

V-540

増粘剤およびシリカフュームの添加が緑化用
ポーラスコンクリートの強度に及ぼす影響

東京理科大学大学院 学 ○寺本 義宏
東京理科大学理工学部 正 辻 正哲
茨城県庁 根本 利通
東日本旅客鉄道 行澤 義弘

1. はじめに

ポーラスコンクリートは、粗骨材粒子が周囲に付着した少量のセメントペーストを介して相互に結合する構造となっている。そのため、セメントペースト量を増すと、打ち込み後そのセメントペーストが下方分離し、必要とする連続空隙が得られなくなってしまう。

本研究は、近年開発実用化されている増粘剤を用いることによりセメントペーストの粘性を高め下方へ分離することを抑制することが、ポーラスコンクリート中の連続空隙を保ちつつ強度改善につながるのではないかと考え、実験を行って結果を報告する。また、セメントペースト自身の強度増大を図るためシリカフュームの添加および水結合材比低減の影響を検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料は表-1に示す通りであり、基本として配合は表-2に示す通りである。なお、シリカフュームを添加する場合はそのセメント代替率を20%とした。

2.2 実験方法

コンクリートは、容量10リットルのオムニミキサーを使用し、粗骨材以外の材料でまず120秒間練り混ぜし、その後粗骨材を投入し120秒間練り混ぜた。供試体は、 $\phi 10 \times 20$ cmの円柱供試体であり、3層25回(打ち込み層、各層の突き数)とした。また材齢24時間で脱型し、材齢28日まで水中養生した。

実験では3つのシリーズに分けて行った。シリーズ1は、アクリル系増粘剤の添加量がポーラスコンクリートの空隙率、透水係数および圧縮強度に及ぼす影響を検討し、添加量の選定を行った。添加量はセメント重量に対し、0, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.1%の計6段階とした。シリーズ2は、セルローズ系増粘剤においてシリーズ1と同様に添加量の選定を行った。添加量はセメント重量に対し、0, 0.025, 0.050, 0.075, 0.100%の5段階とした。シリーズ3は、セメントペースト自体の強度を向上させるため、シリカフュームでセメント代替し、水結合材比を17, 20, 25%と変化させ、水結合材比の選定を行った。

透水試験は、JCIエココンクリート研究委員会「ポーラスコンクリートの透水試験方法(案)」に準拠した。なお、水頭差は10cmとした。空隙率は、空中質量と水中質量の差より計算し、求めた。また、圧縮強度はJIS A 1108に準拠して試験を行った。

3. 実験結果および考察

(シリーズ1: アクリル系増粘剤に関する実験)

図-1は、アクリル系増粘剤添加量と圧縮強度の関係について示したものである。圧縮強度は増粘剤添

キーワード

コンクリート、ポーラスコンクリート、増粘剤、強度、植生

連絡先

〒278 野田市市山崎2641 TEL 0471-24-1501(内線4054) FAX 0471-23-9766

表-1 使用材料

セメント	・普通ポルトランドセメント 比重3.16
粗骨材	・山梨産碎石 粒径15~20(mm) 実績率59.4% 比重2.64
混和剤	・増粘剤(アクリル系、セルローズ系) ・高性能減水剤(ナフタレン系) ・高性能AE減水剤(ポリカルボン酸系)
混和材	・シリカフューム 比重2.2

表-2 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	ペースト粗骨材容積比 (%)	単位量(kgf/m ³)			減水剤 (C×%)
		水	セメント	粗骨材	
25	25	65	260	1538	0.7

加量をセメント重量の0.7%にした場合に最大値を示し、増粘剤無添加に比べ約20%増大した。これは、ペーストが下方に垂れず、粗骨材間に十分滞っていた為と思われる。しかし、増粘剤をさらに添加すると、ペーストの粘性が大きくなりすぎ、骨材粒子とペーストの付着が低下した為、強度が低下する傾向を示したと考えられる。図-2は、空隙率および透水係数を示したものであり、増粘剤の影響はないと考えられる。

