

طراحی بهینه برای بهبود مقاومت قاب های خمشی فولادی در برابر خرابی پیشرونده

اصغر اشرفپور^۱، فرزاد وفادار^۲، سعدی آرمند^۳

۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- مدرس گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز

۳- دانشجوی کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز

Email: Asgarashrafpour@gmail.com

خلاصه

در تحقیق حاضر از تکنیک بهینه سازی سازه ای جهت طراحی اقتصادی قابهای فولادی مقاوم در برابر زلزله جهت مقاومت در برابر خرابی پیشرونده ناشی از حذف ناگهانی ستونهای بحرانی استفاده شده است. از الگوریتم تجمع ذرات PSO جهت انجام بهینه سازی بهره گرفته شده و پتانسیل خرابی پیشرونده با استفاده از روش مسیر جایگزین و بر اساس تحلیل دینامیکی غیرخطی مورد ارزیابی قرار گرفته است. این روند جزو روشهای ارائه شده در آئین نامه UFC امریکا می باشد. بعنوان مثال عددی، یک سازه دوبعدی نه طبقه سه دهانه با سیستم قاب خمشی متوسط مورد بهینه سازی قرار گرفته، بطوریکه تابع هدف مورد استفاده وزن سازه فولادی بوده و قیود حاکم بر مسئله بهینه سازی، شامل الزامات لرزه ای AISC و الزامات خرابی پیشرونده UFC می باشند. نتایج طراحی بهینه نشان می دهد که اگر اثرات خرابی پیشرونده بطور صریح در روند طراحی بهینه در نظر گرفته نشوند، سازه طراحی شده قادر به پاسخگویی در برابر خواسته های آئین نامه UFC نمی باشد و در برابر خرابی پیشرونده آسیب پذیر است.

کلمات کلیدی: خرابی پیشرونده، روش مسیر جایگزین، تحلیل دینامیکی غیرخطی، بهینه سازی

۱. مقدمه

خرابی پیشرونده به نوعی از خرابی که گستره ی آن با عامل بوجود آورنده آن نامتناسب باشد، اطلاق می شود. اولین بار این موضوع در ساختمان روناپوینت لندن مورد توجه قرار گرفت. در این ساختمان، انفجار یک کپسول گاز منجر به خرابی قسمت اعظمی از ساختمان شد. پس از حادثه 11 سپتامبر 2001، توجه محققین بیش از پیش به موضوع خرابی پیشرونده جلب شد و تحقیقات گسترده ای در این زمینه انجام گرفت و هم اکنون نیز حجم این تحقیقات رو به افزایش است. بحث طراحی مقاوم در برابر خرابی پیشرونده برای سازه هایی مطرح می شود که ممکن است تهدیداتی برای آنها وجود داشته باشد. در این زمینه، روشهای مختلفی برای طرح مقاوم این سازه ها ارائه شده است. یکی از این روشها تامین مسیرهای جایگزین برای انتقال بارهاست. عبارتی، اگر