



بررسی واژگونی در قاب فولادی با مهاربند همگرا تحت تاثیر زلزله های دور و نزدیک گسل با استفاده از تحلیل دینامیکی افزایشی

مینا اکبری^۱، علی اکبر آقاچوچک^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی سازه، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس
مدرس

۲- استاد گروه مهندسی سازه، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

Akbary.mina1@gmail.com

A_gha@modares.ac.ir

خلاصه

عموماً در گذشته در آنالیز لرزه ای سازه ها فرض بر این می شد که فنداسیون و خاک زیر آن به هم متصل بوده و هیچ جدایشی بین شالوده و خاک اتفاق نمی افتد، اما نتایج تحقیقات گذشته نشان دهنده وجود برکنش در سازه ها است که در مواردی موجب بهبود پاسخ سازه در اثر زلزله می شود. از طرفی اجازه برکنش در سازه، به علت افزایش تغییر مکان ها ممکن است موجب افزایش احتمال واژگونی در سازه شود، برای بررسی این موضوع در تحقیق حاضر قاب فولادی ساده مهاربندی شده تحت زلزله با روش دینامیکی فزاینده (IDA) بررسی شد، بدین منظور دو قاب فولادی ۸ طبقه با مهاربند همگرا و با نسبت ابعادی ۱/۶ و ۴/۸ بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ ایران طراحی اولیه شد و سپس با نرم افزار OpenSees به صورت دو بعدی با اجازه بلندشدگی مدل سازی شده و تحت اثر رکوردهای دور و نزدیک گسل، تحلیل دینامیکی فزاینده شد و نتایج تحت اثر این دو دسته رکورد با هم مقایسه شد. نتایج نشان دهنده آن است که در سازه مورد مطالعه که نسبت ارتفاع به عرض آن ۱/۶ بوده، سازه به صورت یک جسم صلب دچار واژگونی کلی نمی شود. ولی با بزرگ شدن نسبت ارتفاع به عرض قاب، و تحت اثر رکوردهای نزدیک حوزه، مود ناپایداری دینامیکی در سازه تغییر نموده و امکان واژگونی به صورت جسم صلب به وجود می آید.

کلمات کلیدی: تحلیل دینامیکی فزاینده، واژگونی، برکنش، قاب فولادی ساده با مهاربند همگرا

۱. مقدمه

در گذشته در آنالیز لرزه ای سازه ها اکثراً فرض می شد که شالوده و خاک زیر آن کاملاً به یکدیگر متصل شده اند و سازه با در نظر گرفتن تکیه گاه ثابت، مورد مطالعه قرار می گرفت. اما بعدها مشاهده شد که تحت اثر لنگر ناشی از نیروهای زلزله چون خاک نمی تواند تنش کششی تحمل کند بلندشدگی قسمتی از شالوده محتمل خواهد بود که این امر موجب تغییر در پاسخ لرزه ای سازه می شود. وجود برکنش در شالوده می تواند از یک طرف موجب بهبود پاسخ سازه در اثر زلزله شود که به علت افزایش دوره تناوب سازه و کاهش نیروی برش پایه است [۱]. از طرف دیگر میزان تغییر مکان ها افزایش می یابد و این امر می تواند احتمال واژگونی در سازه ها را که از جمله خرابی های کلی و ناپایداری کلی در سازه است را افزایش دهد.

همچنین مشاهدات حاصل از زلزله در برخی موارد نشان داده که به علت عواملی مانند سست بودن خاک بستر بدون خسارات سازه ای کلی، سازه دچار بلندشدگی و در نهایت واژگونی شده است. از جمله این موارد می توان به واژگونی مخازن گاز مایع در پالایشگاه توپراس ترکیه تحت زلزله Kocaeli اشاره کرد، و یا می توان به واژگونی و ناپایداری کلی چندین سازه ساختمانی در اثر روانگرایی بستر در اثر زلزله Nigata اشاره کرد، به منظور شناسایی بهتر رفتار سازه های فوق الذکر در حین زمین لرزه محققین بیش از همه از مدل بلوک صلب به عنوان نماینده این گونه سازه ها استفاده نمودند. که از جمله ابتدایی ترین و اساسی ترین این تحقیقات می توان به بررسی واژگونی در بلوک های صلب و لاغر توسط Housner (1963) و Makris اشاره

کرد. [۲]