

مدلسازی عددی رفتار پیوندهای قائم در مهاربندی برون محور دارای دو پیوند قائم

سعید صبوری^۱، بهنام سعادت^۲

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

behnamsaadati@dena.kntu.ac.ir

خلاصه

مهاربندهای برون محور، در صورت طراحی مناسب، می توانند دارای سختی و شکل پذیری مناسبی باشند. مهاربندهای برون محور با دو پیوند قائم می توانند برخی از جنبه های رفتاری این دسته از مهاربندها را بهبود بخشند. برای ارزیابی رفتار مهاربندهای برون محور با دو پیوند قائم، آزمایش هایی روی بخش جاذب انرژی این نوع مهاربند، به صورت بارگذاری استاتیکی، انجام شده است. هر نمونه دارای دو پیوند قائم می باشد و تیرهای پیوند نمونه های مختلف، متفاوت می باشند. در این مقاله، نتایج مدل عددی ساخته شده برای این نمونه های آزمایشگاهی، ارائه شده و با نتایج آزمایشگاهی مقایسه می شوند. برای این منظور از نرم افزار ABAQUS استفاده شده است. کلیه المانها از نوع پوسته ای بوده و آثار هر دو نوع غیر خطی شدن های مادی و هندسی نیز لحاظ شده است. با مقایسه، تطابق مناسبی بین نتایج آزمایشگاهی و عددی ملاحظه می شود.

کلمات کلیدی: مهاربندهای برون محور، پیوندهای قائم، مدلسازی عددی.

۱. مقدمه

به کارگیری یک سیستم مهاربندی که دارای سختی، مقاومت و شکل پذیری خوبی باشد، یکی از تاثیر گذارترین عوامل در عملکرد لرزه ای مناسب یک قاب ساختمانی می باشد. سازه های مهاربندهای برون محور به داشتن چنین رفتاری شهره اند. تاکنون اغلب تحقیقات روی EBF های با تیر پیوند افقی انجام شده است [۱، ۲، ۳، ۴ و ۵]، هر چند اخیراً بهسازی قاب های بتن آرمه به مهاربندهای فولادی برون محور با پیوند قائم مناسب تشخیص داده شده است [۶ و ۷]. مهاربندهای برون محور دارای پیوند افقی، می توانند سختی و شکل پذیری زیادی داشته باشند، اما این نوع از مهاربندها نیز دارای نقاط ضعفی هستند. مثلاً بهسازی آنها پس از یک زلزله سطح طراحی، کار مشکل و پرهزینه ای است که نیاز به تخریب بخش وسیعی از دال سقف دارد. از همین رو تحقیقاتی برای تسهیل تعویض تیرهای پیوند افقی انجام شده است [۸ و ۹]. درضمن، تحقیقات قبلی روی پیوند نشان می دهد که عملکرد مناسب مهاربندهای برون محور تنها درحالتی که طول پیوند کوتاه باشد حاصل می شود (تیر پیوند دارای عملکرد برشی باشد)، که این موضوع تعبیه بازشو را نیز مشکل می کند.

اخیراً یک هندسه جدید برای مهاربندهای برون محور توسط نویسندگان مقاله حاضر ارائه شده که دارای دو پیوند قائم بوده و ممکن است برخی از ضعف های مهاربندهای برون محور مرسوم را جبران کند؛ هرچند که خود دارای ضعف هایی است که باید بهبود داده شوند. برای آشنایی با فلسفه این مهاربند که EBF-DVL (Eccentrically Braced Frame with Dual Vertical Links) نامیده می شود، توضیحاتی در بخش بعدی ارائه می شود.

۲. ویژگی های عمومی سیستم مهاربندی

EBF-DVL را می توان در واقع ترکیبی از مهاربندهای برون محور با پیوند قائم و افقی در نظر گرفت که در آن دو پیوند قائم توسط یک تیر

^۱استاد گروه زلزله دانشکده مهندسی عمران

^۲دانشجوی دکتری سازه دانشکده مهندسی عمران