



ارزیابی عملکرد قابهای خمشی فولادی به روش طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان

هلیا خسروآبادی^۱، امید بهار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

۲- استادیار پژوهشکده سازه، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

khosroabadi_h@yahoo.com

خلاصه

روش طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان، یکی از روشهای نوین طراحی سازه‌ها بر اساس عملکرد می‌باشد. طراحی بر مبنای این روش مبتنی بر پذیرش تغییر مکان و شکل پذیری می‌باشد. این روش اخیراً برای سازه‌های فولادی اصلاح شده است. برای ارزیابی این روش طراحی دو قاب ۸ و ۱۲ طبقه فولادی خمشی منظم، طراحی شده و تحت ۷ شتابنگاشت ساختگی منطبق بر طیف طرح، مورد تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی قرار گرفته است. در نهایت با بررسی نتایج مشاهده می‌شود به طور کلی قابهای طراحی شده با این روش رفتار مناسبی از خود نشان می‌دهند و اهداف عملکردی مورد نظر را تأمین می‌نمایند.

کلمات کلیدی: طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان، طراحی بر اساس عملکرد، قاب خمشی فولادی، تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی، سطح عملکرد.

۱. مقدمه

زلزله‌های بزرگ سالهای اخیر با خسارات جانی و مالی بی شمار خود باعث تغییرات و پیشرفتهایی در طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله شده است که تأکید آن عمدتاً بر تغییر معیار طراحی از "مقاومت" به "عملکرد" می‌باشد. علت این امر آشکار شدن نقاط ضعف و ناکار آمد بودن ضوابط حاکم بر آیین‌نامه‌های لرزه‌ای و منطبق نبودن آنها با رفتار واقعی سازه در هنگام زلزله می‌باشد. پیشرفتهای اخیر در فلسفه طراحی لرزه‌ای بر محور طراحی بر اساس عملکرد^۱ استوار است. هدف از طراحی بر اساس عملکرد این است که عملکرد سازه‌ها در برابر سطوح مختلف لرزه‌ای قابل پیش بینی باشد و مهندس طراح بتواند عملکرد مورد نظر را بسته به هدف و نقش سازه انتخاب کند. از اوایل دهه ۹۰ روش‌های نوینی تحت عنوان "طراحی مبتنی بر تغییر مکان" برای رسیدن به سطح خسارت قابل قبولی از زلزله طرح، مورد استفاده قرار گرفت. این روش‌ها به عنوان ابزاری جدید برای رسیدن به طراحی بر اساس عملکرد محسوب می‌شوند [۱]. روش طراحی مبتنی بر تغییر مکان دارای فلسفه عکس روش طراحی مبتنی نیرو می‌باشد و با تغییر مکان به عنوان یک اولویت ثانویه برخورد نمی‌شود. در این روش، یک سطح عملکردی انتخاب و سازه به گونه‌ای طرح می‌گردد که شرایط این سطح عملکرد را ارضا کند. سطح عملکرد به جابجایی‌های متناظر در سازه تبدیل می‌شود و نیروهای طراحی متناسب با این جابجایی‌ها بدست می‌آیند. سپس با انتخاب روش تحلیل مناسب، نیروهای طراحی اعضا بدست می‌آیند. بنابراین، روند طراحی با تحلیل شروع و به طراحی ختم می‌شود [۲].

۲. طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان (DDBD)^۲

در ۱۵ سال گذشته محققان زیادی روشهایی جهت طراحی مبتنی بر تغییر مکان ارائه نموده اند؛ از مهمترین آنها روش طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان می‌باشد که توسط پرستلی و همکاران معرفی و توسعه داده شده است [۳]. پرستلی در سال ۱۹۹۳ فلسفه طراحی لرزه‌ای با عنوان طراحی مستقیم مبتنی بر تغییر مکان را برای اولین بار معرفی نمود. این روش از لحاظ فلسفه و مبانی از سایر روش‌ها قوی‌تر است و بهترین شیوه برای رفع نواقص و کمبودهای

^۱ -Performance Based Design

^۲ -Direct Displacement-Based Design (DDBD)