

コンクリートの簡易透水試験方法に関する研究

八戸工業大学 学員 ○ 小比類巻政光

正員 庄谷 征美

月永 洋一

1. はじめに

コンクリート表層部の水密性を現場で簡便に測定するためのインプット法を応用した簡易透水試験方法を確立することを目的として基礎的検討を行う。ここでは、供試体の寸法効果、骨材最大寸法・材齢及び含水率を変えた場合について考察する。

2. 簡易透水性試験方法

試験装置の概要を図1に示す。試験開始24時間前に、供試体に直径10mm、深さ35mmの試験穴を設け、コック付きアタッチメントをエポキシ樹脂接着剤で接着する。また、水圧計を連結させたゴムチューブ（内径15mm、ゴム3mmの厚み）に加圧ポンプを用いて注水加圧し、ドレインから装置の中の空気泡を除去して、水圧が3.2kgf/cm²程度になるように調節しておく。試験当日には、再度水圧が3.2kgf/cm²程度になるように注水加圧する。スパイナル注射針の先端を試験穴底部まで挿入して、アタッチメントの上部まで水を注水し、直ちに水圧計付きゴムチューブをアタッチメントに連結する。ドレインにより圧力が3.0kgf/cm²になるように調整してコックを開き、試験穴内面に透水させる。水圧の低下量 ΔP と低下時間 t を測定し、両者の関係をべき乗回帰式 $\Delta P = at^b$ で示す。

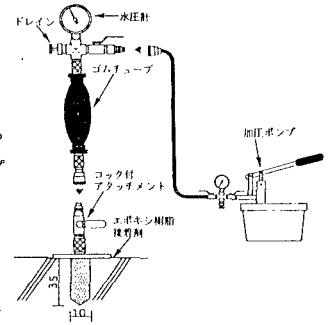


図1 試験装置の概要

表1 コンクリートの配合

W/C	Gmax (%)	Sf (実測) FLOW (mm)	Air (実測) (%)	s/a (%)	(kg/m ³)						AE剤 (%)
					W	C	S 1	S 2	G		
55	15	8.0 (8.2)	5.0 (5.8)	47.6	176	320	686	171	955	0.022	0.014
	20	8.0 (8.5)	5.0 (4.3)	44.6	168	305	655	164	1029	0.026	
	25	8.0 (9.0)	5.0 (4.5)	42.6	160	291	637	159	1086	0.033	
	40	8.0 (7.3)	5.0 (4.2)	39.6	154	280	600	150	1158	0.036	
	55	8.0 (8.2)	5.0 (5.8)	47.6	176	320	686	171	955	0.022	

3. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は陸砂（比重大さ2.73、比重2.68）、粗骨材は碎石（最大径40, 25, 20mm、比重2.71）を使用した。混和剤はAE剤（ヴァイツル）を使用した。コンクリートの配合は、表1に示す5種類とした。供試体の寸法効果については、円柱供試体（ $\phi 5 \times 10$ 、 $\phi 10 \times 20$ 、 $\phi 15 \times 30$ 、 $\phi 20 \times 30$ ）を用い、骨材最大寸法・材齢・含水率を変えた場合については、角柱供試体（ $15 \times 15 \times 53$ cm）を用いた。養生は、寸法効果、骨材最大寸法に関しての場合、材齢28日まで水中養生後、7日間の恒温恒湿室（20℃, 60%RH.）中で乾燥し、材齢を変えた場合については、材齢3日、7日、28日、91日まで水中養生後、7日間恒温恒湿室中で乾燥、含水率を変えた場合については、材齢28日まで水中養生後、0日、3日、7日、28日間恒温恒湿室中で乾燥した。

4. 結果および考察

(1) ゴムチューブの

使用回数：図2に、ゴムチューブの使用回数と質量変化から計算した体積増加百分率の関係を示す。Newタイプゴムはゴムの品質を向上させ弾力性を増したも

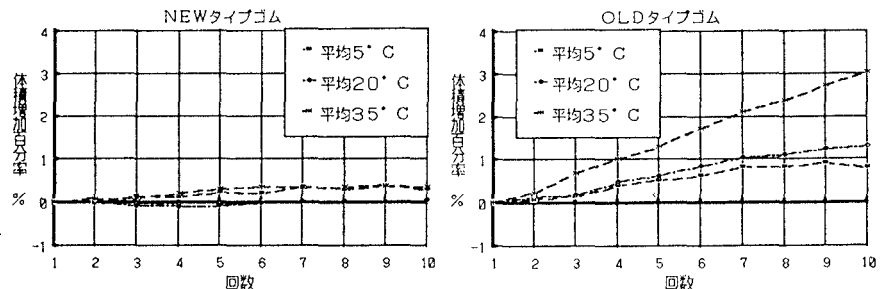


図2 体積増加百分率

のであるが、体積増加は試験室の温度が変わっても0.5%以下を示す。Oldタイプゴムは使用回数が多くなると体積増加率も大きくなり、試験室の温度にも大きく影響される。これらの結果からOldタイプゴムは試験環境温度が20℃では繰

