

CALEX

ELECTRONICS LIMITED

工業用赤外線放射温度計 総合カタログ REV.5 (本質安全防爆仕様含む)



CALEX ELECTRONICS社 (英国)



目次

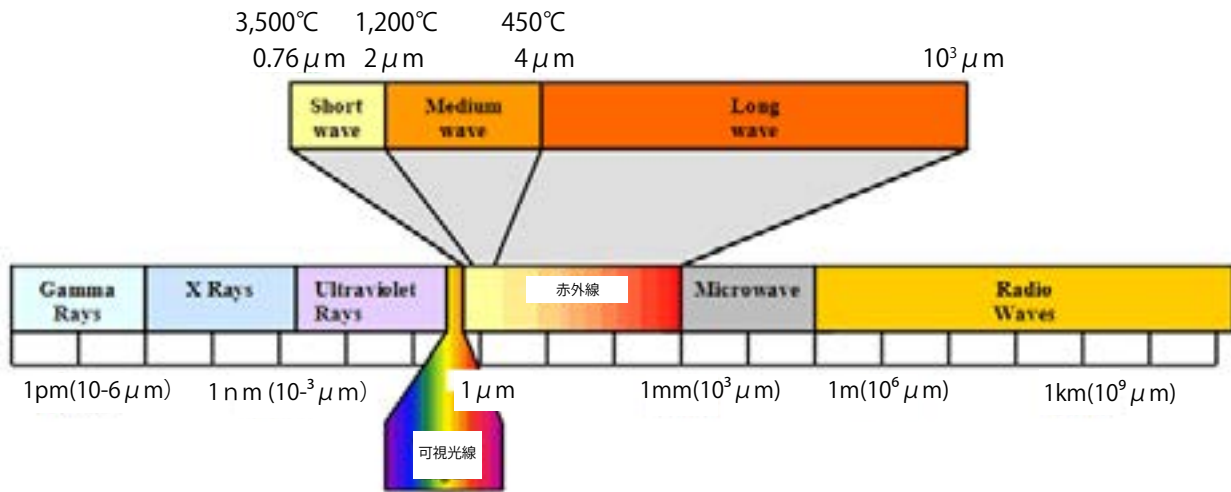
	型式	概要	ページ
		放射温度計の選定	4
		放射温度計の選定のための確認項目	8
	ExTempMini	本安防爆形放射温度計、最大180℃までの危険ガス雰囲気で使用可	9
	ExTemp	本安防爆形放射温度計、危険場所設置用	13
	PyroMini	一般用と金属用、使用周囲温度最大180℃	18
	PyroUSB	一般用、ガラスおよび金属用、USB対応	23
	PyroNFC	NFC通信機能搭載、超小型放射温度計	27
	PyroSigma	アンプ表示一体型、小型放射温度計	29
	PyroMiniUSB	研究室用、USB接続用	31
	PyroCAN	CANバス通信対応、一般用	33
	PyroCouple	一般用、4-20mA出力または熱電対出力	35
	PyroEpsilon	一般用、4-20mAによるパラメータ設定	
	PyroMiniBUS	一般用、MODBUS RTU出力、センサの周囲温度最大120℃	39
	PyroCube	特殊用途、薄いプラスチックフィルムなど	43
	防塵保護窓	防塵用保護窓/赤外透過ガラス	48
	DLSB	2点レーザー照準ツール	49
	CalexConfig	ソフトウェア	50
	ATR121	指示・PIDコントローラ	51
		アプリケーションと放射率について	53
		物質の放射率表(参考)	56

Calex Electronics Ltd カレックス・エレクトロニクスとは

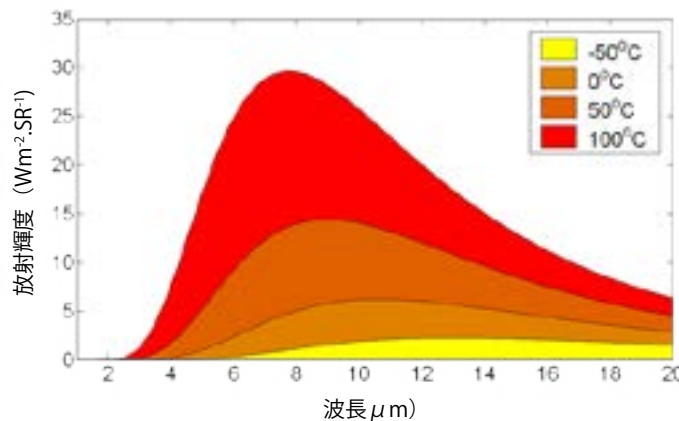
C A L E X (カレックス) 社は1973年の製造メーカーとして創立以来、高品質かつ費用対効果の高い工業用赤外線非接触放射温度計を世界各地に提供しています。英国本社の校正部門は英国認証機関 (UKAS) 基準に適合するトレーサビリティを提供しています。

会社概要:

- Established in 1973 設立 1973
- Leedon House, Chartmoor Road, Leighton Buzzard, Bedfordshire LU7 4TN, UK
* Located 60km north of London
所在地 ロンドン北約60km
- Designs and manufactures infrared temperature sensors and power supplies
赤外線非接触放射温度計と電源の設計製造
- Worldwide exporter 世界各地に輸出
- Nearly all R&D and manufacturing is performed in-house 自社にて研究開発
- Constantly developing new products
絶え間ない製品開発に取り組む



- 全ての物質は絶対零度以上のエネルギーを放出している。
- 大半のエネルギーは、電磁波スペクトラムの赤外線周波数域から放出される



(記) 放射率輝度とは、放射源の表面上の点からある方向へと放出される放射束を表す物理量である。放射輝度は、放射束の立体角と放射源表面の投影面積による微分として定義される。拡散源からの放射と、拡散面からの乱反射の両方に用いられる。SIにおける単位はワット毎平方メートル毎ステラジアン (記号: W sr⁻¹ m⁻²) が用いられる。

高温ほど波長が短くなる

赤外線領域 0.76 μm ~ 1000 μm の領域

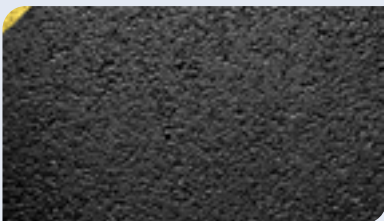
放射温度計 の選択



はじめに

放射温度計のセンサは測定対象物表面から放射される赤外線を検出し、その量を温度値に変換します。測定精度には以下の3つの要素が影響を与えます。

測定対象物は？



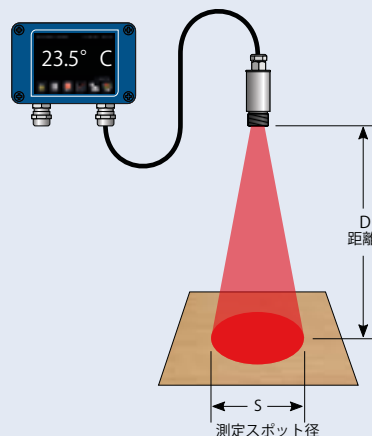
表面反射のない大半の材料、例えば紙、アスファルト、食品、樹脂、ゴム及び塗装された表面の温度測定は赤外線の長波長を検出する一般放射温度計で容易に測定できます。



表面反射がある金属材料の表面温度を精度よく測定するには短波長用センサを使用した特別の放射温度計が必要となります。

視野角 (D/S比) の決定

* 測定距離と測定径の比 (D/S比) とも呼ばれる



センサは測定対象物の測定範囲の表面積の平均温度を測定します。この測定対象面積は放射温度計に使用されている光学素子(レンズ)に依存します。

大半の放射温度計ではこの光学素子(レンズ)が選択できます。測定対象径とセンサと対象物の距離により光学素子(レンズ)を選択します。

この光学素子(レンズ)の選択は測定距離と測定径の比(D/S比)から計算して選択して下さい。

使用周囲温度は？



一般的な室温環境ではシンプル且つ通常の放射温度計が使用できます。高温環境下では高温環境に耐える放射温度計又は水冷空冷用ジャケットを取り付けた放射温度計を提供しています。



障害物、例えば粉塵、蒸気及び煙などは測定に影響を与えます。このような環境下での測定は精度に影響を与えます。空気がキレイな場合は汎用放射温度計で十分精度よく測定ができます。通常は水蒸気などに影響されない赤外線波長を測定するように設計された放射温度計が提供されています。

アプリケーション例

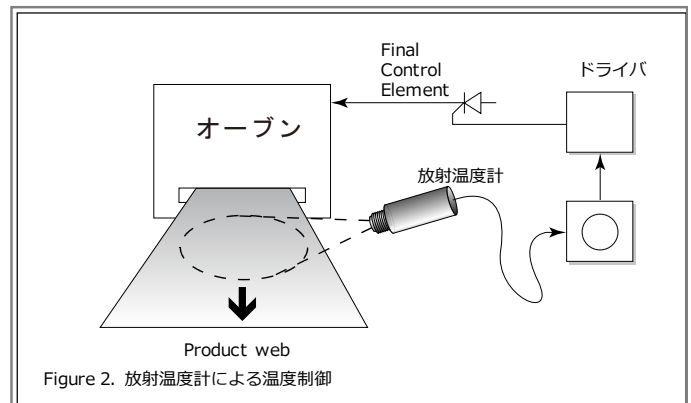
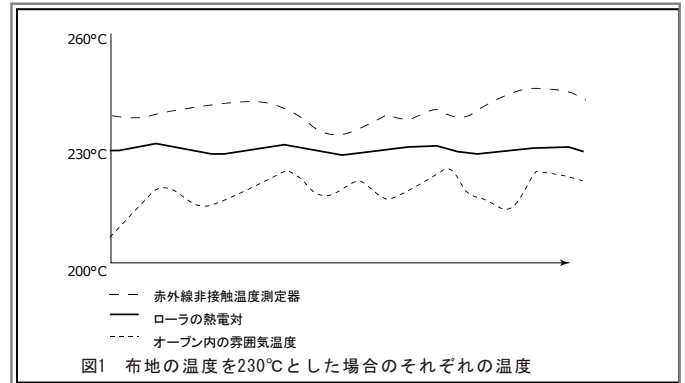
1. 製紙、織物と樹脂フィルム製造工業分野における非接触放射温度計による温度測定



1.1 製紙システムと仕上がり品と印刷物の温度管理は品質管理に大切です。動いているシート、織物及び紙の温度測定には非接触の赤外線放射温度計による温度測定が最適です。実際の製品表面温度を精度よく測定するには、放射温度計は、ローラ取付の熱電対またはオープン内の雰囲気温度測定よりもはるかに優れています。以下の図1に3つの温度測定による違いを示しています。

1.2 オープン内の雰囲気温度は熱電対温度計で測定され、従来オープン出口で放射温度計で測定されていました。これらの測定温度には相違があり、オープン過熱方式、移動速度、色、水分率また重量により変化します。しかし、周囲温度が変化すると影響を受け正確な温度制御が困難です。オープン出口のローラ温度を測定する方法もシートとの接触状態が安定しないため、低めの温度となります。そのため放射温度計による表面温度測定が重要です。オープン内の雰囲気温度が180℃までであれば、放射温度計をオープン内に設置できるようになりました。品質管理の向上を実現できます。

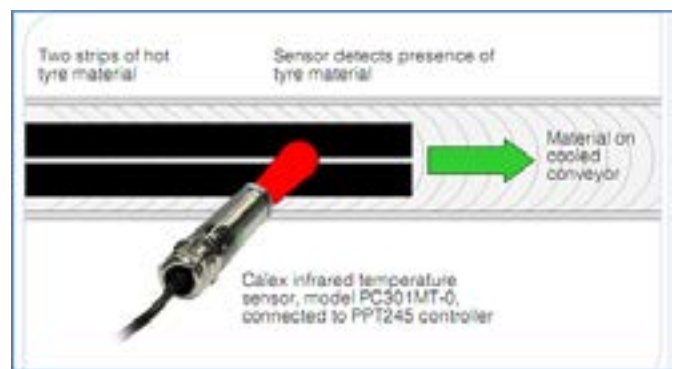
プラスチック・シートなど樹脂製造業界でも放射温度計が使用されています。プラスチック・フィルムの厚み及び種類により最適な測定波長を備えた放射温度計を選択します。薄いポリエチレンフィルムの温度測定には波長3.4μmのフィルターを使用します。テフロンフィルムおよびその他のフィルムには波長7.9μmのフィルターを使用します。但、塗工工程のアプリケーションでは汎用(8~14μm)の放射温度計を乾燥オープン内に設置できる本安防爆形放射温度計で測定できます。最大180℃まで可能です。



2. 自動車工業における放射温度計による温度測定



2.1 車のボディーおよびその他の部品の塗装は耐久性、消費者への効果などその塗装品質に左右されます。接着性、硬度、耐腐食性及び色合いその他は大半その硬化温度サイクルに依存します。放射温度計による塗装表面の温度測定は重要です。



タイヤの温度測定

2.2 タイヤの製造工程においてアルミ製コンベヤー上を流れる2つの熱いゴムタイヤ材料を検出する手段として放射温度計が使用されました。放射温度計を上部に設置して2つの帯状材料を測

定温度範囲に入れます。ゴムタイヤ材料温度は70℃、一方、アルミ製コンベヤーは約20℃でした。放射温度計の測定値によりコントローラの出力をON/OFFさせて材料の検出と時間のデータロギングを行いました。

2.3 その他の自動車関連分野、例えば金型温度測定、車両点検時などに使用されています。

3. 食品工業における放射温度計による温度測定



コンベヤー上を移動する食品の温度測定は放射温度計で容易に測定できます。チョコレート及びキャラメルなど放射温度計による測定により品質管理の効果が上がっています。チョコレートバーの金型の温度、冷却ドラムから出てくるチョコレートの温度測定などです。その他、コンベヤー上を流れる食品は全て温度測定対象です。

ビンの中に入った熱い食品の温度測定も可能です。中に詰められた食品の温度測定が、食品を取り出さず又触らなくても確認できます。ガラス容器は2.2μmの赤外線波長を透過しますので、ガラス越しの温度測定が可能です。

4. ガラス工業における放射温度計による温度測定



クリアなガラスの測定深さと周波数

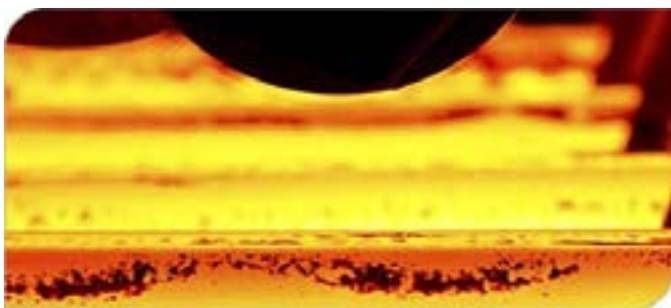
波長 (μm)	測定深さ (mm)
0.7 to 1.0	100 to 125
2.2	50 to 75
3.9	10
5.1	1.5
7.9	Surface
8 to 14	Surface

溶けたガラスは可視光の下では不透明です。

赤外線放射温度計で使用される波長により、測定される対象ガラスの測定深さ左右されます。

下表の通りです。シート状のガラスの場合、反射がなければ8~14μm波長で十分測定できます。タンク内の溶融ガラスは2.2μmの波長で、また徐冷釜から出てくるガラス瓶の温度測定は8~14μmで測定できます。

5. 鉄鋼関連工業における放射温度計による温度測定



金属の温度測定は一般に困難とされています。その一因として金属表面の光沢により、反射される赤外線エネルギーによる誤差です。表面が酸化している場合は測定が容易です。PyroUSB 2.2(パイロUSB 2.2)放射温度計を使用しますと、45~2000℃まで金属表面温度が測定できます。鑄造ライン、圧延、メッキ温度計測などに多くのラインで使用されています。

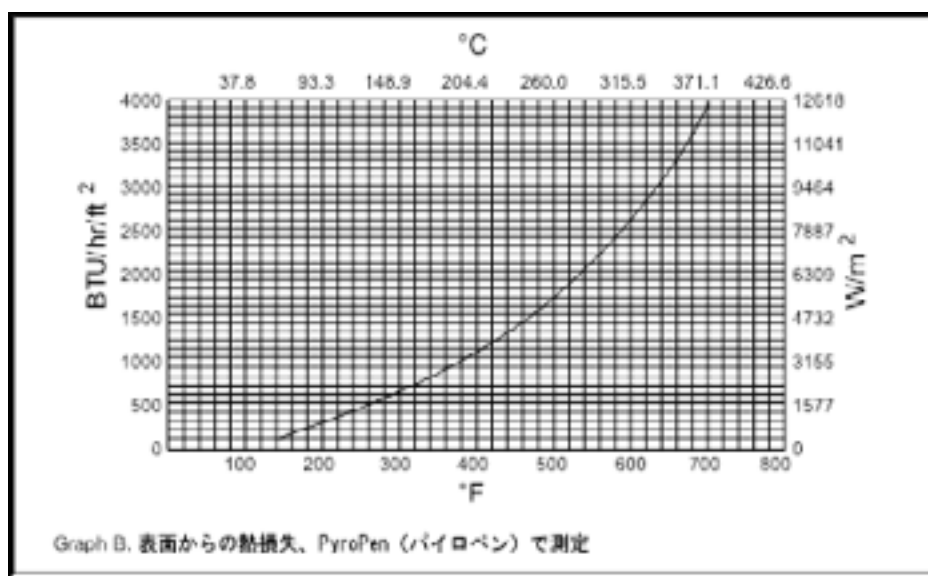
6. ガスのシリンダ充填及びHACCPにおける放射温度計による温度測定



6.1 シリンダーにガス充填時の温度測定：
シリンダーにガスを充填する際の温度測定に放射温度計が使用されます。ガス充填して内圧が高まるとシリンダー温度が上昇します。その際にシリンダー表面温度の測定が幾つかの理由で必要です。すなわち、ガスの充填量を標準温度、例えば15°Cで補正するために、目標圧力の補正が必要です。また、複数のシリンダーを同時に充填するため、充填時の最高と最低温度の監視を行い、もし相違が大きい場合は充填作業を停止します。

6.2 配管空調設備のエネルギー損失の防止

空調設備などは断熱材により熱損失を防止していますが、保守点検時の大きな熱損失箇所の発見には、配管および壁の表面温度の測定で特定できます。この用途にはPyroPen (パイロペン) 携帯用放射温度計が最適です。熱損失はパイプ外径とその表面温度の関数で表すことができます。以下のグラフ参照。



6.3 食品の安全管理 HACCP(ハサップ)：

食品の安全確保には製造工程から保存、流通、消費者に至るまでの食品温度管理は重要項目です。重要な管理ポイントにおける食品の温度データロギングが行われています。一般的な熱電対及び測温抵抗体は接触して温度測定を行うために食品温度測定には適切ではありません。すなわち、接触による食品衛生上と食品を傷める点、温度測定の応答時間が非常に遅いなどの問題があります。赤外線非接触放射温度計はこれらの問題を解消します。温度測定の応答時間も1秒以内またデータロギング機能搭載機種を使用しますとコンピュータに温度測定データをダウンロード出来るなど便利です。HACCPハサップ上、必要不可欠の温度計です。

放射温度計の選定のための確認項目

1. 測定対象物の表面温度範囲の確認し、まずそれに対応する放射温度計の型式を決める。測定対象物の移動速度も確認する。放射温度計の応答時間は一般に0.24秒。

測定対象の温度範囲	
放射温度計センサヘッド設置場所の周囲温度	
放射温度計設置場所	①非危険場所 ②危険場所

2. 測定対象の材質を確認する。それにより必要とされる放射率を確認する。放射率が0.95に固定されている放射温度計があるため、0.95で測定できない材質であれば、放射率表で確認して、放射率の調整ができる型式を選択する。

測定対象の材質	
放射率の変更が必要	4/20mA 信号又はUSB経由で調整する方法

3. 測定対象が金属など光沢のある反射表面でないか確認が必要。光沢ある反射金属表面であれば測定対象に黒塗料または黒テープなど色付けが必要となる。または、反射の補正ができる型式を選定する。

センサヘッド取付位置と測定対象物間の距離 mm?	*放射温度計の設置位置と測定スポット径から選択ください。	
測定対象物の測定範囲の径mm?		
2 : 1	1 5 : 1	2 5 : 1
3 0 : 1	7 5 : 1	フォーカス形

4. 測定対象物の測定径と、対象物と放射温度計の取付位置の距離の2つを確認し、それにより測定距離と測定径の比(D/S比)を決定し、それに適合した放射温度計を選択する。

5. 測定対象の測定スポットの確認が必要であれば、オプションのレーザ照準アクセサリーを採用する。

6. 放射温度計の取付場所の周囲温度を確認する。使用周囲温度、例えば70℃より高い場合は、オプションの水冷空冷アクセサリーを採用する。

7. 埃が多い場所に設置する場合はオプションのエアパージ・アクセサリーを採用する。

8. 放射温度計の取付金具が必要かどうか。固定式または可動式金具を採用する。

9. 必要とされる出力信号を以下から選択をする。

①	4/20mA	②	0/20mA
③	RS485, MODBUS RTU	④	0~50mV
⑤	熱電対信号出力	⑥	複数の出力信号

10. 出力信号用の必要なケーブル長の確認をする。(通常は1m付属、4/20mA 信号用のケーブルは最大30mまで提供可能。USBケーブルは1mのみ提供)

11. 温度調節計も同時に必要か確認する。またはCC-LINKなどのフィールドバス接続が必要か確認する。必要であれば、プロトコル変換器の採用が必要。

12. 以上、総合判断により最適の放射温度計の型式を選定する。

ExTempMini シリーズ

冷却ジャケットなしで高温環境最大 180°C
で利用できる 小型本安防爆形放射温度計！

JPEX
IECEX
ATEX
UKCA



国内防爆検定合格番号 ML22JPN2009X

特長

- 危険ガス雰囲気、Zone 0 センサヘッド、Zone 1 (アンブユニット) に設置可
- 最大雰囲気温度、180°Cで利用できる小型センサヘッド採用
- 温度測定範囲、(-)20°C ~ +1000°C
- 2線式 4-20mA 出力信号
- オプションの USB 設定器、又は RS485 用 MODBUS 信号インターフェースを使用して 4-20mA スケーリングの温度範囲設定、放射率設定等々が可能
- 高速応答と高い安定性
- センサヘッドは 316 ステンレス製、船用にも適合
- 保護等級 IP65
- センサヘッドの最大ケーブル長、25m 提供

仕様

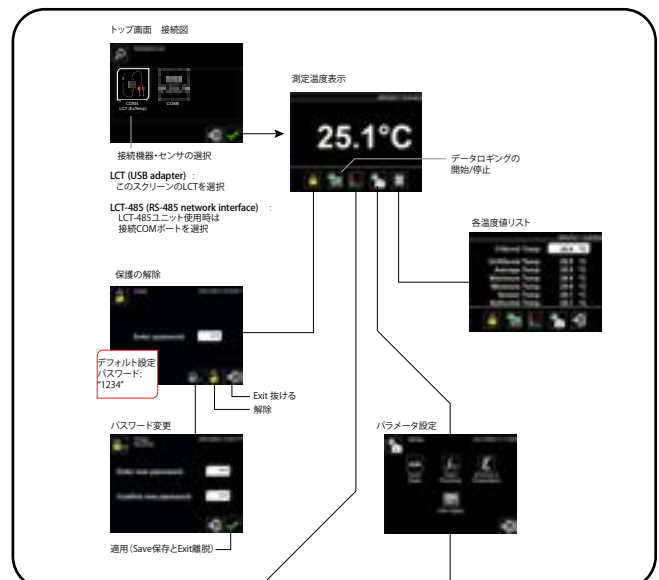
一般仕様	
測定温度範囲	-20° C to 1000° C (製品型式の頁を参照)
出力信号	4 ~ 20 mA
最小測定スパン	100° C
最大測定スパン	1000° C
視野角(D/S比)	製品型式の頁を参照
精度	± 1° C 又は読値の 1%, どちらか大きい方
再現精度	± 0.5° C 又は 0.5%, どちらか大きい方
放射率の設定範囲	0.20 ~ 1.00 (工場出荷時のデフォルト設定値: 0.95)
放射率設定方法	LCT設定器 (又はUSB / RS-485 ユニット) にて設定
応答時間, t90	240 ms (90% 時定数)
測定波長	8 ~ 14 μm
供給電源	12 ~ 24 V DC ± 5%
最小センサ動作電圧	11.4 V DC
最大消費電流	25 mA

機械的仕様	アンブユニット	センサヘッド
材質	アルミニウム (表面塗装)	SUS 316
外形寸法	99 x 65 x 35 mm	∅ 20 x 68.5 mm ケーブルグラウンド含む(寸法図参照)
取付方法	2 x 取付ネジ穴, M4 ソケットヘッドネジ	M20 x 1.5 mm, 長さ 20 mm, 2つの取付ナット付き
ケーブル長 (センサヘッド)	-	5 m, 10 m 又は 25 m から選択
重さ(5mケーブル含む)	TBD	TBD
ケーブル接続	着脱可能ネジ配線端子台 (接続図参照) 導線サイズ 22 AWG ~ 14 AWG (0.326 mm ² ~ 2.08 mm ²)	-
出力ケーブルグラウンド	適合ケーブル径 3.5 ~ 7.0 mm	-

環境条件	アンブユニット	センサヘッド
保護等級IP	IP65 (NEMA 4)	IP65 (NEMA 4)
使用周囲温度	0° C ~ 70° C	0° C ~ 180° C
使用気圧範囲	80 kPa (0.8 bar) ~ 110 kPa (1.1 bar)	80 kPa (0.8 bar) ~ 110 kPa (1.1 bar)
相対湿度	最大95% 結露しないこと	Max. 95% 結露しないこと
CE マーキング	適合	適合
RoHS 指令	適合	適合

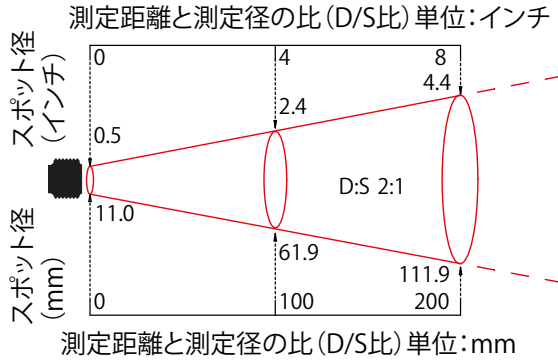
危険場所分類	アンブユニット	センサヘッド	
使用周囲温度範囲 Ta	- 20 °C ≤ Ta ≤ 70°C	- 20 °C ≤ Ta ≤ 115°C	- 20 °C ≤ Ta ≤ 180°C
ATEX 防爆記号	Ex II 2 G	Ex II 1 G	Ex II 1 G
IECEX 防爆記号 (Gas)	Ex ia [ia Ga] IIC Gb	Ex ia IIC T4 Ga	Ex ia IIC T3 Ga
本安回路許容電圧	Ui = 28V		
本安回路許容電流	Ii = 93mA		
本安回路許容電力	Pi = 650mW		
内部キャパシタンス	Ci = 5.17nF		
内部インダクタンス	Li = 1.99 μH		
ATEX 防爆認証番号	CML 22 ATEX 2007X		
IECEX 防爆認証番号	IECEX CML 22.0001X		
国内防爆認証番号	CML22JPN2009X		
UKCA 防爆認証番号	CML 22UKEX2008X		

専用ソフトウェア、CalexCofig 表示画面

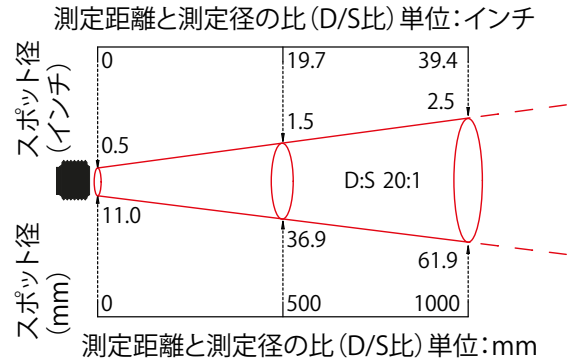


視野角 (D/S比)

下のグラフは、センシングヘッドから所定の距離で測定されたスポット直径を示しており、90%のエネルギーを想定しています。センサーは、以下に示すよりも長い距離で使用でき、測定されたスポットサイズは大きくなります。

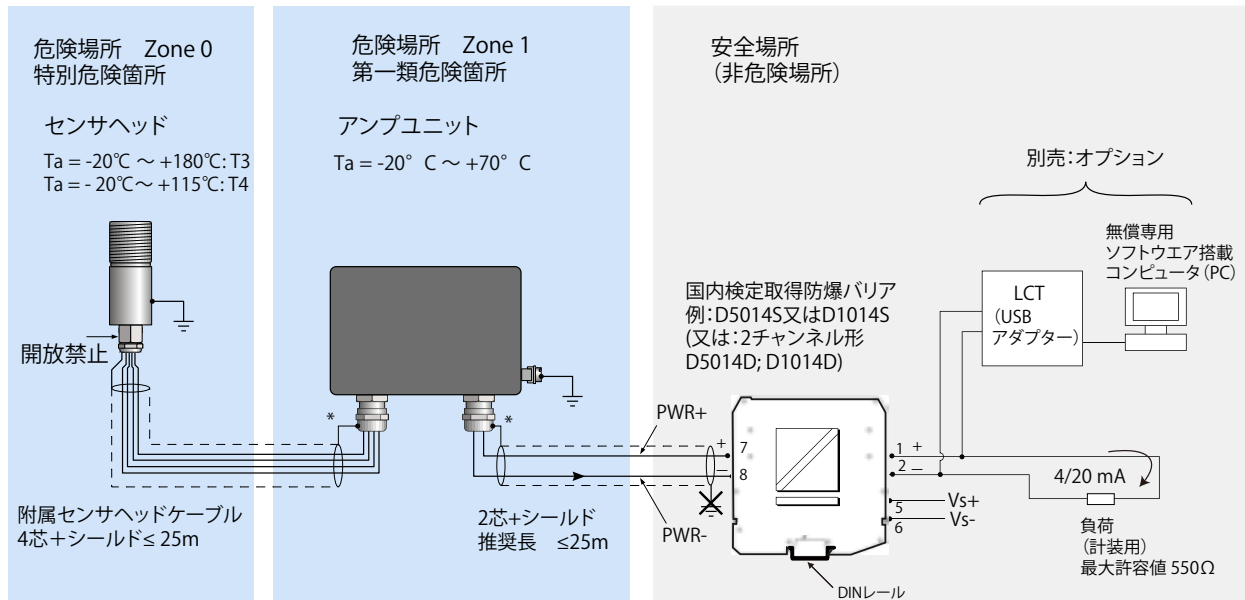


-21



-201

電気配線図



*ケーブルのシールド線はアンプユニットのみで接地します。出力ケーブル敷設を参照ください。

- 1) Ta: 周囲雰囲気温度
- 2) T3とT4は温度等級を示す

コンフィギュレーション (設定)

