SHIMADZU
Excellence in Science

PASCO

島津理化コンピュータ計測システム　Vol.4

株式会社 島津理化

自由な発想で，生徒の探求心を刺激

Creative thinking stimulates the students' spirits of quest.

Wireless Sensors PASCO ワイヤレスセンサシリーズ

リモート授業にも対応した，新たな実験が可能。

・インターフェースが不要。

・Bluetooth でデバイスとダイレクトに接続するため混線がない。

・ケーブルが無いので，測定に場所を選ばない。

・データログ機能を搭載。計測データをセンサに保存し測定後にデータを取り出すこ

とが可能。

PASCO CATALOG Vol.4

CONTENTS

ワイヤレスセンサー……P.2

インターフェース…… P.37

ソフトウェア…… P.42

PASPORT センサ…… P.44

Science Workshop センサ …… P.55

実験例…… P.58

理科実験をもっとアクティブに！

ICT機器で授業が進化する

- 計測結果をその場で配信！
- 各人の測定データを共有！
- 大画面の電子黒板などに投影し，比較分析が可能！

ワイヤレス力センサ

深まる探究心

実験をしながらグラフの変化が見られます。実験後にそのグラフを利用できます。

操作性

画面タッチで直感的な使いごこち。

結果を共有

Bluetooth 経由で計測結果を瞬時に取り込めます。

80種以上のセンサ

各種センサで様々な実験に対応可能。多くの実験をより手軽に行えます。

製品の改良のため,予告なく仕様や外観を変更する場合もありますのでご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

コンピューター計測でできること

リアルタイムで変化を観察

データの保存･共有

グラフ,数値,メーターなどの表示形式が選べる

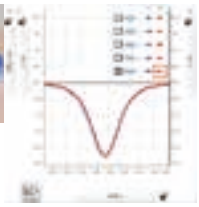
実験後のデータ処理が容易

長時間の計測が可能

ワイヤレス気象センサで24時間データログした温度と照度の変化

高頻度のデータサンプリングで微小な変化を観察

衝突させたときの運動量保存の法則



SHIMADZU

製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

ワイヤレスセンサ導入のメリット

①デバイスへダイレクトに接続可能。 らくらく設定で簡単に実験をスタート

電源オン→ソフト上でペアリング→実験開始

②ケーブル不要！ わずらわしい配線を省略！

ワイヤレスセンサー覧

ワイヤレス温度センサ 詳しくは ▶P.8	ワイヤレス温度リンク 詳しくは ▶P.9	ワイヤレスpHセンサ 詳しくは ▶P.10	ワイヤレス ドロップカウンター 詳しくは ▶P.10	ワイヤレス導電率センサ 詳しくは ▶P.11
力学台車 スマートカート 詳しくは ▶P.12	ワイヤレスモーションセンサ 詳しくは ▶P.17	ワイヤレス力/加速度センサ 詳しくは ▶P.18	ワイヤレス 回転運動センサ 詳しくは ▶P.19	ワイヤレス スマートゲート 詳しくは ▶P.20
ワイヤレス圧力センサ 詳しくは ▶P.21	ワイヤレス電流センサ 詳しくは ▶P.22	ワイヤレス電圧センサ 詳しくは ▶P.23	ワイヤレス 三軸磁気センサ 詳しくは ▶P.24	ワイヤレス光センサ 詳しくは ▶P.25
ワイヤレス分光センサ 詳しくは ▶P.26	ワイヤレス比色/濁度センサ 詳しくは ▶P.28	ワイヤレスCO_2センサ 詳しくは ▶P.29	ワイヤレスO_2センサ 詳しくは ▶P.30	ワイヤレス 溶存酸素センサ 詳しくは ▶P.31
ワイヤレス気象/GPSセンサ 詳しくは ▶P.32	ワイヤレス教育用心拍数センサ(ハンドグリップ式) 詳しくは ▶P.34			

タブレットでワイヤレスセンサと接続する手順

Step 1

Available on the App Store

iPadの場合はApp Store

ANDROID APP ON Google play

Androidタブレットの場合はGoogle Play から
SPARKvueをダウンロードします。
（ダウンロードは無料です）

Step 2

タブレットのトップ画面から
SPARKvueアイコンをタップします。

Step 3

SPARKvueトップ画面の
センサデータをタップします。

Step 4

ワイヤレスセンサの電源ボタンを押して
電源をオンにします。

Step 5

電源がオンになっているセンサが表示されますので，
使用したいセンサをタップします。

Step 6

接続されたデバイスの欄に
ペアリングされたセンサが表示されます。
また，センサのランプは緑色に点滅します。

Step 7

測定項目にチェックを入れ，
テンプレートを選びタップします。

Step 8

グラフ画面が表示されますので，
中央下のスタートボタンをタップして計測を開始します。
もう一度押すと計測を停止します。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

PCでワイヤレスセンサと接続する手順

PCをご使用になりたい方は，島津理化HPから60日間体験版をダウンロードすることができます。(期間終了後、再度のご利用はできなくなります。)ワイヤレスセンサをご使用になる場合は別途USB Bluetoothアダプタ(P.31)が必要になりますのでご注意ください。

SPARKvue の場合

①島津理化HPの「ソフトウェアのダウンロード」https://www.shimadzu-rika.co.jp/kyoiku/download/index.htmlにアクセスします。

HPはコチラ!

②Windows/Mac用ソフトウェアをクリックし，「60日間体験版ダウンロード」より，ご使用になるPCのOSに応じたインストーラーを任意のフォルダに保存してください。

③インストーラーを起動し，利用規約に同意の上インストールしてください。インストール後はPCを再起動してください。

④SPARKvueを起動します。

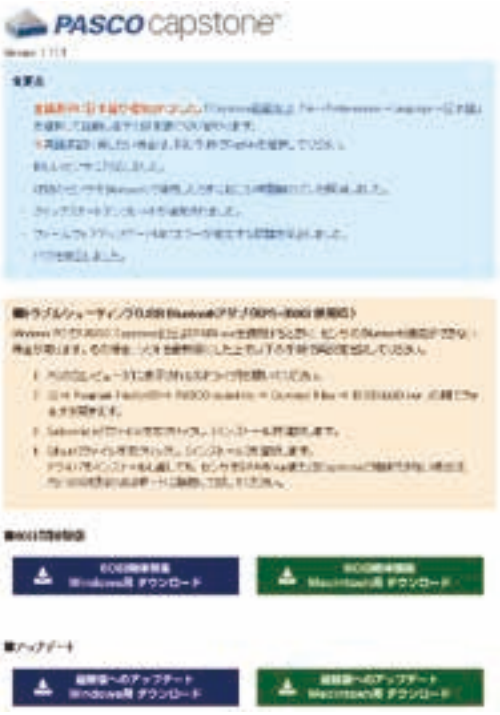
⑤センサと接続して実験を開始します。接続方法は左ページと同様です。

Capstone の場合

①島津理化HPの「ソフトウェアのダウンロード」https://www.shimadzu-rika.co.jp/kyoiku/download/index.htmlにアクセスします。

HPはコチラ!

②PASCO Capstoneの「60日間体験版ダウンロード」より，ご使用になるPCのOSに応じたインストーラーを任意のフォルダに保存してください。



③インストーラーを起動し，利用規約に同意の上インストールしてください。インストール後はPCを再起動してください。

④Capstoneを起動します。

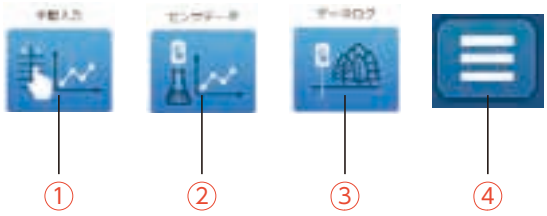
⑤ご使用になるワイヤレスセンサもしくはインターフェースの電源を入れます。

⑥ハードウェアセットアップをクリックします。

⑦ワイヤレスセンサが利用可能なワイヤレスデバイスに表示されますので，クリックするとペアリング完了です。

SPARKvue Ver.4の基本操作

ホーム画面



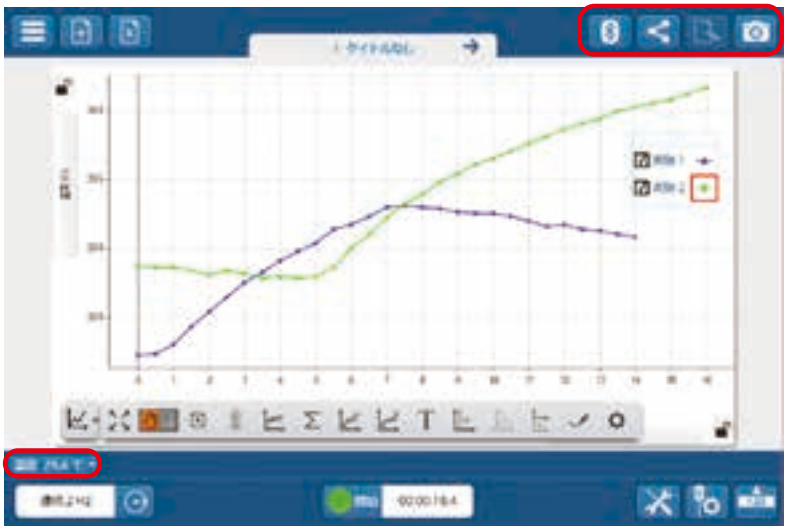
①手動入力
手動で表に入力して，グラフに表示します。(手動サンプリング計測)

②センサデータ
センサを接続して，測定項目と表示画面を選びます。(自動サンプリング計測)

③データログ
ワイヤレスセンサのデータログ機能を使って，開始設定や取り込んであるデータの出力を行います。

④メインメニュー
どの画面にも共通してあります。言語の選択などの設定や実験の保存を行うことができます。

計測画面 (例)



⑤Bluetooth 接続
ワイヤレスセンサやワイヤレス対応インターフェースとペアリングする際に使用します。

⑥共有
取得したデータをテキストやcsv形式でエクスポートすることができます。

⑦ジャーナル
スナップショットの画像データをまとめます。印刷やエクスポートすることができます。

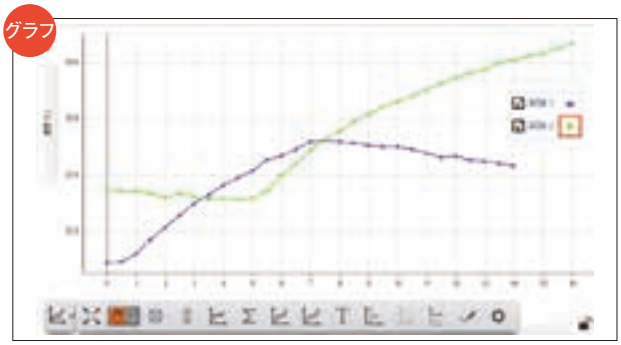
⑧スナップショット
実験画面を一時的に保存します。スナップショットは画像データとして保存や出力もできます。

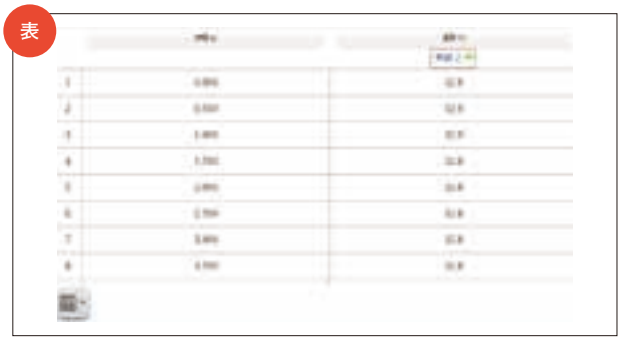
⑨センサ設定
現在の測定データを表示します。クリックもしくはタップするとセンサの校正やデータプロパティの編集をすることができます。また，力センサのゼロ点調整もここで行います。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

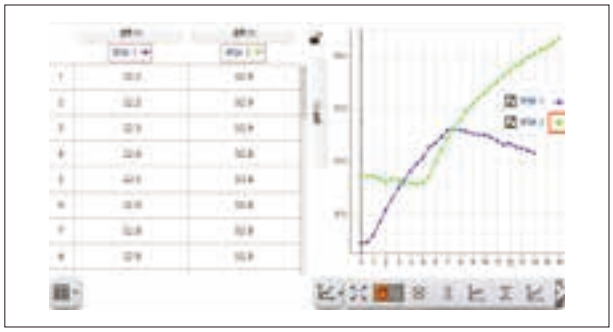
表示切換え

グラフ，数値，メーターなど，作成した表示形式を切り換えられます。

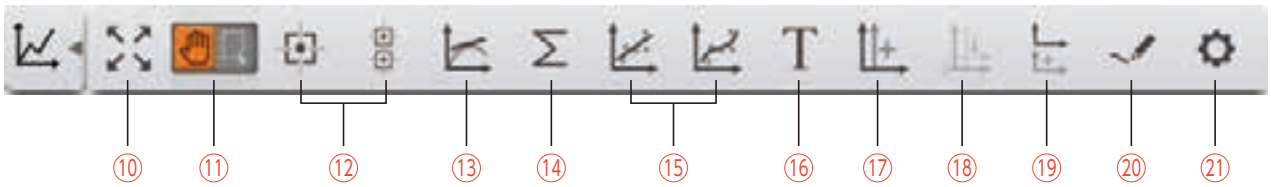




テンプレートから画面の分割形式を設定し，表とグラフなどを一度に表示させることもできます。



ツールバーの説明



⑩スケールフィット
グラフを見やすいサイズに自動調整します。

⑪移動/選択モード切換え
グラフを移動したり，データ範囲を選択します。

⑫座標ツール
グラフの任意のデータポイントの値を表示させます。

⑬スロープツール
グラフに接線を引き，傾きを求めます。

⑭統計
最大値や最小値，平均値などを求めます。

⑮フィット
近似曲線を引き，関数を表示します。

⑯注釈
データに注釈を入れます。

⑰ y 軸の追加
縦軸に測定項目を追加します。

⑱原点の調整
縦軸が複数ある場合に，原点の位置を合わせます。

⑲プロット領域の追加
新しいグラフを挿入します。

⑳予測の作成
グラフにマーカーで書き込みができます。
実験結果を予測するときに使います。

㉑プロパティ
その他の設定を行います。

お手持ちのタブレットやPCで，温度変化に関する実験が手軽にできる最新モデル。

実験例 ▶P.60・61・64

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレス温度センサ
Wireless Temperature Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-341	PS-3201	¥13,800(税込¥15,180)

