

طراحی بر اساس عملکرد قاب خمشی خرابایی ویژه (STMF)

بهرخ حسینی هاشمی^۱، میثم کاظم زاده^۲

۱- دانشیار، پژوهشکده مهندسی سازه، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران

m.kazemzadeh@srbiau.ac.ir

خلاصه

این مقاله تحقیقی در خصوص روش طراحی بر اساس عملکرد (PBPD) در سیستم قاب خمشی خرابایی ویژه است این روش قبلا در قابهای مهاربندی و خمشی استفاده گردیده است و معمولا با انتخاب مکانیسم تسلیم مطلوب برای قاب شروع شده سپس برش پایه و نیروی های جانبی از طریق انرژی ورودی متناظر با مکانیسم تسلیم فرضی و تغییر مکان نسبی هدف سازه بدست می آید در ادامه مقاومت مورد نیاز اعضا قاب با استفاده از روش طرح پلاستیک بدست می آید، سپس یک قاب ۹ طبقه با کاربری اداری به روش فوق طراحی و تحلیل تاریخیچه زمانی غیر خطی با استفاده از نرم افزار Opensees برای ۶ رکورد زمین لرزه انجام شد. نتایج تحلیل برای سیستم قاب خمشی خرابایی ویژه نشان از برآورده شدن مکانیسم تسلیم مطابق انتظار دارد، همچنین در طراحی اعضا یال ناحیه ویژه، از تاثیر نیروی محوری در کاهش ظرفیت لنگر اعضای یال می توان صرف نظر نمود و این سیستم در کنترل عملکرد اجزایی غیر سازه ای بطور موثر موفق عمل می نماید.

کلمات کلیدی: قاب خمشی خرابایی ویژه، طراحی بر اساس عملکرد

۱. مقدمه

قاب خمشی ویژه خرابایی (STMF) سیستم جدیدی برای سازه های فولادی برای مناطق با زلزله خیزی بالا توسعه یافته است. اتلاف انرژی زمین لرزه در این قابها به واسطه ناحیه شکل پذیر در دهانه میانی شاهتیر خرابایی صورت می گیرد این قابها به دلیل تشکیل ۴ مفصل پلاستیک در انتهای یالهای ناحیه ویژه نامعینی بالای دارند شکل ۱. در صورت استفاده از اعضای X شکل در شاهتیر خرابایی این مقدار نامعینی قابل افزایش است، از دیگر مزایای این سیستم جزئیات اتصال ساده تیر و ستون و اقتصادی بودن برای دهانه های بلند می باشد و همچنین در صورتی که نیاز به افزایش سختی در این سیستم باشد می توان با افزایش عمق شاهتیر های خرابای سازه را افزایش داد [1] بعلاوه فضای خالی بین اعضای جان شاهتیر خرابایی می تواند در عبور تاسیسات مکانیکی و الکتریکی استفاده شود شکل ۲. تحقیقات در دهه نود منجر به افزودن این سیستم به آیین نامه AISC2005 شد. معمولا طراحی اعضا مطابق روند مرسوم الاستیک منجر به توزیع غیر یکنواخت مکانیسم تسلیم و تغییر مکان نسبی در ارتفاع سازه می شود و موجب تمرکز تغییر شکل ها غیر الاستیک در یکی از طبقات سازه می شود، بنابراین استفاده از رویکرد طراحی بر اساس عملکرد نقاط ضعف فوق را می تواند برطرف سازد. هدف روش طرح برپایه عملکرد، ساخت سازه ای است که تحت سطوح لرزه ای مختلف عملکرد قاب پیش بینی داشته باشد به این منظور، مهم است که رفتار سازه در محدوده رفتار ارتجاعی و غیر ارتجاعی هدفمند گردد

روشی که در این مطالعه مورد توجه بوده، استفاده از یک رویکرد مستقیم طراحی بر اساس عملکرد است که نیاز به ارزیابی از طریق تحلیل استاتیکی غیر خطی و تحلیلی دینامیکی غیر خطی را برطرف می سازد. اساس این روش در مفهوم انرژی توسط Leelataviwat مطرح شد [2] و مقدار برش پایه با استفاده از طیف طرح الاستیک آیین نامه برای سطح خطر مورد نظرو مکانیسم تسلیم فرضی و تغییر مکان نسبی هدف تعیین می شود علاوه بر آن توزیع نیروی جانبی طراحی بر اساس روش پیشنهادی Goel&Chao، از نتایج تحلیل دینامیکی غیر خطی بدست آمده است ضمنا در طراحی اعضای خارج ناحیه ویژه از روند طراحی بر پایه ظرفیت استفاده شده است