ExTempMini シリーズの各種設定にはオプションのコンフィギュレーションユニットを選択出来ます。左の両方のユニット共、防爆バリアの安全場所側に接続して使用しなければなりません。防爆バリアは4-20mAに重畳したデジタル信号が通過できる性能が必要です。設定パラメータには放射率、4-20mAの温度範囲、平均化、反射補正温度、ピーク値及び谷値ホールドなど。



LCT 携帯ユニット
USB アダプター付き設定器



LCT-485 ユニット
RS485 ネットワーク用インターフェース、温度の連続モニタリング、各種パラメータなどの設定、DIN レール取り付け

LCT-485 ネットワーク・インターフェース

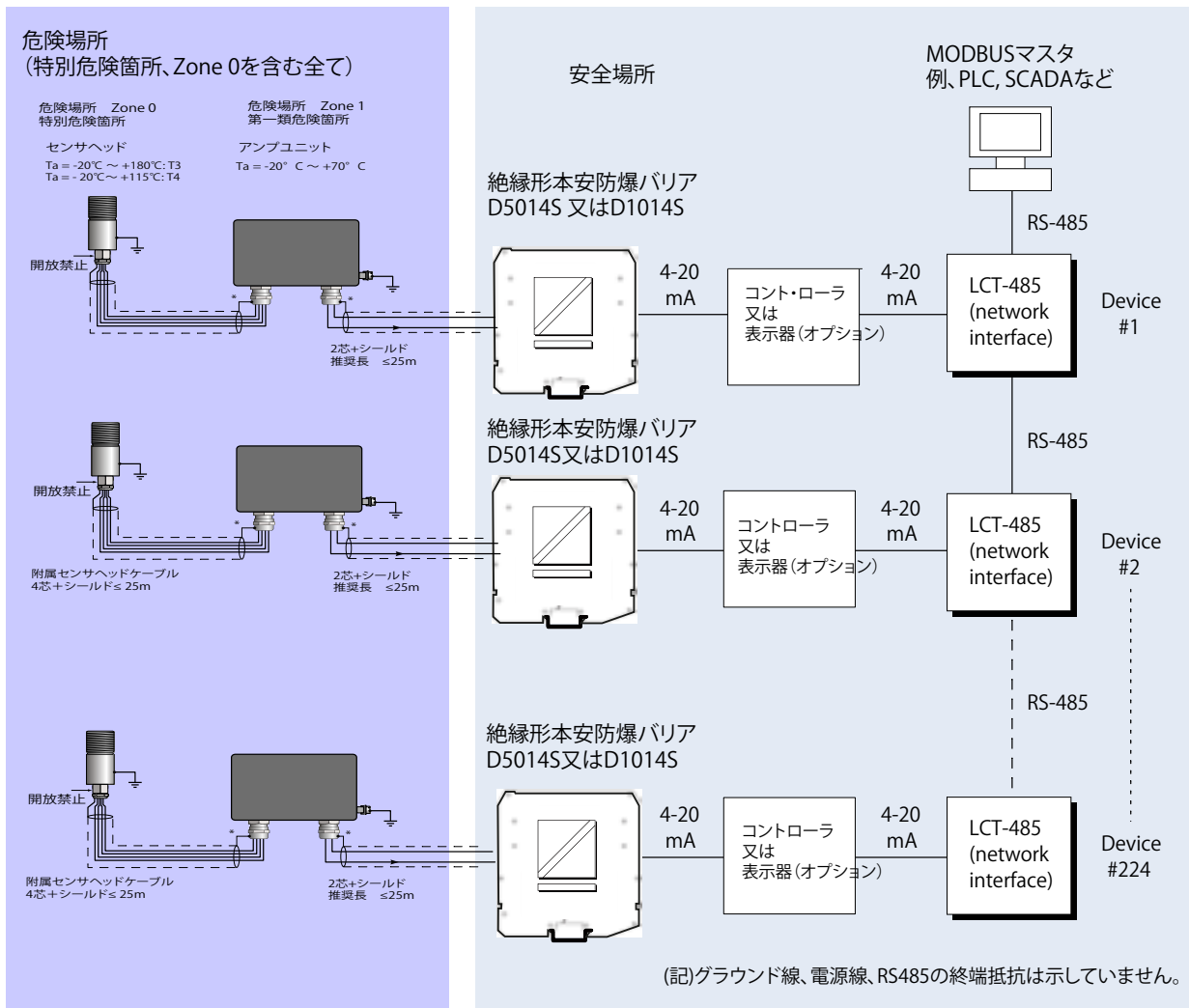
DIN レール取り付けユニット。ExTempMini シリーズ、一台ごとに一台必要です。MODBUS RTU スレーブ通信ユニット。RS485 信号ラインに接続して使用します。

仕様：

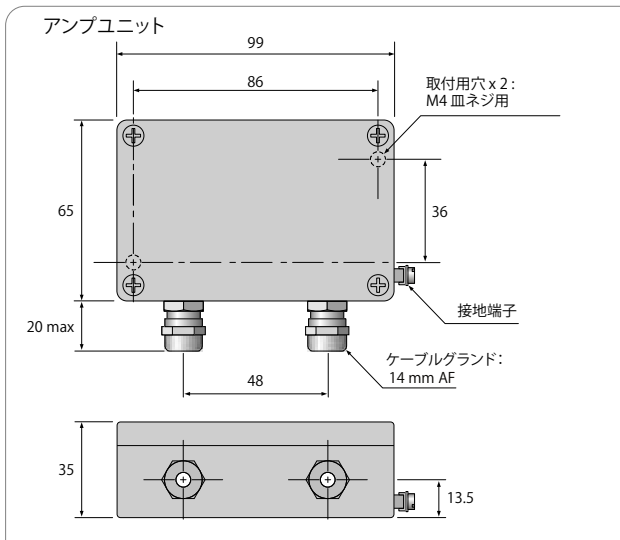
- 取付方法： DIN レール、35mm
 - 外形寸法： 約 114 (奥行) x 18 (幅) x 107 (高さ)
 - 接続： 電源と放射温度計 4-20mA、ネジ端子
 - 供給電源： 6 ~ 28VDC
 - 最大電流： 50mA
 - プロトコル： MODBUS (モdbus) RTU スレーブ
 - ボーレート： 1200 ~ 57600 bps, 自動検出
 - 使用周囲温度： (-)20°C ~ +70°C
 - EMC 適合： BS EN 61326-1:2012 & EN 61326-2: 2013*
 - 最大接続数： MODBUS マスタ当たり、最大 224 台
- * 建物内、配線長 30m 以下の場合、RS485 とループ端子



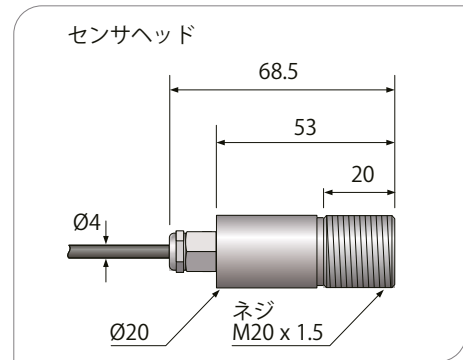
LCT-485MODBUSインターフェース使用のネットワーク構成



外形寸法図 (単位 mm)



外形寸法図



製品形式の説明

EXM8 - 201 - LT - 25

センサヘッド・ケーブル長 (m)

5 = 5m
10 = 10m
25 = 25m (最大長)

(注記) センサヘッドとアンプユニットは対で温度校正されるため、センサヘッドとアンプユニット間のケーブル長はお客様にて変更はできません。

温度測定範囲:

LT = -20° C ~ 100° C
MT = 0° C ~ 250° C
HT = 0° C ~ 500° C
XT = 0° C ~ 1000° C
ST = お客様希望の温度範囲の4-20mAスケールリング、但し-20° C ~ 1000° C間

* 別売のLCTコンフィギュレーション・ユニットと無償ソフトウェアを使用しますと(-)20° C ~ 1000° C間で自由に設定できます。

測定距離と測定径の比 (D/S比)

21 2:1の比率のレンズ使用
201 20:1の比率のレンズ使用

EXM8シリーズ

= ExTempMini放射温度計は小型センサヘッドとアンプユニットから構成されています。2つの取り付けナットと取扱説明書と一緒に提供しています。汎用、8~14µmを使用、反射しない表面及び塗装された金属表面も測定できます。且つ、センサヘッドの周囲雰囲気温度は0° C ~ 180° Cです。

別売アクセサリ

FBL: 1 軸取付金具

ABL: 2 軸取付金具

APM: エアパーズカラー (20:1 用)

APMW: エアパーズカラー (2:1 用)

CALCERT A: UKAS 準拠校正証明書

LCT: USB 形コンフィギュレーション
ツール

LCT-485: RS485MODBUS 信号

ネットワーク用インターフェース

ご注文方法

左の製品形式を参照してください。

例: EXM8-201-ST-10

視野角 (D/S 比) 20:1

4-20mA スケールリングは (-)20° C ~

+1000° C の範囲で無償の専用ソフト

ウェア、CalexCofig を使用して自由に
選択できます。

* 専用ソフトウェア、CalexCofig はホームページから
ダウンロードください。

* 推奨絶縁バリア型式:

D5014S, 1 チャンネル形 又は放射温度計を 2 台使用
の場合は D5014D, 2 チャンネル形を
併せてご注文下さい。又は D1014S、その他の
本安パラメータ適合防爆バリア



本質安全防爆形放射温度計 ExTemp シリーズ



- 危険場所 Zone 0、1 及び 2（特別危険箇所、第一類危険箇所及び第二類危険箇所）で使用可
- 測定温度範囲： - 20°C ~ + 1000°C（この範囲内で設定可）
- 2線式、4-20 mA 出力（安価な計装ケーブル使用可）
- 本質安全防爆絶縁バリヤと組み合わせ使用
- オプション、PC と USB(LCT 設定器)による放射率、4-20 mA スケーリングなど自由設定可
- 過酷な環境に対応、316 ステンレス容器採用
- 保護等級 IP65
- オプションで耐熱ケーブル（最大 180°C）も提供

TIIS国内検定合格品
型式検定合格番号:第TC22598号

電気仕様

測定温度範囲	- 20°C ~ + 1000°C（表1を参照）
最大測定温度スパン	1000°C
最少測定温度スパン	100°C
出力信号	4-20 mA
測定距離と測定径の比（D/S 比）	図1を参照
精度	± 1°C又は1% どちらか大きい方
繰り返し精度	± 0.5°C又は0.5%、どちらか大きい方
放射率設定範囲	0.20 ~ 1.0（工場出荷時の設定：0.95）
放射率の設定方法	USB インターフェースにより設定可能
応答時間（T ₉₀ ）	0.240 秒（90%応答）
測定波長	8 ~ 14 μm
必要電源	12 ~ 24VDC ± 5%
最大消費電流	25mA

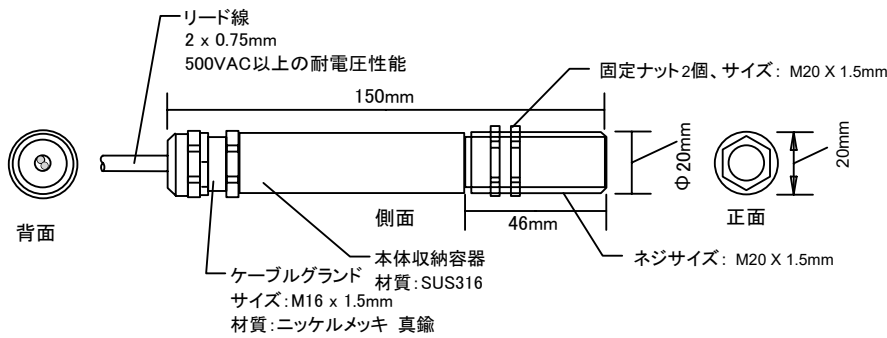
本質安全防爆パラメータ

本安回路許容電圧 U _i	=28 V
本安回路許容電流 I _i	=93 mA
本安回路許容電力 P _i	=650 mW
内部キャパシタンス C _i	=8 nF
内部インダクタンス L _i	=0 mH
本安回路許容電力 P _i	=650 mW
使用周囲温度 T _a	=(-)20° C ~ (+)70° C
ATEX 防爆認証番号	: CML14ATEX2079
IECEX 防爆認証番号	: IECEXCML14.0032
TIIS 国内防爆検定合格番号	: 第 TC22598
本質安全防爆記号と使用可能危険場所	
IECEX 記号	: Ex ia IIC T4 Ga
ATEX 記号	: II 1 GD Ex ia IIC T4 Ga
TIIS 日本 防爆記号	: Ex ia IIC T4 Ga

機械及び環境仕様

容器材質	ステンレス製 SUS316
サイズ	Φ 20 X 150mm（外形寸法図参照）
取付方法	M20 x 1.5mm、長さ 46mm、 2本の固定ナット（付属）
リード線	5m, 10m 又は 25m から選択
重さ	約 475g(5m リード線含む)
容器の保護等級 IP	IP65 (NEMA4)
精度保証の使用周囲温度	0°C ~ +70°C (防爆認証上、使用周囲温度：-20 ~ +70°C)
相対湿度	最大 95%（結露しないこと）
CE 及び RoHS 適合	

外形寸法図 (単位 mm)



別売アクセサリ:

- FBL: センサ固定金具 (1 軸可動形)
- ABL: センサ固定金具 (2 軸可動形)
- APM: エアパーズカラー (15:1, 30:1, CF 用)
- APMW: エアパーズカラー (2:1 用)
- CALCERTA: 校正証明書 (温度 3 点について), UKAS トレーサビリティ
- LCT: コンフィグレーション (設定) ユニット
- LCT--485: MODBUS 信号変換器

放射温度計の設定について

オプションの USB アダプターと設定ソフトウェア (アダプターに付属) を使用して行えます。USB アダプターは本質安全防爆機器として認証されていないので、設定は安全場所側回路において行ってください。**設定するための条件として 4-20 mA 回路に 400 Ω 以上のインピーダンスが必要です。** 設定項目は放射率、4-20 mA スケール、平均化、ピーク値と谷値のホールド及び反射率です。



LCT: コンフィグレーション (設定) ユニット

適合絶縁バリア D5014S/D5014D の主な仕様

設置場所: 非危険場所 (日本を除き Zone 2 (第二類危険箇所), Group IIC T4 危険場所に設置可能)

定格電源電圧: DC24V (DC18V ~ DC30V) 逆極性保護有
 入力: 4-20mA の 2 線式、本質安全防爆形、放射温度計 EXTEMP シリーズに接続

放射温度計、印加電圧: 入力 20mA で約 15.0V (電圧リップル最大 25mVrms、0.5 ~ 2.5KHz 周波数帯域)
 最小 14.5V

出力: 4-20 mA: 最大負荷 550 Ω; 応答時間: 5ms (0 ~ 100%ステップ応答)
 出力リップル: 250 Ω 負荷にて 20mVrms 以下 (0.5 ~ 2.5KHz 周波数帯域)

適合規格: CE マーキング、94/9/EC ATEX 指令、2004/108/CE EMC 指令、2006//95/EC LVD 指令、
 2011/65/EU RoHS 指令

環境条件: 使用温度: - 40°C ~ + 70°C; 使用相対湿度: 95% (55°C まで)

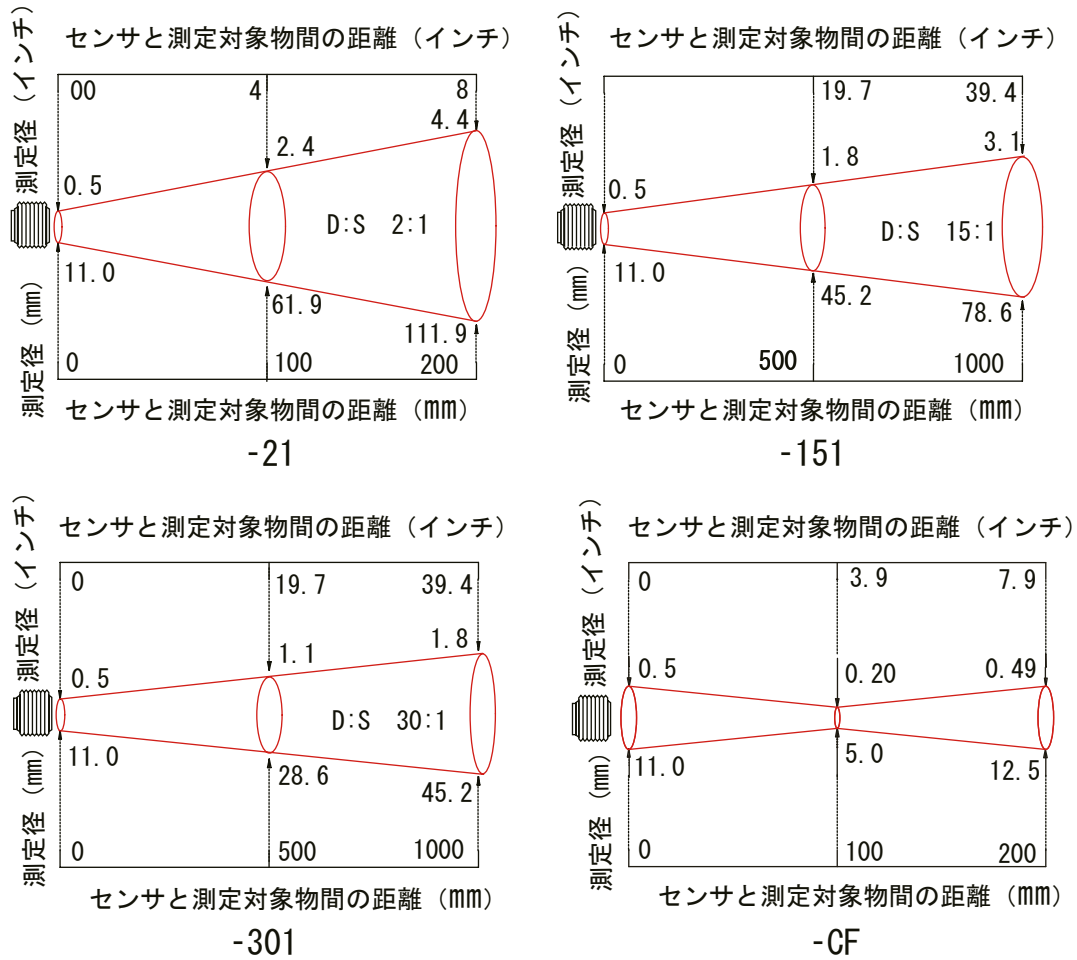
防爆認証記号: 本質安全防爆関連機器及び、非点火爆発機器 (日本を除く)

TIIS: [Ex ia] IIC 詳細は別紙、絶縁バリア、D5014S/5014D データシート参照

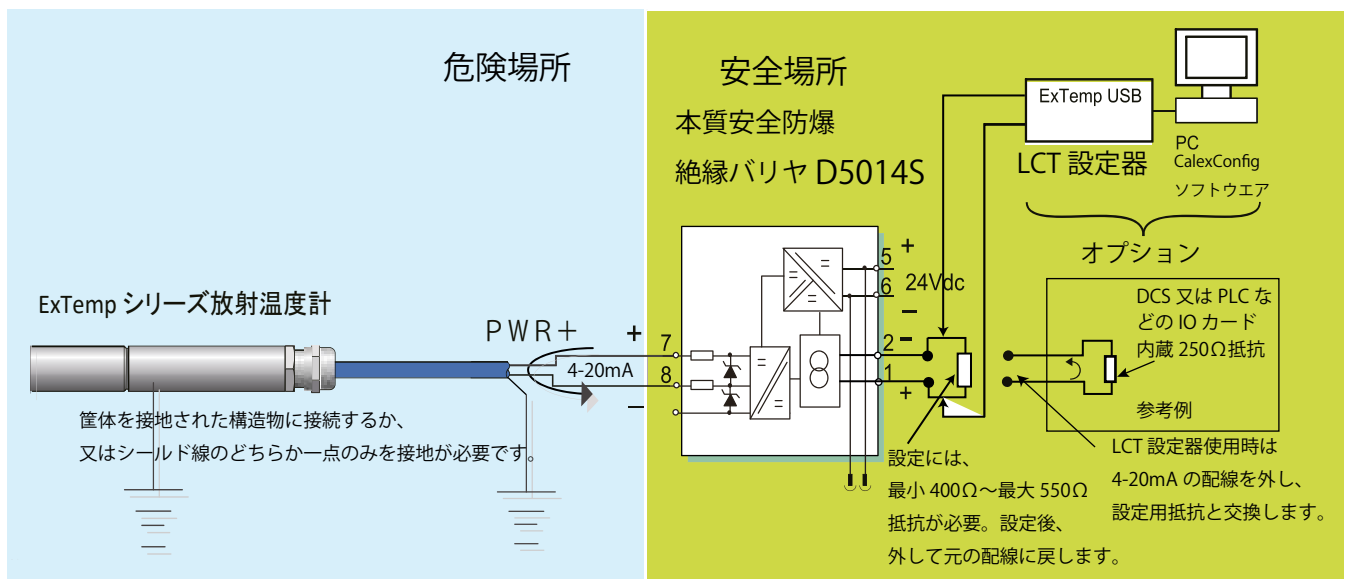
検定合格番号と準拠規格:

種類	認証機関	検定合格番号	準拠規格
防爆	TIIS	TC21005 号	工場電気設備防爆指針 (国際規格に整合した技術指針 2015)
	DEKRA	BVS 10 ATEX E 113 X	EN60079-0, EN60079-11, EN60079-15, EN60079-26
		IECEx BVS 10.0072X	IEC60079-0, IEC60079-11, IEC60079-15, IEC60079-26
機能安全	TÜV SÜD	C-IS-236198-04	IEC61508

測定距離と測定径の比 (D/S 比) 図 1



本質安全防爆放射温度計と絶縁バリヤ（本安関連機器）の接続図



LCT-485、MODBUS RTU, RS485 インターフェース・ユニット

オプションのLCT-485ユニットは4-20mA/MODBUS変換器です。EX-TEMP本安防爆形放射温度計の4-20mA信号をMODBUS RTU信号に変換し、多数の本安防爆形放射温度計をMODBUS信号で遠隔一元管理できて便利です。ネットワーク構成にはPLC又はSCADAなどのMODBUSマスターが必要です。絶縁形防爆バリアの安全場所側にそれぞれ一台必要です。RS485ラインに最大224台までLCT-485を並列接続出来ます。

ボーレート: 1200 - 57600 bps, 自動検出
 周囲温度: -20°C ~ +70°C
 EMC(電磁両立性): BS EN61326-1: 2013 & EN61326-3:2013
 最大接続台数: MODBUSマスター当たり、最大224台

特長

- ・ 最大許容過電圧、60V
- ・ 絶縁形RS485インターフェース、別電源駆動バスにも対応
- ・ 配線を容易にするために、内臓270Ωを抵抗

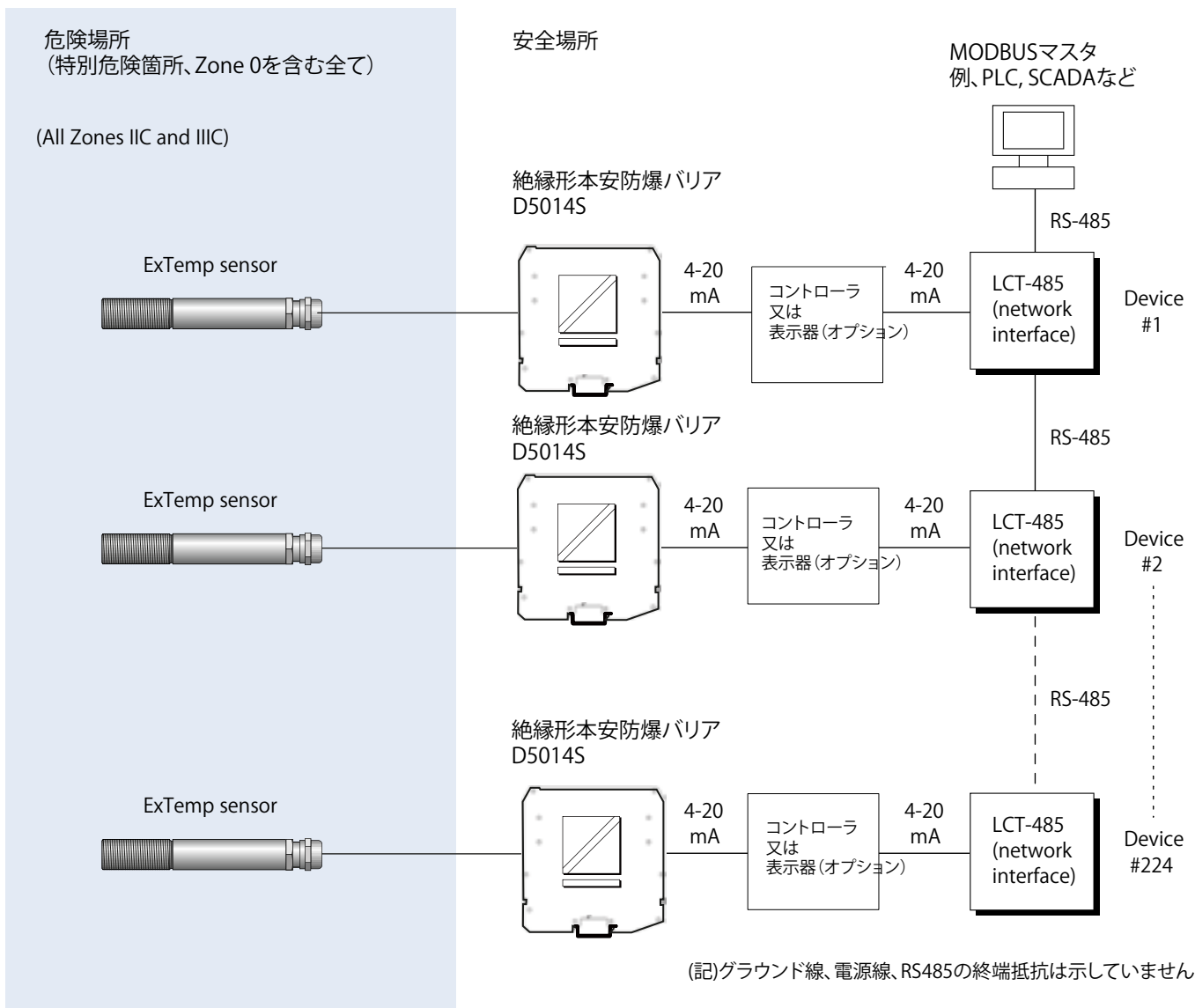
仕様

取り付け: DINレール
 外形寸法: 約114 (d) x 18 (w) x 107 (h) mm
 接続: ネジ端子、RS485, 電源及び本安防爆形放射温度計ループ
 供給電圧: 6V~28VDC
 消費電流: 50mA
 プロトコル: MODBUS RTU スレーブ

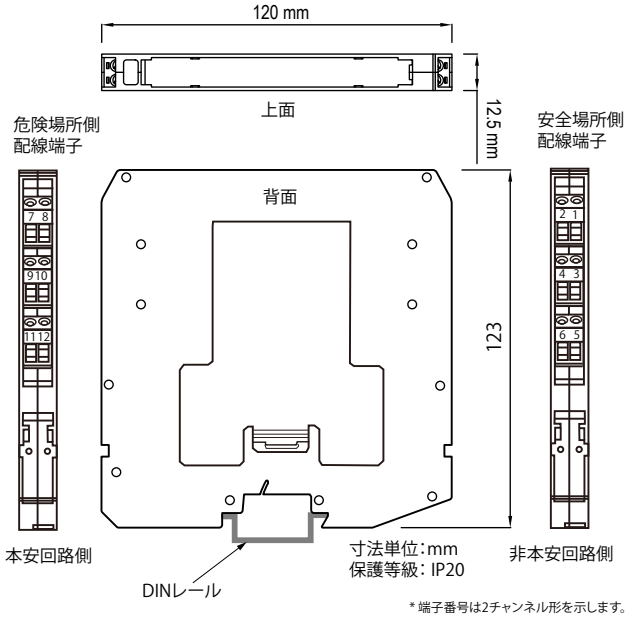


MODBUS RTU スレーブ、LTC-485

LCT-485MODBUSインターフェース使用のネットワーク構成



推奨本安防爆絶縁バリヤ
型式 D5014S/ D5014D



* D5014S及びD5014Dの外形寸法は同一



絶縁バリヤの取り付け及び配線端子：

T35DIN レール (EN50022 準拠)；

パワーバス及びターミナルボードに取り付け可能

適合電線：0.25mm²～2.5mm²

推奨締付トルク：0.5N・m～0.6N・m

* 推奨絶縁バリア型式：

D5014S, 1チャンネル形 又は放射温度計を2台

使用の場合はD5014D, 2チャンネル形を

併せてご注文下さい。又はD1014S、その他の

本安パラメータ適合防爆バリア

本質安全防爆 放射温度計
EX シリーズ ご注文方法

製品型式記号の説明

EX-FFF-TT-C-LL - XXX

なし：標準ケーブル仕様 (最大 80°C)

HTC：オプション、耐熱ケーブル (最大 180°C)

ケーブル長

5 = 5m (標準付属)

10 = 10m (オプション)

25 = 25m (オプション)

(記1)

ユーザ設定ツール

C=USBアダプタ使用による設定

測定温度範囲

LT= -20°C～100°C

MT= 0°C～250°C

HT= 0°C～500°C

XT= 0°C～1000°C

ST= 特注範囲

温度範囲はオプションのLCT又はLCT-485

USBインターフェースと専用ソフトウェアを使用して-20°C

～1000°Cの間でスケールリング出来ます。

測定距離と測定径の比 (D/S比)

21= 2:1比率のレンズ使用

151= 15:1比率のレンズ使用

301= 30:1比率のレンズ使用

CF= 近接焦点のレンズ使用

(100mmの距離で視野径5mm)

PyroMini (パイロミニ) 型

最大180°Cの高温雰囲気使用可、工業用放射温度計



タッチスクリーン付PyroMini(パイロミニ)

