

تأثیر میانقابهای پانل سه بعدی بر قابلیت اعتماد لرزه‌ای سیستم قاب خمشی بتنی مسلح با در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه

محمدرضا امامی آزادی^۱، امین شهری‌ساز^{۲*}، مهسا کوهی^۳

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، mrea130@hotmail.com

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، aminshahriza@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه علم و فرهنگ رشت، mahsakouhi@yahoo.com

چکیده

معمولاً در طراحی سازه‌ها تأثیر میانقاب‌ها در نظر گرفته نمی‌شود حال آنکه میانقاب‌ها به طور محسوسی باعث افزایش سختی جانبی و کاهش زمان تناوب طبیعی سازه می‌شوند. در این تحقیق تأثیر میانقاب‌های ساخته شده از پانل‌های سه‌بعدی بر یک سازه پنج طبقه با سیستم قاب خمشی بتنی مسلح به صورت عددی مورد بررسی قرار گرفته است. در مدلسازیها اثرات اندرکنش خاک و سازه نیز لحاظ شده است. برای تحلیل‌ها از نرم‌افزارهای ANSYS برای تحلیل پوش‌آور استاتیکی و OPENSEES برای تحلیل قابلیت اعتماد استفاده شد. جهت صحت سنجی نتایج حاصله از ANSYS، از نتایج آزمایشات محققین استفاده شده است و همچنین نتایج با خروجی نرم‌افزار ETABS مقایسه شده‌اند. تحلیل قابلیت اعتماد به روش‌های FORM، FOSM و SORM بوده است. در ادامه با توجه به تأثیر میانقاب‌ها بر زمان تناوب طبیعی سازه، حالت‌های مختلف وجود میانقاب‌های پانل سه‌بعدی در سازه پنج طبقه مذکور با لحاظ نمودن اثرات اندرکنش خاک و سازه بررسی شده است. برای محاسبه زمان تناوب طبیعی سازه‌ها از آنالیز مودال در نرم‌افزار ANSYS کمک گرفته شده است.

واژه‌های کلیدی: پانل سه‌بعدی، میانقاب، اندرکنش خاک و سازه، تحلیل پوش‌آور، تحلیل قابلیت اعتماد، آنالیز مودال.

۱- مقدمه

تا حدود دو دهه پیش از این، معمول‌ترین میانقاب در سازه‌های قابی، انواع بنایی بود. ولی بدلیل پایین بودن مقاومت میانقاب‌های بنایی در برابر بارهای لرزه‌ای و به علاوه ممنوعیت استفاده از سیستم ترکیبی قاب خمشی با میانقاب بنایی در آیین‌نامه‌های برخی کشورها مانند ایالات متحده [۱]، مهندسان همواره به دنبال جایگزین مناسبی (از نظر هزینه و عملکرد) برای آن بوده‌اند. یکی از جایگزین‌های مورد استفاده برای میانقاب‌های بنایی که اخیراً در کشور ما نیز معمول گشته است، سیستم پانل ساندویچی نیمه پیش‌ساخته موسوم به پانل سه‌بعدی^۱ است که متشکل از یک پانل عایق حرارتی - معمولاً از جنس پلی‌استایرین - همراه با دوشبکه فلزی در طرفین عایق است که به وسیله مفتول‌های فولادی مورب به یکدیگر متصل شده‌اند و یک شبکه فلزی سه‌بعدی را تشکیل می‌دهند. پانل‌های سه‌بعدی پس از انتقال به محل احداث ساختمان، در محل خود نصب و از دو طرف به آن‌ها بتن پاشیده می‌شود.

مهمترین نکته‌ی سازه‌ای در سیستم‌های پانل‌های سه‌بعدی، تکمیل نیازمندی‌های اتصالات بعد از نصب پانل‌ها در محل و قبل از بتن‌پاشی آن‌ها می‌باشد که این موضوع موجبات ایجاد ساختاری یکپارچه با اتصالات همگون و مطمئن را فراهم می‌آورد. به‌علاوه استفاده از یک لایه عایق در ساختار سیستم پانل‌های سه‌بعدی موجب می‌شود تا اعضای این مجموعه بتوانند به عنوان عایق‌های حرارتی و صوتی نیز ایفای نقش نمایند [۲].

¹ 3D Panel