

مطالعه آماری تأثیر محل برش تصویر سه بعدی سی تی اسکن بر روی مقاومت فشاری نمونه بتنی مکعبی

محمود خرمانی^{۱*}، وحیدرضا کلات جاری^۲، ایمان آقاییان^۳، علیرضا احمدی فرد^۴، سید هادی قادری^۵

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی شاهرود
- ۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود
- ۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود
- ۴- دانشیار دانشکده مهندسی برق و رباتیک، دانشگاه صنعتی شاهرود
- ۲- استادیار دانشکده مهندسی مکانیک و مکاترونیک، دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

مدل های اجزای محدود جهت مطالعه بتن، مواد را به صورت همگن در نظر می گیرد درحالی که این ماده متشکل از سنگدانه ها، خمیر سیمان و حفرات هوا و ناحیه انتقالی (آی تی زد) به صورت ناهمگن می باشد. در این مطالعه مدل اجزای محدود بتن با رفتار واقعی غیرهمگن، با استفاده از پردازش تصاویر سی تی اسکن مورد مطالعه قرار گرفته است. سعی شده است برای یک نمونه مکعبی بتنی با استفاده از برش های تصویر سه بعدی حاصل از سی تی اسکن، مدل دوبعدی المان محدود در نرم افزار آباکوس ایجاد شود و تحت شرایط مدل واقعی سنگدانه ها، خمیر سیمان و حفرات هوا منحنی نیرو- جابجایی حاصل گردد. در این تحقیق راجع به اینکه کدام برش نتایج صحیحی بدست خواهد داد، مطالعات آماری انجام شده و ضریب پراکندگی نیروهای حداکثر متناظر با مقاومت فشاری بتن در دو جهت X و Y حدود ۱۰ درصد تعیین گردید.

واژه های کلیدی: ضرایب پراکندگی مقاومت فشاری، بتن غیرهمگن، پردازش تصویر، سی تی اسکن مدل اجزای محدود، نرم افزار آباکوس

۱- مقدمه

اخیراً مدل سازی اجزای محدود بتن با استفاده از پردازش تصاویر سی تی اسکن مورد توجه قرار گرفته است. بیشتر مدل های موجود بتن با در نظر گرفتن آن به عنوان یک ماده همگن گسترش داده شده است. در حالی که در مقیاس مزو، بتن یک ماده ناهمگن متشکل از سنگدانه ها، خمیر سیمان، حفرات هوا و ناحیه انتقالی بین آن ها است؛ در واقع برای پیش بینی رفتار بتن با توجه به عناصر تشکیل دهنده آن باید ریزساختارها نیز در مدل در نظر گرفته شود. یکی از روش هایی که به عنوان یک تکنیک غیرمخرب برای تجسم ویژگی های فضای داخلی مواد مختلف از جمله بتن مورد استفاده قرار می گیرد، سی تی اسکن است. در این روش، ساختارهای مزو مقیاس به دقت شبیه سازی می گردد. تصاویر دو بعدی تولید شده توسط این روش تغییرات تراکم در طول مقطع عرضی شی را نمایش می دهد. در طول روند تصویربرداری، شدت پرتوهای اشعه ایکس عبوری از میان نمونه بتن با توجه به اختلاف چگالی اجزاء تغییر کرده و مواد متراکم تر موجب ایجاد میرایی بیشتر پرتوها نسبت به مواد با تراکم کمتر می شود. تکنیک های زیادی از پردازش تصاویر دیجیتال در سال ۱۹۶۰ برای تصاویر ماهواره ای و پزشکی گسترش یافت. با این حال با توجه به هزینه زیاد پردازش تصاویر دیجیتال، از آن برای سایر صنایع استفاده نگردید تا سال ۱۹۹۰ که کامپیوترهای شخصی با هزینه کم و دوربین های دیجیتال تولید شدند. همچنین از آن زمان به بعد تکنیک های پردازش تصاویر دیجیتال در مهندسی عمران به خوبی به کار گرفته شدند. کلو و همکارانش [۱] در سال ۱۹۹۳ برای تشخیص حرکت چرخ ها، ابدل- قادر و همکارانش [۲] در سال ۲۰۰۳ برای تشخیص سطح ترک در روسازی ها و لین و همکارانش [۳] در سال ۲۰۰۴ برای پیدا کردن ملات های آسیب دیده بر اثر آتش سوزی از تکنیک های پردازش تصویر استفاده نمودند.