

## アスファルト混合物のストリップ現象について

大同工業大学 正 夏 三 瀬 貞

## 1. まえがき

アスファルト混合物は、木に粘り性質を本来有している。混合物が木の底部で木に接し、上部で繰り返し荷重を受けるとき、底部からアスファルトが消失して骨材だけの層となり、その層が次第に上方に伝播していく現象が生じる。これをアスファルト混合物におけるストリップ現象という。

このような現象の生起する原因は、従来からアスファルトの骨材からの剥離としとて、この防止法の一つとして、剥離防止剤が考えられてきた。

本研究では、従来の考え方に異なる観点から、ストリップ現象をアスファルト混合物中のアスファルトの移動としとて、これを熱伝導論に適用して考えてみることにする。これは、粘土層の沈下現象を Terzaghi が粘土中の水の移動としとて、熱伝導論に適用して圧密方程式を導出しに考へたと軌を一にしている。

## 2. 付着と分離

アスファルトは、炭化水素の誘導体であるが、その成分はそれ程明確に同定されてはいない。ただ、 $\pi$ -ベンゼンと吸着剤とを用いて、アスファルテン、レジン及びオイルに分別することは最も一般的であるとされている。ユウラアスファルテンは、最も固体的な部分であり、比較的粘性のアスファルトの骨格を形成している、いわば分散質といえるもので、従ってオイルはその分散媒に相当するものとして考える。また粘着性は、主としてレジンで担うものとする。アスファルトが石油の蒸留残渣または溶剤脱脂副産物として製造販賣されていることよりみて、レジンの粘着性はほとんど van der Waals 結合に近いとみてよいであろう。従って図1のように、はじめ親水性の骨材に十分付着していき、後で木にあうと骨材からの分離が生じることになる。もし、この分離を本質的に防ごうとするならば、アスファルトの分子の中に(レジン中に)骨材の分子と化学結合、または少くとも水素結合を形成するような Function を必要とする。

アスファルトと骨材との界面での付着が van der Waals 結合であるとすれば、その間に水分子の入り込むことは、この物理的結合が切れ、アスファルトと骨材との分離が生じることになる。この分離が両者の界面に伝播すると剥離と呼ばれる現象が生じることになる。

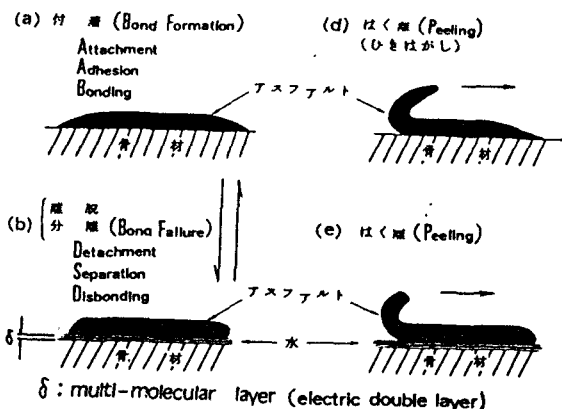


図1. アスファルトと骨材の付着と分離

### 3. 混合物中のアスファルトの移動

骨材面から分離したアスファルト分子が、骨材面を完全に離脱するためには、図2に示すように混合物中でアスファルト分子が移動できなければならぬ。アスファルト混合物に図3のように集中繰り返し荷重が作用すると、ストリップピング層が上方に山形に移動していく。この輪荷重が前後左右に走行して行けば図4のようになる。

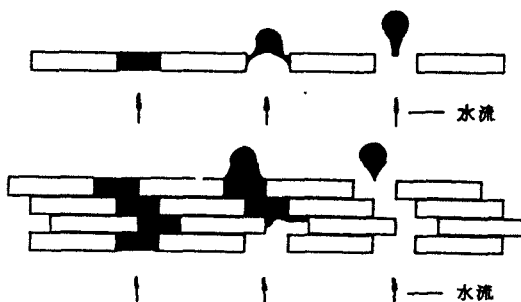


図2. 層厚の影響

### 4. ストリッピング方程式

アスファルト混合物の中で骨材が分離したアスファルトが移動していく過程でアスファルトが熱レオロジー的に単純であることが考察する。骨材の間隙は常にアスファルト分子で満たされて、その移動は、輪荷重の繰り返しサクション力に由来する透射波圧によって生じると考える。アスファルト混合物の底部からは、アスファルトの補給がないので、混合物の層厚は、アスファルトの移動した量に相当する厚さだけ減少する。アスファルトの移動速度は、色々な要因で時間とともに変動するはずであるが、これを一定と仮定する。そうすると、このストリップピング層の伝播していく過程は、拡散律の式と同様に考えられ、次式で示される。

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = C_{s,t} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} \quad (1)$$

ここに、 $\varphi$ はサクション力、 $x$ は時間、 $z$ は鉛直方向の座標、 $C_{s,t}$ はストリップピング係数である。

### 5. まとめ

ストリップピング現象の生起するためには、アスファルトの骨材からの分離と混合物中の移動が必要である。これを防止するためにはシジンの粘着力を高め、硬いアスファルトを用い、水を遮断し間隙を小さくし、層厚を大にすればよい。また、ラセメントを用い、適当に吸着したアスファルトを低温で用いればよい。

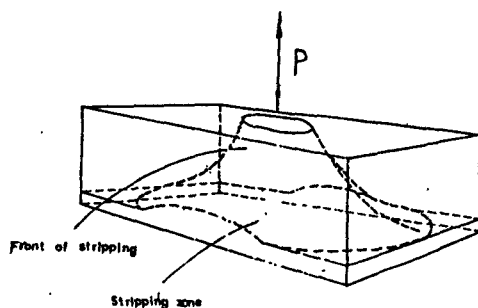


図3 ストリッピングの山

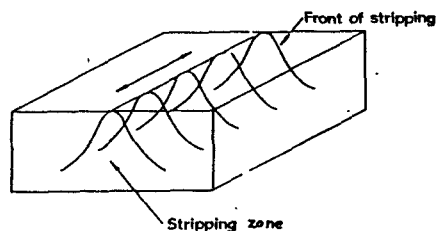


図4. ストリッピング層の形成