シンプル設計

●ワイヤレス温度センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも温度の計測が可能です。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

屋外でも使用可能

●室内だけでなく屋外でも使用可能です。また，防水対応もしています。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間ごとの温度変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

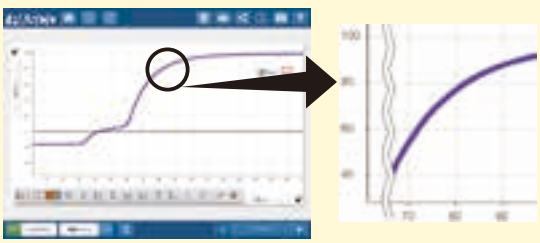
測定温度範囲	−40〜125°C
測定精度	±0.5°C
分解能	0.01°C
最大サンプリングレート	10Hz
バッテリー	ボタン電池交換式(CR2032型)
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.0 (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
IEC規格	防水型IP67
大きさ・重さ	約W32×D175×H17mm，約40g

実験例 水のすがたと温度

−40℃から125℃まで測定することができます。

氷の温度は0℃でも，氷になるとき一度0℃を下回ることや，水が100℃になるときの温度の上がり方を観察することができます。

水の冷却



水の加熱

実験例 砂場の温度

ワイヤレス温度センサはIP67(浸水1mに30分浸しても浸水せず，粉塵も内部に侵入しない)を満たした製品です。

校庭の様々な場所の温度はもちろんのこと，普通の温度センサでは測定することのできない砂場の表面や砂の中の温度を測定することができます。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

実験例 氷酢酸の過冷却

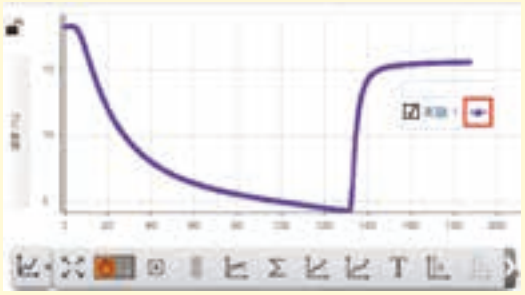
過冷却とは，物体が相変化する温度以下であるのにもかかわらず，状態が変化しないでいる準安定状態を指します。

例えば，水を0℃以下にしても氷にならず，衝撃を与えると急激に凍る現象です。

液体が凝固するときの温度の変化を，リアルタイムで測定，表示することができます。

実験方法

1. 試験管(小)に氷酢酸を入れ，ワイヤレス温度センサをはめます。
2. ビーカーに氷水を入れ，1の試験管をゆっくりと冷やします。
3. 温度のグラフが5℃を下回ったら，試験管を揺らさないように気を付けながらビーカーから外します。
4. 試験管を指で弾くなど，衝撃を与えます。



実験動画はコチラ!

お手持ちのタブレットやPCで，リアルタイムに温度が測れる最新モデル。

ワイヤレス温度リンク
Wireless Temperature Sensor Link

NEW

Cat.No.	形名	価格
101-395	PS-3222	¥29,000(税込¥31,900)

用途に合わせてプローブを付け替えて測定①

●付属の高速応答温度プローブを取り付けて使用するほか，オプションのステンレス温度プローブ，表面温度プローブを取り付けて使用できます。

用途に合わせてプローブを付け替えて測定②

●「絶対零度測定球」「気体法則実験用シリンダ」など温度測定素子が内蔵されている実験器のステレオプラグをつなぐことができ，ワイヤレス圧力センサと併用でワイヤレスでの実験が可能になります。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，実験結果をリアルタイムで表示できます。

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

測定範囲	使用するプローブによる (高速応答温度プローブ：−30 ～ 105℃)
測定精度	±0.5℃
分解能	0.05℃
最大サンプリングレート	20 Hz
測定単位	℃, K, ℉
バッテリー	ボタン電池　CR2032
対応ソフトウェア	SPARKvue および Capstone
データログの使用	可能
通信規格	Bluetooth(BLE)
Bluetooth接続距離	約30m (遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約L65×W33×H17 mm, 約33 g
本体防水性	なし

■オプション

Cat.No.	製品名	形名	価格
100-822	ステンレス温度プローブ	PS-2153	¥5,000(税込¥5,500)
100-814	表面温度プローブ	PS-2131	¥6,500(税込¥7,150)

お手持ちのタブレットやPCで，pHの変化に関する実験が手軽にできる最新モデル。

実験例 ▶P.60

実験動画はコチラ!

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

pHセンサ用交換プローブ

pHプローブ

Cat.No.	形名	価格
100-760	PS-2573	¥9,300(税込¥10,230)

測定範囲	0～14pH

ワイヤレスpHセンサ

Wireless pH Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-344	PS-3204	¥20,000(税込¥22,000)

シンプル設計

●ワイヤレスpHセンサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでもpHの計測が可能です。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

屋外でも使用可能

●室内だけでなく屋外でも使用可能です。また，防水対応もしています。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，中和滴定の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

測定pH範囲	0～12 pH*
測定精度	±0.5 pH
分解能	0.02 pH
最大サンプリングレート	50Hz
バッテリー	ボタン電池交換式(CR2032型)
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.0 (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
IEC規格	防水型IP67
大きさ・重さ	約W33×D235×H25mm，約71g(組合せ時)

＊プローブは消耗品です。応答が悪くなったときは交換が必要です。

お手持ちのタブレットやPCで，リアルタイムに滴下量の測定ができる最新モデル。

実験例 ▶P.60

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレスドロップカウンタ

NEW

Wireless Drop Counter

Cat.No.	形名	価格
101-348	PS-3214	¥33,000(税込¥36,300)

シリンジ付属

●付属のシリンジを使用すれば，ビュレットを使用するよりも簡単に調整ができます。

ワイヤレスなため，動作を妨げない

●Bluetooth接続のため，配線が邪魔することなく実験を安全に行うことができます。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，滴下量をリアルタイムで表示できます。

測定範囲	0～10 滴/秒
最小検出サイズ	直径0.64 mm
最大サンプリングレート	10 Hz
検出タイプ	集光レンズ付き赤外線光検出器
対応ソフトウェア	SPARKvue および Capstone
通信規格	Bluetooth(BLE)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
本体重さ	約137 g

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，
導電率の測定が手軽にできる最新モデル。

ワイヤレス導電率センサ
Wireless Conductivity Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-354	PS-3210	**¥26,000**(税込¥28,600)

水質の調査に有効

●溶液中のイオン濃度を測定することにより，導電率を測定することができます。身の周りの液体の水質調査や，総溶解不純物(TDS)の測定も行うことができます。

防水性に優れ，砂や泥などの汚れに強い設計

温度補償用のセンサが内蔵され，水温による誤差が出にくいです

シンプル設計

●ワイヤレス導電率センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも導電率の計測が可能です。Bluetoothで端末に接続します。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する導電率の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

実験する場所から離れて計測ができます

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

測定範囲	0～20000 μS/cm(50000 μS/cm以上の海水や塩水の測定には適しません)
測定精度	±10%
温度補償範囲	0～80℃
温度測定精度	±0.5℃
最大サンプリングレート	10Hz
バッテリー	ボタン電池交換式(CR2032型)
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
通信規格	Bluetooth 4.2 (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
IEC規格	防水型IP67
大きさ・重さ	約W33×D175×H17mm，約40g

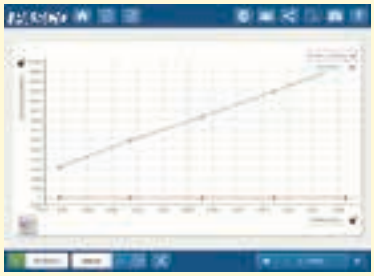
注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 水溶液の濃度と導電率の関係

一定の整数倍にモル濃度を調整した硝酸ナトリウム(Na_2SO_4)水溶液と，グルコース水溶液($C_6H_{12}O_6$)を用意します。
(食紅で着色してから希釈することで，濃度を視覚的にとらえることができます)

導電率-モル濃度グラフを作成します。硝酸ナトリウム水溶液の導電率はモル濃度に比例することが分かります。対して，グルコース水溶液は共有結合化合物(非金属同士の結合)のため，濃度によらず0に近い値となります。

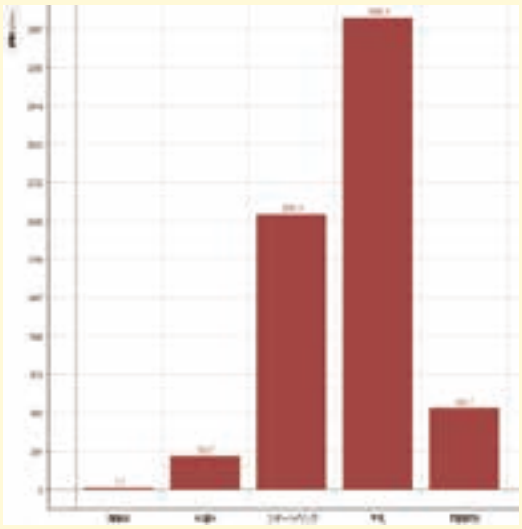


実験例 飲料の導電率

一般に導電率は水質の指標であり，不純物が多いほど導電率が高いといわれていますが，飲料の導電率を測るとどうなるでしょうか。

※脱イオン水でプローブをすすいでから測定すると，より正確に導電率が測定できます。

図は精製水，水道水，スポーツドリンク，牛乳，炭酸飲料の導電率を棒グラフに整理したものです。各飲料の導電率に関係する要因は何でしょうか。



この1台で，力・位置・速度・加速度が計測できるセンサ内蔵型の力学台車。

実験例 ▶P.65

②ME-1241

力学台車 スマートカート
Wireless Smart Cart

	Cat.No.	形名	色	価格
①	**101-350**	ME-1240	赤	¥39,000(税込¥42,900)
②	**101-351**	ME-1241	青	¥39,000(税込¥42,900)

シンプル設計

●スマートカートと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも力・位置・速度・加速度の計測ができます。BluetoothでもUSBでも接続できます。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの［対応端末］をご参照ください。

これ1台で様々な計測が可能

●従来，記録タイマや力センサ，モーションセンサなどが別途必要となっていた作用・反作用，速度，加速度の関係の実験をスマートカート単品で行うことができます。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア（SPARKvue，Capstone）を利用して，時間に対する速度や力の変化を表示したり，位置に対する力の変化のデータをグラフで表示できます。

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

カセンサ	測定範囲	±100N
	分解能	0.1 N
	最大サンプリングレート	500Hz
位置センサ	分解能	±0.2mm
速度センサ	最大計測速度	±3m/s
	最大サンプリングレート	100Hz
加速度センサ	測定範囲	±16g (g=9.8m/s²)
	最大サンプリングレート	500Hz
バッテリー		USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア		SPARKvueおよびCapstone
データログの使用		不可
接続性		Bluetooth 4.0, USB（P.38 Airリンクの［対応端末］参照）
Bluetooth接続距離		約30m（遮るものがないとき）
大きさ・重さ		約W88×D185×H50mm，約250 g
付属品		USBケーブル(約1m)，フック，バンパー（ゴム製），バンパー（磁石製）

関連製品

力学台車FT-Y5用のおもりがそのまま使えます。

センサ・おもり取り付け板

Cat.No.	価格
190767	¥2,200(税込¥2,420)

●力学台車FT-Y5，スマートカートのどちらにもピッタリはまり，加重おもりをのせて台車の質量を調整するのに使います。

スマートカート充電ガレージ

Cat.No.	形名	価格
101-367	ME-1243	¥29,500(税込¥32,450)

●最大5台のスマートカートを充電することができる充電器兼収納ボックスです。

●バンパーやフックなどの小物を収納するスペースもあります。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

力学の演示実験やグループでの探究活動に最適！
初めてスマートカートを導入される際にも
おススメなオールインワン

PCやタブレットはご用意ください。

スマートカート 運動・力学システム　SCシリーズ NEW

Smart Cart Motion / Mechanics System

●生徒の探求心を刺激する新世代力学台車の決定版！
これ1台で色々できます。

Cat.No.	形名	価格
101-411	SC-B1	¥142,300(税込¥156,530)

PC用の標準ソフトウエアを付属したセットです。画面内のアイコンのクリックにより直観的操作が可能です。測定値をリアルタイムでグラフ表示したり，CSVによる測定データ抽出も可能です。インターフェースデザインはタブレットやスマホとほぼ同じのため，演示実験・グループ実験どちらでも同じ操作感でご利用いただけます。

Cat.No.	形名	価格
101-410	SC-A1	¥118,900(税込¥130,790)

基本セットです。専用PCソフトウェアは付属していませんが，タブレットや携帯端末をご利用いただく場合に無料アプリをご活用いただけます。

Cat.No.	形名	価格
101-412	SC-C1	¥158,000(税込¥173,800)

PC専用の高機能ソフトウエアを付属したセットです。SC-B1に付属のソフトには無い「データの再生(巻戻し・早送り)機能」「動画解析機能」「フーリエ変換機能」など，物理の実験で威力を発揮する機能が満載です。

■システム構成

構成品	数量	SC-A1	SC-B1	SC-C1
スマートカート(赤)	1	●	●	●
スマートカート(青)	1	●	●	●
ガイドトラック	1	●	●	●
クランプ付き滑車	1	●	●	●
センサ・おもり取り付け板	2	●	●	●
おもり(2個組)	1	●	●	●
レベル調節ネジセット(4個組)	1	●	●	●
バンパーアクセサリセット	1	●	●	●
ラバーエンドストッパー	1	●	●	●
SPARKvue ソフトウェア	1		●	
Capstone ソフトウェア	1			●
USB Bluetooth アダプタ	1		●	●
収納ケース	1	●	●	●

