

بررسی رفتار لرزه ای در اتصال تیر به ستون قاب ۴ طبقه بتن مسلح با نرم افزار ABAQUS

زاهد و کیلی^۱، عطا اظهر شکوفه بهاری^۲

۱- دانشجوی دکتری تخصصی عمران - سازه، مدرس دانشگاه فنی حرفه ای سقز

۲- دانشجوی دکتری تخصصی عمران - سازه، مدرس دانشگاه آزاد واحد سردرود
zahed_89@yahoo.com

خلاصه

اتصالات تیر به ستون، به عنوان یک ناحیه مهم و حیاتی در قاب های خمشی بتن مسلح محسوب می شوند. ضعف عمده این قاب ها کمبود شکل پذیری و عدم محصور شدگی در اتصالات می باشد، به طوریکه خرابی در اتصال باعث انهدام کل سازه می شود. به دلیل گیردار بودن اتصالات و تحمل لنگرهای خمشی، پیچشی و نیروهای محوری و برشی بین اعضا متصل بهم، رفتار اتصالات تاثیر بسزایی را به لحاظ نقطه شروع گسیختگی در حین زلزله داراست. از مواردی که یک اتصال را در برابر نیروی جانبی مقاوم می کند می توان به وجود میلگردهای عرضی، مقاومت فشاری بالای بتن و وجود میلگردهای ضربدری در هسته اتصال اشاره کرد. در این مقاله با استفاده از تحلیل خطی توسط نرم افزار ABAQUS حداکثر تنش در اتصالات یک قاب چهار طبقه با شکل پذیری متوسط را با آنالیز استاتیکی بدست آورده و برای صحت سنجی نتایج نرم افزار آن را با استاندارد ۲۸۰۰ (ویراست ۳) مقایسه می کنیم و سپس پارامترهای مختلف بر روی قاب از جمله بارگذاری، شرایط تکیه گاهی، مقطع اعضا و نمره میلگرد در نمونه نشان داده شده است.

کلمات کلیدی: نقطه شروع گسیختگی، قاب خمشی بتن مسلح، اتصال تیر به ستون، آنالیز استاتیکی، نرم افزار ABAQUS.

۱. مقدمه

در طراحی قاب های خمشی بتن مسلح، اتصالات صلب فرض می شوند اما در آیین نامه های قدیمی توجه خاصی به اتصالات نشده و اثرات اتصال را بر روی قاب نادیده گرفتند. طول مهاری و قلاب انتهایی در اتصالات برای استحکام بیشتر را لحاظ نکردند و قابها را فقط تحت نیروی ثقلی طراحی کردند که اتصالات فاقد دتایل های لرزه ای بودند. چندین گسیختگی فاجعه بار در زمین لرزه های گذشته گزارش داده شده اند، از جمله در زمین لرزه های ترکیه و تایوان که در سال ۱۹۹۹ اتفاق افتاد بیشتر خسارات مربوط به اتصالات تیر به ستون بود. با طراحی این اتصالات طبق آیین نامه های قبلی، ظرفیت غیرارتجاعی آنها در برابر زلزله خیلی ضعیف بود. طرح های غیر ایمن در ناحیه اتصال ایمنی کل سازه را به خطر می انداخت حتی اگر اجزای دیگر سازه با ضوابط سخت گیرانه طراحی شده باشد [1].

۲. رفتار سازه حین زمین لرزه

فلسفه طراحی لرزه ای در سازه ها بر این اصل استوار است که سازه دچار شکست کلی نشود که به واسطه عدم شکست بتواند نیروی زلزله را در سراسر سازه پخش کند. عدم شکست اتصالات لزوماً از عدم شکست کل ساختمان سرچشمه می گیرد. در اعضای بتن مسلح، دوران های غیر خطی بیشتر در محل های مشخص که لولای پلاستیکی نامیده می شود به وجود می آیند. تغییر شکل های باقی مانده که در مصالح به وجود می آید و خصوصیات اعضا