主な特長

- センサ用ケーブルの振り回しても耐ノイズ性能保持、ロボットアーム取付に最適
- 4-20MA と RS485 MODBUS 出力信号
- 24VDC の警報リレー搭載 (オプション)
- 測定温度範囲、-20°C ~ +1,000°C 又は 100°C ~ 2,000°C の 2 機種提供
- タッチスクリーン又は MODBUS により 4-20MA スケールリング、放射率及び反射エネルギー補正など設定可
- 警報を画面の色の变化で明示
- 冷却なしにセンサの周囲温度 180°C 可 (PM-HA シリーズ)、PM-JA シリーズは最大 120°C 可
- 全ての型式で放射率変更が可能、紙、樹脂、食品及び塗装など多用途
- MICROSD カード採用 (オプション)、タッチスクリーン及び MODBUS 出力からデータロギング可能

汎用 PYROMINI(パイロミニ)

- 高温用センサヘッドの使用により冷却なしで 120°C 又は 180°C まで使用可能
- 紙、食品、塗装表面、塗装金属、その他、広範囲の材質の温度測定に適合
- センサヘッドの付属ケーブルは耐ノイズ性能を備え、ロボットアームなどに取り付け可能 (-JA, -HA 型式のみ)
- 温度測定温度範囲: -20°C to 1000°C

一般仕様

	PyroMini 汎用	PyroMini 2.2 高温用
温度測定範囲	-20°C から 2000°C (詳細は別ページの型式参照)	
出力	4 から 20 mA 又は RS485 Modbus (最大247台のセンサをMODBUS (モドバス) ネットワークに接続可能)	
警報(-CRTと-BRT 型式のみ)	2 x 単極切替警報リレー 定格: 24 V DC, 1 A, isolated 500 V DC	
精度	± 1°C 又は 1% のどちらか大きい値	± 2°C 又は 1% のどちらか大きい値
繰返し精度	± 0.5°C 又は 0.5%, どちらか大きい値	
視野角 (D/S比)	選択オプションによる (別ページ参照)	
放射率設定範囲	0.20 から 1.00	
放射率設定方法	-CRTと-BRT 型式: タッチスクリーンから -BB and -BRT 型式: RS485信号から -CB型式: アンブ内の 2 つロータリスイッチ	
応答時間, t90	≥240 ms (90% 応答)	
測定波長	8 から 14 μm	2.0 から 2.6 μm
供給電源電圧	24 V DC ± 5%	
最大消費電流	100 mA	
最大ループインピーダンス	CB and -CRT 型式: 900 Ω (4 から 20 mA output)	
最大温度スパン (-CRT 型式)	温度測定温度範囲	
最小温度スパン (-CRT 型式)	100°C	

機械仕様

	Sensing Head	Electronics Module
容器材質	ステンレス製 316	アルミダイキャスト
外形寸法	∅ 18 x 45 mm (接続図参照)	98(w) x 64(h) x 36(d) mm
取り付け	M16 x 1 mm ネジ	Two M4 ネジ穴又は 壁面取付 (別図参照)

PYROMINI 2.2(パイロミニ 2.2) 金属用

- 反射がある金属ローラ及びその他の金属表面温度を精度よく測定する短波長を採用
- 温度測定範囲: 100°C to 2000°C
- オプティックスの選択により離れた過熱表面の測定を実現

ケーブル長 (センサヘッドからアンブモジュールまで)

1 m (標準), 最大 30 m (オプション)

1 m ケーブルを含む重さ

約 390 g

ケーブル接続

着脱可能端子台 (配線参照)、配線サイズ: 28 AWG から 18 AWG

ケーブルグランド

ケーブル外径 3.0 から 6.5 mm のケーブルに適合

環境仕様

	センサヘッド	アンブモジュール (スクリーンなし)	アンブモジュール (タッチスクリーン付)
保護等級	IP65 (NEMA 4)	IP65 (NEMA 4)	-
使用周囲温度	以下参照 *	0°C から 60°C	0°C から 60°C
使用相対湿度	最大 95% 結露しないこと	Maximum 95% non-condensing	Maximum 95% non-condensing
RoHS 準拠	Yes	Yes	Yes

使用周囲温度(センサヘッド)

汎用 PyroMini: 0°C から 180°C, 型式による (別ページ参照)

PyroMini 2.2: 0°C から 70°C

EMC規格準拠

EMC Directive EN61326-1:2006 (Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Industrial) 及びその他のノイズ関連規格準拠:
IEC 61000-4-2, -4-3, -4-4, -4-5 と -4-6 (industrial standards for electromagnetic immunity と emissions)

タッチスクリーン(-CRT & -BRT型式)

オプションのバックライト付タッチ・スクリーンインタフェースは測定温度の大きく且つ明るい表示を提供、またセンサのコンフィグレーションも出来ます。グラフ表示により温度履歴表示も可能です。警報モードになると画面の色が変化するため即座に異常確認できます。警報モードとレベル変更もタッチスクリーンで可能です。

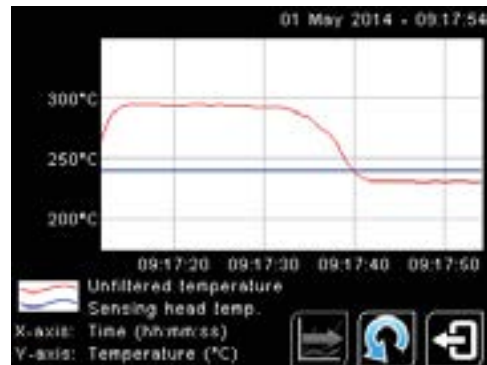
タッチスクリーンの仕様

表示フォーマット	2.83"(72mm)抵抗タッチTFT,320 x 240ピクセル、バックライト付
設定のパラメータ	温度範囲、単位、放射率変更、反射エネルギー補正、警報、信号処理、Modbus (モドバス) アドレス、日時とデータロギング
温度単位	°Cまたは°F 設定
温度分解能	0.1°
警報設定	2つの警報出力(レベル変更可)、個別設定: HI 又はLOなどに設定; 警報2は測定対象温度またはセンサヘッド内部温度に設定可
信号処理	平均、ピークホールド、谷値ホールド、最少最大

スクリーンショット例



Red background on temperature display indicates alarm condition



データロギング仕様

間隔	1~86,400秒
MicroSD	最大:32GB(オプション)
内蔵時計電池	1 x BR1225, 3V (オプション)
変数	対象温度、センサヘッド温度、電子モジュール温度、最大、最少、平均、放射率設定、反射補正温度
ファイルフォーマット	.CSV
コンフィグレーション	サンプリング、サンプリング回数、測定開始日時プログラミング

データロギング(-CRT & -BRT型式)

PYROMINI (パイロミニ)は独立したデータロガーとして使用可能です。型式-CRと-BTは、スロットにデータロギング用MICROSDカード(オプション)を挿入でき、タッチスクリーンで設定が可能です。ユーザはサンプリング周期、サンプリング回数およびデータロギング開始日時のプログラミングが出来ます。データはMICROSDに.CSVフォーマットで保存され、EXCEL形式に展開できます。MICROSDカードのスロットと電池フォルダはタッチスクリーンの蓋のボードにあります。測定には内蔵クロックにより日時も同時に記録されます。電源を切ると内蔵クロックはリセットされます。

2GBのMICROSDカードでも28万4千のデータの保存ができ、1秒ごとのデータロギングで約1年間可能です。

PM汎用シリーズ 型式一覧

シリーズ名	センサヘッドの動作温度 (汎用センサヘッドのみ)	視野角 (D/S比)	測定温度範囲	出力とインターフェース
PM (PyroMini - 汎用)	MA	21 (2:1) 151(15:1) 301(30:1) CF(フオーカス形)	LT (-20~100°C) MT (0~250°C) HT (0~500°C) XT (0~1000°C)	CB
			CT(-20~1000°C)	CRT BB BRT
	HA JA	201(20:1) HCF(フオーカス形)	LT (-20~100°C) MT (0~250°C) HT (0~500°C) XT (0~1000°C)	CB
			CT(-20~1000°C)	CRT BB BRT

センサヘッドの使用周囲温度
(汎用型式のみ)

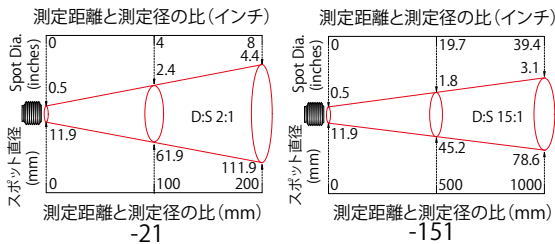
- MA 0°C~60°C
- JA 0°C~120°C
- HA 0°C~180°C

* JA及びHA(高温用)型は冷却なしに、周囲温度がそれぞれ120°Cと180°Cまで使用できます。

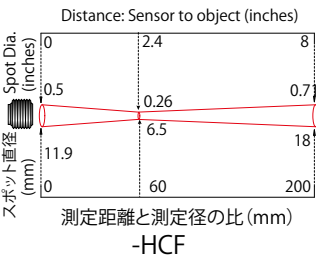
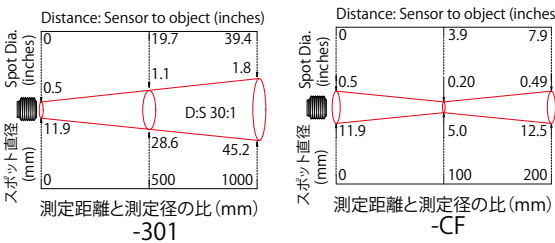
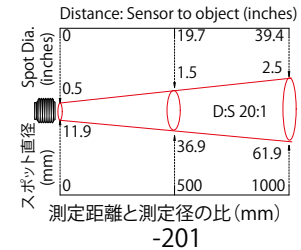
センサヘッドケーブル長：

標準ケーブル長：1mです。
オプションで2m～最大30mまで提供します。指定なき場合は1mで提供されます。ご注文後、変更不可です。

視野角 (D/S比) PM-MAシリーズ



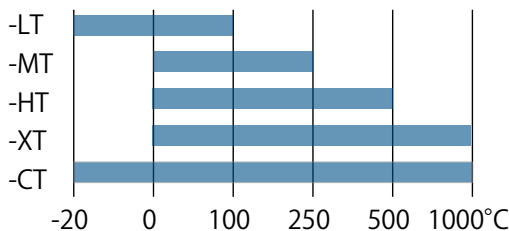
視野角 (D/S比) PM-HA & PM-JA シリーズ



* 測定距離と測定径の比(視野角 (D/S比) - 90%エネルギー

* 全てのセンサは上図の距離より遠くの測定スポット径面積の測定スポット径面積を測定が可能です。

測定温度範囲 (°C) PyroMini (汎用)



- CB 型: 出力を4 to 20 mAに固定 (例. -XT: 0°C @ 4 mA, 1000°C @ 20 mA)
- CRT 型: 4 to 20 mA 出力は測定温度範囲で設定可能
- BRT と -BB 型: デジタル出力, 全測定温度範囲

出力とインターフェース

- CB 4 から 20 mA出力, スクリーンなし
- BB RS485 Modbus 出力, スクリーンなし
- CRT 4 から 20 mA 出力と2つの警報リレー出力, タッチスクリーン付
- BRT RS485 Modbus 出力と2つの警報リレー出力, タッチスクリーン付

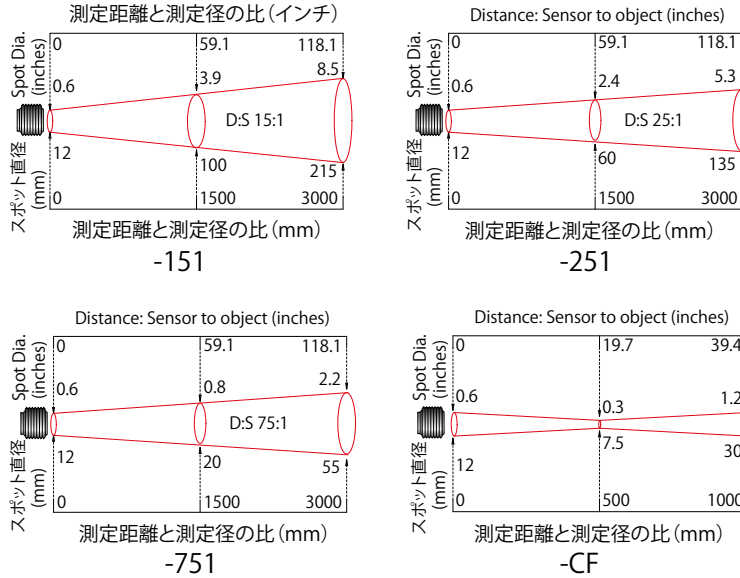
ご注文方法の例: PM-MA-151-CT-CRT-15M

シリーズ	センサヘッド使用 周囲温度	視野角 (D/S比)	測定温度範囲	出力とインターフェース	センサヘッドとアンブユニット 間のケーブル長
PM	0°C to 60°C	-151 15:1 divergent	-CT : -20~ 1000 °C	-CRT 4/20mA出力と2つの警報リレー, タッチスクリーン付	-15M : 15m

PM2.2シリーズ 型式一覧

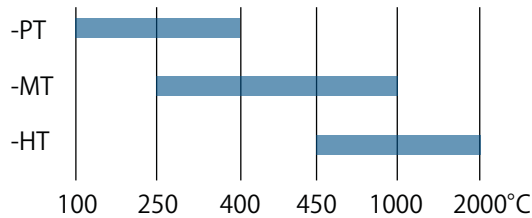
シリーズ名	センサヘッド 使用周囲温度	視野角 (D/S比)	測定温度範囲	出力とインターフェース
PM2.2 (PyroMini 2.2 - 金属用)	0°C~70°C	151(15:1)	PT (100~400°C)	CB CRT BB BRT
		251 (25:1) 751(75:1) CF(フォーカス形)	MT(250~1000°C) HT(450~2000°C)	

視野角 (D/S比) (PyroMini 2.2 - 高温用)



* 全てのセンサは上図で示す距離よりも長い距離の大きい測定面の測定が出来ます。

測定温度範囲 (°C) PyroMini 2.2



- CB 型: 出力を4 to 20 mAに固定 (例. -MT: 250°C @ 4 mA, 1000°C @ 20 mA)
- CRT 型: 4 to 20 mA 出力は測定温度範囲で設定可能
- BRT と -BB 型: デジタル出力, 全測定温度範囲

出力とインターフェース

- CB 4 から 20 mA出力, スクリーンなし
- CRT 4 から 20 mA 出力と 2つの警報リレー出力, タッチスクリーン付
- BB RS485 Modbus 出力, スクリーンなし
- BRT RS485 Modbus 出力と 2つの警報リレー出力, タッチスクリーン付

タッチスクリーン付き

- CRT
- BRT



タッチスクリーンなし

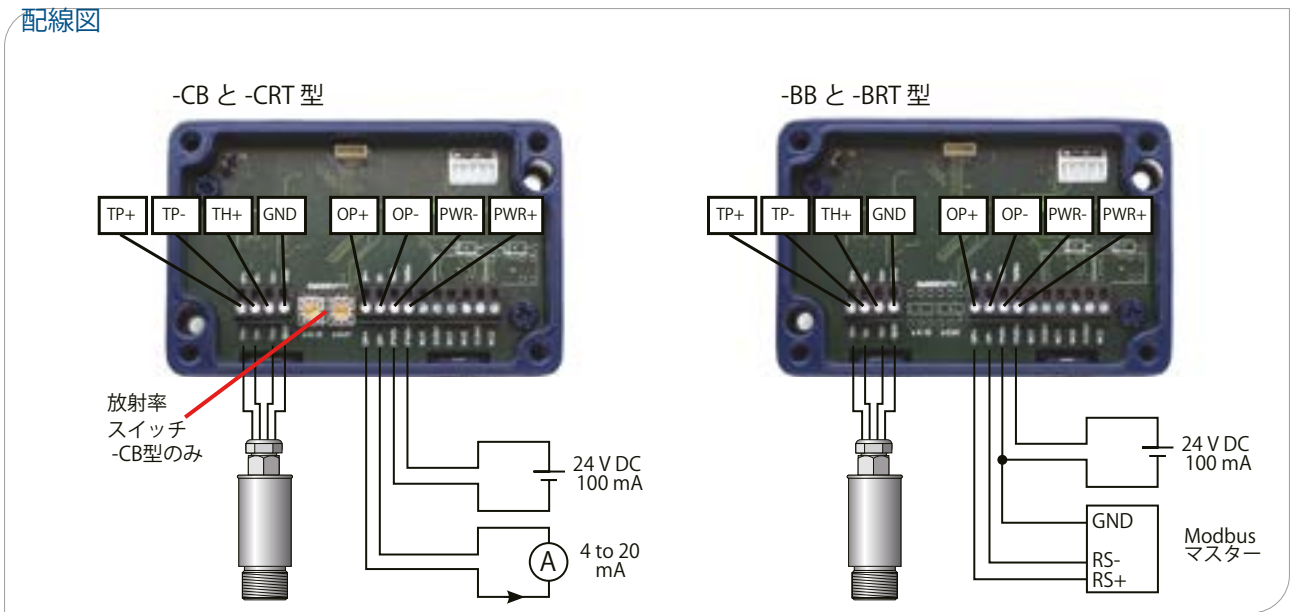
- CB
- BB



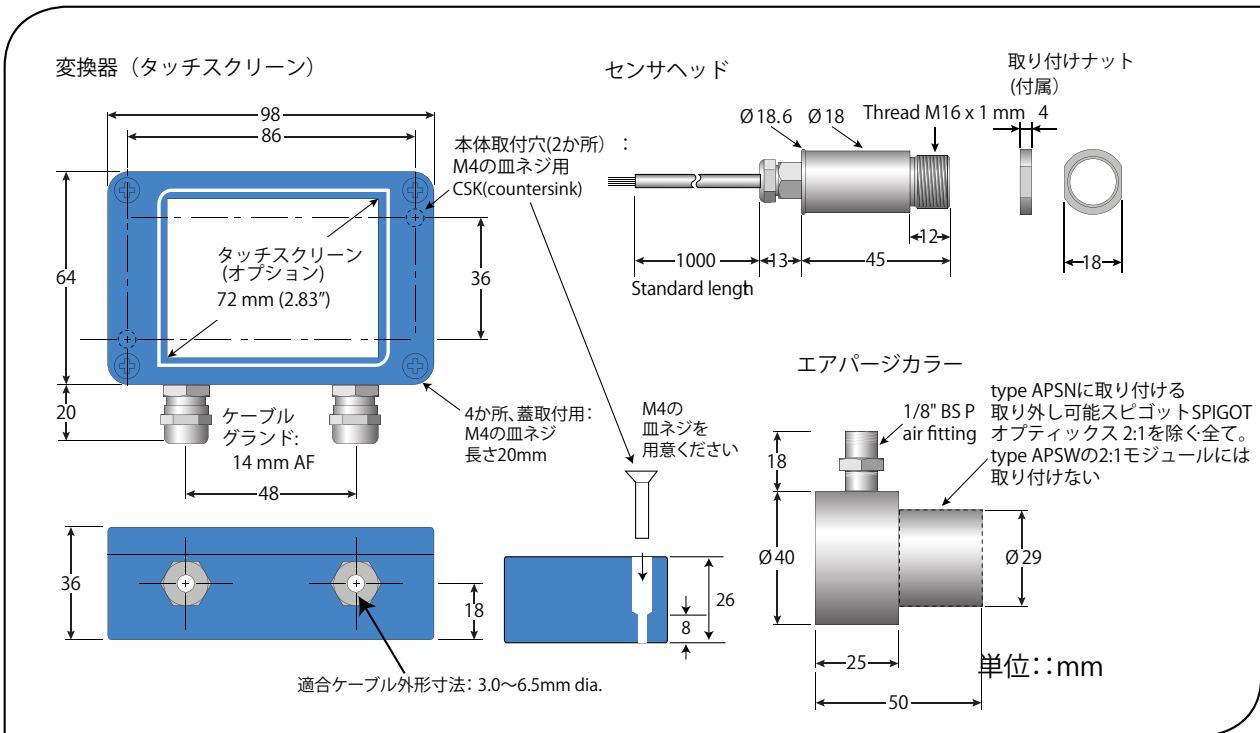
ご注文方法の例: PM2.2-751-MT-BRT-3M

シリーズ	センサヘッド使用周囲 温度	視野角 (D/S比)	測定温度範囲	出力とインターフェース	センサヘッドとアンブユニット間のケーブル長
PM2.2	0°C to 70°C	-751 75:1 divergent	-MT : 250 ~ 1000 °C	-BRT RS485 Modbus 出力と 2つの警報リレー、タッチスクリーン付	-3M : 3m

配線図



製品外形とアクセサリ寸法図



別売アクセサリ

- カードアダプター付microSDカード (-CRT and -BRT models) **MSD**
- 延長ケーブル: (PyroMini -MA 型式) **PMCE**, (PyroMini -HA 及-JA 型式) **PMCEHT**, (PyroMini 2.2 型式) **PM2.2CE**
- 校正証書: **CALCERT A**
- レーザー照準ツール: **LSTS**
- 取付金具: 2方向可動形 **ABS**, 1方向可動形 **FBS**
- 2連レーザー照準取付金具, 2方向可動形 **DLSBAS**, 1方向可動形 **DLSBFS**
- データロギング機能内蔵、6-チャンネルMODBUS (モドバス) 温度表示器
-BB & -BRT用: **PM180**
- プラスチック/シリコン保護窓 (汎用モデルのみ): **PWS/SIWS**
- パネル取付キット、-CRT & -BRTモデル用: **PMK**



LSTS



DLSBAS/DLSBFS取付金具付



FBS



ABS



背面側

PMKキット



正面側

PM180

PyroUSB (パイロUSB) 金属、ガラス及び汎用放射温度計

金属の表面温度が45°Cから測定可能

USBによる簡単コンフィギュレーション機能も提供



- 測定温度範囲 - 40 °C ~ 2000 °C
- 小型センサヘッド、4-20mA 信号出力、2 線式
- 金属測定に最適な短波長による精度向上
- USB 経由、MODBUS 信号により自由にコンフィギュレーション (設定) 可能
- 金属以外に高温対象物とガラス表面の測定も可能、もちろん、一般対象物にも対応
- ピーク値及び谷値ホールドのモード採用によりベルトコンベヤー上の対象物の測定が容易
- ステンレス製の収納容器 (ハウジング)
- 保護等級保護等級 IP65
- 測定対象の位置決めに便利なレーザーアクセサリ (オプション)

製品型式の一覧

短波長 (例: 金属) PUA2 - 251 - MT - WJ
 硝子用 PUA5 - 251 - GHT - WJ
 汎用 PUA8 - 301 - WJ

冷却ユニット:
 (空白) なし
 WJ 空水冷却ジャケットとエアパージカラー付

測定温度範囲:

型式	PUA2
LT*	45° C ~ 300° C (151 型のみ)
PT	100° C ~ 400° C (151 型のみ)
MT	250° C ~ 1000° C
HT	450° C ~ 2000° C
型式	PUA5
GLT	50° C ~ 1000° C
GHT	200° C ~ 1650° C
型式	PUA8
(空白)	全ての型式: -40° C ~ 1000° C

測定距離と測定径の比 (D/S比)

型式	PUA2
151	15:1 比のオブティックス (LT & PT 型のみ)
251	25:1 比のオブティックス
751	75:1 比のオブティックス
CF	フォーカス形
型式	PUA5 (注記1)
251	25:1 比のオブティックス
型式	PUA8
301	30:1 比のオブティックス
CF	フォーカス形 (100mm の距離で 5mm のスポット径)

測定波長

PUA2	2.2 μm: 表面反射する金属及び高温対象物
PUA5	5 μm: ガラス表面温度測定用
PUA8	8~14 μm、一般用 (大半の対象物)

PyroUSB シリーズは -40°C ~ +2000°C までの温度は精度よく測定できる製品を揃えています。応答時間は 200ms (0.2 秒) です。センサヘッドはアンプを内蔵し 4-20mA 信号を出力しますので、そのまま表示器、コントローラ、レコーダ又は Data Logger (データロガー) に直接接続できて便利です。

測定対象物により測定波長が異なります。

汎用アプリケーション:

型式 PU8 (8 ~ 14 μm の波長) は -40°C ~ 1000°C の温度測定が使用できます。放射率に大きい、紙、厚いプラスチック、食品、医薬品、ゴム、アスファルト及び表面塗装された物質に適しています。低温域まで測定できるため食品保存、ロジスティック関連及び倉庫管理に適しています。

短波長アプリケーション:

型式 PUA2 (2.2 μm) は 45°C ~ 2000°C の温度測定ができます。放射率が小さい多くの反射金属表面温度を精度良く測定できます。また、窓ガラスを透して中の高温対象物の測定にも適しています。

硝子アプリケーション:

型式 PUA5 (5 μm) は 200°C ~ 1650°C の温度測定が可能です。ガラス反射が少ない波長によりガラス表面温度測定に最適です。

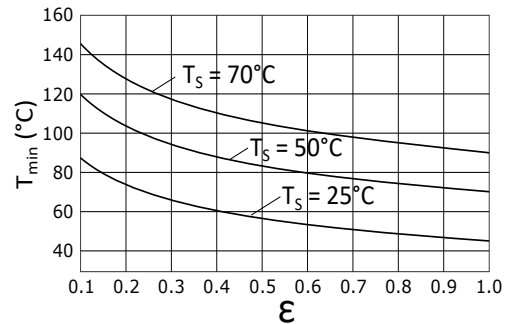
全ての型式は USB ポートによる通信に対応、USB ケーブルと Windows 用ソフトウェアを付属しています。全てのデータは MODBUS により伝送できます。付属 USB ケーブルはセンサヘッド接続部で保護等級 IP65 に適合しています。

一般仕様

型式	PUA2	PUA5	PUA8
測定波長	2.2 μm	5 μm	8-14 μm
アプリケーション	金属と高温対象物	硝子	一般対象物
温度測定範囲	45°C～2000°C内で選択	50°C～1650°C	-40°C～1000°C
応答時間	200 m s		
信号出力	2線式、4-20mA (測定値に比例)		
通信	USB2.0 を経由した MODBUS 信号 (着脱可能 USB ケーブルとソフトウェア含む)		
オプティクス (光学素子)	拡散形又はフォーカス形から選択 (D/S 比の表参照)		
測定精度	± 2°C又は読値の1%のどちらか大きい方	± 1°C又は読値の1%のどちらか大きい方	
繰返し精度	± 0.5°C又は読値の0.5%のどちらか大きい方		
放射率設定	0.1～1.0の範囲で任意設定		
最大スパン (4-20mA)	温度測定可能全範囲		
最小スパン (4-20mA)	100°C		

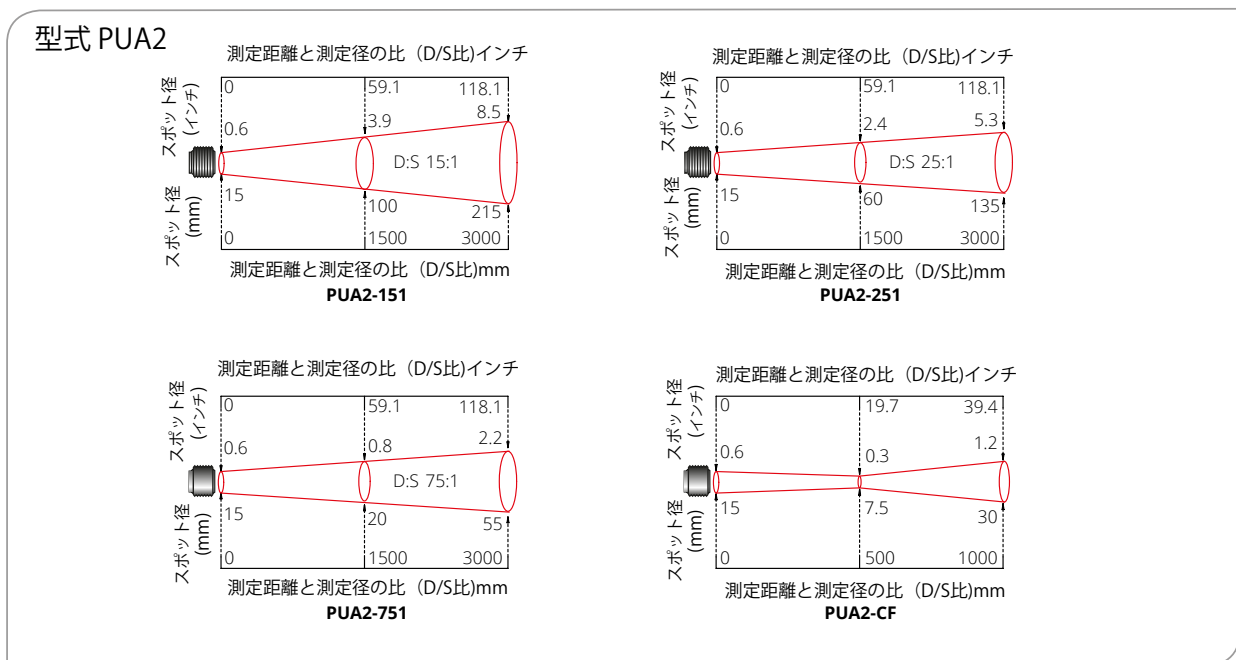
電気仕様	
供給電源	24VDC (28VDC 最大)
センサヘッド必要電圧	6VDC
最大ルーブインピーダンス	900 Ω @ 24VDC
機械仕様	
材質	ステンレス製
寸法	径 27.6 X 61mm (ケーブルグランド含む)
ネジサイズ	M20 x 1mm ピッチ、15mm 長
4-20mA 出力ケーブル	1m 標準付属、オプションで最大 30m
重さ	155g
USB ケーブル長	1.8m
環境仕様	
容器保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C～70°C
使用相対湿度 RH	95% 結露しないこと
使用周囲温度	0°C～70°C (オプションで冷却ユニット提供)

測定可能最低温度
(PUA2-151-LTのみ対象)



