

# コンクリートの細孔構造による 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、コンクリートの細孔構造を測定し、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、地震被災維持には崩壊したコンクリート部材から玉子大程度のコンクリート塊から採取調達することがきる。

ここでは、任意の材齢において、コンクリートの総有効細孔量から調合時の水セメント比を推定する方法を示すものである。

## 細 孔 構 造 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、試料の細孔量及び溶解率を測定する。

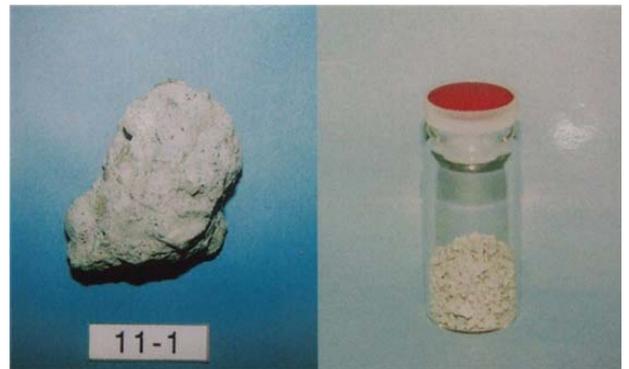


写真-1 コンクリート小塊と細孔構造測定用試料

### (2) 細孔量の測定

水銀圧入法（写真-2 に示す装置による）によって、試料の細孔量  $V_{mp}$  を測定（測定範囲：半径 30～3.2×10<sup>5</sup>nm）する。

### (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(1)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。

$$\text{溶解率 } WR_s = \frac{\text{試料の質量 } W_0 - \text{不溶残分質量 } W_{ns}}{\text{試料の質量 } W_0} \quad (1)$$

### (4) 有効細孔量の測定

有効細孔量（単位セメントペースト当りの細孔量）は、測定された細孔量  $V_{mp}$  (cc/g) から式(2)を用いて有効細孔量  $V_{ep}$  (cc/g) を求める。

$$\text{有効細孔量 } V_{ep} = \frac{\text{試料の細孔量 } V_{mp}}{\text{溶解率 } WR_s} \quad (2)$$



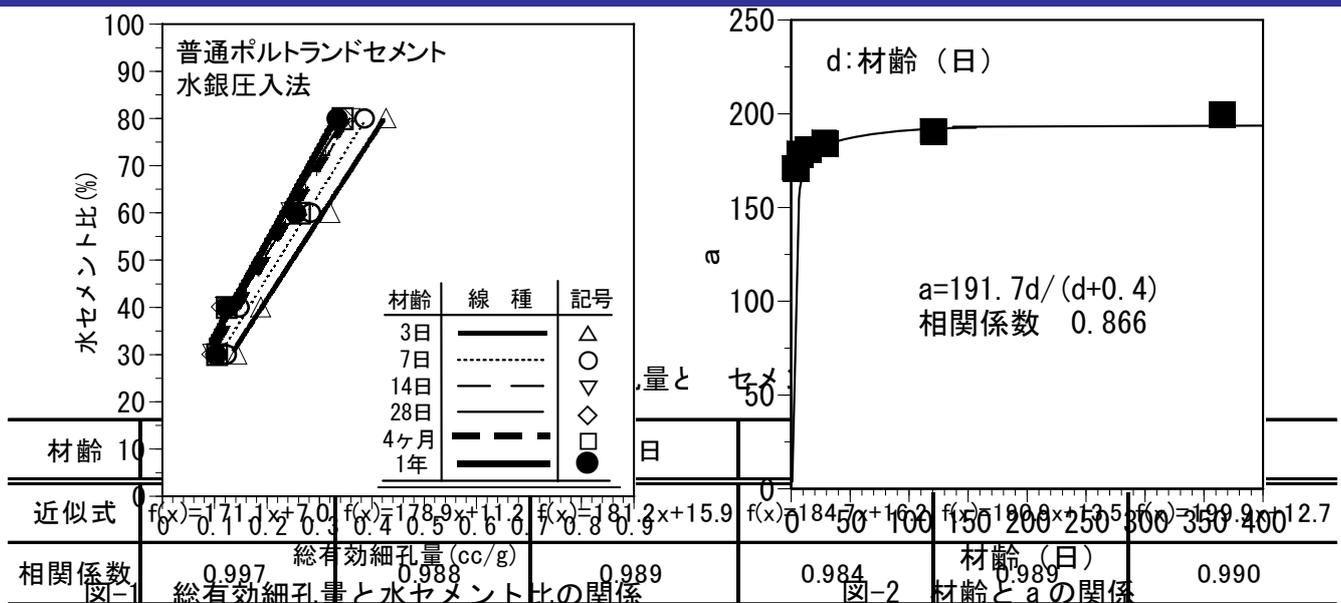
写真-2 水銀ポロシメーター

## 水セメント比と有効細孔量の関係

図-1は、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートの、総有効細孔量と水セメント比の関係を示している。表-1に示すように、同一材齢ごとに、総有効細孔量と水セメント比の関係は、直線  $y=ax+b$  の形で近似される。

図-2は、材齢と表-1における直線近似式の傾き  $a$  の関係を示したものである。図-2から係数が191.7で収束することがわかり、任意の材齢における近似式傾き  $a$  の評価が可能である。なお、切片  $b$  は材齢との関係が実験の範囲では認められなかったため、切片  $b$  を平均値の12.8とする。

## 水セメント比の推定



コンクリートの調合時の水セメント比は、材齢と水銀圧入法により測定された総有効細孔量の関数として、次式 (3) により推定することができる。

$$W/C = \frac{191.7 d}{d + 0.4} \times V_{ep} + 12.8 \quad (3)$$

ここに W/C : 水セメント比(%)  
d : 材齢(日)  
V : 総有効細孔量(cc/g)

### 関連論文

湯浅昇、笠井芳夫、松井勇：硬化コンクリートの水セメント比推定方法の提案(水銀圧入法による方法)、日本非破壊検査協会シンポジウム「コンクリート構造物の非破壊検査への期待」論文集、Vol.1、pp.335-342、2003年7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>