

アスファルト廃材の再利用に関する一研究

大阪市立大学工学部 学環口官本真介 正員 三瀬 貞
正員 山田 隆 正員 根来日出晴

1. まえがき、最近、アスファルト廃材を再利用する試みがある。廃材中の骨材やアスファルトの性状、含有率は必ずしも満足なものではないので、再利用に際して十分試験し、再利用の可否や必要に応じて新しい材料の補充や軟化剤の添加を検討せねばならない。なかじもアスファルトは新しいものからかなり変化している。そこで、本研究では特に再生混合物の舗装材料としての品質を評価するの役立つアスファルト性状の表示について検討した。なお、アスファルトは加熱混合時に変化する。その変化の度合は再生技術、軟化剤の種類で異なる。それゆえ、再生混合物を評価するには再生後のアスファルトの性状が重要となる。

2. 再生混合物からの回収アスファルトの試験、

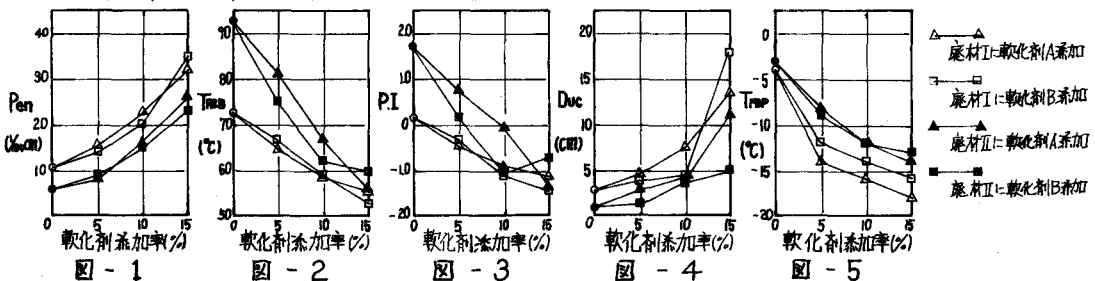
表-2 軟化剤の組成

	アスファルト	レジン	芳香油	飽和油
軟化剤A	0.1	4	88	8
軟化剤B	0.5	9	60	20-30

表-1 新しい材料並みに
廃材のアスファルトの性状と骨材粒度

	新・材料	廃材I	廃材II
Pen (25°C)	61	24	15
Trab (°C)	4.70	5.60	61.1
PI	-1.53	-1.32	-11.6
Duc (15°C)	100.0	6.0	4.3
T _{FBP} (°C)	-14	-7	-5
骨材の 通過 百分 率			
20mm	100.0	100.0	100.0
13	97.5	96.5	94.6
5	65.0	64.5	63.4
2.5	42.5	42.1	43.8
0.6	23.5	22.9	27.6
0.3	15.5	15.0	19.9
0.15	11.0	10.9	11.4
0.075	6.0	5.9	6.4

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は、表-1に示すような、実験室で以前ハイブリッドラック試験などを行った後置いてあった試験体を型を加えてはぐれた「廃材I」と、実際の道路から採取してクラッシャーで破砕した「廃材II」の二種類である。両者とも骨材粒度は13mm 密粒度アスコンの範囲に、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、乙種類の軟化剤の添加や新しい材料との混合を行った。軟化剤の組成を表-2に示す。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°C)、軟化度Trab, 針入度指数PI, 伸び度Duc. (15°C)およびフラスコ破壊度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のそれらと比べて、Pen. が小さく、Trab 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、軟化度は低く、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。



