

再生ポーラスアスファルト混合物 の諸性状と配合設計に関する検討

新田弘之¹・西崎到²・小長井彰祐³・伊藤正秀³

¹正会員 工修 独立行政法人土木研究所 材料地盤研究グループ (〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

²正会員 博(工) 独立行政法人土木研究所 材料地盤研究グループ (〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

³工修 独立行政法人土木研究所 基礎道路技術研究グループ (〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

⁴正会員 独立行政法人土木研究所 基礎道路技術研究グループ (〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6)

ポーラスアスファルト混合物の再生手法を確立することを目的に、現在検討されているアスファルトの抽出回収を行わずに主にカンタブロ損失率を指標として行う配合設計法により再生ポーラスアスファルト混合物を作製し、再生混合物の諸性状を調査するとともに、配合設計法の改善策について検討した。その結果、配合設計時であり検討されなかったカンタブロ損失率以外の性状については、満足な性状が得られない場合があることも分かった。さらに、配合設計法の改善策について検討した結果、比較的簡便に行える試験を追加することにより、耐久性を考慮した配合設計が行える可能性があることが分かった。

Key Words : porous asphalt mixture, recycled mixture, modified asphalt, mix design

1. はじめに

排水性舗装は、平成8年の「排水性舗装技術指針(案)」((社)日本道路協会)発刊以来、施工量が増大しており、これに伴い施工ストックも年々増大している。一部の排水性舗装は、更新の時期を迎えており、今後排水性舗装由来の舗装発生材の増大が見込まれる。舗装の更新にあたっては舗装発生材の再生利用が不可欠であるが、改質アスファルトの抽出回収に課題があることや再生混合時のバインダ性状の回復程度が十分に把握できないことなど¹⁾から、排水性舗装の再生利用については技術が確立していない。平成16年刊行の「舗装再生便覧」((社)日本道路協会)においても、排水性舗装の再生については、付録として検討事例が紹介されているだけである。このため、排水性舗装の再生利用技術の早期の確立が求められている。

「舗装再生便覧」にも紹介された本松らによる検討事例²⁾では、発生材からの旧アスファルトの抽出回収を行わず、主にカンタブロ損失率を指標として配合設計を行う方法が提案されている。配合設計法としては非常に簡便である一方、カンタブロ損失率では表せない混合物性状の程度は不明である。そこで、本検討では、この「舗装再生便覧」付録に紹介された配合設計法で設計した再生ポーラスアスファルト混合物を用いて混合物性状の検討を行った。その結果、一部の配合では、新規混合物より

性状が劣るものがあり、耐久性の高い再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計を行うには、カンタブロ試験以外の評価試験の追加も必要と考えられたので報告する。

2. 方法

(1) 配合設計方法

「舗装再生便覧」に紹介された配合設計方法は、使用する材料(再生用添加剤、再生用高粘度改質アスファルト)により異なる。再生用添加剤を用いる配合設計A(図-1)では、再生用添加剤の添加量を決定する工程があるが、再生用高粘度アスファルトを用いる配合設計B(図-2)では、その工程はなく、また最適アスファルト量の決定方法も通常と異なり、カンタブロ試験を用いたものになっている。本研究では、これら2つの方法により、再生ポーラスアスファルト混合物を作製することにした。

本研究で行った配合の概要を表-1に示す。配合設計Aは再生用添加剤を用いて再生骨材の配合割合は30、50%とした。また配合設計Bは再生用高粘度改質アスファルトを用いて、再生骨材の配合割合は50%とした。なお、配合設計Cは比較のための新規骨材での配合設計であり、再生骨材の配合割合0%と表示した。

(2) 使用材料

再生骨材は、新潟県内の一般国道で8年間供用した排

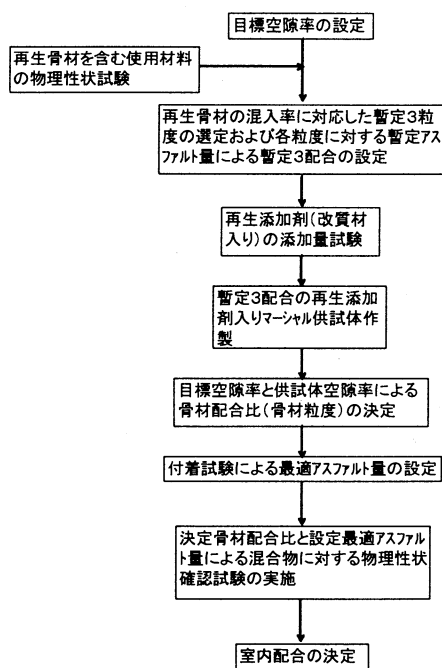


図-1 配合設計 A の流れ
(舗装再生便覧に紹介された方法を基に作成)

