

大阪市立大学工学部 正員 三頼 貞, 正員 山田 優
日本水道コンサルタント 正員 松本 博司

1. まえがき 再生アスファルト混合物について、従来の新しい混合物と違、た問題点として、混合物中のアスファルト性状の大きな変動と不均一性がある。そこで、再生混合物の品質を評価するに役立つアスファルト性状の表示と、アスファルトの不均一な混合が品質に及ぼす影響について検討した。

2. 再生混合物から回収したアスファルトの試験 再生混合物

に含まれるアスファルトの各種試験値を得るため、実験室で廃材を再加熱混合して締固めた後、アスファルトを回収した。廃材と

して用いた加熱アスファルト混合物を表-1に示す。骨材粒度は13mm密粒度アスコンの範囲、アスファルト量は新しい材料の舗装要綱による設計アスファルト量である6%に調整した。廃材の加熱再生に当っては、現在試みられている再生法を想定して、石種類

の軟化剤(表-2)の添加や新しい材料との混合を行った。再生混合物から回収したアスファルトの試験項目は、針入度Pen.(25℃)、軟化点T_{RB}、針入度指数PI、伸度Duc.(15℃)および

フロース破壊長T_{FBP}で、軟化剤の添加や新しい材料への廃材の混入に伴うこれらの変化を図1~10に示す。廃材100%の再生混合物からの回収アスファルトは新しい混合物からの回収アスファルトに

比べて、Pen.が小さく、T_{RB}が高く、PIが大きく、Duc.が小さく、T_{FBP}が高い。軟化剤の添加とともに、Pen.は

大きく、T_{RB}は低く、PIは小さく、Duc.は大きく、T_{FBP}は低くなる。また、廃材混入率の増加とともに、新しい混

合物からのアスファルト性状から廃材100%再生混合物のアスファルト性状に近づく。

表-2 軟化剤の組成

成分	割合
スズ	0.1
鉛	4
亜鉛	88
銅	8

表-1 新しい材料と古い材料の混合割合

材料	割合	Pen. (25℃)	T _{RB} (℃)	PI	Duc. (15℃)	T _{FBP} (mm)
新しい材料	100%	61	24	15	61.1	100.0
古い材料	100%	47.0	56.0	61.1	-1.53	-132
混合割合						
100%	6.0	4.3	100.0	100.0	100.0	100.0
20%	14	-7	-5	20	100.0	100.0
13%	975	965	946	5	650	645
25%	425	421	438	0.6	235	229
0.6%	155	150	199	0.3	155	150
0.15%	11.0	10.9	11.4	0.15	11.0	10.9
0.07%	6.0	5.9	6.4	0.07	6.0	5.9

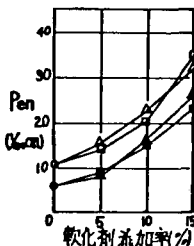


図-1

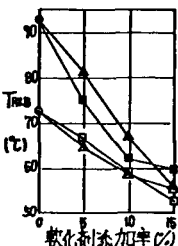


図-2

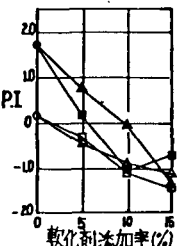


図-3

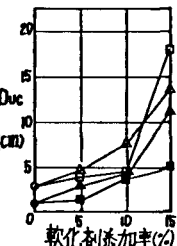


図-4

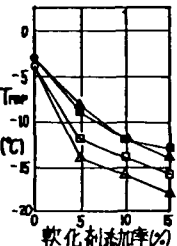


図-5

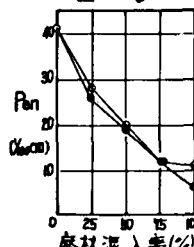


図-6

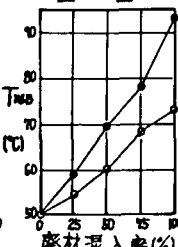


図-7

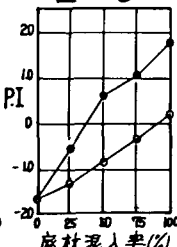


図-8

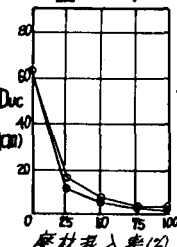


図-9

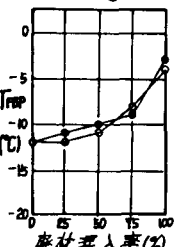


図-10

3. 再生混合物の品質とアスファルトの試験値の関係 舗装用アスファルト混合物の品質を評価する指標は種

々あるが、よく用いられるものとして、曲げ試験の破壊時のひずみと、ヒールトラッキング試験の変形率RD

がある。前者は比較的低温時のたわみ性、後者は比較的高温時の流動性を評価する代表的な指標と言える。そこで、

軟化剤を添加したり、新しい材料に混入したことで作った再生混合物についてそれらの試験値、回収アスファルトの試験値との関係を調べた。供試体はローラーコンパクションとヒールトラッキング試験機によるトラバース

走行で締固め、曲げ試験は40×40×300mmに4面カットした。曲げ試験のスパンは270mm、中央に試験荷、ひ

ずみ速度は $1.1 \times 10^{-3} / \text{sec}$ 、試験温度は $-20 \sim 10^\circ\text{C}$ 、ハーバート・ラング試験の荷重は 5.5 kg/cm^2 (539 KPa)、試験温度は 60°C を標準とした。その結果、前述した回収アスファルトの本性質と Σb および RD とにはある程度の関係が見られるが、 T_{FBP} と T_{RAB} の値を使って $\frac{T - T_{FBP}}{RI}$ と $\frac{T - T_{RAB}}{RI}$ を計算し、それぞれ Σb 、RD との関係を探ると図-11、12 に示すように、よりよい相関が見られた。ここに、 T は力学試験の温度、 RI は三浦らが文献(1)で提案した「アスファルトのレオロジー指数」で、 $RI = T_{RAB} - T_{FBP}$ である。

