

3. 遮熱性舗装の臭気評価法の再検討

Reexamination of Odor Evaluation Method of Spread Solar Heat-blocking Paint

技術支援課 上野慎一郎、峰岸順一

1. まえがき

東京都では、ヒートアイランド対策の一環として遮熱性舗装を施工している。しかし、遮熱性舗装施工時には、遮熱材として用いられているメタクリル酸メチル (MMA) 樹脂に由来する特有の臭気が現場付近に発生することがあり、繁華街、地下鉄の出入口、住居に隣接した箇所などにおける施工では、この臭気の低減が求められるようになった。

そこで、施工時に発生する臭気の少ない材料を選定するため、東京都建設局道路管理部は平成 22 年 9 月に室内臭気測定試験方法¹⁾を設定した。その後 MMA 樹脂を主体とした遮熱材 (以下、「通常タイプ」という。)、臭気の低減を図った遮熱材 (以下、「低臭タイプ」という。) について検討、確認し、設定した室内臭気測定試験により施工時に発生する臭気を評価できることを確認している。

本文では、室内臭気測定試験方法の改良、及びこれまで行ってきた室内・施工時の臭気測定試験のとりまとめを行ったので報告する。

2. 臭気測定方法について

臭気を測定する方法としては、複合臭の臭気指数・強さを評価する方法や個別に物質の濃度を評価する方法がある。遮熱性舗装の施工時の臭気を評価するための方法としては、通常タイプの遮熱材は MMA が主体であるが、低臭タイプは複数の成分が含まれていることから、複合臭に対応できる方法、また材料により遮熱材を混合してから臭気を発生するまでの時間に個体差があるため、臭気を連続測定可能な方法でなければならぬ。そこで、東京都建設局では複合臭に対応でき

連続測定が可能な「臭気センサ法」を臭気の評価法として室内臭気測定試験を設定している。以下、予備試験を行いこの試験法を改良し、改良した試験法を主体とした室内試験と施工時との臭気測定の比較を行い、施工時の臭気評価法について検討した。

測定した遮熱材の「通常タイプと低臭タイプ」、「遮熱材製造会社」、及び「施工会社」の分類、「室内測定」、「施工時測定」、「測定年度」の対応表を表-1 に示す。

(1) 室内予備試験 (室内臭気試験の改良)

従来の室内臭気測定試験方法では試料混合開始から測定開始に 90~100 秒を要していたため、遮熱材によっては臭気センサ値のピークを逃している可能性があった。そこで試料混合後の処理時間を短縮することを目的として、室内予備試験を実施し、従来の室内臭気測定試験を改良した。ここでは、試料の秤量時間を短縮するため、試料質量、試料採取容器の違い等による臭気センサ値の変化を確認した。試験に用いた試料は平成 23 年度に測定した遮熱材の中から試料混合後に短時間で臭気センサ値が高くなり、複数の試験で安定した結果が出た試料を選定した。予備試験に用いた試料採取用容器を写真-1 に示す。



写真-1 使用した試料採取容器

表-1 遮熱材の種別と測定年度の対応表

分類	遮熱材 製造会社	施工会社	試料名	測定年度					
				H21		H22		H23	
				室内	現場	室内	現場	室内	現場
通常 タイプ	a	A	N-a 1	○	○			○	○
		B	N-a 2						○
		C	N-a 3			○			
	b	D	N-b 1			○		○	
		E	N-b 2					○	
		F	N-b 3	○	○			○	
	c	G	N-c 1					○	○
		H	N-c 2			○			
	d	I	N-d			○		○	
	e	J	N-e					○	
	f	K	N-f	○		○	○	○	
	計				3	2	5	1	8
低臭 タイプ	a	A	L-a 1	○	○	○		○	
		J	L-a 2			△	○		
	b	D	L-b 1	○	○			○	○
		E	L-b 2			○		○	
		F	L-b 3	○	○	○	○		
	c	G	L-c 1			○		○	
		F	L-c 2					○	○
		E	L-c 3			△	○		
	d	I	L-d 1	○	○				
			L-d 2					○	
	e	J	L-e	○	○				
	f	K	L-f					○	
	g	J	L-g 1					○	○
		L	L-g 2	○					
		M	L-g 3	○	○	○			
	h	N	L-h	○		○	○	○	○
i	O	L-i			○		○		
計				8	6	9	4	10	4
合 計				11	8	14	5	18	7

※ 表中の△は、当該工事の施工管理データを使用したことを示す。

(2) 室内臭気測定方法について

室内臭気測定は、室内臭気測定試験、メタクリル酸メチル(MMA)濃度の測定、及び引火点の測定を行った。なお、平成23年度の室内臭気測定試験は、(1)室内予備試験で改良した方法により実施した。

検討対象とした遮熱材は通常タイプ17材料、低臭タイプ25材料の計42材料である。詳細を表-2に示す。以下、平成21年度に測定した材料を「遮熱材(H21)」、平成22年度に測定した材料を「遮熱材(H22)」、平成23年度に測定した材料を「遮熱材(H23)」と記す。

1) 室内臭気測定試験

遮熱材(H23)は、従来の室内臭気測定方法の試料採取方法を(1)の予備試験で設定した方法に変更し遮熱材の臭気測定を行った。また直前に実施した測定の影響を低減するため、写真-2に示す室内臭気測定試験器(以下、「室内試験器」という。)への空気取込口に活性炭塔を取付け(写真-3)、室内試験機内の空気の清浄化を図り、測定開始時の臭気センサ値を50以下となるようにした。

