

コンクリートの細孔構造に及ぼすセメントのアルカリの影響

Effect of Alkalis on Pore Structure of Concrete

小林一輔*・小倉盛衛*・野村謙二*・宇野祐一*

Kazusuke KOBAYASHI, Morie OGURA, Kenji NOMURA and Yuuichi UNO

1. ま え が き

本文はアルカリの多いセメントが、これを使用したモルタルやコンクリートにおけるセメント硬化体組織の細孔構造を変化させることを確かめたものである。

2. 実験方法

使用したセメントは低アルカリ型の普通ポルトランドセメント($R_2O=0.57\%$)であって、これにNaOHを添加することによってセメント中のアルカリ量を変化させた。

セメントの化学組成を表-1に示す。モルタル供試体($\phi 5 \times 10\text{cm}$)には標準砂を使用し、配合はW/C=40~60%、フロー値が180mmとなるように単位水量を定めた。成形後、20°Cの噴霧養生室で28日間湿潤養生を行ったのち、細孔分布の測定を行った。コンクリート供試体($\phi 10 \times 20\text{cm}$)は川砂および碎石を使用し、配合はW/C=60%、s/a=49%、スランプが8cmとなるように単位水量を定めた。供試体は脱型後、温度40°C、湿度100%の恒温恒湿槽で6ヶ月間養生したのち細孔分布の測定を行った。細孔分布の測定は水銀圧入式の細孔構造解析装置(Micromeritics社, Autopore II 9220形)を用いて行った。

3. 実験結果と考察

図-1および図-2は、それぞれモルタルならびにコンクリートの細孔径分布の測定結果を、図-3および図-4は同様にセメント中のアルカリと細孔径(Median Pore Radius)との関係を示したものである。図-1および図-2より明らかなことは、セメント中のアルカリが多くなると、全細孔量が増大するとともに細孔径分布が変化す

ることである。すなわち、100Å以下のゲル細孔と考えられている領域の細孔が減少し、これ以上の孔径の細孔が増大する。

図-3および図-4はともに、セメント中のアルカリが増大するとともに、細孔径の大きいものが卓越すること

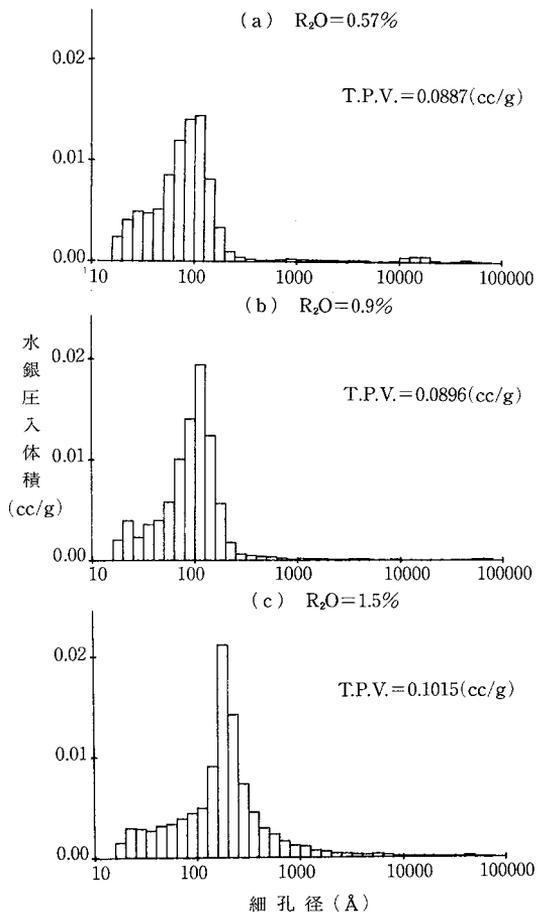


図-1 アルカリ量とモルタルの細孔径分布
—W/C=50%—

表-1 セメントの化学組成 (%)

ig*loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	R ₂ O
1.1	22.1	4.8	2.9	64.9	1.4	1.9	0.24	0.50	0.57

