

V-11

舗装用ポーラスコンクリートのコンシステンシーと強度特性

秋田大学 学 ○大野 誠彦
学 川原 淳
正 加賀谷 誠
大林道路(株) 正 鈴木 徹

1. まえがき

舗装用ポーラスコンクリートは環境負荷低減型舗装として高速道路の料金所などで実際に用いられている。このコンクリートでは、所要の空隙率を確保することが重要であることから施工においてはコンシステンシーを得るための単位混和材量の選定が必要となる。本研究では、単位混和材量を変えた場合についてコンシステンシーと強度を検討した。コンシステンシー試験方法としてVC振動締め固め試験機を用いて沈下時間を測定し、目標とする空隙率(18%)になるまでの測定値の練混ぜ後からの経時変化を求めた。同時に簡易試験方法を考案し、その結果から沈下時間の推定を試みた。また、これらの結果と圧縮および曲げ強度試験の結果から適切な単位混和材量を選定した。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント、混和材(成分:シリカヒューム、高性能減水剤等)、川砂、砕石を使用した。表-1 にこれらの物理的性質を示す。表-2 にコンクリートの配合を示す。目標空隙率は18%であり、混和材をセメント内割りで使用した。コンクリートの練混ぜには容量 50 lの強制練りミキサーを用い、練混ぜ時間を 90 秒とした。コンシステンシーをVC振動締め固め試験機を用いた沈下時間で測定した。コンシステンシーの経時変化を測定するため、沈下時間を練混ぜ後 60~120 分において測定した。このような沈下時間の経時変化を推定するための簡易試験を行った。φ15×30cmのサミットモールドの中に高さ15cmで空隙率が18%となるようあらかじめ計量した試料を入れ、質量 3.283kgの棒つき円板(φ14.5cm)を静置し、モールド上縁から円板までの深さを計測し、空隙率を求めた。そして、円板をモールドの上縁から10回自然落下させた後、円板までの深さを同様に計測して空隙率を求めた。この空隙率を簡易試験の指標とした。強度試験に際し、φ10×20cm 円柱供試体、10×10×40cm 角柱供試体を作製し、材齢 28 日まで水中養生を行い、曲げおよび圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果及び考察

図-1 に単位混和材量と練混ぜ直後の沈下時間の関係を示す。単位混和材量の増加に伴い、沈下時間は減少傾向を示す。これは高性能減水剤の量が増加するためモルタルの流動性が向上する事によると考えられる。透水係数、曲げ強

表-1 使用材料の物理的性質

使用材料	記号	物理的性質
セメント	C	普通ポルトランドセメント, 密度: 3.16g/cm ³
混和材	Ad	密度: 1.67g/m ³
細骨材	S	川砂, 密度: 2.66g/cm ³ , F.M.: 2.27, 吸収率: 2.11%
粗骨材	G _{5~13}	砕石, G _{max} : 13mm, 密度: 2.66g/cm ³ , F.M.: 6.23, 吸水率: 1.46%

表-2 コンクリートの配合

配合番号	W/C (%)	m/g	単位量 (kg/m ³)					
			W	C	Ad	S	G _{5~10}	G _{10~13}
Ad20	21.2	0.45	74	349	20	154	753	753
Ad30	22.4	0.45	74	331	30	154	753	753
Ad40	23.6	0.45	74	313	40	154	753	753

