

積雪寒冷地における他産業再生資材の適用性に関する検討

(独) 土木研究所寒地土木研究所 寒地道路保全チーム ○大山 健太郎
安倍 隆二
木村 孝司

本研究では、積雪寒冷地における他産業再生資材の利用促進を図る目的とし、適用方法を検討した。本報告では、ガラスカレット、焼却灰、熔融スラグおよび鉄鋼スラグ等の他産業再生資材を用いて、室内試験、試験施工および追跡調査を行い、積雪寒冷地における他産業再生資材の適用方法を検討した結果を報告するものである。

キーワード：積雪寒冷地、他産業再生資材、リサイクル、適用性

1. はじめに

他産業再生資材とは、建設産業以外の生産活動にともなう発生源を原料とした再生資材である。

平成24年度の全国の産業廃棄物排出量は、3億7,914万トンであり、3%にあたる約1,310万トンが最終処分されている¹⁾。図-1に全国の産業廃棄物処理状況を示す。産業廃棄物は再生利用され減量化が進められているが、最終処分量は鉱さいで約5%程度、燃え殻、ガラス等のくず、ゴムくずで約25%程度有り、リサイクル推進の観点から積極的に活用していくことが望ましい。他産業再生資材を積雪寒冷地で活用するためには、環境安全性、品質、経済性、供給量を検討する必要がある。

本報告では、他産業再生資材を用いて、室内試験、試験施工および追跡調査を行い、積雪寒冷地における他産業再生資材の適用方法を検討した結果を報告するものである。

2. 他産業再生資材についての検討方法

図-2に舗装再生便覧²⁾（以下、再生便覧）に記載されている他産業再生資材を舗装用材料として活用する場合のフロー図を示す。フロー図では、①素材の安全性、②舗装材料としての性状、③製造、加工の問題点の有無、④供用性の安全性、⑤満足な供用性能の5項目を確認し、性能が満足すれば活用可能となっている。

積雪寒冷地で他産業再生資材を活用するためには、寒冷地特有な気象条件を考慮した凍上や凍結融解の影響も含めた性能の他に、リサイクルを促進するためには安定供給や経済性の検討も必要である。本報告では、以上の項目を踏まえて検討を行った。

今回検討を行った他産業再生資材は、ガラス瓶のワンウェイ瓶を細かく砕いたガラスカレット（写真-1）、バイオマスボイラーから発生する焼却灰とセメント等を混

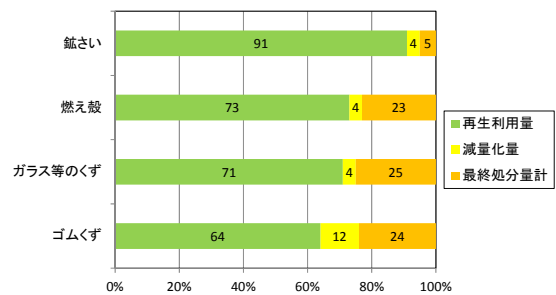


図-1 産業廃棄物処理状況

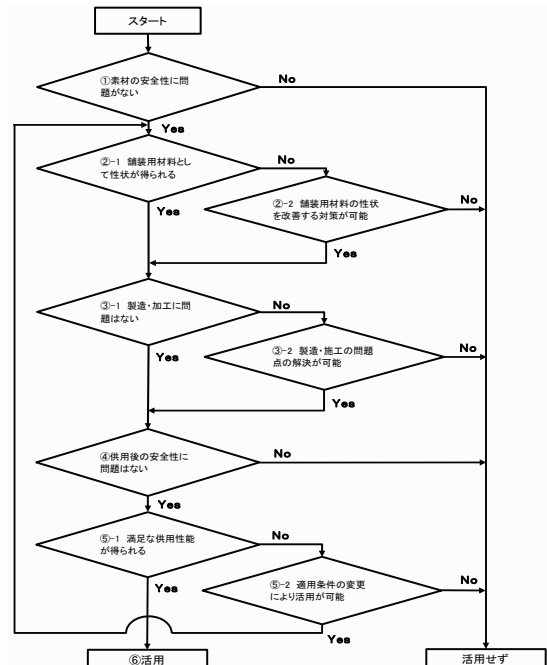


図-2 他産業再生資材を舗装用材料として活用する場合

錬機で製作した再生資材（写真-2）、家庭などから排出される一般廃棄物を加熱・熔融し、冷却・固化した熔融スラグ（写真-3）、鉱石から金属を製錬する際に、冶金

対象で金属から溶融によって分離した鉱石母岩の鉱物成分などを含む物質の鉄鋼スラグ（写真-4）、舗装用の石粉として用いられる石灰石と同じ炭酸カルシウムを主成分とするホタテ貝（粉状）（写真-5）を用い検討した。

