

コンクリートの有効吸水量による 圧縮強度の推定

本試験方法は、コンクリートコアもしくは塊から採取した 2.5mm~5.0mm の試料を用いて、コンクリートの有効吸水量を測定し、圧縮強度を推定するものです。

概 要

コンクリートの細孔構造が、強度、物質透過性、耐久性を決定付けている。細孔構造の水銀圧入法による測定用試料は、小径コアやハツリによるコンクリート小塊、地震被災時には崩壊したコンクリート部材から玉子大程度の塊から採取し、調整することができる。しかし、装置が非常に高価なことと、水銀を使用することから簡易な実験とはいえなかった。

ここでは、コンクリートの吸水量および溶解率を測定することで、コンクリートの圧縮強度を推定する方法を示すものである。

有効吸水量の測定

(1) 試料の作製

採取コンクリート塊（コアでも塊でもよい）を 2.5~5.0mm の粒度に調整した後（写真-1）、アセトン処理及びD-dry 処理（48 時間）を行って試料を作製し、試料の吸水量及び溶解率を測定する。

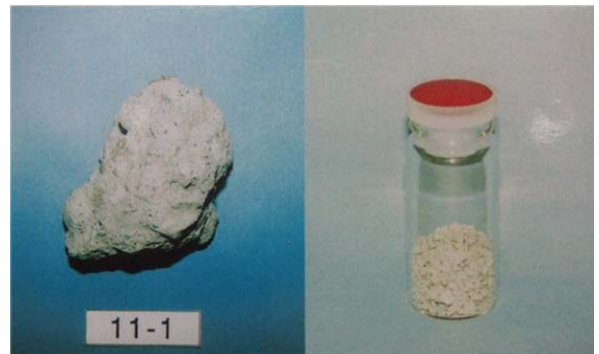


写真-1 コンクリート小塊と有効吸水量測定用試料

(2) 吸水量の測定

①試料の質量 W_0 (2g 程度) を測定した後、この試料を純水 (100cc) にて 10 分間吸水させた後、シャーレー内ろ紙 (5 種 C) 上にて 24 時間保管 (写真-2) することにより表乾状態とする。

②シャーレー内にて 24 時間保管した後、試料の表乾質量 W_i (g) を測定し、式(1)により吸水量 V_{ma} (g/g) を求める。

$$\text{吸水量 } V_{ma} = \frac{\text{試料の表乾質量 } W_i - \text{試料の質量 } W_0}{\text{試料の質量 } W_0} \quad (1)$$



写真-2 試料の調整方法

(3) 試料の溶解率の測定

①試料の質量 W_0 (g) を測定した後、試料を 600℃ で 1 時間強熱し、デシケーター内で冷却の後、質量 W_i (g) を測定する。

②強熱後の試料を 10% 塩酸溶液中で 2 時間攪拌し、セメントペースト部分を溶解させ、再び 600℃ で 1 時間強熱し、デシケーター内で冷却の後、質量を不溶残分質量 W_{ns} (g) として測定する。

③式(2)により試料の溶解率 WR_s (セメントペースト率 (g/g)) を求める。

$$\text{溶解率 } WR_s = \frac{\text{試料の質量 } W_0 - \text{不溶残分質量 } W_{ns}}{\text{試料の質量 } W_0} \quad (2)$$

(4)有効吸水量の算出

有効吸水量（単位セメントペースト当りの吸水量） V_{ea} (g/g) を測定された吸水量 V_{ma} (g/g) から式(3)を用いて求める。

$$\text{有効吸水量 } V_{ea} = \frac{\text{試料の吸水量 } V_{ma}}{\text{溶解率 } WR_s} \quad (3)$$

圧縮強度と有効吸水量の関係

図-1 は有効吸水量と圧縮強度の自然対数の関係を示している。どの材齢においても両者の間には直線関係が認められる。このことは、Ryshkewitch によって唱えられた多孔質材料の細孔量と強度との

