

〔株式会社只石組〕 受託研究報告書

種々の住宅における赤外線放射カメラによる測定（冬季）

～ 外内両断熱 RC 造住宅の効果の確認 ～



平成 16 (2004) 年 3 月
福岡大学工学部建築学科
須 貝 研 究 室

目次

1. A 様宅	3
構造：外内両断熱 RC 造住宅	
測定日：2004 年 3 月 20 日（土）10：30～	
所在地：旭川市神楽 3 条	
2. S 様宅	15
構造：外内両断熱 RC 造住宅	
測定日：2004 年 3 月 20 日（土）12：00～	
所在地：旭川市永山 2 条	
3. Y, T 様宅	23
構造：木造住宅	
測定日：2004 年 3 月 21 日（日）9：00～	
所在地：旭川市豊岡	
4. N 様宅	32
構造：軽量鉄骨造住宅	
測定日：2004 年 3 月 21 日（日）10：30～	
所在地：旭川市忠和 8 条	
5. K, T 様宅	42
構造：木造住宅	
測定日：2004 年 3 月 21 日（日）13：00～	
所在地：旭川市東旭川旭正	
6. N, T 様宅	47
構造：外内両断熱 RC 造住宅	
測定日：2004 年 3 月 21 日（日）16：30～	
所在地：旭川市東旭川町旭正	

表1 天気の情報 (AMeDAS の観測, 2004 年, 旭川)

項目		3月19日(金)		3月20日(土)		3月21日(日)		3月22日(月)	
天気	9時	雪		はれ		快晴		快晴	
	15時	雪		くもり		雪		はれ	
気温	最高値	-0.8	4.9	3.4	10.1	2.0	9.8	4.0	10.5
	最低値	-5.7		-6.7		-7.8		-6.5	

<http://weather.crc.co.jp/weatherchart/> (お天気データベースのホームページ, 2004 年 3 月 現在) より作成。青囲み部分は測定日を示す。

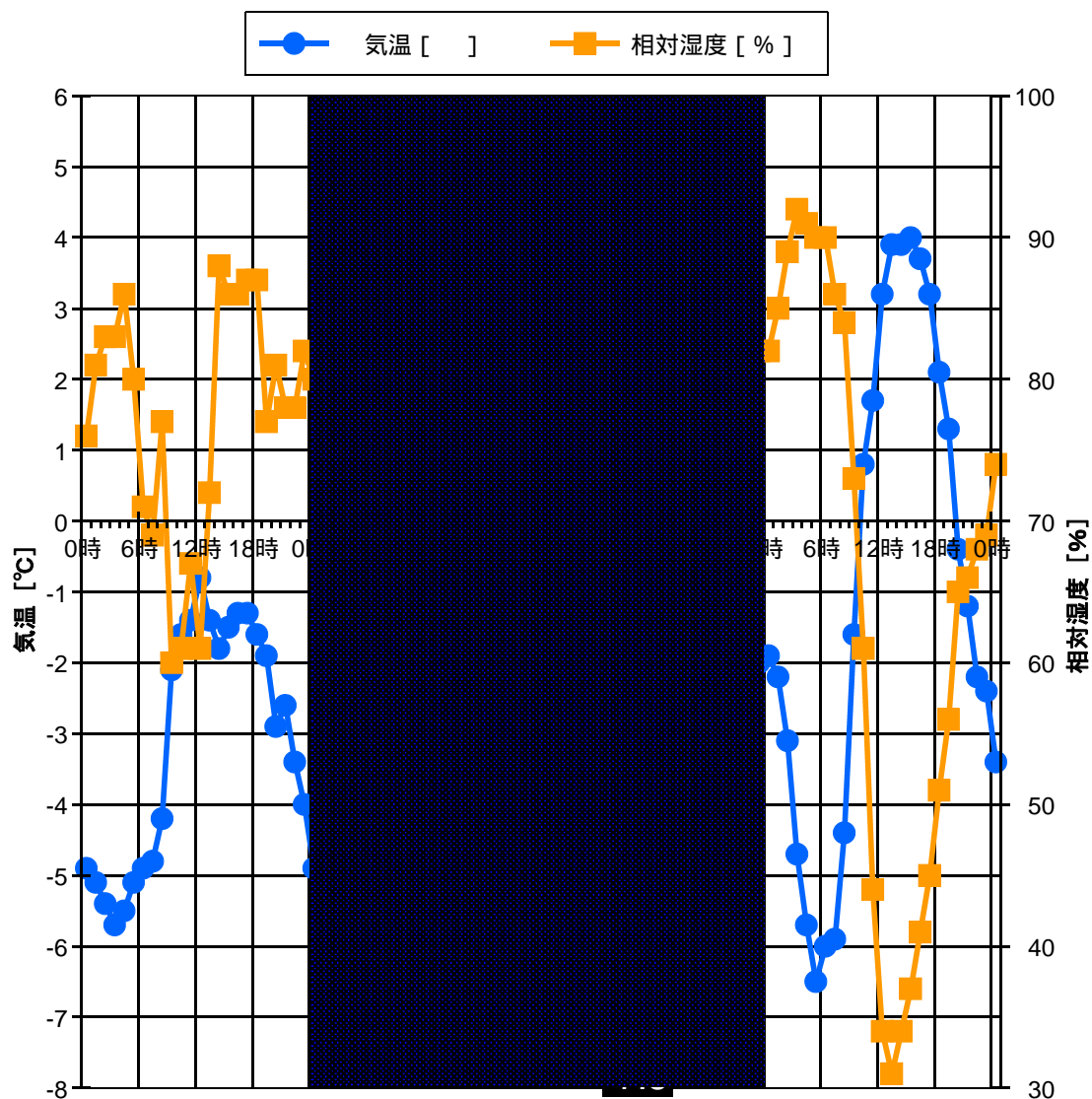


図1 旭川の外気の温度・相対湿度 (2004 年 3 月 19 ~ 22 日)

<http://www.data.kishou.go.jp/> (電子閲覧室のホームページ, 2004 年 3 月 現在) より作成。測定日は 2004 年 3 月 20 ~ 21 日 (網掛け部分) である。

測定場所	築年数	外気温	室内温度	室内湿度	測定箇所
A 様宅	1.5年	0.7	21.0	37.5%	
S 様宅	3.0年	0.9	24.7	40.4%	1階浴室 23.6 , 床温 19.4 , 玄関床 21.9 , 2階寝室 21.9 , 41.5% , 床 20.7 , 2階トイレ 23.0 , 床 20.0
Y,T 様宅	15.0年		25.0		
N 様宅	8.0年	0.76	20.0	45.0%	1階和室 18.0 , トイレ 17.7 , 浴室 17.5 , 脱衣場 18.0
K,T 様宅	4.0年	0.0	28.0		