測定は3回行い、試験中の臭気センサ値の最大値の平均を当該材料の測定値とした。

2) MMA濃度の測定

MMA濃度は、検知管による2種類の方法で測定した。

① 室内試験器による測定方法

1)の試験時に臭気センサ値が最大値を指示した直後に検知管を用いて試験器内のMMA濃度(以下、「MMA濃度(室内)」という。)を測定した。

② サンプリングバッグによる測定方法

ガス濃度を高め分析の精度を上げるため、試験器からのガス採取ではなく、以下の手順で実施した。

- 調合した遮熱材(0.5g)をガラス容器に採取後、直ちにポリエステル製のサンプリングバッグ(容量5L)(以下、「バッグ」という。)に入れ密閉した。
- バッグ内に窒素ガスを5L封入し、1時間静置した。
- 検知管によりバッグ内のMMA濃度(以下、「MMA濃度(バッグ)」という。)を測定した。(写真-4)

3) 引火点の測定

引火点の測定は、遮熱材毎に指定された調合方法、

割合により調合した試料について、JIS K 2265に準拠し、タグ密閉式、ペンスキーマルテンス密閉式、またはセタ密閉式により行った。

(3) 施工時臭気測定方法について

平成22年度に6現場、平成23年度に7現場、計13現場(通常タイプ4、低臭タイプ9)について、遮熱性舗装施工時の臭気センサ値、MMA濃度、臭気指数を測定した。測定数量を表-3に示す。

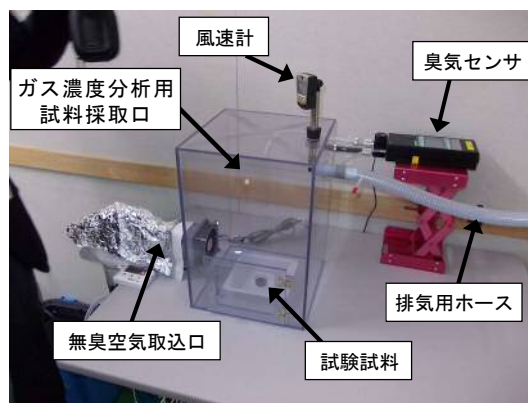


写真-2 室内臭気測定試験器

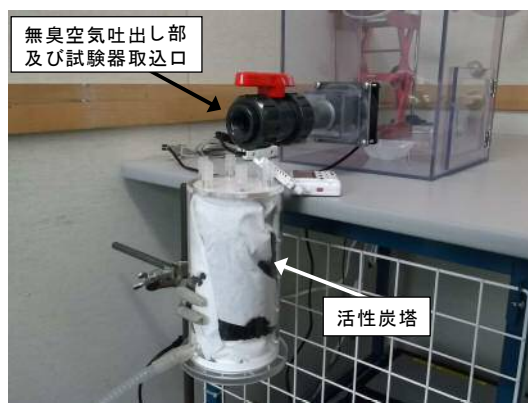


写真-3 無臭空気取込口の詳細



写真-4 検知管によるガス採取状況

表-2 室内臭気試験対象数量

	H21	H22	H23	合計
通常タイプ	3	6	8	17
低臭タイプ	7	8	10	25
合計	10	14	18	42

表-3 施工時臭気試験対象数量

	H21	H22	H23	合計
通常タイプ	0	1	3	4
低臭タイプ	0	5	4	9
合計	0	6	7	13

1) 臭気センサ値の測定

臭気センサ値は、室内試験に用いた臭気センサを歩車道境界、高さ 1.2mに固定し、遮熱材塗布作業員が固定点を通る前後 20m (計 40m) の値を測定した。測定状況を写真-5 に示す。以下、施工時に測定した臭気センサ値を「臭気センサ値(施工時)」とする。

2) MMA 濃度の測定

遮熱材塗布作業員の近傍で検知管により施工時の MMA 濃度 (以下、「MMA 濃度 (施工時)」という。) を測定した。(写真-6)

3) 臭気指数の測定

2)と同様に塗布作業員の近傍で臭気を採取し(写真-7)、三点比較式臭袋法により臭気指数(以下、「臭気指数(施工時)」という。)を求めた。



写真-5 施工時臭気測定状況



写真-6 MMA 濃度(施工時)測定状況



写真-7 臭気採取状況(臭気指数)

3. 予備試験結果

(1) 混合から測定までの時間について

従来の室内臭気測定試験(試料採取容器は「丸底蒸発皿」)により、遮熱材(以下、「試料」という。)混合から測定開始までの時間と臭気センサ値の最大値の関係を調べた(図-1)。時間が長くなるほど臭気センサ値は減少傾向を示していることから、混合後の時間はできるだけ短縮するほうが良いことを確認した。

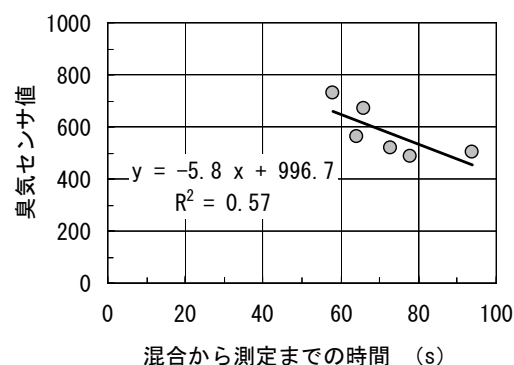


図-1 時間と臭気センサ値の関係

(2) 試料の表面積について

次に、従来の室内臭気測定試験方法（試料を丸底蒸発皿に1g 秤量）で採取した試料の表面積をに変化させ、表面積と臭気センサ値の関係を調べた（図-2）。表面積が広がるほどセンサ値は大きくなる傾向が見られる。しかし、丸底蒸発皿では表面積（4.2~6.0cm²）を大きく変化させることができないため、試料を平底蒸発皿に1.0~1.2g 採取し、表面積が12cm²程度となるように2回試験を行い、この2点を追加した（図-3）。表面積が広がるほど臭気センサ値が大きくなっており、表面積が臭気センサ値を左右する要因であることを確認した。

