

サーモショット
F30
取扱説明書

NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

サーモショット

F30

取扱説明書

重要事項

本製品は、最大フレームレートが8.5ヘルツであり、E/L（経済産業省による輸出許可）規制非該当です。ただし、特定10カ国への持ち込みには、日本国政府（経済産業省）の許可が必要です。

特定10カ国

アフガニスタン、コンゴ民主共和国、コートジボワール、イラク、レバノン、リベリア、北朝鮮、シエラレオネ、ソマリア、スーダン



- 当社製品の使用済み機器の廃棄について -

EU 内

EU 各国法令により、左記のマークがついた電気電子機器の廃棄については、家庭廃棄物と区別する必要があります。それは電氣的な付属品、充電器、AC アダプタなどを含みます。

それらの電気電子機器を廃棄する場合は、当社との間の合意書に従ってください。

電気電子機器についているマークは、現在の EU 各国に適用されます。

EU 外

使用済み電気電子機器を EU 外で廃棄するときは、各地域の当局に、適正な処理方法を問い合わせてください。

NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

目次

はじめに	1
安全上のご注意	3
製品構成	11
各部の名称	12
画面の表示名称	15

第1章 準備

充電する	1-1
電池を入れる	1-3
SDメモリーカードを入れる	1-3
時計を設定する	1-4
付属品を使う	1-5
設定を確認する	1-6

第2章 基本

熱画像計測	2-1
可視画像表示	2-3
保存	2-3
再生	2-5
ファイル消去	2-6

第3章 応用

メニュー	3-1
スケール	3-1
計測	3-2
補正	3-4
アラーム	3-9
データ	3-12
設定	3-14
ファンクションアイコン	3-15
パソコンへの接続	3-16
モニターで見る	3-17

第4章 メンテナンス

点検・保守	4-1
こんな症状が出たら	4-2

第5章 保証

保証要項・保証規定	5-1
-----------------	-----

第6章 仕様

仕様	6-1
----------	-----

第7章 付録

測定原理	7-1
実際の測定	7-7
測定距離と測定視野	7-8
放射率表	7-10

安全・保管チェックシート

◎ はじめに

▼ ご挨拶

このたびは、弊社の放射温度計、サーモショットF30をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。ご使用の際には、この取扱説明書をよくお読みの上、正しくご使用ください。

この説明書は、機器を正しく動作させ、お客様に安全にご使用いただくために、必要となるものです。もし、不明な点がございましたら、お手数ですがお客様相談窓口までお問い合わせください。

弊社製品は細心の注意を払い、お客様へお届けいたしておりますが、念のため、ご受領後は付属品の有無、員数の確認、輸送による損傷がないかお確かめください。付属品等の確認は次のページを参照してください。

万一、損傷、欠品等がございましたらご購入先または巻末に記載の弊社支店・営業所にご連絡ください。購入先所在地は次のページに控えておくとう便利です。

なお、寒い時期などで急に暖かい部屋で開梱しますと、製品の表面に結露が生じ故障の原因となりますので、室温に馴染ませてから開梱するようお願い申し上げます。

▼ 本装置を安全にご使用いただくために

この装置は、安全に配慮して製造しておりますが、お客様の取り扱いや操作上のミスによって大きな傷害や事故につながる可能性があります。

そのような危険を回避するために、必ず、取扱説明書を熟読の上、内容を十分にご理解していただきご使用をお願いいたします。

▼ご注意

- 本書の内容は、予告無しに変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- 本書の内容の全部、または一部を無断で転載、複製することは法律で禁止されています。
- 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がございましたらご連絡ください。

▼梱包内容の確認

梱包内容の確認は、下のリストを参照してください。

☐ サーモショットF30本体	1
☐ ACアダプタ	1
☐ 電源ケーブル (ACアダプタ)	1
☐ レンズキャップ(製品に取り付け)	1
☐ ニッケル水素2次電池	3
☐ 充電器	1
☐ 電池ソケット	1
☐ SDメモリーカード	1
☐ ストラップ	1
☐ USBケーブル	1
☐ ソフトケース	1
☐ Viewerプログラム	1
☐ サーモショットF30取扱説明書 (本書)	1
☐ サーモショットF30簡易取扱説明書	1
☐ 検査証/保証書	1

購入先所在地控え

(弊社営業所については巻末のページを参照してください。)

Tel:	—()—
Fax:	—()—
〒	—

◎ 安全上のご注意

＜本機器に関する安全上のご注意＞

本機器のご使用にあたって、以下の事項を必ず守ってください。

なお、お客様の警告事項や注意事項に違反する行為、もしくはそれに類似する行為によって生じる全ての傷害や事故に対しましては、弊社は一切責任を負いません。あらかじめご了承ください。

次に、警告、注意標識を掲載します。

警 告

お客様の死傷、事故に至る可能性のある危険状態やそれらの危険を回避するための方法を示す表示です。

注 意

機器を損傷する可能性のある危険状態やその危険を回避するための方法を示す表示です。

これらの標識にかかっている事項は、“やってはいけないこと”、もしくは“傷害や事故を未然に防ぐ行為”です。

警告

- 本製品を取り扱うお客様は、この取扱説明書を熟読して事故などの起きないように注意してください。
- 電源：
 - (1) 感電や火災などを防止するために、ACアダプタ、電池は必ず弊社の指定したものを正しく使用してください。
 - (2) 供給電源の状態を必ず確認の上、本機器の電源を入れてください。
- ケーブル、アダプタ、コード類：
 - (1) ACアダプタは水のかからない場所で使用してください。
 - (2) 傷んだACアダプタ、延長コードなどは使用しないでください。
 - (3) 本機器の電源スイッチがONになっている場合には、電池をはずしたり、ACアダプタを機器や電源からはずしたりしないでください。
- ガス中での使用：

毒性、可燃性、爆発性、腐食性ガスの存在しない場所、蒸気のない雰囲気中で使用、保管してください。
- 本機器の機能に異常があると思われる時には、本機器を使用しないでください。

警告

- 測定時には十分安全な場所で測定してください。
- 三脚に固定した状態で持ち運んだり、三脚に固定した状態で大きな振動や衝撃の加わる場所での使用は、機器の故障する原因になりますので避けてください。
- 水分のある場所での使用、保管：
端子カバーがついていない状態では防沫構造ではありませんので水のかかる場所での使用や保管、および雨天時、降雪時などに屋外で使用することは避けてください。
- 防水構造ではないので、機器を水に浸けることは避けてください。
- 身体装備：
金属製、金属繊維製など導電性の手袋や衣類を装着したままで本製品を使用しないでください。
- 本体の分解：
本機器の分解は機器を破損する恐れがありますので、行わないでください。

注 意

- 本機器の検出部は高感度の赤外放射検出器を使用しています。以下の事項に注意してください。
 - (1) 本機器の保存温度は電池と充電器を除き $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、保存湿度90%以下（但し、結露しないこと）です。この保存温度範囲を越えないようにしてください。特に、夏期に長時間日射の当たる場所での使用、保管および温度が高くなる場所（例えば自動車内など）での保管をしないようにしてください。
 - (2) 振動や衝撃のある場所、物が落下しそうな場所、倒壊しそうな不安定な場所、その他保管に適さない場所での保管はしないでください。
 - (3) 輸送や移動、設置、測定の際には、本機器に振動や衝撃を与えないように行ってください。
- 本体を廃棄する場合は、産業廃棄物処理業者に依頼するか、地方自治体の規則に従ってください。一般ゴミとの混入は不可です。
- 測定時の環境条件：
以下の条件で測定してください。
 - (1) 周囲温度： $-15^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$
 - (2) 湿度： $90\%\text{RH}$ 以下（但し、結露しないこと）
 - (3) 機器の使用を避けるべき条件：
 - ・ ほこりの多い場所。
 - ・ 直射日光等により、機器が高温になること。
 - ・ 注意事項、警告事項で述べられている条件。
- 電源電圧の変動に注意し、機器の定格を越えると思われるときは、使用を避けてください。
- 雑音の多い電源や、高圧電源の誘導などによる雑音がある場合は、誤動作の原因となるので、ノイズフィルタ等を使用してください。
- 強い電磁界中での使用や、保存をしないでください。
- 機器自体が落下する危険のない場所で保存してください。
- 電池や、ACアダプタは本機器の電源スイッチを投入する前に接続してください。

注意

●可視カメラの取扱い：

- (1) 使用温度条件内で使用してください。
- (2) 本体の可視ウインドに直射日光を入れないでください。
- (3) 本体の可視ウインドに直接衝撃を与えないでください。

* 本体の可視ウインドの場所については、“12ページ 各部の名称”を参照してください。

● レンズに触れないよう注意してください。

●可視画像取得についての注意

可視画像を取得・保存する際に以下のような症状が発生する場合がありますが、故障ではありませんのでご了承ください。

- ① 可視画像の色合いが周期的に変化することがあります。
- ② フリーズ状態で、可視画像を表示した時、被写体と色が異なる場合があります。

上記症状を緩和するためには、

測定するラン/フリーズのタイミング、アングルを変えて測定してください。
その際、可視画像を確認し何回か行ってください。

屋外での測定で、以下のような症状が発生する場合がありますが故障ではありません。

- ③ コントラストの変化が大きい（例：逆光など）場合、周囲の明るさに比べて被写体が黒っぽく写る場合があります。

上記現象を回避するためには、

フレームには被写体のみが入るように調整してください。

- ④ 可視カメラに太陽光等（明るい光）が入射した場合、全体的に赤みをおびる。

上記現象を回避するためには、

可視カメラに太陽光等（明るい光）が入射しないようにしてください。

注 意

- 本機器の支持の仕方：
 - (1) 測定時にはストラップを腕にかけ、機器を両手でしっかりと支持して測定してください。このとき、機器の落下による事故の起こらないように注意してください。
 - (2) 機器を置くときは、衝撃を与えないように静かに置いてください。
- CO2レーザーなどの強い光をレンズに入射させないでください：
CO2レーザーなどの強い光が、わずかな時間でもレンズに入射しますと、赤外線センサに修復不可能なダメージを受ける事があります。
- 製品の測定精度を保つため、定期的な温度校正（有償）を行ってください。
校正目安は一年に一度です。信頼性の高い測定が維持されます。
- 防塵、防沫構造について：
防塵、防沫構造（IP43）を維持するために、ガスケット（パッキン）の点検及び交換（有償）を推奨いたします。交換の目安は二年に一回です。定期点検保守、または校正の際に、お申しつけください。

コメント

- LCD DISPLAYの液晶画面に明るさのムラや微細な斑点が現れることがありますが、故障ではありません。あらかじめご了承ください。

＜充電器に関する安全上のご注意＞

三洋電機製 充電器に関する注意（三洋電機 取扱説明書より引用）

●ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使い頂き、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。また、注意事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、誤った取り扱いをすると生じることが想定される内容を、「危険」「警告」「注意」に区分しています。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。

表示について

	危険	人が死亡または重傷を負う差し迫った危険の発生が想定される内容。
	警告	人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容。
	注意	人が重傷を負う可能性及び物的損害のみの発生が想定される内容。

絵表示の例

	記号は警告・注意を促す内容があることを告げるものです。図の中に具体的な注意内容が描かれています。（例：感電注意）
	記号は禁止の行為であることを告げるものです。図の中や近傍に具体的な禁止内容が描かれています。（例：分解禁止）
	記号は行為を強制したり指示したりする内容を告げるものです。図の中に具体的な指示内容が描かれています。（例：プラグをコンセントから抜く）

充電器に関する安全上のご注意

危険

ニッケル水素電池、「eneloop」用の充電器です
適合電池以外は充電しないでください。乾電池や他の充電式電池を充電すると液もれ、発熱、破裂することがあります。また直流電源として使用すると発熱・発火の原因となります。

お手入れは電源プラグを抜いてから
お手入れの際は必ず電源プラグをコンセントから抜いてください。また、濡れた手で抜き差ししないでください。感電やケガをすることがあります。

液もれした場合は使用しないで
もし電池より液もれがあった場合は、電源プラグをコンセントから抜き、お買い上げの販売店にご連絡ください。

水洗いしないで
充電器を水につけたり、濡らしたりしないでください。又、水に濡れたときは使用しないでください。感電、発熱、発火の原因となります。

分解したり、改造したりしないで
発熱、発火、感電、ケガをすることがあります。

（中）を逆に充電しないで
電池が使えなくなったり、液もれ、発熱、破裂することがあります。

ご使用は決められた電圧で
AC100V～120Vの範囲の電圧でご使用ください。範囲外の電圧で使用する、発熱、発火、感電、ケガの原因となります。

電子式変圧器に接続しない
充電器の電源として使用すると、発熱、発火のおそれがあります。

警告

本体に金属などを差し込まないでください。感電、発熱、発火の原因になります。

安全のため小児が使用の際には、保護者が正しい使用方法を十分に教えてください。また、使用中にも、正しく使用しているが注意してください。

乳幼児の手の届かない所で使用・保管してください。

毛布などが掛かった状態で使用しないでください。

注意

電源プラグの取り扱いについて

電源プラグが傷んだり、コンセントの差し込みがゆるい時は使用しないでください。感電、ショート、発火の原因になります。

充電時以外は、電源プラグをコンセントから抜いて収納してください。電源プラグを出したままにすると、ケガの原因になります。

異常や不具合が起きた時は、電源プラグをコンセントから抜き、お買い上げの販売店にご連絡ください。

発熱体の近くで充電や放置をしないでください。充電器の熱変形や電池の液もれ、発熱、破裂の原因になります。

重いものをのせたり、落下しやすいところや磁気、ほこりの多い場所に置かないでください。ケガ、発熱、発火、電池の液もれ、破裂の原因になります。

0℃～40℃の所で充電してください。これ以外の温度の所での充電は、電池の液もれ、発熱、破裂の原因になります。

充電器に電池を入れたり取りはずす時は、接点などに触れてケガをしないよう注意してください。

<充電電池に関する安全上のご注意>

三洋電機製 ニッケル水素電池<eneloop>に関する注意（三洋電機 取扱説明書より引用）

ニッケル水素電池「eneloop」に関する安全上のご注意

電池の液もれ、発熱、破裂、発火の原因となりますので、以下のことをお守りください。

⚠ 危険

- 充電は専用の充電器を使用してください。
- 電池の⊕と⊖を逆にして使用しないでください。
- 火中に投入したり、加熱しないでください。
- 直接ハンダ付けしないでください。
- 電池の⊕と⊖を針金などの金属で接続したり、金属性のネックレスやヘアピン等と一緒に持ち運んだり保管しないでください。
- 変形させたり、分解、改造しないでください。
- 電池の液が目に入ったときには、失明の原因になることもあるのでこすらずに、すぐにきれいな水で充分洗い、直ちに医師の治療を受けてください。
- 電池の⊕部分を変形させたり、電池の⊕部分に設けたガス抜き穴をふさがないようにください。
- 電池を機器に組み込んだり、ケースに収納する場合は機器及びケースを気密構造にしないでください。
- 電源コンセントや自動車のシガレットライターの差し込み口に直接接続しないでください。

⚠ 警告

- 外装チューブをはがしたり、キズを付けないようにしてください。
- 外装チューブの破れた電池は、使用せず、新しい電池に交換してください。
- 電池を水や海水等につけたり、端子部分を濡らさないでください。
- 所定の充電時間を超えても充電が完了しない場合、充電をやめてください。
- 20個以上直列に接続しないでください。
- 電池の液が皮膚や衣服に付着した場合には、直ちにきれいな水で洗い流してください。
- 液もれしたり、変色、変形、その他今までと異なることに気づいたときは使用しないでください。
- 乳幼児の手の届かないところに保管してください。
- 電池を飲み込んだ場合、すぐ医師と相談してください。

⚠ 注意

- 電池に強い衝撃を与えたり、投げつけないでください。
- 充電した電池と放電した電池を混ぜて使用しないでください。
- 乾電池や容量、種類、銘柄の違う電池を混ぜて使用しないでください。
- 直射日光の強いところや、炎天下の車内、火のそば、ストーブの前面などの高温の場所で使用・放置しないでください。
- 2個以上組み合わせて使用する場合は、同時に充電して使用してください。

《ご使用温度範囲》

ニッケル水素電池「eneloop」

- 放電（機器使用時） -5℃～50℃
- 充電 0℃～40℃
- 保存 -20℃～30℃

この温度範囲以外では、電池の性能や寿命を低下させる原因となります。

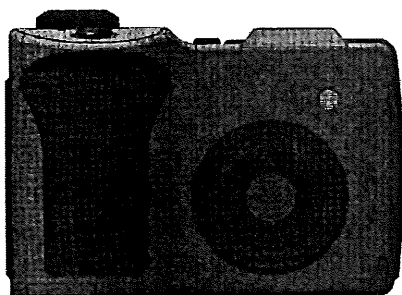
- 使用機器によっては性能が合わないものがあります。機器の取扱説明書や注意書きをよくお読みください。

- 小児が使用の際には、保護者が取扱説明書の内容を教えてください。また、使用の途中においても、取扱説明書の通り使用しているかどうかご注意ください。
- 使用する際に乳幼児が充電器や使用機器から電池を取り出さないように注意してください。
- 新旧の電池を混ぜて使用しないでください。
- 使用後は必ず使用機器のスイッチを切ってください。
- 電池を充電器や使用機器に入れて保管すると放電することがあります。電池を長期間（おおむね1ヶ月以上）、充電器や使用機器に保管しないでください。また長期間機器を使用しない場合は、電池の液もれやサビをさけるため、使用機器から電池を取り出して保管してください。
- 電池の端子が汚れたら乾いたやわらかい布でふき、端子をきれいにしてから使用してください。
- 電池をお買いあげ後、初めて使用の際に、サビや発熱、その他異常と思われた時は、使用しないで、お買いあげ販売店にご持参ください。

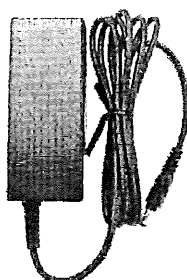
◎ 製品構成

<梱包内容>

以下のものを同梱しています。ご確認ください。



本体



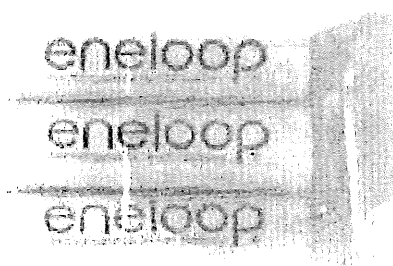
ACアダプタ



電源ケーブル
(ACアダプタ)



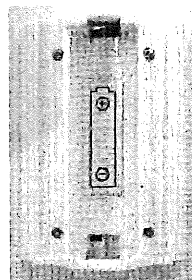
レンズ
キャップ



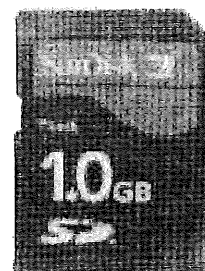
ニッケル水素2次電池3本



充電器



電池ソケット



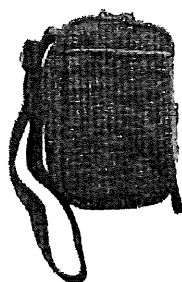
SDメモリーカード
(1GB)