1.A様宅



写真1 外観【A様宅】

外気温度 0.7℃ , 外内両断熱工法。



写真 1 - 1 1階のトイレの床面【A様宅】

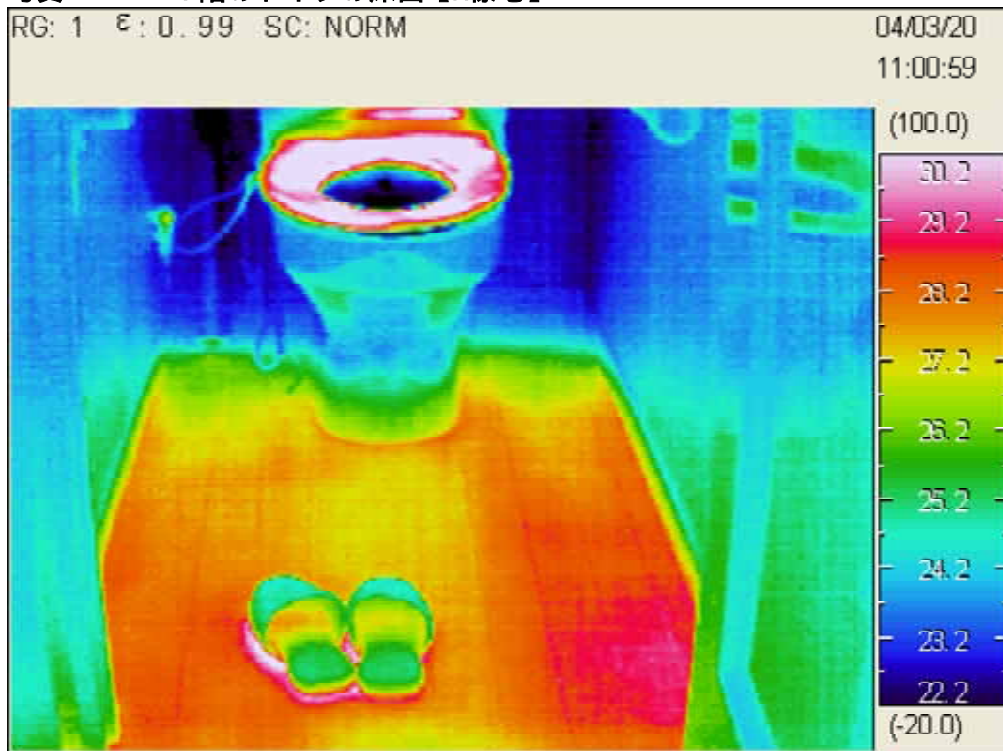


図 1 - 1 1階のトイレの床面【A様宅】

床暖房中。27 ~ 29 。高齢者・高血圧・妊産婦には最適。



写真 1 - 2 1階のトイレの床面と人の足【A様宅】

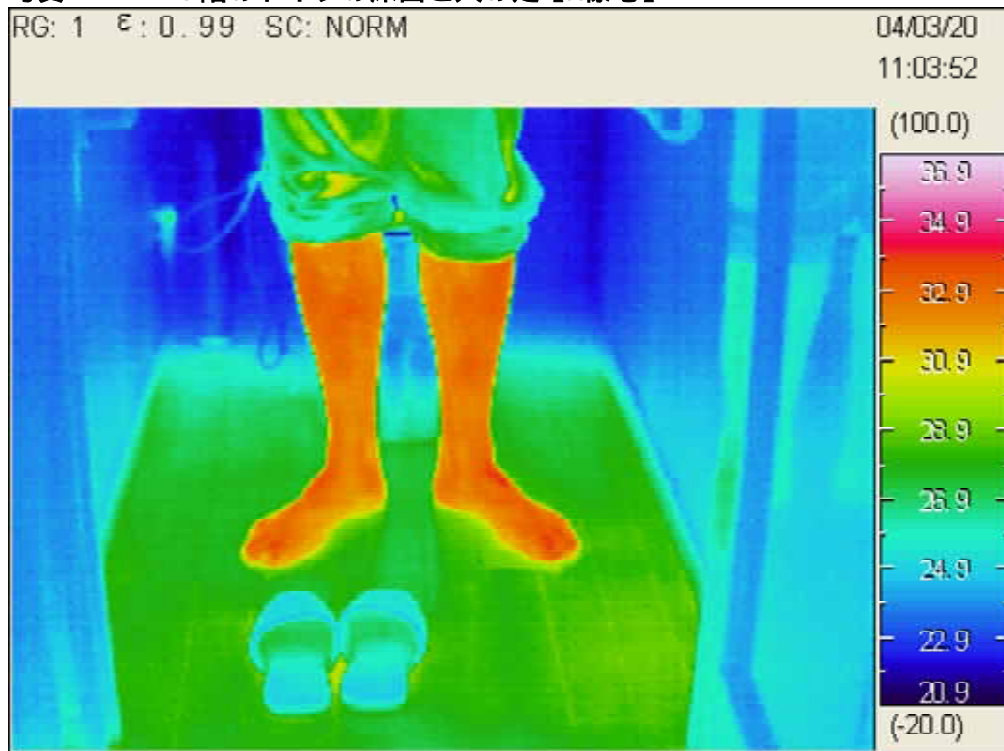


図 1 - 2 1階のトイレの床面と人の足【A様宅】

床暖房中。29 で高齢者・高血圧・妊産婦にとっては最適。



写真 1 - 3 2階の浴室の床面と人の足【A様宅】

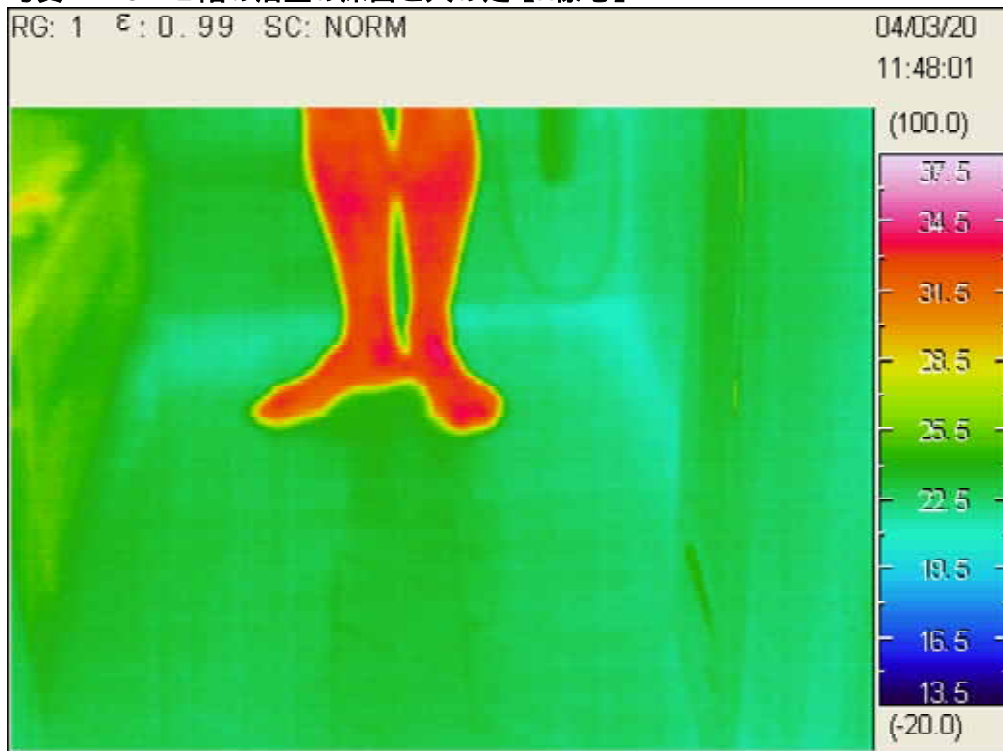


図 1 - 3 2階の浴室の床面と人の足【A様宅】

洗い場の温度は 23 。床の洗い場としては最適である。



写真 1 - 4 1階のホールのクロークの床面【A様宅】

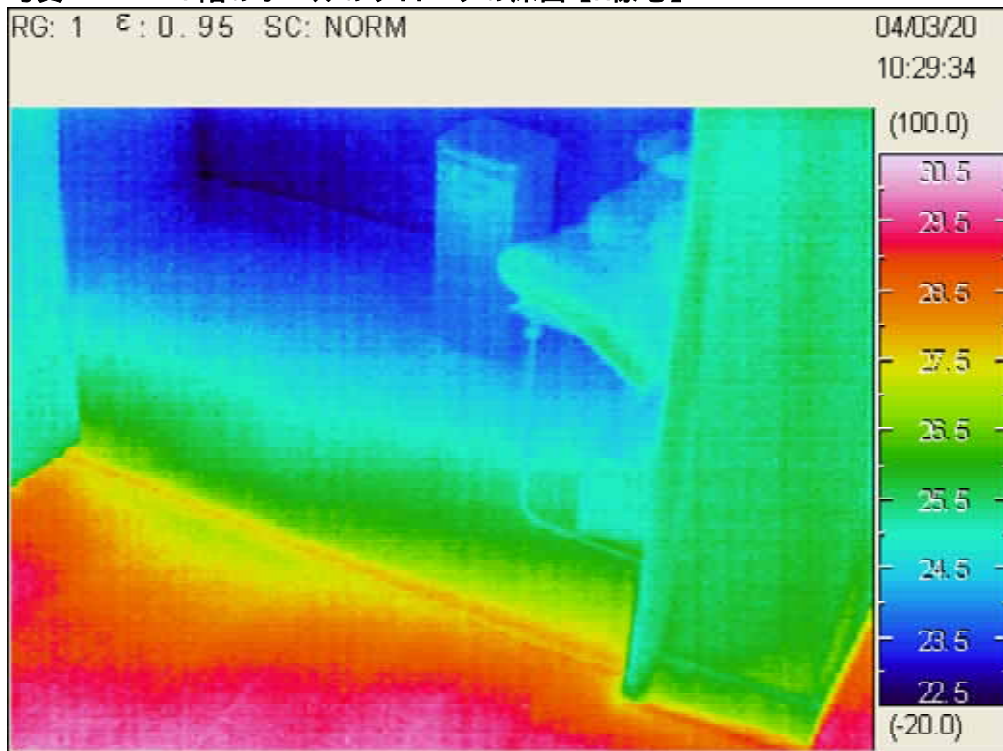


図 1 - 4 1階のホールのクロークの床面【A様宅】

1階のホールは床暖房（29℃）, 床暖房している熱は, コンクリートを通して扉を閉めているクロークでも 23 ~ 26℃ と高い。このコンクリートは, 時間をかければ熱を伝えるよい材料。



写真 1 - 5 1 階のホールと洋室の床面【A様宅】

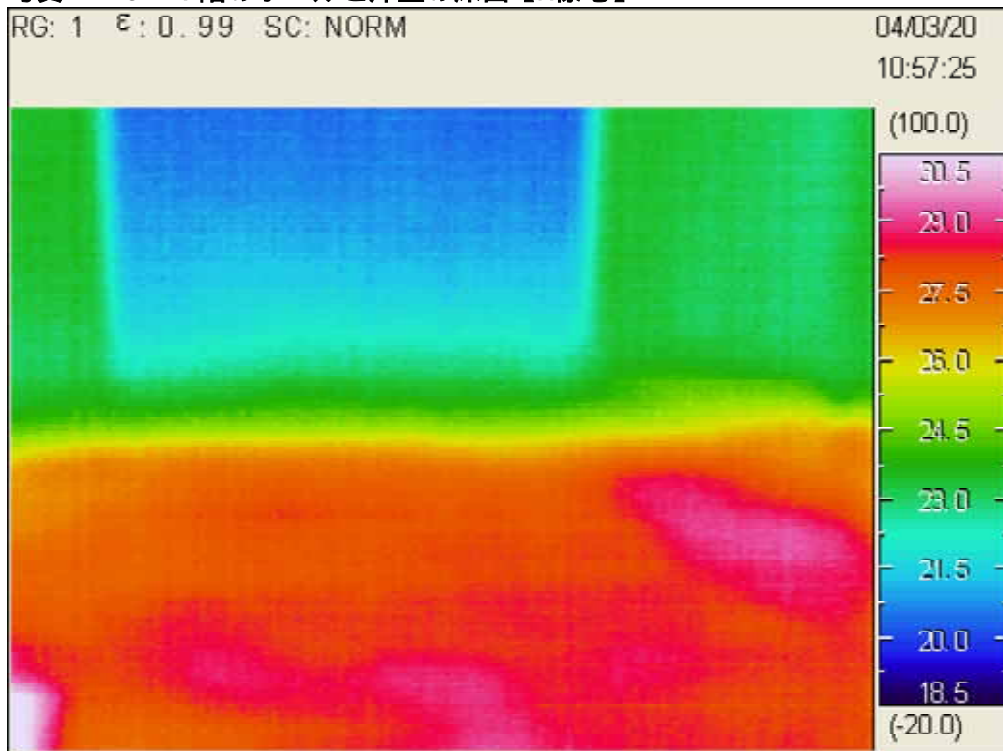


図 1 - 5 1 階のホールと洋室の床面【A様宅】

ホールは暖房中 29 。洋室（寝室）は暖房していないが 21.5 。ホールの熱を床のコンクリートが時間をかけて熱を通し，無暖房の室を暖めている。



写真 1 - 6 1階の洋室のクローゼットの床面【A様宅】



図 1 - 6 1階の洋室のクローゼットの床面【A様宅】

無暖房の床面温度は 19 ~ 20 。これは床暖房している熱がコンクリートを通して高くしている。



写真 1 - 7 1 階の洋室（北側）の壁・床面【A様宅】

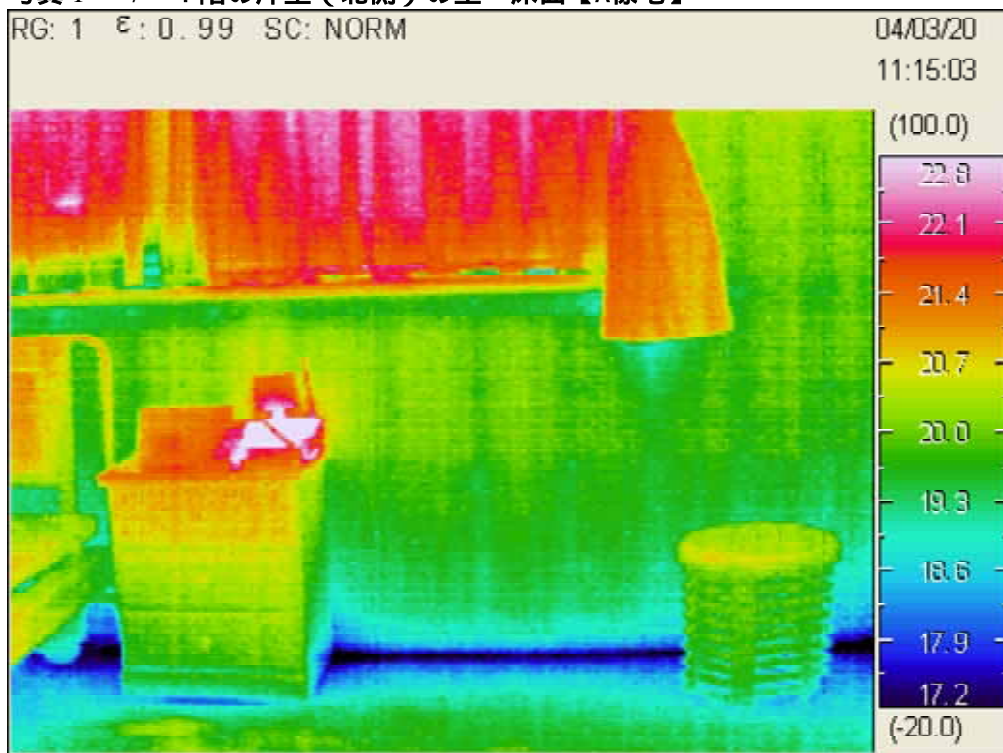


図 1 - 7 1 階の洋室（北側）の壁・床面【A様宅】

無暖房の壁面・床面は 20 。壁と床との接続部はスラブが接しているのので 17.2 。室温が 22 であれば 75 % で結露する。今回のこの室では実測で 35 %。75 % という事は通常の住宅で、無暖房で湿気の多いところでは、75 % かもしれない。



