

防水工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

正会員 ○八木 裕明* 正会員 中沢 裕二*
 正会員 工藤 勝* 正会員 島村 浩行*
 正会員 豊田 和則* 正会員 後藤 俊泰*

防水材料 アスファルト 試験方法
 臭気 蒸発質量変化率

1. はじめに

前報^{*1}では、防水工用改質アスファルトの品質の標準化として、アスファルトルーフィング工業会規格案の概要と、本規格案の検討時に特に問題となった事項について報告した。本規格案は2016年7月1日付けで、アスファルトルーフィング工業会規格「防水工用改質アスファルト ARK16^K-01:2016」として制定したが、より良い規格とするため、現在も継続して検討している。本報では、溶融時の防水工用改質アスファルトから発生する臭気成分と考えられる代表的なガス及び蒸気の発生量と蒸発質量変化率の関係について検証を行った結果について報告する。

2. 試験

2.1 試験試料

防水工用改質アスファルトの種類としては、低温溶融型と感温性改善型があるが、今回は臭気に関する検討のため、溶融温度を低く設定し臭気・煙の排出量を少なくすることを特徴とする各社4種類の低温溶融型と、JIS K 2207(石油アスファルト)に規定される従来の防水工用アスファルト3種を比較として用いることにした。

2.2 測定成分

アスファルトを加熱溶融する際に発生する臭気に含まれる成分を示す資料として、米国アスファルト協会の調査資料^{*2}があり、その中で示されている成分を参考に測定成分を決めた。測定成分と使用した検知管の種類を表1に示す。

表1. 測定成分と用いた検知管

測定成分	検知管	測定範囲
ホルムアルデヒド	No91L	0.1~40 ppm
アセトアルデヒド	No92L	1~20 ppm
メルカプタン類	No70L	0.1~8 ppm
硫化水素	No4LT	0.05~4 ppm
芳香族炭化水素	No120	0.4~200 ppm
ベンゼン	121SLF	30 ~ 600mg/m ³
二酸化硫黄	5Lb	0.05~10 ppm

2.3 試験方法

1) 成分濃度の測定

2) リットルのステンレスビーカー(内径約135mm、高さ約150mm)に1000gの試料を採り、所定の温度になるまで攪拌しながら加熱を行った。所定の温度に達したら、(株)ガステック社の気体採取器GV-100Sを用いて、同社の検知管をステンレスビーカーの端部に接触させて中央部にかざした状態(溶融試料面から約70mmの高さ)で各成分濃度の測定を行った。所定の温度とは、製造所が指定する溶融温度と、その溶融温度の±20℃の温度であり、詳細は表2の通りである。

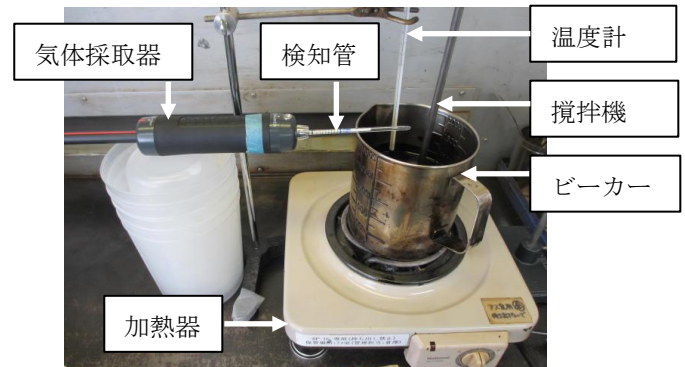


写真1. 測定状況の一例

表2. 各試料の試験温度

	製造所指定 溶融温度 -20℃値	製造所指定 溶融温度	製造所指定 溶融温度 +20℃値
低温溶融型①	190℃	210℃	230℃
低温溶融型②	190℃	210℃	230℃
低温溶融型③	210℃	230℃	250℃
低温溶融型④	210℃	230℃	250℃
アスファルト3種	240℃	260℃	280℃

2) 蒸発質量変化率の測定

アスファルトルーフィング工業会規格「ARK16^K-01:2016」に準拠して行い、表2に示す試験温度で5時間加熱後の質量の変化を百分率で表した。

2.4 試験結果

1) 成分濃度

測定結果を図 1.～図 3. に示す。濃度が検知限度以下の場合には濃度を 0 として示し、図内の合計値とは、各温度における各成分の濃度を数値として合計した値である。低温溶融型だけで比較すると、溶融温度が上昇するにつれ濃度が少し増加していくが、アスファルト 3 種と比べると低温溶融型は全体的に濃度が大幅に低い結果となった。また、指定溶融温度の±20℃でも試験を行っているため、アスファルト 3 種よりも低温溶融型の試験温度のほうが高くなる条件もあるが、その場合でも低温溶融型の濃度はアスファルト 3 種よりも低い値となった。

