



بررسی دقت روش PFI^۱ در پیش بینی عملکرد دیوارهای برشی فولادی تقویت شده

سعید صبوری^۱، صلاح الدین مام عزیزی^۲

۱- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشجوی دکترای سازه، دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

mamazizi@dena.kntu.ac.ir

خلاصه

تا کنون دو روش عمده آنالیز و طراحی برای دیوارهای برشی فولادی معرفی گردیده است. در یکی از این روشها که محدود به آنالیز و طراحی دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک می باشد، ورق فولادی با تعدادی میله مورب جایگزین گردیده و قاب و ورق بصورت یک سیستم مجازی تماماً آنالیز و نهایتاً طراحی می گردد. بدین لحاظ طراح نمی تواند هنگام طراحی هیچگونه درک فیزیکی از رفتار سیستم بخصوص مساله اندرکنش قاب و ورق فولادی داشته باشد. همچنین در این روش راه حلی برای دیوارهای برشی با ورق ضخیم و تقویت شده و با بازشو ارائه نگردیده است. در روش دیگر، روش PFI، که پاسخگوی دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک، ضخیم، تقویت شده و همچنین با بازشو می باشد، اندرکنش قاب و ورق فولادی توضیح داده شده و طراح با درک رفتار قاب و ورق فولادی و اندرکنش آنها، این توانایی را دارد تا قضاوتهای مهندسی خود را در طراحی با شناخت کامل اعمال نماید. در این تحقیق روش اخیر توسعه و دقت و صحت آن در ارتباط با دیوارهای برشی فولادی تقویت شده مورد بررسی قرار گرفته است. برای این بررسی از آزمایشهای انجام شده توسط تاکاهاشی^۲ و همکاران که بر روی دوازده پانل با ورق تقویت شده با ضخامت ها و آرایشهای مختلف تقویت کننده ها انجام شده است، بهره گرفته شده است. نتایج نشان می دهد این روش توانایی خوبی در پیش بینی عملکرد دیوارهای برشی فولادی تقویت شده دارد.

کلمات کلیدی: سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی، دیوار برشی فولادی، ورق فولادی تقویت شده، روش PFI

۱. مقدمه

دیوار برشی فولادی یک سیستم مقاوم لرزه ای در برابر بارهای جانبی می باشد که هم در ساختمانهای کوتاه و هم ساختمانهای بلند مرتبه مورد استفاده قرار گرفته است. کاربرد آن در سازه ها به دو صورت تقویت شده و بدون تقویت می باشد که نوع تقویت شده آن بیشتر در ژاپن و نوع بدون تقویت آن عمدتاً در امریکا و کانادا بکار رفته است [۶].

این سیستم شامل ورقهای فولادی می باشد که پیرامون آن را تیرها و ستونها در بر گرفته است، و تقویت آن از طریق اضافه کردن سخت کننده هایی به صورت افقی و عمودی در یک طرف یا دو طرف ورق امکانپذیر می باشد [۵]. استفاده از این سیستم با تکیه بر مطالعات تجربی انجام شده توسط محققان در این زمینه، هم از نظر بهبود عملکرد لرزه ای سازه و هم از نظر اقتصادی قویاً توصیه گردیده است [۹].

با توجه به مقاومت بالای ورق فولادی با بهره گیری از مقاومت پس کمانشی آن، ضخامت ورق حتی در دیوارهای برشی فولادی سازه های بلند و برای نیروهای برشی بزرگ، کم و یا به عبارت دیگر ورق فولادی نازک می باشد. بدین لحاظ می توان برای جلوگیری از کمانش آن تحت تاثیر بارهای سرویس و بجای افزایش ضخامت ورق از سخت کننده ها برای تقویت آن استفاده نمود. تقویت ورق نه تنها از کمانش آن تحت اثر بارهای سرویس جلوگیری می نماید، بلکه باعث بهبود رفتار آن به ویژه در ناحیه پلاستیک می گردد [۱].

تنها آزمایشهای صورت گرفته تا کنون در ارتباط با دیوارهای برشی فولادی تقویت شده، آزمایشهایی است که توسط تاکاهاشی و همکاران انجام شده است. این آزمایشها از دقت و کیفیت بالایی برخوردار بوده و در آنها پانلهای برشی متعددی تحت اثر بارهای دوره ای قرار گرفته اند. در این