写真 1 - 8 1階の洋室（北側隅各部）の床面【A様宅】

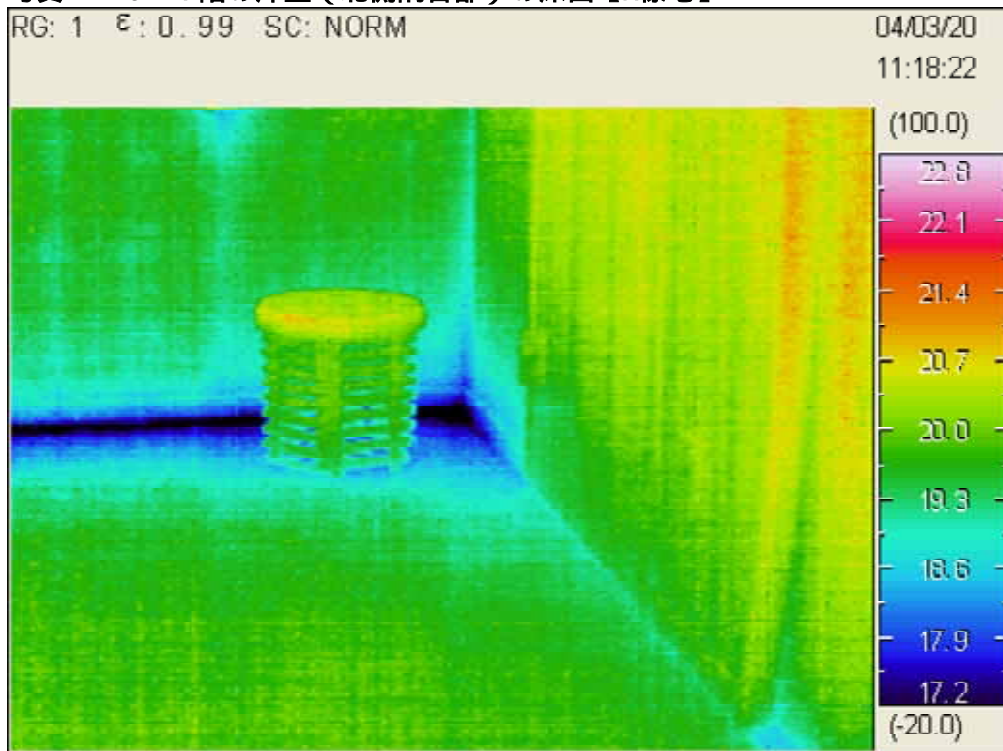


図 1 - 8 1階の洋室（北側隅各部）の床面【A様宅】

壁が外気に接しており，床面との接触面は外断熱だけなので 17.2 となる。



写真 1 - 9 1 階の洋室（北側）の天井面【A様宅】

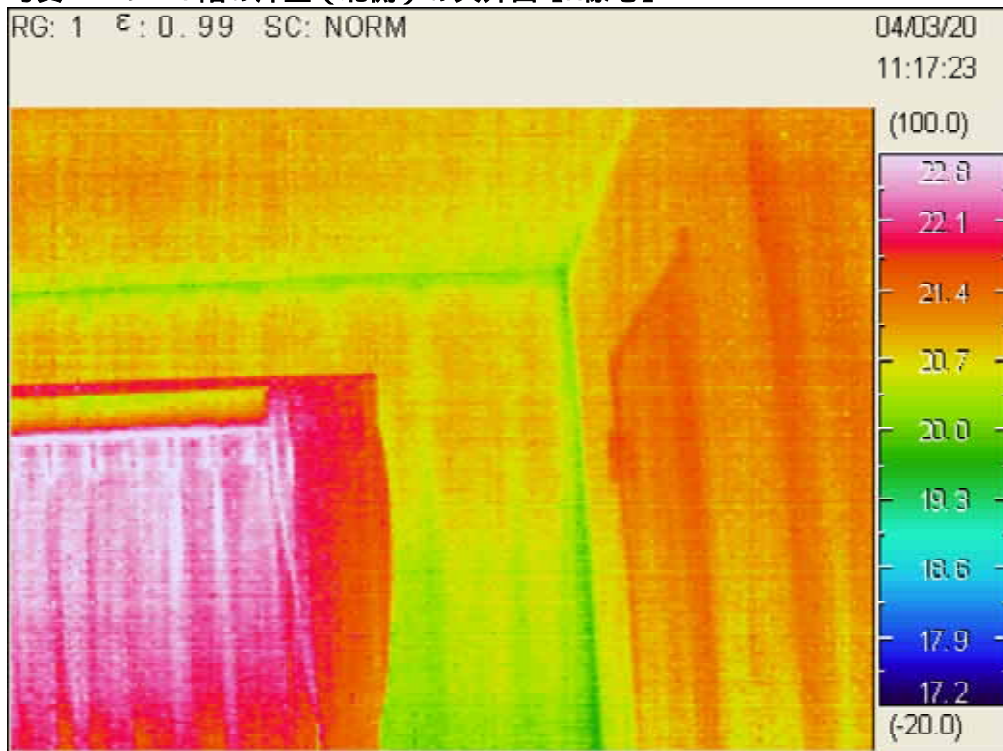


図 1 - 9 1 階の洋室（北側）の天井面【A様宅】

無暖房の室の天井・壁面は 20 ~ 21.5 。その接点はスラブの下に天井があるので、20 と温度が高い。



写真 1 - 10 地下1階の倉庫の壁・床およびパネルヒーター【A様宅】

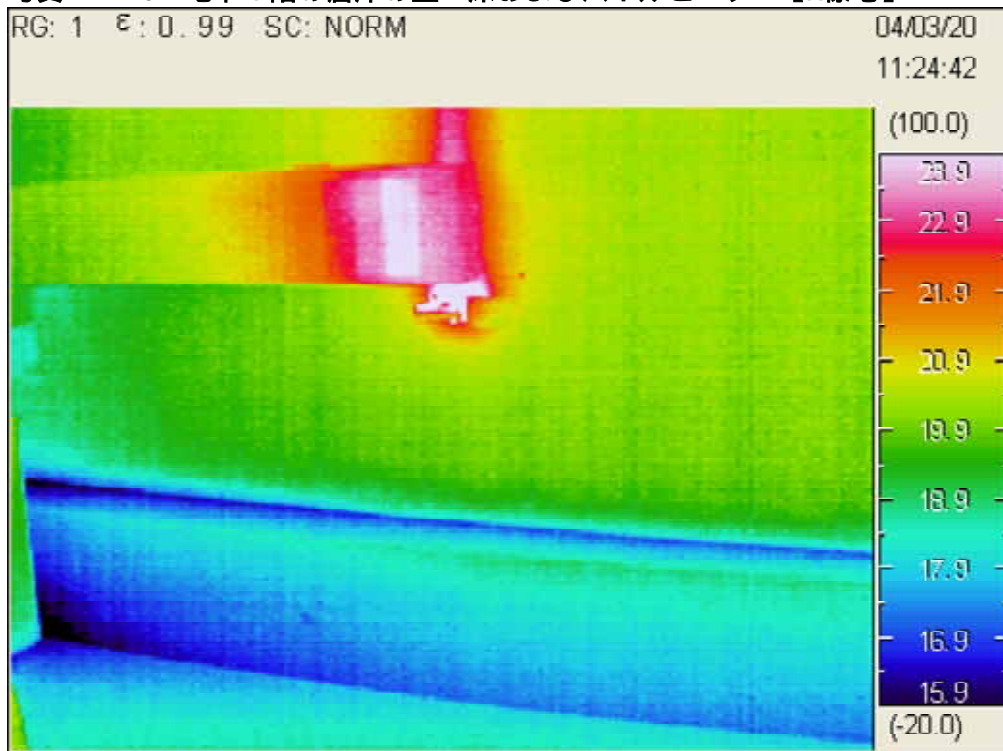


図 1 - 10 地下1階の倉庫の壁・床およびパネルヒーター【A様宅】

地下はパネルヒーター（今回は温水の入口部のみ温水が通っているが、暖房はなし）、1階床暖房（地下の天井）および1階の熱が地下に入っているため、暖房されている。床面は 18℃、壁の床近くの基礎の最低温度は 16℃、壁面は 20℃。地下が暖められていたら結露は発生しない。



写真 1 - 11 地下1階の玄関の土間コンクリート【A様宅】

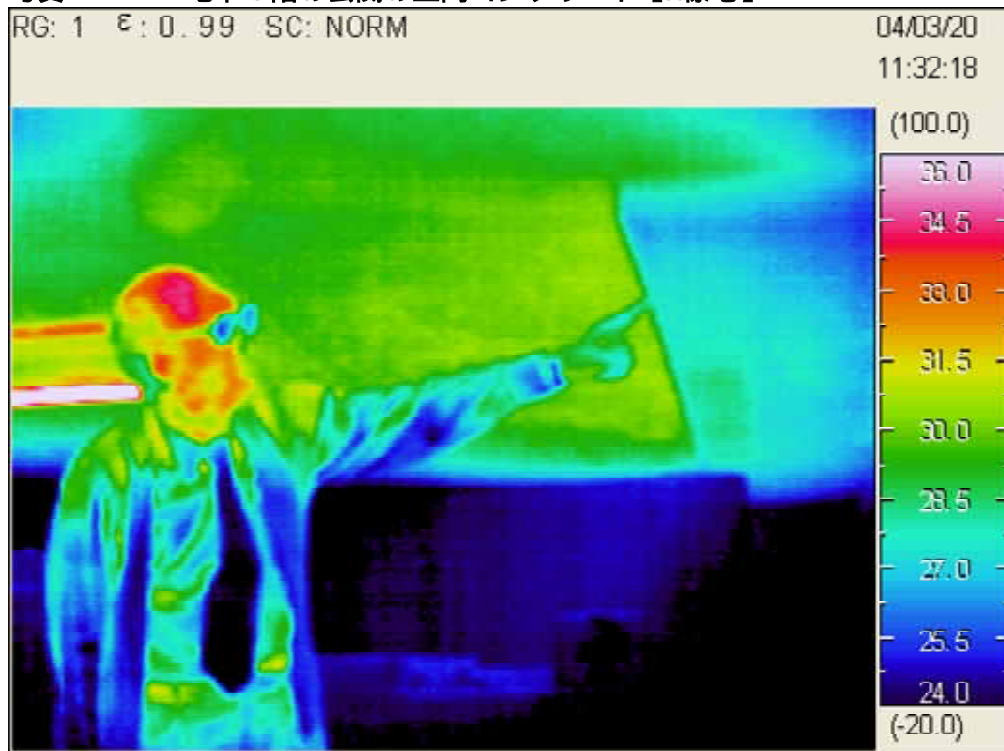


図 1 - 11 地下1階の玄関の土間コンクリート【A様宅】

1階の床暖房によって地下の天井面が31 位になっており，暖房されている。

2. S様宅



写真2 外観【S様宅】

外気温度 0.9℃ ，外内両断熱工法。玄関には風除けの空間がある。



写真 2 - 1 1階のトイレの床面と人の足【S様宅】

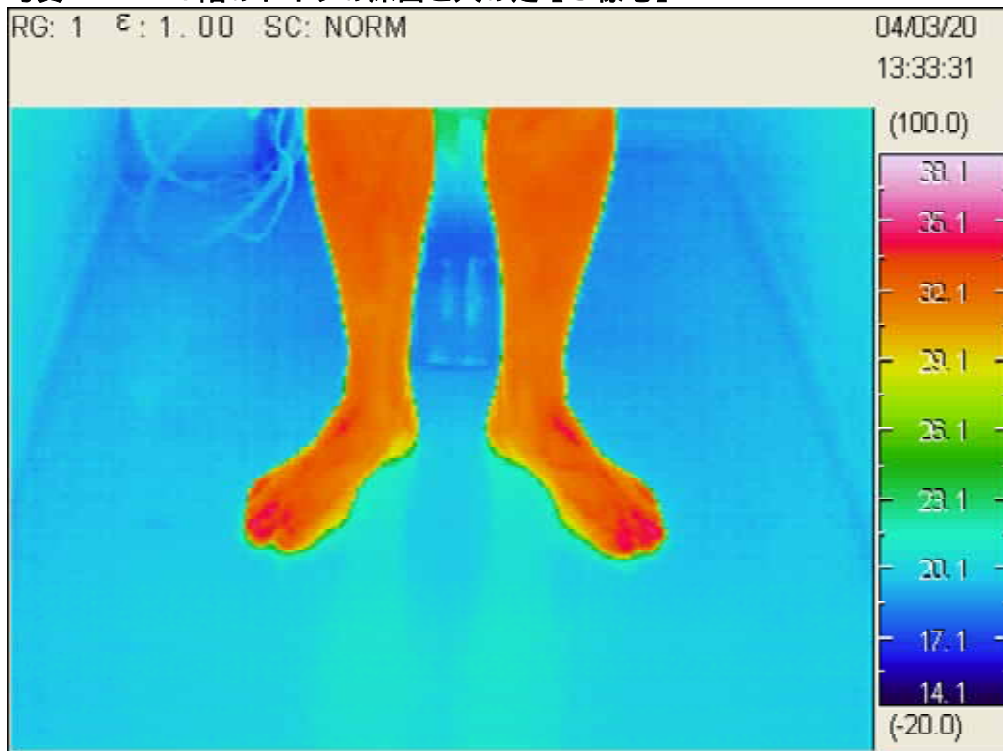


図 2 - 1 1階のトイレの床面と人の足【S様宅】

1階の床面は 20 ~ 22 で足の温度も冷えていない。無暖房の室でこの温度は、暖房している室の熱がコンクリートを通して、無暖房の床面に逃げているとの事である。



写真 2 - 2 1 階の洋室 8.6 畳と接しているトイレの床面と人の足【S 様宅】

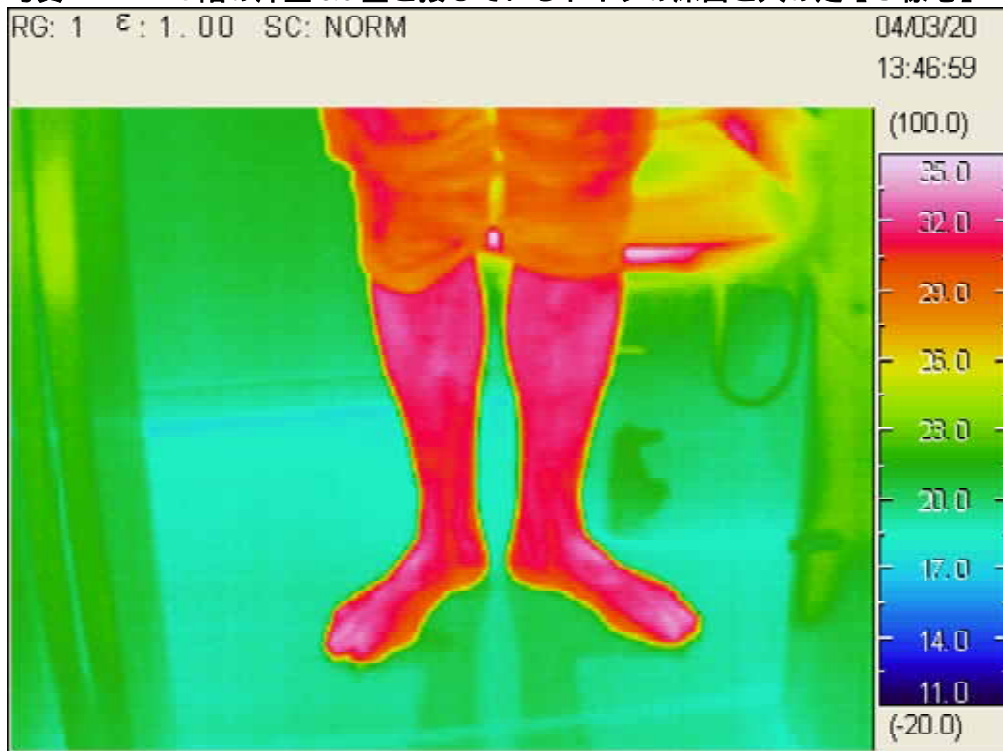


図 2 - 2 1 階の洋室 8.6 畳と接しているトイレの床面と人の足【S 様宅】

当洋室は暖房されていないが、以前に暖房した時の熱がコンクリートに蓄熱されており、18 ~ 21 位になっている。これ位の温度であれば、足が冷えない。



写真 2 - 3 2階のトイレの床面と人の足【S様宅】

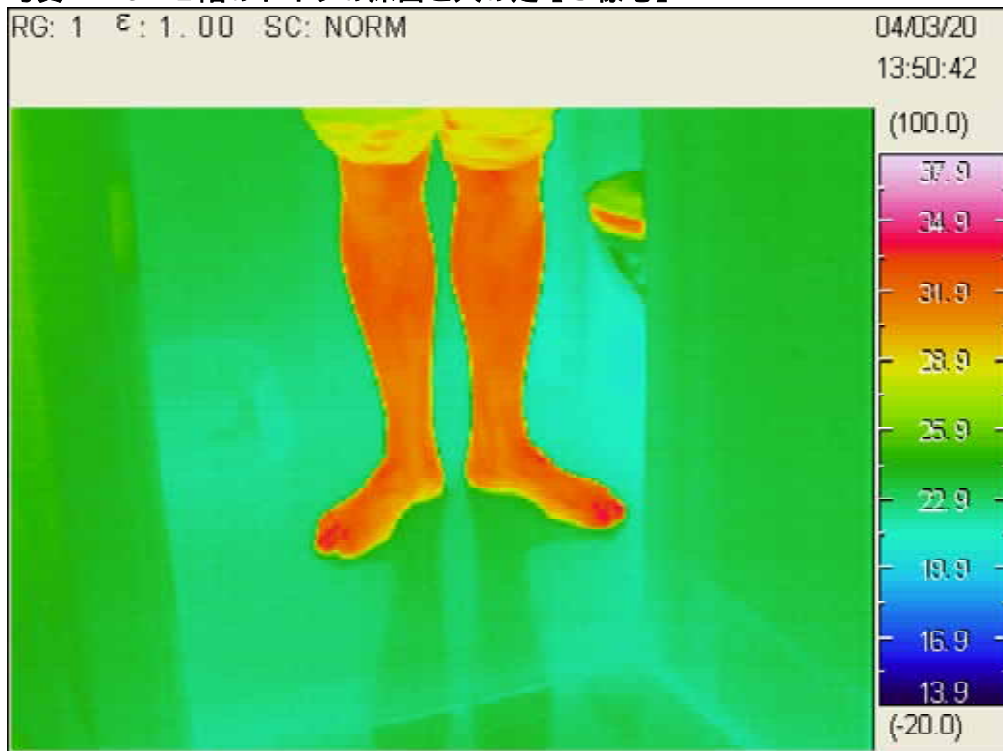


図 2 - 3 2階のトイレの床面と人の足【S様宅】

1階の暖房した熱が2階の床に伝わるので、約 23℃ 位である。日本人は欧米人の革靴生活に対して素足生活である。この温度は足の裏面温度から見れば、最適な温度である。