なお、試験施工箇所における他産業再生資材の使用箇所については表-1により検討を行った。

3. 舗装用素材の安全性

他産業再生資材全般に共通する環境安全性の評価基準は、現在定められていない。環境基準を超える環境汚染物質が含まれる他産業再生資材を舗装材料に用いた場合は、環境汚染物質の溶出による地下水汚染や、粉塵などを直接摂取することによる人体への健康被害などが考えられる。土壌汚染対策施行規則においては、第二種特定有害物質の溶出量と含有量が規定されている。再生便覧では、スラグ類を含む他産業再生資材単体で有害物質の溶出量と含有量基準を満足することが望ましくとされている。

表-2に試験施工で用いた他産業再生資材の溶出試験の結果を示す。溶出試験については、土壌環境基準の基準値を満足しており問題はない結果となった。

表-3に含有量試験結果を示す。溶融スラグ以外は基準値を満足した。溶融スラグは鉛の項目が基準値を超えていたが、「JIS A 5032:2006 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」では、“溶融スラグを他の道路用材料と配合したものによって当該基準を満足する場合は、この規格の適用を妨げるものではない”と記載されているため、溶融スラグ単体の使用を避け、道路用材料と混合（溶融スラグを最大30%の混合割合）し使用するものとした。

鉄鋼スラグ成分表を表-4に示す。酸化カルシウム（CaO）、二酸化ケイ素（SiO₂）、鉄（T-Fe）であり、有害物質が含まれていない。ホタテ貝成分表を表-5に示す。ホタテ貝は石灰石粉と成分が同程度であり性状については問題がないことが分かった。

4. 材料試験

他産業再生資材を舗装用材料として使用する場合は、満足な性状が得られることが必要である。「北海道開発局 道路・河川工事仕様書」（以下、仕様書）では積雪寒冷地で使用できる規格値が設けられており、材料試験は表層混合物、下層路盤材料、凍上抑制層材料としての適用を評価する試験を行った。なお、材料試験結果を表-6に示す。試験では、凍上試験や凍結融解に対する耐久性を評価する安定性試験などを行った。

(1) ガラスカレット

ガラスカレットの適用箇所の検討は、凍上抑制層を対象とした。非凍上性を評価する洗い試験では0.7%を示



写真-1 ガラスカレット



写真-2 焼却灰を利用した再生資材



写真-3 溶融スラグ



写真-4 鉄鋼スラグ

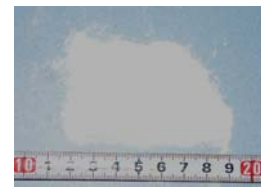


写真-5 ホタテ貝（粉状）

表-1 他産業再生資材の使用箇所

	ガラス	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ	ホタテ貝
表層混合物	—	—	○	○	○
下層路盤	—	—	○	—	—
凍上抑制層	○	○	—	—	—

表-2 溶出試験

重金属等（第二種特定有害物質）					
溶出試験	溶出基準(mg/L)	ガラスカレット	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ
カドミウム及びその化合物	0.01以下	0.001	0.001	0.005	—
六価クロム化合物	0.05以下	0.002	0.044	0.04	—
シアン化合物	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	—
水銀及びその化合物	0.0005以下	0.0001	0.00016	0.00002	—
アルキル水銀	検出されないこと	不検出	不検出	不検出	—
セレン及びその化合物	0.01以下	0.001	0.007	0.004	—
鉛及びその化合物	0.01以下	0.003	0.001	0.006	—
亜鉛及びその化合物	0.01以下	0.001	0.001	0.003	—
銅及びその化合物	0.8以下	0.1	0.62	0.17	—
ほう素及びその化合物	1以下	0.1	0.5	0.06	—

