



## کاهش آسیب پذیری سازه های بتن آرمه در برابر زمین لرزه های حوزه نزدیک با استفاده از میراگرهای لزج

علی نیکخو<sup>۱</sup>، سارا غمام نو<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و فرهنگ تهران

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران، دانشگاه علم و فرهنگ تهران

:

nikkhoo@usc.ac.ir

sara\_ghamamno@yahoo.com

### خلاصه

در این مقاله، میزان تأثیر میراگرهای لزج در پاسخ سازه های بتنی، تحت زمین لرزه های حوزه نزدیک بررسی شده و هدف از آن این است که ضمن بررسی میزان کاهش آسیب پذیری سازه های مورد مطالعه، آرایش بهینه میراگر لزج نیز انتخاب شود. برای مطالعه، سه مدل قاب خمشی بتنی با شکل پذیری ویژه و با تعداد طبقات مختلف (۵، ۸ و ۱۱ طبقه) تحت هفت رکورد زلزله حوزه نزدیک قرار گرفته است. برای مطالعه میزان آسیب پذیری سازه، پارامترهای جابه جایی بیشینه بام، برش پایه و جابه جایی نسبی درون طبقه ای به روش تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی و با استفاده از نرم افزار Opensees به دست آمده است. سپس میراگرها با دو آرایش شورون و Y- شکل (در مدل های مجزا) به سازه ها الحاق شده اند. بررسی مجدد پارامترهای مذکور پس از تحلیل دوباره مدل ها با حضور میراگر، حاکی از کاهش چشمگیر آنها و نیز عملکرد بهتر آرایش شورون نسبت به آرایش Y-شکل میراگر لزج در کاهش آسیب پذیری سازه هاست.

کلمات کلیدی: زلزله حوزه نزدیک، میراگر لزج، تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی غیرخطی، جابه جایی نسبی درون طبقه ای

### ۱. مقدمه

هر سازه ای در طول عمر مفید خود، ممکن است دستخوش بارگذاری های متفاوت و ارتعاشات نامطلوبی قرار گیرد که یکی از مخرب ترین و محتمل ترین آن ها، زمین لرزه می باشد. شدت و بزرگی این پدیده متأثر از عوامل متفاوتی مانند نوع موج، عمق زلزله، جنس خاک و مدت زمان ارتعاش است؛ از طرفی رفتار سازه در برابر زلزله نیز با توجه به نوع مصالح، سیستم های مقاومتی سازه و محل وقوع زمین لرزه متفاوت است که در این میان، "فاصله سازه از کانون زلزله"، یکی از مهم ترین مواردی است که در میزان آسیب پذیری سازه از زمین لرزه بسیار تعیین کننده است.

با مطالعه رفتار جنبش زمین در زلزله های حوزه نزدیک معلوم شده که نگاهشهای زمین لرزه های حوزه نزدیک دارای مدت زمان موثر کمتری نسبت به نگاهشهای حوزه دور هستند ولی وجود یک یا چند پالس ضربه ای با دامنه بزرگ و دوره تناوب زیاد در زلزله های حوزه نزدیک، باعث شده که قدرت تخریب بیشتری نسبت به سایر انواع زمین لرزه ها داشته باشند [۱]. بنابراین مقاوم سازی سازه هایی که ممکن است تحت این نوع زلزله ها قرار گیرند امری بدیهی و اجتناب ناپذیر است.

یکی از راهکار های مفید و مرسوم برای کنترل خرابی در سازه و مقاوم سازی آنها، مستهلک کردن انرژی ورودی زمین لرزه به سازه است. این عمل به سه روش مختلف انجام می شود که شامل کنترل فعال، کنترل نیمه فعال و کنترل غیرفعال است. میراگرهای لزج یکی از ابزار اتلاف انرژی است که از انواع سیستم های کنترل غیرفعال محسوب می شود [۲]. این میراگرها در دو نوع خطی و غیرخطی وجود دارد که در این مطالعه از میراگر لزج خطی برای کنترل آسیب پذیری سازه استفاده شده است.