



بررسی عملکرد لرزه ای بادبند های کمانش ناپذیر (BRBF) به کمک تحلیل دینامیکی افزاینده (IDA)

مسعود خرمی^۱، مجید خرمی^۲، هدایت الله مطهر^۱

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

:
A_nicknam@iust.ac.ir

خلاصه

در سال های اخیر سیستم جدیدی با نام مهاربند کمانش ناپذیر پا به عرصه گذاشته که روز به روز در حال توسعه و استقبال مهندسان می باشد. این سیستم به دلیل جلوگیری از کمانش بادبند، قابلیت جذب انرژی بسیار بیشتری را نسبت به سیستم های رایج مهاربندی همگرا دارد. در این پژوهش با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی افزاینده و آنالیز شکنندگی به بررسی عملکرد لرزه ای قاب های مهار بندی شده کمانش ناپذیر (BRBF) و مقایسه آن با سیستم مهاربندی هم محور ویژه (SCBF) پرداخته می شود. سه ساختمان در طبقات ۳ و ۵ و ۱۰ طبقه با سیستم BRBF و SCBF انتخاب گردید و با آیین نامه ASCE/SEI 7-10 بارگذاری و با آیین نامه AISC360-05 طراحی گردید. تحلیل دینامیکی غیر خطی افزاینده (IDA) با استفاده از ۲۸ عدد شتاب نگاشت انجام شد و با استفاده از منحنی های میانه ۵۰٪ ظرفیت سازه های مدل سازی شده با یکدیگر مقایسه شد. با توجه به منحنی های IDA و منحنی های شکنندگی بدست آمده مشاهده گردید که سیستم SCBF نسبت به سیستم BRBF زودتر وارد رفتار غیر خطی شده و سازه های با ارتفاع بالا (در اینجا ۵ و ۱۰ طبقه) دارای احتمال فراگذاشت از سطح عملکرد استفاده بی وقفه بیشتر نسبت به سازه با ارتفاع کمتر (در اینجا ۳ طبقه) می باشند.

کلمات کلیدی: بادبند کمانش ناپذیر (BRBF)، تحلیل دینامیکی افزاینده (IDA)، بادبند همگرای ویژه (SCBF)

۱. مقدمه

امروزه سیستم مهاربند همگرا، متداول ترین سیستم سازه ای برای مقابله با بارهای لرزه ای در طراحی و ساخت سازه های فولادی می باشد و استفاده از آن به دلیل صرفه اقتصادی، طراحی و اجرای آسان رواج بیشتری می یابد. با این وجود آسیب هایی که در بسیاری از زمین لرزه های اخیر مانند زمین لرزه های Mexico (1985)، Dorna Prieta (1989)، Northridge (1994)، Kobe (1995) ... به قاب های مهار بندی شده همگرای متداول وارد آمد، نگرانی های زیادی را در مورد عملکرد لرزه ای این سیستم ایجاد نموده است. از آنجا که کمانش مهاربند در فشار عامل اصلی عملکرد نامطلوب قاب های مهاربندی شده همگرای متداول می باشد، در دو دهه گذشته مطالعات بسیاری به منظور توسعه مهاربند هایی با رفتار الاستوپلاستیک ایده آل تر انجام شده است. مهار بند های کمانش تاب در این راه ایجاد شده و توسعه یافته اند. مهار بند کمانش تاب از یک هسته فلزی و یک مکانیسم خارجی برای جلوگیری از کمانش هسته در فشار تشکیل شده است. متداول ترین مکانیسم برای جلوگیری از کمانش هسته در فشار، قرار دادن هسته در یک غلاف فولادی و پر کردن غلاف با بتن می باشد. با جلوگیری از کمانش هسته، المان می تواند در فشار همانند کشش جاری شده و بدین ترتیب توانایی جذب انرژی آن به طور چشمگیری افزایش می یابد. استفاده از مهاربند کمانش تاب به جای مهاربند های متداول علاوه بر بهبود عملکرد لرزه ای سازه موجب صرفه جویی قابل ملاحظه ای در هزینه های ساخت می شود. از آنجا که فقط یک تحلیل دینامیکی غیرخطی می تواند بیانگر رفتار صحیح و واقعی سازه ها به هنگام وقوع زلزله باشد، در سال های اخیر با پیشرفت های گسترده در زمینه علوم کامپیوتری امکان رشد گسترده ای در تحلیل های غیرخطی سازه ها فراهم شده است. در این راستا تحلیل دینامیکی غیرخطی افزاینده (IDA) یک روش پارامتریک می باشد که اخیراً به منظور تخمین عملکرد لرزه ای سازه ها بوجود آمده است. در این روش سازه با استفاده از یک سری تحلیل دینامیکی غیرخطی تحت اثر چندین شتاب نگاشت در محدوده رفتار خطی تا انهدام

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه