



آنالیز اندرکنش خاک-سازه در سازه‌های بلند همجوار

پیمان رهگذر^۱، سید مرتضی مرندي^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانشیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

آدرس رایانامه نویسنده رابط: rahgozar@mail.uk.ac.ir

خلاصه

در این مقاله با توجه به اهمیت اثر اندرکنش خاک و سازه بر پاسخ دینامیکی سازه های بلند، دو سازه ۲۰ و ۴۰ طبقه که به صورت قاب خمشی ویژه فولادی بر روی خاک نرم و خاک سخت واقع شده اند، مورد بررسی قرار گرفته اند. خاک نرم دارای پیروید دینامیکی نزدیک به پیروید سازه ۲۰ طبقه و خاک سخت، دارای پیروید دینامیکی نزدیک به پیروید غالب سنگ بستر می باشد. فاصله سازه‌های مجاور از همدیگر، یک دهم و یک پنجم بعد پی در نظر گرفته شده است. بر اساس مدل اندرکنش خاک-سازه و مدل اندرکنش سازه های مجاور برای سه زمین لرزه مختلف م قیاس شده برای منطقه کرمان پاسخ غیرخطی سازه‌های مورد نظر از جمله تغییر مکان‌ها و دررفت‌های میان طبقه‌ای با استفاده از روش المان محدود محاسبه شده‌اند.

کلمات کلیدی: سازه بلند، پاسخ دینامیکی، اندرکنش خاک و سازه، سازه‌های مجاور.

۱. مقدمه

از آنجا که سازه‌ها بر خاک استوارند، بنابراین بدیهی است که واکنش آنها در مقابل هر نوع بارگذاری نه تنها به مشخصات و جزئیات خود سازه بستگی دارد بلکه به مشخصات خاکی که سازه بر آن بنا شده است نیز وابسته است. روش‌هایی که اغلب برای تحلیل دینامیکی سازه‌ها به کار گرفته می‌شود بر این اساس استوارند، که سازه بر پی کاملاً صلب بنا خواهد شد و بنابراین تحلیل سازه با سهولت بیشتری صورت می‌پذیرد. در این روش فرض بر این است که در هنگام وقوع زلزله هیچ اندرکنشی بین خاک و پی سازه صورت نمی‌گیرد، یا به عبارت دیگر فرض می‌شود که صلبیت پی در مقایسه با خود سازه خیلی بیشتر است. در حقیقت هنگامی که سازه تحت بارگذاری زلزله قرار گیرد بین خاک و پی سازه واکنش متقابل صورت می‌گیرد که این اندرکنش بر روی ارتعاشات و پاسخ دینامیکی سازه اثر می‌گذارد. از طرفی اندرکنش سازه‌های مجاور با توجه به نوع سیستم سازه ای و فاصله بین آنها تحت بارگذاری زلزله باعث کاهش یا افزایش پاسخ غیرخطی آنها نسبت به مدل اندرکنشی خاک و سازه می‌گردد. عموماً اندرکنش سازه‌های مجاور بر روی همدیگر تحت بارهای زلزله از اهمیت ویژه‌ای در تحلیل سازه‌های حساس برخوردار می‌باشند. پیوستگی و ارتباط دینامیکی پی‌های مجاور از طریق خاک می‌تواند یک فاکتور مهم در مسائل اندرکنشی خاک و سازه محسوب شود.

اندرکنش خاک و سازه را می‌توان به دو گروه اصلی روش‌های مستقیم و روش زیر سازه طبقه بندی نمود [۱]. در روش‌های مستقیم کل سیستم خاک و پی سازه به صورت یکپارچه مدل سازی می‌شوند ولی در روش المان محدود، سازه و بخشی از خاک زیر پی در فاصله مناسبی المان بندی می‌شود. لازم به ذکر است که این روش نیاز به حجم قابل توجهی جهت ورودی و خروجی خواهد داشت. در روش زیر سازه هر کدام از محیط‌های خاک و سازه بطور مجزا مدل‌سازی می‌شوند و سپس از اصل رویهم گذاری جهت جدا کردن دو اثر پیش از اندرکنش خاک و سازه استفاده می‌شود. محققین مختلفی اندرکنش خاک و سازه را در ساختمان‌ها مورد بررسی قرار داده‌اند. رهگذر و همکاران (۱۳۸۵) معادله دیفرانسیل حاکم بر سیستم‌های چند درجه آزادی خاک-سازه و سازه را با استفاده از مویجک‌ها به صورت عددی حل نمودند [۲]. صفاری و همکاران (۱۳۸۵) یک مدل نامحدود برای خاک بستر سازه در نظر گرفتند که میدان نزدیک خاک و سازه با روش اجزای محدود و میدان دور را با روش اجزای نامحدود مدل‌سازی کردند و سپس معادله حاکم بر

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۲ عضو هیئت علمی