



بررسی تیرهای فولادی با جان کاهش یافته با استفاده از المان قاب ترکیبی

سعید عرفانی¹، احسان طائب لو²، عطا بابازاده ناصری³

1- استادیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه صنعتی امیر کبیر

3- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه صنعتی امیر کبیر

E_taeblloo@yahoo.com

خلاصه

امروزه استفاده از تیرهای با جان کاهش یافته در سازه های فولادی، با توجه به تأثیر مثبتشان در افزایش شکل پذیری قاب ها، بسیار متداول است. بررسی رفتار لرزه ای تیرهای با جان بازشودار معمولاً به وسیله برنامه های کامپیوتری اجزای محدود، و اغلب با مدل سازی سه بعدی این تیرها و به صورت تحلیل غیر خطی صورت می گیرد. در این روش مدل سازی انجام تحلیل های غیر خطی فرآیندی بسیار زمان بر می باشد. در این مقاله ترکیبی جدیدی از المان های قاب معرفی می شود، که استفاده از آن نتایج رضایت بخشی در کاهش زمان مدل سازی و تحلیل های غیر خطی بر روی قاب های دارای این تیرها به دست داده است.

کلمات کلیدی: المان قاب ترکیبی، تیر با جان کاهش یافته، تحلیل غیر خطی، مدل سازی اجزای محدود

1. مقدمه

قابهای خمشی فولادی از جمله پر کاربرد ترین سازه های مقاوم در برابر زلزله هستند. از آنجا که وقوع زلزله در صورت عدم شکل پذیری مناسب سازه، باعث ایجاد نیروهای شدید در سازه می گردد، و همچنین به این علت که بیشتر توان جذب و استهلاک انرژی در فولاد در ناحیه پس از تسلیم رخ می دهد، طراحی سازه ها در محدوده الاستیک بسیار غیر اقتصادی می باشد. به منظور جلوگیری از وقوع شکست های ترد، به خصوص در اتصالات سازه نظیر آنچه در زلزله نورثریج¹ اتفاق افتاد، لزوم تعبیه اجزایی به عنوان المان فیوز به طوری که قبل از سایر اجزاء دچار تغییر شکل های غیر خطی و تسلیم شوند، احساس می گردد. تحلیل و طراحی فیوزهایی که با جذب انرژی ناشی از زلزله و استهلاک آن به صورت کنترل شده و ایمن که در نهایت منجر به بهبود عملکرد کل سیستم باربر جانبی شود، از جمله موضوعاتی است که نیاز به تحقیق و بررسی بیشتری دارند. از جمله این فیوزها که به طریق برشی - خمشی باعث تسلیم مصالح و در نتیجه استهلاک انرژی می شوند تیرهای با جان بازشودار با علامت اختصاری WRSB² می باشند. [1]

برای بررسی عملکرد این نوع المان های فیوز می بایست تعداد مشخصی مدل از سیستم های سازه ای دارای این المان ها ساخته شده، و پارامترهای لرزه ای آنها محاسبه و استخراج گردند. با توجه به اینکه برای این منظور بایستی تحلیل های غیر خطی بر روی مدل ها صورت گیرد و انجام چنین تحلیل هایی در صورت بزرگ بودن مدل فرآیندی بسیار زمان بر است، در این مقاله ترکیبی جدیدی از المان های قاب برای مدل سازی قاب های دارای تیرهای با جان کاهش یافته ارائه می گردد، که استفاده از آنها باعث کاهش چشمگیر زمان انجام تحلیل های غیر خطی می گردد.

¹ Northridge

² Web reduced section beam