

## 1. 概要

### 1.1. 始めに

本装置は、文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業」ならびに浜松市オプトロニクスクラスター創成事業化開発の助成のもと、豊橋技術科学大学と弊社の共同研究により開発されました。

簡易型表面解析装置（SPM コントローラ、AFM ユニット、CCD カメラ、制御ソフトウェア式）は、大気中用の原子間力顕微鏡であり、大気中にてプローブを試料に近づけて原子間力/斥力等を検出し、表面の構造を観察することができます。

本機は小型且つ優れたコストパフォーマンスを実現し、各種検査、研究、学校教材に最適な実験装置です。

## 2. 仕様

### 2.1. 一般仕様

項目	仕様	備考
供給電源	AC100V 50/60Hz 120W	
ホスト PC インターフェイス	USB 2.0	
適用センサユニット	AFM-V3.2-WIDE	
設置条件	屋内、第三種接地、 使用温湿度 0~50℃/20~80% 結露・腐食性雰囲気無き事	環境によって必要な除振処置を施して下さい。
保存温度	-10~60℃ 結露・腐食性雰囲気無き事。	

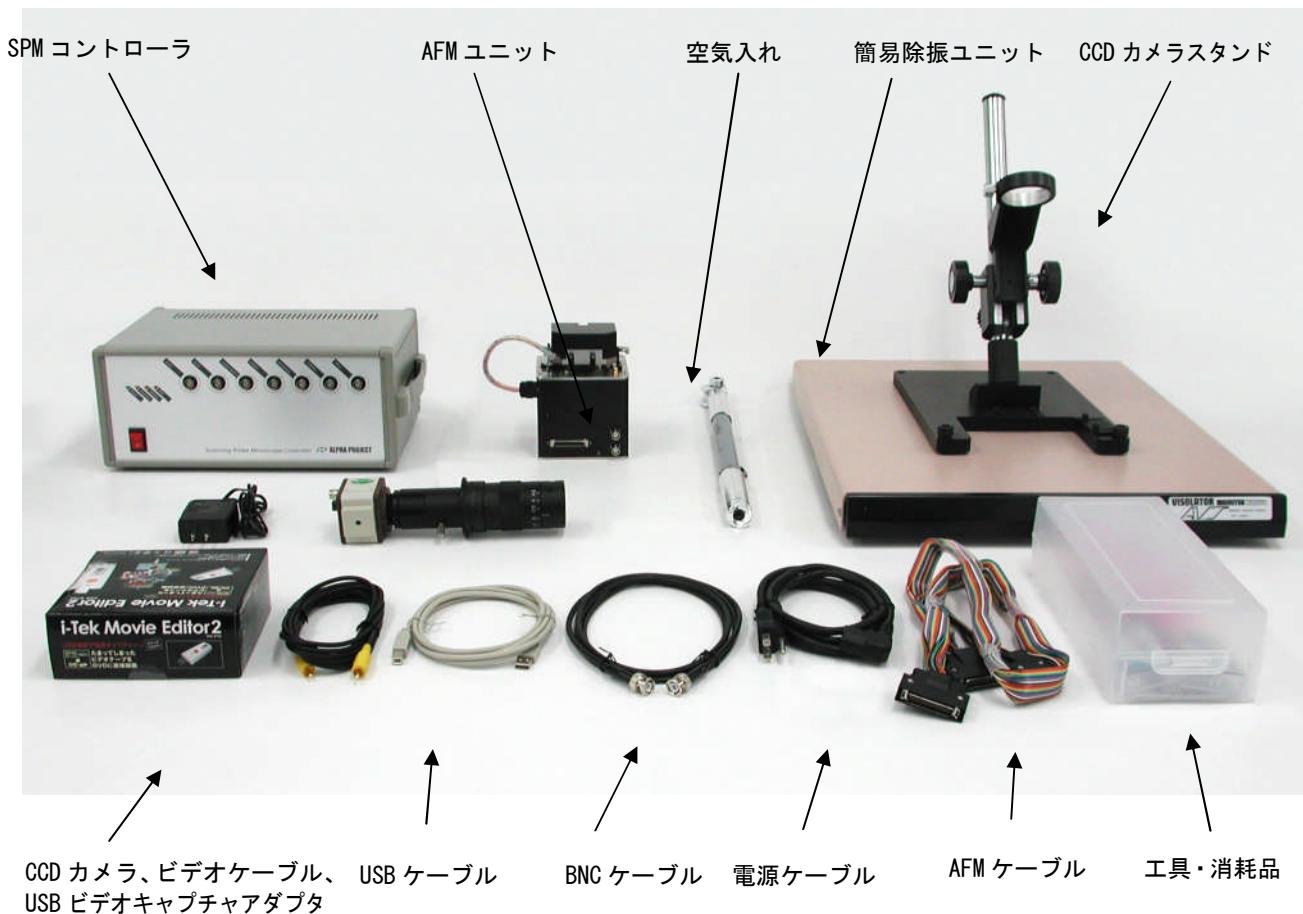
### 2.2. 性能

項目	仕様	備考
粗動機構	ステッピングモータ (3 軸)	
精動機構	ピエゾ素子 (3 軸) 制御電圧範囲±160V	xy 軸オープンループ z 軸クローズドループ
観測モード	STM/STS AC モード AFM、 コンタクトモード AFM/FFM、 MFM	
