

吸油性骨材を用いたアスファルト混合物について

近畿大学大学院 学○宇都宮真吾
近畿大学理工学部 正 佐野正典

近畿大学 理工学部 正 水野俊一
大阪市立大学工学部 正 山田優
新日鐵名古屋技術研究部 春名淳介

1、はじめに アスファルト舗装のわだち掘れ防止を目的として、改質アスファルトや吸油性骨材を用いた研究が進められている。本研究は、産業廃棄物である石炭灰およびコンクリート廃材からの微粉末をそれぞれ顆粒状に造粒し、これをアスファルト混合物中に添加混合した場合の流動防止効果について検討したものである。

2、使用材料と供試体の作製 本実験に使用した吸油性骨材は、次に示す配合割合(重量比)で造粒したものである。

人工ゼオライト(ZE-65A)は、セメント:フライアッシュ:ゼオライト = 4:1:5

コンクリート微粉末(ZE-A)は、セメント:コンクリート廃材:ゼオライト = 4:1:5

配合設計は舗装要綱に準じ、吸油性骨材は全骨材量に対して外割り添加とした。吸油性骨材の粒径は0.6mm~2.5mmとした。また両者共に吸水率は、34.0%である。

3、吸油性骨材の吸油性能 吸油性骨材の吸油性能を知るために、4.0~5.0mmの範囲にある粒径の各吸油性骨材を一定時間アスファルト中に浸漬させ、吸油性骨材の投入前後における質量の変化から吸油率を算出した。アスファルトの温度は60℃および供試体の混合、締め固め温度から想定して、140℃の2種類を用いた。

この結果を、図-1、図-2に示した。吸油率と浸漬時間との関係から60℃養生下での吸油性骨材のうちZE-65Aは、他の吸油性材に比して高い吸油性を有している。いずれの吸油性骨材も時間に伴う吸油率の増加はほとんど見られない。140℃養生下でのZE-65Aの吸油率は、OR-60に比して約5~7倍の値を呈しており、また試験開始後20時間以降において、時間経過に伴い吸油率が顕著に増加している。これに対して、他の吸油性材は多少の吸油性は有しているものの、養生温度の相違による時間経過に伴う吸油率の増加はほとんど見られない。これらのことから、ZE-65Aがアスファルト中の軽質油分を最も吸油する材料であると云える。

4、吸油性材を用いたアスファルト混合物の諸性状

4-1 試験方法

吸油性骨材6%をAS混合物中に添加した場合のマッシュ安定度試験、および繰り返し載荷試験を行った。供試体は両試験ともに同等物である。前者は、アスファルト舗装要綱に準じた。後者は、養生温度60℃下で2Hz, sin波(max150kgf, min20kgf)の繰り返し荷重とし、最大変形量9mmまで載荷した。さらに、吸油性骨材を外割り添加した関係上、AS混合物中における細骨材の増量による影響あるいは噛み合わせを懸念する点から、非吸油性骨材である砂でこれを置換したAS混合物についても行った。また、AS混合物の混合から施工までの時間を想定して、

Shingo UTSUNOMIYA, Shun-ichi MIZUNO, Masanori SANO, Masaru YAMADA, Jyunsuke HARUNA

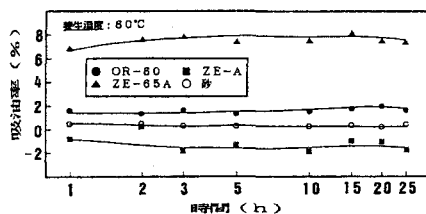


図-1 養生時間と吸油率の関係

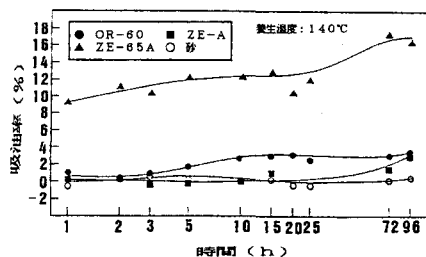


図-2 養生時間と吸油率の関係

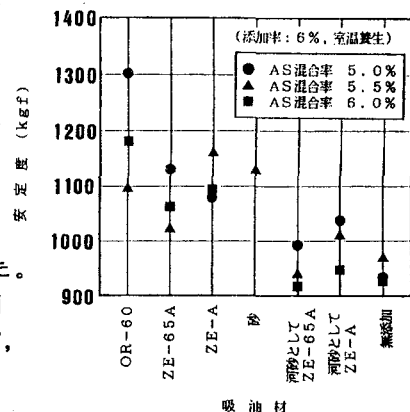


図-3 各吸油性材添加による安定度の比較

140℃下で5時間養生した。OR-60とZE-65Aの等しい添加量は、比重の相違から前者が6%の場合後者は4.6%となる。

4-2 結果と考察 マーシャル安定度と各種吸油材との関係を図-3に示した。これから、吸油材添加による混合物は、無添加の安定度に比して10~40%大きい。しかし、砂を吸油材として添加したものと、ZE-65A、ZE-AおよびOR-60の四者には大差がないことから、細骨材の増量の影響が考えられる。

