

高機能舗装混合物のプラント再生に関する検討

松本大二郎¹・川村和将²・高橋光彦³・大河内宝⁴・白戸孝治⁵

¹正会員 日本道路公団試験研究所 舗装研究室（〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1）

²日本道路公団東京管理局 横浜管理事務所（〒226-0026 神奈川県横浜市緑区長津田町 5509）

³正会員 大成ロテック株式会社 技術研究所（〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷 1456）

⁴正会員 大有建設株式会社 中央研究所（〒454-0055 愛知県名古屋市中川区十番町 6-12）

⁵正会員 前田道路株式会社・大成ロテック株式会社共同企業体 相模アスコン
（〒246-0002 神奈川県横浜市瀬谷区北町 20-13）

高機能舗装の切削材をプラント再生工法により、高機能舗装混合物へ再生する場合、粒径 5～0 mm の再生骨材の使用に対しては、配合および製造面において課題が示されている。そこで、当該再生骨材を使用した配合設計および混合物の製造に関する検討を行った。その結果、再生骨材を粒径 13～5 および 5～0 mm に分級し、これらを併用した骨材配合とすることで、粒径 5～0 mm の再生骨材の活用だけでなく、クラッシングのみを行った再生骨材（粒径 13～0 mm）を単独で配合する場合に比べ、再生骨材の混入率を高く設定することが可能であること、また、再生加熱ドライヤー内への付着防止対策のほか、骨材配合の微調整を行うことで室内配合設計と同様な再生混合物の製造が可能であることが確認された。

Key Word : porous asphalt mixture, plant recycling, scarified materials, rejuvenating additive, Cantabro test

1. はじめに

わが国では、平成 12 年に環境基本法を中心とした法体系整備が行われ、環境と経済を平衡させた持続可能な社会、いわゆる「循環型社会」へと移行した。

アスファルト舗装の再生利用は、循環型社会形成に必要なものであり、アスファルトコンクリート塊の再資源化率を更に向上させるうえで、適正な法律の運用に加え、再生資源化等に関する技術開発の推進が必要と指摘¹⁾されている。

日本道路公団（以下、JH という。）では、平成 10 年から高機能（排水性）舗装を表層工の標準工種として全面採用し、平成 15 年度末には全国の高速道路の 4 割強が高機能舗装化されており、近い将来、高機能舗装の大規模改良（修繕）が見込まれる。

このような背景を踏まえ、JH と民間企業 6 社は、平成 11 年度から平成 13 年度まで高機能舗装の再生に関する共同研究を実施した。このうち、プラント再生工法の研究成果として、新たな再生剤の開発および配合設計手法の提案を行い、平成 13 年には、中央

道で試験施工を実施した。このほか、高機能舗装混合物のプラント再生工法に関しては、他機関においても検討されているが、これら既往の検討で、いくつかの技術的課題が示されている。

本工法を今後、更に普及させていくことは、資源の有効活用を促進する観点からも重要であり、このためには後述する課題への対応が必要となってくる。

本文は、今後、増加が想定される既設高機能舗装の修繕時に発生する発生材の有効活用を目的として、高機能舗装発生材（切削材）を高機能舗装混合物へ、既存の再生プラントを使用して再生する方法を対象に、再生高機能舗装混合物の配合設計および混合物の製造に関する技術的課題に対する検討結果を述べるものである。

2. プラント再生工法における現状の技術的課題

既往の検討で示された技術的課題としては、配合および再生混合物の製造に関し、次のような内容が

挙げられる。

- ① 劣化した旧アスファルを多く含み、空隙詰まり物質等の異物も混入している粒径5～0mmの再生骨材を使用した場合、再生骨材の粒度および旧アスファルト量の変動により、再生高機能舗装混合物の空隙率の確保、骨材飛散に対する抵抗性等、再生混合物の品質確保に悪影響を与えることが懸念される²⁾。
- ② 再生骨材の混入率をなるべく多くする（混入率50%）ため、現場発生材をクラッシング後分級した再生骨材のうち、粒径13～5mmの再生骨材のみを使用し、粒径5～0mmの再生骨材が使用されていない²⁾。
- ③ 東京都などが行った検討^{3) 4)}では、粒径13～0mmの再生骨材を使用した場合、目標とする空隙率を確保するための粒度調整の関係から、再生骨材の混入率が30%程度までに留められている。
- ④ 東京都が行った検討³⁾によれば、再生高機能舗装混合物の製造時に、再生加熱ドライヤー内へアスファルトモルタルが付着するため、当該の付着防止対策の必要性を指摘している。

