

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視 ・温湿度測定テスト



測定場所: アイ・レック  
測定期間: 平成28年8月～平成33年

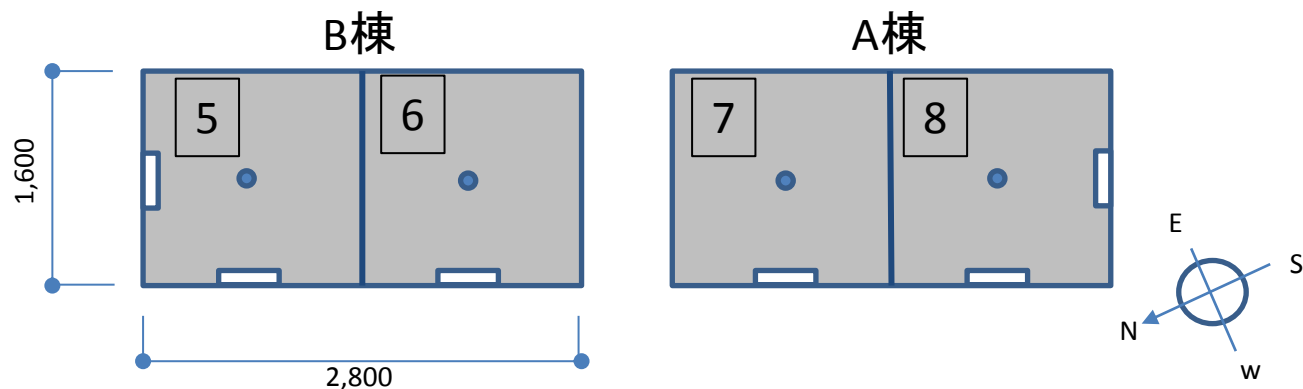
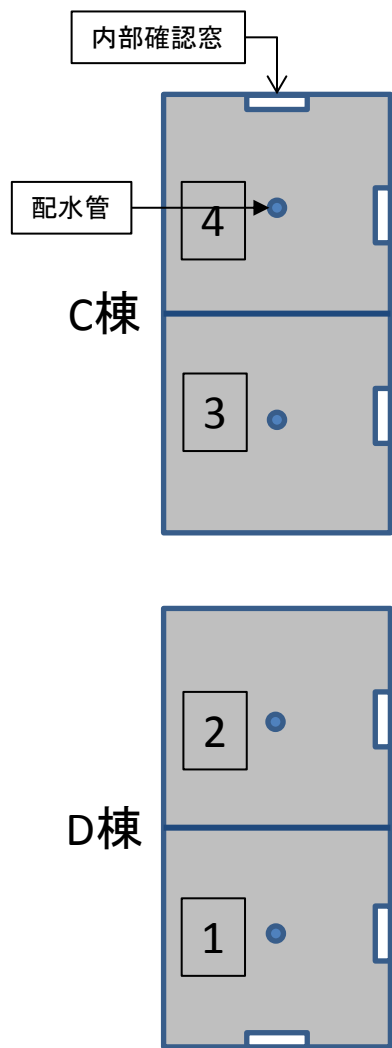
## 目的

