



開催中

ONLINE WEEK 2020

開催期間 : 2020.6.22 (月)~26 (金) *in Summer*



オプテックス・エフエー株式会社

ウェビナーに関する注意事項

①インターネットの環境状態より映像が乱れたり、音声が途切れるといった事象が起こる場合がございます。(特に無線の場合)予めご了承ください。

※お客様の回線状態は電波マークよりご確認ください。(通信状態が悪い場合は赤、黄色)

※もし、途中で映像が固まった場合は電波マークの左隣にある[リロードボタン](#)または[ブラウザのリロード](#)を試してみてください。

②セミナー中にご質問がある場合は右の「チャット」よりお知らせください。

最後のQ&Aタイムに順番に回答いたします。

※お名前は匿名となりますので、ご安心してご質問ください。(管理者側にのみお名前がわかる仕様となっています)

※また時間内にすべての回答ができない場合は別途セミナー終了後に個別回答いたします。予めご了承ください。

③講義内容の録画、撮影、スクリーンショットはご遠慮ください。

※セミナーテキスト希望の方は「チャット」より[資料希望](#)と記載いただければ、セミナー終了後に別途データ(PDF)をお送りします。

会社案内



会社名	オプテックス・エフエー株式会社
所在地	京都市下京区中堂寺栗田町91 京都リサーチパーク9号館
設立年月日	2002年1月7日(オプテックス株式会社からの事業分社)
資本金	3億8,500万円
売上高	71億4,100万円(連結)＜2019年12月期＞
従業員数	234名(連結)
国内営業拠点	7か所(本社、東京、海老名、名古屋、京都、神戸、福岡)

会社紹介

光電センサ



変位センサ・外径測定器



非接触温度計・サーモグラフィ



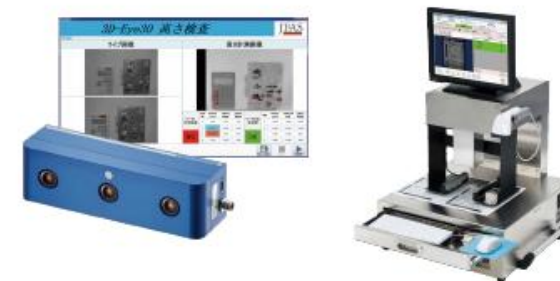
画像センサ



LED 照明



画像検査装置





よくわかる
非接触温度計
ハンドブック



非接触温度計の基礎

オブテックス・エフエー株式会社
センサ営業部 今井 幸生



講義内容

- 温度管理の必要性
- 温度計の種類
- 非接触温度計とは？
- 赤外線と波長について
- 放射率、透過率、反射率の関係性
- 非接触温度計の選定
- 製品ラインアップ
- 製品紹介
- 赤外線サーモグラフィの紹介