3. 配合設計に関する検討

(1) 高機能舗装発生材

本検討には、東名高速道路における舗装改良工事にもとない発生した、供用後7年経過の高機能舗装（施工厚さ4cm）の発生材を使用した。この発生材は、路面切削機で切削されたものであり、切削後、再生アスファルトプラントにおいて、粒径13～0mmにクラッシングした（以下、再生骨材13-0とする）。

再生骨材13-0の性状を表-1に示す。また、比較として、建設時の粒度を併記するが、再生骨材13-0は、建設時と比較して、4.75mmでの通過質量百分率で約30%増加している。これは、切削およびクラッシングのほか、空隙詰まり物質の混入等によるものと考えられる。

(2) 再生剤

再生剤としては、再生用添加剤のほか、再生用改質剤を併用した。この理由として、高粘度改質アスファルトは、高機能舗装混合物中の骨材の結合力を向上させるため、ストレートアスファルトにゴム、熱可塑性エラストマー等の改質剤を多量に添加しており、高機能舗装切削材を再生骨材として使用し、高機能舗装混合物に再生する場合には、老化が進行

表-1 再生骨材の粒度（クラッシング後）

項目	建設時	クラッシング後	
		再生骨材13-0	
抽出アスファルト量(%)	4.8	4.5	
通過質量百分率	19.0mm	100	
	13.2	95.3	
	9.5	66.3	
	4.75	19.8	
	2.36	15.7	
	0.6	8.9	
(%)	0.3	7.1	
	0.15	5.7	
	0.075	4.6	

表-2 新規骨材の産地および材質

使用材料	産地	材質
6号碎石	東京都八王子市	硬質砂岩
砕砂	東京都八王子市	硬質砂岩
石粉	東京都青梅市	石灰岩

表-3 高粘度改質アスファルトの性状

試験項目		試験値	JH規格値
針入度(25℃)	(1/10mm)	54	40以上
軟化点	(℃)	91.5	80.0以上
伸度(15℃)	(cm)	99	50以上
タフネス(25℃)	(N・m)	30.4	20.0以上
テナシティ(25℃)	(N・m)	22.3	15.0以上
60℃粘度(1×10 ⁴)	(Pa・s)	10.0以上	4.0以上
曲げ仕事量(1×10 ⁻³)	(MPa)	213	90以上
曲げスティフネス	(MPa)	224	500以下

したアスファルトの針入度を回復させるとともに、低下した骨材把握力を補充する必要があると考えたためである。なお、今回使用した再生用添加剤は、オイル系のものであり、劣化により凝集したアスファルテンを分散させ、再生能力の大きい成分である芳香族分等を補うものである。また、再生用改質材は、新たに熱可塑性エラストマーを補充するものであり、分散性を良くするためにエマルジョン系のものを採用した。

(3) 骨材およびアスファルト

配合にあたり、補足材として必要となる新規骨材には、表-2に示す材料を使用した。また、新規アスファルトには、表-3に示す一般的な性状の高粘度改質アスファルトを使用した。

(4) 配合設計手法

再生用添加剤の添加量の決定は、ストレートアスファルトを用いた混合物を再生する場合、一般にアブソン法により回収した旧アスファルトの性状（針入度）をもとに行われている。しかし、高機能舗装

混合物に含まれる高粘度改質アスファルトを回収する方法は確立されていないことから、高機能舗装混合物を再生する場合、アスファルト性状を指標とすることは困難である。これを踏まえ、本検討では、混合物性状を指標として、再生剤の添加量を決定することとした。

骨材飛散は、JH における高機能舗装の損傷の中で最も懸念されており、その対策を重要視している。このことから、混合物性状は、中央道での試験施工²⁾と同様にカンタブロ試験による骨材飛散抵抗性（カンタブロ損失率）を指標とした。また、カンタブロ損失率の目標値は、中央道の試験施工箇所における追跡調査結果をもとに設定した。