り返しの使用限度回数は3回程度となることが分かった。

(2) 供試体の寸法効果：図3に、円柱供試体の直径を変えた場合の水圧低下量 ΔP と低下時間 t の関係を示す。円柱供試体の直径が $\phi 10$ 、 $\phi 15$ 、 $\phi 20$ の場合では、水圧低下量がほぼ近似した値を示すが、 $\phi 5$ の場合はこれより大きな値を示し、試験穴に対してエッジが直径5cmの位置にあると、圧力が解放されるなどして、試験値が大きくなることが推察される。従って、試験穴の間隔や隅角部に対する距離は、2.5cmでは不足であり、5cm程度必要とする。

(3) 材齢との関係：図4に、材齢を変えた場合の試験結果を示す。水圧低下量は、材齢の増加とともに低下する傾向を示し、材齢の増加によるコンクリートの緻密化の程度を反映するものと考えられる。

(4) 骨材最大寸法との関係：図5に、骨材最大寸法を変えた場合の試験結果を示す。水圧低下量は、全体的に骨材最大寸法が大きくなると低下する傾向を示し、骨材下面に生じる空隙の影響が大きいと推察される。

(5) 含水率との関係：図6に、含水率を変えた場合の試験結果を示す。含水率が低いほど水圧低下量は大きくなり、 ΔP 含水率が試験値に及ぼす影響は大きいと指摘できる。含水補正の要否については今後の課題である。

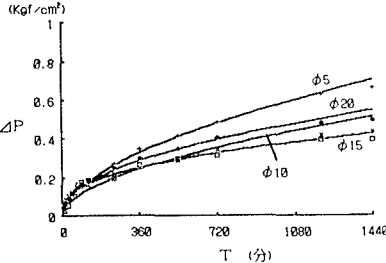


図3 供試体と ΔP の関係

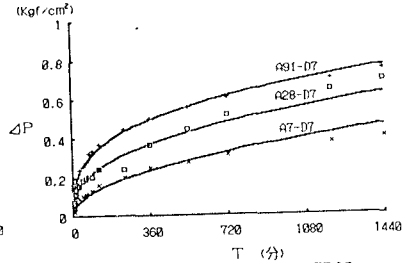


図4 材齢と ΔP の関係

(6) 透水性としての指標値：図7は、べき乗回帰による係数 b 値の傾向を示したものである。水圧の低下量 ΔP と低下時間 t の関係は、べき乗式で示すことができ、係数 b を透水性の指標値として扱うことが可能である。しかし、係数 b は透水時間が2時間から

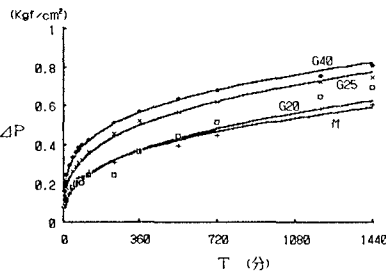


図5 骨材最大寸法と ΔP の関係

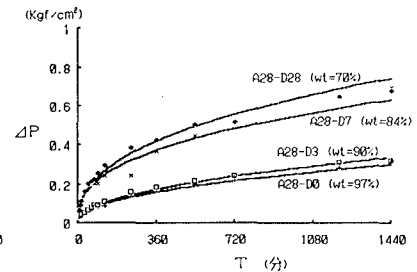


図6 含水率と ΔP の関係

24時間と長くなるに従って小さくなり、指標値としての係数 b の信頼性を理論的側面などから検討し、透水時間を決定する必要がある。

5. むすび

インプット法を応用したゴムチューブ使用による簡易透水試験は現場試験に適しているが、実用化するには更に詳細な検討を要する。

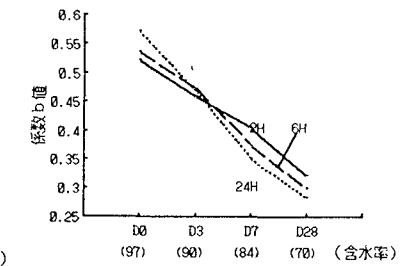
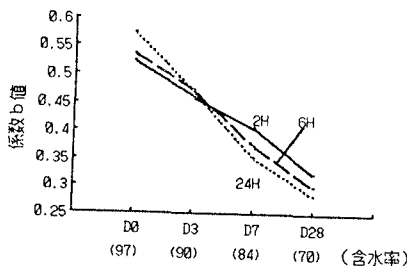
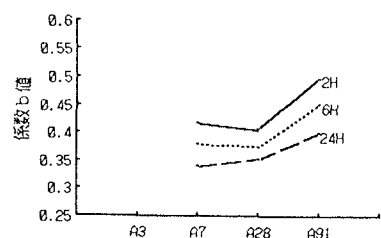
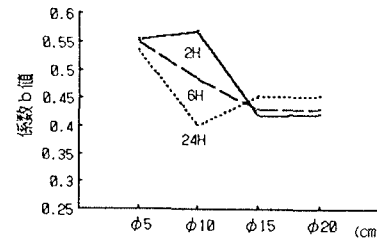


図7 べき乗回帰による係数 b 値の変化