1. 防水層内の湿潤状況を可視化
2. 断熱材の経年変化測定(水分率変化等)
3. 防水層表面、層内温湿度測定
4. 外気測定

を実施し、断熱材の経年変化による性能評価、層内の温湿度変化が防水層、下地に与える影響について検証する。

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

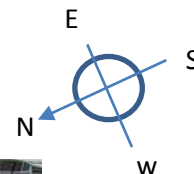
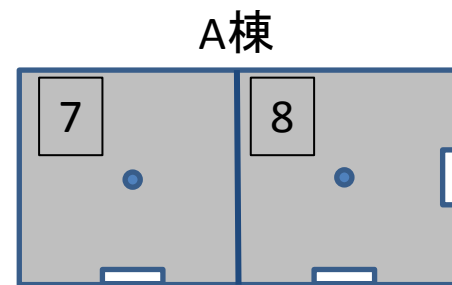
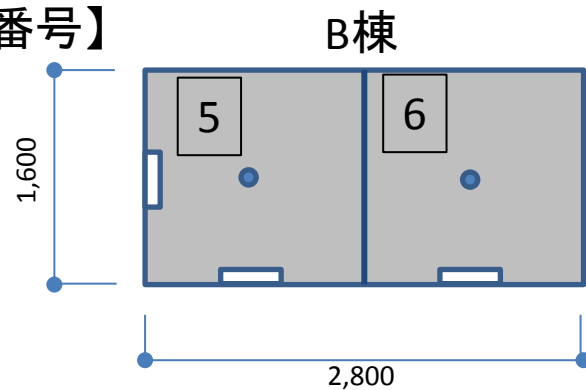
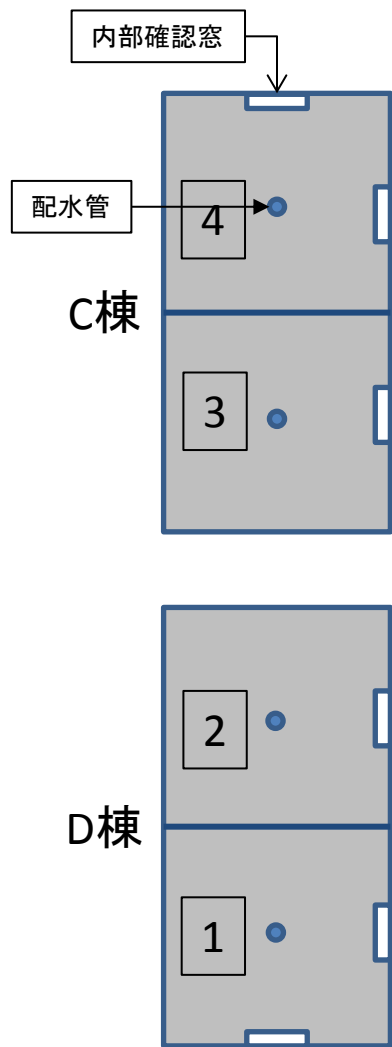
## 【測定箇所、測定内容】



測定箇所番号	構造 塩ビシート2.0mm +以下	温度測定 GL220 midi LOGGER	温湿度測定 TSW-02SP センサー付	日射計	外気計 温度 湿度
1	コアコーン4.5mm	表面 1	通気層/コンクリート間 1		
2	断熱材 25mm コアコーン4.5mm	表面 1	断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1		
3	断熱材30mm コアコーン4.5mm	表面 1	断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1		
4	断熱材 50mm	表面 1	断熱材内部 1 断熱材/コンクリート間 1		
5	緩衝シート1.0mm	表面 1	緩衝シート/コンクリート 1		
6	コアコーン4.5mm 遮熱材 4.0mm コアコーン4.5mm	表面 1	断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1		
7	コアコーン4.5mm 断熱材 15mm コアコーン4.5mm	表面 1	断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1		
8	コアコーン4.5mm 断熱材 20mm コアコーン4.5mm	表面 1	断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1		

