

緑化用ポーラスコンクリートの基礎的研究

名城大学 正会員 杉山 秋博

名城大学 正会員 飯坂 武男

名古屋工業大学 正会員 梅原 秀哲

東亜合成(株) 正会員 福島 浩一

1. まえがき

土木・建設工事において、コンクリートは便利さや構造物の機能を追求するため緑や水辺の自然を破壊し、動植物の生育を阻害する方向に使用されてきた事が多い。しかし、連続空隙を有するポーラスコンクリートは、自然との調和を考慮した動植物の生育が可能な機能性コンクリートであり、景観・修景にも寄与できる。本研究は機能性コンクリートの一つとして、さらに自然との共生が重視される今日、このポーラスコンクリートの空隙に植物等を植生しようと試みた研究である。

2. 使用材料および実験方法

実験に使用したコンクリートの材料は、普通ポルトランドセメント、愛知県瀬戸産の陸砂利(20~13mm, 13~5mm) (比重 2.59~2.58、吸水率1.11~1.37%)、三重県多度山の碎石(13~5mm) (比重2.62、吸水率0.84%) および瀬戸産の陸砂 (比重 2.60、吸水率2.02%) を使用した。

これらの材料を使用して、水セメント比を変化させたポーラスコンクリートと細骨材を添加させたポーラスコンクリートの配合を決定し、配合の一部を表一に示した。

セメントペーストの流動性は土木学会基準のJ A ロートを使用して流下時間を測定した。圧縮強度試験および空隙率試験は、日本コンクリート工学協会の「ポーラスコンクリートの物理的試験方法・空隙率測定法」に従って測定した。なお、供試体は石膏キャッピングを実施した。

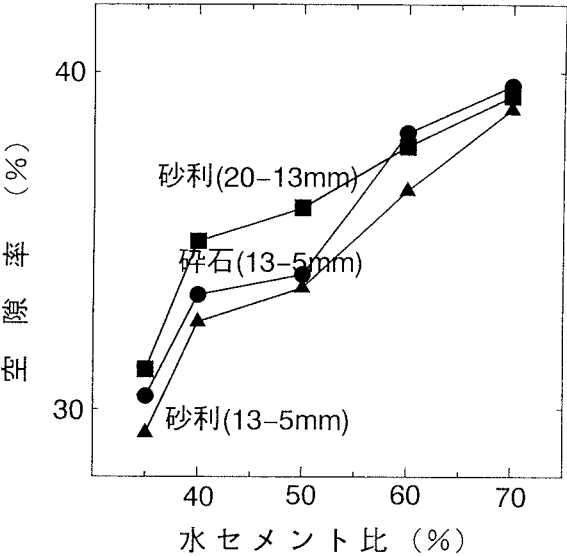
3. 実験結果および考察

水セメント比を70~35%まで変化したセメントペーストの流動性をJ A ロートの流下時間で求めた結果、W/Cが70・60%では粘性が少なく11~16秒程度であった。しかし、50%のペーストになると粘性が増加し、流下時間も2倍程度の36秒になった。さらに、W/Cが40・35%と低くなるとセメント量の割合が多くなり、108, 440秒の流下時間になり粘性が非常に高くなっている。

粗骨材の寸法や粒形を変化させたポーラスコンクリートの各水セメント比における空隙率を図一に示している。碎石(13~5mm)を使用したポーラスコンクリートは、水セメント比が70%から35%まで低下すると空隙率が39.5%から

表一 配合表

単位重量 (kg/m ³)			
C	W	S	G
9 1	5 5	0	1 4 2 4
1 0 1	6 1	1 7 6	1 3 6 0
1 4 5	8 7	2 5 7	1 3 2 7
1 9 1	1 1 5	3 3 7	1 2 8 1
2 7 3	1 6 4	4 8 2	1 2 4 5



図一 ポーラスコンクリートの空隙率

30.4%まで低下している。これは水セメント比が低下するとセメントペーストの粘性が増加し、骨材表面に付着するペースト量が増加したため空隙率が減少した。また、同じ骨材寸法であるが粒形がよい陸砂利を使用したポーラスコンクリートの空隙率は38.9~29.3%の値が測定され、碎石に比べ0.4~1.7%低い値が得られた。これは、粒形による骨材の充填率が異なるためと考えられる。