温度管理の必要性

金属加工業界

温度のバラつきによりワークが変形したり、強度が落ちてしまう

樹脂業界

季節要因により、年間を通して安定的に品質のバラつきを抑えられない

ゴム業界

樹脂製品が正しい温度で成形されずに、割れやひびの原因となる

フィルム業界

透明フィルムのカッター温度のばらつきにより、均一にカットができない

ガラス業界

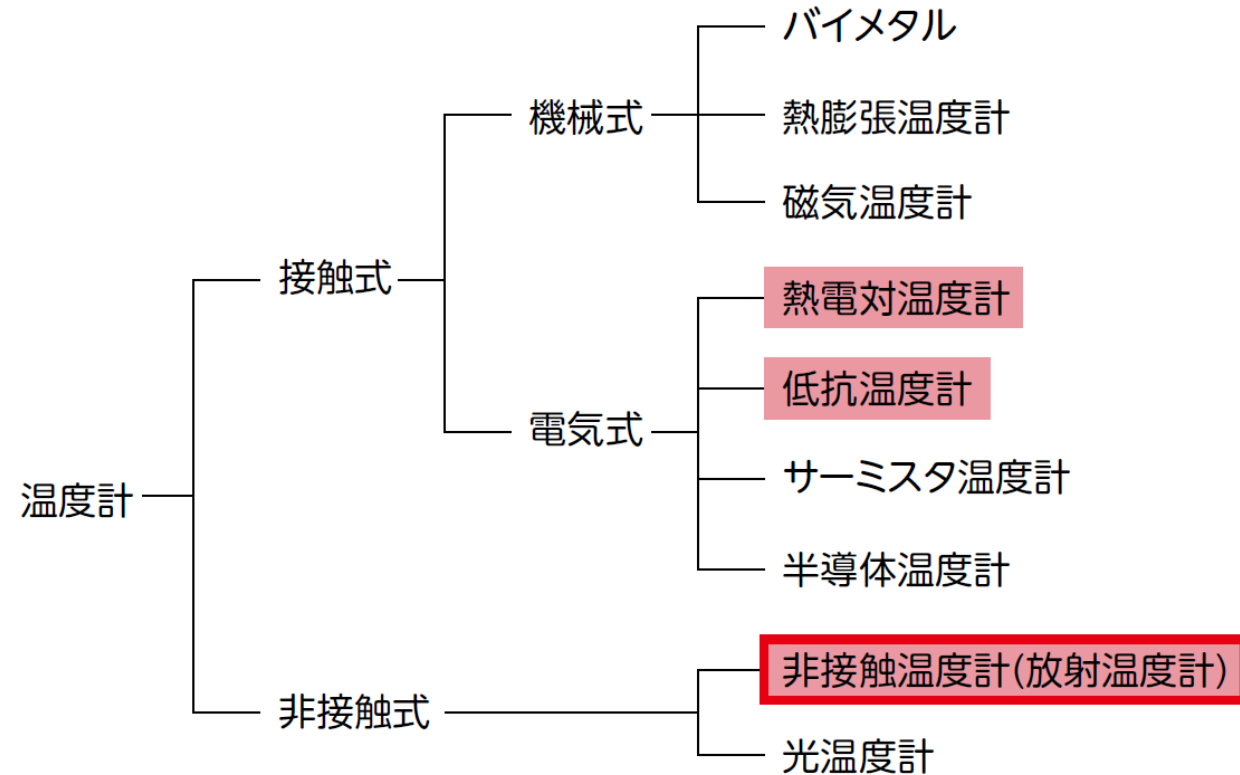
ガラス製品が正しい温度で成形されずに、割れ、ひび、反りの原因となる

食品業界

温度のバラつきにより菌の繁殖などが起こり衛生的によくない

⇒温度変化によって、製品の品質、安全性や耐久性が大きく左右されます

温度計の種類

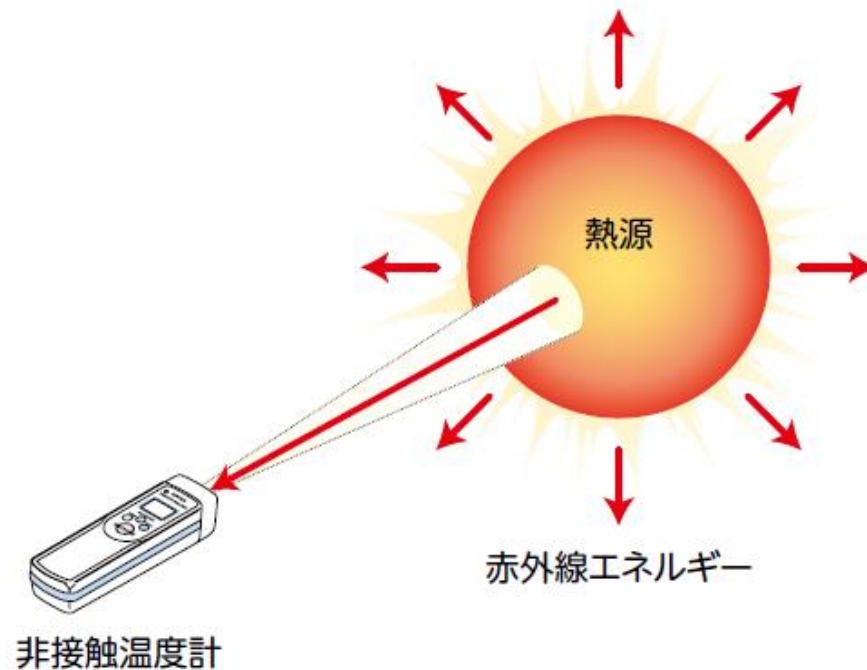


になっているものが一般的に産業用で使用されます。

⇒オプテックス・エフエーでは非接触温度計で温度測定します

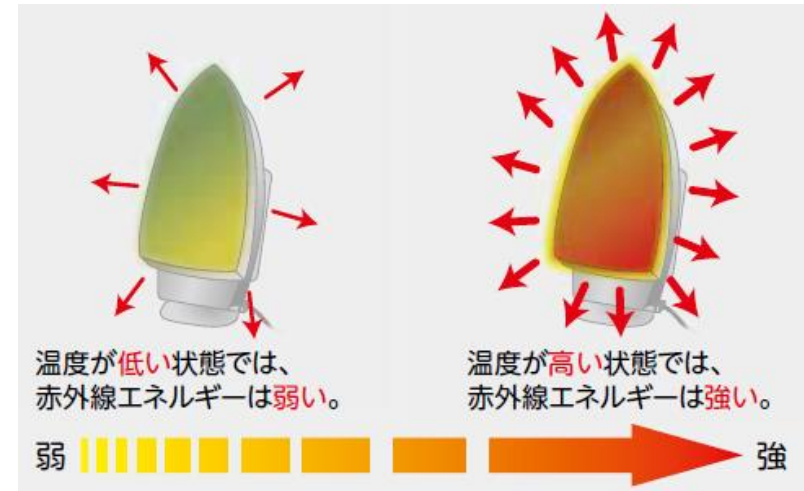
非接触温度計とは？

非接触温度計は物体から発せられる赤外線エネルギーを検出素子で受光して、赤外線エネルギーの量を温度に変換しています



赤外線エネルギーが強いほど温度は高くなる

すべての物体(絶対零度以上)は、赤外線エネルギーを放射しています。

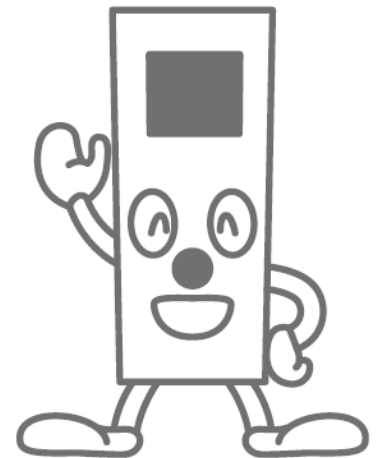