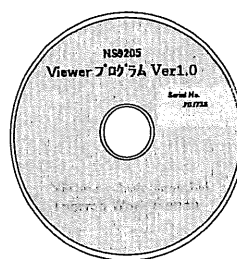
ストラップ



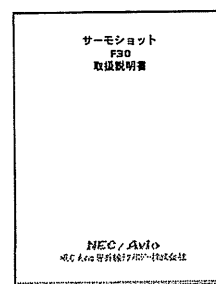
USBケーブル



ソフトケース



VIEWER プログラム



取扱説明書



保証書

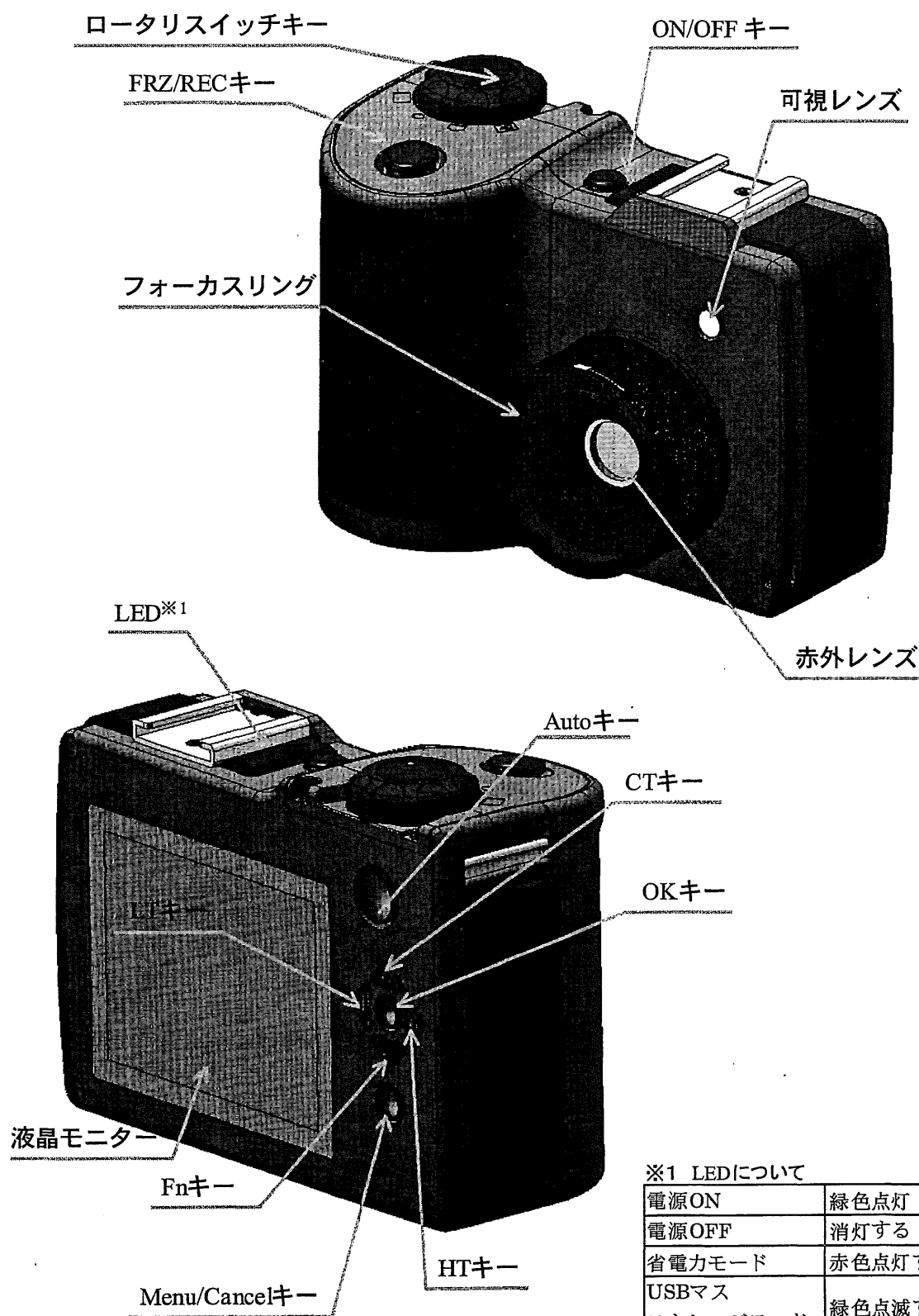
検査証/保証書

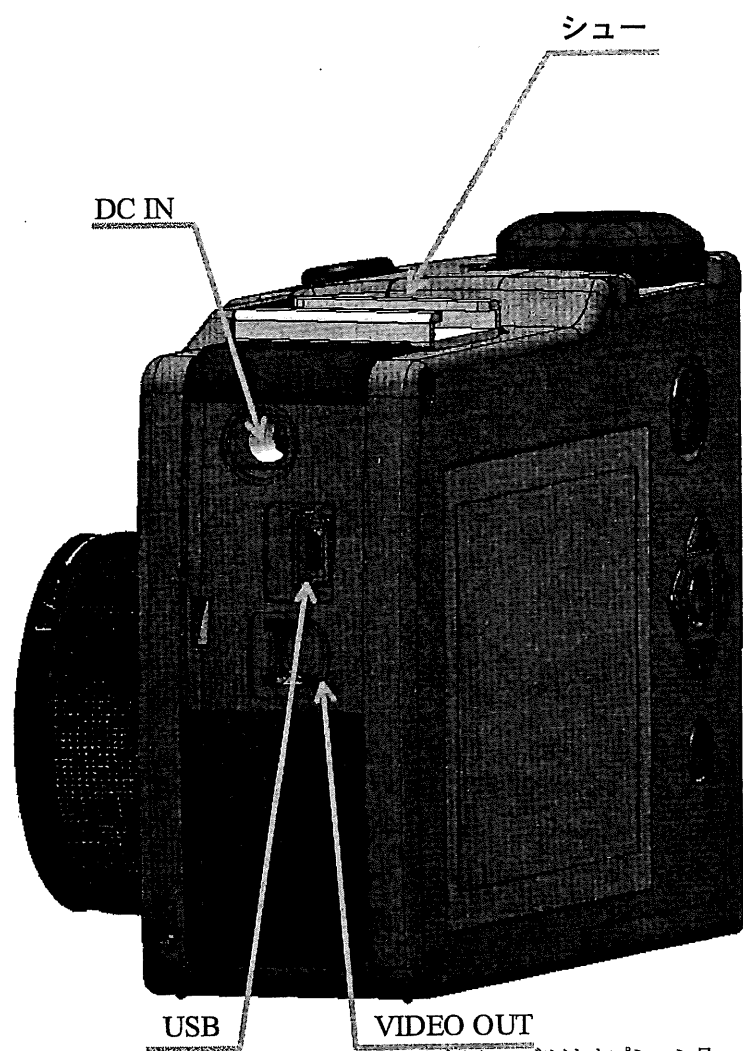
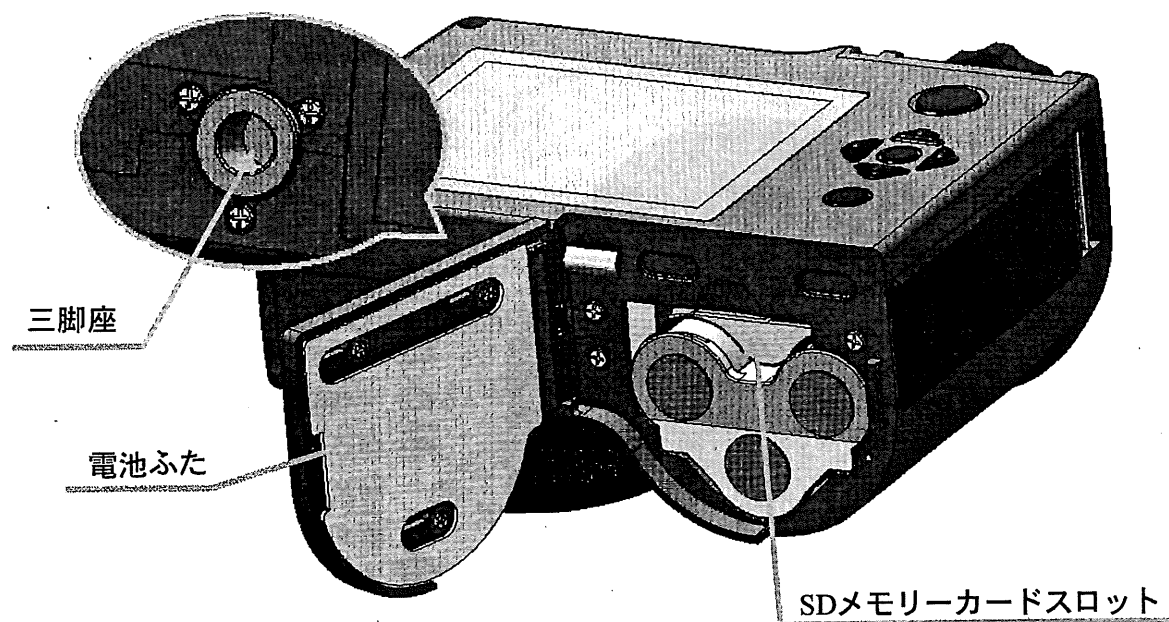
<オプション>

以下はオプション品になります。

- ・三脚(品名:グランドマスター2、形式:104118)
- ・ビデオケーブル(形式:F30-304)
- ・レポート作成プログラム(形式:NS9200)

◎ 各部の名称

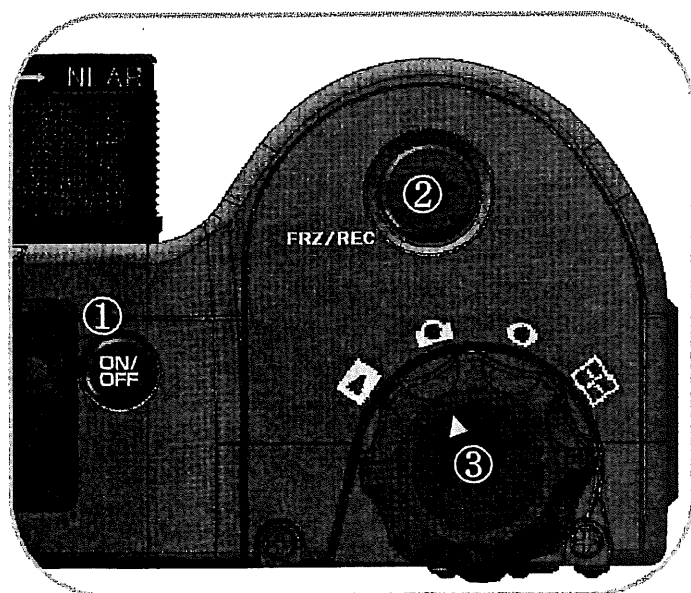




※ビデオケーブルはオプション品

はじめに

<ボタン>



① ON/OFF キー

電源の ON・OFF を行います。

② FRZ/REC キー

短く押すと熱画像を取り込み(ラン状態)、停止(フリーズ状態)にします。

長く押すと、熱画像を保存します。

③ ロータリスイッチキー

■ 熱画像モードになります。

○ 可視画像モードになります。

■ 熱画像と可視画像の合成(メジャーオンピクチャー)モードになります。※1

▶ 画像再生モードになります。

※1 メジャーオンピクチャーモードとは、可視画像上にカーソルとカーソル位置近辺の温度を表示します。

④ AUTO キー

短く押すと温度値設定が手動時には1ショットオートを実行し、自動時には手動に切り替えます。

長く押すと温度値設定が手動時には自動へ切り替え、自動時には手動に切り替えます。

⑤ CT キー

中心温度値を設定します。

また、方向キー(上)にもなります。

⑥ LT キー

下限温度値を設定します。

また、方向キー(左)にもなります。

⑦ HT キー

上限温度値を設定します。

また、方向キー(右)にもなります。

⑧ OK キー

設定値を有効にします。

⑨ Fn キー

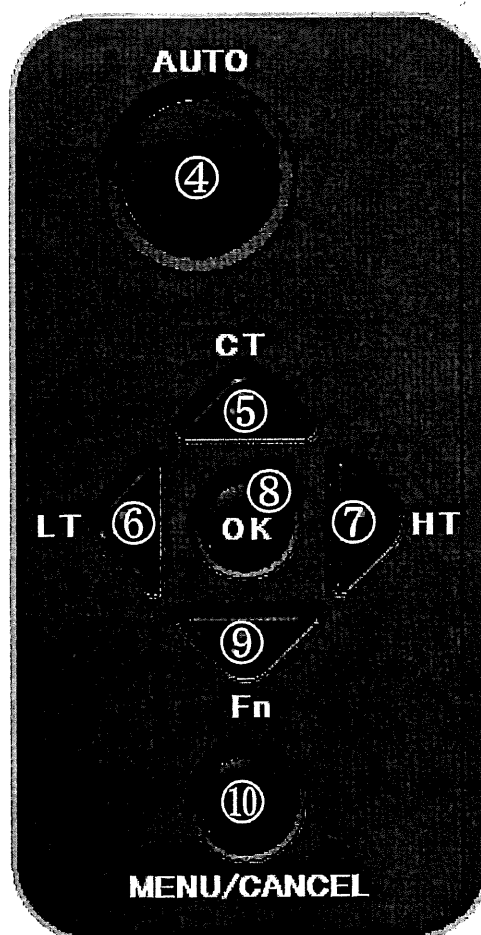
ファンクションモードになります。

また、方向キー(下)にもなります。

⑩ MENU/CANCEL キー

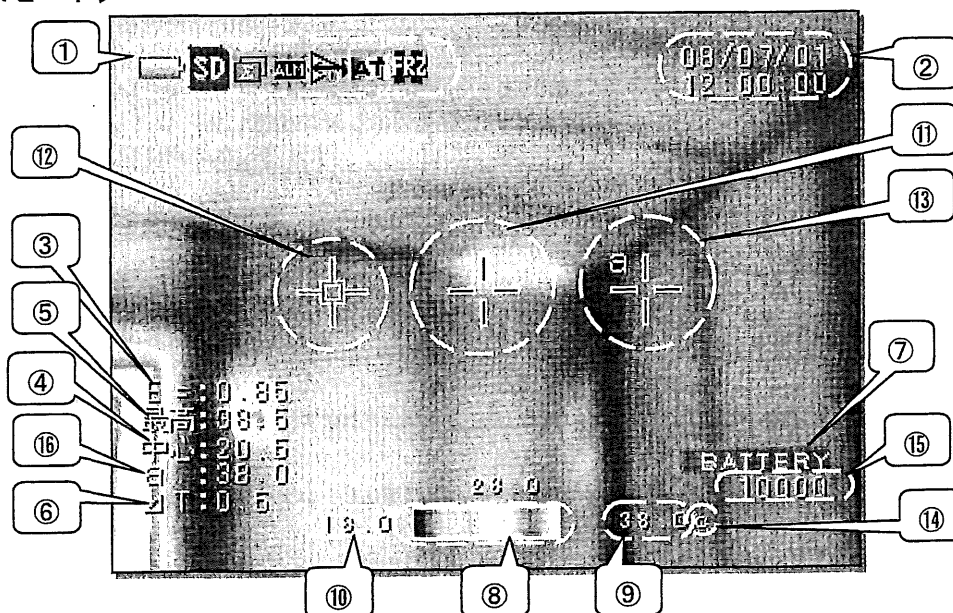
メニューを表示します。

また、設定値のキャンセルも行います。



◎ 画面の表示名称

<熱画像モード>



No.	項目	内容
1	ステータスアイコン	カメラの状態をアイコンで表示します。 <ステータスアイコン項目> (1) バッテリー残量表示 →P.17 (2) SD メモリーカード有無表示 →SD が入っていると表示されます。 (3) アラーム実行中 →アラームが実行されていると表示されます。 (4) アベレージング (強/弱) →P.3-8 (5) 距離補正実行中 →P.3-7 (6) 温度値設定 (AT の場合に表示) →P.2-1 (7) フリーズ状態 →フリーズ状態になっていると表示されます。
2	日付 & 時刻	日付と時刻を表示します。 ※時計表示形式は変更できます。→P.1-4
3	放射率値	放射率値が 1.00 以外のときに表示します。 ※放射率は変更できます。→P.3-4
4	中心温度値	中心温度値取得により取得した温度値を表示します。
5	最高/最低温度値	最高最低温度取得により取得した最高、または最低温度値を表示します。
6	2 点間温度値	2 点間温度差取得により取得した中心点と任意点の温度差を表示します。
7	アラームメッセージ	機器のエラーステータスを表示します。 (1) “MEMORY” : 内部データが正常でない場合に表示します。 (機器のデータは保証できません) →P.4-2 (2) “BATTERY” : バッテリー残量が少ない場合に表示します。 アラーム条件が成立時に表示します。 (1) “TMP OVER” : 熱画像上の温度データがアラーム設定温度よりも高い場合に表示します。 (2) “TMP UNDR” : 熱画像上の温度データがアラーム設定温度よりも低い場合に表示します。
8	カラーバー	カラーバーを表示します。
9	上限温度値	カラーバーの上限温度値を表示します。 ※上限温度値は変更できます。→P.2-2

はじめに

No.	項目	内容
10	下限温度値	カラーバーの下限温度値を表示します。 ※下限温度値は変更できます。→P.2-2
11	中心点のカーソル	画面内の中心点を指すカーソルを表示します。
12	最高/最低点のカーソル	最高または最低点の位置に、最高/最低カーソルを表示します。
13	2点間用のカーソル (カーソル a)	2点間温度を取得するための任意の位置にカーソル a を表示します。 ※計測したい点は変更できます。→P.3-3
14	温度表示形式	温度値の単位を表示します。 ※単位は摂氏・華氏の切り替えが可能です。→P.3-1
15	ファイルの残枚数	記録可能なファイルの残枚数を表示します。 ※SD メモリーカードがない時は表示されません。
16	カーソル a の温度値	任意点温度取得により取得した任意点の温度値を表示します。 ※計測したい点は変更できます。→P.3-3

注：温度値は小数点第1位までです。

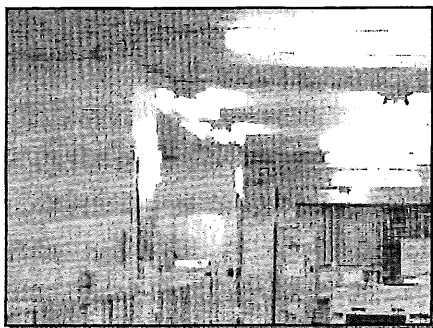
温度値が表示温度範囲外の場合、UNDER（以下）、OVER（以上）と表示されます。

各設定が OFF だと表示されません。

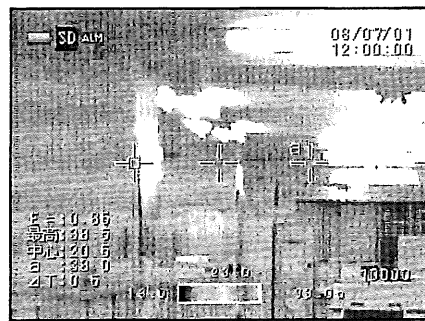
各表示は ON/OFF が可能です。

各表示はラン時のみ表示を更新されます。また、画像データ再生時には再生したファイル内の各値が表示されます。

<可視画像モード>

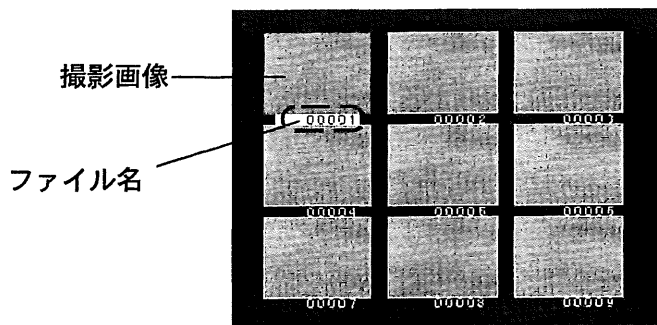


<メジャーオンピクチャーモード>

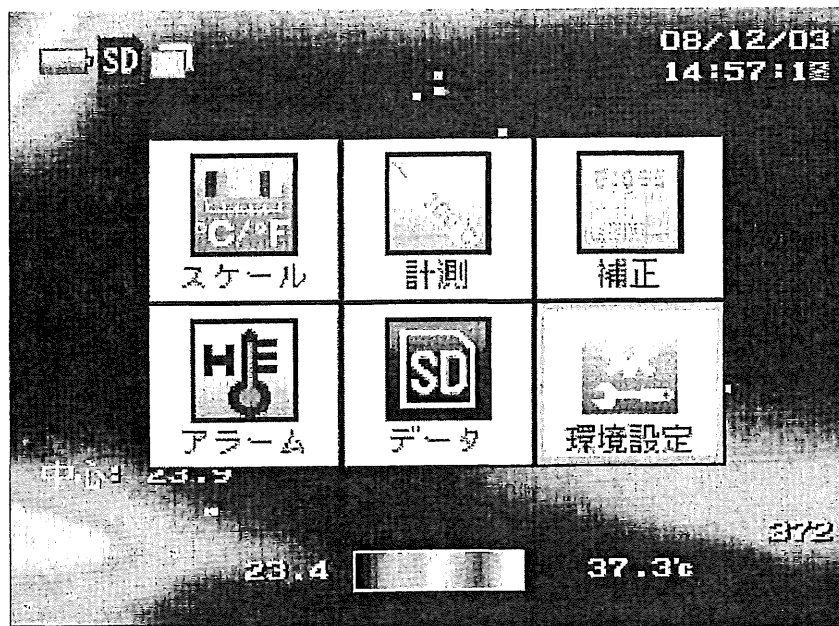


※メジャーオンピクチャーモードのアイコンは熱画像モードと同じです。

<画像再生モード>



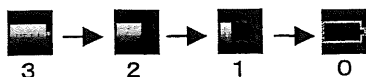
<メニューモード>



項目	内容
スケール	カラーバーの幅などを設定します。→P.3-1
アラーム	アラームを設定します。→P.3-9
補正	色々な補正を行います。→P.3-4
計測	計測に関する設定を行います。→P.3-2
データ	データの保存、削除を行います。→P.2-4
環境設定	その他の設定を行います。→P.3-11

<バッテリー残量について>

バッテリー残量は以下のように表示されます。

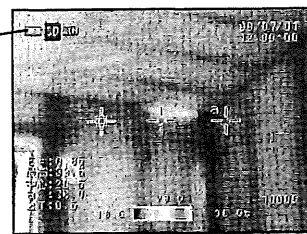


バッテリー残量は目安です。使用環境温度により使用可能時間は変動するため、早めの交換・または充電することをお勧めします。

ACアダプタ接続時も目盛3が表示されます。

残量の目安

目盛り	3	2	1	0
残量	100%~80%	80%~50%	50%~10%	10%~0%



1 章 準備

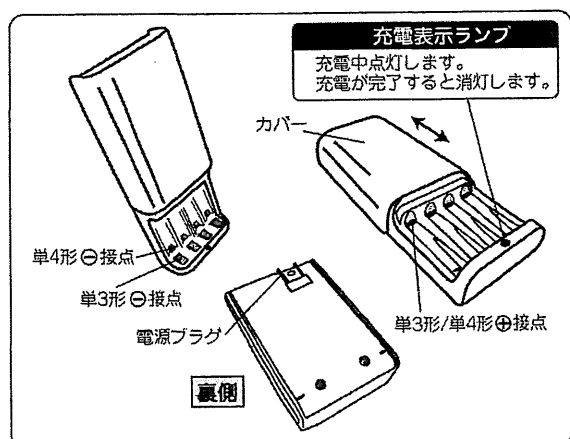
◎ 充電する

充電には、付属のニッケル水素電池用「eneloop」(SANYO製)充電器を使用します。

充電器の取扱説明書(以下)をよくお読みいただき、正しく充電してください。

各部のなまえと使いかた

この充電器ではニッケル水素電池「eneloop」の単3形および単4形を、同時に4個まで充電できます。



電池の入れかた・外しかた

(入れかた)

1. 充電器と電池の⊕⊖の方向を合わせてください。
2. 単3形電池の場合、右図のように⊕接点から電池を入れて、電池の⊖側を上から押し込んでください。
3. 単4形電池の場合、左下図のように単4形⊖接点から電池を入れて、右下図のように電池の⊕側が⊕接点の突起に当たるようにセットしてください。

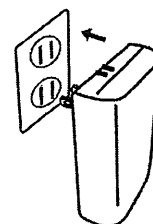
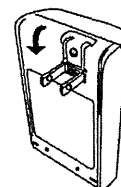
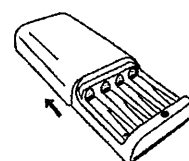


(外しかた)

