

舗装用骨材の物理・化学性状に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 22～平 24

担当チーム：道路技術研究グループ舗装チーム

研究担当者：久保 和幸、寺田 剛、

川上 篤史、堀内 智司

【要旨】

アスファルト合材プラントを対象としたアンケート調査で、ガラスカレットを使用したアスファルト混合物は剥離が問題であることがわかり、剥離防止対策を検討した結果、改質アスファルトⅡ型による改善効果が認められた。実態調査でセメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランは細粒分が多い傾向がみられたため、影響を確認した結果、六価クロムの溶出量の増加が懸念され、過度な粒度範囲の逸脱は避けることが望ましいことがわかった。路盤用製鋼スラグについて、従来の大気エージングよりも期間を短縮した促進エージングの製鋼スラグを使用する場合には、より厳しい許容膨張比を設定することで従来品と同等に扱えることがわかった。

キーワード：他産業再生資材、ガラスカレット、再生クラッシュラン、製鋼スラグ

1. はじめに

近年、資源の有効活用、最終処分場の逼迫などを背景として、舗装発生材はもちろん、建設発生材や、建設以外から発生する他産業再生資材の活用の検討がなされている。しかし、他産業再生資材では、鉄鋼スラグ等は JIS 規格¹⁾の規定がなされているが、まだ JIS 規格に規定されていない資材もあり、利用が促進されていない現状にある。また、既往の実態調査²⁾から、セメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランの粒度について、望ましい粒度範囲よりも細粒分が多いものが見られる。また、路盤用製鋼スラグについて、粒度調整鉄鋼スラグ等では通常エージングの期間が6ヶ月以上必要となることから、促進エージングで短期間に行うことが望まれている。

そこで本研究では、適切にリサイクル促進や省資源化を図るため、他産業再生資材と再生路盤材料について、品質評価項目や品質評価方法、品質に応じた利用方法等を検討した。具体的には以下の検討を行った。

- ①他産業再生資材を使用したアスファルト混合物について、課題を抽出するため全国のアスファルト合材プラントを対象にアンケート調査を実施した。その中からガラスカレットの剥離防止対策について検討した。
- ②セメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランの細粒分が増加することにより、強度面及び環境面にどのような影響があるかを検討した。
- ③促進エージングした製鋼スラグを使用してモデル路盤を構築し、膨張安定性を確認して許容膨張比を検討した。

2. 他産業再生資材を使用したアスファルト混合物の検討

アスファルト混合物に用いられる他産業再生資材の使用実態と問題発生の有無について調査するため、全国の133箇所のアスファルト合材工場を対象としてアンケート調査³⁾を行った。

他産業再生資材の使用実態の調査結果を図-1に、その種類を図-2に示す。約半数で使用実績があり、その内訳は一般廃棄物溶融スラグ、ガラスカレット、下水汚泥溶融スラグの順に多い。これは、他産業再生資材が標準材料として仕様に規定されているためだと考えられる(図-3)。他産業再生資材を使用した混合物の品質または供用性で問題があった事例は、使用実績の68プラント中6件であり(図-4)、その内訳は、一般廃棄物溶融スラグやガラスカレットの剥離抵抗性の低下という耐久性の問題と、ガラスカレットを使用した混合物の転倒時のすり傷や、一般廃棄物溶融スラグの人的影響という、環境安全性の問題である。

耐久性の問題については、ガラスカレットは一般廃棄物溶融スラグよりも含水比が低い傾向があるため、より剥離防止対策の検討が必要だと考えられる。また、ガラスカレットのリサイクル率は約75%（平成22年時点）にとどまっており、活用するニーズが高いと考えられる。そして、JIS規格には規定はなされていない。以上より、ガラスカレットの剥離防止対策を検討することとした。なお、環境安全性の問題については、骨材の研磨や、有害物の基準の規定により、対策が可能だと思われる。

