

# XC-80

## 環境補正ユニット



## 法律情報

### 安全について

レーザーシステムを使用する前に、レーザー光の安全に関する説明書をご覧ください。

### お断り

レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

### 商標について

**RENISHAW** および **RENISHAW** ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。

**apply innovation** およびレニショー製品およびテクノロジーの商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

## Copyright

© 2017 Renishaw plc. 無断転用禁止。

レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。

本文書に掲載された内容は、Renishaw plc の特許権の使用許可を意味するものではありません。

## EC 規定の準拠について

Renishaw plc は XC 補正ユニットが指令、基準及び規格に適合していることを宣言いたします。EC 規格適合宣言書のコピーは、次のアドレスからご利用いただくことができます。[www.renishaw.com/XLCE](http://www.renishaw.com/XLCE)。

## WEEE 指令

レニショーの製品や付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に製品を廃棄してはならないことを示します。この製品を廃棄用電気・電子製品 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクルができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。この製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止することができます。詳細については、各地の廃棄処分サービスまたはレニショーの販売店にお問い合わせください。



## 目次

はじめに .....	4	物体センサーの配置 .....	10
波長補正 .....	4	機械を 20°C の環境で作動させた場合の精度の推定 .....	10
物体熱膨張補正 .....	4	国内/国際規格に沿った校正 .....	10
エンドパネル .....	4	機械のフィードバックシステムを 20°C で作動させた場合の精度の推定 .....	11
XC 補正ユニットの接続と構成 .....	5	20°C の精密度が要求される部品の製造 .....	11
環境センサー .....	5	自動補正 .....	12
センサーのシンボル .....	6	XC 補正ユニットの更新サイクル .....	12
<b>LED</b> .....	6	一定の物体温度補正 .....	13
センサーの LED .....	6	仕様 .....	13
ステータス LED .....	6	はじめに .....	13
<b>XC 補正ユニットの校正</b> .....	7	重量と寸法 .....	14
波長補正 .....	7	パーツ No .....	14
気温センサーの配置 .....	8		
気温センサーの配置 .....	8		
気圧センサーと相対湿度センサー .....	8		
物体熱膨張補正 .....	8		
物体熱膨張率 .....	9		



## はじめに

XC 環境補正ユニットは、レーザーシステムの計測精度の鍵となる要素です。これは、環境条件を的確かつ正確に計測に計測することにより、気温、気圧、および相対湿度の変化に対してレーザービームの波長を補正し、これらの変化に起因するあらゆる計測誤差を排除します。



## 波長補正

XC 環境補正ユニットのセンサーからの読み取り値を使用してレーザー読み取り値を補正できるのは、位置決め計測のみです。補正を行わない場合、空気の屈折率により、大幅な計測誤差が発生することがあります。手動で環境条件を入力できますが（ハンドヘルド計器などを使用して）、XC 補正ユニットを使用すれば、7 秒毎に正確な補正が自動的に行われるというメリットがあります。

## 物体熱膨張補正

XC 補正ユニットには、機械やテストする物体の温度を計測する最大 3 つの物体温度センサーからの入力を使用することもできます。CARTO ソフトウェアに適切な物体熱膨張率を入力することで、機械（物体）温度を 20 °C に標準化した計測を行うことができるようになります。

環境補正には、次の 3 つの方法があります。

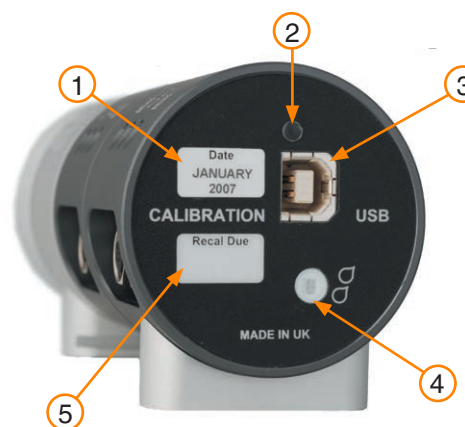
- XC 補正ユニットによる自動環境補正
- XC 補正ユニットによる手動環境補正
- XC 補正ユニットを使用しない、手動入力データによる補正

