

排水性舗装用結合材に関する研究

広島大学工学部 正会員 田澤榮一
 広島大学工学部 学生会員 ○齊藤宣成

広島大学工学部 正会員 米倉亜州夫
 広島大学工学部 学生会員 清水宏志

1. はじめに

排水性舗装とは、空隙率 20%程度のアスファルトコンクリートを表層に用いることで、雨水が速やかに排水できる機能を持つ舗装である。その特徴は、ハイドロプレーニング現象の抑制、車両走行騒音の低減、滑り止め効果等が挙げられる。しかし、排水性舗装はまだ舗装技術としては歴史が浅く、高空隙に起因した骨材の飛散、空隙つぶれ等により、比較的短期間でその機能が有効に働かなくなるのが現状である¹⁾。本研究は、結合材に着目し、アクリル系樹脂を用いることで排水性舗装の各機能に及ぼす影響を比較検討した。

2. 実験概要²⁾

i) 排水性舗装用結合材の性状比較

表 1 に結合材の種類を示す。結合材の軟らかさの指標を表す針入度、及び延性の指標を表す伸度により、その性状を比較検討した。

表 1. 結合材の種類 i) : 重量%

結合材	アクリル系樹脂	0	5	10	15	20	25
	排水性アスファルト	100	95	90	85	80	75

ii) 排水性舗装混合物の性状比較

結合材に骨材を混入した混合物により、その性状を比較検討した。表 2 に示す結合材の種類それぞれにおいて、表 3 に示す配合で混合物の練混ぜを行った。ただし、ここに示した骨材とは、締固め後の混合物の空隙率が 20%程度になるように調整されたもので、表 4 に示す配合割合の骨材である。

表 2. 結合材の種類 ii) : 重量%

結合材 No.		①	②	③	④
結合材	アクリル系樹脂	0	5	10	100
	排水性アスファルト	100	95	90	0

表 3. 排水性舗装混合物の配合表 : 重量%

結合材 No.	①～④						
結合材量	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
骨材	97.5	97.0	96.5	96.0	95.5	95.0	94.5

尚、ホイールトラッキング試験に限り、表 2 に示す結合材での最適結合材量において試験を実施した。

2. 実験結果及び考察

表 4. 骨材配合割合 : 重量%

6号砕石	7号砕石	スクリーングス	砂	石粉	合計
74.0	11.0	4.6	5.7	4.7	100.0

i) 排水性舗装用結合材の性状

図 1 に針入度試験の結果を示す。樹脂の置換率の増加に伴い針入度は増加し、結合材は軟質を呈することが認められた。また、低置換率においては、その影響が比較的顕著であることが認められた。図 2 に伸度試験の結果を示す。樹脂置換率の増加に伴い伸度は減少し、結合材は延性に劣ることが認められた。これは、樹脂置換率の増加に伴い、引張力を加える前の形状に戻ろうとする復元力が増加したことで、より早く破断したと思われる。また、本研究で行った樹脂置換率 25%までは、排水性舗装用結合材としての針入度、及び伸度とも規格値を満足することが確認できた。

ii) 排水性舗装混合物の性状

図 3～図 5 に示されるように結合材量の増加と共に、空隙率、及び有効空隙率は低下し、それに起因する透水係数も低下するが、樹脂置換率とはあまり相関性はないことが認められた。また、図 6 にマーシャル安定度試験の結果を示す。安定度(強度)は、樹脂でアスファルトを置換すると、アスファルトのみを用いたときの安定度と比べて 20～30%程度低下することが認められた。更に、樹脂置換率とは無関係に、結合材量の増加に伴って安定度は低下する傾向が認められた。一方、結合材がアクリル系樹脂のみの場合、アスファルトを樹脂で置換した場合より 5～8 倍程度の高強度となることが認められた。更に、図 7 に骨材飛散抵抗性を検討したカンタブロ試験の結果を示す。低結合材量域では、樹脂置換率が高いほど、骨材飛散抵抗性があるのに対し、高結合材量域では、それが逆転することが認められた。このことから、アクリル系樹脂の置換