1. 単3形電池の場合、電池の⊖側を充電器から外して取り出してください。
2. 単4形電池の場合、電池の⊕側を上から押せば、ワンプッシュで⊖側が接点から外れ、取り出しやすくなります。

充電のしかた

1. 充電器のカバーを上側へスライドします。
2. 電池を入れてカバーを下側へスライドします。「電池の入れかた・外しかた」の項参照。
3. 電源プラグを矢印の方向へ引き起こし、AC100-120Vのコンセントに差し込みます。
 - 充電表示ランプが点灯することを確認してください。
 - 充電器をコンセントに差し込む方向は、右下図のとおりにしてください。充電器を上下逆さまにすると、保護機能により満充電前に充電が終了する場合があります。
4. 充電が完了すると、充電表示ランプが消灯します。
 - 充電中の電池1～4個がすべて充電完了すると消灯します。
 - 充電時間は「仕様」の項参照。
5. 充電完了後、充電器をコンセントから抜いて電池を取り出してください。
6. 電源プラグを倒し収納してください。



充電表示ランプの見かた

状態	状況	対処の方法
点灯	正常充電中	(正常に充電しています)
点灯→消灯	充電完了	電池を取り出して機器に使用してください
点灯しない	充電できない	トラブルシューティングの「充電表示ランプが点灯しない」を参照
約2秒おきに点滅	充電できない	0～40℃の温度範囲内で充電をしてください
約0.5秒おきに点滅	充電異常	トラブルシューティングの「充電表示ランプが約0.5秒おきに点滅」を参照

第1章 準備

トラブルシューティング(故障と思われたら)

下記「対処の方法」で解決しない場合は使用を中止して、お買い上げの販売店または「お客さまご相談窓口」までお問い合わせください。

現象	原因	対処の方法
充電表示ランプが点灯しない	電池が充電器に正しく入っていない	● ニッケル水素電池を正しく確実に入れる ● ④ ⑤の極性を合わせる
	電池と充電器の接点の接触がわるい	乾いた布や綿棒などを使って電池の④、⑤、および接点の汚れを拭き取る
	電源プラグの差し込みがわるい	電源プラグを確実に起こし、奥まで差し込む
	電源プラグの接触がわるい	別のコンセントに差し込む
充電表示ランプが約2秒おきに点滅	充電する場所の温度が低い	0℃～40℃の場所で充電を行う
充電表示ランプが約0.5秒おきに点滅	充電できない電池(寿命と考えられるもの)が混じっている	いったん放電し再度充電を行い、それでも回復しない場合は新しいニッケル水素電池に交換する
	充電できない電池を充電している(マンガン乾電池、アルカリ乾電池)	充電できない電池を取り出す
充電時間が短い(所定の充電時間と比べて)	容量が残っている電池を充電している	容量が残っている電池を充電しているため、正常です※
電池の使用時間が短い	電池と使用機器の接点の接触がわるい	乾いた布や綿棒などを使って接点の汚れを拭き取る
	長期間、充電器に入れて保管した電池を使用した	ニッケル水素電池を再度充電する(電池を充電器や使用機器に入れて長時間保管すると、放電することがあります)
	電池の寿命または異常な電池が混じっている	いったん放電し再度充電を行い、それでも回復しない場合は新しいニッケル水素電池に交換する
電池があたたかい	充電中および充電終了直後の電池である	しばらく経ってから電池を取り出す。(異常ではありません)

※eneloop(エネルーブ)電池ではつぎ足し充電をしても問題ありません。

充電に関する安全上のご注意

- ホットカーペットの上やストーブの前面、直射日光の強いところ、炎天下の車内など、高温になる場所で充電しないでください。また毛布などを被せた状態で充電しないでください。充電器内部の温度保護機能により充電を停止することがあります。この場合は満充電になりません。
- 0～40℃のところで、充電を行ってください。

ニッケル水素電池「eneloop」は正しくお使いください

1.充電について

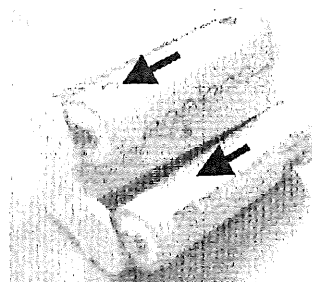
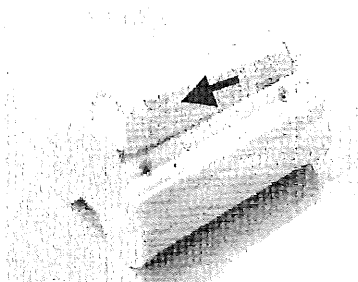
- ニッケル水素電池「eneloop」は保管条件にもよりますが、製造後2年以内であれば初回使用時に充電しなくても使用できます。但し、一部のデジタルカメラなどでは早期に電池残量少表示が出ることがあります。その場合は、充電してからお使いください。

2.「ニッケル水素電池「eneloop」に関する安全上のご注意」をよくお読みの上、正しく安全にご使用ください。

※充電電池の駆動時間目安：2000mAh で 2.5h

◎ 電池を入れる

- ① 電池を専用のケースにセットする



向きを確認して、セットします。

- ② ケースを本体に入れる

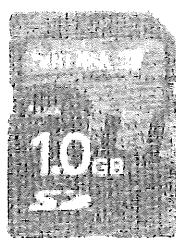


上下の向きを確認して、奥まで入れます。

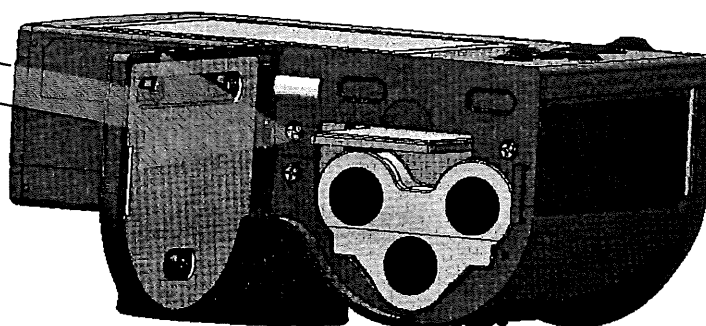
※ 電池や AC アダプタは、
本機器の電源スイッチを
投入する前に
接続してください。

◎ SD メモリーカードを入れる

- ① 電池ふたを開き、図の位置にSDメモリーカードを差し込みます。カードの印刷面を上にして向きを間違えないように差し込み、奥に固定されるまで押し込んでください。



SanDisk 社製
SD メモリーカード



お願い

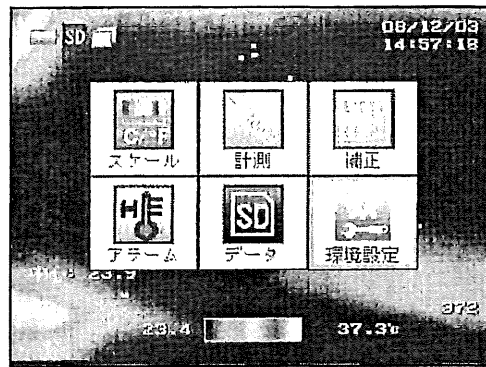
カードや電池の取り出しは、電源を切り、動作表示ランプが完全に消えてから行ってください。
(本機が正常に動作しなくなったり、カードや保存した内容が壊れたりする場合があります)

第1章 準備

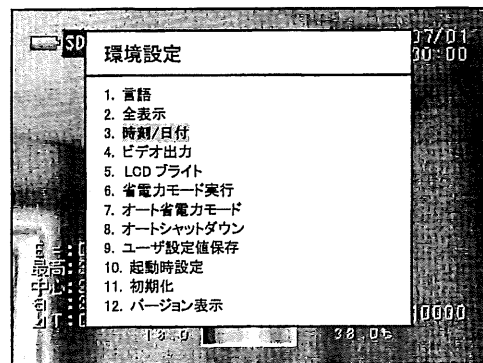
◎ 時計を設定する

電源を入れ、本体が起動したら MENU/CANCEL キー、方向キー、OKキーを使い、下図のように操作します。

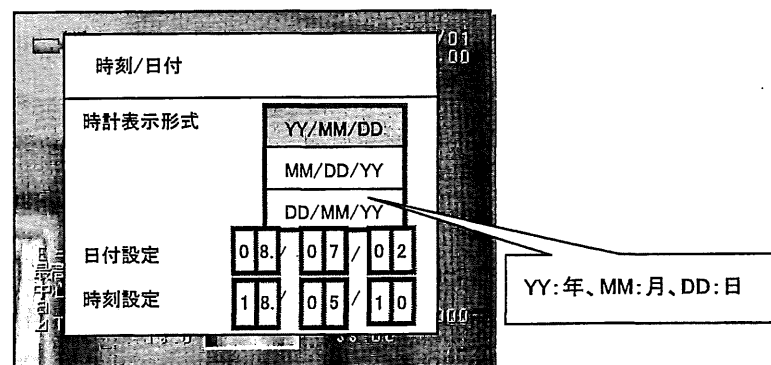
1.  を押す



2. 『環境設定』を選び、『3.時刻/日付』を選ぶ



3. 項目を上下キーで選び、右キーで各項目の設定ができるようになります。
上下キーで値を決め OK キーを押すと設定されます。

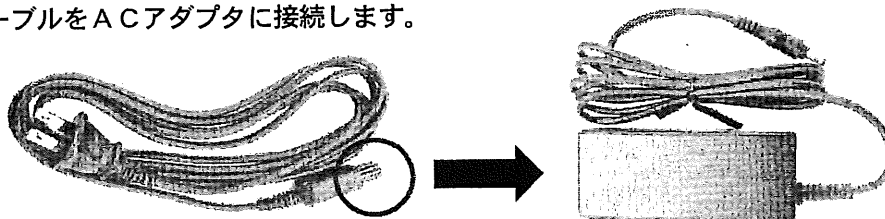


95691-2781-0000

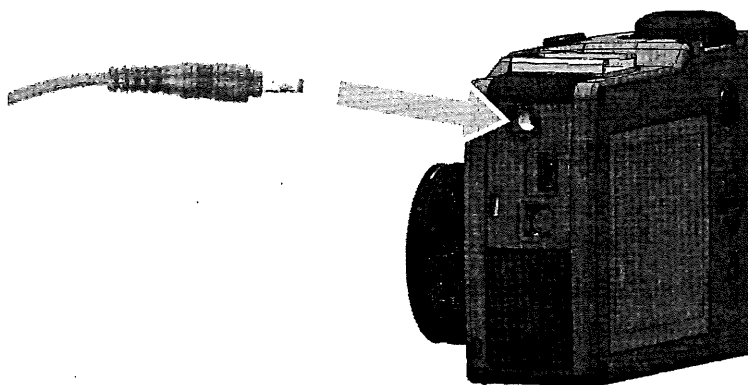
◎ 付属品を使う

<ACアダプタ・電源ケーブル>

- 1) 電源ケーブルをACアダプタに接続します。



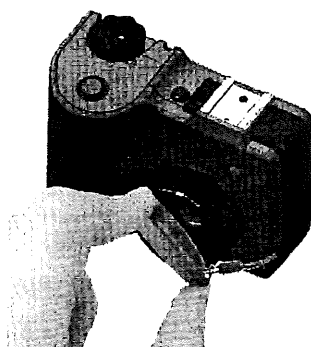
- 2) ACアダプタのコネクタをカメラにつなぎます。



※ 電池やACアダプタは、
本機器の電源スイッチを
投入する前に
接続してください。

<レンズキャップ>

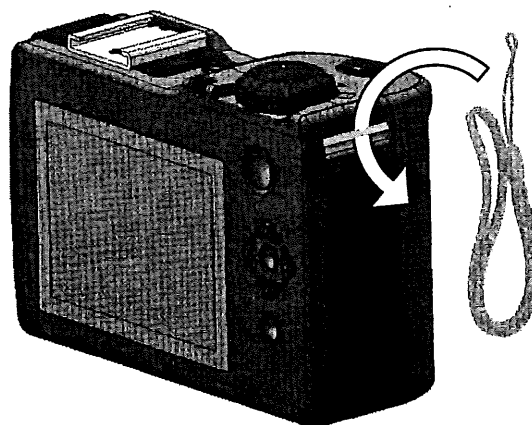
- 1) レンズキャップを図のように掴み、外します。



<ストラップ>

- 1) ストラップを図のように差し込んで止めます。

計測時は落下防止のため、ハンドストラップを
通してご使用ください。



◎ 設定を確認する

メニューで環境設定を選択し、以下の各項目（No.1～8）の設定を確認します。

No.9、10 で設定した項目を保存します。保存した値を初期化したい場合は、No.11 を行います。

No.	項目	設定
1	言語	本体に表示される言語を設定します。
2	全表示	画面内の表示を On/Off します。
3	時刻/日付	時刻表示形式/日付設定/時刻設定を行います。 (設定中は、日付と時刻の更新はしません)
4	ビデオ出力	ビデオ出力 (NTSC/PAL) を設定します。 (ビデオ表示時のみ設定が有効になります)
5	LCD ブライト	LCDの明るさを設定します。(高/中/低) (LCD表示時のみ設定が有効になります)
6	省電力モード実行	省電力モードに入ります。 (LCD 表示と外部モニタ出力がオフになり、 LCD が赤色に点灯します。) *いずれかのキーを押すことで解除します。
7	オート省電力モード	未操作状態で設定した時間が経過すると、省電力モードに入ります。 (設定時間：OFF / 5分 / 10分 / 15分) *いずれかのキーを押すことで解除します。
8	オートシャットダウン	省電力モード時に、設定した時間が経過すると 電源が自動的に切れます。 (設定時間：OFF / 5 / 10 / 30分) *カメラが省電力モードに入っているとき、 オートシャットダウン設定値が有効になります。
9	ユーザ設定値保存	現在のカメラの設定値を保存します。 (ユーザ設定値を有効にするために、 起動時設定をユーザ設定値として、再起動させます。)
10	起動時設定	起動時、カメラの設定値 (電源 OFF 時の設定値 (初期値) / ユーザ 設定値) を選択します。
11	初期化	カメラの設定値を初期値に戻します。
12	バージョン表示	FW、FPGA 等のバージョンを表示します。

2 章 基本

◎ 熱画像計測

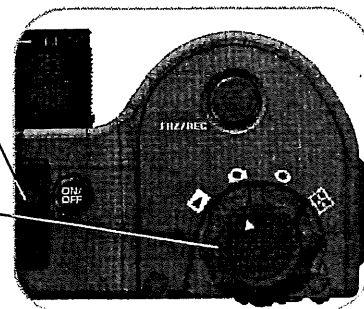
<計測方法>

(1) カメラの電源オン/オフ

 を3秒押します。電源が入るとLEDが緑色に点灯します。

(2) モード切替え

ロータリスイッチキーを熱画像モードにします。



<ラン/フリーズ>

・ランは測定中の状態で、フリーズは測定停止状態です。



を押す度に、ラン状態/フリーズ状態が切り替わります。

フリーズ状態 → ラン状態に入る時、実行条件に関わらず、キャリブレーション (NUC) が実行されます。

※キャリブレーション (NUC) についてはP.3-8を参照

※1 LEDについて

電源ON	緑色点灯
電源OFF	消灯する
省電力モード	赤色点灯する
USBマス ストレージモード	緑色点滅する

<温度値設定>

温度値設定は3種類あります。

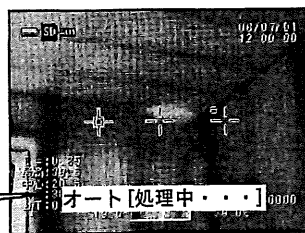
(1) 1ショットオート	対象物に対して、上限温度値と下限温度値を自動で設定します。
(2) 連続オート	対象物に対して、連続で、上限温度値と下限温度値を自動で設定します。
(3) マニュアル	上限、下限、中心温度値を手動で設定します。

(1) ショートオート

 を押します。

オート実行中に、

“オート[処理中・・・]”が表示されます。

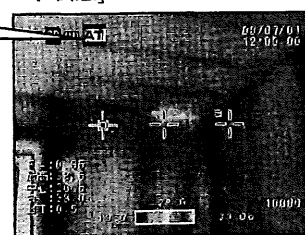


(2) 連続オート

 を長押しします (オート/マニュアル切替え設定がAT(オート)になります)。

[オート状態]

ステータスアイコンが表示されます。



注意事項

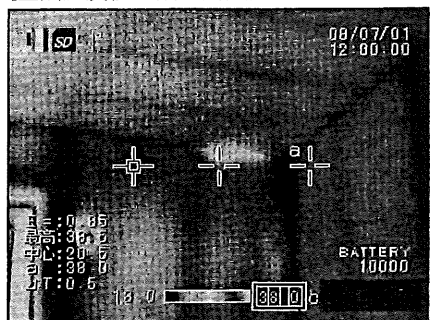
- ・フリーズ状態では実行しません。
- ・連続オート中に、温度値のマニュアル設定を行うと、連続オートはキャンセルされます。

第2章 基本

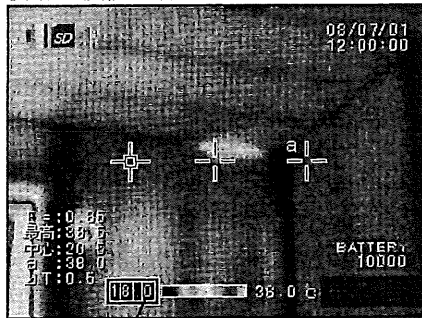
(3)マニュアル

HTを押すと上限温度値設定画面、LTを押すと下限温度値設定画面、CTを押すと中央温度値設定画面になります。LT、HTで桁が変わり、CT、Fnで値が変わり、OKを押すと、値を決定します。

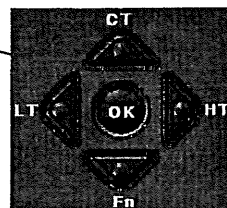
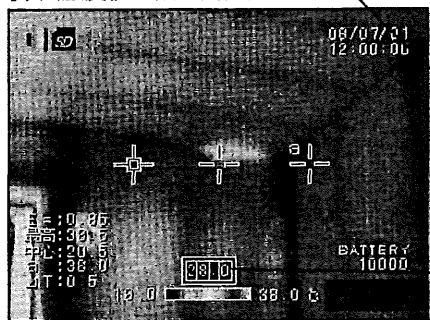
【上限温度値の設定画面】



【下限温度値の設定画面】



【中央温度値の設定画面】



現在のカーソル位置

注意事項

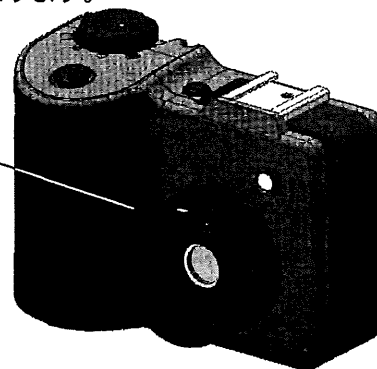
- ・ CT、Fn を単押しの場合、1 ずつ変化します。
- ・ 連続オート中、温度値マニュアル設定を行うと、連続オートはキャンセルされます。
- ・ 上限温度値と下限温度値の差は最小 1.0℃です。

<フォーカスの設定>

フォーカスリングを右回し(時計回り)・・・焦点位置が遠方向(∞)になります。

フォーカスリングを左回し(反時計回り)・・・焦点位置が近方向になります。

フォーカスリング



注意事項

- ・ ラン状態で、有効になります。

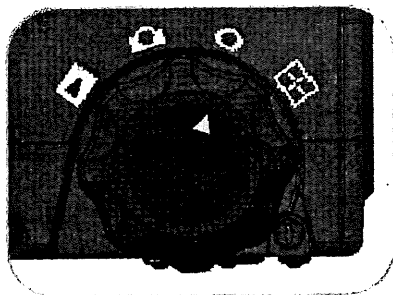
95691-2781-0000

◎ 可視画像表示

<モード切替え>

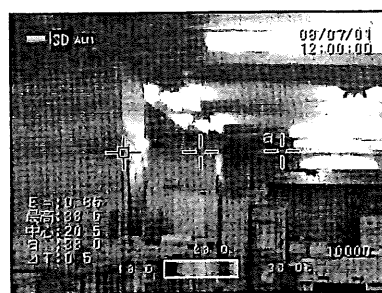
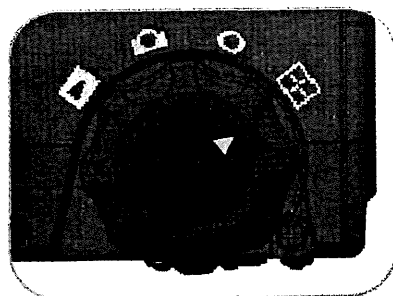
- (1) ロータリスイッチキーを可視画像モードにすると可視画像表示になります。

[可視画像]



- (2) ロータリスイッチキーをメジャーオンピクチャーモードにするとメジャーオンピクチャーモードになります。

[メジャーオンピクチャーモード]



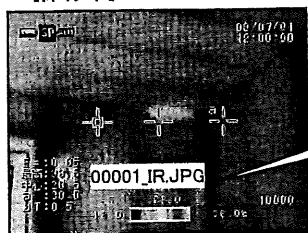
◎ 保存

<熱画像のみ保存>

SD メモリカード内の使用フォルダに熱画像のみを JPEG 形式で保存します。

熱画像表示時に  を長押しします。

[保存中]

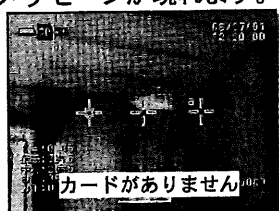


保存実行中に表示されます
保存終了後は消えます

保存後、ファイル残枚数が更新されます。

注意事項

- SD メモリカードがない、SD メモリカードのメモリ不足、I/O アクセスエラー時には、以下のようなエラーメッセージが現れます。SD メモリカードの確認後、再び操作を行ってください。



