



بررسی تاثیر اندرکنش خاک و سازه بر رفتار لرزه ای قابهای فولادی بروش فنر معادل

حمید رضا توکلی^۱، مصطفی خادم مرزودی^۲، حامد گیلانی^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه صنعتی بابل

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه صنعتی بابل

Mostafa66.khadem@gmail.com

خلاصه

در این مقاله، تاثیر اندرکنش خاک و سازه بر پاسخ خطی دو قاب ساختمان فولادی با استفاده از تحلیل تاریخچه زمانی خطی مورد بررسی قرار گرفته است. قابهای مورد بررسی شامل دو قاب ساختمانی ۷ طبقه فولادی دو طرف قاب خمشی و همچنین قاب دارای سیستم یک طرف قاب خمشی و یک طرف مهاربند همگرا می باشند. هر کدام از قابها با فرض پای صلب و غیر صلب واقع بر زمین نوع ۱ و نوع ۴ مطابق طبقه بندی آیین نامه ۲۸۰۰ ایران تحت شتاب نگاشت زلزله طیس و السنترو مورد مطالعه قرار گرفته اند. پارامترهای مهم مورد بررسی شامل برش پایه، برش طبقات، جابه جایی نسبی طبقات و تغییر مکان طبقات می باشد. نتایج تحلیل نشان می دهد که لحاظ کردن اندرکنش خاک- سازه و انعطاف پذیری خاک زیر شالوده باعث افزایش پریود ساختمان، کاهش برش پایه، کاهش برش طبقات می شود و تغییر مکان جانبی نسبی طبقات در بعضی از طبقات روند افزایشی و در بعضی دیگر کاهش می دهد.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک-سازه، تحلیل تاریخچه زمانی خطی، قاب فولادی.

۱. مقدمه

یکی از مهم ترین پارامترهای دینامیکی تاثیرگذار بر رفتار خطی و غیر خطی و نیز سطوح عملکرد سازه ها پدیده اندرکنش خاک - سازه می باشد. آثار مخرب زلزله ۱۹۸۵ مکزیکوسی و بسیاری از زمین لرزه های اخیر، اهمیت تاثیر مشخصات دینامیکی خاک بر سازه های متکی بر آن را مشخص کرده است. وقوع این زمین لرزه ها، نشان داد که حرکت بستر سنگی می تواند در پای سازه تا چندین برابر تشدید شود و پاسخ سازه را دستخوش تغییرات قابل توجهی قرار دهد. بدین ترتیب مسئله تاثیر انعطاف پذیری فنداسیون بر رفتار سازه ها در دهه های اخیر مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. طی اواخر قرن بیستم اهمیت در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک - سازه در انواع تحلیل های غیر خطی طیف وسیعی از سازه های ساخته شده بر روی خاک های نرم مورد توجه قرار گرفته و تحلیل اندرکنش خاک- سازه به یک موضوع اساسی در مهندسی زلزله مبدل شده است. اندرکنش خاک - سازه رفتار لرزه ای سازه ها را از جنبه های مختلف تحت تاثیر قرار می دهد که از آن جمله می توان به کاهش فرکانس طبیعی سیستم و افزایش میرایی و افزایش تغییر مکان های جانبی و کاهش برش پایه سازه اشاره کرد [۱،۲]. تجربیات گذشته نشان می دهد که خاک زیر پی بر روی رفتار دینامیکی سازه تاثیر می گذارد. پاسخ دینامیکی سازه حین لرزه های اعمالی، متغیری از نوع خاک زیر شالوده بوده لذا بدون در نظر گرفتن تاثیر آن نمی توان تخمین واقع گرایانه ای از نیروهای اعمالی زلزله بر سازه داشت. همچنین خصوصیات محلی خاک مانند جنس خاک از عوامل موثر بر رفتار لرزه ای سازه می باشد که باید مورد بررسی قرار گرفته و نیز در تحلیل سازه لحاظ گردد [۳].

بنابراین بنظر می رسد بررسی رفتار لرزه ای سازه بدون لحاظ نمودن اثر خاک منجر به نتایج واقعی نخواهد شد. در سال های اخیر تحقیقات وسیعی انجام گرفته است تا این اثر دقیق تر مورد بررسی قرار گیرد. بدلیل وجود پارامترهای بیشمار که اکثرا غیر خطی می باشند، بررسی اندرکنش خاک و سازه را به کمک مدل های غیر خطی خاک اجتناب ناپذیر می سازد. از جمله مهمترین مسائل در تحلیل پدیده اندرکنش خاک - سازه ارائه یک مدل مناسب