率が大きいほど、骨材飛散抵抗性は結合材量に鈍感となり、比較的安定した性状を確保することが容易であると思われる。

図8は、ホイールトラッキング試験の結果である。この試験は、高温時の流動性を評価するため車輪による輪荷重を水平移動させ、変形量(轍掘れ量)、及び変形割合(DS; 動的安定度)の測定を行う試験である。樹脂でアスファルトを置換した場合、置換率の増加に伴いDSは低下し、轍掘れ量は増加することが認められ、高温時の流動性に課題が残される。一方、結合材がアクリル系樹脂のみの場合では、高温下であるに関わらず、ほとんど轍掘れがなく極めて対流動性に優れた舗装を得ることができるとと思われる。

4. 結論

アクリル系樹脂の置換率の増加に伴い、結合材の針入度は増加し、伸度は減少するなど、樹脂の影響は顕著であることが認められた。しかし、本研究の限りでは、これら二つの検討項目のみによりその影響の程度が把握できたに過ぎず、結合材としてのレオロジー的な性質は、今後多方面からの研究が必要であると思われる。また、樹脂の置換による結合材への影響は、空隙率、透水係数等に影響しないことが認められた。更に、アクリル系樹脂のみを結合材に使用すれば、一般のアスファルト舗装と比べ高コストであるのが現状であるが、高強度、かつ轍掘れの少ない耐久性を有した排水性舗装の施工が可能であると思われる。

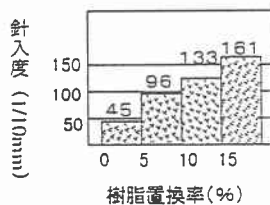


図1. 針入度と樹脂置換率の関係

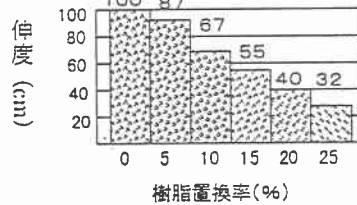


図2. 伸度と樹脂置換率の関係

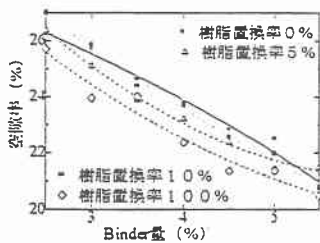


図3. 空隙率と結合材量の関係

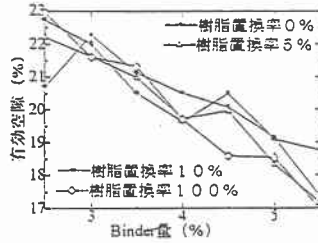


図4. 有効空隙率と結合材量の関係

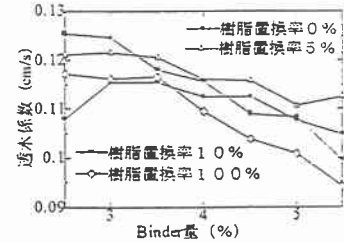


図5. 透水係数と結合材量の関係

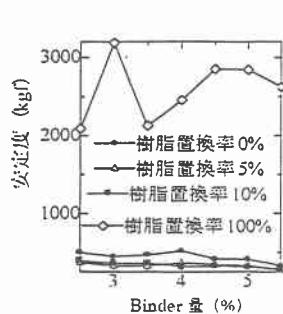


図6. マーシャル安定度試験

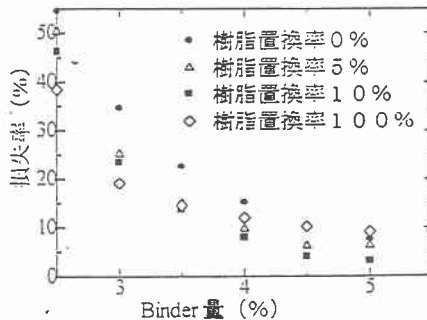


図7. カンタブロ試験

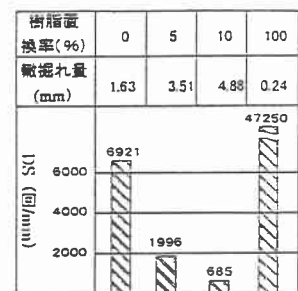


図8. ホイールトラッキング試験

- 【参考文献】 1) 日本道路協会：排水性舗装技術指針(案)、1996
2) 日本道路協会：舗装試験法便覧、1988