

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 塚本 史博
指導教員 丸山 暉彦

1. はじめに

舗装の耐久性に最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。材料を改良するに当たって、例えば耐久性を 1.5 倍にするには、どの規格値をどれだけ向上させればよいのかなど、論理的な因果関係は不明である。耐久性向上の重要な要素であるアスファルトと骨材との付着力を直接評価する試験法はタフネス・テナシティ試験である。しかし、高粘度アスファルトをこの試験に供すると適切な評価ができない。そこで本研究では、荷重測定型伸度試験に着目した。伸度試験においてアスファルトを引張るときの荷重を測定し、荷重と伸びの関係から切断に要するまでのエネルギーを求めることにした。アスファルトバインダの引張エネルギーと舗装の耐久性との関連を明らかにし、荷重測定型伸度試験を改質アスファルトの性能評価試験として規格化することを目的として検討を行った。

2. 検討概要

バインダの骨材付着力を把握するための荷重測定型伸度試験、混合物のひび割れ評価のための間接引張試験、さらに、劣化させた混合物からアスファルトを抽出し、荷重測定型伸度試験を実施し引張エネルギーと劣化の関係を求めることとした。使用したアスファルトは、ストレートアスファルト、改質Ⅱ型アスファルト、高粘度アスファルト、アスファルトラバー(以下、AR)である。AR はゴム粉

を 15%の割合で混入したバインダを使用することとした。

まず、新規のアスファルトバインダに対し、荷重測定型伸度試験を行った。この際の試験温度は通常の伸度試験と同様である 15°Cで行った。試験速度はより試験を簡単に行えるように、通常の伸度試験が 50mm/minで行うのに対し、150mm/minで行った。次に、新規の混合物と強制劣化させた混合物に対し、間接引張試験を行った。間接引張試験では、既往の研究における試験温度がそれぞれ異なるため、本研究では、荷重測定型伸度試験と同じ 15°Cで行った。間接引張試験で使用した強制劣化させた混合物からアスファルトを抽出し、これに対して再び荷重測定型伸度試験を行った。

3. 結果および考察

荷重測定型伸度試験を行い、図-1の結果が得られた。図-1は劣化させていないバインダでの試験結果である。これより、エネルギーを求め、図-2の結果が得られた。初期のエネルギーを比較すると、ストアスは伸びが大きいが、ピーク後は荷重が小さいため、エネルギーで見ると小さくなる。逆に AR は他のバインダに比べて伸びが小さいが、荷重が大きいためエネルギーは大きくなる。この結果により、バインダを評価する際、伸度のみでは正確な評価にならないという事が言える。エネルギーと劣化との関係を比較すると、バインダの種類により劣化と共にエネルギー値が減少していくものと、一度増加してから減

