



بررسی تأثیر کوپله کردن هسته های مقاوم بتنی بر رفتار ساختمان های بلند

علی خیرالدین^{۱*}، سلیم کریم پور^{۲**}

۱- دانشیار گروه عمران دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه عمران دانشگاه سمنان

* Email: Akheirodin@Semnan.ac.ir

** Email: Salim.karimpour@yahoo.com

خلاصه

از آنجا که در بین سیستم های مختلف مقاوم در برابر نیروهای جانبی، دیوار های برشی از سختی مناسبی برخوردار هستند، کاربرد و طراحی آنها در سازه های بلند گسترش یافته و لزوم رعایت ملاحظات معماری، استفاده از دیوار های برشی کوپله را بسیار متداول نموده است. چنانچه در ساختمانهای بلند نیز مرسوم است ایجاد هسته های مقاوم در اطراف محدوده راه پله ها و آسانسور ها، ضمن آنکه مشکلات معماری کمتری را دربردارد، می تواند مقاومت جانبی مطلوب را نیز در سازه ایجاد کند. هسته های مقاوم به دو دسته کلی با مقطع باز و هسته های با مقطع بسته که دارای تیر رابط می باشند تقسیم می شوند. بستن بخشی از بازوهای هسته با استفاده از تیرهای رابط ضمن کاهش چرخش و تنشهای تاییدگی موجب گیردار نمودن مقطع و افزایش سختی پیچشی آن می گردد. هدف از این مقاله، بررسی تأثیر استفاده از تیرهای رابط بتنی برای کوپله کردن هسته های مقاوم بتنی بر رفتار ساختمانهای بلند می باشد. بدین منظور، ۱۸ مدل در نظر گرفته شده است که شامل سازه های با سه ارتفاع مختلف ده، بیست و سی طبقه و با سه شکل هسته U و 2C و I و در دو حالت با تیر رابط و بدون تیر رابط می باشد که به صورت سه بعدی مدلسازی و به صورت دینامیکی طیفی تحلیل شده است. و پارامترهای موثر بر روی رفتار سازه همچون تغییر مکان جانبی و دوران و درصد جذب برش توسط قاب و دیوار مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: هسته های مقاوم بتنی، تیر رابط، تحلیل دینامیکی، ساختمانهای بلند

۱. مقدمه

یکی از عناصر مقاوم در برابر نیروهای جانبی در ساختمان ها، دیوار های برشی می باشند که گاه به تنهایی و گاه همراه با قاب خمشی در جذب و انتقال نیروی جانبی به پی ساختمان و در نهایت به زمین بکار می روند. این دیوارها به صورت یک تیر کنسول عمل می کنند و با ایجاد تغییر شکل های خمشی تحمل برش می کنند. وجود فضاهایی مانند اطاقک راه پله و اطراف آسانسورها و لزوم رعایت ملاحظات معماری، استفاده از دیوارهای برشی کوپله و هسته های مقاوم را بسیار متداول نموده است. این سیستم که ترکیبی از سیستم قاب و دیوارهای برشی می باشد، اولین بار به طور جدی توسط فضلورخان^۱ (۱۹۶۴) مورد مطالعه قرار گرفت. این سیستم تأثیر بسزایی در پیشرفت ساختمانهای بلند بتنی داشته است [۱].

هسته های بتن مسلح معمولاً از تعدادی دیوار برشی متصل به هم تشکیل می شوند و یک مقطع قوطی شکل می سازند. این سیستم به طور فزاینده ای در محلهای سرویس ساختمان مانند آسانسورها، پله ها و اتاقهای مکانیکی و برقی برای مقاومت در برابر بارهای جانبی در ساختمانهای بلند مورد استفاده قرار می گیرند. اشکال ساده مانند U, I, C در اطراف آسانسورها که توسط تیرهای رابط به یکدیگر متصل گردیده اند، بسیار مورد استفاده قرار می گیرند. به کار بردن این سیستم عمدتاً در ساختمانهای ۳۰ الی ۴۰ طبقه می باشد. اما با به کار بردن روان سازه های اعلا و بتن با مقاومت بالا، استفاده از این سیستم برای ساختمانهای بلندتر از ۵۰ تا ۶۰ طبقه نیز امکان پذیر است [۲ و ۳]. ممان اینرسی هسته های بتن مسلح بسیار زیاد است و لذا غالباً به تنهایی قادر به تحمل بارهای جانبی می باشند. هر چند به طور معمول هسته برای مقاومت در برابر بارهای جانبی طرح می گردد، سهمی از حمل بارهای ثقیلی را نیز شامل می شود. هسته های برشی را می توان بصورت تیرهای بسیار بزرگ مجسم کرد که از زمین طره شده و بارهای جانبی را مقاومت می کنند بنابراین تنش های خمشی و برشی تولید شده در هسته، با فرض اینکه تاب خوردگی^۲ و پیچش ایجاد نشود، مشابه تنش های یک تیر با مقطع صندوقی می باشد. چون هسته بارهای وزن را نیز تحمل می کند این مزیت را دارد که به وسیله نیروهای فشاری وارده پیش تنیده می شود و در نتیجه ممکن است لازم نباشد که برای تنش های کششی ناشی از خمش ایجاد شده در اثر بارهای جانبی طرح گردد.