⇒非接触温度計からレーザを出して測定していません

非接触温度計の特長

非接触温度計には様々なメリットがあります特に以下の項目が最大の特長といえます

	非接触	対象物に傷がつかず稼動中でも測定可能
	安全	危険物や危険個所でも遠くから測定が可能
	衛生的	直接触れないため衛生的
	速い	約1秒で測定完了。移動物体でもOK
	安定	測定者による測定誤差が生じない



非接触温度計の種類

非接触温度計・サーモグラフィには設置型とポータブル型があります

設置型



ポータブル型

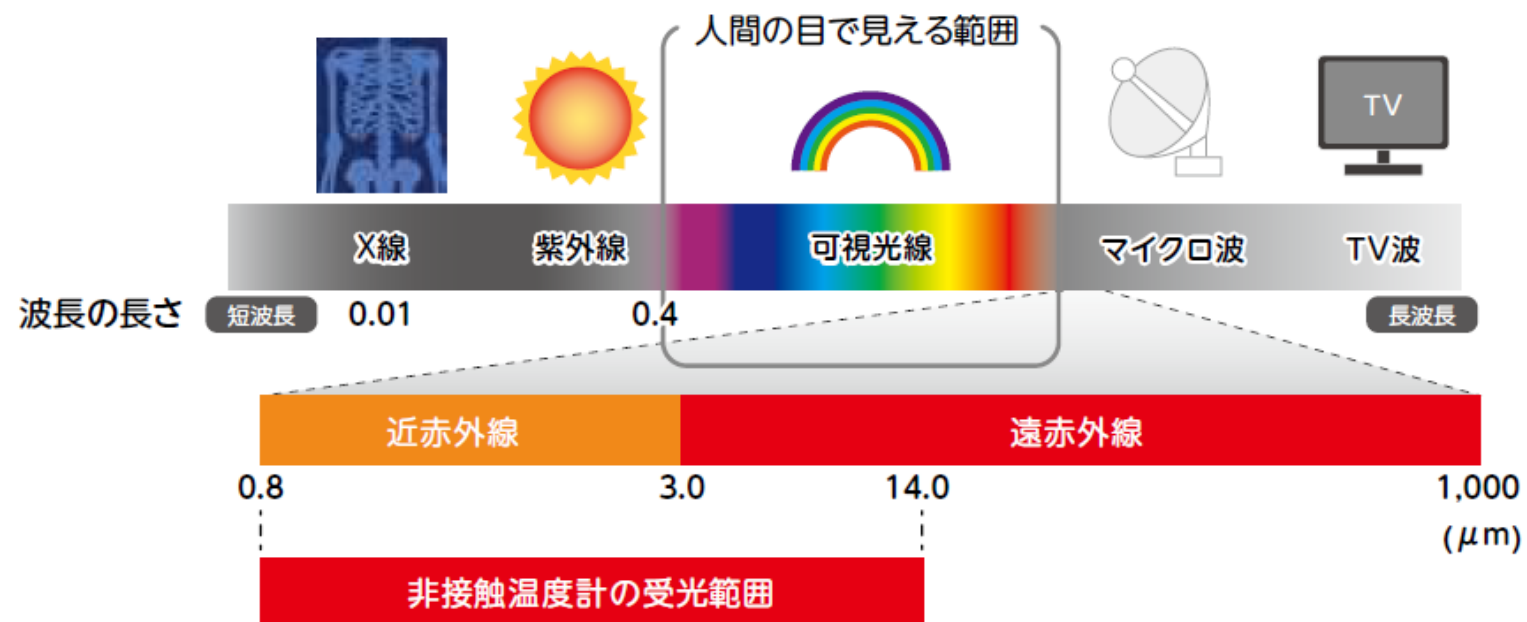


⇒FA用途には主に設置型が使用され、ポータブル型は
チェッカーとして使用されます

赤外線と波長について

- 赤外線は電磁波に属する光の一種で、
0.8～1000 μm の長さの波長を指します

電磁波(光)の波長帯

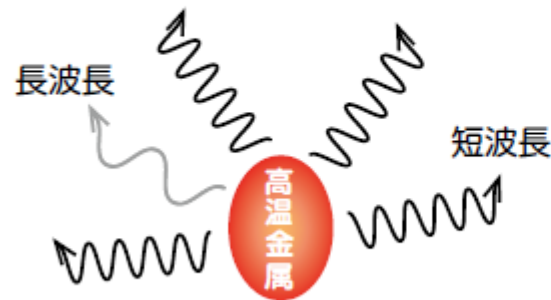


非接触温度計は0.8～14 μm 付近の波長を受光して温度計測します

温度測定に適した波長とは？

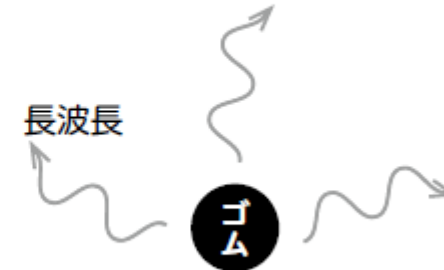
あらゆる物体は、温度帯により様々な異なる波長の赤外線を出しています

温度が高いもの



短波長の赤外線エネルギーを強く発する

温度が低いもの(高温にならないもの)



