



مدل سازی رفتار بار-تغییر مکان ستونهای کوتاه بتن آرمه تحت بار رفت و برگشتی با در نظر گرفتن اثر تغییرشکلهای برشی

سجاد نصیری^۱، سعید تاروردیلو^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه- دانشکده فنی مهندسی- دانشگاه ارومیه

۲- استادیار - دانشکده فنی مهندسی- دانشگاه ارومیه

:

s_nasiry2003@yahoo.com

خلاصه

طراحی سازه های بتن آرمه تحت بارهای لرزه ای نظیر زلزله نیاز به درک رفتار اعضای بتن آرمه تحت بار های رفت و برگشتی است. تاکنون تحقیقات کمی درباره رفتار (بار-تغییر مکان) اعضای بتن آرمه در اثر بار رفت و برگشتی با لحاظ تغییر شکل های برشی انجام گرفته است. در این تحقیق با ارائه مدلی برای رفتار تنش-کرنش بتن ابتدا منحنی پوش برای ستونهایی که تحت اندرکنش خمش-برش شکسته می شوند، رسم می شود. سپس با استفاده از نتایج آزمایشگاهی موجود این ستونها، سایر پارامترهای بتن برای مدلسازی رفتار کلی آنها تحت بار رفت و برگشتی تعریف می شود. مقایسه نتایج مدلسازی با نتایج آزمایشگاهی موجود دقت کافی مدل ارائه شده را نشان میدهد.

کلمات کلیدی: بتن آرمه، تغییر شکل برشی، بارگذاری رفت و برگشتی، رفتار هیسترتیک

۱. مقدمه

معمولاً در تحلیل و طراحی اعضای بتن آرمه از تغییرشکل های برشی صرف نظر می شود که از دلایل آن می توان به این سه مورد اشاره کرد: (۱) اندازه-گیری تغییر شکل های برشی و مجزا کردن آن از تغییرشکل های خمشی در سازه های واقعی یا طی آزمایش اعضای بتن آرمه در آزمایشگاه کار آسانی نیست؛ (۲) رفتار برشی بتن ترک خورده به طور کامل واضح نیست و اینکه هیچ اجماعی در ارائه مدلی واحد که با آن بتوان رفتار برشی ستونها و تیرها را مدل کرد وجود ندارد، در نتیجه معمولاً مدل های نیمه تجربی در طراحی برشی به کار برده می شود (۳) تغییرشکل های برشی در مقایسه با تغییرشکل های خمشی به طور نسبی مقادیر کمتری دارند.

طی سه دهه گذشته تحقیقاتی در زمینه تعیین رفتار برشی اعضای بتن آرمه صورت گرفته است که حاصل آن ارائه مدلهایی برای مصالح به کار رفته در بتن آرمه می باشد. مدلهایی که شامل روشهایی بر پایه پلاستیسیته، مکانیزم شکست و مدلهای مختلف الاستیک غیرخطی است. در خصوص آخرین مورد، این مدلها برپایه فرضیه توزیع ترک^۱ است که اصول سه گانه ناویر درباره مکانیک مواد (معادلات تعادل تنش، معادلات سازگاری کرنش، و معادلات ساختاری) را می توانند ارضاء کنند. از مهمترین مدلهایی که بر این پایه ارائه شده و مرجع تحقیقات جدید نیز محسوب می شوند مدلهایی هستند که توسط کالینز و وکیو و نیز سو معرفی شده اند. این مدلها عبارتند از: (۱) تئوری میدان فشاری^۲ (CFT) [۱]؛ (۲) تئوری میدان فشاری اصلاح شده^۳ (MCFT) [۲]؛ (۳) مدل خریا با فرض زاویه چرخشی برای ترک^۴ (RA-STM) [۳،۴] و مدل خریا با فرض زاویه ثابت ترک^۵ (FA-STM) [۵].

مدل برشی CFT اولین مدل کامل - از نظر به کارگیری اصول سه گانه ناویر- ارائه شده در زمینه تعیین تغییرشکل های برشی در اعضای بتن آرمه می باشد که توسط کالینز و وکیو ارائه شد. این مدل هر چند قابلیت خوبی در برآورد رفتار غیر خطی بتن ترک خورده اعضای بتن آرمه را دارد

¹ Smearred- crack

² Compression Field Theory

³ Modified Compression Field Theory

⁴ Rotating-Angel Softened Truss Model

⁵ Fixed-Angel Softened Truss Model