写真 2 - 4 1 階の浴室の床面と人の足【S 様宅】



図 2 - 4 1 階の浴室の床面と人の足【S 様宅】

18.5 ~ 21 位である。1 階のこの温度は他の鉄骨・木造に比較して温度が高い。



写真 2 - 5 1階のホールの床面と人の足【S様宅】

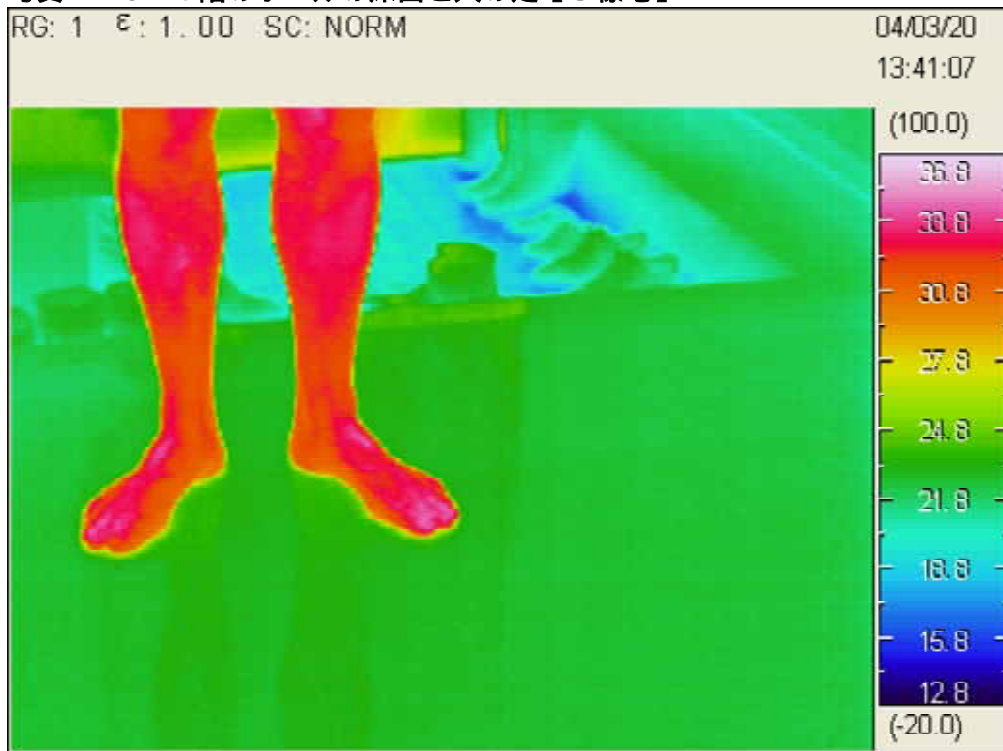


図 2 - 5 1階のホールの床面と人の足【S様宅】

風除け空間があり，床面温度は 24 と高い。室温は 25 ~ 26 であるので，その熱がコンクリートに蓄熱されている。



写真 2 - 6 1階の洋室 8.6 畳の床面と人の足【S様宅】

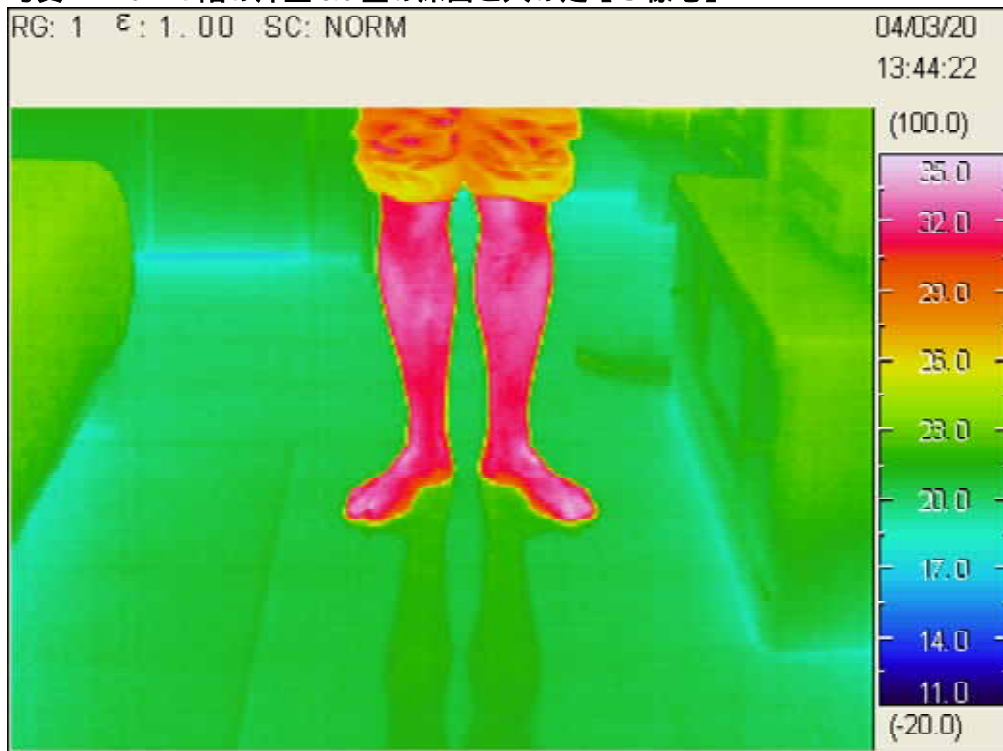


図 2 - 6 1階の洋室 8.6 畳の床面と人の足【S様宅】

床面温度は 20 ~ 22 であり，1階では足が冷えることもなく，高齢者・高血圧・妊産婦に対して安心できる環境である。



写真 2 - 7 2 階のホールの床面と人の足【S 様宅】



図 2 - 7 2 階のホールの床面と人の足【S 様宅】

25 ~ 26 と温度が高い。1 階の階段の部分にボイラーなどが入っており，2 階の床スラブを暖めている。

3.Y、T様宅



写真3 外観【Y、T様宅】

木造住宅である。



写真3 - 1 1階のトイレの床面と人の足【Y、T様宅】

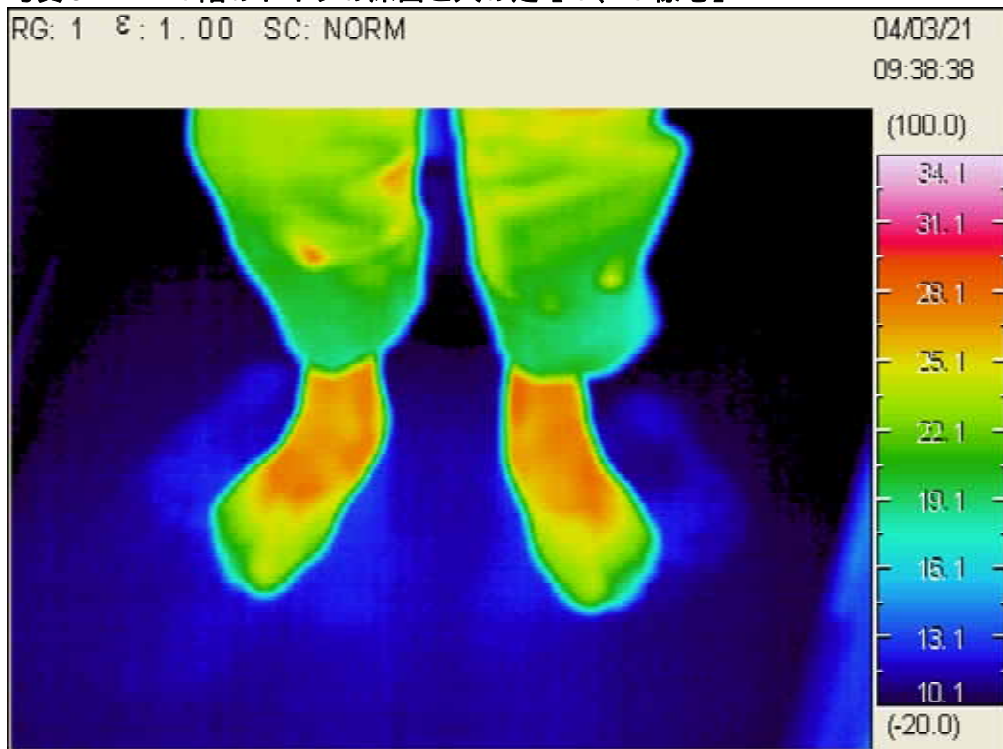


図3 - 1 1階のトイレの床面と人の足【Y、T様宅】

12 ~ 13 なので、人間の足の指先が冷えている。高齢者・高血圧・妊産婦などに対して不健康なトイレである。



写真 3 - 2 1階の浴室の床面と人の足【Y、T様宅】

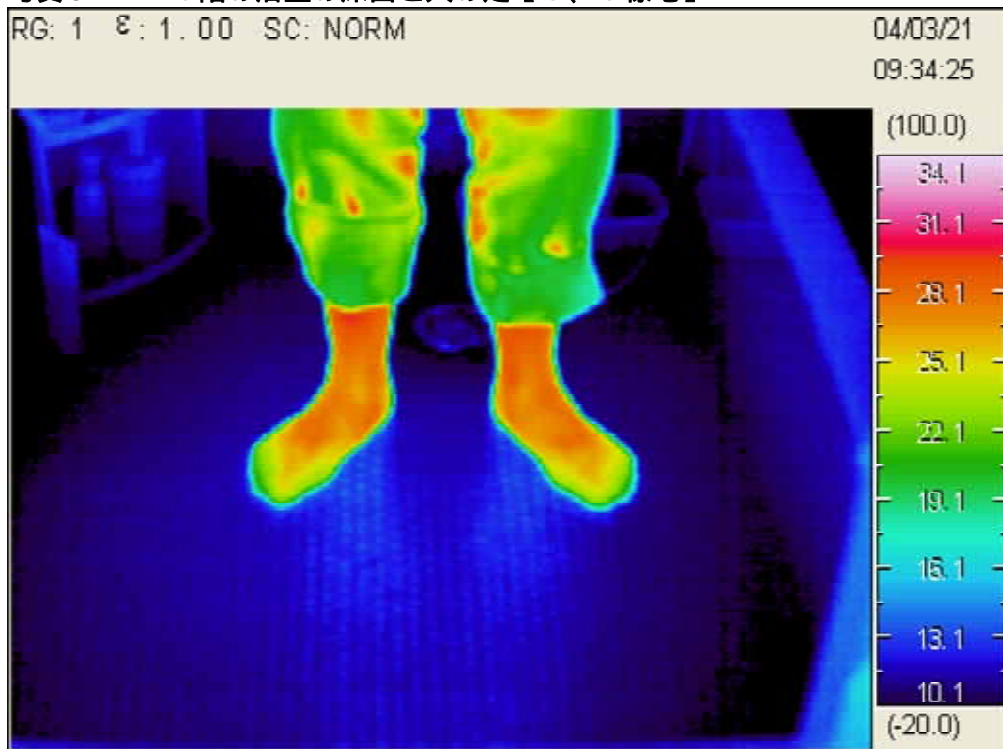


図 3 - 2 1階の浴室の床面と人の足【Y、T様宅】

11 ~ 13 位であり、人間の足の指先が冷えている。高齢者・高血圧・妊産婦に対して不健康な住宅である。



写真 3 - 3 1階の居間の床面と人の足【Y、T様宅】

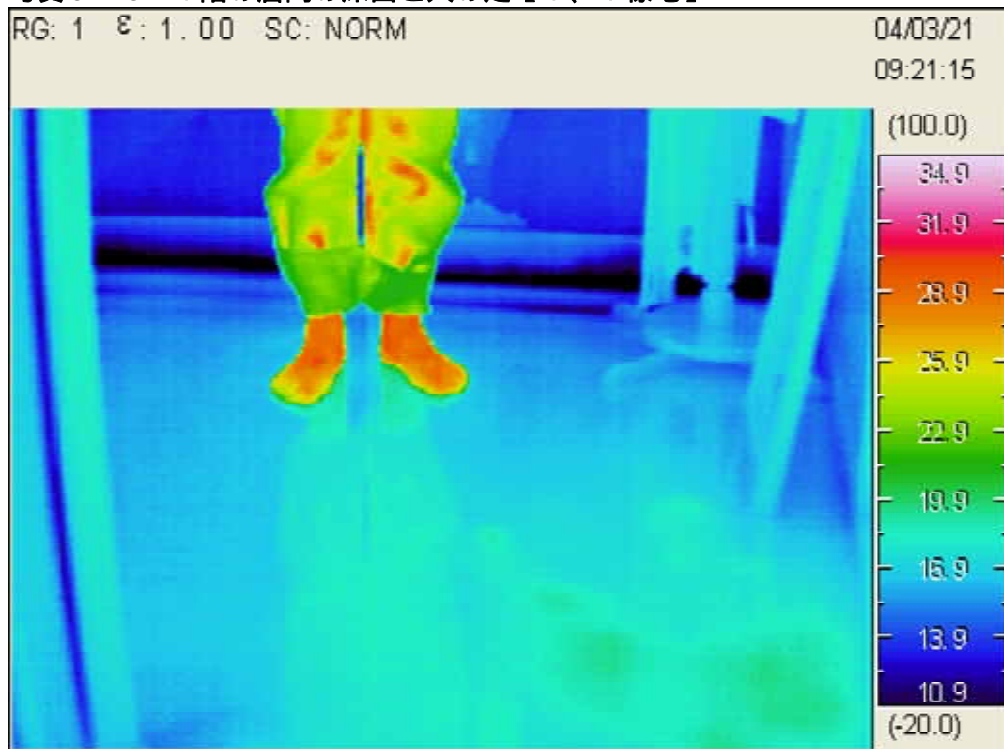


図 3 - 3 1階の居間の床面と人の足【Y、T様宅】

床面は 13 ~ 19 。19 になっているのは、その近くのペチカからの輻射熱によって暖められている。その他の床面温度は低い。



写真 3 - 4 1 階の居間の床面【Y、T 様宅】

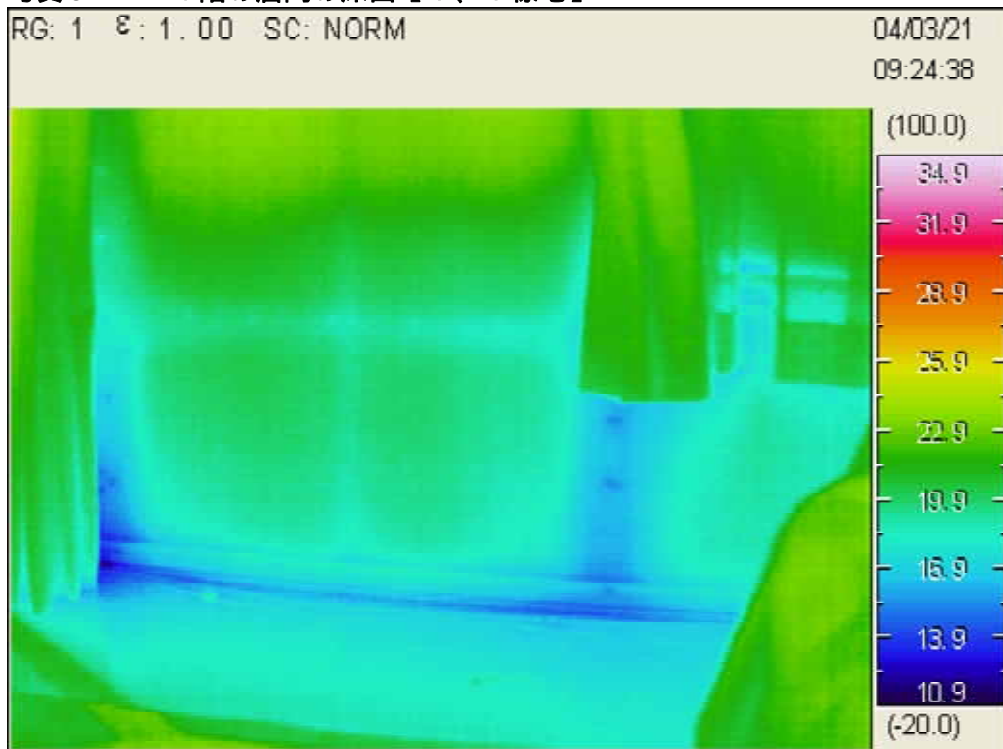


図 3 - 4 1 階の居間の床面【Y、T 様宅】

壁面の温度で低い部分は柱の部分である。その温度は 14 ~ 15 。同じ厚さではグラスウールより木材は 2 ~ 3 倍熱を逃がす。室温 22 で 14 の部分があれば湿度が 60 % で結露するので、注意が必要である。



写真 3 - 5 1 階の居間のペチカと煙突【Y、T 様宅】

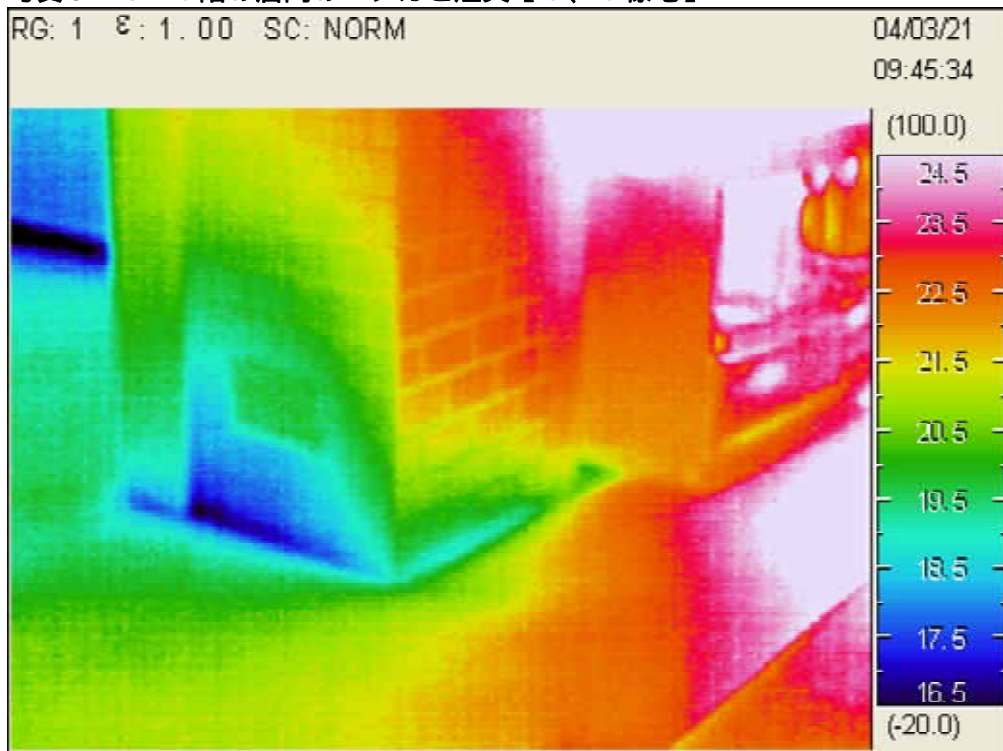


図 3 - 5 1 階の居間のペチカと煙突【Y、T 様宅】

暖房機があってペチカを通して煙突に入れる。1 階の煙突の下部の温度（16.5）は低い。その理由は 1 階スラブと接続しており、そのため低温になっている。暖房しなければ、この部分で結露が発生し、建物に対して種々の問題を起す。



