



بررسی تاثیر استفاده از دیوارهای برشی بتن مسلح در ساختمانهای فولادی

علی اصغر نوربخش دهکردی^۱، عباسعلی تسنیمی^۲، جواد کوچعلی^۳

۳۰۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تربیت مدرس تهران

۲- استاد بخش مهندسی عمران- سازه دانشگاه تربیت مدرس تهران

nourbakhsh.modares@gmail.com

tasnimi@modares.ac.ir

j.koochali@modares.ac.ir

خلاصه

برای مقاوم کردن سازه ها در برابر بارهای جانبی نظیر زلزله، سیستم های مقاوم مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد که هر کدام از این سیستم ها معایب و محاسنی دارند و گاهی اوقات برای رفع معایب یک سیستم، از ترکیب آن با سیستم دیگر استفاده می شود. در این تحقیق ساختمان های فولادی دارای سیستم قاب خمشی بر اساس ویرایش جدید مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ایران در منطقه با خطر نسبی زیاد در دو سطح شکل پذیری متوسط و زیاد و به دو روش تنش های مجاز و حالات حدی طراحی شده و در گام بعد ساختمان های مذکور با سیستم دو گانه یا ترکیبی قاب خمشی و دیوار برشی طراحی شده و از لحاظ میزان مصالح مصرفی مورد مقایسه قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: ساختمان فولادی، قاب خمشی، دیوار برشی بتنی، روش تنش های مجاز، روش حالات حدی

۱. مقدمه

دیوارهای برشی به سبب افزایش سختی جانبی ساختمان، کنترل تغییر مکان جانبی و امکان جانمایی در فضاهای محدود (مانند هسته آسانسور) و فضاهای نامتعارف (مانند محیط راه پله ها) که امکان جانمایی بادی بند وجود ندارد، یکی از گزینه های بسیار مناسب برای ایجاد سیستم باربر نیروهای جانبی ناشی از زلزله است. همچنین در مواردی که به دلیل معماری ساختمان، دهانه های استفاده شده برای مهاربندی بسیار کوچک بوده و بادی بند نمی تواند سختی لازم را تامین کند، می توان از دیوار برشی که دارای سختی جانبی بالایی است استفاده نمود.

برای اینکه رفتار دیوارها وارد مرحله غیر ارتجاعی شود لازم است شالوده دیوار آنقدر قوی باشد که در انتقال نیروها به زمین مشکلی ایجاد نکند. همچنین لازم است رفتار دیافراگم ها یا کف ها همواره در محدوده ارتجاعی باقی بماند تا از طریق آنها و اتصال صلبشان به دیوارها کلیه نیروها به دیوار منتقل گردد. در غالب موارد دیوارهای برشی قادرند بیشترین سهم را در تحمل نیروی برش پایه داشته باشند. و این در حالی است که قاب ها پس از ظهور ترک های قابل توجه و جدی در دیوارها یا ورود دیوارها به محدوده غیر ارتجاعی، به عنوان سیستم ثانویه مقاوم در برابر زلزله طراحی می شوند [۱]. آزمایشات انجام گرفته توسط Makino و همکارانش در سال ۱۹۸۴ نشان می دهد که در سیستم های مرکب قاب فولادی با دیوار بتنی ترک های باز با عرض کم ایجاد می گردد. چنین ترک هایی بعد از زلزله های متوسط با هزینه های معقولی قابل تعمیر می باشند. مزیت دیگر این سیستم های مرکب راحتی اجرای آنها می باشد، چرا که از تیرها و ستون های مرزی می توان بعنوان قالب و نگهدارنده قالب دیوار بتنی مسلح استفاده کرد [۲].

۲. عملکرد دیوارهای برشی

دیوارهای برشی بتن مسلح از سختی درون صفحه ای بسیار زیاد برخوردار بوده و مانند یک طره قائم با مقاومت در برابر برش و لنگر خمشی ناشی از زلزله موجب پایداری جانبی سازه می شوند. عملکرد اصلی و منفرد این عضوهای سازه ای خمشی است ولی هنگامی که در کنار قابهای خمشی برای تحمل بارهای جانبی ناشی از زلزله قرار می گیرند، رفتار آنها برشی شده و با پذیرش تغییر شکل برشی بارهای جانبی را به زمین انتقال می دهند. رفتار حاکم در دیوارهای برشی کوتاه که نسبت ارتفاع به طول در آنها کوچک است، برشی بوده ولی در دیوارهای برشی بلند، که نسبت ارتفاع به طول بزرگ است، رفتار خمشی حاکم است. به دلیل مشابهت عملکرد دیوارهای برشی با تیرهای عمیق، فولادهای برشی در آنها هم به صورت افقی و هم به