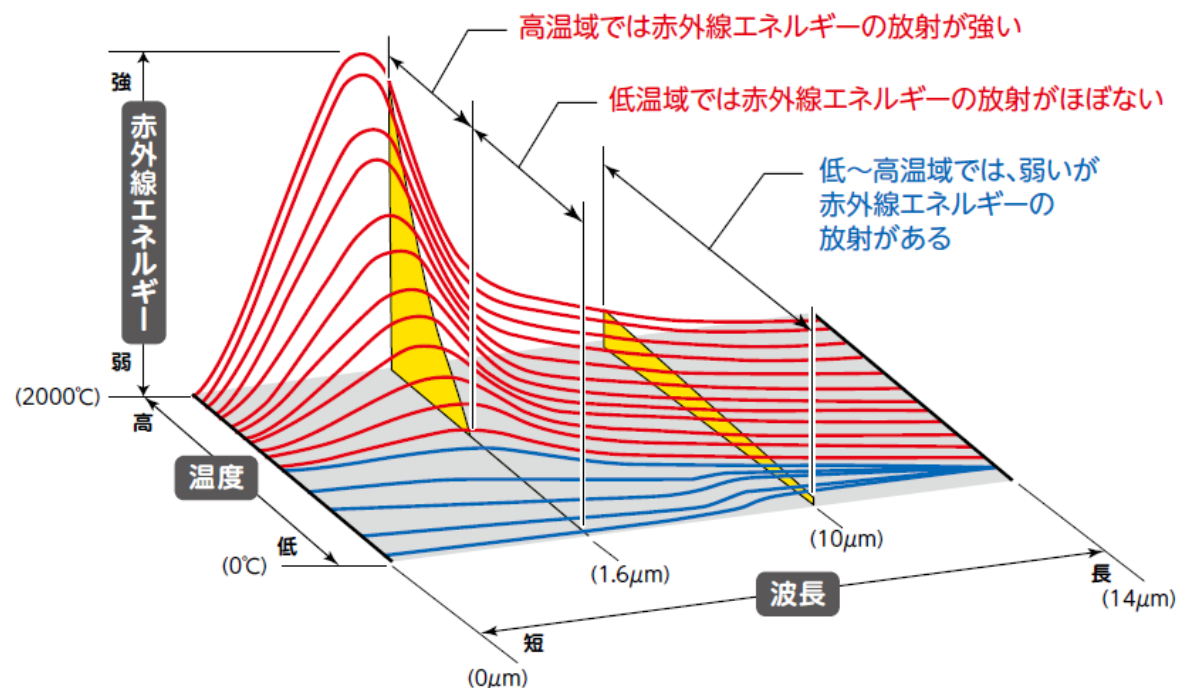
長波長の赤外線エネルギーを弱く発する

⇒「適した測定波長」とは、他の波長に比べてワークからの赤外線エネルギーの放射が強い波長を指します

波長、温度、赤外線エネルギーの関係性

波長、温度、赤外線エネルギーの関係性をまとめた図

0～14 μ mにおける0～2000℃の赤外線エネルギー量



高温域で測定したい場合
短波長 (0.8～5 μ m) を選ぶ

低・中温域での測定の場合
長波長 (8～14 μ m) を選ぶ



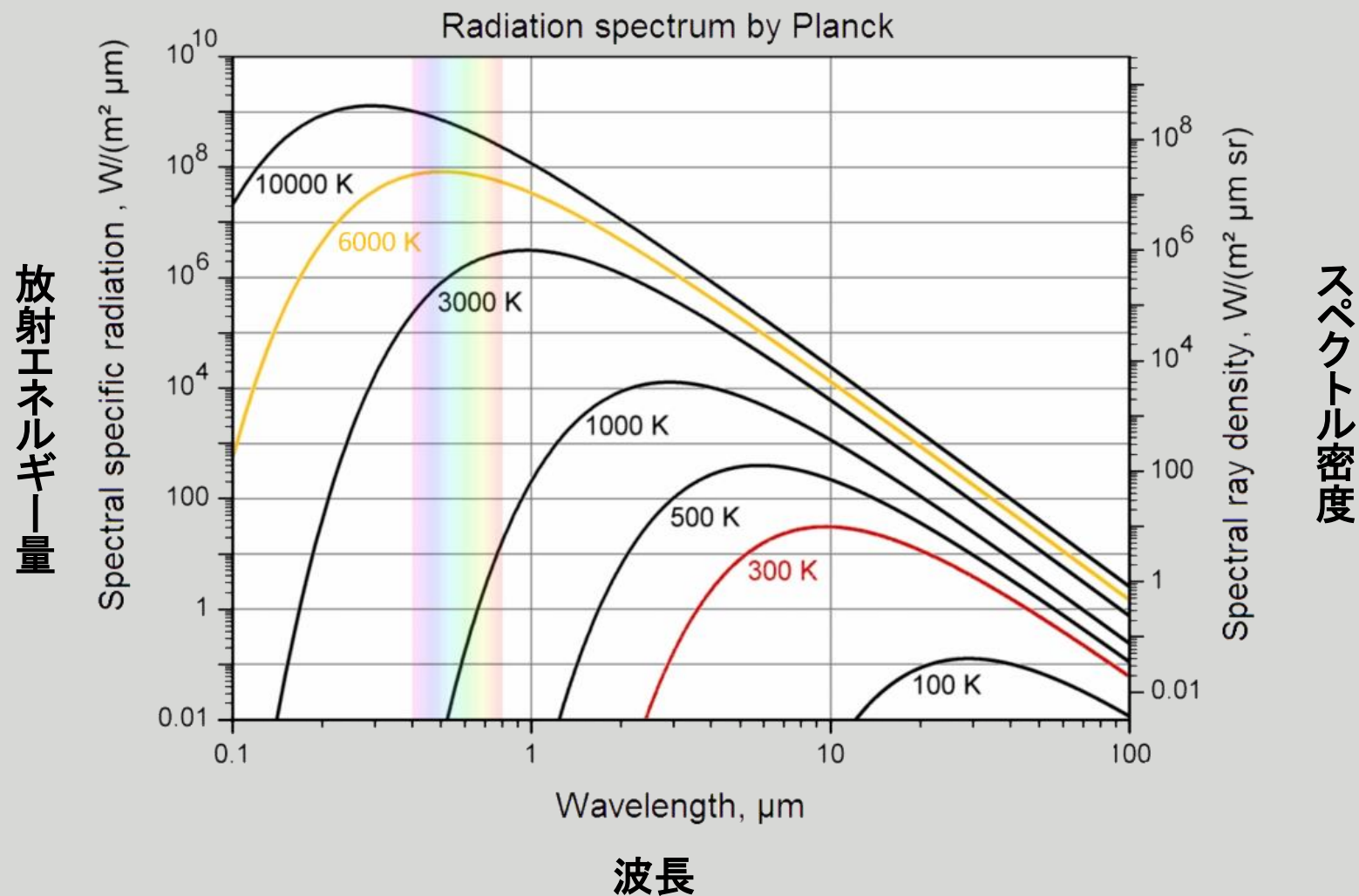
CHECK IT

☒ 高温のワークを測定したい場合は、短波長を測定する機器を選定するほうが感度良く測れる

☒ 低温から広い温度範囲を測定したい場合は、長波長を測定する機器を選定する

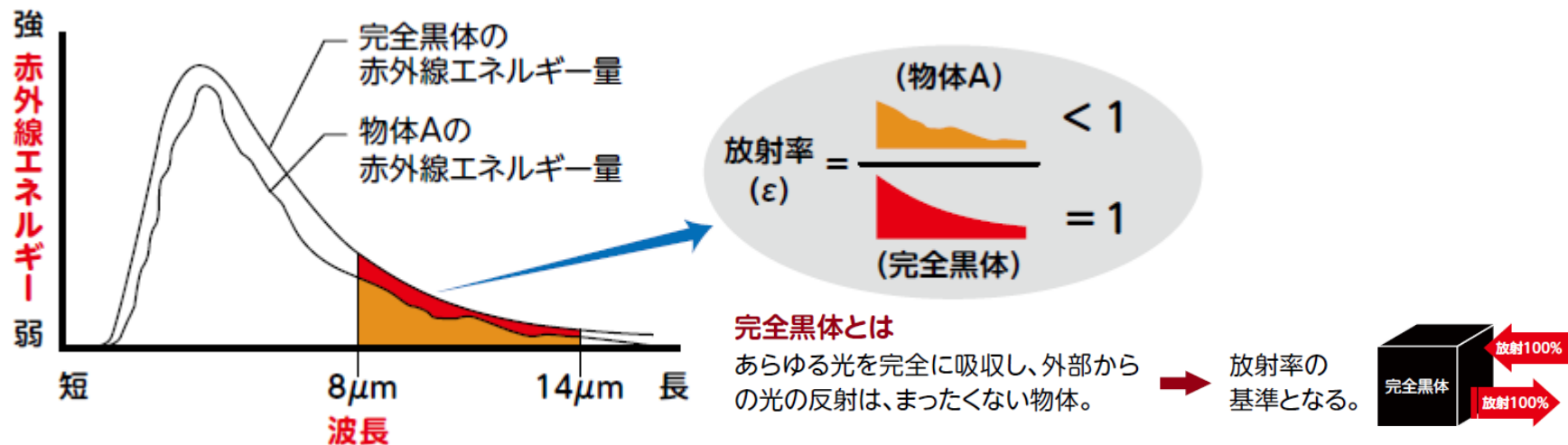
参考資料

プランクによる放射線スペクトル



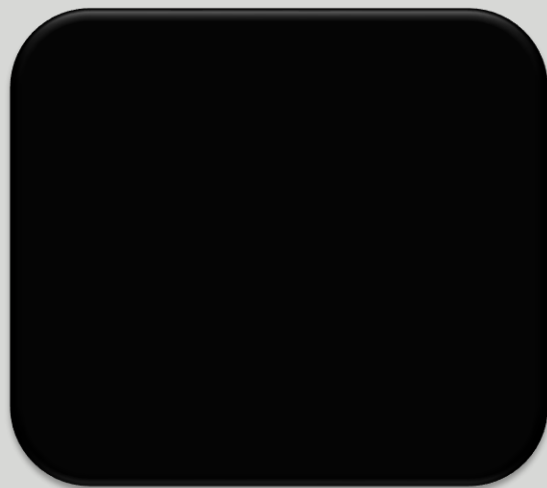
放射率、透過率、反射率の関係性