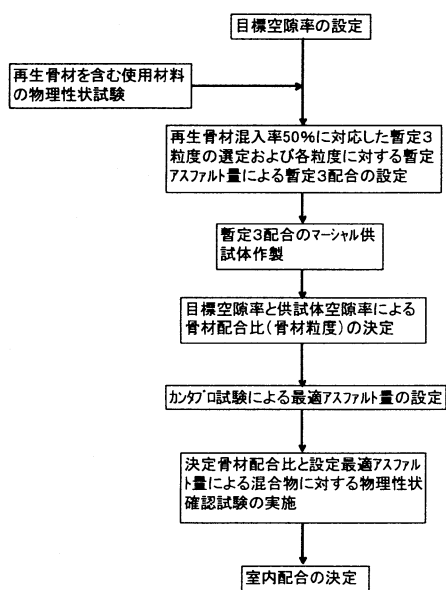


図-2 配合設計 B の流れ
(舗装再生便覧に紹介された方法を基に作成)

表-1 再生混合物および新規混合物の配合設計法の概要

	再生骨材 配合割合	概 要
配合設計 A	30% 50%	再生用添加剤を用いた再生。 再生用添加剤の添加量を変えてカンタブロ試験を行い、カンタブロ損失率が15%以下になるよう添加量を決定。 ダレ試験によりアスファルト量を決定。
配合設計 B	50%	再生用改質アスファルトを用いた再生。 アスファルト量を変えてカンタブロ試験を行い、カンタブロ損失率の変曲点からアスファルト量を決定(変曲点のアス量+0.2%)。
配合設計 C	0%	新規。(排水性舗装技術指針(案))

表-2 再生骨材の性状

項目	種類	抽出前再生骨材 (13-5mm)	抽出後再生骨材 (13-5mm)
通過重量百分率	13.2	100	100
	9.5	79.2	85.4
	4.75	7.5	21.4
	2.36	—	16.5
	0.6	—	13.1
	0.3	—	8.9
	0.15	—	5.1
	0.075	—	3.3
アスファルト量%		—	4.57

表-3 回収アスファルト
の主な性状

針入度 1/10mm	17
軟化点℃	66.9
伸度 15℃	47.0
cm 5℃	0.5

表-4 高粘度改質
アスファルトの主な性状

針入度 1/10mm	67
軟化点℃	94
伸度 15℃	100+
cm 4℃	70

表-5 使用した再生用材料

試験項目	再生用添加剤	再生用改質アスファルト
針入度(1/10mm)	—	91
軟化点(℃)	—	95.5
密度(g/m³)	0.951	1.025
60℃粘度 ×10⁴Pa·s	67.5	10+

表-6 実施した主な試験

	試験項目	評価値	試験の概要
混合物試験	カンタブロ試験	カンタブロ損失量	舗装試験法便覧別冊 1-1-2T による。試験温度 20, -20℃
	圧裂試験	圧裂強度 圧裂変位量	舗装試験法便覧 3-7-6 による。試験温度 -10, 0, 5, 10, 15, 20, 60℃
	トラバース走行ホイールトラッキング試験	透水量	ホイールトラッキング試験機を用いて、走行位置を左右にずらしながら載荷。荷重 686N、走行速度 42 回/min、走行距離 230mm、トラバース速度 100mm、トラバース幅 250mm
	据え切り試験	沈下量 10mm に達するまでの走行回数	ホイールトラッキング供試体上において、半径 100mm の円周でタイヤ走行。荷重 686N、走行回転数 42 回/min、走行時間 120min、試験温度 60℃
バイнда試験	アスファルトの回収試験	—	舗装試験法便覧 3-9-7 による。
	グーテンベルグ・ジョーグ・オーク試験 (DSR 試験)	複素弾性率 位相角など	舗装試験法便覧別冊による。
	伸度試験	伸度	試験法便覧 3-5-3 による。試験温度 4℃

水性舗装からの切削材をもとに調整したものである。13~5mm の粒径に調整した後の再生骨材の一般性状を表-2 に示す。

再生骨材から回収したアスファルトの性状を表-3 に示す。針入度は 20 以下に低下しており、また軟化点も新規の高粘度改質アスファルトと比べて低下している。また、新規アスファルトとして使用した高粘度改質アスファルトの性状を表-4 に示す。このアスファルトは、切削材に含まれる高粘度改質アスファルトと同じ製造メーカーのものである。さらに、再生に使用した再生用添加剤および再生用改質アスファルトには表-5 に示すものを用いた。

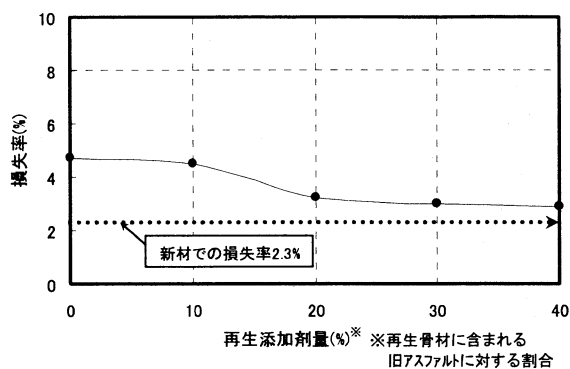


図-3 カンタブロ試験による再生用添加剤の添加量の検討
(配合設計 A<30%>, 試験温度 20°C)