表-4に追跡調査結果を示す。表中の再生高機能舗装混合物（空隙率 20%）は、当時、カンタブロ損失率の目標値を 10%以下に設定し、配合設計を行ったものである。この追跡調査結果より、再生高機能舗装混合物は、供用 17 ヶ月後においても、骨材飛散等の損傷は見られず、新規高機能舗装混合物と比較し同等の耐久性および機能性を有することが確認されている。このことから、本配合設計におけるカンタブロ損失率は 10%以下を目標値として設定し、全般的な配合設計の手順については、**図-1**に示すフローにしたがって実施した。なお、再生高機能舗装混合物の目標空隙率は、JH の一般地域において適用されている 20%を採用した。

(5) 配合の検討

a) 骨材配合

骨材配合は、再生骨材の混入率が目標とする合成粒度が確保できる範囲で最大量となるように設定した。**表-5**に設定した骨材配合を示す。クラッシングのみを行った再生骨材 13-0 を使用した配合（表中の配合 A）の場合、混入率は最大でも 30%に留ってしまう。これは、再生骨材 13-0 が、**3.(1)**で述べたとおり細粒化しているため、新規の 6 号碎石に比べ、特に 4.75mm 通過質量が増加していることが影響している。そこで、再生アスファルトプラントの改良を行い、再生骨材 13-0 を粒径 13~5mm(以下、再生骨材 13-5 とする)および 5~0mm(以下、再生骨材 5-0 とする)に分級して使用することとした。

表-6に分級後の再生骨材の粒度を、また、**表-5**（表中の配合 B）に当該の分級骨材を使用した骨材配合の検討結果を示す。このように分級を行った再生骨材 13-5、再生骨材 5-0 を併用することで、再生骨材全体の混入率が 50%となり、分級前に比較して 20%多くすることが可能となった。さらに、この対応を行うことで、再生骨材 13-0 を単独で使用する場合に

比べ、再生骨材の粒度変動は少なくなることが想定され、再生混合物の品質向上に寄与することが考えられる。

表-4 追跡調査結果(供用 17 ヶ月後)

項目	再生高機能舗装混合物	新規高機能舗装混合物
透水性 (sec/400ml)	4.86	4.99
RSN ^{*1} (80km/h)	0.53	0.52
平坦性 σ ^{*2} (mm)	1.25	1.25
わだち掘れ (mm)	1.7	2.0

