

防水材料の耐候性試験 その1 アスファルト防水層の組成変化における促進劣化と屋外暴露の相関性

組成分析 耐候性 耐久性
屋外暴露 促進試験 アスファルト

正会員 ○島村浩行*¹

表3 屋外暴露期間

	屋外暴露期間	
実試験体	2002~2017年	3、7、15年間
温度測定用試験体	2010~2017年	7年間

1. はじめに

防水材料の長期耐久性評価試験方法小委員会では屋外暴露試験を2002年から継続して実施している。昨年の建築学会大会では、アスファルト防水層の防水工用アスファルトの針入度変化をまとめて、屋外暴露試験と促進劣化試験との相関性について発表した。

本報では、以下の項目について報告する。

- ① アスファルト防水層の防水工用アスファルトの組成変化による屋外暴露試験と促進劣化試験との相関性
- ② アスファルト防水層の防水工用アスファルトの組成変化と針入度との相関性

2. 試験

2.1 試験体

試験体仕様、屋外暴露地及び屋外暴露期間を表1~3に示す。それぞれの試験体には、温度データロガーを取付けた温度測定用試験体も別途屋外暴露した。

表1 試験体

	工程	材料	使用量 (kg/㎡)
DI-2	1	アスファルトプライマー塗り	0.2
	2	アスファルトルーフィング 1500 防水工用アスファルト流し張り	1.0
	3	断熱材 アスファルト張付け	1.0
	4	粘着層付き改質アスファルト ルーフィングシート張付け (JIS A 6013 非露出複層用)	—
	5	砂付きストレッチルーフィング 防水工用アスファルト流し張り	1.2
	6	仕上塗料塗り	0.3
D-4	1	アスファルトプライマー塗り	0.2
	2	粘着層付き改質アスファルト ルーフィングシート張付け (JIS A 6013 非露出複層用)	—
	3	砂付きストレッチルーフィング 防水工用アスファルト流し張り	1.2
	4	仕上塗料塗り	0.3

表2 屋外暴露地

地域	暴露地
N:寒冷地域	旭川；北方建築総合研究所
C:温暖地域	銚子；日本ウェザリングテストセンター
S:亜熱帯地域	宮古島；日本ウェザリングテストセンター
促進試験	70℃空气中

2.2 試験方法

1) 組成分析

各試験体から最上層の防水工用アスファルトを採取し、薄膜クロマトグラフィー検出装置（イアトロスキャン）を用いて分析を実施した。尚、組成分析はN=3の平均値とした。

2) 針入度

各試験体から最上層の防水工用アスファルトを採取し、1987年出版「建築防水の耐久性向上技術」建築仕上編Ⅱの針入度試験に準拠した。

3. 試験結果

3.1 屋外暴露及び促進劣化試験後の組成分析結果

防水工用アスファルトの組成分析は、飽和分/芳香族分/レジン分/アスファルテン分の4成分に分類できる。それぞれの屋外暴露における組成変化を図1~4、促進劣化試験における各組成変化を図5に示した。

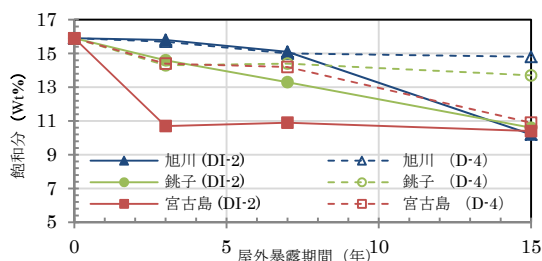


図1 飽和分の屋外暴露変化

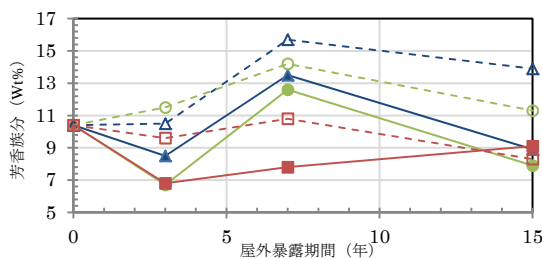


図2 芳香族分の屋外暴露変化

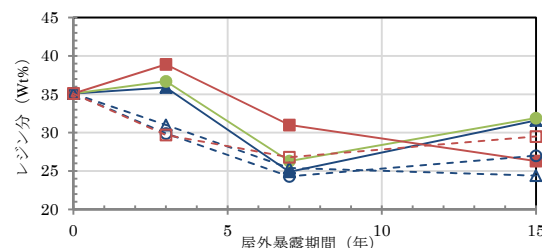


図3 レジン分の屋外暴露変化

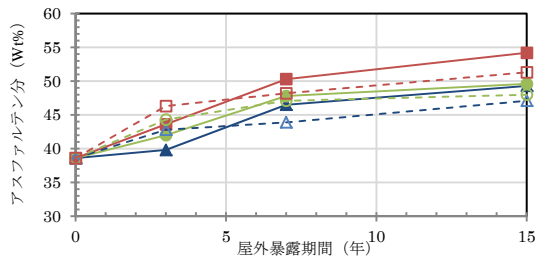


図4 アスファルテン分の屋外暴露変化

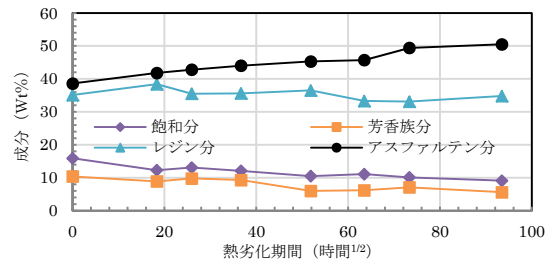


図5 各成分の促進劣化試験変化

その結果、経時変化とアスファルテン分は相関性が高く、飽和分／芳香族分／レジン分は相関性が低かった。

3.2 温度測定結果

温度測定用試験体の温度データと式①より、屋外暴露7年間の70℃劣化相当時間を算出した結果を図6に示す。

$$\ln\left[\frac{t_{ref}}{t}\right] = \frac{E}{R} \left[\frac{1}{T_{ref}} - \frac{1}{T} \right] \quad \dots \text{式①}$$

