

〔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（夏季）

～ 外内両断熱 RC 造住宅の効果の確認 ～











平成 16 (2004) 年 8 月
福岡大学工学部建築学科
須 貝 研 究 室

目次

1.エコワンハイツ3・3	-----	2
構 造：外内両断熱 RC 造		
測定日：2004 年 8 月 5 日（土）15：00～16：50		
所在地：旭川市東光3条3丁目		
2.ひじり野5邸	-----	7
構 造：外内両断熱 RC 造		
測定日：2004 年 8 月 5 日（土）16：10～16：55		
所在地：旭川市上川郡東神楽町ひじり野		
3.冷凍冷蔵庫	-----	10
構 造：外内両断熱 RC 造		
測定日：2004 年 8 月 6 日（日）10：30～11：25		
所在地：北海道増毛郡増毛町		
4.N邸	-----	16
構 造：軽量鉄骨造		
測定日：2004 年 8 月 6 日（日）14：40～15：35		
所在地：旭川市忠和8条		
5.ひじり野5邸	-----	20
構 造：外内両断熱 RC 造		
測定日：2004 年 8 月 6 日（日）16：00～16：30		
所在地：旭川市上川郡東神楽町ひじり野		
6.T邸	-----	24
構 造：木造		
測定日：2004 年 8 月 7 日（月）16：15～17：35		
所在地：旭川市豊岡		
7.ひじり野5邸（セミナー前）	-----	30
構 造：外内両断熱 RC 造		
測定日：2004 年 8 月 7 日（月）13：15～14：15，8日（火）13：30～14：05		
所在地：旭川市上川郡東神楽町ひじり野		
8.只石組社屋	-----	32
構 造：鉄骨造		
測定日：2004 年 8 月 8 日（火）16：15～17：05		
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		8月5日(木)		8月6日(金)		8月7日(土)		8月8日(日)	
天気	9時		 くもり		 はれ		 はれ		 快晴
	15時		 くもり		 はれ		 くもり		 はれ
気温	最高値	29.4	6.6	31.6	10.0	29.9	9.3	32.3	8.4
	最低値	22.8		21.6		20.6		23.9	

<http://weather.crc.co.jp/weatherchart/> (お天気データベースのホームページ, 2004 年 8 月現在) より作成

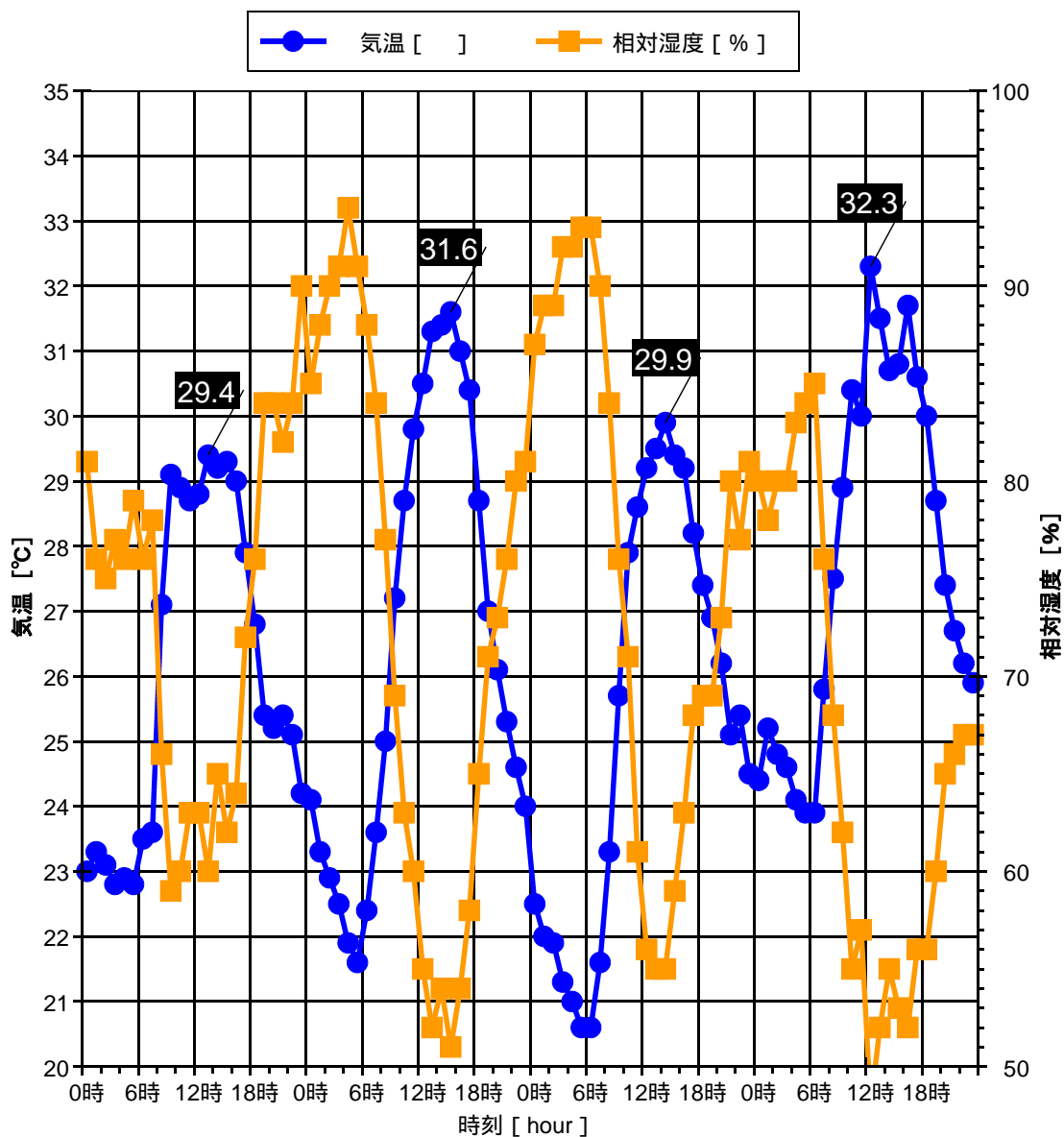


図1 旭川の外気の温度・相対湿度 (2004 年 3 月 19 ~ 22 日)

<http://www.data.kishou.go.jp/index10.htm> (電子閲覧室のホームページ, 2004 年 8 月現在) より作成。

1.エコワンハイツ3・3



写真 1 - 1 外観【エコワンハイツ3・3】

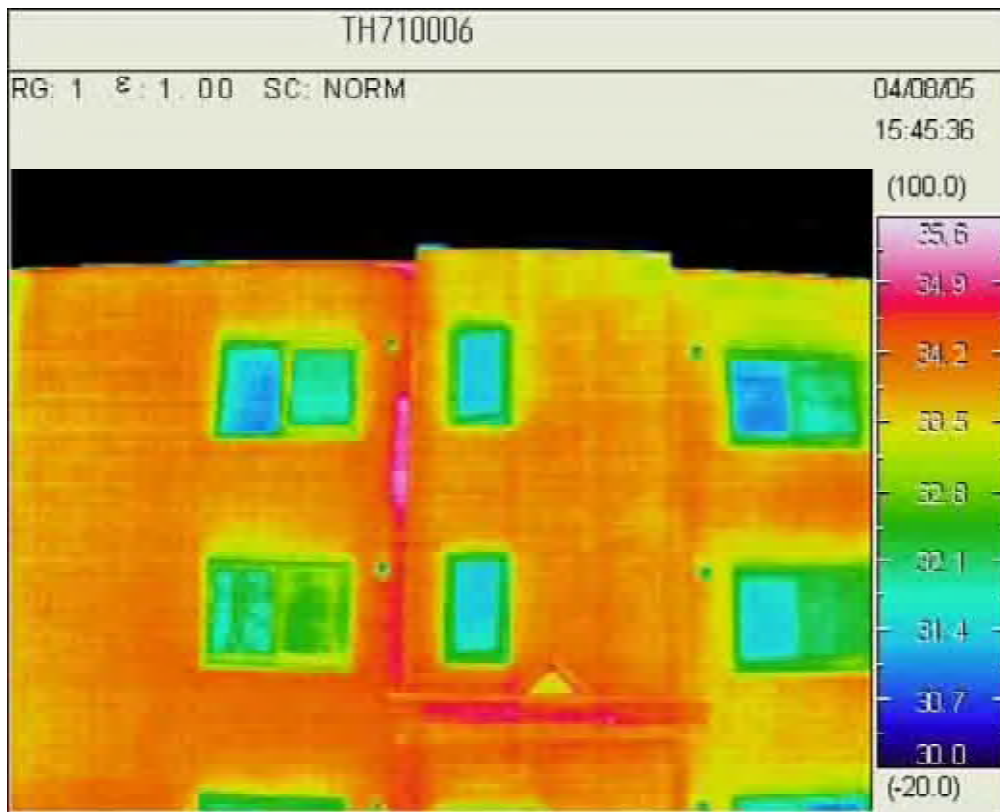


図 1 - 1 外観【エコワンハイツ3・3】

南面は他の住宅があって撮影できず，北面の撮影。
日射が少なかったため，33.5 ～ 35 位。外気温度は約 30 。



写真 1 - 2 1階の西壁【エコワンハイツ 3・3】

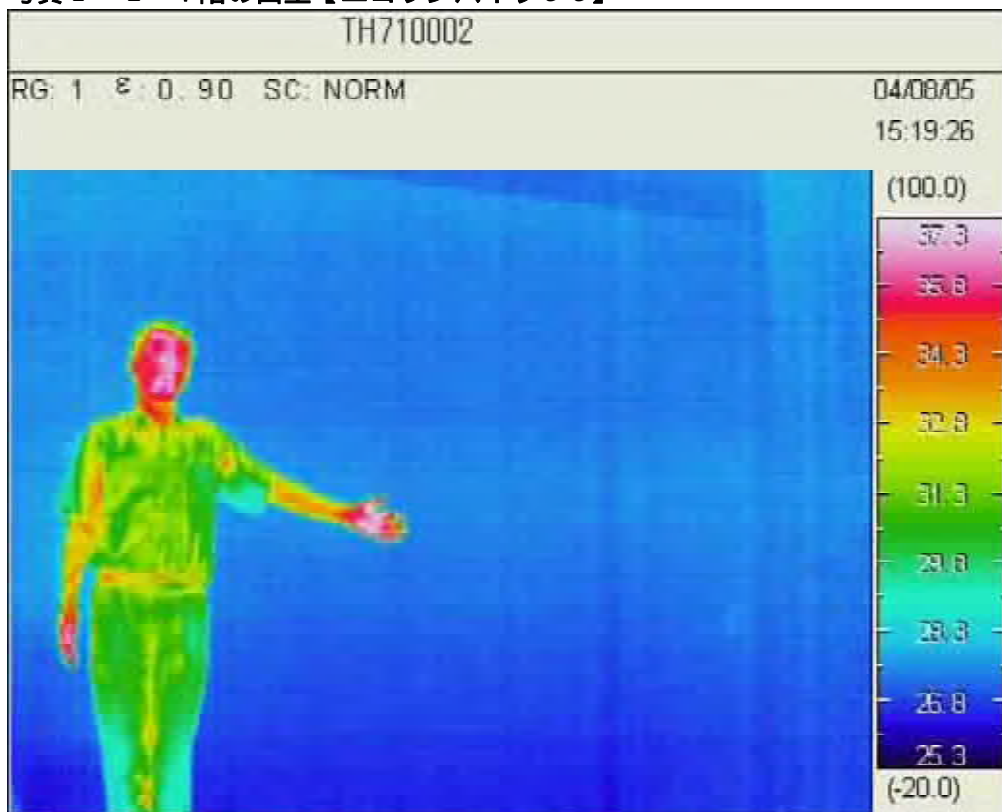


図 1 - 2 1階の西壁【エコワンハイツ 3・3】

1階の西壁は断熱材が設計通り入れてあるので、温度差がない。冷房しないで窓を開けているが、壁面は 25 ~ 27 。外気温度は 30 であるが、室内は人体からの熱を奪い取るので、快適な環境。



