موضوع : دوام و پایایی بتن و سازه های بتنی – کد D

تخمین مقاومت فشاری بتن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

علی اکبر رمضانیانپور* امیررضا پیلوار جعفر سبحانی*****

* استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، مرکز تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، aaramce@aut.ac.ir

** دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، مرکز تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، amir63p@aut.ac.ir

*** عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، sobhani@yahoo.com

چکیده

یکی از خواص مهم مکانیکی بتن، مقاومت فشاری می‌باشد که بسیار تأثیر پذیر از طرح اختلاط بتن است. پارامترهایی نظیر عیار سیمان، آب به مواد سیمانی، مواد جایگزین سیمان و غیره بر مقاومت فشاری بتن تأثیر گذار می‌باشند که با توجه به فراوانی پارامترها، پیش بینی مقاومت فشاری بتن دشوار گردیده است. امروزه مدل سازی به کمک شبکه های عصبی جایگاه ویژه‌ای در علوم فنی و مهندسی پیدا کرده و مدل‌سازی رفتار مواد که با پیچیدگی‌های فراوانی روبروست تا حدودی به کمک شبکه های عصبی میسر شده است. شبکه‌های عصبی مصنوعی الهام گرفته از شبکه‌های عصبی بیولوژیکی می‌باشد که عموماً از واحد های سلولی عصبی تشکیل شده و از طریق ارتباطی به نام اکسون با یکدیگر در ارتباط می‌باشند. به بیان ساده، از مدل‌های شبکه عصبی می‌توان به عنوان یک رگرسیون کاملاً غیر خطی و پیچیده یاد کرد که بر اساس داده های ورودی و هدف آموزش دیده و قادر به پیش‌بینی شرایط بر اساس ورودی‌های جدید می‌باشد.

در این مقاله با در نظرگیری پارامترهای طرح اختلاط بتن به عنوان ورودی، از مدل‌سازی شبکه عصبی برای پیش بینی مقاومت فشاری بتن استفاده شده است. طرح‌های اختلاط مختلفی جهت بررسی عملکرد مدل‌های مورد استفاده، به کار گرفته شد و مشخص گردید که مدل‌های شبکه عصبی عملکرد بسیار مناسبی در پیش بینی مقاومت فشاری بتن دارند.

کلمات کلیدی: مقاومت فشاری بتن، مدل سازی، شبکه‌های عصبی مصنوعی.

Abstract

Neural networks have recently been widely used to model some of the human activities in many areas of civil engineering applications. In the present paper, the models in artificial neural networks (ANN) for predicting compressive strength of concretes containing various supplementary materials have been developed. For purpose of building these models, training and testing using the available experimental results for 287 specimens produced with 76 different mixture proportions were made by "Concrete Technology and Durability Research center (CTDRc)" at Amirkabir University. The data used in the multilayer feed forward neural networks models are arranged in a format of seven input parameters that cover the age of specimen, cement, type and percentage of supplementary materials, water, coarse and fine aggregate. According to these input parameters, in the multilayer feed forward neural networks models are predicted the compressive strength values of concretes. The training and testing results in the neural network models have shown that neural networks have strong potential for predicting compressive strength values of concretes.