(3) 秤量時間の短縮について

従来試験法での試料秤量後の表面積を大きく変更せずに、秤量時間を短縮することを目的に試験を行った。(2)で確認したように表面積が一定なら臭気センサ値も同程度の値を示すと考え、試料の容積が増加しても表面積は一定（約4.5cm²）に保てるガラスコップを試料採取容器として使用することとした。ここで、試料の質量（容積）を0.7~1.2gで変化させた試験結果を図-4に示す。質量と臭気センサ値の相関は低く、ガラスコップを用いることにより、質量や試料の厚みが増加しても、表面積が一定であるため、臭気センサ値に大きな変化は認められない。

(4) 予備試験のまとめ

以上から、試料の採取は、秤量せず、ガラスコップに1gを目安として分取する方法で行うこととし、従来100秒程度要していた、試料の混合から測定開始までの時間を60秒以内として試験を行った。

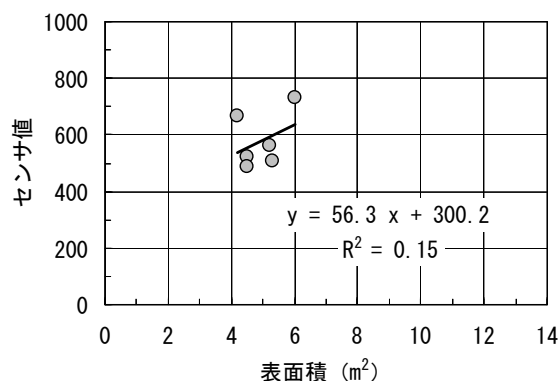


図-2 表面積と臭気センサ値の関係（丸底蒸発皿）

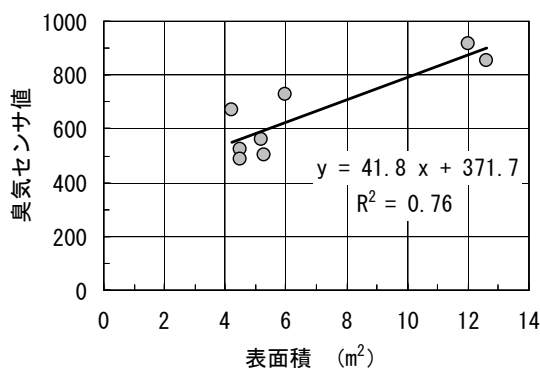


図-3 表面積と臭気センサ値の関係
（丸底蒸発皿+平底蒸発皿）

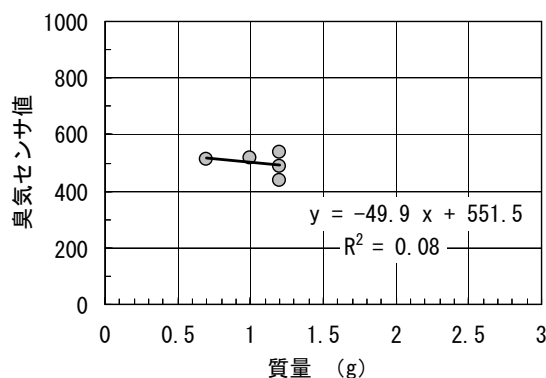


図-4 試料質量と臭気センサ値

4. 室内臭気測定結果

室内臭気測定結果を表-4に示す。

(1) 室内臭気測定試験結果

臭気センサ値の通常タイプの測定結果(H23)の例を図-5~8に示す。試料混合直後にピークを迎える試料、直後と10分程度後の2つピークのある試料、直後と20分程度後にピークがあり後のピークで臭気センサ値が最大となる試料など様々な形を記録した。また同一試料でも上塗り材、下塗り材で波形の異なるものもあった（図5、6）。

低臭タイプの臭気センサ値測定結果(H23)を図-9~12に示す。10分間程度臭気を発し収束する試料、明確な2つのピークがある試料、ほとんど臭気を発しない試料、通常タイプと同様の傾向を示す試料など低臭タイプでも様々な波形を記録した。

表-4 室内試験結果一覧

分類	遮熱材 製造会社	試料名		臭気センサ値			MMA濃度 (室内)			MMA濃度 (バッグ)			引火点			
				H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	
通常タイプ	a	N-a 1	上塗り	889		794	100		12	100		500<	<2		10	
			下塗り	886		594	100		<10	100		90	<2		15	
		N-a 2	上塗り													
			下塗り													
		N-a 3	上塗り		507			<10			500<			9		
			下塗り		682			<10			250			10		
	b	N-b 1	上塗り		290	512		<10	<10		130	70		<2	9	
			下塗り		348	648		<10	<10		50	50		<2	12	
		N-b 2	上塗り			590			<10			80			11	
			下塗り			530			<10			120			8	
		N-b 3	上塗り	981		567	120		<10	380		70	2		9	
			下塗り	970		558	100		<10	500<		70	2		8	
	c	N-c 1	上塗り			554			<10			100			15	
			下塗り			554			<10			100			13	
		N-c 2	上塗り		404			<10			150			<2		
			下塗り		426			<10			60			11		
	d	N-d	上下同一		579	634		20	<10		50	50		20	21	
	e	N-e	"			623			<10			150			10	
	f	N-f	上塗り	865	728	722	30	20	<10	500<	250	200	2	13	15	
			下塗り	800	770	680	30	30	<10	500<	200	200	2	10	14	
低臭タイプ	a	L-a 1	上塗り	265	167	306	<10	<10	<10	100	<10	<10	2	115	51	
			下塗り	288	161	221		<10	<10	50	<10	<10	2	113	120	
		L-a 2	上塗り		198											
			下塗り		233											
	b	L-b 1	上塗り	212		194	<10		<10	50		<10	<2		134	
			下塗り	238		245			<10	50		10	<2		96	
		L-b 2	上塗り		214	195		<10	<10		50	<10		107	132	
			下塗り		192	225		<10	<10		30	10		97	97	
		L-b 3	上塗り	202	221			<10			10		2	108		
			下塗り	203	301			<10			30		<2	78		
	c	L-c 1	上塗り		231	170		<10	<10		50	10		110	122	
			下塗り		205	200		<10	<10		30	<10		84	132	
		L-c 2	上塗り			228			<10			<10			128	
			下塗り			234			<10			<10			134	
		L-c 3	上塗り		190											
			下塗り		197											
	d	L-d 1	上下同一	96			<10			20			3			
		L-d 2	"			242			<10	<10		<10			48	
	e	L-e	上塗り	415			<10			100			<2			
	f	L-f	上塗り			266			<10			<10			92	
下塗り					258			<10			<10			130		
g	L-g 1	上下同一			24			<10			<10			160		
		上塗り	299			<10			150			60				
	L-g 2	下塗り	262						150			60				
		上塗り	61	67		<10	<10		<10	<10		2	154			
	L-g 3	下塗り	54	76			<10		<10	<10		2	156			
		上塗り	276	519	361	<10	10	<10	20	150	220	<2	17	13		
h	L-h	下塗り	364	470	487		<10	<10	100	100	200	<2	19	11		
		上下同一		123	85		<10	<10		30	<10		79	122		
i	L-i	上下同一														