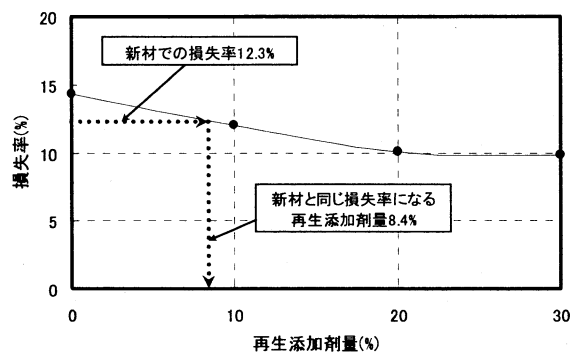


図-4 カンタブロ試験による再生用添加剤の添加量の検討
(配合設計 A<30%>, 試験温度 -20°C)

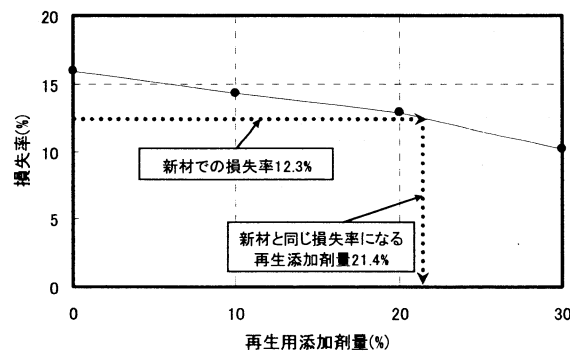


図-5 カンタブロ試験による再生用添加剤の添加量の検討
(配合設計 A<50%>, 試験温度 -20°C)

(3) 試験方法

実施した試験の方法を表-6 に示す。ここで、トラバース走行ホイールトラッキング試験は、ホイールトラッキング試験の条件に加え、タイヤの走行位置を左右に少しずつ変えながら走行させ、その振りをトラバース幅、横方向の移動速度をトラバース速度とした。また、据え切り試験は、供試体上でタイヤを円形に走行させ、骨材の移動による沈下量を計測した。

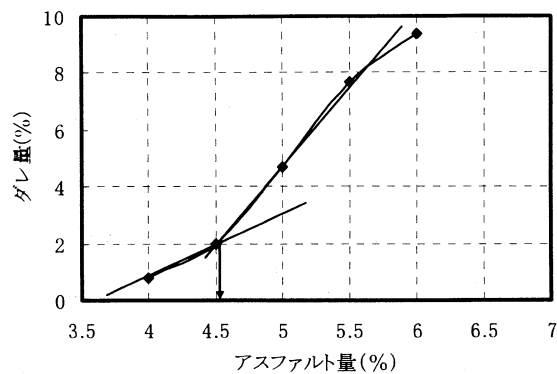


図-6 付着試験の結果
(配合設計 A<30%>)

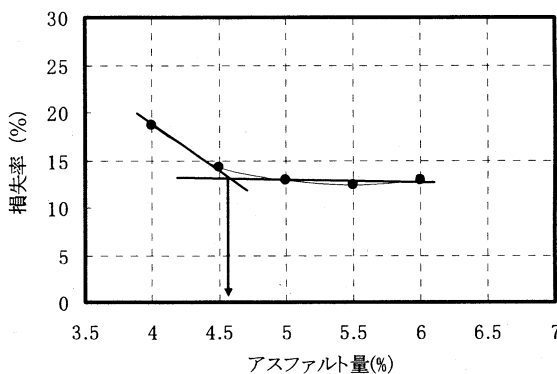


図-7 カンタブロ試験の結果
(配合設計 A<30%>, 試験温度 -20°C)

3. 配合設計の結果

(1) 配合設計 A

a) 再生用添加剤の添加量の決定

配合設計 A では、まず再生用添加剤の添加量を求めるため、添加量を変化させてカンタブロ試験を実施した。再生骨材の配合割合が 30%の時の結果を図-3 に示す。20°Cでカンタブロ試験を実施したところ目標値である 15%には配合割合 0%ですでに下回っており、新材と同程度のカンタブロ損失率になる添加量を求めることができなかった。そこで、新規混合物のカンタブロ損失率を目標値にしたが、新規混合物 (配合設計 C) のカンタブロ損失率は 2.3%であったため、これでも新規混合物と同程度のカンタブロ損失率にするための添加量が求めることはできなかった。この原因として、新アスファルトに寒冷地用に低温性状の改善が図られたものを使用したため、20°Cでのカンタブロ損失率が低く、これを使用しただけで、カンタブロ損失率が低くなるためと考えられた。

そこで、-20°Cでのカンタブロ試験を実施して、新規混合物と同程度の損失率を目標として配合設計を試みた。低温でのカンタブロ試験による再生用添加剤量の検討結果を図-4, 5 に示す。新規混合物 (配合設計 C) の損失率

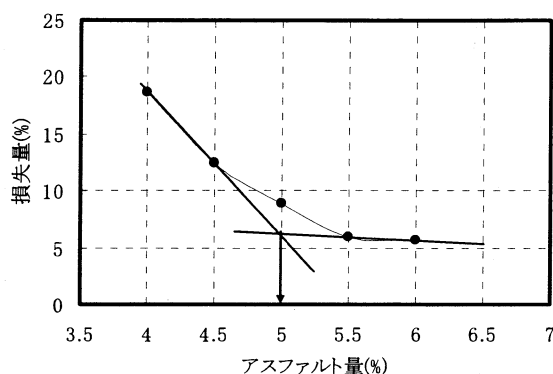


図-8 カンタブロ試験の結果
(配合設計 B<50%>, 試験温度 20℃)