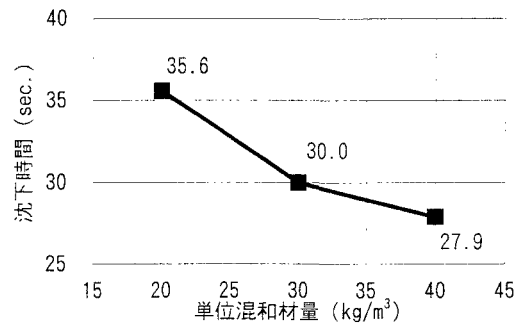


図-1 単位混和材量と沈下時間の関係

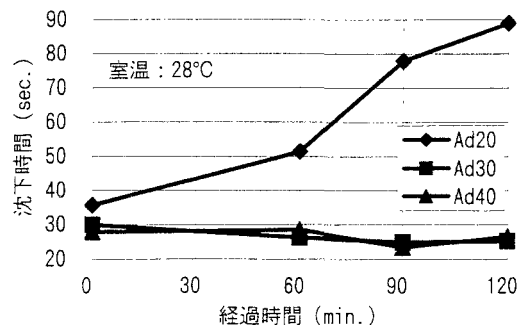


図-2 沈下時間の経時変化

度が目標値(透水係数 0.01cm/s 以上、曲げ強度 4.5N/mm² 以上)で最大となる最適沈下時間はおおよそ 20～40 秒の範囲であることから¹⁾目標範囲内の沈下時間となることがわかる。図-2 に沈下時間の経時変化を示す。Ad20 は沈下時間の増加傾向を示した。これは、混和材に含まれる高性能減水剤などの添加物の多少によって考えられるが、施工性の維持の観点から単位混和材量を 30kg/m³ 以上とするのが望ましいと考えられる。図-3 に Ad20 の場合の簡易試験による空隙率と沈下時間の関係を示す。沈下時間は所要の経過時間での測定値であり、空隙率はこれに対応して測定された値である。空隙率の増加に伴って沈下時間の増加傾向が認められ、両者の間には高度の相関が認められる。したがって、現場において簡易試験を行い空隙率を求めれば施工時における沈下時間を推定することが可能であり、練混ぜからの経過に伴う施工の難易を判定できるとと思われる。図-4 および 5 に単位混和材量と圧縮および曲げ強度の関係を示す。いずれも単位混和材量が 30kg/m³ の時に最大となった。これは、単位混和材量が 30kg/m³ までは含まれるシリカヒュームが増加するため強度増加に寄与しているものと考えられるが、40kg/m³ では、単位セメント量の減少が強度を低下させると考えられる。したがって、強度の観点から単位混和材量は 30kg/m³ が適切であると考えられる。図-6 に圧縮強度と曲げ強度の関係を示す。両者の関係より、曲げ強度の圧縮強度に対する比率は、1/5～1/6 であり、普通コンクリートのそれが 1/5～1/8 であることから、舗装用ポーラスコンクリートにおける曲げ強度と圧縮強度の比率は普通コンクリートと同程度であると言える。なお、本研究で使用したコンクリートの透水係数は 0.01cm/s 以上の値が得られた。

4. まとめ

- (1) 単位混和材量の増加に伴って沈下時間は減少する。
- (2) 沈下時間の経時変化を抑制するには単位混和材量を 30kg/m³ 以上とする必要がある。
- (3) 沈下時間の経時変化を現場簡易試験による空隙率で推定可能である。
- (4) 圧縮及び曲げ強度の観点から単位混和材量は 30kg/m³ が適切である。
- (5) 舗装用ポーラスコンクリートの曲げ強度の圧縮強度に対する比率は普通コンクリートのそれと同等である。

5. 参考文献

- 1) 鈴木 徹ほか: 車道用ポーラスコンクリートのコンシステンシー試験および基礎物性に関する考察, 第 55 回セメント技術大会講演要旨, pp.264～265, 2001.

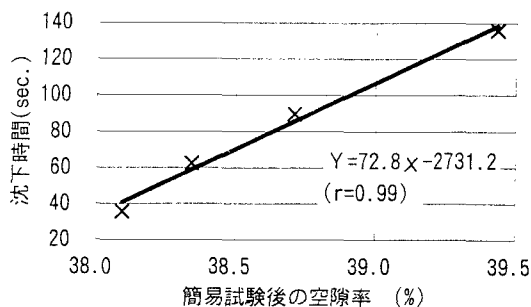


図-3 簡易試験後の空隙率と沈下時間の関係

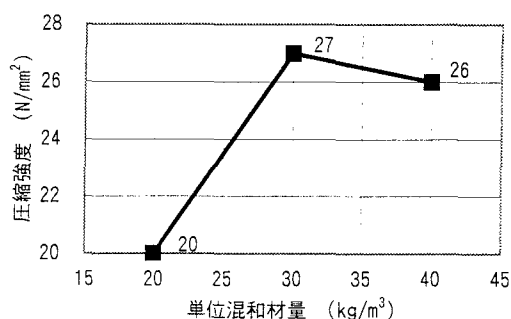


図-4 単位混和材量と圧縮強度の関係

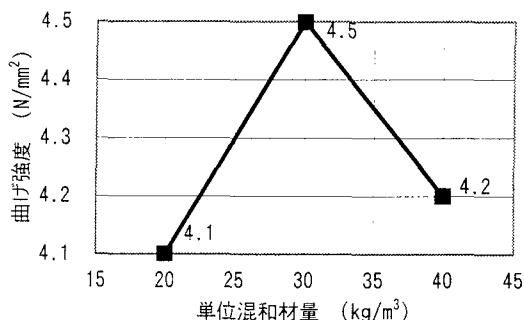


図-5 単位混和材量と曲げ強度の関係

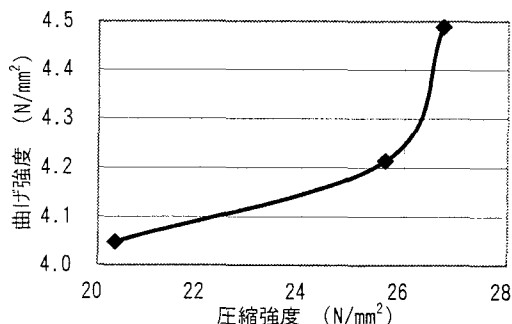


図-6 圧縮強度と曲げ強度の関係