試験無し(—)

表-3 含有量試験

重金属等（第二種特定有害物質）					
溶出試験	含有量基準(mg/kg)	ガラスカレット	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ
カドミウム及びその化合物	150以下	—	15	2	—
六価クロム化合物	250以下	—	25	2	—
シアン化合物	50以下	—	5	—	—
水銀及びその化合物	15以下	—	1.5	0.001	—
セレン及びその化合物	150以下	—	15	9	—
鉛及びその化合物	150以下	—	33	415	—
亜鉛及びその化合物	150以下	—	15	20	—
銅及びその化合物	4,000以下	—	400	—	—
ほう素及びその化合物	4,000以下	—	400	150	—

※基準値を超えている箇所は、朱書きで表示している。

試験無し(—)

表-4 鉄鋼スラグ成分表

種類	CaO	SiO ₂	T-Fe
鉄鋼スラグ	45.8	11.0	17.4

単位(%)

表-5 ホタテ貝成分表

単位(%)	炭素(C)	酸素(O)	カルシウム(Ca)
ホタテ粉末	12.0	43.6	43.8
石灰石粉	12.0	44.0	44.0
単位(%)	ナトリウム(Na)	硫黄(S)	ストロンチウム(Sr)
ホタテ粉末	0.2	0.2	0.1
石灰石粉	—	—	—

表-6 材料試験結果（ホタテ貝殻粉状以外）

試験名		ガラスカレット	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ	規格値 (表層)	規格値 (基層・中間層)	規格値 (路盤材)	規格値 (凍上抑制層)
比重・吸水率試験	表乾密度 (g/m ³)	-	-	2.66	3.65	砕石: 2.50以上 細骨材: 2.55以上	砂利: 2.50以上 細骨材: 2.50以上	2.45以上 (As安定処理のみ)	-
	吸水率 (%)	-	-	0.35	0.83	砕石: 2.5%以下	砕石: 3.0%以下 砂利: 3.0%以下	-	-
すり減り減量 (%)		26.0	45.7	35.3(スラグ0%混合) 36.7(スラグ10%混合) 42.4(スラグ30%混合) 66.1(溶融スラグ骨材)	11.1	砕石: 30%以下	砕石: 30%以下 砂利: 30%以下	45%以下	-
安定性試験損失量 (%)		1.6	46.2	1.2	0.8	砕石: 12%以下 細骨材: 10%以下	砕石: 12%以下 砂利: 12%以下 細骨材: 12%以下	20%以下	-
修正CBR試験 (%)		-	116.1	87.0(スラグ0%混合) 39.0(スラグ10%混合) 47.0(スラグ30%混合)	-	-	-	30%以上	-
洗い試験 (75 μmフルイ通過量)		0.7	7.4	0.17	-	-	-	砕石: 15%以下 砂利: 9%以下	砕石: 15%以下 砂利: 9%以下
凍上試験	凍上率 (%)	0.3	0.88	0.11	-	-	-	-	-
	凍上様式 (段階1~6)	1	1	1	-	-	-	-	-
	凍結融解後のCBR (%)	22.3	81.4	15.1	-	-	-	-	-
	CBR保存率 (%)	82.0	90.6	-	-	-	-	-	-

し、凍上抑制層の規格値は満足した。凍上試験 (NEXCOの試験方法) でも、凍上率が低く、コンクリート状凍結を示し、非凍上性の材料であることが確認された。凍結融解後のCBR試験では、保存率82.0%を示し凍結融解による支持力低下が少ないことが確認された。

(2) 焼却灰を利用した再生資材

焼却灰を利用した再生資材の適用箇所の検討は、凍上抑制層を対象とした。非凍上性を評価する洗い試験では0.88%を示し、凍上抑制層の規格値は満足した。凍上試験 (NEXCOの試験方法) では、凍上率が低く、コンクリート状凍結を示し、非凍上性の材料であることが確認された。凍結融解後のCBR試験では、保存率90.6%を示し凍結融解による支持力低下が少ないことが確認された。

(3) 溶融スラグ

溶融スラグの適用箇所の検討は、表層用混合物と下層路盤材料を対象とした。表層用舗装材料の室内試験の結果、すり減り減量以外の室内試験は満足した。そのため、溶融スラグを表層用舗装材料として利用するためには、溶融スラグの混合率を少なくする必要がある。

