

防水材料の耐候性試験 その39 アスファルト防水層の耐候性予測:防水層温度の測定

防水材料 耐候性 耐久性
屋外暴露 熱処理 促進試験

正会員 ○中沢 裕二* 正会員 町田 繁*
正会員 竹本 喜昭** 正会員 松村 宇***
正会員 高根 由充**** 正会員 清水 市郎*****
正会員 富板 崇 ***** 正会員 田中 享二*****

1. はじめに

防水材料促進耐候性試験方法小委員会では、防水材料の屋外暴露と促進劣化試験の相関を解明するために2002年から試験を継続している。前報までにアスファルト防水は熱劣化が主な劣化要因との報告を行った。そのため、アスファルト防水層温度を継続して測定することは、その耐久性を評価するために重要なデータとなる。本報では、2010年6月から1年間、旭川、銚子、宮古島の3地点で測定したアスファルト防水層の温度と各地点の気象データを報告する。併せて、近年太陽光を効率的に反射させ、特に露出断熱防水層の夏季における温度上昇を抑える機能を有する高反射塗料の温度抑制効果を報告する。

2. 試験

2.1 暴露試験体

暴露試験体を表1、2に示した。

表1 暴露試験体一覧

種別*	工程	材料	使用量 (kg/m ²)
DI-2 一般塗料	1	コンクリート板 60*300*300 JISA5371 2010年	
	2	アスファルトプライマー塗り	0.2
	3	アスファルトルーフィング 1500アスファルト流張り	1.0
	4	断熱材 アスファルト張付	1.0
	5	粘着層付き改質アスファルトルーフィングシート (非露出複層用)張付け	—
	6	砂付きストレッチルーフィングアスファルト流張り	1.2
	7	一般塗料塗り *2	0.4
DI-2 高反射塗料	1	コンクリート板 60*300*300 JISA5371 2010年	
	2	アスファルトプライマー塗り	0.2
	3	アスファルトルーフィング 1500アスファルト流張り	1.0
	4	断熱材 アスファルト張付	1.0
	5	粘着層付き改質アスファルトルーフィングシート (非露出複層用)張付け	—
	6	砂付きストレッチルーフィングアスファルト流張り	1.2
	7	高反射塗料塗り *3	0.8
D4 一般塗料	1	コンクリート板 60*300*300 JISA5371 2010年	
	2	アスファルトプライマー塗り	0.2
	3	粘着層付き改質アスファルトルーフィングシート (非露出複層用)張付け	—
	4	砂付きストレッチルーフィングアスファルト流張り	1.2
	5	一般塗料塗り *2	0.4

*1 DI-2: 国交省「建築改修工事共通仕様書」による。

D-4: DI-2の非断熱仕様とした。

*2、*3: 仕上げ塗料の日射反射率は表2.による。

表2. 各塗料の日射反射率 (初期値)

	近赤外領域 (780-2500nm)	全波長領域 (300-2500nm)	色調
一般塗料*1	54.5%	54.9%	シルバー色
高反射塗料*2	76.9%	69.8%	アイボリーホワイト

暴露試験体及び屋外暴露地域・期間を表3.に示した。

表3 屋外暴露地域及び期間

地域	位置	暴露期間
N:寒冷地域	旭川:北海道立北方建築総合研究所	2010年6月4日から1年間
C:温暖地域	銚子:(財)日本ウエザリングテストセンター	
S:亜熱帯地域	宮古島:(財)日本ウエザリングテストセンター	

2.2 防水層温度測定点と気象データ測定項目

アスファルト防水層の温度測定点を図1.および2.に示した。図3.に試験体の写真を示した。防水層温度は10分間隔で測定した。気象データは、北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所および日本ウエザリングテストセンターで測定されたものであり、その測定項目を表4に示した。

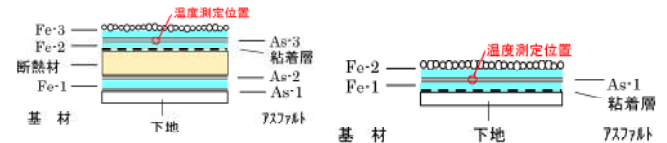


図1. DI-2 試験体構成図 (砂付き断熱露出仕様)

図2. D-3 試験体構成図 (砂付き非断熱露出仕様)