OK or  を押すとメッセージが消え、ラン状態になります。

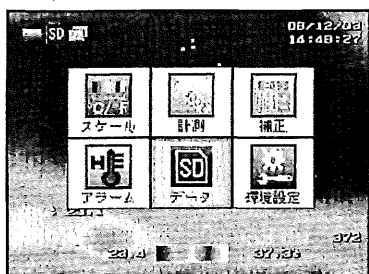
第2章 基本

<熱画像+可視画像保存>

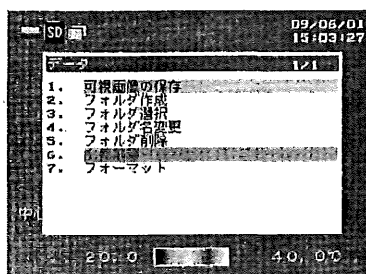
SD メモリカード内のフォルダに熱画像+可視画像をそれぞれ JPEG 形式で保存します。

(1) 可視画像の保存設定をオンにします。

1.  を押します。

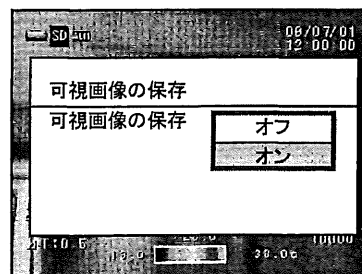


2.  を押します



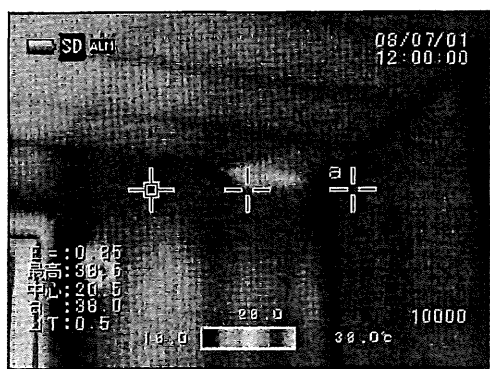
3. カーソルを「オン」に合わせて

 を押します。



(2) 熱画像表示時  を長押しします。

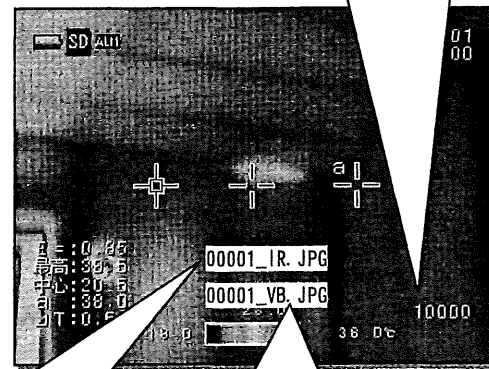
[通常時]



REC (長)

保存後

[保存中]



保存後、ファイル残枚数が更新されます。

保存実行中は表示されます。
保存終了後は消えます。

熱画像のファイル名 (上)
可視画像のファイル名 (下)
※同時には表示されません。

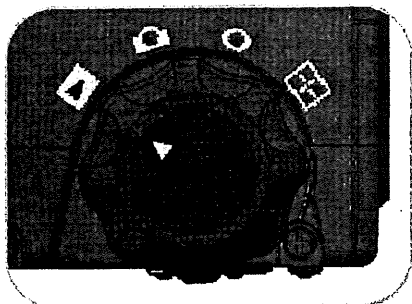
注意事項

- ・ラン状態で画像データの保存を行った場合には、一度フリーズ状態になり、保存終了後再びラン状態になります。
- ・PC 上での JPEG 形式の熱画像のサイズは、320×240 になります。
- ・ファイル名(熱画像ファイル用)
00001_IR.JPG → 連番：機器が自動設定する(00001～99999)
- ・ファイル名(可視画像ファイル用)
00001_VB.JPG → 連番：機器が自動設定する(00001～99999)
- ・可視画像の保存データは、文字などの表示(オーバーレイ領域)が保存されません。
- ・保存データ枚数が 1000 枚を超えた場合、サムネイル表示等の内部処理が遅くなるため、定期的にデータの保存と SD メモリカードのフォーマットをすることをお勧めします。

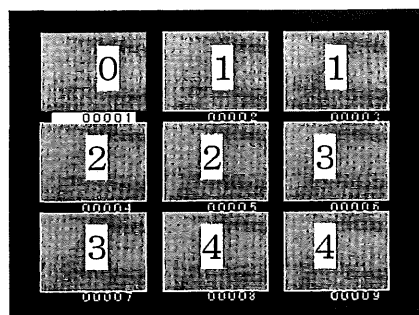
◎ 再生

＜SD メモリーカード のフォルダ内に保存した画像(熱画像、可視画像)を再生します＞

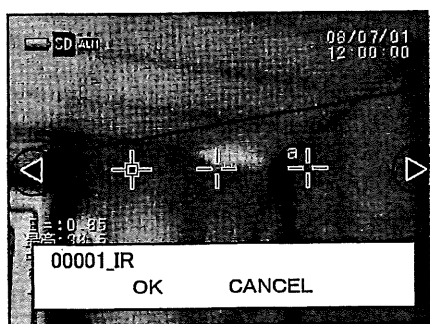
1. ロータリスイッチキーを再生モードにします。



2. 画像を選択し、**OK**を押します。



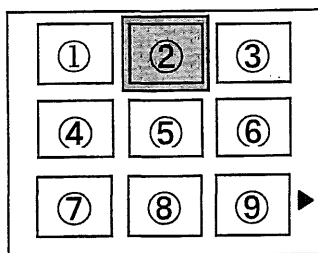
3. 選択した画像が表示されるので、**OK**を押します。



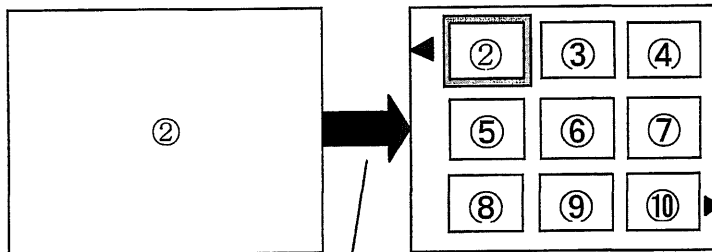
前、または次の画像があるとき表示されます。

注意事項

- サムネイル表示中に、熱画像と可視画像が同時に表示されます。
- サムネイル表示中に、**MENU/CANCEL**を押すと、メニューが表示されます。
- サムネイル表示位置は、現在の再生したファイルが先頭位置になります。
(初期値は、ファイル①になっています)
- 再生モードから、熱画像モードや可視画像モードへ切替えた時は、ラン状態になります。
- 可視画像表示中は、モード切替えキー以外は使用できません
- メニューなどを表示中にモード切替えを実行すると、全てキャンセルされます。



[初期値]



ファイル②を再生後、**MENU/CANCEL**を押した場合、
ファイル②が先頭になります。

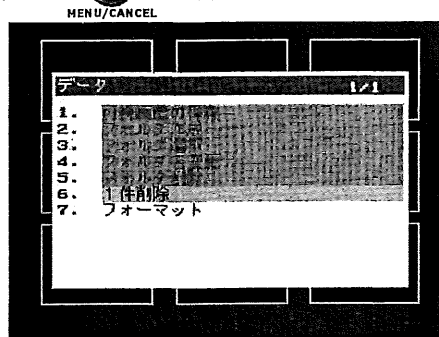
◎ ファイル消去

<1 件削除>

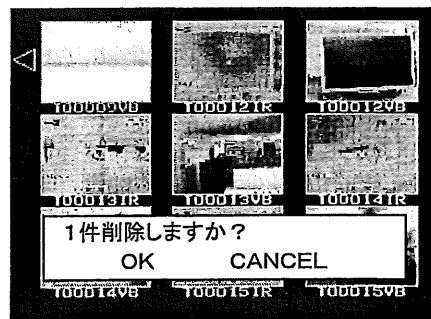
フォルダ内で、選択しているファイルを熱画像／可視画像を削除します。

方法1 サムネイル表示上からの削除

(1)再生モードで削除したい画像にカーソルを合わせ  を押します。

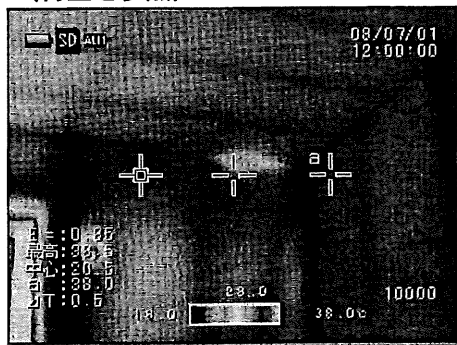


(2)  を押すと以下の画面になるので、再び  を押すと選択した画像が削除されます。

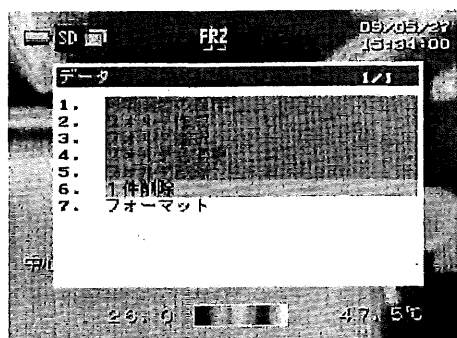


方法2 1 画像再生表示上からの削除

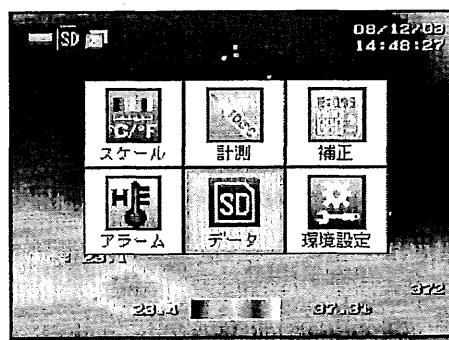
(1) 削除したい画像を再生させます。
(再生を参照)



(3) 1 件削除にカーソルを合わせ、
 を押します。



(2)  を押し、データにカーソルを合わせ  を押します。



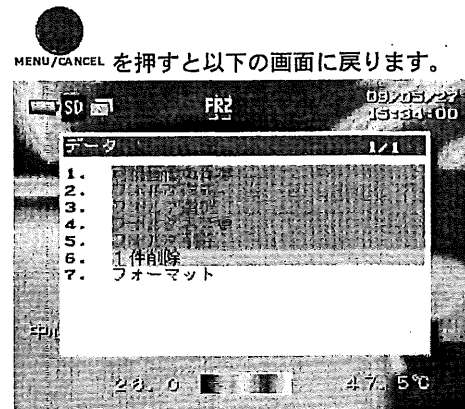
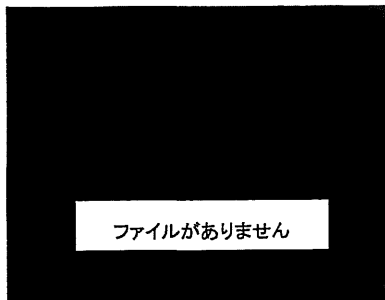
(4)  を押すと、
選択した画像が削除されます。



(5) 削除されたら、次の画像が表示されます。

注意事項

- ・ 1 件削除後、フォルダ内にファイルが無くなった時は、以下のようなメッセージが出ます。

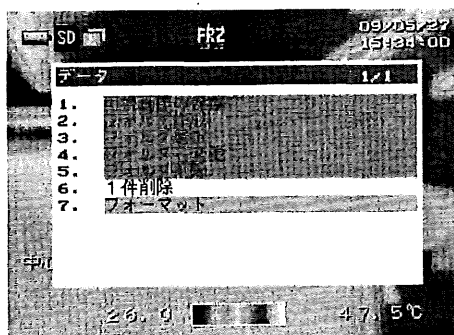


<フォーマット>

SD メモリーカードをフォーマットします。

- (1) データ画面でカーソルをフォーマットに合わせ、

OK を押します。



- (2) **OK** を押すと、画像が削除され、撮影画面に戻ります。

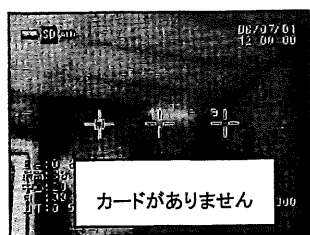


注意事項

- ・ SD メモリーカードが無い、もしくは I/O アクセスエラーが起こった時、以下のようなエラーメッセージが現れます。

i) SD メモリーカードがないとき

ii) I/O アクセスエラーが起こったとき



OK を押すと通常状態になります。

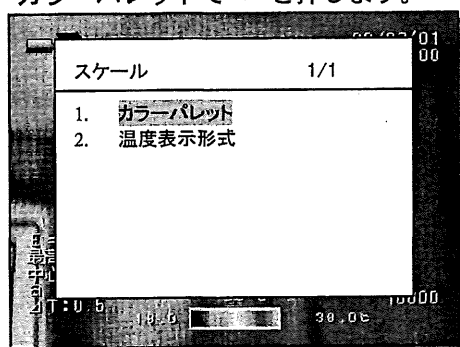
3 章 応用

◎ メニュー

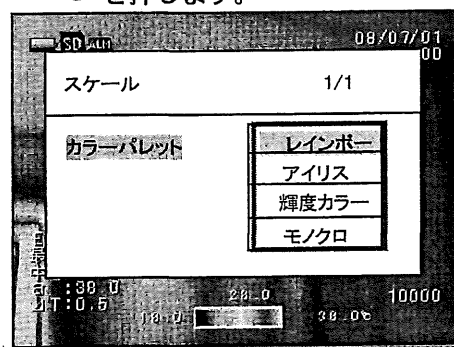
<スケール カラーパレット>

- ・画面内のカラー表示を選択する

(1) メニュー画面からスケールを選択し
カラーパレットで **OK** を押します。



(2) お好みのカラーパレットを選び、
OK を押します。



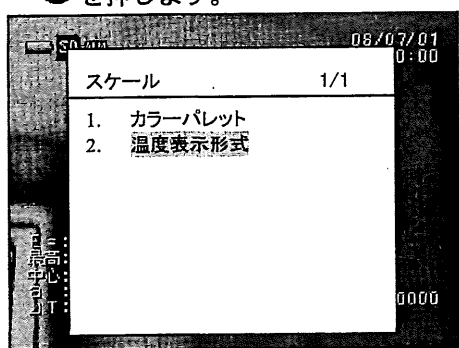
注意事項

- ・色アラーム (P. 3-10) 設定中に、カラーパレットを変更すると、色アラーム (P. 3-10) がキャンセルされます。
- ・カラーパレットは、レインボー、アイリス、輝度カラー、モノクロの4種類です。

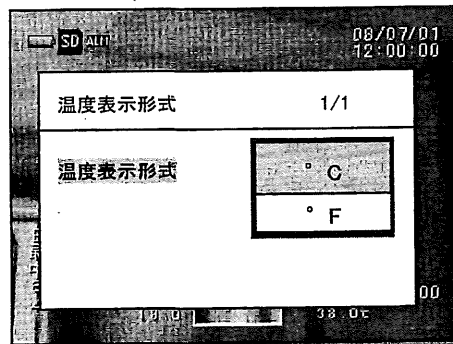
<スケール 温度表示形式>

- ・温度表示形式を切替える

(1) スケール設定画面で温度表示形式を選び、
OK を押します。



(2) °C または °F を選び、**OK** を押します。



注意事項

- ・°C ⇔ °F 切替えにて更新される温度表示形式は以下の7種類です。

- | | | | |
|-------------|------------|-------------|---------------|
| (1) 上限温度値 | (2) 下限温度値 | (3) 中心点の温度値 | (4) 最高/最低の温度値 |
| (5) 任意点の温度値 | (6) 2点間温度値 | (7) 温度値単位 | |

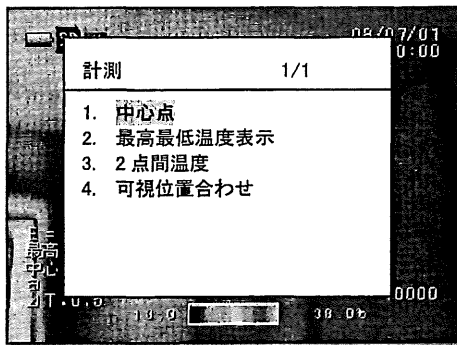
第3章 応用

<計測 ー中心点ー>

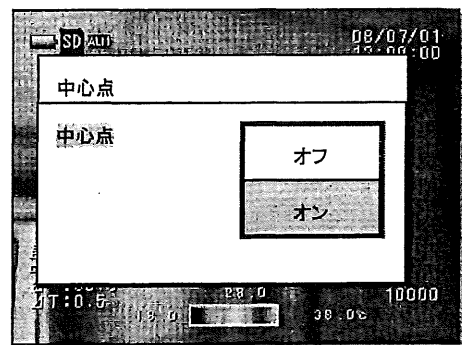
- ・ 中心点の温度値を表示する

(1) メニュー画面から計測を選択し

中心点で **OK** を押します。



(2) オンを選び、 **OK** を押します。



注意事項

- ・ 温度値が、表示温度範囲外の場合、以下が表示されます。

表示温度範囲の下限值以下：UNDER

表示温度範囲の上限値以上：OVER

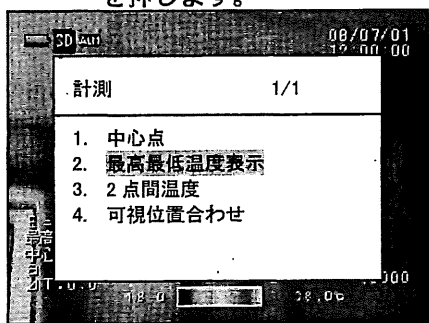
- ・ 2点間温度設定がオン状態で中心点設定に入った時、中心点をオン→オフにすると、2点間温度設定がオフになります。(2点間温度、任意点の温度値、カーソル表示も消去されます)
- ・ 位置は、(80, 60) で固定です。

<計測 ー最高最低温度表示ー>

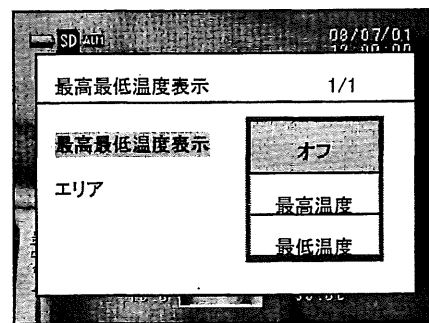
- ・ 設定エリア内の最高または最低の温度値または位置 (カーソル) を表示する。

(1) 計測設定画面で、最高最低温度表示を選び、

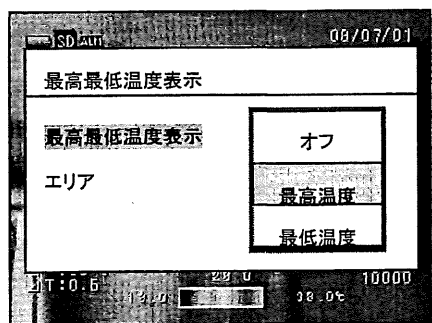
OK を押します。



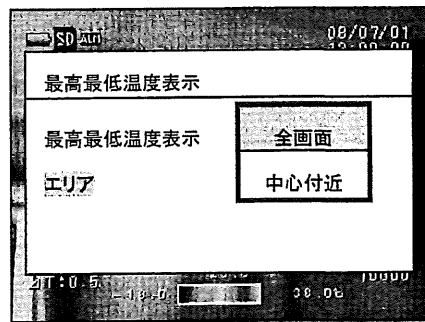
(2) 最高最低温度表示を選び、**OK** を押します。



(3) 最高温度または最低温度を選び、**OK**を押します。

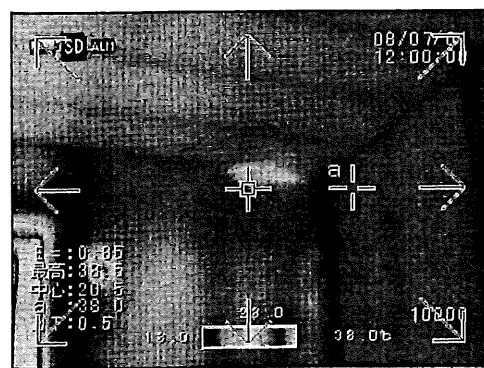


(4) エリアを選び、**OK**を押します。全画面、または中心付近を選び、**OK**を押します。



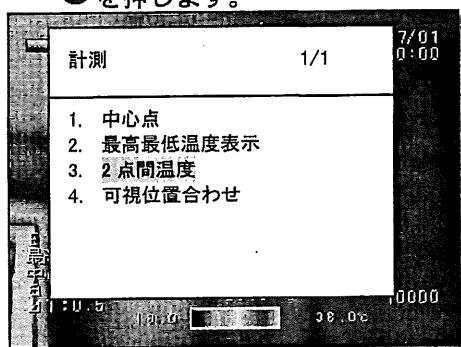
注意事項

- ・ 最高最低温度表示用のカーソル形状は、カーソル位置により形状が異なります (右図参照)
- ・ 文字などの表示とカーソルが重なった時はカーソルが上になります
- ・ 中心付近とは、(80, 60) から縦方向±15、横方向±20 までの範囲です。

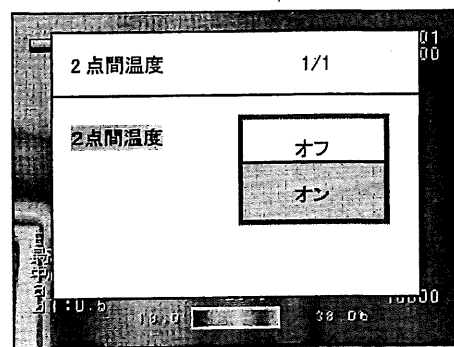


<計測 2点間温度>

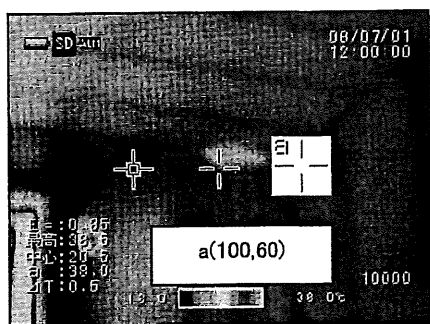
(1) 計測設定画面で2点間温度を選び、**OK**を押します。



(2) オンを選び、**OK**を押します。



(3) 方向キーでカーソル a を移動させ、任意の場所で **OK** を押します。



注意事項

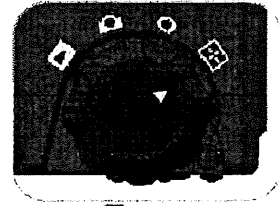
- ・ 中心点をオフにすると、2点間温度もオフになります。
- ・ 中心点がオフの時に2点間温度をオンにすると、中心点がオンになります。
- ・ 2点間温度用カーソルの移動は、(3, 3) - (156, 116) です。
- ・ 2点間温度用のカーソル形状は、最高最低温度表示用と同様にカーソル位置により形状が異なります。