写真 1 - 3 1階の西壁【エコワンハイツ3・3】

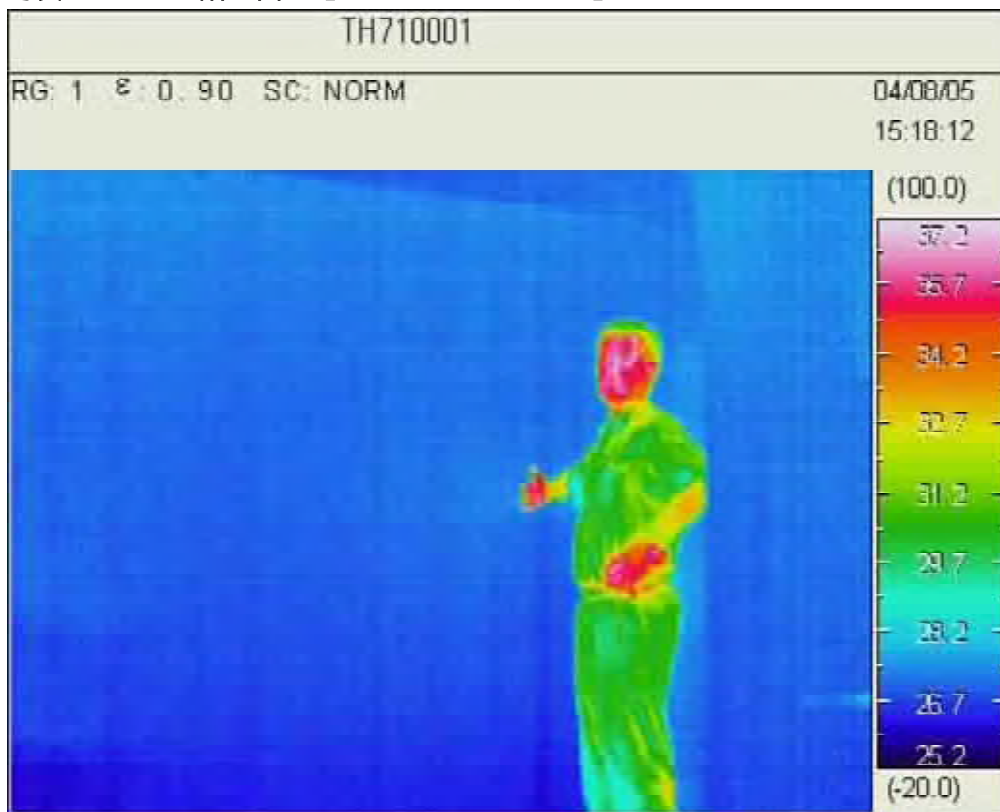


図 1 - 3 1階の西壁【エコワンハイツ3・3】

西壁は断熱材がしっかり入っているので温度変化がない。温度は 25 ~ 27 。人体は壁などから熱が奪われるので快適な環境である。



写真 1 - 4 1階の南窓【エコワンハイツ 3・3】

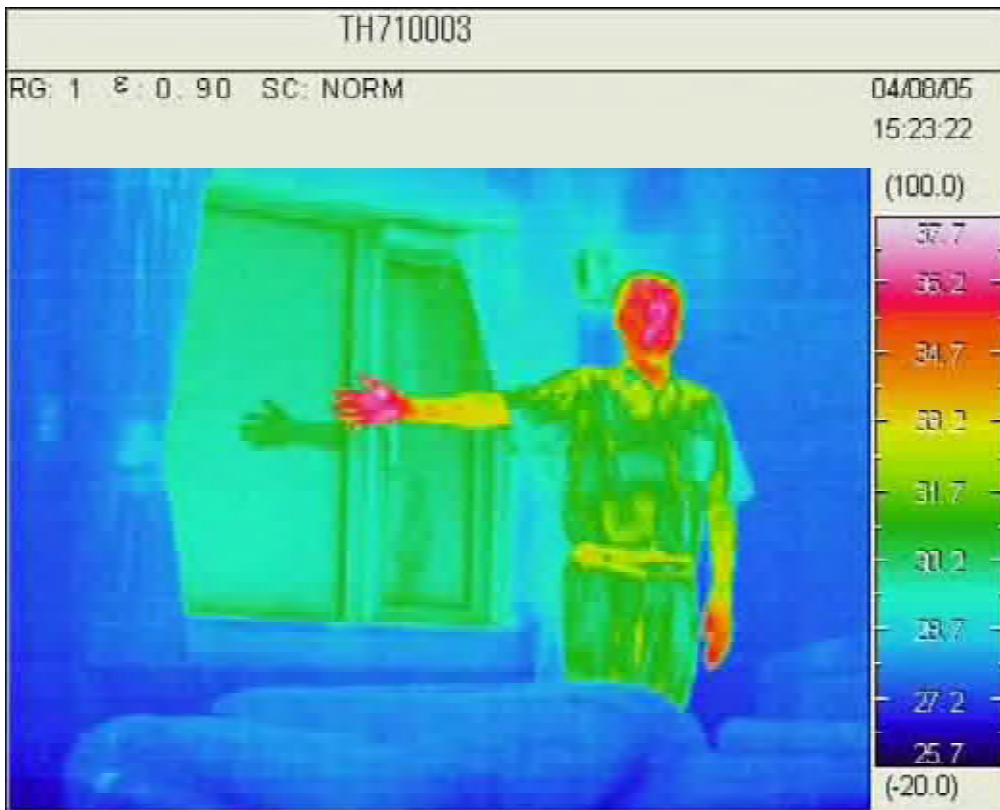


図 1 - 4 1階の南窓【エコワンハイツ 3・3】

南窓の温度は 30 ~ 32 。それに対して壁面の温度は 26 ~ 27 。従って、窓からの入る日射熱を十分に遮熱すれば、室内は居住者にとって暑くない環境になる。つまり、壁面に人体の熱が奪われれば快適な環境になる。



写真 1 - 5 1階の玄関の扉の部分【エコワンハイツ 3・3】

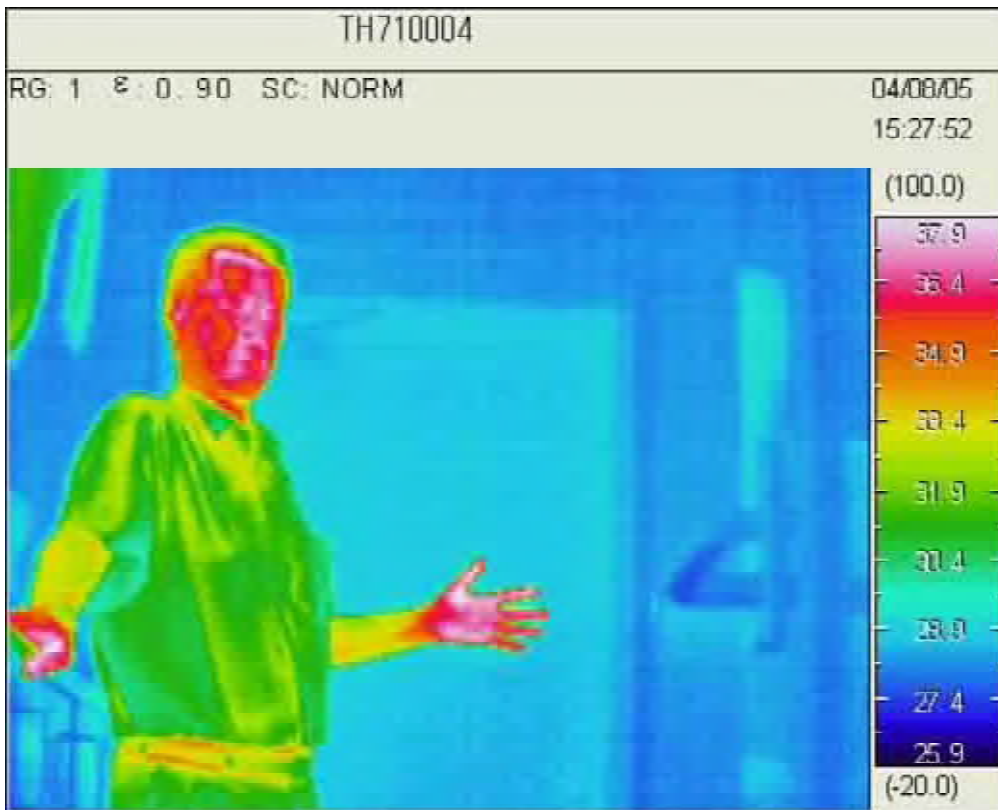


図 1 - 5 1階の玄関の扉の部分【エコワンハイツ 3・3】

扉は断熱化されているので、29℃位。冬季を考えると断熱材を十分、厚く入れるのが効果的。

2.ひじり野5邸（モデル住宅）



写真2-1 1階の天井面と南面（右）・東面（左）【ひじり野5邸】

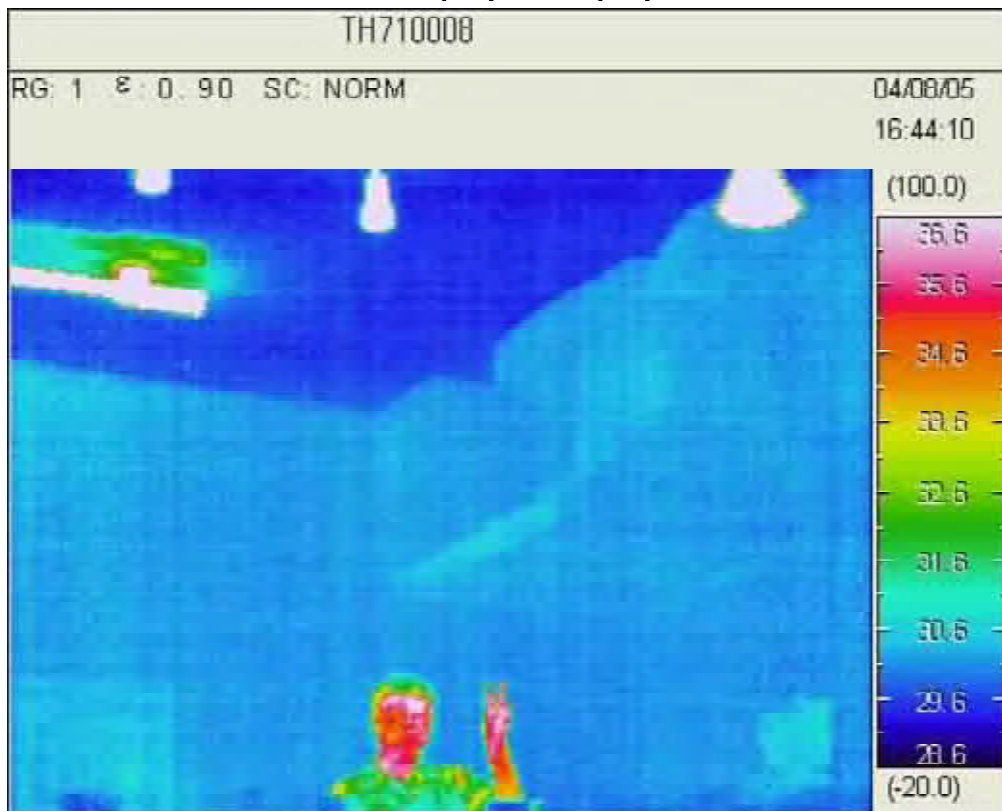


図2-1 1階の天井面と南面（右）・東面（左）【ひじり野5邸】

無冷房，窓全面開放。外気温度は30℃，天井面の温度が28.5℃，南・東面は30～31℃と低い。天井面の温度が低いため，人体から熱を奪われて本格的な暑さはない。このように床と天井のコンクリートは熱をたくさん奪うことがある（蓄熱性が高い）ので，一日中，快適な環境をつくることできる。



