

株式会社●●●
●● ●● 様



株式会社サーモアドベンチャー

★★様邸 結露調査報告書

☆ 調査報告書内容は調査の結果を示すものであり、修繕の結果を保証するものではありません。予めご了承下さい。



株式会社サーモアドベンチャー

報告書作成日 2020/4/18

目 次

目次	概要	ページ
表紙		1
目次		2
赤外線カメラ・温湿度計による結露診断について		3
診断物件概要		4
結露調査（温湿度の推移）	タイトル	5
	結露の発生した位置の確認	6
	赤外線調査	7-11
	調査当日の温湿度調査	12-14
	温湿度の推移調査	15-19
	考察と是正提案	20-22

赤外線カメラ・温湿度計による結露診断について



株式会社サーモアドベンチャー

赤外線サーモグラフィー・温湿度計を活用した結露の診断は、赤外線画像・温湿度データにより、水分残留部等の温度差・温湿度データから、結露の原因を推定していく手法です。

この検査は、結露が発生した時の天候状況、建物の立地環境、建物の状態を確認し、屋根・天井・壁内等の水蒸気量と関連付け、結露発生の原因を推定し、最終的な考察を報告させていただきます。

このことにより、従来の目視・経験では推定し得なかった結露の原因を導き出すことが出来るようになりました。

しかしながら、本検査は、従来の検査と比較して、結露の原因を導き出す確率は、数段に上がったものの、あくまでも見えない部分の全ての情報を把握できないこと、生活の状態に常に変化があること、そして、結露の原因が必ずしも一つに限らないこともあり、その考察においては、あくまでも推測の域を出ないことをご理解ください。

従いまして、本検査の考察および是正提案、そしてその是正提案を元にした修繕の結果を保証するものではないことを予めご了承くださいますよう、お願い申し上げます。

診断調査物件概要



株式会社サーモアドベンチャー

物件概要		
内容	目的	結露
物件	物件名	高橋健太様邸
	現場住所	山口県徳山市●●町●●番地●
	構造	木造軸組工法
ご依頼主	お名前	株式会社●● ●● 様
	所在地	山口県●●市○○町
	連絡先	0833-●●●● - ●●●●●
調査員	赤外線建物診断技能士	(株)サーモアドベンチャー 高橋義則

調査日時・条件	
調査日	2020年7月10日～7月11日
天候	晴れ
気候	7/10 10:00 30.5℃ 湿度70.5%
	被験体温度: 10℃～50℃
風向き	7/10 10:00 南東の風 2.5m
調査概要	
赤外線調査・温湿度測定 他	