XC 補正ユニットの完全仕様については、[仕様](#)セクションを参照してください。

XC 補正ユニットは、USB ケーブル、1 つの気温センサーと 1 つの物体温度センサーを組み合わせたキットとして提供しています。

## エンドパネル

XC 補正ユニットのエンドパネルには、下図のような機能が搭載されています。




1	校正日
2	ステータス LED
3	USB ソケット
4	相対湿度センサー
5	次回校正予定日



## XC 補正ユニットの接続と構成


XC 補正ユニットのエンドパネルには USB ソケットが装備されており、これを使用すれば USB ケーブル (XC 補正ユニットキットに提供) で XC 補正ユニットと PC を接続することができます。これにより、XC 補正ユニットと PC 間で通信が可能になり、XC 補正ユニットとセンサーに電源が供給されます。


 **注:** XC 補正ユニットを PC に接続する前に CARTO ソフトウェアをインストールしてください。ソフトウェアをインストールすることで、PC を最適に構成することができます。

## 環境センサー

XC 補正ユニットの内部には、気圧センサーと相対湿度センサーが組み込まれています。XC 補正ユニットの公表仕様 [仕様](#) に示された精度を確保するには、図のように長軸を水平に配置した状態で使用する必要があります。この原則に反すると、気圧値にわずかな誤差が発生し、補正計測値の精度が低下します。



 **注:** バックカバーに配置された相対湿度センサーを遮らないようにしてください。

 **注:** ソフトウェアに相対湿度が表示されるのは、XC 補正ユニットに気温センサーを接続している場合のみです。



図に示された気温センサーと物体温度センサーは、別々のもので、通信ケーブルとともに提供されます。各ケーブルのメス型コネクタをセンサーにつなぎ、オス型コネクタを XC 補正ユニット側面の該当ソケットに接続します。

レニショーでは、各 XC 補正ユニットに物体温度センサーと気温センサーを 1 つずつ標準提供しています。XC 補正ユニットには、長軸の機械向けに最大 3 つの物体温度センサーを接続できるようになっています。追加用の物体温度センサーキットについては、最寄りのレニショー販売代理店までご用命ください。



気温センサーと物体温度センサーには、5m のケーブルを提供しています。ケーブル長を最大 60m まで延長して、計測する機械の特定の場所にセンサーを配置することができるようになっています。追加用および交換用のセンサーとケーブルについては、最寄りのレニショー販売代理店までご用命ください。





ケーブルには、どのケーブルがどのセンサーに接続されているかを判別しやすくするためのネーミングタグが提供されています。ケーブルは、センサーに取り付けた状態で保管してください。システムケースには、この状態で収容できるようになっています。

センサーには、磁石が内蔵され、スチールや鋳鉄製の表面に取り付けることができます。必要なら、貫通穴を使ってネジ止めすることもできます。

気温センサーと物体温度センサーは、XC 補正ユニットの正しいソケットに接続している場合のみ機能します。XC 補正ユニットの側面には、各タイプのセンサーを示すシンボルが示されています。気温センサーは、下図のような気温センサーが描かれたソケットに接続する必要があります。物体温度センサーは、物体温度センサーが描かれたいずれかのソケットに接続する必要があります。

## センサーのシンボル



気温センサーと物体温度センサーのシンボルは、センサーの側面にも示されています。



**注:** 気圧センサーと相対湿度センサーは、XC 補正ユニットに内蔵されているため、ソケットは存在しません。

## LED

### センサーの LED

XC 補正ユニット側面のセンサーシンボルの下には 6 つの LED があり、それぞれ気圧センサー、相対湿度センサー、気温センサー、および 3 つの物体温度センサーに対応しています。LED の色によって、センサーから読み取り値が取られるタイミングが示され、それに続いてこの読み取り値の有効性が表示されます。

