

## TP200プローブシステム



© 1999 - 2006 Renishaw. All rights reserved.

本書は、Renishaw の書面による許可を予め受けずに、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転写、言語への翻訳を行なってはなりません。

本書に掲載された内容は、Renishaw plcの特許権の免除対象であることを意味するものではありません。

### **本内容の保証放棄**

本書の内容には、不正確な情報や記載漏れがないよう万全を期しております。しかし Renishaw社は本書の内容に関して、一切保証するものではなく、特に明確な表現をしているものを除いては保証いたしません。Renishaw社は、必要に応じ事前の通知なく本書ならびに本書記載の製品に変更を加える権利を有し、通知の義務なく内容を変更することがあります。

### **商標**

**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いてもRenishaw plcの登録商標です。

**apply innovation** は、Renishaw plc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、それぞれ各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

Renishaw/パーツNo: H-1000-5014-03-C

発行日: 05 2006

**TP200**  
**プローブシステム**  
**ユーザーガイド**



## 欧州共同体(EC)規格準拠宣言

製品TP200およびSCR200は、下記の規格に準拠して製造されていることを宣言致します。

BS EN 61326:1998/ 計測用、制御用、研究室用の電気機器  
A1:1998/A2:2001 - 電磁波妨害適合性要求。  
付録Aのイミュニティ - 産業地域  
クラスA(非住宅地)限界のエミッション

さらに、下記の指令要求にも適合します。

89/336/EEC - 電磁波妨害適合性

また、製品SCR200は、下記の規格に準拠して製造されていることを宣言致します。

EN 60825-1:1993/ レーザー製品の安全性  
A1:1997/A2:2001 Part 1: 装置の分類、要件、ユーザーズ  
ガイド

さらに、下記の指令要求にも適合します。

73/23/EEC - 低電圧

以上の情報は欧州共同体(EC)規格準拠宣言を要約したものです。ご要望があれば、この文書をお送りします。

## 製品の保守

Renishawのプロープおよび付属品は精密計器です。製品は本書に記載の説明に従ってご使用、保守の上、未使用時に構成部品の保管に使用しますので、輸送ボックスは捨てないでください。

## 保証

Renishaw plcは、関連するRenishawの説明書に定義されているように製品が据え付けされたことを条件として、その製品を保証します。Renishaw製以外の装置（インターフェースやケーブルなど）を使用または代用する場合は、Renishaw plcから同意を得る必要があります。同意を得ない場合は、Renishawの保証が無効になる場合があります。

## 特許

TP200システムの外観および同様のシステムの外観は、次の特許および特許申請の対象となります。

EP 0142373	JP 2,098,080	US 4651405	WO 97/35164
EP 0243766	JP 2,510,804	US 4769919	
EP 0293036	JP 2,539,824	US 4813151	
EP 0388993	JP 2,545,082	US 4817362	
EP 0392660	JP 2,647,881	US 4916339	
EP 0470234	JP 3,004,050	US 5,088,337	
EP 0501710	JP 3,018,015	US 5,228,352	
EP 0521703	JP 3,101,322	US 5,323,540	
EP 0544854	JP 3,297,317	US 5,327,657	
EP 0641427	JP 3,294,269	US 5,339,535	
EP 0740768	JP 3,346,593	US 5,345,689	
EP 0750171	US 5,345,689	US 5,404,649	
EP 242747B	JP 505,622/1999	US 5,505,005	
EP 279828B	JP 507,145/1995	US 5,755,038	
EP 548328 B	JP 507,918/1997	US 5,671,542	
EP 566719 B		US 5,918,378	
		US 6012230	

本ページは意図的に空白にしています。

# 目次

1	安全性に関する注意事項.....	7
1.1	安全にお使いいただくために .....	7
1.2	製品の保守 .....	8
2	はじめに.....	9
3	製品解説.....	11
3.1	プローブセンサー .....	11
3.2	スタイラスモジュール .....	13
3.3	PI 200インターフェース.....	14
3.4	SCR200スタイラスチェンジラック .....	15
4	仕様一覧.....	17
4.1	測定精度.....	17
4.2	オーバートラベル力.....	20
4.3	オーバートラベルリミット .....	21
4.4	技術データ .....	21
4.5	寸法.....	22
5	取り付け手順 - TP200プローブ .....	24
5.1	プローブヘッドへのプローブの取り付け.....	24
5.2	スタイラスのスタイラスモジュールへの取り付け .....	26
5.3	スタイラスモジュールのプローブセンサー への取り付け.....	28
5.4	プローブのリセット .....	28
6	TP200プローブの操作 .....	29
6.1	プローブの着座状態.....	29
6.2	プローブのトリガー状態.....	30

6.3	スタイラスモジュールの手動交換 .....	30
6.4	手動プローブヘッドの操作 .....	30
6.5	スタイラスモジュールの選択 .....	31
6.6	スタイラスの選択 .....	32
6.7	スタイラスの制限(推奨) .....	32
6.8	トリガーレベル .....	35
7	取り付け手順 – SCR200ラック .....	36
7.1	SCR200ラックのCMMへの取り付け .....	36
7.2	SCR200ラックのCMMとの軸調整 .....	39
7.3	SCR200ラックの基準設定 .....	40
7.4	SCR200 電気接続 .....	43
8	SCR200ラックの操作 .....	44
8.1	操作モード .....	44
8.2	スタイラスモジュールのラックローディング .....	45
8.3	電源とステータス表示LED .....	45
8.4	スタイラスモジュール交換手順 .....	46
9	メンテナンス .....	51
9.1	TP200プローブとスタイラスモジュール .....	51
9.2	SCR200ラック .....	51
10	トラブルシューティング .....	52
11	付属品 .....	58
11.1	高性能スタイラス .....	58
11.2	エクステンションバー/アダプター .....	58
11.3	モジュールストレージラック (manual) .....	58
12	付録 1 .....	59
12.1	パーツ番号一覧 .....	59

# 1 安全性に関する注意事項

## 1.1 安全にお使いいただくために

PI 200インターフェースユニットは、必ずフレームアース線を備えた電源に3芯主電源ケーブル（電源コード）で接続してください。

電力定格:

供給電圧範囲	85 V - 264 V
周波数範囲	47 Hz - 63 Hz
消費電力	10 W
ヒューズタイプ	1 A (T) HBC, 250 V

動作環境:

PIインタフェースユニットはBS EN 61010-1: 1993/A2: 1995規格又はそれ以上の環境である下記条件で使用するよう設計されています。

筐・体による保護等級	IP30
最高高度	Maximum 2000 m
動作温度	0 °C ~ 50 °C
保管温度	-10 °C ~ +70 °C
最高相対湿度	31 °Cまでは80%、その後温度の上昇につれて低下し、40 °Cでは50%
過渡過電圧	設置カテゴリ II
汚染等級	2

## 1.2 製品の保守

Renishawのプローブおよび付属品は精密部品です。製品は本書に記載の説明に従ってご使用、保守ください。

未使用時に構成部品の保管に使用しますので、格納箱は捨てないでください。



### 注意

TP200プローブには、高感度のシリコン歪みセンサーが使用されています。

---

プローブを落としたり、過度な衝撃を加える等、誤った方法で使用した場合には、プローブに多大な損傷が及ぶ可能性があります。

## 2 はじめに

TP200は再基準球補正を行わなくても、素早くスタイラスを交換する機能を備えた直径13.5 mmのタッチトリガープローブです。歪みゲージを三点支持機構と組み合わせて使用することで、測定精度を向上し、長寿命を実現しています。

TP200プローブは、プローブセンサーと、スタイラスを取りつける脱着式スタイラスモジュールという2つの部品から構成されます。

スタイラスモジュールは、オーバートラベル力により、「SF」（スタンダードフォース）か「LF」（ローフォース）を選択することができます。この他に「EO」（エクステンディッドオーバートラベル）モジュールがあります。このモジュールは「SF」と同じオーバートラベル力となっていますが、衝突時にプローブを保護するため、Z軸の作動範囲が大きく設計されています。

