

مطالعه آزمایشگاهی اتصال خمشی تیر I شکل به ستون قوطی شکل با بکارگیری ورق میانگذر

سیدرسول میرقادری^۱، شهاب‌الدین ترابیان^۲، فرهاد کشاورزی^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

torabian@ut.ac.ir

خلاصه

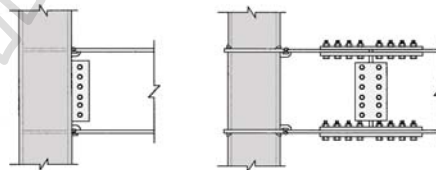
ستونهای قوطی شکل، به سبب دارا بودن مقاومت و سختی خمشی و پیچشی کافی، در قابهای خمشی دووجهه از مطلوبیت بالایی برخوردارند. در این مقاله اتصال خمشی تیر به ستون قوطی با بکارگیری ورق میانگذر به عنوان راه حلی مناسب برای تأمین اتصال خمشی ارائه گردیده‌است. در این اتصال انتقال لنگر از طریق مولفه‌های درون صفحه‌ای صورت می‌گیرد و نیاز به ورقهای پیوستگی درون ستون نیز حذف می‌گردد. عملکرد لرزه‌ای این اتصال از طریق آزمایش چرخه‌ای بر روی ۲ نمونه آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که اتصال حداقل ۰/۰۶ رادیان چرخش طبقه را بدون کاهش قابل ملاحظه در مقاومت فراهم می‌نماید.

کلمات کلیدی: ستون قوطی، ورق میانگذر، ورق پیوستگی، مولفه درون صفحه‌ای، آزمایش چرخه‌ای.

۱. مقدمه

ستونهای قوطی شکل، به سبب دارا بودن مقاومت و سختی خمشی و پیچشی کافی و مناسب از مطلوبیت بالایی برای بکارگیری در قابهای خمشی دووجهه برخوردارند. علاوه بر این ستونهای قوطی از چهار وجه خود دارای سطوح اتصالی مناسبی برای اتصال تیر می‌باشند و بدین جهت جزئیات بندی سازه را تسهیل می‌نمایند. ستونهای قوطی شکل به اشکال مختلف شامل مقاطع سرد نورد شده توخالی (HSS^۱)، ستونهای ساخته شده از ورق با انواع مختلف جوش اتصال ورقها و همچنین ستون قوطی نورد گرم (اکستورژن) تولید می‌شوند [۱].

استفاده از مقاطع قوطی شکل برای ساخت قابهای خمشی در کشورهای آسیایی مانند کره، ژاپن، چین و تایوان و همچنین ایران متداول می‌باشد. با این حال در کشورهای مختلف، با توجه به نوع صنعت فولاد و روش ساخت سازه، نوع مقاطع قوطی شکل بکارگرفته شده با یکدیگر متفاوت است. برای مثال می‌توان به روش اجرا در کشور ژاپن اشاره نمود. در ژاپن مقاطع فولادی سردنورد شده توخالی در سازه‌های مناسب با بکارگیری دیافراگم داخلی برای ساختمانهای معمول حداکثر ۵ طبقه و با جزئیات شکل ۱- الف با اتصالات درختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. سازه‌های بلند مرتبه در ژاپن نیز با جزئیات شکل ۱- ب ساخته می‌شوند که در آنها از مقاطع قوطی شکل ساخته شده از ورق استفاده می‌شود. این روش به سبب جوش زیاد ساخت ستون و دیافراگمهای داخلی پرهزینه است و بنابراین ستونها در کارخانه ساخته می‌شوند و بخاطر سختی وصله پیچی تیر و مسائل حمل و نقل، اتصال تیر به ستون بصورت جوشی در سایت انجام می‌شود. با وجود اینکه در ساختمانهای ژاپنی کماکان از سیستمهای باربر جانبی در دو جهت استفاده می‌شود، روش ساخت در آمریکا به سمت استفاده از قابهای صفحه‌ای (غیر دو جهته) در مواضع کمتر و البته با مقاطع سنگین تر سوق پیدا کرده است.



شکل ۱- الف) اتصال درختی به ستون قوطی سرد نورد شده، ب) اتصال مستقیم به ستون قوطی ساخته شده از ورق [۲]

¹ Hollow Structural Section