*東京大学生産技術研究所 第5部

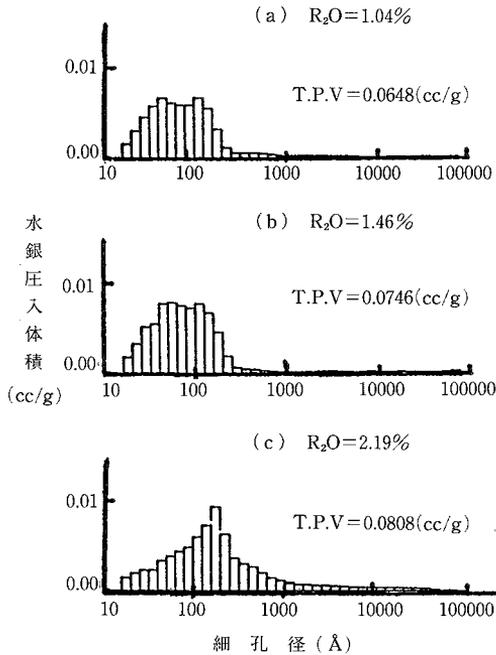


図-2 アルカリ量とコンクリートの細孔径分布

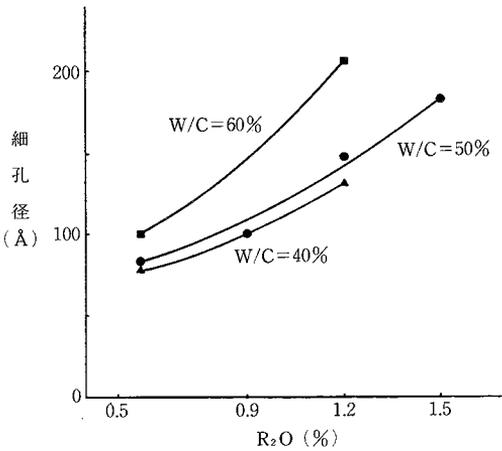


図-3 セメント中のアルカリ量とモルタルの細孔径

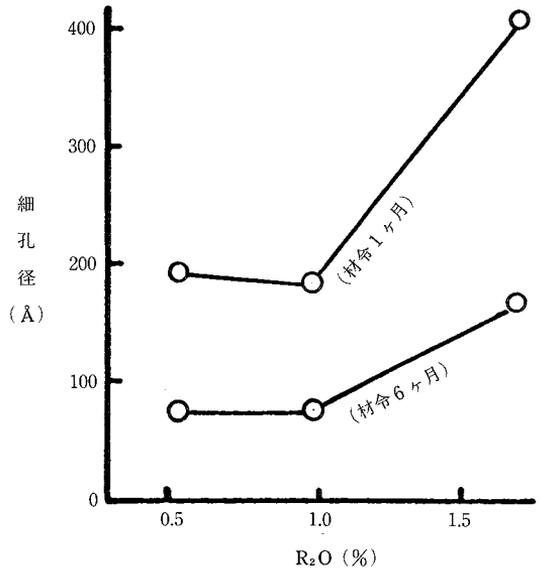


図-4 セメント中のアルカリ量とコンクリートの細孔径

を示している。この原因について、森ら¹⁾は合成したアリットを使用した実験結果に基づいて、アルカリ濃度の高い液相中では水和によって生成したC-S-Hゲルがセメント粒子表面にとどまっておき、これが結晶化して液相中に成長する比率が極めて低く、さらにセメント硬化体組織も純水中で水和した場合に比べて粗であることを明らかにしている。

4. む す び

アルカリの多いセメントを使用すると、コンクリートの細孔構造は粗大な細孔を増す方向に変化することを確かめたものである。このような細孔構造の変化は、鉄筋の腐食を促進させる酸素、炭酸ガス、塩化物イオンなどの腐食因子透過性を増すのみでなく、コンクリートの耐海水性などを減じて、コンクリートの耐久性を損なう要因となる。

(1988年5月6日受理)

参 考 文 献

- 1) 森他：セメント技術年報，IIV，pp. 40～47，1971