12.3%を目標にしたところ、添加量を求めることができた。

b) アスファルト量の決定

アスファルト量を決定するため、付着試験を行った。結果を図-6に示す。この結果、変曲点は4.6%となり、通常のポーラスアスファルト混合物では5%付近の値をとることが多いが、それと比べて若干小さい値になった。アスファルト量が不十分な場合、骨材飛散抵抗性の低下など耐久性への影響が懸念されるため、カンタブロ試験を実施し、最小アスファルト量を求めた。結果を図-7に示す。最小アスファルト量は4.7%となり、付着試験から求めた値を上回った。通常のポーラスアスファルトの配合設計では、カンタブロ試験から求まる変曲点を最小アスファルト量とし、付着試験から求めた変曲点を最大アスファルト量として、両者の間の値をアスファルト量に設定できるが、最大アスファルト量と最小アスファルト量の数値が逆転してしまったため、付着試験の結果が採用できなかった。これは、配合割合50%の場合でも同様の傾向であった。最小アスファルトを下回る値をアスファルト量として設定することは、耐久性を大きく損なう可能性があったため、

「舗装再生便覧」に紹介された方法を参考に、配合設計Bで提案されている、カンタブロ試験から求めた変曲点+0.2%を最適アスファルト量とする方法を採用した。それぞれの結果を表-7に示す。

(2) 配合設計B

配合設計Bでは、再生用添加剤と改質材がプレミックスされた再生用改質アスファルトを用いるため、アスファルトに関する操

作は、最適アスファルト量の設定のみであり、設定方法はカンタブロ試験から求めた変曲点+0.2%の添加量とするものである。カンタブロ試験の結果を図-8に示す。その結果、最適アスファルト量は5.2%となった。配合設計A、Cの結果と合わせて、表-7に示す。なお、最適アスファルト量における新アスファルトと旧アスファルトおよび再生用添加剤の内訳も合わせて示す。

4. 再生ポーラスアスファルト混合物

および再生バインダの性状

(1) 混合物性状

3. で配合設計した再生ポーラスアスファルト混合物について各種性状試験を行った。主な性状を表-8に示す。配合設計Aでは、-20℃のカンタブロ損失率を配合設計Cに合わせる形で配合設計を行ったので、同程度の値を示したが、配合設計Bでは特にカンタブロ損失率の大小に注目して配合設計を行っていないため、配合設計Cとは異なる傾向を示した。動的安定度は、いずれも3,000回/mm以上となったが、配合割合50%のものはその中では小さい値を示した。据え切り試験でも、再生骨材の配合割合が50%のものは小さい値を示し、特に配合設計Bの値が小さくなっており、骨材飛散抵抗性が低い可能性があることが分かった。

以上より、現在検討されている再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計法に従って配合した場合、新規混合物と異なる性状がいくつか見られた。中でも、配合設

表-7 最適アスファルト量の設定

	再生骨材 配合割合	各試験から求めた アスファルト量%		最適アスファ ルト量(%)	アスファルト内訳(%) 新As+旧As+添加剤 or 新As+旧As
		付着試験 の変曲点 から	低温カン タブロ変曲 点から		
配合設計A	30%	4.6	4.9	4.9	3.84+0.98+0.08
	50%	5.1	5.3	5.3	3.31+1.64+0.35
配合設計B	50%	—	—	5.2	3.56+1.64
配合設計C	0%	4.8	—	4.8	—

表-8 再生ポーラスアスファルト混合物の主な性状

項 目		配合設計 A<30%>	配合設計 A<50%>	配合設計 B<50%>	配合設計 C<0%>
<試験温度>					
安定度(kN)		6.43	5.5	5.41	8.71
フロー値 (1/100cm)		58	59.3	70.1	71.7
カンタブロ損失率(%)	<20℃>	5.1	4.1	8	2.3
	<-20℃>	13.7	14.4	26.8	12.3
圧裂試験	圧裂強度(MPa) <20℃>	3.34	2.69	2.46	3.8
	圧裂変位量 (cm) <20℃>	0.22	0.24	0.13	0.29
	圧裂強度(MPa) <60℃>	0.0793	0.0599	0.0484	0.1042
	圧裂変位量 (cm) <60℃>	0.3	0.2	0.25	0.38
動的安定度(回/mm)		<60℃> 5727	3521	3901	6867
据え切り試験 (回)		<60℃> 1002	600	259	1260
回収バインダ 性状	針入度(1/10mm) <25℃>	67	75	61	82
	軟化点(℃)	88.3	86.5	82.9	88.6
	伸度 (cm) <5℃>	76	63	33	70
	G*/sinδ(Pa) <60℃>	9840	7793	7130	11102