XC 補正ユニットは、7 秒毎に各センサーに問い合わせを行うサイクルを繰り返します。センサーに問い合わせが送られると、該当する LED がオレンジに変化します。センサーから有効な読み取り値が得られると、LED が緑に変わります。センサーが接続されていない場合、または障害がある場合は、LED が赤に変わります。各センサーの読み取り後 (7 秒毎)、波長補正に使用される値が更新されます。

### ステータス LED

XC 補正ユニットのエンドパネルには、ステータス LED があります。この LED は、ユニットに電源が入ると (つまり USB ケーブルでコンピュータに接続されると) 赤になり、その後、計測の準備が整うと緑に変わります。



## XC 補正ユニットの校正

レニショー計測システムの指定精度を維持するために、毎年 XC 補正ユニットとセンサーの校正を実施するようお勧めします。極端な操作環境で使用したり、損傷が疑われる場合には、より頻繁な再校正の実施をお勧めします。社内の品質保証プログラム、国内や地域の規制によっては、さらに頻繁な再校正が必要となる場合もあります。XC 補正ユニットのエンドパネルには、次回の校正実施期限を記すスペースが設けられています。また、保管・輸送・使用時に、XC 補正ユニットに過度の衝撃や振動を与えたり、極端な温度・圧力・湿度環境にさらすことのないようにしてください(仕様を参照)。こうした要因から、校正が無効になる場合があります。

計測の不確定性の計算は、欧州認定機関協力機構の発行文書 EA-4/02 に準じて行われています。

このような校正は、すべてレニショーの EN ISO 9001:2000 認証を受けた品質保証システムに組み込まれています。このシステムは、UKAS の認定機関による監査と認証を受けています。UKAS による認定は、世界の多くの国の当該機関により認識されています。

校正手順の詳細については、システム付属の校正証書か、[www.renishaw.com/certificates](http://www.renishaw.com/certificates) を参照してください。

システム精度には、物体温度 20°C への読み取り値の標準化にともなう偏差と不確定性を除外しています。これらの偏差と不確定性は、物体温度センサーが仕様範囲内にある(最近のレニショー校正証書が証明するとおり)ことだけでなく、計測ソフトウェアに入力する膨張率の値の精度、20°C からどれだけ温度差があるか、またセンサーを正しく配置しているかどうかによっても異なります。


レニショーでは、英国工場にて、XC 環境補正ユニットとセンサーの完全校正と修理サービスを承ります。レニショーの米国、ドイツ、中国支社では、XL レーザーシステムの比較校正サービスを提供しています。詳細については、最寄りのレニショー販売代理店にお問い合わせいただくか、弊社ウェブサイト [Renishaw.jp](http://Renishaw.jp) をご覧ください。

## 波長補正

位置決め計測精度は、レーザービームの波長精度に依存します。これは、レーザーの安定レベルだけでなく、周囲環境パラメーターにより左右されます。特に気温、気圧、相対湿度の値が(空気中の)レーザービームの波長に影響を与えます。

波長の変化を補正しない場合、レーザーによる位置決め計測の偏差が 50ppm に及ぶ可能性があります。温度制御を行う部屋においてでさえ、日々の気圧変動により、20ppm を超える波長の変化があります。目安として、次のように各環境条件が変化するにつれ、約 1ppm の偏差があるものとお考えください。

気温	1°C
気圧	3.3mbar (0.098 in Hg)
相対湿度 (20 °Cで)	50%
相対湿度 (40 °Cで)	30%

 **注:**これらの値は最悪の場合を想定したもので、その他のパラメーターとの相関関係も無視できません。

これらの偏差は、XC 環境補正ユニット を使用することで低減することができます。

XC 補正ユニットは、気温、気圧、湿度を計測してから、エドレンの式により空気の屈折率(ひいてはレーザーの波長)を算出します。その後、レーザーの読み出しを自動調整して、レーザーの波長変化を補正できるようにします。自動システムを使うメリットは、ユーザーが介入する必要がないこと、頻繁に補正の更新が行われることです。