オプションであるSCR200スタイラスチェンジラックは、基準球補正済みスタイラスを収納し、プログラム制御によるスタイラスの自動交換を可能とします。

プローブおよびラックへは、信号処理とCMMコントローラとの通信を行うPI 200インターフェースより電源供給されます。

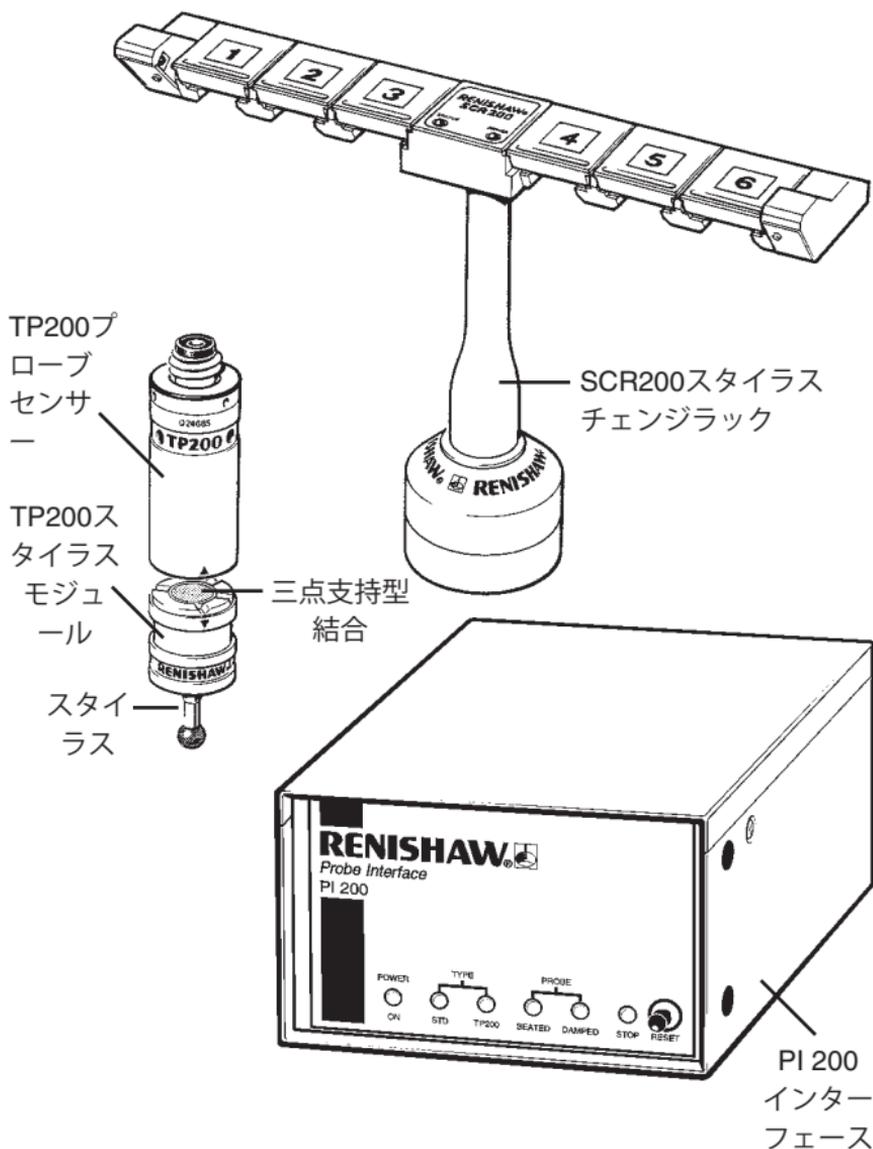


図1 - TP200精密タッチトリガープローブシステム

## 3 製品解説

### 3.1 プローブセンサー

TP200プローブ本体には、歪み検出機構と信号処理回路が組み込まれています。

スタイラスが製品に接触すると、スタイラス先端に加わった圧力が、スタイラスモジュールとセンサー本体に組み込まれた三点指示型の結合部を通して、シリコン歪みセンサーに伝えられます。センサーからの信号は増幅され、ハイブリッドマイクロサーキットで信号処理されるため、数mmの変位でも感知することができます。プローブとPI 200インターフェース間では、2本のシールドケーブルを介してセンサーの信号と制御信号の通信が行われるため、TP200システムはほとんどのRenishawプローブヘッドや付属品と併用することができます。TP200BプローブはTP200と同じ技術が使用されており、振動に強い設計となっています。CMMの振動や、長いスタイラスを使用し高速駆動する時などに発生する誤入力を防止することができます。

---

**注：** TP200BをLFモジュールもしくはクランク/スタースタイラスと併用することは推奨できません。

---

スタイラスモジュールは磁気固定式で、三点支持型の結合によりセンサーへ取りつけられます。スタイラスモジュールの取り外し/取り付けをした場合、三点支持型の結合によりスタイラス球を再現性良く同じ位置に戻すことができるため、再基準球補正の必要がありません。

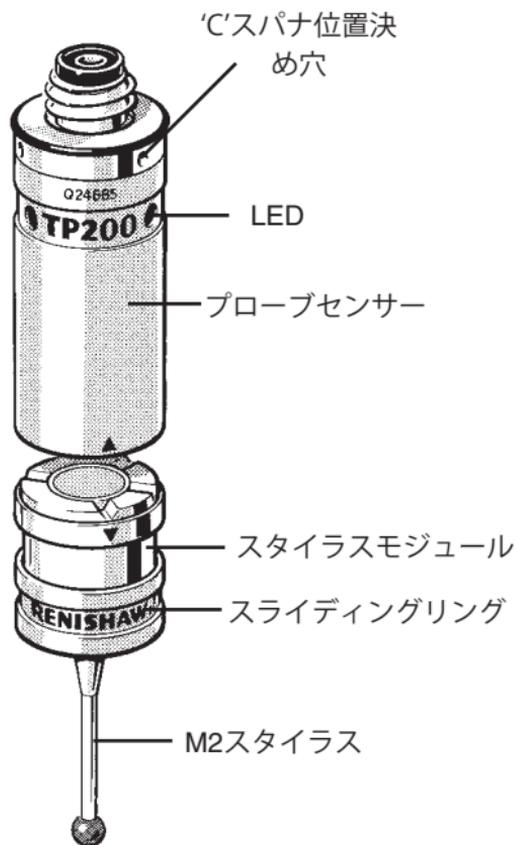


図2 - TP200精密タッチトリガープローブ

## 3.2 スタイラスモジュール

スタイラスモジュールはM2スタイラス取り付けとなっており、X、Y、+Zの各軸にオーバートラベル機構を持っています。-Z軸のオーバートラベルは、プローブセンサー本体からモジュールが外れることにより可能となります。

2種類のオーバートラベル力で3種類のモジュールを用意しています。

- SF“スタンダードフォースモジュール”はほとんどのアプリケーションに適しています。
- LF“ローフォースモジュール”は、小さな高精度ボールスタイラスを使用する時や、柔らかい素材を測定する場合に適しています。
- EO“エクステンディッドオーバートラベルモジュール”は、プローブのZ軸方向のオーバートラベルが8 mm長く、CMMの速度を上げた時に、停止距離がSF/LFモジュールのオーバートラベル範囲を超える可能性がある場合に適しています。オーバートラベル力はSFモジュールと同じです。

モジュールは磁気固定式で三点支持機構が組み込まれており（図10を参照）、プローブセンサーが確実に同じ位置に繰り返し良く戻されるようになっています。三点支持型結合は、スタイラスモジュール後部にある3つのV溝と、プローブセンサー前部の3つのボールベアリングにより構成されます。4つ目のV溝と奥に配置されたボールが位置決め機能を果たし、モジュールが回転方向に対して同じ位置に着座するようになっています。結合の着座が正しくない場合は、スタイラスが傾いた状態になるため、目視で確認できます。

手動で脱着する場合には、位置合わせマーク（図10を参照）で確認することができます。

モジュールカバーはスライディングリング（図2を参照）を採用しており、Z軸でオーバートラベルを超えるような衝突があった場合、衝撃の力をセンサーケースに伝え、衝撃力を和らげる構造になっています。

### 3.3 PI 200インターフェース

PI 200インターフェースユニットはTP200と2台までのSCR200スタイラスチェンジラックをサポートし、それ以外に三点支持プローブ（TP2、TP20、TP6）にも対応しています。PI 200はプローブの種類を自動認識し、プローブトリガー信号を出力します。

SCR200スタイラスチェンジラックを用いてスタイラスを自動交換する場合、PI 200がプローブの信号入力を禁止し、取り出したスタイラスの重量で中立となるよう歪みセンサーをリセットします。ラックのオーバートラベルやその他エラーが発生した場合、PI 200はCMMの動きを停止するよう、コントローラーに信号を出力します。

高速移動中は、プローブの速度を下げ、振動による誤入力を防ぐ必要があります。高速移動中はCMMコントローラから低感度となるよう制御信号が出力され、誤入力の発生を回避することができます。万一、予期せぬ衝突が発生した場合は、CMMの動きを止めるためトリガー信号が出力されます。このモードは「プローブダンプモード」と呼ばれ、PI 200フロントパネルのLEDで確認することができます。ダンプモードでは、正確な計測ができないのでご注意ください。

PI 200はCMMメーカーにより設定されており、リセットボタン操作（本書で後述しています）を除いて、基本的に調整等の操作をする必要はありません。

## 3.4 SCR200スタイラスチェンジラック

SCR200では自動交換に使用するスタイラスモジュールを最高6個まで格納/保護します。モジュールはドッキングポートに磁気で固定され、ラックはどのような向きにも取り付けることができます。また高精度の位置決めは必要ありません。スタイラスの交換は、簡単な位置移動をプログラミングするだけで実行でき、特別なコマンドは不要です。

スタイラスの交換を確認するため、SCR200は内蔵の赤外線ビームシステムとホールセンサーによりプローブの接近を検出しPI 200インターフェイスに信号を出力します。電源起動時、セルフテストモードによりビームの動作が確認されます。

衝突時のダメージを軽減するため、オーバートラベル機構が装備されています。この機構が作動すると（傾くと）、CMMコントローラに信号が出力され、CMMの動きを停止します。オーバートラベル機構はセルフリセット式です。衝突の後は、ラックが元の位置に戻るため、再度、位置を登録する必要はありません。