*1:DFテスターによるすべり抵抗値

*2:IWPとOWPの平均値

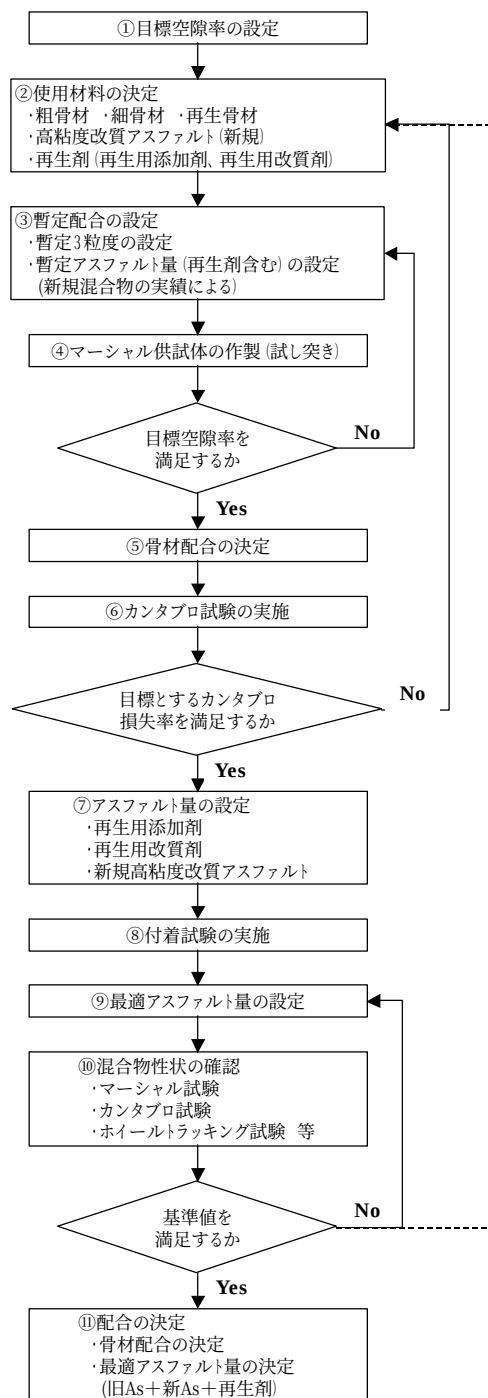


図-1 再生高機能舗装混合物の配合設計方法

表-5 骨材配合

使用材料		6号碎石	砕砂	石粉	再生骨材		
					13-0	13-5	5-0
骨材配合 (%)	配合A	64	3	3	30	—	—
	配合B	48	—	2	—	40	10

表-6 再生骨材の粒度（分級後）

項目		クラッシング後	分級後	
		再生骨材 13-0	再生骨材 13-5	再生骨材 5-0
抽出アスファルト量 (%)		4.5	3.7	6.0
通過質量百分率 (%)	19.0mm	100	100	100
	13.2	100	100	100
	9.5	92.0	89.4	100
	4.75	51.3	28.9	98.0
	2.36	33.1	16.3	69.7
	0.6	20.5	12.4	39.3
	0.3	16.2	10.4	27.4
	0.15	9.3	6.8	14.0
	0.075	5.9	5.0	8.5

b)再生剤の添加量

再生剤の添加量は、再生用改質剤量を固定し、再生用添加剤量のみを変化させた供試体のカンタプロ試験結果をもとに決定した。

再生用改質剤は、添加量が少ない場合、プラントでの混合物製造時の分散性が悪くなることが予想され、不均質な混合物となることが懸念される。一方、添加量が多くなるにしたがってカンタプロ損失率や動的安定度などの混合物性状は向上するものの、混合物のコスト増加に繋がる。これらの理由から、再生用改質剤量は、追跡調査により良好な供用性が確認されている中央道の試験施工での実績配合と同様な4%に固定し、再生用添加剤量を10%、15%、20%、25%、30%と変化させた。

カンタプロ試験結果を図-2に示す。図より、カンタプロ損失率が目標とする10%以下となる再生用添加剤量は18%となるが、混合物製造時におけるばらつき等を考慮し、十分に目標値をクリアさせるため、20%とした。

(6) 室内試験による混合物性状

前項(5)において決定した再生高機能舗装混合物の性状を表-7に示す。比較として、再生高機能舗装混合物の施工箇所に隣接し、同時期に施工を行った新規高機能舗装混合物の結果を併記する。

再生高機能舗装混合物のマーシャル安定度試験結果（安定度、残留安定度）は、新規高機能舗装混合物に比べ、優れた性状を示しているほか、他の混合物性状についても、新規高機能舗装混合物と遜色ない性状を示している。

