

# アスファルト混合物の簡易付着評価試験法の開発

交通工学研究室 稲垣 光将  
指導教員 高橋 修

## 1. 研究背景

現在、多くの研究で用いられている接着試験で最も有名なものは、接着面に垂直な引張り荷重により測定する引張接着試験や、接着面に平行な圧縮せん断荷重により測定するせん断接着試験である。接着剥離試験や曲げ接着試験、割裂接着試験（引き裂き接着試験）、衝撃接着試験等がある。

しかし、アスファルト層間では、付着強度を測定する際の基準化された評価方法が存在しない。このため、アスファルト層間の付着強度にバラつきが生じる恐れがある。また、既往の検討で、建築分野の引張接着試験に準ずる方法や一面せん断強度を測定する方法が研究レベルで行われているが、これらの方法は、母体アスコンの破損や治具と供試体の剥離等が生じやすいため、精度の高い結果を得ることが難しいとされている。これらのことを踏まえて、層間付着強度を測定する際、効率的で精度の高い結果を得ることのできる試験方法が必要不可欠である。

以上のことを基にし、本研究では、既往の試験である二層間における試料の接着力を測定できる垂直引張り試験（以後、引張接着試験）と、今回新たに想定した層と層の間にくさび状の治具を押し込み、その時の抵抗力を測定することによって層と層の間の付着強度を評価する試験（以後、層間付着試験）を用いて検討した。アスファルト層間の付着強度を測定する際、基準化された評価方法が存在しないことから、本研究は基礎研究という位置づけであり、アスファルト層間の付着強度に対する実データの蓄積に努め、層間付着試験が簡易付着評価試験になり得るのかを検討した。

## 2. 研究目的

アスファルト混合物における層間付着強度の評価には基準化された方法がないため、引張接着試験と層間付着試験を用いることで、アスファルト混合物の付着強度の比較を行う。本研究の目的は、「層間付着試験と簡易付着評価試験の妥当性を検討」である。

また、以下に目的を達成するための検討を示す。

- ①引張接着試験と層間付着試験の検討と比較
- ②簡易付着評価試験の検討

## 3. 本研究で使用した接着剤

本研究では、接着剤の種類を変化させることで層間付着強度を変化させた。以下に本研究で使用した接着剤を示す。

- ・ストレートアスファルト
- ・ポリマー改質アスファルトⅡ型
- ・溶剤形接着剤
- ・木工用ボンド
- ・エポキシ樹脂系接着剤

## 4. 供試体と治具の接着方法

供試体を切断機によって4等分にする。（写真1参照）治具（図1）を図2のように供試体に各接着剤を使用して接着させる。その際、供試体2個は引張接着試験用に真ん中に治具を接着させる。後の2個は層間付着試験用に端に寄せって接着させる。



