



ارزیابی عملکرد لرزه‌ای قاب‌های خمشی فولادی با استفاده از روش‌های مختلف تحلیل لرزه‌ای سازه‌ها

شیرین اسماعیلی نیاری¹، اصغر اصغری نیاری²

1- مربی دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد واحد مهاباد

Sh_esmaeli@sut.ac.ir
asghar.asghary@gmail.com

خلاصه

مهمترین بحث در طراحی لرزه‌ای بر اساس سطح عملکرد، توسعه روش‌های ساده و در عین حال دقیق جهت تحلیل و طراحی ساختمان‌های جدید و ارزیابی ساختمان‌های موجود در برابر سطوح عملکردی مختلف می‌باشد. در این تحقیق یک ساختمان با سیستم قاب خمشی فولادی در نظر گرفته شده و عملکرد لرزه‌ای آن با استفاده از روش‌های مختلف تحلیل لرزه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته است. در نهایت مقایسه‌ای بین روش‌های مختلف تحلیل صورت گرفته و پیشنهاد‌های جدیدی در جهت استفاده از روش‌های مذکور و محدودیت‌ها و مزایای آنها به جامعه مهندسی ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: طراحی بر اساس عملکرد، تحلیل پوش‌آور، مودال پوش‌آور، تحلیل دینامیکی غیر خطی، قاب خمشی فولادی.

1. مقدمه

کاستی‌های موجود در روش استاتیکی خطی و مطرح شدن بحث مهندسی بر پایه عملکرد (طراحی سازه‌ها بر اساس سطوح عملکردی مورد نیاز در برابر سطوح متفاوت شدت زلزله) باعث شده است که در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی در خصوص روش‌های طراحی و ارزیابی ساختمان‌ها بر پایه جابجایی (تغییر شکل) و استفاده مستقیم از تحلیل‌های غیر خطی جهت ارزیابی واقعی‌تر رفتار سازه‌ها در برابر سطوح مختلف زلزله صورت گیرد. حاصل این تلاش‌ها تحلیل استاتیکی غیر خطی موسوم به تحلیل پوش‌آور می‌باشد که امروزه به عنوان یک ابزار کاربردی مناسب، توسعه فراوانی در مهندسی زلزله بر مبنای عملکرد پیدا کرده و می‌تواند اطلاعات مفیدی از رفتار غیر خطی سازه‌ها، محل تشکیل مفاصل پلاستیک و نحوه بازپخش نیروها و ... ارائه نماید که با روش‌های تحلیل استاتیکی خطی قابل دستیابی نیستند.

در حالت کلی در روش‌های تحلیل پوش‌آور سنتی مشخصات مصالح و مواد غیر الاستیک بطور مستقیم در مدل سازه‌ای وارد می‌شود. سپس این مدل سازه‌ای تحت اثر یک الگوی بار جانبی به صورت افزایشی تا رسیدن به یک تغییر مکان هدف هل داده شده و مقادیر تغییر شکل‌های داخلی و نیروها تعیین می‌شوند. ترتیب وقوع شکستگی‌ها، مفاصل پلاستیک و خرابی‌های اعضای سازه‌ای در طول فرایند به راحتی قابل نمایش می‌باشند. این فرایند تا زمانی که جابجایی سازه از جابجایی هدف تجاوز نماید و یا اینکه سازه فرو بریزد ادامه می‌یابد. در این روش‌ها سعی بر آن است که جابجایی هدف برابر با ماکزیمم جابجایی محتمل تحت اثر زمین لرزه مورد انتظار باشد. در واقع در روش تحلیل پوش‌آور جهت ارزیابی عملکرد سازه، طیف ظرفیت سازه با طیف تقاضای لرزه‌ای مقایسه می‌شود.

روش تحلیل پوش‌آور معمولی، توانایی تخمین پاسخ لرزه‌ای کلی ساختمان‌های با ارتفاع کم و متوسط را با دقت خوبی داراست اما در تخمین پاسخ ساختمان‌های بلند و همچنین نامنظم با اثرات موده‌ای بالاتر و پیچشی از دقت چندانی برخوردار نبوده و در برخی موارد به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر می‌شود. در چند سال اخیر تلاش‌هایی در راستای رفع محدودیت‌ها و توسعه و اصلاح روش‌های پوش‌آور صورت گرفته است.

2. روش‌های تحلیل غیر خطی بهبود یافته