

透水コンクリートの配合とその諸性質に関する研究

伯備建設（株） 藤野耕司
岡山大学環境理工学部 正員 ○綾野克紀
岡山大学環境理工学部 正員 阪田憲次

1. はじめに

擁壁の背面には、地山の排水および背面土圧の低減を目的とし、碎石が裏込材に用いられることが多い。この碎石を固め、ブロックとし積みやすくとともに、裏込材を擁壁の裏型枠として用いる新しい工法が提案されている。このような工法を用いれば、建設中の擁壁と地山法面との間に作業員が入る必要がなくなり、安全に作業が行えるとともに、擁壁の裏型枠を脱型する必要がなくなり、工期を短縮でき作業の省力化および施工の効率化が計れると期待されている。

本研究は、このような工法に用いられるブロックに透水コンクリート（以下、ポーラスコンクリートとよぶ）を用いるものとし、その配合選定を行ったものである。本研究で検討を行ったポーラスコンクリートは、経済性を考慮し、普通ポルトランドセメント、水および粗骨材からのみなるものである。本論文では、ポーラスコンクリートの透水係数および圧縮強度に及ぼす水セメント比の影響は小さく、空隙率の影響が大きいことを示す。

2. 実験概要

表-1 に本実験に用いたコンクリートの配合を示す。粗骨材には、寸法 5~20mm および寸法 10~20mm の 2 種類を用いた。寸法 5~20mm の粗骨材の比重、吸水率および単位容積率は、それぞれ、2.69、0.215%および 1,622kg/m³である。また、寸法 10~20mm の粗骨材の比重、吸水率および単位容積率は、それぞれ、2.69、0.278% および 1,564kg/m³である。透水試験は、φ10×20cm の円柱供試体を用い、JIS A 1218 に準じて行った。

3. 結果および考察

図-1 および図-2 は、それぞれ、寸法 5~20mm および 10~20mm の粗骨材を用いたポーラスコンクリートの透水係数と空隙率の関係を示したものである。これらの図中の□、◇および○は、それぞれ、水セメント比 25%、30%および 40%のポーラスコンクリートより得られた結果である。なお、図-2 中の◆および●は、供試体の締固め時において、型枠の底面にセメントペーストがたまり、透水係数の測定が行えなかったものを示している。これらの図より、いずれの寸法の粗骨材を用いた場合にも、ポーラスコンクリートの透水係数と空隙率の間には、ほぼ、線形関係が成り立つことが分かる。また、空隙率が同じ場合、寸法 5~20mm の粗骨材を用いた場合よりも、寸法 10~20mm の粗骨材を用いた場合の方が、透水係数は若干大きく、透水性の高いことが分かる。しかし、寸法 10~20mm の粗骨材を用いた場合には、空隙率 25.7%以下、すなわち、コンクリート 1 m³当たりのセメントペースト量が 0.16m³以上の配合のとき、供試体の締固め時に型枠の底面にセメントペーストがたまっており、セメントペースト量によっては品質の均一なポーラスコンクリートを作成することが難しくなることが分かる。

図-3 および図-4 は、それぞれ、寸法 5~20mm および 10~20mm の粗骨材を用いたポーラスコンクリートの材令 28 日における圧縮

表-1 ポーラスコンクリートの配合表

Size of gravel	W/C (%)	Vacant space	Unit weight (kg/m ³)			Size of gravel	W/C (%)	Vacant space	Unit weight (kg/m ³)		
			W	C	G				W	C	G
5~20 mm	25	30.6%	160	40	1,622	10~20 mm	25	32.8%	160	40	1,564
		28.3%	200	50				30.5%	200	50	
		26.1%	240	60				28.2%	240	60	
		27.3%	200	60				29.5%	200	60	
	30						30	27.4%	233	70	
		25.3%	233	70				25.4%	267	80	
								23.3%	300	90	
		23.2%	267	80				21.3%	333	100	
	40	27.1%	175	70			40	29.3%	175	70	
		25.3%	200	80				27.5%	200	80	
		23.5%	225	90				25.7%	225	90	