写真 1 供試体

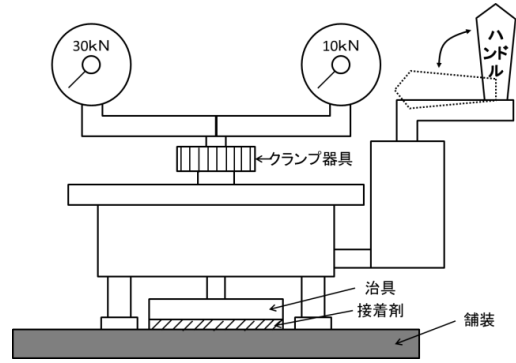


図 3 引張接着試験器

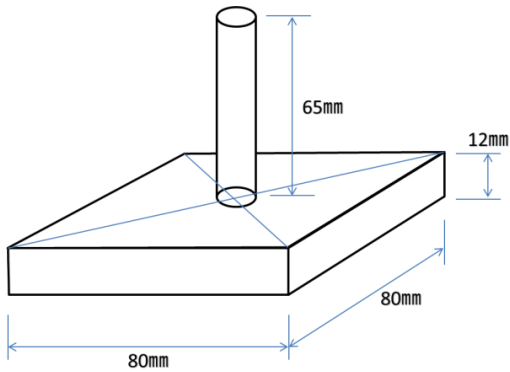


図 1 治具寸法

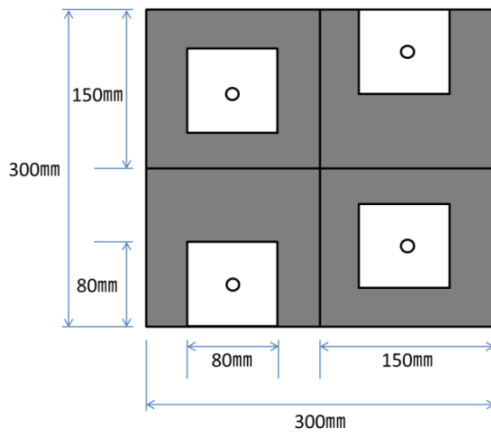


図 2 供試体の寸法と接着図

## 5. 引張接着試験

### 5.1 引張接着試験概要

引張接着試験は二層間における試料の接着力を測定できる垂直引張り試験である。図 3 に引張接着試験器を示す。

### 5.2 引張接着試験方法

本研究では、アスファルト混合物と治具の層間の付着強度を評価した。評価試験の要領は以下の通りである。幅 150mm、高さ 50mm、長さ 150mm の供試体の上に引張接着試験器を設置する。ハンドルを回すことで、垂直に引張荷重を掛けて供試体と治具を剥離させる。その際、試験温度を 15℃ とした。

### 5.3 層間付着強度の算出

次式により、層間付着強度を算出する。

$$\text{層間付着強度} \left( \text{N/mm}^2 \right) = \frac{\text{最大荷重} (\text{N})}{\text{接着面積} (\text{mm}^2)}$$

### 5.4 引張接着試験結果

各接着剤の層間付着強度を図 4 に示す。アスファルトは乳剤としても使われているので、ストレートアスファルトと改質Ⅱ型は高い値が得られた。

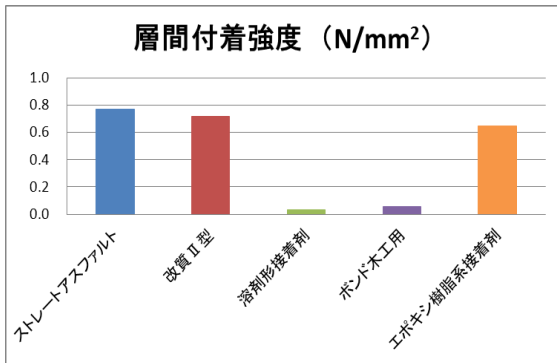


図 4 層間付着強度

改質Ⅱ型の特長として、ゴムのな性質と樹脂的な性質があるので、ストレートアスファルトより層間付着強度が高くなると予想されたが、試験結果はストレートアスファルトが高かった。これは、接着面にムラが生じていたと考えられる。溶剤形接着剤とボンド木工用は、粗い面を不得意とする接着剤なので低い値が得られた。エポキシ樹脂系接着剤はアスファルトの補修剤や改質剤などに使われているので、アスファルト混合物との相性がよく高い値が得られた。

## 6. 層間付着試験

### 6.1 層間付着試験概要

アスファルト層間では、付着強度を測定する際の基準化された評価方法が存在しない。層間接着強度を測定する際、効率的で精度の高い結果を得ることのできる試験方法が必要不可欠である。

層間付着試験は圧縮試験を応用した試験である。層と層の間にくさび状の治具を押し込み、その時の抵抗力を測定することによって層と層の間の付着強度を評価する試験である。くさび状の治具を写真 2 に示す。