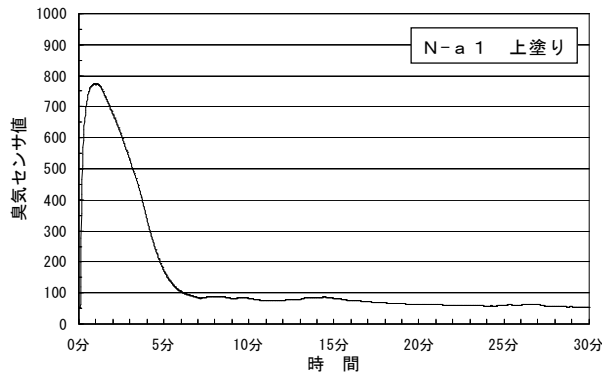


図-5 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(通常タイプ N-a1 (上塗り))

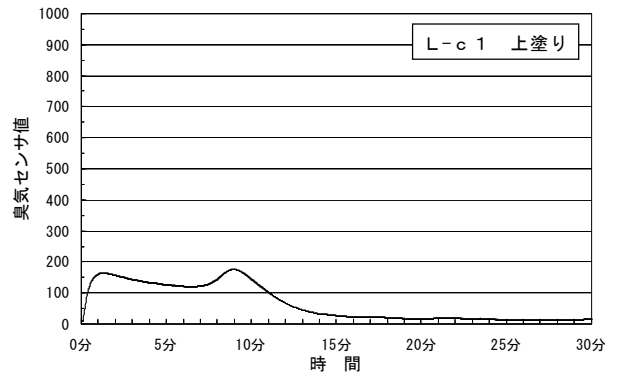


図-9 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(低臭タイプ L-c1 (上塗り))

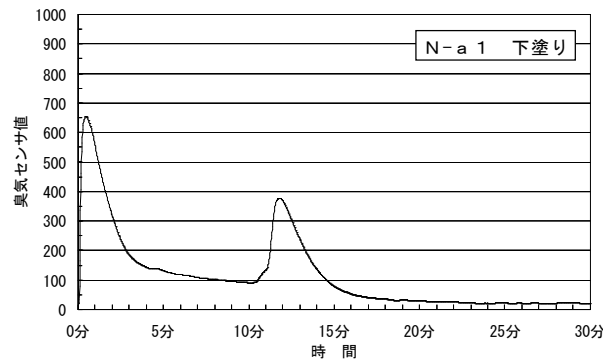


図-6 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(通常タイプ N-a1 (下塗り))

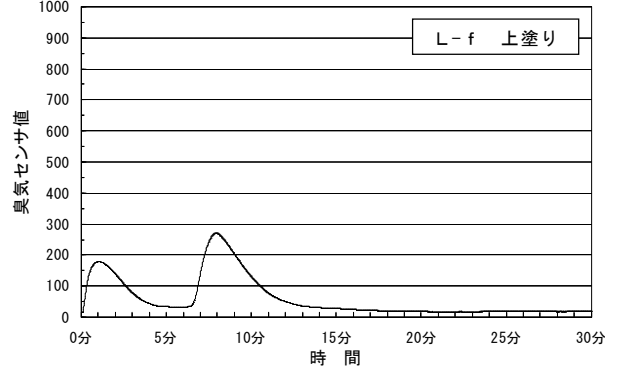


図-10 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(低臭タイプ L-f (上塗り))

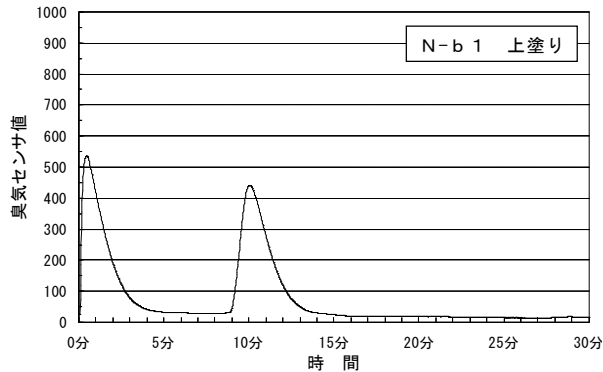


図-7 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(通常タイプ N-b1 (上塗り))