次に、養生温度が異なる下での安定度と各種吸油材との関係を図-4に示した。ZE-65Aの吸油材は、140℃下で5時間養生した場合、室温養生に比して約1.5倍の安定度を呈した。このことは、吸油材の吸油効果を示しているものと考えられる。他の吸油材においては、わずかに室温養生を上回るものの、大きな相違は見られない。ZE-Aの場合は、これらとは逆に、高温養生の安定度が室温養生に比してわずかながら小さい。これは、吸油材の表面がやや崩壊したためと考えられ、まだ造粒過程の一考を促している。

次に、アスファルト中の軽質油分を吸油材が吸収した場合、AS混合物にひび割れが発生するなどの耐久性の低下が懸念されるため、繰り返し荷重を載荷させ、その疲労破壊特性を調べた。供試体の変形量と載荷回数との実験結果の曲線から、接線法によりその変曲点を疲労破壊点とした。疲労破壊回数と各種吸油材との関係を、図-5に示した。これから明確なように、全吸油材に共通して、室温養生においては250~300(回/mm)であり、無添加のそれと同範囲である。一方、140℃養生の場合のZE-65Aは、他の吸油材に比して疲労回数は大きく増加する。

疲労破壊回数とマーシャル安定度との関係を図-6に示した。室温養生の場合、全吸油材共に疲労破壊回수에大きな差はみられない。しかし、140℃養生の吸油材にはいずれも室温養生に比して、疲労破壊回数が増加している。中でもZE-65Aに顕著な傾向が見られる。図-7の疲労破壊回数とフロー値との関係においては、室温養生に比して140℃養生では、いずれも硬化傾向を示している。しかし、フロー値の許容範囲は満たしている。

以上の結果より、吸油材を添加したAS混合物を高温下で養生した場合、その吸油特性が顕著であることが判った。

5、まとめ

1) 高温下での養生においてZE-65Aの吸油能力は、OR-60に比して5~7倍を有し、吸油率の増加傾向は時間に比例する。

2) 吸油材を添加したAS混合物は、高温下で養生した場合、その吸油性能や混合物の強度を増加させることが可能となる。

しかしながら、吸油材によるアスファルト中の軽質油分の吸収は、ひび割れが発生するなどの耐久性にも影響すると考えられることから、さらに研究検討する必要がある。

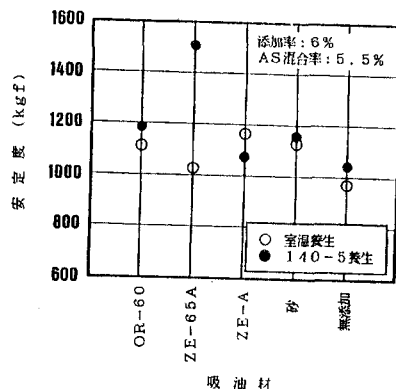


図-4 各吸油材添加による安定度の比較

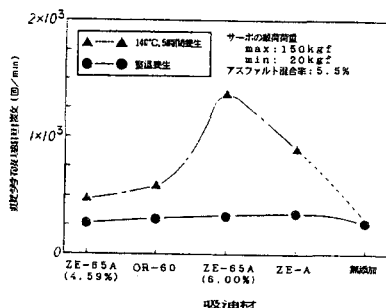


図-5 各吸油材による疲労破壊回数の比較

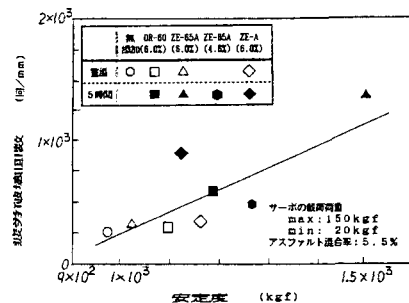


図-6 安定度と疲労破壊回数の関係

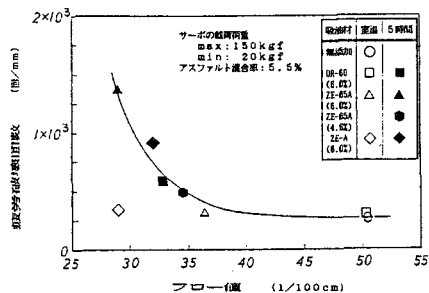


図-7 フロー値と疲労破壊回数の関係