

防水工事用改質アスファルト品質の標準化
その4 発煙量数値化及び推定への試み

正会員 ○後藤 俊泰* 正会員 中沢 裕二*
正会員 工藤 勝* 正会員 島村 浩行*
正会員 八木 裕明* 正会員 金泥 秀紀*

防水材料 アスファルト 試験方法
蒸発質量変化率 発煙量 16 値化 2 値化

1. はじめに

防水工事用改質アスファルト品質の標準化その3*¹では臭気と蒸発質量変化率の関係について報告した。本報では発煙量を数値化する事で、蒸発質量変化率との関連性について検証を試みた。

発煙量は、臭気とは異なり視認できる現象であり、撮影画像の解析による方法として、2 値化及び 16 値化の 2 つの方法を採用し、以下に報告する。

2. 試験方法

アスファルトルーフィング工業会規格「防水工事用改質アスファルト ARK16^K-01 : 2016」の蒸発質量変化率(JIS K 2207 の同名試験と別方法)に準じ、試料 1kg を熔融し、発煙部分が撮影できるように、図 1 に従って撮影した。

(1) 発煙方法

温度条件：熔融温度-20℃, 熔融温度, 熔融温度+20℃
試料質量：1,000g
試料種類：(4 種類)

- 1) 防水工事用アスファルト 3 種(JIS K 2207)
- 2) 防水工事用改質アスファルト(低温熔融型①)
- 3) 防水工事用改質アスファルト(低温熔融型③)
- 4) 防水工事用改質アスファルト(感温性改善型)

尚、熔融温度とは試料毎に製造所が指定する温度である。2)、3)の低温熔融型①、③は、前報その3*¹の低温熔融型①、③と同一である。

(2) 撮影方法

- 1) 撮影条件
カメラからブラックスクリーンまでの距離：800mm
容器中心からカメラまでの距離：600mm
容器寸法：φ130mm×150mm
判定エリア：約150mm×200mm
判定エリア中心から容器上端までの距離：115mm
撮影回数：各 n=5(回)
- 2) 蒸発質量変化率(ARK 法)と同一方法で試料を加熱器で熱熔融し、温度が目的温度で恒温となった事を確認して、温度計を取り除き、上述 1)の条件で判定エリアが写るように撮影をした。(各 5 回)

(3) 解析方法

上述(2)で撮影した画像(JPEG 形式)の写真を以下の手順で、ブラックスクリーンの黒色以外の割合(発煙に

より着色された割合)を解析した。解析は汎用ソフトウェア及び特殊性のないものを選定したものを利用した。

- 1) 用いたソフトウェア
 - ① ペイント(Windows 標準搭載ソフト)
 - ② Menseki.exe(フリーソフト)*²
- 2) 2 値化による解析法
操作-1) 写真のトリミング
操作-2) JPEG データの BMP 化[24bit](①)
操作-3) BMP のモノクロ化[2 値化](①)
操作-4) BMP モノクロ画像の 24bit 化(①)
操作-5) 2 値計数(②)
- 3) 16 値化による解析法
操作-1) 写真のトリミング
操作-2) JPEG データの BMP 化[24bit](①)
操作-3) BMP の 16 値化(①)
操作-4) BMP16 値化の 24bit 化(①)
操作-5) 16 値計数(②)
操作-6) 16 値の集計(黒以外と黒で分別)

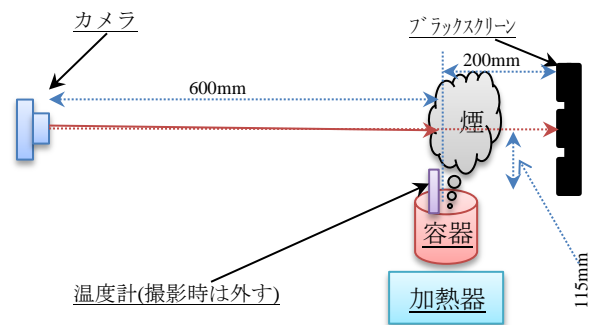


図 1. 撮影概要



図 2. 撮影概要(写真)



左：工事用73種 280℃ / 右：低温溶融型①230℃
 図3. 発煙部位の撮影実例(写真)

3. 試験結果

撮影画像を2値化、16値化して、黒色以外の比率を算出した結果、及び前報その3より引用した蒸発質量変化率の結果を減少率として絶対値で表1に表す。図4に、16値化の黒色以外の比率と熔融温度の関係を示す。

表1. 発煙画像2値化、16値化した黒以外の比率(%)と減少率(%)