走査範囲	XY 2μm Z 2μm XY 8μm Z 3μm XY 50μm Z 5μm	AFM ユニット ナローズキャナ AFM ユニット スタンダードスキャナ AFM ユニット ワイドスキャナ
取得画像サイズ	64□, 128□, 256□, 400□, 512□, 1024□	
外部入力	絶対最大定格±15.0V	有効電圧範囲±13.0V Aux-X 入力, Aux-Y 入力, Bias-Mod in 入力, Lock-in OUT/Ext-in1 入力
外部モニタ出力	有効電圧範囲±13.0V	It-Mon 出力, Log-Mon 出力, Vz-Mon 出力

### 3. 構成と各部の説明

#### 3.1. 全体構成

標準セットにおける納入製品群は以下の通りです。



No	名称	備考
1	SPM コントローラ	電源ケーブル含む
2	AFM ユニット	
3	制御ソフトウェア	CD(本書 PDF 含む)
4	AFM ユニット接続ケーブル	1m
5	USB ケーブル	1m
6	BNC ケーブル	2m
7	ビデオケーブル	3m
8	簡易除振ユニット	空気入れ含む
9	CCD カメラセット	USB ビデオキャプチャ、 CCD カメラスタンド含む
10	工具・付属消耗品セット	AFM-1000 用工具一式 カンチレバー(タッピング/コンタクト 各 5 本)

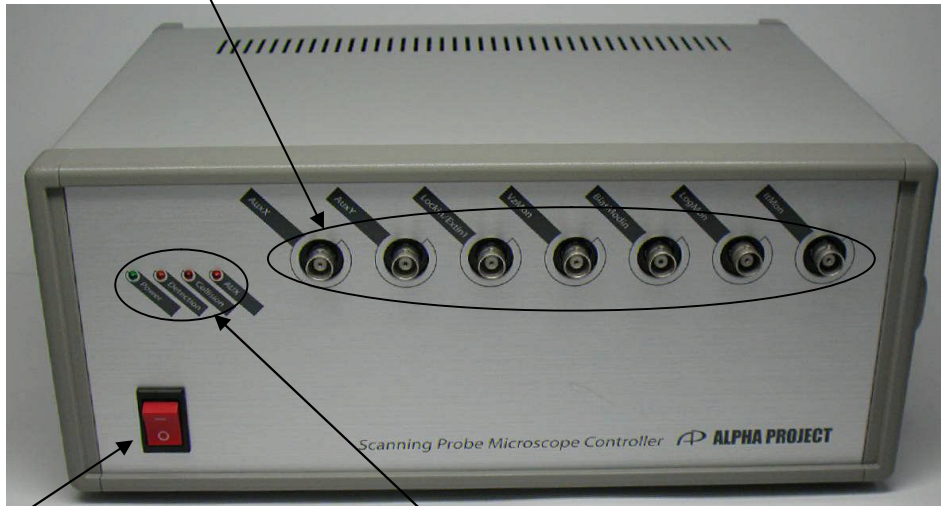
\*装置を標準一式でご購入戴いた場合であり、個別選定された場合や消耗品を追加・変更された場合を除きます。