Shinsuke MIYAMOTO (現在、兵庫県庁勤務), Tadashi MISE, Masaru YAMADA, Hideharu NEGORO

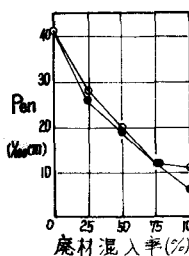


図-6

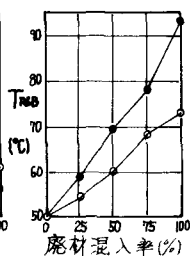


図-7

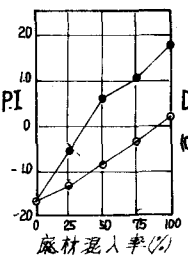


図-8

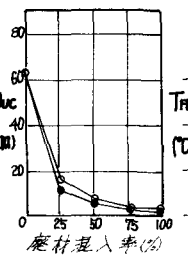


図-9

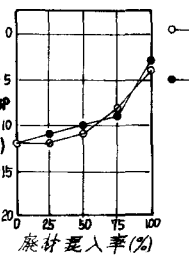


図-10

○ 新い材料に廃材I混入
● 新い材料に廃材II混入

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、曲げ試験の破壊ひずみ ϵ_b とホイールトラック試験の変形率 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りして作った再生混合物についてそれぞれを試験し、回収アスファルトの試験値との関係を探る。供試体はローラーコンパクターとホイールトラック試験機のトラバース走行による一定条件で締固め、曲げ試験には $40 \times 40 \times 300 \text{ mm}$ の 4 面カットした。曲げ試験のスパンは 270 mm 、中央点負荷、ひずみ速度は $1.1 \times 10^{-3} \text{ sec}$ 、試験温度は $-20 \sim 10^\circ \text{C}$ 、ホイールトラック試験の荷重は 5.5 kg/cm^2 (539 kPa)、試験温度は 60°C とした。その結果、前述した回収アスファルトの各性質と ϵ_b および RD とにはある程度関係が見られるが、 T_{FDP} と T_{RB} の値を使って、 $\frac{T - T_{FDP}}{RI}$ と $\frac{T - T_{RB}}{RI}$ を計算し、それぞれ ϵ_b と RD と関係を探ると図-11 および図-12 に示すように、より良い相関が見られた。ここに、 T は力学試験の温度、 RI は三藏らが前に文献(1)で提案した「アスファルトのレジュー指数」で、 $RI = T_{RB} - T_{FDP}$ である。図-11 と図-12 では、廃材や軟化剤の種類や率の違いに関わらず一定の関係が見られる。図-11 ではさらに ϵ_b の試験温度の違いにも関わらないように見える。これらの関係は混合物の骨材粒度や締固め密度さらに力学試験の荷重条件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、再生混合物の品質を評価するのに大変都合がよい。

4. 結論、さうに多くの試験を検討せねばならないが、アスファルトの軟化点とフロー

破壊点および混合物の力学試験温度から求まる $\frac{T - T_{FDP}}{RI}$ と $\frac{T - T_{RB}}{RI}$ はそれぞれ混合物のたわみ性および流動性を表す ϵ_b 、RD と良い相関があり、再生混合物の品質評価の有効な指標となる可能性がある。

文献(1) 土木論文集
No. 191, 1971. 7.

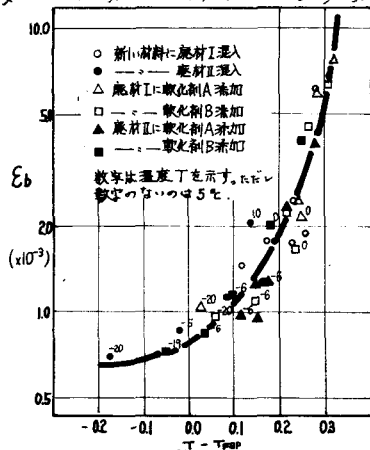


図-11

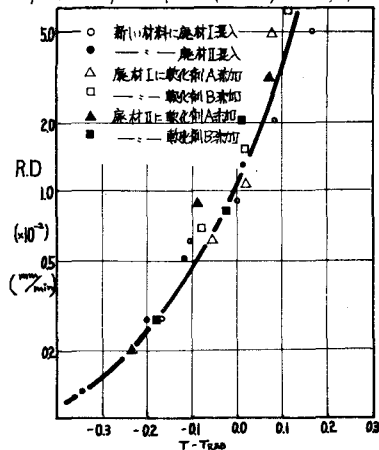


図-12