

V-23 ペーストのフローを用いたポーラスコンクリートの品質管理方法に関する一検討

徳島大学大学院 学生員 ○坂井 忍
大成建設（株） 正会員 林 正浩
徳島大学工学部 フェロー 水口裕之
徳島大学大学院 正会員 上月康則

1. はじめに

本研究は、水質浄化機能を持ち様々な生物の生息場としての可能性があるポーラスコンクリートの空隙率、強度、透水係数などの品質を管理するために、ポーラスコンクリートの空隙特性とフロー値との関係を明らかにし、これを用いた品質管理の一方法を提案することを目的としたものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料、配合要因およびコンクリートの配合を、それぞれ表-1、表-2 および表-3 に示す。

2.2 実験方法

コンクリートの練混ぜには、強制2軸ミキサを使用し、粗骨材と結合材を入れミキサを始動させ、その後30秒間練混ぜ、水と高性能AE減水剤を加えてさらに90秒間練混ぜた。

供試体は10×10×10cmの立方体供試体とし、作製には10×10×10cmの型枠に所定の空隙率とすために、供試体1体当たりの質量を理論的に求め、各供試体ごとに所定量を計り取り、ほぼ等しい2層に分けて詰めた。締固めは、各層を、JIS A 1210に規定されている端面直径50mm、落下重量2.5kg、落下高さ30cmの土の締固め用ランマーの底部に、□9.6×10cmで厚さが1cmの鋼版を溶接したものを用いて、25回自由落下させ締固めた。供試体は20±2℃の養生室に移し、打設から24時間後に脱型を行い、それぞれ所定の材齢の1日前まで20±3℃の水中で養生を行った。

実験には以下の項目について検討した。

(1)空隙率の測定：容積法に従い、全空隙率を次式で求めた。

$$A(\%) = (1 - (W_2 - W_1) / V_1) \times 100$$

ここに、A：コンクリートの全空隙率(%)

W₁：供試体の水中質量(g)

W₂：24時間自然放置後の気中質量(g)

V₁：供試体の容積(cm³)

(2)フロー試験：JIS R 5201に従って、以下の2つのセメントペーストのフロー値を測定した。

1) 強制2軸ミキサで練混ぜ終了後、ポーラスコンクリートからウェットスクリーニングしたセメントペースト（以下、ペーストIとする）

2) 粗骨材を除いたポーラスコンクリートと同一配合のセメントペーストを攪拌機を用いて練混ぜたペースト（以下、ペーストIIとする）

表-1 使用材料

使用材料		物性、成分、その他	
普通ポルトランドセメント		密度3.16g/cm ³	比表面積3270cm ² /g
単粒度碎石	S-13 (5~13mm)	密度2.62g/cm ³	吸水率1.07%
	S-20 (13~20mm)	密度2.61g/cm ³	吸水率1.12%
高性能AE減水剤		密度1.13~1.16g/cm ³	変性リグニン、アルキルアリルスルホン酸 活性持続ポリマーの複合物

表-2 配合要因とその組み合わせ

水セメント比 (%)	空隙率 (%)	単粒度碎石	
		S-13 (5~13mm)	S-20 (13~20mm)
25	20	○	○
	25	○	○
	30	○	○

表-3 コンクリートの配合

配合番号	粗骨材 粒径 (mm)	空隙率 (%)	水セメント比 (%)	単位量			
				水	セメント	粗骨材	高性能AE減水剤
S13-V20	5~13	20	25	90	382	1530	5.73
S13-V25		25		69	293		4.40
S13-V30		30		48	205		3.08
S20-V20	13~20	20		94	401	1469	6.01
S20-V25		25		73	312		4.69
S20-V30		30		53	224		3.36

3. 実験結果および考察

3. 1 空隙率

図-1に理論空隙率と実測空隙率の関係を示す。実測空隙率は理論空隙率よりも若干小さい値となった。また空隙率が大きくなるほどその誤差は大きくなったが、理論空隙率と実測空隙率との差は最大でも1.7%であり、すべて±2%の範囲に入っており、その差は小さくすべて所定の空隙率となっていると考えられる。そこで、以後の考察においては、設定した空隙率になっているものとした。

