

بررسی عملکرد روش اجزاء محدود فیبری (مدلسازی مزو) در تحلیل غیر خطی سازه های بتن مسلح

امیر هوشنگ اخویسی¹، کامبیز دانشور²، سولماز پورزینلی³

1- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

3- کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

www.daneshvar2@yahoo.com

خلاصه

سالهای زیادی است که محققان به دنبال به دست آوردن روشهایی برای تحلیل و ارزیابی دقیق سازه ها می باشند که نتیجه این تحقیقات خلق روشهای بسیار دقیق و به دنبال آن ظهور نرم افزارهای عددی پیچیده می باشد. در اکثر این نرم افزارها به علت در نظر گرفتن درجات آزادی زیاد و حافظه محدود سخت افزار، زمان مورد نیاز برای تحلیل بسیار زیاد بوده و استفاده از این نرم افزارها را محدود به قسمت کوچکی از سازه می کند. در این تحقیق روشی ساده، سریع و کارآمد برای تحلیل عددی غیر خطی سازه های بتن مسلح ارائه شده که توانایی تحلیل غیر خطی سازه های بزرگ را داراست بر این اساس دوقاب بتنی و دوتنونه دیوار برشی کامپوزیتی مورد مطالعه عددی قرار گرفته و نتایج حاصل از آنالیز با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده که پاسخ های مناسب بدست آمده موید درستی روش مذکور می باشد. برای انجام تحقیق از نرم افزار *OpenSees* و *MATLAB* استفاده شده است.

کلمات کلیدی: مدلسازی مزو، روش فیبری، روش اجزاء محدود، تحلیل قاب های بتن مسلح، تحلیل غیر خطی.

1. مقدمه

مدلهای مزو به مدل های ساخته شده توسط یک گروه ویژه از المان های اجزاء محدود که اصطلاحاً (*Fiber beam-element*) نامیده می شوند و رفتار آنها توسط تعدادی تراز معین کنترل می شود، اطلاق می شود. در این روش می توان هر مقطع را به تارها یا لایه های فولادی و بتنی تقسیم کرد که برای توصیف رفتار هر تار یا لایه ی بتنی و فولادی در جهت طولی عضو از روابط تنش- کرنش تک محوری استفاده می شود. رابطه ساختاری سطح مقطع نیز با انتگرال گیری از پاسخ تارهای (لایه های) فولادی و بتنی به دست می آید. استفاده از فرضیه تئوری تیرها *Timoshenko* یا *Navier-Bernoulli* در این روش باعث کاهش حجم معادلات سیستم شده و از سوی دیگر استفاده از فرض تک محوری بودن میدان تنش کرنش سرعت انتگرال گیری را افزایش می دهد [1]. در این تحقیق از نرم افزار *OpenSees* جهت مدلسازی فایبر استفاده شده است. در این نرم افزار ابتدا مرکز هندسی آرماتورهای طولی به عنوان تارهای فولادی موجود در مقطع به نرم افزار معرفی می گردد و در ادامه شکل کلی مقطع که از جنس بتن می باشد به کمک معرفی مختصات نقاط گوشه به نرم افزار معرفی می شود. در صورت که مقطع کامپوزیتی باشد می توان با وارد کردن مختصات گوشه های مقطع فولادی، رفتار کلی مقطع کامپوزیتی را مورد بررسی قرار داد. سطح کل مقطع نیز به کمک معرفی تعداد تقسیمات موجود روی هر یال آن به تارهای بتنی تقسیم می گردد. این سطح مقطع به المان های تیر- ستونی که جهت مدلسازی سازه به کار می رود نسبت داده می شود. تعداد سطح مقطع کنترل شونده (نقاط گوس) در ارتفاع هر المان تیر ستون به نرم افزار معرفی می شود [2].