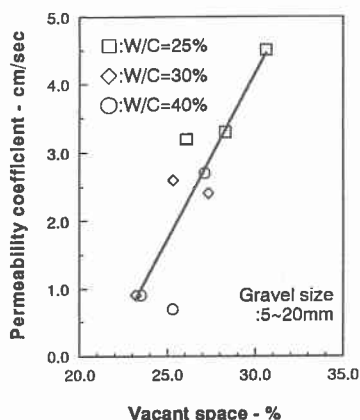


図-1 透水係数と空隙率の関係

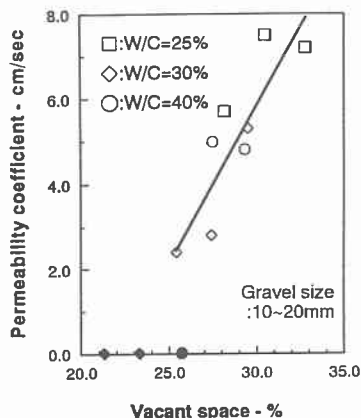


図-2 透水係数と空隙率の関係

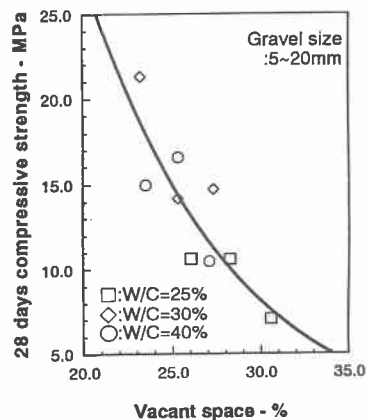


図-3 強度と空隙率の関係

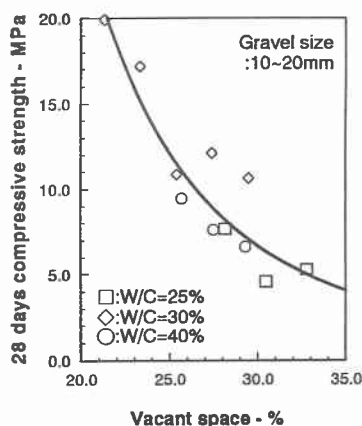


図-4 強度と空隙率の関係

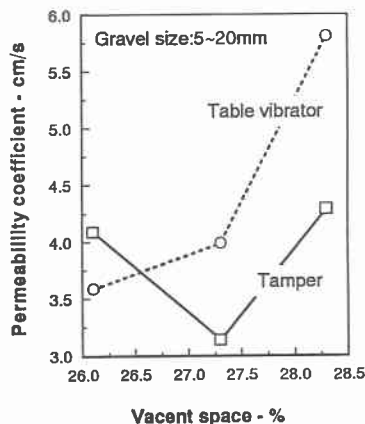


図-5 締固め方法と透水係数の関係

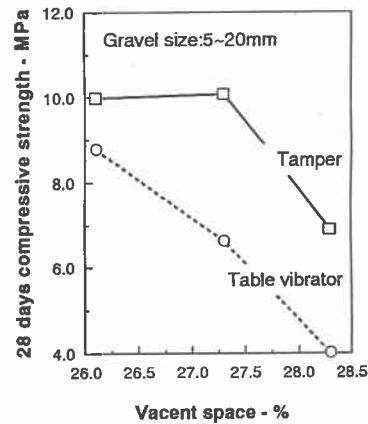


図-6 締固め方法と強度の関係

強度と空隙率の関係を示したものである。これらの図中の□、◇および○は、それぞれ、水セメント比 25%、30% および 40% のポーラスコンクリートより得られた結果である。いずれの寸法の粗骨材を用いた場合にも、ポーラスコンクリートの 28 日圧縮強度は、水セメント比よりも、空隙率との間に高い相関のあることが分かる。

図-5 および図-6 は、締固め方法の違いが、ポーラスコンクリートの透水係数および 28 日圧縮強度に及ぼす影響を示したものである。なお、図中の□および○は、それぞれ、締固めにタンパーおよびテーブルバイブレータを用いた結果である。これらの図より、空隙率が大きくなるにつれ、締固め方法によって、ポーラスコンクリートの透水係数および 28 日圧縮強度に差が表れることが分かる。すなわち、締固めの影響を受けることなく、品質の均一なポーラスコンクリートを作るためには、要求される性能を満たす範囲で、空隙率をできる限り小さくする必要があると思われる。

4. まとめ

ポーラスコンクリートの透水係数および 28 日圧縮強度と空隙率の間には、高い相関のあることを示した。また、品質の均一なポーラスコンクリートを作るためには、要求される性能を満たす範囲で、空隙率をできる限り小さくする必要があることを示した。