株式会社サーモアドベンチャー

結露調査

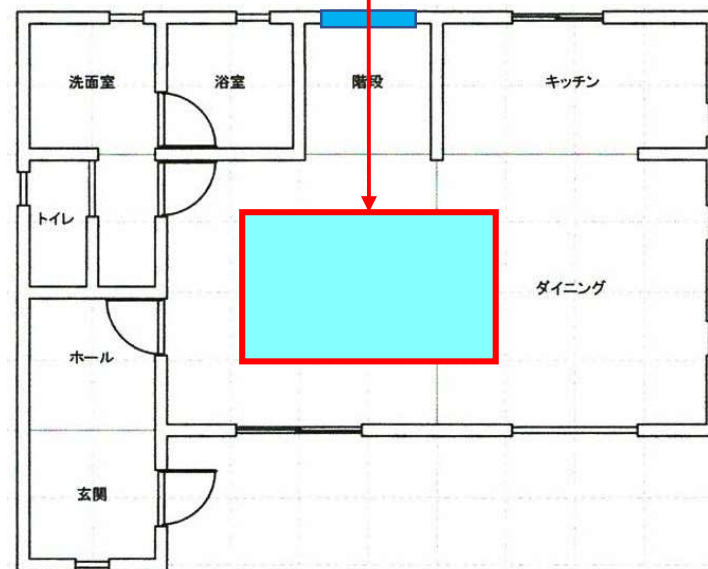
結露の発生した箇所の確認

結露発生箇所



株式会社サーモアドベンチャー

1FのLD天井に結露発生



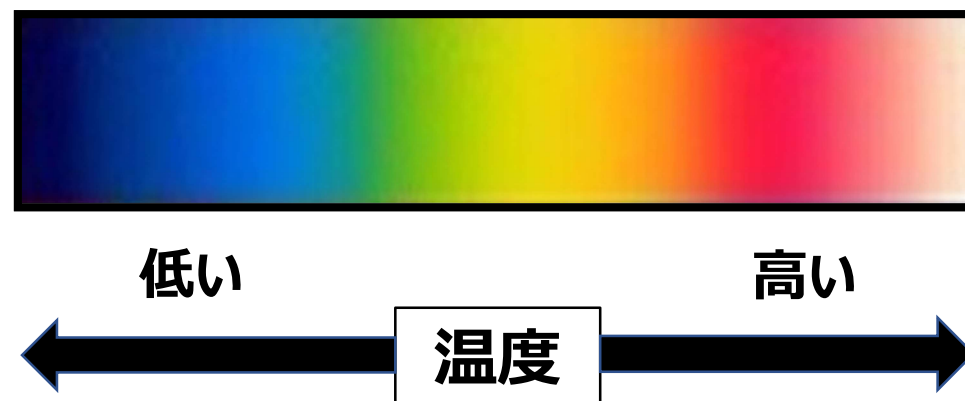
1F平面図

赤外線調査

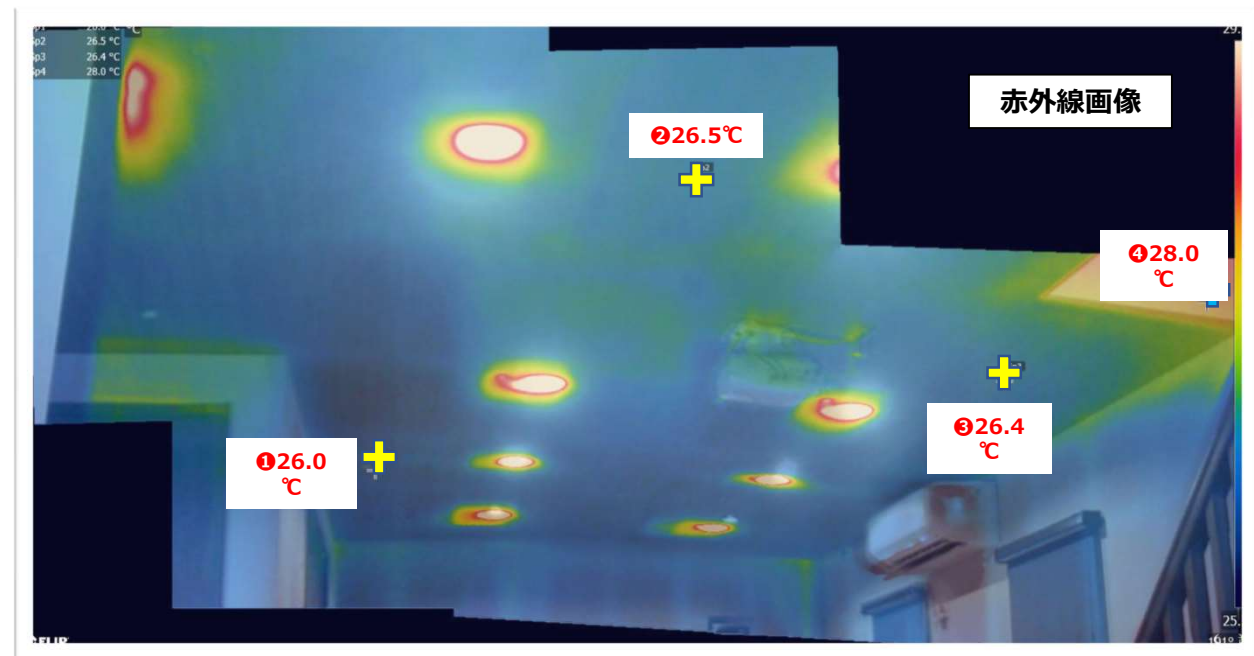
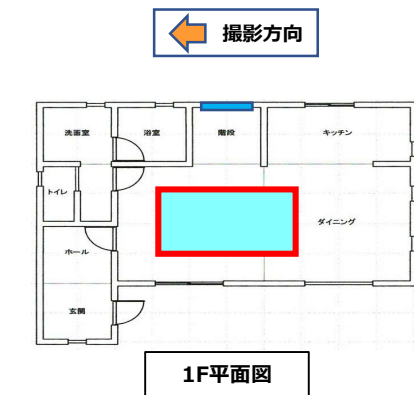
結露が発生した1Fを赤外線カメラで、調査しました。