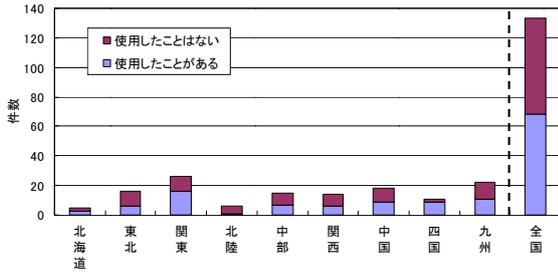


図-1 他産業再生資材の使用実態

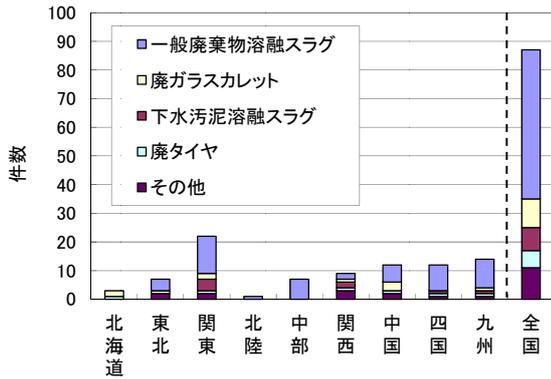


図-2 他産業再生資材の種類

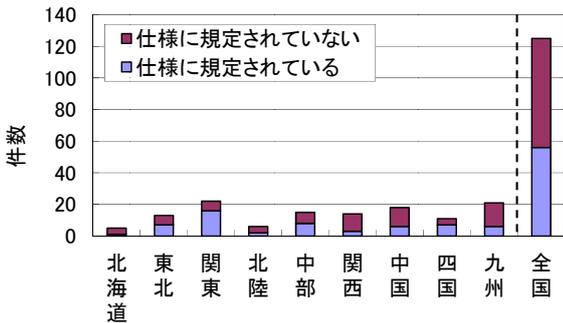


図-3 他産業再生資材の仕様の規定の有無

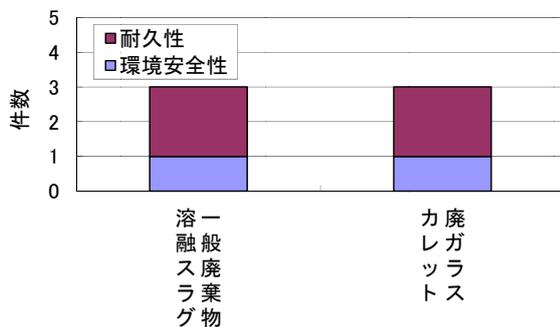


図-4 品質または供用性で問題があった事例

剥離抵抗性について、舗装再生便覧によると、ガラスカレットの配合率は10%程度以下が望ましいとされ、必要に応じて剥離防止剤を使用することもあるとしている。また、既往研究によると、バインダに改質アスファルトを使用す

ることで、骨材やアスファルト等の材料に関する剥離抵抗性が改善するという論文⁴⁾、⁵⁾や、粒形が小さいほうが剥離しにくい結果⁷⁾がみられる。そこで、リサイクルを促進するために配合率を高め30%とすることを目的として、バインダに改質アスファルトⅡ型を使用し、配合するガラスカレットは細粒分を多くして適用性を検討した。

剥離抵抗性を確認するため、水浸マーシャル試験と水浸ホイールトラッキング試験を実施した。水浸ホイールトラッキング試験は繰り返し走行荷重の影響を考慮した試験で、確認した範囲ではガラスカレットに適用した研究は見あたらなかった。試験は、舗装調査・試験法便覧³⁾のB001「マーシャル安定度試験」、B004「水浸ホイールトラッキング試験」に準拠して行い、水浸ホイールトラッキング試験は、模擬路盤を使用し、試験水位は路盤上端とした。

アスファルト混合物の配合を表-1に、合成粒度の粒度分布を図-5に示す。ガラスカレットの配合率は粒径5-0mmと2.5-0mmの合計を30%とし、密粒度アスファルト混合物(13)の粒度範囲内で2.5-0mmのガラスカレットが最も多くなるように決定した。なお、ガラスカレットの比重がその他の骨材より小さいため比重補正を行っている。

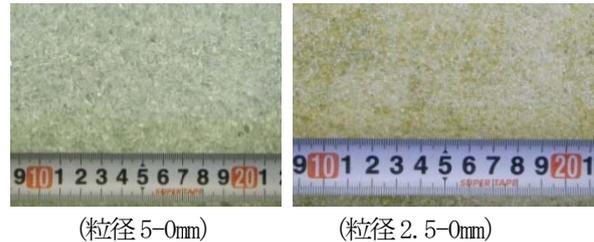


写真-1 使用したガラスカレットの概観

表-1 配合率 (比重補正後) (単位: %)

