

V-40

FB法における微細粒径、混合温度がマーシャル試験結果に及ぼす影響

北見工業大学 工学部 正員 末岡 伯 從

1. まえがき

積雪寒冷地でのアスファルト舗装の表層は、すりへり抵抗を増すために、ファイラーの役割を高く評価したファイラービチューメン（以下、FBと略す）を結合材とする研究がなされてきた。そして、一方では路面のすべり抵抗に対しては、粗骨材を多く混入させ、かみ合せによる内部摩擦を高めたり、ギャップ型粒度にする対策がなされている。混合物中のファイラーは、FBとして骨材相互の接着性をよくし、安定性を増加させ温度感応性をにぶらせ、表面積の大きな細粒分を包括した形で、碎石や砂を結合して粘弾性的な性質をなす。

本研究は、FB法でF/Aを固定し、ファイラーの粒径、混合温度、さらに粗骨材の最大粒径を変え、マーシャル試験を実施したので、ここに報告する。

2. 使用材料と試験方法

アスファルト、ファイラー、砂、碎石は前回の報告と同じ材料を用いたが、再度使用材料の試験を行った。アスファルトはシェル石油（株）ストレートアスファルト 80～100で、針入度93、軟化点46.0℃、針入度指数（PI）-0.7、針入度比（PR）5.2、伸度+5℃で6cm、+15℃で100以上蒸発量0%、針入度比（PP）91.3、薄膜加熱0.078%針入度比（Pr）64.3%、セイボルトフロール砂（120、140、160、180℃）で、358、122.0、19.0、28.0秒、比重1.022である。ファイラーは、訓子府産石灰石粉を74 μ 37 μ ふるいでふるい分け、通過分を用いた。74 μ 通過分の比重2.714、LL20.7%、PL17.6%、PI3.1。37 μ 通過分の比重2.734、LL23.6%、PL20.2%、PI3.3である。粒度は図-2に示す。粗骨材は訓子府産碎石で、25～13mm、13～5mm、5～2.5mmでの各々の比重（吸水量）は、2.718（0.34）、2.713（0.57）、2.702（0.67）。細骨材は、2.5～0.3mmまで常呂産砂、0.3～0.074mmまで斜里産砂で、74 μ 残留分は少なかったもので、使用しなかった。各々の比重（吸水量）は、2.654（1.20）、2.702（1.03）、2.763（0.96）で、合成した粒度は図-1に示す。使用粒度は、アスファルト舗装要綱（昭50年版）、③密粒度アスコン（13）最大粒径12.7mm上限と、②同上（20）最大粒径25.4mm下限を基にし、FB法の粒度にした。本実験前に、F/A=0.5、1.0、1.5、2.0のアスコンで、140～180℃の範囲で予備試験し、混合・締固温度と安定度（St）に変化があったが、時間的な制約から、混合温度140、180℃とファイラー微細粒径74、37 μ と、最大粒径25mm粒度のみ実験を行った。マーシャル試験はアスファルト舗装要綱、北海道開発局道路工事仕様書を参照した。ただし、実際の骨材の混合温度は10～30℃高い温度で加熱することになっているが、本研究では、実験の均一性をもたせるため、アスファルトの温度と骨材の混合温度を同一とした。

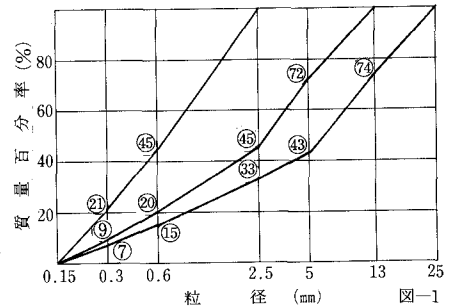


図-1

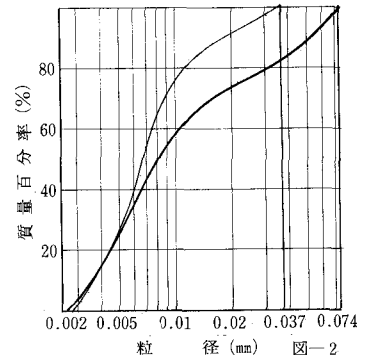


図-2

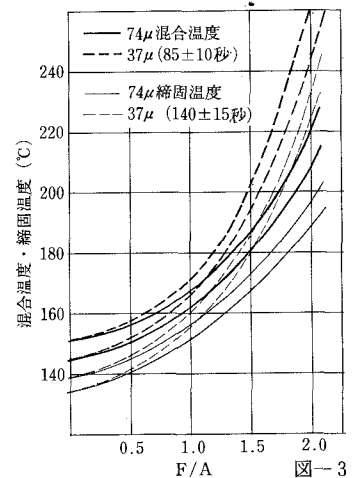


図-3

3. 実験結果と考察

針入度、軟化点、伸度、セイボルトフロール秒試験はアスファルトのコンシステンシーを測定し、蒸発量、薄膜加熱試験は耐久性に關した試験であるが、これらはアスファルト自体の性質を含味するための試験であり、実際のアスファルト混合物自体の性質を調べるものではない。