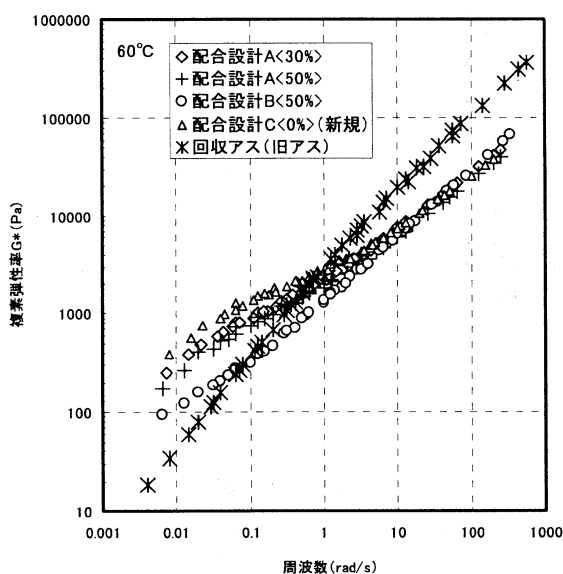


図-9 DSR 試験による複素弾性率のマスターカーブ

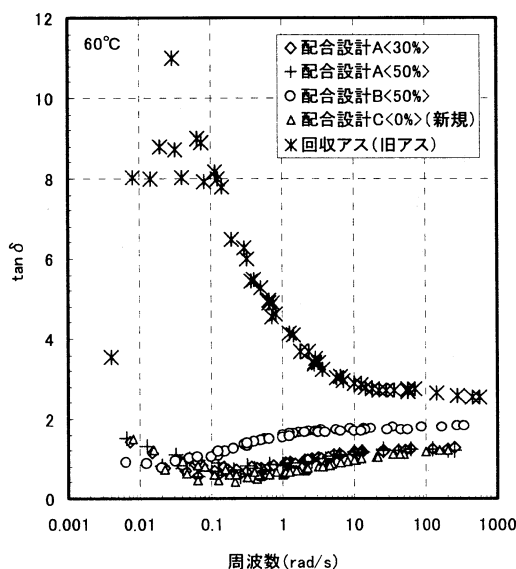


図-10 DSR 試験による $\tan \delta$ のマスターカーブ

計時に考慮されなかった高温域（60℃付近）での性状については、耐久性が劣る可能性を示す結果となった。従って、配合設計時にこれらを補う試験が必要であると考えられた。

(2) 再生バインダの性状

表-8 には、それぞれの混合物から回収したバインダの主な性状も示した。針入度では配合設計 B がやや小さい値を示しているが、高粘度改質アスファルト一般的な下限値である 40 よりはいずれも大きく特に問題は見られなかった。軟化点でも高粘度改質アスファルトの一般的な下限値の 80 を超えており、特に問題は見られなかった。5℃における伸度については、特に一般的な値は示されていないが、骨材飛散などの破損と関係があるものと考え

られ、値の小さい配合設計 B では、混合物性状への影響が考えられた。ダイナミック・シア・レオメータ (DSR) 試験の結果は、耐流動性と相関が高いとされている $G^*/\sin \delta$ で示しているが、配合割合 50% のものが比較的値が小さく、耐久性の面で同等ではない可能性が考えられた。

DSR 試験では、载荷の周波数と測定温度を変え測定することにより、その材料特有のマスターカーブが比較的容易に作成できる。そこで、回収バインダの DSR 試験から、バインダの複素弾性率および $\tan \delta$ でマスターカーブを作成した。結果を図-9、10 に示す。ここで、横軸が周波数となっているが、横軸を温度にした場合でも同じような形状の図になることが知られているが、この場合は左右は逆になり、右側を低温時、左側を高温時とした場合に同じような形状の図になる。なお、複素弾性率 G^* は弾性率の一種である。また、 $\tan \delta$ はひずみと応力に発生する位相のずれを位相角 δ を用いて表現したものであり、弾性的なものほど 0 に近づき、粘性的なものほど大きくなる。

図-9 より、まず特徴的なのは、再生骨材に付着していた旧アスファルトの性状である。旧アスファルトの複素弾性率は、他のバインダと比べた場合、低温側に相当する図の右側で大きく、高温側に相当する図の左側で小さい。また、改質アスファルトのマスターカーブでは、通常変曲点を示すことが多いが、この旧アスファルトでは、変曲点らしきところがない。さらに、図-10 より $\tan \delta$ は、図の左に行くほど大きくなっており、粘性体に近づいている。これらのマスターカーブの形状は、数値の大小はあるものの、ストレートアスファルトの場合に得られる形状に比較的似ている。このような旧アスファルトの特徴は、劣化によるものと考えられ、アスファルト成分の劣化により硬化したため図-9 の右側（低温側）でみられたように複素弾性率が大きくなったものと考えられた。また、改質材の劣化により、改質材としての働きが弱くなり、図-10 のように $\tan \delta$ が左に行く（高温側）と大きくなり、粘性的な傾向を示したものと考えられた。

次に、再生したバインダである配合設計 A および B と、新規のバインダは配合設計 C を比較する。配合設計 A では、図-9 の右側で新規の配合設計 C<0%>に近い値を示しているため、低温側では新規混合物と同等の再生が行えたと見られる。配合設計 A<50%>と配合設計 A<30%>の比較では、50%の方が全体的に小さい値を示し、特に図の左側で新規のものと差が大きくなっていることから、高温での性状が若干劣るものと考えられた。配合設計 B<50%>では、図-9、10 とともに新規のものと大きく異なる挙動を示した。複素弾性率 G^* では、図-9 の左側で新規のものと比べて小さい値を示し、高温性状が劣るものと考えられた。 $\tan \delta$ は、全体的に異なっているが、特に図-10 の右側で大きく、低温性状が異なるものと考えられた。