\*改良の為、一部外観変更や型式変更が発生する場合があります。

### 3.2. SPMコントローラ

本装置は PC と接続し、制御ソフトウェア CompactSPM を操作することによって AFM ユニットを制御します。一連の測定動作を行うのに必要な電気回路を内蔵しています。

制御信号入出力 BNC コネクタ。左から AuxX, AuxY, Lockin/Extin, VzMon, BiasModin, LogMon, ItMon。  
各コネクタの信号詳細は、**第エラー！参照元が見つかりません。**章を参照下さい。  
測定実験の際、補助入力として外部から信号を入力したり、内部信号をモニタする事ができます。



本機電源スイッチ

LED インジケータ。Power : 電源 電源投入にて点灯。

Detection : 検出 トンネル電流検出時に点灯。(STMのみ)

Collision : 衝突 トンネル電流異常(衝突)検出時に点灯。(STMのみ)

Aux : 補助 予約

AFM ユニット接続コネクタ

付属のケーブルにて、AFM ユニットと接続します。

本機通電中はケーブルの抜き差しをしないで下さい。

カンチレバー加振用 BNC コネクタ

付属のケーブルにて、AFM ユニット

と接続します。

拡張コネクタ

(オプションの MFM で使用します。)



USB コネクタ

付属のケーブルにて、  
PC と接続します。

