

荷重測定型伸度試験におけるデータ処理方法の提案

交通工学研究室 岩野 幸太
指導教員 中村 健

1. はじめに

一般的にバインダは劣化が進行するにつれて硬く脆くなる性質である。この性質を利用してバインダにおける性能は針入度試験、伸度試験、タフネス・テナシティ試験などで評価している。しかし、バインダの粘弾性の違いを評価できないことや試験機構に問題があるというのが現状である。

これを踏まえ、既往の研究では従来のバインダ試験にかわる新たな評価手法として荷重測定型伸度試験 (Force Ductility Test : 以下, FDT) を提案している。この試験は、ロードセルを搭載した伸度試験機で、バインダが延伸される際の荷重と変位を測定する試験である。試験結果として荷重・変位曲線が得られ、この曲線から Force Ductility 値(以下, FD 値)を算出することでバインダの性能評価を行う。FD 値はバインダの粘結力 (テナシティ) 部分の面積を数値積分して算出するが、これまでの研究では算出方法が一つに統一されていなかった。そのため、本研究ではタフネス・テナシティ試験を参考にした新たな FD 値算出方法について提案する。また、提案した方法による FD 値の結果から、疲労破壊回数との相関の確認、そして再利用可能とする基準値を新たに設定する。

2. 荷重測定型伸度試験 (Force Ductility Test)

バインダの劣化に伴う挙動の変化を把握するため、劣化させたバインダを用いて FDT を行う。

2.1 試験条件

試験条件は標準の伸度試験に準拠して行う。

2.2 試験結果

FDT から得られた荷重・変位曲線を図 - 1(ストアス), 図 - 2(改質 II 型)に示す。ストアス, 改質 II 型ともに劣化が進行するにつれて荷重のピーク値が増加し, 変位は減少していく。この結果より, バインダは劣化とともに硬く脆くなることが確認できた。

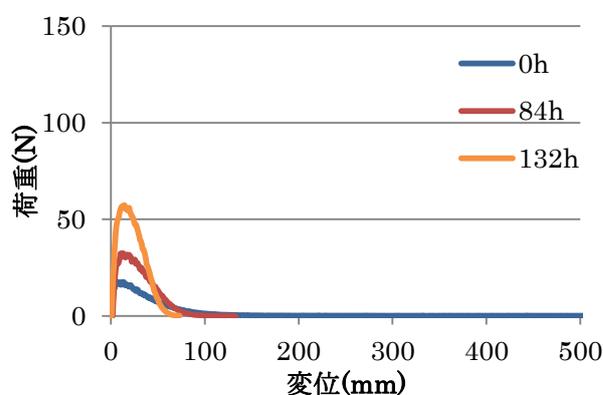


図 - 1 荷重・変位曲線 (ストアス)

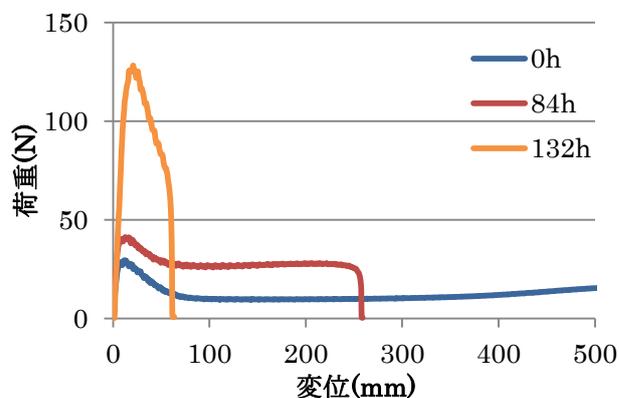


図 - 2 荷重・変位曲線 (改質 II 型)

2.3 FD 値の算出方法

FD 値とはアスファルト混合物の疲労破壊回数と高い相関があることが分かっているため, バインダの疲労破壊抵抗性を示す指標として考えられている。FD 値は FDT で得られた荷

重・変位曲線を用いて求めるが、この算出方法は一つに定められていない。

昨年の方法では、図-3のように、荷重・変位曲線全体の面積と荷重ピークまでの面積が求められれば容易にFD値を算出できる。しかし、このFD値はタフネス・テナシティ試験のように接線を引いて算出した値と差が生じることが問題とされていた。これを踏まえ、本研究では接線の引き方を定め、新たなFD値算出方法を提案する。提案した算出方法によるFD値を図-4に示す。