ガラスカレット 5-0mm	ガラスカレット 2.5-0mm	6号 砕石	7号 砕石	砕砂	石粉
3.1	25.2	38.5	18.0	10.2	5.1

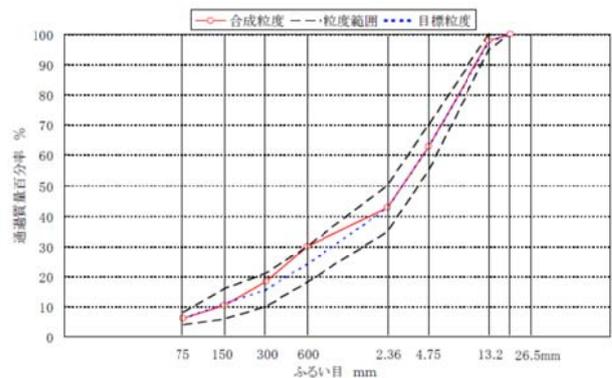


図-5 合成粒度の粒度分布

測定結果は以下のとおりである。

剥離抵抗性について、水浸マーシャル試験の残留安定度の結果は77.2%と規格値の75%以上を満足しており、既往研究⁹⁾で同じく配合率30%でストレートアスファルトを使用した場合(残留安定度0%)と比較して、剥離抵抗性の改善効果が認められた。しかし、交通荷重を考慮できる水浸ホイールトラッキング試験では、平均剥離率が45%と剥離抵抗性に劣っていることがわかった(図-6)。この要因として、ガラスカレット自体の剥離抵抗性が低いことに加え、耐流動性も劣っているために流動して骨材間に摩擦作用が発生して剥離が促進されたと推察される(写真-2)。耐流動性が劣っていることが懸念されるため、適用は軽交通道路に限定されると考えられる。



写真-2 水浸ホイールトラッキング試験の試験状況



※黄色は、剥離箇所。上面が表面で、下面が底面を表す。

図-6 断面の剥離状況

以上より、本研究では、ガラスカレットの配合率を30%とした場合でも、改質アスファルトII型を使用することで剥離抵抗性が改善されることを確認できた。交通荷重を考慮した試験では剥離抵抗性が劣っていることが確認されたため、配合率の減少や混合物粒度の下方粒度への変更、石粉の一部を消石灰へ置換等の剥離防止対策を検討することが望ましい。

3. 再生路盤材料の検討

再生路盤材料には、アスファルトコンクリート再生骨材とセメントコンクリート再生骨材があり、セメントコンクリート再生骨材の再生クラッシュラン(RC材)では、既往の実態調査で、望ましい粒度範囲の上限を超える材料がみられ、再生粒度調整碎石(RM材)の粒度に近づいている。そこで、細粒分が多くなることによって、強度面及び環境面にどのような影響があるかを確認するため、粒度を振って、修正CBRと、土壌汚染の環境基準の中で問題が懸念される六価クロムについて確認した。

3. 1 粒度の指標の設定方法

粒度の指標として、以下に示した、最大密度を与える粒度を判定するのに使用するTalbotの式の粒度係数を使用し、粒度曲線の各通過質量百分率との差が一番小さくなるように決定した。ここで、粒度係数nに1.5、2.0、2.5、3.0、3.5の値を代入した粒度分布を図-7に、各粒度の通過質量百分率の値を表-2に示す。n=1.5はRC-40の中央粒度、n=2.0はRC-40の上限粒度、n=2.5はRM-40の中央粒度、n=3.0はRM-40の上方粒度、n=3.5はRMの上限粒度におおよそ相当することがわかる。ただし、0.1mm以下の細粒分については、Talbotの式では多くなる傾向があるため完全には一致しない。このTalbotの式で一般にn=2.0の場合に最も空隙量が少なくなり、最大密度を得ると言われている¹⁰⁾。新材の粒度調整碎石で粒度係数と修正CBRとの相関を把握した研究¹¹⁾はあるが、再生材については確認した範囲では検討はされていない。

$$P = 100(d/D)^{1/n}$$

ここに、

P:あるふるい目を通過する粒子の質量比(%)
 d:あるふるい目の大きさ D:最大粒径
 n:粒度係数(0.83~4.17)

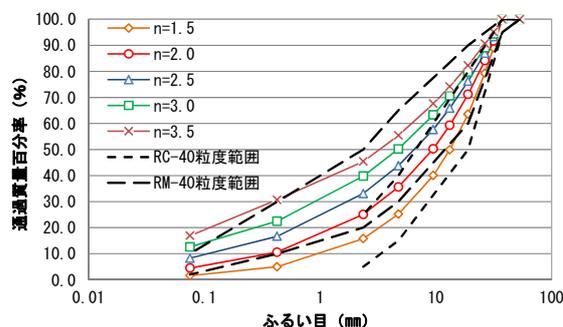


図-7 各試料の粒度分布と望ましい粒度範囲

表-2 各試料の通過質量百分率

ふるい目 (mm)	n=1.5	n=2.0	n=2.5	n=3.0	n=3.5	RC-40粒度範囲	RM-40粒度範囲
53	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
37.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0 ~ 100.0	95.0 ~ 100.0
31.5	89.0	91.7	93.3	94.4	95.1	-	-
26.5	79.3	84.1	87.0	89.1	90.6	-	-
19	63.6	71.2	76.2	79.7	82.3	60.0 ~ 90.0	60.0 ~ 90.0
13.2	49.9	59.3	65.9	70.6	74.2	-	-
9.5	40.0	50.3	57.7	63.3	67.6	-	-
4.75	25.2	35.6	43.8	50.2	55.4	15.0 ~ 40.0	30.0 ~ 65.0
2.36	15.8	25.1	33.1	39.8	45.4	5.0 ~ 25.0	20.0 ~ 50.0
0.425	5.0	10.6	16.7	22.5	30.7	-	10.0 ~ 30.0
0.075	1.6	4.5	8.3	12.6	16.9	-	2.0 ~ 10.0

