

# مدل سازی شکست و گسترش ترک در سدهای بتنی و خاکی - سنگریز

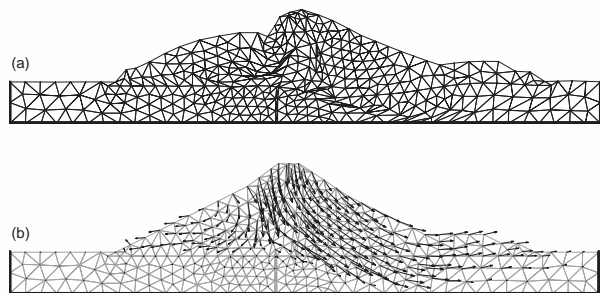
## امیررضا خویی

قطب علمی سازه و زلزله ، دانشکده مهندسی عمران ، دانشگاه صنعتی شریف

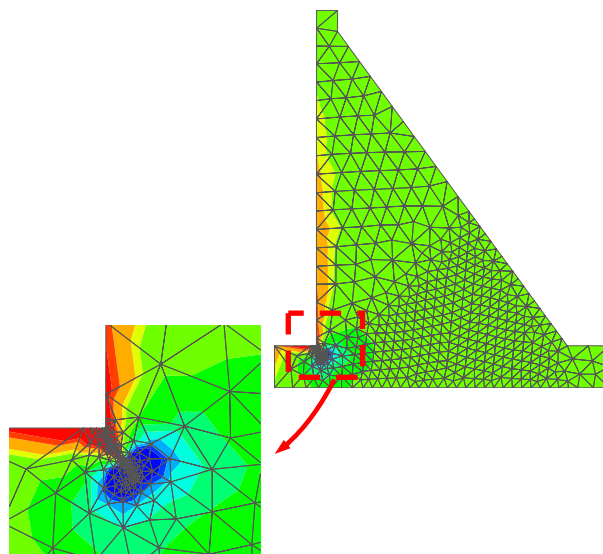
### چکیده

رفتار مصالح ژئوتکنیکی و بطور اخص خاک ها، بستگی به اندرکنش دانه ها با سیال حفره ای موجود در فضاهای خالی آنها دارد. در صورتیکه مدل مکانیکی این اندرکنش همراه با یک قانون رفتاری مناسب برای فاز جامد و یک روش مناسب پاره سازی معادلات و فرآیند حل عددی مناسب بکار رود، مسائل استاتیکی و دینامیکی تغییر شکل های بزرگ را می توان به سادگی حل نمود. در تحقیق حاضر ضمن تشریح معادلات حاکم بر محیط های خاکی اشباع و غیراشباع ، حل این معادلات با کاربرد روش المان محدود و استفاده از المان های مختلط جابجایی- فشار منفذی تشریح گردیده و نحوه حل این معادلات در میدان زمان ارائه می گردد. در ادامه به منظور بررسی پدیده شکست و گسیختگی در سد های خاکی اشباع و غیر اشباع (شکل ۱) ، مدل سازی شکست دینامیکی سد خاکی تحت بارگذاری زلزله با نمایش پدیده روانگرایی ارائه می شود.

در ادامه بمنظور مدل سازی گسترش ترک در محیط متخلخل از المان هایی با ضخامت صفر در مدل سازی ترک چسبنده در محیط چند فاز استفاده شده است. از آنجایی که موقعیت و طول ناپیوستگی در سازه، نظیر ترک و یا گسل، از قبل مشخص نمی باشد، مسأله به یک دستگاه معادله دیفرانسیل در گیر غیر خطی با شرایط مرزی متغیر در زمان تبدیل می گردد. بعلاوه، بعلت آنکه محل و طول ترک در ابتدا مشخص نبوده، در صورتیکه تنش موثر ماکزیمم کششی در یک نقطه از جسم در طی مدل سازی سازه از مقاومت کششی ماده عبور نماید، در جهت عمود بر حداکثر تنش موثر کششی در آن نقطه، ترک اولیه به طور خودکار به وجود آمده و بر حسب میدان تنش ایجاد شده رشد پیدا می کند. در انتها، بمنظور نمایشی از دقت و توانایی مدل سازی رشد ترک در محیط متخلخل، شبیه سازی گسترش ترک در یک سد بتنی تحت بار دینامیکی (شکل ۲) ارائه می شود.



شکل ۱- مدل سازی شکست دینامیکی در سد خاکی تحت بارگذاری زلزله



شکل ۲- شبیه سازی گسترش ترک در یک سد بتنی تحت بار دینامیکی