写真 2 - 2 1 階の収納面の温度の撮影【ひじり野 5 邸】

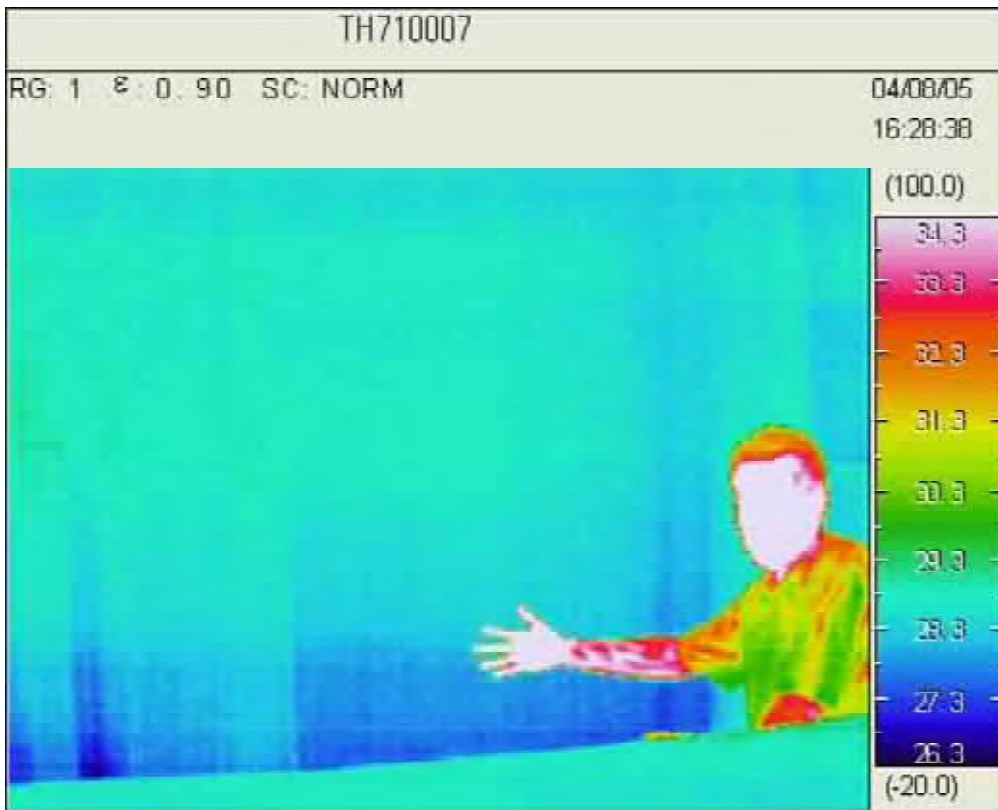


図 2 - 2 1 階の収納面の温度の撮影【ひじり野 5 邸】

温度が低い空気は下方にあるのでその温度は 26 ~ 27.5 。また、このように収納の内装材が湿気を吸ったりする材料を活用することが、結露とそれによるカビ・ダニの発生を抑えることができるのである。



写真 2 - 3 2階の天井面・東面・北面【ひじり野5邸】



図 2 - 3 2階の天井面・東面・北面【ひじり野5邸】

17 時頃。冷房無し。窓開放。夕方になると2階の天井面は屋根からの日射の強さによって高くなり、30℃になる。

3.冷凍冷蔵庫



写真 3 - 1 冷凍冷蔵庫の外観【冷凍冷蔵庫】

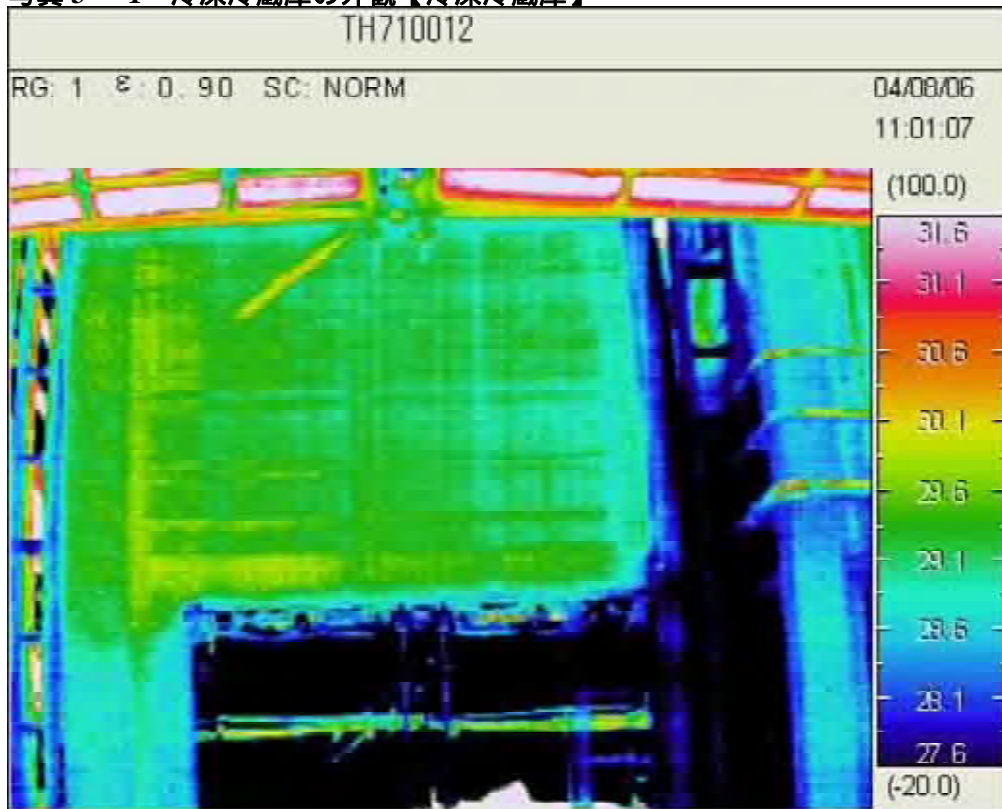


図 3 - 1 冷凍冷蔵庫の外観【冷凍冷蔵庫】

冷凍冷蔵庫のパネルから熱が逃げていない。そのことから十分な断熱が施工されている。



写真 3 - 2 冷凍冷蔵庫の外観の上部【冷凍冷蔵庫】

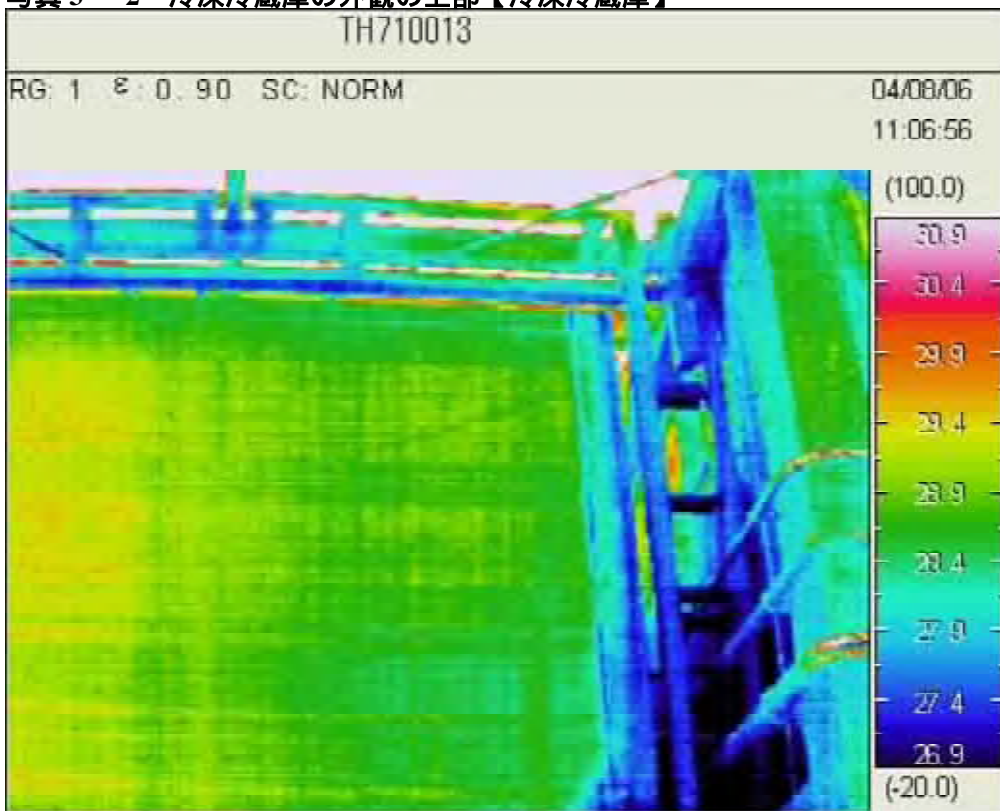


図 3 - 2 冷凍冷蔵庫の外観の上部【冷凍冷蔵庫】

冷凍冷蔵庫の上部からも熱が逃げていない。十分な断熱が施されている。



写真 3 - 3 冷凍冷蔵庫の扉の部分【冷凍冷蔵庫】

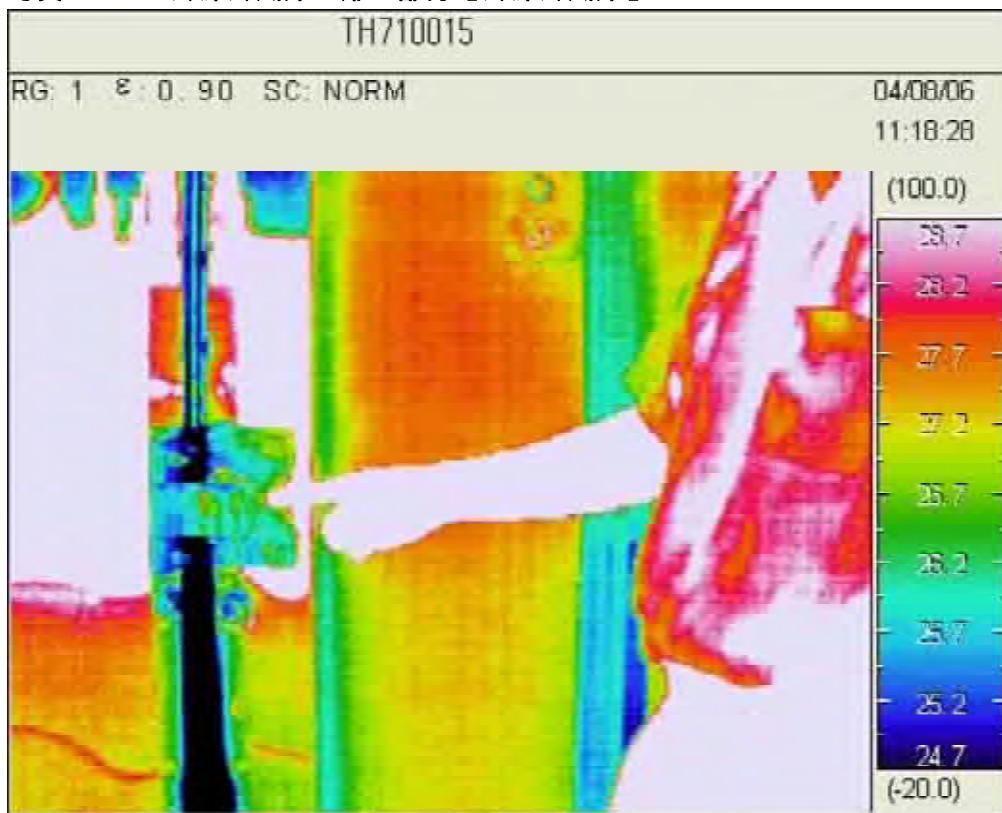


図 3 - 3 冷凍冷蔵庫の扉の部分【冷凍冷蔵庫】

冷凍冷蔵庫の扉を支持している金属は冷気が伝わってくる危険性もある。そこで、この金具を撮影した。その結果、冷凍庫の冷気が伝わってこない。つまり、金具は断熱材の外側に取り付けているので、冷気が伝わってこない構法になっている。このような工夫が大切。