赤外線写真の色と温度の見方

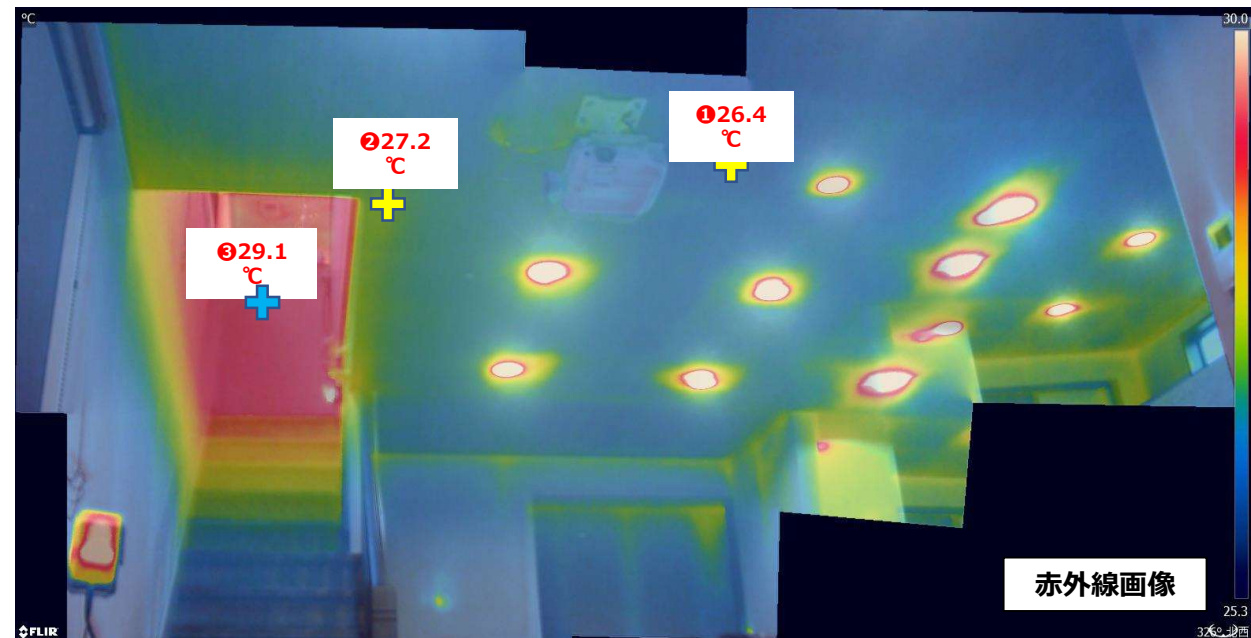
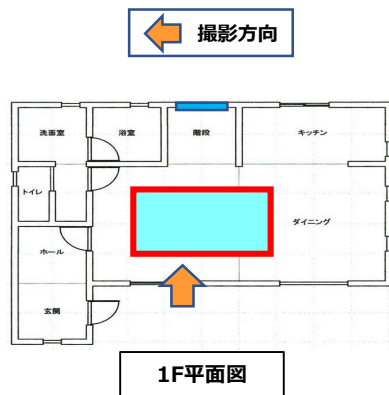


赤外線画像



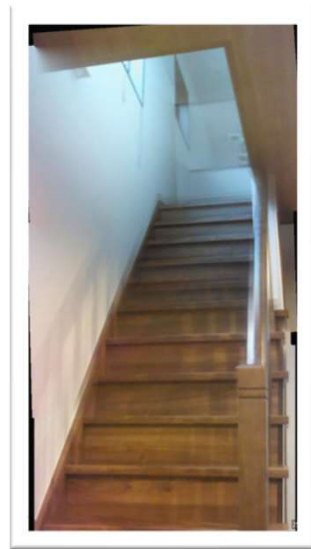
天井全体の温度が低くなっています。エアコンの前方天井が、①26.0°C、結露発生した付近の天井②26.5°C、③26.4°C、階段下がり壁が④28.0°Cとなっています。エアコン前方以外の天井面も冷やされていることがわかります。

赤外線画像

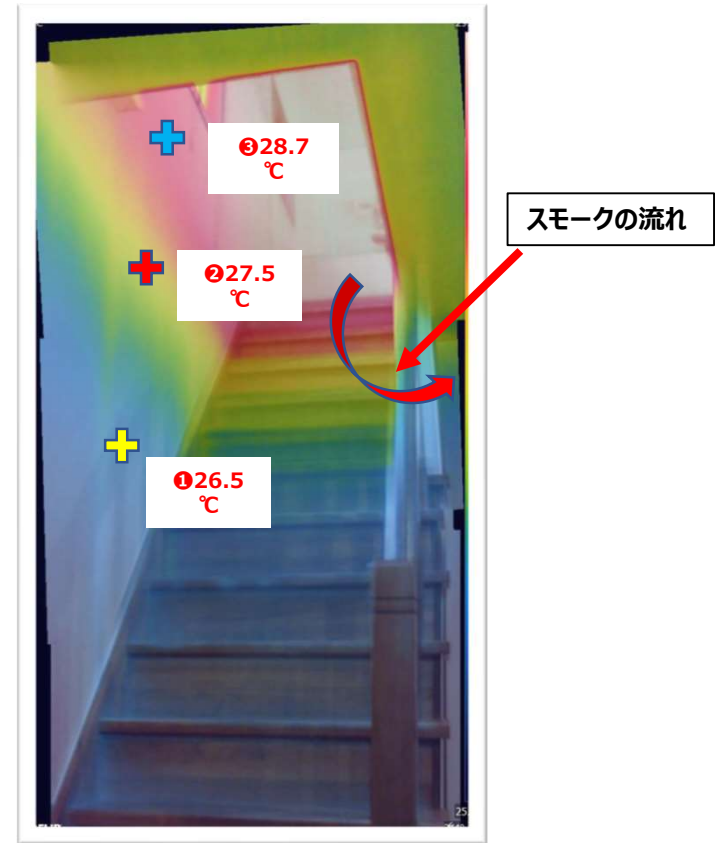


結露した天井付近①が、26.4℃、階段回りの天井②が、27.2℃、2F踊り場の壁温度が、29.1℃となっています。2Fの熱が、少しずつ1F天井に広がっていると思われます。