3. 2 ペーストIフロー値

図-2に示すように骨材粒径が小さいS-13はフロー値が大きく、骨材粒径が大きいS-20の方がフロー値は小さくなっている。また、空隙率が小さいほどフロー値は大きく、空隙率が大きいほどフロー値は小さくなる傾向となっている。これは、ウェットスクリーニングした場合、粗骨材表面に付着しているセメントペーストは、剥離しやすい部分からすべて採取されると考えられる。すなわち、骨材粒径が小さいS-13は骨材表面積が大きく、ペースト厚さは薄くなり、表面部分の軟らかいペーストが採取され、フロー値が大きくなったと考えられる。一方、S-20はペースト厚さが厚いのでS-13の場合よりペースト全体が試料となり、全体としてフロー値がやや小さくなったとも思われるが更に詳しい検討が必要と考えられる。

3. 3 ペーストIとペーストIIのフロー値

ペーストIとペーストIIのフロー値の試験結果を図-3に示す。図-3に示すようにペーストIとペーストIIの関係は、S-13の空隙率20、25%ではペーストIがペーストIIよりも大きく、S-13の空隙率30%とS-20ではペーストIがペーストIIよりも小さくなった。しかし、本研究においてはポーラスコンクリートの空隙率は所定のものが得られたと考えられるので、ペーストIのフロー値はすべての配合において最適なフロー値となる。また、既往の研究においては、ポーラスコンクリートの最適なフロー値は配合条件にかかわらず一定値で存在すると考えられているが、本研究では骨材粒径や空隙率の違いによって最適なフロー値は異なることが分かった。

また、ペーストIIのフロー値は189となっており、骨材粒径や空隙率が異なっても空隙誤差±2%の範囲ではペーストIIのフロー値を約190にすれば所定の空隙率が得られると考えられる。

4. 結論

所定の空隙率を持つポーラスコンクリートを製造するのに適するウェットスクリーニングしたペーストのフロー値は骨材粒径および空隙率によって異なる。一方、ポーラスコンクリートの骨材粒径や空隙率が異なっても、ペーストのみを練混ぜた時のフロー値がすべて約190の場合の空隙率で±2%の範囲になっているが、実測空隙率は理論空隙率よりもやや小さく、空隙率が大きい方が誤差は大きくなっている。ペーストのみのフロー値は配合によっては若干変更するのが良いと考えられる。

なお、本研究は科学研究補助金課題番号：105809(研究者代表：村上仁士)によって行ったことを付記する。

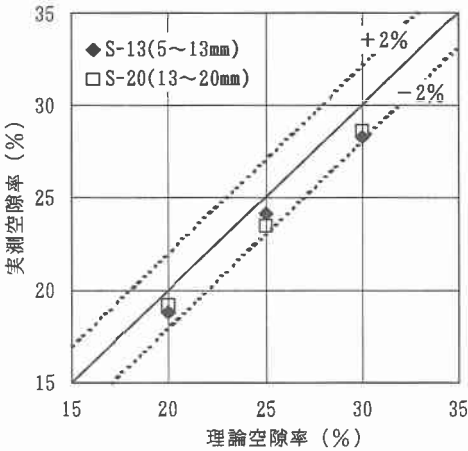


図-1 理論空隙率と実測空隙率

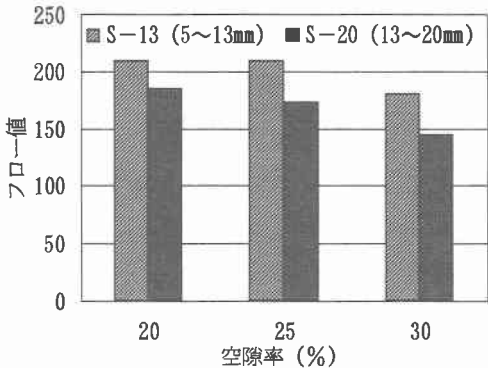


図-2 ペーストIのフロー値

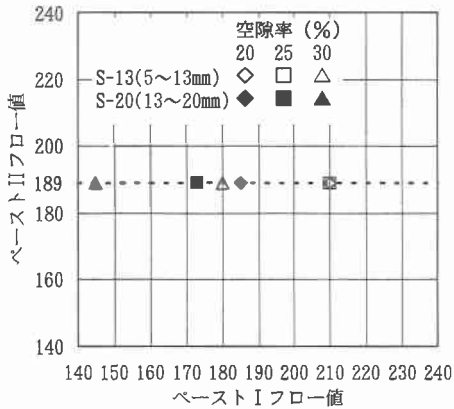


図-3 ペーストIとペーストIIのフロー値