



بررسی رفتار سیستم دیوار برشی فولادی با ورق نازک با استفاده از مدل اندرکنشی تحت طیف های دور و نزدیک گسل و مقایسه با طیف استاندارد ۲۸۰۰ زلزله ایران

مجید قلهکی^۱، هوشنگ اصغری تکدام^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان؛

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - گرایش زلزله - دانشگاه سمنان؛

mgolhaki@semnan.ac.ir

hooshang_asghari_takdam@yahoo.com

خلاصه

در سه دهه اخیر دیوار برشی فولادی به عنوان یک سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی مورد توجه قرار گرفته و در ساخت ساختمان های جدید و تقویت ساختمان های موجود در جهان مورد استفاده قرار گرفته است. در سال های اخیر محققین شاهد اثرات متفاوت زلزله های نزدیک گسل با زلزله های دور از گسل بوده اند. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می دهد که نکاشت های نزدیک گسل دارای مدت زمان موثر کمتری نسبت به نکاشت های دور از گسل بوده و دارای یک یا چند پالس ویژه با دامنه زیاد و دوره تناوب متوسط تا بلند می باشند که باعث افزایش دامنه طیف پاسخ در محدوده پریود بلند می شود. بر این اساس در این مقاله شش قاب ساده فولادی پنج دهانه ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۲ و ۱۵ طبقه که فقط دهانه میانی آنها دارای دیوار برشی فولادی با ورق نازک است، طراحی و تحت طیف های نزدیک و دور از گسل و طیف آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد که در تمام قاب های مقادیر برش پایه و تغییر مکان نسبی طبقه بام حاصل از طیف نزدیک گسل بیش از مقادیر حاصل از طیف استاندارد ۲۸۰۰ ایران بوده و این مقادیر بین ۰/۸ تا ۳۳٪ متغیر می باشد. همچنین برش پایه و تغییر مکان نسبی طبقه بام دیوارهای برشی فولادی مورد بررسی تحت طیف دور از گسل و طیف آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران تطابق خوبی با یکدیگر دارند.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی با ورق نازک، طیف، نزدیک گسل، دور از گسل، استاندارد ۲۸۰۰ زلزله ایران

۱. مقدمه

دیوارهای برشی فولادی در سه دهه اخیر به عنوان یک سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی در ساخت ساختمان های جدید و تقویت ساختمان های موجود (به خصوص در ساختمان های بلند مرتبه) مورد استفاده قرار گرفته اند. این سیستم دارای سختی مناسب برای کنترل تغییر شکل سازه بوده و دارای مکانیزم شکست شکل پذیر و اتلاف انرژی بالاست. تحقیقات جدید نشان می دهد که اثر زلزله های نزدیک گسل بر روی ساختمان ها با اثر زلزله های دور از گسل بسیار متفاوت است. نکاشت های نزدیک گسل دارای مدت زمان موثر کمتری نسبت به نکاشت های دور از گسل بوده و در نکاشت های سرعت نزدیک گسل، یک یا چند پالس ضربه ای با دامنه بزرگ و دوره تناوب زیاد وجود دارد که ناشی از اثرات جهت پذیری پیشرونده شکست است. این پالس ها در مؤلفه افقی عمود بر گسل دیده می شوند. حرکت پالس گونه باعث اعمال انرژی حجیم (در مدت زمان کوتاه) و ضربه گونه زلزله های نزدیک گسل بر روی سازه شده و این مسأله باعث ایجاد دوران زیاد در بعضی طبقات و اتصالات و گسیختگی ترد اتصالات شده و ایجاد طبقه نرم و تخریب آبی سازه را در بر دارد. علاوه بر این زلزله های نزدیک گسل تغییر مکان های نسبی بزرگ تری در سازه ایجاد نموده و تمرکز تغییر شکل ها در طبقات پایین باعث افزایش اثر $P-\Delta$ در سازه می شود.

اگر چه تا کنون مطالعات متعددی بر روی رفتار قاب های خمشی و مهاربندی شده تحت طیف های نزدیک گسل انجام شده ولی در این مقاله برای اولین بار رفتار دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک تحت طیف های نزدیک و دور از گسل مورد بررسی قرار گرفته و با رفتار آن ها تحت طیف آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران مقایسه شده است.

۲. مطالعات انجام شده بر روی رفتار سازه های مختلف تحت نکاشت های نزدیک گسل

اندرسون و برترو (۱۹۸۷) یک قاب فولادی سه دهانه ده طبقه را تحت زلزله امپریال ولی (۱۹۷۹) مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد: افزایش نسبت پریود پالس حرکت زمین به پریود طبیعی سازه و همچنین افزایش نسبت شتاب زمین به مقاومت تسلیم سازه، موجب افزایش پاسخ غیر خطی و خسارات وارده به سازه می شود. همچنین تمرکز تغییر شکل ها در طبقات پایین ساختمان، که ستون های آن بار محوری زیادی را تحمل می