



نخستین همایش آسیایی و نهمین همایش ملی تونل

"فضاهای زیرزمینی برای توسعه پایدار"

۱۰ تا ۱۲ آبان ماه ۱۳۹۰

ATS11-02220

مطالعه زون خرابی پیرامون فضاهای زیرزمینی در سنگهای شکننده براساس مکانیک

خرابی

حامد ملاداودی^۱، علی مرتضوی^۲

^۱ فارغ التحصیل دکتری، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ hamedavodi@aut.ac.ir

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ ali.mortazavi@aut.ac.ir

چکیده

باعمیق تر و وسیعتر شدن سازه های سنگی، شرایط بارگذاری حاکم بر آنها معمولا موجب ایجاد و گسترش ناحیه تخریب پیرامون سازه های سنگی می شود. عموما سنگ های در برگیرنده سازه های سنگی، به دلیل اعمال تنش های القایی زیاد یا ناهمسانگردی بالای تنش های برجا دارای رفتار مکانیکی غیرالاستیک، غیر خطی و تغییر شکل های بازگشت ناپذیر می باشند. فرآیند خرابی با ایجاد، رشد و انتشار ریزترکها در سنگ آغاز می شود سپس چنانچه طول این ریزترکها به حد بحرانی برسد ریزترکها به هم پیوسته و ترکهای موضعی ایجاد می شود. به دلیل فرآیند خرابی رفتار ماکروسکوپی سنگ با زوال صلبیت، اتساع، کاهش ظرفیت باربری (نرم شوندگی)، ناهمسانگردی می باشد. شناخت رفتار غیر الاستیک سنگ تخریب شده و دربرگیرنده سازه های سنگی به ویژه پس از مقاومت حداکثر آن، برای تحلیل پایداری سازه های سنگی لازم است.

اغلب مدل های الاستوپلاستیک مورد استفاده در تحلیل و طراحی سازه های سنگی جریان پلاستیک را در نظر می گیرند اما فرآیند خرابی را مورد بررسی قرار نمی دهند. در این مقاله، ابتدا مفاهیم پایه مکانیک خرابی پیوسته ارائه شده است. سپس یک تعریف دقیقتر و شفافتر از تابع تسلیم خرابی پیشنهاد شده است. در تعریف تابع تسلیم خرابی سنگ، بسیاری از نویسندگان تنها خرابی بر اثر ریزترکرداری کششی (مود I) را در نظر گرفته اند. از آنجاییکه مواد شبه شکننده ای چون سنگ بر اثر ریزترکرداری برشی (مود II) نیز دچار خرابی می شوند لذا توابع تسلیم خرابی فشاری و کششی مجزایی برای خرابی سنگ ارائه شده است. این مدل جدید خرابی در محیط ++C برنامه نویسی شده و در محیط نرم افزار UDEC به عنوان یک مدل رفتاری مستقل به کار گرفته شده است.

با استفاده از اندازه گیریهای صحرائی انجام شده از تونل آزمایشی Mine-by در سایت تحقیقاتی AECL مربوط به سازمان انرژی اتمی کانادا، مدل جدید خرابی توسعه داده شده اعتبار سنجی شد. در صحت سنجی مدل جدید خرابی توانایی مدل جدید خرابی در باز تولید شکل و اندازه زون خرابی پیرامون حفريات (EDZ) بررسی شده است.

کلمات کلیدی

خرابی سنگ، مدل رفتاری، مکانیک خرابی، تابع تسلیم خرابی، نرم شوندگی، فضاهای زیرزمینی

^۱ حامد ملاداودی. تهران خیابان حافظ دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی معدن و متالورژی ۶۴۵۴۲۹۶۱