関連製品

マグネチックダンパー NEW

Magnetic Bumper

Cat.No.	形名	価格
101-376	ME-6828	¥18,000(税込¥19,800)

スマートカートに取り付けて抗力を与えるアクセサリです。

使用例

大きさ	全体：W76×D20.5×H30 mm 磁石直径：12 mm キーパープレート：W63.5×D16×t1.2 mm
重さ	約230g

バンパーアクセサリセット NEW

Bumper Accessory Set

Cat.No.	形名	価格
101-377	ME-9884	¥6,000(税込¥6,600)

スマートカートの力センサに取り付けることができる「ばねバンパー」と「粘土ホルダ(粘土付き)」のセットです。

構成品	ばねバンパー(柔)×1 ばねバンパー(硬)×1 粘土ホルダ×2 粘土×1

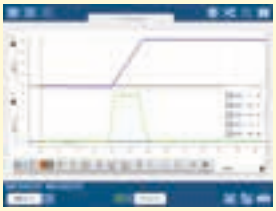
実験例 等速運動

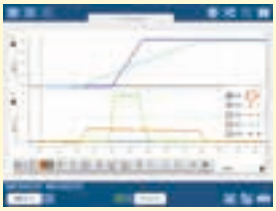
ガイドトラック上にスマートカートを設置し，発進ばねで初速度を与えます。ストッパーには安全おもりを使用します。

x-tグラフとv-tグラフを作成し，データ計測を行います。また，ばねの強さを変えて初速度を変えた場合のグラフを予想し実験します。

条件を変えて得られたデータを同じ画面に表示させて，実験結果を比較することもできます。右図は実験結果の例です。x-tグラフは初速度により傾きが変化すること，v-tグラフからはスマートカートは等速で運動を続けていることが読み取れます。

初速度が小さいとき


初速度が大きいとき


2つのデータを比較

使用機器

101-350/351	スマートカート	ME-1240／1241	¥39,000（税込¥42,900）
121-386	ガイドトラック	ALT-120	¥12,000（税込¥13,200）
121-240～242	安全おもり	SFW	¥2,700～（税込¥2,970～）

実験例 衝突させたときの運動量の保存

2台のスマートカートをガイドトラック上に配置し，衝突させたときの力と速度を同時に測定します。

2台の測定結果の時間はぴったりと一致しており，タイムラグはほとんどありません。

直線運動における物体の衝突では以下の式が成り立ちます。

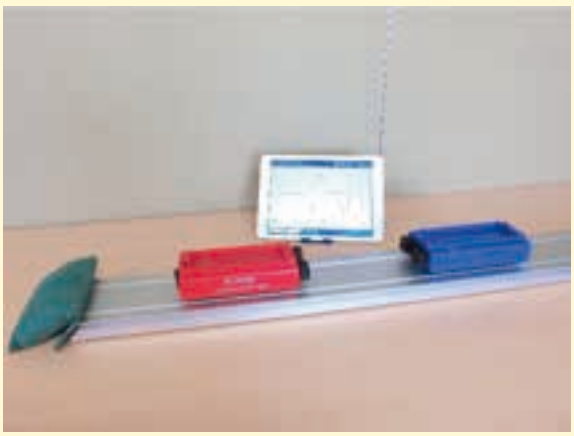
$$m_1v_1+m_2v_2=m_1v'_1+m_2v'_2$$

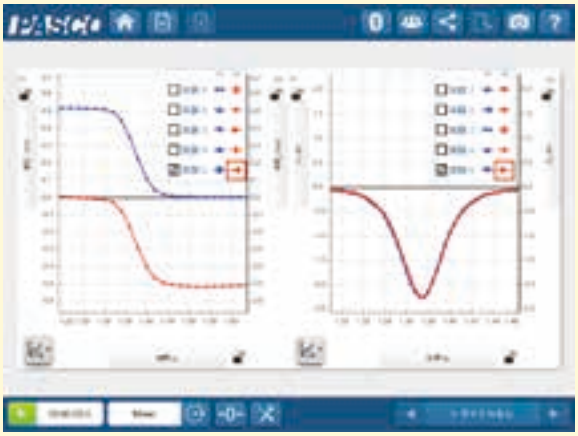
スマートカートは同じ質量のため，結果のグラフは衝突時の力が等しくなり，運動量が保存していることが分かります。

スマートカートの重さを測り，ソフトウェアの計算機能を使い運動量の変化をグラフにすることもできます。また，力-時間グラフの面積を表示させ，力積を求め，運動量の変化と比較することもできます。

使用機器

①	101-350	スマートカート（赤）	ME-1240	¥39,000（税込¥42,900）
②	101-351	スマートカート（青）	ME-1241	¥39,000（税込¥42,900）
③	121-386	ガイドトラック（1.2m）	ALT-120	¥12,000（税込¥13,200）
④	121-241	安全おもり（1kg）	SFW-10	¥3,300（税込¥3,630）×2
セット	101-359S	衝突の実験（上記①～④のセット）		¥96,600（税込¥106,260）





SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

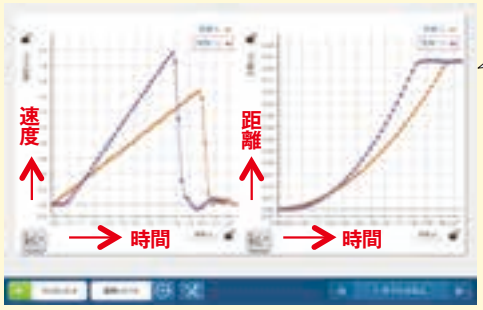
実験例 等加速度運動（斜面を下る運動と上る運動）

共通実験手順

①ガイドレールで斜面を作ります。スマートカートがガイドレールから外れないように斜面の下には安全重りを配置します。
②スマートカートをONにし，SPARKvueを起動します。
③計測を開始します。
④斜面の傾きを変化させたとき，どのようなグラフになるのかを実験します。

斜面を下る運動

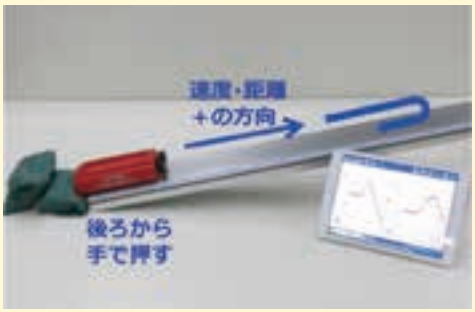
斜面を下る運動は中学3年生の「運動とエネルギー」で行います。
スマートカートを斜面の上から走らせます。
斜面の傾きが大きくなると速度も大きくなることを記録タイマーで測定することが一般的ですが，スマートカートを使用しても同様の結果を得ることができます。Bluetooth接続のため，スマートカート本体に余計な力が加わることもないため，シンプルに考察することができます。



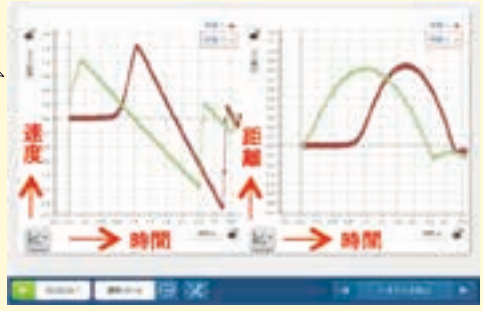
左のグラフは横軸が時間で縦軸が速度，右のグラフは横軸が時間で縦軸が距離（位置）です。
紫は斜面の角度が大きいとき，オレンジは角度が小さいときです。

斜面を上る運動

斜面を上る運動は高校物理の分野です。
スマートカートを斜面の下から手で押し，元の位置に戻るまでを測定します。
スマートカートは本体に内蔵しているため，マイナス方向の測定が可能です。また，変化がリアルタイムでグラフ化されるため，測定条件を変更してもすぐに結果を得ることができます。



左のグラフは横軸が時間で縦軸が速度，右のグラフは横軸が時間で縦軸が距離（位置）です。
赤は斜面の角度が大きいとき，緑は角度が小さいときです。



■使用機器

①	101-350	力学台車 スマートカート（赤）	ME-1240	¥39,000（税込¥42,900）
②	121-386	ガイドトラック（120cm）	ALT-120	¥12,000（税込¥13,200）
③	121-241	安全おもり（1kg）	SFW-10	¥3,300（税込¥3,630）×2
セット	101-3591	斜面の運動の実験（上記①～③のセット）		¥57,600（税込¥63,360）

①スマートカート（赤）

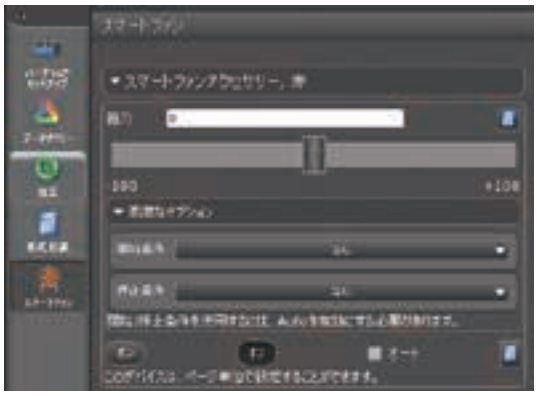
②ガイドトラック ALT-120

③安全おもり1kg

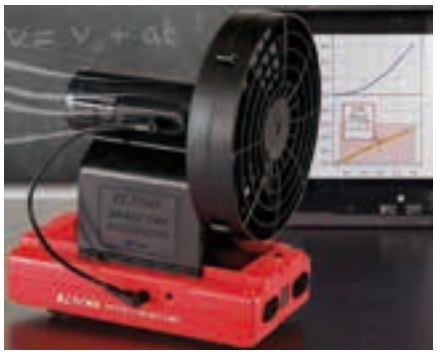
関連製品

スマートカート専用のアクセサリ。

＊スマートカートは別売です



スマートファンの設定画面（Capstone）



スマートファン

Cat.No.	形名	価格
101-366	ME-1242	**¥24,000**（税込¥26,400）

●スマートカートME-1240/1241のアクセサリです。スマートカートと併せて使うと，ソフトウェアを使用してファンの推力を無線で制御したり，特定のスタートストップ条件などをプログラムすることができるため，実験の幅が広がります。また，単純に3段階の風速調整ができるファンとしても使用することができるため，軽量力学台車PAScar ME-6950にも取り付けることができます。

ファン直径	約13cm
重さ（電池含む）	約180g
電源供給	単三乾電池4本

力学台車を使った揚力の実験ができる。

＊サーキュレーターとスマートカートは別売です

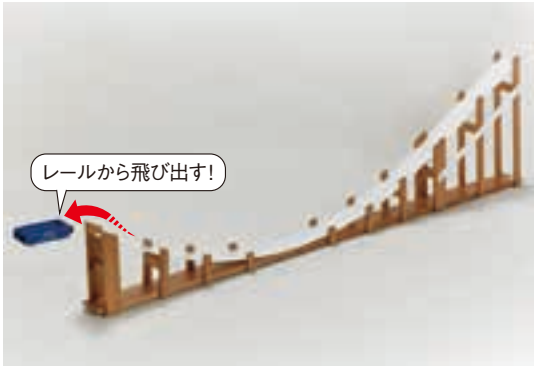
揚力実験用アクセサリ

Cat.No.	形名	価格
121-543	AE-R	**¥20,000**（税込¥22,000）

●翼に風を当てると空気は翼の反対向きに力積を及ぼし，翼に揚力が発生し台車が動き出します。
翼の角度は面ファスナで自由に変えることができます。
●スマートカートとソフトウェアを使えば、揚力から発生したスマートカートの速度や運動量を算出することができ，実験の幅が広がります。

翼の大きさ	300×180mm
付属品	スマートカート取付板　取付ねじ

スマートカートを使用したダイナミックな演示実験。



＊スマートカートは別売です

スマートコースター

Cat.No.	形名	価格
121-660	MK-15	**¥55,000**（税込¥60,500）

大きさ（組立時）	約W2600×D120×H570mm
重さ	約8kg
レール長さ（全長）	約2.8m
レール長さ（曲面）	約1.7m
曲面の曲率半径	約1.5m

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCを使って，多種の運動実験ができる最新モデル

POINT
測定対象の位置・速度・加速度を計測可能

POINT
ワイヤレスなので，ケーブルが邪魔にならない

POINT
Bluetooth・USBケーブル接続どちらにも対応

ワイヤレスモーションセンサ
Wireless Motion Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-368	PS-3219	**¥31,000**(税込¥34,100)

大きさ	約W70×D75×H90mm
重さ	約195g
測定範囲	0.15～4m
回転角度	180°
接続性	Bluetooth(BLE)またはUSB2.0
データログ機能	なし
対応ソフトウェア	SPARKvue,Capstone,MatchGraph
付属品	USBケーブル

注意　PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は　▶P.38

- 超音波を使用して物体との距離を計測するセンサです。
- 時間微分をとることにより速度と加速度の計測も可能です。
- インターフェースが不要になり，タブレット端末やPCに直接接続することができます。

注1：「SPARKvue」の場合，iPad，iPhoneはAppStoreから，Android端末はGooglePlayから無料でダウンロードできます。

計測・解析用アプリ
SPARKvue（iPad，Android用）

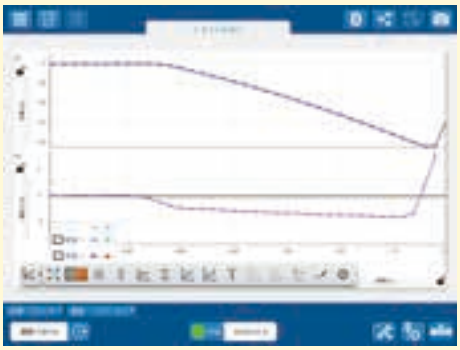
PCの場合，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。「Capstone」の場合，PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。PC利用の場合の体験版ソフトウェアは，島津理化ホームページの下記URLからダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/
島津理化 HOME 〉教育支援 〉ダウンロード