放射率は赤外線エネルギーの放射割合を0 ～ 1で表しています

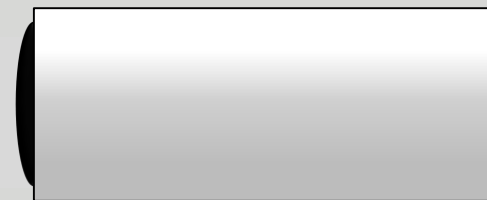


⇒物体の放射率は完全黒体を基準として導きだしているので、1に近づくほど感度良く温度測定が可能

(参考)赤外線センサの機能性 ①黒体のモデル

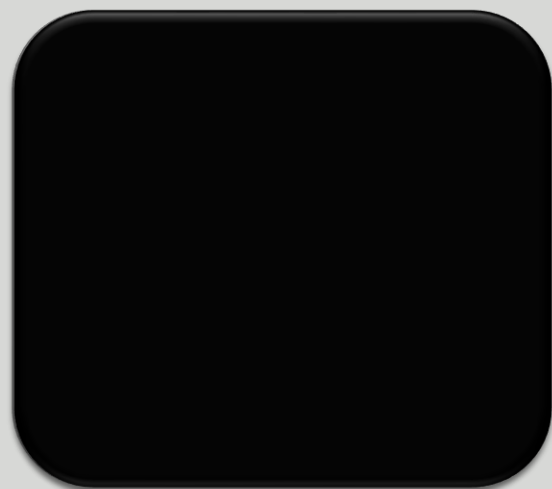


放射率
 $\varepsilon = \alpha = 1$

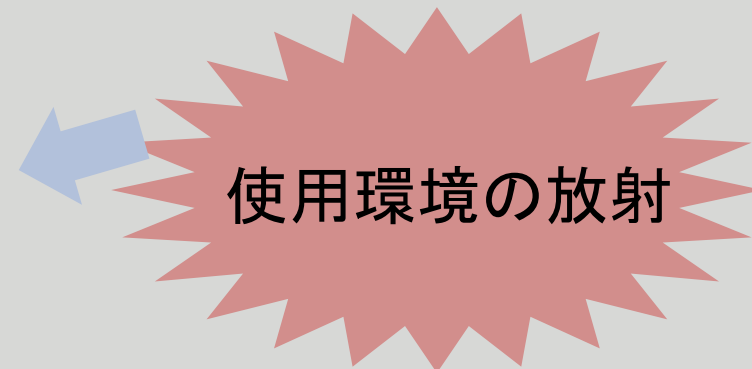


温度計

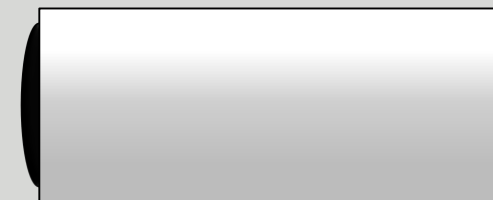
(参考)赤外線センサの機能性 ②灰体のモデル



放射率
 $\varepsilon = 1$

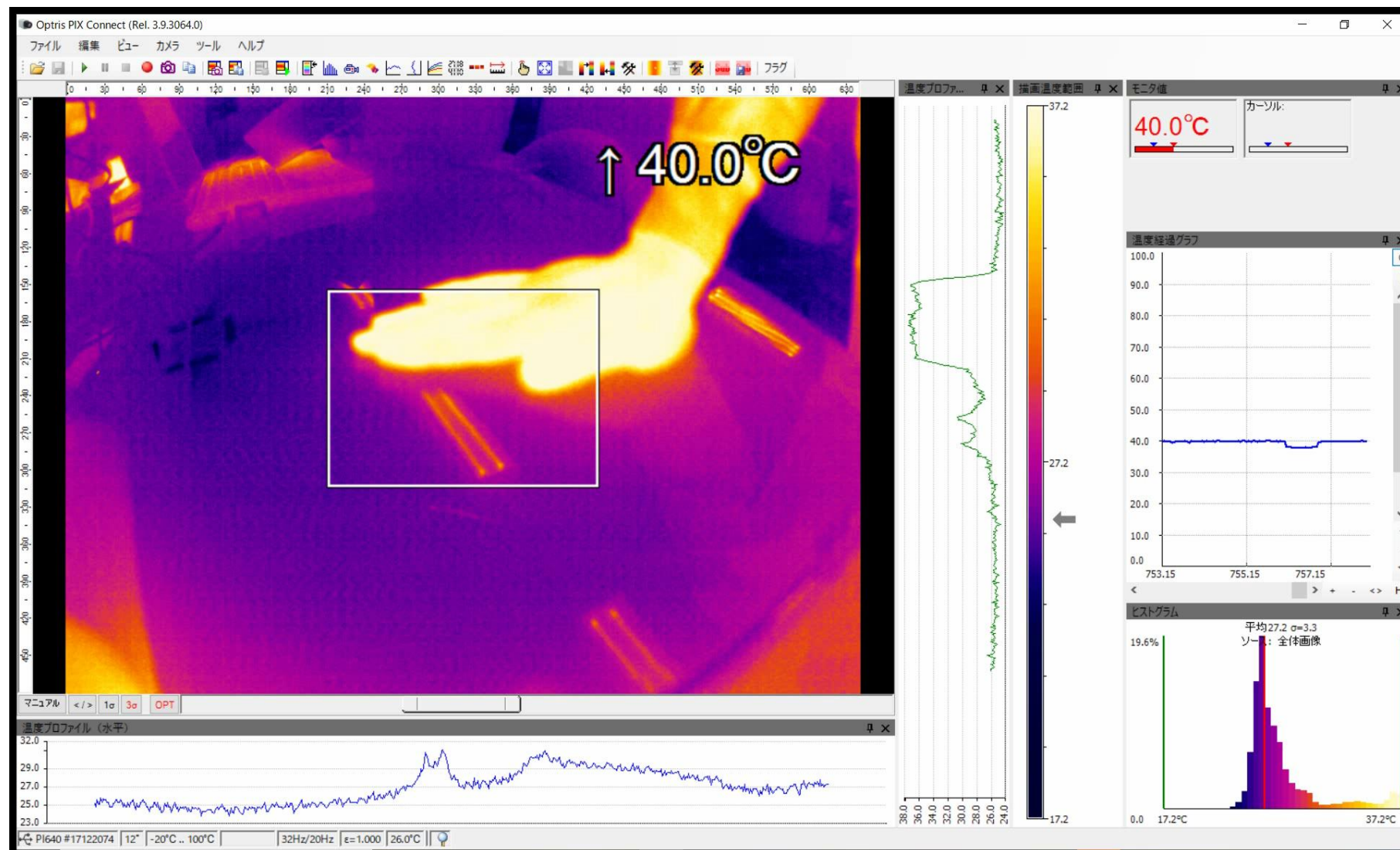


使用環境の放射



温度計

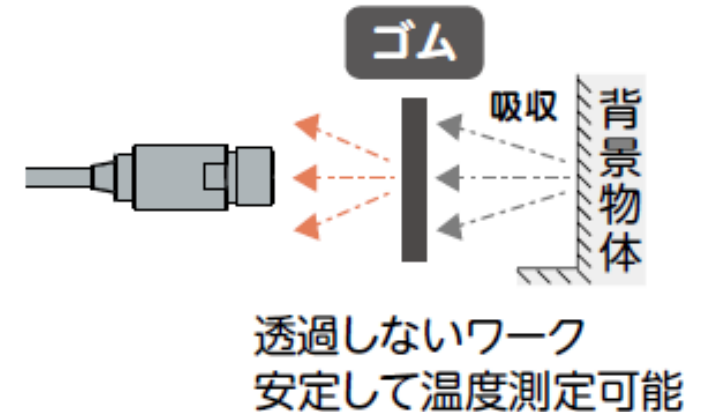
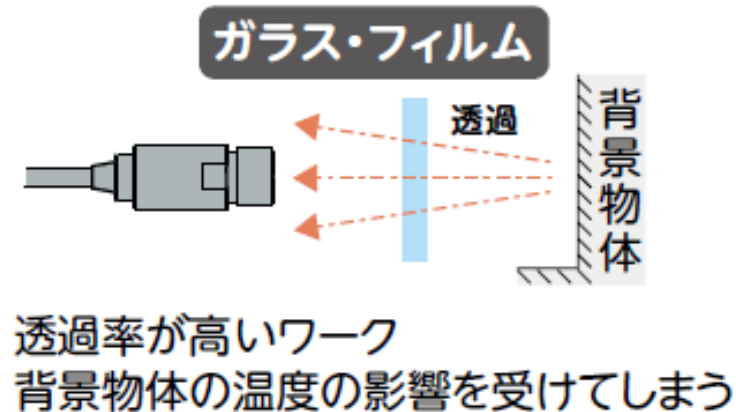
ワークの材質の違いによる測定値の変化(放射率)