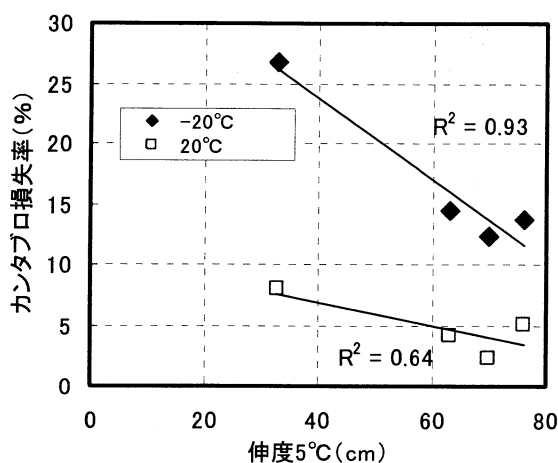


図-11 伸度とカンタブロ損失率

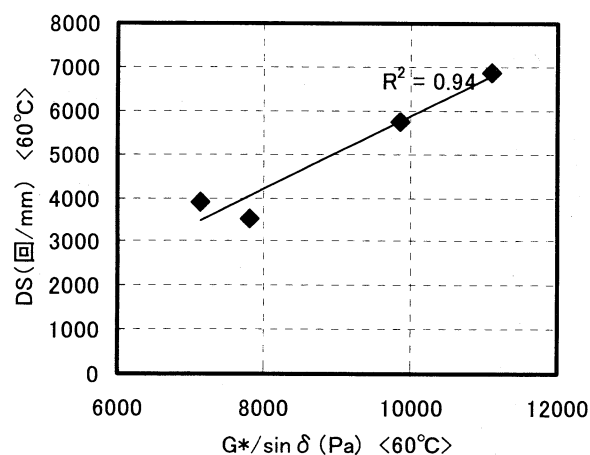


図-14 DSR と動的安定度

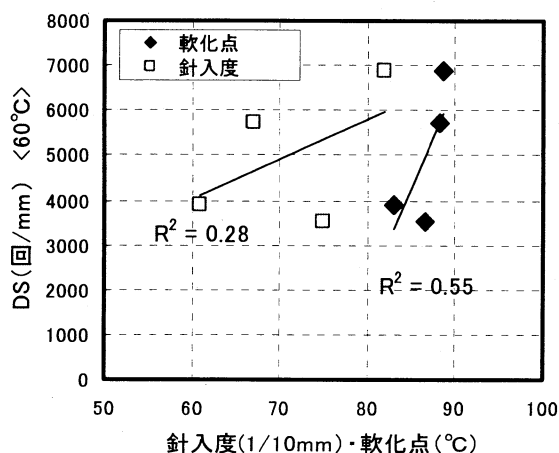


図-12 針入度および軟化点と動的安定度

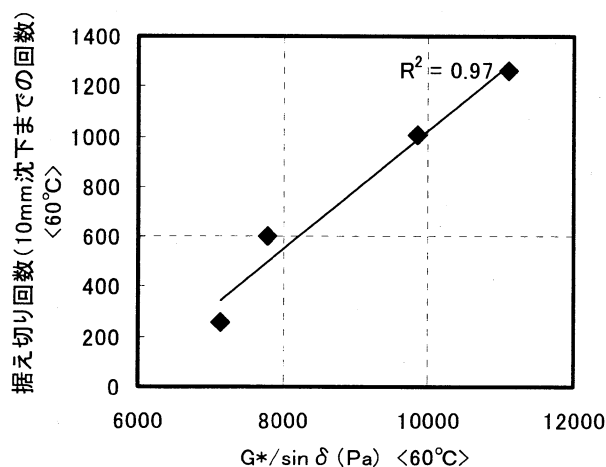


図-15 DSR 試験と据え切り回数

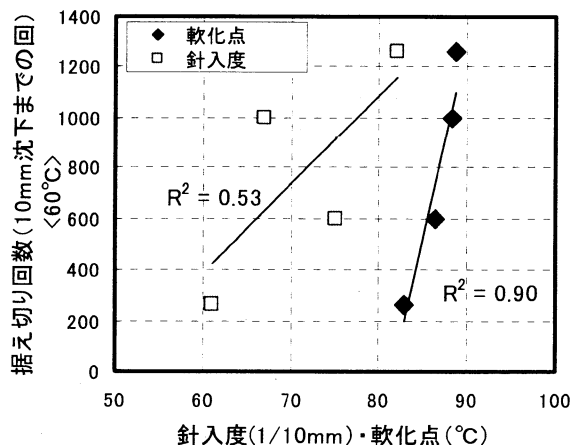


図-13 針入度および軟化点と据え切り回数

5. 再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計 方法の改善に向けた検討

4. の結果より、3. で配合設計されたものは、新規混合物と比べ、高温域（60℃付近）などで異なる性状が見られることが分かった。特に配合設計 B では、著しく

性状が異なっており、配合設計時に新規混合物との性状比較の段階がないことが影響していると考えられた。従って、再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計には新規混合物と同等であることを確保するために高温域での試験が必要であると考えられた。抽出回収したアスファルトの性状を従来のように様々な温度域で細かくチェックすることでも可能であるが、抽出回収による性状変化の問題があり、また時間を要するため、実用性が低い。