第3章 応用

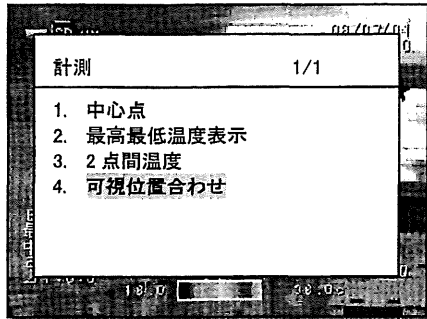
<計測 一可視位置合わせ>

- ・メジャー オン ピクチャー モードのための可視位置合わせを行います。

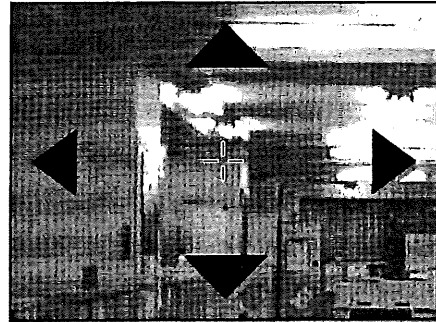
(1) ロータリスイッチキーをメジャー オン ピクチャー モードにします。



(2) メニュー画面から計測を選択し
可視位置合わせで **OK** を押します。



(3) 方向キーで位置を合わせて、**OK** を押します。



注意事項

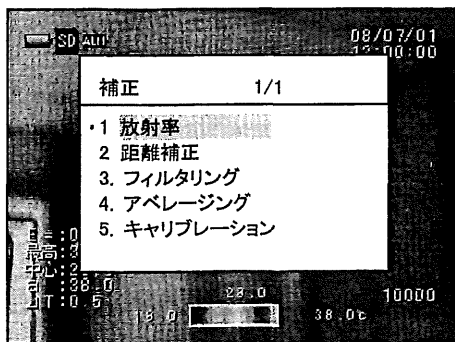
- ・メジャー オン ピクチャーモードのみ有効です。

<補正 一放射率>

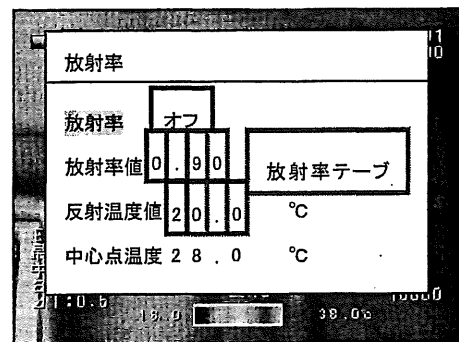
- ・放射率を変更します。

【放射率設定を有効にする】

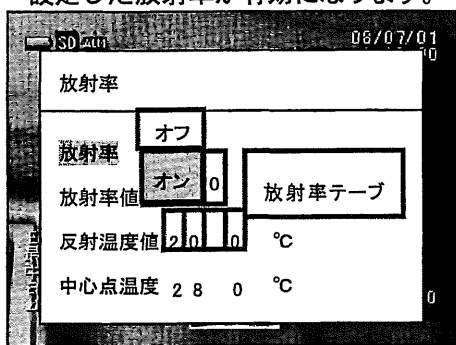
(1) メニュー画面から補正を選択し
放射率で **OK** を押します。



(2) 放射率を選択し、**HT**を押します。

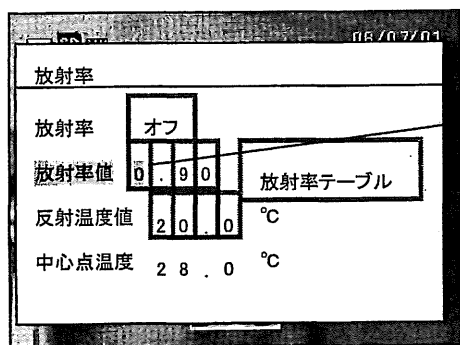


(3) オンを選び、**OK** を押すと
設定した放射率が有効になります。

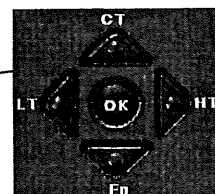


【放射率値の設定をする】

放射率設定画面で放射率値を選択し、
を押すと値の変更が有効になります。

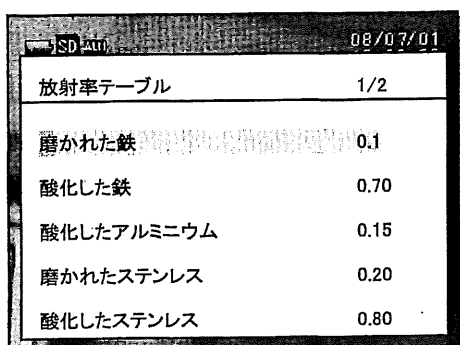


、で桁が変わり、、で値が変わり、を押すと、値を決定します。



【放射率テーブルを選択する】

放射率値の変更時、カーソルが下2桁にある状態で、
を押すと放射率テーブルにカーソルが移動するので
を押すと放射率テーブルを選択することができます。



、で放射能テーブルを選び、を押します。

放射率テーブルは以下の通りです。

物質名	放射率値
磨かれた鉄	0.10
酸化した鉄	0.70
酸化したアルミニウム	0.15
磨かれたステンレス	0.20
酸化したステンレス	0.80
酸化した銅	0.40
酸化したニッケル	0.37
酸化した真鍮(黄銅)	0.64
雪	0.85
布	0.90
塗料(代表的なもの)	0.94
レンガ	0.93
紙	0.90
土	0.92
黒鉛(カーボン)	0.95
ガラス	0.90
ゴム	0.90
コンクリート	0.92
皮膚	0.98
水	0.96

第3章 応用

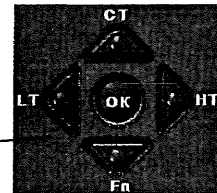
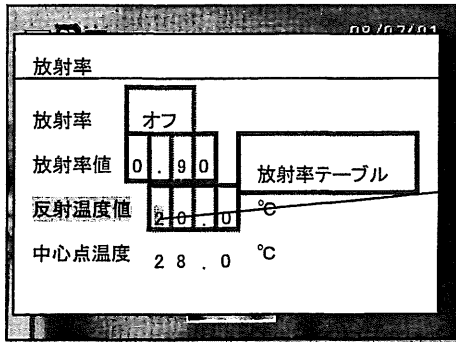
【反射温度値の設定をする】

放射率が低い対象物を測定する場合、室温や周囲温度からの反射成分が無視できなくなり、単なる放射率補正では誤差が生じます。この誤差を補正するために環境温度に相当する物体を測定し、反射成分を補正する補正值（以下、反射補正值）を求め、以後の補正を行います。

放射率設定画面で反射温度値を選択し、を押すと値の変更が有効になります。

HT

、で桁が変わり、、で値が変わり、を押すと、値を決定します。



注意事項

- ・ラン/フリーズとも設定可能です。
- ・フリーズ中に設定した項目は、ラン状態になるとキャンセルされ、ラン中の設定値になります。
- ・温度表示形式設定(°C/°F) 設定により表示する単位が異なります。
- ・設定画面上の中心点温度は変更できません。
- ・中心点温度は、中心点のカーソルの有無に関わらず、中心点(80,60)の温度値を表示します。
- ・放射率設定がオフを時は、放射率は 1.00 になっています。

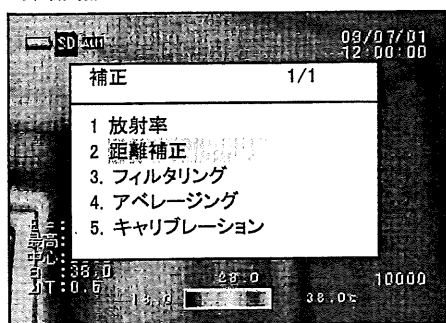
<補正 —距離補正—>

- ・測定対象物までの大気の影響を補正します。

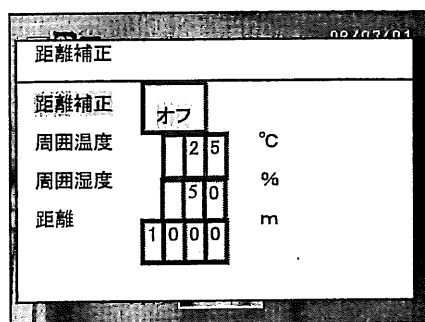
【距離補正設定を有効にする】

(1) メニュー画面から補正を選択し

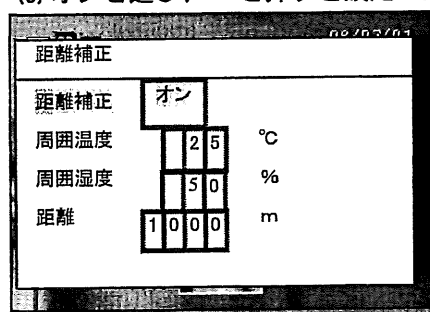
距離補正で **OK** を押します。



(2) 距離補正を選択し、**HT**を押します。



(3) オンを選び、**OK** を押すと設定した距離補正が有効になります。

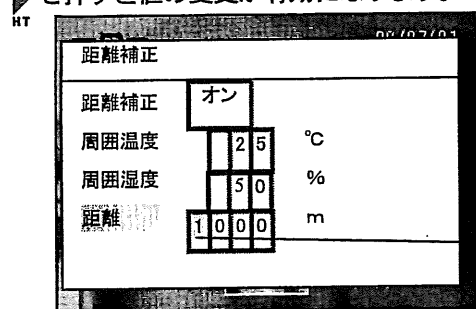


【周囲温度、周囲湿度、距離の設定をする】

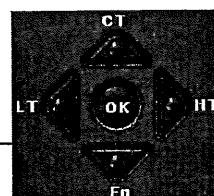
距離補正は、設定した周囲温度、周囲湿度、距離から補正値を求め補正します。

距離補正設定画面で設定したい項目を選択し、

HT を押すと値の変更が有効になります。



HT、**LT** で桁が変わり、**CT**、**Fn** で値が変わり、**OK** を押すと、値を決定します。



注意事項

- ・ラン状態のみ有効になります。
- ・距離補正が、オンの場合ステータスアイコンに  と表示されます。
- ・距離補正は、サーモショットと測定対象物までの大気の状態が一樣であるとして補正します。
- ・補正は、測定地域や気圧によっても変わります。
- ・補正処理は、MODTRAN の計算値を元に行なっています。

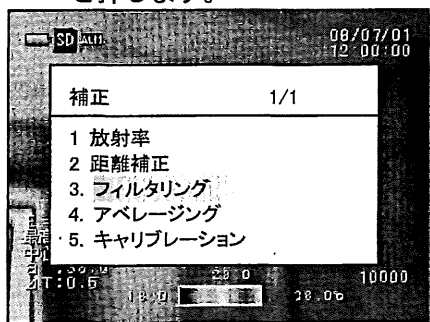
第3章 応用

<補正 —フィルタリング—>

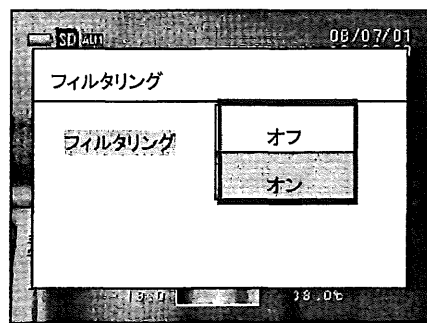
- ・画像のノイズ成分を除去します。

(1) 補正画面で、フィルタリングを選択し

OKを押します。



(2) オンを選び、**OK**を押します。



注意事項

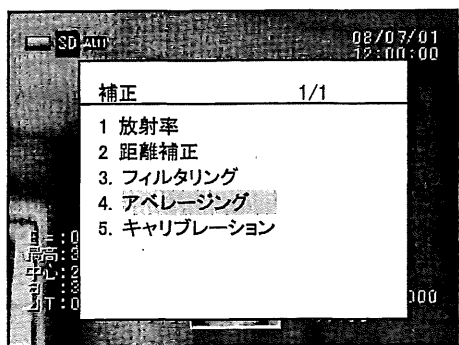
- ・フィルタリング：オン時、カメラで表示する温度値と画面に表示している色合いは異なる場合があります。(フィルタリングは、画面表示にのみ実行され、温度値には影響しません)

<補正 —アベレージング—>

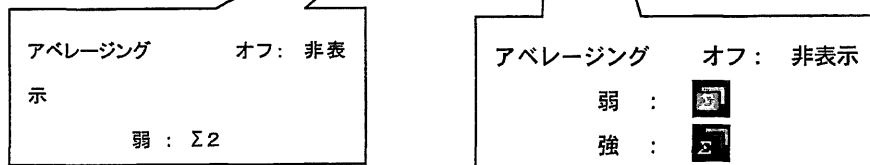
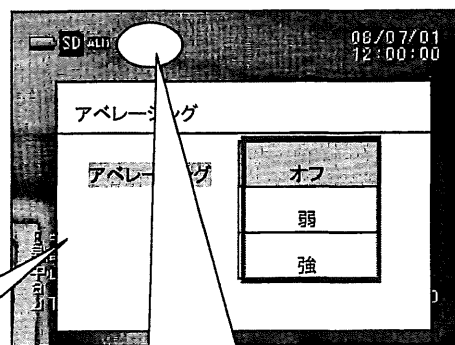
- ・熱画像の平均加算により、画像信号に含まれるノイズ成分を低減し最小検知温度差 (NETD) を改善します。

(1) 補正画面で、フィルタリングを選択し

OKを押します。



(2) 弱、または強を選び、**OK**を押します。



注意事項

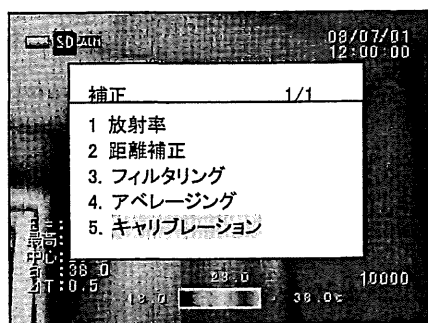
- ・ラン状態のみを有効になります。
- ・ステータスアイコンに弱は 、強は  と表示されます。
- ・アベレージングを強くするほど、画像は早い動きに対応し流れます。

<補正 —キャリブレーション(NUC)—>

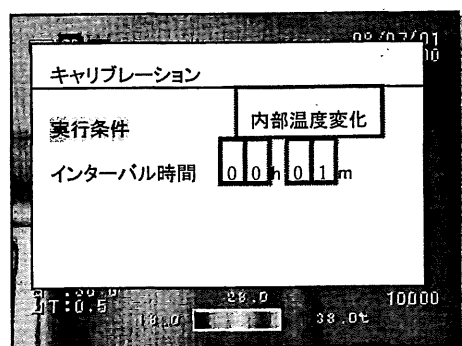
- ・赤外線検出全素子の特性のバラつきを補正します。

①キャリブレーションを有効にする。

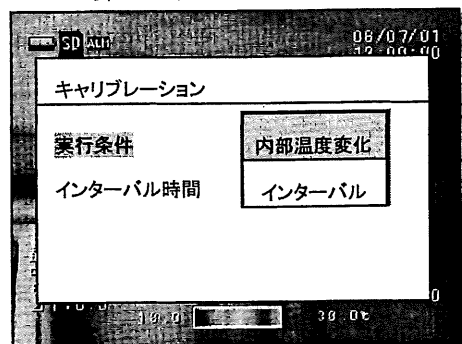
- (1) 補正画面で、キャリブレーションを選択し、**OK**を押します。



- (2) 実行条件を選択し、**HT**を押します。



- (3) 内部温度変化、またはインターバルを選び、**OK**を押します。



※NUCとは、Non Uniformity Correctionの略で

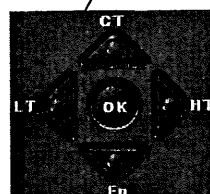
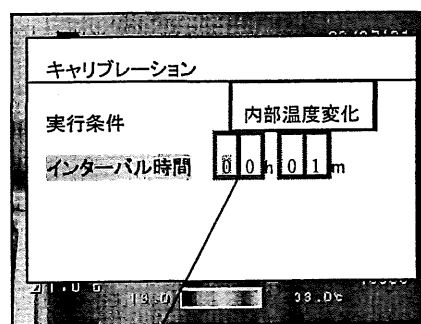
赤外線検出全素子の特性のバラつきを補正する機能です。

NUCを行うことにより、急激な環境温度変化がある場合などに、より精度良く温度測定を行うことができます。

②インターバルの設定をする。

インターバル時間を選択し、

HTを押すと値の変更が有効になります。



HT、**LT**で桁が変わり、**CT**、**Fn**で値が変わり、**OK**を押すと、値を決定します。

注意事項

- ・ラン状態のみ有効です。
- ・設定をOFFにすることはできません。
- ・インターバル時間は、00h01m～24h00mです。
- ・フリーズ状態 → ラン状態に入る時、実行条件に関わらず、キャリブレーションが実行されます。(フリーズ状態では、キャリブレーションは実行しません)
- ・キャリブレーションが実行中は、画面内に、“キャリブレーション[処理中・・・]”が表示されます。



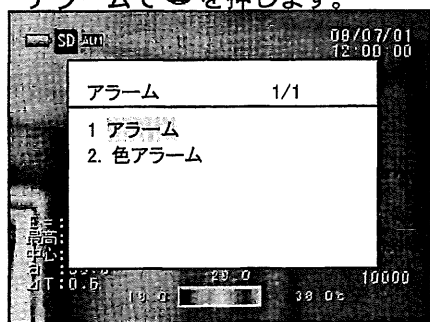
第3章 応用

<アラーム アラーム>

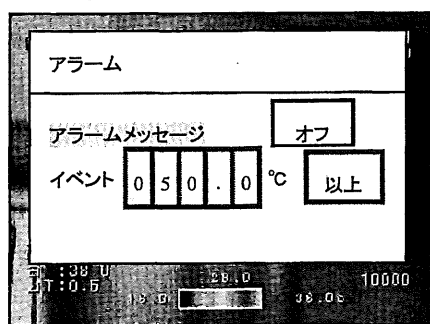
・選択したエリア (全画面、中心付近) に対してイベント条件が成立時、画面内にアラームメッセージを表示します。

①アラームを有効にする。

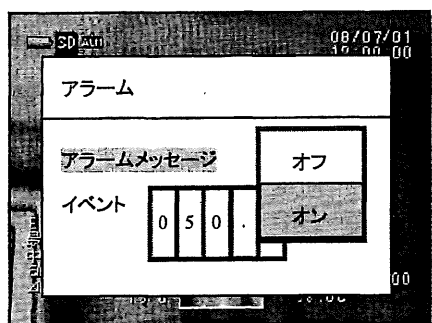
- (1) メニュー画面からアラームを選択しアラームで **OK** を押します。



- (2) アラームメッセージを選択し、**HT**を押します。



- (3) オンを選び、**OK**を押すと設定した条件のアラームが有効になります。



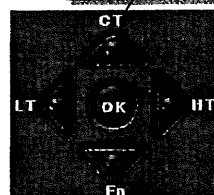
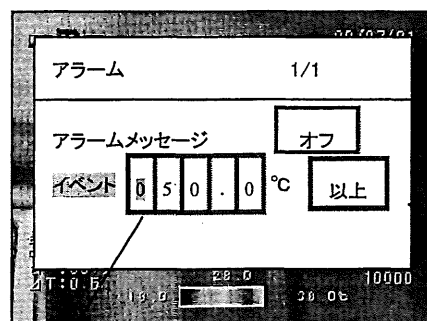
注意事項

- ・アラームメッセージ：オンで、アラーム発生時、画面にアラームメッセージが表示されます。
- ・温度単位設定 (°C/°F) 設定により表示する単位が異なります。

②イベントの設定をする

イベントを選択し、

HTを押すと値の変更が有効になります。



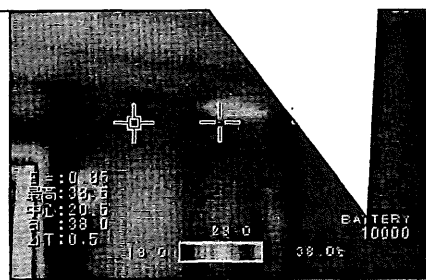
HT、**LT**で桁が変わり、**CT**、**Fn**で値が変わり、**OK**を押すと、値を決定します。

設定値の変更時、カーソルが下1桁にある状態で、

HTを押すと以上にカーソルが移動します。

CT、**Fn** キーで以上、以下を選択し **OK** を押すと設定されます。

イベント条件が成立時、TMP OVER (しきい値温度以上時)、または TMP UNDR (しきい値温度以下時) が点滅表示します。

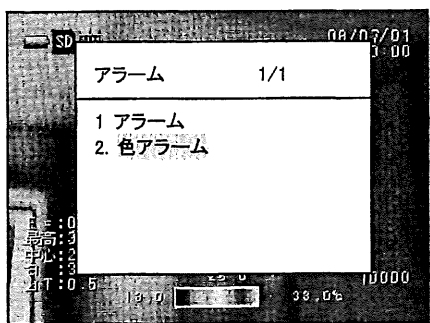


＜アラーム 一色アラーム＞

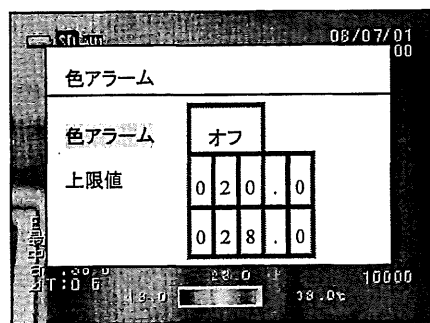
・画面全体に対して、ある温度帯域内をカラーパレットで表示し、それ以外の温度帯域をモノクロで表示します。