放射率、透過率、反射率の関係性

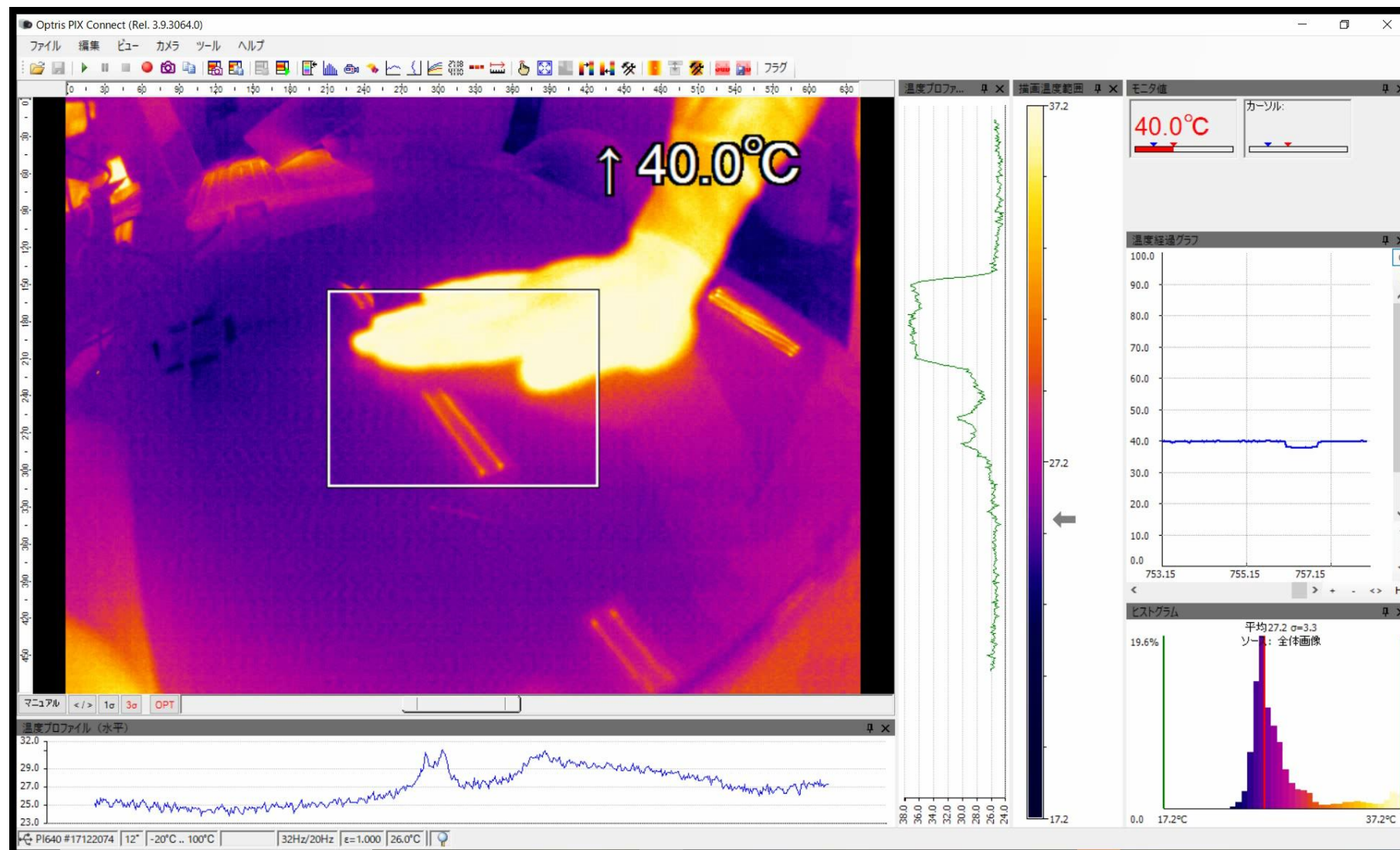
透過率とは？

物体を透過する赤外線エネルギー量の割合です



⇒透過率が低いと背景物体の温度の影響を受けにくいので
安定して温度測定ができる

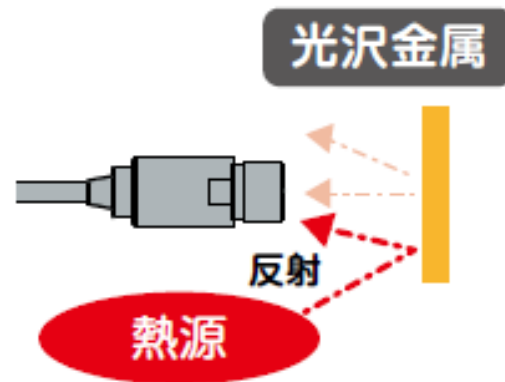
実際の透過の映像



放射率、透過率、反射率の関係性

反射率とは？

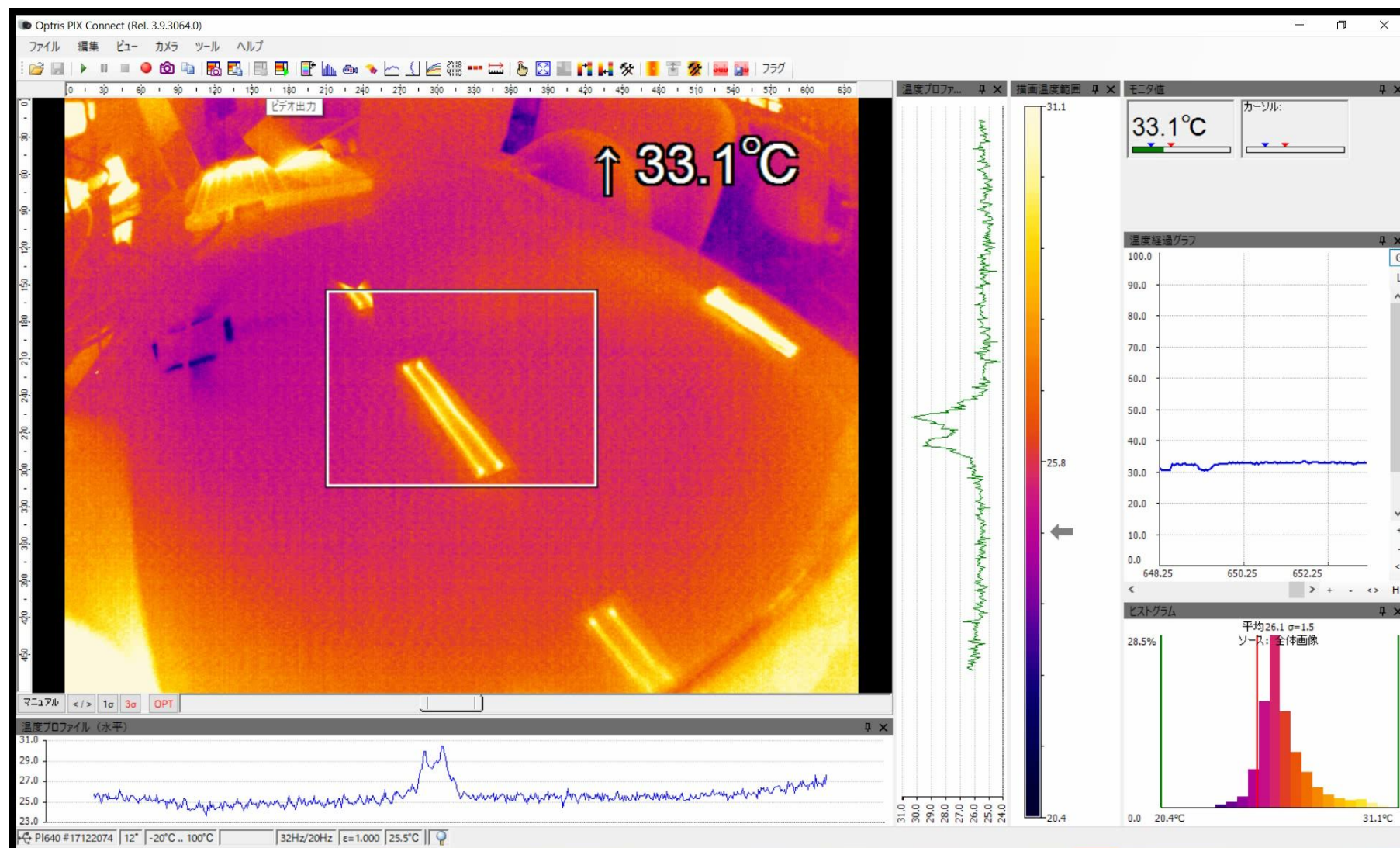
物体から反射される赤外線エネルギー量の割合です



反射率が高い物体は他の熱源の赤外線エネルギーを反射させるため、温度計は周囲の熱源の影響を受ける場合があります。

⇒ 反射率が低いと周囲の熱源の影響を受けにくいので安定して温度測定ができる

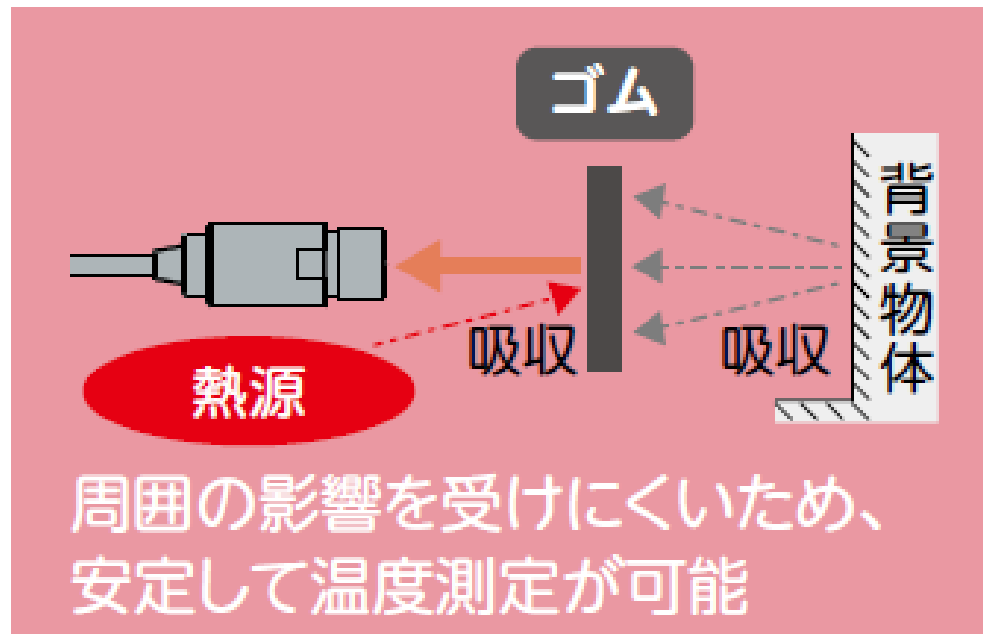
実際の反射の映像



放射率、透過率、反射率の関係性

まとめ

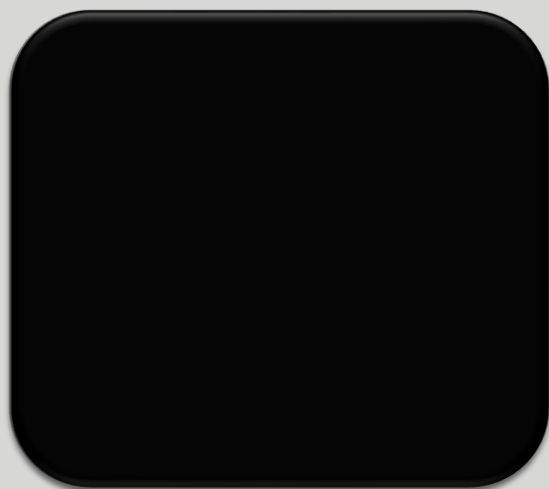
放射率 + 透過率 + 反射率 = 1 となります



CHECK IT

- ☑ その素材ごとの放射率の高い波長を検出する非接触温度計を選定する
- ☑ 放射率は温度計で調整することができる（一部できない機種あり）

(参考)赤外線センサの機能性 ②灰体のモデル

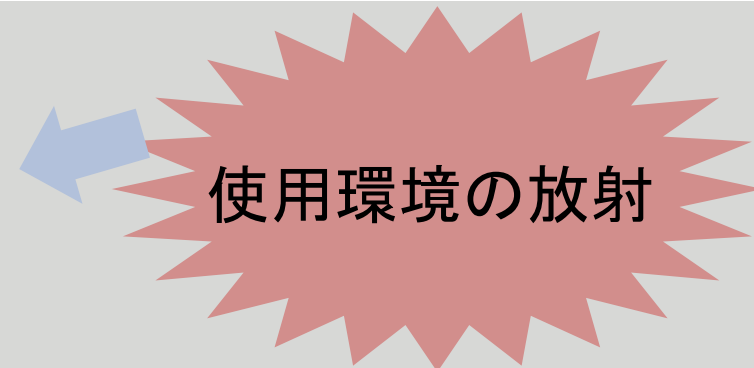


放射率

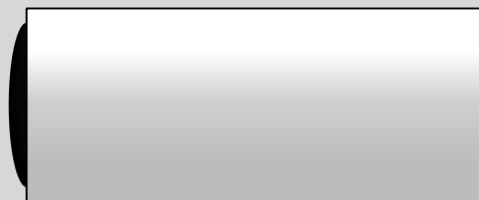
$$\varepsilon = 1$$

透過率

$$\tau > 0$$



使用環境の放射



センサ

$$\varepsilon + \rho + \tau = 1$$

非接触温度計の選定 Step1 用途の確認

全数検査する場合は設置型

設置型



製造ラインに設置して
全数検査可能

抜き取りはポータブル型

ポータブル型

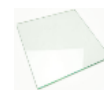


主にチェッカーとして使用される

非接触温度計の選定 Step2 測定内容の確認

測定物の素材、大きさ、管理したい温度域を確認する

ワーク(測定対象物)



種類

どのような素材を測定するのか？

高温金属、光沢金属、フィルム、ガラス等であれば専用の非接触温度計を選定する

大きさ・距離・形状

どのくらいの距離で測定するのか？

大きさや形状にばらつきはないか？
機種 of 測定エリアを確認する

温度

ワークの表面温度はどれくらいか？
表面温度にばらつきはないか？

温度のバラツキのない箇所で設定し、
測定温度範囲や特に管理したい温度を確認する

設置角度

ワークの設置角度は何度になるのか？