注2：PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは，関連製品のUSB Bluetoothアダプタ（PS-3500）のみ動作保証されています。Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では，本製品をご使用いただけません。PCに関して，Windows7以上（RT系除く），Mac OSX10.7以上のものをご使用ください。

実験例

自由落下する物体の運動

　ワイヤレスモーションセンサを網の目が粗いかごの中に入れて検知部を上向きにします。
　センサめがけてゴムボールを落とし，自由落下する物体の重力加速度を求めたり，変位と速度のグラフを比較したりします。



MatchGraph

モーションセンサで動いて学ぶ！速度と時間の体感実験。

HPはコチラ!

iPad,iPhoneはAppStoreから，Android端末はGooglePlayから無料でダウンロードできます。PCの場合は島津理化ホームページの下記URLから無料でダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/
島津理化HOME 〉ソフトウェアのダウンロード

- サンプルのグラフは10種類入っており，距離と時間，速度と時間を考えながら体を前後に移動させ，体感しながら学ぶことができます。
- スマートカートを使用することもできます。

お手持ちのタブレットやPCで，力/加速度の変化に関する実験が手軽にできる最新モデル。

実験例 ▶P.65

ワイヤレス力/加速度センサ

Wireless Force Acceleration Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-342	PS-3202	**¥35,000**(税込¥38,500)

測定範囲(力)	±50 N
分解能(力)	0.03 N
測定範囲(加速度)	±16g(g=9.8m/s^2)
最大サンプリングレート	1000 Hz
過負荷保護	75 N(撃力を除く)
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.0, USB (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	W68×D88×H32mm, 約95g
付属品	USBケーブル，フック，バンパー，ネジ

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

シンプル設計

- ワイヤレス力/加速度センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも力/加速度の計測が可能です。BluetoothでもUSBでも接続できます。

※対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

力と加速度を同時に計測可能

- 力に加えて3軸での加速度計測も可能になりました。そのため円運動の向心力を測定する実験にも適しています。

計測データを分かりやすく表示

- 専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する力の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

データログ機能

- 計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

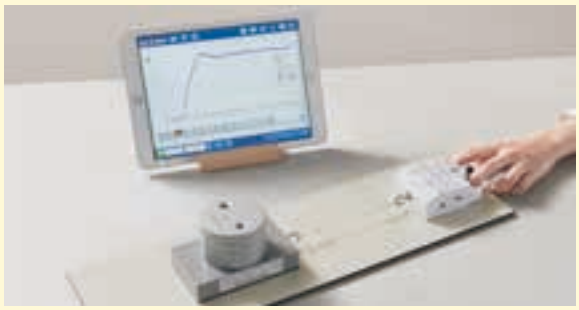
実験例 物体の摩擦力

物体が動きだすまでの力の変化を見ることができます!

滑走面に摩擦体を置きます。

摩擦体のフックにワイヤレス力/加速度センサに付属しているフックを引っかけ，ゆっくり引きます。

ばねはかりでは分からない動きだすまでの力の変化をリアルタイムで見ることができます。



使用機器

101-342	ワイヤレス力／加速度センサ　PS-3202	¥35,000(税込¥38,500)
121-140	摩擦実験器　FTF-50	¥17,000(税込¥18,700)

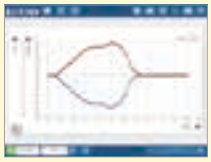
実験例 作用と反作用

時間に対する力の変化を数値化。
作用反作用の法則が一目瞭然に!

2つの力センサを向き合わせて力の変化を記録します。

同様の実験を押し引きばねはかりを使用して行う場合，刻々と変化する値を記録するのは困難です。センサを利用すれば，2つの力が常に等しいことを簡単に示すことができます。

ワイヤレス力/加速度センサ2つを使って上記の実験を行えます。



2つのワイヤレス力/加速度センサを引っ張り合ったときのグラフ

使用機器

101-342	ワイヤレス力／加速度センサ　PS-3202	¥35,000(税込¥38,500) ×2

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，回転運動における角度，角速度，角加速度，距離の測定が手軽にできる最新モデル。

ワイヤレス回転運動センサ NEW

Wireless Rotary Motion Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-369	PS-3220	**¥52,000**(税込¥57,200)

「回転・運動」に関する様々な実験に対応

Bluetooth・USBケーブルどちらにも対応

新機能「データログ」

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する角度(距離)の変化を表示したり，ワイヤレス3軸磁気センサなど別のセンサと組み合わせたりしたグラフやデータの比較ができます。

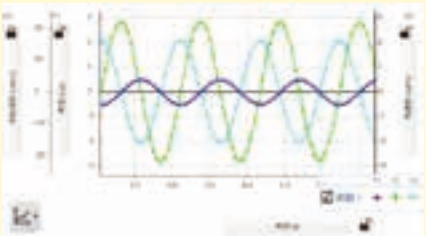
三段プーリ	直径 10, 29, 48 mm
角度分解能	±0.18°
距離分解能	直径 10 mmのプーリ:0.0157 mm 直径 29 mmのプーリ:0.0456 mm 直径 48 mmのプーリ:0.0754 mm 直径 48 mmのプーリ(Oリング付):0.0864 mm
最大回転数	30 回転/秒
エンコーダ	2000 分割/回転
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよび Capstone
データログの使用	可能
通信規格	Bluetooth 4.2
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約W66×D92×H41mm, 約160 g
付属品	Oリング，USBケーブル

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

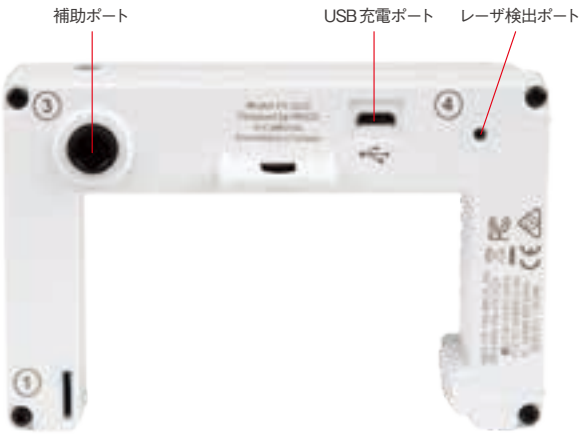
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 剛体振子

ワイヤレス回転運動センサの三段プーリを外して軸と固定ネジの間に30cm定規を挟み，定規の下端に丸磁石2個をつけて剛体振子をつくります。
下図は角度・角速度・角加速度の時間的変化を示しています。



お手持ちのタブレットやPCで，振子の周期や速度の測定が手軽にできる最新モデル。



ワイヤレススマートゲート
Wireless Smart Gate

NEW

Cat.No.	形名	価格
101-397	PS-3225	**¥29,000**(税込¥31,900)

振子の実験，運動エネルギーの実験，自由落下実験など「運動」に関する様々な実験に対応

物体がゲート間を通過した時間を計測することができます

●15mm間隔で2つのセンサポート（ポート1とポート2）があるため，ゲートを通過した時の速度を求めることも可能です。

Bluetooth・USBケーブルどちらにも対応

計測データを分かりやすく表示

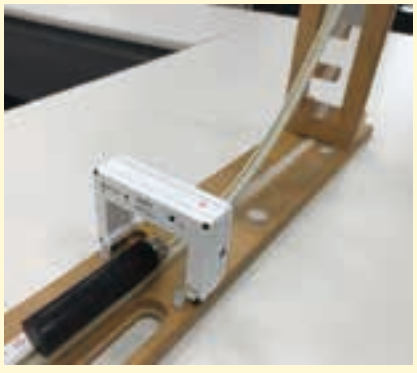
●専用のソフトウェア（SPARKvue，Capstone）を利用して，グラフで表示したり，データの比較ができます。

センサ	ポート1：フォトゲート（赤外線発信・検出） ポート2：フォトゲート（赤外線発信・検出） ポート3：補助ポート（関連製品接続） ポート4：レーザ検出ポート※Capstoneのみ
大きさ	本体：W100.5×D80×H69 mm ゲート内：W72×D40 mm ポート1とポート2の間隔：15 mm
重さ	約98 g
赤外線波長	940 nm
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよび Capstone
データログの使用	不可
通信規格	Bluetooth 4.2
Bluetooth接続距離	約30m（遮るものがないとき）
付属品	取付棒（1/4インチねじ），USBケーブル

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

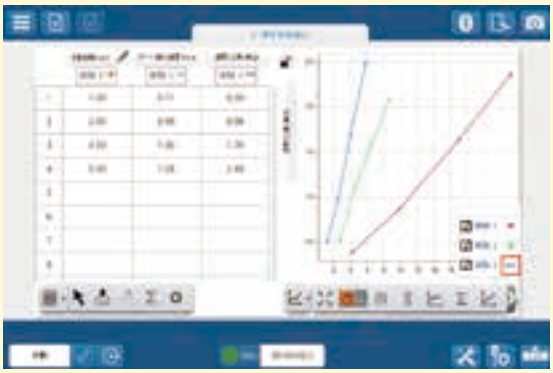
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 運動とエネルギー 項目「運動エネルギー」「位置エネルギー」



移動距離は衝突実験器のスケールの目盛を読み，手入力します。ワイヤレススマートゲートで速度を測定し，ソフトウェアで計算式を設定して速度の2乗を求めます。

円柱おもりに3種類の球を衝突させます。球を転がす高さを変えて円柱おもりの移動距離と球の衝突時の速度の2乗を測定します。



SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，
圧力の変化に関する実験が手軽にできる最新モデル。

実験動画はコチラ!

ワイヤレス圧力センサ
Wireless Pressure Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-343	PS-3203	**¥23,000**(税込¥25,300)

シンプル設計

●ワイヤレス圧力センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも圧力の計測が可能です。BluetoothでもUSBでも接続できます。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

付属品つきで使いやすい

●シリンダとコネクタチューブがセットになっています。

●物理や化学の実験ですぐに使えます。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する圧力の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

測定範囲	0～400 kPa
分解能	0.1 kPa
測定精度	±1 kPa
最大サンプリングレート	1000Hz
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.0, USB (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ・容量	センサ:40×75×22mm, 約40g シリンダ:容量60mL, 直径32mm
付属品	USBケーブル, シリンダ, チューブ

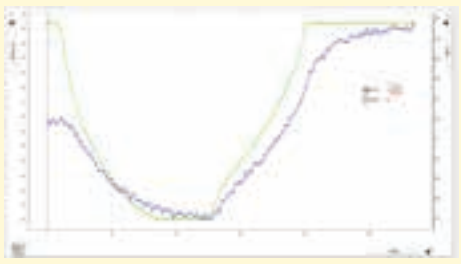
注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 圧力と温度の関係

市販の真空容器にワイヤレス温度センサとワイヤレス圧力センサを入れます。

グラフから，圧力が下がると温度も下がることが分かります。また元の圧力(大気圧)に戻すと温度も上昇します。



■使用機器

101-343	ワイヤレス圧力センサ	PS-3203	¥23,000(税込¥25,300)
101-341	ワイヤレス温度センサ	PS-3201	¥13,800(税込¥15,180)

＊真空容器は別途お買い求めください。

実験例 ボイルの法則実験

付属のシリンダをつないで簡単に何度でも実験できます。

シリンダの体積に対する圧力を測定していきます。

グラフから，一定の温度における気体の体積が，圧力に逆比例することが分かります。

お手持ちのタブレットやPCで，電流の測定が手軽にできる最新モデル。

ワイヤレス電流センサ
Wireless Current Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-356	PS-3212	**¥17,000**(税込¥18,700)

シンプル設計

●ワイヤレス電流センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも電流の計測が可能です。BluetoothでもUSBでも接続できます。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

計測データを分かりやすく表示できます

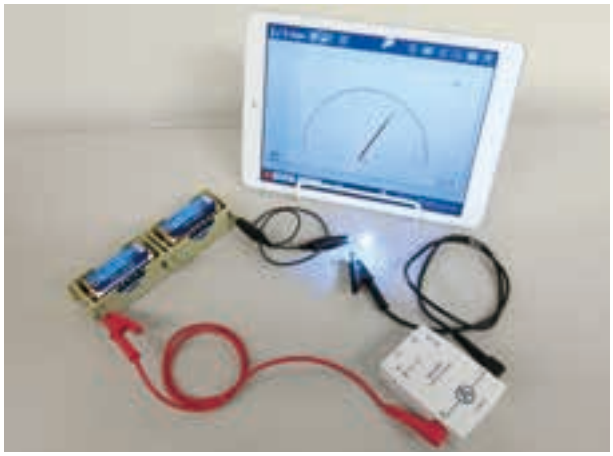
●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する電流の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

実験する場所から離れて計測ができます

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

測定範囲	±1A
入力抵抗	0.1Ω以上
最大サンプリングレート	1000Hz
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.2, USB (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約W57×D78×H24mm，約65 g
付属品	リード線(ワニ口)　USBケーブル



注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は　▶P.38

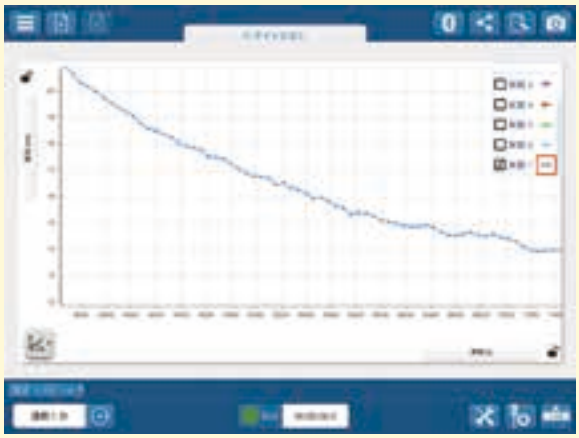
実験例　光電池と豆電球に流れる電流

光電池を電源として，豆電球を負荷とした回路に流れる電流値を測定します。

ワイヤレス電流センサは微小な電流変化の計測に適しているため，日差しの強さによる発電量(電流値)の変化を見ることができます。右図は日が暮れてゆくのに従い発電量が減少してゆくようすを表したグラフです。