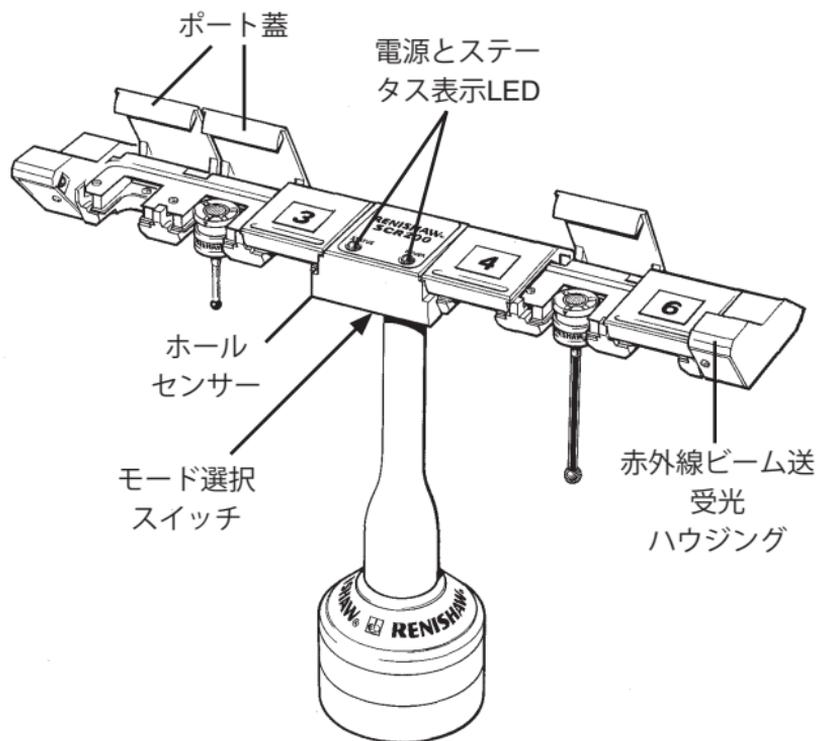


図3 - SCR200スタイラスチェンジラック

## 4 仕様一覧

### 4.1 測定精度

以下のデータはテストリグ測定から得られたものであり、実際の三次元測定では次のような精度を得ることができない場合があります。総合システム精度に関する情報は、ご使用のCMMメーカーにお問い合わせください。

注：テストにはRenishawの標準M2スチールスタイラスとGFスタイラスを使用しています。

計測速度 8 mm/s

繰返し精度及びXY (2D)方向性は、Renishaw社内試験規格の通りです。3D方向性は、ポイント計測規ASME B89.4.1-1997に指定の通りです

#### 4.1.1

単一方向繰返し精度 (2 $\sigma$ $\mu$ m) (図4、5を参照)				
スタイラス タイプ	オフセット長さ (mm)		トリガーレベル	
	A	B	1 ( $\mu$ m)	2 ( $\mu$ m)
ストレート	10	–	0.20	0.25
ストレート	50	–	0.40	0.50
ストレート	70	–	0.70	1.00
ストレート	100	–	1.00	1.20
スター	5	20	0.50	0.70
スター	50	20	0.70	1.00

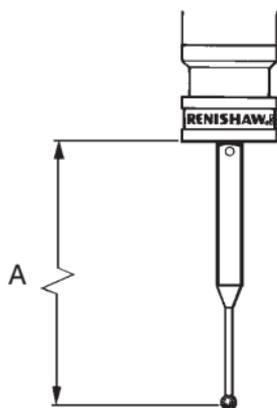


図4 - 推奨スタイラス長（ストレートスタイラス）

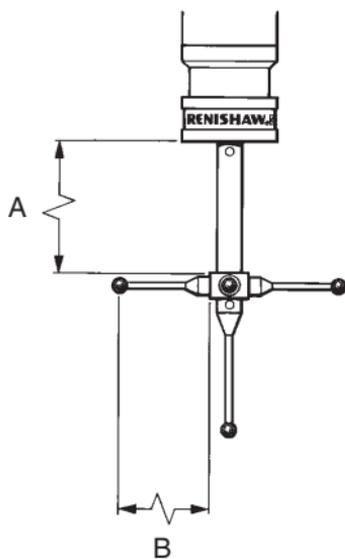


図5 - 推奨スタイラス長（スタースタイラス）

## 4.1.2

方向性 XY (2D) (図4、5を参照)				
スタイラス タイプ	オフセット長さ (mm)		トリガーレベル	
	A	B	1 (μm)	2 (μm)
ストレート	10	–	±0.40	±0.50
ストレート	50	–	±0.80	±0.90
ストレート	70	–	±0.90	±1.50
ストレート	100	–	±1.70	±2.00
スター	5	20	±1.00	±1.20
スター	50	20	±1.00	±1.20

## 4.1.3

方向性 XYZ (3D) (図4、5を参照)				
スタイラス タイプ	オフセット長さ (mm)		トリガーレベル	
	A	B	1 (μm)	2 (μm)
ストレート	10	–	±0.65	±0.90
ストレート	50	–	±1.00	±1.40
ストレート	70	–	±2.00	±3.00
ストレート	100	–	±4.00	±5.50
スター	5	20	±1.50	±2.20
スター	50	20	±3.00	±4.00

## 4.1.4

スタイラス交換の繰返し精度	
SCR200 による自動交換	最大1.0 $\mu\text{m}$
手動交換	2.0 $\mu\text{m}$ (標準)

## 4.2 オーバートラベル力

## 4.2.1

スタンダードフォースモジュール			
スタイラス長	XY軸低圧力 (g)	XY軸高圧力 (g)	Z+軸 (g)
20 mm : 標準オーバートラベル時	45	70	490
50 mm : 標準オーバートラベル時	20	40	490
50 mm : 最大オーバートラベル時	25	50	1500

## 4.2.2

ローフォースモジュール			
スタイラス長	XY軸低圧力 (g)	XY軸高圧力 (g)	Z+軸 (g)
20 mm : 標準オーバートラベル時	20	30	160
50 mm : 標準オーバートラベル時	10	15	160
50 mm : 最大オーバートラベル時	15	25	450

### 4.3 オーバートラベルリミット

XY軸	±14°
Z+軸	4.5 mm (SF/LF) 12.5 mm (EO)
Z-軸	4.0 mm

### 4.4 技術データ

測定圧力	0.02 N (2 gF) (50 mmのスタイラス 使用時)
計測速度範囲	0.5 mm/s~80 mm/s
測定回数	最高5回/秒
感知方向	6方向：±X, ±Y, ±Z
モジュールの寿命	1000万回以上のトリガー
モジュール脱着力	800 g~1000 g
プローブケーブルの長さ	最大50 m×0.22 mm <sup>2</sup>
プローブケーブルの抵抗	最大5Ω/導線
動作温度	+10 °C ~ +40 °C
保管温度	-10 °C ~ +70 °C
プローブの長さ	43 mm
プローブの直径	13.5 mm
プローブのコネクタ	M8×1.25×5 mm
スタイラス取り付け部	M2×0.4 mm
防水性能	IP30
重量：センサー	15 g
重量：モジュール	7 g