3. 2 強度面への影響

関東近辺で流通しているセメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランと新材のクラッシュランについて、粒度と修正CBRを調査した。粒度の測定は、舗装調査・試験法便覧A003「骨材のふるい分け試験方法」に、修正

CBR 試験は、舗装調査・試験法便覧⁸⁾ E001「修正 CBR 試験方法」に準拠した。

結果を図-8に示す。おおよそ粒度係数が2付近で修正 CBR が最大となる傾向があり、nはおおよそ1.5~2.5の範囲に分布している。また、再生材のばらつきは大きい。

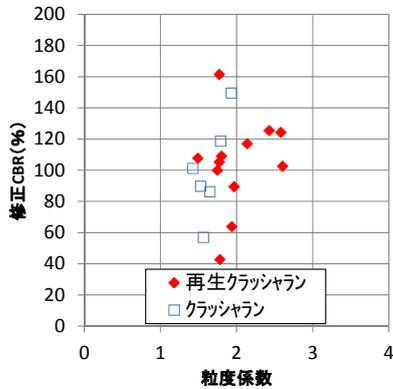


図-8 粒度係数と修正 CBR

次に、ある任意のセメントコンクリート塊由来の再生クラッシュラン1種類について粒度調整を行い、実際よりも細粒分の多い粒度となるように、計4水準(n=1.5、2.0、2.5、3.0)の粒度として、粒度係数と強度との関係性を確認した。

結果を図-9に示す。粒度が細くなるほど(粒度係数が大きくなるほど)、修正 CBR の値は低下する傾向があるが、いずれも再生クラッシュランの規格値である20%以上は満足する結果となった。修正 CBR の値が比較的に高い値なのは、セメントコンクリート発生材に未水和のセメントが含まれ、供試体作製時の加水および水中養生によって未水和部分のセメントが凝結し、自硬性を有したためだと考えられる。ここで、粒度調整砕石は粒度係数が同様の範囲に分布するため比較してみると、関東近辺で流通している再生材と新材では同様に低下する傾向が確認され、3.2と同様に、おおよそ粒度係数が2付近で修正 CBR が最大となる傾向があることがわかる。

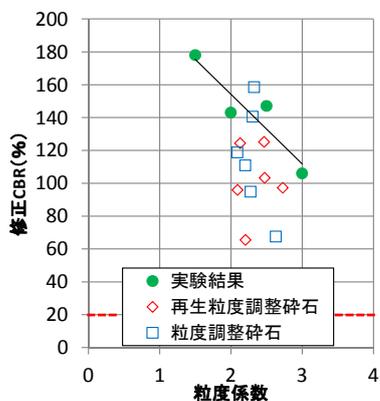


図-9 粒度係数と修正 CBR (実験結果と粒度調整砕石)

3.3 環境面への影響

舗装再生便覧¹³⁾には、水が拡散するような箇所で使用する場合は、六価クロムの溶出を確認してから使用するとよいとしている。既往研究¹²⁾の実態調査によると、セメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランの粒径が細かなほど六価クロムが溶出しやすくなる。そこで、ある任意の再生クラッシュラン1種類について粒度調整を行い、実際よりも細粒分の多い粒度となるように、計3水準(n=1.5、2.5、3.5)の粒度として、粒度係数と六価クロムとの関係性を確認した。再生路盤材については、未だに溶出試験方法が定められていないため、溶出試験方法として、環境庁告示46号と、利用有姿(再生材に製造されたそのままの粒状状態)については土木学会規準 JSCE G575 (タンクリーチング試験 (TL法)) に準じた試験とした。

結果を図-10に示す。細粒分が多いほど六価クロム溶出量が増加する傾向を確認でき、土壌汚染の基準値である0.05mg/Lを超過する場合のあることがわかった。増加するのは、細粒分が多いほどセメントペーストの占める割合が高くなることや、骨材の比表面積が多くなって溶出しやすいためだと考えられる。