垂直で設置いただくことで一番良い条件で測定できます

非接触温度計の選定 Step3 その他の条件の確認

測定条件

測定精度およびラインスピード (応答時間)の確認

- ☑ 測定精度はどれくらいか?
タクト・ラインスピードはどれくらいか?
- 応答時間を確認し、できる限り高速ラインでは、実ラインでテストを行う

信号処理・出力の確認

- ☑ どのような信号の処理方法や出力が必要か?
- 機種によっては信号の処理方法や出力が異なるので確認

⇒測定条件はカタログにて確認ください

非接触温度計の選定 Step3 その他の条件の確認

周辺環境

温度

☑ 周辺温度が使用周囲温度以内か？

→ 周囲温度の高い場所にセンサヘッドを設置する場合は、ファイバ型を選定したり、冷却ハウジング等のオプションを使用します

ノイズ

☑ 周囲に電氣的または電磁的なノイズはないか？

→ 取付位置を変更したり、シールドで遮蔽したりするなどの対策が必要です

水・埃・粉塵・煙など

☑ 空気のクリーン度はどれくらいあるか？

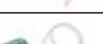
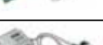
→ 埃、粉塵、煙などの多い環境では、エアパージ管などのオプション部品を使用してください

⇒ 耐環境性に優れたオプションで、解決できます

放射温度計 製品ラインアップ

「非接触温度計の選定」で、確認した測定温度範囲や形状、用途などを一覧で確認できます
汎用用途と専用用途に応じた製品をラインナップしています

設置型ラインナップ

用途	タイプ	製品名	測定波長	測定温度範囲
汎用	保護構造 IP69K	CS シリーズ 	8~14 μm	-40℃ 1000℃
	使用周囲温度 Max.250℃	GT-hot シリーズ 		-40℃ 975℃
	高速応答 6ms	GT-fast シリーズ 		-50℃ 975℃
	超小型 センサヘッド	GT-Slim シリーズ 		-40℃ 500℃
	センサ・ アンプ一体 (レーザーマーカ搭載)	BA シリーズ 		0℃ 500℃
	センサ・ アンプ分離	BS シリーズ 		0℃ 500℃
	センサ・ アンプ一体 (ローコスト型)	SA シリーズ 		0℃ 400℃
高周波装置・ 金属用	ファイバ	BF シリーズ 	1.2~2.6 μm	400℃ 1200℃
高温金属用	小型 センサヘッド	GT-1M/2M シリーズ 	1 μm (1M)	250℃ 2200℃
	レーザーマーカ 搭載	GTL-1M/2M シリーズ 	1.6 μm (2M)	250℃ 2200℃
金属・ 光沢用	小型 センサヘッド	GT-3M シリーズ 	2.3 μm	50℃ 1800℃
	レーザーマーカ 搭載	GTL-3M シリーズ 		50℃ 1800℃