## 4.5 寸法

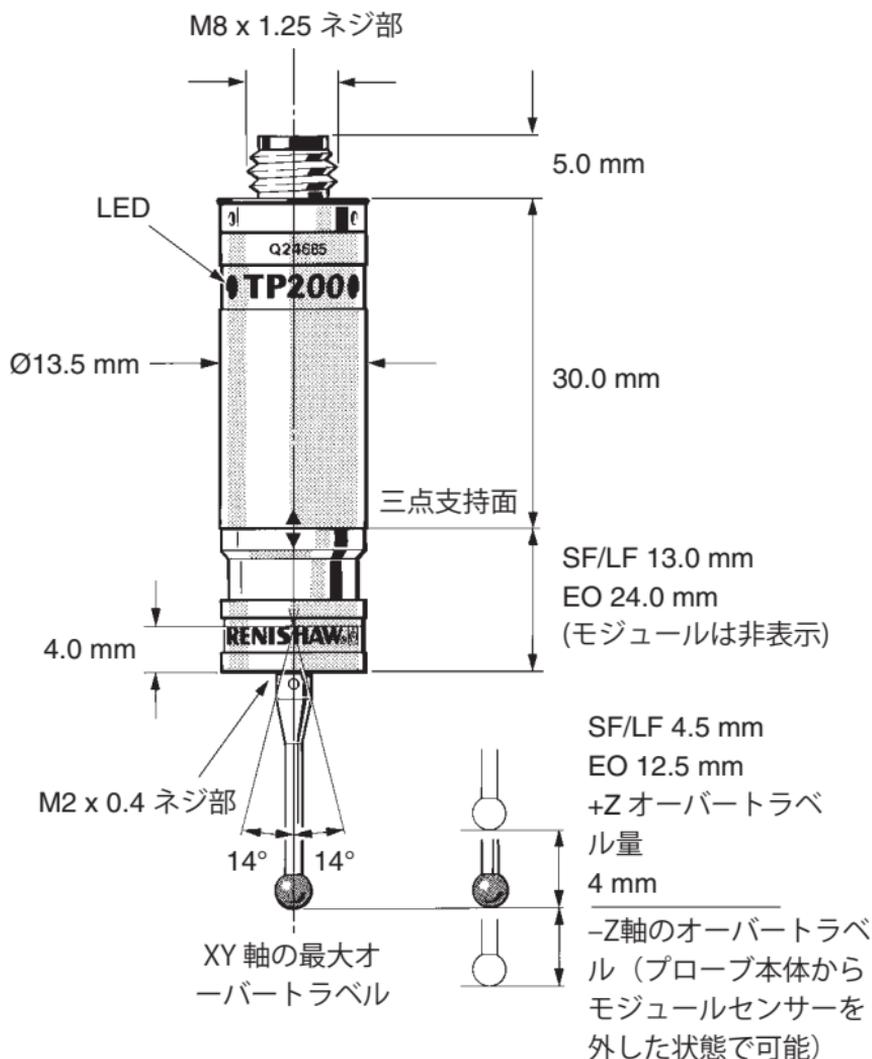


図6 - TP200精密タッチトリガープローブ

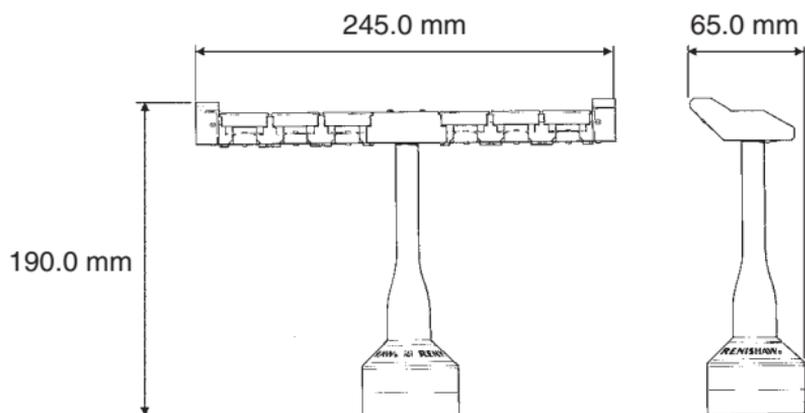


図7 - SCR200 寸法

## 5 取り付け手順 - TP200プローブ

### 5.1 プローブヘッドへのプローブの取り付け

- 取り付け中にプローブを落さないよう、細心の注意を払ってください。スタイラスモジュールを取り付ける前に、プローブヘッドにプローブセンサーを取り付けてください。

#### 5.1.1 M8コネクタ式プローブヘッドへの取り付け

- 図8を参照ください。
- プローブセンサーのネジ側をプローブヘッドにはめ、ガタがなくなるまで締めます。
- S1 'C' スパナ（付属品）を位置決め穴に合わせてはめ込み、手で締めつけます。
- 推奨締め付けトルクは0.3 Nm～0.5 Nmです。

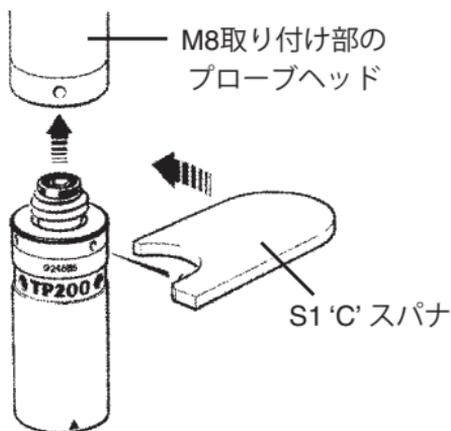


図8 - TP200プローブセンサーのM8プローブヘッドへの取り付け

### 5.1.2 オートジョイント式プローブヘッドへの取り付け

- 図9をご参照ください。
- プローブヘッドに取り付ける前に、前項のM8ヘッドの手順で、プローブセンサーをPAAシリーズのアダプタに固定します。
- アダプタをプローブヘッドにあわせ、S10オートジョイントキーで固定します。

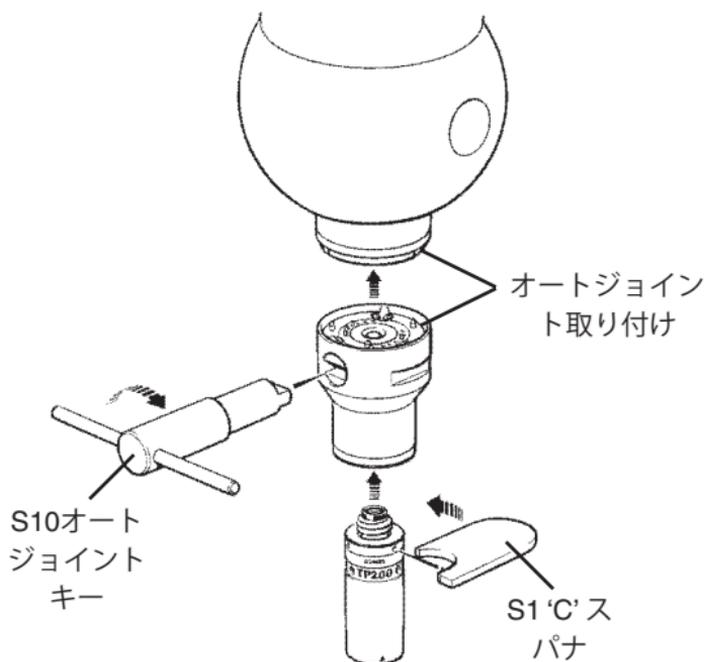


図9 - オートジョイントを使ったTP200プローブセンサーのプローブヘッドへの取り付け

## 5.2 スタイラスのスタイラスモジュールへの取り付け

- 図10をご参照ください。
- 一体型スタイラスの場合、スタイラスをモジュールの取り付け部にはめ、ガタがなくなるまで締めます。S7ピンスパナ (付属品) をスタイラスの通し穴にはめ、推奨トルク0.05 Nm~0.15 Nm にて指で締めます。(注：最大許容トルクは0.3 Nmです)
- オフセットもしくはスタースタイラス構成を使用する場合、構成を組み立て緩く締めてから、スタイラスの方向を確認するためモジュールをプローブセンサーの位置まで持ち上げます。モジュールを外した状態で位置を調整し、1本か2本のS7ピンスパナを必要に応じて使用し、上の手順のように締めます。
- Renishaw GF (カーボンファイバー製) シリーズのスタイラスは、S20締め付けツール (スタイラスキットに付属) で締めてください。GFスタイラスまたはエクステンションを締めるときは、スタイラス軸にトルクを加えないでください。場合によっては、ネジ結合部を締めるのに、2本のS20工具かS20とS7工具を組み合わせて使う必要があります。スタイラスキットに付属された使用説明書(H-1000-4003)をご覧ください。



## 5.3 スタイラスモジュールのプローブセンサーへの取り付け

- 図10をご参照ください。
- スタイラスモジュールとプローブセンサーの結合面に汚れがないか、目視で点検します。必要なら、CK200クリーニングマテリアル（付属品）で清掃します（「メンテナンス」の項を参照）。
- スタイラスモジュールをプローブセンサーの位置まで持ち上げ、位置合わせマークが揃うことを確認します。スタイラスモジュールが磁力の作用ではまるようにしてください。
- 「プローブのリセット」の項で説明した手順でプローブをリセットします。

## 5.4 プローブのリセット

- PI 200インターフェースのフロントパネルにあるRESETボタンを2秒間押して、プローブセンサーをシート（装着）状態にリセットします。



**注意：**RESETボタンを押すと、プローブのトリガーが停止します。ボタンを押す前に、CMMが静止状態にあり、スタイラスがワークに接触していないことを確認してください。

**注：**TP200を自動位置ぎめヘッドに取り付けた場合、ヘッドのアンロック/ロック動作がRESETボタンを押すのと同じ機能を果たします。

## 6 TP200プローブの操作

TP200プローブでは標準の動作状態として、着座とトリガー（タッチしている状態）の2種類があります。スタイラスがワークに接触し押しこまれている時を除き、プローブは常に着座状態にあります。

### 6.1 プローブの着座状態

プローブが着座（「シート」「リセット」とも呼ばれます）されているときは、PI 200フロントパネルの次のLEDが点灯します。

- POWER ON
- TYPE - TP200
- PROBE - SEATED

プローブヘッドのLEDも点灯しますが、TP200プローブセンサー本体のLEDはオフになります。プローブLEDがかすかに点灯することがありますが、これはわずかな振動があることを示します。

## 6.2 プローブのトリガー状態

スタイラスがワークに接触すると、プローブセンサー本体のLEDが高輝度で点灯します。この際、SEATEDとプローブヘッドのLEDは消灯します。

ワークへ接触後、タッチバックするのに必要な時間以外は、プローブがトリガー状態となっている時間をできるだけ短くして下さい。

プローブが10秒以上トリガー状態のままになると、スタイラスのゼロリファレンス位置がずれ、PI 200から警告音が出されます。この場合はワークからプローブを離し、「プローブのリセット」の項を参照してリセットしてください。

## 6.3 スタイラスモジュールの手動交換

- CMMが静止状態で安全な位置にあることを確認します。
- スタイラスモジュールを外し、安全な場所に保管します。
- 「スタイラスモジュールのプローブセンサーへの取り付け」の項を参照し、別のモジュールを取り付けてください。
- MH8かMIHプローブヘッドを使用する場合は、プローブをリセットする前に、ヘッドをアンロックしてから再度ロックしてください。
- 「プローブのリセット」の項で説明した手順でプローブをリセットします。

## 6.4 手動プローブヘッドの操作

PH1, MH8, MIHプローブヘッドを使用する場合は、プローブの向きを再度手動で合わせてから、プローブをリセットしてください。「プローブのリセット」の項をご参照ください。