実験手順

①晴れた日に日陰にならない場所で実験を行います。
②光電池と豆電球，ワイヤレスセンサを写真のように接続します。光電池を直列につなげばより大きな電流が流れます。
③ワイヤレス電流センサを端末とペアリングします。サンプリングレートは1分程度に設定します。
④計測を開始し，長時間放置します。
⑤数時間ほどしたら計測を停止し，豆電球の明るさと電流値の関係や，日差しの強さと電流値の関係を考察します。



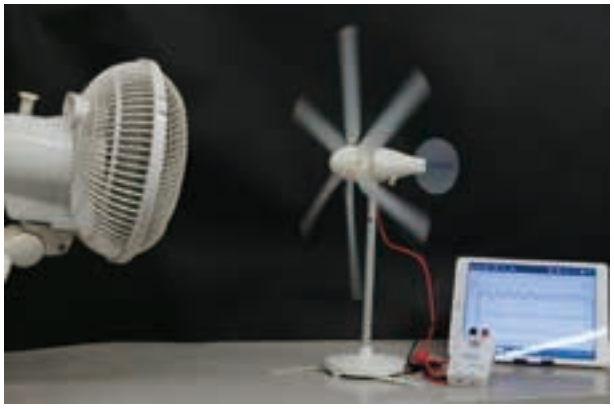
使用機器

101-356	ワイヤレス電流センサ　PS-3212	¥17,000(税込¥18,700)
136-591	電球とLEDの発光比較実験器	¥6,500(税込¥7,150)

＊上記の他に太陽電池が必要です。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，
電圧の測定が手軽にできる最新モデル。



注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレス電圧センサ
Wireless Voltage Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-355	PS-3211	¥17,000(税込¥18,700)

シンプル設計

●ワイヤレス電圧センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも電圧の計測が可能です。BluetoothでもUSBでも接続できます。

＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

リード線が付属しているので，直ぐに実験を始められます

計測データを分かりやすく表示できます

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する電圧の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

実験する場所から離れて計測ができます

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

測定範囲	±15V
測定精度	±1%
入力抵抗	1MΩ以上
最大サンプリングレート	1000Hz
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.2, USB (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約W57×D78×H24mm，約60 g
付属品	リード線(ワニ口)，USBケーブル

実験例 簡易コイルと電磁誘導

簡易コイルの中の磁界を変化させて，電流が発生するかどうかを調べます。

ワイヤレス電圧センサを簡易コイルにつなぎメーター表示にすることで検流計の様に使用することができます。

棒磁石を動かし，電流の向きや大きさの規則性を考察します。

使用機器

101-355	ワイヤレス電圧センサ　PS-3211	¥17,000(税込¥18,700)
135-570	簡易コイル　パラレルタイプ	¥3,000(税込¥3,300)
132-020	棒磁石　BM-150	¥3,300(税込¥3,630)

メーターの針のふれ幅やふれる方向を調べます。

実験例 風力発電

再生可能エネルギー実験キットSE-7611や，FCJJ-37の風力エネルギーキットの発電能力をワイヤレス電圧センサで調べます。

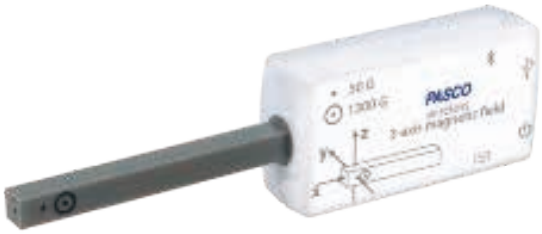
ブレードの形状や枚数，ピッチ角度を変えて出力電圧を測定し，最も効率の良い風車を作ります。

また，出力部に可変抵抗器を接続することで適した負荷抵抗を調査します。

使用機器

101-355	ワイヤレス電圧センサ　PS-3211	¥17,000(税込¥18,700)
101-370	再生可能エネルギー実験キット　SE-7611	¥28,000(税込¥30,800)
235-052	燃料電池実験セット　FCJJ-37	¥62,700(税込¥68,970)
121-515	送風機(サーキュレータ)　KJ-D994W	¥5,000(税込¥5,500)

FCJJ-37を使用した実験例



測定範囲	0～50[G] 0～1300[G] (2レンジ)
分解能	0.015[G](50Gレンジのとき) 1[G](1300Gレンジのとき)
最大サンプリングレート	20 Hz
測定単位	G, mT, T
対応ソフトウェア	SPARKvue および Capstone
通信規格	Bluetooth(BLE)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
本体重さ	約56 g

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

お手持ちのタブレットやPCでリアルタイムに磁界の強さが測れる最新モデル。

ワイヤレス3軸磁気センサ NEW
Wireless 3-axis Magnetic Field Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-398	PS-3221	¥42,000(税込¥46,200)

3方向の磁気を測定

- 三軸方向の磁気の強さを個別に測定することも，合計値を算出することもできます。

ワイヤレスなため，動作を妨げない

- Bluetooth接続で，配線が邪魔することなく実験を行うことができます。

計測データを分かりやすく表示

- 専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，実験結果をリアルタイムで表示できます。

電磁気学の基本法則であるマクスウェルの法則の1つ「アンペールの法則」を実験で確認！

アンペールの法則実験器 NEW
Ampere's Law Experiment

Cat.No.	価格
101-440	¥240,000(税込¥264,000)

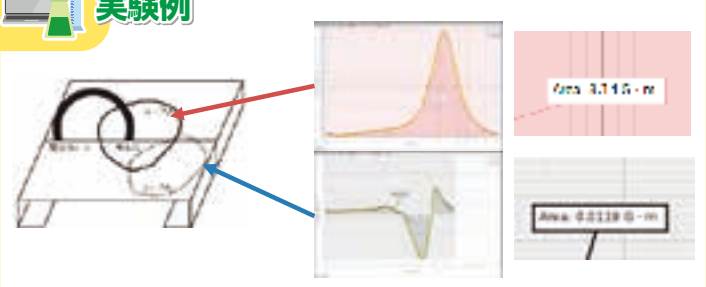
注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

■構成内容

101-398	ワイヤレス3軸磁気センサ	PS-3221		上記参照		¥42,000 (税込¥46,200)
100-577	ゼロガウス筒	EM-8652		P.50参照		¥46,000 (税込¥50,600)
101-369	ワイヤレス回転運動センサ	PS-3220		P.19参照		¥52,000 (税込¥57,200)
101-404	アンペールの法則実験用アクセサリ	EM-6720		プラットフォーム	大きさ・重さ：約 W460×D460×H110 mm　約 2 kg 材質：アルミニウム	¥70,000 (税込¥77,000)
				センサブラケット	大きさ・重さ：約 W90×D67×H86 mm　約42g	
101-405	500回巻フィールドコイル	EM-6723A		大きさ	外形22.74cm, 内径20.12cm	¥30,000 (税込¥33,000)
				材質	線：銅線 (線径0.64mm) 樹脂部：ポリカーボネート	

実験例



次のような経路で計測します。

①ループA：コイルを1回くぐって元の位置に戻る。
②ループB：コイルをくぐらずに元の位置に戻る。

電流値 I = 0.5 A，コイルの巻き数N = 500 回とすると，真空透磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A^2 より

$\mu_0 NI = 3.14 \times 10^{-4}$ Tm = 3.14 Gm

よって，各経路の磁場は計算上次のように求められます。

① 3.14 Gm　② 0 Gm

ソフトウェア上で距離 - 磁場のグラフの面積（閉経路の線積分）と比較し確認します。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，
光の強さの測定が手軽にできる最新モデル。

ワイヤレス光センサ
Wireless Light Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-357	PS-3213	**¥19,000**(税込¥20,900)

目的に応じて，スポット測光と広域測光の２種類の測定ができます
スポット測光では白，赤，青，緑の波長に対する強度の比率を測定できます
広域測光では照度をlux単位で測定するほか，UVA,UVBの照度の比率を測定できます

シンプル設計

●ワイヤレス光センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，光の計測が可能です。Bluetoothで端末に接続します。
＊対応端末の詳細はP.38 Airリンクの[対応端末]をご参照ください。

計測データを分かりやすく表示

●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，時間に対する光の変化をグラフで表示したり，測ったデータの比較ができます。

実験する場所から離れて計測ができます

データログ機能

●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

検知器	5チャンネルフォトダイオード
測定波長域	約300～1100nm
測定範囲	約0～130000lux
最大サンプリングレート	2Hz(広角測光時) 20Hz(スポット測光時)
バッテリー	ボタン電池交換式(CR2032型)
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
接続性	Bluetooth 4.2 (P.38 Airリンクの[対応端末]参照)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約W86×D40×H23mm，約52ｇ

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 サングラスでUVカット

ワイヤレス光センサの受光部を太陽に向けてUVAとUVB及びUV Index(紫外線指数)を測定します。直接日光に晒した場合とサングラスを通した場合の値を比較し，サングラスは何%紫外線をカットしたのか調べます。

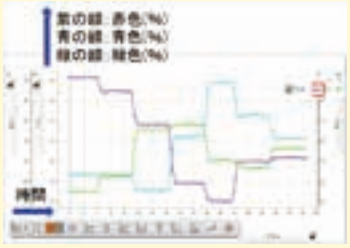
サングラスを通した後のUVA(左)，UVB(中央)，UV Index(右)

実験例 光の反射

センサのスポット測光の部分で，赤橙黄緑青紫白の順で移動させたときの光の反射を測定します。測定項目は「赤・青・緑」の光の色の比率(%)です。

今回は蛍光灯の下で実験を行っていますが，光源の種類により値は変化します。

実験動画はコチラ!



赤橙黄緑青紫白の順で移動させたときの「赤・青・緑」の光の色の比率(%)の変化を比較できます。

操作説明はコチラ!

ワイヤレス分光センサ
Wireless Spectrometer

Cat.No.	形名	価格
100-726	PS-2600	**¥120,000**(税込¥132,000)

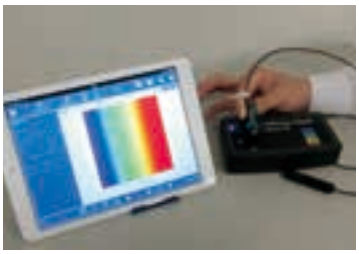
●放射光のスペクトル，サンプルの吸光/透過スペクトルの測定のほか，吸光度と溶液の濃度の関係を調べて濃度の測定を行ったり，405nmおよび500nmの光で励起されるサンプルの蛍光を計測することもできます。

分光方式	透過型回折格子およびスリットによる
測定波長	380～950nm
実用誤差	約±10nm(400～600nm)
実用分解能	2-3nm(at500nm), 5-6nm(at800nm)
吸光測定用光源	タングステンランプおよび 補助LED
蛍光測定用励起光源	波長405nm および 500nm
接続	USBおよびBluetooth(＊1)
外部電源供給	USBポート経由(充電する場合を含む)
制御・測定用ソフトウェア	PASCO Spectrometry (＊2)
対応端末/OS(＊3)	Windows 7 以上(RT系は除く), Mac OSX 10.7以上, iPad 画面解像度:1024×768ピクセル以上
付属品	USBケーブル, ファイバーケーブル, 蓋付きキュベット(10個)

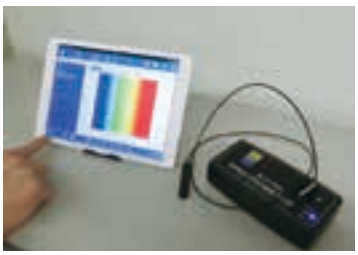
＊1：電波法に基づく技術基準適合証明を受けた無線モジュールを搭載しています。
＊2：測定には「Spectrometry」というPASCOのソフトウェア・アプリケーションのダウンロードが必要です。(無料) ▶P.27参照
＊3：対応端末やOSは，予告なく変更されることがあります。対応のOSを搭載していても，端末の仕様により対応しない場合もあります。

■操作手順

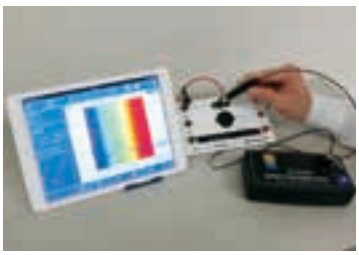
STEP1
Bluetooth を ONにし，センサ本体の電源を入れて専用アプリケーション(Spectrometry)をタップして起動します。



STEP2
Bluetoothの接続設定を行い，付属のファイバーケーブルを写真の向きに差し込みます。



STEP3
アプリケーション左下のスタートボタンを押して測定を始めます。



STEP4
ファイバーケーブルの受光部を対象に近づけると，計測画面上にスペクトルが現れます。

SE-7196

分光センサ　RED TIDE（吸光測定光源なし）
Ocean Optics Red Tide Spectrometer

Cat.No.	形名	価格
100-727	SE-7196	**¥315,000**(税込¥346,500)

●高分解能で測定波長範囲が広い，高性能な分光センサです。

検出器	光学系	ツェルニ　ターナー型
	検出器	リニアCCDセンサ
	測定範囲	350～1000nm
	光学分解能	2nm
	ダークノイズ	3.2カウント(二乗平均平方根値)
対応ソフトウェア		PASCO Spectrometry ※OceanOptics製ソフトウェア(Quantumなど)でも動作します。

分光センサ用アクセサリ・補充部品

分光センサ用　ファイバーケーブル2m

Cat.No.	形名	価格
190985	SE-7194	**¥39,000**(税込¥42,900)

●RED TIDEに接続して使用できるファイバーケーブルです。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

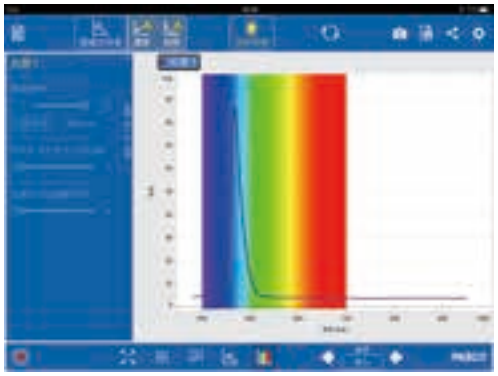
PASCO Spectrometry

Spectrometryは，ワイヤレス分光センサ PS-2600，分光センサ Amadeus，分光センサ RED TIDEの専用ソフトウェア・アプリケーションです。

弊社ホームページより，無料でダウンロードできます。

HPはコチラ!

