



## عملکرد لرزشی اتصالات نیمه صلب مرکب (دال بتنی - تیر فولادی) : بررسی رفتاری

مجتبی فتحی<sup>۱</sup>، حمیدرضا قنبری رفعتیه<sup>۲</sup>

۱. عضو هیات علمی گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی\*

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی  
(fathim@razi.ac.ir)\*

### خلاصه

قابهای فولادی تیر مرکب با اتصالات نیمه صلب سیستم های سازه ای نوینی هستند که برای بهره گیری از عملکرد توام دالها و اتصالات نیمه صلب در سیستم سازه مورد استفاده قرار می گیرند. در این مقاله، ابتدا به مدلسازی سه بعدی المان محدود قاب مرکب نیمه صلب یک طبقه دو دهانه با استفاده از نرم افزار ABAQUS پرداخته شده، سپس تحت تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی و تحلیل پاش آور، در حالت با و بدون صفحه پشتیبان و در حالت سیستم سازه ای قاب با دال بتنی و قاب با دال صفحه فولادی دودانه ای، به بررسی رفتار دینامیکی این قابها، منحنی های ظرفیت پاش آور بدست آمده تحت بارگذاریهای جانبی مودال و یکنواخت، منحنی های ظرفیت تحت تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی و نحوه توزیع مفصل پلاستیک در قاب مدل شده پرداخته شده و ضرایب لرزشی استاتیکی و دینامیکی قاب مرکب، برای تحلیل عملکردهای دینامیکی بدست آورده شده است.

کلمات کلیدی: قاب مرکب نیمه صلب، تحلیل دینامیکی، تحلیل پاش آور

### ۱. مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از سیستم های ترکیبی دال بتنی و تیر فولادی به خاطر بهره گیری از خصوصیات توام بتن و فولاد (مقاومت و شکلپذیری فولاد در برابر کشش و سختی بتن در فشار) و رفع نواقص هریک توسط دیگری رشد چشم گیری داشته است. استفاده از اتصالات نیمه صلب فولادی در این تیرها می تواند رفتار مطلوب تری از سازه را در مقایسه با سازه های فاقد تیر مرکب به همراه داشته باشد. زیرا همانطور که ذکر شد استفاده از تیرهای مرکب بتنی، فولادی در راستای بهره وری از مصالح موجود است و همچنین استفاده از اتصالات نیمه صلب فولادی نیز نسبت به اتصالات مفصلی در راستای بهره وری است. لذا استفاده توام این دو می تواند گام موثر تری باشد.

هدف این مقاله بررسی رفتار دینامیکی قاب های مرکب با اتصالات نیمه صلب می باشد. بدین منظور، قاب سه بعدی دودانه یک طبقه با سه نوع اتصال صلب، نیمه صلب و مفصلی به وسیله نرم افزار المان محدود ABAQUS [1] شبیه سازی شده است. سپس با اضافه کردن ورق پشتیبان به منظور تقویت ناحیه چشمه اتصال ستون، و مقایسه آن با حالت بدون ورق پشتیبان به بررسی خصوصیات سازه تحت اثر این المان می پردازیم و قاب را تحت تحلیلهای پاش آور و تحلیل تاریخچه زمانی قرار داده می شود. شبیه سازی دینامیکی این قابها داده هائی را به منظور تعریف ضرایب رفتار و منحنی ظرفیت را برای ما فراهم می کند.

### ۲. مدلسازی قاب مرکب

در این تحقیق، قاب مرکب با اتصال صلب با استفاده از نرم افزار ETABS [2] طراحی اولیه شده. این طراحی بر اساس دو ترکیب بار مختلف (بار دینامیکی و بار استاتیکی) انجام گرفته و عملکرد بارگذاری دینامیکی بر اساس طیف پاسخ طرح مشخص شده است. طیف پاسخ ارتجاعی نوع 1 برای خاک نوع A با استفاده از Eurocode 8 [3] و با در نظر گرفتن فاکتور رفتار  $q_d = 6$  (سازه های با شکلپذیری بالا مطابق Eurocode 8) و شتاب زمین  $a_g = 0.4g$  انتخاب می شود.