写真 3 - 4 冷凍冷蔵庫の外観の下部【冷凍冷蔵庫】

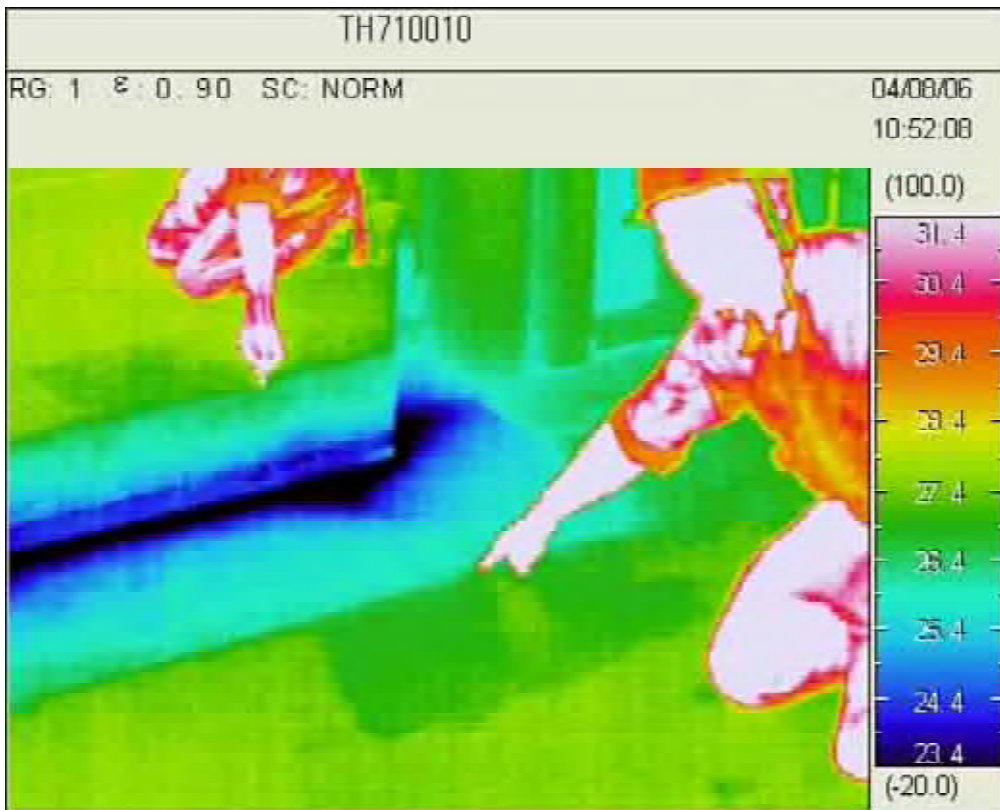


図 3 - 4 冷凍冷蔵庫の外観の下部【冷凍冷蔵庫】

冷凍庫の扉から流れてきた冷水で温度が低くなっている。また、その部分のコンクリートが伸縮することもあり、10 mm位のクリアランスをとっている。



写真 3 - 5 冷凍冷蔵庫の外観の下部【冷凍冷蔵庫】

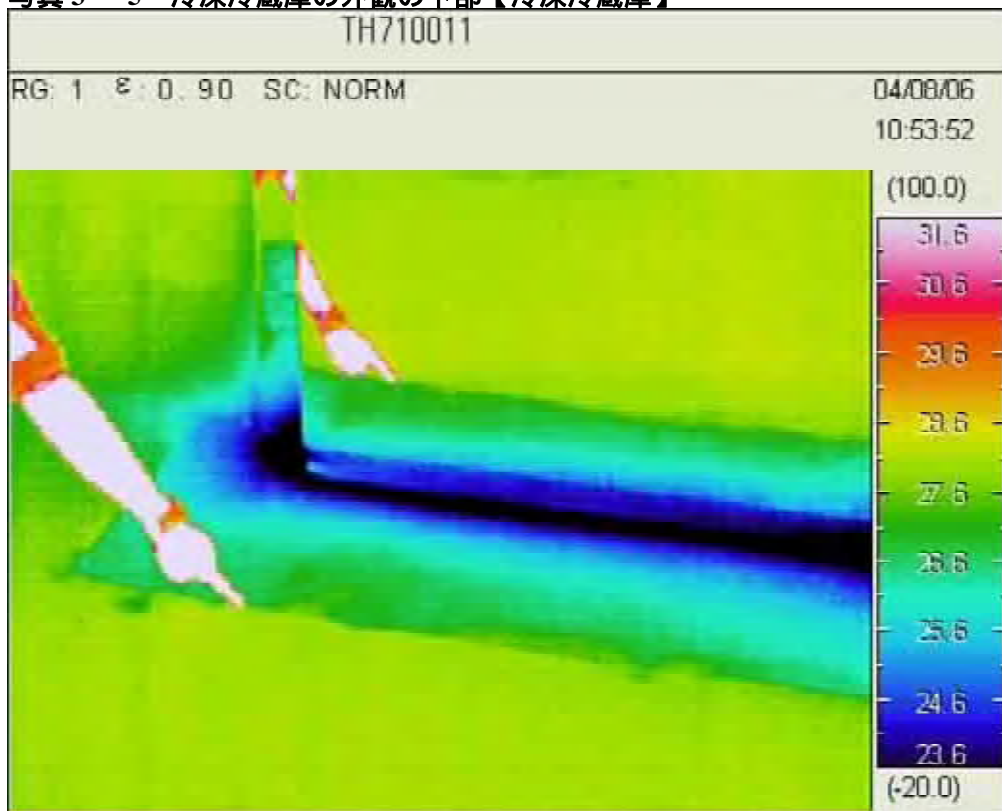


図 3 - 5 冷凍冷蔵庫の外観の下部【冷凍冷蔵庫】

図 3 - 4 の説明の通りである。



写真 3 - 6 冷凍冷蔵庫の内部【冷凍冷蔵庫】

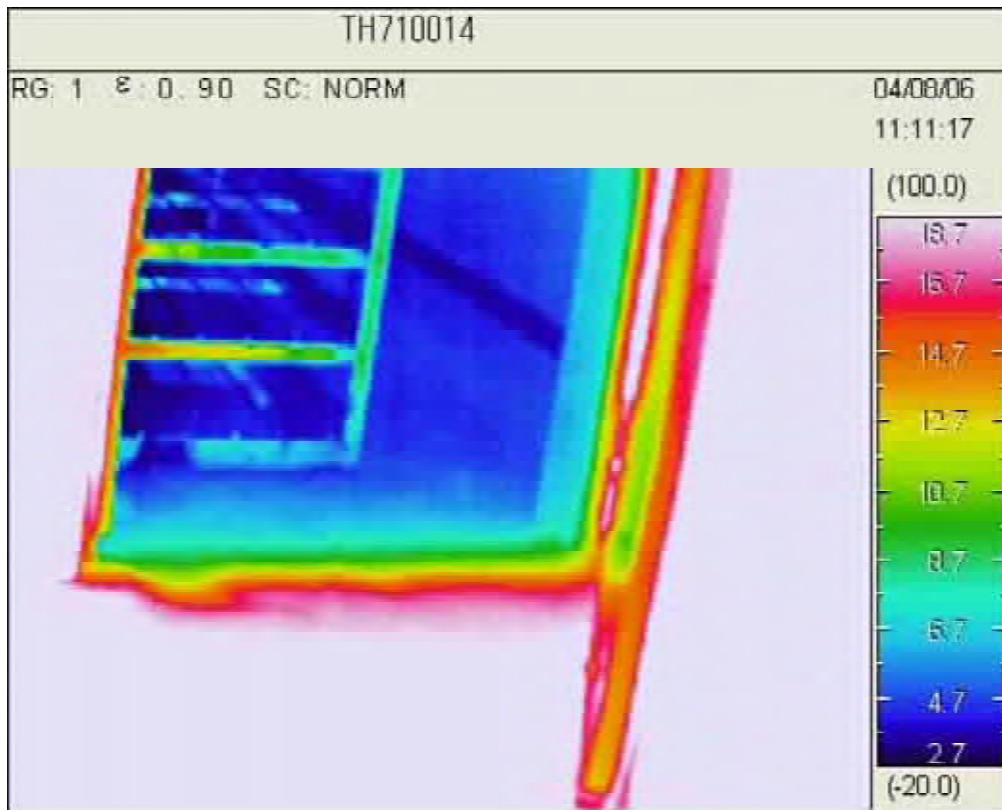


図 3 - 6 冷凍冷蔵庫の内部【冷凍冷蔵庫】

4.N邸（軽量鉄骨造住宅）



写真 4 - 1 外観【N邸】

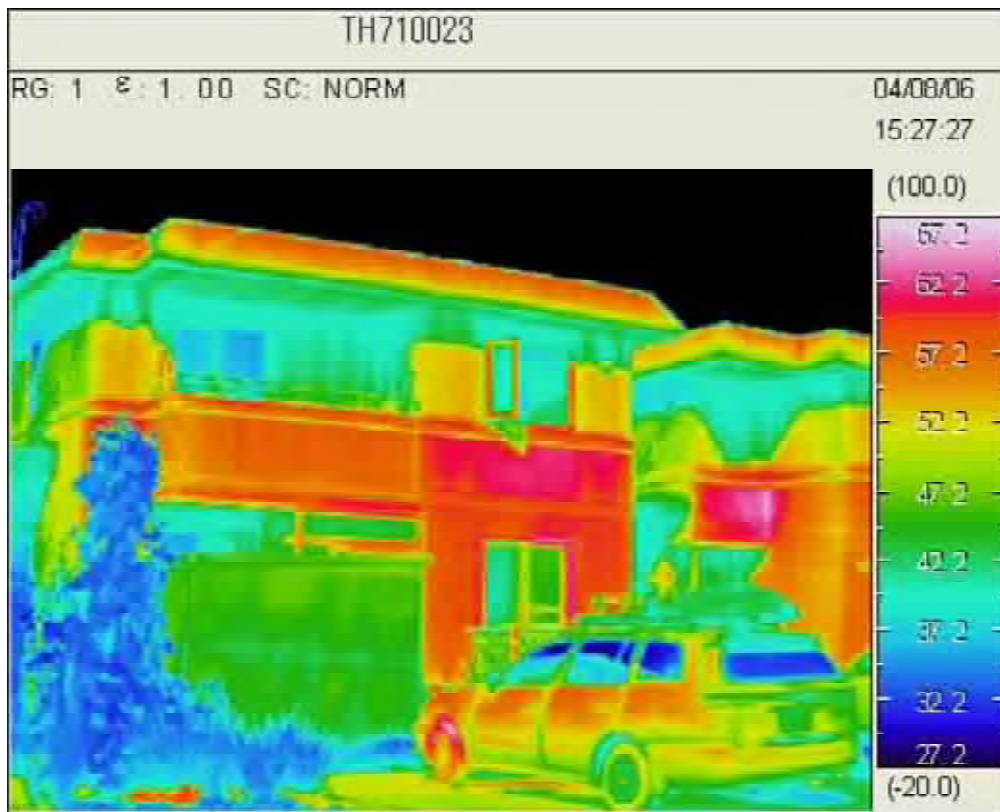


図 4 - 1 外観【N邸】

午後の日の当たる面は特に高温で、その熱が室内に入る。従って、鉄骨造などではその部分から熱が入ることを良く知っておく事が大切だ。



写真 4 - 2 1階の西面の開口部【N邸】

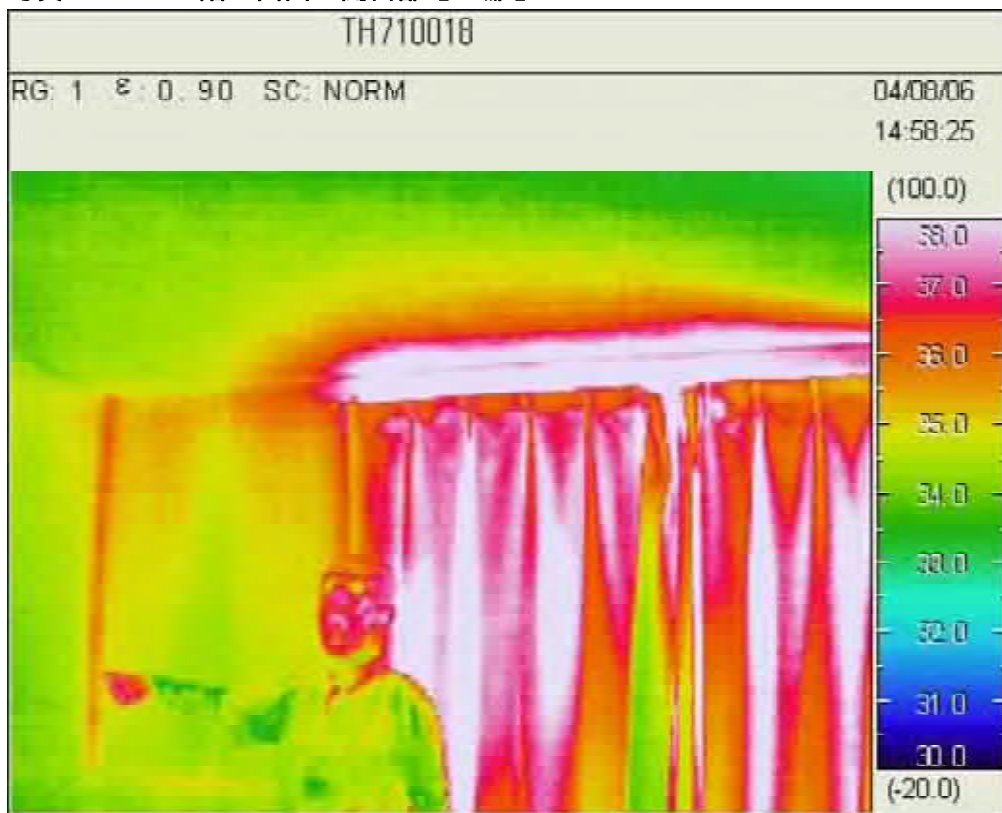


図 4 - 2 1階の西面の開口部【N邸】

西陽を受ける開口部の遮熱が重要。また、手を指しているのは、鉄骨の柱が入っており、その部分から室内に熱が侵入してくる。柱の鉄骨は重いので、熱を蓄えているので、20時頃まで室内に熱が入ってくる。