図3. 温度測定用試験体(DI-2)の写真

表4. 防水温度測定時の気象データ

気象Data	測定間隔(分)		
	旭川	銚子	宮古島
水平紫外線量 (積算値)	10分毎	60分毎	
水平面全天日射量 (積算値)			
気温 (最高、最低、平均)			
湿度 (最高、最低、平均)			
風速 (最高、最低、平均)			
積算雨量			
日射時間			
グラックバ 社温度 (最高、最低、平均)			
初イバ 社温度 (最高、最低、平均)			

3. 試験結果

3.1 測定地点の気温

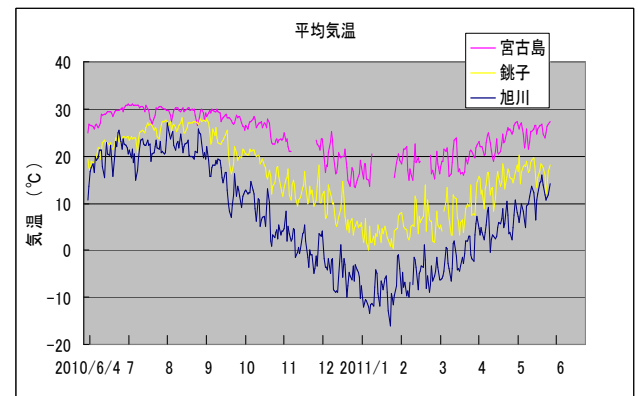


図4. 各測定地点における日平均気温の推移

旭川、銚子および宮古島の測定地点での測定期間中の日平均気温の推移を図4.に、また時間平均気温の最高値および最低地を表5.に示した。

表5. 測定地点の最高/最低時間平均気温

	旭川	銚子	宮古島
最高気温	32.6°C	33.2°C	33.4°C
最低気温	-21.5°C	-5.1°C	16.4°C

旭川、銚子および宮古島の測定地点で、時間平均気温の最高値には差が少ないが、最低値は大きな差がある。

但し、宮古島の日平均気温が25°Cを越える期間は半年程度ある結果となった。

3.2 アスファルト防水層の日温度変化(夏季)

夏季におけるアスファルト防水層の温度の日内変化を測定地点別に図5.6.および7.に示した。

図に示した日は、6月~8月の間で防水層温度が高くなった各測定地点での晴天日を抽出した。

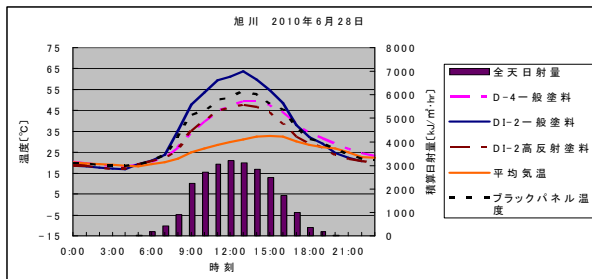


図5. 防水層温度の日内変化(旭川・2010年6月28日)

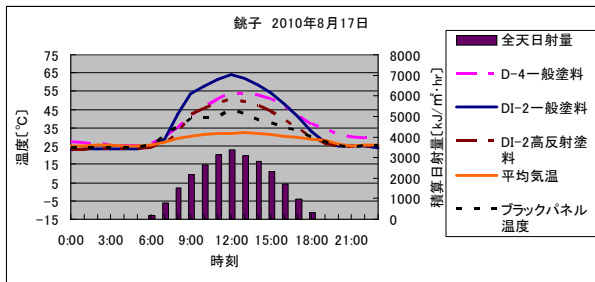


図6. 防水層温度の日内変化(銚子・2010年8月17日)

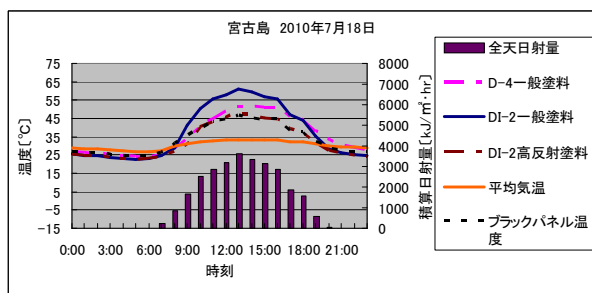


図7. 防水層温度の日内変化(宮古島・2010年7月18日)

