



نحوه استفاده از ماده Bilin در نرم افزار Opensees به منظور مدلسازی پارامترهای مؤثر بر منحنی ظرفیت تیر، ستون و چشمه اتصال، جهت انجام تحلیل های غیر خطی

امیراحمد هدایت^۱، بهرام طاهری^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، amirahmad1356@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، B.taheri.civil.e@gmail.com

چکیده

بهترین روش جهت ارزیابی میزان کیفیت طراحی سازه ها استفاده از تحلیل های غیرخطی می باشد. به همین منظور کیفیت مدلسازی المان های سازه ای شامل، تیر، ستون و چشمه اتصال جهت نیل به یک تحلیل صحیح و نزدیک به واقعیت، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار بسیار قوی Opensees به بررسی ماده Bilin جهت مدلسازی رفتار این اجزاء پرداخته شده است. در نهایت با مقایسه نتایج عددی حاصل از این مدلسازی با نتایج آزمایشگاهی مشخص گردید که این ماده با دقت قابل قبولی توانایی مدلسازی این پارامترها را دارا می باشد.

واژگان کلیدی: ماده Bilin، Opensees، نمودار $M-\theta$

۱. مقدمه

امروزه متخصصان علم سازه به دنبال این هستند که طراحی سازه ها به صحیح ترین شکل ممکن انجام گیرد. بدون شک طراحی صحیح یک سازه زمانی انجام خواهد شد که آن سازه به طور صحیح آنالیز شده و مقادیر تلاش های داخلی محاسبه شده، با آن چه که در واقعیت رخ خواهد داد هر چه بیشتر مطابقت داشته باشند. با توجه به اینکه امروزه تحلیل سازه ها با نرم افزارهای مهندسی انجام می پذیرد، در صورتی که نرم افزاری قادر به مدلسازی المان های تیر، ستون و چشمه اتصال باشد می تواند به عنوان یک نرم افزار قوی در حوزه تحلیل سازه مطرح گردد. اکثر نرم افزارهای مهندسی تجاری تحلیل سازه مانند SAP2000 و ETABS و... قادر به مدلسازی اختصاصی اتصالات نیستند. اما نرم افزار Opensees نرم افزاریست که قادر به مدلسازی المان های تیر، ستون و چشمه اتصال می باشد. در این تحقیق قصد داریم با برداشت اطلاعات آزمایشگاهی نمونه های تیر، ستون و چشمه اتصال، نحوه و کیفیت مدلسازی این قسمت های سازه ای را در این نرم افزار بوسیله ماده Bilin مورد مطالعه قرار دهیم. بدین منظور با استفاده از روابط تئوری پارامترهای مؤثر بر منحنی مرز-ظرفیت را تعیین نموده و به مقایسه این مقادیر با نتایج تحلیلی و آزمایشگاهی پرداخته شده است.

۲. معرفی نرم افزار Opensees و ماده Bilin

Opensees به عنوان یک مجموعه ی نرم افزاری برای پژوهش و کاربرد شبیه سازی سیستم های سازه ای و ژئوتکنیکی، توسعه یافته است. این نرم افزار به صورت شی گرا و برای شبیه سازی کاربردها در مهندسی زلزله با استفاده از روش های المان محدود است. این برنامه توسط اساتید و دانشجویان دانشگاه برکلی کالیفرنیا از سال ۱۹۹۰ به طور تخصصی در حوزه سیستم های عملکردی خاک و سازه تحت زلزله طراحی شده و تحت بررسی و توسعه است. برنامه شامل مجموعه ای از مواد، المان ها و ابزار قدرتمند برای شبیه سازی سیستم های غیرخطی است. نرم افزار Opensees قادر به مدل سازی انواع قسمت های یک المان سازه ای می باشد. شاید به جرأت بتوان گفت نرم افزار فوق تمام قسمت های یک قالب سازه از هر نوعی با هر مصالحی را مدل می کند. با توجه به محاسن بسیار زیاد، این نرم افزار یکی از پرکاربردترین نرم افزارهای تحقیقاتی، در