

鋼繊維入り透水舗装の強度について

愛知工業大学 学生会員 川口基広
愛知工業大学 正会員 建部英博

1. はじめに

近年、道路舗装の中で透水舗装（透水性・排水性舗装）が注目され、研究や試験舗装により様々な検証が行われているが、この透水舗装を車道に用いることにより走行車両への安全面対策、環境問題の改善等の効果が期待できる。しかしこれらの効果を期待するには、舗装体の透水能力がいつも良好でなければならず、そのため舗装体の透水性に関する耐久性（舗装体内の空隙に関する問題）が最重要となる。

しかし透水舗装は空隙が大きいという特殊な構造故に、目詰まり・目潰れが発生し易いという欠点を持つ。目詰まりに対しては、バキューム、高圧水等による修繕方法が考えられているが、クリープ現象等による目潰れに対しては未だ有効な解決方法が見いだされていない。そこで本研究では目潰れを防止することを目的とし骨材間の付着力を増加させ、更に歴青混合物中にセメントコンクリート補強用等に用いられる鋼繊維を混合させて、その材料特性について検討した。

2. 使用材料と骨材配合

使用骨材は、骨材最大寸法が13.2mmの物を使用。そして9.5mmもしくは13.2mmふるい残留骨材を多くした配合を7種類作り、各配合ごとにマーシャル安定度試験を行い、安定度・空隙率がアスファルト舗装要項の基準値に一番近い配合を実験に用いた。（表-1）

表-1 試験用配合

骨材の大きさ (mm)	骨材配合 (%)
13.2	4.0
9.5	54.5
4.75	21.0
2.36	5.0
0.6	5.0
0.3	3.0
0.15	2.0
0.075	1.0
未満	4.5

3. 試験の結果・考察

3.1 マーシャル安定度試験（その1）

決定骨材配合にストレートアスファルト（以後アスファルトをAsと記す）針入度64を混合して試験を行った。一番安定度の高かったAs量3.5%の配合（安定度330kgf）に鋼繊維を全体重量の1～3%混合させた。その結果、鋼繊維量2%の時安定度が550kgfと混合前より7割程度増加した。（図-1）

3.2 マーシャル安定度試験（その2）

次にストレートAsの代わりに改質Asを用いれば更に強度増加が見込めるため、改質Asを使用してマーシャル安定度試験を行った。その結果、ストレートAsの時と同様にAs量3.5%の時安定度が600kgfで最大となり、この配合に鋼繊維を混合させると鋼繊維量2%で安定度が700kgfと2割程度増加した。（図-2）尚フロー値も鋼繊維を混合したことにより30から40（1/100cm）へと増加した。