波長補正は、位置決め計測にしか使用できません。その他の計測（角度、平面度、真直度など）には、環境条件の変化があっても計測と参照ビームの両方が同程度の影響を受けるため、環境からの影響はそれほど問題にはなりません。

## 気温センサーの配置

### 気温センサーの配置



注意

熱が安定するよう、気温センサーは、計測開始の 15 分以上前に計測環境に配置してください。

気温センサーは、レーザービームの計測パスにできるだけ近づけ、移動軸の中ほどに配置してください。センサーは、モーターなどの局所的な熱源の近くや、冷たい外気にあたる場所を避けて置いてください。

長い軸を計測する場合には、気温の変化がないかどうかを確認してください。軸上の気温変化が 1 °C を超える場合、ファンを使って空気を循環させてください。（長い垂直軸の場合、温度の変化が起こりやすく、これが特に重要になります。）センサー信号ケーブルは、高出力モーターやリニアモーターなどの大きな電気干渉を起こすものの近くを避けて配線してください。

取り付けを簡素化するため、気温センサーには、表面にネジ固定するための貫通穴が設けられています。

## 気圧センサーと相対湿度センサー

気圧センサーと相対湿度センサーは、XC 環境補正ユニットの内部に取り付けられています。通常、ビームパスに近接して気圧と相対湿度を計測する必要はありません。これは、気圧と湿度が大幅に変動しない限り、計測に大きな偏差が発生することなく、作業領域内ではいずれの要因も大幅に変化しないと思われるためです。しかし、相対湿度センサーは、熱源の近くや外気にあたる場所を避けて配置してください。

湿度センサーを取り付ける際には、遮らないようにすることが大切です。

また、長さ 10 メートルを超える垂直軸を計測する場合には、移動軸の中ほどに気圧センサーを配置することをお勧めします。

## 物体熱膨張補正

校正業界で使われる国際的な参照温度は、20 °C です。通常、CMM や工作機械はこの温度を基準として校正されます。通常の工場環境では、厳密な温度制御が行われるケースは非常にまれで、機械がこの温度にあるとは限りません。ほとんどの機械は温度によって膨張あるいは収縮するため、校正に偏差が発生します。

このような計測偏差を回避するために、位置決め計測ソフトウェアに熱膨張補正、もしくは「標準化」と呼ばれる数学的修正機能を組み込んで、位置決めレーザー読み取りに適用しています。ソフトウェアは、膨張率（この値は手動入力）と XC 補正ユニットで計測した平均機械温度を使って計測値を標準化します。この修正の目的は、機械を 20 °C で計測した場合に得られるであろうレーザーの計測結果を推定することです。





## 物体熱膨張率

ほとんどの物体が温度によって膨張あるいは収縮する量は、極めてわずかです。このため、熱膨張率は、100 万分の一 $^{\circ}\text{C}$ (ppm/ $^{\circ}\text{C}$ )で指定します。この率には、物体の温度が 1 度上昇あるいは下降するごとに物体が膨張あるいは収縮する量を指定します。ここで、熱膨張率が +11ppm/ $^{\circ}\text{C}$ であるケースについて考えてみます。これは、物体の温度が 1  $^{\circ}\text{C}$ 上昇すること、物体が 11ppm 膨張することを意味し、物体 1メートルにつき 11 マイクロメートル、もしくは物体 1 インチにつき 11 マイクロインチ (0.000011 インチ)に相当します。

物体の熱膨張に対する補正が正しくないと、温度制御を行わない環境でレーザーの位置決め計測を行った場合に、これが最も大きな誤差要因となります。これは、一般的な工学材料の膨張率が、波長補正偏差やレーザービームの位置調整偏差関係の係数に比べると比較的大きいためです。

