

مطالعه اندرکنش تونل و گسلش نرمال: آنالیز المان محدود و اعتبار سنجی آن با آزمایشات سانتریفیوژ

علی نبی زاده^۱، سارا بهمنی^۲، محمد حسن بازاریار^۳

۱- دانشجوی دکتری

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد

۳- استاد، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

S_bahmani@civileng.iust.ac.ir

خلاصه

پدیده ی زلزله یکی از مهمترین خطرات زندگی بشر می باشد، خصوصاً زمانی که سازه های زیر زمینی در ناحیه فعال گسلی باشند. این پژوهش یک سری مطالعات عددی بر روی تونل های زیر زمینی که در معرض گسلش نرمال قرار گرفته، ارائه نموده است. همچنین مطالعات عددی با مدل های آزمایشگاهی سانتریفیوژ صحت سنجی گردید. بررسی ها نشان می دهد که گسترش ناحیه برشی تحت تاثیر موقعیت تونل در خاک است. حضور تونل در خاک سبب انحراف مسیر گسلش می شود. مدل سازی عددی اندرکنش خاک و تونل انجام شده با مدل آزمایشگاهی تطابق مناسبی داشته است. توصیه می شود که تونل به اندازه کافی از ناحیه گوه گسیختگی و همچنین در صورت امکان از مرکز گسلش دور باشد، زیرا مطابق آنالیز انجام شده در این پژوهش، هر اندازه تونل از مرکز گسلش دورتر باشد جابجایی تونل کمتر بوده است
کلمات کلیدی: گسلش نرمال، اندرکنش، تونل، مدل سازی عددی، سانتریفیوژ.

۱. مقدمه

مطالعات مهندسی زلزله در ده های گذشته بیشتر به بررسی واکنش دینامیکی خاک و سازه پرداخته اند و تغییرات ناشی از حرکت پوسته زمین کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به هر حال، تغییر مکان های دائمی زمین که توسط گسلش در پوسته زمین ایجاد می شوند یک خطر جدی برای سازه های زیر سطحی و همچنین ناپایداری پی های سازه های سطحی هستند که در نهایت منجر به ناپایداری کل سازه است. سازه های زیر زمینی عناصر استراتژیک در حمل و نقل به شمار می آیند (به عنوان مثال تونل های راه و راه آهن، تونل های هیدرولیکی، غارهای آبی، شریان های حیاتی برای حمل و نقل نفت و گاز طبیعی و...). نیاز رو به رشد برای شبکه حمل و نقل و شریان های حیاتی در سال های اخیر در سراسر جهان علت علاقه ی مجدد برای مطالعه ی آسیب پذیری سازه های زیر زمینی تحت بارگذاری زلزله است [۱].

یک سری مطالعات عددی، آزمایشگاهی و یا مطالعات موردی بعد از چندین زلزله در دهه ی اخیر انجام شده است. جابجایی گسله ها و زمین لغزه در زلزله های اخیر خسارات زیادی را به خطوط تونل وارد نموده است. مطالعات جامع میدانی از زلزله chi-chi تایوان اندرکنش مشخص تونل و پدیده گسلش را نشان می دهد [۲]. برخورد تونل ها با گسله ها به دلیل طولانی بودن این نوع سازه در مناطق لرزه خیز اجتناب ناپذیر می باشد و اهمیت

^۱ دانشجوی دکتری

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۳ استاد