赤外線画像



可視画像



1F天井の高さより、2段くらい下の付近①が、26.5℃、1F天井付近の階段壁②が、27.5℃、2Fの窓下付近の壁温度が、28.7℃となっています。2Fの熱が、少しずつ1F天井に広がっていることがわかります。

スモーク調査をしたところ、空気が、2F⇒1Fへ流れていました。

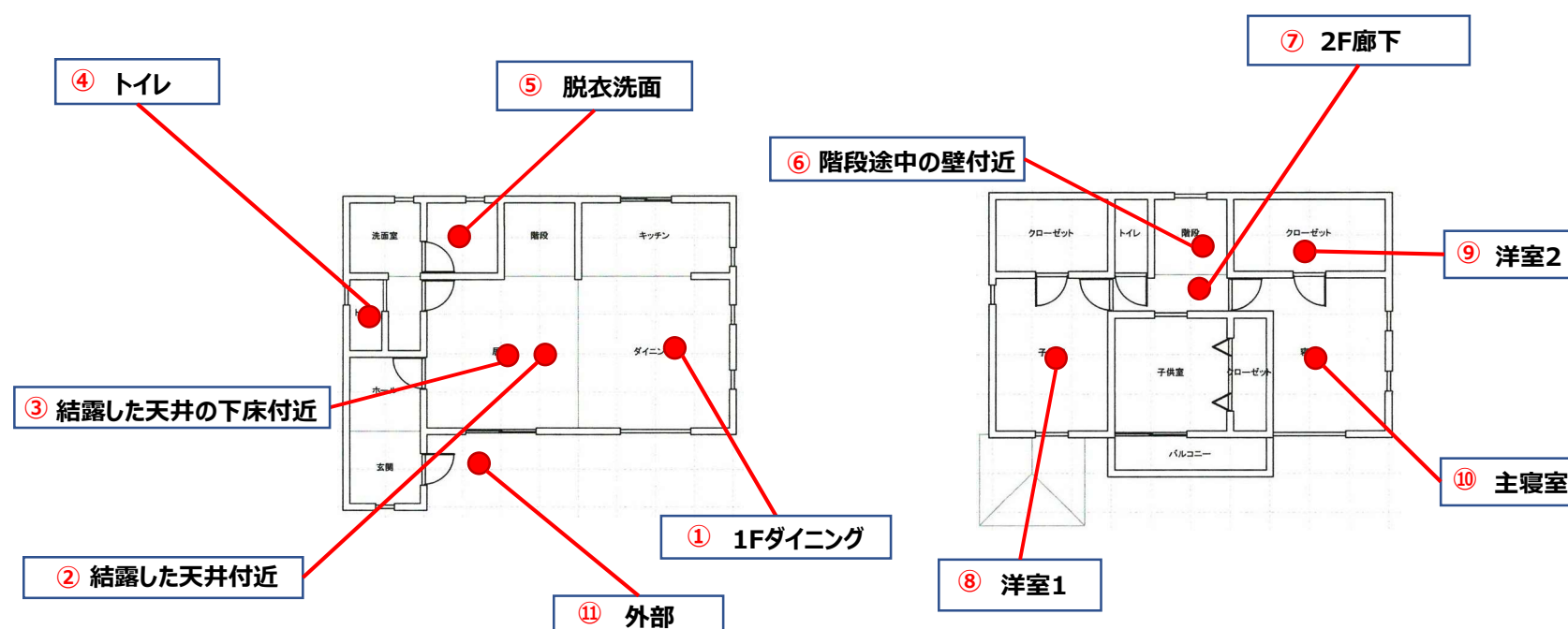
調査当日の温湿度調査

調査当日の各箇所の温湿度を測定して、水蒸気の相関関係を見てみます。



温湿度調査：当日

● 温湿度計の設置位置です。



家全体の部屋間と外部の温湿度の状態を把握しました。

温湿度調査：当日

2Fの洋室1、廊下、天井の温度、湿度が温度、水蒸気量とともに多くなっていました。換気框が一番大きな洋室1から多くの温かく湿気のある外気が流入し、廊下から、階段へと流れていったと推測できます。

	設置個所	温度	湿度	水蒸気量	露点温度
①	1F LDテーブル上	24.3	62	13.77	16.55
②	1F結露した天井付近	26.2	61	15.07	18.08
③	1F結露した天井下の床付近	24.2	62.5	13.80	16.59
④	1Fトイレ	25.6	60	14.33	17.26
⑤	1F脱衣洗面所	27.1	63	16.36	19.45
⑥	階段途中 壁	27.9	69.2	18.78	21.73
⑦	2F廊下	28.3	66.3	18.39	21.41
⑧	洋室 1	29.3	65	19.05	22.03
⑨	洋室 2	26.1	66	16.21	19.25
⑩	主寝室	26.5	65	16.33	19.38
⑪	外部	26.2	95	23.47	25.33