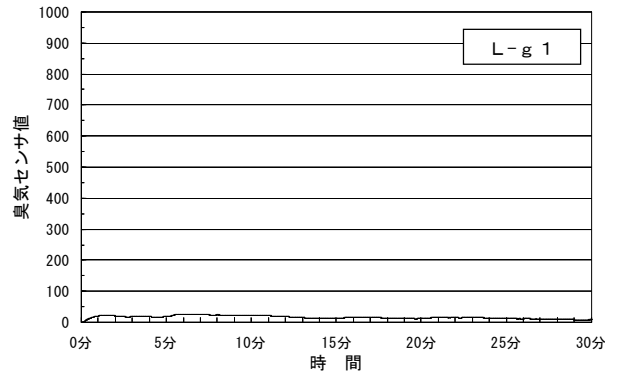


図-11 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(低臭タイプ L-g1)

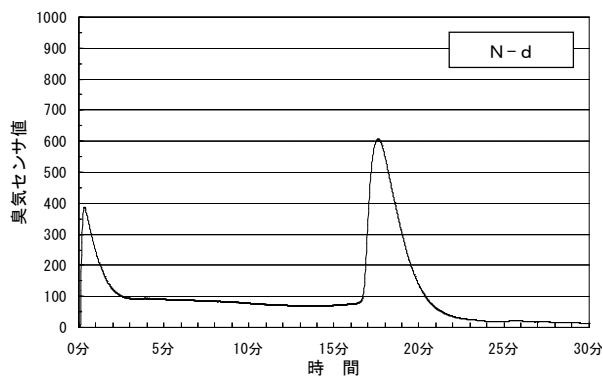


図-8 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(通常タイプ N-d)

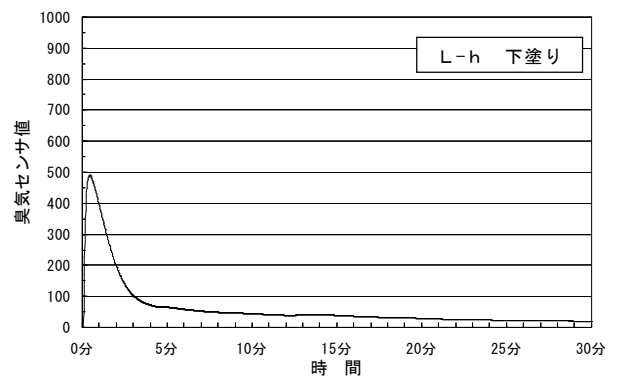


図-12 遮熱材 (H23) の臭気センサ値
(低臭タイプ L-h (下塗り))

次に通常タイプ及び低臭タイプの臭気センサ値の標準偏差、平均値、最大値、最小値を図-13、14に示す。

通常タイプの遮熱材 (H21) と遮熱材 (H22) を比較すると臭気センサ値が低減しており、臭気に関する改良が加えられていることが分かる。また遮熱材 (H22) と遮熱材 (H23) を比較すると平均値、最小値が上昇している。通常タイプの全ての試料で混合直後に臭気が発生するため、測定開始直後から測定値が上昇するが、予備試験で定めた秤量時間の短縮によって調合直後の臭気を測定値に取込めるようになったことが分かる。

低臭タイプについて、平成 21 年度からの 3 カ年のデータにほとんど変化は見られない。また過年度の調査結果から試料 L-h の臭気センサ値の時間変化 (図-12) は、通常タイプと同様の傾向を示し、他の低臭タイプの試料とは異なる性状を示すことが分かっている。そこで、L-h を除外した測定結果を図-15 に示す。臭気試験方法を設定した平成 22 年度以降、2 つの試料を除く全ての試料で臭気センサ値が基準値の 300 を下回っていることを確認した。300 を超えた試料の臭気センサ値は 301、306 と若干の超過であった。

(2) MMA 濃度の測定

表-4 に示したように室内試験器による測定値である MMA 濃度 (室内) では、検知管の定量下限値 (10ppm) 未満の試料が、通常タイプ 19 試料 (全 29 試料)、低臭タイプ 36 試料 (全 37 試料) と全体の 83% となった。

揮発成分の濃度を高めたバッグを用いた測定値である MMA 濃度 (バッグ) では、通常タイプで全ての試料から MMA が検出され、更に定量上限値 (500ppm) を超える試料もあった。低臭タイプでは、1 試料 (L-h) を除き 10ppm 未満であった。これらから評価手法としてはバッグによる方法が適切であると考えられる。

(3) MMA 濃度と臭気センサ値

MMA 濃度 (バッグ) と臭気センサ値の関係を図-16 に示す。MMA 濃度 (バッグ) の 10ppm 未満、及び 500ppm を超えるデータは除外した。

臭気センサ値と MMA 濃度 (バッグ) に正の相関は見られるが、50ppm 程度の濃度でも、臭気センサ値が 300 未満の試料や 600 を超える試料があり、また決定係数が 0.4 程度であることから MMA 濃度だけで遮熱性舗装の臭気を判断することはできない。

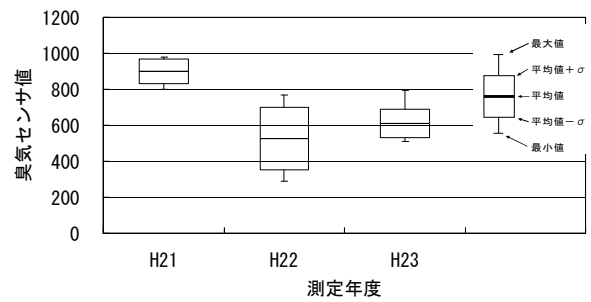


図-13 臭気センサ値 (通常タイプ)

