

کاربرد روش زمان دوام در طراحی بر اساس عملکرد،

با مثالی از قاب مهاربندی هم محور فولادی ویژه

امیرعلی بزمونه^۱، همایون استکانچی^۲

۱- دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف*

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

*amirgimt@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت مقوله طراحی براساس عملکرد (PBD) باید ابزارهای مورد نیاز آن در بخش‌های مختلف تامین شود. در بخش نیاز تحلیل لرزه‌ای، استفاده از روش استاتیکی غیرخطی (NSP) بعنوان روشی آسان در جوامع مهندسی مرسوم است و برای افزایش دقت آن در پیش بینی تقاضای لرزه‌ای فعالیت‌های زیادی صورت گرفته است. و در آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای (FEMA 440، FEMA 273، ATC-40 و بالاخره ASCE 41-06) تغییراتی در نحوه اعمال و بکارگیری آن بوجود آمده است. اما بدلیل عدم مطلوبیت برآورد لرزه‌ای این روش، در برخی سازه‌ها نظیر ساختمانهای بلند، ساختمانهای نامنظم در پلان و ارتفاع و ساختمانهای دارای حساسیت به شتاب قائم زلزله از طرفی، و محدودیت این روش در ورود به برخی از حوزه‌های رفتار دینامیکی مانند سیستمهای استهلاک انرژی فعال و غیر فعال از طرف دیگر، استفاده از تحلیل‌های دینامیکی غیر خطی را در این حوزه‌ها امری اجتناب ناپذیر کرده است. از سوی دیگر استفاده از روش تحلیل تاریخیچه زمانی غیرخطی بر اساس شتابنگاشت‌های زلزله (NTH) در PBD، تحت عنوان تحلیل افزایش دینامیکی بدلیل وقتگیر و غیرمهندسی بودن آن (انتخاب شتابنگاشت‌ها، مقیاس سازی شتابنگاشت‌ها برای هر سطح خطر و برای هر بار تغییر در سختی و پریود سازه در حین انتخاب مقاطع، انحراف معیار بالای نتایج و مشکل در طراحی اعضای کنترل شونده توسط نیرو) که در ادامه مقاله توضیح داده خواهد شد) و تفسیر نتایج (لزوم ارائه روش‌های دیگر را ثابت میکند. این مطالعه بمنظور پاسخ به نیاز مقوله طراحی بر اساس عملکرد (PBD)، به روش تحلیلی کارآمد و سریع، کاربرد روش تحلیل لرزه‌ای زمان دوام (ET) و مزیت‌های آنرا در PBD نشان میدهد. روش زمان دوام یک روش رانشی دینامیکی در تحلیل لرزه‌ای سازه است که عملکرد لرزه‌ای سازه را تحت توابع شتاب افزایشده از پیش طراحی شده (به نحو هدفمندی) بررسی میکند. بعنوان هدفی جنبی کارایی این روش در حوزه‌های غیر خطی پیچیده تر ارزیابی شد. کاربرد ET و مزیت‌های آن در PBD، با مثالی از ساختمان مهاربندی فولادی) پس از مدلسازی رفتار پس از کمانش مهاربندها و تطبیق آن با نتایج آزمایشگاهی (نشان داده، و دقت نتایج حاصله توسط تحلیل دینامیکی غیر خطی با ۷ شتابنگاشت در ۳ سطح خطر تأیید شد. برای این منظور تقریباً تمام پارامترهای مهم پاسخ و نیاز سازه اعم از گریز تمام طبقات، برش طبقات، اندرکنش نیروی محوری و خمشی در ستون، کرنش مهاربندها و توازن انرژی مستهلک شده توسط بخش‌های مختلف سازه در دو تحلیل مقایسه شد. همچنین اعتبار نتایج روش استاتیکی غیر خطی بعنوان روش مرسوم آیین نامه‌ها نیز بررسی شد.

کلید واژه‌ها: طراحی بر اساس عملکرد، روش زمان دوام، قاب مهاربندی هم محور، مدلسازی رفتار پس از کمانش