

コンクリートの細孔構造による 中性化抵抗性評価

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、中性化抵抗性を評価するものです。

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。

ここでは、コンクリートの細孔構造を測定し、それを解析することで、コンクリートの中性化に対する抵抗性を評価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。

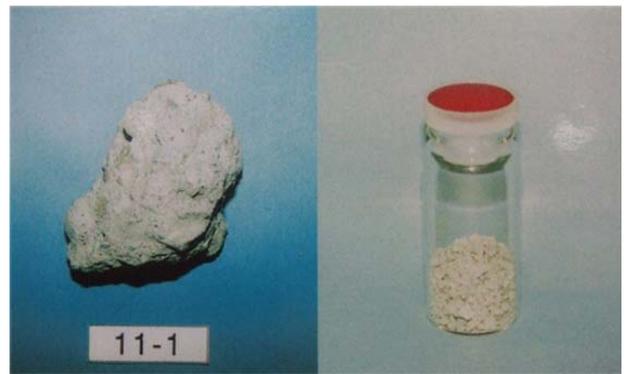


写真-1 コンクリート小塊と細孔構造測定用試料

(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 30～3.2×10⁵nm）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

表層コンクリートの中性化抵抗性と細孔構造

中性化のしやすさを、次式(3)によって定義し、表層 1cm のコンクリートの中性化抵抗性を検討した。ここでは、 C_F は中性化指数、 P_{10} は中性化深さが 10mm に達したときの促進期間(週)、 D_c は中性化深さ 10mm、又は促進期間 26 週での中性化深さ (mm)、 P_f は試験終了を予定している促進期間 (=26 (週)) を示している。

$$C_F = D_c \times P_f / P_{10} \quad (3)$$

ここで得られる中性化指数は、図-1 に示す表層 1cm までのコンクリートの細孔構造と密接な関係があり、総有効細孔量と中性化指数の関係を示せば図-2 の通りである。

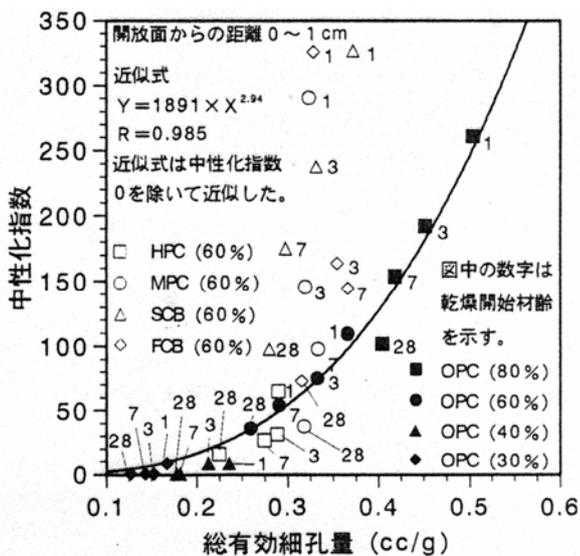


図-2 中性化指数と総有効細孔量の関係

は、その結果を累乗の式で近似したときの近似曲線を表している。このように、総有効細孔量から、中性化抵抗性を評価することができる。また、他のセメントを使用すると、使用したセメントごとに細孔量と中性化指数との間に相関がみられるものの、普通ポルトランドセメントを用いた場合の細孔量と中性化指数の関係をそのまま適用できない。これは、セメントの種類によってアルカリ度が異なるためと考えられる。

関連論文

湯浅昇、笠井芳夫、松井勇：表層コンクリートの中性化抵抗性、第 25 回セメント・コンクリート研究検討会論文報告集、pp. 149-154、1998 年 10 月

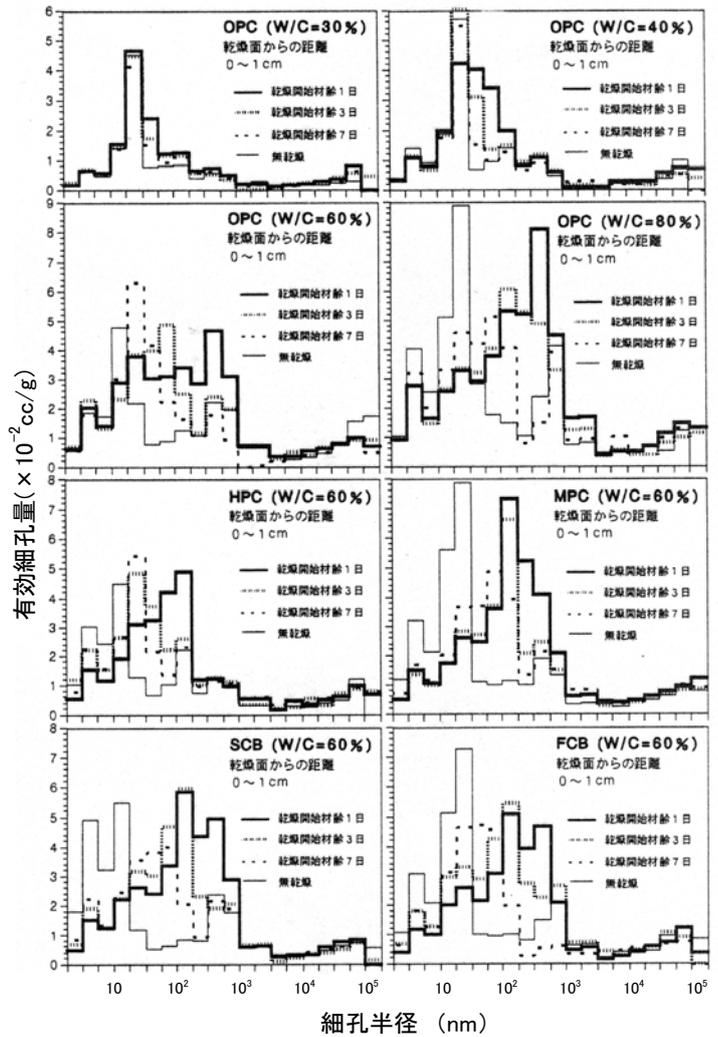


図-1 表層(0-1cm)コンクリートの細孔径分布

細孔構造による中性化の評価

黒塗りのプロットは、全て普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートによる結果であり、曲線