写真 3 - 6 1 階の階段室の床面【Y、T 様宅】

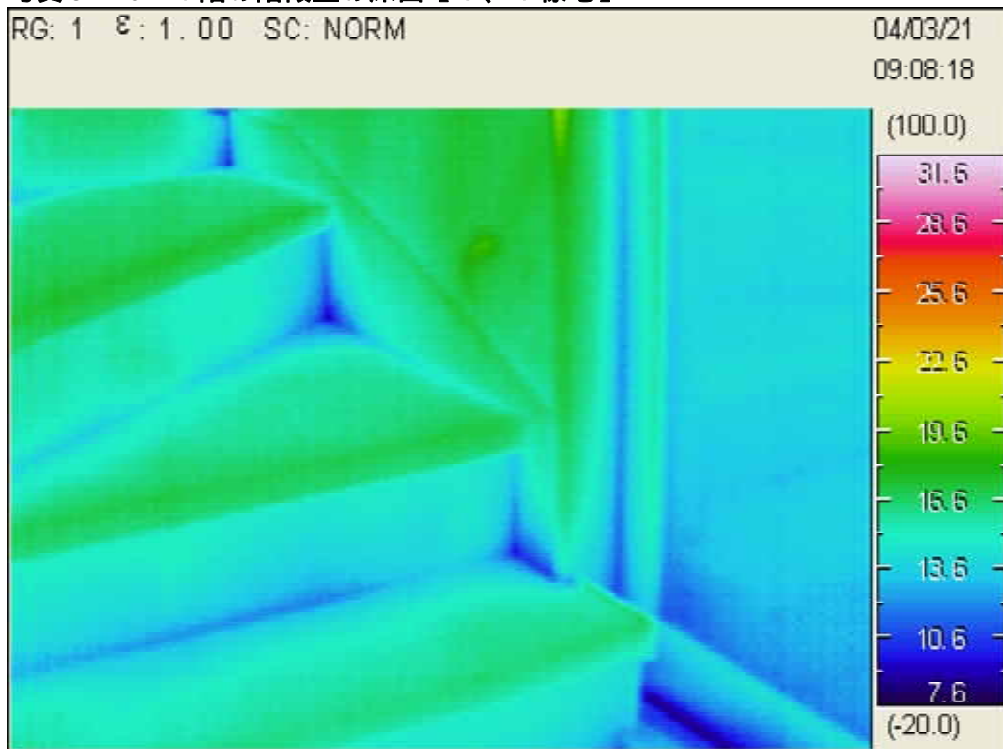


図 3 - 6 1 階の階段室の床面【Y、T 様宅】

階段室の隅の部分の温度が低い(7.6)。この部分から結露し、カビが発生し、不健康な住宅をつくる。



写真 3 - 7 1 階の階段室の壁面・中部【Y、T 様宅】



図 3 - 7 1 階の階段室の壁面・中部【Y、T 様宅】

壁同志の接続線が 7 ~ 11 。 7 で結露し，カビが繁殖する。それが上の写真でわかる。



写真 3 - 8 1 階の階段室の壁面・上部【Y、T 様宅】

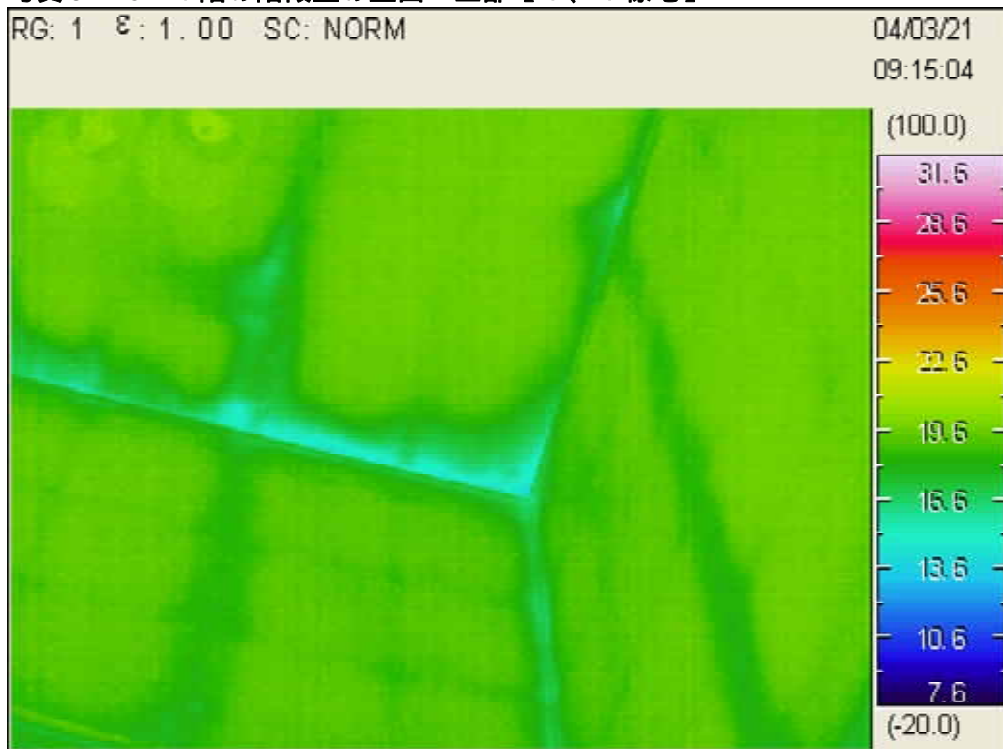


図 3 - 8 1 階の階段室の壁面・上部【Y、T 様宅】

吹き抜けの天井部分の温度は 13.5 。湿度があればカビが繁殖する。

4. N 様宅



写真4 外観【N 様宅】

外気温度 0.76 ， 軽量鉄骨造住宅。築年数 8 年目。



写真4-1 1階のトイレの床面と人の足【N様宅】

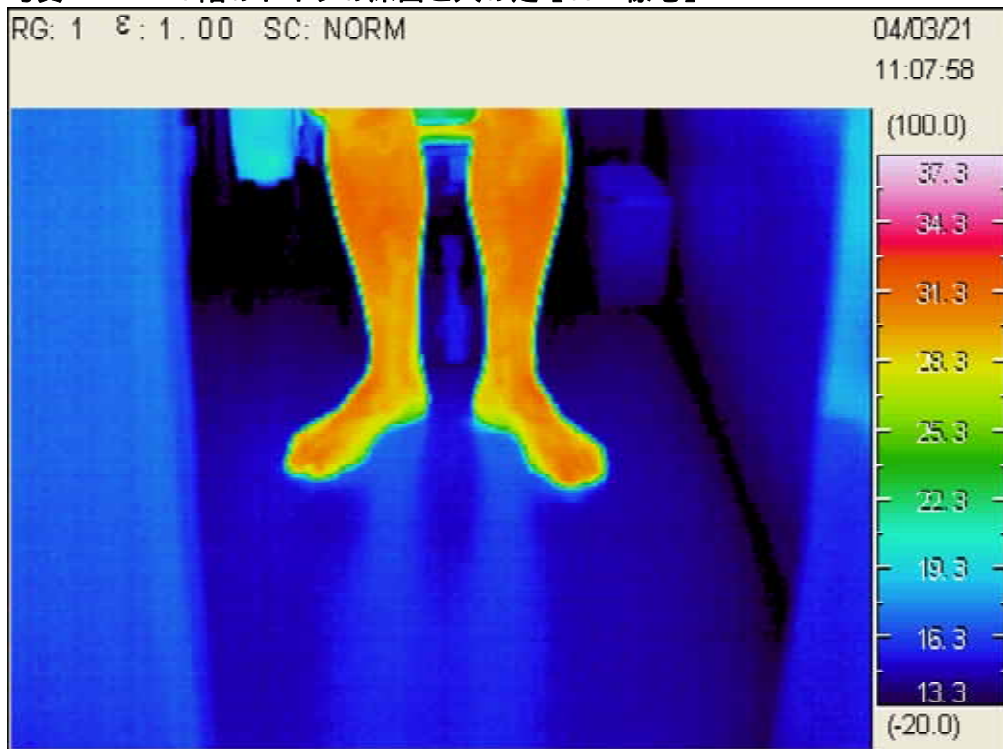


図4-1 1階のトイレの床面と人の足【N様宅】

トイレの床面温度は15～16℃。暖房されていない室では床面の温度は低いので、高齢者・高血圧・妊産婦は注意が必要！



写真 4 - 2 1 階の浴室の床面と人の足【N 様宅】

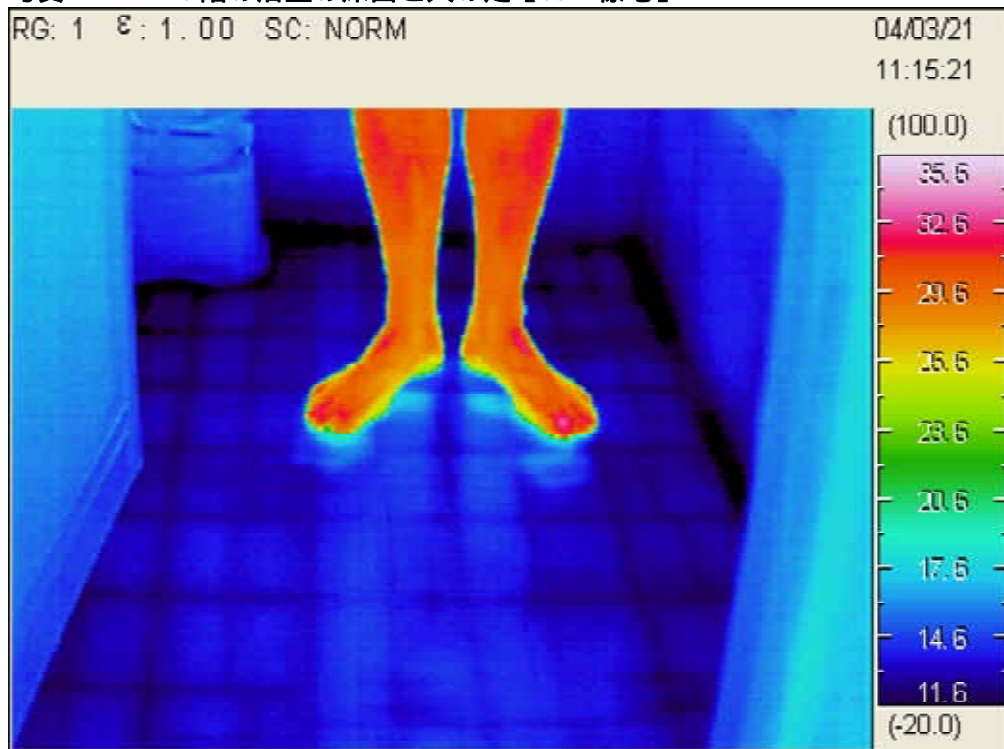


図 4 - 2 1 階の浴室の床面と人の足【N 様宅】

浴室は暖房されていないので、床面温度は 13 ~ 15 。このように無暖房の室では高齢者・高血圧・妊産婦は注意が必要。



写真 4 - 3 1階の脱衣室の床面と人の足【N 様宅】



図 4 - 3 1階の脱衣室の床面と人の足【N 様宅】

脱衣室では 17.5 ，浴室の洗い場では 13 ～ 15 。入浴する方は要注意。



写真 4 - 4 1 階の和室の床面と人の足【N 様宅】

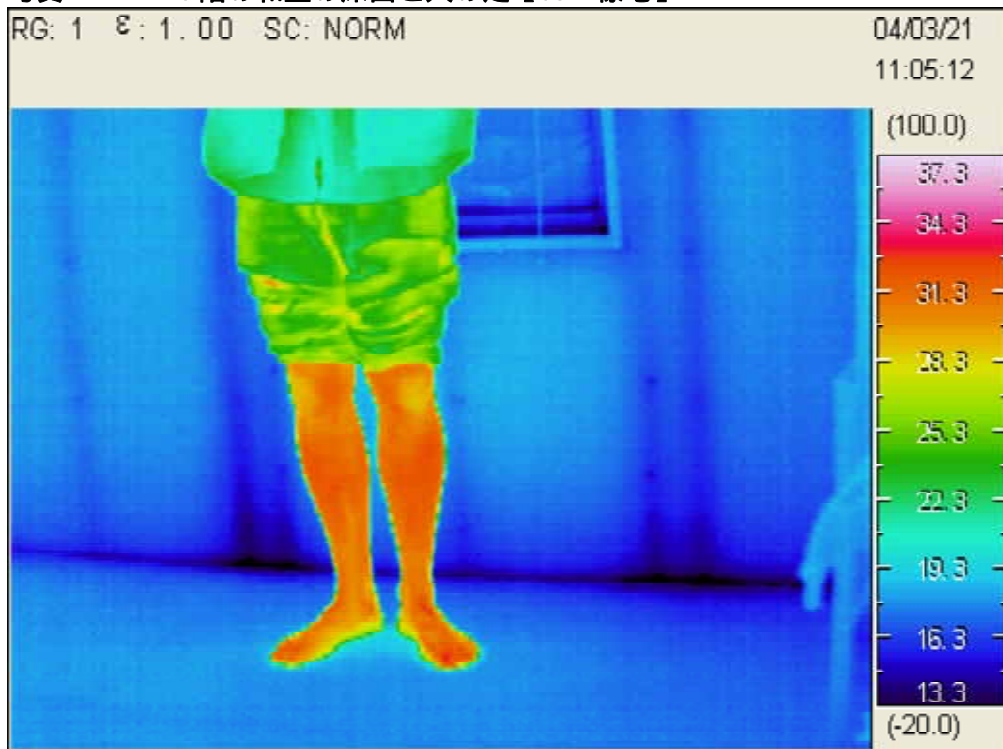


図 4 - 4 1 階の和室の床面と人の足【N 様宅】

壁面で冷えているのは鉄骨の柱の入っている部分。温度は 13 ~ 15 。湿気を高くすると結露が発生する。また、家具の裏面でも結露が発生する。



写真 4 - 5 1 階の和室の床面と壁面【N 様宅】

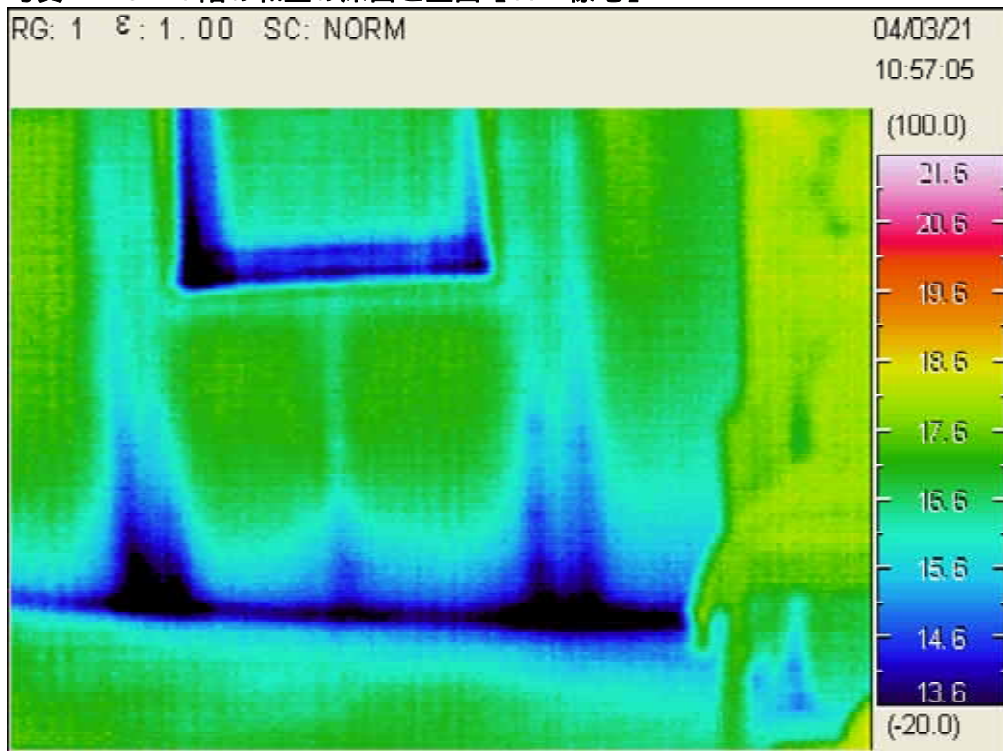


図 4 - 5 1 階の和室の床面と壁面【N 様宅】

鉄骨の柱の入っている部分の温度は 13.5 ~ 15 と低い。この室で湿気を高くするか、または家具などをこの面に置けば結露が発生する。



写真 4 - 6 1 階の和室の温風器付近【N 様宅】

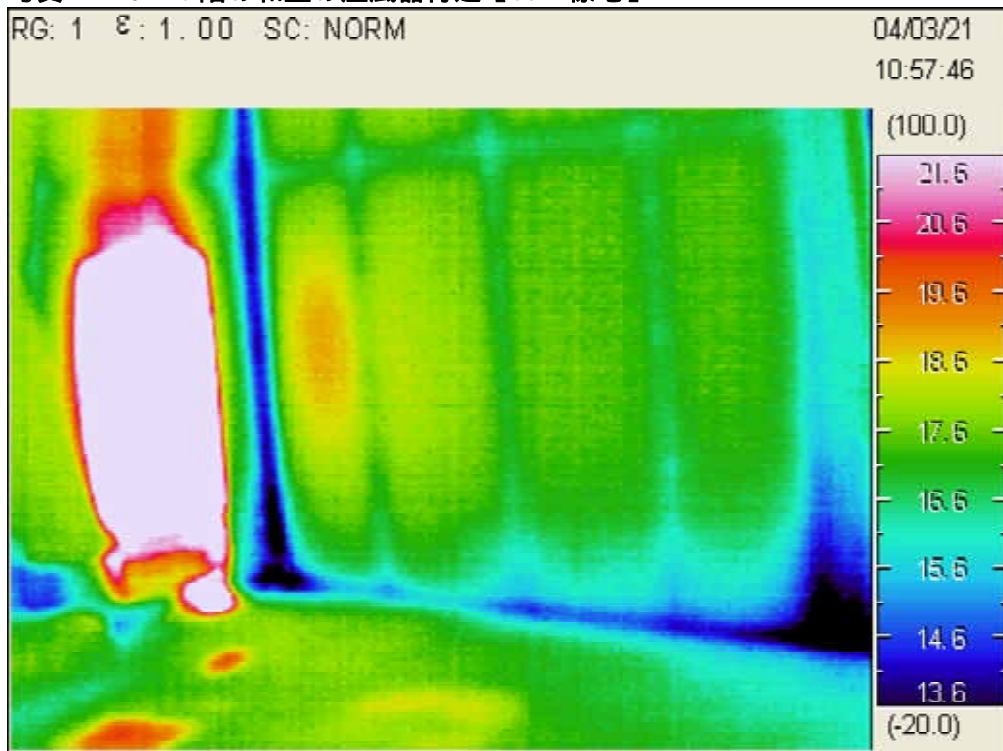


図 4 - 6 1 階の和室の温風器付近【N 様宅】

鉄骨の入っている柱は温度が低く 13.5 ～ 15 。その他の間柱の入っている部分は断熱がされているので 15 ～ 16 である。この部分でも結露が発生したり、家具の裏面でも結露が発生する。



