

ارزیابی روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان برای قاب‌های EBF

امین محب‌خواه

استادیار مهندسی عمران- سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
amoheb@malayeru.ac.ir

سینا فراهانی

کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
sina_farahani459@yahoo.com

کلید واژه‌ها: روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان، قاب فولادی مهاربندی شده واگرا، تحلیل دینامیکی تاریخیچه زمانی غیرخطی، سطح عملکرد

چکیده

روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان یکی از روش‌های طراحی لرزه‌ای بر مبنای عملکرد می‌باشد که در دو دهه‌ی گذشته برای طراحی قاب‌های بتن آرمه، دیوارهای برشی و پل‌ها پیشنهاد و توسعه یافته است. در این روش، رفتار یک سیستم چند درجه آزادی توسط یک سازه یک درجه آزادی معادل جایگزین تقریب زده می‌شود. این سازه یک درجه آزاد دارای یک سختی سکانتی معادل در حداکثر تغییر مکان پاسخ و یک میرایی ویسکوز معادل می‌باشد. با معلوم بودن تغییر مکان طراحی هدف و شکل‌پذیری نظیر آن، سختی موثر سازه یک درجه آزاد در تغییر مکان حداکثر و برش پایه طراحی محاسبه شده و در ارتفاع سازه چند درجه آزادی مورد نظر توزیع می‌گردد. با وجود مطالعات متعدد انجام شده در مورد این روش برای انواع سازه‌ها، تا کنون تنها یک روش جامع برای سازه‌های فولادی با مهاربندی واگرا با تیر پیوند کوتاه در ادبیات فنی ارائه شده است. هدف از این مطالعه، ارزیابی روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان برای قاب‌های واگرا با انواع تیر پیوند کوتاه، متوسط و بلند می‌باشد. برای این منظور در این مطالعه سه قاب مهاربندی شده واگرا با تعداد طبقات ۵ طبقه با انواع عملکرد تیرهای پیوند با استفاده از روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان طراحی شده‌اند. پس از اعتبار سنجی روش مدل‌سازی المان محدود، رفتار لرزه‌ای سه قاب واگرای مورد بررسی در این مطالعه تحت تحلیل‌های تاریخیچه زمانی با استفاده از نرم‌افزار OpenSees ارزیابی می‌گردد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که روش طراحی مستقیم قاب‌های فولادی واگرا تخمین مناسبی از تغییر مکان نیاز غیرخطی این قاب‌ها به منظور رسیدن به سطح عملکرد مورد نظر ارائه می‌دهد.

مقدمه

در سال‌های اخیر روش نوینی تحت عنوان روش طراحی بر مبنای عملکرد برای رسیدن به سطح خسارت قابل قبولی در برابر زلزله طرح مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش مستقیم طراحی بر مبنای تغییر مکان که توسط پرسیلی و همکاران، ارائه گردیده یکی از مهمترین روش‌ها جهت طراحی لرزه‌ای سازه‌ها بر مبنای عملکرد می‌باشد. در این روش سازه‌ها برای رسیدن به یک مقدار هدف عملکردی تحت یک شدت لرزه‌ای معین طراحی می‌گردند. بر خلاف روش نیرو که تغییر مکان را بعنوان یک پارامتر ثانویه و کنترلی در نظر می‌گیرد، در روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان، تغییر مکان به عنوان یک پارامتر اصلی در ابتدای روند طراحی در نظر گرفته می‌شود. در این روش در ابتدا یک سطح عملکرد مشخص تعریف می‌شود که به جابجایی متناظر سازه تبدیل می‌شود و در ادامه برش پایه‌ی طراحی براساس همین جابجایی هدف تعیین می‌گردد و با برش پایه‌ی بدست آمده و توزیع آن نیروهای طراحی اعضا بدست آمده و سازه برای سطح عملکرد مورد نظر طرح می‌شود.

پرسیلی در سال ۲۰۰۶ به طور کامل روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان را ارائه کرد که در این روش در ابتدا سازه‌ی مورد نظر به یک سازه‌ی یکدرجه آزادی با جرم و ارتفاع موثر تبدیل می‌شود و با در نظر گرفتن یک سطح عملکرد مورد نظر و بدست آوردن جابجایی هدف، منحنی جابجایی سازه و همین طور دوره تناوب سازه تعیین می‌گردد. در ادامه با داشتن دوره تناوب سازه، برش پایه‌ی طراحی سازه بدست می‌آید (Priestley et al., 2007). در شکل ۱ مراحل روش طراحی مستقیم بر مبنای تغییر مکان نمایش داده شده است (Priestley et al., 2007). در

