



ارائه روشی برای مدلسازی اجزاء محدود مصالح میان ساختار بتن بر اساس پردازش تصاویر دیجیتال

امیر طریقت^۱، خالد خالدي^۲

۱- دکتری سازه، استادیار دانشگاه شهید رجایی تهران

۲- کارشناس ارشد سازه دانشگاه شهید رجایی تهران

Khaledi2006@gmail.com

خلاصه

به منظور در نظر گرفتن غیریکنواختی مصالح واقعی بتن و مدلسازی میان ساختار بتن در تحلیل‌های مکانیکی، روشی بنام پردازش تصاویر دیجیتال بر اساس روش اجزاء محدود (DIP-FEM)، ارائه شده است. در این روش داده‌های حاصل از پردازش تصاویر دیجیتال به داده‌های برداری تبدیل شده و سپس از داده‌های برداری و روش‌های عددی معمول برای تحلیل بهره گرفته می‌شود. از دو روش ناحیه‌بندی^۲ و روش آشکارسازی لبه^۳ برای شناسایی فازهای مصالح در عکس‌های دیجیتال تهیه شده از مصالح بتن بهره برده‌ایم. برای تبدیل میان‌ساختار دیجیتالی مصالح بتن به فضای برداری و تحلیل اجزاء محدود، از نرم‌افزارهای R2V، MATLAB و ABAQUS استفاده شده است. تحلیل تنش خطی نشان می‌دهد که غیریکنواختی مصالح و توزیع تنش، در ساختار چندجنسی تأثیر گذار است.

کلمات کلیدی: مصالح میان‌ساختار بتن، DIP-FEM.

۱. مقدمه

"عکس"، در فرهنگ لغت به معنای چاپ کردن یا شبیه و بدلی از یک شخص یا شیء است؛ نقطه مقابل نوری یک شیء، بوسیله دستگاه نوری ایجاد می‌شود؛ از منظر علمی، "عکس" داده‌ای تشعشعی است که از شیء منتشر یا منعکس شده است و بوسیله یک دستگاه گیرنده حساس، دریافت می‌شود. روش DIP اساساً شامل استخراج عکس دیجیتال، ذخیره، پردازش کردن، و تحلیل این عکس بوسیله کامپیوتر برطبق فرمول‌های ریاضی و الگوریتم‌های عکس دیجیتالی است. تحلیل DIP با انتقال و تحلیل عکس بوسیله کامپیوتر مربوط می‌شود. DIP می‌تواند هر دو اندازه‌گیری کیفی و کمی اطلاعات مفید درباره خصوصیات مهم عکس مصالح را تغذیه کند. پردازش عکس دیجیتال DIP بر اساس روش‌های عددی به منظور بررسی خصوصیات مصالح بتن با در نظر گرفتن میان‌ساختارها و غیریکنواختی واقعی‌شان، در پژوهش حاضر توسعه داده شده است. ایده‌ی اصلی این پژوهش، استفاده از روش-های DIP برای کشف و استخراج ناهمگنی مصالح (سنگدانه‌ها و خمیر سخت‌شده سیمان) از روی عکس‌های دیجیتال می‌باشد. سپس میان‌ساختار عکس به فضای برداری انتقال داده می‌شوند. با پیوند دادن داده‌های برداری به روش‌های عددی مرسوم (FEM) تحلیل مکانیکی مصالح بتنی تحت شرایط بارگذاری گوناگون که با بارگذاری آزمایشگاهی شبیه‌سازی شده است، انجام می‌شود. این تحقیق نشان می‌دهد که غیریکنواختی مصالح واقعی می‌تواند به تحلیل مکانیکی مرتبط شود و نقش مهمی در رفتار گسیختگی مصالح چندجنسی ایفا کند.

۲. پس زمینه تحقیق

مصالح چندجنسی^۴، مانند سنگ، خاک، سیمان آسفالتی و بتن سیمانی برای کیفیت زندگی انسان در سراسر جهان لازم و ضروری هستند. عملکرد مکانیکی مصالح چندجنسی تحت بارگذاری خارجی، روی سودمندی و راندمان سازه‌های ساخت بشر تأثیر می‌گذارد. ناپایداری یا ناسازگاری مصالح

^۱- Digital Image Processing Based on Finite element Method

^۲- Region Segmentation Method

^۳- Edge detection Method

^۴- Geomaterial