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

【実験棟寸法・測定表示番号】



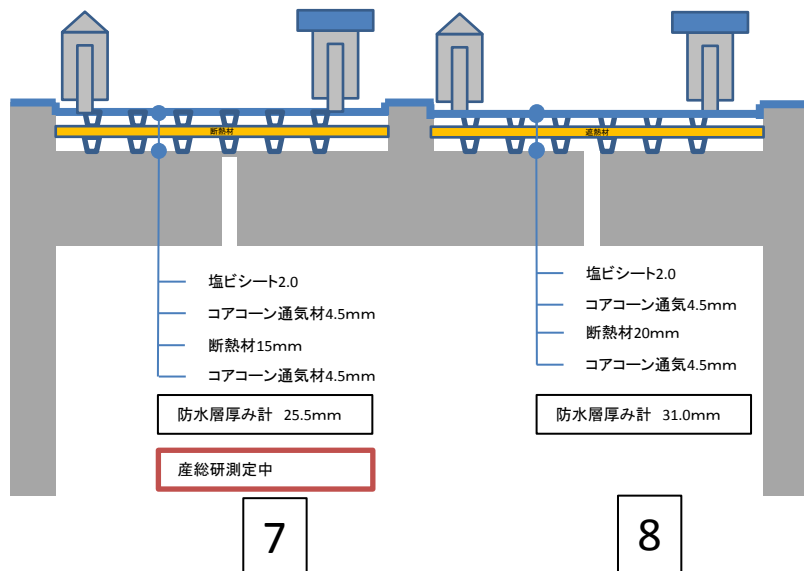
温湿度測定表示番号

1 ~ 8



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

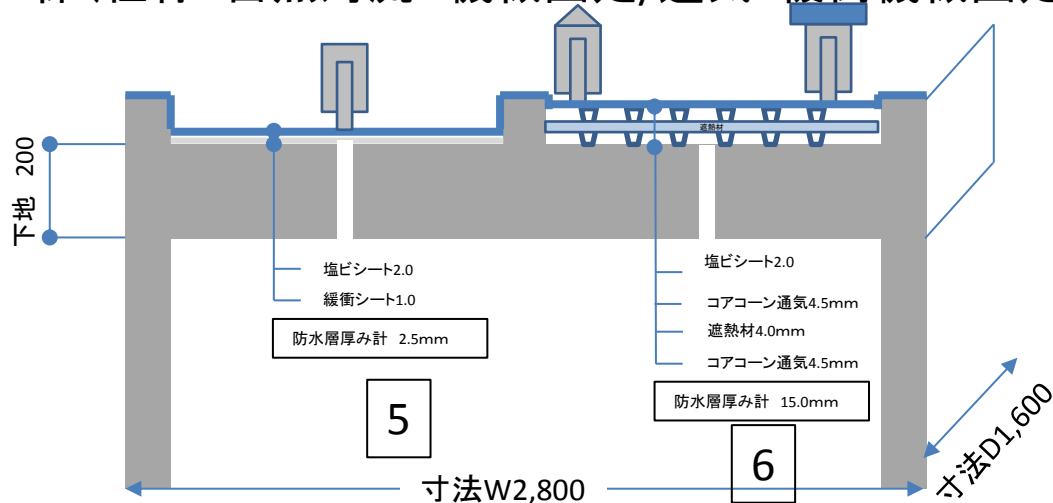
A棟(仕様:強制換気 通気材+断熱+通気/通気+遮熱+通気)



条件(架台寸法 w2,800mm × D1,600)

- ・防水層:塩ビシート防水2.0mm
- ・下地:コンクリート150mm  
(打設後、28日経過後、防水層を形成する)
- ・可視化:アクリル板から目視
- ・断熱材:ウレタン発泡フォーム
- ・脱気筒:自然対流型(ステンレス製)
- ・強制換気型脱気筒:ソーラー電源ファン付
- ・吸気筒:脱気システム型
- ・通気材:コアコーン通気材4.5mm
- ・通気緩衝シート:自着シート型
- ・遮熱材:2層アルミシート断熱フォーム4mm

B棟(仕様:自然対流 機械固定/通気・緩衝機械固定)



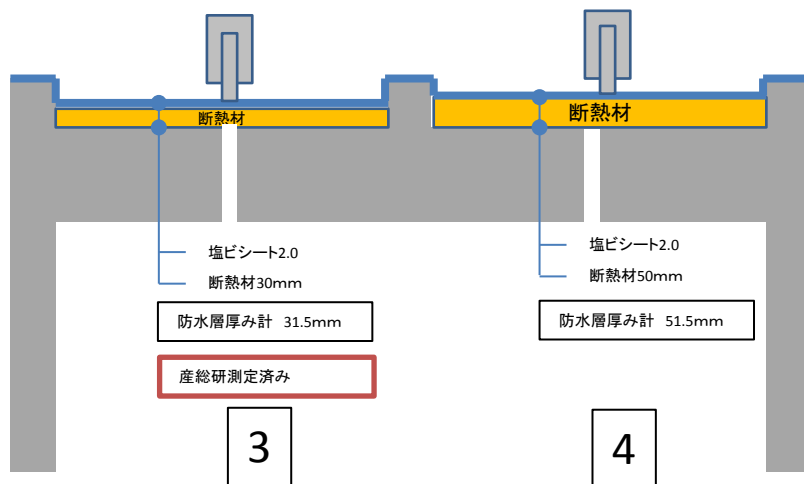
水分・温湿度データ測定

転送

iPad iPhone PC等

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

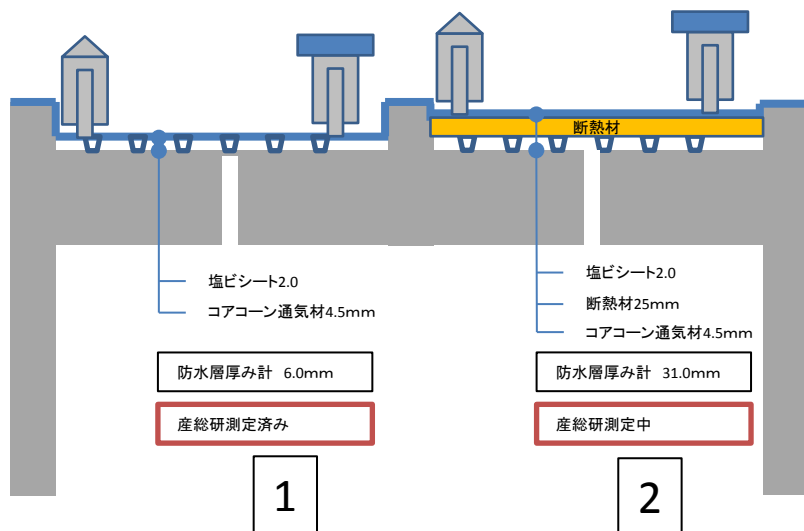
C棟(仕様:自然対流 断熱機械固定30mm/50mm)



