

福岡大学 工学部 正 員 大 和 竹 史
 〃 〃 正 員 坂 田 義 明
 〃 〃 学生員 〇 川 崎 太 賀 志
 〃 〃 妹 尾 憲 二

I まえがき

コンクリートの構造物について、従来言われているように、コンクリートの品質そのものよりも、打込み方法、締固め方法等の不良および打継目の施工不良等から水密性が劣る事がよく生じる。これに対する対策としては、入念な施工を行なうことに着するが、コンクリートの材料、配合、練り混ぜ方法、養生条件等の選択で、できるかぎり水密性の高い品質のコンクリートを作製し入念な施工を施すことが肝要である。本実験では練り混ぜ方法、締め固め方法、養生条件、配合は同一として、4種類の粗骨材を用いた場合のコンクリートの透水性を、透水の解析に容易な、アウトレット方式による透水試験機を用いて求めた結果を、ここに報告する。

II 実験概要

1. 使用材料およびコンクリートの配合と強度

コンクリートの配合を表-Iに示す。安山岩、玄武岩、石灰岩および蛇紋岩の4種類の粗骨材を用い、それぞれの物理的性質を表-IIに示す。細骨材は、志賀島産(比重、2.59, 吸水量、1.83%)、セメントは、三菱普通

ポルトランドセメント
(比重 3.16) お
よび混和材は、ボゾリ
スNo5Lを用いた。コ
ンクリートの強度を、
表-3に示す。

表-I コンクリートの配合

粗骨材 の種類	産 地名	最大 スラン グ の 材 の 法 (mm)	最大 寸法 (mm)	空 孔 率 (%)	水 量 比 (%)	細 骨 材 率 (%)	単 位 量 (kg)				
							水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	ボゾリス No 5 L
安 山 岩	宮城県福岡	20	7.5	3.6	45	36	154	343	655	1248	172
玄 武 岩	赤島郡成摩	20	5.1	4.6	45	36	152	339	649	1213	170
石 灰 岩	京都郡川田	20	7.6	5.0	45	36	151	338	646	1190	169
蛇 紋 岩	福岡市蛇崎	20	2.0	3.6	45	36	154	343	655	1374	172
角 閃 石	柏屋郡久山	20	11.5	4.2	46	40	161	350	711	1216	175

表-2 粗骨材の比重および吸水量

粗骨材の種類	比 重	吸水量 (%)
安 山 岩	2.78	0.43
玄 武 岩	2.73	0.68
石 灰 岩	2.69	0.44
蛇 紋 岩	3.06	
角 閃 石	2.95	0.97

表-3 コンクリートの強度試験結果

強 度	材 令	安山岩	玄武岩	石灰岩	蛇紋岩	角閃石
圧 縮 強 度 (kg/cm ²)	7 日	351	292	323	285	293
	28 日	435	450	327	395	367
引 張 強 度 (kg/cm ²)	7 日	30.2	30.0	22.9	31.8	20.4
	28 日	36.1	34.5	32.1	34.9	25.5
静 弾 性 係 数 ($\times 10^5$ kg/cm ²)	7 日	3.14	2.14	2.43	2.19	2.36
	28 日	3.45	3.24	2.52	2.74	3.00

2. 実験方法

4種類の粗骨材について、単位セメント量 $C = 340 \text{ kg}$ ，スランパ $8 \pm 1 \text{ cm}$ ，空気量 $4 \pm 1 \%$ ，として試験練りにより各配合を決定した。材令28日に達した中 $15 \times 30 \text{ cm}$ の供試体を、コンクリートカッターで切断し、中 $15 \times 10 \text{ cm}$ の供試体を作製し、48時間乾燥炉に入れ乾燥状態とした。供試体を、図-1に示す透水試験機型枠の中に入れ、供試体と型枠間にアスファルト（針入度、夏期10~20、冬期30~50）を流しこみ、次にパラフィンとロジンの混合物（重量で1:1）を入念に充填した。約2時間、水と満たし蓋をし、20kgの圧力をかけて、流量が一定になった時、3個の供試体における流量を測定し、その平均値を用いて透水係数を算出した。

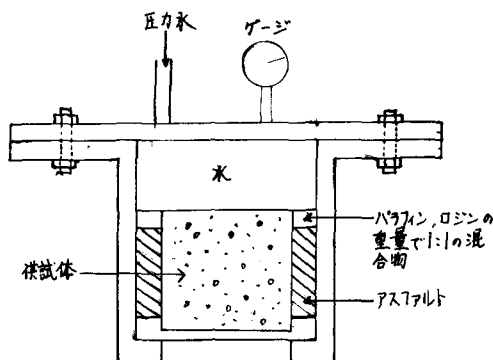


図-1 供試体の設置状態

3. 実験結果および考察

各骨材コンクリートの透水係数を、表-4に示す。透水係数が最も大きいのは石灰岩コンクリートである。本実験に使用した石灰岩は結晶質のものであるために、透水係数が大くなったものと考えられる。なお単位セメント量が異なる場合に、どの程度透水係数に相違が生じるかについては、文献1)より引用すると表-5が得られる。これは、単位セメント量が50kg増加すると、透水係数が約2倍近くになることを示している。いま、各骨材コンクリートの配合表で単位セメント量は338kgから350kgにおよんでいる。表-5を使用して単位セメント量350kgの場合に補正すると、表-4の透水係数は表-6のようになり、単位セメント量の差による影響を除外して、各骨材コンクリートの透水係数を比較することが可能である。表-6より透水係数は、粗骨材として、安山岩、玄武岩、蛇紋岩、石灰岩、角閃石を用いたコンクリートの順に小さくなり、本実験で用いた範囲では、粗骨材として安山岩を用いるのが、水密性に対して一番有利となることが明らかとなった。

4. あとがき

コンクリートそのものの水密性はかなり大きく、実際の透水係数は、本実験結果よりも大となると予想される。何故ならば、本実験では透水試験供試体は、100℃で予備乾燥しているために、実際の状態より、かなり水密性が劣るからである。水密性の高いコンクリートでも、長期間水圧を受けていると水の浸透が進行することが考えられ、今後はこの点についても検討する所存である。

表-4 各骨材コンクリートの透水係数

粗骨材の種類	透水係数 $\times 10^{-9} \text{ cm/sec}$
安山岩	0.03
玄武岩	0.25
石灰岩	1.08
蛇紋岩	0.70
角閃石	0.92

表-5 単位セメント量の透水係数

単位セメント量 (kg)	透水係数 $\times 10^{-9} \text{ cm/sec}$
350	0.92
300	2.30
250	5.00

表-6 補正後の透水係数

粗骨材の種類	透水係数 $\times 10^{-9} \text{ cm/sec}$
安山岩	0.01
玄武岩	0.14
石灰岩	0.66
蛇紋岩	0.25
角閃石	0.92

参考文献 1) 大和竹史 坂口寿幸：各種コンクリートの透水試験、昭和45年土木学会西部支部研究発表論文集