

اثر وضعیت‌های محلی خاک بر پاسخ میدان آزاد سطح زمین

سعید مشیرآبادی

دانشجوی دکتری مهندسی زلزله، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
s.moshirabadi@modares.ac.ir

علی بیت‌اللهی

استاد یار، مدیر بخش مهندسی زلزله و خطرپذیری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران
beitollahi@bhrc.ac.ir

حمزه شکیب

استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
shakib@modares.ac.ir

علیرضا کاظمی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران
alirkaz@gmail.com

کلید واژه‌ها: اثر ساختگاه، پاسخ میدان آزاد سطح زمین، رفتار خطی خاک، رفتار غیرخطی خاک، نرم‌افزار مطلب

چکیده

تعیین اثرات ساختگاه با لحاظ نمودن رفتار دینامیکی خاک محلی یکی از چالش‌های مهم پیشرو در بسیاری از پروژه‌های اجرایی و همچنین تحقیقاتی محسوب می‌گردد. از طرفی با توجه به رویکرد جدید آیین‌نامه‌های لرزه‌ای مبتنی بر طراحی لرزه‌ای سیستم‌های سازه‌ای برمبنای سطوح عملکردی مختلف، ارزیابی اثرات ساختگاه با لحاظ نمودن توام سیستم سازه‌ای در بسیاری از موارد اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این مطالعه تلاش شده است تا با توسعه برنامه‌ای در محیط نرم‌افزار مطلب رفتارهای یک بعدی و دو بعدی محیط خاکی بدون حضور سیستم سازه‌ای، در دو وضعیت خطی و غیرخطی تعیین گردد. برای این منظور درگام نخست پاسخ‌های میدان آزاد سطح زمین با اعمال تحریک لرزه‌ای در تراز سنگ بستر و انجام تحلیل فوریه در حوزه فرکانس برای ستون خاک تحت انتشار موج برشی افقی (S-H) صورت می‌پذیرد. در گام بعد معادلات تعادل برای ستون خاک مفروض با لحاظ نمودن رفتار هیستریزس آن شامل اثرات تغییرات مدول برشی و مدول میرایی، در حوزه زمان حل می‌شوند. همچنین جهت مدلسازی دو بعدی محیط خاک از روش المان محدود با فرض کرنش ثابت استفاده می‌شود. در این راستا سه نمونه خاک با مشخصات مفروض، تحت تحریک لرزه‌ای ناشی از شتابنگاشت السنترو در تراز سنگ بستر لحاظ شده و پاسخ‌های سطح آزاد زمین ارزیابی می‌شوند. نتایج بیانگر آن است که برنامه توسعه یافته از قابلیت مناسبی جهت تخمین اثرات ساختگاه بصورت تحلیل‌های یک و دو بعدی را دارا می‌باشد. در ضمن پاسخ‌های میدان آزاد سطح زمین حاصل از تحلیل یک و دو بعدی محیط خاک مفروض در شرایط خطی از تغییرات ناچیزی بدلیل اثرات ضریب پواسون برخوردار می‌باشند، اگرچه میزان اختلاف پاسخ‌ها با لحاظ نمودن رفتار غیرخطی خاک چشمگیرتر می‌گردند. همچنین پاسخ تغییرمکان میدان آزاد سطح زمین برای نمونه خاک نرم‌تر و پاسخ شتاب آن برای خاک سخت‌تر نسبت به تحریک ورودی در تراز سنگ بستر، با تشدید قابل توجهی همراه می‌باشد.

مقدمه

تخمین اثرات ساختگاه به عنوانی یکی از مراحل مهم و اساسی جهت ارزیابی اثرات اندرکنش سیستم خاک - سازه مطرح می‌باشد. ارزیابی اثرات خاک بر پاسخ میدان آزاد زمین معمولاً با استفاده از تئوری انتشار امواج زمین صورت می‌پذیرد که در این راستا می‌توان خاک واقع بروی