## 条件

- ・防水層:塩ビシート防水2.0mm
- ・下地:コンクリート150mm  
(打設後、28日経過後、防水層を形成する)
- ・可視化:アクリル板から目視
- ・断熱材:ウレタン発泡フォーム
- ・脱気筒:ステンレス製自然対流型
- ・強制換気型脱気筒:ソーラー電源ファン付
- ・吸気筒:脱気システム型
- ・通気材:コアコーン通気材4.5mm
- ・通気緩衝シート:自着シート型
- ・遮熱材:2層アルミシート断熱フォーム4mm

D棟(仕様:強制換気 通気材/通気材+断熱)



水分・温湿度データ測定

転送

iPad iPhone PC等

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

【測定データ】 測定日            年   月   日 時間:

測定箇所 番号	構造	熱貫流率	温度測定 GL220 midi LOGGER		温湿度測定 TSW-02SP センサー付			日射計 W・m <sup>2</sup> ・h	外気計 温度/湿度	
				温度		温度	湿度			
1	塩ビシート2.0mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		通気層/コンクリート間 1					
2	塩ビシート2.0mm 断熱材 25mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1					
3	塩ビシート2.0mm 断熱材30mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.69	表面 1		断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1					
4	塩ビシート2.0mm 断熱材 50mm コンクリート150mm	2.69	表面 1		断熱材内部 1 断熱材/コンクリート間 1					
5	塩ビシート2.0mm 緩衝シート1.0mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		緩衝シート/コンクリート 1					
6	塩ビシート2.0mm コアコーン4.5mm 遮熱材 4.0mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1					
7	塩ビシート2.0mm コアコーン4.5mm 断熱材 15mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1					
8	塩ビシート2.0mm コアコーン4.5mm 断熱材 20mm コアコーン4.5mm コンクリート150mm	2.70	表面 1		断熱材内部 1 通気層/コンクリート間 1					

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

## 【測定項目・費用】

	実施項目	測定器材	数量	単価	金額
1	防水層内の湿潤状況を可視化 アクリル板内の結露状況を目視、撮影				
2	断熱材の経年変化測定(水分率変化等) ・断熱材内部に温湿度センサーを内部に入れて測定。	東邦電子温湿度計	3	10,800	32,400
3	温湿度測定 防水層内(躯体の上)	東邦電子温湿度計	8	10,800	86,400
4	温度測定 ・防水層表面、8箇所	GL220	1		98,000
5	外気温度・湿度測定	シールド付外気計 TRH-3203	1		42,000
6	日射計 小山高専から借り入れ	MS-602	1		
6	データ転送 ・温湿度センサーからiPadに転送→PCにメール	iPad (USE品)	1		23,700
7	自然換気型脱気筒	ステンレス製	4	5,000	20,000
8	ソーラー電源強制換気脱気筒	ソーラー脱気筒 吸気筒	4 4		
9	アンモニア測定 ガス測定機器は宇都宮大学 木村先生から 借入	検知管 10本入れ	1		2,160