t_{ref} : 基準温度の劣化相当時間 T_{ref} : 基準温度 T : 実測温度

t : 劣化時間 R : 気体定数 8.3145(J/mol)

E : 活性化エネルギー74.8(kJ/mol)

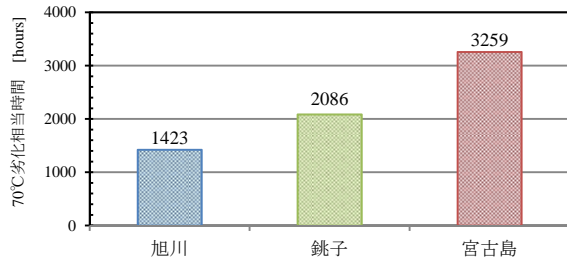


図6 DI-2 7年間の劣化相当時間

3.3 暴露地の積算日射量

実測値期間と防水層の温度測定時期が異なるので、気象庁のデータより2003～2016年までの各地域における平均積算日射量の調査結果を図7に示した。

その結果、実測値期間と温度測定期間で平均積算日射量は大差ないと判断し、補正は実施しないこととした。

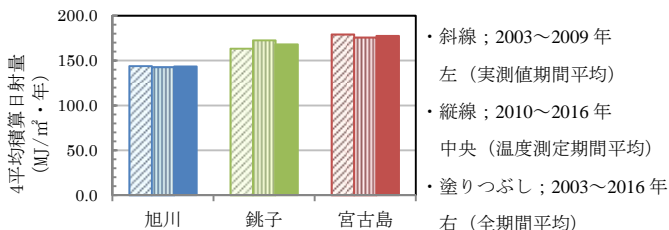


図7 各屋外暴露地の平均積算日射量

3.4 アスファルテン分の比較結果

DI-2 試験体の実測値と温度測定から算出した推定値それぞれのアスファルテン分を図8に示した。その結果、実測値と推定値は近似し相関性が得られた。

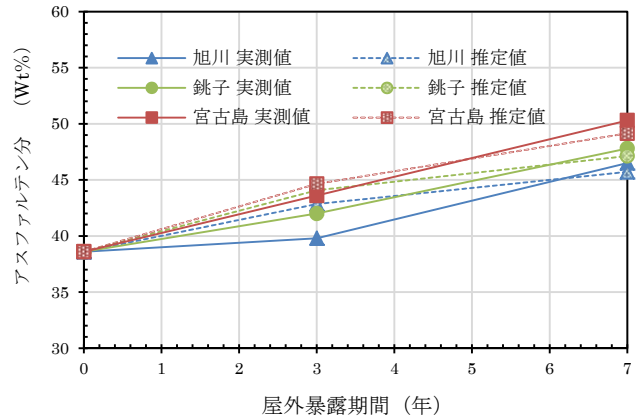


図8 DI-2 アスファルテン分の実測値と推定値

4. 考察

アスファルテン分と針入度の関係を図9に示す。アスファルテン分が大きくなると針入度は低下し、相関性もあることが分かった。

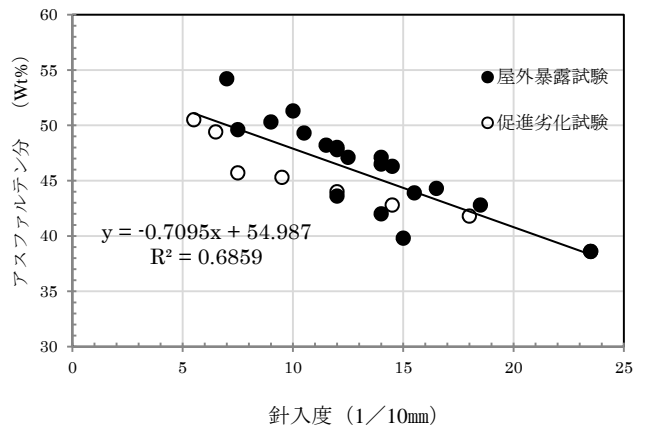


図9 アスファルテン分と針入度

5. まとめ

- ◆アスファルテン分は屋外暴露試験と促進劣化試験の相関性を求めるのに有効な因子である。
- ◆アスファルテン分と針入度は、相関性がある。
- ◆アスファルト防水層温度と式①より、アスファルテン分と針入度は精度良く推定出来るようである。

6. 今後の方向性

防水層の性能と代用因子である防水工事用アスファルトの針入度やアスファルテン分との相関性を検証する。

【参考文献】

- 1)中沢、町田他：「防水材料の耐候性試験 その55」日本建築学会大会学術講演梗概集 (2014年 近畿)

※1 日本防水材料協会アスファルト防水部会

※1 Japan Waterproofing Materials Association Asphalt Waterproofing Committee