



مدلسازی ترک و رشد ترک در یک صفحه بتنی به کمک روش اجزاء محدود توسعه یافته (X-FEM)

دکتر جانعلیزاده چوب بستی (استاد) - حبیب آقا زاده (دانشجوی کارشناسی ارشد سازه)

چکیده

مسئله ترک و رشد آن همواره از مسائل مهم در علم مکانیک شکست بوده است و اهمیت وجود ترک در سازه باعث شده، مهندسين سازه بر آن شده اند که در طراحی های خود احتمال ایجاد و رشد ترک را بگنجانند بدین منظور در سال های اخیر روشهای عددی بسیاری را در تحلیل مسائل با محیط های ناپیوسته از جمله رشد و توسعه ترک معرفی و مورد بررسی قرار داده اند. در بین این روشهای عددی، روش اجزاء محدود توسعه یافته کاربرد وسیع و چشمگیری یافته است. روش اجزای محدود توسعه یافته در تحلیل گسترش ترک بر خلاف روش اجزای محدود نیاز به شبکه بندی مجدد در هنگام رشد ترک ندارد و ترک درون المان مدلسازی می گردد و نتایج بررسی به نوع المان بندی بستگی ندارد. در این روش با بکارگیری توابع شکل گره ای غنی شده علاوه بر توابع شکل عادی و ایجاد درجات آزادی مجازی در المانهای شامل ترک یا ناپیوستگی، ناپیوستگی مدلسازی می شود. این توابع غنی سازی ممکن است ناپیوسته باشند که این به منظور مدل کردن گسستگی ها در دامنه مورد نظر می باشد. در این مقاله با استفاده از ترکیب روش اجزای محدود توسعه یافته با روش مجموعه تراز، رشد و گسترش ترک را مورد بررسی قرار داده ایم. و نتایج آن نیز با نرم افزار Franc2C و محاسبات دقیق مقایسه شده که نشان از کارایی این روش دارد.

کلمات کلیدی: روش اجزای محدود توسعه یافته، مکانیک شکست، رشد ترک، Franc2D/L.X-FEM

۱- مقدمه

علم مکانیک شکست تنها به بررسی اثرات وجود ترک در سازه می پردازد و در باره نحوه ایجاد ترک اولیه صحبت نمی کند. حالت های خاص مکانیک شکست که با ایده آل سازی هایی که بر پایه نادیده گرفتن پلاستیسیته نوک ترک انجام می شود مکانیک شکست خطی (LEFM) نامیده می شود. مکانیک شکست الاستیک خطی برپایه نادیده گرفتن منطقه صدمه دیده نوک ترک بنا شده در نتیجه برای سازه هایی با مصالح کاملاً ترد کاربرد دارد. در چارچوب مکانیک شکست الاستیک خطی (LEFM)، میدان تنش در مجاورت نوک ترک بستگی به طول ترک، تنش اعمال شده σ و یک ضریب پیکره دارد که نمایانگر اندازه عضو و