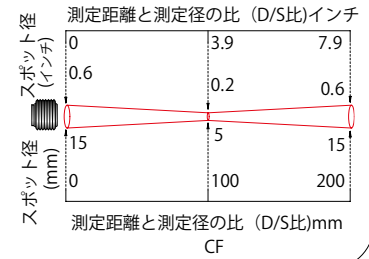
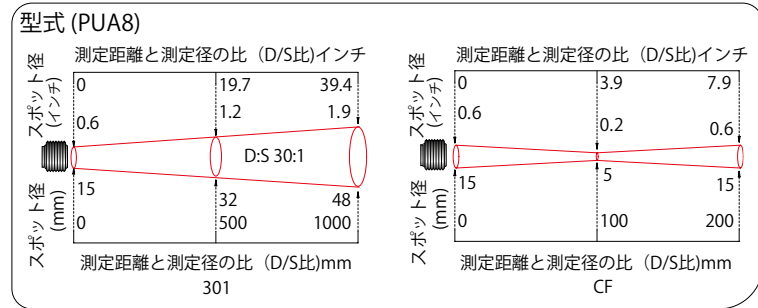
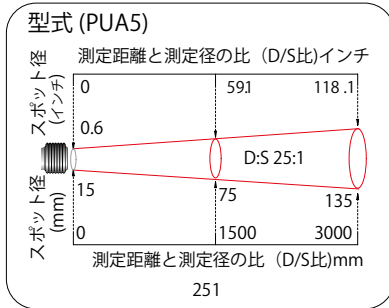
グラフは放射率とセンサヘッドの温度と最低測定可能温度の関係を示す
* Ts: はセンサの周囲温度を示す

測定距離と測定径の比 (D/S比) * 90%エネルギーを測定



(記) 上図に示されている以上の距離からも測定しますが、スポットサイズは大きくなります。

測定距離と測定径の比 (D/S比) * 90%エネルギーを測定



(記) 上図に示されている以上の距離からも測定しますが、スポットサイズは大きくなります。

ソフトウェア

放射温度計はソフトウェアでコンフィギュレーション (設定) できます。また測定値の表示もできます。同時に温度チャートの取得とデータロギングもUSB接続により可能です。3つのソフトウェアを提供しています。

① CalexConfig (カレックスコンフィグ) 無償

Vista以降のWindows OSに適合しています。タッチにより簡単に設定が出来ます。このソフトウェアはCALEX社または弊社ホームページから無料でダウンロードできます。

CalexConfig

② Third party software (他社のソフトウェア)

MODBUS (モドバス) 出力の放射温度計の場合、他のMODBUS (モドバス) 対応機器と接続できます。

特長 (CalexConfig)

温度表示機能

温度チャートのスクローリング

Excel対応のコンマ区切りのテキストファイルに変換してのデータロギング

PyroUSB (パイロUSB) 形放射温度計の設定:

放射率

平均化

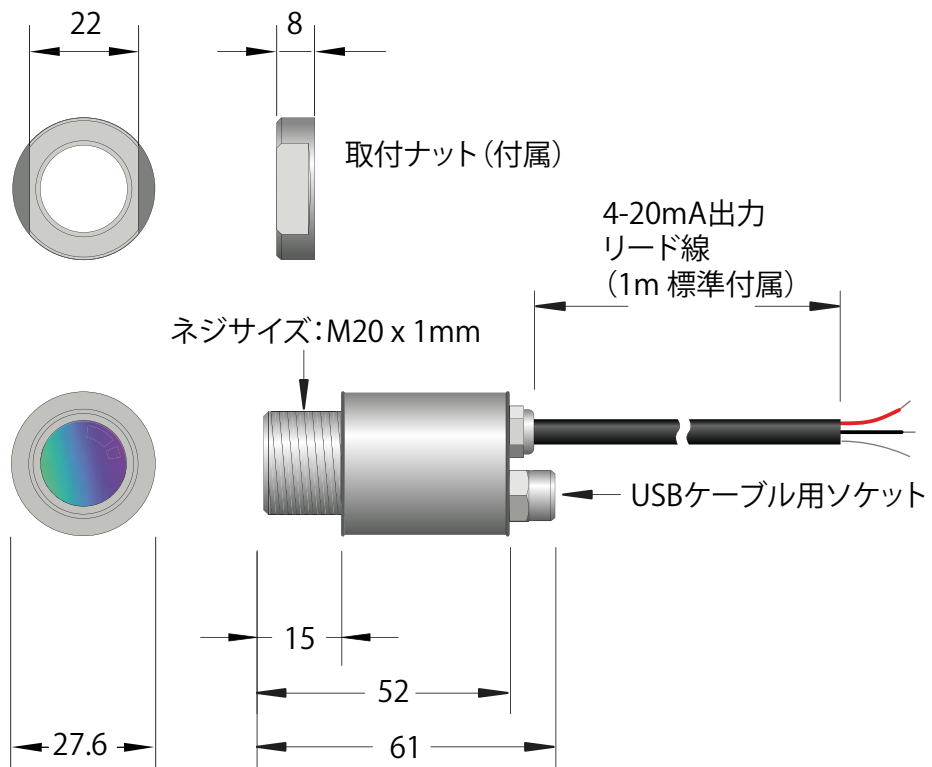
ピーク値及び谷値ホールド処理

反射エネルギー補正

4-20 mA 出力のスケールリング



外形寸法図



製品型式の一覧

短波長(例:金属) PUA2 - 251 - MT - WJ

硝子用 PUA5 - 251 - GHT - WJ

汎用 PUA8 - 301 - WJ



冷却ユニット:
— (空白) なし
— WJ 空水冷ジャケットと
エアパージカラー付

測定温度範囲:

型式 PUA2

— LT* 45° C ~ 300° C
(151 型のみ)
— PT 100° C ~ 400° C
(151 型のみ)
— MT 250° C ~ 1000° C
— HT 450° C ~ 2000° C

型式 PUA5

— GLT 50° C ~ 1000° C
— GHT 200° C ~ 1650° C

型式 PUA8

(空白) 全ての型式:
-40° C ~ 1000° C

測定距離と測定径の比(D/S比)

型式 PUA2

— 151 15:1 比のオプティックス(LT & PT 型式のみ)
— 251 25:1 比のオプティックス
— 751 75:1 比のオプティックス
— CF フォーカス形

型式 PUA5 (注記1)

— 251 25:1 比のオプティックス

型式 PUA8

— 301 30:1比のオプティックス
— CF フォーカス形(100mmの距離で
5mmのスポット径)

測定波長

— PUA2 2.2 μm: 表面反射する金属及び高温対象物

— PUA5 5 μm: ガラス表面温度測定用

— PUA8 8~14 μm、一般用(大半の対象物)

* PUA2は特注で25°Cから表示できる製品も製作可能です。

仕様等に関しては別途お問い合わせください。

(注記1)型式 PUA5の最低ご注文数量は50台です。

別売アクセサリと校正証明書

- 校正証書: CALCERT-A
- 再校正証書: CALCERT-B
- レーザー照準ツール: LSTL
- 2連レーザー照準ツール: 2方向可動形 DLSBAL, 1方向可動形 DLSBFL
- 取付金具: 2方向可動形 ABL, 1方向可動形 FBL
- エアパージカラー: APL (* 材質: アルミナ)
- 防塵対策保護窓: PWL
- 延長ケーブル: 末尾に "nM" 追記 例: 5mの場合 "-5M"
*指定なき場合、4-20mAの標準ケーブル長 1mです。
オプションで最大30mまで可

各種アクセサリ



その他のアクセサリ:

- 固定式取付ブラケット(FBL)
延長アナログ出力ケーブル(最大30m):
冷却なしの場合: PUACE
冷却ユニット付の場合: PUACEHT
- 3点校正証書: CALCERTA

PyroNFC (パイロNFC)

スマートフォンから設定できる 小型放射温度計



- 非接触工業用温度センサ
- スマートフォン用アプリで設定可能
- 電圧と熱電対出力から選択
- オープンコレクタ警報出力付き
- 温度測定範囲、0°C から 1000°C
- 超小型サイズ、リード線は側面のため狭いスペースへの取付に便利
- 応答時間: 125 ms
- 高性能
- 使用周囲温度最大、80°C
- ブレーキ試験などのアプリケーションに最適な形状

GOOGLEアプリ無償ソフト



- PyroNFC センサからいつでも温度を読み取れます。
- PyroNFC センサの設定がすぐできます。
- センサとの通信はスマートフォンをセンサにタッチするだけ
- NFC-内蔵のAndroid/iPhone機器で使用可能
- Google /Apple Storeで“PyroNFC”を検索、無償ダウンロード

一般仕様

測定温度範囲

0 ~ 1000°C

出力

2つの出力, NFC経由で設定:

0-5, 1-5 又は 0-10 V DC 出力, 温度に対して比例出力, 再スケーリング, 及びオープンコレクタ警報出力内蔵

視野角

15:1 (測定距離と測定径の比 (D/S比))

精度

読値の± 1.5%又は ± 1.5°C, どちらか大きい方

繰り返し精度

読値の± 0.5% 又は ± 0.5°C, どちらか大きい方

応答時間, t90

125 ms

パラメータ設定

Android アプリ搭載の NFC-内蔵機器(例えばスマートフォン又はタブレット)

放射率

アプリ使用して設定

放射率設定範囲

0.2 ~ 1.0

最大温度スパン (線形出力) 1000°C

最小温度スパン (線形出力) 100°C

測定波長

8-14 μm

最大供給電圧

28 V DC

最小供給電圧 (センサに対する)

12 V DC (10 V 出力の場合)

6 V DC (5 V 又は熱電対出力の場合)

最大電流

7 mA

環境仕様

保護等級

IP65

使用周囲温度

0°C ~ 80°C

使用相対湿度

95% max. 結露しないこと

準拠規格

電磁環境規格適合 (EMC)

EN61326-1, EN61326-2-3 (Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC Requirements - Industrial)

RoHS Compliant

適合

APP (アプリケーション)

設定パラメータ

温度範囲 (線形出力)

線形電圧出力タイプと警報出力の閾値とヒステリシス

放射率に設定

反射温度補正

温度単位

°C / °F

信号処理

平均化時間 (0.125 から 60 秒)

ピーク値及び谷値ホールド

ホールド時間 (0.125 ~ 1200秒)

リアルタイム温度読み取り

NFC 機器をセンサにかざして連続で読み取り可能

外形寸法と配線

機械的仕様

材質

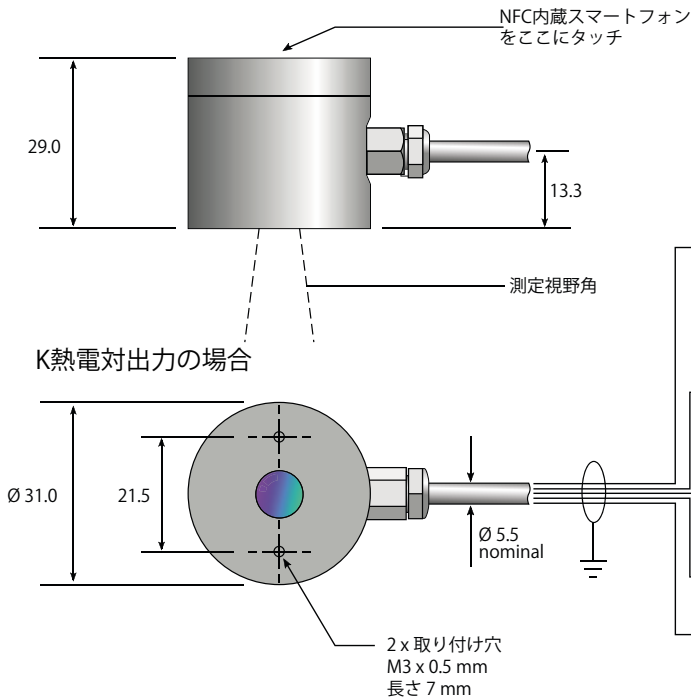
黒色の陽極酸化アルミとABS樹脂

ケーブル長

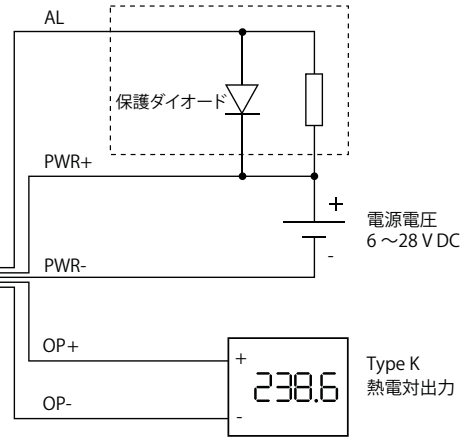
1 m標準付属 (それ以上はご注文により提供)

重さ(ケーブル1m含む)

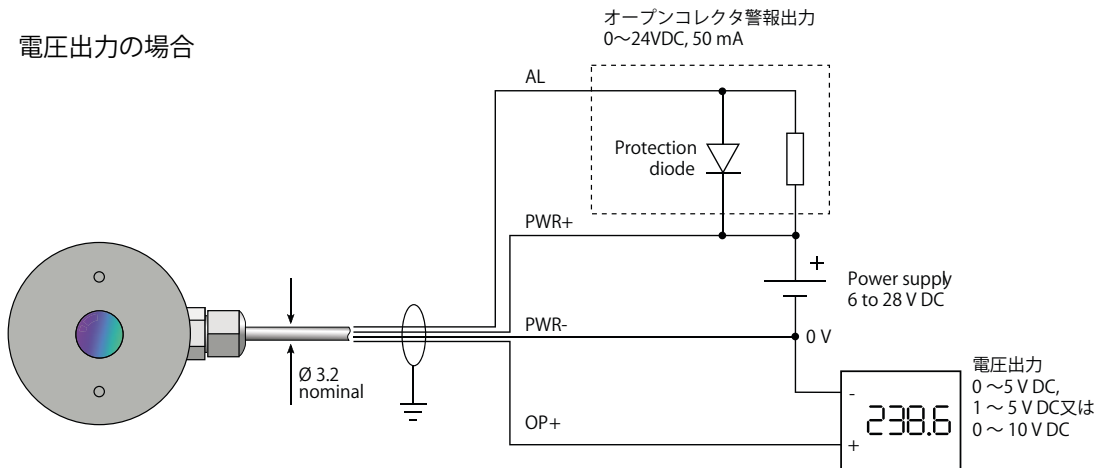
65 g



オープンコレクタ警報出力
0~24VDC, 50 mA

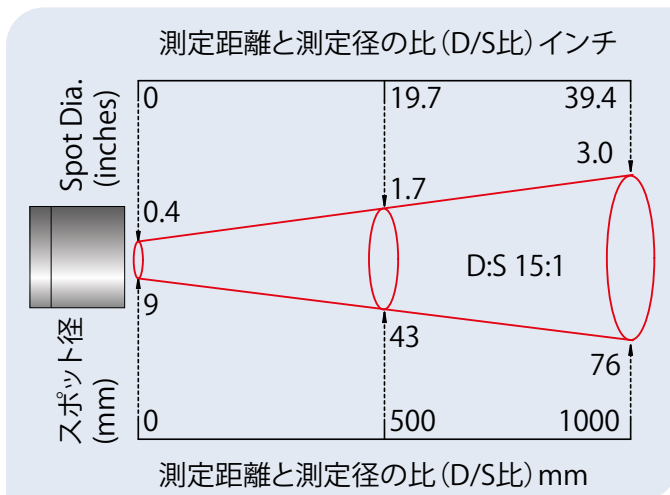


電圧出力の場合

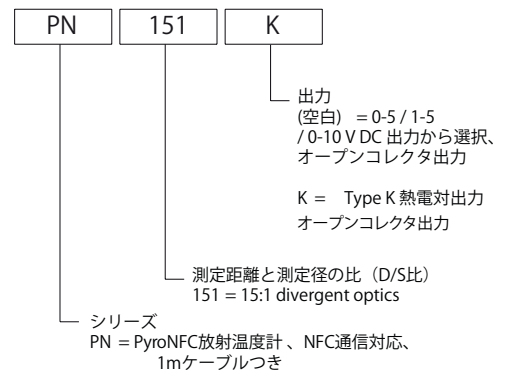


測定距離と測定径の比(D/S比)

測定対象物の径とセンサ設置場所からの距離の比率(90% エネルギー)



ご注文方法



別売アクセサリ

固定金具: **FBN**

可動形固定金具: **ABN**

エアパーズカラー: **APN**

3-point UKAS 校正証書: **CALCERTA**

延長ケーブル (最大30 m) : **- nM**

例: **PN151-K-5M** 5mケーブル長の場合

PyroSigma (パイロシグマ) アンプ表示一体型 小型放射温度計



- 工業用赤外線放射温度計
- 測定温度範囲、0℃～1000℃
- 本体上に測定温度表示機能搭載
- 本体上のボタン操作で各種設定可
- 電圧出力及び警報出力、1つ
- 狭い視野角 (D/S比) の精密光学仕様
- 応答速度: 125ms
- アルミ合金・ABSハウジング
- 超小型サイズ: 30 X Ø31mm

仕様

一般仕様	
測定温度範囲	0℃～1000℃
出力	0-5V, 1-5V又は0-10V 本体上のSWで選択可
警報出力	オープンコレクタ出力 (温度閾値、ヒステリシス設定可)
精度	読取値の±1.5%又は±1.5℃、 どちらか大きい方
繰返し精度	読取値の±0.5%又は±0.5℃、 どちらか大きい方
放射率設定	0.20～1.00(本体上のSWで設定可)
応答時間	125ms
測定波長	8～14μm
供給電圧(センサに対する)	公称24VDC, 6VDC～28VDC 0-10V出力は最低12VDC要
最大供給電圧(センサ)	28VDC
最小供給電圧(センサ)	6VDC
最大消費電流	30mA
最大温度スパン(線形出力)	1000℃
最小温度スパン(線形出力)	100℃
警報出力(オープンコレクタ)	6～24VDC, 50mA max.(接続図参照)

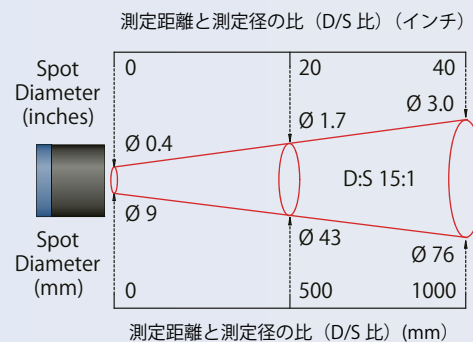
機械的仕様	
センサ材質	黒アルマイトと青色ABS
ケーブル長	1m(標準付属) *延長ケーブルも制作可能
1mケーブル付きの重さ	65g

環境と規格	
保護等級IP	IP65
使用周囲温度	0℃～70℃
使用相対湿度	95%、但し結露しないこと

コンフィギュレーション(設定)	
測定温度範囲	0℃～1000℃
出力	0-5V, 1-5V又は0-10V 本体上のSWで選択可
警報出力	オープンコレクタ出力 (温度閾値、ヒステリシス設定可)
精度	読取値の±1.5%又は±1.5℃、 どちらか大きい方
繰返し精度	読取値の±0.5%又は±0.5℃、 どちらか大きい方
放射率設定	0.20～1.00(本体上のSWで設定可)
応答時間	125ms
測定波長	8～14μm

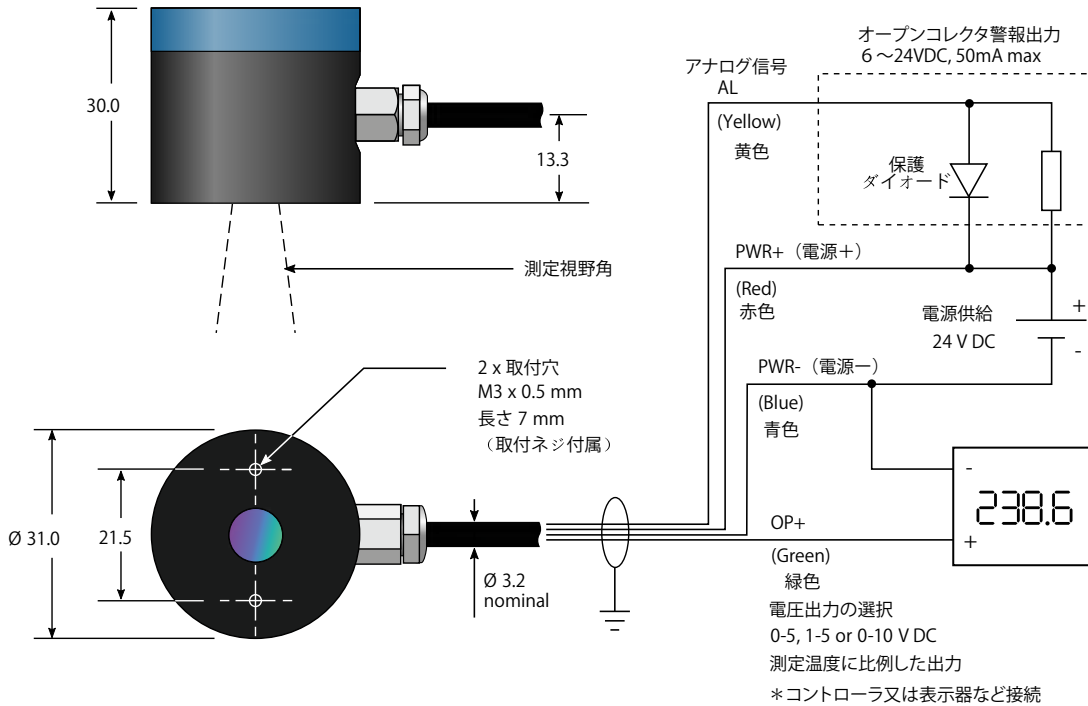
準拠規格	
電磁環境適合性規格(EMC)	EN61326-1, EN61326-2-3
RoHS適合	対応

OPTICS



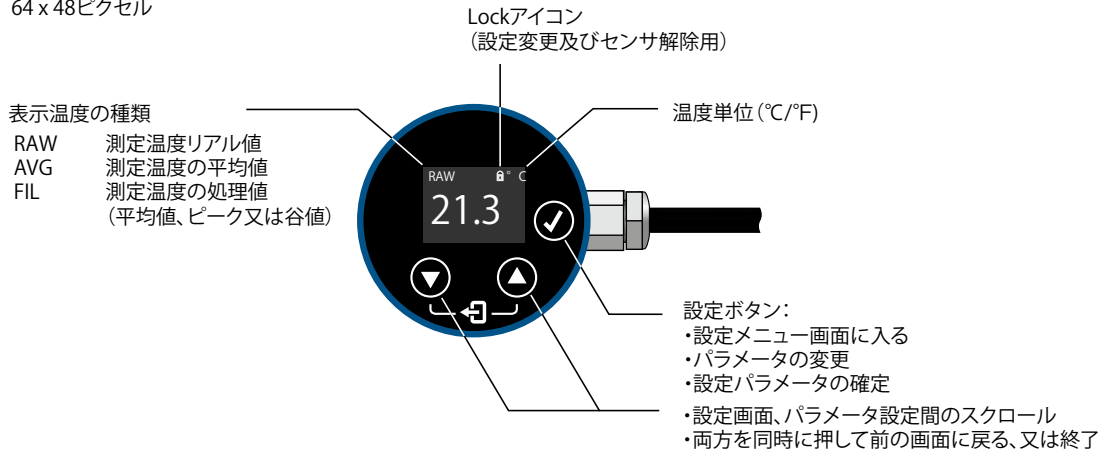
センサは上図に示す測定距離より遠くから測定可能、
但し、測定スポット径は大きくなります。
表示しているスポット径は90%エネルギーを示す

外形寸法と配線



表示及び設定

OLED 表示: 64 x 48ピクセル



ご注文方法

PS151 - 3M

ケーブル長
(空白): 標準1m付属
nM: 工場出荷時接続
最大30mまで可能

PyroSigma(パイロシグマ) センサは
視野角 (D/S比) 15:1、表示・設定機能付き
小型放射温度計

別売アクセサリ



2軸調整取付金具
ABN (写真)



1軸調整取付金具
FBN

エアパージカラー
APN

PyroMiniUSB(パイロミニUSB)

ベンチトップ、研究室用 USB 形放射温度計



- ・ 小型放射温度計、USBケーブルによる通信と測定、簡単便利
- ・ 測定温度範囲 -20°C から 1000°C
- ・ USBケーブルと PC 用ソフトウェアは標準付属、コンフィギュレーション（設定）とデータロギングが可能
- ・ オープンなMODBUS (モドバス) プロトコルを使用、貴社独自のソフトウェアにも放射温度計を接続使用可能

仕様

測定温度範囲	-20°C to 1000°C
インターフェース	USB
測定精度	読値の±1%又は ±1°C、 どちらか大きい方
繰返し精度	読値の± 0.5% 又は ± 0.5°C どちらか大きい方
放射率	0.2から 1.0 設定可能
応答時間, t90	125 ms (90% 応答)
測定波長	8~ 14 μm
必要電源電圧	5 V DC (USBから供給)
供給電流	50 mA max.
バーチャル COMポート	
ボーレート	9600 baud *
フォーマット	8 データビット, パリティなし, 1 ストップビット *
プロトコル	Modbus over Serial Line
* その他のコンフィギュレーション 要望により検討	
コンフィギュレーション (設定)	
コンフィギュレーション 方法: CALEX社の "CalexConfig", " CalexSoft2 " ソフトウェアまたはMODBUS (モドバス) ソフトウェア	
コンフィギュレーションパラメータ:放射率、平均値、反射エネルギー補正	
機械的仕様	
材質	ステンレス製
外形寸法	18 mm 径 x 45 mm 長さ
取付ネジ	M16 x 1 mm ピッチ
付属ケーブル長	1.5 m
Weight with Cable	85 g
環境仕様	
保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C to 75°C
使用相対湿度	95% max. 結露しないこと
適合規格	
RoHS 適合	Yes
電磁環境規格適合	EN61326-1, EN61326-2-3 (Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC Requirements - Industrial)

PyroMiniUSB (パイロミニUSB)は小型放射温度計です。金属以外の物質の表面温度を-20°C~+1000°Cの範囲で測定でき、かつ応答時間は125msです。

測定対象物としては紙、厚みのあるプラスチック、ゴム、食品及び有機物ですが、塗装された金属または汚れたり、錆、油分のある金属表面であれば精度よく測定できます。

何種類かの光学素子(レンズ)の選択により、数mmまたは数十mの距離から小さい測定対象物から大きなものまで測定できます。

保護等級IP65の堅牢なステンレス製容器に収納、使用周囲温度は最大75°Cです。

小型サイズ

センサ長は僅か45 mm (ケーブルグランド長含まず)のため非常に小さなスペースに設置できます。USB接続形、別電源は不要です。

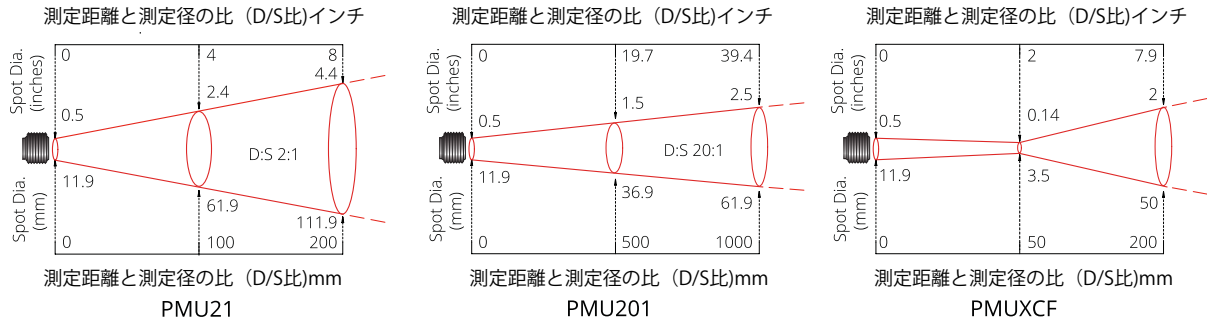
ベンチトップ又は研究室に便利

弊社の高性能堅牢な工業用放射温度計は便利なUSB形プラグアンドプレイ採用しています。そのためベンチトップでの試験実験の温度測定に最適です。

教育用

PyroMini USB (パイロミニUSB)は放射率、反射エネルギー補正、熱伝導、エネルギー伝達および内部エネルギー等々の考え方を教えるためには最適な温度計です。

測定距離と測定径の比 (D/S比) * 90%エネルギー



ここに示されているスポット径にはセンサが検出するエネルギーの90%を含んでいます。最大の測定精度を得るには測定対象物のサイズが測定スポット面積の最低2倍の大きさを推奨します。この図が示す以上の距離からも測定できますが、測定スポット面積は大きくなります。

ソフトウェア

① CalexConfig (カレックスコンフィグ)

Vista以降のWindows OSに適合しています。タッチにより簡単に設定が出来ます。このソフトウェアはCALEX社または弊社ホームページから無料でダウンロードできます。

② CalexSoft 2 (カレックスソフト 2)

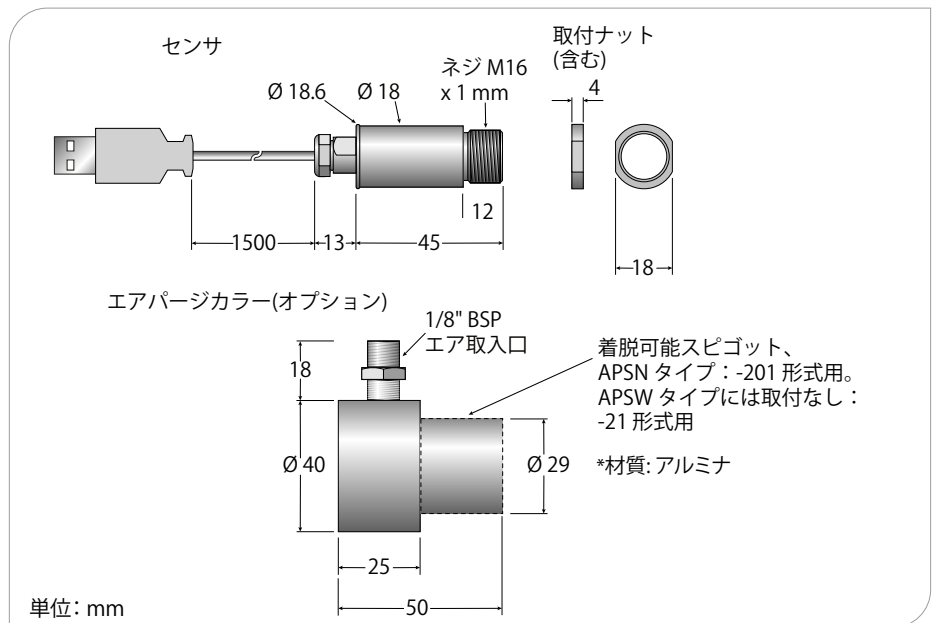
全てのCALEX社放射温度計に対応したマルチチャンネル対応ソフトウェアです。こちらもCALEX社または弊社から無償でダウンロードできます。