表示画面例

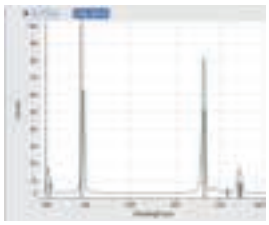


■ 動作環境

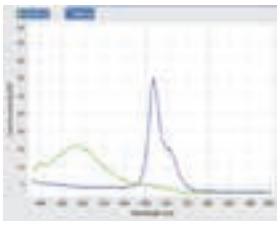
Windows	OS：Windows 7 以降 (32-bit or 64-bit) CPU：クロック周波数1GHz以上 ディスクの空き容量：100 MB以上 モニタ解像度：1024 x 768以上
Macintosh	OS：Mac OS X v 10.7 以降 CPU：Intel Core 2 Duo, Core i3/ i5/ i7, Xeon ディスクの空き容量：50 MB以上 モニタ解像度：1024 x 768 以上

測定内容

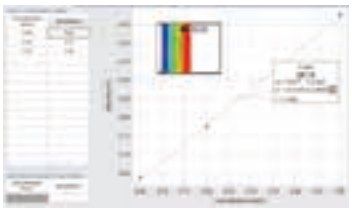
①光の分析
放射光の強度をグラフ表示します。
任意で積算時間を設定でき，自動設定も可能です。
H,He,Ar,Xe,Hg,Na,Neの７種類の元素の放射スペクトルを重ねて表示できます。



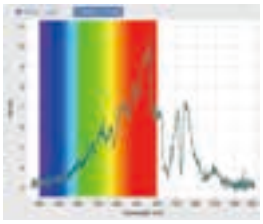
②溶液の分析
溶液の吸光度・透過率を測定します。
波長450nm,500nmの蛍光を使用した測定もできます。



③濃度の測定
溶液の分析で，使用する波長を設定して濃度の分かっている基準サンプルの吸光度を測定し，検量線を引きます。
検量線を使用して，濃度が未知の溶液の測定ができます。



④時間系列データの記録
吸光度・透過率・蛍光強度・濃度の時々刻々とした変化の測定ができます。



実験例 ワイヤレス分光センサを使用したシソの吸収スペクトルの観察

高校生物において緑色植物の働きと光合成は重要な位置を占めるが，光合成で利用されている光の範囲(波長)については，物理を選択していない生徒にとって理解しづらい部分であり，その点が理解できないと吸収スペクトルのグラフの意味も分からなくなる。

そこで，波長という物理学的な説明ではなく，吸収スペクトルを視覚的に観察できる実験を行った。

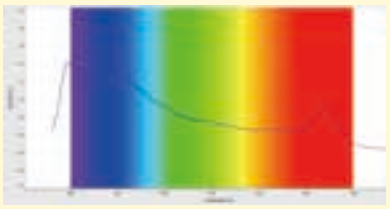


図1　ワイヤレス分光センサで観察した吸収スペクトル

実験手順

(1)シソの葉をちぎって乳鉢に入れ，エタノールを加えて押しつぶす。
(2)溶出した同化色素を精製水で1/3程度の濃度に希釈しキュベットに集める。
(3)ワイヤレス分光センサにキュベットを入れ，吸収スペクトルを観察する。
(4)教科書や図説のグラフと，観察したスペクトルを比較する。

直視分光器を使用した場合はキュベット越しに見たスペクトルで消えてしまった部分と，図説とのグラフを対応させて比較することになるが，ワイヤレス分光センサを使用するとスペクトルがグラフで表示されるため，実験結果を教科書や図説のグラフと直接照らし合わせることができる。

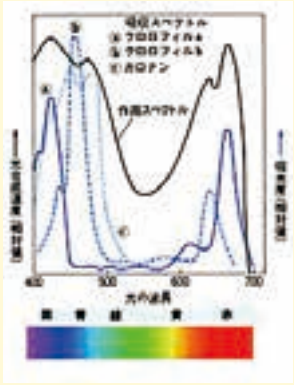


図2　図説

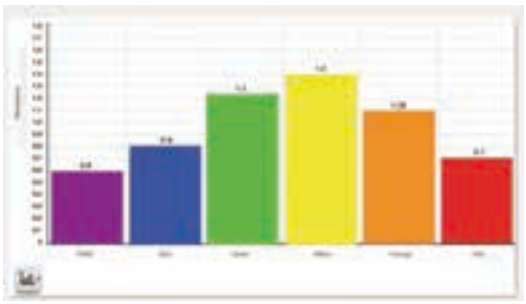
図3　直視分光器を使用した場合

お手持ちのタブレットやPCで，比色，濁度に関する実験が手軽にできる最新モデル。

POINT
一つで比色センサと濁度センサの二つの機能

POINT
課外活動にぴったりデータロガーつき

POINT
Bluetooth・USBケーブル接続どちらにも対応



ワイヤレス比色／濁度センサ
Wireless Colorimeter and Turbidity Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-375	PS-3215	**¥43,000**(税込¥47,300)

比色	波長	450nm(紫色)，500nm(青色)
		550nm(緑色)，570nm(黄色)
		600nm(橙色)，650nm(赤色)
	測定範囲	透過率0～100%　吸光度0～3
	分解能	0.10%
	温度範囲	5～40℃
濁度	測定範囲	0～400NTU
	分解能	5%
	温度範囲	5～40℃
Bluetooth接続可能距離		約30m(遮るものがない場合)
キュベット材質		ポリスチレン製(有機溶剤使用不可)
付属品		キュベット(比色センサ用6本，濁度センサ用4本)，キュベットホルダ，100NTU溶液，USBケーブル

注意　本製品は教育用です。環境試験用としての使用はできません。

比色センサと濁度センサの２種類を選択できます
比色センサは，紫，青，緑，黄，橙，赤の６色の光に対する吸光度と透過率を測定できます
濁度センサは，散乱光測定法を使用しています
シンプル設計
●ワイヤレス比色/濁度センサと，PCやタブレット，スマートフォンがあれば，いつでも吸光度や透過率，濁度を測定できます。BluetoothでもUSBでも接続できます。
付属品つき
●ポリスチレン製のキュベット10本(比色センサ用の2面波状キュベット6本，濁度センサ用の4面平面キュベット4本)とキュベットホルダーがセットになっています。
計測データを分かりやすく表示
●専用のソフトウェア(SPARKvue，Capstone)を利用して，光の波長ごとに棒グラフに示して比較したり，折れ線グラフを作成したりできます。
データログ機能
●計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は　▶P.38

実験例　ベールの法則実験

ベールの法則によると，透過距離(ℓ)が一定のとき，溶液の吸光度(A)はその濃度(c)に正比例します。

$$A = -\log_{10}\left(\frac{\ell_1}{\ell_0}\right) = EC\ell = \varepsilon c\ell$$

ε：モル吸光係数　c：媒質のモル濃度　ℓ：透過長さ

既知濃度の硫酸銅(Ⅱ)水溶液$CuSO_4$aqの吸光度から検量線を作成することで，濃度の分からない$CuSO_4$aqのモル濃度が分かります。

実験例　蒸留と凝縮による水の濁度実験

蒸留によって，濁った水(混合物)が綺麗になっていることを確認してみましょう。

混合物を蒸発させ，蒸気を冷却します。再度濁度と導電率を測定すると，見た目通りに水が綺麗になっていることが数値的に証明できます。

青い液体：水道水，塩，でんぷん，食紅の混合物
左下：ワイヤレス導電率センサ
右下：ワイヤレス比色／濁度センサ

蒸留，凝縮前後の様子

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，CO_2濃度測定が手軽にできる最新モデル。

HPはコチラ!

POINT
光合成・呼吸・CO_2循環など「環境」に関する様々な実験に対応

POINT
Bluetooth・USBケーブル接続どちらにも対応

POINT データログ機能
計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

POINT 計測データを分かりやすく表示
専用のソフトウェア(SPARKvue,Capstone)を利用して，時間に対するCO_2の変化をグラフで表示したり，データの比較ができます。

ワイヤレスCO_2センサ
Wireless CO_2 Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-345	PS-3208	**¥49,500**(税込¥54,450)

●インターフェースが不要になり，タブレット端末やPCに直接接続することができます。
●「呼吸」や「光合成」などの実験でCO_2濃度の計測に活躍します。

測定範囲	0～100000 ppm
測定精度	0～1000ppm:100ppm 1000～50000ppm:読取値の10%+100ppm 50000～100000ppm:読取値の15%
温度範囲	0～50°C
湿度範囲	相対湿度0～95%(結露しないこと)
最大サンプリングレート	1Hz
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
データログの使用	可能
通信規格	Bluetooth 4.2
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
大きさ・重さ	約W170×D40×H33mm, 約88g
付属品	サンプルボトル(250ml), USBケーブル

注1：「SPARKvue」の場合，iPad,iPhoneはAppStoreから，Android端末はGooglePlayから無料でダウンロードできます。
計測・解析用アプリ
SPARKvue(iPad, Android用)

PCの場合，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。「Capstone」の場合，PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。
PC利用の場合の体験版ソフトウェアは，島津理化ホームページの下記URLからダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/
島津理化 HOME 〉教育支援 〉ダウンロード

注2：PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは，関連部品のUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)のみ動作保証されています。Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では，本製品をご使用いただけません。
PCに関して,Windows7以上(RT系除く), Mac OSX10.7以上のものをご使用ください。

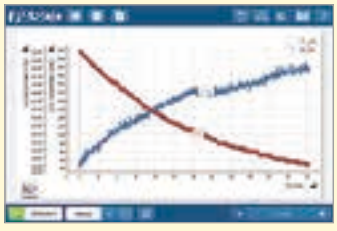
注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 植物の光合成Ⅱ

植物が光合成するときのCO_2とO_2の濃度変化を測定。

ソラマメなどの緑色の種子や緑色の葉をサンプルボトルに入れてCO_2とO_2の濃度を測定し，光合成によるCO_2とO_2の濃度の変化について調べます。



種子の呼吸によるO_2およびCO_2濃度の変化

使用機器

①	**101-345**	ワイヤレスCO_2センサ	PS-3208	¥49,500(税込¥54,450)
②	**101-394**	ワイヤレスO_2センサ	PS-3217	¥58,000(税込¥63,800)
③	**100-768**	サンプルボトル(2穴)	ME-6936	¥2,700(税込¥2,970)
セット	**101-346**	植物の光合成実験3(上記①～③のセット)		¥110,200(税込¥121,220)

関連製品

Ecoチャンバーを使うと，より実際の環境に近い実験ができます。

Ecoチャンバー

Cat.No.	形名	価格
100-576	ME-6667	**¥10,000**(税込¥11,000)

材質	アクリル樹脂
大きさ	W15×D17×H29cm
付属品	センサ取付用ゴム栓

お手持ちのタブレットやPCで，気体中の酸素濃度が手軽にできる教育用の最新モデル。

POINT
光合成・呼吸など「環境」に関する様々な実験に対応

POINT 新機能「データログ」
計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

POINT
Bluetooth・USBケーブルどちらにも対応

POINT 計測データを分かりやすく表示
専用のソフトウェア（SPARKvue，Capstone）を利用して，時間に対するO_2の変化をグラフで表示したり，データの比較ができます。

ワイヤレスO_2センサ NEW
Wireless Oxygen Gas Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-394	PS-3217	**¥58,000**(税込¥63,800)

- インターフェースが不要になり，タブレット端末やPCに直接接続することができます。
- 「呼吸」や「光合成」などの実験でO_2濃度の計測に活躍します。

測定範囲	0～100% 0～1,000,000ppm
測定精度	±1%（一定の温度と圧力下の場合） ±5%（動作温度外の場合）
分解能	0.01%
相対湿度範囲	0～100%　（非結露）
動作温度	0～40℃
O_2検知部寿命	約2年
最大サンプリングレート	20 Hz
バッテリー	USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア	SPARKvueおよび Capstone
データログの使用	可能
通信規格	Bluetooth 4.2
Bluetooth接続距離	約30m（遮るものがないとき）
大きさ・重さ	約W40×D33×H108 mm，約73 g
付属品	O_2検知部（保存容器付き）， サンプルボトル(250ml)，USBケーブル

専用ソフトウェア「SPARKvue」もしくは「Capstone」が必要です。

①「SPARKvue」の場合
・iPad/iPhoneはApp Storeから，Android端末はGoogle Playから無料でダウンロードできます。

・PCの場合，体験版は無料，その後はライセンス版をご購入いただくことでご利用いただけます。
※ワイヤレスで使用するにはUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)が必要です。

②「Capstone」の場合
・PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後ライセンス版をご購入いただくことでご利用いただけます。
※ワイヤレスで使用するにはUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)が必要です。

☆PC利用の場合の体験版ソフトウェアは，島津理化ホームページからダウンロードできます。
島津理化　HOME ＞ 教育支援 ＞ ダウンロード

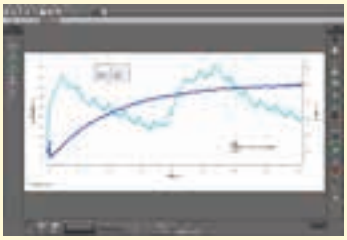
※PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは，USB Bluetoothアダプタ(PS-3500)のみ動作保証されています。また，Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では，本製品をご使用いただけません。PCはWindows7以上（RT系除く），Mac OSX10.7以上のものをご使用ください。

実験例

植物の呼吸(O_2の測定)
項目「中1:光合成と呼吸」

付属のサンプルボトルに光合成用の葉を入れたものに光を当て，容器内の酸素濃度と温度を測定します。
下のグラフは測定前に二酸化炭素を注入し，約2日間測定した結果です。

温度があまり上昇しないように，光源は高演色LED840lm（60W 相当）の Ra95 を使用。青色の線が酸素濃度，水色の線が温度を示します。



SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

お手持ちのタブレットやPCで，溶液中の溶存酸素量を測定!

