



بررسی رفتار چرخه ای اتصالات با بازشوی دایره ای در جان تیر

سعید عرفانی^۱، وحید اکرمی^۲

دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

v.akrami@aut.ac.ir

خلاصه

یکی از مهم ترین مشکلات قاب های خمشی فولادی، عدم وجود شکل پذیری مناسب در اتصالات تیر به ستون می باشد. تضعیف موضعی تیر از طریق ایجاد بازشو در جان تیر، یکی از روش های پیشنهاد شده برای بهبود رفتار چرخه ای قاب های خمشی فولادی می باشد. در این مقاله رفتار چرخه ای اتصالات با بازشوی دایره ای در جان تیر، از طریق انجام تحلیل های المان محدود بررسی شده است. در این تحقیق، پدیده خرابی نمونه ها تحت خستگی کم تکرار (Ultra-Low Cycle Fatigue) با استفاده از مدل رشد چرخه ای حفرات (Cyclic Void Growth Model) شبیه سازی شده است. مدل های مورد بررسی، به صورت اتصالات T شکل حاصل از اتصال نصف تیر و نصف ستون های طبقات بالا و پایین می باشند. نتایج تحلیل های المان محدود بر اساس پارامترهای رفتار چرخه ای (حد باربری و ظرفیت تغییر شکل)، اندیس خرابی خستگی در نقاط آسیب پذیر و همچنین میزان اتلاف انرژی صورت گرفته در طی بارگذاری با هم مقایسه شده اند.

کلمات کلیدی: قاب خمشی فولادی، تیر با بازشوی جان، خستگی کم تکرار، روش المان محدود

1. مقدمه

قاب خمشی فولادی که اغلب در ساختمان های بلندمرتبه و میان مرتبه استفاده می شود، یکی از سیستم های سازه ای پر کاربرد در تحمل بارهای جانبی می باشد. پیشینه لرزه ای این سیستم سازه ای و تحقیقات متعدد انجام شده نشان داده است که این سیستم سازه ای ضعف هایی اساسی در برابر زمین لرزه های شدید از خود بروز می دهد. مهم ترین مشکل این سیستم های سازه ای عدم وجود شکل پذیری مناسب در اتصالات تیر به ستون می باشد. برای رفع این مشکل، محققین روش های مختلفی را مورد بررسی قرار داده اند که در همه آنها تلاش برای دور ساختن حداکثر تقاضای تغییر شکل از لبه ستون و کشاندن آن به سمت داخل تیر می باشد. یکی از راه کارها، تقویت نمودن اتصال تا جایی می باشد که باعث انتقال تغییر شکل های غیر الاستیک از اتصالات به سمت تیر شود. این روش که از طریق تامین ورق ها و لچکی های زیرسری و بالاسری و یا صفحات جانبی محقق می شود، عموماً با مشکلات اجرایی همراه بوده و پرهزینه می باشد [1].

راه کار دیگر، تضعیف نواحی خاصی از تیر برای ایجاد پتانسیل تشکیل مفصل پلاستیک به عنوان یک فیوز سازه ای و کاهش سطح تنش ها و کرنش ها در لبه ستون می باشد. یکی از مشهورترین روش های معرفی شده برای عملی ساختن این راه کار، استفاده از اتصالات RBS است. این روش علیرغم کارایی، دارای معایبی نیز می باشد که مهم ترین آنها افزایش احتمال کمانش پیچشی-جانبی تیر در محل تضعیف شده، مشکلات اجرایی در بهسازی ساختمان های موجود (بریدن بال مدفون در بتن) و پرهزینه بودن آن می باشد [2]. روش دیگر برای عملی نمودن راه کار تضعیف موضعی، ایجاد بازشو در جان تیر می باشد. انتظار می رود این عمل باعث شکل گیری مفاصل پلاستیک از نوع ویراندل در مقاطع کاهش یافته شده و با استهلاک انرژی

¹ استادیار، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، ایمیل: sderfani@aut.ac.ir

² دانشجوی دکتری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، ایمیل: v.akrami@aut.ac.ir