写真 4 - 3 1 階の南面の換気口【N邸】

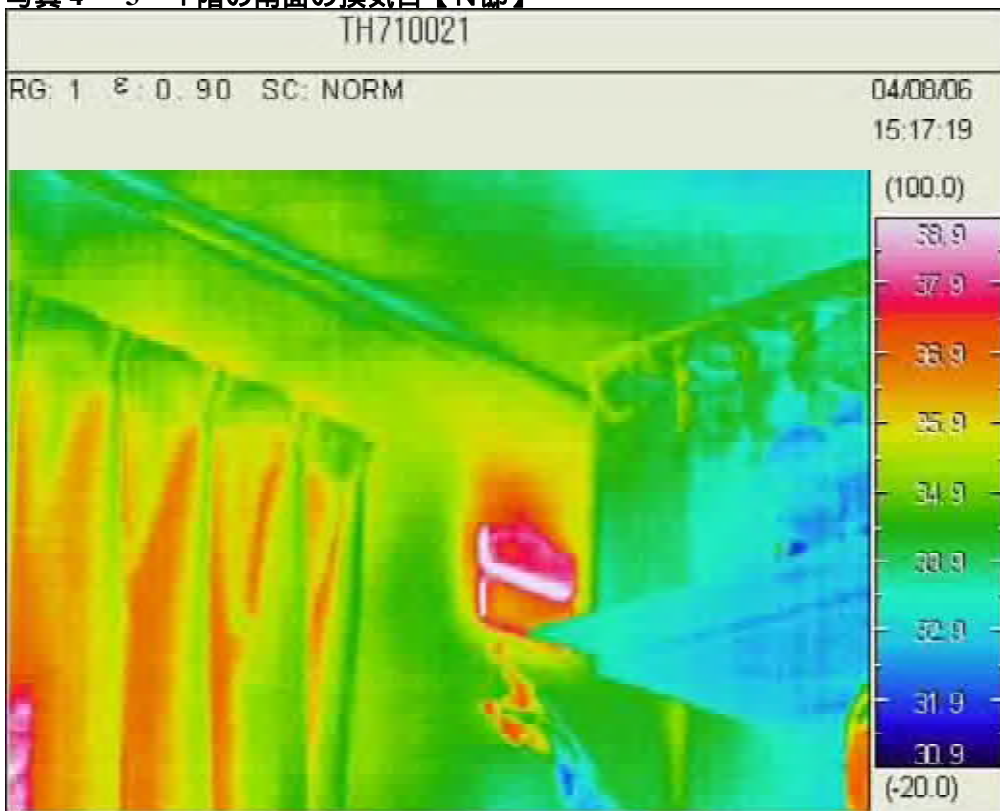


図 4 - 3 1 階の南面の換気口【N邸】

1 階の換気口は外が鉄製なので、それに日射が当たり、その熱が室内を暖める。また、2 階の換気口は排熱し、1 階は給気するので、その熱が室内に入る。換気口についても夏用の対策が大切だ。



写真 4 - 4 2 階の南西面【N邸】

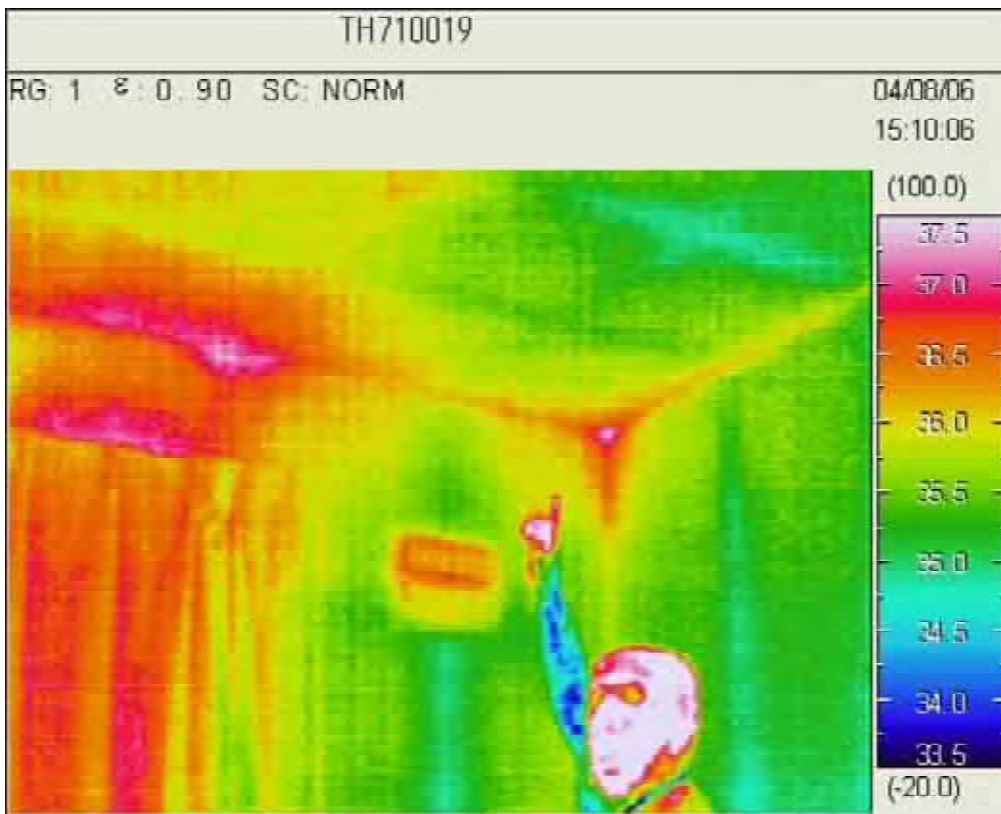


図 4 - 4 2 階の南西面【N邸】

冷房無し。窓開放。西面には隣家があるので日射が当たらない。南窓から日射が入ってくる。また、隅部の上部から熱が入ってくる。その理由は、その部分に断熱材が入っていないことがわかる。また、換気口は排熱しているが、外部に日射が当たり、室内に放熱している。このような住宅で冷房を入れると冷房費のランニングコストがかかる。