そこで、まずバインダ性状と混合物性状の比較を行い、関係を把握し、続いてより簡便な混合物試験方法による代替について検討した。

(1) バインダ性状と混合物性状の比較

バインダ性状試験としては、低温性状として 5℃伸度、常温性状として針入度、高温性状として軟化点および 60℃での DSR 試験を取り上げ混合物性状との比較を行った。

伸度とカンタブロ損失率の関係を見たところ、図-11 に示すとおり、高い相関関係を示した。特に低温でのカンタブロ損失率とは、高い相関係数を示した。これより、従来からバインダの試験項目として重要視されてきた伸

度は、カンタブロ試験を実施することにより、代用できる可能性があることがわかった。

次に針入度および軟化点と動的安定度 DS および据え切り試験の 10mm 沈下までの回数の関係を図-12, 13 に示す。いずれの図でも、針入度は相関が低く、試験温度の違いも影響したものと考えられたが、軟化点は比較的相関が高く、特に据え切り試験との相関が高くなった。さらに、DSR 試験と動的安定度および据え切り回数の関係を図-14, 15 に示す。密粒度系混合物で動的安定度との相関が認められている $^3G^*/\sin \delta$ は、ポーラスアスファルト混合物でも相関が非常に高くなった。また、据え切り回数との相関係数は非常に高くなり、抽出回収でバインダ試験が行えなくても、これらの試験でも代替可能と考えられた。

しかし、ホイールトラッキング試験や据え切り試験では、供試体作製のための試料量を多く必要とし、特に据え切り試験では試験機の仕様、評価方法が定まっておらず、試験機台数も少ないため、配合設計に利用するには障害が多いものと考えられる。そこで、さらに簡便な混合物試験との関係を検討した。

(2) 圧裂試験の配合設計用試験への適用性の検討

配合設計に用いる試験機は、汎用的な試験機で比較的簡便に行えるものである必要がある。また、4. で示されたように、高温域(60℃付近)での性状確認が必要であるので、高温域での試験が可能なのも必要条件である。ここでは、その一つの選択肢として、圧裂試験(舗装試験法便覧)を実施して、可能性を検討した。比較検討は、軟化点や $G^*/\sin \delta$ (60℃) と相関の見られた据え切り試験、伸度と相関の見られたカンタブロ試験について行った。なお、本検討では、前述した再生ポーラスアスファルト混合物に、製造メーカの異なる改質アスファルト II 型 3 種、高粘度改質アスファルト 3 種によるポーラスアスファルト混合物も追加した。

図-16, 17 に圧裂試験と据え切り試験の比較を行ったものを示す。いずれの試験も試験温度は 60℃とした。圧裂変位量よりも圧裂強度の方が相関性が高くなった。データは少ないものの、改質アスファルト II 型をバインダに用いたポーラスアスファルト混合物や据え切り回数が低かった配合設計 B<50%> (最も左のプロット) などが図の左下付近に位置しており、これらを排除するような目標設定をして配合設計することで、高温での耐久性に考慮した再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計が行えるものと考えられた。

カンタブロ試験と圧裂試験の関係について図-18 に示す。いずれの試験も試験温度は 20℃とした。カンタブロ損失率と圧裂変位量の間にも、相関関係が見られたが、図に示した圧裂強度/圧裂変位量が比較的相関関係が高く

