

# 改質アスファルトの力学的性質評価方法に関する研究

交通工学研究室 武藤善幸

指導教員 丸山暉彦

## 研究背景

アスファルト舗装は過酷な条件下で使用され、その耐久性にもっとも影響を与えるのはアスファルトの品質であるが、アスファルトのどのような性質が舗装の耐久性と関連があるのか、明確な説明はなされていない。

耐久性向上の重要な要素であるアスファルトと骨材の付着力を直接評価する試験方法は、タフネス・テナシティ試験である。この試験は、アスファルトの中に埋め込んだ鋼製半球を一定速度で、引き抜くときのエネルギーを測定するものであるが、以下のような欠点がある。

- ① 試験温度が常温でしか使用することができない。
- ② 鋼製半球で引張るため、試料の断面積は一樣でない。
- ③ データの再現性が悪い。
- ④ 荷重-変位曲線をとってエネルギーを求めるが、接線の引き方による個人差が大きい。

## 研究目的

タフネス・テナシティ試験の代替試験として疑似引張試験を導入し、アスファルトバインダのエネルギーと舗装の耐久性との関連を明らかにする。

## 試験方法

アスファルトバインダに対しては疑似引張試験をアスファルト混合物に対しては間接引張試験を実施し、両者の関係を明らかにする。また、アスファルトを恒温槽内で強制劣化させ、上記試験結果への熱劣化の影響を検討する。

## 使用材料

使用材料は、**表 1** に示すとおりである。

## 疑似引張試験

疑似引張試験の試験条件を**表 2** に示す。疑似引張試験中の供試体の体積を不変と仮定して応力を計算し、応力-ひずみ曲線下の面積を求めた。応力-ひずみ曲線は、2つのピークを示す場合があり、これはもとのアスファルトの応力-ひずみ曲線と、添加ポリマーの応力-ひずみ曲線が合成されたものと考えられる。そこで、改質アスファルトの応力ひずみ曲線からストレートアスファルトの応力-ひずみ曲線を差し引くと、添加材の応力-ひずみ曲線が得られ、考えこれを添加材効果領域とする。**図 1** に、添加材効果領域の応力-ひずみ曲線を示す。

## 間接引張試験

試験条件を以下の**表 3** に示す。

荷重-変位のグラフから間接引張強度、変位、間接引張エネルギーを求める。

## 舗装耐久性評価試験としての導入

疑似引張試験の物理的性質と、間接引張試験の物理的性質との相関を検討した。その結果、疑似引張試験 (25°C) のピークまでのエネルギーと、間接引張試験 (40°C) の物理的性質の相関が一番高かった。**図 2** に、疑似引張試験 (25°C) のピークまでのエネルギーと、間接引張試験 (40°C) の間接引張強度の関係を示す。また劣化したアスファルトによる疑似引張試験 (25°C) のピークまでのエネルギーと、劣化したアスファルト混合物による間接引張試験 (40°C) の間接引張強度の関係を**図 3** に示す。

## 結論

アスファルトバイндаに対する疑似引張試験とアスファルト混合物に対する間接引張試験の間に相関関係を見出すことができた。このことにより、アスファルト混合物に関連のあるアスファルトバイндаの性質を検討することが可能となる。

また、劣化が進行しても疑似引張試験のピークまでのエネルギーと、間接引張強度の間には高い相関が得られるが、間接引張エネルギーとの相関性はやや低下していく傾向にある。しかし、それであっても十分な相関を得ることができるため、疑似引張試験を劣化アスファルトの耐久性評価試験としても導入できる。

表 1. 使用する材料

・ストレートアスファルト 60/80
・アスファルトラバ(AR) ゴム粉の添加量 10%, 12.5%, 15%
・改質Ⅱ型アスファルト
・高粘度アスファルト

表 2. 疑似引張試験の試験条件

試験温度	5°C, 10°C, 15°C, 25°C, 35°C
試験速度	150mm/min
養生時間	90分
試験数	N=3

表 3. 間接引張試験の試験条件

試験温度	0°C, 5°C, 10°C, 40°C
試験速度	50mm/min
養生時間	20時間
試験数	N=3
混合物の種類	密粒 (13)

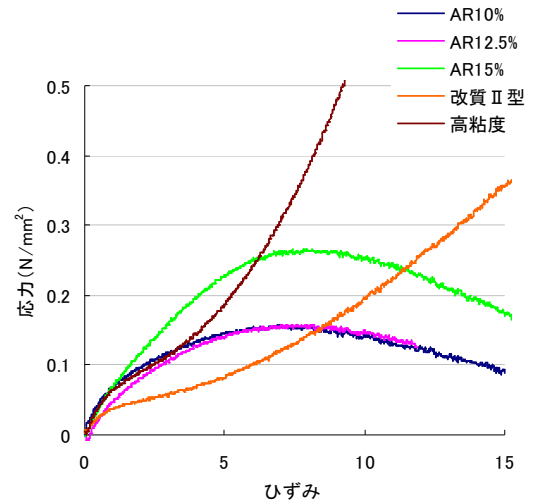


図 1. 添加材効果領域の応力ひずみ曲線

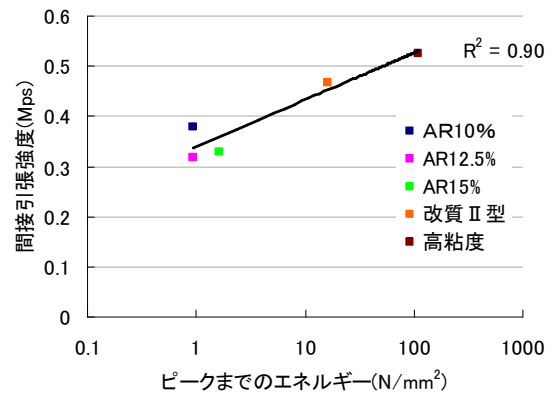


図 2. 疑似引張試験のピークまでのエネルギーと、間接引張試験の間接引張強度の関係

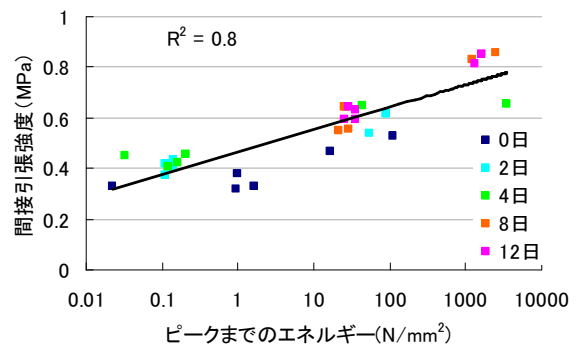


図 3. 劣化による疑似引張試験のピークまでのエネルギーと、間接引張試験の間接引張強度の関係