温湿度の推移調査

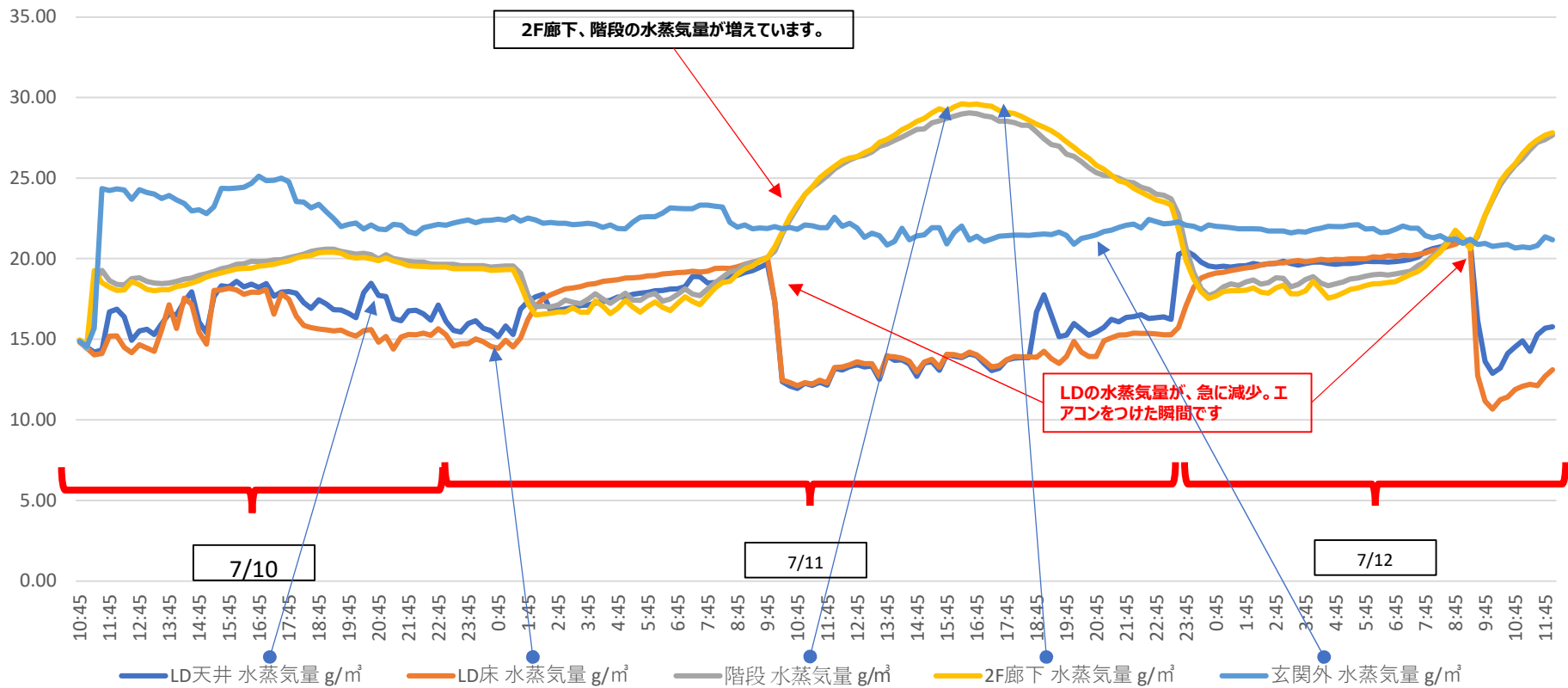
時間軸で各箇所の温湿度の推移を測定して、結露発生
の状況を把握します。



【水蒸気量推移】

LDの天井・床の水蒸気量が、7/11 9:00頃、7/12 9:00頃に一気に下がっています。同時刻に2F廊下、階段の水蒸気量が急に上昇しています。

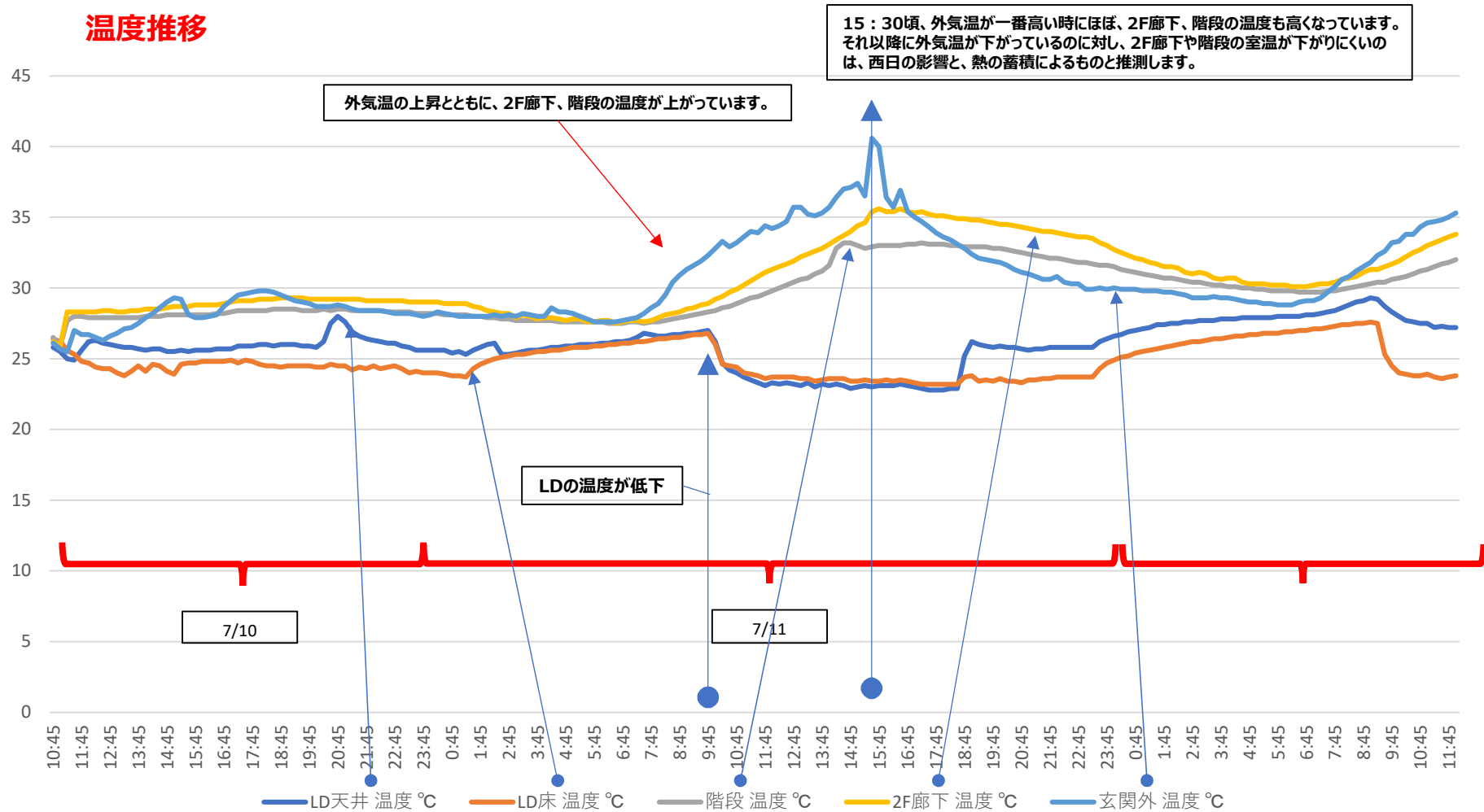
空気中の水蒸気量推移