写真 4 - 7 1 階の和室の温風器付近【N 様宅】

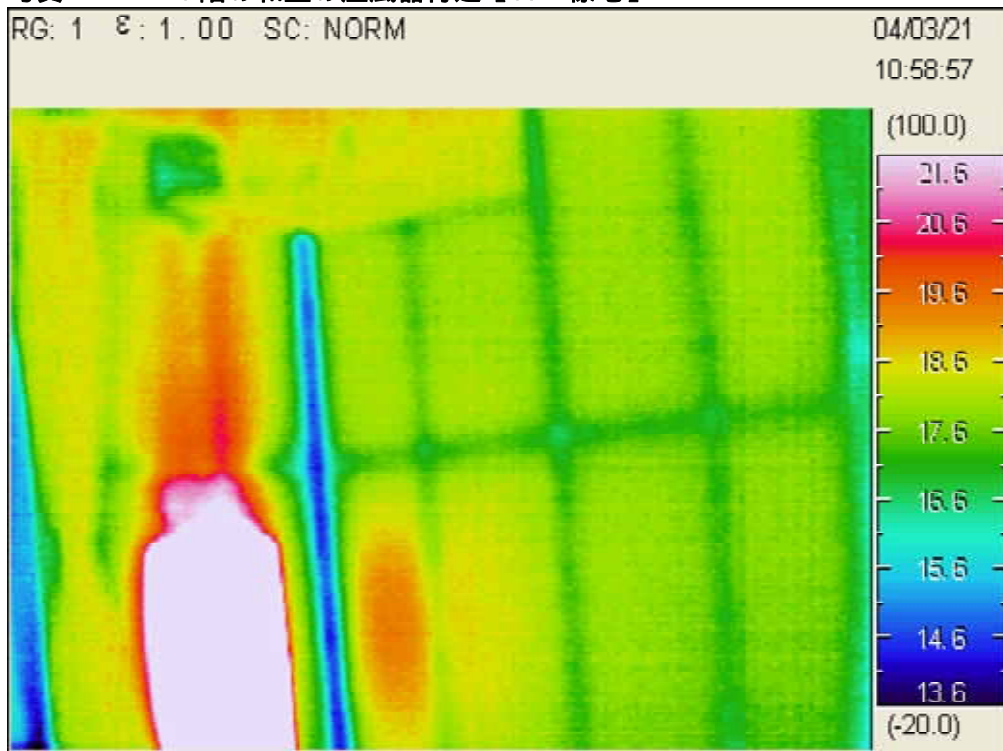


図 4 - 7 1 階の和室の温風器付近【N 様宅】

断熱されていないのは大きな柱。その他は間柱で断熱されている。断熱されていない大柱は 13.6 ，間柱は 15.5 ~ 16.5 である。大きな柱では家具などを置けば結露する。



