



بررسی تاثیر سختی دیوارهای برشی در صلبیت دیافراگم های ساختمان های بتنی چند طبقه تحت بارگذاری لرزه ای

فریبرز ناطقی الهی^۱، سید مهدی حسینی واعظ^۲

۱- استاد، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب

⋮
mehdi_hv@yahoo.com

خلاصه

صلبیت دیافراگم ها از عوامل متعددی مانند ضخامت دیافراگم، شکل پلان، وجود یا عدم وجود بازو ها و توزیع آن و همچنین سختی المان های مقاوم (دیوار های برشی) در برابر بار جانبی (بارگذاری لرزه ای) تاثیر می پذیرد. مطالعات نشان می دهد اثر سختی دیوارهای برشی که مستقیماً در توزیع سختی مقاوم در برابر بارهای لرزه ای تاثیر گذار است، روی رفتار دیافراگم موثر است. تغییر سختی دیوار برشی سبب می گردد که رفتار دیافراگم بین دو حالت صلب و انعطاف پذیر متغیر باشد. در این مقاله چند ساختمان بتنی با تعداد طبقات مختلف تحت بار لرزه ای مورد مطالعه قرار گرفته و اثر تغییر سختی دیوار برشی در رفتار دیافراگم طبقات آن ها بررسی شده است. نتایج این مطالعه که در رفتار کلیه مدل ها صادق است، بیان می کند که افزایش ضخامت دیافراگم باعث می شود که تعداد طبقات بیشتری عملکرد صلب داشته باشند. بر عکس با افزایش ضخامت دیوار برشی تعداد طبقاتی که عملکرد صلب دارند کمتر می شود. از طرف دیگر هر چقدر که تعداد طبقات مدل بیشتر می شود، درصد بیشتری از طبقات عملکرد صلب از خود نشان می دهند.

کلمات کلیدی: سختی، دیوار برشی، صلبیت، دیافراگم، ساختمان های بتنی چند طبقه، بارگذاری لرزه ای

۱. مقدمه

قاب بندی کف طبقات، یکی از اجزای سازه ای می باشد که در اغلب سازه های مهندسی به کار می رود. این قاب بندی کف دارای دو وظیفه اصلی شامل تحمل بارهای ثقلی این بارها به اعضای سازه ای نظیر تیرها و در نهایت ستون ها و دیوارها؛ و توزیع نیروهای ناشی از زلزله و باد (نیروهای جانبی) میان اعضای قائم مقاوم در برابر بارهای جانبی^۱. مانند قاب های خمشی، قاب های مهاربندی شده و یا دیوارهای برشی، می باشد. اهمیت این دو مورد نشان می دهد که سیستم کف دارای نقش مهم و کلیدی در سازه ه بوده و رفتار آن تحت هر یک از موارد ذکر شده باید تحت بررسی دقیق قرار گیرد. رفتار کف طبقات تحت تأثیر بارهای ثقلی مورد بررسی و آزمایشات فراوانی قرار گرفته و به خوبی شناخته شده می باشد و ضوابط طرح و کنترل آن تقریباً در تمامی آیین نامه های ساختمانی موجود مشخص می باشد. با این حال هنوز هم مواردی از عدم توجه به این ضوابط باعث آسیب های کلی و جدی به سازه ها در زلزله می شود. در طراحی ساختمان ها در برابر نیروهای زلزله و باد، ساختمان ها به نحوی طراحی می شوند که به صورت یک واحد مستقل و یکپارچه در برابر نیروهای جانبی عمل کنند. طراحی جزئیات ساختمان نیز با توجه به این اصل کلی انجام می پذیرد. فرض طراحی مبتنی بر یک واحد مستقل منجر به افزایش قیود اضافی در سیستم می شود که مطلوب می باشد. با توجه به آنچه گفته شد امکان درک بهتر وظیفه دوم سیستم کف فراهم می شود. نیروهای جانبی وارده به سیستم سازه ای ناشی از زلزله و یا باد، توسط سیستم های قائم ساختمان که برای مقاومت در برابر بار جانبی طراحی شده اند (اعضای VLLR یعنی قاب های خمشی، مهاربندی ها و دیوارهای برشی) به پی و نهایتاً به زمین منتقل می شوند. مطالعات نشان می دهد اثر سختی دیوارهای برشی که مستقیماً در توزیع سختی مقاوم در برابر بارهای لرزه ای تاثیر گذار است، روی رفتار دیافراگم موثر است. تغییر سختی دیوار برشی سبب می گردد که رفتار دیافراگم بین دو حالت صلب و انعطاف پذیر متغیر باشد [۱، ۲ و ۳]. در این مطالعه چند ساختمان بتنی با تعداد طبقات مختلف تحت بار لرزه ای مورد مطالعه قرار گرفته و اثر تغییر سختی دیوار برشی در رفتار دیافراگم طبقات آن ها بررسی شده است.

¹ Vertical Lateral Load Resisting