【温度推移】

11日、12日の8:00頃に外気温が上昇しはじめ、それに続くように2F廊下、階段の温度も上昇しています。2F給気口からの外気の影響と思われます。

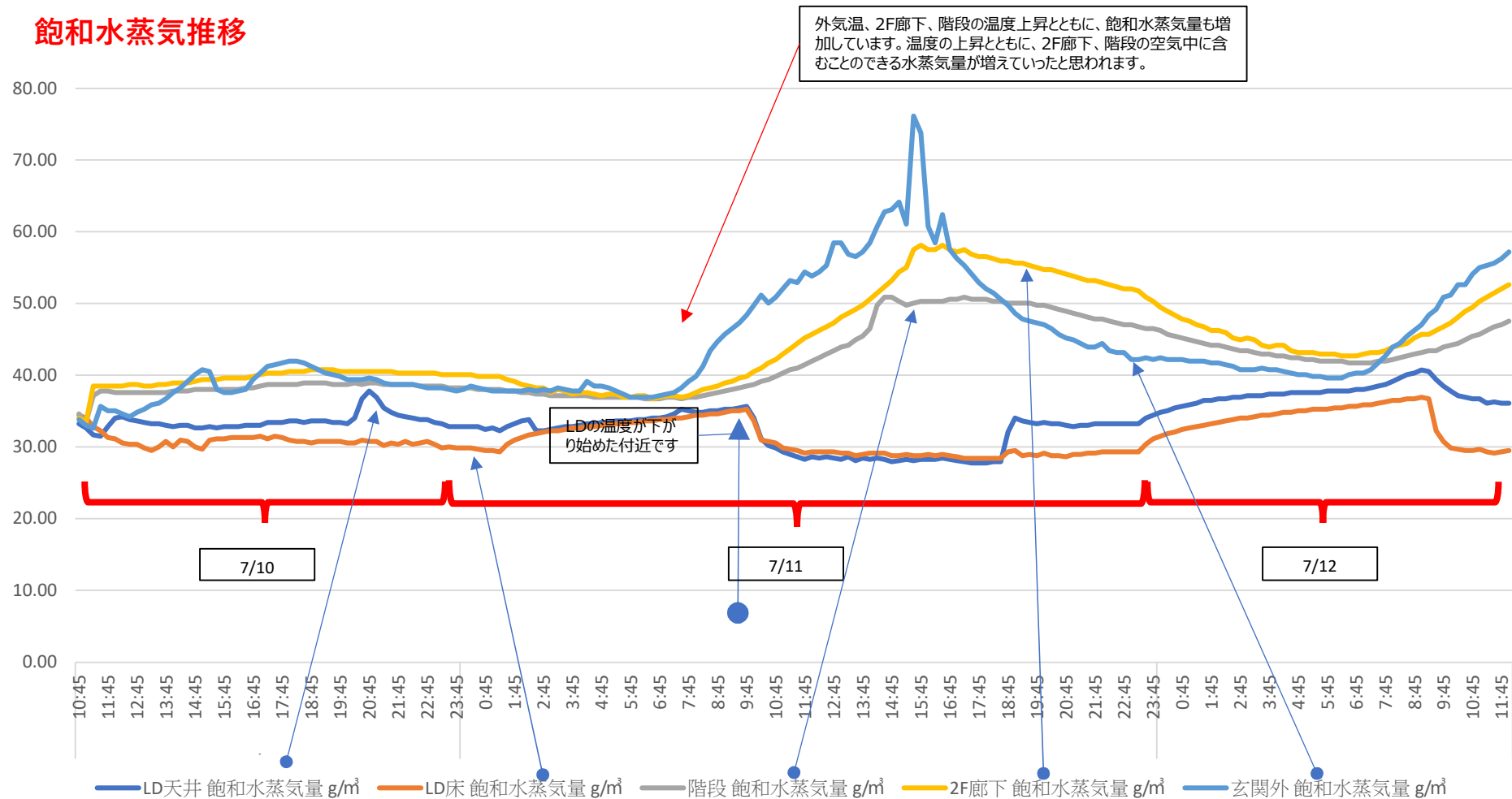
温度推移



【飽和水蒸気量推移】

8:00頃から気温の上昇と共に外気の飽和水蒸気量が上昇しはじめ、それに続くように2F廊下、階段の飽和水蒸気量も上昇しています。温められた2Fの空気に水蒸気が蓄積していったと推測できます。