以上のことから、セメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランの粒度範囲の上限を緩和すると、強度面からは問題はないものの、環境面からは六価クロムの溶出量の増加が懸念されるため、過度な粒度範囲の逸脱は避けることが望ましいことがわかった。

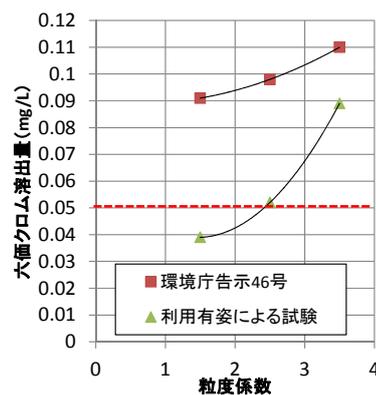


図-10 粒度と六価クロムの溶出量の関係

4. 鉄鋼スラグの品質評価項目の検討

鉄鋼スラグのうち製鋼スラグは、鉄を精錬する際に用いる生石灰が残存すると水と反応し体積が膨張するため、一定期間のエイジングを必要とする。製鋼スラグが施工後に膨張して舗装路面のひび割れなどの不具合を発生させないことを確認するため、路盤材料の安定性(水浸膨

張性) を判定する方法として舗装調査・試験法便覧⁸⁾に「80℃水浸膨張性試験方法」が示され、膨張比(以下、80℃水浸膨張比)により評価している。エージングには、従来の通常エージング(大気エージング)と、近年実施されている促進エージング(蒸気エージング、加圧蒸気エージング)がある。通常エージングは、例えば粒度調整鉄鋼スラグ等では6ヶ月以上要することから、促進エージングにより短期間に行うことが望まれている。しかし、促進エージングにより製造された製鋼スラグの膨張安定性については知見が少ないのが現状である。

そこで、路盤材料に製鋼スラグを使用したモデル路盤を構築し、製鋼スラグの材料やそのエージング方法、80℃水浸膨張比、また、表層の種類(密粒度アスファルト混合物、または、ポーラスアスファルト混合物)によって、路盤の膨張量や、路面のひび割れ、路盤支持力にどのような影響を与えるかを確認し、製鋼スラグを安定させるために必要な80℃水浸膨張比を検討した。

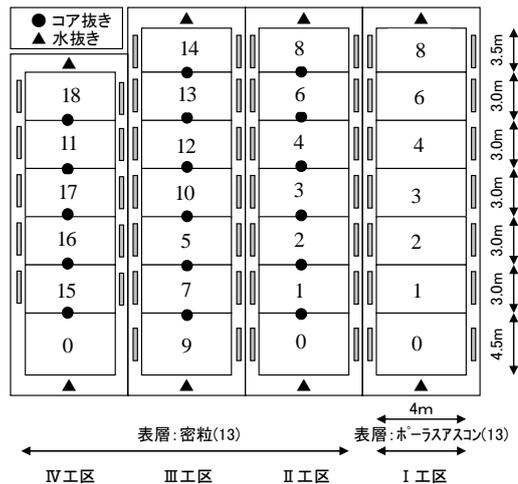
4. 1 モデル路盤の概要

モデル路盤は、周囲をセメントコンクリート壁で囲み、ピット内は底面に密粒度アスファルト混合物(層厚4cm)を舗装した構造とし、各種の材料による路盤(層厚20cm)を築造し、表層(層厚5cm)は密粒度アスファルト混合物(以下、密粒度)またはポーラスアスファルト混合物(以下、ポーラス)とした。ただし、ポーラスは排水性舗装とは異なり、基層の不透水層は省略したため、水の浸透及び蒸発を許容する構造となっている。また、路盤の膨張を促進させるために、凍結の恐れのない春から秋の時期にかけて2ヶ月に1回程度、アスコン層をコア抜きしたコアホールから一定量を給水した(写真-3)。



写真-3 モデル路盤と給水状況

使用材料は、ほとんどが転炉スラグであり、その他、電気炉スラグや比較材料の砕石を使用した。エージング方法は、大気エージング、蒸気エージング、加圧蒸気エージングの3種類とし、80℃水浸膨張比を表-3に示す。図-11にモデル路盤の工区割りを示す。



※ 番号は、表-3に記述した使用材料を示す。

図-11 路盤の工区割り



写真-4 膨張量測定状況

表-3 各工区の使用材料と80℃水浸膨張比

No.	スラグの種類	エージング方法	80℃水浸膨張比
1	転炉系スラグ	大気エージング	2.2
2			1.9
3			1.5
4			2.1
5		蒸気エージング	2.1
6			0.5
7			0.8
8			0.1
9			0.2
10			0.4
11		0.6	
12		加圧蒸気エージング	1
13			0.9
14		0.7	
15	電気炉系スラグ	大気エージング	0.2
16		蒸気エージング	0.1
17		加圧蒸気エージング	0.1
18	転炉系スラグ	大気エージング	0.6
0	砕石	-	0