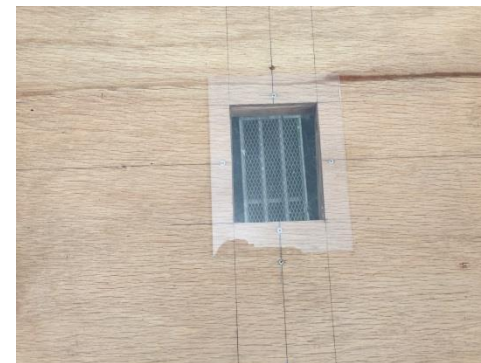
水分・温湿度データ測定

転送

iPad/ iPhone/ PC等

# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

## コンクリート打設型枠設置



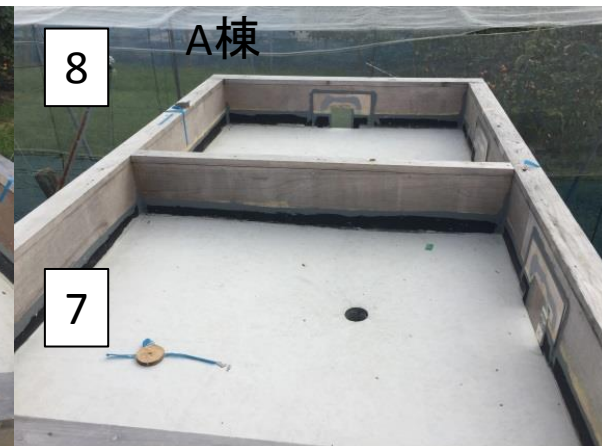
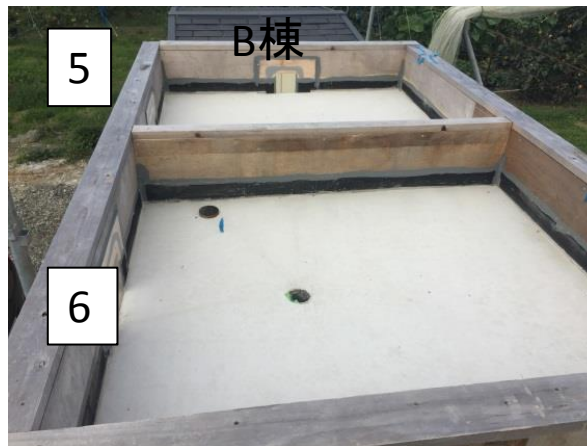
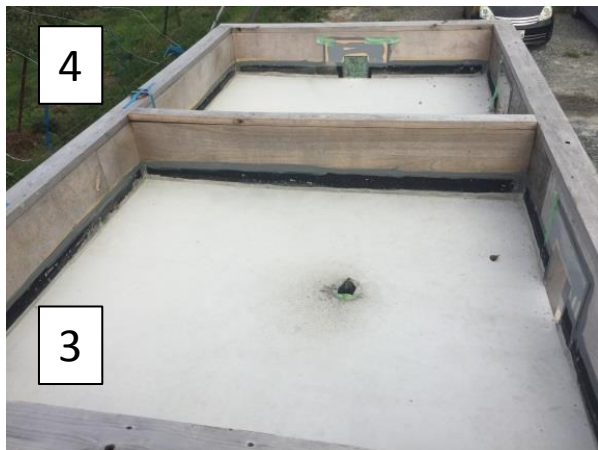
## コンクリート打設型枠防水





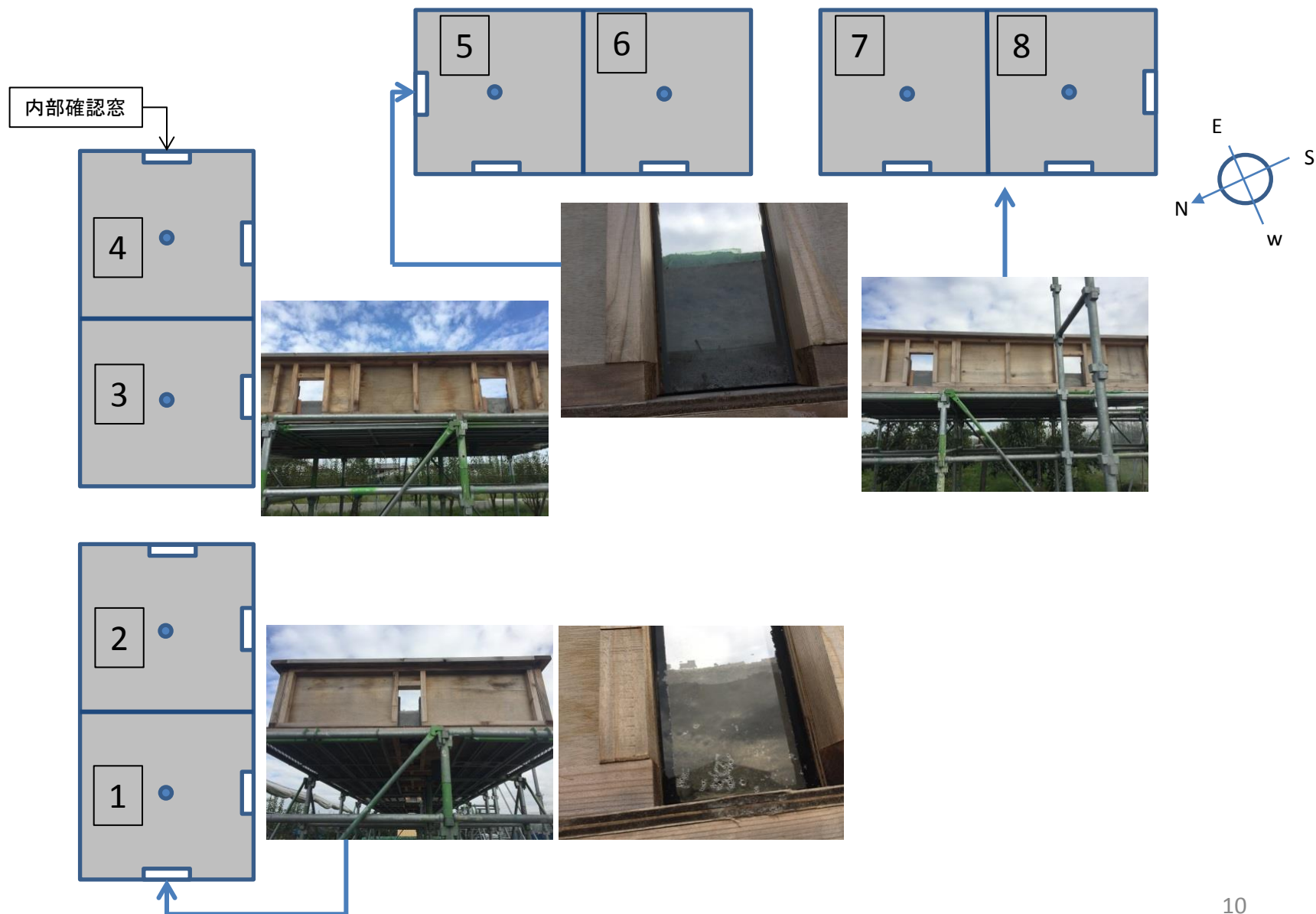
# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影:9/1打設後30日経過(表面)