種類	条件	-20℃	設定温度	+20℃
アスファルト3種	測定温度	240℃	260℃	280℃
	2値化	0.00	0.24	4.07
	16値化	39.88	63.05	80.57
	減少率*	0.31	0.39	0.69
低温溶融型①	温度	190℃	210℃	230℃
	2値化	0.01	0.00	0.00
	16値化	7.52	6.23	6.95
	減少率*	0.01	0.03	0.04
低温溶融型③	温度	210℃	230℃	250℃
	2値化	0.02	0.04	0.02
	16値化	2.85	2.79	11.03
	減少率*	0.03	0.05	0.06
感温性改善型	温度	260℃	280℃	300℃
	2値化	0.00	0.00	0.08
	16値化	44.54	52.94	48.68
	減少率*	0.28	0.32	1.20

* 減少率：蒸発質量変化率(ARK法)で質量減少した比率(%)

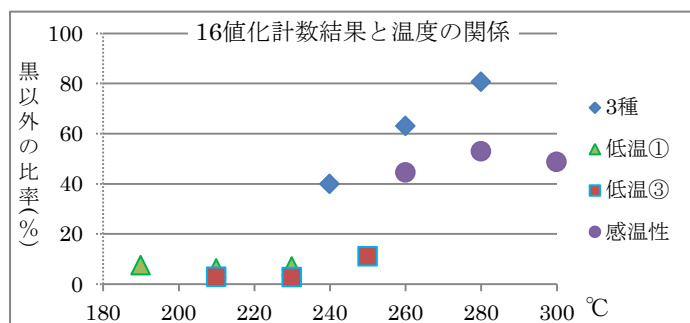


図4. 発煙部位の撮影画像を16値化した黒以外の比率

4. 所見

- 2値化では図3左側の発煙が4.07と計数されたように発煙の僅かな差を検知できないが、16値化は、視覚に合致した計数・集計を行うことができた。
- 16値化を行った防水工事用アスファルト3種は熔融温度が高くなるほど発煙量が増加する傾向を得ることができたが、改質アスファルトでは温度と発煙の相関は得られなかった。しかし発煙の多いものほど発煙とみなした「黒以外の比率」は高い傾向にはあった。
- 機能を重視している感温性改善型の防水工事用改質アスファルトは防水工事用アスファルト3種よりも高い温度で熔融するが、発煙量が少ないという結果が得られた。
- 低温溶融型の発煙は少ない結果となった。また、蒸発質量変化率と16値化計数結果の関係は図5の様になり、蒸発質量変化率と発煙量については相関がある結果となった。

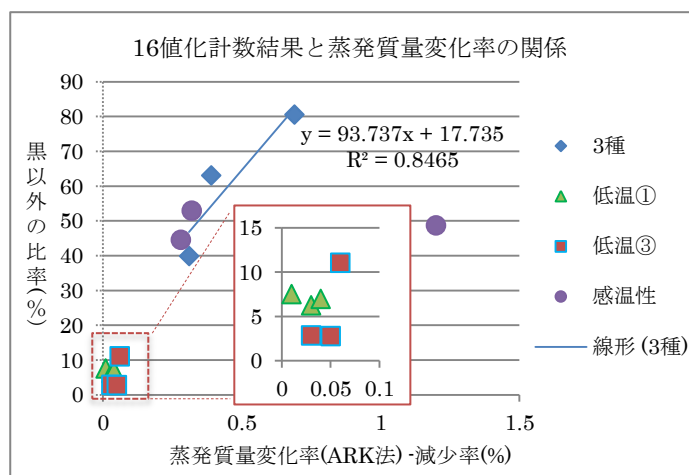


図5. 蒸発質量変化率と16値化計数結果との関係

5. まとめ

本報の「熔融温度での発煙量」では低温溶融型が最も発煙量が少なく、次いで感温性改善型、アスファルト3種の順番で発煙量が多いという結果が得られた。今回、視覚による官能試験は行っていないが、16値化による発煙量の解析結果と試験撮影時に官能的に視認した発煙量には相関があるように感じられた。

16値化による発煙量推定の妥当性については現時点では不十分であるが、種々の条件等拡張した検証を重ねて、発煙量推定の一方法として提案できればと考える。

【引用】

*1 防水工事用改質アスファルト品質の標準化

その3 臭気と蒸発質量変化率の関係

日本建築学会大会学術講演会梗概集(2017年8月)

*2 フリーソフト「menseki.exe Ver. 3.01(掛川一幸)」