

# コンクリートの有効吸水量による 水セメント比の推定

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、水セメント比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、コンクリートの水セメント比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。

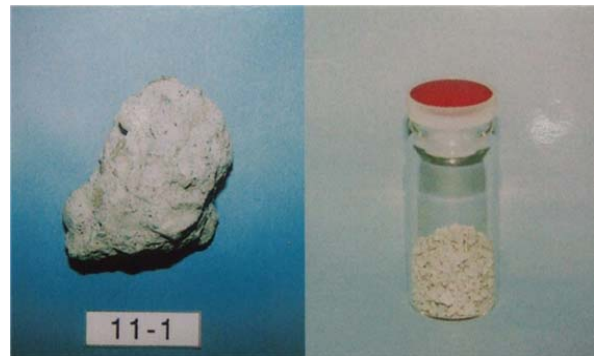


写真-1 コンクリート小塊と有効吸水量測定用試料

### (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。

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

## 水セメント比と有効吸水量の関係

図-1 は、有効吸水量と水セメント比の関係を示したものである。同一材齢では、有効吸水量と水セメント比は直線  $y=ax+b$  の形で表されることがわかる。また、これらの直線を延長すると、相互に交わる点が集まっていることがわかる。

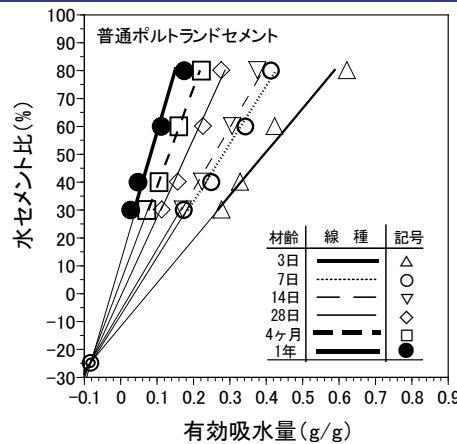


図-1 有効吸水量と水セメント比の関係

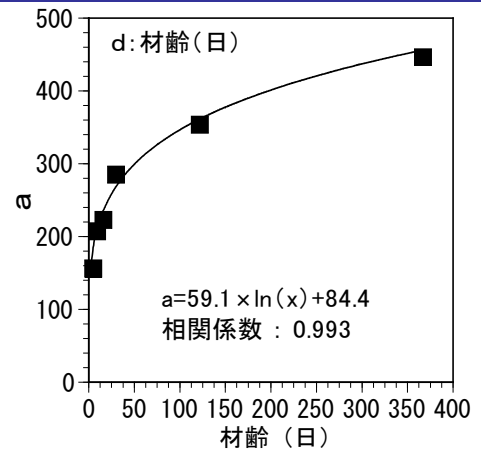


図-2 材齢と近似式の傾き

そこで、交わる点の平均値をとったところ、有効吸水量と水セメントの比の座標として、 $(-0.081, -24.7)$  を算出し、この点を通る近似式を求めた。図-2 は、これらの近似式の傾きと材齢の関係を示したものであり、

$$a = 59.1 \times \text{Ln}(d) + 84.4 \quad (4)$$

で近似される。相関係数は 0.993 である。

表-1 有効吸水量と水セメント比の関係

材齢	3日	7日	14日
近似式	$f(x)=156.1(x+0.081)-24.7$	$f(x)=207.4(x+0.081)-24.7$	$f(x)=222.8(x+0.081)-24.7$
相関係数	0.978	0.989	0.993
材齢	28日	4ヶ月	1年
近似式	$f(x)=285.1(x+0.081)-24.7$	$f(x)=353.7(x+0.081)-24.7$	$f(x)=446.4(x+0.081)-24.7$
相関係数	0.992	0.998	0.930

## 水セメント比の推定方法とその精度

コンクリートの調合時における水セメント比は、材齢と有効吸水量の関数として次式 (5) により推定することができる。

$$W/C = (59.1 \times \text{Ln}(d) + 84.4) \times (V_{ea} + 0.081) - 24.7 \quad (5)$$

ここに  $W/C$  : 水セメント比 (%)       $d$  : 材齢 (日)

$V_{ea}$  : 有効吸水量 (g/g)

この式の相関係数は 0.967 であり、この式を作成するにあたり使った実験結果をこの式に入れて推定の誤差 (精度) を検討したところ、平均は水セメント比基準で  $-0.5\%$  であり、その標準偏差は水セメント比基準で  $5.30\%$  であった。

### 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](mailto:yuasa@arch.cit.nihon-u.ac.jp)    URL <http://133.43.55.26/index.html>