## 6.5 スタイラスモジュールの選択

スタンダードフォースは大部分のアプリケーションに適しており、重いスタイラスを取りつける事ができます。

直径1.0 mm未満のスタイラス球（特にPS29R, A-5000-7800）が必要なアプリケーションや、ワーク表面に傷をつけたり、曲げたりしないように低いオーバートラベル力が必要な場合、ローフォースモジュールを使用します。

EO（エクステンディッドオーバートラベル）モジュールは、CMMの速度を上げた場合に、停止距離がSF/LFモジュールのオーバートラベル範囲を越える可能性がある場合に推奨します。

X-Y軸のオーバートラベル力は、方向やスタイラス長及び押しこみ量により変化します。X-Y軸は図11に示されたように、3つの最大/最小圧力方向があります。

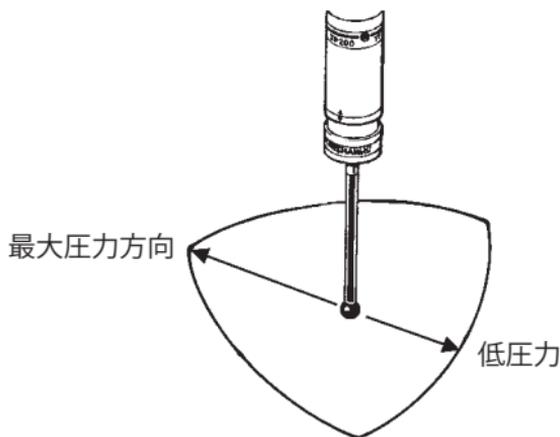


図11 - スタイラス圧力のパターン

## 6.6 スタイラスの選択

精度を最大限引き出すため、スタイラスの選択時や取り付けの際、次の点に注意してください。

- 可能な限り短いスタイラスを使用する。
- セラミックやGF製の軸を使用することで、スタイラスの重量を可能な限り軽くする。詳細については、Renishawスタイラスカタログをご覧ください。
- 推奨する制限内のスタイラスを使用する。
- スタイラス球、ネジ部、結合面を清潔に保つ。
- スタイラスを締めるのに、必ず付属の工具を使用する。
- 最適なスタイラスを用い、高い精度や機能性を得るためスタイラス交換機能を活用する。
- パート計測プログラムで設定された測定スピードでスタイラスの基準球補正も実施すること。速度を変更した場合は、スタイラスの再基準球補正を行ってください。

## 6.7 スタイラスの制限(推奨)

TP200プローブで取り付けられるスタイラスの大きさは、スタイラスの質量とスタイラスホルダー部から重心までの距離によって決まります。制限：

ローフォースモジュール	20 mmで3 g
スタンダードフォースモジュール	50 mmで8 g

スタイラスの大きさはプローブの向きやCMMコントローラの性能等によっても制限されます。図12と図13に推奨スタイラスの制限を示します。

制限を越えるスタイラスを使用することもできますが、計測精度への影響やその他問題が無いか実際に試してから、判断してください。

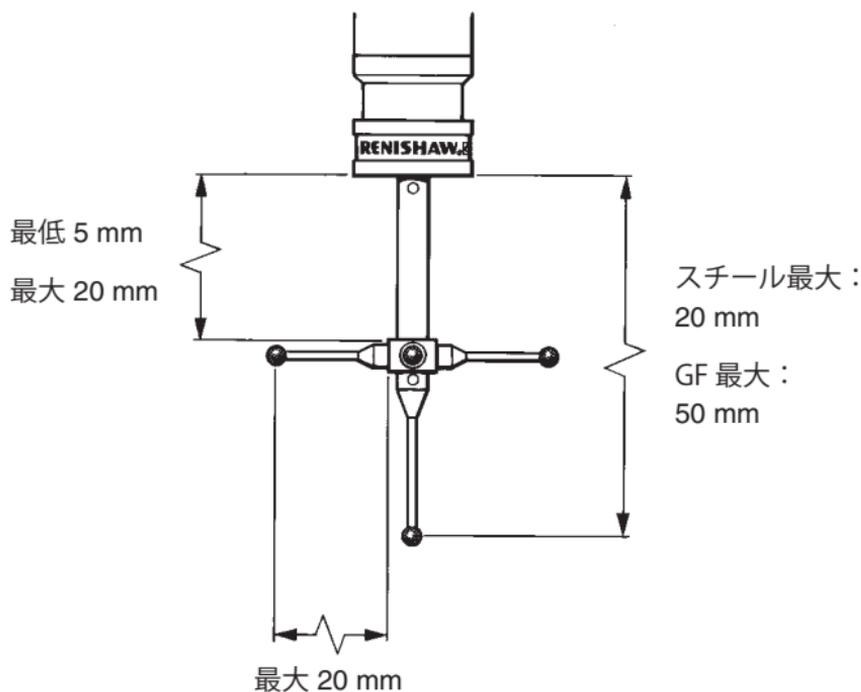


図12 - 推奨するスタイラスの制限 (ローフォースモジュール)

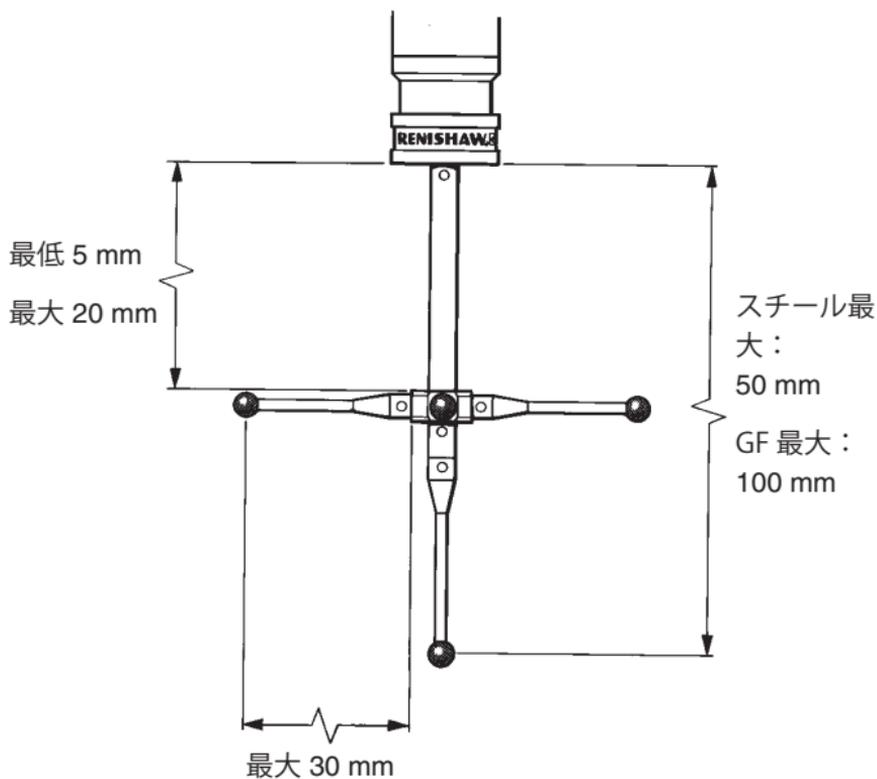


図13 - 推奨するスタイラスの制限  
(スタンダード・エクステンディッドモジュール)

## 6.8 トリガーレベル

場合により、機械の振動で誤入力が発生し、プローブの感度を下げる必要が発生する事があります。誤入力は長くて重いスタイラス構成を使用した場合や、近くの機械や車両の振動が床から伝わる場合に発生することがあります。

- トリガーレベル1 – 高感度モード。最高の測定精度を得ることができます。
- トリガーレベル2 – 振動に対する感度を低くしますが、同時に測定精度もわずかに低下します。

トリガーレベルの選択は、PI 200インターフェースのリアパネルのスイッチ10で行います。

- レベル1 – スイッチ10を下に設定
- レベル2 – スイッチ10を上設定

---

**注：**V9以前のバージョンのPI 200の場合、トリガーレベルの設定はスイッチ11で行います。

---

ダンプモードでは、トリガーレベルの設定が感度に影響を与えることはありません。

PI 200の設定を変更する前に、CMMの販売元にご相談ください。

トリガーレベルの変更後は、すべてのスタイラスで再度、基準球補正を実施してください。

## 7 取り付け手順 – SCR200ラック

### 7.1 SCR200ラックのCMMへの取り付け

- 図14を参照ください。
- ロケーションプレートを定盤上のネジ取り付け部の任意の位置に配置し、M8またはM10のボルトを用い六角レンチ（付属品）で固定します。

M12用の専用ロケーションプレートと付属ボルトも用意しています。（オプション）

パーツNo. M-1371-0298

S1 'C'スパナ（プローブキットに付属）を使ってM12ロケーションプレートを締めます。

- SCR200ラックのベース部をロケーションプレートの上に配置し、1.5 mm AF六角レンチ（付属品）で固定ネジを軽く締めます。
- 固定ネジを完全に締める前に、次の手順でラックを回転し、CMMの軸と位置合わせしてください。

**注：**CMMメーカーの説明書には、位置合わせの推奨方法が解説されているはずですが、

計測プログラムによっては、SCR200のCMMとの軸調整が不可欠な場合と、軸調整を行ったほうが良い場合があります。.