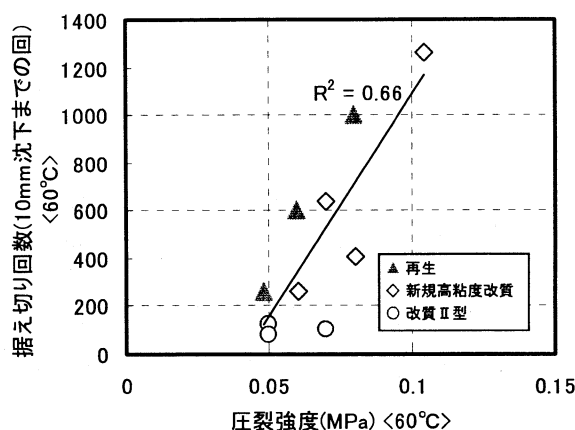


図-16 圧裂強度と据え切り回数

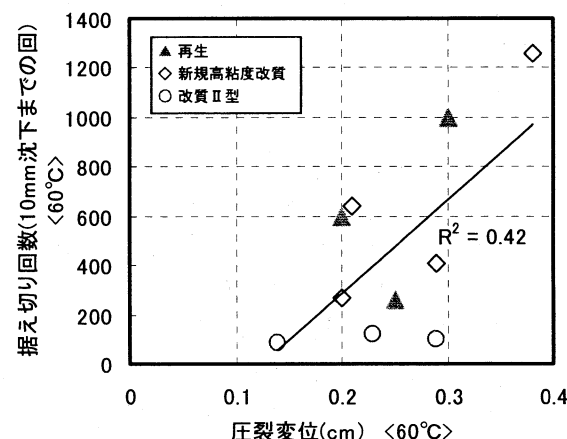


図-17 圧裂変位と据え切り回数

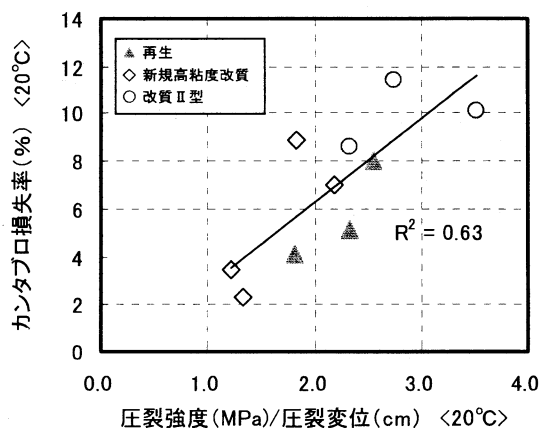


図-18 圧裂試験とカンタブロ試験の関係

なった。カンタブロ試験については、既に再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計に用いる方法が提案されており、これにより現状でも 20℃での性状を新規混合物の性状に近くさせることは本研究の中でも確認されている。しかし、ここで示したカンタブロ試験と圧裂試験の関係から 20℃付近の混合物性状評価を圧裂試験に代替することも可能と見られるため、配合設計を行う試験機器等の都合により選択できるようになるものと考えられた。

6. まとめ

本研究では、ポーラスアスファルト混合物の再生手法を確立することを目的に、現在検討されている2つの配合設計法を用いて再生混合物を作製し、配合設計に関する課題と諸性状を調査した。さらに、その結果より改善策について検討した。その結果、以下のことが分かった。

- (a) 舗装再生便覧に紹介された再生ポーラスアスファルト混合物の配合設計法における再生用添加剤量の決定方法や最適アスファルト量の決定方法には若干の課題が見られた。再生用添加剤量の決定方法では、今回のように寒冷地仕様のポーラスアスファルト混合物を目標にすると添加量が求まらないこともあるため、工夫が必要であると考えられた。また最適アスファルト量の決定方法では、現在のダレ試験による方法では決定しにくい場合があり他の方法の検討が必要であると考えられた。
- (b) 今回用いた配合設計法による再生ポーラスアスファルト混合物の性状を検討した結果、据え切り試験など60℃で行った性状試験の結果が新規混合物と同等になっていないものもあった。このため、配合設計時であまり検討されなかった高温域(60℃)において、耐久性が劣る可能性があることが分かり、配合設計時にそれらの温度域での性状を把握する必要があることが分かった。
- (c) 今回用いた配合設計法による再生ポーラスアスファルト混合物から抽出回収したバインダの性状を検討した結果、混合物で見られた傾向と同様に、高温域での性状が新規バインダの性状と異なり、特に配合設計時に耐久性に関わる項目をほとんど検討しない配合設計Bからの再生バインダは、新規バインダと著しく異なる傾向が見られた。

(d) バインダ性状とポーラスアスファルト混合物の性状比較を行った結果、バインダの一般的な指標である伸びや軟化点および耐流動性との関係が指摘されるDSR試験は、カンタブロ損失率や据え切り回数、動的安定度と相関性が見られた。これより、バインダの抽出回収によらずに、混合物の評価によりバインダの回復程度を決めることができるものと考えられた。

(e) 圧裂試験の配合設計用試験としての適用性を検討した結果、圧裂試験により高温性状の評価がある程度可能なことが分かり、圧裂試験を今回用いた配合設計法に追加することで、高温性状を考慮した配合設計が行える可能性があることが分かった。また、圧裂試験とカンタブロ試験の間にも関係が見られたことから、場合によっては、常温や低温におけるカンタブロ試験も圧裂試験に変更して、圧裂試験のみで配合設計が行える可能性があることが分かった。

今後は、圧裂試験を追加した方法での配合設計の実施による性状改善効果の確認、混合物での規定値の検討、さらに簡便で確実な配合設計法の検討などを進め、再生ポーラスアスファルトの配合設計法の確立を行っていきたい。

参考文献

- 1) 新田弘之, 伊藤正秀: 改質アスファルトのリサイクル技術に関する検討, 土木技術資料, vol.46, vol.1, pp.44-49, 2004.
- 2) 本松資朗, 小澤光一, 高橋光彦, 向後憲一: 高機能舗装のプラント再生に関する検討, 舗装, vol.38, No.7, pp.3-8, 2003.
- 3) 新田弘之, 佐々木巖, 塚越徹, 遠西智次, 片脇清: 供用性を重視したアスファルト試験に関する2,3の考察, 舗装, vol.29, No.8, pp.3-7, 1994.

A STUDY ON MIX DESIGN AND VARIOUS PROPERTIES OF RECYCLED POROUS ASPHALT MIXTURE

Hiroyuki NITTA, Itaru NISHIZAKI, Akihiro KONAGAI and Masahide ITO

In this research, to establish the method of recycling porous asphalt mixture, the propriety of two mixing design methods being proposed was examined. The result is shown below. 1) The problem was found in the deciding method of the amount of rejuvenators of recycled porous asphalt mixture and the deciding method of optimal asphalt content. 2) It has been understood might not obtain satisfactory properties about mixture properties not so examined when mixing is designed. 3) It has been understood that there is a possibility to be improved from present methods by adding easy tests.