水セメント比を変化したポーラスコンクリートの材齢28日圧縮強度を図-2に示している。骨材寸法が20~13mmの陸砂利を使用したコンクリートの強度は、水セメント比が70%から35%まで変化すると6kgf/cm²から46kgf/cm²の値が得られた。また、骨材寸法が13~5mmの陸砂利の場合は15~52kgf/cm²、碎石では17~63kgf/cm²の強度が得られており、各骨材とも水セメント比が低下すると圧縮強度は高くなっている。しかし、これらの強度は一般のコンクリート強度に比べると非常に低い値であり、作業性、耐久性などを考慮すると十分な強度であると言えないことと、水セメント比による強度差でなく骨材表面に付着しているペースト量に関係していると考えられる。

細骨材の添加量を変化させたポーラスコンクリートの空隙量と圧縮強度の関係を図-3に示している。添加された細骨材により空隙が充填されるために、コンクリートの空隙率は添加しない場合より減少している。このため、材齢28日圧縮強度は14.3kgf/cm²から141.7kgf/cm²まで増加した。空隙量と圧縮強度の関係は、高い相関性が得られている。なお、ポーラスコンクリートでは、材齢7日から28日までの強度増進はあまり期待できない。

4. 結論

- (1) 空隙が多いポーラスコンクリートの圧縮強度は、水セメント比より骨材表面に付着するペースト量に影響される。
- (2) ポーラスコンクリートに使用する骨材の寸法が小さいほど骨材同士の接触が多くなり、高い圧縮強度が得られるが、コンクリートに生じる空隙間隔は小さくなる。
- (3) ポーラスコンクリートの圧縮強度は、施工・耐久性を考慮すると100kgf/cm²以上強度が望ましいが、これらの強度は細骨材や混和材を添加することによって得られる。

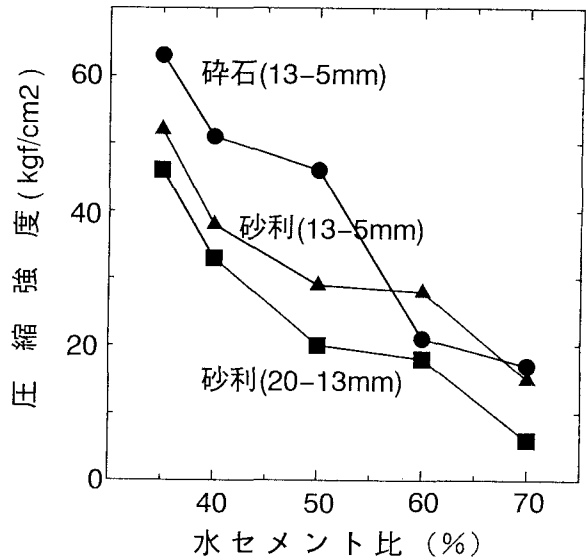


図-2 水セメント比と圧縮強度

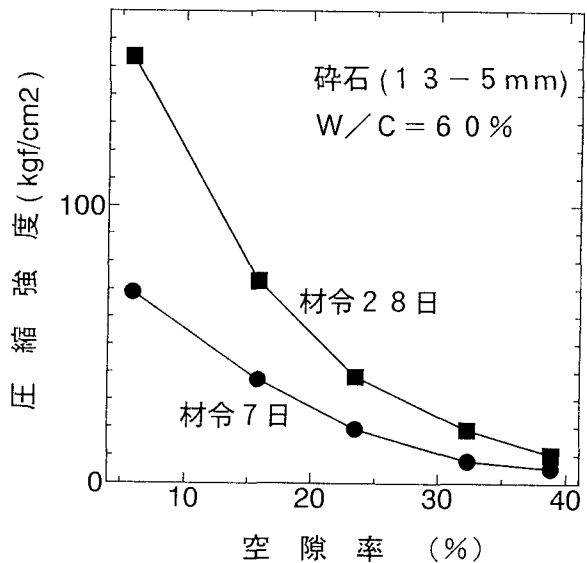


図-3 圧縮強度と空隙率