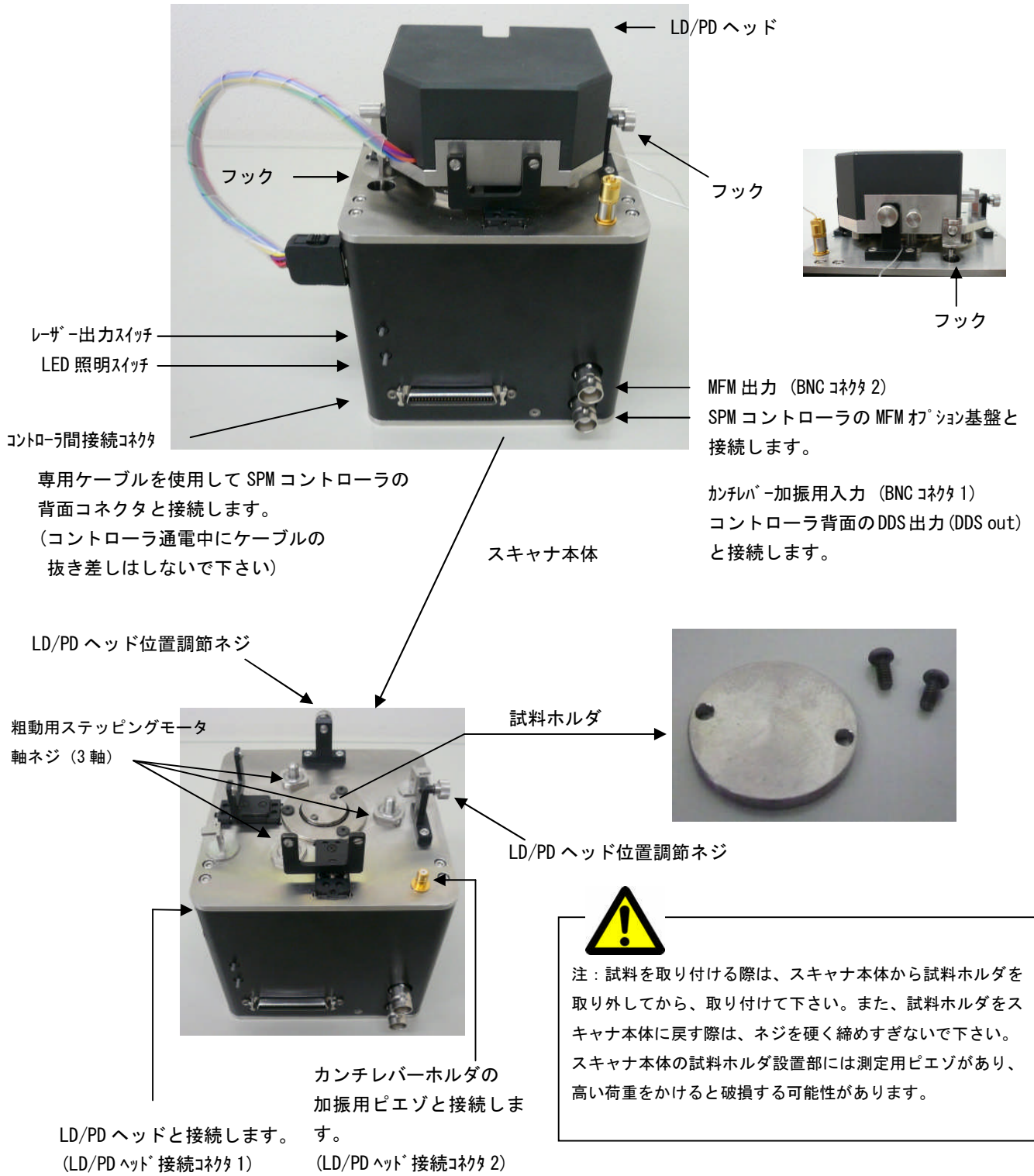
電源コネクタ

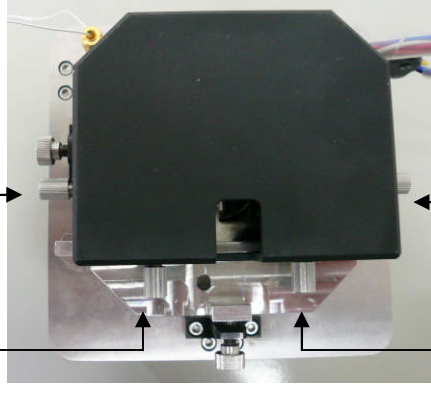
付属の電源ケーブルで商用 AC100V 電源を接続します。コネクタ上部がヒューズボックスになっています。

### 3.3. AFMユニット

AFMユニットは、試料を観測する為の機構・電気回路を組み込んでおり、粗動機構として3本のステッピングモータと、精動機構の piezo素子を内臓しています。

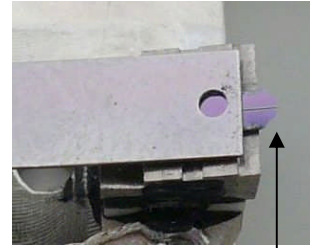
外観は以下の通りとなっており、カンチレバーや試料をセットする際は、2箇所のフックを外し、2つに分けてセッティングします（下2枚の写真）。



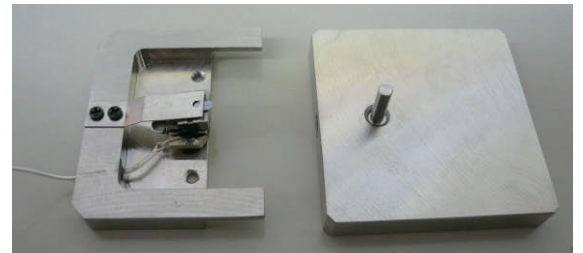


PD 位置調節ネジ  
PD (光検出器) の位置を調整します。

LD 位置調節ネジ  
LD (レーザー) の位置を調整します。

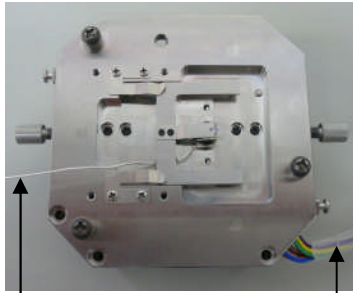


カンチレバー



カンチレバーホルダ

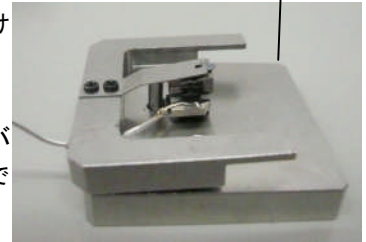
カンチレバー治具



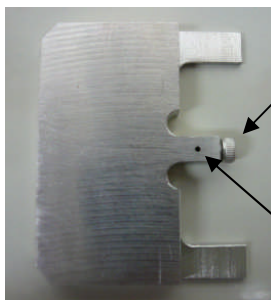
スキャナ本体と接続します。  
(LD/PD ヘッド 接続コネクタ 2)