5.ひじり野5邸



写真5 - 1 外観【ひじり野5邸】

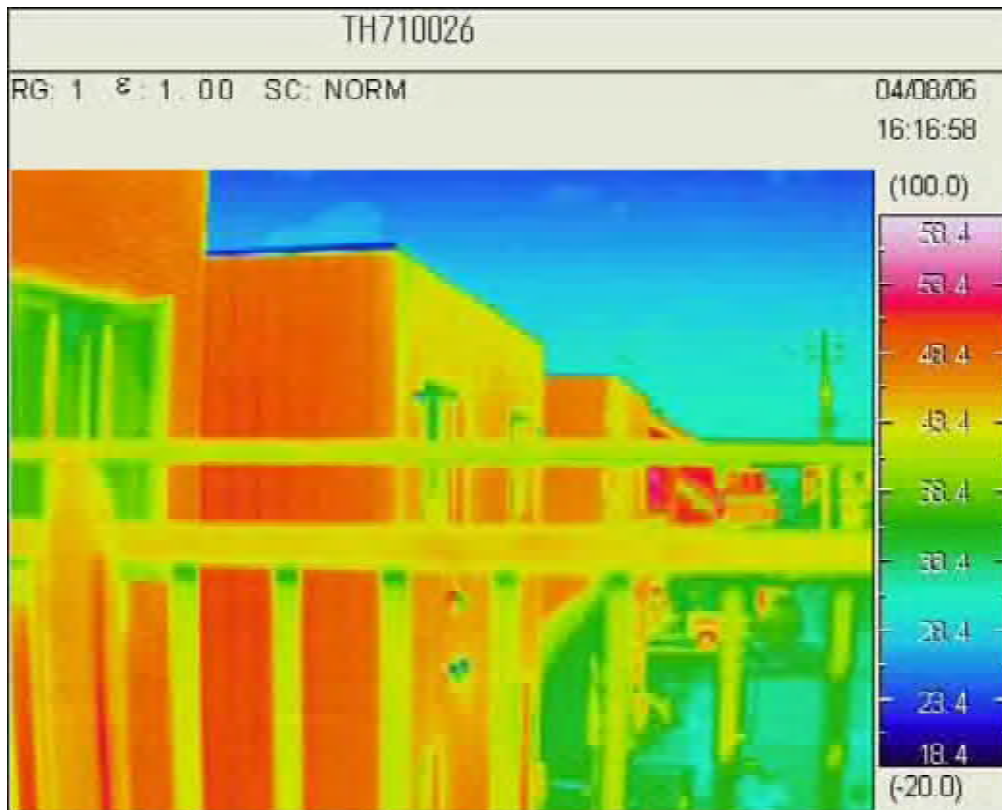


図5 - 1 外観【ひじり野5邸】

モデル住宅から西陽の当たる住宅を撮影。最も高い壁面は 55 である。その熱が室内に入ってくる。



写真 5 - 2 モデル住宅の南面（右）・西面（左）【ひじり野 5 邸】



図 5 - 2 モデル住宅の南面（右）・西面（左）【ひじり野 5 邸】

温度は 50 位で、その熱が室内に入ってくる。十分な断熱材であれば、室内に入らないが、窓から入るので、その対策が重要だ。



写真 5 - 3 モデル住宅の南壁面【ひじり野 5 邸】

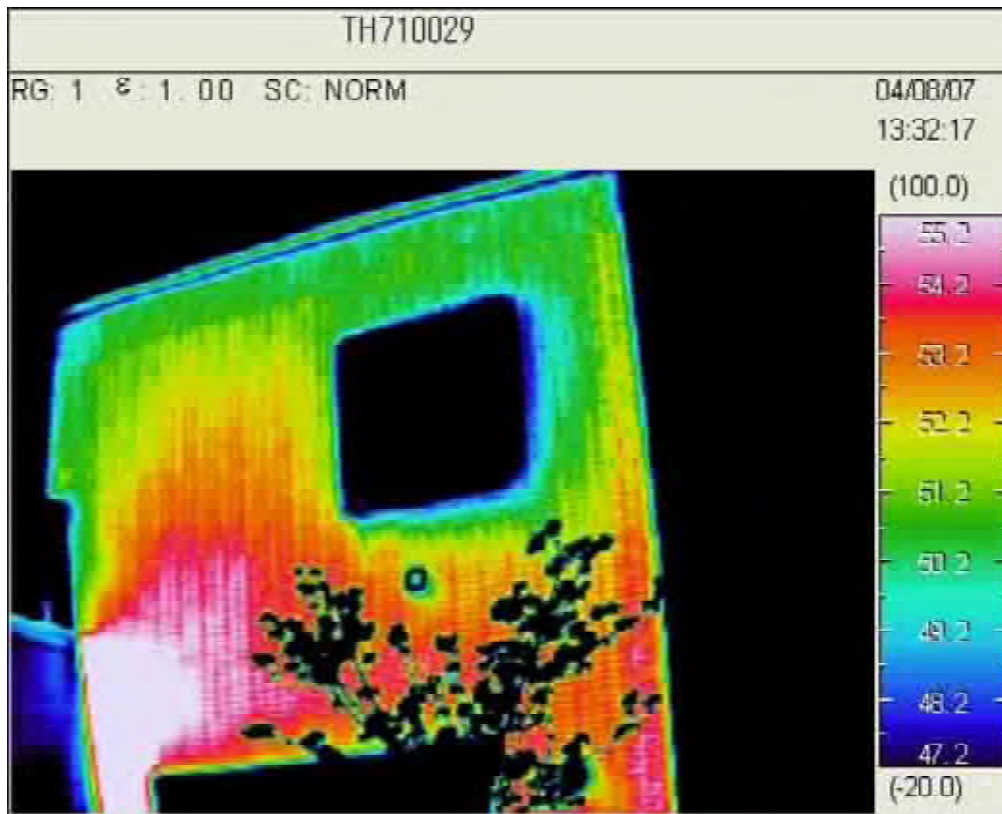


図 5 - 3 モデル住宅の南壁面【ひじり野 5 邸】

最高温度は 55 。ただし、窓の温度が低いという事は、その熱が室内に入ってくる事になる。



写真 5 - 4 モデル住宅の隣家【ひじり野 5 邸】

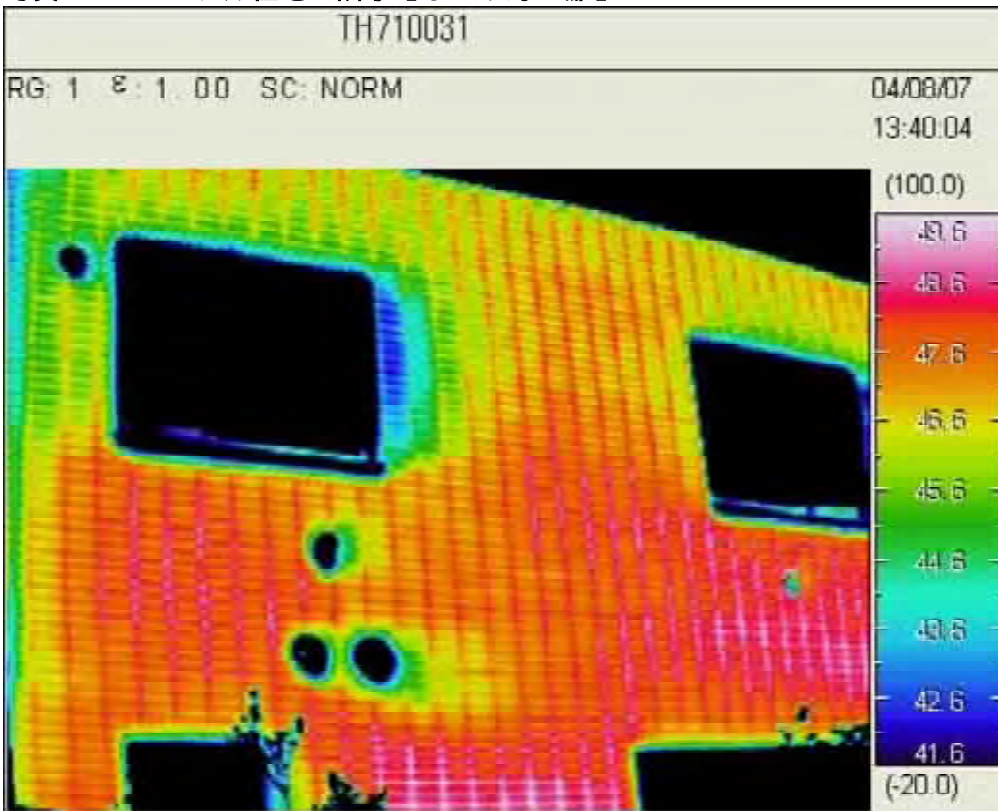


図 5 - 4 モデル住宅の隣家【ひじり野 5 邸】
最高温度は 50 。

6.T邸（木造住宅）



写真 6 - 1 外観【T邸】

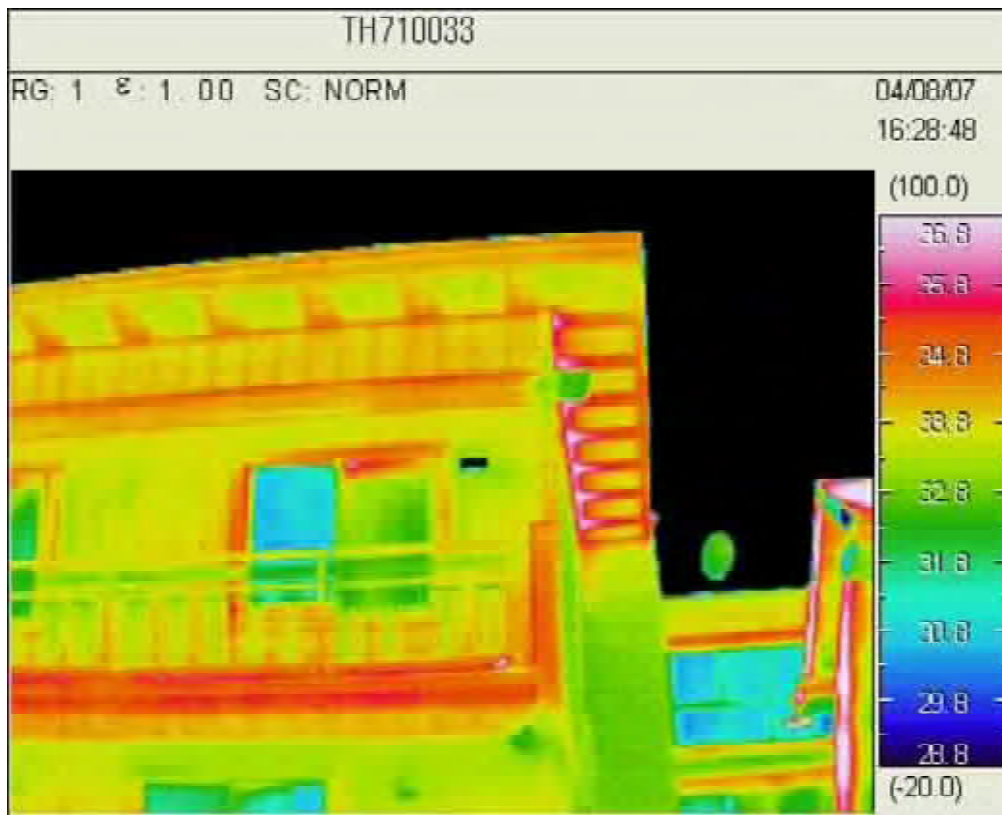


図 6 - 1 外観【T邸】

南面，東屋根面に高温がみえる。その温度は約 37 位以上である。小屋裏が高いのがわかる。



写真 6 - 2 2 階の天井の壁面（右側が南，左側が東）の接続の部分【T 邸】

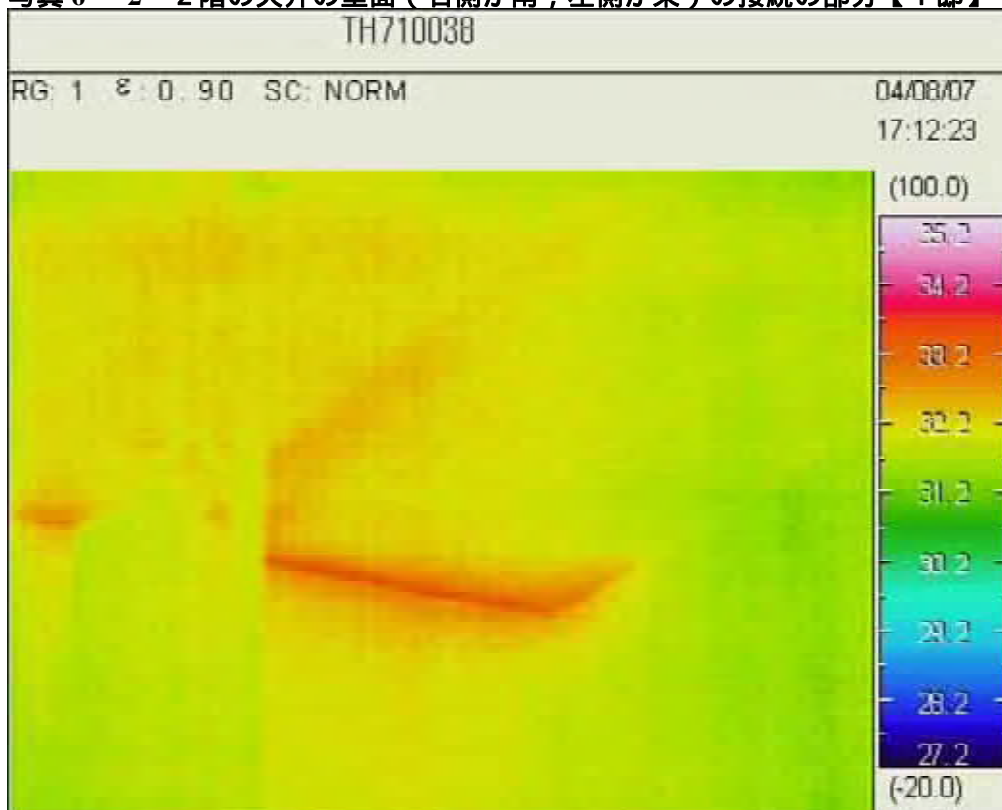


図 6 - 2 2 階の天井の壁面（右側が南，左側が東）の接続の部分【T 邸】

接続部は 34 位で，天井裏の熱なので，夜まで室内に熱が侵入する。他の部分は約 32

。