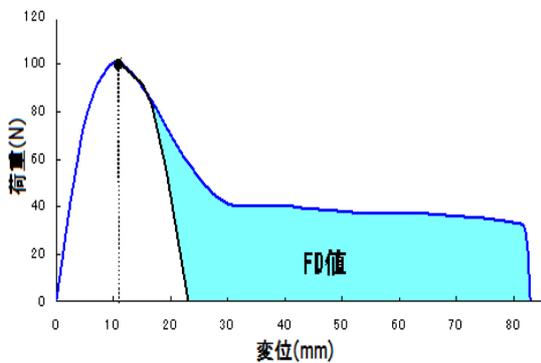


図-3 昨年 の FD 値算出方法

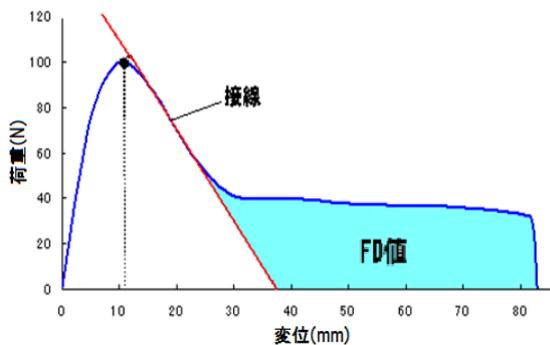


図-4 提案した FD 値算出方法

2.3 FD 値算出結果と考察

FDT から得られた荷重・変位曲線を用いて、昨年の方法で算出したFD値の結果を図-5に示す。この方法ではFD値の傾向が横一線となり、バインダ性状の変化が読み取りにくいことが分かる。

本研究で提案した算出方法によるFD値の結果

果を図-6に示す。昨年の方法と比較すると、FD値は明確に右下がりの傾向を示し、よりバインダ性状を評価しやすくなった。また、昨年の方法によるFD値の値は接線を引いた場合よりも高い値を示すため、提案した算出方法の結果はタフネス・テナシティ試験の結果に近づけられたと考えられる。

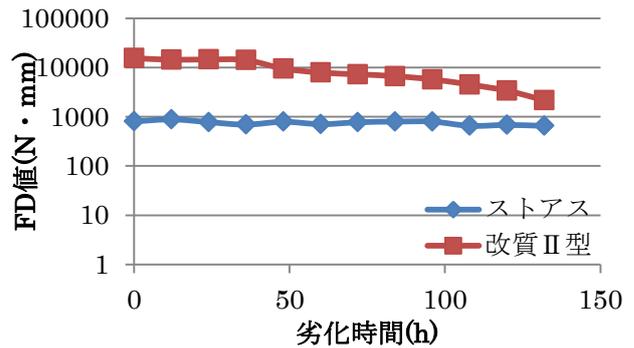


図-5 昨年の方法によるFD値の結果

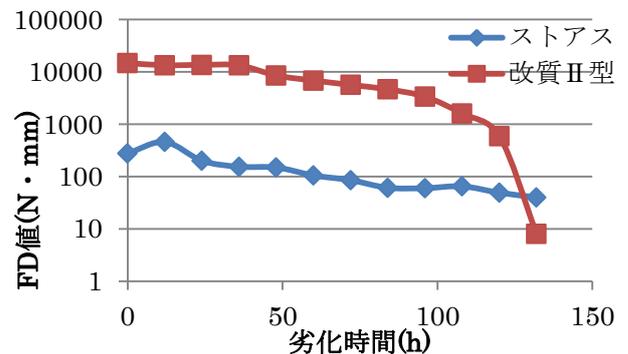


図-6 提案した方法によるFD値の結果

3. 再利用可能とする基準値の設定

昨年の研究では再生骨材として再利用可能とする基準値をFD値800(N・mm)以上と定めていたが、既往と本研究とではFD値の算出方法が異なるため、今回新たに基準値を設定しなければならない。そこで、針入度と提案した方法によるFD値の関係(図-7)を見ると、ストアスが針入度19(1/10mm)のときにFD値は49(N・mm)であった。これより、本研究では再利用可能とする基準値をFD値50(N・mm)以

上と新たに定めた.

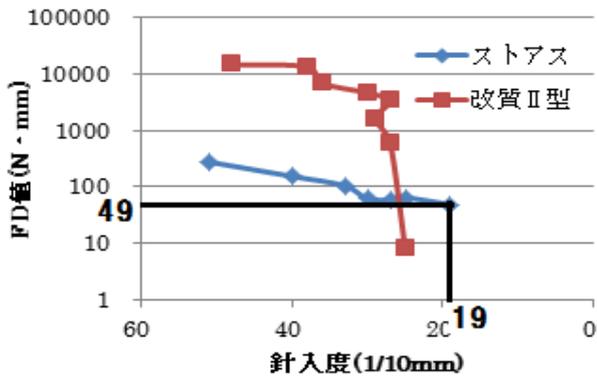


図 - 7 針入度と FD 値の関係

4. まとめ

本研究では、タフネス - テナシティ試験の手法を模した FD 値算出方法を提案した。結果として、劣化に伴う性状の変化をより良く再現することができた。また、既往の研究と同様に FD 値と疲労破壊回数との間に相関が見られた。よって、提案した算出方法は今後 FD 値を求める際に有効であると考えられる。FD 値と針入度の関係から、本研究では FD 値が 50 (N・mm) 以上であれば、再生骨材として再利用可能とする。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：舗装試験法便覧
- 2) 小林岳史：粘弾性を考慮したアスファルトバインダの性能評価方法に関する検討，長岡技術科学大学修士論文
- 3) 陶山直人：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，長岡技術科学大学修士論文