

بررسی آزمایشگاهی تاثیر افزودن درصد رس بر مقاومت برشی خاک ماسه‌ی رس دار

نیما اسماعیل پور شیروانی^{۱*}، عسکر جانعلیزاده چوب بستی^۲، سید فرهاد نبی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، ایران، nima.esmaeilpour@gmail.com

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، ایران، asskar@nit.ac.ir

۳- مربی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، ایران

چکیده

استفاده از دستگاه برش مستقیم به منظور تعیین چسبندگی و زاویه اصطکاک خاک‌های دانه‌ای روشی مرسوم در مهندسی ژئوتکنیک است. آزمایش برش مستقیم به دلایل مختلفی از جمله سادگی و تکرارپذیری بسیار رایج است. با توجه به این نکته که ماسه‌هایی که در طبیعت موجود هستند عموماً کاملاً تمیز نبوده و مقادیر قابل توجهی ریزدانه‌ی رسی دارند، پاسخ مکانیکی متفاوتی در مقایسه با خاک ماسه‌ای تمیز از خود بروز می‌دهند. در حالی که بسیاری از مقالات به بررسی تاثیر افزودنی‌هایی مانند الیاف، ژئوسنتتیک‌ها و ... بر خاک می‌پردازند، مقالات کمی تاثیر افزودن ریزدانه به خاک را مورد مطالعه قرار داده‌اند. در این مقاله چهار ترکیب ماسه-رس در دستگاه برش مستقیم بزرگ مقیاس مورد آزمایش قرار گرفتند و مقاومت برشی و خصوصیات تراکمی آن‌ها تعیین گردید. ماسه با مقادیر رس صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد در جعبه‌ی برش مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج نشان داد که افزودن درصد رس تا ۱۰ درصد باعث بالا رفتن مقاومت برشی ماسه رس‌دار می‌گردد. همچنین بالا رفتن درصد رس باعث افزایش درصد رطوبت بهینه و افزایش وزن مخصوص خشک حداکثر گردید.

واژه‌های کلیدی: ماسه رس دار، برش مستقیم، مقاومت برشی، بزرگ مقیاس، زاویه اصطکاک داخلی

۱- مقدمه

بیشتر مطالعات مربوط به رفتار تنش - کرنش و مقاومت برشی خاک‌های دانه‌ای روی رفتار ماسه‌های تمیز انجام شده است؛ درحالی‌که در بسیاری از مشاهدات صحرایی، پژوهشگران وجود خاک‌های دانه‌ای دارای مقادیر قابل توجهی رس یا لای را گزارش کرده‌اند؛ ازاین‌رو انتظار می‌رود این ریزدانه‌ها روی رفتار خاک‌های ماسه‌ای و ویژگی‌های فشاری خاک‌های درشت‌دانه تأثیر بگذارند [۱].

مخلوط ماسه-رس شامل دو ماده است که از لحاظ اندازه ی دانه، نفوذپذیری، فعالیت شیمیایی و مقاومت برشی دارای خصوصیات متفاوتی می باشد. اگر این دو ماده متضاد در یک نسبت بهینه مخلوط شوند، یک ماده‌ی جداساز عالی را تشکیل می دهند که از لحاظ ابعاد پایدار و نفوذناپذیر است. رس که در میان منافذ ذرات ماسه قرار می‌گیرد، در حضور آب هیدراته شده و متورم می‌شود. این تورم رس می تواند منافذ مخلوط ماسه-رس را با اعمال تنش به ذرات ماسه پر کند و به عنوان عامل ساختمانی کوچکی در این مخلوط عمل کند [۲].

اضافه شدن رس یا لای به ماسه در درصدهای مختلف می‌تواند به شدت رفتار ساختار ماسه را تغییر دهد. مقداری حدی برای درصد ریزدانه وجود دارد که در آن کاملاً فضای خالی بین دانه‌های ماسه با ریزدانه پر شده است و پس از عبور خاک از این