4. 2 モデル路盤の挙動

モデル路盤の挙動として、各工区において2m×2mの範囲の膨張量とひび割れ率を測定した。膨張量は、レーザー変位計を使用して計25点の膨張量の平均値とした(写

真-4)。また、ひび割れ率は舗装調査・試験法便覧⁸⁾のS029「舗装路面のひび割れ測定方法」のスケッチ法に準拠して測定した。

使用した路盤材料の80℃水浸膨張比と、約2年間経過したモデル路盤の膨張比との関係を図-12に示す。80℃水浸膨張比が増大すると路面も膨張する傾向が見られる。表層種類で比較すると、密粒度はポーラスよりも膨張比が大きい傾向が見られる。舗装材料の比較は、ほとんどが転炉系の製鋼スラグであるため比較数が少ないが、80℃水浸膨張比が同程度(0.1または0.2)のもので比較すると、電気炉系が0.17、0.53、0.54なのに対して、転炉系は1.26、1.71となっており、電気炉系の方が膨張量は少ない傾向が見られた。これは、電気炉系の粒度が粗いため蒸気が通過しやすいことが一因と考えられる。全体の傾向として、路盤の膨張比が4%を超えるとアスコン層のひび割れが大きくなるものが多い傾向がある(図-13)。ポーラスの方が膨張比もひび割れも少ないのは、バインダに高粘度アスファルトを使用しているため変形しにくいこと、空隙があるため膨張を許容しやすいこと等が理由として考えられる。表層が密粒度の場合で、エージング方法別の結果を図-14に示す。加圧蒸気エージングは、蒸気エージングや大気エージングと比較すると、ばらつきは少ないが、路盤膨張比は増加が急な傾向がみられる。

また、約2年経過後、路面を1m×1mの大きさに開削し、路盤の支持力を調査した。路盤の支持力は、舗装調査・試験法便覧⁸⁾のS042「平板載荷試験方法」に準拠して測定した。

結果を図-15に示す。製鋼スラグ路盤は一般に水硬性があり、経時的に支持力が増加する傾向があるが、今回ように膨張を促進させるために給水したことから支持力の低下が見られた。これは、全工区で含水比が増加(施工直後で4~8%、開削時点で6~12%)し、締固め度が低下(施工直後で98%、開削時点で80~90%)しているためだと考えられる。密粒度とポーラスを比較すると、ポーラスの方が低下するものが少ない傾向が見られ、ポーラスの空隙から水が蒸発することが可能であることが要因の一つと考えられる。比較のための天然骨材でもポーラスで73%、碎石で47%と低下している。

ここで、開削時点での支持力係数比(約2年後の支持力係数/施工直後の支持力係数)を図-16に示す。膨張比が4%を超えると150MPa(軽交通道路におけるセメントコンクリート舗装の路盤の目標支持力係数)を満足しなくなる傾向がある。また、図-17に示すように、膨張比が4%を超えると施工時に比べ低下率が大きく、アスコンの

ひび割れも増加するようである。

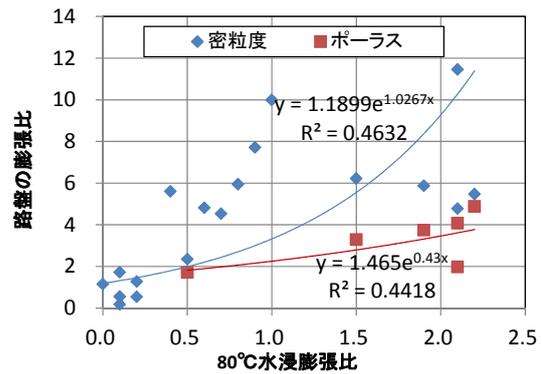


図-12 80℃水浸膨張比と路盤膨張比(表層種類別)

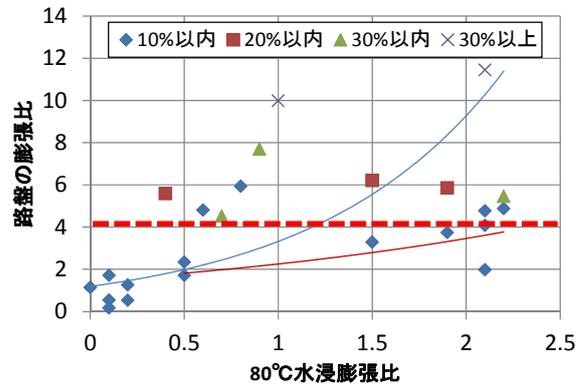


図-13 80℃水浸膨張比と路盤膨張比(ひび割れ率別)

