شود [۲]. در تحقیقات صورت گرفته توسط محققان مختلف، فرضیات و تئوری‌های متنوعی جهت مدلسازی رفتار میانقابها در نظر گرفته شده است و به همین نسبت مدل‌های مختلفی نیز جهت مدلسازی سازه‌ای میانقاب ارائه شده است. روابط مختلفی نیز جهت مدلسازی رفتار میانقابها به صورت یک المان قطری معادل ارائه شده است. در این روابط عموماً المان قطری معادل میانقاب به صورت یک عضو دو سر مفصل در نظر گرفته شده است. تفاوت عمده این روابط در تعیین عرض مؤثر این المان می‌باشد [۱، ۲، ۳، ۴، ۵].

نحوه مدلسازی و بررسی رفتار میانقابها

جهت بررسی و تعیین رفتار میانقابها در اثر بارگذاری‌های متفاوت مدل‌های گوناگونی توسط محققان مختلف به کار گرفته شده است. این مدلها بسته به شرایط هندسی مدل تحت بررسی و پارامترهایی که مورد بررسی قرار خواهند گرفت، در نظر گرفته می‌شوند. اصولاً جهت مدلسازی و بررسی رفتار میانقابها و تأثیرات آنها بر رفتار سازه‌ها دو نوع مدل به کار می‌رود:

❖ مدل‌های واقعی