これらの関係は混合物の骨材粒度や締固め密度さらには力学試験の荷重や法などにより異なると予想されるが、アスファルトが違っても一定であれば、再生混合物の品質評価に十分な大要部分がある。

4. アスファルトの平均な混合が混合物の力学性状に及ぼす影響

図-11 において、新しい材料のみまたは廃材のみのときの Σb は他と比べて大きいという傾向が見られる。

この原因として、廃材に付着して

た古いアスファルトが新しいアスファルトまたは軟化剤と十分に混合されていないことが考えられる。このことをもっとさらに検討を加えるため、あらかじめ新しいアスファルトを加熱酸化させて作った古いアスファルトと新しいアスファルトをプロミックスレで骨材と混合して作った試験体の試験(C)と古いアスファルトと骨材を混合した後、新しいアスファルトを加えて再び混合して作った試験体の試験(A)を比較した。(図-13~15 参照)

アスファルトの平均な混合が予想される後者は前者に比べ、 Σb が大きく、RD が小さい。軟化剤を用いた再生の場合についても、同じような実験で図-16 に示すようにやや異なる傾向を見られたが、明らかな違いは見出せなかった。古いアスファルトと軟化剤の混合は、古いアスファルトと新しいアスファルトの混合よりも容易ということかもしれないが、今後さらに検討の余地がある。

5. 結論 $\frac{T - T_{FBP}}{RI}$ や $\frac{T - T_{RAB}}{RI}$ はそれぞれ混合物の力学性状および流動性を表す Σb 、RD とよい相関があり、再生混合物の品質評価に役立つアスファルト性状の表示法と言える。アスファルトの平均な混合は再生混合物の品質に影響を及ぼす可能性があるが、その程度については再生技術と関連させてさらに検討が必要である。

文献(1) 土木学会論文集 No. 191, 1971.7.

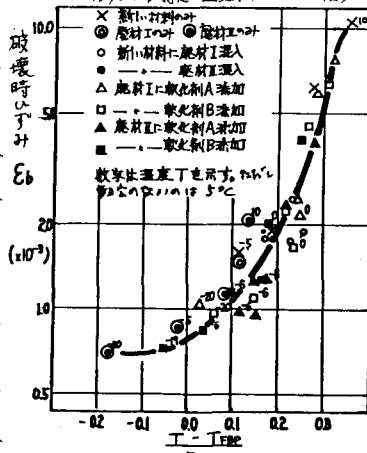


図-11

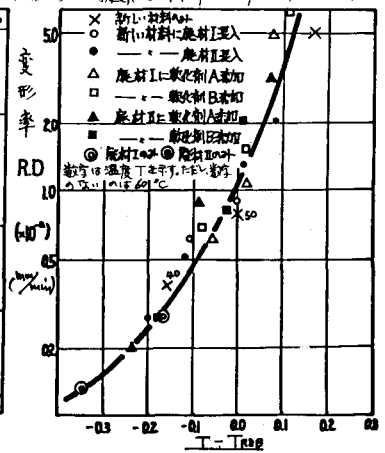


図-12

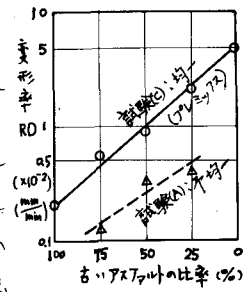


図-15 アスファルトの平均な混合によるRDの違い (古いアスファルトと新しいアスファルトの混合)

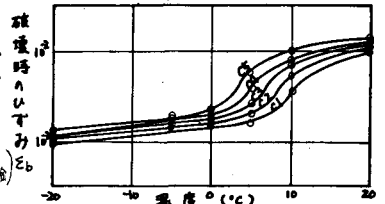
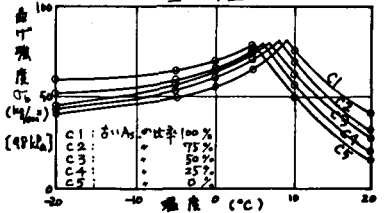


図-13 試験(C): アスファルトの平均な混合における Σb と Σb (プロット)

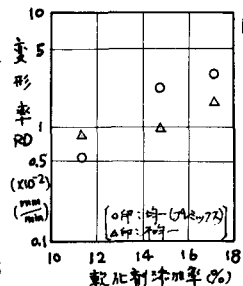


図-16 アスファルトと軟化剤の平均混合、平均混合によるRDの違い

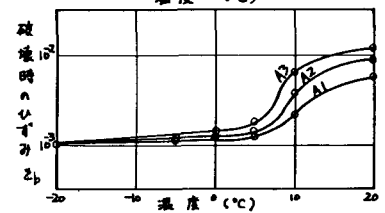
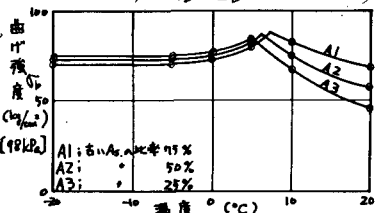


図-14 試験(A): アスファルトの平均な混合における Σb と Σb