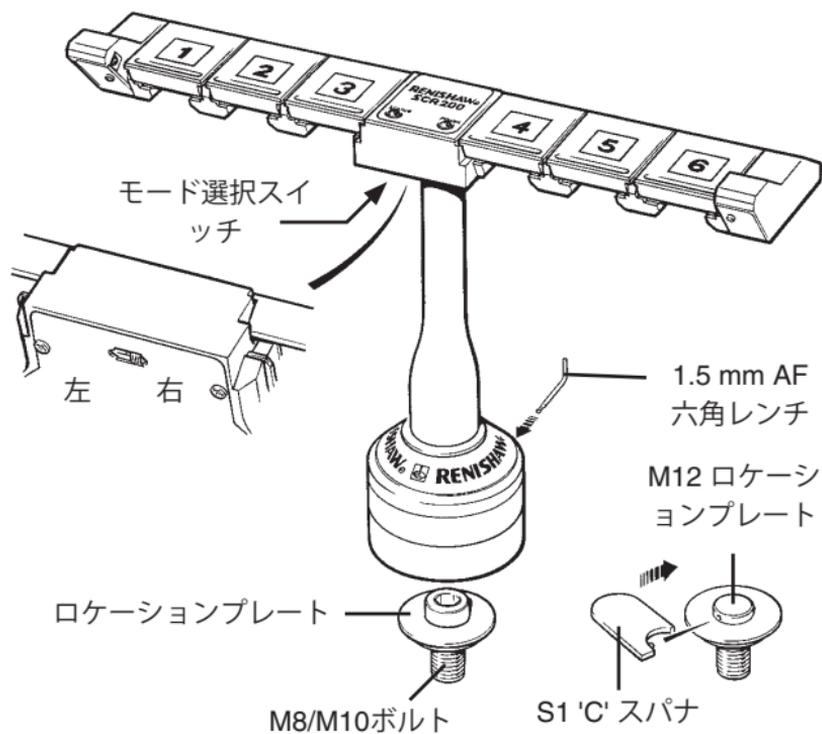


図14 - SCR200ラックのCMMへの取り付け

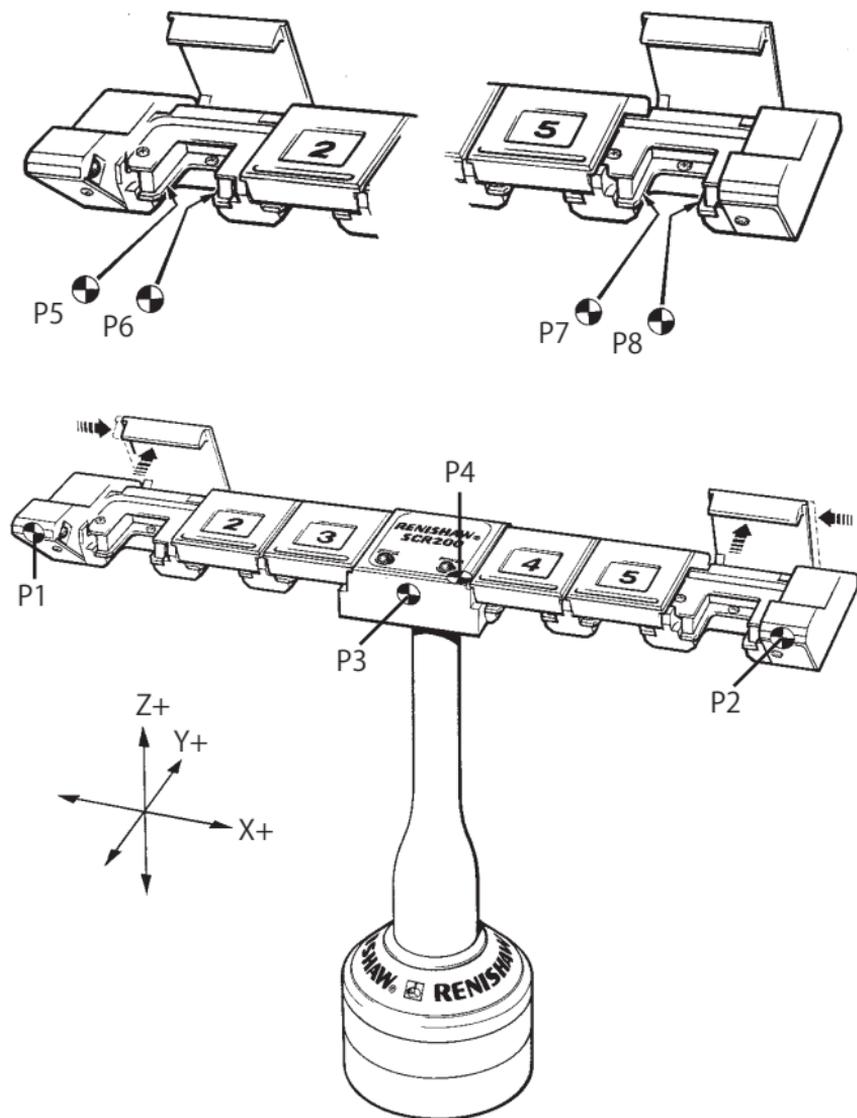


図15 - SCR200ラックの基準設定

## 7.2 SCR200ラックのCMMとの軸調整

- 目で確認しながら、おおよそのラックの位置合わせを行います。
- P1とP2の両点を測ります（図15を参照）。
- P1とP2の両点間の逃げが0.2 mm以下になるまで、注意しながらラックを回転させます。
- 1.5 mm AF六角レンチ（付属品）で固定ネジを締めます。

## 7.3 SCR200ラックの基準設定

Renishawでは、SCR200ラックの基準設定にPS2Rスタイラス（付属品）を使用することをお勧めします。

**注：**以前のラックに付属していたPS35Rスタイラスでも、同じ手順を使用してください。

別のスタイラスを使用する場合は、長さ (L) (20 mm以上) とボール半径(R)からオフセットを算出してください。

以降の手順では、補正されていない測定点を取ることを想定していません。このため、スタイラスモジュール交換のターゲット位置は、三次元の絶対座標で与えられます。図15にラックのX,Y,Z軸を示します。

### 重要

基準設定の実行中は、SCR200ラックとPI 200インターフェースは接続しないでください。

- ラックの基準設定前に、電気コネクタを外してください。
- ポート1とポート6の蓋を開け、ラックの中心方向に少しスライドさせて固定します。

#### 7.3.1 ドッキング深さ(Y)の設定

- P3点を測ります（図15を参照）。
- 全ポートのドッキング深さ：

$$\{Y = P3 + R (1 \text{ mm}) + 14.0 \text{ mm}\}$$

### 7.3.2 ドッキング高さ(Z)の設定

- 上面の点P4を測ります（図15を参照）。このときに、ラベル上の位置で測らないようにしてください。
- 全ポートのドッキング高さ：

$$\{Z = P4 \text{ L (20 mm) R (1 mm) } 18.6 \text{ mm}\}$$

### 7.3.3 ポート1, 2, 3のX軸ドッキング中心(X1, X2, X3)の設定

- 図15を参照ください。
- スタイラス軸部を使ってポート1のモジュール固定プレートの両端、P5とP6の両点を測定します。
- ポート1のドッキング中心： $\{X1 = P5/P6\text{の中心点}\}$
- ポート2のドッキング中心： $\{X2 = X1 + 30 \text{ mm}\}$
- ポート3のドッキング中心： $\{X3 = X1 + 60 \text{ mm}\}$

### 7.3.4 ポート4, 5, 6のX軸ドッキング中心(X4, X5, X6)の設定

- 図15を参照ください。
- スタイラス軸部を使ってポート6のモジュール固定プレートの両端、P7とP8の両点を測定します。
- ポート6のドッキング中心： $\{X6 = P7/P8\text{の中心点}\}$
- ポート4のドッキング中心： $\{X4 = X6 - 60 \text{ mm}\}$
- ポート5のドッキング中心： $\{X5 = X6 - 30 \text{ mm}\}$ 。

### ドッキング位置の三次元座標

ポート1 = X1, Y, Z

ポート2 = X2, Y, Z

ポート3 = X3, Y, Z

ポート4 = X4, Y, Z

ポート5 = X5, Y, Z

ポート6 = X6, Y, Z



注意：定数Y値は、SCR200がCMMの軸に調整されていること、もしくは独自の座標系を使用することを想定しています。

---

### ラックの基準設定が終了後

- ポート1と6の蓋を閉めます。
- 操作モード（誤操作防止のオンとオフ）を選択します（「操作モード」の項を参照してください）。
- PI 200インターフェースにケーブルを接続し、電源LEDとステータスLEDが正しく点灯することを確認します。
- 詳細については、「スタイラスモジュールのラックローディング」をご覧ください。

## 7.4 SCR200 電気接続

Renishawでは、SCR200ラックをインターフェースに接続するためのケーブルとして、次の3種類の長さを用意しています。

ケーブルのパーツ番号：

A-1016-7630	(PL63)	5 m	SCR200ケーブル
A-1016-7631	(PL64)	10 m	SCR200ケーブル
A-1016-7632	(PL65)	15 m	SCR200ケーブル