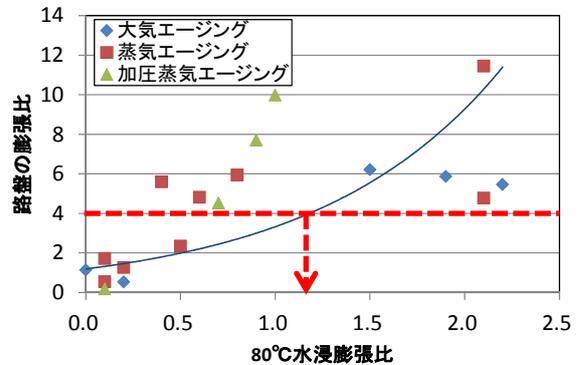


図-14 80℃水浸膨張比と路盤膨張比(密粒, エージング別)

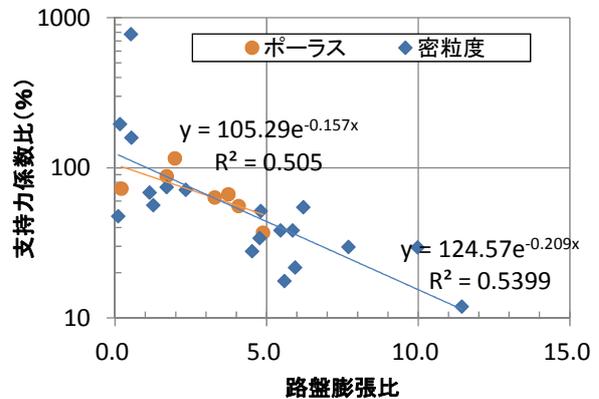


図-15 路盤膨張比と支持力係数比(表層種類別)

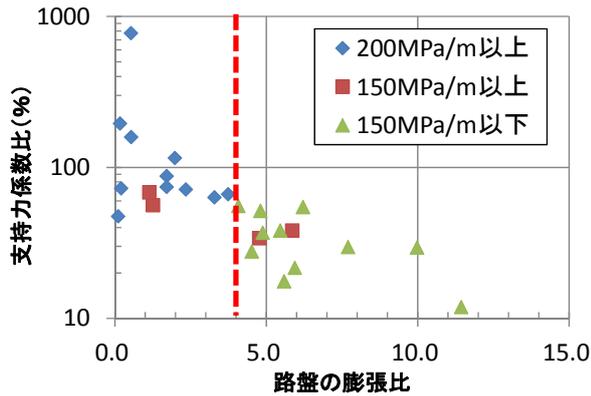


図-16 路盤膨張比と支持力係数比（2年後の支持力別）

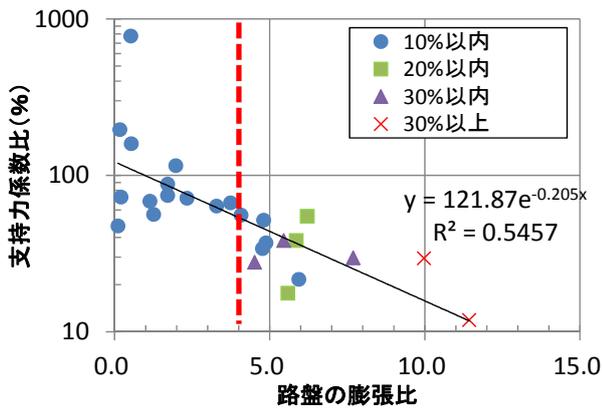


図-17 膨張比と支持力係数比（2年後のひび割れ率別）

4. 3 許容膨張比の推定

今回、モデル路盤は、飽和状態に保てるようにアスファルト層で止水してあり、かつ、上部からの荷重は無いため実道と比較して条件を厳しくしている。ポーラスは実際の排水性舗装とは構造が異なることや、密粒度の方が影響の大きな傾向が見られたことから、密粒度を対象として許容膨張比を検討した。

今回の実験では、図-16、17より、路盤の膨張比が4%を超えると、路盤支持力の低下や、路面の膨張等の道路の供用性低下の傾向にあるため、路盤の膨張比は4%以下とすることが望ましいと考える。図-14よりモデル路盤の膨張比を4%以下にするためには、製鋼スラグの許容膨張比は80℃水浸膨張比で1.0%以下とすることが適当だと考える。今後、さらに実道での供用性の調査や、加圧蒸気エージングの膨張性の確認等を行って、許容膨張比を決定する必要がある。