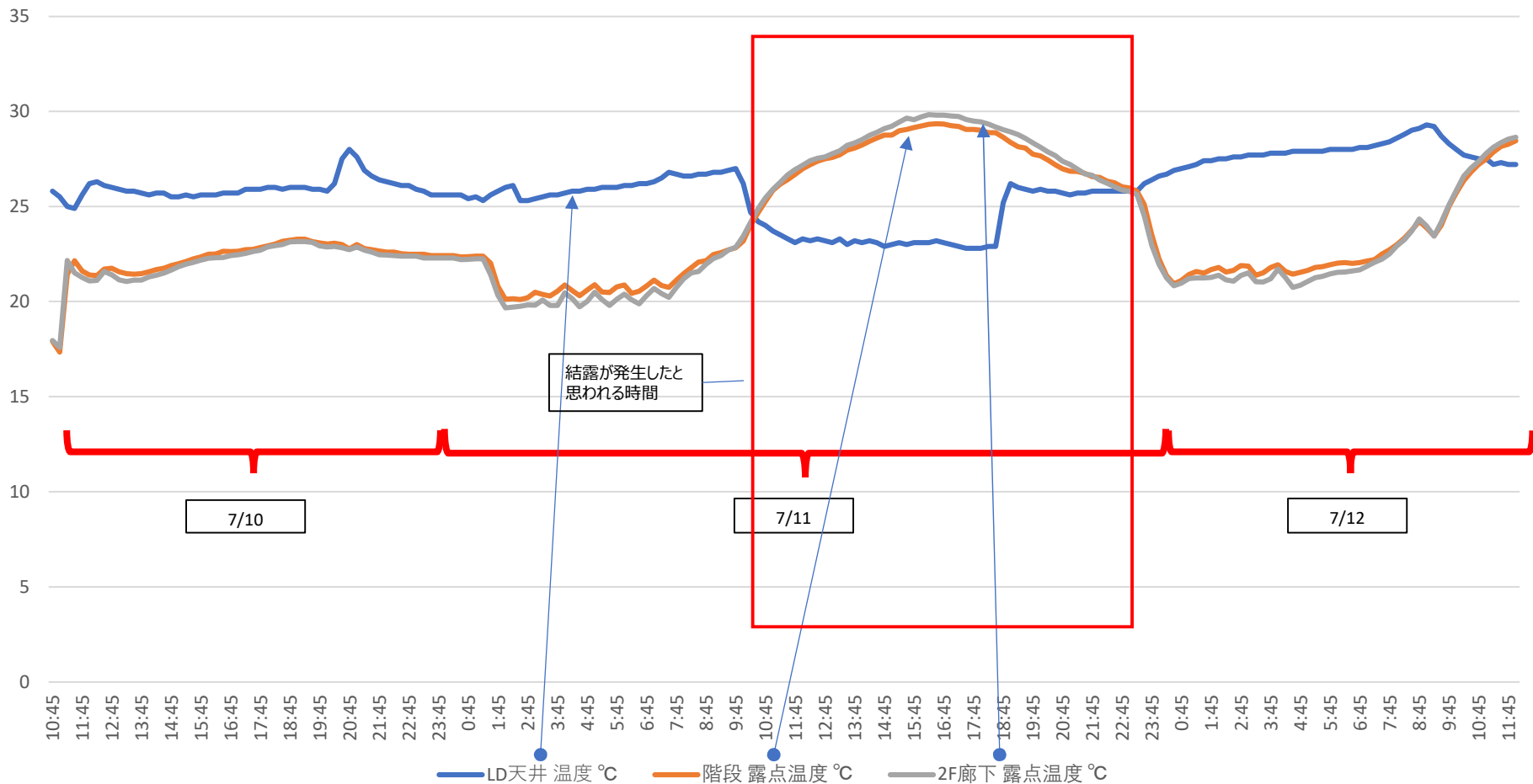
飽和水蒸気推移



【1F天井の温度と2F空気の露点温度推移】

赤枠内は、1F天井付近の温度が、2F廊下、階段空気の露点温度を下回った時間帯です。この間は、水蒸気が多く、露点温度が高い2Fの空気が、1Fにきて、露点を下回る1Fの天井表面に達し、結露が発生したと推測できます。

1F天井付近温度と、2F廊下、階段空気の露点温度推移



考察と是正提案



考 察

1FLD天井の結露の原因は、以下の通りと推測します。

①2Fの室温が、気温の上昇とともに上昇することで、飽和水蒸気量が増え、空気中に水蒸気も蓄えられていった。

②2Fの給気量に対し、排気量が少なく、1Fの排気量に対し、給気が少なかったため、2Fの温められ水蒸気が多く含まれた空気が、階段を通して階下に移動した。（図1）

③1Fに移動した空気は、温かいため、天井に沿って広がり、冷えた天井面に結露が生じた。