舗装用アスファルト混合物においては、各々の骨材の品質も異なり、骨材条件によって、混合物の試料を作成し、適性の比較のために混合物自体の試験もしなければならない。混合物が、結合材であるアスファルトに影響されるのであれば、混合物の性質もアスファルトの性質に依存されるはずである。実際は、ファイラー、砂、碎石などに影響されやすいと考えられている。ファイラーは骨材の一種であるが、FBとして F/A を固定することで、アスファルトと一体となり粘弾性的な性質をなすがFB法では、 F を増加することにより、安定性、耐摩耗性をなすことから、必ずしも骨材粒度に含め、粗細骨材の一連の粒度と見なす必要はない。混合物の骨材粒径において、0.3 mm程度の砂の量の多少によりかなり骨材空隙量、ファイラー、アスファルト量の増減に關係してくる。仮に、0.6 ~ 0.15 mm単粒度と、粗骨材から合成される、ギャップ型不連続粒度を考えると、この粒度は骨材空隙量を大きくし、アスファルト量を多く必要とする。このため不透水性、気密性、耐久性によい。

図-5より、粗骨材の増加で安定性を高め、すべり抵抗性を増加させるが、アスモルに比べ密度の増加、骨材空隙はかなり減少する。本研究では、0.15 ~ 0.074 mm分の細砂が少なく、その分を0.3 ~ 0.15 mm分に置きかえて試験した。混合物中に細砂を含む場合と同量を置きかえた場合を比べると、 F/A を増加させたと同じ傾向を示すことから、市販のファイラーに含まれる同粒径分も同じ性能を有すると考えられる。ファイラーの粒径で、 $F74\mu$ 、 $F37\mu$ の粘度は、図-3より、微細な粒径の方が、アスファルトの粘度は高く、 F/A が増加するほど、粘度は大きい。微細粒径のファイラーは、保水性も大きいことから、アスファルトを多く吸収するものと考えられ、図-4のアスモル、 $F37\mu$ は密度、安定度は大きく、骨材間隙は小さい。混合温度による影響はあまり見られない。本研究の場合、実験では、練混ぜはFBでのファイラーを出来るだけ沈殿させないように、すばやく混合ハチで手練りし、並行して混合した骨材をハチに移した。温度による差は、データのバラツキに表われていて、低い温度の場合、なめらかな曲線を描くのに困難な場合もあるが、高温で混合した場合、割合なめらかな曲線がえられた。

図-5より、アスコンの場合はアスモルと異なり、安定度の差が明らかである。高温で混合した場合、安定度は低温の場合と比べかなり大きい。これは、アスファルトが混合物中において変質し、劣化が生じると考えられる。アスファルトの加熱は粘性を小さくし、短時間で骨材粒子の表面をぬらし、骨材相互の接着性をよくし、混合物を密にするが、極端な高温はアスファルトを劣化させ、耐久性を低下せしめるのである。

4. まとめ

高温で混合すると、混合物中、少量のアスファルトのアスコンでは、アスファルトの劣化がかなり生じることが分かった。そのため出来るだけ低温で、アスファルトの性質を変えないようにしなければならない。

本研究は、下記年度の卒業研究論文を取りまとめたものである。記して感謝の意を表す。

昭和51年度「密粒度アスファルト・コンクリートの配合設計方法に関する実験的研究」

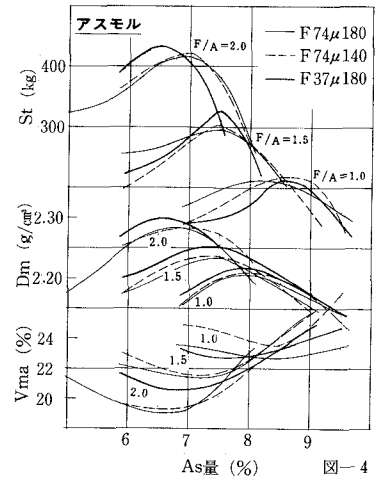


図-4

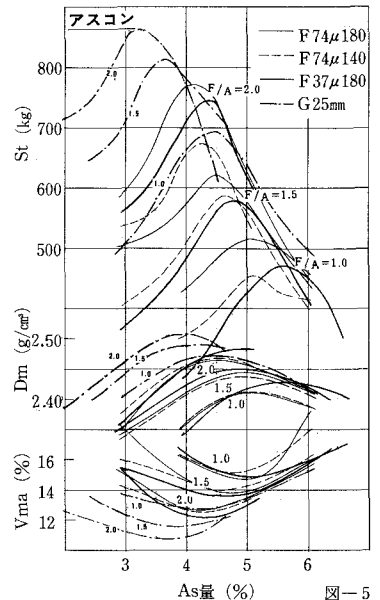


図-5