アスファルト混合物の室内試験結果を表-7に示す。

溶融スラグの混合率は、0~30%で実施した。溶融スラグの混合率を増加させると性能が低下することが確認された。結果として混合率10%以下が最適な混合率であることが確認された。

下層路盤材料の室内試験の結果、すり減り減量以外の室内試験は規格値を満足した。溶融スラグの混合率を30%以下にすれば規格値を満足した。溶融スラグ材料100%で凍上試験 (NEXCOの試験方法) を行った結果、非凍上性と評価された。

(4) 鉄鋼スラグ

鉄鋼スラグの適用箇所の検討は、表層用混合物を対象とした。表層用舗装材料の室内試験結果を表-8に示す。

表-7 室内試験 (溶融スラグ)

試験項目	通常	溶融スラグ10%	規格値
マーシャル安定度 (KN)	9.93	9.34	4.9以上
水浸マーシャル安定度 (KN)	8.60	7.94	-
残留安定度 (%)	86.6	85.0	75.0以上
ホイールトラッキング試験 【動的安定度 (回/mm)】	233	210	-
チェーンラベリング試験 【すりへり量 (cm ²)】	0.97	0.97	1.30以下

表-8 室内試験 (鉄鋼スラグ)

試験項目	通常	※鉄鋼スラグ	規格値
マーシャル安定度 (KN)	12.75	12.96	4.9以上
ホイールトラッキング試験 【動的安定度 (回/mm)】	1615	2172	-
チェーンラベリング試験 【すりへり量 (cm ²)】	0.35	0.27	1.30以下

※スラグ配合 (6号砕石、42.2% 7号砕石、12.2%)

表-9 材料試験 (ホタテ貝)

試験項目	規定	ホタテ貝殻	石粉(比較)
粒度試験	600 μm	100	100
	150 μm	90~100	97.4
	75 μm	70~100	91.5
比重	2.60以上	2.711	2.685
加熱変質	変質無し	表面の蛋白質の変色有り	変質無し
塑性指数 (PI)	4以下	NP	NP
水分量	1%以下	0.55%	0.10%
フロー試験	50%以下	37.20%	35%
膨張率試験	3%以下	0%	3%
剥離試験	合格	合格	合格

表-10 室内試験 (ホタテ貝)

試験項目	石粉10 μm (新材)	ホタテ5 μm (新材)	ホタテ5 μm (再生50%)	規格値
マーシャル安定度 (KN)	9.0	11.4	10.9	4.9以上
水浸マーシャル安定度 (KN)	-	9.2	8.9	-
残留安定度 (%)	-	80.7	81.3	75.0以上
ホイールトラッキング試験 【動的安定度 (回/mm)】	220	267	412	-
チェーンラベリング試験 【すりへり量 (cm ²)】	0.96	0.72	0.63	1.30以下

室内試験では表層用舗装材料の規格値を満足した。アスファルト混合物の室内試験では、6号砕石を42.2%、7号砕石を12.2%の比率で鉄鋼スラグを用いた。鉄鋼スラグを混合したアスファルト混合物の基本性状は通常混合物と比較し、優れている結果となった。

(5) ホタテ貝

ホタテ貝殻の適用箇所の検討は、表層用混合物を対象とした。表-9にホタテ貝殻粉状の性状試験結果を示す。加熱変質試験では色の変質がみられたが、石粉としての

性状には変化が見られず、問題がないと評価した。アスファルト混合物の室内試験の結果を表-10に示す。ホタテ貝粉末を混合したアスファルト混合物は、通常混合物と同程度の性状が確認された。

5. 現地調査結果

現地調査項目を表-11に示す。現地調査の項目は、施工時の品質管理、施工性、製造時の課題の有無について調査を行った。他産業再生資材に使用した試験施工の舗装構成を図-3～図-8に示す。他産業再生資材を表層混合物、下層路盤および凍上抑制層に使用した舗装構成となっている。

(1) ガラスカレット

ガラスカレットを凍上抑制層に使用した箇所の締固め度を表-12に示す。締固め度は101.8%を示し、良好な品質が得られた。施工性に特に問題はみられなかった。転圧作業時に使用した振動ローラーは締固め効果が高く、ガラスカレットの転圧に有効であることが確認された。