5. まとめ

適切なリサイクル促進や省資源化を図るため、他産業再生資材と再生路盤材料について、品質評価項目や品質評価方法、品質に応じた利用方法等を検討し、以下のこ

とがわかった。

- 1) アスファルト合材プラントを対象としたアンケート調査で、ガラスカレットを使用したアスファルト混合物は剥離が問題であることがわかり、剥離防止対策を検討した結果、改質アスファルトⅡ型による改善効果が認められた。ただし、さらに剥離防止対策を検討することが望ましい。
- 2) 実態調査でセメントコンクリート塊由来の再生クラッシュランは細粒分が多い傾向がみられたため、影響を確認した結果、六価クロムの溶出量の増加が懸念され、過度な粒度範囲の逸脱は避けることが望ましいことがわかった。
- 3) 路盤用製鋼スラグについて、従来の大気エージングよりも期間を短縮した促進エージングの製鋼スラグを使用する場合には、より厳しい許容膨張比を設定することで従来品と同等に扱えることがわかった。

謝辞：アスファルト混合物の実態調査にあたっては、つくば舗装技術交流会（TPT、事務局：（財）土木研究センター）を通じて舗装会社12社にご協力頂いた。各社のTPT担当者およびアンケートに回答して頂いたプラント担当者各位に感謝する。

ガラスカレットを製造メーカーから材料提供していただいた。関係者に感謝する。

スラグの検討については、製鋼スラグ協会と土木研究所との共同研究「促進エージングされた鉄鋼スラグの舗装適用性に関する共同研究」の成果の一部である。その際、（株）佐藤渡辺の野口純也元交流研究員にご協力いただいた。ここに記して感謝する。

参考文献

- 1) 財団法人日本規格協会：「JISハンドブック」、2006
- 2) 久保和幸、井谷雅司、堀内智司：「路盤材の品質評価に関する研究」、(独)土木研究所 平成22年度成果報告書、2011
- 3) 川上篤史、寺田剛、久保和幸：「アスファルト舗装用骨材に関する実態調査について」、第29回日本道路会議、No. 3P20、2011
- 4) 吉井昭博、安部隆二：「寒冷地におけるガラスカレット入りアスファルト混合物の室内試験の結果について」、北海道開発土木研究所月報、No. 577、2001
- 5) 今井寿男・増井和也・樋山義弘：「ガラス粒混入アスファルト混合物に関する2,3の検討」、第22回日本道路会議、pp. 632-633、1997
- 6) 越健太郎、鈴木哲雄：「廃ガラスびんカレット入りアスファルト舗装の長期供用性と再生利用」、舗装 40-4、pp. 9-12、

2005

- 7) 古川聡哉・藤林省吾：「廃ガラス骨材入りアスファルト混合物の性状」、第21回日本道路会議、pp.622-623、1995
- 8) 社団法人日本道路協会：「舗装調査・試験法便覧」、2007
- 9) 伊藤正秀、小長井章祐：「他産業リサイクル材の舗装への利用に関する研究」、(独)土木研究所 平成16年度成果報告書、2004
- 10) 例えば、E. J. Yoder：「Principles of Pavement Design」、1959
- 11) 桃井徹：「粒度調整路盤材のCBR」、舗装5-5、pp.19-23、1970
- 12) 渡辺博志、森濱和正、片平博：「再生骨材からの溶出物質の環境安全性評価に関する研究」、(独)土木研究所 平成22年度成果報告書、2011
- 13) 社団法人日本道路協会：「舗装再生便覧」、2010
- 14) 社団法人日本道路協会：「舗装設計施工指針（平成18年度版）」、2006
- 15) 社団法人日本道路協会：「舗装設計便覧」、2007
- 16) 社団法人日本道路協会：「舗装施工便覧」、2007
- 17) 社団法人土木学会：「舗装工学」、1995

A STUDY ON THE MECHANICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PAVEMENT AGGREGATES

Budget : Grants for operating expenses
General account

Research Period : FY2010-2012

Research Team : Road Technology Research Group
(Pavement)

Author : KUBO Kazuyuki
TERADA Masaru
KAWAKAMI Atsushi
HORIUCHI Satoshi

Abstract : In order to promote recycling and save natural materials, we considered quality evaluation item, the quality evaluation method, and the usage of other industrial revitalization materials and recycled base course materials.

It is turned out that modified asphalt binder II in asphalt mixture containing 30% glass caret could function as anti-stripping agent. It is also turned out that excessive excess of particle size range for recycled crusher-run from cement concrete materials is not desirable for environmental safety. A criterion of the method of test for expansion stability at 80°C of Slag with various kinds of aging, is proposed.

Key words : other industrial revitalization materials, glass caret , recycled crusher run, steel slag,