

再生用添加剤を用いた劣化アスファルトの再生方法に関する研究

長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 学生会員 ○本山正樹
長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 中村 健

1. 研究背景

低針入度アスファルト発生材の再生過程では、再生用添加剤が用いられることが一般的である。再生用添加剤の投入により針入度を回復させることができ、再生骨材として利用できる。現在の再生用添加剤の添加量を決定する方法としては、再生用添加剤を投入した劣化アスファルトを針入度試験に供することで設計針入度に合った添加量を決定する方法がある。しかし、針入度試験では旧アスに改質材が含まれているかどうかの判断は困難であると同時に、設計針入度の設定は再生混合物の性能を担保するものではない。

そこで本研究では、既往の研究¹⁾で提案されたアスファルトバインダ(以下、バインダ)種に影響されない荷重測定型伸度試験(Force Ductility Test: 以下、FDT)を実施し、針入度を基準とした再生用添加剤の添加量決定方法の適用性の評価を行った。

2. 実験概要

FDT は、従来の伸度試験機にロードセルを搭載したもので、供試体延伸時の変形量と荷重を測定する試験である。試験方法は従来の伸度試験法²⁾に準拠し実施した。FDT によって得られる結果の一例を図-1 に示す。アスファルトの把握力・粘結力を評価する試験であるタフネス・テナシティ試験に倣い、テナシティに相当する領域の面積を FD 値と定義し算出する。既往の研究³⁾にて、連続粒度の密粒度混合物を対象とした場合であれば、使用するバインダの FD 値と混合物の疲労破壊抵抗性との間に高い相関性が確認されている。

3. 実験パラメータ

本研究では再生混合物中のバインダを模して新アス、旧アス、再生用添加剤を混合したバインダを FDT

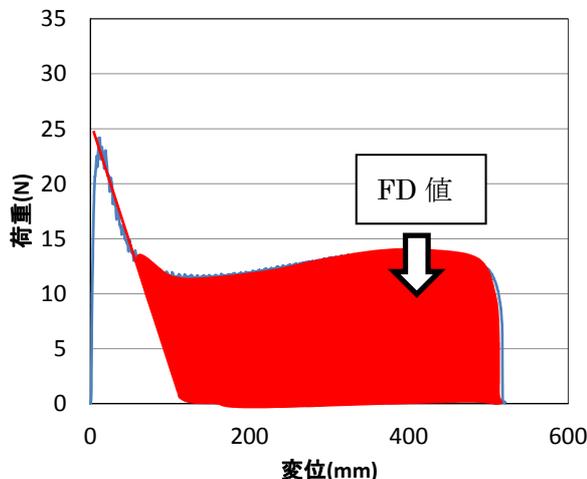


図-1 荷重測定型伸度試験結果(一例)

に供した。新アスにはストアス、旧アスにはマントルヒーターを用いた加熱促進劣化を 72 h, 144 h 施したポリマー改質アスファルト II 型(以下、改質アス)を採用した。再生用添加剤の添加量は旧アスに対する割合とした。実験パラメータとしては、旧アスの劣化程度は 2 水準、旧アス配合割合は 30%, 50%, 70%, 100% の 4 水準、再生用添加剤添加量は 0%, 5%, 10%, 15% の 4 水準、合計 32 水準で試験を行った。また、使用したストアスの FD 値は約 1000N・mm、改質アスファルト II 型の FD 値は約 9000N・mm であった。

4. 実験結果

図-2 に再生用添加剤を用いず旧アスの劣化程度及び旧アスの配合割合を変化させたバインダの FD 値-針入度関係を示す。また、凡例は左から劣化時間、旧アスの配合割合の順で示している。劣化時間 72h のバインダに着目すると、旧アスの配合割合が多くなる程 FD 値は増加していることが分かる。これは劣化時間 72h では旧アスの方が新アスより高い FD 値を有していたためだと考えられる。逆に劣化時間 144h では、旧アスの FD 値が新アスの FD 値を下回ってい