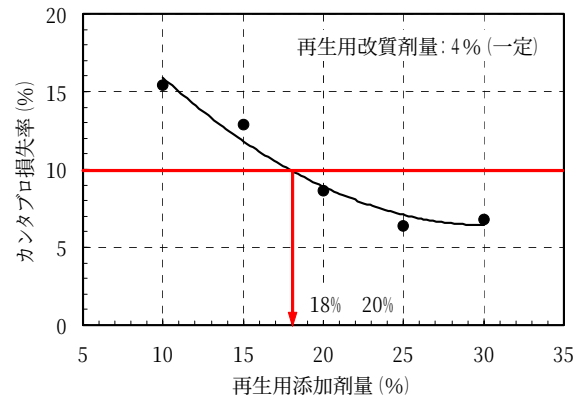


図-2 カンタプロ試験結果

表-7 混合物性状

試験項目		再生高機能舗装混合物	新規高機能舗装混合物	基準値
配合比 (%)	6号碎石	48.0	84.0	—
	砕砂	—	11.0	
	石粉	2.0	5.0	
	再生骨材 13-5	40.0	—	
	再生骨材 5-0	10.0	—	
通過質量百分率 (%)	19.0mm	100	100	100
	13.2	98.2	97.6	92-100
	9.5	77.5	76.5	62-81
	4.75	24.6	19.9	10-31
	2.36	15.6	15.3	10-21
	0.60	10.9	8.8	4-17
	0.30	8.9	6.9	3-12
	0.15	6.0	5.5	3-8
	0.075	4.6	4.7	2-7
アスファルト量 (%)		4.9	4.8	—
新アスファルト量 (%)		2.24	—	
旧アスファルト量 (%)		2.06	—	
再生用添加剤量 (%)		0.40	—	
再生用改質剤量 (%)		0.20	—	
基準密度 (g/cm ³)		1.981	1.980	—
理論密度 (g/cm ³)		2.487	2.492	
空隙率 (%)		20.3	20.6	20程度
安定度 (kN)		7.12	6.17	5.0以上
フロー値 (1/100cm)		36	34	20~40
残留安定度 (%)		93.7	88.5	75以上
カンタプロ損失率 (%)		8.6	8.8	20以下
透水係数 (cm/sec)		22.4×10 ⁻²	18.5×10 ⁻²	1×10 ⁻² 以上
動的安定度 (回/mm)		9,000	5,900	3,000以上

再生骨材 5-0 には、旧アスファルトが多く含まれているほか、空隙詰まり物質等の異物も混入されており、混合物性状に悪影響を与えることが懸念されたが、これらの試験結果から、本配合については問題ないと判断した。

4. 再生高機能舗装混合物の製造に関する検討

前述のとおり、再生骨材 5-0 を使用した再生高機能舗装混合物の室内での配合および製造は可能であ

ることが確認できた。そこで、実機での混合物の製造に際し、再生加熱ドライヤー内のアスファルトモルタルの付着防止対策に関する検討を行った。

(1) 再生アスファルトプラントの概要

検討を行った再生アスファルトプラントの概要および機構を表-8 および図-3 に示す。

当該再生アスファルトプラントは、通常のアスファルトプラントと併設された併設加熱混合方式を採用しており、再生骨材は熱風にて乾燥・加熱し、所定の温度にてサージビンに貯蔵された後、新骨材とアスファルトプラントにて混合され、再生混合物として出荷される。

(2) 再生加熱ドライヤーへの付着防止対策に関する検討

a) 付着防止の対応策

高機能舗装発生材から製造した再生骨材に含まれる旧アスファルトは高粘度改質アスファルトのため、ストレートアスファルトを用いた混合物から製造した再生骨材に比べ、再生骨材中のモルタル分の粘性が高くなる。このため、再生骨材を加熱する場合、再生加熱ドライヤー内にアスファルトモルタル分が付着することが既往の報文³⁾に示されている。これを踏まえ、本検討においては、再生加熱ドライヤー内の羽根の一部に改良を施し(改良後の羽根の状況を写真-1 に示す)、モルタル分の付着防止を試みた。

現在、付着防止を目的として使用されている羽根は、スリットが入ったもの(写真-1 に図示)が一般的であり、再生加熱ドライヤー内の出口側に2列に装着されている。この羽根を用いた場合には、スリット部から再生骨材がこぼれ落ちるため、アスファルトモルタル分が羽根に付着しにくい反面、再生加熱ドライヤー本体への付着が多くなるほか、再生骨材を均等にかき上げにくいことから、再生骨材の加熱温度にばらつきが生じる等の問題を残している。逆に、全ての羽根にスリットを設けない場合は、これらの問題は一時的に解消されるものの、羽根への付着物の堆積にともない同様の問題が発生する。これらのことから、今回は、スリット入りの羽根とスリット無しの羽根を交互に装着するように改良した。

b) 実機による確認

再生高機能舗装混合物の製造は、図-4 の右図に示す手順で実施した。旧アスファルトが高粘度改質アスファルトの場合には、ストレートアスファルトに比べ粘度が高く、混合性の低下が懸念される。このため、再生骨材中に含まれる旧アスファルトに再生用添加剤が直接接触することで、従来の計量順序に比

