



مدلسازی و بررسی رفتار لرزه ای قابهای بتن مسلح مجاور هم با اعمال اثرات برخورد

مونا سپاسی^۱، مسعود سلطانی محمدی^۲

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

۲- دانشیار گروه مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

mona_s42@yahoo.com

msoltani@modares.ac.ir

خلاصه

در هنگام زلزله، ارتعاش غیرهم فاز ساختمانهای مجاور باعث برخورد و ضربه بین آنها می شود که شرایط بارگذاری بحرانی تری از حالت ارتعاش بدون ضربه ایجاد می کند. فراوانی نمونه هایی از عدم اجرای درز انقطاع در ساختمانهای موجود، اهمیت پرداختن به این موضوع را افزایش می دهد. در این تحقیق به منظور بررسی اثر برخورد بر عملکرد لرزه ای سازه های قابی بتن مسلح، دو قاب بتن مسلح ۶ و ۴ طبقه انتخاب و عملکرد لرزه ای آنها تحت اثر برخورد بررسی می شود. این قابها نخست به روش مستقیم طراحی بر اساس تغییر مکان برای اطمینان به دستیابی به یک تغییر مکان از پیش مشخص در سطح خطر مورد نظر، طراحی شده سپس با قرار دادن مدل های سازه ای با ارتفاع متفاوت در کنار یکدیگر و فاصله درز انقطاع مختلف، تحت مجموعه رکوردهای نمونه انتخابی مورد تحلیل دینامیکی افزاینده قرار گرفته و اثر برخورد سازه ها بر تغییر مکان نسبی طبقات و ظرفیت فروریزش مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: برخورد سازه ها، قابهای بتن مسلح، عملکرد لرزه ای، طراحی بر اساس تغییر مکان

۱. مقدمه

زمین لرزه می تواند باعث برخورد ساختمانهای مجاور با فاصله محدود که دارای خواص دینامیکی متفاوت هستند، گردد. این پدیده که عمدتاً تحت عنوان برخورد سازه ای بیان می شود، اغلب باعث خسارت و خرابی و در برخی موارد باعث فروریختن ساختمان ها می شود. به منظور جلوگیری از وقوع این پدیده در هنگام زلزله، آیین نامه های لرزه ای رعایت حداقل فاصله لرزه ای را در ساختمان های مجاور الزامی کرده اند. با این وجود در تعداد زیادی از ساختمان های موجود که مطابق با ضوابط جدید لرزه ای طراحی نشده اند و یا در اجرا عملاً درز انقطاع منظور نشده و یا فاصله بین سازه ها با مصالح نامناسب پر شده اند می توان برخورد سازه ای تحت زلزله را انتظار داشت. خسارت های ناشی از پدیده ی ضربه در زمین لرزه های گذشته از جمله مکزیکوسیتی در ۱۹۸۵، لوما پریتا در ۱۹۸۹، نورتریج در ۱۹۹۴، ترکیه در ۱۹۹۹ و ایتالیا در ۲۰۰۹ به فراوانی مشاهده شده است.

با توسعه روشهای عددی و ابزارهای تحلیل غیر خطی سازه ها، شبیه سازی عددی برخورد سازه ها در دهه اخیر بیشتر از گذشته مورد توجه محققین قرار گرفته است. AbdelRaheem با استفاده از مجموعه ای از ۳ رکورد زلزله، اثر برخورد لرزه ای ساختمانهای مجاور هم را به صورت عددی مورد بررسی قرار داد [۱]. Dogan و Gunaydin به شبیه سازی عددی اثر فاصله بین سازه ها بر میزان نیروی تماسی دو سازه پرداختند [۲]. Shakya و همکاران اثر اندرکنش خاک و سازه را بر برخورد لرزه ای سازه های بتن مسلح مجاور هم مورد مطالعه قرار دادند [۳]. در این تحقیقات اثر برخورد با استفاده از مدل های ساده خطی، مدل هرتز یا بدون میرایی شبیه سازی شده اند.

در تحقیق حاضر سعی بر آن است با مدلسازی قابهای بتن مسلح مجاور هم در شرایط مختلف و بررسی رفتار آنها تحت اثر مجموعه ای از رکوردهای واقعی زلزله و تحت شتاب افزاینده، اثر برخورد سازه ها مورد مطالعه قرار گیرد. برای انجام تحلیلهای غیر خطی دینامیکی از نرم افزار COM3 استفاده شده است [۴]. این نرم افزار با مجموعه ای از المانهای مختلف قادر به تحلیل انواع سیستمهای سازه ای بتن مسلح و همچنین خاک بوده و در دانشگاه توکیو توسعه یافته است. با توجه به دسترسی مولفان به متن برنامه، امکان اصلاح و توسعه آن برای موضوع تحقیق فراهم بوده است. به منظور تحلیل برخورد سازه ها، ابتدا در راستای این تحقیق یک المان تماسی خاص با قابلیت شبیه سازی انتقال نیروی فشاری با رفتار غیر خطی پس از