（シリーズ2：セルローズ系増粘剤に関する実験）

図-3はセルローズ系増粘剤添加量と圧縮強度の関係を示したものである。増粘剤添加量が0.1%の時に最大強度を示している。この強度は、アクリル系増粘剤で得られた値と同様である。図-4は、空隙率と透水係数を示したものである。両者とも、増粘剤の添加によって若干低下しているが、植生上必要な値はある程度確保されている。

（シリーズ3：水結合材比を変化させた場合）

図-5は、セメントの水結合材比と圧縮強度の関係について示している。これより、圧縮強度は、ある水結合材比で最大値を示している。また、セメントペースト自身の強度も同様の傾向を示していた。これは、水結合材比が小さくなり過ぎると練り混ぜ不良となることおよび粗骨材粒子とペーストとの付着性状が悪くなったことによると思われる。一方、空隙率および透水係数は、図-6に示すように、水結合材比の影響を余り受けていない。

4. まとめ

- (1) 増粘剤を用い、ポーラスコンクリート中のセメントペーストの粘性を大きくすると、圧縮強度を最大で20%程度大きくできる。これは、増粘剤がセメントペーストを下方に分離することを抑制し、粗骨材間を結びつけるセメントペースト硬化体の面積が増したことによると推定された。
- (2) シリカフェウムを添加し水結合材比を小さくすると、圧縮強度が約120kgf/cm²のポーラスコンクリートが得られた。

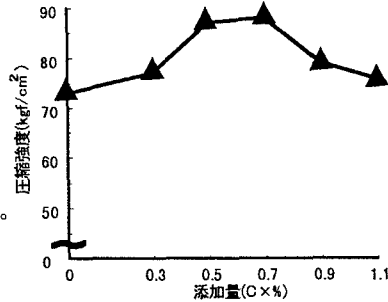


図-1 アクリル系増粘剤添加量と圧縮強度の関係

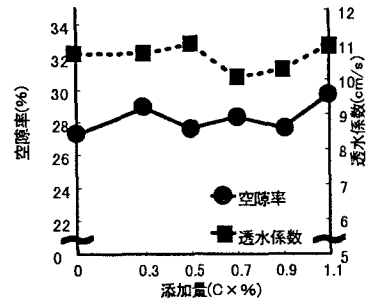


図-2 アクリル系増粘剤添加量と空隙率および透水係数の関係

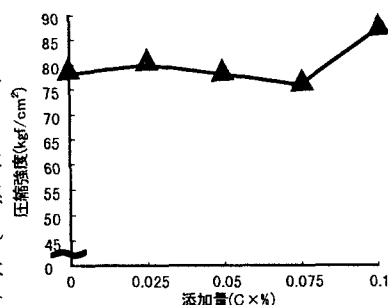


図-3 セルローズ系増粘剤添加量と圧縮強度の関係

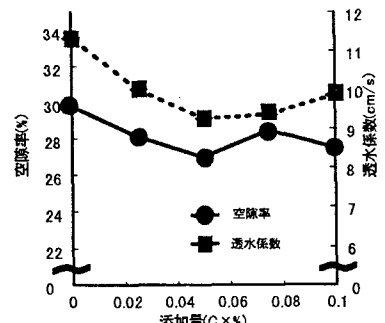


図-4 セルローズ系増粘剤添加量と空隙率および透水係数の関係

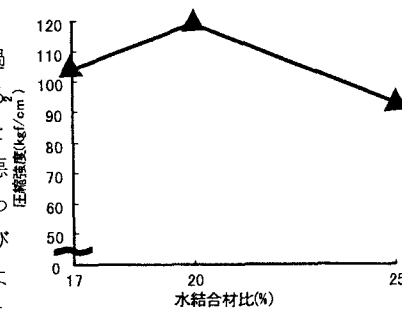


図-5 水結合材比と圧縮強度の関係

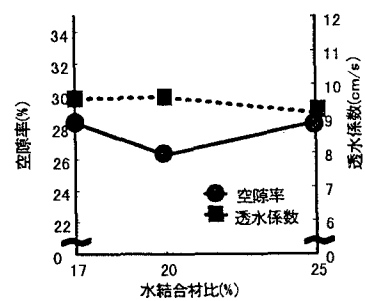


図-6 水結合材比と空隙率および透水係数の関係