標準化した計測値には、物体温度センサーの計測精度に関連する偏差があります。この偏差の大きさは、テストする機械の熱膨張率に依存します。物体温度センサーの精度は  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ であるため、テストする機械の熱膨張率が 10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ である場合、計測値の標準化の偏差は  $\pm 1\text{ppm}$  となります。XC 環境補正ユニットを使用した場合、このほかにシステムの計測精度( $\pm 0.5\text{ppm}$ )が加わります。

しかし、これらの偏差の補正を行わない場合、これらの偏差の影響は、単なる偏差の合計ではなく、それぞれを二乗した合計の平方根になります。上の例では、標準化した計測値の精度はレーザーと XC 補正システムで  $\pm 1.2\text{ppm}$  となります。

ソフトウェアに正しくない熱補正率を入力すると、計測偏差が増加します。異なる機械に対する熱膨張率の値は 10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以上異なる場合があるので、正しい値を入力するよう十分注意してください。必要があれば、機械メーカーからアドバイスを求めてください。

通常、 $20^{\circ}\text{C}$ に戻った時の加工部品の精度を推測するのでない限り、機械のフィードバックシステムの膨張率をソフトウェアに入力します。下表には、機械と位置決めフィードバックシステムに使用する様々な材質の一般的な熱膨張率を示します。



**注:**熱膨張率は材質の構成比と処理方法によって異なることがあるため、これらの値は参考のみとし、メーカーから仕様が提供されていない場合にのみ使用してください。

材質	用途	熱膨張率
		ppm/ $^{\circ}\text{C}$
鉄/鉄鋼	機械構造部材、ラック&ピニオンドライブ、ボールネジ	11.7
アルミ合金	軽量 CMM 機械構造	22
ガラス	ガラススケールのリニアエンコーダ	8
花崗岩	機械構造とテーブル	8
コンクリート	機械基盤	11
インバー鋼	膨張率の低いエンコーダ/構造	<2
熱安定性の高いガラス	膨張率ゼロのエンコーダ/構造	<0.2



熱膨張率を判断する際に、熱膨張率の異なる 2 種類の材質が一緒に固定されている場合は、特に注意してください。例えば、ラック&ピニオン式フィードバックシステムの熱膨張率は、ラックが固定された鋳鉄製レールのものに近くなる可能性が高くなります。床取り付けのレールがついた大型ガントリー機の場合、コンクリート基盤の動きを制限することでレールの膨張率を低減させることができます。また、最近のスケールの多くは、複数の材質を使用しています。例えば、ガラススケールには、アルミスパークが結合され、それがさらに鋳鉄部材に取り付けられているものがあります。この場合、適切な係数を選ぶのは非常に困難です。スケールメーカーか、使用する機械のメーカーにご相談ください。

## 物体センサーの配置



### 注意

熱が安定するよう、物体温度センサーは、計測開始の 25 分前に物体に固定してください。

物体温度センサーを配置する際、まず最初に物体の膨張補正の主要目的を決めます。これは通常、次の 4 つの目的のいずれかになるはずです。

1. 機械が周囲温度 20°C で作動するときに得られるであろう位置決め配置精度を推定すること。機械の製作、承認、使用開始、再校正では、これが目的となることが多く、ほとんどの場合、国内/国際的機械受入れ規格に規定されているものと同じです。
2. 国内/国際的機械受入れ規格に沿って校正を実行すること。
3. 機械のフィードバックシステムの温度が 20°C の場合にフィードバックシステムが達成できる位置決め精度を推定すること。これは、フィードバックシステムの障害診断に役立ちます。

4. 機械で製造する部品を検査のために 20°C に戻したときの、部品の精度を推定すること。これは、温度制御を行わない環境で精密非鉄部品を製造するのに、機械のフィードバックとワークの膨張率が大幅に異なる場合に特に重要になります。

機械の位置フィードバックシステムが機械の作動中に高温となるか（例えばボールネジなど）、例えばアルミのワークとガラススケールのリニアエンコーダなど、ワークの膨張率が位置フィードバックシステムのものとは大きく異なる場合には、これらの目的の差がたいに大きな意味をもちます。