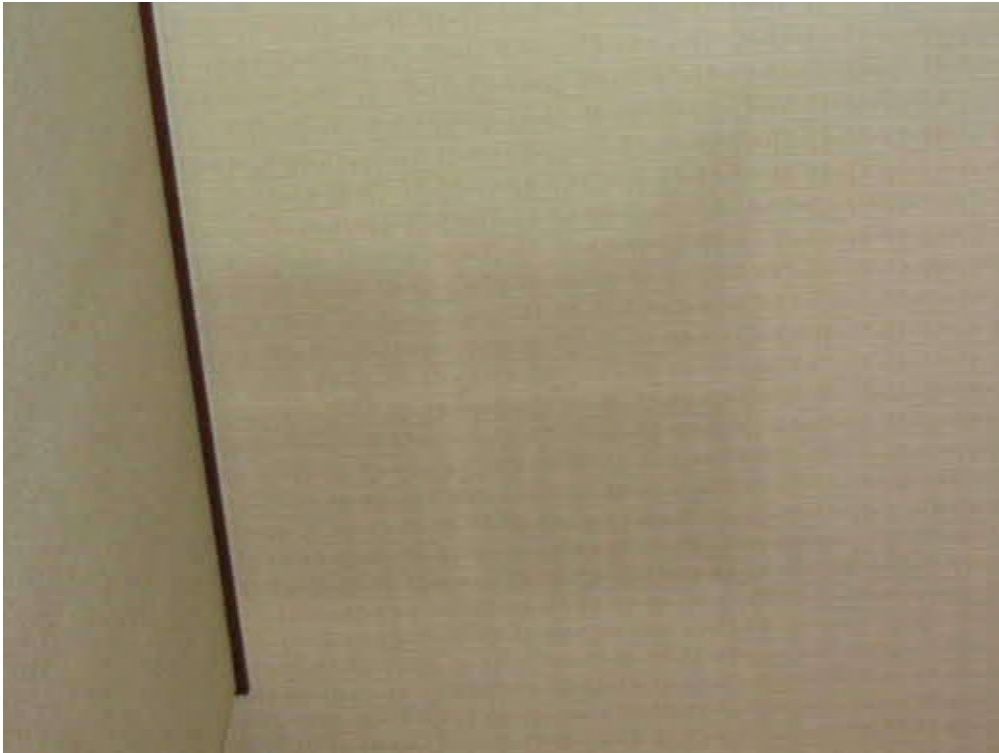


写真 6 - 3 2 階の天井面【T邸】

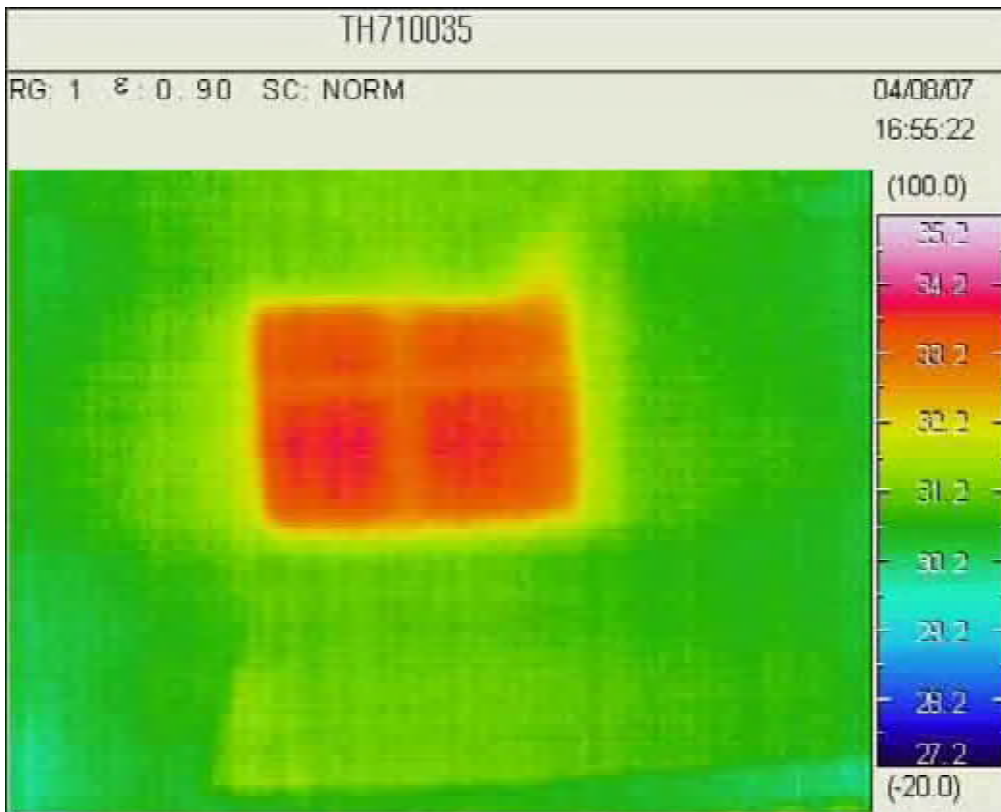


図 6 - 3 2 階の天井面【T邸】

2 階の天井面は断熱されていない箇所があった。それは色が黒ずんでいる。その温度は 34 。他は約 31 。



写真 6 - 4 地下室の温度【T邸】



図 6 - 4 地下室の温度【T邸】

天井部は断熱化。窓部では外気があり、熱が地下室に侵入している。天井面は 23 ~ 24

。



写真 6 - 5 地下室の天井面【T邸】



図 6 - 5 地下室の天井面【T邸】
地下室の天井面は 25 位。



写真 6 - 6 地下室の下部【T邸】

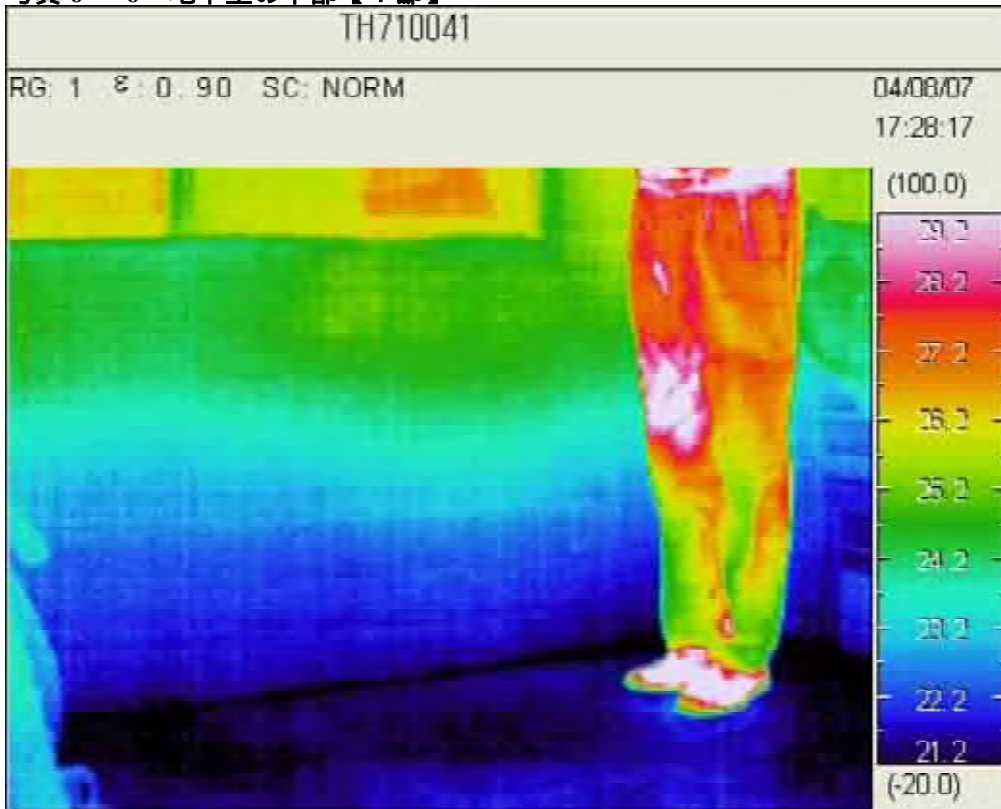


図 6 - 6 地下室の下部【T邸】

地下室の下部は地中に入っているため、温度が低く 21 位である。結露がしないように、湿気を吸って、天気の良い日は放湿してくれる呼吸材の使用が大切だ。

7.ひじり野5邸(セミナー前)



図7-1 無冷房・窓開放のモデル住宅の1階の天井面(上)・床面(下)【ひじり野5邸】
 外気は32℃,天井面は29.9℃,壁面は31℃,床面は30℃。床面の温度が低いので足裏から体温が逃げるので快適だ。また,天井面の温度も低いので頭もすっきり。コンクリートは夏は熱を吸い続ける能力があるので,快適な環境になる。

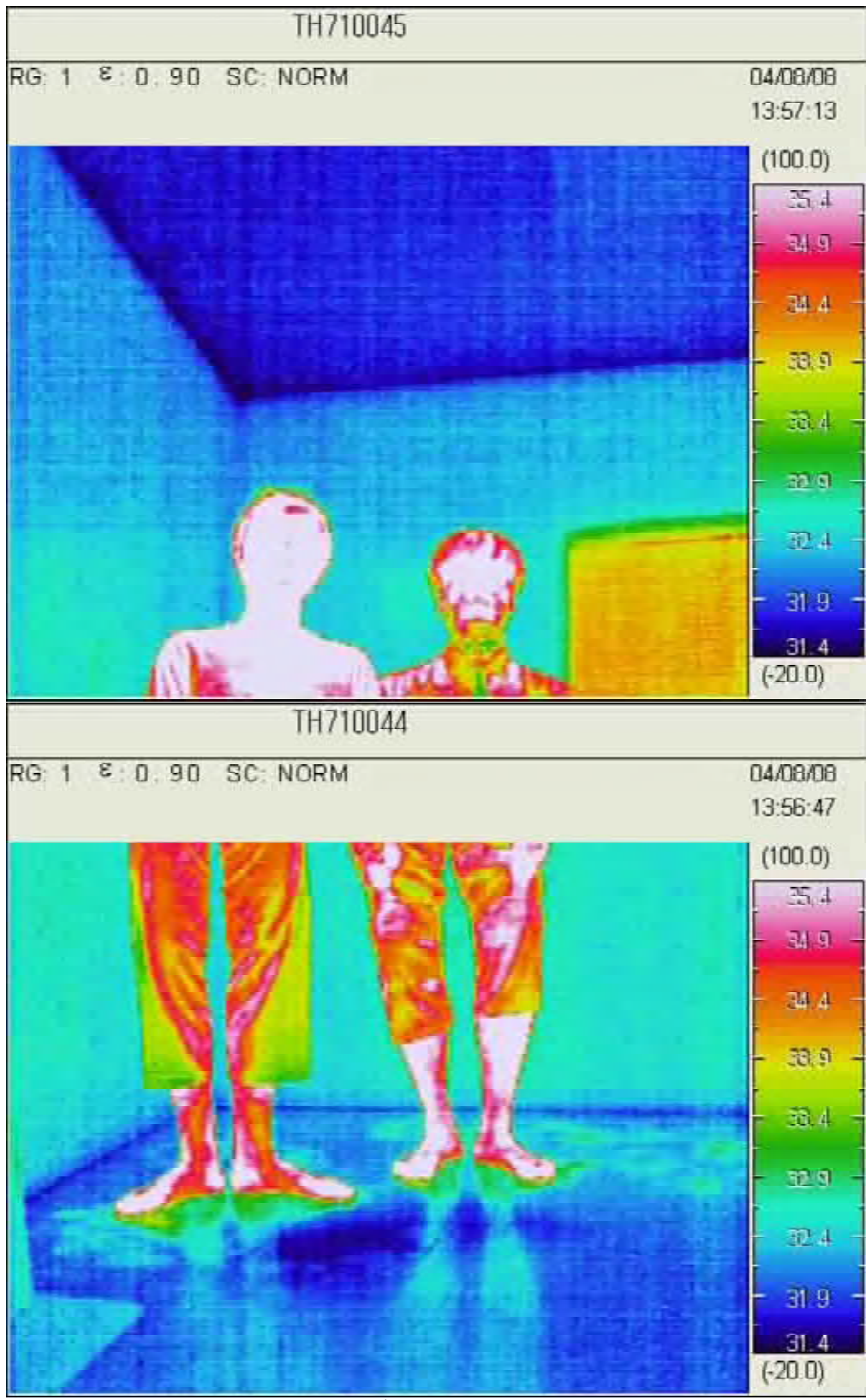


図7-2 無冷房・窓開放のモデル住宅の2階の天井面(上)・床面(下)【ひじり野5邸】
 外気は32℃，天井面は31.4℃，壁面は32℃，床面は31.5℃。
 天井面・床面が冷えているのでコンクリートが日中の熱を吸熱するので、いつまでも温度が低いのが居住者にとっては快適なのだ。