POINT
温度や水の動き，有機物などが溶存酸素量に与える影響を調べることができます

POINT
データログ機能と防水機能によりセンサを完全に沈めて水深10 mまで計測可能

POINT
Bluetooth・USBケーブルどちらにも対応

POINT 計測データを分かりやすく表示
専用のソフトウェア（SPARKvue，Capstone）を利用してグラフで表示したり，データの比較ができます。

ワイヤレス溶存酸素センサ NEW

Wireless Optical Dissolved Oxygen Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-399	PS-3224	¥90,000(税込¥99,000)

- インターフェースが不要になり，タブレット端末やPCに直接接続することができます。
- 防水機能を持っていますので，センサを完全に沈めて，水深10mまで計測ができます。
- 溶液に含まれる酸素量の変化を簡単に測定することができます。

溶存酸素	測定範囲	0～20 mg/Lまたは0～300%飽和度
	精度	±5 mg/L または±2.5%（大きい方）
	分解能	0.01mg/L もしくは0.01%飽和度
温度	範囲	0～50℃
	精度	±1℃
	分解能	0.1℃
酸素ガス濃度	範囲	0～63%
	分解能	0.01%
動作環境	温度	0～50%
	湿度	0～100%
	水深	10 m
	IEC規格	IP-X8（水中型）
バッテリー		USBポート経由の充電式
対応ソフトウェア		SPARKvueおよび Capstone
データログの使用		可能
通信規格		Bluetooth 4.2
Bluetooth接続距離		約30m（遮るものがないとき）
検知方法		蛍光式（光学式）
大きさ・重さ		全体：長さ220 mm，直径67mm プローブ：長さ145 mm，直径22 mm 重さ：約73 g

専用ソフトウェア「SPARKvue」もしくは「Capstone」が必要です。

①「SPARKvue」の場合
・iPad/iPhoneはApp Storeから，Android端末はGoogle Playから無料でダウンロードできます。

・PCの場合，体験版は無料，その後はライセンス版をご購入いただくことでご利用いただけます。
※ワイヤレスで使用するにはUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)が必要です。

②「Capstone」の場合
・PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後ライセンス版をご購入いただくことでご利用いただけます。
※ワイヤレスで使用するにはUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)が必要です。

☆PC利用の場合の体験版ソフトウェアは，島津理化ホームページからダウンロードできます。
島津理化　HOME ＞ 教育支援 ＞ ダウンロード

※PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは，USB Bluetoothアダプタ(PS-3500)のみ動作保証されています。また，Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では，本製品をご使用いただけません。 PCはWindows7以上（RT系除く），Mac OSX10.7以上のものをご使用ください。

実験例 水温と溶存酸素量

水温が高くなると酸素の溶存量が少なくなることを確認します。

酸素の溶存量が，水温によりどう変化するのかを実験します。
10分以上水槽用ポンプで飽和状態にした水をホットスターラで温めながら溶存酸素量を測定します。

お手持ちのタブレットやPCで，気象データとGPSデータを手軽に採取できる最新モデル。

HPはコチラ!

POINT
GPSと気象測定の組み合わせが可能

POINT
1台で温度・湿度・風速・気圧・照度などを測定できる

POINT データログ機能
計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見られます。

POINT 計測データを分かりやすく表示
専用のソフトウェア（SPARKvue，Capstone）を利用して，時間に対する気象の変化をグラフで表示したり，データの比較ができます。

注意
基板は水濡れ厳禁です。
雨水等あたらぬようご注意下さい。

101-378S

■ セット品

①	101-374	ワイヤレス気象/GPSセンサ	PS-3209	¥55,000(税込¥60,500)
②	101-378	風向アクセサリ	PS-3553	¥9,500(税込¥10,450)
セット	101-378S	ワイヤレス気象/GPSセンサ 風向アクセサリセット（上記①②のセット）		¥64,500(税込¥70,950)

関連製品

ワイヤレス気象/GPSセンサ
Wireless Weather Sensor with GPS

Cat.No.	形名	価格
101-374	PS-3209	¥55,000(税込¥60,500)

●お手持ちのタブレットやスマートフォン・PCで，気象に関する様々な測定をGPSと組み合わせることができる最新モデルです。ワイヤレスなので場所を選ばず実験できます。

気圧	測定範囲：225～825mmHg　精度：±0.1mmHg
大気温度	測定範囲：－40～125°C　精度：±0.2°C
風速	測定範囲：0.5～15m/s　精度：3%
方向測定	風向き：0～360°　磁方位：0～360°　真方位：0～360°
相対湿度	測定範囲：0～100%　精度：±2%
照度	0～130000lux
UV指数	測定範囲：1～12　精度：±1
高度（GPS経由）	測定範囲：0～18000m　精度：2.5m（50%CEP）
接続性	Bluetooth（BLE）またはUSB2.0
防水性	防沫
電源供給	USBケーブルにより充電
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
動作環境	－20～150°C
データログ機能	あり
大きさ・重さ	W130×D87×H28mm　約140g
付属品	USBケーブル

注１：「SPARKvue」の場合，iPad，iPhoneはAppStoreから，Android端末はGooglePlayから無料でダウンロードできます。
PCの場合，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。「Capstone」の場合，PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。PC利用の場合の体験版ソフトは，島津理化ホームページの下記URLからダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/
島津理化 HOME 〉教育支援 〉ダウンロード
注２：PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは，関連部品のUSB Bluetoothアダプタ（PS-3500）のみ動作保証されています。Bluetooth4.0非対応のタブレット端末では，本製品をご使用いただけません。
PCに関して，Windows7以上（RT系除く），MacOSX10.10以上のものをご使用ください。

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。

USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

風向アクセサリ

Cat.No.	形名	価格
101-378	PS-3553	¥9,500(税込¥10,450)

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

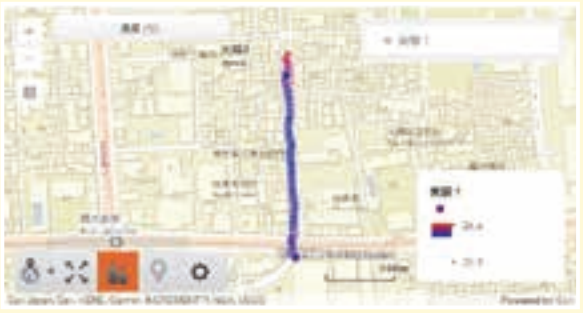
実験例 気象観測の実験

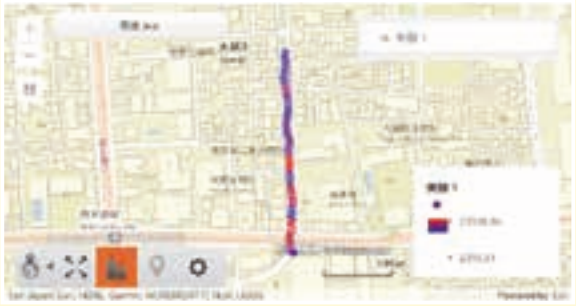
＊写真は風向アクセサリ（別売）を取り付けています。

定点観測で気温，湿度，気圧，風向などの気象要素を計測します。記録したデータから気温と湿度の関係をグラフにしたり，気温・気圧と天気の関係を考察します。

図は６月の梅雨の時期に測定したデータです。台風接近中ですが，測定時の風は穏やかです。GPS機能を使用して測定した位置データも記録できます。

実験例 GPSセンサを使った環境計測





SPARKvueをダウンロードしたスマートフォンやタブレットを持って，屋外での環境計測に出かけましょう。

GPSセンサは衛星からの信号を受信し，緯度，経度，標高，水平速度などの位置情報を取得します。

SPARKvueのマップ機能を使えば，現在地における気象要素を地図上に表示することができます。

左図は照度，上図は温度を記録した結果です。日向では赤色，日陰では青色といったように，明るさや気温によって色分けされて軌跡が表示されています。

お手持ちのタブレットやPCで,心拍数の変化が手軽に測定できる最新モデル。

HPはコチラ!

POINT 握るだけで電源がON
電源ボタンがなく,握るだけで接続準備ができます。

POINT ワイヤレスなため,動作を妨げない
Bluetooth接続なので,接続範囲内であれば離れていても計測できます。

ワイヤレス教育用心拍数センサ(ハンドグリップ式)
Wireless Hand-Grip Heart Rate Sensor for Education

Cat.No.	形名	価格
101-372	PS-3206	¥27,000(税込¥29,700)

●お手持ちのタブレットやスマートフォン・PCで,リアルタイムに心拍数の測定ができる最新モデルです。ワイヤレスなので場所を選ばず実験ができます。

測定範囲	0～240回/分
分解能	1回/分
最大サンプリングレート	1Hz
バッテリー	ボタン電池 CR2025
対応ソフトウェア	SPARKvueおよびCapstone
通信規格	Bluetooth(BLE)
Bluetooth接続距離	約30m(遮るものがないとき)
本体重さ	約196g

注意　本センサは教育用です。医療用としての使用はできません。

POINT 計測データを分かりやすく表示
専用のソフトウェア（SPARKvue,Capstone）を利用して,心拍数の変化をグラフで表示したり,データの比較ができます。

注1：「SPARKvue」の場合, iPad,iPhoneはAppStoreから, Android端末はGooglePlayから無料でダウンロードできます。
計測・解析用アプリ
SPARKvue(iPad, Android用)

PCの場合, 体験版は無料, その後有料でご利用いただけます。「Capstone」の場合, PCのみ利用可能で, 体験版は無料, その後有料でご利用いただけます。PC利用の場合の体験版ソフトウェアは, 島津理化ホームページの下記URLからダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/
島津理化 HOME 〉教育支援 〉ダウンロード

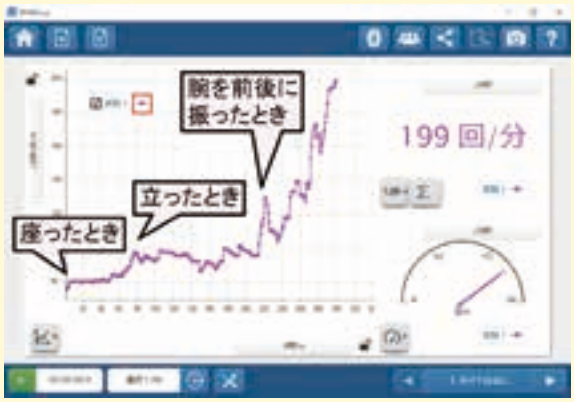
注2：PCとのBluetooth接続に使用するアダプタは, 関連部品のUSB Bluetoothアダプタ(PS-3500)のみ動作保証されています。Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では, 本製品をご使用いただけません。
PCに関して,Windows7以上 (RT系除く), Mac OSX10.10以上のものをご使用ください。

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

実験例 心拍数の変化

ワイヤレス教育用心拍数センサ(ハンドグリップ式)を手で握った状態で，身体を動かしたときの心拍数を測定します。

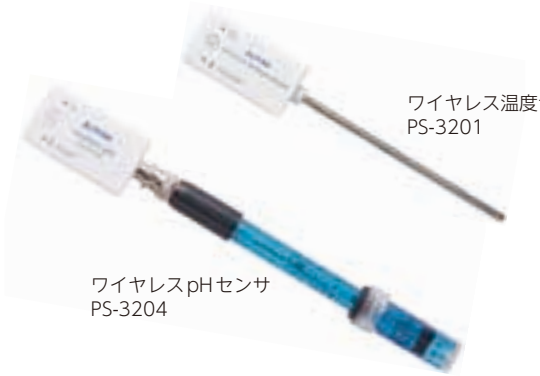
①座ったとき，②立ったとき，③腕を振ったときの状態で，心拍数が徐々に上がっていることが分かります。



SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

ワイヤレスセンサ実験セット

各センサの掲載ページについては
P.3を参照ください。



ワイヤレス温度センサ
PS-3201

ワイヤレスpHセンサ
PS-3204

ワイヤレスセンサ 基本セット
Wireless Sensor Basic Set

Cat.No.	価格
101-341S	**¥33,800**(税込¥37,180)

構成品	ワイヤレス温度センサ ワイヤレスpHセンサ

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレス電圧センサ
PS-3211

ワイヤレス圧力センサ
PS-3203

ワイヤレス
力/加速度センサ
PS-3202

スマートカート（赤）
ME-1240

ワイヤレス電流センサ
PS-3212

ワイヤレスセンサ 物理セット
Wireless Sensor Physical Set

Cat.No.	価格
101-342S	**¥131,000**(税込¥144,100)

構成品	ワイヤレス 力/加速度センサ ワイヤレス圧力センサ ワイヤレス電圧センサ ワイヤレス電流センサ スマートカート（赤）

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレス電圧センサ
PS-3211

ワイヤレス電流センサ
PS-3212

ワイヤレスセンサ 電圧・電流セット
Wireless Sensor Voltage and Current Set

Cat.No.	価格
101-355S	**¥34,000**(税込¥37,400)

構成品	ワイヤレス電圧センサ ワイヤレス電流センサ

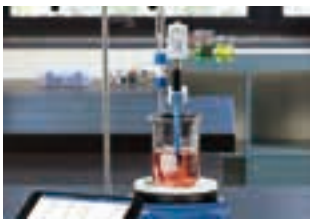
注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレス圧力センサ
PS-3203

ワイヤレス導電率センサ
PS-3210

ワイヤレスpHセンサ
PS-3204

ワイヤレス温度センサ
PS-3201



注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレスセンサ 化学セット
Wireless Sensor Chemical Set

Cat.No.	価格
101-344S	**¥82,800**(税込¥91,080)

構成品	ワイヤレス温度センサ ワイヤレスpHセンサ ワイヤレス圧力センサ ワイヤレス導電率センサ

ワイヤレス光センサ
PS-3213

ワイヤレスCO_2センサ
PS-3208

ワイヤレス導電率センサ
PS-3210

ワイヤレス温度センサ
PS-3201

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレスセンサ 生物・地学セット
Wireless Sensor Biology・Geology Set