ガラスカレットの製造については、専用のプラントが必要となるが、製造時の課題は特に見られない。

(2) 焼却灰を利用した再生資材

焼却灰を利用した再生資材を凍上抑制層に使用した箇所の締固め度は、規格値をやや下回っていたが、所定の転圧回数を転圧することにより、別の試験施工箇所で、品質が確保されることが確認された。

施工に関しては、十分な転圧効果を確保するためには、最適含水比を目標に転圧することが望ましい。また、製造に当たっては、特殊な製造装置が必要である。

(3) 溶融スラグ

施工時に溶融スラグ単体で下層路盤材料に使用すると、すり減り減量の規格値から外れる、そのため混合し10%～30%で施工した。転圧作業時に溶融スラグが細粒化することが確認されたが、溶融スラグを混合した下層路盤材料の締固め度は規格値を満足した。

溶融スラグ10%を混合した表層用混合物は、99.3%の締固め度を示し、良好な品質を得ることができた。施工性についても通常とおりの施工が可能である。

(4) 鉄鋼スラグ

鉄鋼スラグを混合した表層用混合物の締固め度は、99.5%を示し、良好な品質が得られた。施工性は通常通りの施工可能であるが、アスファルト混合物の温度低下は通常混合物より早いことが、ヒアリング調査の結果より確認された。

(5) ホタテ貝

ホタテ貝粉末を混合した表層用混合物の締固め度は

表-11 現地調査項目

	ガラス	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ	ホタテ
作業性	○	○	○	○	○
締固め度	○	○	○	○	○

密粒度アスコン(13F)	T=3cm	
アスファルト安定処理	T=5cm	
40mm級砕石(下層路盤)	T=25cm	
ガラスカレット(凍上抑制層)	T=47cm	
路床土	-	

図-3 ガラスカレット

密粒度アスコン(13F)	T=3cm	
アスファルト安定処理	T=5cm	
40mm級砕石(下層路盤)	T=20cm	
焼却灰(凍上抑制層)	※T=40-45cm	
路床土	-	

図-4 焼却灰

アスファルト混合物(溶融スラグ)	T=4cm	溶融スラグ混合0%	溶融スラグ混合10%
40mm級砕石(下層路盤)	T=31cm		
凍上抑制層			
路床土	-		

図-5 溶融スラグ(舗装材料)

密粒度アスコン(13F)	T=4cm			
溶融スラグ(下層路盤)	T=31cm	溶融スラグ(0%)	溶融スラグ(10%)	溶融スラグ(30%)
凍上抑制層	T=20cm			
路床土	-			

図-6 溶融スラグ(下層路盤材料)

密粒度アスコン(鉄鋼スラグ)	T=5cm	
再生粗粒度アスコン	T=6cm	
再生粗粒度アスコン	T=6cm	
アスファルト安定処理	T=9cm	
アスファルト安定処理	T=9cm	
40mm級砕石(下層路盤)	T=65cm	
凍上抑制層		
路床土	-	

図-7 鉄鋼スラグ

再生密粒度アスコン(ほたて粉状)	T=4cm	
再生粗粒度アスコン	T=5cm	
アスファルト安定処理	T=6cm	
40mm級砕石(下層路盤)	T=50cm	
凍上抑制層	T=25cm	
路床土	-	

図-8 ほたて粉状

表-12 締固め度

品名	施工箇所	締固め度(%)	規格値(%)
ガラスカレット	凍上	101.8	90以上
焼却灰	凍上	89.4	90以上
溶融スラグ(スラグ10%)	路盤	99.3	93以上
溶融スラグ(スラグ30%)	路盤	99.7	93以上
溶融スラグ(スラグ10%)	舗装	99.3	94以上
鉄鋼スラグ	舗装	99.5	94以上
ホタテ	舗装	99.8	94以上

表-13 追跡調査項目

	ガラス	焼却灰	溶融スラグ	鉄鋼スラグ	ホタテ
横断凹凸調査	○	○	○	○	○
FWD試験	○	○	○	-	-
目視確認	○	○	○	○	○
凍上量調査	○	○	○	-	-