図5.6.および7.での防水層最高温度を表6.に示した。断熱露出防水層の温度は非断熱に比べて9.3°C~14.5°Cの温度上昇が確認された。また、防水層最高温度は銚子が宮古島より高くなった。断熱露出防水層での高反射塗料の効果は大きく、測定地点全てで、非断熱よりも低い結果となった。

表6. 防水層の最高温度

	旭川	銚子	宮古島
D-4 一般塗料	49.2°C	53.7°C	51.6°C
D1-2 一般塗料	63.7°C	64.0°C	60.9°C
D1-2 高反射塗料	47.6°C	50.4°C	46.7°C

3.3 アスファルト防水層の日温度変化(冬季)

冬季におけるアスファルト防水層の温度の日内変化を測定地点別に図8.、9.および10.に示した。

図に示した日は、冬至の近辺で防水層温度が高くなった各測定地点での晴天日を抽出した。旭川については積雪の影響があったが、参考のために示した。

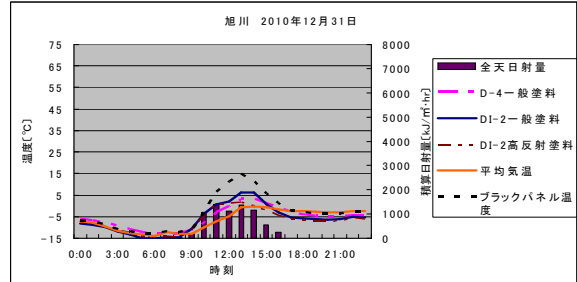


図8. 防水層温度の日内変化(旭川・2010年12月31日)

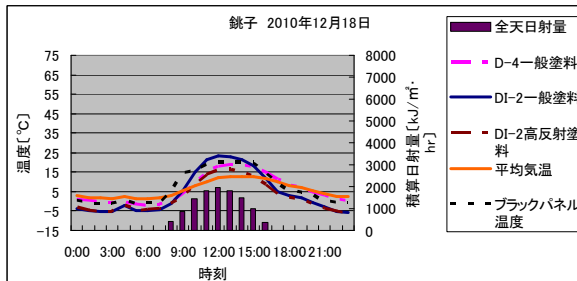


図9. 防水層温度の日内変化(銚子・2010年12月18日)

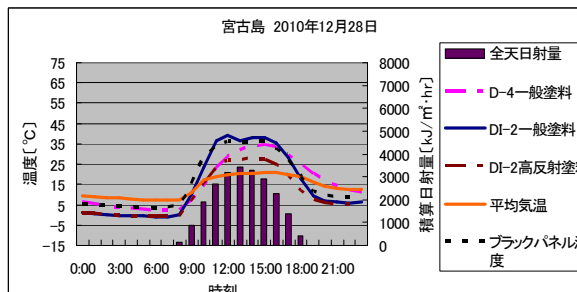


図10. 防水層温度の日内変化(宮古島・2010年12月28日)

4. まとめ

アスファルト防水層は熱劣化が主な劣化要因であるが、熱劣化について各種の解析に必要となる防水層温度データが数多く集積された。また、高反射塗料の防水層温度抑制効果についても確認され、アスファルト断熱露出防水層の耐久性向上に効果的であるとの知見が得られた。

今後は、集積されたデータの解析を行い、アスファルト防水層の耐久性についての検討を行う。

【参考文献】

- 1) 富板崇,日本建築学会構造系論文集,第591号,13-17,2005年,5月。(財)国土開発技術研究センター編;「建築防水の耐久性向上技術」1986年 技報堂出版

* アスファルトルーフィング工業会

** 清水建設 博士(工学)

*** 北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所

**** 日本ウェザリングテストセンター 博士(工学)

***** 建材試験センター

*****九州大学大学院芸術工学研究院 教授・工博

*****東京工業大学 名誉教授・工博

* Asphalt Roofing Manufacturers Association

** Shimizu Corporation, Dr.Eng.

*** Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

**** Japan Weathering Test Center, Dr.Eng.

***** Japan Testing Center for Construction Materials

***** Prof. Kyushu Univ. Facult. of Design Dept. of Environmental Design, Dr.Eng.

***** Prof. Emeritus, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng