



試験成績書

依試第56702号

受付日：平成6年4月11日

依頼者

ウエスタン・ケミカル株式会社

神奈川県横浜市鶴見区向井町2丁目69番13号

試験名称 屋根の断熱防水施工による熱的性能の現場測定と省エネルギー率の算定

標記試験の結果はこの文書のとおりである。

平成6年9月2日

財団法人 建材試験センター

理事長 長澤 榮一

東京都中央区日本橋小舟町1番3号



1. 試験の目的

ウエスタン・ケミカル株式会社から依頼された屋根の断熱防水工法について、断熱施工の有無を比較することにより、断熱防水工法の熱的性能の効果を現場測定により明らかにする。また、シミュレーションにより断熱防水工法の期間熱取得（熱損失）を計算し、同様に施工していないものと比較することにより省エネルギー率を算出し、断熱防水工法の熱的効果をみる。

2. 热的性能の現場測定

2. 1 測定対象屋根

測定対象屋根はA L C板にシート防水を施工したもので、防水工法は次の3種類である。

- (1) アスファルトシート防水（既存屋根）
- (2) 防水シート+トップコート
- (3) 断熱材（ウレタンボード）+防水シート+トップコート

測定対象の屋根の状況を写真-1及び写真-2に示す。

2. 2 測定方法

次に示す項目を10分のインターバルで1週間連続して測定した。測定データは、データロガー（共和電業 U C A M - 7 0）で収録した。

- (1) 温度（外気、室内、表面） T熱電対
- (2) 熱流（A L C室内側表面） H F M計（英弘精機）
- (3) 日射量（水平面） 精密全天日射計（英弘精機）

測定位置を表-1に示す。

表-1 測 定 位 置

屋根防水種類	測定No.	測定項目
-	1	外気温
アスファルトシート防水	2	外気側表面温度
	3	室内側表面温度
	4	室内側表面熱流
	5	外気側表面温度
防水シート+トップコート	6	室内側表面温度
	7	室内側表面熱流
	8	外気側表面温度
断熱材+防水シート +トップコート	9	室内側表面温度
	10	室内側表面熱流
-	11	室内側空気温度
-	12	日射量



写真-1 測定対象屋根（屋上）



写真-2 測定対象屋根（室内側）

2. 3 測定結果

(1) 日射量

測定期間中（4月16日16時～4月23日16時）の日射量の測定結果を図-1に示す。測定期間中はほとんど晴天が続き、日射量も比較的大きく、最大で $800 \text{ kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 弱となっている。

(2) 温度

外気温度及び各防水種類別の外気側表面温度測定結果を図-2に示す。日射量が大きい場合に防水の種類による差が大きく、何れもアスファルトシート防水（既存屋根）の表面温度が最も高い。

室内側空気温度及び各防水種類別の室内側表面温度測定結果を図-3に示す。測定期間を通して、断熱材を施工した場合の表面温度が空気温度に最も近い値となっている。

室内側と外気側の温度差を示したのが図-4である。何れも外気側から室内側の表面温度を差し引いている。既存屋根の温度差が最も大きくなっていることが分かる。

図-5～図-11は1日毎の各部の温度変化を示したものである。

(3) 屋根面通過熱量

熱流計による屋根面の通過熱量測定結果を図-12及び図-13に示す。熱量はプラス側が室内への取得熱量、マイナス側が外気側への損失熱量である。測定期間を通じて断熱材を施工した場合の取得熱量及び損失熱量が小さい。