3.3 一軸圧縮試験

マーシャル安定度試験では供試体破壊点以降の

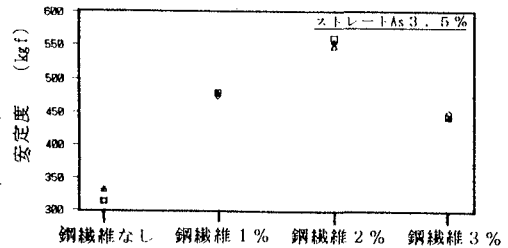


図-1 ストレートAs使用供試体のマーシャル安定度試験

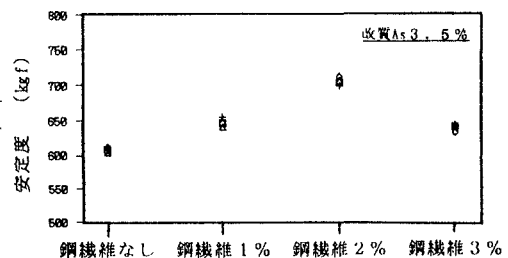


図-2 改質As使用供試体のマーシャル安定度試験

歪と強度の関係が得られない為、一軸圧縮試験を行った。Asはマーシャル安定度試験の結果より高い安定度を記録した改質Asを使用することにしてAs量3.5%前後で試験を行い、同様に鋼繊維も混合させた。その結果、鋼繊維を混合していない状態（As量3.5%）で圧縮強度2.2 kgf/cm²（圧縮歪1.5%）程度を記録したのに対し鋼繊維を混合した場合は3.0 kgf/cm²（圧縮歪4.0%）を記録した。また応力歪曲線を見てみると鋼繊維を混合させることにより降伏点を過ぎて歪が増大しても圧縮強度の値は急激には低下せず、鋼繊維を混合していない供試体に比べ、歪が増加しても圧縮強度を持続している。（図-3）

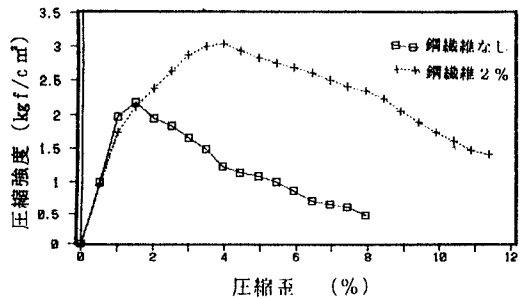


図-3 一軸圧縮試験

試験温度 60℃ 荷重速度 1mm/min

3.4 曲げ試験

3.1～3.3の試験はいずれも圧縮型の試験であり曲げの力に対してどのような変化を起こすか知る為、曲げ試験（第二港湾局施工基準案 曲げ試験方法）を行った。前項目の試験と同様に鋼繊維有無の供試体（改質As使用、As量3.5%）で比較した。その結果鋼繊維を混合していない供試体は200 kgf（中央部の変位量3.5mm）程度で破壊点とするのに対し、鋼繊維を混合した供試体は300 kgf（中央部の変位量4.5mm）程度で破壊している。このことより曲げの力に対しても鋼繊維を混合させた方が強度・変位共に増す。（図-4）

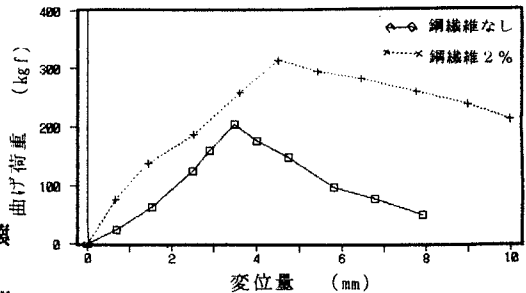


図-4 曲げ試験

試験温度 15℃

3.5 透水試験

透水舗装は舗装体の透水能力が最重要である。このため透水試験を行った。透水試験は現場透水試験器を用いて行い見かけの透水係数を測定した。その結果透水係数は鋼繊維の混合の有無に関わらず10 cm/s前後となり透水舗装としては、十分な透水能力を有していた。

3.6 考察

以上の試験結果より、鋼繊維を混合させることによって鋼繊維が引き抜けながら外力に抵抗するため破壊に対する粘り強さが多くなると考えられ、それにより大変形に耐え得ることが出来、目潰れも起きにくくなるのではないかと考えられる。

4. 結論

- (1) ストレートAs、改質Asを使用した供試体は鋼繊維を混合することによりマーシャル安定度試験・一軸圧縮試験・曲げ試験において強度が増す。
- (2) 今回行った試験では、鋼繊維量2%の供試体が強度的に最大値をマークしたが、鋼繊維量3%の供試体では2%の供試体の強度に及ばない。これは鋼繊維量についても最適量がある様で、今回は2%で最大値をマークしたのである。
- (3) 鋼繊維を混合することにより、強度が増大しなおかつ歪量（変位量）も増加する。
- (4) 鋼繊維を混合しても2%程度では、透水性に影響はなく十分な透水能力を確保できる。

5. あとがき

今回の研究は短期的な試験のみであり、今後は繰り返し荷重による耐久性、温度変化による耐久性の確認が必要であると考えられる。