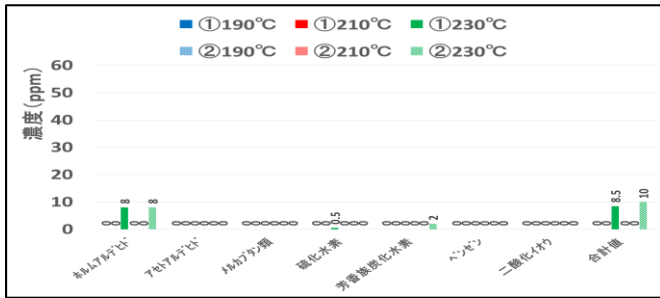


図 1. 低温溶融型①、②

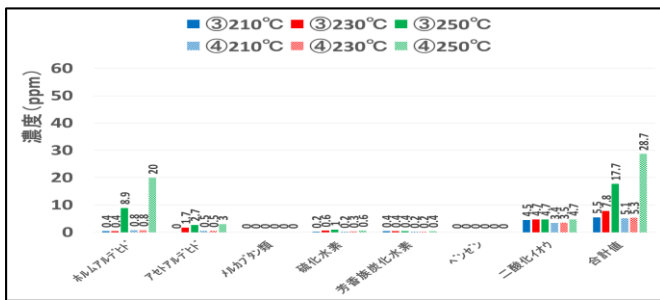


図 2. 低温溶融型③、④

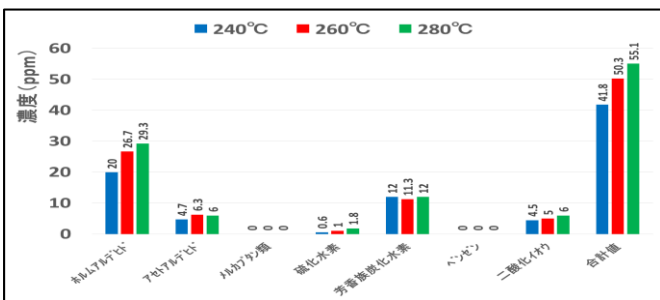


図 3. アスファルト 3 種

2) 蒸発質量変化率

低温溶融型の①～④と防水工事用アスファルト 3 種の各温度における蒸発質量変化率の測定結果を図 4. にまとめて示す。成分濃度の結果と同様に、低温溶融型はアスファルト 3 種と比べ、蒸発質量変化率が大幅に小さいことが確認された。

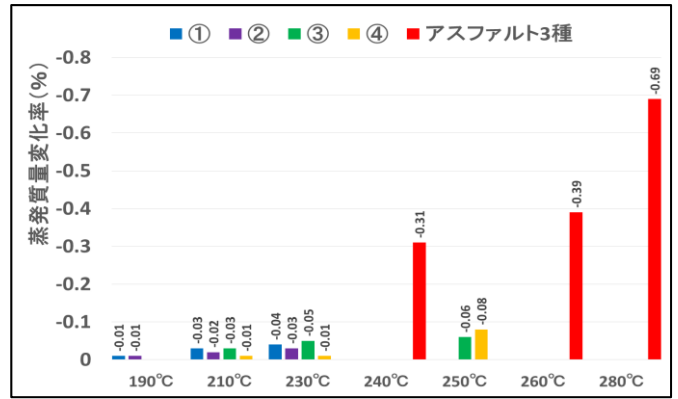


図 4. 蒸発質量変化率

3. 考察

各試料の各温度における、成分濃度の数値の合計値と蒸発質量変化率の絶対値の関係を図 5. に示す。臭気と考えられる成分濃度の数値の合計値と蒸発質量変化率の間に相関性 ($R^2=0.8889$) が見られた。

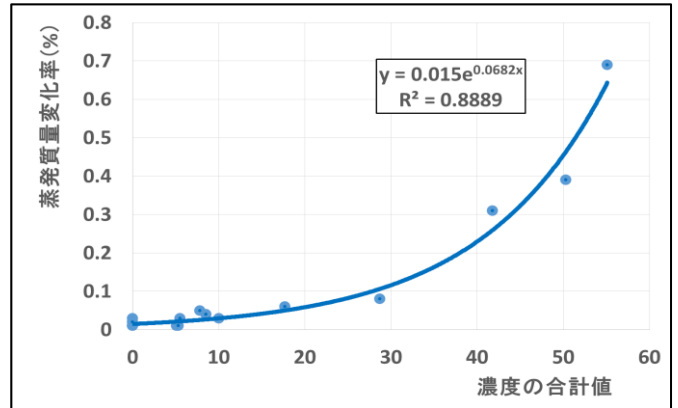


図 5. 成分濃度の合計値と蒸発質量変化率

4. まとめ

アスファルトルーフィング工業会規格「ARK16^K-01 : 2016」では、臭気・煙の濃度を蒸発質量変化率で規定しているが、本材料に使用する改質材の種類により臭気の質が変わる可能性があり、人が感じる臭気の強さと蒸発質量変化率の大きさが一致しない可能性を前報^{*1}で示した。今回、検証を行った 4 種類の試料に用いられる改質材は全て違うものであるが、臭気と考えられる代表的な成分の濃度と蒸発質量変化率の間に相関性が見られた。よって、蒸発質量変化率で臭気・煙の濃度を規定することは、おおよそ正しいことが確認された。

参考文献

- *1 「防水工事用改質アスファルト品質の標準化 その 2 工業会規格案検討時に特に問題となった事項」 日本建築学会大会学術講演梗概集 (2016 年 8 月)
- *2 The Asphalt Institute, Research No.79・2.1979. “Emission From Asphalt Roofing Kettles”