ラックを2台必要とするアプリケーション用には、デュアルラックスプリッタケーブルを用意しています。

ケーブルのパーツ番号：

A-1016-7660	(PL97)	デュアルSCR200ケーブル
-------------	--------	----------------

---

**注：**デュアルSCR200アダプタケーブルを用いる場合、適当な長さの標準ラックケーブルが別途2本必要になります。デュアルケーブル側をPI 200側に接続してください。

---

## 8 SCR200ラックの操作

### 8.1 操作モード

SCR200は、アプリケーションや通常の操作時SCR200へ接近できるかにより、2種類のモードのいずれかで操作することが可能です。

「誤操作防止」を選択した場合、ホールセンサーの前を横切るようにプローブが移動すると、プローブがドッキングポートに入る前にラックがプローブの存在を検出し、スタイラス交換サイクルが開始します。このモードでは、ビームを遮るだけではプローブの信号入力が禁止されないため、通常の操作時に誤ってプローブの信号入力を無効とすることがありません。例えば、指で光線を遮ったり、ポートの蓋を開閉しただけではプローブの信号入力を禁止するようなことはありません。

「誤操作防止解除」を選択すると、ラックポートへの着脱が無条件で行われます。プローブがモジュールのドッキングポートに入るのをビームが検出すると、プローブの信号入力を禁止します。このモードでは高速スタイラス交換が可能になりますが、RenishawではCMMの自動運転時に、ラックへの接近が制限されている場合のみ使用することをお勧めします。

#### 操作モードの選択方法

- 電気コネクタを外します。
- スライド式スイッチを次のように設定します(図14を参照)。 -  
左：誤操作防止  
右：誤操作防止解除
- 電気コネクタを戻します。 .
- 電源とステータスLEDが正しく点灯することを確認します。

## 8.2 スタイラスモジュールのラックローディング

Renishawでは、スタイラスモジュールを手でプローブセンサーに取り付けることをお勧めします。基準球補正の前に自動スタイラス交換プロセスを完了し、その後スタイラスモジュールをラックに収納します。

CMMを使ってスタイラスモジュールをラックに収納する場合は、「スタイラスモジュール交換手順」の手順に従ってください。

モジュールにラックに直接手で取り付けることもできますが、回転方向を正しく合わせるよう、注意してください。モジュールとプローブセンサーの着座が間違っても警告が出されないため、大幅な計測エラーが発生します。

## 8.3 電源とステータス表示LED

ラックの上面には2つのLEDランプがあります。

電源 – 緑

ステータス – 赤

電源	ステータス	SCR200のモード
オフ	10秒間点滅	セルフテスト、誤操作防止
オフ	5秒間点滅	セルフテスト、誤操作防止解除
オン	オフ	ラックのアイドル状態、誤操作防止
オン	オン	ラックのアイドル状態、誤操作防止解除
オン	点滅	スタイラス交換
点滅	点滅	セルフテストでエラー検出

## 8.4 スタイラスモジュール交換手順

スタイラスモジュールの収納 – 誤操作防止モード

図16をご参照ください。

「SCR200ラックの基準設定」の項を参照し、三次元座標X(n)、Y、Zの定義を確認してください。

1. 開始位置に移動し、ホールセンサーを有効にします。

**{Xs, Ys, Z}**

ここで  $Xs = X1 + 82 \text{ mm}$  および

$Ys = P3 + R (1 \text{ mm}) - 7.5 \text{ mm}$

2. X軸に沿って次の位置まで移動します。

**{Xs - 12 mm}**

(最低5 mm/S以上の速度で移動させてください)

3. X軸に沿って、必要なポート(n)の中心位置まで移動します。

**{X(n), Ys, Z}**

---

**注：**オフセットもしくはスター型などスタイラスの構成がY+軸に沿って飛び出している場合、ステップ1を終えた後、一度、Y-軸方向に移動する事によりSCR200の脚部または収納されている他のスタイラスとの衝突を回避することができます。ただし回避後、ビーム内へ5秒以内に戻ってください。

---

4. Y+軸に沿って、ポート (n) のドッキング位置へ移動します。

**{X(n), Y, Z}**

5. Z+軸に沿って、モジュールを分離する位置に移動します。

**{X(n), Y, Zr}**

ここで  $Zr = Z + 3 \text{ mm}$

6. Y-軸に沿って、ポートの外へ移動します。

**{X(n), Ys, Zr}**

### モジュールの収納 – 誤操作防止解除モード

「スタイラスモジュールの収納 – 誤操作防止モード」のステップ1と2を省いた手順を実行します。

---

**注：**このモードでは、指定したポートのX(n)とZ位置で、Y+軸に沿って移動するだけであるため、CMMの動きを開始位置で停止させる必要はありません。

---

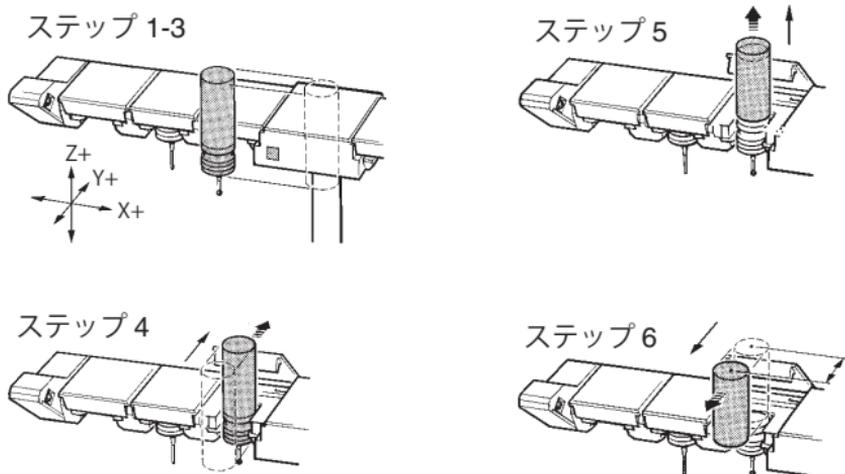


図16 - スタイル交換手順 - スタイルスモジュールの収納

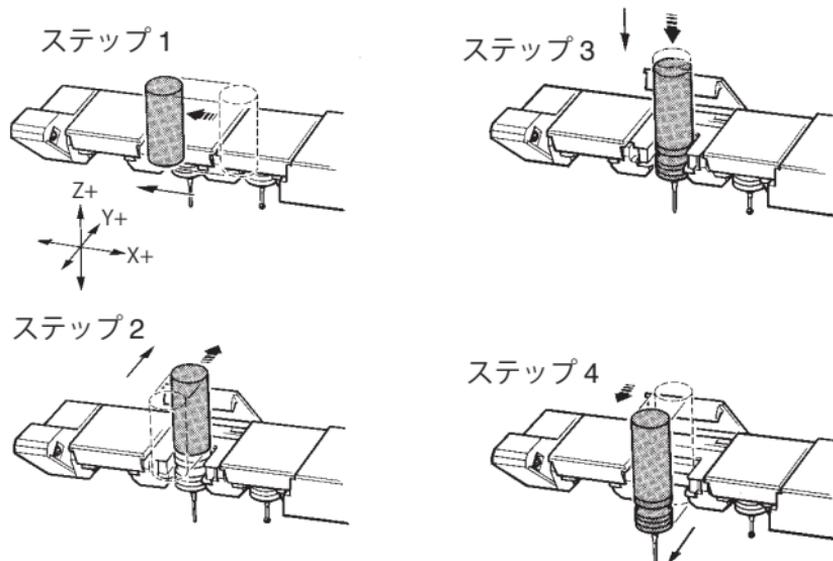


図17 - スタイル交換手順 - 収納スタイルスモジュールの取り出し

## プローブモジュールの取り出し

この手順は、両操作モードに該当します。

図17をご参照ください。

「SCR200ラックの基準設定」の項を参照し、三次元座標X(n)、Y、Zの定義を確認してください。

1. 前にいたポート位置から移動を開始します。

**{X(n), Ys, Zr}**

X軸に沿って、必要なスタイラスモジュールが収納されているポート(n)位置へ移動します。

**{X(n), Ys, Zr}**

2. Y+軸に沿って、ポート中央へ移動します。

**{X(n), Y, Zr}**

3. Z-軸に沿って、ポート(n)のドッキング位置へ移動します。

**{X(n), Y, Z}**

4. Y-軸に沿って、ポートの外へ移動します。

**{X(n), Ys, Z}**

パート計測プログラムで、計測を続行します。.

