Concrete Compressive Strength

---------------------------------

Data Type: multivariate

Abstract: Concrete is the most important material in civil engineering. The

concrete compressive strength is a highly nonlinear function of age and

ingredients. These ingredients include cement, blast furnace slag, fly ash,

water, superplasticizer, coarse aggregate, and fine aggregate.

---------------------------------

Sources:

Original Owner and Donor

Prof. I-Cheng Yeh

Department of Information Management

Chung-Hua University,

Hsin Chu, Taiwan 30067, R.O.C.

e-mail:icyeh@chu.edu.tw

TEL:886-3-5186511

Date Donated: August 3, 2007

---------------------------------

Data Characteristics:

The actual concrete compressive strength (MPa) for a given mixture under a

specific age (days) was determined from laboratory. Data is in raw form (not scaled).

Summary Statistics:

Number of instances (observations): 1030

Number of Attributes: 9

Attribute breakdown: 8 quantitative input variables, and 1 quantitative output variable

Missing Attribute Values: None

---------------------------------

Variable Information:

Given is the variable name, variable type, the measurement unit and a brief description.

The concrete compressive strength is the regression problem. The order of this listing

corresponds to the order of numerals along the rows of the database.

Name -- Data Type -- Measurement -- Description

Cement (component 1) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Blast Furnace Slag (component 2) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Fly Ash (component 3) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Water (component 4) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Superplasticizer (component 5) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Coarse Aggregate (component 6) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Fine Aggregate (component 7) -- quantitative -- kg in a m3 mixture -- Input Variable

Age -- quantitative -- Day (1~365) -- Input Variable

Concrete compressive strength -- quantitative -- MPa -- Output Variable

---------------------------------

Past Usage:

Main

1. I-Cheng Yeh, "Modeling of strength of high performance concrete using artificial

neural networks," Cement and Concrete Research, Vol. 28, No. 12, pp. 1797-1808 (1998).

Others

2. I-Cheng Yeh, "Modeling Concrete Strength with Augment-Neuron Networks," J. of

Materials in Civil Engineering, ASCE, Vol. 10, No. 4, pp. 263-268 (1998).

3. I-Cheng Yeh, "Design of High Performance Concrete Mixture Using Neural Networks,"

J. of Computing in Civil Engineering, ASCE, Vol. 13, No. 1, pp. 36-42 (1999).

4. I-Cheng Yeh, "Prediction of Strength of Fly Ash and Slag Concrete By The Use of

Artificial Neural Networks," Journal of the Chinese Institute of Civil and Hydraulic

Engineering, Vol. 15, No. 4, pp. 659-663 (2003).

5. I-Cheng Yeh, "A mix Proportioning Methodology for Fly Ash and Slag Concrete Using

Artificial Neural Networks," Chung Hua Journal of Science and Engineering, Vol. 1, No.

1, pp. 77-84 (2003).

6. Yeh, I-Cheng, "Analysis of strength of concrete using design of experiments and

neural networks,": Journal of Materials in Civil Engineering, ASCE, Vol.18, No.4,

pp.597-604 ?2006?.

---------------------------------

Acknowledgements, Copyright Information, and Availability:

NOTE: Reuse of this database is unlimited with retention of copyright notice for

Prof. I-Cheng Yeh and the following published paper:

I-Cheng Yeh, "Modeling of strength of high performance concrete using artificial

neural networks," Cement and Concrete Research, Vol. 28, No. 12, pp. 1797-1808 (1998)

Definiciones

* Cemento: El **cemento** es un [conglomerante](https://es.wikipedia.org/wiki/Conglomerante) formado a partir de una mezcla de [caliza](https://es.wikipedia.org/wiki/Caliza) y [arcilla](https://es.wikipedia.org/wiki/Arcilla) calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse después de ponerse en contacto con el agua. El producto resultante de la molienda de estas rocas es llamada [clinker](https://es.wikipedia.org/wiki/Clinker" \o "Clinker) y se convierte en cemento cuando se le agrega una pequeña cantidad de [yeso](https://es.wikipedia.org/wiki/Yeso_(mineral)) para evitar la contracción de la mezcla al fraguar cuando se le añade agua y al endurecerse posteriormente. Mezclado con agregados pétreos ([grava](https://es.wikipedia.org/wiki/Grava) y [arena](https://es.wikipedia.org/wiki/Arena)) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada [**hormigón**](https://es.wikipedia.org/wiki/Hormig%C3%B3n) (en España, parte de Suramérica y el Caribe hispano) o **concreto** (en México, Centroamérica y parte de Sudamérica). Su uso está muy generalizado en la [construcción](https://es.wikipedia.org/wiki/Construcci%C3%B3n) y la [ingeniería civil](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil).