XC 補正ユニット付属の物体温度センサーには、テストする機械に固定するために強力なマグネットが内蔵されています。物体温度センサーと計測する物体の熱接点が良好であることを確認してください。

## 機械を 20°C の環境で作動させた場合の精度の推定

機械を 20 °C の環境で作動させた場合の精度を推定するには、物体温度センサーを機械のテーブルか、もしくはモーター、ギアボックス、ベアリングハウジング、エキゾーストなどの熱源の近くにない、しっかりした機械の構造部分に取り付ける必要があります。物体膨張率には、フィードバックシステムのもので設定する必要があります。

## 国内/国際規格に沿った校正

国内/国際規格に沿って機械精度の計測を行うには、規格に規定された手順に従って行う必要があります。これには、物体センサーを置く場所、使用する膨張率、実行する機械のウォームアップサイクルなどが含まれます。熱ドリフトテストが規格で規定されている場合、これも考慮する必要があります。

気温と機械温度が大幅に異なる場合、物体の表面と中心の温度がかなり違う可能性があります。このような状況では、中心の温度を測れるよう注意して物体温度センサーを配置してください。最大高 3 つまでの物体センサーを使用して複数のポイントで温度を計測できますが、適用する補正係数は平均値となります。

物体センサーを常にボールネジかフィードバックシステムに配置しなければならないというのは、必ずしも正しい概念ではありません。次の例からもわかる通り、これには例外があります。



例:

気温 25°Cの工場で機械の計測を行うときに、機械の作動から発生する熱のために、ボールネジが 5°C高く、30°Cであるものとします。物体温度センサーをボールネジ（またはその近く）に配置すると、ボールネジが 20°Cで作動した場合に得られる値を推定して、レーザーの読み取りが補正されます。しかし、機械を 20°Cの環境で作動させたとしても、ボールネジは 20°Cにはなりません。

ネジとモーターの作動により引き続き熱が出されるため、ボールネジの温度は周囲温度よりも 5°C高くなるはず（25°C）。この場合に物体センサーをボールネジに配置すると、過剰補正という結果になってしまいます。代わりにセンサーをしっかりと機械の構造部分に取り付ければ、過去数時間にわたる機械周辺の平均周囲温度を反映させることができます。

## 機械のフィードバックシステムを 20°Cで作動させた場合の精度の推定

この手順は、診断のためによく使用されるものです。これには、機械が目的 1 や 2 の計測を満足できなかったために、フィードバックシステムを 20°Cで作動させた場合の精度検証が必要になった場合などが考えられます。この目的を満たすには、レーザービームをフィードバックシステムの軸にできるだけ近づけてアライメント調整する必要があります（アッペ誤差を低減させるため）。

物体温度センサーは、フィードバックシステム（またはその近く）に配置し、膨張率にはフィードバックシステムのものを設定する必要があります。最高 3 つまでの物体センサーを使用して複数のポイントで温度を計測できます。

## 20°Cの精密度が要求される部品の製造

工作機械を、フィードバックシステムとは膨張率が大幅に異なる材質（アルミ合金、炭素混合材、セラミックなど）のワークの製造に常に使用する場合には、機械のフィードバックシステムではなく、ワークの膨張率を使用した方が得策な場合があります。これで 20 °Cにおける機械の性能を反映した計測ができるわけではありませんが、計測のために 20 °Cに戻したときのワークの精度を高めることができます。

物体温度センサーは、ワーク温度に近いものを計測できるように配置する必要があります。これにはたいいてい、機械のテーブルが適していますが、使用する冷却システムのタイプや切削率など、他の要因も考慮に入れる必要があります。この種の特定状況における計測は、注意して実行する必要があり、様々なワークの温度と膨張率が比較的一定している場合にしか本当に有効とはいえません。