表-8 使用プラント

名 称	前田道路㈱大成ロテック㈱共同企業体 相模アスコン
再生アスファルト プラント	併設加熱混合方式
混合物製造能力	150～180 t/h

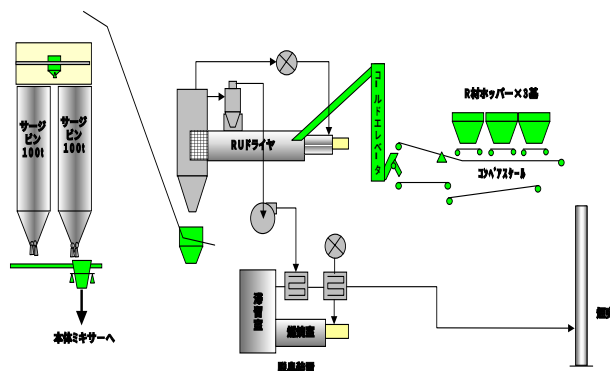


図-3 再生アスファルトプラントの機構



写真-1 改良後の再生加熱ドライヤー内の羽根装着状況（スリット入りを交互に配置）

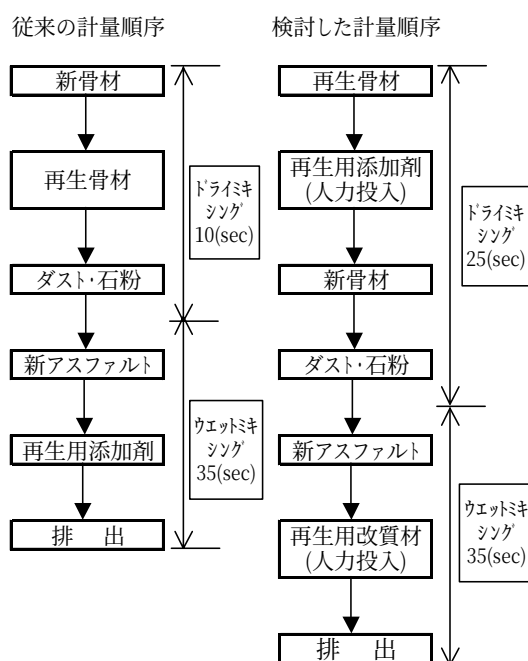


図-4 再生高機能舗装混合物の製造フロー

べ、再生用添加剤の効果がより一層得られることと、併用する再生用改質剤の分散性を向上させることで、前章 3. (2) に示す再生剤の添加効果が十分に得られることを目的に、今回、図-4 の左図に示す従来の計量順序のうち、新規骨材と再生骨材の計量順序とドライミキシング時間を変更した。

表-9 に試験練り時における再生骨材（再生骨材 13-5+再生骨材 5-0）の加熱前の合成粒度および加熱後の抽出粒度を示すが、2.36mm 以下の粒度において、加熱前の粒度に比べ、加熱後の粒度が 1～3%程度粗くなっている。この結果から、再生加熱ドライヤー内の羽根の改良によるアスファルトモルタル分の付着防止対策を実施したにもかかわらず、依然として、アスファルトモルタル分の付着が生じ、粒度に影響を与えていることが確認された。このため、プラント配合については、再生加熱ドライヤー内へのアスファルトモルタルの付着の影響を考慮し、室内配合設計時の合成粒度を目標に再生骨材 13-5 および再生骨材 5-0 の流量を微調整することとした。

表-10 に決定したプラント配合を示す。表に示したプラント配合は、試験練りおよび試験舗装時の各出荷実績を反映し、再生骨材の流量を微調整したうえで設定したものである。プラント配合による骨材粒度は、室内配合設計時に比べ、2.36mm 以下の粒度がやや細くなる傾向を示しており、空隙率がやや小さくなるものの、混合物性状は室内配合設計時とほぼ同程度の値を示している。

以上の結果から、再生加熱ドライヤー内の羽根の改良によるアスファルトモルタル分の付着防止対策のほか、骨材配合の微調整を行うことで室内配合設計時と同様な再生高機能混合物が得られると判断した。

