

Study the role of supplemental stiffeners on seismic retrofitting of link-to-column connections in steel EBFs

سامان زرساو¹، اصغر وطنی اسکوئی²

¹دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، saman_zarsav@yahoo.com

²دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، vatani@srttu.edu

Abstract

Link-to-column connections have a significant role on seismic performance and safety of the eccentrically braced frames. Previous laboratory studies results showed that link flange to column connections often failed due to fracture before achieving the link rotation to the recommended requirements of link rotations of the 2005 AISC Seismic Provisions. This study describes the role of supplemental stiffeners on seismic retrofitting of such connections by stiffeners which are implemented parallel to the web of the link beam on two sides of it. Subassemblages modeled with SHELL elements in ANSYS environment and finite elements method was applied for nonlinear analysis of subassemblages under exerted cyclic loading.

Results shows the satisfactory cyclic loading performance, develop capability of the capacity of link plastic rotation, stress reduction in link flange to column connection and satisfy capability of the plastic rotations requirements of the 2005 AISC seismic provisions in eccentrically braced frames (EBFs).

Keywords: Link-to-column connections, Steel structure, Cyclic loading, Supplemental stiffeners

1. مقدمه

طراحی اتصالات تیر پیوند به ستون در قابهای مهاربندی شده برون محور فولادی (EBFs) با تیر پیوند کنار دهانه، دارای مسائل حل نشده بسیاری می‌باشد. با توجه به تأکید مقررات لرزه‌ای آئین‌نامه AISC-2005 در مورد قابهای برون محور، راجع به این مطلب که شکل‌پذیری مورد نظر و تغییر مکان‌های غیر ارتجاعی این نوع قابها باید در تیر پیوند رخ دهد [1]، درمی‌یابیم که اتصال تیر پیوند به ستون در عملکرد لرزه‌ای و ایمنی این نوع قابها نقش بحرانی را ایفا می‌کند.

میزان تقاضای نیرو و تغییر شکل در اتصال بوسیله هندسه تیر پیوند (فیوز) کنترل می‌شود. تیرهای پیوند برشی با طول تیر پیوند $e \leq 1.6 \frac{M_p}{V_p}$ نیروهای برشی بزرگی را تحت

پوشش قرار می‌دهند و نسبت به لنگر کمتر حساس هستند، این در حالیست که زاویه دوران آنها تحت دوران‌های غیر ارتجاعی به مقدار 0.08 رادیان می‌رسد. M_p ظرفیت لنگر پلاستیک و V_p ظرفیت برش پلاستیک سطح مقطع تیر پیوند می‌باشد. تیرهای پیوند خمشی با طول تیر پیوند $e \geq 2.6 \frac{M_p}{V_p}$ لنگرهای خمشی بزرگی را تحت پوشش قرار می‌دهند و نسبت به برش حساسیت

کمتری دارند در حالیکه زاویه دوران آنها تحت دوران‌های غیر ارتجاعی به مقدار 0.02 رادیان می‌رسد. علاوه بر تغییرات طول پیوند، تنش‌ها و کرنش‌های بوجود آمده در تیر پیوند می‌توانند به نسبت طول به عمق تیر پیوند و نسبت سطح مقطع بال به سطح مقطع جان تیر پیوند، همچنین جاری شدن اعضاء خارج از تیر پیوند نیز بستگی داشته باشند، بنابراین با وجود تشابه ظاهری میان اتصالات تیر به ستون (Beam-to-Column) در قابهای خمشی و اتصالات تیر پیوند به ستون (Link-to-column) در قابهای برون محور، تقاضای نیرو و جابجایی در اتصالات تیر پیوند به ستون در قابهای برون محور اختلافات قابل ملاحظه‌ای نسبت به اتصالات تیر به ستون در قابهای خمشی ساده دارند، بنابراین احتمال زیاد وجود دارد برخی کاستی‌هایی که بعد از زلزله 1994 نورتریج در اتصالات قابهای خمشی پیدا شد در این اتصالات نیز بطور مشابه وجود داشته باشد. [2]

به هر صورت با توجه به اینکه بسیاری از اتصالات تیر به ستون در قابهای خمشی بعد از زلزله 1994 نورتریج بهبود یافتند اما این اتفاق لزوماً در مورد اتصالات تیر

¹دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
² دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی