

پیش‌بینی مقاومت فشاری بتن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

مهران شیرانی، دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه کاشان،

mehran.sh.b@gmail.com

مهدی ظهراپی، دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه

کاشان، mehdizohrabi1368@yahoo.com

محمود اکبری، عضو هیئت علمی عمران دانشگاه کاشان.

makbari@kashanu.ac.ir

چکیده

امروزه بتن یکی از پرکاربردترین مصالح در ساخت و ساز به شمار می‌آید، از این رو بررسی رفتار و مقاومت بتن بسیار حائز اهمیت است. مقاومت فشاری بتن به مقدار زیادی تحت تاثیر طرح اختلاط آن قرار دارد. پارامترهایی نظیر نسبت آب به سیمان، نسبت درشت دانه به سیمان و نسبت درشت دانه به کل دانه‌ها را می‌توان از جمله موارد بسیار تاثیرگذار بر مقاومت فشاری بتن نام برد. از آنجایی که این پارامترها می‌توانند در محدوده‌ی نسبتاً وسیعی قرار بگیرند، پیش‌بینی رفتار بتن مشکل است. پس برای رفع این مشکل نیازمند یک مدل‌سازی پیشرفته هستیم. یکی از ابزارهای بسیار مفید برای رسیدن به این هدف، شبکه‌ی عصبی مصنوعی است، که برگرفته از مفهوم شبکه‌های عصبی بیولوژیکی است. مدل شبکه عصبی در واقع یک مدل رگرسیون غیرخطی پیچیده است که با استفاده از آن با صرف کمترین هزینه‌ی آزمایشگاهی امکان پیش‌بینی رفتار بتن میسر می‌گردد.

در این مقاله با کمک مدل‌سازی شبکه عصبی با استفاده از پارامترهای مذکور، کارایی شبکه عصبی در پیش‌بینی مقاومت فشاری بتن را به معرض نمایش درآورده‌ایم. برای ساخت مدل از ۹۱ داده‌ی آزمایشگاهی استفاده شده است و نتایج نهایی نمایانگر تطابق مورد قبولی با مقادیر واقعی مقاومت فشاری بتن هستند.

واژه‌های کلیدی: مقاومت فشاری بتن، مدل‌سازی، شبکه عصبی مصنوعی.

Abstract

Nowadays, concrete is one of the most useful materials in construction. Therefore, it is important to study compressive strength of the concrete which is affected by its mix design's parameters such as (W/C) ratio, total aggregate to cement ratio (TA/C) and coarse aggregate to total aggregate ratio (CA/TA). Since these parameters have a wide range of changes, it is difficult to predict concrete behavior. To overcome this problem, a new advance simulation method is required. One of the most useful methods is artificial neural networks (ANN) which is inspired by biologic neural networks. Neural network model is a complicated nonlinear regression model that provides prediction of concrete behavior with lowest possible cost of laboratory work.

In this study, the artificial neural networks (ANN) model has been developed for predicting compressive strength of concrete. For the purpose of building these models, 91 concrete specimens were constructed in laboratory. Final results show that there is a good agreement between real compressive strength and simulated compressive strength.

Key words: Concrete compressive strength, Modelling, Artificial neural network