5. 本線（高速道路）における試験施工

(1) 施工概要

再生高機能舗装混合物の実路での施工性、供用性等を確認することを目的に、平成 16 年 1 月、東名高速道路秦野中井 I C～大井松田 I C 間（下り線：第一走行車線）の一部の区間（施工延長 250m）において、試験施工を実施した。なお、再生混合物は、設計厚さ 40 mm の表層工とし、通常の高機能舗装と同一な施工方法および施工体制により施工を行った。

(2) 結果と考察

a) 混合物の粒度およびアスファルト量

製造直後にサンプリングした再生高機能舗装混合

物の抽出試験結果を表 11 に示す。

表-9 再生骨材の加熱前・後の粒度

		加熱前 (合成粒度)	加熱後 (抽出粒度)
通過重量百分率 (%)	19.0mm	—	—
	13.2	100	100
	9.5	95.1	94.6
	4.75	38.8	40.8
	2.36	28.2	25.5
	0.60	18.4	14.6
	0.30	13.0	12.0
	0.15	9.7	7.6
	0.075	5.9	3.2

表-10 プラント配合

試験項目		プラント配合	室内配合設計
通過質量百分率 (%)	19.0mm	100	100
	13.2	98.7	98.2
	9.5	72.4	77.5
	4.75	24.7	24.6
	2.36	16.3	15.6
	0.60	11.2	10.9
	0.30	9.3	8.9
	0.15	6.5	6.0
	0.075	4.9	4.6
アスファルト量 (%)		4.9	4.9
新アスファルト量 (%)		2.24	2.24
旧アスファルト量 (%)		2.06	2.06
再生用添加剤量 (%)		0.40	0.40
再生用改質剤量 (%)		0.20	0.20
基準密度 (g/cm ³)		2.012	1.981
理論密度 (g/cm ³)		2.487	2.487
空隙率 (%)		19.1	20.3
安定度 (kN)		7.18	7.12
フロー値 (1/100cm)		35	36
残留安定度 (%)		94.2	93.7
カンタプロ損失率 (%)		7.9	8.6
動的安定度 (回/mm)		9,500	9,000

表-11 再生高機能舗装混合物の抽出試験結果

項目		J.M.F*	再生高機能 舗装混合物
アスファルト量 (%)		4.9	4.6
通過質量百分率 (%)	19.0mm	100.0	100.0
	13.2	98.7	98.5
	9.5	72.4	76.7
	4.75	24.7	24.9
	2.36	16.3	15.3
	0.6	11.2	10.0
	0.3	9.3	7.7
	0.15	6.5	4.9
	0.075	4.9	3.4

* J.M.F(Job Mix Formula): 現場配合

試験結果を現場配合（J.M.F）と比較すると若干のばらつきが見られるが、これは主に再生骨材の粒度変動に起因するものと考えられる。なお、現場配合からのずれは、4.75mm以下の粒度で2%未満、アスファルト量で0.3%程度であり、おおむね目標どおりの混合物が製造されていると考えられる。

b)現場採取コアの物性および路面性状

施工直後の路面性状等の測定結果を表-12に示す。同表には比較のために、同様な時期に隣接工区で施工した新規高機能舗装での測定結果も併記した。

再生高機能舗装混合物は、いずれも規格値等を満足しており、新規高機能舗装混合物と比較しても遜色ない結果が得られた。なお、すべり抵抗値については、振子式スキッドレジスタンステスターおよびDFテスターを用いて測定しているが、両試験とも若干小さな値を示す結果となった。この理由としては、測定が施工直後であり、混合物の油分の影響などが考えられるが、中央道の試験施工箇所における追跡調査結果²⁾では、施工直後は、今回と同様に小さな値を示すものの、施工後4ヶ月程度の供用により、値が大きくなることが確認されている。このことから、本試験施工箇所においても、同様な推移を示すものと推察される。