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影: 9/1打設後30日経過(断面)



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/1コンクリート打設(150mm)

9/14撮影: 屋上表面は硬化しているが、内部は、完全には硬化していない。



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/14撮影:コンクリート内部の含水率は、高い状態。この時点で防水工事をすると防水層内に水分を含んだまま閉じ込めてしまい、防水層、断熱材、躯体に悪影響を及ぼす。



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影:9/1打設後30日経過

A棟西面



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影：9/1打設後30日経過

C棟南面（A棟西面に比べベコンクリート内部の乾燥が進んでいるように見える。）



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影:9/1打設後30日経過

B棟北面(コンクリートの乾燥が進んでいない。)



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

9/30撮影：9/1打設後30日経過

D棟西面（結露が多い。）

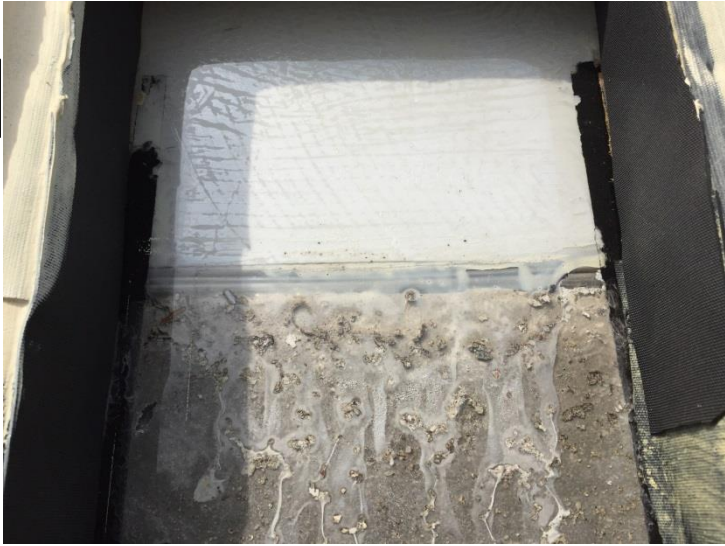




# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

3/23撮影:9/1打設後 7ヶ月経過

1



2



3



4



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

3/23撮影:9/1打設後 7ヶ月経過

5



6



7



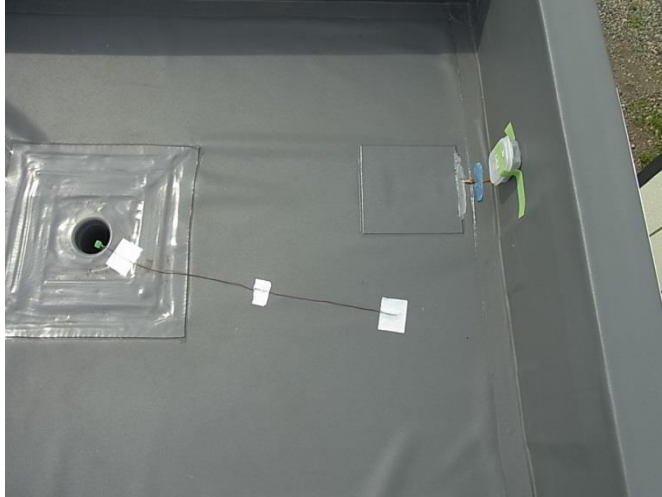
8



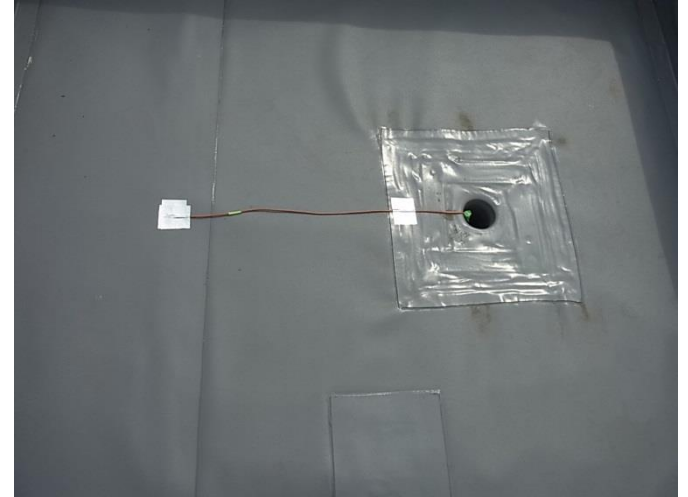
# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