写真 4 - 8 外観【N 様宅】

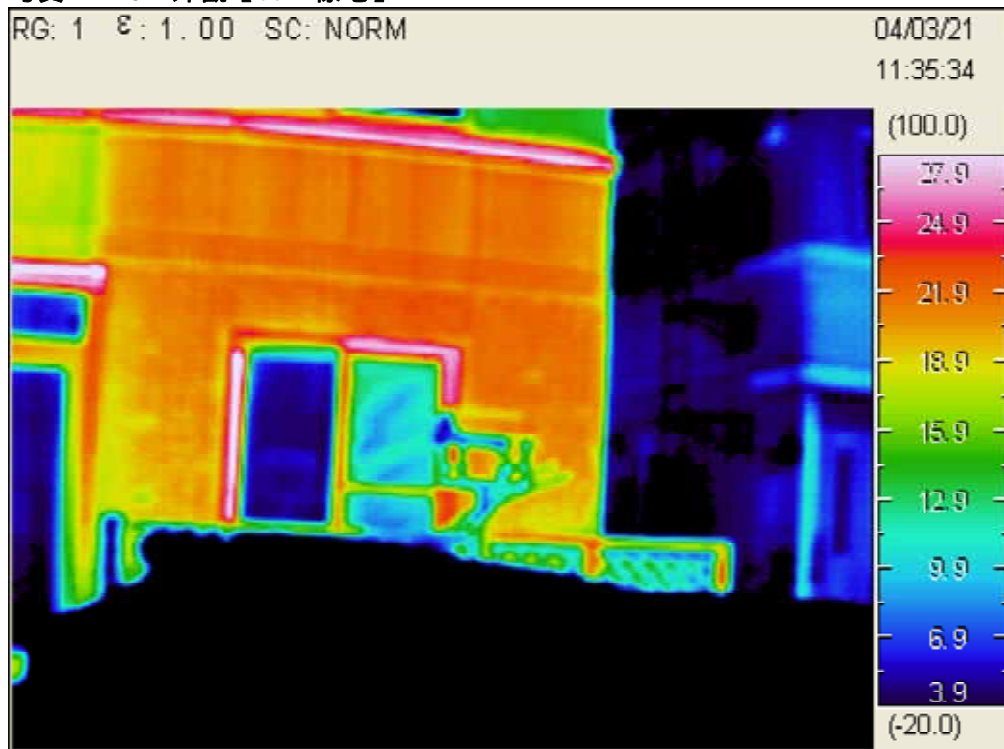


図 4 - 8 外観【N 様宅】

外側の温度が高いのは室内の熱が鉄骨の柱を通して外に逃げている。



写真 4 - 9 隣の家の外観【N 様宅】

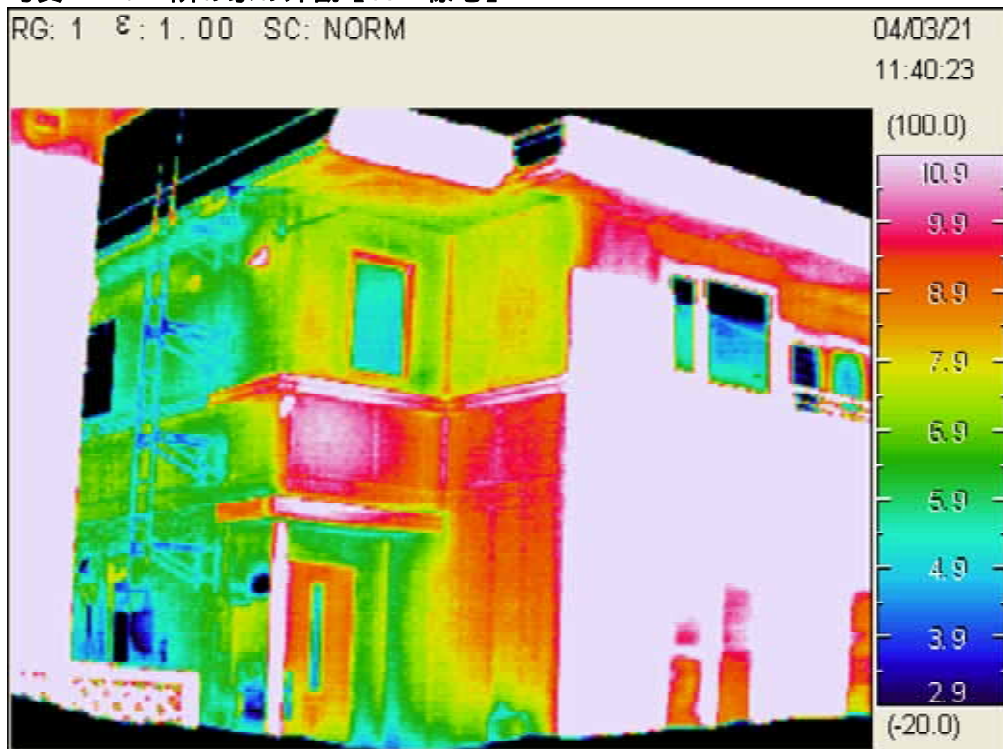


図 4 - 9 隣の家の外観【N 様宅】

壁内の高温の部分は室内の熱を外に放熱している。

5. K , T 様宅



写真 5 外観【K , T 様宅】

木造住宅



写真5 - 1 トイレの床面と人の足【K, T様宅】

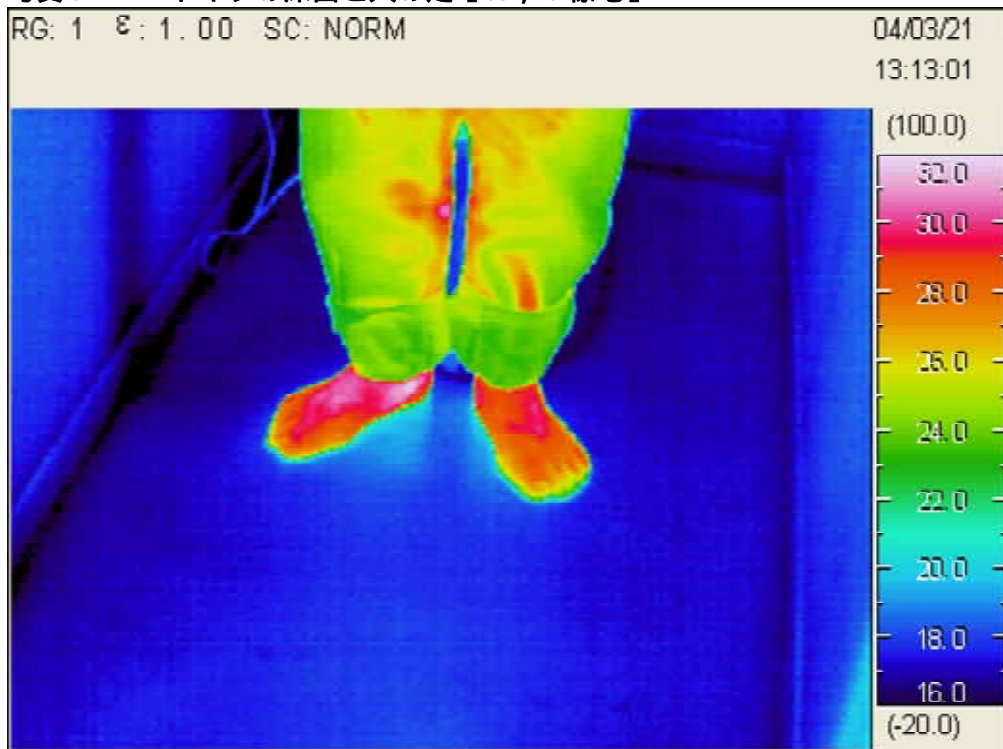


図5 - 1 トイレの床面と人の足【K, T様宅】

室内の空気温度が高くて28～30位。そのため床面温度も高くなっており、18位。電化住宅は”暖房を最小にしても調整が難しい”と言っている。



写真 5 - 2 浴室の床面と人の足【K, T様宅】

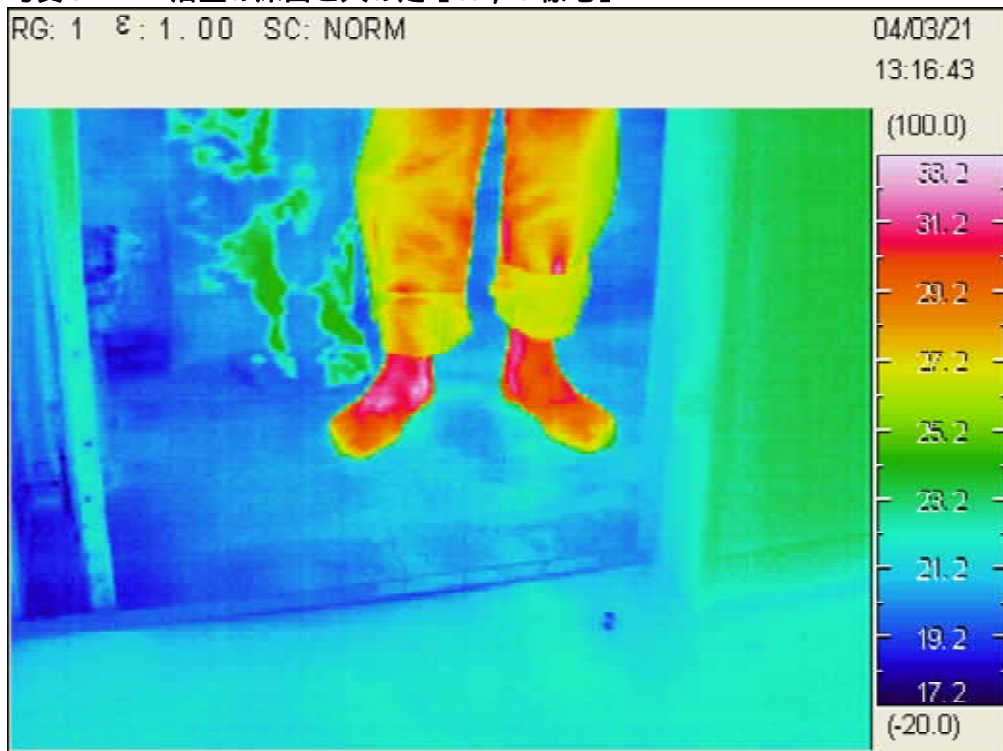


図 5 - 2 浴室の床面と人の足【K, T様宅】

室内の暖房温度が高いので、その熱が浴室にも入ってくるので温度が高い。その温度は 21 位。



写真 5 - 3 居間の床面と人の足【K, T様宅】

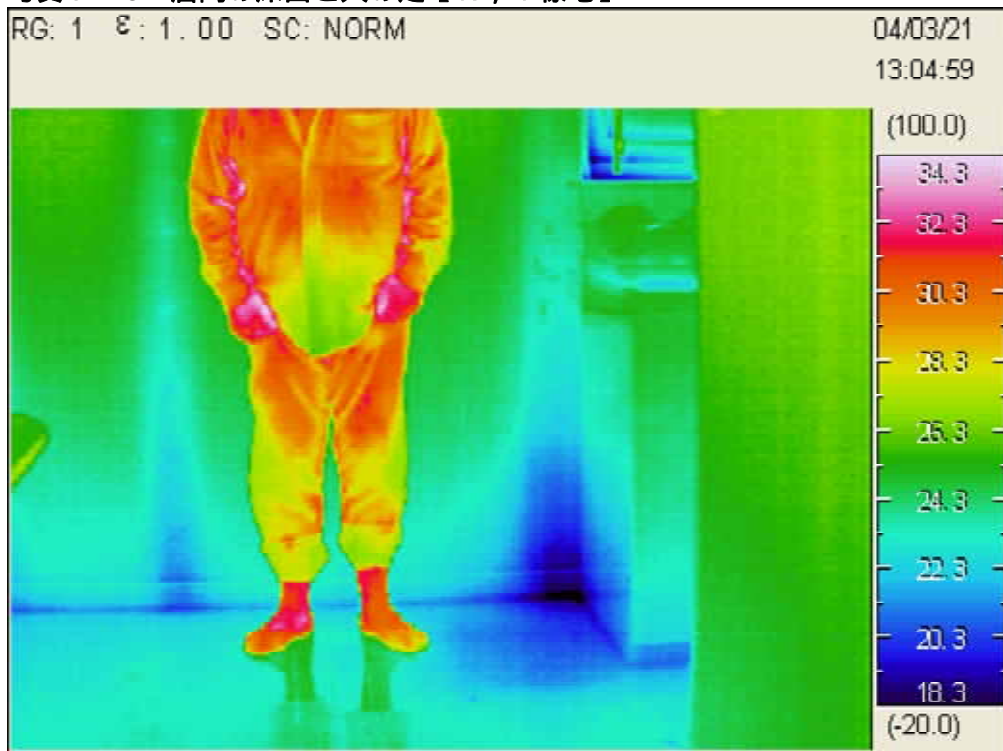


図 5 - 3 居間の床面と人の足【K, T様宅】

木の柱の部分の温度が低い 18.5 位。



写真 5 - 4 食堂の壁面と人【K, T様宅】