## 自動補正

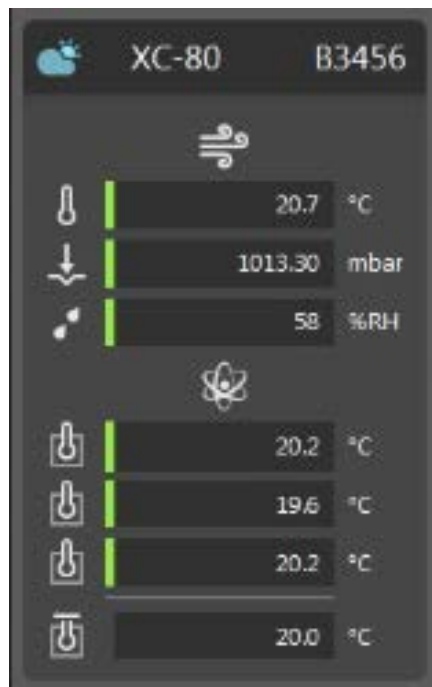
自動環境補正では、XC 環境補正ユニットを使用してレーザーの波長補正と物体熱膨張補正を実施します。計測を実施する際、テスト中に周囲の環境条件が変化する可能性があります。自動補正の使用を推奨します。

自動補正を実施するには、気温センサーと物体温度センサーを XC 補正ユニット側面の各ソケットに接続します。詳細については、環境センサーを参照してください。次に、付属の USB ケーブルで XC 補正ユニットと PC を接続します。

Capture では、XC デバイスのモニターパネルに XC 補正ユニットが使用できることが表示されます。これで、環境補正が自動的に実行されるようになります。

XC 補正ユニットが 7 秒毎に値を読み取り、それに応じてレーザーの読み取り値が補正されます。詳細については、XC 補正ユニットの更新サイクルを参照してください。

デフォルト環境補正ユニットを選択するには、「詳細」、「設定」、「環境条件の単位」を順に選択します。



### 注意

計測を実行する前に：

計測を行う機械を十分に動かして、計測軸の駆動装置とスケールがウォームアップされていることを確認してください。

物体膨張補正パラメーターを調整して、熱膨張率に正しい値を入力していることを確認してください。

## XC 補正ユニットの更新サイクル

XC 補正ユニットは、7 秒毎に 6 つの環境センサーの 1 つから値を読み取り、PC に転送します。この値により、環境補正係数が更新されます。環境センサーの読み取り順序は、気温センサー、相対湿度センサー、気圧センサー、そして 3 つの物体温度センサーとなります。



## 一定の物体温度補正

特定の用途では、物体温度の補正に固定値を入力することが必要になる場合があります。この例として、物体センサーが内蔵された機械や、テーブルを一定温度に制御するためのセンサーや冷却システムなどが挙げられます。

物体温度の固定値を使用するには、Capture の「定義」タブにある「機械」を表示し、「一定した物体温度」を選択します。ここでは、物体温度の固定値入力できます。

## 仕様

### はじめに

ここでは、寸法と重量のセクションと併せて、システムの各コンポーネントの物理仕様ならびに動作仕様を要約します。

レニショーでは継続的な製品改良ポリシーの一環として、予告なしに製品の外観や仕様に変更を加える権利を有します。

### システムの保管

保管時の温度範囲	-25°C ~ 70°C
保管時の湿度範囲	0% ~ 95% (結露なし)
保管時の気圧範囲	10 mbar ~ 1200 mbar

### XC 環境補正ユニットとセンサー

気温センサーの計測範囲	0 °C ~ 40 °C
気温センサーの計測精度	±0.2 °C
気圧センサーの計測範囲	650 mbar ~ 1150 mbar
気圧センサーの計測精度	±1.0 mbar#
相対湿度センサーの計測範囲	0% ~ 95% (結露なし)
相対湿度センサーの計測精度	±6%
波長補正精度	±0.5ppm †*
物体温度センサーの計測範囲	0 °C ~ 55 °C
物体温度センサーの計測精度	±0.1 °C
自動補正の更新間隔	7 秒
個々のセンサーの更新間隔	42 秒
推奨再校正期間	12 ヶ月
出力	USB 2 準拠
電源	USB から電源供給 最大使用電流 = 100mA