表-14 横断凹凸調査

品名	供用年数	他産業再生資材工区(mm)	比較工区(mm)	大型車交通量(台/日・方向)
ガラスカレット	4年	2.2	2.4	(構内道路)
焼却灰	4年	6.0	10.0	(生活道路)
溶融スラグ	8年	10.2	11.9	(生活道路)
鉄鋼スラグ	11年	6.7	10.4	1632
ホタテ	12年	6.3	6.9	650

99.8%を示し、所定の品質を確認することができた。施工性には特に問題が生じなかった。

ただし、プラントの製造時には、専用の石粉用タンクが整備されていないので、アスファルト混合物の製造時に苦慮した。

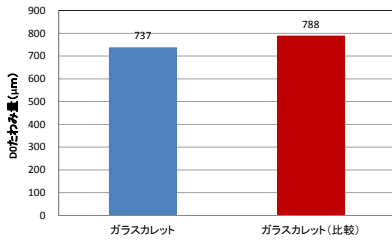


図-9 たわみ量 (ガラスカレット)

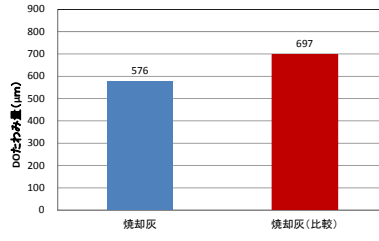


図-10 たわみ量 (焼却灰)

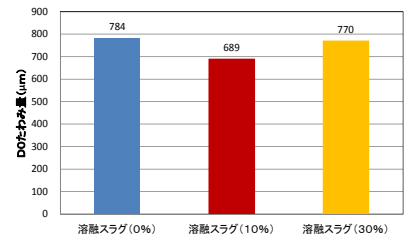


図-11 たわみ量 (溶融スラグ)

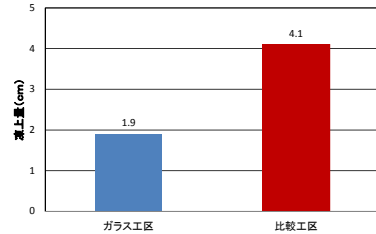


図-12 凍上量 (ガラスカレット)

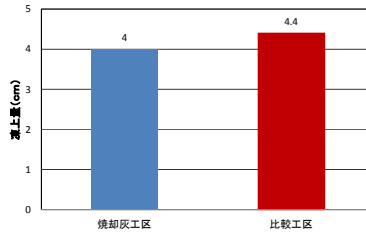


図-13 凍上量 (焼却灰)

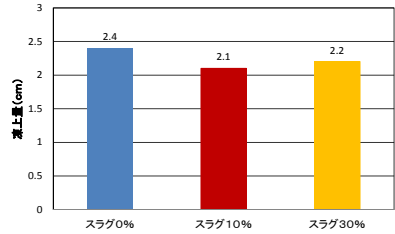


図-14 凍上量 (溶融スラグ)



写真-6 ガラスカレット
(凍上抑制層)



写真-7 焼却灰
(凍上抑制層)



写真-8 溶融スラグ
(表層)



写真-9 溶融スラグ
(下層路盤)



写真-10 鉄鋼スラグ
(表層)



写真-11 ほたて貝
(表層)

6. 追跡調査結果

他産業再生資材の追跡調査項目を表-13に示す。追跡調査は、横断凹凸調査、FWD試験、目視確認および凍上量調査等を行った。

(1)横断凹凸量調査

表-14に表層混合物、下層路盤および凍上抑制層に他産業再生資材を用いた工区および比較工区の供用後の調査結果を示す。他産業再生資材を用いた工区は、比較工区と比べて同等程度以上の供用性状を示しており、良好な路面性状であることを確認した。

(2)FWD調査

下層路盤と凍上抑制層に他産業再生資材を用いた工区および比較工区の箇所、車載型重錘落下式路面たわみ装置 (以下、FWD) を用い、D0たわみ量を測定した。

表-15 他産業再生資材の単価

品名	他産業再生資材の単価
ガラス	再生骨材と同程度
焼却灰	〃
溶融スラグ	〃
鉄鋼スラグ	再生骨材と同程度または安価
ホタテ	新材の2倍程度

表-16 他産業再生資材の供給量

品名	供給量(年間)
ガラス	約10,000t
焼却灰	約30,000t
溶融スラグ ³⁾	約4,000t
鉄鋼スラグ ⁴⁾	206,000t
ホタテ	(最大 300kg/日)