①色アラームを有効にする。

(1) メニュー画面からアラームを選択し
色アラームで **OK** を押します。



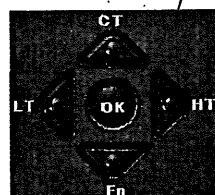
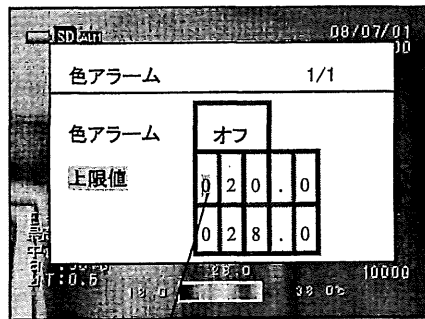
(2) 色アラームを選択し、**HT**を押します。



②上限値、下限値の設定をする。

上限値または下限値を選択し、

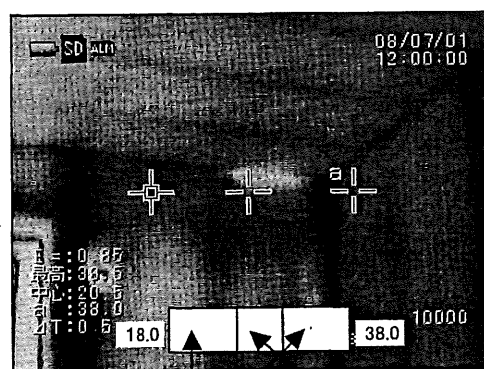
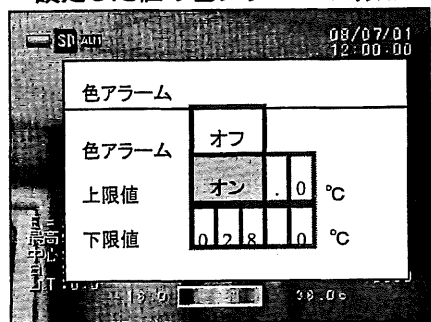
HTを押すと値の変更が有効になります。



HT、**LT**で桁が変わり、**CT**、**Fn**で値が変わり、**OK**を押すと、値を決定します。

(3) オンを選び、**OK**を押すと

設定した値の色アラームが有効になります。



モノクロ

カラー

注意事項

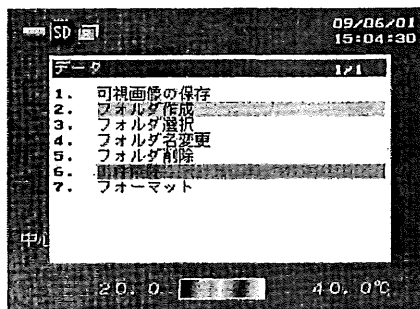
- ・色アラームを消去するには設定値を“オフ”にします。
- ・色アラーム設定をオンにした時、カラーバーが右上のようになります。
- ・オン時、上限値と下限値を変えるとカラーバーを設定する画面内の色合いも変更されます。

第3章 応用

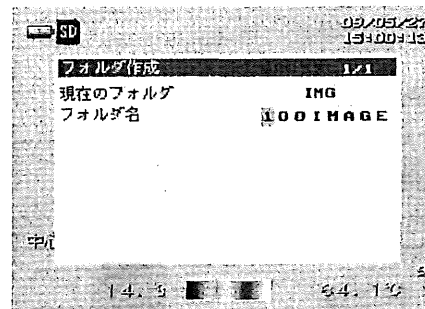
<データ フォルダ作成>

- ・新規にフォルダを作成します。

(1) メニュー画面からデータを選択し、フォルダ作成で **OK** を押します。



(2) **HT**、**LT** で横に移動、**▲**、**▼** で文字が変わります。**OK** を押すと決定します。(最大8文字)



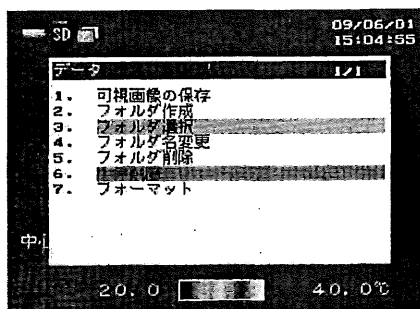
注意事項

- ・同じフォルダ内に同じ名前がある場合、「同じ名前のフォルダがあります」というエラーメッセージが表示され、フォルダは作成されません。
- ・文字は数字→英大文字→記号（スペース、ハイフン、アンダーバー）の順に表示されます。（上方向のボタンを押すと逆の順番で表示されます）
- ・同じフォルダに作成できるフォルダの数は255個です。
- ・作成したフォルダは、作成時に選択している現在のフォルダ内にできます。

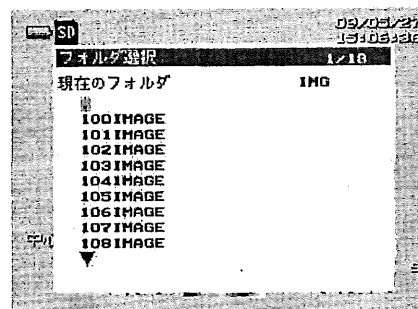
<データ フォルダ選択>

- ・使用するフォルダを選択します。

(1) メニュー画面からデータを選択し、フォルダ選択で **OK** を押します。



(2) **▲**、**▼** でフォルダを選択し、**HT** で選択したフォルダ内に入ります。また、**LT** でそのフォルダの上へ移動します。フォルダリストの一番上に表示されている「1」にカーソルを合わせて **OK** を押すと決定します。



注意事項

- ・PCや他の機器で作成したフォルダでも表示されますが、フォルダ名が半角8文字以内の使用できる文字で構成されたフォルダのみ表示されます。それ以外のフォルダは表示されません。
- ・読み専用（Read Only）のフォルダは選択できません。

MicroSD を使用すると AU と Softbank の携帯電話で直接見ることが可能です。その場合、AU は「A:¥PRIVATE¥AU_INOUT」、Softbank は「A:¥PRIVATE¥MYFOLDER¥MY ITEMS ¥PICTURES」に保存してください。（一部機種を除く）

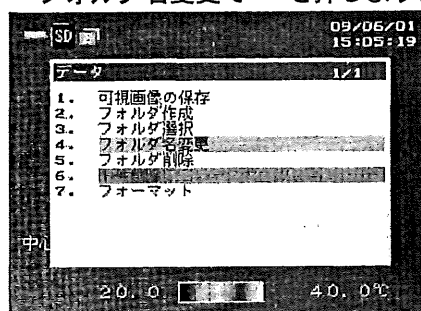
※携帯電話での操作は、携帯電話のマニュアルを確認してください。

95691-2781-0000

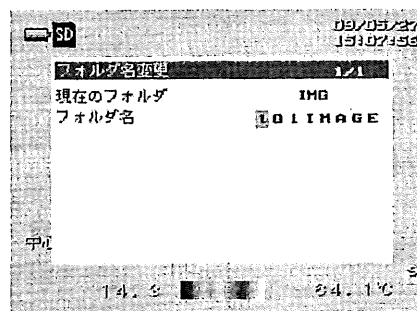
<データ フォルダ名変更>

・フォルダ名を変更します。

- (1) メニュー画面からデータを選択し、
フォルダ名変更で **OK** を押します。



- (2) **HT**、**LT** で横に移動、**UP**、**DN** で文字が変わります。**OK** を押すと決定します。(最大8文字)

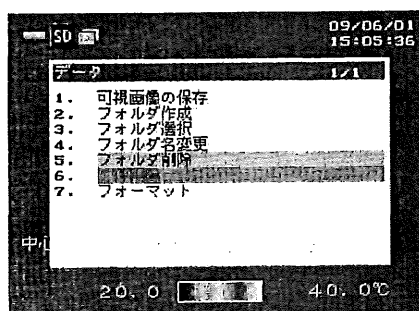
**注意事項**

- ・同じフォルダ内に同じ名前がある場合、「同じ名前のフォルダがあります」というエラーメッセージが表示され、フォルダ名は変更されません。
- ・文字は数字→英大文字→記号（スペース、ハイフン、アンダーバー）の順に表示されます。（上方向のボタンを押すと逆の順番で表示されます）
- ・PC等で作成されたフォルダで表示されないフォルダはフォルダ名を変更できません。

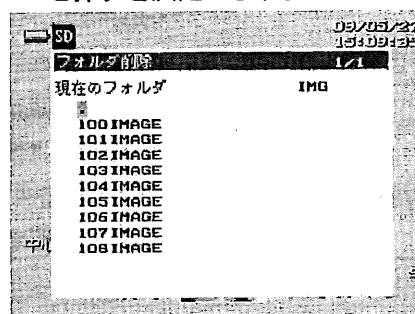
<データ フォルダ削除>

・フォルダを削除します。

- (1) メニュー画面からデータを選択し、
フォルダ削除で **OK** を押します。



- (2) **UP**、**DN** でどのフォルダにするか指定し、
OK を押すと決定します。

**注意事項**

- ・フォルダ削除時にフォルダ間の移動はできません。削除したいフォルダが入っているフォルダを選択してから行ってください。
- ・PC等で作成されたフォルダで表示されないフォルダは削除できません。
- ・削除したいフォルダ内にファイルまたはフォルダが存在する場合は削除できません。

※メニュー表示中にSDカードの抜き差しは行わないでください。

（カード内のデータが破損する恐れがあります）

※可視画像の保存、1件削除、フォーマットに関しては2-4～2-7をご参照ください。

第3章 応用

<設定>

環境設定画面において、以下の各項目（No.1～8）を選択し、それぞれの項目を設定します。

No.9、10 で設定した項目を保存します。保存した値を初期化したい場合は、No.11 を行います。

No.	項目	設定
1	言語	本体に表示される言語を設定します。
2	全表示	画面内の表示を On/Off します。
3	時刻/日付	時刻表示形式/日付設定/時刻設定を行います。 (設定中は、日付と時刻の更新はしません)
4	ビデオ出力	ビデオ出力 (NTSC/PAL) を設定します。 (ビデオ表示時のみ設定が有効になります)
5	LCD ブライト	LCDの明るさを設定します。(高/中/低) (LCD表示時のみ設定が有効になります)
6	省電力モード実行	省電力モードに入ります。 (LCD 表示、外部モニタ出力がオフになる、LCD が赤色に点灯する) いずれかのキーを押すことで解除します。
7	オート省電力モード	未操作状態で、設定時間 (5、10、15) 経過した時に、省電力モードに入ります。 (OFF/5分/10分/15分) *省電力モードの解除は、いずれかのキーを押すことで復帰します。
8	オートシャットダウン	省電力モード時に 設定した時間が経過すると電源が自動的に切れます。 (カメラが省電力モードに入っているとき、オートシャットダウン設定値が有効になります)
9	ユーザ設定値保存	現在のカメラの設定値を保存します。 (ユーザ設定値を有効にするために、 起動時設定をユーザ設定値として、再起動させます)
10	起動時設定	起動時、カメラの設定値 (電源 OFF 時の設定値 (初期値) / ユーザ設定値) を選択します。 ※ユーザ設定値を選択しないと、起動時は初期値になります。
11	初期化	カメラの設定値を初期値に戻す
12	バージョン表示	FW、FPGA 等のバージョンを表示する

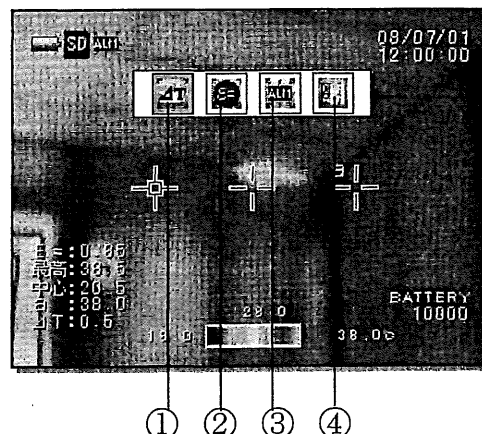
◎ ファンクションアイコン

ファンクションアイコンに登録されている機能設定画面へショートカットします。

(1) 熱画像または、メジャー オン ピクチャー モードで **F_n** を押します。



(2) アイコンを選び、**OK**を押します。



注意事項

1. 熱画像モード時に実行できる項目は以下の4つです。

No	機能	説明
①	2点間温度	2点間温度の表示 ON/OFF を切替えます。
②	放射率	放射率の表示 ON/OFF 切替え、放射率値及び反射温度値の設定を行います。
③	アラーム	選択した温度に対してイベント条件が成立時、画面内にアラームメッセージを表示します。
④	色アラーム	選択した温度に対してカラーバーがカラーとモノクロになります。

2. 可視画像モード時にはファンクションアイコン機能を使用できません。

3. メジャー オン ピクチャー モード時に実行できる項目は以下の1つです。

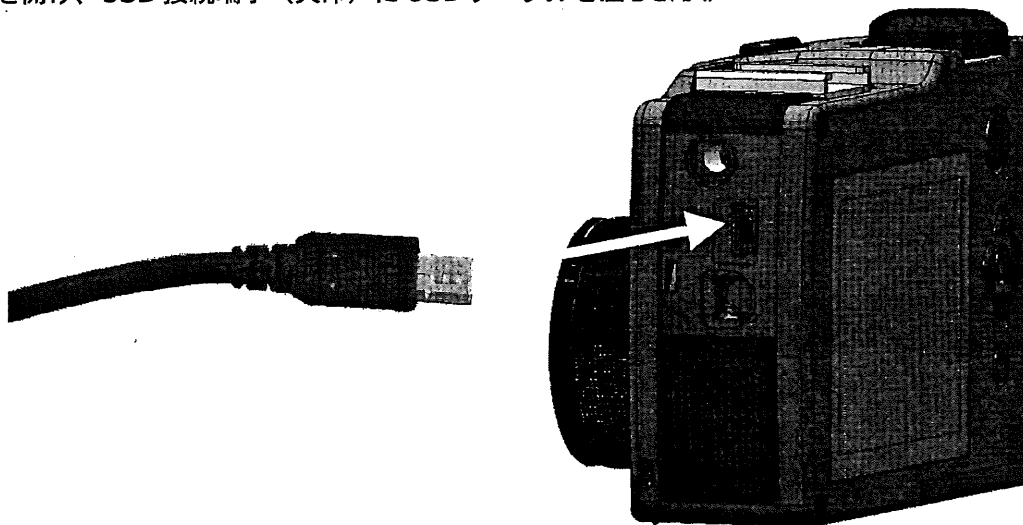
No	機能	説明
1	位置調整	熱画像上に表示されているカーソル位置に、可視画像上のカーソル位置を手動で合わせ、メジャーオンピクチャーモードで計測を行います。

◎ パソコンに接続する

USB インターフェイスはパソコンと本機器間で画像のデータをダウンロードする場合に使用します。

【本体とパソコンを USB ケーブルで接続する】

カバーを開け、USB 接続端子（矢印）に USB ケーブルを差します。



※USB2.0 準拠

※LCD が消え、LED ランプが点滅します。

注意事項

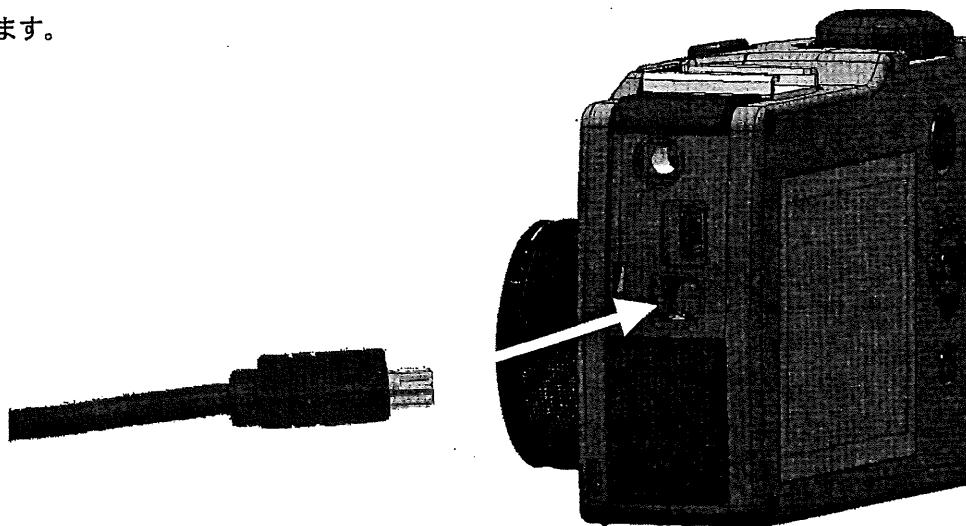
- ・ USB ケーブルの接続は、本機器の電源及び PC を ON にしてから行ってください。
- ・ USB ケーブルの取り外しは、PC 上のタスクバーから「ハードウェアの安全な取り外し」を実行し、取り外しの安全が確認されてから USB ケーブルを取り外してください。
- ・ USB ケーブルのプラグは、本体部の USB コネクタに対してまっすぐに接続してください。また、引き抜く際も同様に USB コネクタ挿入口に対してまっすぐ引き抜いてください。
- ・ コネクタやケーブルが破損する恐れがありますので、ケーブルの部分を持って引き抜かないでください。
- ・ PC 上で本機器内蔵メモリのフォーマットは行わないでください。
- ・ PC 上で本機器内蔵メモリへの書き込み操作（ファイルコピー、ファイル削除、ファイル名変更等）は行わないでください。

◎ モニターで見る

本体とモニタをビデオケーブル（オプション）で接続します。

カバーを開けます。

VIDEOケーブル（型式：F30-304）のプラグを、本体部のVIDEO出力端子（矢印）に対してまっすぐに接続します。



※LCD が消え、接続したモニタに画像が表示されます。

注意事項

- ・VIDEOケーブルの接続や取り外しを行う場合には電源がOFFになっている状態で行ってください。
- ・VIDEOケーブルのプラグは、本体部のVIDEO出力端子に対してまっすぐに接続してください。
また、引き抜く際も同様にVIDEO出力端子に対してまっすぐ引き抜いてください。
- ・コネクタやケーブルが破損する恐れがありますので、ケーブルの部分を持って引き抜かないでください。

4 章 メンテナンス

◎ 点検・保守

本製品の品質・信頼性を保つために、一年に一度の定期温度校正をお勧めします。これは、温度表示値の正確さを保つためです。また、機器の使用後の点検を行い、保存環境を守り、正しくご使用ください。保存環境については“安全上のご注意 3～8ページ”を参照してください。

<点検>

現場や研究でご使用の際には、使用の前後で製品の破損、損傷、汚れなどのチェックと点検を行ってください。この時、製造番号や温度校正日、使用時間などの事項を記入しておいてください。巻末の“安全チェックシート”、“保存チェックシート”をご利用ください。

また、定格や製造番号については、定格銘板を参照してください。銘板の位置は、機器本体の底側に張ってあります。

<保守>

本製品を清掃する場合には、以下の内容に従ってください。

- ・ 柔らかい乾いた布を使用し、汚れを落としてください。
- ・ 汚れのひどい時には、中性洗剤を少し湿った布に付けて拭き取り、乾いた布でもう一度拭き取ってください。

赤外レンズの清掃を行う場合には、以下の内容に従ってください。

- ・ 埃は、ブロアで吹き飛ばしてください。それでも取り除けない場合は、セーム皮で軽く拭き取ってください。
- ・ 油膜の清掃は、柔らかく清潔な木綿（煮沸し、乾燥させたガーゼ）に少量の無水アルコールを付けて、軽く拭き取ってください。

注意

- ・ シンナー、ベンジンなどの有機溶剤や科学雑巾は、絶対に使用しないでください。色落ちや変色の原因となります。
- ・ 機器の内部の清掃は行わないでください。
- ・ 硬い布での清掃は、レンズを傷つける原因となります。
- ・ 柔らかい布を使用した場合でもレンズを強くこすると傷の原因となります。
- ・ 誤って水がかかってしまったら、電源を切り、電池を取り外してすぐに拭き取ってください。

<保存>

以下の注意事項および“安全上のご注意 3～8ページ”に従って保存してください。また、巻末の“保存チェックシート”を活用することをお勧めします。

以下の表に保存条件をまとめます。

保存条件

項目	保存温度	保存湿度
機器本体	-40℃～70℃	90%RH以下 (結露しないこと)
電池	乾燥した冷暗所 (“安全上のご注意 10ページ” 参照)	

注意

- ・ 機器に優しい保管を心がけてください。

◎ こんな症状が出たら

機器に異常があると思われる時には、まず、以下の内容に従って調査してください。

発生する症状の例

症 状	原 因	処 置
電 源 が 入 ら ない。	電源スイッチがオンしていない。	電源スイッチをオンしてください。
	ACアダプタが接続されていない。	ACアダプタを接続してください。
	電池が接続されていない。	電池を接続してください。
	電池が充電されていない。	電池を充電してください。
温 度 指 示 値 が 違 う (誤 差 範 囲 外) 。	放射率補正の設定が誤っている。	放射率補正の設定を正しく設定し直してください。
	環境反射補正を行っていない。	環境反射補正を行ってください。
	フォーカスが合っていない。	フォーカスを合わせてください。
	定期温度校正（年一回）を行っていない。	定期温度校正（年一回）を行ってください。
ノ イ ズ が 出 る。	付近に高電圧の発生源がある。	サーモショットを高電圧の発生源から離してください。
	付近で雷が発生している。	電源をOFFにして雷がおさまるまで測定を中止してください。
	コネクタやケーブルにノイズの原因と思われるものが接触している。	電源をOFFにしてノイズの原因と思われるものから離してください。
バ ッ ク ア ッ プ が で き な い。	起動時設定がユーザー設定値になっていない。	起動時設定をユーザー設定に切り替えてください。