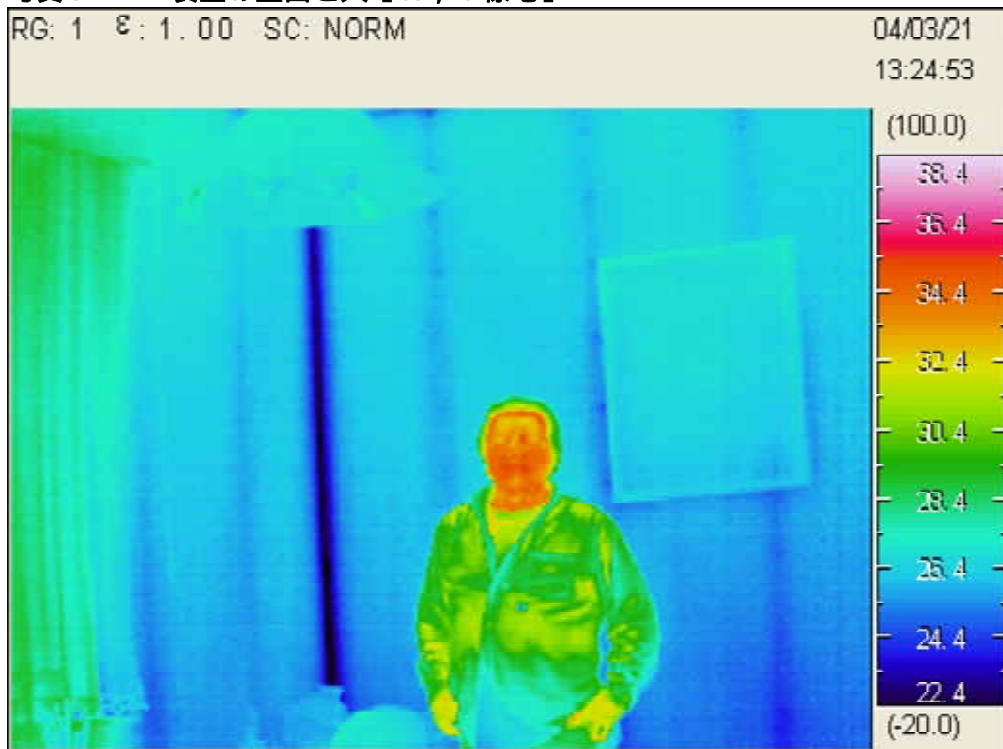


図 5 - 4 食堂の壁面と人【K, T様宅】

室温が高いので壁面温度も高く 25 位。但し、柱の部分は 22 位。

6. N, T様宅



写真 6-1 地下1階の間仕切壁【N, T様宅】

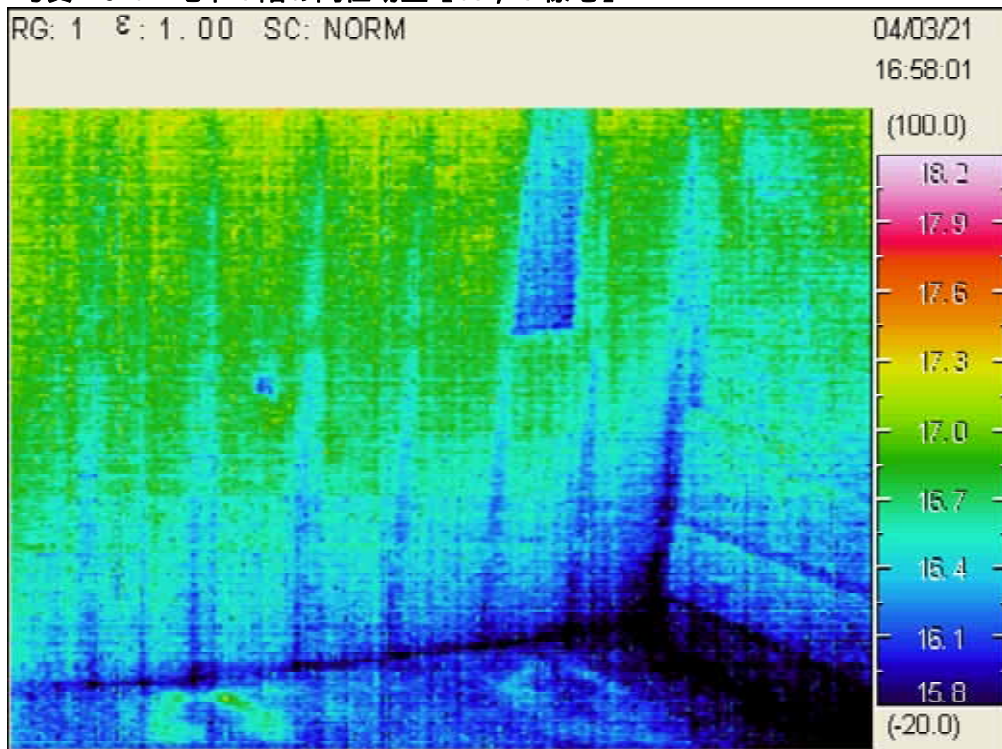


図 6 - 1 地下1階の間仕切壁【N, T様宅】

地下の間仕切基礎の部分。右上の部分は断熱材が入っていない。その温度が 16 と高い。温度が多少低くなっているのは、断熱材を固めるプラスチックの材料である。



写真 6 - 2 地下 1 階の応接室の床面と人の足【N, T 様宅】

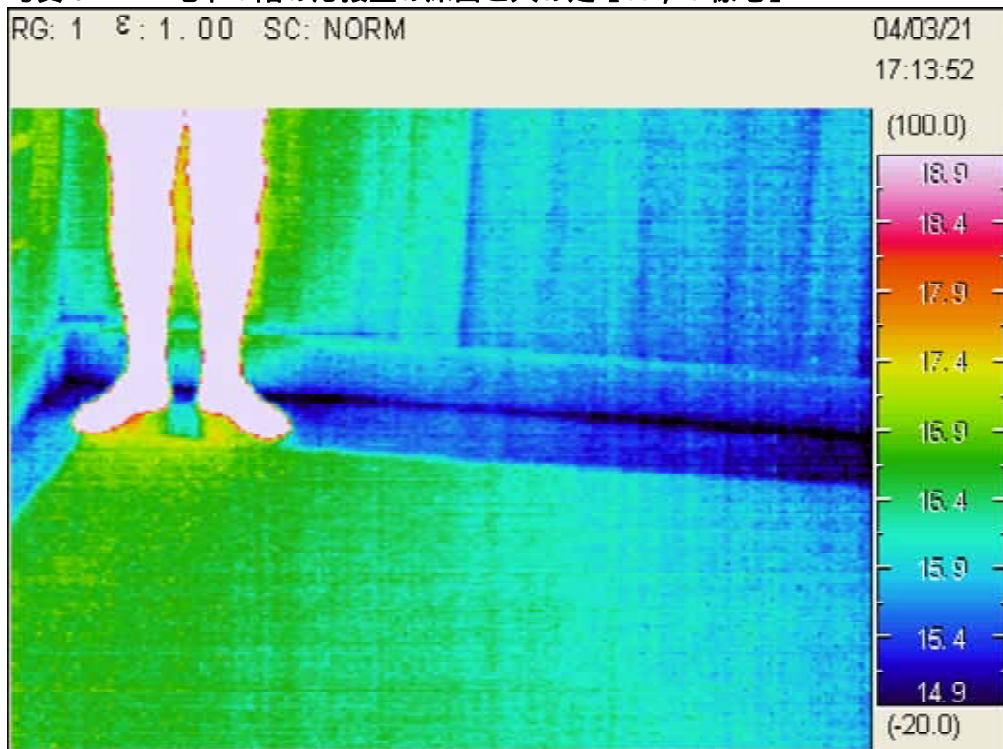


図 6 - 2 地下 1 階の応接室の床面と人の足【N, T 様宅】

地下の床面温度は 15 ~ 17 と高い。但し，基礎コンクリートと床スラブが接続されているので，その部分の温度が低く，15.5 位。その部分で結露しないように，室温を高く，かつ湿度を高くしない事が大切だ。



写真 6 - 3 2階の天井とペントハウスの境界面【N, T様宅】

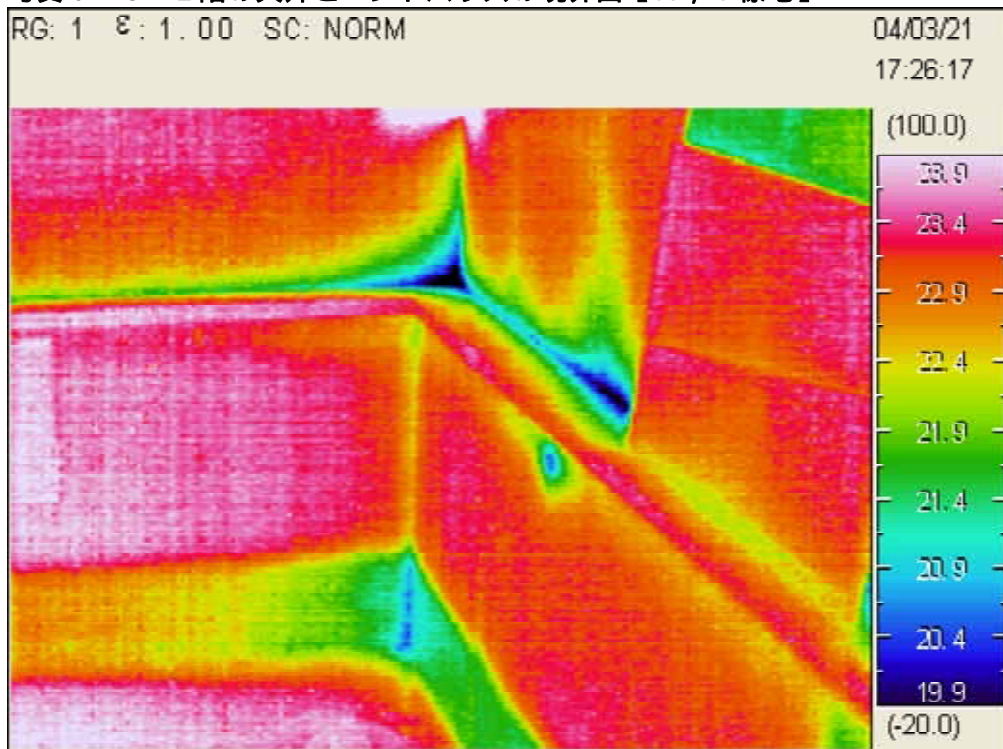


図 6 - 3 2階の天井とペントハウスの境界面【N, T様宅】

3階部分を新たに作った。その時には、下の低温部分は2階のスラブと接続されているので、低温になった。そのため、2階の天井部分の断熱をもう少し厚くするのも解決の方法である。その上の温度が高いのは、外内両断熱の部分である。その上の低温はコンクリートと木造の接続の部分で多少低温になっている。