用途	タイプ	製品名	測定波長	測定温度範囲
フィルム用	ポリエチレン 向け	GT-P3 シリーズ 	3.43 μm	50℃ 400℃
	ポリエステル 向け	GT-P7 シリーズ 	7.9 μm	0℃ 710℃
ガラス用	小型 センサヘッド	GT-G5 シリーズ 	5 μm	100℃ 1650℃
	レーザーマーカ 搭載	GTL-G5 シリーズ 		100℃ 1650℃

ポータブル型ラインナップ

タイプ	製品名	測定波長	測定温度範囲
防水耐衝撃構造 (食品・衛生用)	PT-7LD 	8~14 μm	-30.0℃ 200.0℃
	PT-5LD 		0℃ 500℃
長距離狭視野 測定	PT-S80/U80 		-30℃ 600℃
ワイドレンジ	PT-2LD 		-40℃ 510℃
φ2.5mm 微小点測定	PT-3S 		0℃ 200℃
単色・2色モード 切替	VF-3000 	0.9 μm (単色) 0.9 μm / 1.55 μm (2色)	400℃ 3000℃

製品紹介① ～金属測定専用タイプ～

金属・光沢面用非接触温度計
GT/GTL-3Mシリーズ



鉄板やローラーなど
金属面の温度測定に



- 2.3μmの検出波長により、光沢金属、非鉄金属やセラミック等の複合材料の安定測定を実現
- 50°Cから測定可能
- 高速ラインにも対応できる応答時間1ms
- M12(φ14mm)×28mmの超小型ヘッド(GT-3M)

製品紹介② ～フィルム測定専用タイプ～

フィルム・プラスチック用非接触温度計

GT-P3シリーズ

GT-P7シリーズ

GTL-P7シリーズ



樹脂フィルム製造工程の 温度管理に

- 様々な薄膜樹脂の温度測定に 専用
ポリエチレン、ポリプロピレン、セロハン、ポリスチレンなど（ $3.43\mu\text{m}$ ）
ポリエステル、ポリウレタン、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂など（ $7.9\mu\text{m}$ ）
- アナログ・デジタルの多彩な出力を搭載

サーモグラフィの製品ラインナップ

汎用

測定波長: $7.5 \sim 13 \mu\text{m}$

測定温度範囲: $-20 \sim +1500^{\circ}\text{C}$

NEW 単独運用タイプ
Xi80シリーズ



PCレスで運用可能な
エリア温度計

[▶カタログ](#) [▶CAD](#) [▶製品購入](#)

NEW 高解像度タイプ
Xi400シリーズ



解像度: $382 \times 288\text{pixel}$ の
多機能サーモグラフィ

[▶カタログ](#) [▶CAD](#) [▶製品購入](#)

NEW 超高解像度タイプ
PIシリーズ



解像度: $640 \times 480\text{pixel}$
最大フレームレート:
 125Hz

[▶カタログ](#) [▶製品購入](#)

高温金属測定用

測定波長: $0.5 \sim 1.1 \mu\text{m}$

測定温度範囲: $+450 \sim +2450^{\circ}\text{C}$

ガラス測定用

測定波長: $7.9 \mu\text{m}$

測定温度範囲: $+200 \sim +1500^{\circ}\text{C}$

NEW 超高解像度タイプ
PIシリーズ



解像度: $640 \times 480\text{pixel}$
最大フレームレート:
 125Hz

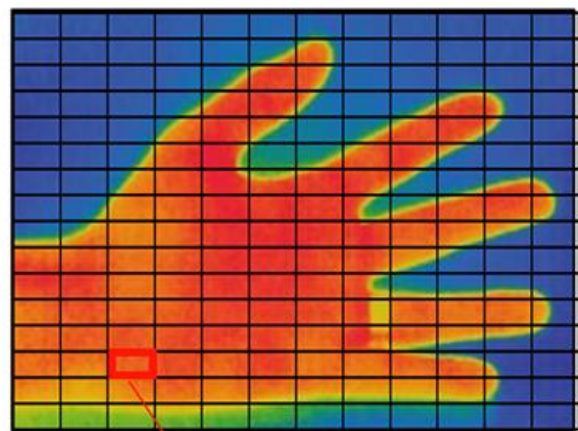
[▶カタログ](#) [▶製品購入](#)

赤外線サーモグラフィの紹介

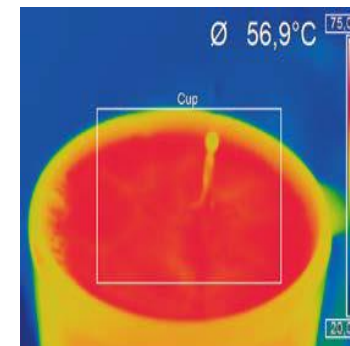
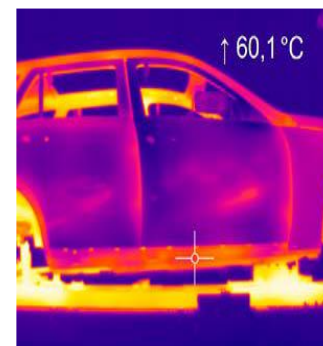
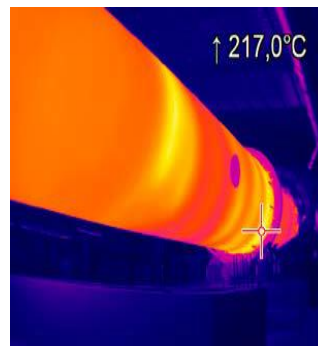
非接触温度計は、スポット(点)測定のため測定位置が定まりにくい、広範囲の温度を測定できないなどの課題があります。

点ではなく「面」で温度測定が可能な赤外線サーモグラフィという温度計があります。

240mm×180mmの視野範囲を
解像度160×120pixelのカメラで測定した場合



$10 \times 10 \text{ pixel} = 225 \text{ mm}^2$



さいごに

より詳しい説明をご希望の方は
エリアの営業担当より連絡いたします

チャットボックスより

- 説明希望
- テスト機希望

などコメントいただければ
ご連絡いたします。

The screenshot shows a chat window with a header icon of two speech bubbles. The first message is from '参加者 (匿名)' at 13:24:39 with the text 'テスト希望'. The second message is from '参加者 (匿名)' at 13:25:48 with the text '説明希望'. Below the messages is a text input area with the placeholder text 'メッセージ(250字以内／絵文字不可)'. Below the input area are two lines of instructions: 'Enterで送信 : ON' and 'Shift+Enterで改行します'. At the bottom left of the input area is a checkbox labeled 'Enterで送信' which is checked. At the bottom right is a button labeled '送信'.



Q&Aタイム

Q&A

右の「チャット」よりお知らせください。順番に回答いたします。
※時間内にすべての回答ができない場合は別途セミナー終了後に
個別回答いたします。予めご了承ください。



Good Thinking, Good Future

ご清聴ありがとうございました。