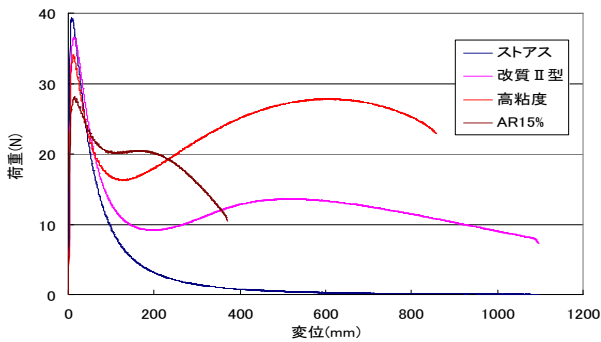


図-1 荷重測定型伸度試験結果

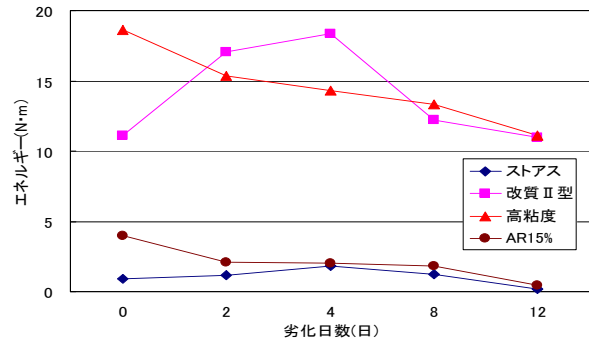


図-2 引張エネルギーと劣化の関係

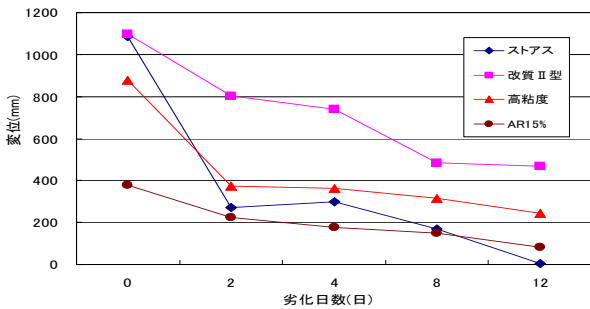


図-3 荷重測定型伸度試験の変位と劣化

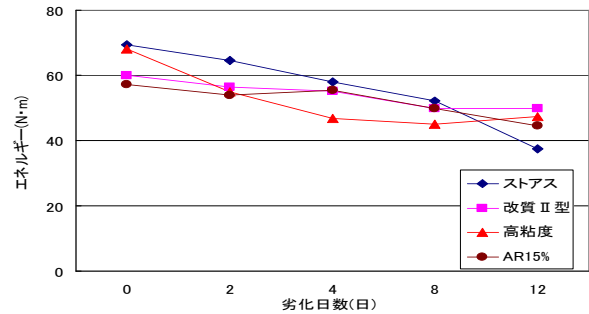


図-4 間接引張エネルギーと劣化の関係

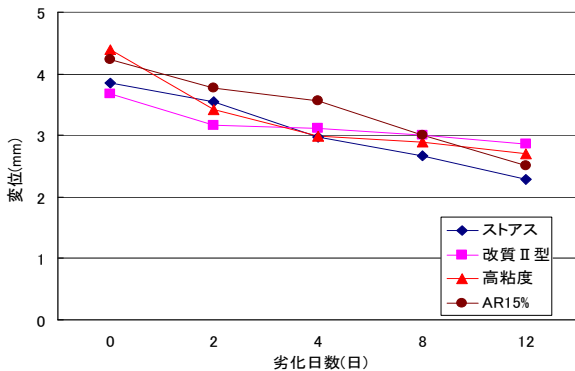


図-5 間接引張試験の変位と劣化

少するものの2種類があることが確認できた。劣化に伴って、バインダが硬くなった結果、荷重の増加と変位の減少が発生する。このバランスがバインダによって違うためであると考えられる。劣化によってバインダが硬くなる様子は、図-3の劣化と変位の関係からも分かる。劣化に伴い、全てのバインダの変位が減少していることを確認することができた。

間接引張試験で得られたエネルギーと劣化の関係を図-4に示す。全てのバインダにおいて、劣化日数と共に間接引張エネルギーが減少することが確認できた。荷重測定型伸度試験ではバインダによる差を確認できたが、間

接引張試験では大きな差を確認することはできなかった。図-5に示す、変位と劣化の関係においても、エネルギー同様、間接引張試験ではバインダの種類による大きな差を確認することはできなかった。

4. まとめ

ストアス混合物、改質アスファルト混合物共に劣化が進行すると硬くなる。その結果、荷重測定型伸度試験では荷重増加および変位減少により、バインダの種類によって、一度エネルギーが増加してから減少するものと、減少し続けるものがあることが分かった。一方、間接引張試験ではバインダの種類に関係なくエネルギーおよび変位が劣化と共に減少する結果となったが、バインダの違いによる大きな差は確認できなかった。改質アスファルト混合物は、低温および高温でストアスに比べ、改質効果が発揮される。そのため、温度を変化させて今後検討を続けていく必要がある。