スキャナ本体と接続します。  
(LD/PD ヘッド 接続コネクタ 1)

カンチレバーホルダを、取り付け治具に載せ、治具の突起にホルダを押し当てる事によって、板バネが浮き、容易にカンチレバーを取り外す事ができるツールです。



STM 探針ホルダ



探針固定ネジ  
STM の探針を固定します。(六角レンチ)

探針孔  
STM の探針を取り付けます。

推奨 : STM の探針には、Ir/Pt 線を切断してご使用下さい。



警告

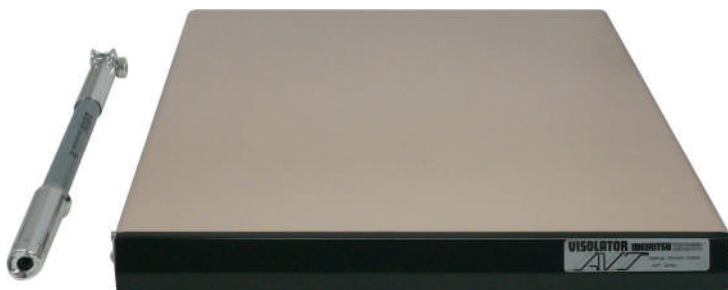


本装置には、1.5mW max / 635 nm の Class III R レーザが組み込まれています。レーザー光を直接・又は間接であっても直視すると健康に害する危険がありますので LD/PD ユニートを本体から外す場合は、必ず LD スイッチを OFF とし、直視する事が無いよう、細心の注意を払って取り扱い下さい。



### 3.4. 簡易除振ユニット

簡易除振ユニットは、外来する振動の影響を受け難くする為の簡易型除振台です。  
STM/AFM/MFM 測定は、外来する振動の影響を強く受ける性質がありますが、簡易型では完全に除去する事は困難である為、振動の影響が大きい場合は据付型の除振台の導入をご検討下さい。