図-9～図-11に融解期に実施した調査結果を示す。ガラスカレット、焼却灰および溶融スラグは比較工区と同程度以下のたわみ量を示し、十分な支持力を有していることが確認された。

(3)目視確認

供用後4～12年経過している他産業再生資材を用いた工区(写真-6～写真-11)の目視確認を実施した結果、良好な路面性状を維持していることが確認された。

(4)凍上量調査

ガラスカレット、焼却灰および溶融スラグの他産業再生資材を用いた工区および比較工区において、レベル計測器を用い凍上量調査を行った(図-12～図-14)。

他産業再生資材工区は比較工区より凍上量が低い、または同程度の値を示し、凍上によるクラック等の発生は見られなかった。

7. 経済性

他産業再生資材の単価を表-15に示す。再生骨材と同程度あるいは、再生骨材より安価であるものが多いが、新材と比較し再生資材が高いものもある。他産業再生資材の製造元から工事現場までの運搬距離が長くなると、トラック運搬費が高くなるので、経済性を考慮すると、製造元から近い地域で利用することが望ましい。

8. 供給量

表-16に他産業再生資材の供給量を示す。他産業再生資材の供給量は、試験施工で使用した製造会社から確認を行ったが、大規模工事で下層路盤材等に使用した場合等、製造会社により製造能力が異なるため、他産業再生資材の残量が不足になることも考えられるので、使用に当たっては保管量を確認する必要がある。

9. まとめ

今回行った各試験施工の結果から、積雪寒冷地における他産業再生資材の適用性について以下に示す。

(1)素材の安全性について

溶出試験については、試験施工で調査した全ての他産業再生資材において基準値を満足していた。含有量試験においては、一部の材料で含有量試験を満足しなかったが、通常骨材と混合することで利用が可能である。

(2)材料試験

材料試験では、材料単独での規格を満足しない材料もあったが、通常骨材と混合することで性状を満足することが可能である。

(3)現地調査結果

- 1) 他産業再生資材の施工は、一般的な建設機械等で施工可能である。鉄鋼スラグを用いたアスファルト混合物は通常混合物と比較し温度低下が早いことが確認された。
- 2) 凍上抑制層材料に用いた焼却灰を利用した再生資材の締固め度については、規格値をやや下回っていたが、所定の転圧回数を転圧することにより、品質が確保されることが確認された。

(4)追跡調査

- 1) 表層混合物、下層路盤および凍上抑制層に他産業再生資材を利用した工区の横断凹凸調査では、比較工区と同程度のわだち掘れ量を示し、良好な路面性状であった。
- 2) FWD調査を融解期に実施した結果、他産業再生資材工区は比較工区と同程度以下のたわみ量を示し、十分な支持力を有していることが確認された。
- 3) 目視確認でも良好な路面性状を維持していた。
- 4) 凍上量は、他産業再生資材工区は比較工区より低い、または同程度の値を示していた。

(5)経済性

他産業再生資材は、通常骨材に比べ価格が同程度あるいは安価なものが多いが、他産業再生資材の製造元から工事箇所までの運搬距離が長くなると、トラック運搬費等が発生するコスト高の可能性があるので使用に関しては経済性を留意する必要がある。

(6)供給量

大規模工事で路盤材等に使用した場合、他産業再生資材の残量が不足になることも考えられるため、他産業再生資材の保管量を確認する必要がある。

10. おわりに

今回検討した試験施工箇所における他産業再生資材の使用は、安全性、材料性状、施工性に問題が少ないと思われるが、今後も引き続き、現地のデータを蓄積し検討を行いたい。

参考文献

- 1) 環境省：平成24年度 産業廃棄物の排出・処理状況について、<http://www.env.go.jp/press/19022.html>
- 2) 社団法人 日本道路協会：舗装再生便覧、pp.116-122、平成22年11月
- 3) 西いぶり広域連合ホームページ：
<http://www.union.nishi-iburi.lg.jp/haisouhou.html>
- 4) 鉄鋼スラグ協会：鉄鋼スラグ統計年報(平成25年度実績、pp.32、平成26年7月)