以上の結果から、本検討を行った再生高機能舗装混合物は、通常の高機能舗装と同様な施工方法および施工体制により施工が可能であり、施工性に問題はないものと判断される。

6.まとめ

(1)配合設計について

- ① クラッシングのみを行った再生骨材 13-0 を再生骨材 13-5、再生骨材 5-0 に分級し、これらを併用した骨材配合を設定することで、再生骨材 5-0 の活用だけではなく、再生骨材 13-0 を単独で配合する場合に比べ、再生骨材の混入率を高くを設定することが可能である。本検討においては、再生骨材全体の混入率を 50%まで設定することが可能であった。
- ② 再生骨材中に含まれる旧アスファルトが多い再生骨材 5-0 を用いた再生高機能舗装混合物についても、図-1 に示すカンタプロ損失率を指標とした配合設計手法を適用することで、新規高機能舗装混合物と同等以上の混合物性状を確保できる。

(2)混合物製造について

表-12 現場採取コアと路面性状測定結果

項目	再生高機能舗装混合物 (施工直後)	新規高機能舗装混合物 (隣接工区)	JH 規格値
コア密度 (g/cm ³) (基準密度)	2.006 (1.964)	1.954 (1.982)	—
空隙率 (%) (配合設計)	19.4 (20.3)	21.6 (20.6)	20 程度
現場透水能力 (秒/400ml)	5.2	4.8	6 以下
すべり BPN(20°C)	60	72	60以上(暫定)
抵抗値 RSN*(80km/h)	0.27	—	—
平坦性 σ (mm)	1.09	1.01	1.3 以下
路面粗さ MTM (mm)	0.62	—	—

*:DFテスターによるすべり抵抗値

- ① 羽根の改良による対応のみでは、再生加熱ドライヤー内への付着の影響を改善しきれなかったが、付着状況に応じた再生骨材流量の調整を加えることにより、室内配合設計と同様な混合物の製造が可能である。
- ② 均質な混合物の製造には、各材料・混合物の適切な温度設定と混合時間の設定が重要であるが、再生剤の種類や混合物種類に応じた計量タイミングの設定も重要である。

7. おわりに

本検討により、再生骨材を粒径 13～5 mmおよび 5～0 mmに分級し、その混入率を 50%まで高めた再生高機能舗装混合物の製造が可能であることが確認できた。しかしながら、今後、残り 50%の再生骨材の利用方法について検討を行う必要がある。その利用方法としては、高機能舗装混合物に比べ細粒分が多い基層用混合物や砕石マチックアスファルト（以下、SMAという。）混合物、高機能舗装と SMA をかけ合せた粒度分布を示すハイブリッド舗装混合物⁵⁾での使用が考えられる。また、高速道路から発生した高機能舗装切削材のみを保管するヤードや切削材の分級施設の確保など、運用上の課題解決に向けては、官民一体となり取組んでいくことが重要であると考えられる。

今後は、今回施工した再生高機能舗装混合物の供用性を調査・評価し、当該工法の実績を積み重ね、汎用性を検証していくとともに、高機能舗装発生材の再生利用に関する研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省：「国土交通省環境政策の基本的方向」，国土交通省総合政策関係報道発表資料，2003.3.

- 2) 本松資朗：高機能舗装のプラント再生に関する研究，
アスファルト合材， pp.4～11， 2004.1.
- 3) 武本敏男ほか：再生した特殊開粒度アスファルト混合物の試験施工，平成 15 年東京都土木技術研究所年報，
pp.284～292， 2003.
- 4) 貫井 武：排水性混合物発生材の再生技術の検討：ア
スファルト合材， pp.6～16， 2004.4.
- 5) 本松資朗ほか：ハイブリッド舗装混合物の配合設計に
関する研究，舗装工学論文集，第 8 巻，土木学会，
pp.125～136， 2003.12.

STUDY ON PLANT RECYCLING METHOD FOR POROUS ASPHALT MIXTURE

Daijirou MATSUMOTO, Kazumasa KAWAMURA, Mitsuhiko TAKAHASHI,
Takara OKOCHI and Koji SHIRATO

In current plant recycling for porous asphalt mixture, existing porous materials with undersize of 5mm are difficult to reuse in practice. This paper presents how to deal with the problem in mix design and manufacture at plant for sustaining quality of the recycled mixture in case much use of them are used. It was found that more contents of recycled aggregates can be used by sizing them in 13-5mm and 5-0mm rather than only crushing them in 13-0mm. Moreover prevention of adhesive materials in heating dryer and adjustment of recycled mix at plant are also presented for practice.