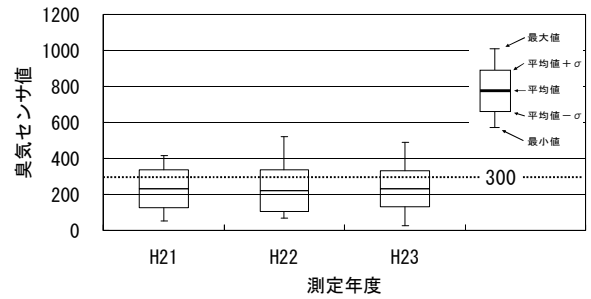


図-14 臭気センサ値 (低臭タイプ)

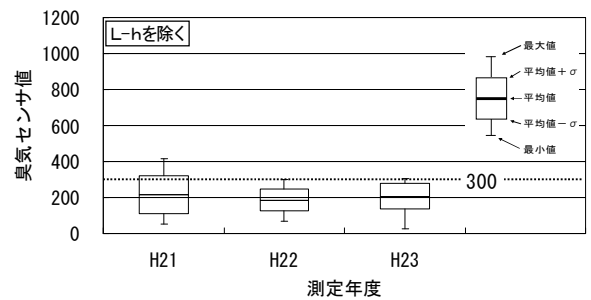


図-15 臭気センサ値 (低臭タイプ (L-h 除外))

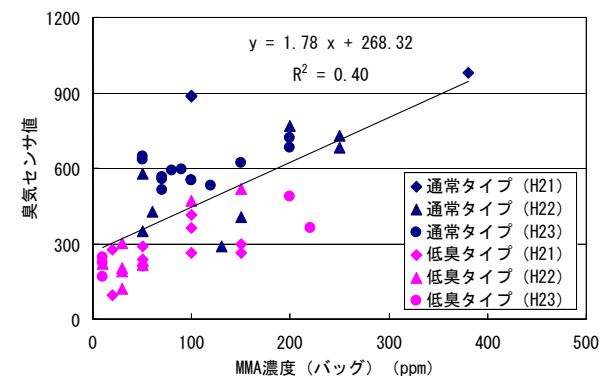


図-16 MMA 濃度 (バッグ) と臭気センサ値

(4) 引火点の測定

引火点の測定値は表-4 のとおり。通常タイプ、低臭タイプ及び測定年度別の引火点の平均値、最大値、最小値、標準偏差を図-17 に示す。図中の H21N は平成 21 年度に測定した通常タイプ、H23L は平成 23 年度に測定した低臭タイプを示す。定量下限値 (2°C) 未満

の試料は 2℃として扱った。参考に低臭タイプで異なる性状を示す試料L-hを除いた図を図-18に示す。

通常タイプの引火点は、遮熱材(H21)は全て 2℃または 2℃未満、遮熱材(H22)は 2℃未満～20℃、遮熱材(H23)は、8～21℃と若干高くなっているがほとんど変化はない。低臭タイプの引火点は、遮熱材(H21)は 2試料が 60℃、その他 12試料は 3℃以下と低い値であった。遮熱材(H22)、遮熱材(H23)は臭気センサ値の高い試料L-hが 11～19℃と通常タイプと同程度の引火点であった。これを除いたその他の試料は 48～160℃と高い値を示した。引火点が低いほど揮発成分が多く含まれ、21℃未満は危険物第四類第一石油類、21℃以上 70℃未満は危険物第四類第二石油類、70℃以上 200℃未満は危険物第四類第三石油類に分類されている。引火点が高い試料は揮発成分が少なく臭気を低減できることから、引火点の高い材料が増加したものと考えられる。

(5) 引火点と臭気センサ値

引火点と臭気センサ値の関係を図-19に示す。引火点が定量下限値(2℃)未満のデータは除外した。

引火点が 20℃以下の場合、臭気センサ値は 54～981と範囲が広いが、引火点 50℃以上での臭気センサ値は概ね 300以下となっている。このことから臭気について引火点による評価も可能であると考えられる。

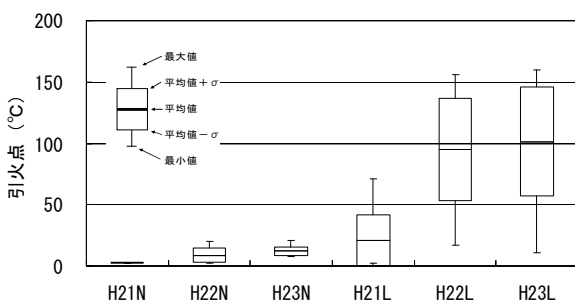


図-17 測定年度別の引火点

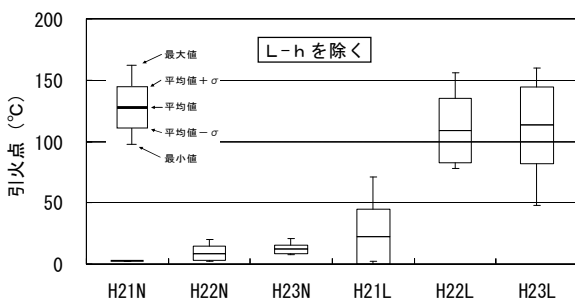


図-18 測定年度別の引火点 (L-hを除く)

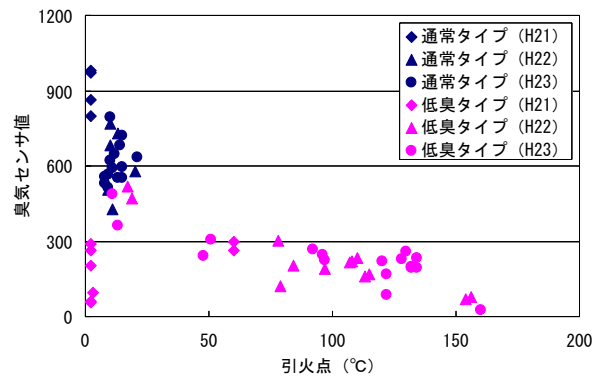


図-19 引火点と臭気センサ値

5. 施工時臭気測定結果

施工時臭気測定結果一覧は、表-5のとおり。

(1) 臭気センサ値測定結果

低臭タイプの臭気センサ値(施工時)は、158からセンサの上限値 2000を超える試料があり測定値の幅が大きかった。これは、室内試験と同様に試料L-hの測定値が 1423～2000以上と通常タイプと同程度の値を示したためである。この試料を除くと低臭タイプの測定値は、158～729となる。また通常タイプでは、1638～2000以上の大きい値を示した。