4/17撮影:9/1打設後 7ヶ月経過

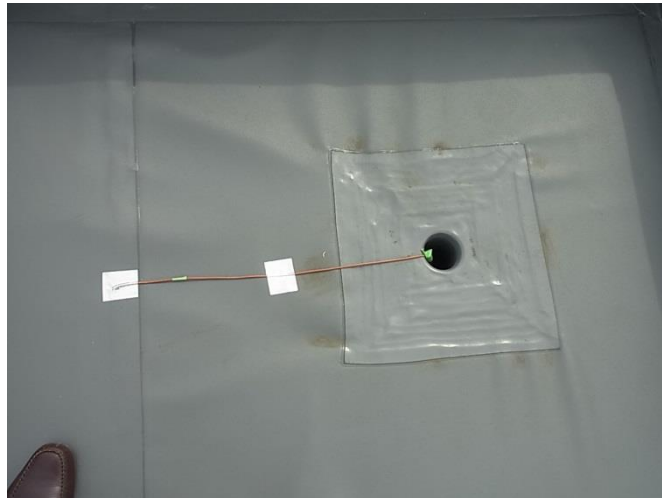
1



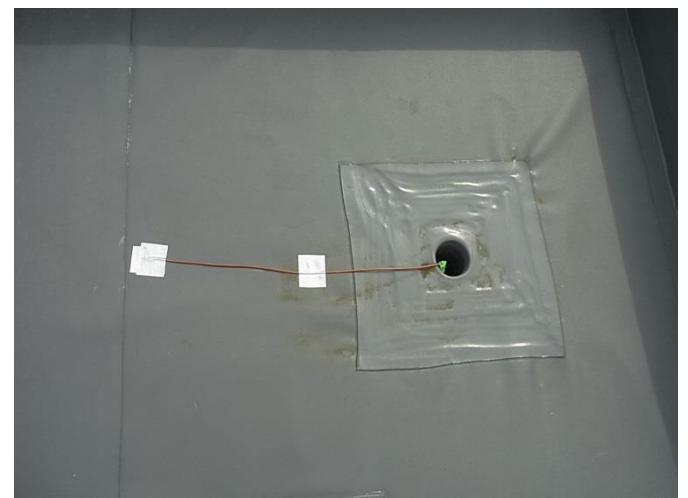
2



3



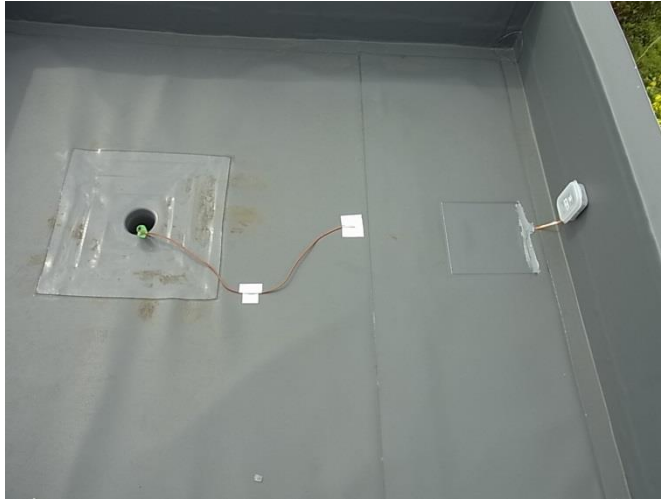
4



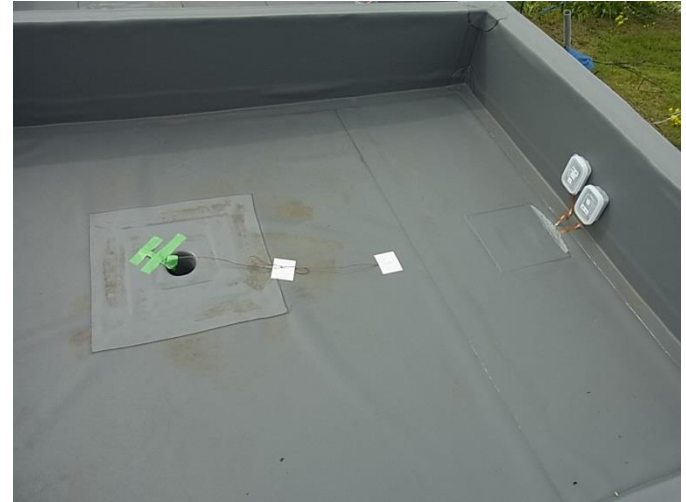
# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

4/17撮影:9/1打設後 7ヶ月経過

5



6



7

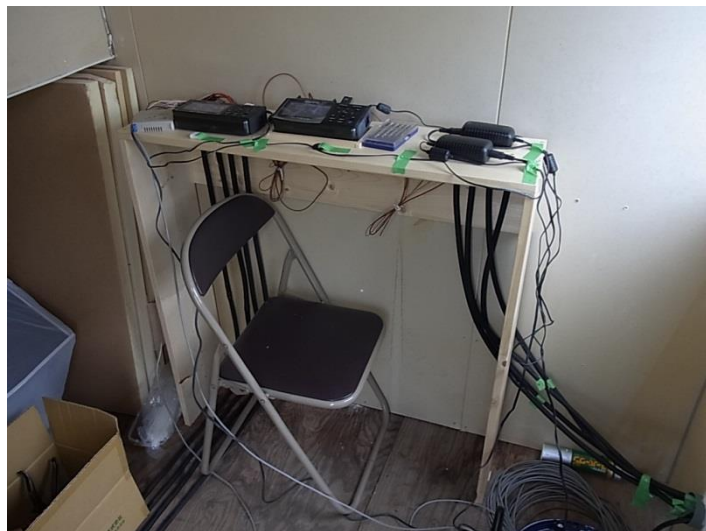
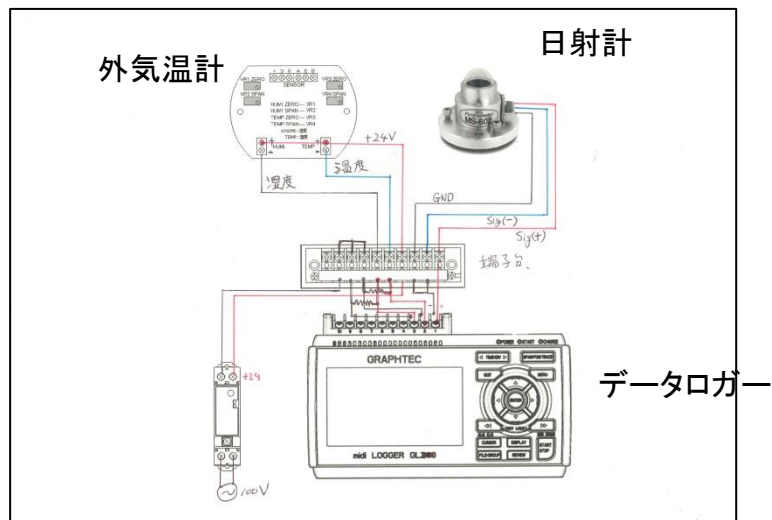


8



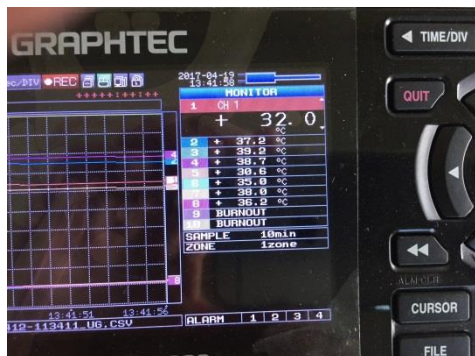
# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

4/17撮影:9/1打設後 7ヶ月経過



# 屋上防水層内の断熱材水分・湿潤状況目視・温湿度測定テスト

4/20撮影:9/1打設後 7ヶ月経過 【アンモニア測定】



コメント  
B棟-5でアンモニアを測定。  
計測値 3.6ppm

$4\text{ppm} \times 0.9 = 3.6\text{ppm}$   
\* 0.9は測定箇所30°C時の補正值。

測定時刻	2017/4/20 13:50
外気温度	19.6°C
外気湿度	44.33%
測定箇所温度	30.6°C

