



## بررسی روش طیف ظرفیت در ارزیابی عملکرد لرزه ای قاب های مهاربندی شده مقاوم در برابر کمانش (BRBF)

ناصر شایختی<sup>۱</sup>، سیدمصطفی شارع<sup>۲</sup>، منصور قلعه نوی<sup>۳</sup>

۱- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

[Mostafa.Share@Gmail.com](mailto:Mostafa.Share@Gmail.com)

### خلاصه

یکی از روش های تحلیل و بررسی عملکرد سازه ها تحلیل استاتیکی غیر خطی (pushover) است. این روش با توجه به سرعت انجام، سادگی و سهولت تفسیر نتایج در مقایسه با تحلیل دینامیکی غیر خطی مورد استقبال گسترده مهندسين قرار گرفته است. به منظور محاسبه تغییر مکان هدف در تحلیل استاتیکی غیر خطی روش های متعددی پیشنهاد شده است. از جمله عمومی ترین آنها می توان به روش طیف ظرفیت مطرح شده در دستورالعمل ATC-40 اشاره کرد. هدف در این مقاله بررسی دقت نتایج بدست آمده از این روش در تحلیل عملکرد قاب های مهاربندی شده با مهاربند مقاوم در برابر کمانش (BRBF) است. بدین منظور تعدادی BRBF در طبقات مختلف در نظر گرفته و مطابق با ضوابط آیین نامه AISC-2005 و نیز استاندارد ۲۸۰۰ ایران تحلیل و طراحی گردیده است. سپس با انجام تحلیل استاتیکی غیر خطی، تغییر مکان هدف مطابق با روش طیف ظرفیت بدست آمده و عملکرد سازه در این تغییر مکان مورد بررسی قرار گرفته است. در مرحله بعد با انتخاب شتاب نگاشت های مختلف و انجام تحلیل دینامیکی غیر خطی بر روی مدل ها، عملکرد سازه مشخص و با توجه به نتایج بدست آمده، دقت نتایج حاصل از روش طیف ظرفیت مورد بررسی قرار گرفته است.

کلید واژه: قاب مهاربندی شده مقاوم در برابر کمانش، طیف ظرفیت، طیف ظرفیت اصلاح شده، تحلیل دینامیکی غیر خطی

### ۱. مقدمه

در روش طراحی بر اساس عملکرد، تعیین عملکرد و ارزیابی سازه و اجزاء آن نیازمند تعیین ظرفیت و نیاز لرزه ای می باشد. دستیابی به این هدف ما را نیازمند به استفاده از روش های تحلیلی می کند که رفتار سازه و حرکات ناشی از زمین لرزه را بخوبی مدل کنیم. روش های خطی و غیر خطی در دستورالعمل بهسازی به عنوان روش تحلیل معرفی می شوند که هر کدام بصورت استاتیکی یا دینامیکی انجام می گیرد. از بین روش های غیر خطی، آنالیز استاتیکی غیر خطی (پوش آور) کاربرد فراوانی در ارزیابی سازه ها پیدا نموده است. هدف از این تحلیل ارزیابی عملکرد مورد انتظار از سیستم سازه ای با تخمین نیازهای مقاومت و تغییر شکل در زلزله طرح و مقایسه این نیازها با ظرفیت های موجود در سطوح عملکرد مختلف می باشد. برای محاسبه تغییر مکان هدف یا نقطه عملکرد روش های مختلفی ارائه شده که از آن جمله می توان به روش طیف ظرفیت (CSM) مطرح شده در دستورالعمل ATC-40 [۱] و نیز روش ضرائب تغییر مکان مطرح شده در FEMA-356 [۲] یا دستورالعمل بهسازی ساختمان های موجود ایران [۳] اشاره کرد. محققان با بررسی این روش ها برای ساختمان های مشابه دریافتند که نتایج متفاوتی را ارائه می دهند. لذا به منظور اصلاح این دو روش برای همگرایی نتایج، FEMA-440 [۴] دو روش اصلاح شده را پیشنهاد می کند. هدف ما در این مقاله بررسی و مقایسه دقت دو روش طیف ظرفیت مطرح شده در ATC-40 و نیز روش طیف ظرفیت اصلاح شده FEMA-440 در ارزیابی عملکرد لرزه ای قاب های مهاربندی شده مقاوم در برابر کمانش BRBF است.

### ۲. روش طیف ظرفیت (CSM)