キーワード：再生用添加剤、針入度、リサイクル

連絡先：〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 TEL:0258-46-6000

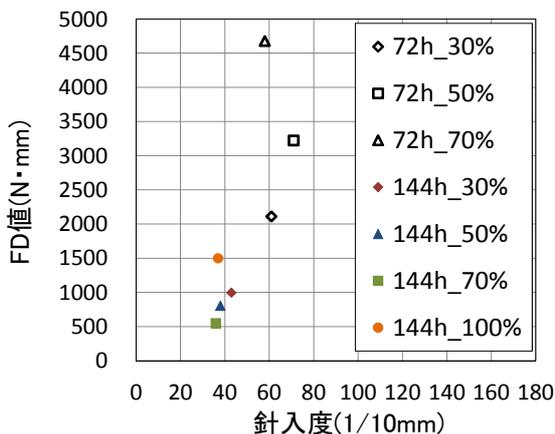


図-2 FD 値 - 針入度関係
(再生用添加剤添加量 0%)

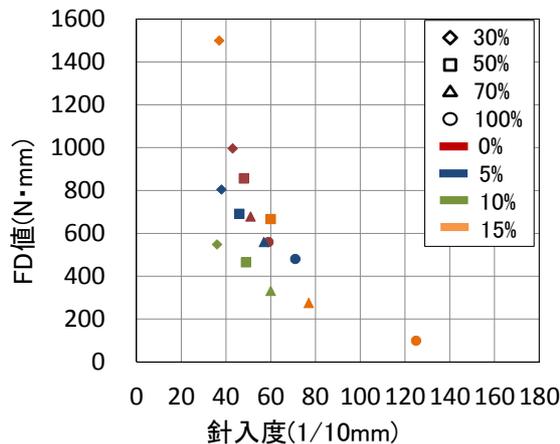


図-4 FD 値 - 針入度関係
(劣化時間 144h)

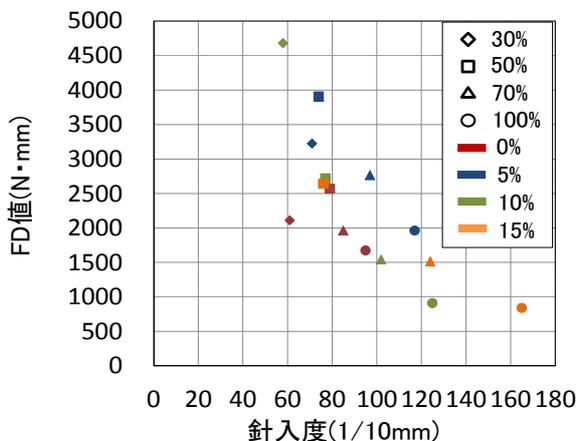


図-3 FD 値 - 針入度関係
(劣化時間 72h)

旧アスの配合割合が多くなるほど FD 値が減少したと考えられる。

図-3 に旧アス (劣化時間 72h) の配合割合及び再生用添加剤添加量を変化させたバインダの FD 値 - 針入度関係を示す。針入度の回復に関しては、旧アスの配合割合が 50%以下の場合では再生用添加剤添加量も少なく、その効果を確認するには至らなかった。一方、添加量 5%の場合では FD 値が上昇することが確認できた。しかし、旧アスの配合割合 30%を除いて、添加量を 10%以上とすると FD 値は低下する傾向が確認された。これは再生用添加剤の過剰投入によってバインダが軟化し、FDT で供試体を延伸した際の荷重が低下したことが原因と考えられる。

図-4 に旧アス (劣化時間 144h) の配合割合及び再生用添加剤添加量を変化させたバインダの FD 値 - 針入度関係を示す。針入度の回復に関しては、劣化時間 72h の場合と同様の傾向がみられたが、旧アス

の配合割合 30%に対して再生用添加剤を 15%添加した場合を除いて FD 値の回復は確認されなかった。

5. まとめ

これまで得られた知見を以下にまとめる。

- 1) ストレートアスファルトを新アスとして用いる場合、旧アスの FD 値が 1000N・mm 以上であれば、旧アスの配合割合が多くなるほど FD 値は増加する傾向にある。
- 2) 旧アスの配合割合、再生用添加剤の添加量の違いによって FD 値は大きく減少する場合がある。

以上のことから、改質材が含まれるアスファルトにおいて、針入度を基準とした再生用添加剤の添加量決定方法は、不適切であると考えられる。

参考文献

- 1) 中村健, 藤井政人: 新たな評価指標に基づく改質アスファルトの再生手法に関する検討, 舗装, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 2011.
- 2) 社団法人 日本道路教会: 舗装調査・試験法便覧, A043 伸度試験方法, pp.132-139.
- 3) 吉田裕, バインダの引張仕事量を用いた曲げ疲労試験における総散逸エネルギーの評価, 土木学会第 69 回年次学術講演会, 2015.