④いったん結露が生じると、天井の表面温度は下がり、且つ、空気中の水蒸気量が減った影響で結露周辺の水蒸気分圧が下がるため、どんどん水蒸気が補給され、たて続けに結露が発生し続けた。（図2）

と推測できます。

図1

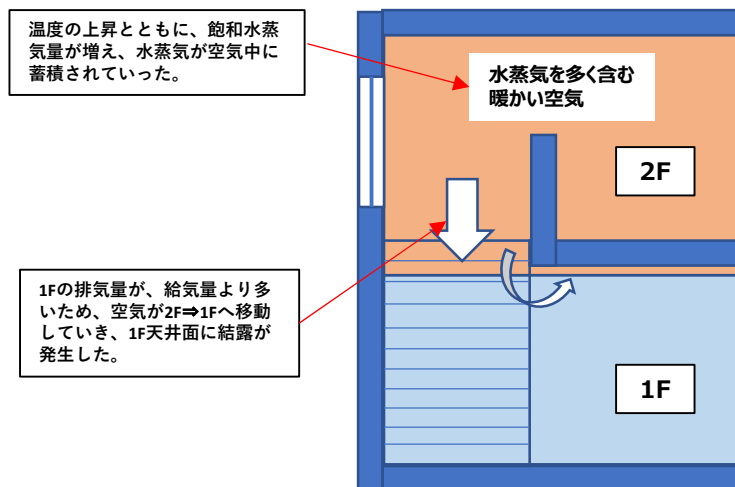
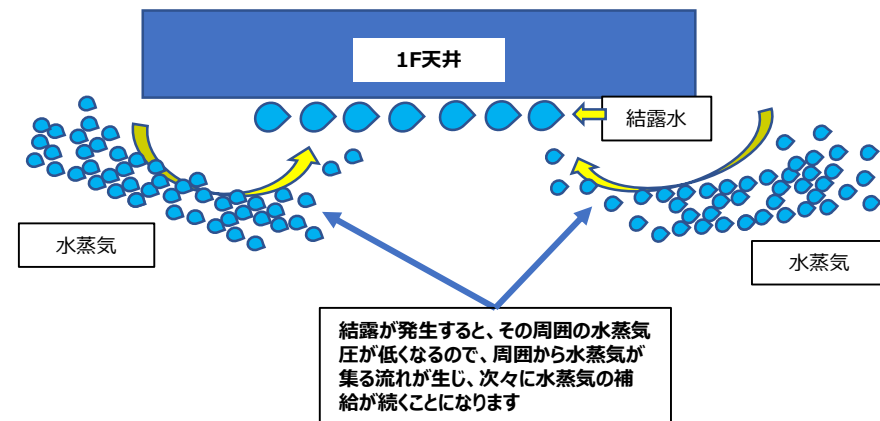


図2



是正の提案

❶ 2Fの空気が1Fに流入しないように給排気のバランスを整える。

2Fの排気量を増やす、1Fの給気量を増やすなど、排気量のバランスに偏りのないような処置をお勧めします。

❷ 2Fの水蒸気量が増えないために、2F洋室の除湿（特に洋室1）をお勧めします。また、外付けオーニングなどで階段の日射を遮るなど、2F廊下の温度の上昇を抑え飽和水蒸気量を減らすことも効果があるでしょう。