**El cemento portland**

El poso de cemento más utilizado como aglomerante para la preparación del [hormigón](https://es.wikipedia.org/wiki/Hormig%C3%B3n) es el cemento portland, producto que se obtiene por la pulverización del [clinker portland](https://es.wikipedia.org/wiki/Clinker_portland" \o "Clinker portland) con la adición de una o más formas de [yeso](https://es.wikipedia.org/wiki/Yeso_(mineral)) ([sulfato de calcio](https://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_calcio)). Se admite la adición de otros productos siempre que su inclusión no afecte las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionales deben ser pulverizados conjuntamente con el clinker. Cuando el cemento portland es mezclado con el agua, se obtiene un producto de características plásticas con propiedades adherentes que solidifica en algunas horas y endurece progresivamente durante un período de varias semanas hasta adquirir su *resistencia característica*. El proceso de solidificación se debe a un proceso químico llamado [hidratación mineral](https://es.wikipedia.org/wiki/Hidrataci%C3%B3n_mineral).

Con el agregado de materiales particulares al cemento (calcáreo o cal) se obtiene el *cemento plástico*, que fragua más rápidamente y es más fácilmente trabajable. Este material es usado en particular para el revestimiento externo de edificios.

**Normativa**

La calidad del cemento portland deberá estar de acuerdo con la norma [ASTM](https://es.wikipedia.org/wiki/ASTM) C 150. En Europa debe estar de acuerdo con la norma EN 197-1. En España los cementos vienen regulados por la Instrucción para recepción de cementos RC-08, aprobada por el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.

* Escoria de alto horno: A menudo se utiliza escoria granular de alto horno en combinación con el [mortero de cemento pórtland](https://es.wikipedia.org/wiki/Mortero_de_cemento_p%C3%B3rtland) como parte de una mezcla de [cemento](https://es.wikipedia.org/wiki/Cemento) (el componente "escoria de alto horno" se añade como adición en la fabricación del cemento después de la sinterización y molienda del clinker pórtland). Este tipo de escoria reacciona con el agua para producir propiedades cementosas. El mortero que contiene escoria granular de alto horno desarrolla una gran resistencia durante largo tiempo, ofreciendo una menor permeabilidad y mayor durabilidad. Como también se reduce la unidad de volumen de cemento pórtland, el mortero es menos vulnerable al álcali-sílice y al ataque de sulfato.
* La ceniza volante: se produce cuando se quema carbón. Agregar cenizas volantes a la mezcla tiene la capacidad de mejorar el hormigón, porque cambia la composición del hormigón agregando resistencia y durabilidad. El material resultante es menos poroso que el cemento Portland típico, y es más resistente a la corrosión y al deterioro prematuro. Además de ser más duradero que el cemento Portland, el hormigón de cenizas volantes es más resistente al ácido y al fuego, y ha demostrado una mayor resistencia a la compresión y la tracción.
* Los **aditivos plastificantes** y **superplastificantes** de hormigón, son [aditivos para hormigón](https://es.wikipedia.org/wiki/Aditivos_para_hormig%C3%B3n) capaces de mejorar las propiedades del hormigón. Se emplean para conferir al hormigón fresco un mejor comportamiento en cuanto a trabajabilidad y bombeabilidad, pero también se busca con su uso mejorar significativamente la resistencia y la durabilidad del hormigón final.

|  |  |
| --- | --- |
| X1 | Cemento Kg/m3 |
| X2 | Escoria de alto horno Kg/m3 |
| X3 | Ceniza Volada Kg/m3 |
| X4 | Agua Kg/m3 |
| X5 | Superplastificante Kg/m3 |
| X6 | Agregado grueso Kg/m3 |
| X7 | Agregado fino Kg/m3 |
| X8 | Edad (dias) |
| Y1 | Resistencia a la compresión del concreto Mpa |