③ Third party software (他社のソフトウェア)

主な外形寸法



CalexConfig



別売アクセサリ

別売アクセサリ



2軸可動取付金具: **ABS**

1軸可動取付金具: **FBS**

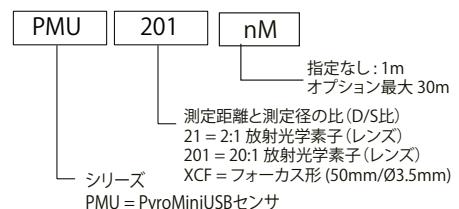
UKAS校正証書: **CALCERTA**

レーザー照準ツール: **LSTS**

2軸レーザー照準ツール: **DLSBFS / DLSBAS**

エアパージカラー: **APSW(2:1用) / APSN(その他)**

ご注文方法



PyroCAN(パイロキャン)

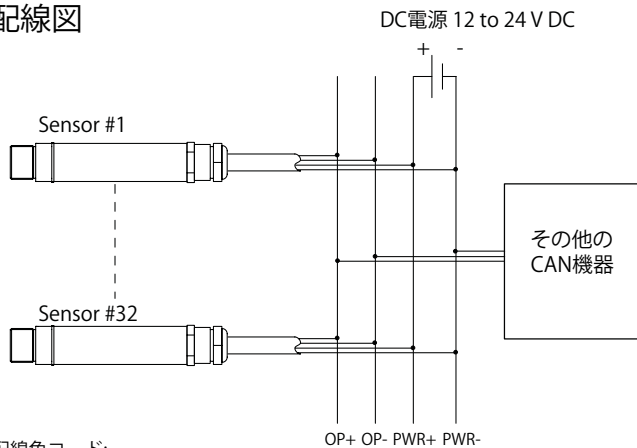
CANバス・プロトコル対応 放射温度計



CAN通信対応、放射温度計

- 測定温度範囲: -20°C ~ 1000°C
- CAN 通信対応
- 放射率に設定可能
- 車両に搭載した温度測定に最適のサイズ、その他の類似アプリケーションに理想的
- 応答速度、200ms
- ステンレス製ハウジング、IP65
- EMC standard EN 13309:2010に準拠

配線図



配線色コード:

茶	PWR+	+12 ~ +24 V DC
白	PWR-	0V
黄	OP+	CAN信号+
緑	OP-	CAN信号-

PyroCAN(パイロキャン)シリーズは一般用非接触放射温度計です。200msごとに測定対象物温度のデジタルデータをCANインターフェース経由で伝送します。CANバス・プロトコル命令にてCANのIDと放射率を変更できます。

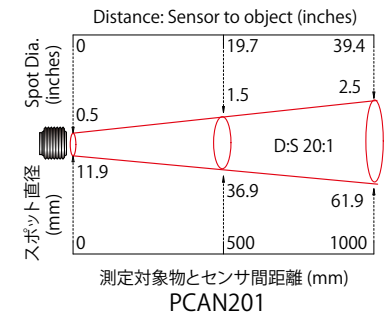
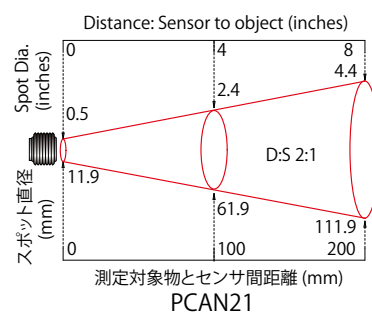
センサは各種非鉄金属表面温度の測定に適しています。その他の塗装材料、ゴム、樹脂、アスファルト、土壌、植物、有機材、食品及び医薬品の測定も可能です。金属も塗装または酸化したものであれば測定が可能です。

PyroCAN(パイロキャン)は他のCAN機器に簡単に接続できます。自動車産業の試験車両搭載アプリケーション、モータースポーツ、農業などのアプリケーションに適しています。

測定距離と測定径の比 (D/S 比)

PyroCAN(パイロキャン)放射温度計のセンサは高精度のシリコン光学素子(レンズ)を採用しています。測定スポット面積の平均温度を測定します。

測定対象物とセンサ距離を離しますとより大きいスポットサイズの平均温度測定値となります。



PyroCAN(パイロキャン) 放射温度計は (-)20℃～+ 1000℃が温度測定範囲です。CAN インターフェース経由で測定値をデジタルで送信します。

別売アクセサリ

主な仕様

測定距離と測定径の比 (D/S 比) について

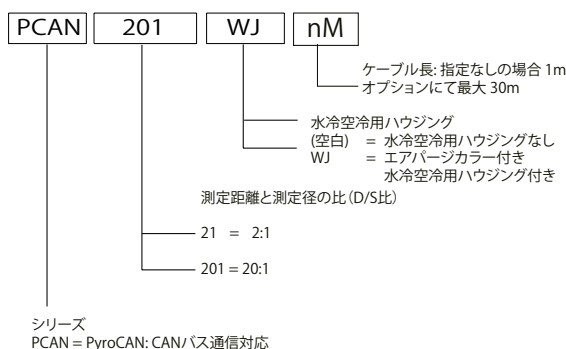
測定距離と測定径の比 (D/S 比)	型式
2:1	PCAN21
20:1	PCAN201
電気的仕様	
インターフェース	Raw CAN
精度	読値の± 0.5% 又は ± 0.5℃のどちらか大きい値
放射率	0.2 ~ 1.0 の範囲内、CAN 信号で設定可
応答時間、 t_{90}	0.2 秒 (90%応答)
測定波長	8 ~ 14 μ m
必要電圧	12V ~ 24VDC
供給電流	50mA 最大
ボーレート	250kbps
フォーマット	PROTOCOL(プロトコル) を参照
機械的仕様	
容器材質	ステンレス製
外形寸法	直径 18 mm、長さ 103mm
ネジサイズ	M16 x 1.0 mm
付属ケーブル長	1m *
重さ (ケーブル含む)	約 95 g
環境仕様	
保護等級	IP65
使用周囲温度	0℃ ~ 90℃

PYROCAN

センサからのデータ例:

測定対象物温度					周囲温度				
Bytes	DLC								
Value	8	0x51	0x39	0xB2	0x41	0xA4	0x70	0xDF	0x41
Hex		0x41B23951				0x41DF70A4			
Encoding		Float				Float			

ご注文方法



1方向可動取付金具
FBS



2方向可動取付金具
ABS



エアパージ用カラー:
APSW: 2:1用
APSN:その他
エアパージカラーは埃、煙、湿気などその他塵埃をレンズから排除するため使用します。



水冷空冷用ハウジング
型式 WJ
製品の型式記号の最後に接尾辞として付加
水冷空冷用ハウジングを使用しますと70℃を超える周囲温度雰囲気で使用できます。センサのレンズ表面の結露を防止するためにこのハウジングはエアパージカラーと一緒に提供します。このハウジン



レーザー照準ツール 型式
LSTS:
測定対象を明確にするためにセンサの前部にネジ止めされます。一度、測定対象を特定した後、レーザー照準ツールは取り除くことができます。



2つのレーザー照準ツール:
可動形 **DLSBAS**
又は固定形 **DLSBFS**



センサヘッドのガラス保護用カバー (枠はステンレス製)
PWS

PyroCouple (パイロカップルと PyroEpsilon (パイロイプシロン) 放射温度計



概要

- 測定温度範囲: -20°C to 500°C
- 高品質製品を低価格で提供
- PyroEpsilon (パイロイプシロン) は $4\text{-}20\text{mA}$ にて放射率の変更可能
- 短距離又は長距離から大小の対象物の温度測定が可
- 高速且つ安定した測定
- 応答速度、 0.24ms
- 全てのモデルはEMC規格準拠
- 保護等級IP65、ステンレス製ハウジング
- 簡単、迅速は設置
- 多くのアクセサリを提供



PyroCouple (パイロカップル)

*表示器はオプション: ATR121



PyroEpsilon (パイロイプシロン)

*右上のユニットはオプションの
PyroTune (パイロ・チューン) モジュール

パイロカップルは高性能、低コストの放射温度計です。測定温度範囲は -20°C から $+500^{\circ}\text{C}$ を精度よく測定します。応答時間は 0.24 秒です。二線式または四線式のどちらかにて提供します。

二線式PyroCouple (パイロカップル) は測定対象の温度測定を行い $4/20\text{mA}$ で出力するシンプルな放射温度計です。一方、四線式PyroCouple (パイロカップル) は測定対象の温度は $0\text{-}50\text{mV}$ 電圧出力または熱電対信号出力 (J,K又はT熱電対) とし、放射温度計内蔵センサの温度を $4/20\text{mA}$ で出力します。この $4/20\text{mA}$ は放射温度計が仕様で定められた正しい周囲温度で動作していることを監視するためです。過熱または過冷却による損傷を防ぎ、また放射温度計の周囲雰囲気のおおよその温度の確認にも使用できます。

主な特長

- 測定温度範囲は -20°C ~ 500°C
- 放射率は0.95に固定**
- 二線式 $4/20\text{mA}$ 出力または**四線式の電流・電圧・熱電対出力提供**
- 四線式ユニットは内蔵されたセンサ温度も装備
- 測定距離と測定径の比(D/S比)は2:1, 15:1 または30:1から選定
- オプション、水冷空冷ハウジング、エアパージカラ、レーザー照準ツールも提供

PyroEpsilon (パイロ・イプシロン) シリーズは高品質、低価格かつコンパクトな非接触赤外線放射温度計です。接近が困難な場所、また移動する対象物の温度測定に最適です。測定温度範囲は $(-20^{\circ}\text{C})\sim(+500^{\circ}\text{C})$ 、応答時間は 0.24 秒です。

測定対象の表面温度は $4/20\text{mA}$ として比例出力されますので、多くのアプリケーションに適用が容易、また温度調節計、PLC (シーケンサ)などに簡単に接続できます。測定対象の放射率の変動にも対応、 0.2 から 1.0 までの範囲を $4/20\text{mA}$ 信号を使用して自動調節できます。

またはオプションのPyroTune (パイロ・チューン) モジュールを使用すれば手動でも放射率の調整ができます。 $4/20\text{mA}$ 入力信号端子を遮断または短絡しますと、放射率はデフォルト値の 0.95 に自動設定されます。

主な特長

- 測定温度範囲は -20°C ~ 500°C
- 測定対象の温度に比例した二線、 $4/20\text{mA}$ 出力
- $4/20\text{mA}$ 信号入力により放射率の調整が可能**
- オプションのPyroTune (パイロ・チューン) モジュールの使用により手動で放射率の調節が可能
- 測定距離と測定径の比(D/S比): 2:1, 15:1, 30:1から選択
- オプション、水冷空冷ユニット、エアパージ器具、レーザー照準ツール及び放射温度計用取付治具を提供。

PYROCOUPLE (パイロカップル) およびPYROEPSILON (パイロイプシロン) 仕様

PyroCouple (パイロカップル) の出力

PyroCouple (パイロカップル) オプション	測定対象物温度の出力	センサヘッド内蔵温度の出力
-0	4-20 mA	なし
-1	0-50 mV	4-20 mA
-3	Type J 熱電対信号	4-20 mA
-4	Type K 熱電対信号	4-20 mA

	PyroCouple (パイロカップル)	PyroEpsilon (パイロイプシロン)
出力	上の表参照	2線式 4-20 mA
測定温度範囲	LT = -20 to +100 °C MT = 0 to 250 °C HT = 0 to 500 °C	
測定精度	読値の±1% 又は ±1°C, どちらか大きい方	
繰返し精度	読値の±0.5% 又は ±0.5°C, どちらか大きい方	
放射率	0.95に固定	設定範囲: 0.2 to 1.0 (連続した4-20 mA 入力信号により設定)
応答時間, t90	240 ms (90% 応答)	
測定波長	8 to 14 μm	
供給電源電圧	24 V DC (28 V DC max.)	
最低動作電圧	6 V DC	
最大ループインピーダンス	900 Ω (4-20 mA 出力時)	
出力インピーダンス	56 Ω (電圧/熱電対出力)	-
入力インピーダンス	-	50 Ω
消費電流	20 mA max. (PyroCouple (パイロカップル) -5 モデルは: 3.2 mA @ 24 V DC)	
ボーレート	-	
フォーマット	-	

* Other configurations available upon request

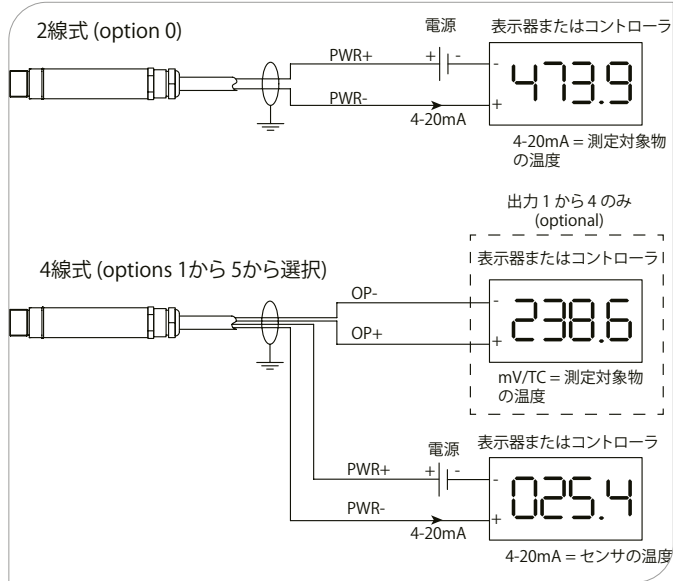
機械的仕様	
ハウジング材質	ステンレス製
外形寸法	18 mm 直径 x 103 mm 長さ
取付ネジサイズ	M16 x 1 mm ピッチ
標準付属ケーブル長	1m (延長ケーブルはオプション)
重さ	95 g
環境仕様	
保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C ~ 70°C
使用相対湿度	95% max. 結露しないこと

PYROTUNE (パイロチューン) の仕様 (オプション)

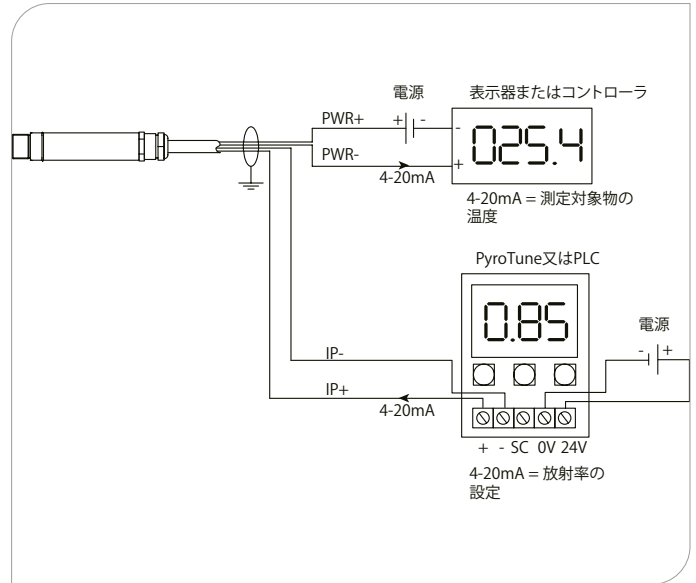
出力信号	4-20 mA PyroEpsilon (パイロイプシロン) センサの放射率設定用
供給電源電圧	24 V DC (13 V から 28 V DC)
表示フォーマット	3.5 digit LCD
表示単位	放射率 (0.2 to 1.0) 又は電流 (4 - 20 mA)
放射率の設定	押しボタン (raise/lower/set)
機械仕様	
材質	ポリカーボネート樹脂、ガスケット、透明カバー
取付方法	平面
外形寸法	65 (高さ) x 50 (幅) x 35mm (奥行)
重さ	72 g
環境仕様	
保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C to 70°C
使用相対湿度	95% max. 結露しないこと

配線図

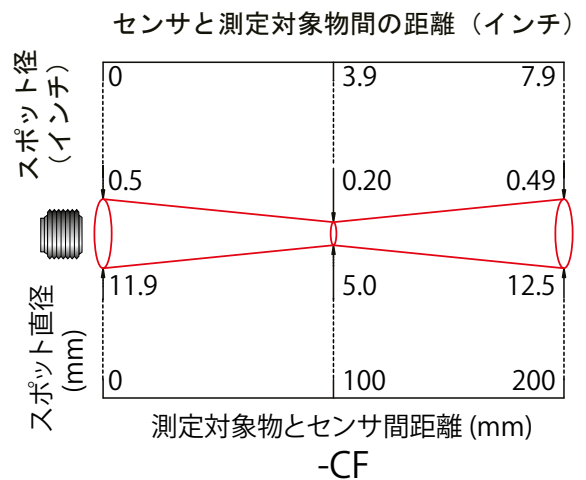
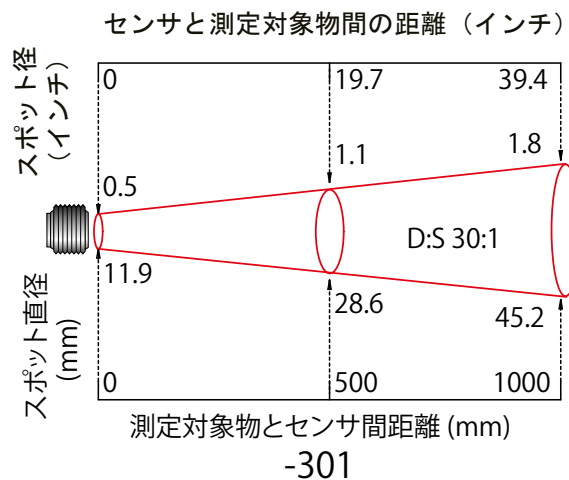
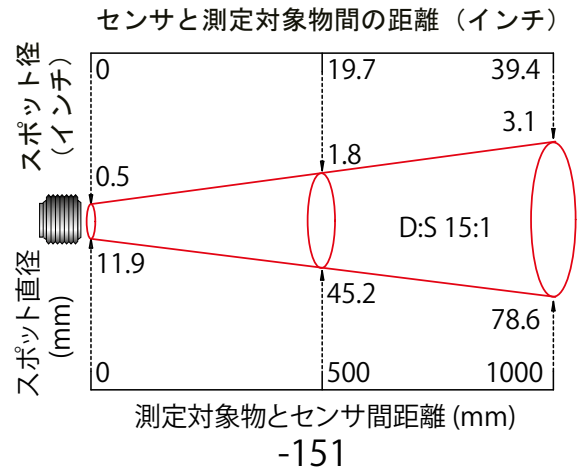
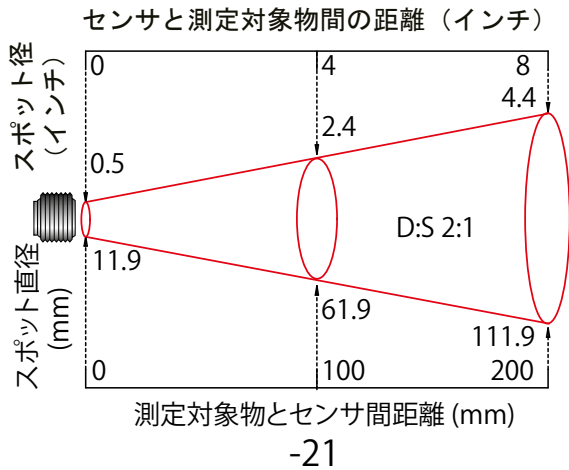
PYROCOUPLE (パイロカップル)



PYROEPSILON (パイロイプシロン)



測定距離と測定径の比 (D/S比) (90% エネルギー)



別売アクセサリ



1方向可動取付金具
FBS



エアバージ用カラ 型式 APSW: 2:1用; APSN: 15:1, 30:1 & CF用 エアバージカラは埃、煙、湿気などその他塵埃をレンズから排除するため使用します。



レーザー照準ツール 型式 LSTS:
測定対象を明確にするためにセンサの前部にネジ止めされます。一度、測定対象を特定した後、レーザー照準ツールは取り除くことができます。



2方向可動取付金具
ABS



水冷空冷用ハウジング 型式 WJ
製品の型式記号の最後に接尾辞として付加水冷空冷用ハウジングを使用しますと70°Cを超える周囲温度雰囲気で使用できます。センサのレンズ表面の結露を防止するためにこのハウジングはエアバージカラと一緒に提供します。このハウジングはセンサと一緒に注文ください。後付は出来ません。



2つのレーザー照準ツール、
可動形DLSBAS 又は固定形 DLSBFS



PyroTune (パイロチューン)放射率設定用、PT
PyroEpsilon(パイロイプシロン)専用



6-チャンネルタッチ
スクリーン・インター
フェース(温度表示、
設定及びデータロギ
ング用)
PyroBus (パイロバ
ス)専用 PM180



センサヘッドのガラス保護用カバー(枠はステン
レス製) PWS (PyroEpsilon(パイロイプシロ
ン)とPyroBus(パイロバス)のみ)

ご注文方法



PC 151 MT 0 WJ nM

延長ケーブル長

水冷空冷用ジャケット
(空白) = なし
WJ = エアバージカラー付水冷空冷用ジャケット

出力オプション (PyroCouple (パイロカップル)のみ)

0 = 2 wire, 4-20mA
1 = 4-wire, 0-50mV (測定対象物温度), 4-20mA (センサ自身の温度)
3 = 4-wire, J Thermocouple (測定対象物温度), 4-20mA (センサ自身の温度)
4 = 4-wire, K Thermocouple (測定対象物温度), 4-20mA (センサ自身の温度)

例) Model PC151HT-4 : K 熱電対出力 (測定対象物温度: 0°C to 500°C と 4-20 mA 出力: センサ自身の温度に比例。For simplicity, the sensor temperature range is always set the same as the target temperature range

温度測定範囲 (PyroCouple (パイロカップル)とPyroEpsilon(パイロイプシロン)のみ)

LT = -20 to +100 °C
MT = 0 to 250 °C
HT = 0 to 500 °C (PC21 型では提供なし)

測定距離と測定径の比 (D/S比)

21 = 2:1 比率のレンズ使用
151 = 15:1 比率のレンズ使用
301 = 30:1 比率のレンズ使用
CF = 近接焦点レンズ使用 (100mm の距離でスポット径 5 mm)

放射温度計シリーズ

PC = PyroCouple (パイロカップル)
PE = PyroEpsilon (パイロイプシロン)

* ご注文方法の例: PC151MT-0: PyroCouple センサ, 15:1, 温度範囲 0~250°C, 4-20mA, リード線 1m
PC151MT-0-5M: PyroCouple センサ, 15:1, 温度範囲 0~250°C, 4-20mA, リード線 5m
PE151MT-3M: PyroEpsilon センサ, 15:1, 温度範囲 0~250°C, 4-20mA, リード線 3m

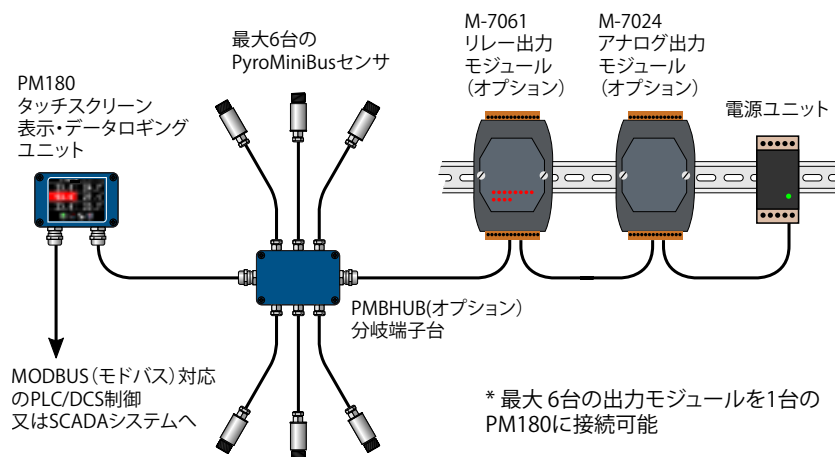
PyroMiniBus(パイロミニバス)放射温度計 MODBUS (モドバス) による多チャンネルシステム



主な特長

- RS485MODBUS (モドバス) 通信対応の小型非接触放射温度計測定システム
- 放射温度計のコンフィギュレーション (設定)、温度表示、Alarm(警報) 出力及びデータロギング可能
- 低価格、6チャンネル対応バージョンの PM180を使用し、MODBUSマスター又はスレーブ接続を使用しますと大規模なシステム構築可 (オプション)
- MODBUSネットワークにはPyroMiniBusセンサを含めて最大247台のスレーブユニットの接続でき、省配線効果大
- 別売のオプションのユニット使用により警報出力リレー及びアナログ出力も可
- センサの使用周囲温度、120°C
- EMC 規格準拠

PM180をMODBUS(モドバス)マスタとして



PyroMiniBus (パイロミニバス) は小型放射温度計センサとオプションの表示器で構成された工業用非接触放射温度計システムです。

非接触放射温度計が要求される工業用アプリケーションに最適、測定温度範囲は-20°C から 1000°C です。保護等級IP65、ステンレス 316 容器採用、工業用 EMC規格に準拠しています。用途として食品、紙、厚手で樹脂フィルム、アスファルト、塗料、パルク材及び有機材料などがあります。

堅牢丈夫

PyroMiniBus (パイロミニバス) の使用温度は最高 120°C まで使用可能、冷却は不要です。

小型センサヘッド

センサのサイズは長さ45mmと小さく、狭い場所に設置できます。

コンフィギュレーション (設定) 可能

オプションのPM180インターフェースモジュールには最大6台センサが接続可能です。PM180モジュールは温度表示、センサのコンフィギュレーション (設定)、大容量のデータロギング (microSDカード使用) に使用できます。またオプションでアナログユニット及びAlarm (警報) 出力ユニットも提供しています。

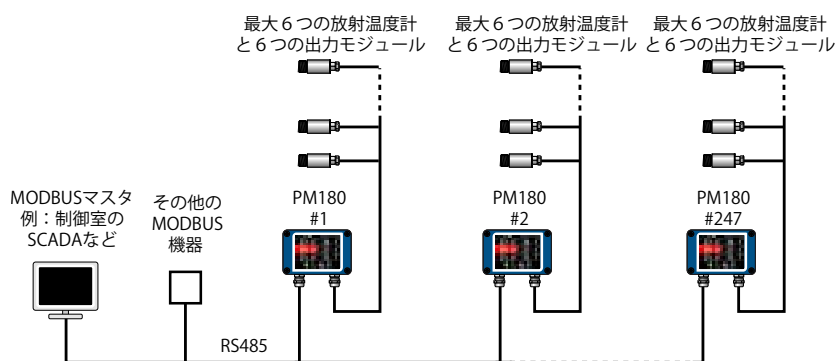
低コスト

PM180モジュールには最大6台のセンサが接続できますのでコストを低減した放射温度計システムを構築できます。

ネットワーク構築可能

RS485を使用したMODBUS (モドバス) SCADA又はPLC (制御システム) にPM180モジュールを接続しますと6か所以上の温度計測が可能となり、同じネットワークで数百か所の温度計測が実現できます。

PM180をMODBUS(モドバス)スレーブとして



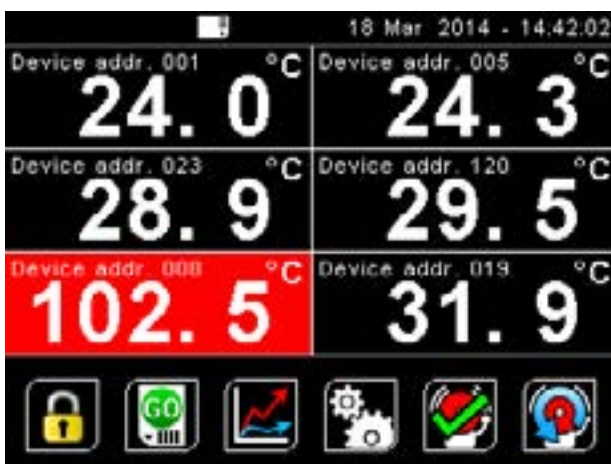
247台のそれぞれのPM180ユニットは主ネットワーク上ではスレーブユニットです。それぞれのPM180には6台のPyroMiniBusセンサが接続されます。

PM180モジュール、6チャンネル用タッチスクリーンターミナル



- 最大6台のセンサのコンフィギュレーション (設定)、温度表示及びデータロギング
- MODBUS (モドバス) マスタまたはスレーブユニットとして使用可能
- 大容量のデータロギング可能 (microSDカード搭載)
- 高輝度のタッチスクリーン採用 (バックライト付)
- オプションのICP DASユニットの使用によりアナログ出、Alarm (警報) リレー出力が可能
- 2-チャンネルごとの温度チャートのスクロール
- 表示言語: 英語、日本語及び中国語

PM180モジュール、タッチスクリーンショット例



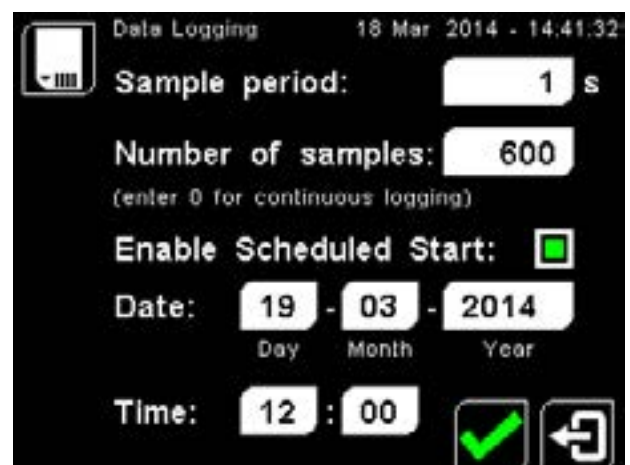
分かりやすいタッチスクリーンインターフェース
6チャンネル全てが同時に表示、コンフィギュレーション (設定) 可能
温度異常の際はそのチャンネル毎に赤色に変化します。



温度グラフ表示
2つのチャンネル毎に温度データをスクローリング



設定はパスワード保護
タッチスクリーンを使用して、各センサとPM180モジュール自身のコンフィギュレーション (設定) 可能



データロギング
測定開始時間の設定、ワンタッチでデータロギングの停止と開始、microSDカード (別売) に温度データと Alarm (警報) データを保存可能

