



ارزیابی احتمالاتی تاثیر سختی ستون بر نحوه تسلیم صفحه فولادی در سیستم دیوار برشی فولادی

حسین اورجلو^۱، محمود میری^۲، سمیه ایمانزاده^۳

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان hossein.orojloo@gmail.com
۲- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان Mmiri@hamoon.usb.ac.ir
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان somayyeh.imanzadeh@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر دیوار برشی فولادی به عنوان یک سیستم مقاوم جانبی در ساختمان‌ها بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. این سیستم از صفحات فولادی نازک تشکیل شده و توسط اعضای قابی پیرامونی محصور می‌گردد. ظرفیت اتلاف انرژی و مقاومت در برابر نیروی جانبی این سیستم‌ها، عمدتاً از تسلیم صفحات فولادی پرکننده حاصل می‌شود. در طی یک زلزله، ممکن است به دلیل عوامل مختلفی از جمله مقاومت بیشتر بعضی از صفحات و توزیع نیروهای جانبی که متفاوت از فرضیات طراحی می‌باشد، صفحات فولادی موجود در طبقات مختلف ساختمان بطور هم‌زمان تسلیم نشوند و استفاده بهینه از تمام ظرفیت سیستم صورت نگیرد. بنابراین تسلیم یکنواخت صفحه فولادی در یک سیستم دیوار برشی فولادی مورد انتظار ماست. در این مقاله اثر سختی ستون بر نحوه توزیع تسلیم صفحات فولادی این سیستم باربر جانبی مورد بررسی قرار گرفته است. بطور خاص تر مقاومت صفحه فولادی و توزیع نیروی جانبی لرزه‌ای در ارتفاع عدم قطعیت‌های در نظر گرفته شده در این تحقیق هستند، بدین منظور از روش شبیه‌سازی مونت کارلو استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که افزایش سختی ستون و ظرفیت شکل‌پذیری طبقه به منظور رسیدن به توزیع یکنواخت نیرو و تسلیم یکنواخت صفحه فولادی موثر است؛ به گونه‌ای که در سیستمی با ظرفیت شکل‌پذیری طبقه‌ی پایین‌تر، احتمال شکست تسلیم صفحات فولادی هر دو طبقه بیشتر است.

واژگان کلیدی: دیوار برشی فولادی، تسلیم یکنواخت، سختی ستون، نیروی جانبی.

۱. مقدمه

سیستم مقاوم لرزه‌ای دیوار برشی فولادی که به اختصار ^۱SPSW نامیده می‌شود، از یک صفحه فولادی نازک که توسط اعضای مرزی قاب محاط شده، تشکیل می‌گردد (شکل ۱.الف). این صفحات فولادی می‌توانند در برش کمانش کنند تا در طی یک حادثه زلزله میدان کشش قطری را تشکیل دهند. اتلاف انرژی هیسترتیک و مقاومت این سیستم در برابر نیروی جانبی عمدتاً از تسلیم صفحه فولادی حاصل می‌شود. مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی گذشته نشان می‌دهند که این سیستم رفتاری شکل‌پذیرتر و ظرفیت اتلاف انرژی هیسترتیک بالاتری در مقایسه با قاب‌های مهارشده معمولی و دیوارهای برشی بتنی دارد و همین امر باعث شده تا به عنوان گزینه مناسبی در طراحی لرزه‌ای مورد استفاده قرار بگیرد. به منظور توسعه استفاده از این سیستم در نواحی با لرزه‌خیزی بالا، نحوه‌ی طراحی لرزه‌ای SPSW ها در آیین‌نامه طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی آمریکا (ANSI/AISC 341) [۱] و استاندارد طراحی سازه‌های فولادی کانادا (CSA S16-09) [۲]، فراهم گردیده است. مشابه ملزومات طراحی برای سایر سیستم‌های فولادی مقاوم جانبی، AISC و CSA ملزم می‌کنند که ستون‌های SPSW براساس ظرفیت طراحی شوند. این رویکرد طراحی، الاستیک ماندن ستون‌های SPSW در طی یک حادثه زلزله را در حالیکه صفحات فولادی پرکننده به طور کامل تسلیم شده‌اند تضمین می‌کند. این آیین‌نامه‌ها علاوه بر ملزومات طراحی ظرفیت، رعایت یک ممان اینرسی حداقل را نیز به منظور جلوگیری از انعطاف‌پذیری زیاد ستون و شکست کمانشی مشاهده شده در تحقیقات آزمایشگاهی گذشته ضروری می‌دانند [۳].

¹ Steel Plate Shear Wall