## 9 メンテナンス

### 9.1 TP200プローブとスタイラスモジュール

プローブセンサーをスタイラスモジュールに結合する三点支持型の結合機構には、精密球及びV溝着座が組み込まれています。この結合機構は様々な環境条件の下で試験が行われており、非鉄粉塵に対しては高い耐性を持っています。しかし、高精度を保つため、定期的な点検及びCK200クリーニングマテリアル（付属品）による清掃をお勧めします。使用説明書はクリーニングマテリアル（パーツ No. A-1085-0016）に入っています。

クリーニングの頻度は、使用状況に応じ決めてください。

スタイラス球、ネジ部、結合面は適切なクリーニング用の布か溶剤で清掃してください。

使用していないスタイラスモジュールは、SCR200ラックのスペアポートか、または専用格納箱に収納してください。

### 9.2 SCR200ラック

モジュールを清潔に保つため、定期的にラックのポート、蓋、外面をクリーニング用の布で清掃することをお勧めします。

## 10 トラブルシューティング

<b>現象</b>	CMMがプローブ測定を認識しないが、スタイラスを手で傾けると、プローブが正常に動作する。
<b>PI 200のLED表示</b>	「STOP」ランプ オン。 「TP200」ランプ オン。 「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	CMMコントローラ又はRenishawシステムからSTOP信号が出されている。 SCR200のオーバートラベル機構が傾いている。
<b>対策</b>	Renishawの自動位置ぎめヘッドやその他システムの状態をチェックする。 障害物を取り除き、オーバートラベル機構をリセットする。

<b>現象</b>	スタイラスが測定物に接触しても、プローブ測定が行われず、プローブのLEDはかすかに点灯するだけである。しかし、スタイラスを手で傾けると、プローブが正常に動作する。
<b>PI 200のLED表示</b>	「SEATED」LED オン。
<b>考えられる原因</b>	測定速度が遅すぎる。 スタイラスが重過ぎる。
<b>対策</b>	ワークに対し面直に計測する。 測定速度を上げる。

<b>現象</b>	RESETボタンを放すと、プローブが着座（復帰）状態にないか、または着座状態が解除される。プローブLEDは常にオフ。
<b>PI 200のLED表示</b>	「STD」LED オン。 「SEATED」LED オフ。
<b>考えられる原因</b>	プローブセンサーの作動不良。 プローブ信号線の断線。
<b>対策</b>	プローブを外し、代替りのプローブでテストする。 プローブからPI 200インターフェースへのケーブルをチェックする。

<b>現象</b>	RESETボタンを放すと、プローブが着座（復帰）状態にないか、または着座状態が解除される。プローブLEDは常にオン。
<b>PI 200のLED表示</b>	「TP200」LED オン。 「SEATED」LED オフ。
<b>考えられる原因</b>	プローブセンサーの動作不良、または衝突による損傷。
<b>対策</b>	プローブを外し、代替りのプローブでテストする。

<b>現象</b>	CMMの静止中でも、誤入力が発生し、プローブのLEDが点滅している。
<b>PI 200のLED表示</b>	「TP200」LED オン。 「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	プローブセンサーの動作不良。 プローブヘッドへのプローブ取り付けが緩んでいる。 外部から過剰な振動が加わっている。 CMMから過剰な振動が加わっている。
<b>対策</b>	プローブを外し、代わりのプローブでテストする。 プローブを正しく締める。 振動源を取り除くか、CMMを振動源から隔離する。 CMMの空気供給を点検する。 CMMのエアベアリングシステムをメンテナンスする。

<b>現象</b>	計測速度で誤入力が発生し、プローブのLEDは点滅している。
<b>PI 200のLED表示</b>	「DAMPED」LED オフ。 「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	スタイラスが大き過ぎる、または重過ぎる。 CMMから過剰な振動が加わっている。
<b>対策</b>	推奨する範囲でのスタイラス構成を使用する。 CMMの空気供給を点検する。 CMMのエアベアリングシステムをメンテナンスする。

<b>現象</b>	移動速度中に空中で誤入力が発生する。プローブのLEDは点滅している。
<b>PI 200のLED表示</b>	「DAMPED」LED オン。 「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	スタイラスが大き過ぎる、または重過ぎる。 CMMから過剰な振動が加わっている。 横送り速度が速すぎる。
<b>対策</b>	推奨する範囲でのスタイラス構成を使用する。 CMMの空気供給を点検する。 CMMのエアベアリングシステムをメンテナンスする。 移動速度を下げる。

<b>現象</b>	SCR200によるスタイラス交換中にプローブ測定が行われる。
<b>PI 200のLED表示</b>	「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	SCR200がPI 200に接続されていない。 SCR200の操作モードが正しくない。
<b>対策</b>	SCR200のLEDをチェックする。 ケーブルを再接続する。 .

<b>現象</b>	<b>精度低下が発生する。</b>
<b>PI 200のLED表示</b>	「TP200」LED オン。 「SEATED」LEDが正常に機能。
<b>考えられる原因</b>	スタイラス球が損傷しているか、または汚れている。 スタイラスが大き過ぎる、または重過ぎる。 プローブが緩んでいるか、正しく固定されていない。 三点支持型結合が損傷しているか、または汚れている。 計測速度が変更された。 測定感度が変更された。
<b>対策</b>	スタイラス球の点検/清掃、またはスタイラスの交換を実施し、再度、基準球を補正します。 推奨する範囲でのスタイラス構成を使用する。 スタイラスの連結部を点検します。モジュールが正しく着座しているか、プローブヘッドにプローブがしっかりと固定されているかを確認します。 三点支持型結合を点検、清掃します。 スタイラス先端の再基準球補正を行います。

<b>現象</b>	衝突警告音が鳴りつづける。
<b>PI 200のLED表示</b>	警告音が鳴る。
<b>考えられる原因</b>	スタイラスが障害物に10秒以上接触し続けていた、または今も続いている。 スタイラスを手動交換した。
<b>対策</b>	スタイラスを障害物から離し、RESETボタンを押す。

## 11 付属品

### 11.1 高性能スタイラス

長さ40 mm以上のスタイラスが必要なアプリケーションには、軽量の'GF'スタイラス（グラフアイト製）やエクステンションをお勧めします。これらは個別にお求めいただけますが、ボックスキット（パーツNo. A-5003-2310）としても販売しています。詳細については、Renishawスタイラスカタログ（パーツNo. H-1000-3200）をご覧ください。

### 11.2 エクステンションバー/アダプター

プローブにエクステンションバーを取り付けることで、精度の低下を最小限に押さえ、プローブの長さを延長することができます。使用するプローブヘッドの種類にあわせ、M8-M8またはオートジョイント-M8コネクタタイプをご利用いただけます。

詳細については、Renishawカタログ「Probing systems for coordinate measuring machines」（パーツNo. H-1000-5050）をご覧ください。

### 11.3 モジュールストレージラック (manual)

手動でスタイラスを交換するアプリケーションには、MSR1ストレージラックをお勧めします。このラックには基準球補正済みのスタイラスを取りつけたモジュールを最高6個まで装着でき、モジュールを保護します。

ラックはブラケットによる壁面取り付けか、または脚部とベース部による定盤への取り付けが可能です。

A-1371-0330	MSR1（壁面取り付け用）
A-1371-0347	MSR1（定盤取り付け用脚部）

## 12 付録 1

### 12.1 パーツ番号一覧

<b>プローブ本体のみ</b>	
A-1207-0020	TP200プローブ本体
A-1207-0056	TP200Bプローブ本体
<b>TP200 プローブキット</b>	
A-1207-0001*	TP200 プローブキット1 (スタンダードフォースモジュール付き)*
A-1207-0002*	TP200 プローブキット2 (ローフォースモジュール付き)*
<b>TP200B プローブキット</b>	
A-1207-0055*	TP200B プローブキット1 (スタンダードフォースモジュール付き)
A-1207-0056	TP200B プローブ本体のみ
<b>TP200 スタイルスモジュール</b>	
A-1207-0010	TP200 スタンダードフォース・スタイルスモジュール
A-1207-0011	TP200 ローフォース・スタイルスモジュール
A-1207-0012	TP200 (エクステンディッドオーバートラベル)スタイルスモジュール
<b>PI 200 プローブインターフェース</b>	
A-1207-0050	TP1、TP2、TP6、TP20、TP200用PI 200プローブインターフェース

<b>SCR200 スタイラスチェンジラック</b>	
A-1207-0030	SCR200 - TP200用6ポート式アクティブチェンジラック (3xスタンダードフォース・スタイラスモジュール付き)
A-1207-0070	SCR200 - TP200用6ポート式アクティブチェンジラック (3xローフォース・スタイラスモジュール付き)
A-1207-0260	SCR200
<b>MSR1 モジュールストレージラック</b>	
A-1371-0330	MSR1 - マニュアルストレージラック (壁面取り付けブラケット付き)
A-1371-0347	MSR1 - マニュアルストレージラック (脚部と固定ベース付き)
<b>TP200 付属品</b>	
M-1371-0298	M12 ロケーション
A-1016-7630	PL63 5 m SCR200~PI 200 ケーブル
A-1016-7631	PL64 10 m SCR200~PI 200 ケーブル
A-1016-7632	PL65 15 m SCR200~PI 200 ケーブル
A-1016-7660	PL97 - PI200に2つのSCR200ms g (PL63/64/65ケーブル×2本要) するための0.26 mデュアルアダプタケーブル
<b>備品</b>	
A-1085-0016	CK200 クリーニングマテリアル
A-1042-1486	S1 'C' スパナ
A-1047-3932	S9 両面 'C' スパナ
M-5000-3540	S7 スタイラスツール
P-TL03-0150	1.5 mm AF 六角レンチ

**\* TP200 プロブキットの内容：**

TP200 プロブ本体  
スタイラスモジュール  
工具/クリーニングキット  
検査証明書  
ユーザーガイド

**# SCR200 スタイラスチェンジラックキットの内容：**

SCR200 ラック  
スタイラスモジュール (3個)  
マウントキット  
基準設定用スタイラス

レニショー株式会社  
東京都新宿区四谷  
四丁目29番地8  
160-0004  
日本

T +81 3 5366 5324  
F +81 3 3358 6437  
E japan@renishaw.com  
[www.renishaw.jp](http://www.renishaw.jp)

**RENISHAW**   
apply innovation™

各国レニショーの連絡先は、メインサイト  
[www.renishaw.com/contact](http://www.renishaw.com/contact)  
をご覧ください。



H - 1000 - 5014 - 03