主な仕様



PYROMINIBUS (パイロミニバス) センサの仕様

測定温度範囲	-20°C ~ 1000°C
インターフェース	RS485 Modbus RTU
精度	読値の±1% 又は ±1°Cのどちらか大きい方の値
繰り返し精度	読値の±0.5%又は ±0.5°Cどちらか大きい方の値
放射率設定	0.2 ~ 1.0
応答時間, t90	125 ms (90% 応答)
測定波長	8 ~ 14 μm
電源電圧	6 ~ 28 V DC
供給電流	50 mA max.
ボーレート	9600 baud *
フォーマット	8 data bits, no parity, 1 stop bit *

* 要望により他の設定も可能

コンフィギュレーション (設定)

コンフィギュレーション (設定) 方法	PM180タッチスクリーン経由又は直接RS485 Modbus経由
コンフィギュレーション (設定) パラメータ	放射率設定、平均化、反射エネルギー補正

機械仕様

材質	ステンレス
外形寸法	18 mm 径 x 45 mm 長
取付ネジ	M16 x 1 mm ピッチ
ケーブル長	1m (要望により、長いケーブルも可能)
重さ(ケーブル含む)	85 g

センサ環境仕様

保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C to 120°C、但しPMBXCFは70°Cまで
相対湿度	95% max. non-condensing

規制・規格

RoHS 指令に適合、電磁環境要件適合: EN61326-1, EN61326-2-3 EMC Requirements - Industrial

OPTICS: 測定距離と測定径の比 (D/S比)
測定対象の径とセンサヘッドからの距離の比 (90%エネルギー)

PM180 インターフェースモジュール仕様

適合センサ型式	PyroMiniBus (全ての型式), PyroBus (全ての型式), PyroMini (-BB と -BRT 型式)
表示部	2.83" (72 mm) 抵抗式タッチスクリーン TFT, 320 x 240 pixels, バックライト付
供給電圧	10 ~ 30 V DC
最大供給電流	100 mA
コンフィギュレーション (設定) パラメータ (global)	温度単位、日付、時間、データロギング、グラフ、Alarm(警報) ロギング
コンフィギュレーション (設定) パラメータ (チャンネル毎)	信号処理、放射率、反射エネルギー補正、Alarm(警報)、MODBUS (モドバス) アドレス
Alarm(警報) コンフィギュレーション (設定)	12 警報 (センサ当たり2つ、レベル調整可能)、個別に個別にHI又はLOに設定可
温度の単位	°C 又は °F 選択
温度の分解能	0.1°
信号処理	間隔を調整して平均化可能
表示サンプリング期間	センサ毎に 120 ms(6つのセンサの合計: 720 ms)

データロギング

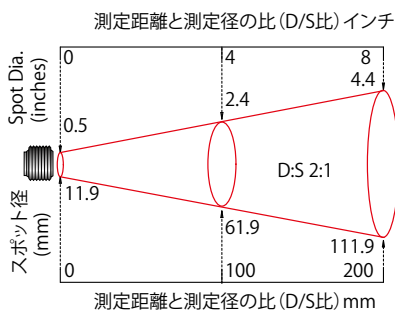
データロギング間隔	1 ~ 86,400 秒 (1 day)
MicroSD Card	最大容量: 32 GB (別売)
内蔵時計の電池	1 x BR 1225 3V (別売)
ロギング変数	測定対象物温度、センサ温度及び警報イベント
ファイルフォーマット	.csv (Excelにインポート可)
コンフィギュレーション (設定) パラメータ	サンプリング期間、サンプリング回数、開始と停止の日時と時間のスケジューリング

機械仕様

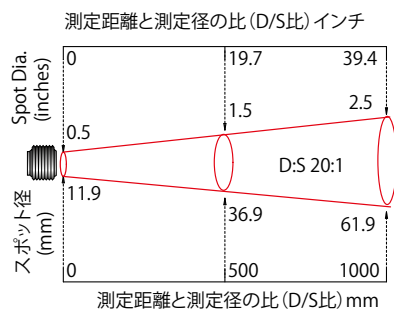
材質	アルミダイキャスト
電気接続部	着脱可能端子台、配線サイズ: 28 AWG ~ 18 AWG
外形寸法	98(w) x 64(h) x 36(d) mm (ケーブルグランドを除く)
重さ	280 g

環境仕様

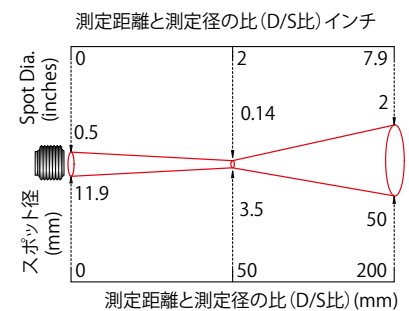
保護等級	IP65
使用周囲温度	0°C to 60°C
相対湿度	最大 95%、結露しないこと



PMB21

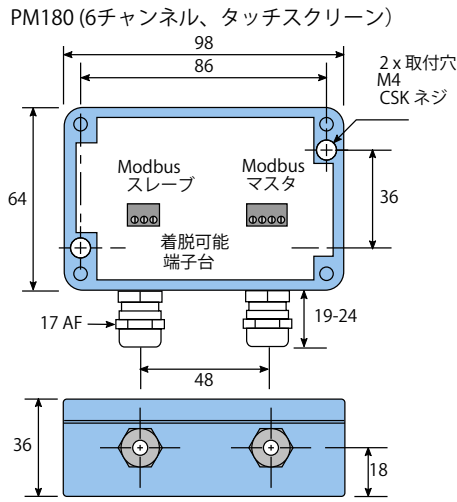


PMB201

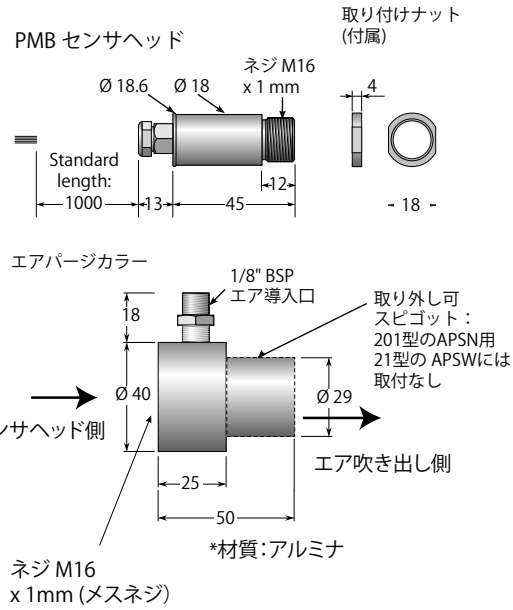
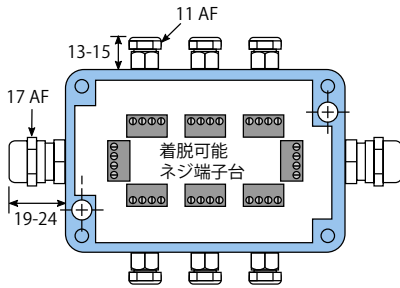


PMBXCF

外形寸法図



PMBHUBジャンクション・ボックス

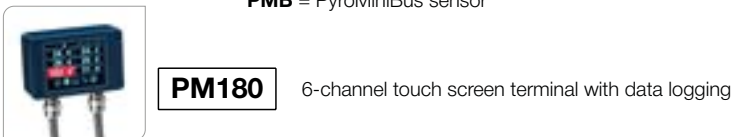
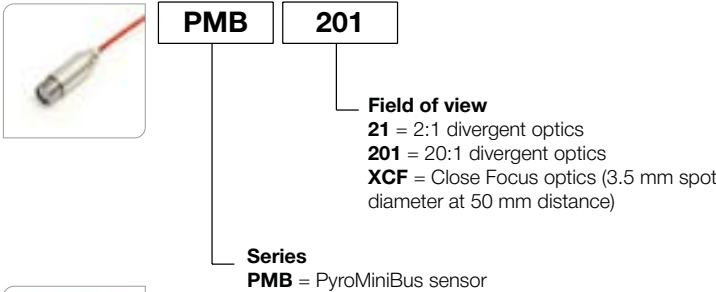


単位: mm

PMBHUB ジャンクション・ボックス仕様

材質	アルミダイキャスト
配線端子台	着脱可能端子, 28 AWG ~ 18 AWG
重さ	250 g
保護等級	IP65
寸法	PM180と同じサイズ

型式記号の説明



センサの別売アクセサリ:

- IP65、6つセンサ用ジャンクション・ボックス: **PMBHUB**
- 可動センサ取付金具: **ABS**; センサ固定金具: **FBS**
- エアパージカラー: **APSW (2:1用)**;
APSN (15:1/20:1/30:1 & フォーカスセンサ用) *材質: アルミナ
- センサ延長ケーブル: **PMBCE**
- PM180/PMBHUB間ケーブル: **PMBSC-nM**
- PyroMiniセンサ/PMBHUB間延長ケーブル: **PMBSCPM-nM**
- 位置決め用レーザーツール: **LSTS**
- 位置決め用レーザーツール (固定又は可動金具付き):
DLSBFS / DLSBAS
- PM180又はタッチスクリーンユニット取付金具: **PMK**
- センサ保護窓: **PWS (樹脂製)**; **SIWS (シリコン製)**
- 校正証書: **CALCERT-A, UKAST** レーサビリティ

PM180 用別売アクセサリ

- PM180用AC汎用電源: **PM180MA**
- データロギング用MicroSD: **MSD**
- 12チャンネルのMODBUSリレー出力ユニット: **M-7061**
- 4チャンネルのMODBUS電圧又は電流出力: **M-7024**

センサ用別売アクセサリ



レーザー位置決めツール
LSTS



エアパージカラー
APSN/APSW



2軸可動取付金具
ABS



1軸可動取付金具
FBS

PyroCube (パイロキューブ) シリーズ


特殊用途 放射温度計



- 高性能放射温度計
- 特殊な用途、放射温度計
- 全てのモデルに LED 照準内蔵により測定対象スポット径の位置が測定中確認可能
- 電流、電圧及び警報出力
- デジタル通信
- コンフィギュレーション (設定) とデータロギング機能付きのタッチスクリーン (オプション)



PYROCUBE (パイロキューブ) 仕様

型式	P		XS	
主な用途	薄いプラスチックフィルム用		極小測定対象物用	
説明				
温度測定範囲	120°C - 350°C 安定性が少し低減するが 120°C 以下の温度測定も可能		50°C - 500°C 安定性が少し低減するが 50°C 以下の温度測定も 可能	100°C - 500°C 安定性が少し低減する が 50°C 以下の温度測定 も可能
アナログ出力スケール (タッチスクリーンまたは RS232 経由で調整可)	デフォルト設定値: 4 mA = 80°C 20 mA = 350°C		デフォルト設定値: 4 mA = 0°C 20 mA = 500°C	
応答時間 (平均化処理で 5 秒まで 調整可)	10 ms		10 ms	50 ms
測定精度 †	± 4°C		± 3°C または 1%, どちらか大きい方	± 5°C
繰り返し精度 †	± 1°C		± 1°C	± 2°C
温度解像度 †	0.5°C		0.5°C	1.5°C
測定波長	3.4 μm		5 - 7 μm	
モデル番号. PCU-	P12.0		XSA0.7	XSB1.0
スポット直径 (mm)	12		0.7	1
焦点距離 (mm)	200		40	100
最大測定距離 (mm)	500		100	300
重さ (ケーブル含まず)	85g		200g	85g

† 周囲温度 23 ± 5°C, 放射率 1.0, 平均時間 50 ms

‡ 電圧は 0-1, 0-5, または 0-10 V DC, 型式に依存

共通仕様

コンフィギュレーション (設定)	
放射率	タッチスクリーンまたはRS232C経由で0.3 to 1.0の間で調整可
平均化	最大5秒まで可能
測定対象物の照準*	内蔵の赤色 LED光 に測定対象面を照射 ON/OFFスイッチ可

* LED 照準と警報

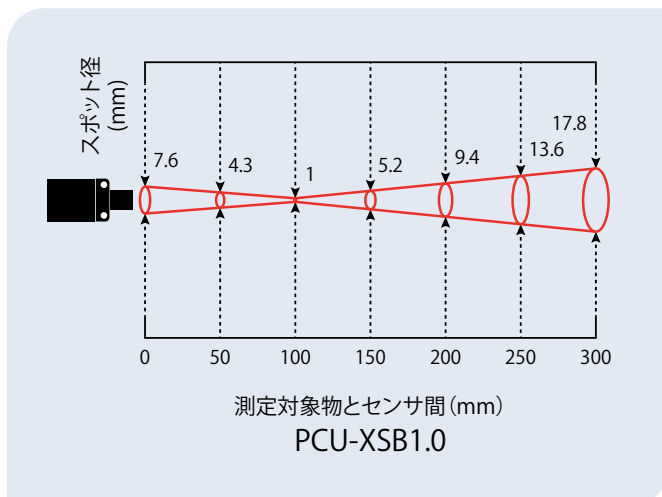
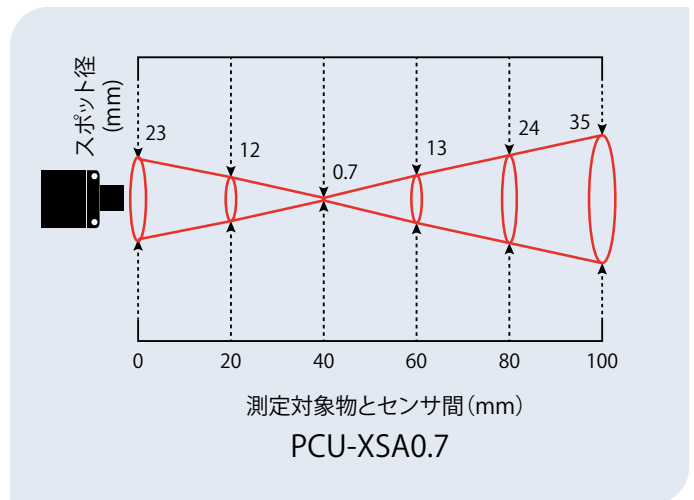
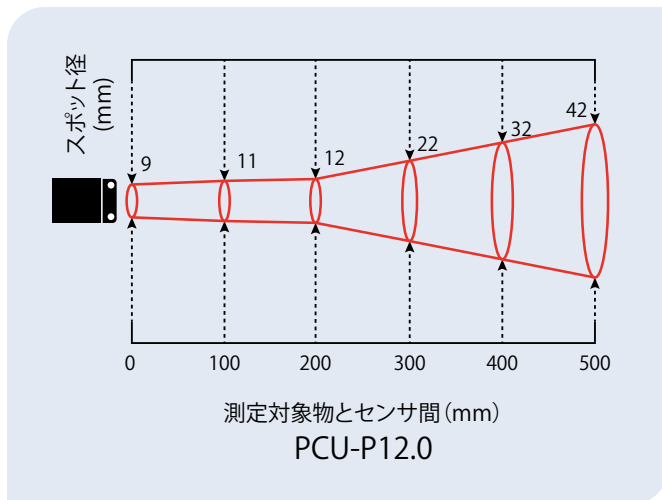
センサのみ:
LED照準のON/OFF、またはトランジスタ警報出力、どちらの機能をRS232C経由で提供。

PM030付属のセンサ:
この機能は PM030 インターフェース経由で提供。トランジスタ出力の代わりに2つ警報リレー出力を提供

環境仕様	
保護等級	IP67
使用周囲温度	0°C to 50°C
保存温度	-15°C to 70°C
使用相対湿度	30% to 85% RH 結露しないこと

電気仕様	
出力	アナログ出力: 1 警報出力: 1
アナログ出力形式	4-20 mA (デフォルト値), 0-20 mA, mV/°C または電圧キ, オプションの PM030タッチスクリーンにて選択可能
警報出力*	トランジスタ警報出力: 定格27 V DC, 0.2 A
デジタル通信	RS232C Modbus RTU, 非絶縁
出力ケーブル	リード線
電源	5 から 27 V DC, 100 mA max

アナログ出力 (タッチスクリーンにて設定)	
出力形式	0 – 1 V DC mV/°C 0 – 20 mA 4 – 20 mA
最小出力	30 mV 30 mV 0.2 mA 4.0 mA
出力精度 (測定精度とは異なる)	±1.5 mV ±1.5 mV ±0.02 mA ±0.02 mA



(記) PyroCube (パイロキューブ) の仕様上の精度は最大測定距離まで有効



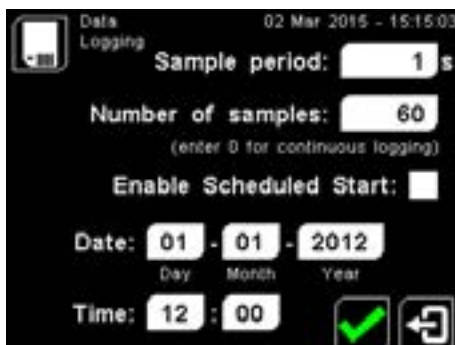
PM030 - タッチスクリーンインターフェース

- PyroCube (パイロキューブ) 用壁取付ディスプレイ、データロギング、警報及びコンフィギュレーション (設定) 用
- 温度の読み取り、バックライト付き大型文字表示、警報時に赤色に変化
- 温度履歴の保存
測定温度のグラフ、MicroSD Cardの使用で1年以上のログデータロギングが可能。Excelにインポートできる簡単なテキストフォーマット
- センサの設定
放射温度計のコンフィギュレーション (設定) は直観的なタッチスクリーンインターフェースにより調整可能
- 温度警報のトリガー
2つの独立した警報の設定 (high, low, band または error)。警報時は画面が赤色に変化し、内蔵の定格24V, 1Aのリレー出力あり、警報器とビーコンに接続可能
- 高温対象物の反射の影響を補正した精度よい測定。
すなわち、反射エネルギー補正することにより、放射温度計を乾燥炉または焼却炉の外部に設置しても精度の良い温度測定を実現。

PM030 仕様	
入力	PyroCube (パイロキューブ) センサから
出力	センサからのアナログ出力のリピータ、及び2つリレー、定格 24VDC, 1A
タッチスクリーン表示部	2.83" (72 mm) 抵抗タッチスクリーン TFT, 320x240 pixels, バックライト付き
メモリ	MicroSD カード (オプション), 最大 32 GB, 1秒のサンプリング周期で約16年のデータ容量に相当
データロギング周期	1秒から1日の間で設定可
内蔵時計用電池	1 x BR 1225 3V (付属せず)
データロギング変数	測定対象物温度、ホールド温度、警報イベント
ファイルフォーマット	.csv
設定パラメータ (データロギング)	サンプリング期間 サンプリング数 開始のスケジューリング
設定パラメータ (警報のロギング)	トリガー時のログ時間、確認、トリガー時のリセットログデータ

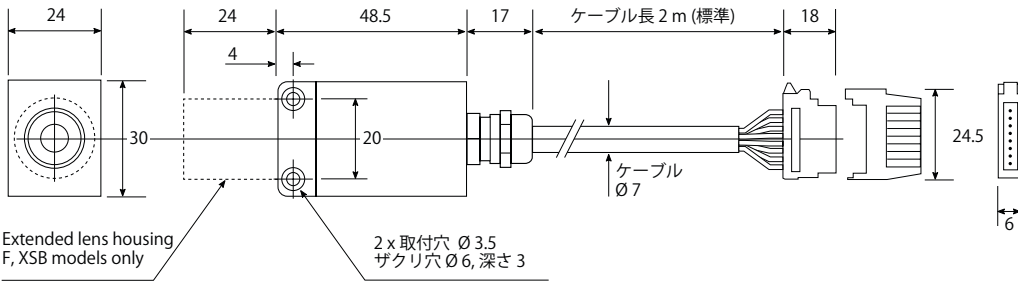
コンフィギュレーション (設定) パラメータ
言語: 英語、日本語
温度単位: °C/°F
表示温度
LED 照準のON/OFF
パスワード
日付と時間 (データロギングの時間スタンプ)
ピーク期間、減衰レベル
平均期間
補正 (ゲイン/オフセット)
放射率設定 (ティーチ機能付き)
反射エネルギー補正 (ティーチ機能付き)
出力形式
出力温度範囲
極性ONエラー
警報モード、レベル、ヒステリシス

スクリーンショット (PM030インターフェース)

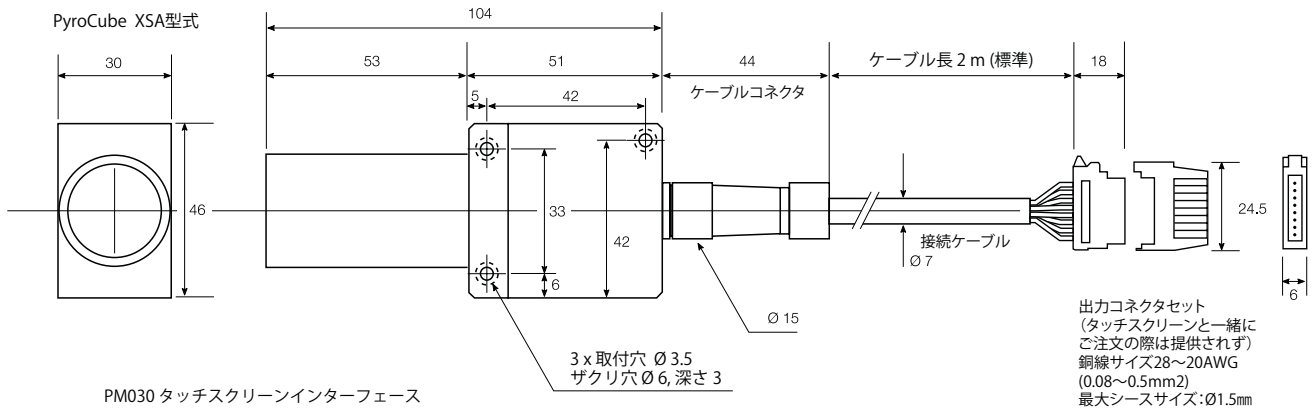


外形寸法

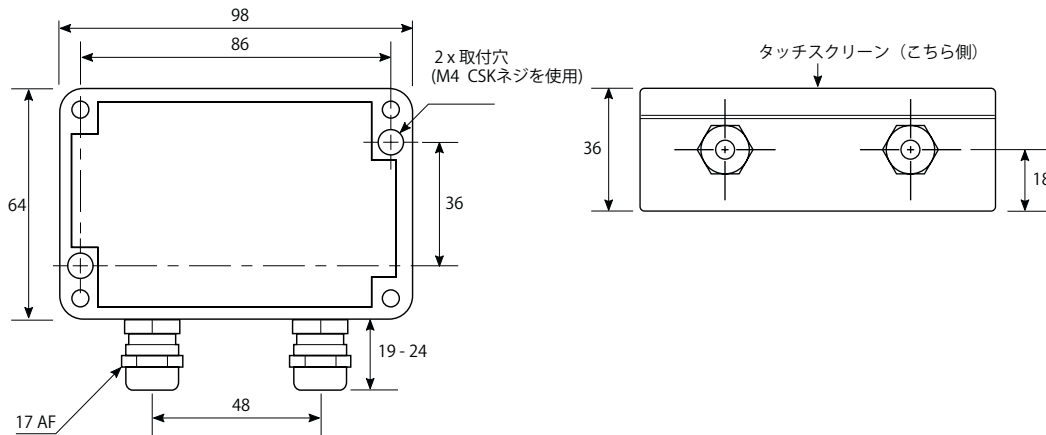
PyroCube Sensor
P, XSB型式



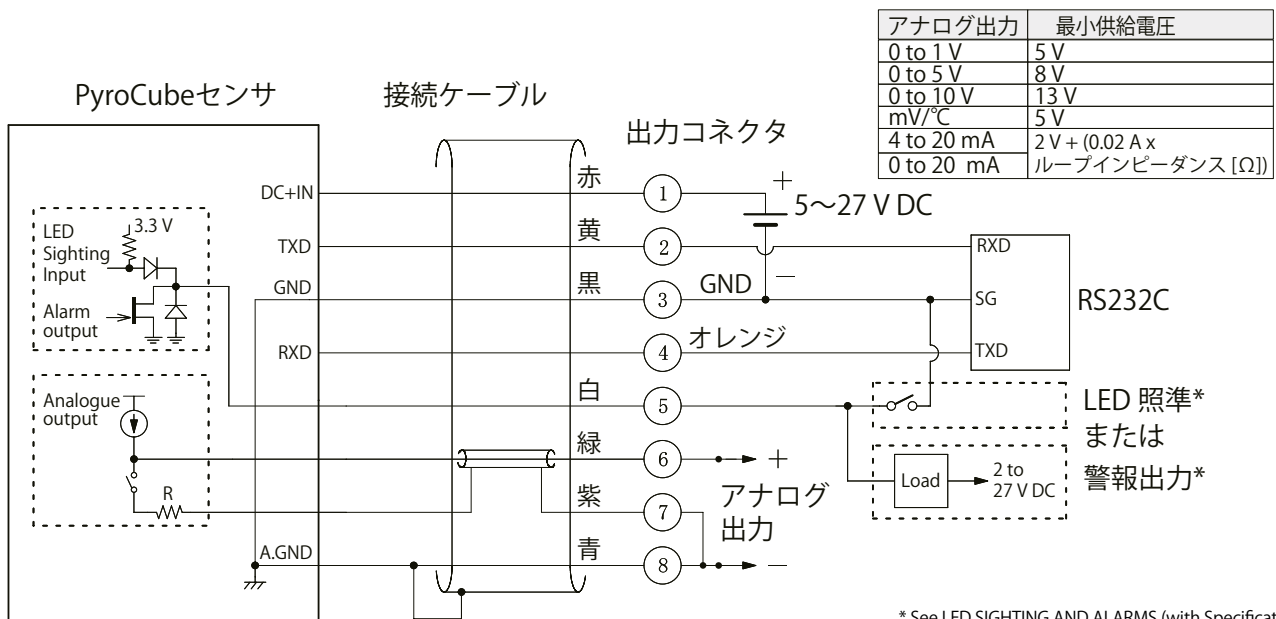
PyroCube XSA型式



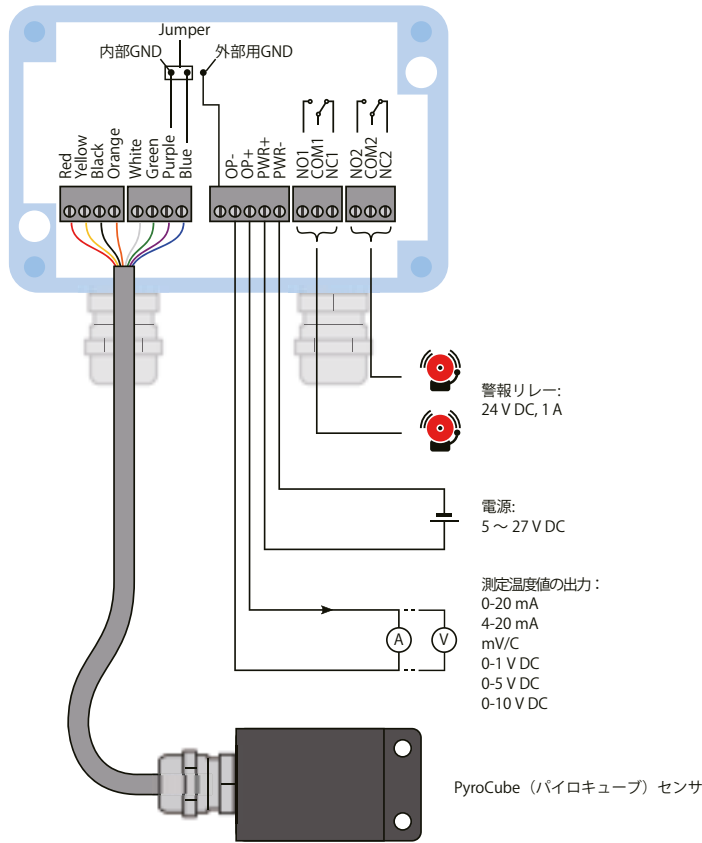
PM030 タッチスクリーンインターフェース



PYROCUBE (パイロキューブ) センサ側配線



PM030との接続図



別売アクセサリ

-  取付金具
-  レンズ保護カバー
-  エアパージカラー
-  防塵カバー
-  直角ミラー
-  水冷用ジャケット
-  5 m 延長ケーブル (コネクタ付き)
-  パネル取付キット

ご注文方法

PCU - S1.6 - 2M - 1V

電圧出力:
1V = 0 to 1 V DC
5V = 0 to 5 V DC
10V = 0 to 10 V DC
(記)全ての型式は 0-20 mA 装備

ケーブル長
2M = 2 m
5M = 5 m
10M = 10 m

用途と測定距離と測定径の比 (D/S比)
薄いプラスチックフィルム
P12.0 = 200 mm の距離で 12 mm 測定スポット径

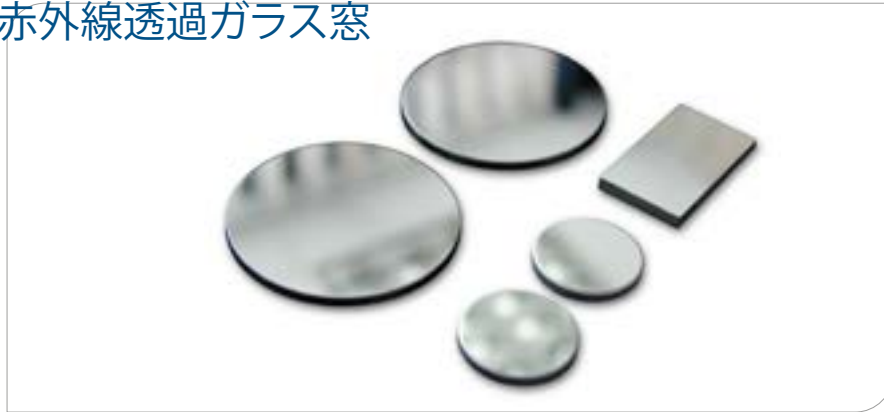
非常に小さなスポット径用
XSA0.7 = 40 mm の距離で 0.7 mm 測定スポット径
XSB1.0 = 100 mm の距離で 1 mm 測定スポット径

シリーズ
PCU = PyroCube



放射温度計用保護窓/赤外線透過ガラス

赤外線透過ガラス窓



- プロセスのフランジに赤外線透過ガラスを取り付け
- 放射温度計を高圧、温または真空から保護
- 用途と放射温度計の形式に適合した材質を選択
- 多種類の標準品または特注品も提供