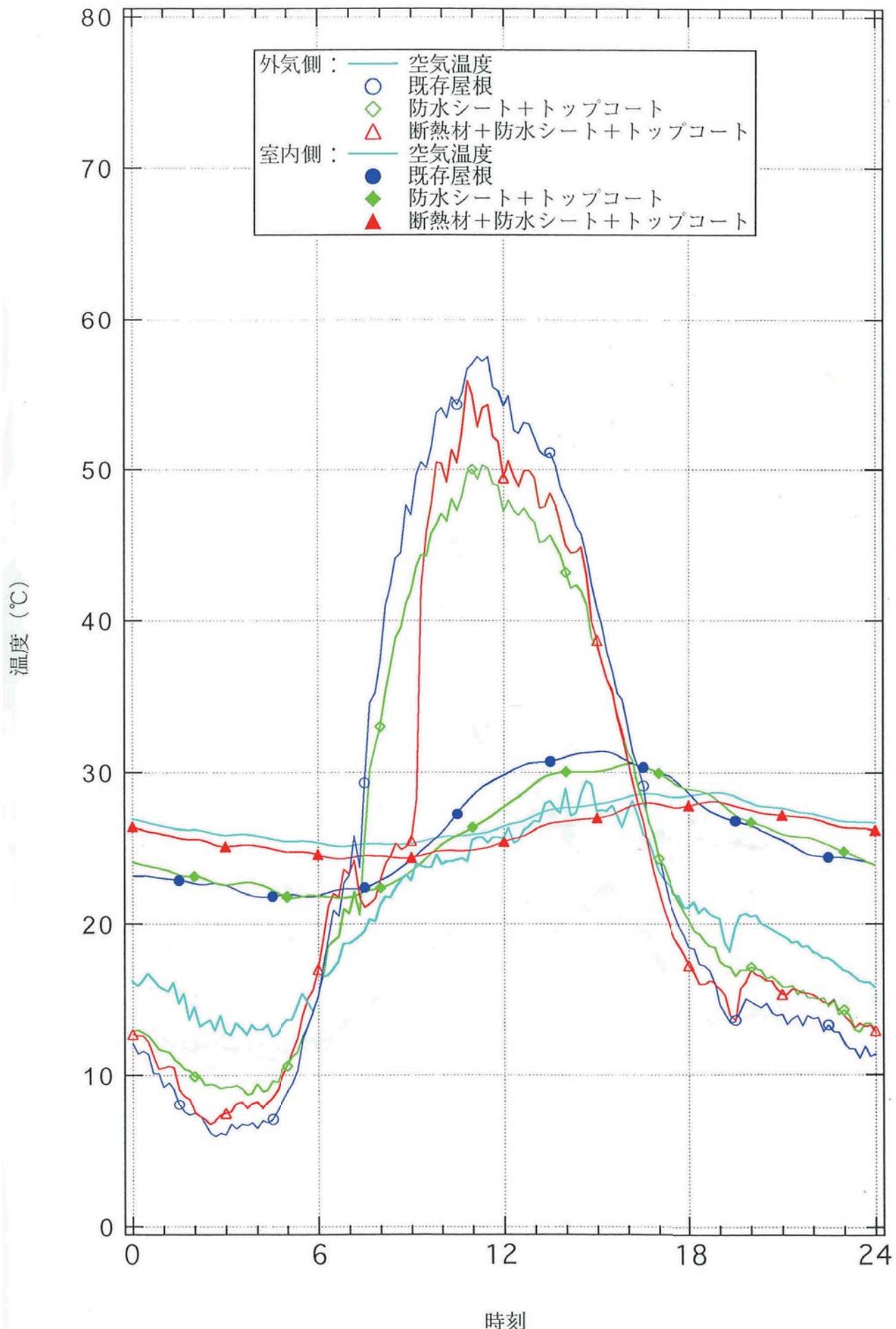


図-5　温度測定結果（4月17日）

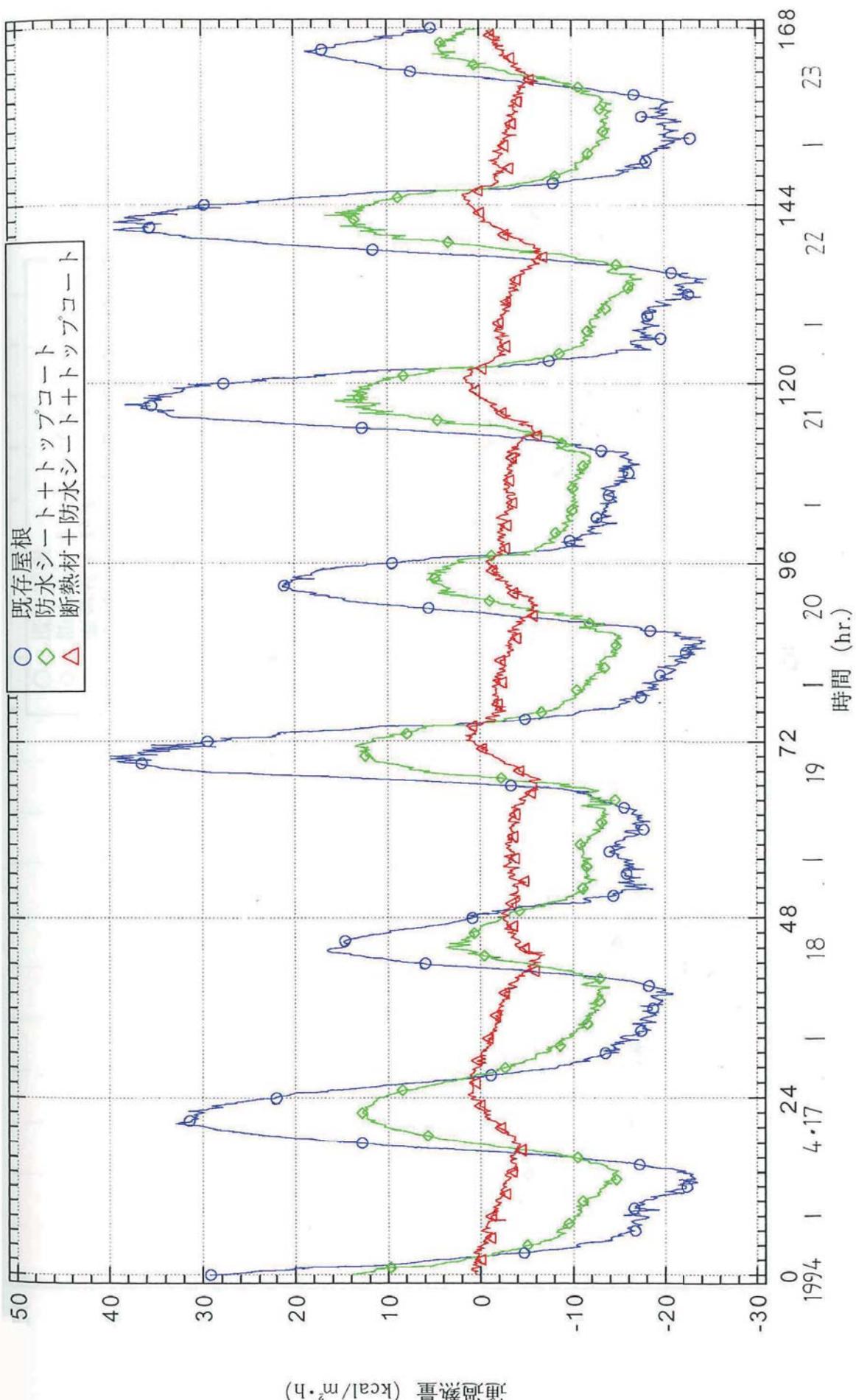


図-12 通過熱量測定結果

(2) 計算条件

外気の入力データとしては、標準気象データを用い、室内の温度は一定とした。計算時間間隔は、標準気象データに合わせ1時間とした。

計算の諸条件は次の通りとした。

- ・標準気象データ MICRO H A S P (日本空調衛生工学会)
地域 東京
- ・屋根の種類 (1) アスファルトシート防水(既存屋根)
(2) 断熱シート防水(断熱防水屋根)
- ・屋根面積 3600 m²
- ・屋根勾配 水平
- ・外気側条件 (1) 日射吸収率 トップコート表面 0.3
アスファルト表面 0.95
(2) 放射率 トップコート表面 0.9
アスファルト表面 0.95
(3) 表面熱伝達率 外部風速(v)を考慮
(4) 外気温度 標準気象データ
(5) 日射量 標準気象データ
(6) 夜間放射量 標準気象データ
- ・室内側条件 (1) 表面熱伝達率 $8 \text{ kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$
(2) 室温 冷房期間 25°C
暖房期間 20°C
- ・材料物性 計算のための分割の一例と計算に用いた材料物性を図-15に示す

表-3 屋根の期間熱損失（冬期） 単位：Mcal/月

月 種類	取 得 热 量		热 量 差
	アスファルトシート防水 QT1	断熱シート防水 QT2	
12月	45172.1	21645.7	23526.4
1月	51205.2	25127.3	26077.9
2月	41445.8	21758.2	19687.6
3月	31036.1	18879.1	12157.0
合 計	168859.2	87410.3	81448.9

省エネルギー率 EC 48.2%

電力節約量 94.708 MWh (1kWh=860kcal)

電力節約料金 951,816円 (1kWh=10.05円)

表-4 年間省エネルギー率及び電力節約量 単位：Mcal

期 種類	取 得 及 び 損 失 热 量		热 量 差
	アスファルトシート防水 QT1	断熱シート防水 QT2	
夏 期	24332.3	2323.2	22009.1
冬 期	168859.2	87410.3	81448.9
合 計	193191.5	89733.5	103457.0

年間省エネルギー率 EC 54%

年間電力節約量 120.299 MWh

年間電力節約料金 1,209,003円