画面右下にエラーメッセージが現れた場合には以下の表に従って調査してください。

画面右下に現れるエラーメッセージ

メッセージ	原 因	処 置
MEMORY	機器の故障。	電源をOFFにして弊社営業担当までご連絡ください。
BATTERY	電池の容量が不足している。	直ちに電源を切り、電池を取外し、充電してください。

画面下にエラーメッセージが現れた場合には以下の表に従って調査してください。

画面下に現れるエラーメッセージ

メッセージ	原因	処置
カードがありません	SDメモ리카ードが挿入されていない。	SDメモ리카ードを正しく挿入する。
カードがいっぱいです	SDメモ리카ードの空き容量が不足している。	不要なファイルを削除するか、別のSDメモ리카ードに交換する。
ファイル形式が違います	F30のファイル構造でない。	F30以外のファイルは読み込めません。
ファイルがありません	指定したページのファイルが存在しない。	(指定したページのファイルが存在しないだけで、SDメモ리카ードには異常ありません。)
I/Oアクセスエラー	SDメモ리카ードがフォーマットされていない。	P.2-7 フォーマットに従って、フォーマットを行ってください。

コメント

- ・ これらの表の中で該当するものがない場合には、弊社営業店所または、お客様相談窓口までご連絡ください。
- ・ 弊社営業店所一覧は、巻末に記載されています。

5章 保証

◎ 保証要項・保証規定

弊社の製品は、設計から製造工程の全てにわたって、十分な品質管理を経て出荷されています。万一、ご使用中に故障だと思われた場合、修理の依頼をされる前に装置の操作、電源電圧の異常、ケーブル類の接続等をお調べください。

(3～10ページの警告事項、注意事項、“4章 こんな症状がでたら”による確認を行ってください)

修理のご依頼や温度校正は最寄りの営業所、販売店またはお客様相談窓口へご相談ください。その場合には、機器の形式、製造番号、故障状況の詳細をお知らせください。

なお、弊社製品の保証期間、保証規定は以下の通りとなっております。

1. 保証期間：

製品の保証期間は、納入日より1年となっております。

2. 保証内容：

保証期間内の故障については、必要な修理を無償で行います。ただし、次の場合には当社規定により、修理費用を申し受けます。

- ① 不正な取扱い（3～10ページ参照）による損傷、または故障。
- ② 火災、地震、交通事故、その他の天災地変による損傷、または故障。
- ③ 弊社サービスマン以外の手による修理、または改造によって生じた損傷、または故障。
- ④ 機器の使用条件を越えた環境下での使用、または保管による損傷、故障。（3～10ページ参照）
- ⑤ 定期温度校正。
- ⑥ 納入後の輸送、または移転中に生じた損傷、故障。
- ⑦ 弊社指定以外の製品と組み合わせて使用した事による損傷、または故障。

6 章 仕様

◎ 仕様

<性能仕様1 (赤外部)>

	F30W	F30S/F30V
温度測定範囲 (校正範囲外は理論値)	−20℃~350℃ 校正範囲: 0~350℃	−20℃~100℃ 校正範囲: 0~100℃
最小検知温度差	8.57μm/秒	0.2℃ (at 30℃)
測定精度	±2℃ または 読み値の±2% のいずれか大きい方 (条件: 環境温度 0~40℃、測定距離 50cm)	
測定波長 (半値幅)	8~13 μm	
検出器	2次元非冷却センサ (マイクロボロメータ)	
視野角	水平28° × 垂直21°	
瞬時視野角	3.1mrad	
焦点範囲	10 cm~∞ (測定距離50cm以上では温度測定精度は保証)	
フレーム時間	8.5フレーム/秒	
表示装置	2.7型LCD	
熱画像画素数	160 (H) × 120 (V) (ただし、画像外周3行、3列は仕様規定外)	
データ深度	14 bits	
温度レベル設定	−20℃~350℃	−20℃~100℃
放射率補正	0.10~1.00 (0.01 step)	
測定機能 a) S/N改善 b) イベント出力	ラン/フリーズ Σ2、Σ16、空間フィルタ オン/オフ 画面表示	
環境温度補正	有	
ユーザ設定保存	測定環境設定	
放射率テーブル設定	有	
オート機能	オートゲインコントロール	
表示機能 a) 表示色 b) ステップ c) カラーセレクト	カラー/モノクロ 256階調 レインボー、アイリス、輝度カラー、白黒	
画像処理機能	多点温度表示 (2点設定可能) 2点間の温度差表示 (中心固定点-任意可動点の差) 最高最低温度表示 アラーム (全画像又は中央40×30の領域選択) フィルタリング	
データ表示	カラーバー (グレースケール)、表示温度範囲、温度値表示、放射率、 多点温度、時刻、エラー時表示、バッテリー残量モニタ 操作メニューの日本語/英語/フランス語/ポルトガル語/スペイン語/ドイツ語/中国語 (繁体) /中国語 (簡体) /韓国語/ロシア語/イタリア語/フィンランド語/デンマーク語/スウェーデン語/ノルウェー語/オランダ語表示	
記憶メディア	SDカード (2GBまで)、SDHCにも対応	
映像信号出力	NTSC / PAL	
汎用インターフェース	USB2.0 (マストレージ対応)	
バッテリー持続時間	約2.5時間 (Typ (2000mAh電池)) ※環境温度35℃	

第6章 仕様

<性能仕様2（可視カメラ部）>

検出器	CMOS
撮像素子(有効画素)	640(H)×480(V) ドット
フォーカス	パンフォーカス
撮影可能範囲	50cm～無限遠
自動露出	あり

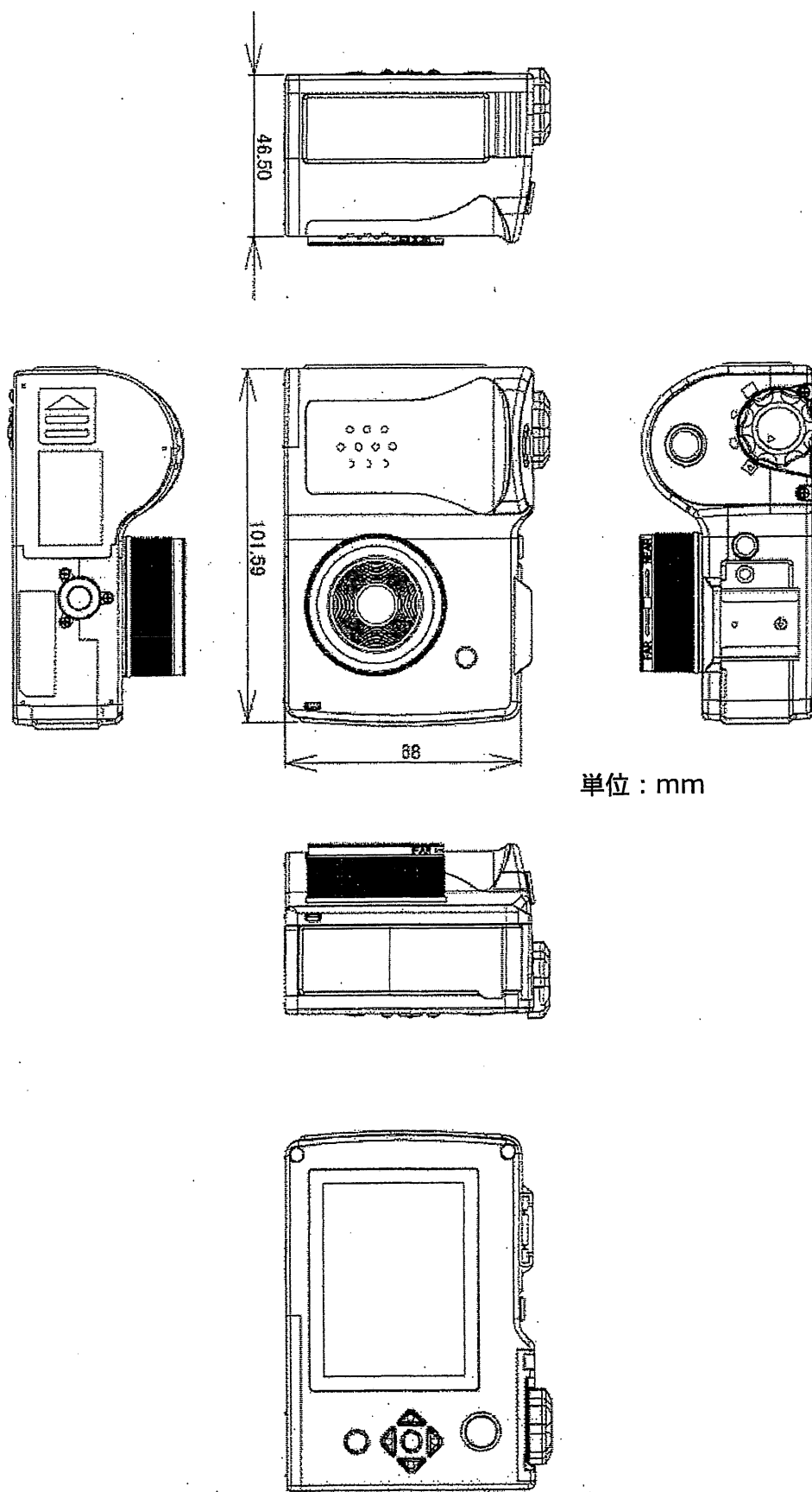
<一般仕様>

使用温・湿度	－15℃～50℃ ・ 90 % RH以下（ただし、結露しないこと）
保存温・湿度	－40℃～70℃ ・ 90 % RH以下（ただし、結露しないこと）
電源	ニッケル水素二次電池 単三：3本 ACアダプタ：DC+5.0V（公称）
消費電力	約2.8W（Typ）（環境温度35℃、RUN時、LCD表示時）
衝撃	294m/s ² (30G相当) (IEC60068-2-27/JIS C 0041)
振動	29.4m/s ² (3G相当) (IEC60068-2-6/JIS C 0040)
IP表示（保護等級）	IP43 (IEC60529/JIS C 0920)
外形寸法	約100 (W) mm×約65 (H) mm×約45 (D) mm (突起部分を除く)
質量	約300g（電池含む）

<標準付属品>

名 称	数 量
1) 充電電池	3
2) 充電器	1
3) 1GB SDメモ리카ード	1
4) USBケーブル	1
5) ストラップ	1
6) レンズキャップ	1
7) ACアダプタ	1
8) 電源ケーブル	1
9) ソフトケース	1
10) Viewer プログラム	1
11) 取扱説明書	1
12) 簡易取扱説明書	1
13) 電池ソケット	1
14) 検査証／保証書	1

<外形図>



7 章 付録

◎ 測定原理

サーモショットは、非接触形の高感度赤外放射温度計です。測定対象物から自己放射されている赤外放射エネルギーを二次元検出器(マイクロボロメーター)により電気信号に変換し、カラーまたは白黒の熱画像として表示する装置です。

この章では、測定原理を説明します。

<赤外放射>

赤外線は可視光線や電波と同じく電磁波である。赤外線の波長領域は可視光線よりも長く、電波より短い $0.78\sim 1000[\mu\text{m}]$ で、さらに近赤外～遠赤外まで区分されている(下図7.1参照)。ただし、様々な区分が提唱されていることに注意されたい。

また、赤外放射とは物体の温度が絶対零度以上であれば、物体表面の原子や分子の運動によって放出されるエネルギーのことである。

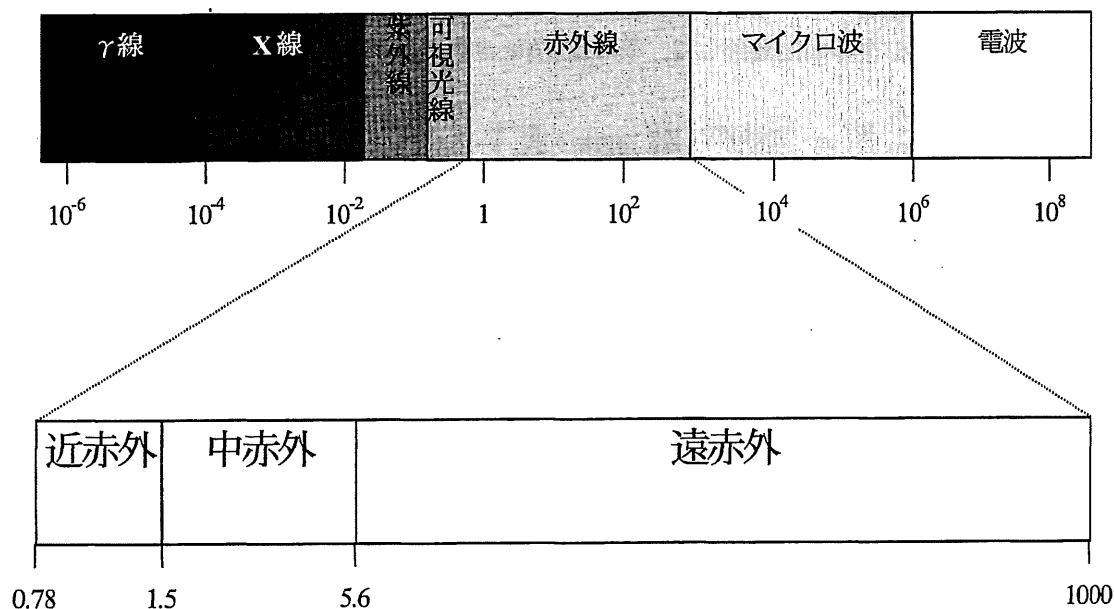


図7.1 電磁波の波長領域 [μm]

＜黒体輻射＞

黒体とは、入射したエネルギーを全て吸収し、全ての波長と温度で放射強度が最大となる物体である。黒体においては、吸収係数 α と放射率 ε は等しく、 $\alpha = \varepsilon = 1$ である。

実際に存在する物体ではこのようなことはなく、透過率 τ 、反射率 ρ を用いて次の式で表現する。

$$\alpha + \rho + \tau = 1$$

黒体から放射されるエネルギーは、

$$W_{\lambda} = \frac{c_1}{\lambda^5 \left\{ \exp \left(\frac{c_2}{\lambda T} \right) - 1 \right\}} \quad \dots(1)$$

で表され、プランクの法則と呼ばれる。黒体の全放射量を求めるためには、式(1)を全ての波長(0～無限大)について積分する。結果はステファン-ボルツマンの式で、

$$W = \sigma T^4 \quad \dots(2)$$

となる。この式より、黒体の放射エネルギーから直接黒体の温度を求めることができる。最大放射の時の波長を見いだすには、プランクの式を微分して、その値を0とすればよい。

$$\lambda_m T = 2897.8 [\mu m \cdot K] \quad \dots(3)$$

これをウィーンの変位則と呼ぶ。ただし、上記(1)～(3)において、

W_{λ} :	単位波長、単位面積当たりの放射量 $[W/cm^2 \cdot \mu m]$
λ_m :	放射量が最大の波長 $[\mu m]$
λ :	波長 $[\mu m]$
h :	プランク定数 $= 6.6261 \times 10^{-34} [W \cdot s^2]$
T :	絶対温度 $[K]$
c :	光速 $= 2.9979 \times 10^{10} [cm/s]$
k :	ボルツマン定数 $= 1.3807 \times 10^{-23} [W \cdot s/K]$
σ :	ステファン-ボルツマン定数 $= 5.6705 \times 10^{-12} [W/cm^2 \cdot K^4]$
c_1 :	第一放射定数 $= 3.7418 \times 10^4 [W/cm^2 \cdot \mu m^4]$
c_2 :	第二放射定数 $= 1.4388 \times 10^4 [\mu m \cdot K]$

である。

通常の物体の放射では、放射率が黒体の ε (<1) 倍になるので、上式に ε を掛ける。

下図7.2は黒体の放射発散度で、(a)は対logスケール、(b)はリニアスケールで示してある。

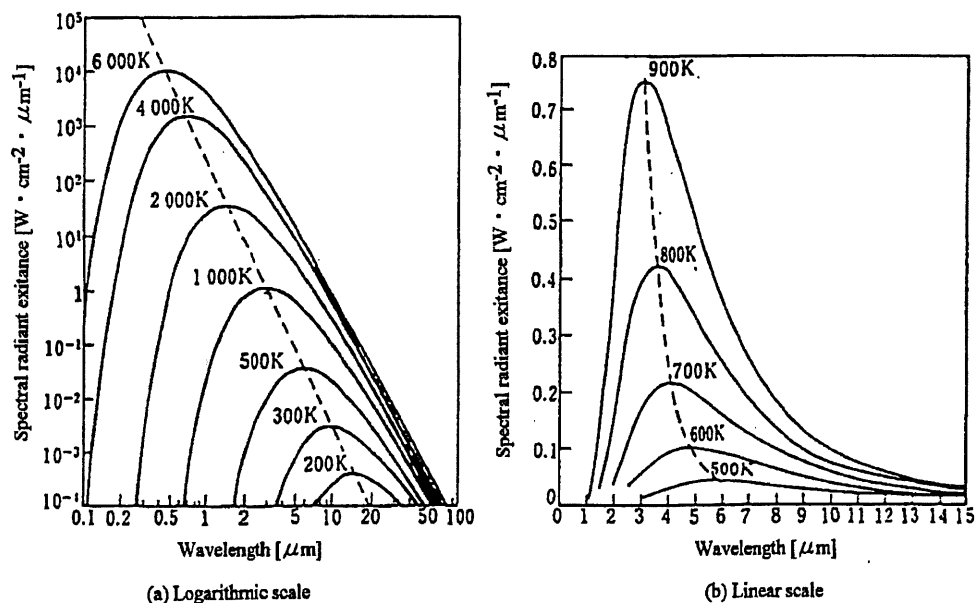


図 7.2 黒体の放射発散度

図7.2より、温度の上昇に伴って、放射発散度の最大値が短波長側にシフトしていく様子がわかる。この現象を可視光領域で考えると、温度の低い物体が赤く発光し、温度が高くなるにつれて黄色や白に発光することと同じである。

<黒体炉と放射率>

黒体は実際には存在しないが、黒体に非常に近い物体を作製することはできる。この物体が黒体炉である。この黒体炉に関する法則がキルヒホッフの法則で、吸収率 α 、反射率 ρ 、透過率 τ として次のように表される。

$$\alpha + \rho + \tau = 1 \quad \dots(4)$$

また、吸収率と放射率は等しく、放射率を反射率と透過率で表すことができる。

物体の真の温度を求めるには、その放射率を正しく求める必要がある。そこで、黒体に限りなく近い黒体炉を用いて物体の放射率を測定するが、そのためには、黒体炉を製作することが必要である。

黒体炉は、“周りを囲まれた同一温度の面の放射は黒体放射になる”というキルヒホッフの条件を満足すればよい。測定用の黒体炉は囲まれた面の外部に放射を行う必要があるので、囲まれた面に黒体の条件を乱さないような小さな孔をあけ、光を閉じこめる。孔の直径を $2r$ 、深さを L とすると、 L/r が6以上ならば実用的な黒体炉として使うことができる。下図7.3はその黒体条件に沿った黒体の例である。

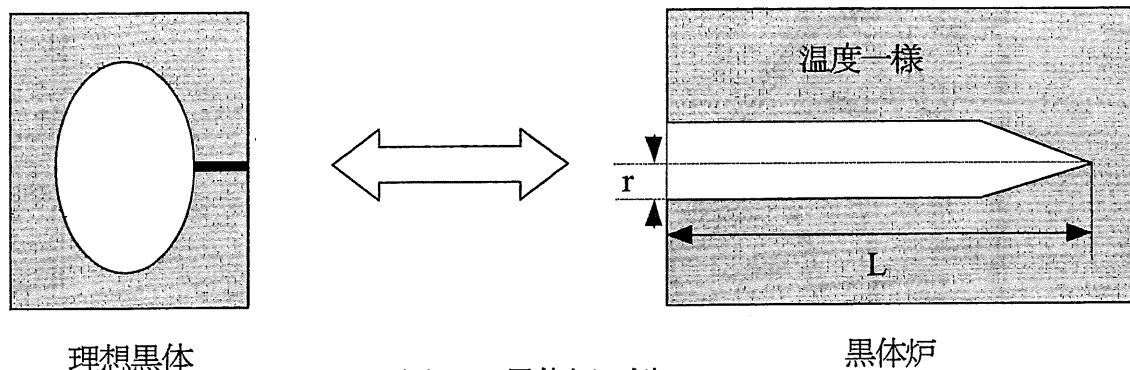


図 7.3 黒体炉の例
(L/r が大きいほど黒体に近づく)

放射率とは、ある物体から外部に放出されるエネルギーと黒体でのそれとの割合である。放射率は、物体の表面状態で変化し、温度の違いや波長によっても変動する。この放射率が正確でないと、正しい測定ができない。即ち、放射率の違いや放射率の変化によって、サーモショットの指示値が異なってくる。

従って、真の温度に近づけるには、

(1) 放射率を1に近づける。(→測定対象物を黒体に近づける。)

(2) 放射率の補正を行う。(→測定対象物の放射率を計算上で1に近づける。)

そこで、正しい測定を行い、真の温度を求めるために、放射率の測定を以下のようにする。

(1) 文献によって調査する

種々の文献に物理定数表として掲載されているが、これは“これから測定しようとする条件”が“文献に掲載するために放射率を求めたときの条件”を満たすことが必要である。サーモショットの使用条件が文献に掲載されている条件を満たさない場合には、参考程度にしておく。

(2) 比で求める (その1)