CALEX社では各種の標準サイズの赤外線透過ガラスを提供しています。窓は通常丸形ですが、他の形状のご要望にも対応しています。

ご使用になる放射温度計とプロセス条件に適合した窓材の選択が必須です。例えば、圧力と温度です。短波長の放射温度計、例えばPyroUSB 2.2, PyroMini 2.2 およびFibreMiniなどはガラス、クォーツ及びフッ化カルシウムを透過して測定できます。長波長(8~14μm)を使用した放射温度計の場合はセレン化亜鉛とゲルマニウム材が必要となります。

この窓材を透過する赤外線エネルギーの反射と吸収の損失を補正するために放射率設定可能な放射温度計の使用が不可欠です。

最大精度を確保するために以下の計算式を使用ください。

放射率の設定値 = 測定対象物の放射率 X 窓材の透過率

材質

窓材	透過波長	透過率(約)	最大使用温度
セレン化亜鉛 (ZnSe)	4 to 14 μm	72%	250°C
ゲルマニウム (Ge)	2 to 14 μm	46% コーティングなし(反射防止コーティングありの場合、90%)	70°C
フッ化カルシウム(CaF2)	0.2 to 7 μm	94%	1200°C
サファイア (Al2O3)	0.2 to 4.5 μm	85%	2000°C
クォーツクリスタル (SiO2)	0.4 to 3 μm	92%	490°C

* その他、フッ化バリウムなど。

ご注文方法

放射温度計の汚れたレンズ交換費用と比較した場合、これらの窓材は安価と考えます。弊社にご相談ください。

防塵用保護窓

(樹脂又はシリコン製)

- 食品及び医薬品工業に最適



保護プラスチック窓、形式 PWS と PWL は CALEX 社放射温度計に使用されているゲルマニウムのレンズが汚れたり、損傷するのを保護します。これにより万が一レンズが破損してもその破片を内部に閉じ込めます。

取付は簡単、放射温度計の先端部にネジ込むだけです。その後、以下の計算式の値を設定して測定開始します。

放射率 = 測定対象物の放射率 X 窓の透過率

仕様

形式	SIWS	PWS	PWL
取付サイズ	M16 x 1 mm		M20 x 1 mm
適合放射温度計	PyroEpsilon, PyroBus, PyroCAN, PyroMini*, PyroMiniBus, PyroMiniUSB		PyroUSB*
透過率 (8 to 14 μm の場合)	69%	76.8%	76.8%
使用周囲温度範囲	0°C ~ 180°C	0°C ~ 100°C**	
窓材	シリコン	赤外線透過プラスチック	
窓枠材	ステンレス製		

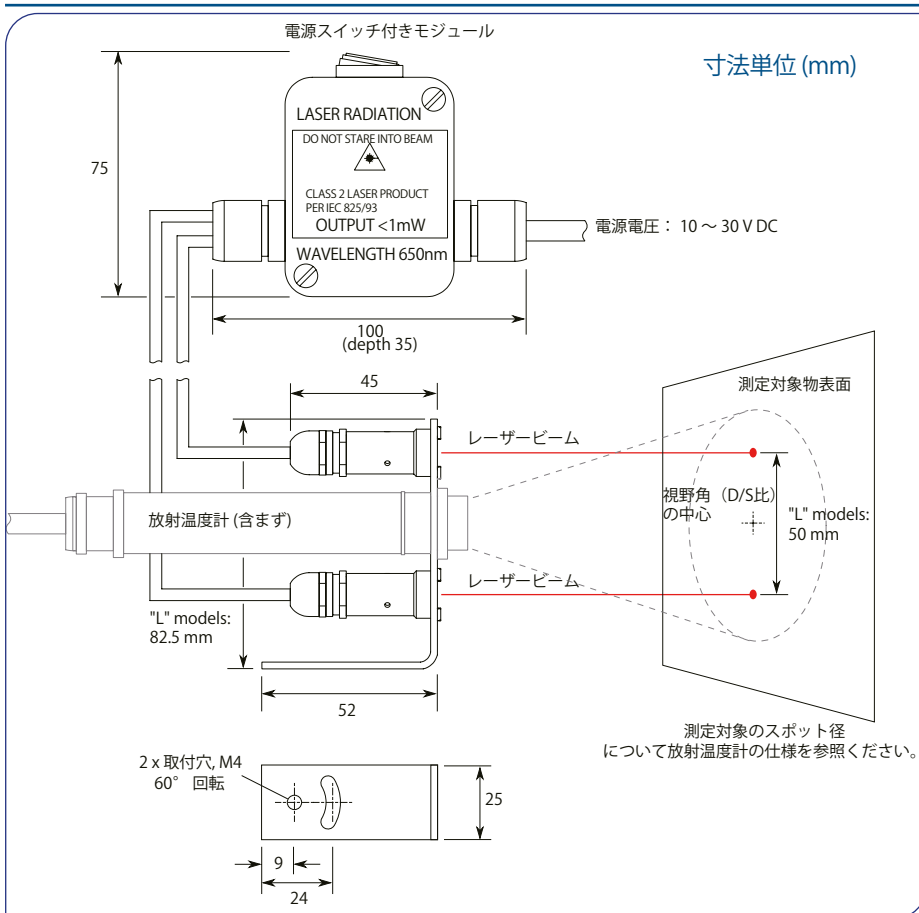
*汎用放射温度計のみ、短波長放射温度計には適合しない

**放射温度計の最大使用周囲温度に制限される。

DLSB 2点レーザー照準ツール



- CALEX社放射温度計用 取付ブラケット
- 2つのレーザーにて測定スポット径の中心を指示
- 測定中も連続して測定スポット径を指示
- 保護等級 IP65
- 遠隔にて電源のON/OFFできるスイッチ



主な仕様

- 電源電圧:** 10 ~ 30 V DC
最大電流: 100 mA
電気配線: 着脱可能端子台
電源ケーブル: 外径4.5~10mmサイズの2芯ケーブルを使用
 接続ケーブル(レーザーからモジュールまで): 2つのケーブル, 標準付属、1m (これ以上は特注)
材質: 金具とレーザーハウジング: ステンレス製
 モジュール: ポリカーボン
レーザーのドット間距離: 42 mm (1.5 mの位置で決めた場合)
外形寸法(モジュール): ケーブルグランドとスイッチ付き: 100 (w) x 75 (h) x 35 (d) mm
 ボックスのみ: 50 (w) x 65 (h) x 35 (d) mm
寸法(ブラケット): 25 (w) x 74 (h) x 52 (d) mm
重さ(放射温度計含まず): 202 g
保護等級: IP65
使用相対湿度: 95% max. non-condensing
使用周囲温度: -10° C ~ +60° C

オプション

- 延長ケーブルは最長30mまで

ご注文方法

説明	適合機種	タイプ	製品番号	適合ネジサイズ
2連レーザー照準ツール	16 mmの取付ネジを持つ放射温度計 (例、PyroCouple, PyroMini, PyroEpsilon)	1軸回転	DLSBFS	M16
		2軸回転	DLSBAS	
	20 mmの取付ネジを持つ放射温度計 (例 PyroUSB)	1軸回転	DLSBFL	M20
		2軸回転	DLSBAL	

(記) 2連照準ツール構成部品:
 レーザー照準器: 2台
 照準器用電源スイッチ: 1個
 取付金具: 1個
 標準付属ケーブル含む

CALEX社放射温度計用ソフトウェア(無償)

CalexConfigソフトウェア、放射温度計用、無償簡単ソフトウェア



(記) CalexConfigソフトウェアの最新バージョンはホームページで確認ください。

- 測定温度の読み取り表示
- 放射温度計のコンフィギュレーション (設定)
- データのスクローリング、温度グラフ表示
- コンマ区切りのテキストファイル(csv)でのデータロギング(Excel変換対応)

適合形式 (USBバージョン)

PyroMiniUSB, PyroUSB, ExTempMini, ExTemp

適合形式 (RS485 modbusバージョン)

PyroMiniBus, PyroMini (-BB and -BRT)

システム要件

デスクトップPCまたはパネル PC
Windows 7 または以降 (32 or 64 bit),
最低800x600 スクリーン解像度, タッチスクリーン、またはマウスとキーボード

* ExTemp/ExTempMini 本安防爆形放射温度計での使用時、ソフトウェアはセンサのコンフィギュレーション (設定) です。連続温度測定には4-20mA出力を使用してください。

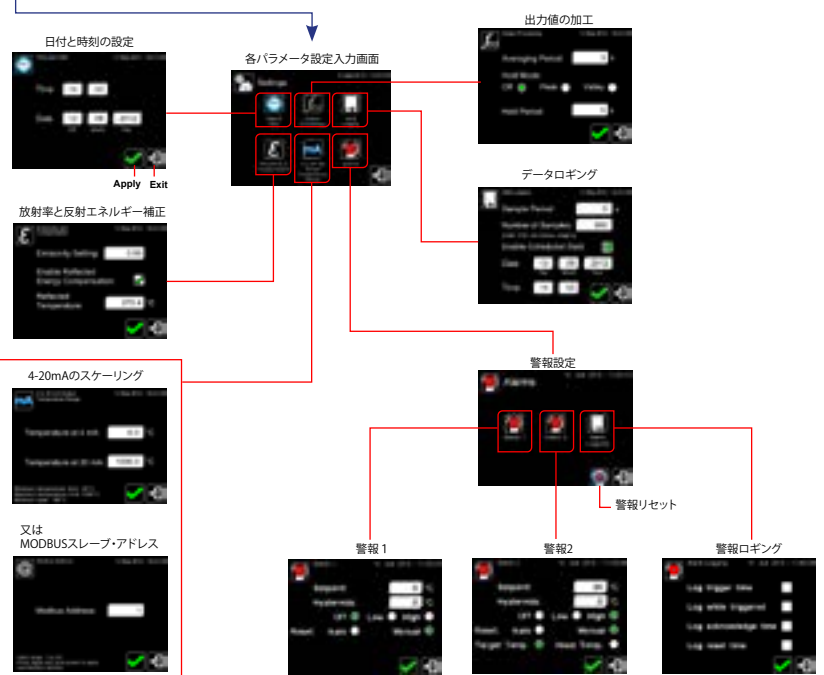
PyroMini の場合のCalexConfigソフトウェア画面



主な設定パラメータ

- 4-20mA出力提供の放射温度計の場合、4-20mAの温度スケールリング機能
- 放射率 (emissivity) 設定
- 反射エネルギー補正
- 温度フィルターリング
- データロギング、サンプリング間隔と回数
- 警報機能提供の放射温度計、警報温度の設定
- MODBUS RS485出力の場合、スレーブアドレス設定

各種パラメータの設定



入手方法

<https://www.calex.co.uk/>
または <https://calextechnology.com/> から
無償ダウンロードできます。

ATR 121

小型デジタル指示PIDコントローラ



- 低コストの指示PIDコントローラ
- パネル埋め込み形
- 2つの出力設定可
- 汎用センサ入力仕様
- リレーとSSR出力
- 入力電源各種対応

一般仕様	
入力	1入力:以下の設定可能 熱電対:J, K, R又はS 測温抵抗体:Pt100, Ni100, Pt500, Pt1000 PTC, NTC 0/4-20mA; 0-10VDC, ポテンショメータ:≤6kΩ又は ≤150kΩ
出力	制御リレー:8A; 警報リレー: 5A, SSR制御/警報; オープン/クローズ・ロジック (時間比例)、RS485 MODBUS RTUスレー ブ(-ADT型のみ)
コントローラ機能	ON/OFF; PIDオートチューニング; ヒータリング・冷却PID
コンフィギュレーション (設定)	プッシュボタン制御、又はメモリカード、又 はLABSOFTVIEWソフトウェア、パラメータ はパスワード保護
精度	3桁の赤色LEDと少数点、緑色状態表示LED
サンプリング時間	66ms (入力と表示はソフトウェアにてフィルタリング可能)
供給電圧	230Vac 50/60Hz, 12-24Vdc/ac (型式により選択)
消費電力	2W
使用周囲温度	0°C~40°C
使用相対湿度	35%~95%RH
保護等級IP	IP54(フロントパネル); IP30(ハウジング) IP20(配線端子台)
外形寸法	32 H x 74 W x 58 D mm
指令適合	EU指令適合、UL, RoHS

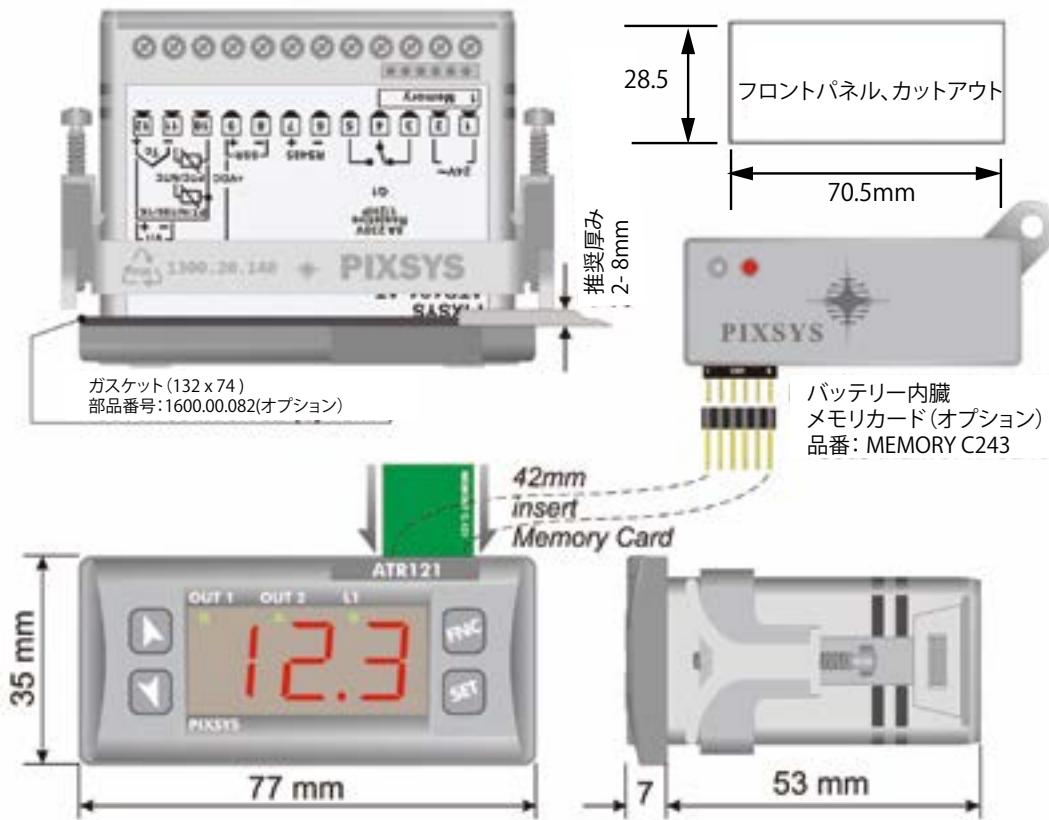
ATR121は3桁の赤色LEDディスプレイを搭載した2つのセットポイントを提供する指示コントローラです。

入力はタイプJ,K,S熱電対、測温抵抗体、Pt100;PTC1000, Ni100; NTC10k(冷却器工業で主に使用), Pt500/Pt1000(空調で主に使用);0-1V; 0 - 10V; 0/4- 20mA及びポテンショメータ入力(最大6k/150kΩ)にも設定使用できます。クイック・セットアップのためのラッチON機能とフロントキーを使用した最大最小とゼロ設定も可。

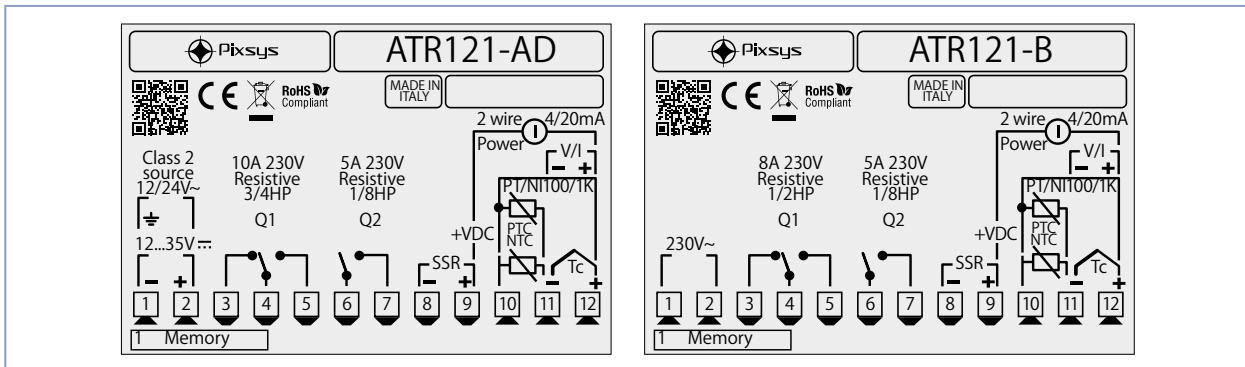
2つのセットポイントを提供、一つは制御用、もう一つは警報機能用です。これにより、2つのリレー出力、またはSSR出力を動作させます。制御出力のメインリレーの定格は8A、警報リレー定格は5Aです。電動バルブ用のOPEN/CLOSEロジックも提供しています。

ソフトウェアの主な機能として、ON/OFF制御、PIDとオートチューニングとニュートラルZoneを備えた加熱冷却PIDが含まれます。単一出力(1リレー+SSR)バージョンも利用できます。

IP65保護等級はパネル前面のシーリングはガスケット(オプション)を使用して達成できます。オプションのメモリカードを使用しますとコントローラの設定パラメータを別のコントローラに電源ONにしなくてもコピーできます。



配線端子台



ご注文方法

型式	入力	出力	供給電圧
ART121-AD	1 入力	2出力リレー、8A & 1 x SSR	12-24V AC/DC(非絶縁)
ART121-B	1 入力	2出力リレー、8A & 1 x SSR	230VAC (絶縁)

放射率について

放射率とは？

全ての表面は赤外線を放出しています。この量はその物質の温度と放射率に依存します。

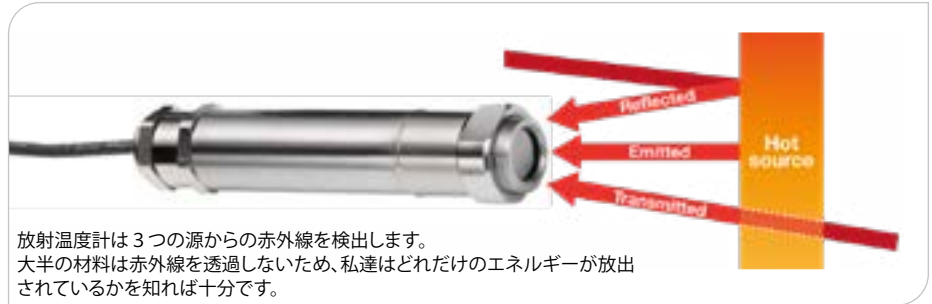
物質の表面温度を正確に測定するには放射温度計が測定している物質から放出されるエネルギーの割合でなくてはなりません。そのエネルギーが周囲から侵入する反射エネルギーまたは背面からの透過エネルギーでないことが重要です。

表面の放射率は如何に効果的に表面から熱エネルギーが放出されるかの指標です。最大限正確に温度を測定するためには測定対象物表面の放射率に放射温度計を設定する必要があります。

透過性物質

大半の物質は如何なる赤外線も通過させません。それゆえ、放射温度計は表面から放出され、また反射されるエネルギーの全てを検出すると考えます。

赤外線を透過する材質は特別なケースです。詳しくは以下を参照ください。



放射温度計は3つの源からの赤外線を検出します。大半の材料は赤外線を透過しないため、私達はどれだけのエネルギーが放出されているかを知れば十分です。

製品型式ごとの放射率の設定について

PyroMini and FibreMini

タッチスクリーン、MODBUSまたはモジュール内蔵の2つのロータリスイッチを使用。

PyroEpsilon

4-20 mA入力による

PyroUSB and PyroMiniUSB

付属のケーブルとソフトウェアを使用してUSBポートから設定

PyroBus and PyroMiniBus

Modbus Masterを経由して。

ExTemp

オプションのUSBアダプターとソフトウェア

PyroCouple

放射率は0.95に固定、調整は不可

PyroNFC

スマートフォンのNFC機能とアプリケーションソフトウェア

PyroCube

PM030 タッチスクリーンモジュールまたはMODBUS (モードバス) 経由

PyroCAN

CANバス経由

高放射率の物質

例えば、塗装された又は非常に汚れた表面、商品、ゴム、厚いプラスチック、紙、樹脂、アスファルトなど。

高い放射率の表面は、一般用放射温度計で簡単に測定できます。この場合、反射エネルギーは最小としています。

(記): 一般的に表面の色は放射率に影響を与えません。

低放射率の物質

例えば、鉄と鉄鋼を含む綺麗な、未処理の反射金属表面。

赤外線を反射する表面は低い放射率を持っており、測定が難しくなります。

但し、放射率が分かれば、むき出しの金属でも短波長の放射温度計を使用しますと測定が可能になります。

赤外線の透過材質

例えば、薄いプラスチックフィルムおよびシリコンなど。

一部の物質、薄いプラスチックフィルムおよびシリコンはエネルギーを持った大半の赤外線波長を透過させてしまいます。もし、プラスチックの厚みが1-2 mmより薄い場合、汎用放射温度計(8~14 μm)を使用しますと透過してくる背景の赤外線エネルギーを測定してしまいます。



最大1000°C: 汎用の波長8~14 μmを使用した放射温度計、PyroCoupleおよびPyroMiniでもより良い測定ができます。

また、2.2 μmの波長の放射温度計、例えばPyroUSB 2.2 (45°C以上)を使用できます。



さらに、その金属表面が塗装されていれば汎用の測定波長(8~14 μm)の放射温度計をしても測定ができます。例えば、PyroNFCまたはPyroMiniなどの放射温度計です。

塗装されていなければ、短い測定波長の放射温度計、例えばPyroUSB 2.2又はPyroMini 2.2等々を使用します。

一部の金属、一般的にはアルミおよび銅は測定が非常に困難です。弊社にご相談ください。



透過性材料の測定は困難ですが、特別な放射温度計を使用しますと精度良く測定ができます。

プラスチックの温度測定について

プラスチック工業において放射温度計を選定使用するためには幾つかのテクニックが必要です。ひとつは測定対象プラスチックのスペクトラル放射特性の評価です。その他には干渉源の削除のための光学素子(レンズ)の性能、環境パラメータおよび制御インターフェースなどの要件です。できるだけ高い放射率が得られるように放射温度計を設置することが大切です。そのためにも測定対象プラスチックに適したスペクトラル応答を備えた放射温度計の使用することです。

プラスチックの赤外線放射特性について

放射温度計はプラスチックから放射される赤外エネルギーを検出し、内部電子回路により電気信号に変換します。そのプロセスで大きな影響を与えるファクターは放射率です。

しかし、背景の温度を持った物質からの疑似赤外線またはその測定対象物の前から反射エネルギーも影響を与えます。

プラスチックからの放射エネルギーは均一に分布していません。ピークのエネルギーが放出される波長に適した放射温度計の選択が必要です。とくに、薄いプラスチックフィルムは大半の赤外線波長に対して透過性を持っているため、精度良い測定には重要です。

例えば、ポリエチレン場合、

特定の波長を除き、2から16μmの大半の波長で部分的に透過性(約75%、t=0.75)があります。

図1を参照ください。約3.4μmでは透過性はゼロとなり25μmの厚みのポリエチレンフィルムはこの波長では不透明となります。

大半のプラスチックは約0.04の反射率(r)を持っていますので3.4μmにおける放射率(ε)は以下の通り計算されます。

$$\begin{aligned} \epsilon &= 1 - r - t \\ &= 1 - 0.04 - 0 = 0.96 \end{aligned}$$

ゆえに3.4μmの測定波長を持った放射温度計はポリエチレンフィルムの温度測定に最適となります。一方、プラスチックの厚みが増加しますと透過率(t)は減少、それにより放射率(ε)は増加しますのでスペクトラル応答(波長)はあまり重要でなくなります。さらに色塗装は薄いプラスチックフィルムの透過率を減少させ放射率を高めます。一般的に2.5μm以下の厚みのプラス

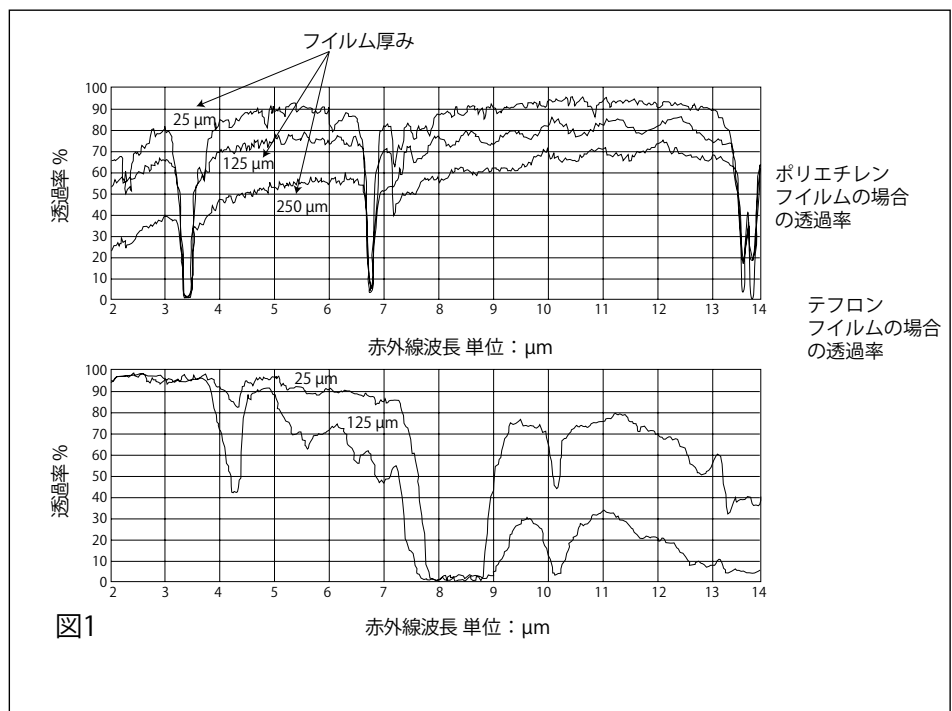
チックの温度測定には最適な測定波長の選択など熟慮が必要です。一般的に3.4μmから7.9μmの狭帯域であればベストです。何故なら表1のように両方の測定波長があれば各種のプラスチックの測定ができるからです。

2.5mm以上の厚みは汎用の放射温度計(8~14μm)で精度よく測定できます。

25μm厚の樹脂フィルムに
最適な温度測定波長について

測定波長		
3.4 μm	3.4 μm 又は 7.9 μm	7.9 μm
ポリアミド	ポリビニル 塩化(PVC)	ポリエステル
ポリエチレン	アクリル	テフロン
ポリプロピレン	ポリウレタン	ポリイミド
ポリスチレン	ポリカーボン	セロファン
ナイロン		セルロース アセテート フッ素樹脂

表1



ガラスの温度測定について

溶融した状態のガラスは可視光線では不透明になります。近赤外(1 μ m)で動作する放射温度計の使用により数センチのガラス内部温度計測が可能です。2.2 μ mの測定波長の放射温度計であれば溶融またはゴブのガラスの5または6センチ内部温度測定ができます。小さなゴブであれば3.9 μ m波長が推奨されます。

板ガラスまたは低温度のガラスの温度測定には短波長による測定は透明となるためできません。反射エネルギーが問題とならない場合は汎用(8~14 μ m)放射温度計が使用されます。8~14 μ mでの温度測定で問題となるのは反

2.2 μ mの測定波長を持つ放射温度計は溶融タンク、ディストリビュータおよびフォアハースの制御監視に最適です。何故なら、この波長は火炎衝突に対して不浸透性を持ち、クラムシェル型内装の測定にも適しているからです。一方、酸化した外装またはペーストモールド内部表面温度は汎用の放射温度計で測定可能です。

レア(大型焼成炉)から排出されるボトルは8~14 μ m、放射率0.85で測定できます。5 μ mまたは7.9 μ m波長を使用すれば、入射角による放射率の変動が小さいため、より精度良く読み取れます。反射率はガラス面と視線間の角度が減少するに従い上昇します。図1参照。

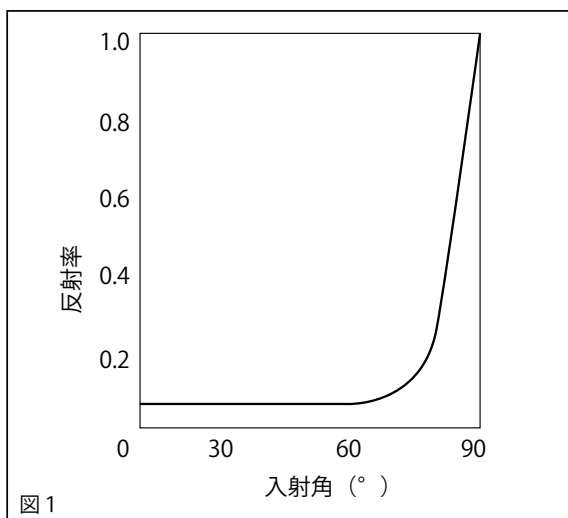


図1

射率(r)、約15%($r=0.15$)です。ガラスの温度より高い温度の熱源、例えばヒーターからの反射エネルギーを放射温度計が読み取らないようにする注意が必要です。2列のヒーターに挟まれて焼成される板ガラスの温度測定には8~14 μ mの放射温度計は使用できません。

5 μ mの測定波長の放射温度計を使用すれば反射による測定誤差なしに精度良く測定できます。5 μ m波長では約1mm深さの温度を測定します。

7.9 μ mは表面温度のみの測定となります。

耐火物または炎からの反射エネルギーがある場合は5 μ mまたは7.9 μ mの放射温度計を使用できますが、ガラス深さ約1mmまでの温度測定ができ、空気の流れなど影響が少ない5 μ mの放射温度計が最適です。

クリアなガラスにおける測定深さと波長の関係

波長 (μ m)	測定される深さ (mm)
0.7 to 1.0	100 to 125
2.2	50 to 75
3.9	10
5.1	1.5
7.9	表面
8 to 14	表面

用途	温度
溶融タンクと炉 ディストリビュータ ハース	1180-1300° C
ゴブ	1100-1200° C
容器の型	250-500° C
レア(大型焼成炉)	100-200° C
板ガラス焼成と熱処理	500-800° C
耐火物	Any
プラント保守点検	10-200° C

