



بررسی رفتار مخلوط خاک و خرده لاستیک با استفاده از آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا (CBR)

رضا ذاکری^۱، سید ناصر مقدس تفرشی^۲، آیدا مهرپژوه^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی

۲- استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی

Reza.zakeri1990@yahoo.com

خلاصه

با توجه به خواص لاستیک‌ها از جمله رفتار الاستیک، جذب آب ناچیز و همچنین هزینه مناسب جهت استفاده مجدد از آن‌ها به شکل خرده شده، می‌توان از آن‌ها در تسلیح و بهبود خصوصیات مصالح خاکی استفاده نمود. در این مقاله با استفاده از آزمایش CBR تاثیر افزایش درصد خرده لاستیک، فشار سربار و اندازه‌ی دانه‌های لاستیک بر رفتار خاک بررسی شده است. لاستیک مورد استفاده به صورت دانه‌ای و در نسبت‌های وزنی ۰، ۲، ۵، ۷، ۱۰ درصد مورد استفاده قرار گرفته است. خاک در این آزمایش‌ها از نوع ماسه‌ی بد دانه بندی شده است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش ابعاد دانه‌های لاستیک مشابه افزایش فشار سربار باربری مخلوط افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش درصد لاستیک تا مقدار بهینه، به میزان ۷،۵ درصد، مقاومت نهایی افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: CBR، ماسه، خرده لاستیک، درصد بهینه، نسبت ابعادی

۱. مقدمه

با توجه به افزایش روزافزون جمعیت در جهان و افزایش نیاز به حمل و نقل، حجم زیادی از لاستیک‌های فرسوده در حال تولید است. در بیش تر کشور- ها این لاستیک‌ها در انبار نگهداری و یا در مدفن‌های زباله دفن شده‌اند. طبق آمار موجود ۲۸۱ میلیون حلقه لاستیک فرسوده در سال ۲۰۰۱ در آمریکا تولید شده است که از این میان، ۲۱۸ میلیون حلقه در تولید سوخت بازیافتی از لاستیک، کاربردهای عمرانی، صادرات و کاربردهای ژئوتکنیکی مورد استفاده مجدد قرار گرفته‌اند. در این میان سهم کاربردهای ژئوتکنیکی ۳۳ میلیون حلقه لاستیک بوده است [۱].

به دلیل ظرفیت میرایی بالای لاستیک‌ها، جهت کاهش نیروهای ناشی از ارتعاشات زلزله بسیار مناسب هستند، به طوری که از آن‌ها به عنوان قسمتی از سیستم میراگر در زیر پی‌ها نیز استفاده شده‌است. همچنین این ماده ضمن مستهلک کردن انرژی ناشی از زلزله، با کاهش وزن نهایی مجموعه‌ی خاک و لاستیک نسبت به خاک تنها، موجب کاهش نیروهای وارد بر دیوار حائل از طرف خاک پشت آن می‌شود [۲، ۳]. فنگ و همکارانش در سال ۲۰۰۰ [۴، ۵]، پاموک سو و همکارانش در سال ۲۰۰۶ [۶]، هیودو و همکارانش در سال ۲۰۰۷ [۷] و کاواتا و همکارانش در سال ۲۰۰۷ [۸]، تحقیقاتی پیرامون خصوصیات دینامیکی مخلوط خاک و لاستیک، انجام داده‌اند. ستاکیس و همکارانش در سال ۲۰۱۱ [۹، ۱۰، ۱۱] با استفاده از دستگاه آزمایش ستون تشدید، تاثیر مقدار لاستیک، فشار همه‌جانبه و ابعاد نمونه بر خصوصیات دینامیکی مخلوط را، مورد بررسی قرار دادند. همچنین آزمایش میز ارتعاش نیز توسط یوچیمورا و همکارانش در سال ۲۰۰۸ [۱۲] و بهادری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ جهت بررسی روانگرایی مخلوط خاک و لاستیک انجام شده است [۱۲]. آزمایش سه‌محوری دینامیکی نیز توسط نخایی و همکارانش در سال ۲۰۱۲ [۳] و یوچیمورا و همکارانش در سال ۲۰۰۸ [۱۲] بر روی مخلوط خاک و لاستیک انجام و تاثیر درصد لاستیک و فشار موثر همه‌جانبه بر رفتار دینامیکی خاک بررسی شده‌است.

^۱ کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۲ استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشکده صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۳ کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی