

اثر رفتار غیر خطی خاک و اندرکنش خاک و سازه بر پاسخ دینامیکی سازه- های بلند

محمد قاسم وتر^{۱*}، نیما عظیمی^۲، مهدی زاهدی^۳، احمد خالقی^۴

۱- استادیار پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله ایران، تهران، vetr@iiees.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، N.azimi94@student.sharif.edu

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، Mehdi.zahedi@iiees.ac.ir

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، Ahmad.khaleghi@iiees.ac.ir

چکیده

در تحلیل‌های متداول دینامیکی سازه حرکت میدان آزاد زمین در محل ساختگاه تعیین و سپس با فرض صلب بودن به پای سازه منتقل می‌شود این مورد در حالتی درست است که ساختمان بر سنگ بنا شده باشد اما اگر سازه بر خاک نرم بنا شود وضعیت کاملاً متفاوت است. در این حالت در هنگام زلزله رفتار غیرخطی خاک زیرین و پدیده اندرکنش خاک و سازه در پاسخ این سازه‌ها به صورتی نتیجه می‌دهد که می‌تواند کاملاً متفاوت با پاسخ سازه با پای صلب باشد. پاسخ دینامیکی سازه نه تنها به سختی سازه، بلکه به مشخصات دینامیکی ساختگاه (شامل سختی و میرایی)، سطح شتاب وارده و محتوای فرکانسی آن نیز وابسته است که بسته به نوع سیستم خاک-سازه و محل قرار گرفتن آن، می‌توان انجام یک تحلیل سه بعدی اندرکنش دینامیکی خاک و سازه، با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی خاک لازم داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: رفتار غیرخطی؛ اندرکنش؛ سازه‌ی بلند؛ تحلیل دینامیکی؛ سیستم سازه‌ای

۱- مقدمه و مرور ادبیات فنی

در این تحقیق سیستم خاک و سازه در نظر گرفته شده شامل سازه بلند فولادی با دو نوع سیستم جانبی متداول بابدندی و قاب خمشی است که بر روی خاک لایه‌ای قرار گرفته بر بستر سنگی در نظر گرفته شده است. تحلیل اندرکنش دینامیکی خاک و سازه برای ترکیب‌های مختلف سازه، ساختگاه و پارامترهای لرزه‌ای متفاوت با استفاده از روش زیر سازه انجام شده است. با استفاده از نتایج بدست آمده از تحلیل‌ها روند تغییرات بزرگنمایی پاسخ سازه‌ای نسبت به پارامترهای حاکم بر مسأله از قبیل سختی نسبی سازه و خاک و همچنین سطح شتاب ورودی، برآورد گردیده است.

در واقع سازه‌هایی که تحت تأثیر زلزله قرار گرفته‌اند علاوه بر نیروهای دینامیکی وارده و تنش‌های ناشی از آن در سازه، پارامتر زمین و خاک به عبارت بهتر رفتار متقابل خاک و سازه، نقش انکارناپذیری بر عهده دارد و رفتار سیستم را به مقدار قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهد. این امر باعث گردیده که این موضوع در سال‌های اخیر مورد توجه محققان زیادی قرار گیرد. در سال ۱۹۶۷ میلادی، وایتمن و ریچاردنیم فضای الاستیک زیرسازه را به صورت یک جرم متمرکز و فنر مدل کردند و در این مدل، فنرها و میراگرهای در نظر گرفته شده، مستقل از محتوای فرکانسی بار بودند. در سال ۱۹۷۵ میلادی، کاسل و