熱平衡状態の測定対象物と黒体炉が同一温度であることを接触温度計によって確認する。この時の測定対象物と黒体炉を放射温度計で測定し、その時のエネルギーを比でとることによって放射率が分かる。

$$E_k : E_s = 1 : x \quad \dots(5)$$

E_k : 黒体炉のエネルギー
 E_s : 測定対象物のエネルギー
 x : 測定対象物の放射率

ここで示すのは、放射率であって温度ではない。

(3) 比で求める (その2)

加熱器に黒体と見なせるもの(黒体部)をつけて、測定対象物と黒体部の温度を一致させ、この時の赤外放射エネルギーの比をとる。

(4) 黒体面との比較 (その1)

測定対象物に黒体条件を満たすような微小な孔をあけ、測定物全体の温度を一樣にする。次に、サーモショットの放射率補正機能を使用して、測定したい点の温度を放射率1で測定した微小な孔の温度と等しくなるように放射率を下げていく。この時の放射率が物体の放射率となる。(この時測定された放射率を他の測定条件下で用いることはできない。)

(5) 黒体炉との比較 (その2)

微小な孔があげられない場合、黒体塗料または黒体テープ等を使用して上と同様な処理を行うことにより、熱平衡をとって放射率を得ることもできる。ただし、黒体塗料も完全な黒体ではないため、黒体塗料の放射率をあらかじめ設定してから温度を測定する。次の表6.1に黒体塗料・黒体テープの例を示す。

表7.1 黒体塗料の例

	メーカー	放射率	測定波長 [μm]
耐熱塗料 (黒)	アサヒペン	0.98	8~13
耐熱塗料 (黒)	アサヒペン	0.95	3~5.3
ニトフロンテープ	日東電工	0.94	8~13

注 意

- ・ 耐熱塗料 (黒) には、有機溶剤が含まれているのでメーカーの取扱方法に従ってください。

コメント

- ・ F30の測定波長帯は8~13 [μm]です。

＜背景雑音＞

放射温度計で物体の温度を測定する際に注意することは、前述の放射率補正の他に、測定環境条件がある。赤外放射温度計には測定対象物の他にも赤外線が入射してくる。従って、この影響を避けるために、環境反射補正などの機能が必要である。また、正確なデータを必要とする時は、赤外線の伝搬経路の短縮や外乱光などの影響を小さくする必要がある。

背景雑音を取り除く方法としては以下の方法が考えられる。

- (1) 測定対象物と放射温度計の入射窓との距離をできるだけ短くする。ただし、測定者が十分に安全な場所で測定することが前提である。
- (2) 測定対象物の背景に高温の物体がないようにする。
例えば、
 - ・ 背景に太陽等の高温物体が存在しない。
 - ・ 測定者が安全を維持する範囲で測定位置を変える。
- (3) 赤外放射温度計に直射日光を当てないようにする。
- (4) 測定対象物と入射窓の間に埃や水蒸気など赤外放射（信号）を減衰させる障害物のないようにする。

◎ 実際の測定

前述したように、測定対象物の真温度を求める場合の放射率補正の方法は、次のようにして行う。ただし、放射率が既知である場合にはこの一連の操作を行う必要はなく、直接サーモショットの放射率補正を設定する。

(1) 放射率を1に近づけて比較する場合

- ①測定対象物、もしくは測定対象物と同じ物質でできている物体の温度を一樣にする。
- ②サーモショットで検知できる黒体条件を満足するような微小な孔（以下：黒体部分という）をあける。
- ③サーモショットの指示する黒体部分の温度と被測定面の温度が同じになるように、サーモショットの放射率補正を設定する。
この時の放射率はその測定面の放射率である。
- ④この時放射率を設定した環境の条件と同じ条件で測定する場合には、再度、放射率設定を行う必要はない。

(2) 放射率を直接測定する場合

- (1)のように黒体部分があけられない場合、黒体塗料を使用して同様な処理を行う。ただし、黒体塗料も完全な黒体ではないため、あらかじめ黒体塗料の放射率を設定する必要がある。（7-6ページ、表7.1：参照）

(3) 間接測定

測定対象物と同物質でできた試料を作製し、ヒータ等で加熱しておく。赤外放射温度計を使用し、測定対象物と試料を交互に測定し、二つの物体に対する指示値が同じになったところで試料を接触温度計によって測定する。

(4) くさび効果による測定

くさび効果、準くさび効果を用いて、測定面自身の放射率を向上させる。この時反射回数や測定角度などの注意が必要となる。下図7.4参照。

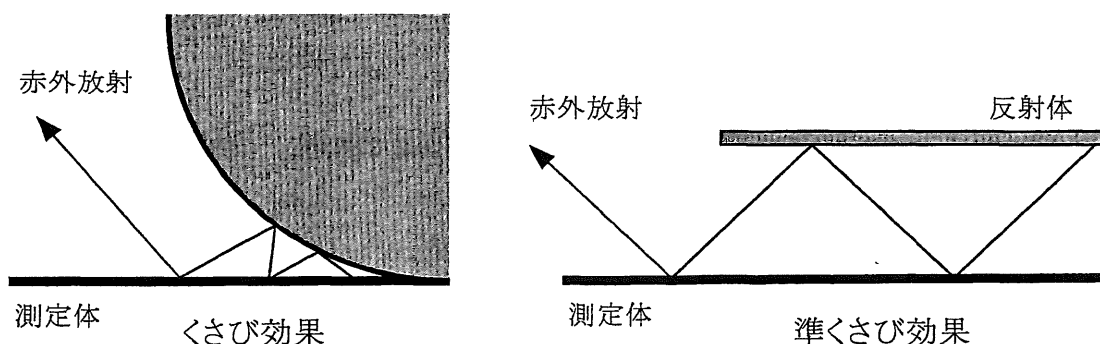


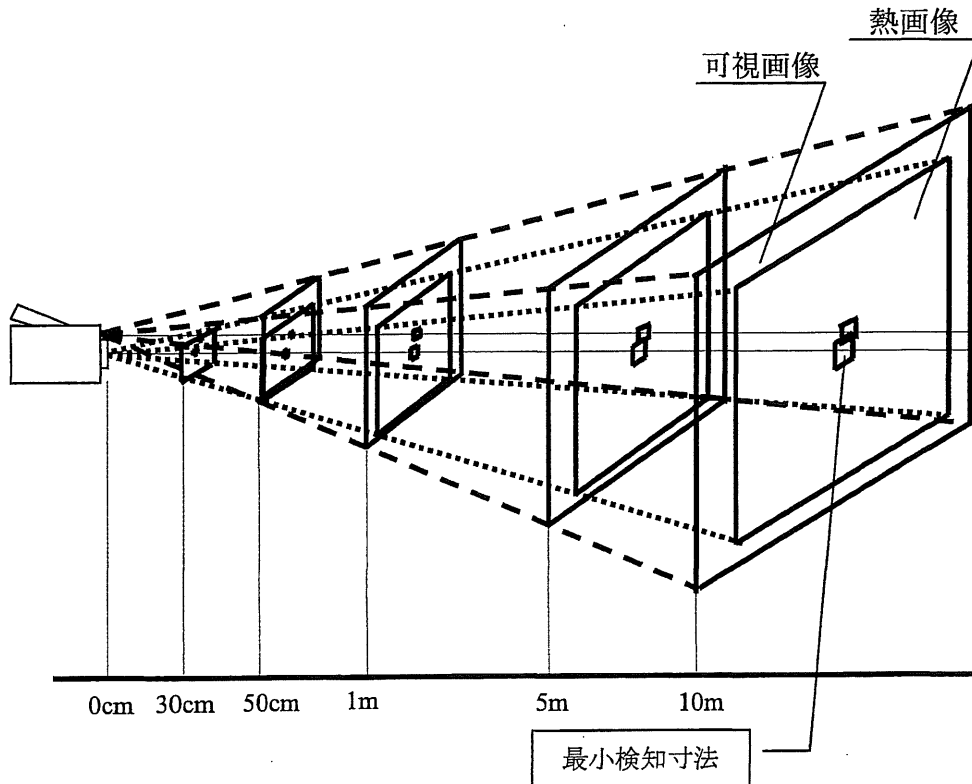
図 7.4 くさび効果による放射率測定

コメント

機器の放射率補正は走査する範囲全体に対して設定される。従って、測定対象物の放射率が各点で異なる場合には、設定された放射率の部分のみについて正しい指示値が得られるが、その他の部分については正しい指示値ではない。

◎ 測定距離と測定視野

＜赤外面像と可視画像の測定視野＞



各測定距離に対する視野範囲と最小検知寸法については、次ページの測定視野表を参照ください。



瞬時視野について：

光学系の主点から測定対象物までの距離において、最小検知寸法を角度で表現し、その時の視野の大きさを言う。

$$F30の瞬時視野角 = 3.1[\text{mrad}]$$

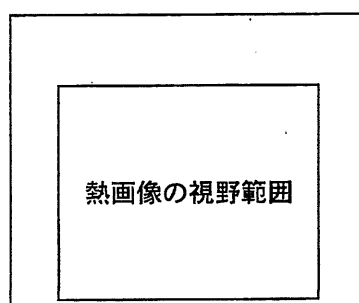
瞬時視野は無限遠方の測定距離で、3.1[mrad]となることを示す。

＜F30の測定視野表＞

測定距離 [m]	最小検知寸法 [水平mm×垂直mm]	水平走査範囲 [m]	垂直走査範囲 [m]
0.1	0.31×0.31	0.05	0.0375
1.0	3.1×3.1	0.5	0.375
10	31×31	5.0	3.75
100	310×310	50	37.5

注 意

- ・上記視野表は、理論値に基づき計算した値です。測定の際に、目安としてお使いください。
- ・可視画像の視野範囲は、熱画像の視野範囲よりも大きく、熱画像として見えている範囲の全てを表示可能です。



◎ 放射率表

出典：この放射率表は、以下の文献を参考にした。

MIKAËL' A. BRAMSON,-

“INFRARED RADIATION (A HAND BOOK FOR APPLICATION)”

p.535～536, PLENUM

物	質	温度 °C	放射率 ε
アルミニウム	磨いた面	50～100	0.04～0.06
	ざらざらした面	20～50	0.06～0.07
	ひどく酸化させた面	50～500	0.20～0.30
	青銅色の面	20	0.60
	アルミの粉末	常温	0.16
黄銅	汚れた面	20～350	0.22
	600℃で酸化させた面	200～600	0.59～0.61
	磨いた面	200	0.03
	金剛砂で磨いた面	20	0.20
青銅	磨いた面	50	0.10
	気孔のあるざらざらした面	50～150	0.55
クロム	磨いたクロム 1	50	0.10
	磨いたクロム 2	500～1000	0.28～0.38
銅	普通の磨いた銅	20	0.07
	電気分解して丁寧に磨いた面	80	0.018
	銅の粉末	常温	0.76
	溶解した銅	1100～1300	0.13～0.15
	酸化した銅	50	0.60～0.70
	黒く酸化した銅	5	0.88
鉄	赤錆びた鉄	20	0.61～0.85
	電気分解して丁寧に磨いた鉄	175～225	0.05～0.06
	金剛砂で磨いた鉄	20	0.24
	酸化した鉄 1	100	0.74
	酸化した鉄 2	125～525	0.78～0.82
	熱間圧延した鉄 1	20	0.77
鉛	熱間圧延した鉄 2	130	0.60
	酸化した鉛	20	0.28
	200℃で酸化した鉛	200	0.63
	赤色の酸化した鉛	100	0.93
水銀	硫酸鉛	常温	0.13～0.22
		0～100	0.09～0.12
モリブテン		600～1000	0.08～0.13
	モリブテンの電極 (775mm)	700～2500	0.10～0.30
ニクロム	ニクロム線 1	50	0.65
	ニクロム線 2	50～1000	0.71～0.79
	酸化したニクロム線	50～500	0.95～0.98

ニッケル	磨いたニッケル 1	100	0.045
	磨いたニッケル 2	200～400	0.07～0.09
	600℃で酸化したニッケル	200～600	0.37～0.48
	ニッケル線	200～1000	0.10～0.20
	酸化したニッケル 1	500～650	0.52～0.59
白金	酸化したニッケル 2	1000～1250	0.75～0.86
		1000～1500	0.14～0.18
	磨いた白金	200～600	0.05～0.10
	リボン状	900～1100	0.12～0.17
	白金線 1	50～200	0.06～0.07
銀	白金線 2	500～1000	0.10～0.16
	磨いた銀	200～60	0.02～0.03
	合金鋼 (Ni:8%, Cr:18%)	500	0.35
	亜鉛メッキした鋼	20	0.28
	酸化した鋼	200～600	0.80
鋼	ひどく酸化した鋼 1	50	0.80
	ひどく酸化した鋼 2	500	0.98
	圧延した鋼	20	0.24
	ざらざらした面の鋼	50	0.95～0.98
	赤く錆びた鋼	20	0.69
	研磨した薄鋼板	950～1100	0.55～0.61
	ニッケルプレートした鋼板	20	0.11
	磨いた鋼板	750～1050	0.52～0.56
	圧延した鋼板	50	0.56
	圧延したステンレス鋼	700	0.45
	砂吹きしたステンレス鋼	700	0.70
	鑄鉄	50	0.81
	インゴット	1000	0.95
	溶解した鑄鉄	1300	0.28
	600℃で酸化した鑄鉄	200～600	0.64～0.78
スズ	磨いた鑄鉄	200	0.21
	磨いたスズ	20～50	0.04～0.06
チタン	540℃で酸化したチタン 1	200	0.40
	540℃で酸化したチタン 2	500	0.50
	540℃で酸化したチタン 3	1000	0.60
	磨いたチタン 1	200	0.15
	磨いたチタン 2	500	0.20
	磨いたチタン 3	1000	0.36
		200	0.05
タングステン		600～1000	0.10～0.16
	タングステンの電極 (フィラメント)	3300	0.39
		400	0.11
亜鉛	400℃で酸化した亜鉛		
	酸化亜鉛	1000～1200	0.50～0.60
	磨いた亜鉛	200～300	0.04～0.05
	亜鉛板	50	0.20
ジルコニウム	酸化ジルコニウム	常温	0.16～0.20
	ケイ酸ジルコニウム	常温	0.36～0.42

第7章 付録

アスベスト	アスベスト板	20	0.96
	アスベスト紙	40～400	0.93～0.95
	アスベスト粉末	常温	0.40～0.60
	アスベストスレート	20	0.96
炭素	炭素電極（フィラメント）	1000～1400	0.53
	精製した炭素（純度99%以上）	100～600	0.81～0.79
セメント	セメント	常温	0.54
木炭	粉末	常温	0.96
土	焼いた土	70	0.91
布	黒い布	20	0.98
エボナイト		常温	0.89
金剛砂	粗い金剛砂	80	0.85
ラッカー	ベークライトラッカー	80	0.93
	つや消しの黒ラッカー	40～100	0.93～0.98
	鉄に吹きつけたつやのある黒	20	0.87
	耐熱性ラッカー	100	0.92
	白いラッカー	40～100	0.80～0.95
媒煙（すす）		20～400	0.95～0.97
	物質（固体）に付着したすす	50～1000	0.96
	水、ガラスと混じったすす	20～200	0.96
紙	黒色	常温	0.90
	つやのない黒色	常温	0.94
	緑色	常温	0.85
	赤色	常温	0.76
	白色	20	0.70～0.90
	黄色	常温	0.72
ガラス		20～100	0.94～0.91
		250～1000	0.87～0.72
		1100～1500	0.70～0.67
	霜の付いたガラス	20	0.96
石膏		20	0.80～0.90
氷	厚く霜の付いている氷	0	0.98
	滑らかな氷	0	0.97
石灰		常温	0.30～0.40
大理石	磨いた灰色の大理石	20	0.93
	厚みのある曇母	常温	0.72
磁器	上薬をかけた磁器	20	0.92
	白く輝いている磁器	常温	0.70～0.75
ゴム	硬いゴム	20	0.95
	表面のざらざらした柔らかいゴム	20	0.86
砂		常温	0.60
ジラック	光沢のない黒いジラック	75～150	0.91
	スズ板に塗った輝く黒いジラック	20	0.82
シリカ	粒状のシリカ粉末	常温	0.48
	シリカゲルの粉末	常温	0.30
スラッグ		0～100	0.97～0.93

95691-2781-0000

		200～500	0.89～0.78
		600～1200	0.76～0.70
雪			0.80
しっくい		10～90	0.91
タール			0.79～0.84
	タール紙	20	0.91～0.93
水	金属表面の水	20	0.98
	0.1 mm以上の厚さの水	0～100	0.95～0.98
れんが	赤くざらざらしたれんが	20	0.88～0.93
	耐火粘土れんが 1	20	0.85
	耐火粘土れんが 2	1000	0.75
	耐火粘土れんが 3	1200	0.59
	鋼石の耐火れんが	1000	0.46
	強く光を発するれんが	500～1000	0.80～0.90
	弱く光を発するれんが	500～1000	0.65～0.75
	シリカ (SiO ₂ : 95%) れんが	1230	0.66

安全チェックシート

使用日時： 年 月 日 () 時 分～ 時 分

使用者： _____

- ☐ ACアダプタ、ケーブル類は傷んでいないか。
- ☐ ACアダプタの接続順序は正しいか。
- ☐ 有毒性、可燃性、爆発性、腐食性ガス及び蒸気はないか。
- ☐ 水のかかる危険はないか。
- ☐ 降雨、降雪、霧など悪天候はないか。
- ☐ 金属製、金属繊維性、その他導電性手袋や衣類を着用していないか。
- ☐ 測定者の安全は確保されているか。
- ☐ ACアダプタは適正か。
- ☐ 電源電圧は適正か。
- ☐ 外部レンズは緩んでいないか。（外部レンズがある場合）
- ☐ グリップベルトは傷んでいないか、フックにしっかり取り付けられているか。
- ☐ ガスケット（パッキン）が剥がれていないか。また、ヒビがはいっていたり破けていたりしないか。
- ☐ その他危険な状況、条件はないか。

測定環境確保：

- ☐ 周囲温度： -15°C ～ 50°C
- ☐ 許容湿度： 90%RH以下。結露しないこと。
- ☐ ほこりは多くないか。
- ☐ 直射日光により機器が高温にならないか。
- ☐ 測定位置、角度は適正か。
- ☐ 強電磁界はないか。

その他：

- ☐ 電池は充電されているか。

前回の温度校正日： _____ 年 月 日 ()

コピーしてご使用下さい。

保存チェックシート

保存日： _____ 年 月 日 ()

保存責任者： _____

保存環境確保：

- ☐ 腐食性ガスはないか。
- ☐ 蒸気はないか。
- ☐ 水のかかる危険はないか。
- ☐ 本体の保存環境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
- ☐ 電池の保存環境温度： $-15^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ (一ヶ月以内の場合)
- ☐ 許容湿度： 90%RH以下。結露しないこと。
- ☐ ほこりは多くないか。
- ☐ 直射日光は当たらないか。
- ☐ 強電磁界はないか。
- ☐ 保存場所は振動や衝撃のない場所か。
- ☐ 機器自体の落下の危険はないか。
- ☐ 上から物が落下する恐れがないか。

保存環境条件： (保存場所の最悪条件)

- ☐ 最高到達温度： _____ $^{\circ}\text{C}$
- ☐ 最高到達湿度： _____ %

その他：

- ☐ 電池は充電されているか。

出庫日： _____ 年 月 日 ()

出庫責任者： _____

コピーしてご使用下さい

NEC Avio赤外線テクノロジー株式会社

末長くお使いいただくために

NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

当社製品をご購入いただきありがとうございます。

当社では、ご購入いただいた製品を末長くご使用いただくために、次のような保守サービス体制でのぞんでおります。

1. 保証期間

ご購入いただいた日より一年（オプションに依り二年）を保証期間とし、
万一故障が発生した場合には無償で修理させていただきます。
（ただし、発生した故障が当社の責任の場合に限ります。）

2. 保証期間を過ぎた場合の保守サービス

保証期間を過ぎた場合には有償で修理サービスを承っております。
また、お客様のご要望によりオーバーホールも承っております。

3. 保守契約のおすすめ

当社ではご購入いただいた製品を常に安心して、ご使用いただくために定期点検保守も行っております。校正費用+αの料金にて、製品保証をさせていただきます。
詳しくは保守サービス料金表をご参照下さい。

NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

お客様相談窓口 TEL 0120(338)860 受付時間：平日 AM9:00～PM5:00

本 社 〒141-8535 東京都品川区西五反田八丁目1番5号
TEL 03(5436)1611(代) FAX 03(5436)1619

お問い合わせ先

NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

<http://www.nec-avio.co.jp/>

お客様相談窓口 TEL 0120-338-860 受付時間：平日 AM9:00~PM5:00

本 社 〒141-8535 東京都品川区西五反田八丁目1番5号
TEL 03(5436)1611(代) FAX 03(5436)1619

札幌営業所 〒001-0015 北海道札幌市北区北15条西4丁目2-27(北15条ビル)
TEL 011(737)4409(代) FAX 011(708)8680

仙台営業所 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町1-17-23(シャッフル第二片平)
TEL 022(265)0521(代) FAX 022(265)0508

大宮営業所 〒331-0812 埼玉県さいたま市北区宮原町3-306-1
TEL 048(653)9520(代) FAX 048(653)9522

本店営業部 〒141-8535 東京都品川区西五反田8-1-5
TEL 03(5436)1375(代) FAX 03(5436)1393

名古屋支店 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内3-17-6(ナカトウ丸の内ビル)
TEL 052(957)6530 FAX 052(957)6531

大阪支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島1-11-16(住友商事淀川ビル)
TEL 06(6838)3901(代) FAX 06(6838)3902

岡山営業所 〒700-0921 岡山県岡山市北区東古松219-8
TEL 086(225)0904(代) FAX 086(225)3492

福岡支店 〒812-0012 福岡県福岡市博多区博多駅中央街8-36(博多ビル)
TEL 092(431)9100(代) FAX 092(432)1162

サーモショット F30 取扱説明書

履 歴

2008 年	11 月	初版	発行
2008 年	12 月	2 版	発行
2008 年	12 月	3 版	発行
2009 年	06 月	4 版	発行

発行元 NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社

95691-2781-0000

