

V-10 各種コンクリートの透水試験

福岡大学 工学部 正員 大和竹史
 “ “ “ “ 井上憲弘
 “ “ “ “ 森岡隆則
 “ “ “ “ 学生員 〇 坂口奇章
 “ “ “ “ “ “ “ “ 北重晴
 “ “ “ “ “ “ “ “ 松延彰

I. まえがき

コンクリート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、締固め方法などの不良、打継目の施工不良などの水密性があることがよく生じる。これに対する対策としては入念な施工を行なうことに尽きるが、コンクリートの材料、配合、練り混ぜ方法養生方法などの選択で、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所要である。本実験では練り混ぜ方法、養生方法は同一として、材料と配合に若干の組合せを設け、透水の解析の容易なアウトアット方式による透水試験機を使用して試験を行なったのでその結果をここに報告する。但し、現在、まだ続行中でありここに報告するのは一連の透水試験計画の一部である。

II. 実験概要

1. 透水試験方法

試験材料に連した中 15 x 30 cm の供試体をコンクリートカッターで切断して、中 15 x 10 cm の供試体を作製し、48時間、乾燥炉に入れて絶乾状態にしたものを図-1のように透水試験機型枠中に入れ、供試体と型枠間にアスファルト（針入度夏10~20 冬20~40）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）を入念に充填する。20~24時間後、赤インクを満たし蓋をし20 kg/cm²の圧力をかける。流出量が一定となった時、3回流量を測定してその平均を用いて透水係数を計算した。赤インクは48時間後、透水しない場合を予想してどの程度、透水したか判別するために用いた。

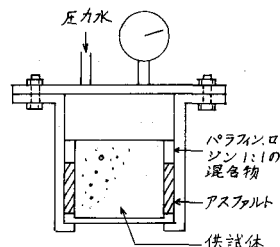


図-1 供試体の設置状態

表-1

2. 試験の種類

試験の種類は表-1に示すようにシリーズIからシリーズIIIまでである。シリーズIは、セメントの差による影響をコンクリートの材料が7日、14日、28日、91日、182日で調べる試験であり、使用したセメントは三菱普通ポルトランドセメント、三菱早強ポルトランドセメント、三菱フライアッシュセメントB種

シリーズ No	種類	順序 の最大 寸法 cm	スラン cm	空気量 %	w/c %	S/a %	単位量 g/cm ³			
							W	C	S	G
I	普通ポルトランドセメント 早強	20	7.6	4.0	46	40	161	350	726	1219
	“	“	5.8	4.5	“	“	“	“	726	1216
	高炉セメント	“	5.8	3.5	45	“	158	“	723	1216
	フライアッシュセメント	“	7.0	7.2	43	“	151	“	720	1222
II	軽量 S, 7	15	10.2	3.5	44	“	154	“	725	580
	“	“	11.3	5.5	“	“	“	“	“	592
	コンクリート K, 0	20	11.5	4.8	58	“	203	“	616	1146
	S, 0	15	9.0	5.0	“	“	“	“	“	551
III	単位セメント量 300	20	8.1	4.5	55	“	165	300	730	1239
	“ 250	“	10.8	5.8	65	“	163	250	749	1272
	“ 200	“	7.6	5.6	77	“	154	200	774	1316
	“ 150	“	6.0	3.6	106	“	162	150	787	1334

ポゾリス No 8 を規定量だけ用いる

新日鉄化工KK高炉セメントB種である。シリーズ

Ⅱは普通砕石、人工軽量骨材、普通砂、軽砂の組合せをかえて骨材の影響を材令28日において調べる。シリーズⅢはスランプをほぼ同様にして、単位セメント量の影響を材令28日において調べるため計画したものである。シリーズⅠからシリーズⅢまでの示方配合は表-Ⅰに示す。表中でLは造粒型人工軽量骨材、Sは非造粒型人工軽量骨材、Kは角閃石、nは普通砂、Aは軽砂を意味する。シリーズⅠからⅢに使用した材料の物理的性質は掲載を省く。

Ⅲ. 実験結果および考察

シリーズⅠについてみると表-2および図-2に示すように、セメントの種類の差によるコンクリートの水密性の差異は初期材令においては著しいが材令28日以降はその差異が減少している。

中でも、フライアッシュセメントを用いたコンク

リートが最も透水係数が小さく、水密性に富んでいる。材令3ヶ月において、フライアッシュセメントコンクリートは圧縮強度が早強ポルトランドセメントコンクリートの80%であるにもかかわらず、透水係数で、早強ポルトランドセメントコンクリートの82%であり比較的水密性に富むことが判る。シリーズⅡについてみると造粒型人工軽量骨材と普通砂を組合せたコンクリート(L,n)の透水係数は $1.0 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ で、シリーズⅠと大差がないが細骨材として、軽砂を用いたコンクリート(S,A)および(K,A)の透水係数は(S,A)で $11.5 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ および(K,A)で $9.7 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ で非常に大きく、透水性が粗骨材より細骨材の影響を受けることがわかる。シリーズⅢについてみると、単位セメント量が350kgの場合、透水係数は $1.5 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ 、300kgの場合 $2.3 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ 、250kgの場合 $5.0 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ となっており、これはセメント量が少なくなるとセメントペーストの濃度がうすくなりかつ、セメントペーストのゆきわたりが不足して全体としてポーラスになるためと考えられる。

Ⅳ. むすび

20気圧というかなり高い圧力をかけるため、予備実験の際には、コンクリート供試体と透水試験機の型枠間の間隙に充填するアスファルトおよび、ロジン、パラフィンの性質、組合せに苦労したが、結局、戸外の影響をうける室内においては夏期には、針入度10~20程度のストレートアスファルトを主材とし冬期には若干針入度を大きくするといふようである。

参考文献

1. 利田二郎；コンクリートの水密性の研究，コンクリートライブラリーオ7号
2. 国分正胤；フライアッシュおよびフライアッシュセメント，1969年東工部土木工学科論文集録
3. セメント協会；人工軽量骨材コンクリート，コンクリートパンフレット第79号

表-2

種 類	材 令	7	14	28	3ヶ月
普通ポルトランドセメント	圧縮強度	346		429	474
	弾性係数	2.31		2.75	
	透水係数 cm/sec			1.5×10^{-8}	1.2×10^{-8}
早強ポルトランドセメント	圧縮強度	417	471	503	512
	弾性係数	2.54	2.86	2.96	
	透水係数 cm/sec				0.9×10^{-8}
高炉セメント	圧縮強度	303	394	453	467
	弾性係数	2.11	2.33	2.62	
	透水係数 cm/sec	2.3×10^{-8}	1.9×10^{-8}	1.3×10^{-8}	1.0×10^{-8}
フライアッシュセメント	圧縮強度	346	370	420	413
	弾性係数	2.47	2.60	2.76	
	透水係数 cm/sec	1.9×10^{-8}	1.2×10^{-8}	0.89×10^{-8}	0.75×10^{-8}

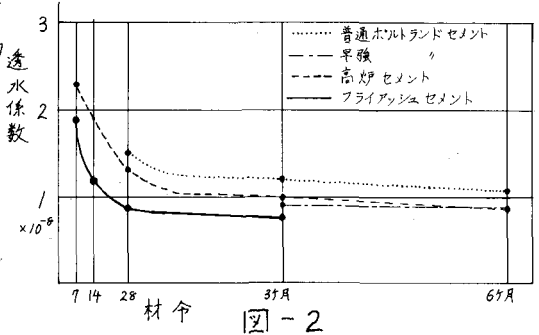


図-2