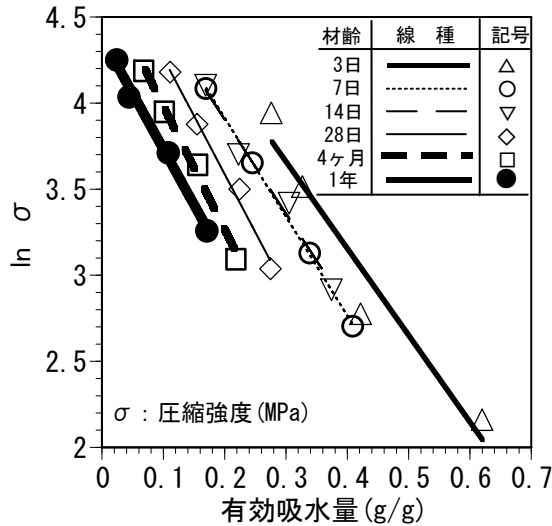


図-1 有効吸水量と圧縮強度の自然対数

の関係式、 $\sigma = A \times \exp(-B \times V)$ が、本実験のコンクリートの有効吸水量と圧縮強度の関係にも適用できることを示している。

図-2 では、図-1 における材齢と実験係数 A の関係を示している。材齢と A に高い相関性がある。

図-3 は、図-1 における材齢と実験係数 B の関係を示したものである。図-3 より、係数 B は極限関数より 6.72 で収束することが分かり、任意の材齢における硬化コンクリートの B の評価が可能である。

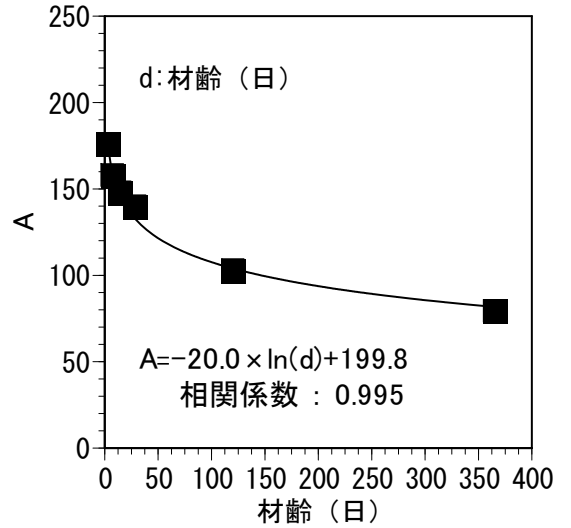


図-2 材齢と A の関係

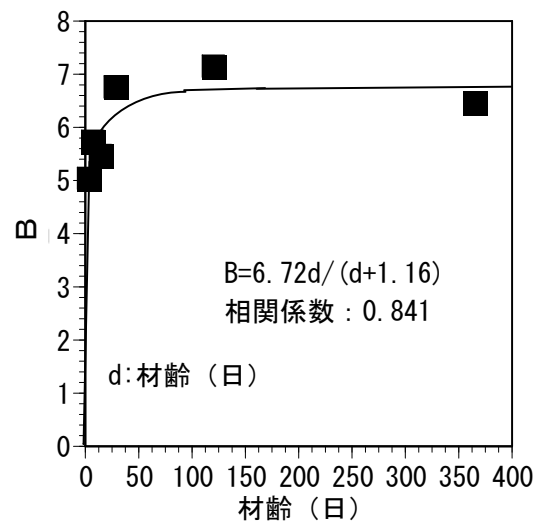


図-3 材齢と B の関係

圧縮強度の推定方法

コンクリートの強度は、材齢と有効吸水量の関数として、次式(4)により推定することができる。

$$\sigma = (-20.0 \times \ln(d) + 199.8) \times \exp\left(-\frac{6.72 \times d}{d + 1.16} \times V_{ea}\right) \quad (4)$$

ここに σ : 圧縮強度(MPa)
 d : 材齢(日)
 V_{ea} : 有効吸水量(g/g)

関連論文

湯浅昇、笠井芳夫、松井勇、吉野進也：有効吸水量に基づく硬化コンクリートの水セメント比、圧縮強度測定方法、日本非破壊検査協会平成16年度秋季大会講演概要集、pp. 69-70、2004年11月

日本大学生産工学部建築工学科 建築材料研究室

〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 TEL 047-474-2508 FAX 047-474-2499
 E-mail yuasa@arch.cit.nihon-u.ac.jp URL http://133.43.55.26/index.html