# XC 補正ユニットを水平に配置した場合

† 注: 精度値は、20 °C の物体温度への測定値の標準化に関連した誤差を含みません。

\* k=2 (精度 95%) EA-4/02、ISO





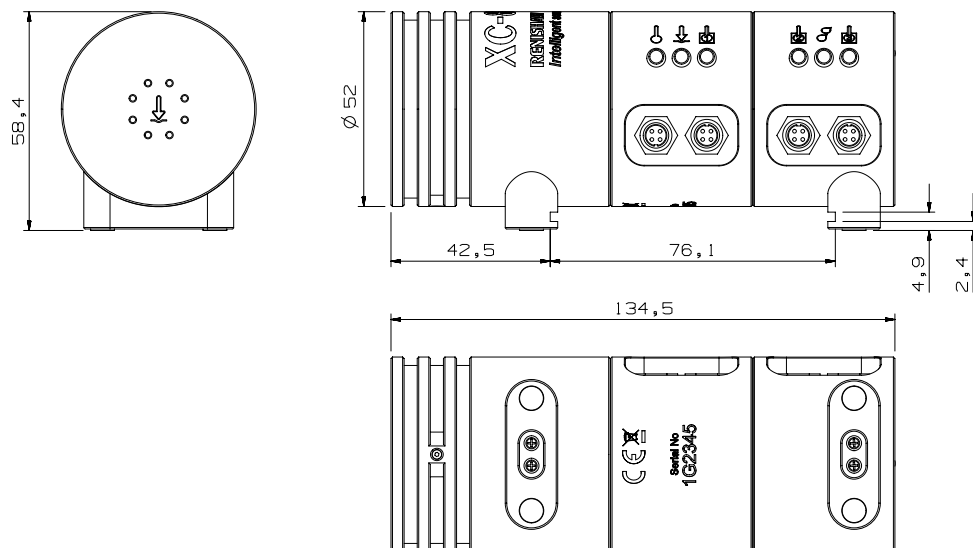
## 重量と寸法

XC 環境補正ユニット (単位: mm)

名称	重量
XC-80 補正ユニット	490 g
気温センサー	48 g
物体温度センサー	45 g

## パーツ No

パーツ No	構成部品	パーツ No
	XC-80 補正ユニット	—
A-9908-0510	物体気温センサーとケーブル	A-9908-0879
XC-80補正ユニット キット	気温センサーとケーブル	A-9908-0879
	XC マウンティングプレート	A-9908-0892
	USB ケーブル	A-9908-0286



レニショー株式会社  
〒160-0004  
東京都新宿区四谷4-29-8  
レニショービル  
T 035-366-5316  
F 035-366-5320

名古屋支社  
〒461-0005  
愛知県名古屋市東区東桜1-4-3  
大信ビル  
T 052-961-9511  
F 052-961-9514

E [japan@renishaw.com](mailto:japan@renishaw.com)  
www.[renishaw.jp](http://renishaw.jp)

**RENISHAW**   
apply innovation™

世界各国でのレニショーネットワークについては、  
Web サイトをご覧ください。[www.renishaw.jp/contact](http://www.renishaw.jp/contact)



F - 9908 - 0074 - 01

レニショー株式会社  
〒160-0004  
東京都新宿区四谷4-29-8  
レニショービル  
T 035-366-5316  
F 035-366-5320

名古屋支社  
〒461-0005  
愛知県名古屋市東区東桜1-4-3  
大信ビル  
T 052-961-9511  
F 052-961-9514

E [japan@renishaw.com](mailto:japan@renishaw.com)  
www.[renishaw.jp](http://renishaw.jp)

**RENISHAW**   
apply innovation™

世界各国でのレニショーネットワークについては、  
Web サイトをご覧ください。[www.renishaw.jp/contact](http://www.renishaw.jp/contact)



F - 9908 - 0074 - 01