試料L-hを除く施工時の通常タイプ及び低臭タイプの臭気センサ値の平均値、最大値、最小値、標準偏差を図-20に示す。通常タイプの臭気センサ値は大きく、低臭タイプは小さいことが分かる。

(2) 施工時と室内の臭気センサ値の関係

平成 22 年度、平成 23 年度に測定した臭気センサ値(施工時)と臭気センサ値(室内)の関係を図-21、新しい室内臭気試験方法で測定した平成 23 年度の結果を図-22に示す。センサの上限値(2000)を超えたデータは「2000」として処理した。

平成 23 年度の報告³⁾と同様に臭気センサ値(施工時)が、施工時に強い臭気が発生しない 800 未満のグループと遮熱性舗装特有の臭気を発した 1400 を超えるグループに大別することができる。また平成 22 年度測定 の 5 現場に平成 23 年度測定 の 7 現場を追加した 12 現場の測定値でも決定係数 (R^2) は 0.83 と高い数値を示している。また、平成 23 年度測定 の測定値のみでも決定係数は 0.81 と高く、施工時の臭気は改良した室内臭気試験により評価可能であることを確認した。

低臭タイプの臭気センサ値（施工時）は、室内臭気試験で設定している基準値（300）より大きい測定値を示した試料もあるが、測定中現場に遮熱性舗装特有の臭気は漂うことはなかった。においの感じ方には個人差があるが、施工時の臭気センサ値が 800 程度以下であれば、特に問題になる数値ではないと考えられる。

表-5 施工時臭気測定結果

測定年度	分類	試料名	臭気センサ値 (施工時)	MMA濃度 (施工時)	臭気指数	
H22	通常	N-f	上塗り	1727	65	29
		下塗り	>2000	70	26	
	低臭タイプ	L-a 2	上塗り	347	<10	17
			下塗り	478	<10	20
		L-b 3	上塗り	479	<10	15
			下塗り	565	<10	15
		L-c 3	上塗り	729	<10	14
			下塗り	453	<10	17
		L-h	上塗り	1626	30	34
			下塗り	1423	70	37
H23	通常タイプ	N-a 1	上塗り	1941	75	25
			下塗り	1807	80	21
		N-a 2	上塗り	1854	25	27
			下塗り	1878	15	27
		N-c 1	上塗り	>2000	70	27
			下塗り	1638	60	21
	低臭タイプ	L-b 1	上塗り	377	<10	21
			下塗り	638	<10	17
		L-c 2	上塗り	414	<10	12
			下塗り	395	<10	12
		L-g 1	上下同一	158	<10	12
				195	<10	15
		L-h	上塗り	1801	110	41
			下塗り	>2000	100	36

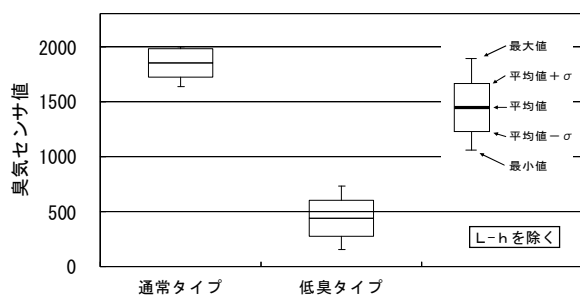


図-20 臭気センサ値（施工時）（試料L-hを除く）

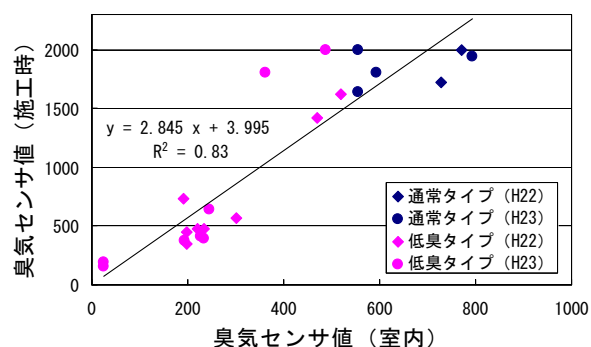


図-21 施工時と室内の臭気センサ値（H22、H23 測定）

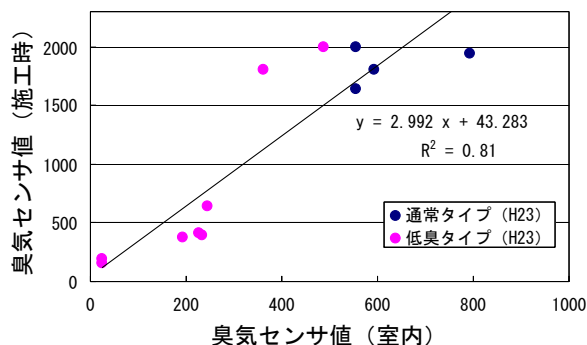


図-22 施工時と室内の臭気センサ値（H23 測定）

(3) MMA 濃度の測定結果

低臭タイプの8現場のうち6現場ではMMAは検出されなかった。検出された2現場はいずれも試料L-hを使用していた。通常タイプでは4現場全てでMMAが検出された。全測定値の中で最大となったのは試料L-hであった。