表1

赤外線放射温度計 物質の放射率表 CALEX ELECTRONICS社アプリケーションノートから					
NO.	分類	Material	物質名	温度℃	放射率 ε
1	合金	Alloys			
2	合金	20-Ni, 24-CR, 55-FE, Oxidized	ニッケルクロム鋼	200	0.90
3	合金	20-Ni, 24-CR, 55-FE, Oxidized	ニッケルクロム鋼	500	0.97
4	合金	60-Ni, 12-CR, 28-FE, Oxidized	ニッケルクロム鋼	270	0.89
5	合金	60-Ni, 12-CR, 28-FE, Oxidized	ニッケルクロム鋼	560	0.82
6	合金	80-Ni, 20-CR, Oxidized	酸化ニッケルクロム	100	0.87
7	合金	80-Ni, 20-CR, Oxidized	酸化ニッケルクロム	600	0.87
8	合金	80-Ni, 20-CR, Oxidized	酸化ニッケルクロム	1300	0.89
9	アルミ	Aluminium			
10	アルミ	Unoxidized	非酸化アルミ	25	0.02
11	アルミ	Unoxidized	非酸化アルミ	100	0.03
12	アルミ	Unoxidized	非酸化アルミ	500	0.06
13	アルミ	Oxidized	酸化アルミ	199	0.11
14	アルミ	Oxidized	酸化アルミ	599	0.19
15	アルミ	Oxidized at 199°C	酸化アルミ	199	0.11
16	アルミ	Oxidized at 599°C	酸化アルミ	599	0.19
17	アルミ	Heavily Oxidized	強酸化アルミ	93	0.20
18	アルミ	Heavily Oxidized	強酸化アルミ	504	0.31
19	アルミ	Highly Polished	鏡面仕上げアルミ	100	0.09
20	アルミ	Roughly Polished	磨きアルミ	100	0.18
21	アルミ	Commercial Sheet	商用アルミ	100	0.09
22	アルミ	Highly Polished Plate	高鏡面仕上げアルミ	227	0.04
23	アルミ	Highly Polished Plate	高鏡面仕上げアルミ	577	0.06
24	アルミ	Bright Rolled Plate	反射仕上げロールアルミ	170	0.04
25	アルミ	Bright Rolled Plate	反射仕上げロールアルミ	500	0.05
26	アルミ	Alloy A3003, Oxidized	酸化アルミ合金	316	0.40
27	アルミ	Alloy A3003, Oxidized	酸化アルミ合金	482	0.40
28	アルミ	Alloy 1100-0	アルミ合金	93-427	0.05
29	アルミ	Alloy 24ST	アルミ合金	24	0.09
30	アルミ	Alloy 24ST Polished	磨きアルミ合金	24	0.09
31	アルミ	Alloy 75ST	アルミ合金	24	0.11
32	アルミ	Alloy 75ST Polished	磨きアルミ合金	24	0.08
33	ビスマス	Bismuth, Bright	磨きビスマス	80	0.34
34	ビスマス	Bismuth, Unoxidized	非酸化ビスマス	25	0.05
35	ビスマス	Bismuth, Unoxidized	非酸化ビスマス	100	0.06
36	真鍮	Brass			
37	真鍮	73%Cu.27%Zn. Polished	磨き仕上げ真鍮	247	0.03
38	真鍮	73%Cu.27%Zn. Polished	磨き仕上げ真鍮	357	0.03
39	真鍮	62%Cu.37%Zn. Polished	磨き仕上げ真鍮	257	0.03
40	真鍮	62%Cu.37%Zn. Polished	磨き仕上げ真鍮	377	0.04
41	真鍮	83%Cu.17%Zn. Polished	磨き仕上げ真鍮	277	0.03
42	真鍮	Matte	つや消し真鍮	20	0.07
43	真鍮	Burnished to Brown Colour	褐色に磨いた真鍮	20	0.40
45	真鍮	Cu-Zn, Brass Oxidized	酸化真鍮	200	0.61
46	真鍮	Cu-Zn, Brass Oxidized	酸化真鍮	400	0.60
47	真鍮	Cu-Zn, Brass Oxidized	酸化真鍮	600	0.61
48	真鍮	Unoxidized	非酸化真鍮	25	0.04
49	真鍮	Unoxidized	非酸化真鍮	100	0.04
50	カドミウム	Cadmium	カドミウム	25	0.02

51	炭素	Carbon	炭素		
52	炭素	Lampblack	黒色絵具	25	0.95
53	炭素	Unoxidized	非酸化炭素	25	0.81
54	炭素	Unoxidized	非酸化炭素	100	0.81
55	炭素	Unoxidized	非酸化炭素	500	0.79
56	炭素	Candle Soot	ろうソクの煤	121	0.95
57	炭素	Filament	フィラメント	260	0.95
58	炭素	Graphitized	黒鉛	100	0.76
59	炭素	Graphitized	黒鉛	300	0.75
60	炭素	Graphitized	黒鉛	500	0.71
61	クロム	Chromium	クロム	38	0.08
62	クロム	Chromium	クロム	538	0.26
63	クロム	Chromium Polished	磨いたクロム	150	0.06
64	コバルト	Cobalt, Unoxidized	非酸化コバルト	500	0.13
65	コバルト	Cobalt, Unoxidized	非酸化コバルト	1000	0.23
66	コロンビウム	Columbium, Unoxidized	非酸化コロンビウム	816	0.19
67	コロンビウム	Columbium, Unoxidized	酸化コロンビウム	1093	0.24
68	銅	Copper			
69	銅	Cuprous Oxide	酸化銅	38	0.87
70	銅	Cuprous Oxide	酸化銅	260	0.83
71	銅	Cuprous Oxide	酸化銅	538	0.77
72	銅	Black, Oxidized	黒色酸化銅	38	0.78
73	銅	Etched	エッチング銅	38	0.09
74	銅	Matte	つや消し銅	38	0.22
75	銅	Roughly Polished	磨いた銅	38	0.07
76	銅	Polished	磨いた銅	38	0.03
77	銅	Highly Polished	鏡面仕上げ銅	38	0.02
78	銅	Rolled	ロール銅	38	0.64
79	銅	Rough	ざらざらした銅	38	0.74
80	銅	Molten	熔融銅	538	0.15
81	銅	Molten	熔融銅	1077	0.16
82	銅	Molten	熔融銅	1221	0.13
83	銅	Nickel Plated	ニッケルメッキ銅	38-260	0.37
84	銅	Dow Metal	ダウメタル	(18)-316	0.15
85	金	Gold	金		
86	金	Enamel	エナメル	100	0.37
87	金	Plate (.0001)			
88	金	on .0005 Silver	金メッキシルバー	93-399	0.11-0.14
89	金	on .0005 Nickel	金メッキニッケル	93-399	0.07-0.09
90	金	Polished	磨かれた金	38-260	0.02
91	金	Polished	磨かれた金	538-1093	0.03
92	ハインズ耐熱合金	Haynes Alloy C, Oxidized	酸化ハインズ合金	316-1093	0.90-0.96
93	ハインズ耐熱合金	Haynes Alloy 25, Oxidized	酸化ハインズ合金	316-1093	0.86-0.89
94	ハインズ耐熱合金	Haynes Alloy X, Oxidized	酸化ハインズ合金	316-1093	0.85-0.88
95	インコネル	Inconel Sheet	インコネル	538	0.28
96	インコネル	Inconel Sheet	インコネル	649	0.42
97	インコネル	Inconel Sheet	インコネル	760	0.58
98	インコネル	Inconel X, Polished	磨いたインコネル	24	0.19
99	インコネル	Inconel B, Polished	磨いたインコネル	24	0.21
100	鉄	Iron			
101	鉄	Oxidized	酸化鉄	100	0.74
102	鉄	Oxidized	酸化鉄	499	0.84

103	鉄	Oxidized	酸化鉄	1199	0.89
104	鉄	Unoxidized	非酸化鉄	100	0.05
105	鉄	Red Rust	赤さび鉄	25	0.70
106	鉄	Rusted	錆びた鉄	25	0.65
107	鉄	Liquid	溶けた鉄	1516-1771	0.42-0.45
108	鋳鉄	Cast Iron	鋳鉄		
109	鋳鉄	Oxidized	酸化鋳鉄	199	0.64
110	鋳鉄	Oxidized	酸化鋳鉄	599	0.78
111	鋳鉄	Unoxidized	非酸化鋳鉄	100	0.21
112	鋳鉄	Strong Oxidation	強酸化鋳鉄	40	0.95
113	鋳鉄	Strong Oxidation	強酸化鋳鉄	250	0.95
114	鋳鉄	Liquid	溶けた鋳鉄	1535	0.29
115	鍛鉄	Wrought Iron			
116	鍛鉄	Dull	鈍い鍛鉄	25	0.94
117	鍛鉄	Dull	鈍い鍛鉄	349	0.94
118	鍛鉄	Smooth	なめらかな鍛鉄	38	0.35
119	鍛鉄	Polished	磨かれた鍛鉄	38	0.28
120	鉛	Lead			
121	鉛	Polished	磨かれた鉛	38-260	0.06-0.08
122	鉛	Rough	雑仕上げ鉛	38	0.43
123	鉛	Oxidized	酸化鉛	38	0.43
124	鉛	Oxidized at 593°C	酸化鉛	38	0.63
125	鉛	Gray Oxidized	灰色酸化鉛	38	0.28
126	マグネシウム	Magnesium	マグネシウム	38-260	0.07-0.13
127	マグネシウム	Magnesium Oxide	酸化マグネシウム	1027-1727	0.16-0.20
128	水銀	Mercury	水銀	0	0.09
129	水銀	Mercury	水銀	25	0.10
130	水銀	Mercury	水銀	38	0.10
131	水銀	Mercury	水銀	100	0.12
132	モリブデン	Molybdenum	モリブデン	38	0.06
133	モリブデン	Molybdenum	モリブデン	260	0.08
134	モリブデン	Molybdenum	モリブデン	538	0.11
135	モリブデン	Molybdenum	モリブデン	1093	0.18
136	モリブデン	Molybdenum Oxidized	酸化モリブデン	316	0.80
137	モリブデン	Molybdenum Oxidized	酸化モリブデン	371	0.84
138	モリブデン	Molybdenum Oxidized	酸化モリブデン	427	0.84
139	モリブデン	Molybdenum Oxidized	酸化モリブデン	482	0.83
140	モリブデン	Molybdenum Oxidized	酸化モリブデン	538	0.82
141	モネル	Monel, Ni-Cu	モネル合金、ニッケル・銅	200	0.41
142	モネル	Monel, Ni-Cu	モネル合金、ニッケル・銅	400	0.44
144	モネル	Monel, Ni-Cu	モネル合金、ニッケル・銅	600	0.46
145	モネル	Monel, Ni-Cu Oxidized	酸化モネル合金、ニッケル・銅	20	0.43
146	モネル	Monel, Ni-Cu Oxidized at 599°C	酸化モネル合金、ニッケル・銅	599	0.46
147	ニッケル	Nickel	ニッケル		
148	ニッケル	Polished	磨かれたニッケル	38	0.05
149	ニッケル	Oxidized	酸化ニッケル	38-260	0.31-0.46
150	ニッケル	Unoxidized	非酸化ニッケル	25	0.05
151	ニッケル	Unoxidized	非酸化ニッケル	100	0.06
152	ニッケル	Unoxidized	非酸化ニッケル	500	0.12
153	ニッケル	Unoxidized	非酸化ニッケル	1000	0.19
154	ニッケル	Electrolytic	電解ニッケル	38	0.04
155	ニッケル	Electrolytic	電解ニッケル	260	0.06

156	ニッケル	Electrolytic	電解ニッケル	538	0.10
157	ニッケル	Electrolytic	電解ニッケル	1093	0.16
158	ニッケル	Nickel Oxide	酸化ニッケル	538-1093	0.59-0.86
159	パラジウム	Palladium Plate			
160	パラジウム	(.00005 on .0005 silver)	パラジウム	93-399	0.16-0.17
161	プラチナ	Platinum	プラチナ	38	0.05
162	プラチナ	Platinum	プラチナ	260	0.05
163	プラチナ	Platinum	プラチナ	538	0.10
164	プラチナ	Platinum Black	黒色プラチナ	38	0.93
165	プラチナ	Platinum Black	黒色プラチナ	260	0.96
166	プラチナ	Platinum Black	黒色プラチナ	1093	0.97
167	プラチナ	Platinum Black Oxidized	黒色プラチナ	260	0.07
168	プラチナ	Platinum Black Oxidized	黒色プラチナ	538	0.11
169	ロジウム	Rhodium Flash			
170	ロジウム	(.0002 on .0005 Ni)	ニッケルにめっきしたロジウム	93-371	0.10-0.18
171	銀	Silver			
172	銀	Plate (.0005 on Ni)	ニッケルにメッキした銀	93-371	0.06-0.07
173	銀	Polished	磨き仕上げ銀	38	0.01
174	銀	Polished	磨き仕上げ銀	260	0.02
175	銀	Polished	磨き仕上げ銀	538	0.03
176	銀	Polished	磨き仕上げ銀	1093	0.03
177	鋼鉄	Steel			
178	鋼鉄	Cold Rolled	冷温ロール鋼鉄	93	0.75-0.85
179	鋼鉄	Ground Sheet	シート鋼鉄	938-1099	0.55-0.61
180	鋼鉄	Polished Sheet	磨きシート鋼鉄	38	0.07
181	鋼鉄	Polished Sheet	磨きシート鋼鉄	260	0.10
182	鋼鉄	Polished Sheet	磨きシート鋼鉄	538	0.14
183	鋼鉄	Mild Steel, Polished	磨き軟鋼	24	0.10
184	鋼鉄	Mild Steel, Polished Smooth	鏡面仕上げ軟鋼	24	0.12
185	鋼鉄	Mild Steel, Liquid	溶けた軟鋼	1599-1799	0.28
186	鋼鉄	Steel, Unoxidized	非酸化鋼鉄	100	0.08
187	鋼鉄	Steel Oxidized	酸化鋼鉄	25	0.80
188	ステンレス鋼	Steel Alloys			
189	ステンレス鋼	Type 301, Polished	磨き仕上げ鋼鉄合金	24	0.27
190	ステンレス鋼	Type 301, Polished	磨きステンレス鋼	232	0.57
191	ステンレス鋼	Type 301, Polished	磨きステンレス鋼	949	0.55
192	ステンレス鋼	Type 303, Oxidized	酸化ステンレス鋼	316-1093	0.74-0.87
193	ステンレス鋼	Type 310, Rolled	ロールステンレス鋼	816-1149	0.56-0.81
194	ステンレス鋼	Type 316, Polished	磨きステンレス鋼	24	0.28
195	ステンレス鋼	Type 316, Polished	磨きステンレス鋼	232	0.57
196	ステンレス鋼	Type 316, Polished	磨きステンレス鋼	949	0.66
197	ステンレス鋼	Type 321	ステンレス鋼	93-427	0.27-0.32
198	ステンレス鋼	Type 321 Polished	磨きステンレス鋼	149-816	0.18-0.49
199	ステンレス鋼	Type 321 w/BK Oxide	黒色酸化ステンレス鋼	93-427	0.66-0.76
200	ステンレス鋼	Type 347, Oxidized	酸化ステンレス鋼	316-1093	0.87-0.91
201	ステンレス鋼	Type 350	ステンレス鋼	93-427	0.18-0.27
202	ステンレス鋼	Type 350, Polished	磨きステンレス鋼	149-982	0.11-0.35
203	ステンレス鋼	Type 446, Polished	磨きステンレス鋼	149-816	0.15-0.37
204	鋼鉄合金	Type 17-7PH	鋼鉄合金	93-316	0.44-0.51
206	鋼鉄合金	Type 17-7PH Polished	磨き鋼鉄合金	149-816	0.09-0.16
207	鋼鉄合金	Type C1020, Oxidised	酸化鋼鉄合金	316-1093	0.87-0.91
208	鋼鉄合金	Type PH-15-7 MO	モリブデン鋼鉄合金	149-649	0.07-0.19

209	ステライト	Stellite, Polished	磨きステライト	20	0.18
210	タンタル	Tantalum			
211	タンタル	Unoxidized	非酸化タンタル	727	0.14
212	タンタル	Unoxidized	非酸化タンタル	1093	0.19
213	タンタル	Unoxidized	非酸化タンタル	1982	0.26
214	タンタル	Unoxidized	非酸化タンタル	2930	0.30
215	錫	Tin, Unoxidized	非酸化錫	25	0.04
216	錫	Tin, Unoxidized	非酸化錫	100	0.05
217	錫	Tinned Iron, Bright	磨き錫メッキ鉄	24	0.05
218	錫	Tinned Iron Bright	磨き錫メッキ鉄	100	0.08
219	チタニウム	Titanium			
220	チタニウム	Alloy C110M, Polished	磨きチタニウム	149-649	0.08-0.19
221	チタニウム	Alloy C110M, Oxidised at 538°	酸化チタニウム	93-427	0.51-0.61
222	チタニウム	Alloy T1-95A Oxidised at 538°	酸化チタニウム	93-427	0.35-0.48
223	チタニウム	Anodized onto SS	陽極処理チタニウム	93-316	0.96-0.82
224	タングステン	Tungsten			
225	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	25	0.02
226	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	100	0.03
227	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	500	0.07
228	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	100	0.15
229	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	1500	0.23
230	タングステン	Unoxidized	非酸化タングステン	2000	0.28
231	タングステン	Filament (Aged)	フィラメント・タングステン	38	0.03
232	タングステン	Filament (Aged)	フィラメント・タングステン	538	0.11
233	タングステン	Filament (Aged)	フィラメント・タングステン	2760	0.35
234	酸化ウラン	Uranium Oxide	酸化ウラン	1027	0.79
235	亜鉛	Zinc			
236	亜鉛	Bright Galvanized	光沢電気メッキ亜鉛	38	0.23
237	亜鉛	Commercial 99.1%	亜鉛	260	0.05
238	亜鉛	Galvanized	電気メッキ亜鉛	38	0.28
239	亜鉛	Oxidized	酸化亜鉛	260-538	0.11
240	亜鉛	Polished	磨き仕上げ亜鉛	38	0.02
241	亜鉛	Polished	磨き仕上げ亜鉛	260	0.03
242	亜鉛	Polished	磨き仕上げ亜鉛	538	0.04
243	亜鉛	Polished	磨き仕上げ亜鉛	1093	0.06
244	その他金属	OTHER MATERIALS			
245	レンガ	Adobe	レンガ	20	0.90
246	アスベスト	Asbestos	アスベスト		
247	アスベスト	Board	アスベスト、ボード	38	0.96
248	アスベスト	Cement	アスベスト、セメント	0-200	0.96
249	アスベスト	Cement Red	アスベスト、赤セメント	1371	0.67
250	アスベスト	Cement White	アスベスト、白セメント	1371	0.65
251	アスベスト	Cloth	アスベスト、布	93	0.90
252	アスベスト	Paper	アスベスト、紙	38-371	0.93
253	アスベスト	Slate	アスベスト、スレート	20	0.97
254	アスファルト	Asphalt, pavement	アスファルト、歩道	38	0.93
255	アスファルト	Asphalt, tar paper	アスファルト、タール紙	20	0.93
256	玄武岩	Basalt	玄武岩	20	0.72
257	レンガ	Brick			
258	レンガ	Red, rough	赤レンガ	21	0.93
259	レンガ	Gault Cream	クリーム・レンガ	1371-2760	0.26-0.30
260	レンガ	Fire Clay	耐火粘土レンガ	1371	0.75

262	レンガ	Light Buff	バフ仕上げレンガ	538	0.80
263	レンガ	Lime Clay	ライム・レンガ	1371	0.43
264	レンガ	Fire Brick	耐火レンガ	1000	0.75-0.80
265	レンガ	Magnesite, Refractory	耐火マグネサイト・レンガ	1000	0.38
266	レンガ	Gray Brick	灰色レンガ	1100	0.75
267	レンガ	Silica, Glazed	うわ薬を塗ったシリカ・レンガ	1093	0.88
268	レンガ	Silica, Unglazed	シリカ・レンガ	1093	0.80
269	レンガ	Sandlime	砂色レンガ	1371-2760	0.59-0.63
270	カーボランダム	Carborundum	カーボランダム	1010	0.92
271	セラミック	Ceramic	セラミック		
272	セラミック	Alumina on Inconel	アルミナメッキ・インコネル	427-1093	0.69-0.45
273	セラミック	Earthenware, Glazed	うわ薬を塗ったセラミック	21	0.90
274	セラミック	Earthenware, Matte	つや消しセラミック	21	0.93
275	セラミック	Greens No. 5210-2C	緑色セラミック	93-399	0.89-0.82
276	セラミック	Coating No. C20A	塗装セラミック	93-399	0.73-0.87
277	セラミック	Porcelain	セラミック、陶器	22	0.92
278	セラミック	White Aluminium Oxide	酸化白アルミ・セラミック	93	0.90
279	セラミック	Zirconia on Inconel	ジルコニアメッキのインコネル	427-1093	0.62-0.45
280	粘度	Clay		20	0.39
281	粘度	Clay Fired	耐火粘度	70	0.91
282	粘度	Clay Shale	頁岩粘度	20	0.69
283	粘度	Clay Tiles, Light Red	薄赤タイル粘度タイル	1371-2760	0.32-0.34
284	粘度	Clay Tiles, Red	赤色タイル粘度タイル	1371-2760	0.40-0.51
285	粘度	Clay Tiles, Dark Purple	濃い紫いろ粘度タイル	1371-2760	0.78
286	コンクリート	Concrete	コンクリート		
287	コンクリート	Rough	粗いコンクリート	0-1093	0.94
288	コンクリート	Tiles, Natural	自然色タイル	1371-2760	0.63-0.62
289	コンクリート	Tiles, Brown	茶色タイル	1371-2760	0.87-0.83
290	コンクリート	Tiles Black	黒色タイル	1371-2760	0.94-0.91
291	綿布	Cotton Cloth	綿布	20	0.77
292	白雲石	Dolomite Lime	白雲石	20	0.41
293	研磨鋼玉	Emery Corundum	研磨鋼玉	80	0.86
294	ガラス	Glass	ガラス		
295	ガラス	Convex D	凸面ガラス D	100	0.80
296	ガラス	Convex D	凸面ガラス D	316	0.80
297	ガラス	Convex D	凸面ガラス D	500	0.76
298	ガラス	Nonex	Nonex	100	0.82
299	ガラス	Nonex	Nonex	316	0.82
300	ガラス	Nonex	Nonex	500	0.78
301	ガラス	Smooth	平滑ガラス	0-93	0.92-0.94
302	花崗岩	Granite	花崗岩	21	0.45
303	砂利	Gravel	砂利	38	0.28
304	石膏	Gypsum	石膏	20	0.80-0.90
305	氷	Ice, Smooth	氷、平滑面	0	0.97
306	氷	Ice Rough	氷、粗い面	0	0.96
307	漆	Lacquer			
308	漆	Black	漆、黒色	93	0.96
309	漆	Blue, on Aluminum Foil	漆、青色アルミフォイルに塗装	38	0.78
310	漆	Clear, on Aluminum Foil (2 coat)	漆、青色アルミフォイルに2回 塗装	93	0.08(0.09)
311	漆	Clear, on Bright Copper	透明の漆、銅に塗装	93	0.66
312	漆	Clear, on Tarnished Copper	透明の漆、鈍い色の銅に塗装	93	0.64

313	漆	Red, on Aluminum Foil (2 coat)	赤色漆、アルミに2回塗装	38	0.61(0.74)
314	漆	White	白色漆	93	0.95
315	漆	White, on Aluminum Foil (2 coat)	白色漆、アルミに2回塗装	38	0.69
316	漆	Yellow, on Aluminum Foil (2 coat)	黄色漆、アルミに2回塗装	38	0.57
317	石灰モルタル	Lime Mortar	石灰モルタル	38-260	0.90-0.92
318	石灰石	Limestone	石灰石	38	0.95
319	大理石	Marble, White	白色大理石	38	0.95
320	大理石	Marble, Smooth, White	白色、平滑大理石	38	0.56
321	大理石	Marble, Polished Gray	灰色、磨き仕上げ大理石	38	0.75
322	ニッケル上のオイル	Oil on Nickel			
323	ニッケル上のオイル	.001 Film	ニッケル上のオイル、001厚	22	0.27
324	ニッケル上のオイル	.002 Film	ニッケル上のオイル、002厚	22	0.46
325	ニッケル上のオイル	.005 Film	ニッケル上のオイル、003厚	22	0.72
326	ニッケル上のオイル	Thick Film	ニッケル上のオイル、厚い	22	0.82
327	アマニ油	Oil, Linseed			
328	アマニ油	On Aluminum Foil, uncoated	アマニ油、アルミフォイル	121	0.09
329	アマニ油	On Aluminum Foil, 1 coat	アマニ油、アルミフォイルに一回塗装	121	0.56
330	アマニ油	On Aluminum Foil, 2 coats	アマニ油、アルミフォイルに二回塗装	121	0.51
331	アマニ油	On Polished Iron, .001 Film	アマニ油、磨き鉄に塗装、001厚	38	0.22
332	アマニ油	On Polished Iron, .002 Film	アマニ油、磨き鉄に塗装、002厚	38	0.45
333	アマニ油	On Polished Iron, .004 Film	アマニ油、磨き鉄に塗装、004厚	38	0.65
334	アマニ油	On Polished Iron, Thick Film	アマニ油、磨き鉄に塗装、厚めに	38	0.83
335	塗料	Paints			
336	塗料	Blue, Cu2-O3	青色塗料	24	0.94
337	塗料	Black, CuO	黒色塗料	24	0.96
338	塗料	Green, Cu2O3	緑色塗料	24	0.92
339	塗料	Red, Fe2O3	赤色塗料	24	0.91
341	塗料	White Al2-O3	白色塗料	24	0.94
342	塗料	White Y2O3	白色塗料	24	0.90
343	塗料	White ZnO	白色塗料	24	0.95
344	塗料	White MgCO3	白色塗料	24	0.91
345	塗料	White, ZrO2	白色塗料	24	0.95
346	塗料	White ThO2	白色塗料	24	0.90
347	塗料	White MgO	白色塗料	4	0.91
349	塗料	White PbCO3	白色塗料	24	0.93
350	塗料	Yellow, PbO	黄色塗料	24	0.90
351	塗料	Yellow PbCrO4	黄色塗料	24	0.93
352	アルミ塗料	Paints, Aluminum		38	0.27-0.67
353	アルミ塗料	10% Al	10%アルミ塗料	38	0.52
354	アルミ塗料	20% Al	20%アルミ塗料	38	0.30
355	アルミ塗料	Dow XP-310	ダウ、XP-310 アルミ塗料	93	0.22
356	ブロンズ塗料	Paints, Bronze	ブロンズ塗料	low	0.34-0.80
357	ゴム・ワニス	Gum Varnish (2 coats)	ゴム・ワニス、2回塗装	21	0.53
358	ゴム・ワニス	Gum Varnish (3 coats)	ゴム・ワニス、3回塗装	21	0.50
359	ゴム・ワニス	Cellulose Binder (2 coats)	セルローズ・ゴム・ワニス、2回塗装	21	0.34
360	油性塗料	Paints, Oil			
361	油性塗料	All colours	全ての色、油性塗料	93	0.92-0.96

362	油性塗料	Black	黒色油性塗料	93	0.92
363	油性塗料	Black Gloss	光沢黒色油性塗料	21	0.30
364	油性塗料	Camouflage Green	緑色油性塗料	52	0.85
365	油性塗料	Flat Black	黒色油性塗料	27	0.88
366	油性塗料	Flat White	白色油性塗料	27	0.91
367	油性塗料	Gray-Green	灰色油性塗料	21	0.95
368	油性塗料	Green	緑色油性塗料	93	0.95
369	油性塗料	Lamp Black	ランプ黒色油性塗料	98	0.96
370	油性塗料	Red	赤色油性塗料	93	0.95
371	油性塗料	White	白色油性塗料	93	0.94
372	水晶	Quartz, Rough, Fused	粗い水晶	21	0.93
373	水晶	Glass, 1.96 mm	水晶、ガラス、1.96mm	282	0.90
374	水晶	Glass, 1.96 mm	水晶、ガラス、1.96mm	838	0.41
375	水晶	Glass, 6.88 mm	水晶、ガラス、6.88mm	282	0.93
376	水晶	Glass, 6.88 mm	水晶、ガラス、6.88mm	838	0.47
377	水晶	Opaque	水晶、不透明	299	0.92
378	水晶	Opaque	水晶、不透明	838	0.68
379	赤鉛	Red Lead	赤鉛	100	0.93
380	ゴム	Rubber, Hard	硬質ゴム	23	0.94
381	ゴム	Rubber, Soft, Gray	軟質ゴム	24	0.86
382	砂	Sand	砂	20	0.76
383	砂	Sandstone	砂岩	38	0.67
384	砂	Sandstone Red	赤砂岩	38	0.60-0.83
385	木くず	Sawdust	木くず	20	0.75
386	頁岩	Shale	頁岩	20	0.69
387	頁岩	Silica Glazed	シリカ塗装頁岩	1000	0.85
388	頁岩	Silica Unglazed ..	シリカ・頁岩	1100	0.75
389	シリコンカーバイド	Silicon Carbide	シリコンカーバイド	149-649	0.83-0.96
390	絹布	Silk Cloth	絹布	20	0.78
391	スレート	Slate	スレート	38	0.67-0.80
392	雪	Snow, Fine Particles	粉雪	-7	0.82
393	雪	Snow Granular	雪、グラニュー状態	-8	0.89
394	土	Soil	土		
395	土	Surface	土、表面	38	0.38
396	土	Black Loam	土、黒色ローム	20	0.66
397	土	Plowed Field	耕された土	20	0.38
398	煤	Soot	煤		
399	煤	Acetylene	煤、アセチレン	24	0.97
400	煤	Camphor	煤、樟脳	24	0.94
401	煤	Candle	煤、ロウソク	121	0.95
402	煤	Coal	煤、石炭	20	0.95
403	石造	Stonework	石造	38	0.93
404	水	Water	水	38	0.67
405	ガラス水差し	Waterglass	ガラス水差し	20	0.96
406	木	Wood	木	low	0.80-0.90
407	木	Beech, Planed	ブナ木	70	0.94
408	木	Oak, Planed	樺木	38	0.91
409	木	Spruce, Sanded	トウヒ材	38	0.89



ご用命は

CALEXテクノロジー株式会社
〒231-0002 神奈川県横浜市中区海岸4-23、
マリンビル6階
Tel.045-228-9447/fax045-228-8466
<https://calextechnology.com/>