### 3.5. CCDカメラ／ビデオキャプチャボード

標準セットの CCD カメラとビデオカードは、以下の通りです。

項目	型式名	メーカー
高倍率 CCD カメラ	XV-330	レイマー
USB ビデオキャプチャアダプタ	KDK-8702	KEIAN

CCD カメラ



USB ビデオキャプチャアダプタ



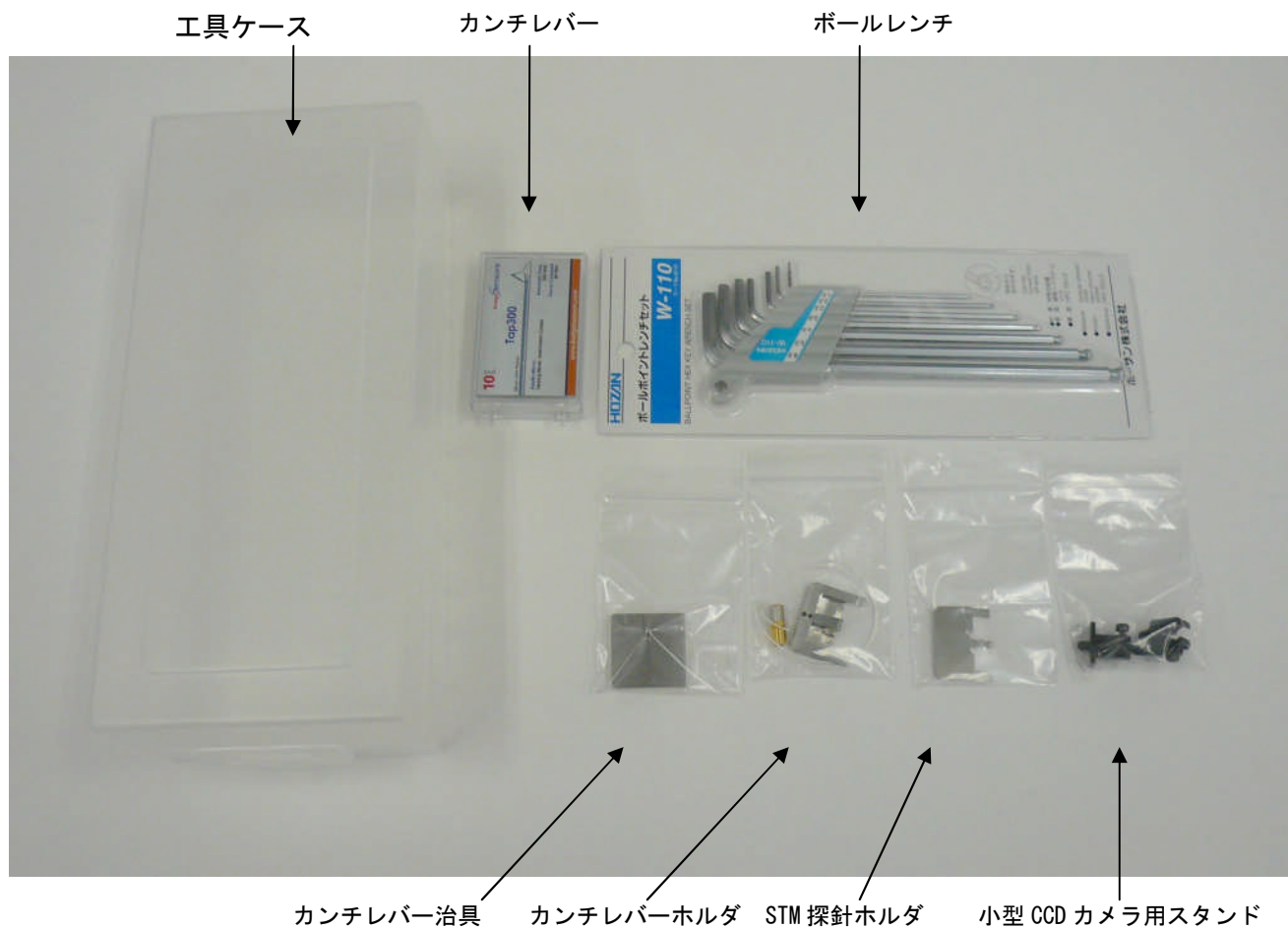
[標準セット以外のカメラ・キャプチャボードをご希望のお客様へ]

CompactSPM ソフトウェア画面の CCD ウィンドウを表示するには、ビデオキャプチャボードは DirectShow に対応した WDM キャプチャデバイスである必要があります。

メーカーのホームページ（動作環境等）ではこの情報は提供されていない為、メーカーに DirectShow のキャプチャデバイスとして認識するか問い合わせる必要があります。

### 3.6. 工具・消耗品等一式

基本工具セットには、以下の工具・消耗品・付属品が含まれています。



#### 工具セット

品名	型式名	用途
六角レンチ	W-110	調整、その他
工具ケース	—	プラスチックケース

#### 消耗品

品名	型式名	用途
カンチレバー	BS-TAP300AL	タッピングモード用5本
カンチレバー	BS-CONTACT	コンタクトモード用5本

#### 付属品

品名	型式名	用途
カンチレバー治具	—	カンチレバーの取り付け治具
カンチレバーホルダ	—	カンチレバーの取り付け
STM 探針ホルダ	—	STM 探針の取り付け
小型 CCD カメラ用 スタンド	—	高倍率 CCD カメラ採用の場合は未使用

## 3.6.1. 動作環境

項目	スペック	備考
CPU	推奨 pentiumⅢ相当 1GHz 以上	
メモリ	256MByte 以上	
ハードディスク	HDD 空き容量 80 MByte 以上	
USB ポート	2つ以上	制御装置と USB ビデオキャプチャアダプタを接続します
OS	Microsoft Windows 2000 SP4 / XP SP2	Windows 95/98/98SE 不可 Windows Me 不可
DirectX	9.0 以降	
グラフィックアクセラレータ	32MByte 以上のグラフィックメモリ	

## 3.7. ケーブルの接続

以下に、接続概要図を示します。