写真 2 くさび状の治具

### 6.2 層間付着試験方法

本研究では、アスファルト混合物と治具の層間にくさび状の治具を押し込み、その時の抵抗力を測定することで、層間付着強度を評価した。幅 150mm、高さ 50mm、長さ 150mm の供試体を載荷装置に設置し、圧縮試験と同様の方法で、くさび状の治具を境界面に押し入れる。この際、境界面にくさび状の治具が正確に当たるように、あらかじめ、くさび状の治具と供試体を接近させる必要がある。変位速度を 10mm/min、試験温度を 15℃とした。

### 6.3 層間付着強度の算出

#### 5.3 参照

### 6.4 層間付着試験結果

各接着剤の層間付着試験結果を図 5 に示す。このグラフから、アスファルトは粘着性があるので、ピーク荷重を経過しても、急激には低下しない。一方、エポキシ樹脂系接着剤は、ピーク後急激に低下している。

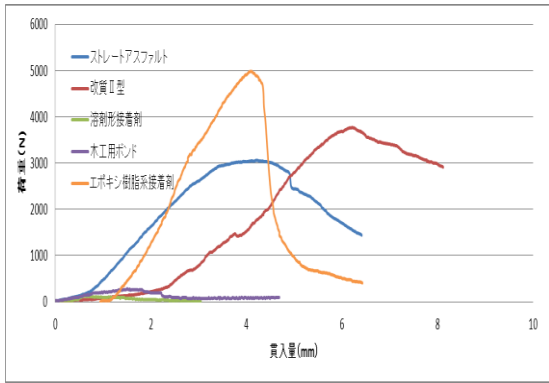


図5 層間付着試験結果

各接着剤の層間付着強度を図6に示す。層間付着強度は予想通り、改質II型とエポキシ樹脂系接着剤がストレートアスファルトよりも高い値を示した。

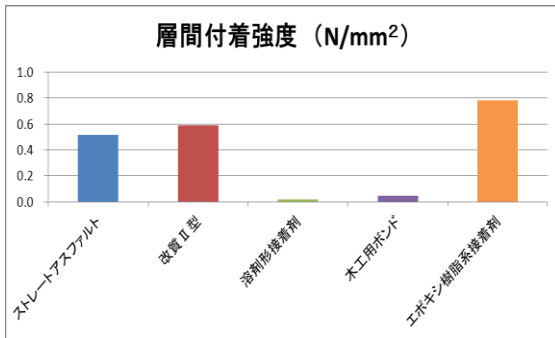


図6 層間付着強度

## 7. 引張接着試験と層間付着試験の比較

引張接着試験と層間付着試験を比較したグラフを図7に示す。

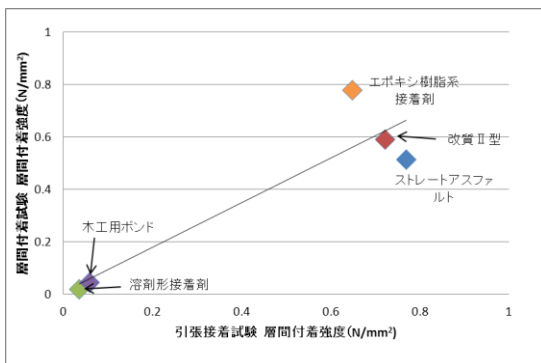


図7 引張接着試験と層間付着試験の比較

引張接着試験と層間付着試験を比較すると、バラつきが見られた。これは、引張接着試験の結果

が影響していると考えられる。

## 8. 結論

本試験での引張接着試験と層間付着試験を比較した結果、層間付着試験は簡易付着評価試験になり得る。しかし、屋外試験は層間付着試験では行えないため、既往の引張接着試験で行う。

## 9. 今後の課題

別の接着剤を使用して比較を行い、より多くのデータから接着特性を検討する。

## 参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧 [第2分冊], 2007
- 2) 社団法人 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧 [第3分冊], 2007
- 3) 社団法人 日本道路協会：道路橋床版防水便覧, 2007