8.只石組社屋：構造は鉄骨造で断熱材はグラスウール。コンクリートは使用していない。



写真 8 - 1 建物外観【只石組社屋】

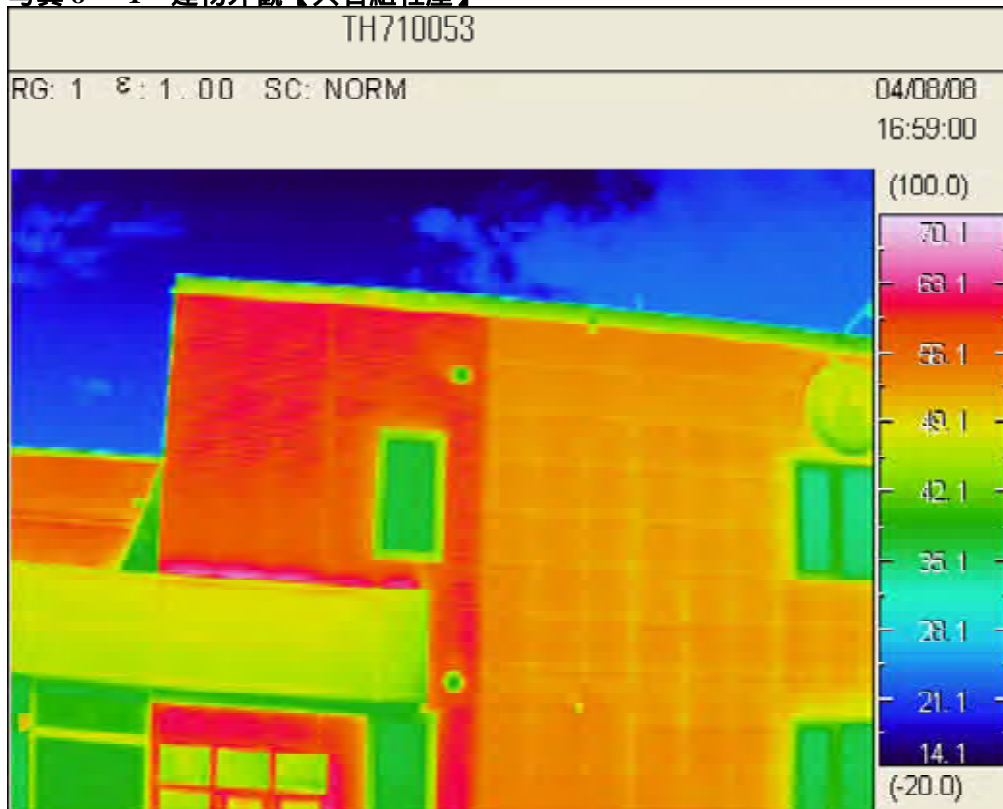


図 8 - 1 建物外観【只石組社屋】

最高温度は 62.7 。特に、日射吸収率の高い左側に温度が高い。



写真 8 - 2 建物外観【只石組社屋】

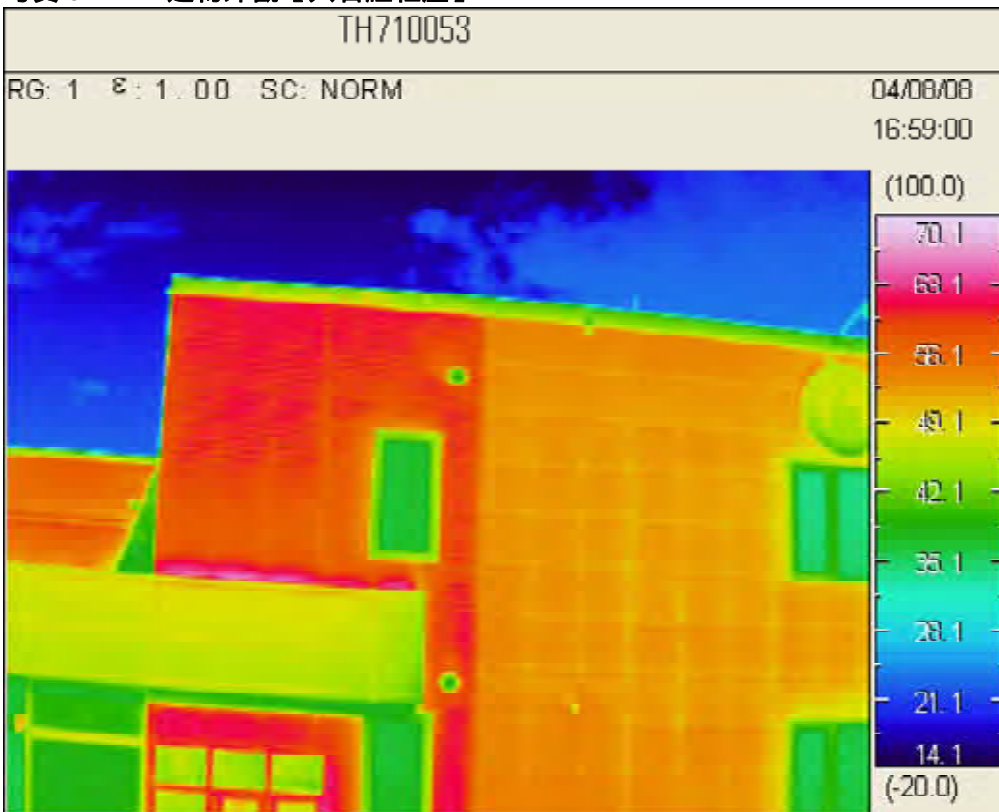


図 8 - 2 建物外観【只石組社屋】

特に温度が高い部分の撮影。最高温度は 62.7 。その後、この室内で撮影する。



写真 8 - 3 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

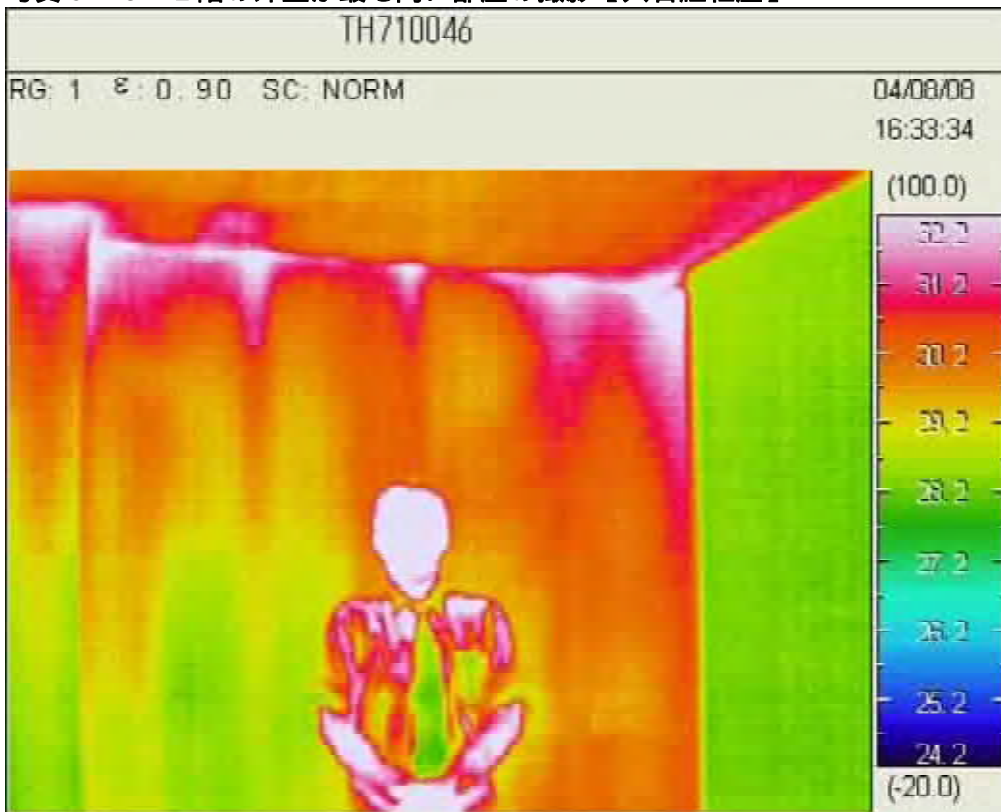


図 8 - 3 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

構造体の鉄骨は外の熱を室内に入れている。特に壁の中では熱が上昇するので上部ほど高温。これが夕方遅くまで室内に侵入する。また、室内を冷房しても壁面の上部から人体へ輻射熱が入ってくるので、頭は暑さを感じる。



写真 8 - 4 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

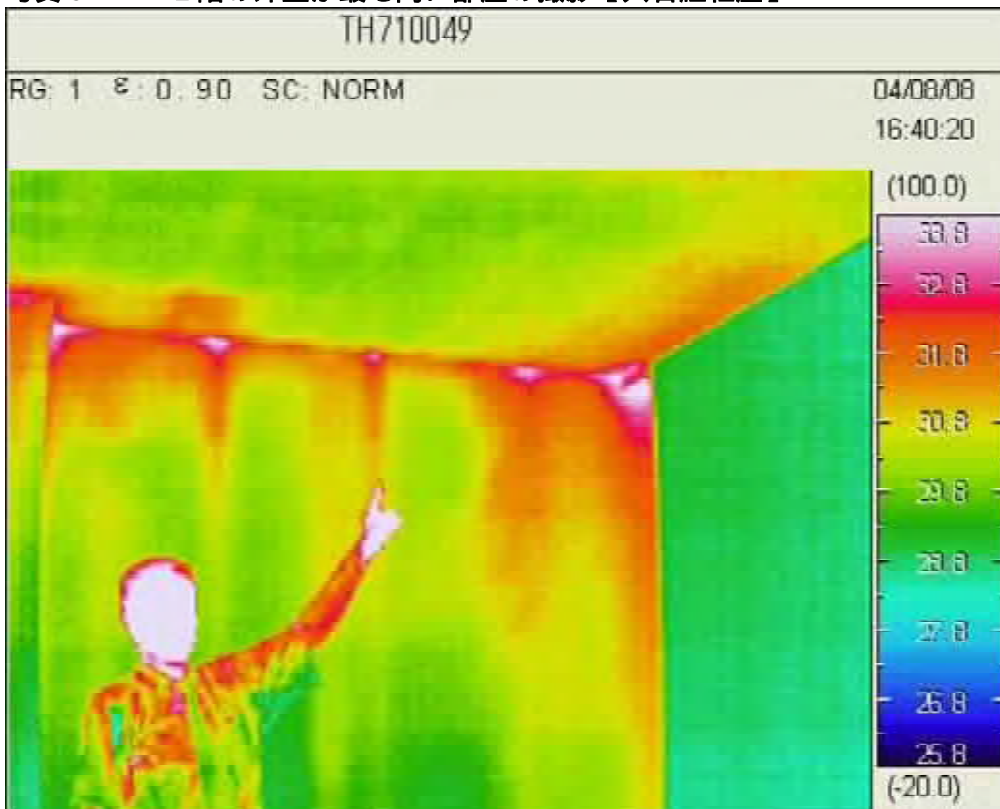


図 8 - 4 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

構造体の鉄骨から室内に熱が侵入する。夕方の遅い時間まで熱が入ってくる。クーラーの費用も高くなる。



写真 8 - 5 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

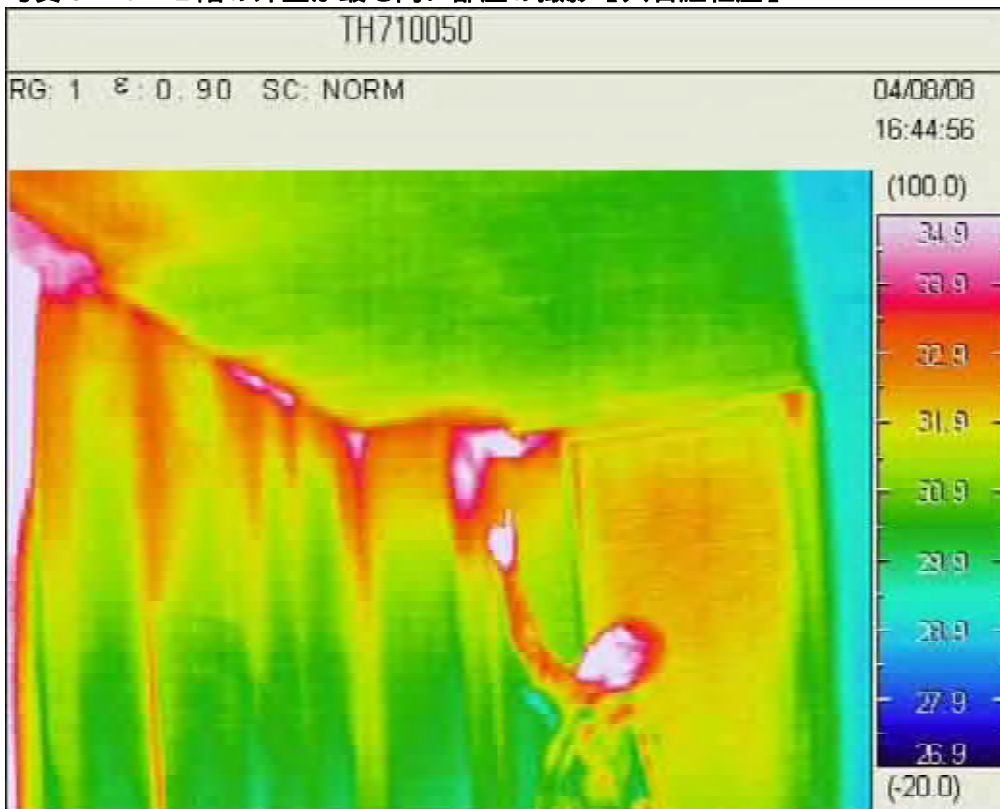


図 8 - 5 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】
 構造体の鉄骨はドンドン，室内に熱を入れる。室内を冷房しても壁面などから人体に熱が供給され，暑さを感じる。また，クーラーの費用も高くなる。



写真 8 - 6 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】

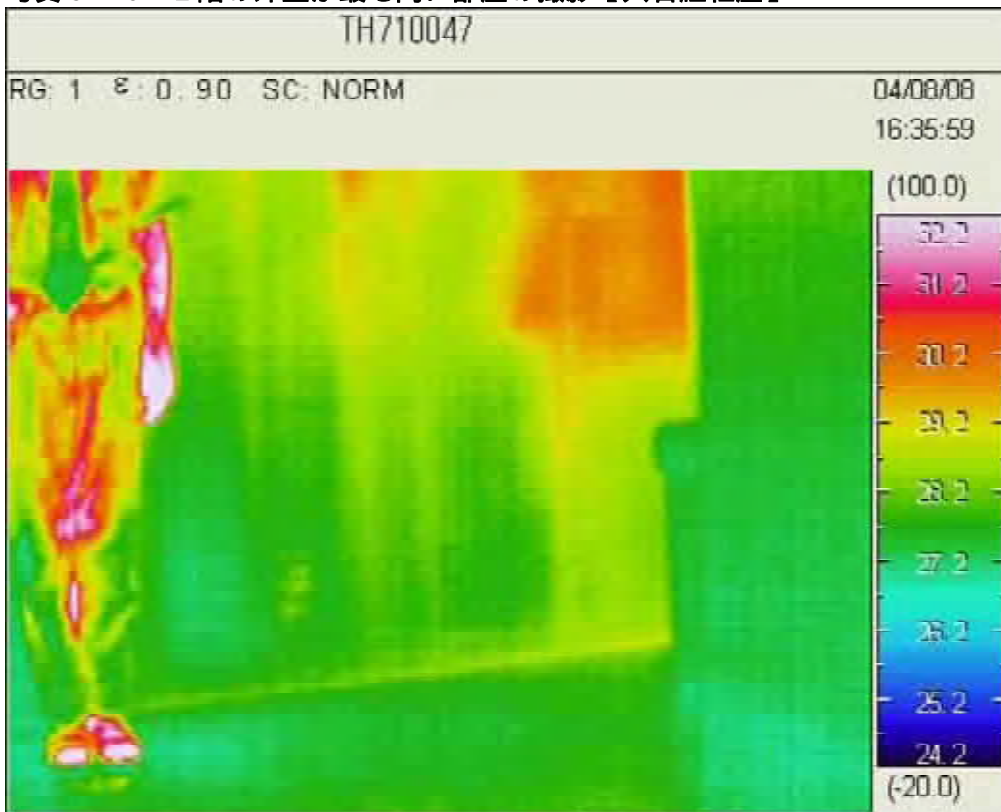


図 8 - 6 2階の外壁が最も高い部屋の撮影【只石組社屋】
鉄骨の下部は温度が低い。壁面の熱気は上昇して上部の鉄から室内に熱が侵入される。