(4) 臭気指数の測定結果

MMAが検出されなかった低臭タイプの臭気指数は12~21、通常タイプの臭気指数は21~29であった。試料L-hの現場は34~41と通常タイプより大きな値となった。これは、遮熱性舗装特有の臭気を抑える目的で塗料に別の香りを作用させているため、においの強さが大きくなり臭気指数が30を超える値となったものと考えられる。

臭気指数と臭気センサ値（施工時）の関係を図-23に示す。決定係数は0.61となった。また、試料L-h（センサ値400~600、臭気指数30以上）を除外すると（図-24）、決定係数は0.76と上昇した。施工時に臭気センサ値を用いた測定法で臭気指数を表現できていることが分かった。

次に平成22、23年度に測定した臭気指数と臭気センサ値（室内）の関係を図-25に示す。ただし、試料L-hを除外している。決定係数は0.71となり高い値を示した。また平成23年度に測定した臭気指数と臭気センサ値（室内）の関係は図-26である。決定係数は0.71と上記と同値となった。このように、ほとんどの遮熱材について、改良した室内臭気測定試験による臭気センサ値（室内）により、現場の臭気指数が想定できることが分かった。

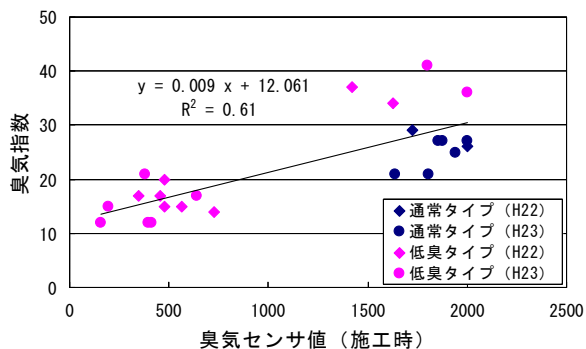


図-23 臭気指数と臭気センサ値（施工時）

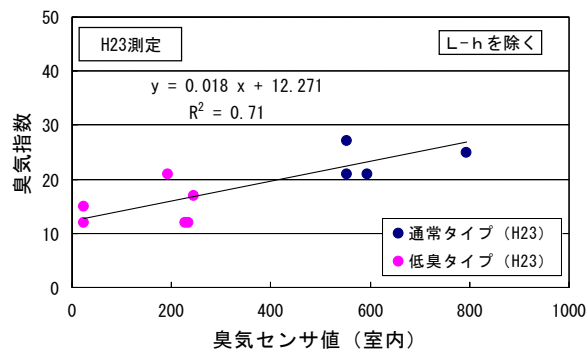


図-26 臭気指数と臭気センサ値（室内）（L-h 除く）
（H23 測定）

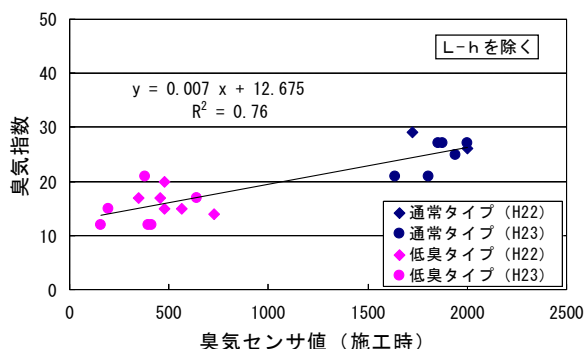


図-24 臭気指数と臭気センサ値（施工時）（L-h を除く）

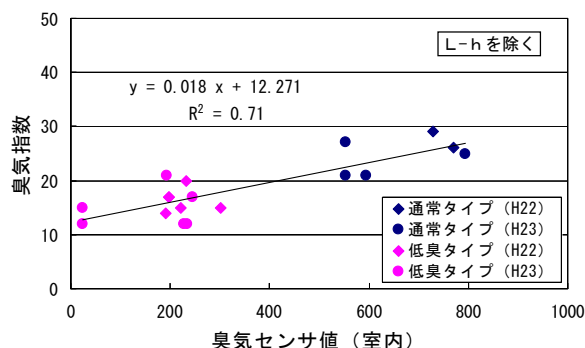


図-25 臭気指数と臭気センサ値（室内）（L-h 除く）
（H22、H23 測定）

4. まとめ

- ①室内臭気測定試験について、試料の秤量方法を改良し、試料の混合から測定開始までの時間を従来の方法から 40 秒程度短縮した。
- ②改良した室内臭気測定試験は、通常タイプの遮熱材の測定値が上昇し、試料の混合直後の臭気を評価できることを確認した。低臭タイプについては、1 試料を除き、試料混合直後に臭気センサ値が大きく上昇しないため測定値にほとんど変化はなかった。
- ③引火点が 50℃ 以上の場合、臭気センサ値（室内）は概ね 300 以下となっており、引火点で臭気を評価できる可能性がある。
- ④臭気センサ値（室内）で施工時の臭気を評価できる。
- ⑤臭気センサ値（室内）で施工時の臭気指数を想定できる。

謝辞

最後に、臭気測定に当たりご協力いただいた道路管理部保全課、各建設事務所、路面温度上昇抑制舗装研究会の関係各位に紙面を借りて感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 東京都建設局道路管理部(2010)：遮熱性舗装（車道）設計・施工要領（案）、平成 22 年 9 月
- 2) 峰岸順一、上野慎一郎(2010)：遮熱性舗装材料の臭気の評価、平 22. 都土木技術支援・人材育成センター年報、51-58
- 3) 上野慎一郎、峰岸順一(2011)：遮熱性舗装施工時の臭気評価法の検討、平 23. 都土木技術支援・人材育成センター年報、61-68
- 4) 吉儀、武田、原田(2009)：低臭型遮熱性舗装の検討、第 28 回日本道路会議論文集