Cat.No.	価格
101-354S	**¥108,300**(税込¥119,130)

構成品	ワイヤレス温度センサ ワイヤレス光センサ ワイヤレスCO_2センサ ワイヤレス導電率センサ

ワイヤレス導電率センサ
PS-3210

ワイヤレスCO_2センサ
PS-3208

注意
PCでBluetooth接続する場合は，専用アダプタが必要です。
USB Bluetoothアダプタの詳細は ▶P.38

ワイヤレスセンサ 環境関連セット
Wireless Sensor Environment Set

Cat.No.	価格
101-345S	**¥75,500**(税込¥83,050)

構成品	ワイヤレスCO_2センサ ワイヤレス導電率センサ

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

インターフェース

インターフェースとは，PCやタブレット端末とセンサとをつなぐ中継器です。PASPORT センサやScience Workshop センサを使用する場合に必要となります。ご使用になるセンサに応じたインターフェースをご用意ください。

PASPORTセンサの場合

PC・タブレット端末

インターフェース（すべて）

PASPORT センサ

Science Workshopセンサの場合

PC・タブレット端末

850，550 インターフェース

Science Workshop センサ

デジタル アダプタ+ Air リンク (+ USB Bluetooth アダプタ)

Science Workshop デジタルセンサ

アナログ アダプタ+ Air リンク (+ USB Bluetooth アダプタ)

Science Workshop アナログセンサ

■ インターフェース機能一覧

タイプ			PASPORT Bluetooth/USB接続	PASPORT/Science Workshop両対応	
Cat.No.			**101-340**	**100-711**	**100-710**
インターフェース名称			Airリンク	550インターフェース	850インターフェース
形名			PS-3200	UI-5001	UI-5000
価格			¥25,000(税込¥27,500)	¥115,000(税込¥126,500)	¥238,000(税込¥261,800)
外観					
主な特徴			PASPORTセンサ1つを使用できるUSB／Bluetooth両接続モデル	PASPORT及びScience Workshopのどちらにも対応する高機能モデル	
対応センサ	PASPORTシリーズ		○	○	○
	Science Workshopシリーズ		△(アダプタが必要)	○	○
コンピュータへの接続			Bluetooth/USB	Bluetooth/USB	USB
タブレット端末との接続			Bluetooth/USB*1	Bluetooth/USB*1	——
最大サンプリング速度			(センサに準拠)	2MHz	10MHz
電源供給			リチウムイオン電池／USBケーブル	ACアダプタ	
PASPORTセンサ ポート数			1	2	4
Science Workshop センサ ポート数		アナログ	——	2	4
		デジタル	——	2	4
対応ソフトウェア	DataStudio		——	——	——
	SPARKエミュレータ		——	——	——
	SPARK vue	Windows/Mac用	○*4 *6	○*2	——
		iPad/iPhone/iPod touch/Chrome book用	○*4 *6	○	——
		Android用	○*4 *6	○	——
	Capstone		○*5 *6	○*3	○

*1 USB接続は，Android版のみ対応。*2 Ver2.3以降のみ可。 *3 Ver1.4以降のみ可。 *4 Ver2.4以降のみ可。 *5 Ver1.6以降のみ可。
*6 使用できるOSや機種には制限があります。詳細は下記[Airリンクの対応端末]をご参照ください。

USB Bluetoothアダプタ

USB Bluetooth Adapter

Cat.No.	形名	価格
101-380	PS-3500	**¥3,400**(税込¥3,740)

セット	**101-386**	Capstoneシングルユーザーライセンス USB Bluetoothアダプタセット	¥40,400 (税込¥44,440)

- PASCOのワイヤレスセンサ，スマートカートおよびAirリンクは，ワイヤレス接続にBluetooth Smartを使用しており，現行モデルのMac，iPad，iPhone，Androidの場合は問題なく使用できます。
- Windows，Chromebook，および旧式のMacを使用する場合は，このUSB Bluetoothアダプタをデバイスに接続することで利用することができます。(対応端末の詳細は下記の通り)

■ Air リンクの対応端末

端末	Bluetooth4.0をサポートしている機種	USB Bluetoothアダプタの必要
SPARK Element	全ての機種	なし
iOS	・iPad(第3世代)以降(iPad Air含む) ・iPad Mini(全モデル) ・iPhone 4S以降	なし
Android	Android4.3以降(ハードウェアによる)	なし
Chrome book	Chrome OS	あり(全バージョン)
Mac OS X ※詳細はご使用端末の取扱説明書を参照してください。	・2011年以降発売のMacMiniとMacBookAir ・2012年以降発売のMac Book Pro ・2013年以降発売のMac Pro	ハードウェアによる
Windows	Windows7かそれ以降	あり(全ての機種)

【トラブルシューティング】

USB Bluetoothアダプタのドライバがインストールされず，ワイヤレスセンサが上手く接続しない場合は，以下の方法をお試しください。

① PCの［コンピュータ］に表示される［Cドライブ］を開いてください。
② C：⇒ Program Files（x86）⇒ PASCO
scientific ⇒ Common Files ⇒ BLEDUsbDriver の順にフォルダを開きます。
③ ［usbserial.inf］ファイルを右クリックし、［インストール］を選択します。
④ ［dfu.inf］ファイルを右クリックし，［インストール］を選択します。以上で完了です。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

すべてのPASPORTセンサ(全60種類以上)に対応！！
これさえあればPASPORTセンサもタブレットで使えます！！

Airリンク
Airlink Interface

Cat.No.	形名	価格
101-340	PS-3200	**¥25,000**(税込¥27,500)

- Bluetooth接続とUSB接続に対応。
- タブレットやPC，またはSPARK Elementで計測が可能。

※ご使用のタブレットが，Bluetooth4.0に対応しているかご確認ください。
※PCで無線接続したい場合は，USB Bluetooth アダプタ（PS-3500）が必要です。

接続	USBおよび　Bluetooth 4.0*1
Bluetooth 接続可能距離	約30m(遮るものがない場合)
外部電源供給	USBポート経由
制御・測定用ソフトウェア	SPARKvueおよび　Capstone*2
対応端末 / OS	Windows7以上(RT系は除く) Mac OSX10.7以上　SPARK Element タブレット各種*3
大きさ・重さ	W39×D78×H25mm　約60g
付属品	USBケーブル

*1：電波法に基づく技術基準適合証明を受けた無線モジュールを搭載しています。
*2：PASCOのソフトウェアについて
「SPARKvue」の場合，iPad，iPhoneはApp Storeから，Android端末はGoogle Playから無料でダウンロードできます。PCの場合，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。
「Capstone」の場合，PCのみ利用可能で，体験版は無料，その後有料でご利用いただけます。
PC利用の場合の体験版ソフトウェアは，島津理化ホームページの下記URLからダウンロードできます。
https://www.shimadzu-rika.co.jp/kyoiku/download/index.html
計測・解析用アプリ
PASCO SPARKvue
(iPad, Android用)
Available on the App Store　Google play

*3：Bluetooth 4.0非対応のタブレット端末では本製品をご使用いただけません。

関連製品

USB Bluetooth アダプタ

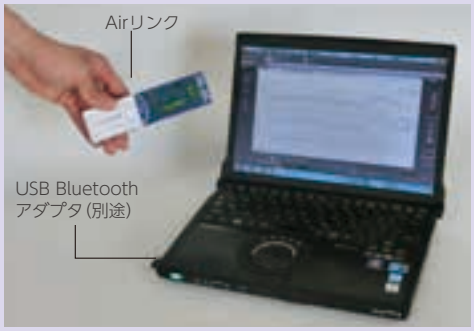
Cat.No.	形名	価格
101-380	PS-3500	**¥3,400**(税込¥3,740)

POINT タブレットで使用

Airリンク＋PASPORTセンサ＋タブレット

POINT PCで使用【Bluetooth接続】

Airリンク＋PASPORTセンサ＋パソコン＋USB Bluetoothアダプタ*



*Bluetooth搭載PCの場合も，USB Bluetoothアダプタ PS-3500が必要です。

POINT PCで使用【USB接続】

Airリンク＋PASPORTセンサ＋パソコン＋Airリンク付属USBケーブル

PASPORT/ScienceWorkshop 両対応インターフェース

550インターフェース
550 Universal Interface

Cat.No.	形名	価格
100-711	UI-5001	¥115,000(税込¥126,500)

●アナログセンサポートは最大2MHzの高速サンプリングに対応し，3.2Wのファンクションジェネレータも内蔵したインターフェースです。
＊2チャンネル使用の場合は，最大1MHzとなります。

550インターフェース PASCO Capstone シングルユーザライセンスセット
Capstone Single User Licence Set

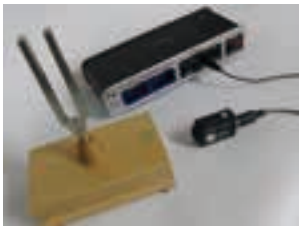
Cat.No.	価格
100-719	¥152,000(税込¥167,200)

■基本仕様

大きさ	W285×D110×H65mm
重さ	約0.5kg
コンピュータ接続	USB2.0 (480Mbps), Bluetooth
付属品	ACアダプタ, USBケーブル

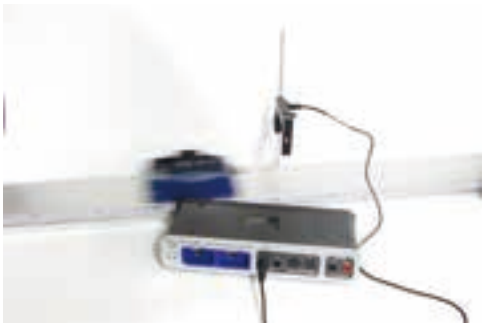
PASPORT センサポート：2チャンネル
●マルチセンサを含む，すべてのPASPORTセンサに対応。
●最大サンプリングレートは，使用するセンサに依存。

アナログポート：2チャンネル
●すべてのScienceWorkshopアナログセンサを直接接続して計測可能。
●最大サンプリングレートは2MHz（使用するセンサに依存）。



測定電圧範囲	±10V
分解能	14bit, 1.22mv
最大サンプリングレート	2MHz

デジタルポート：2 チャンネル



●フォトゲートやGM管などのScienceWorkshopのデジタルセンサを直接接続して計測可能。

3.2W ファンクションジェネレータ

出力波形	正弦波, 三角波, 矩形波, 正負の傾斜波, 直流
出力周波数	0.001Hz～100kHz, 分解能：1mHz
振幅	±8V, 分解能：3.9mV
最大出力電圧	8Vのとき400mA (過電流保護付)
出力端子コネクタ	バナナジャック

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

850インターフェース
850 Universal Interface

Cat.No.	形名	価格
100-710	UI-5000	¥238,000(税込¥261,800)

850インターフェース PASCO Capstone シングルユーザライセンスセット
Capstone Single User License Set

Cat.No.	価格
100-718	¥275,000(税込¥302,500)

●最大4チャンネルのアナログセンサポートで，10MHz(0.1μsごと)の超高速サンプリングに対応し，15Wのファンクションジェネレータを内蔵している高性能なインターフェースです。
＊3チャンネル以上の場合は，最大1MHzとなります。
●Capstoneのスコープ機能を利用して，デジタルオシロスコープと同様に使用することもできます。
＊本製品を使用するにはCapstone(シングルユーザまたはサイトライセンス)が必要です。

基本仕様

大きさ	W285×D170×H98mm
重さ	約1.1kg
USB接続	USB2.0(480Mbps)
付属品	ACアダプタ，USBケーブル

アナログポート：4 チャンネル
●最大10MHzのサンプリングを行うことのできるポートです。
●すべてのScienceWorkshopアナログセンサを直接接続して計測を行うことができます。
●127-660 熱力学実験器TD-8565にも対応しています。
※アナログポートにファンクションジェネレータ機能はありません。
(電力増幅器CI-6552Aは使用できません。)

測定電圧範囲	±20V

POINT マルチなインターフェース
850インターフェース1台で，高出力低周波発信器・ストレージオシロスコープ・ファンクションジェネレータの役割りを果たします。スペースの有効利用やコスト削減にも役立ちます。

操作説明はコチラ!

15W ファンクションジェネレータ

出力波形	正弦波，三角波，方形波(デューティサイクル可変)，正負の傾斜波，定常流
出力周波数	0.001Hz～100kHz，分解能：1mHz
振幅	±15V，分解能：7.3mV(12bitDA変換)
最大出力電流	15Vのとき1A(過電流保護つき)

デジタルポート：4 チャンネル
●フォトゲートやGM管などのScience-Workshopのデジタルセンサを直接接続して計測を行うことができます。

独立 2 系統の高周波ファンクションジェネレータ
●周波数，波形，振幅をそれぞれ個別に設定できます。

出力波形	正弦波，三角波，方形波(デューティサイクル可変)，正負の傾斜波，定常流
出力周波数	0.001Hz～500kHz，分解能：1mHz
振幅	±10V，分解能：5mV(12bit DA変換)
最大出力電流	10Vのとき50mA
出力端子コネクタ	BNC

PASPORTセンサポート：4チャンネル

導入・汎用時に…

sparkvue

2010 SIIA //CODiE// WINNER

SPARKvue シングルユーザーライセンス
SPARKvue Single User License

（1台のPCのみで使用可）

Cat.No.	形名	価格
100-801	PS-2401	¥20,000(税込¥22,000)

SPARKvue サイトライセンス
SPARKvue Site License

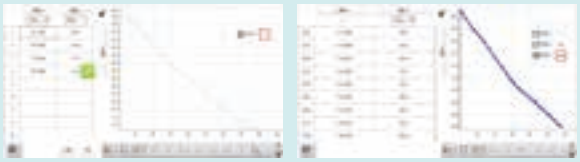
（小中高の学校内または大学の同一学科内すべてのPCで使用可）

Cat.No.	形名	価格
100-802	PS-2400	¥65,000(税込¥71,500)

iOS，iPadOS，AndroidOS，ChromeOS用のアプリバージョンは無料！！

SPARKvueは，アイコンのクリックにより感覚的な操作で測定・解析・学習を行うことのできるソフトウェアです。

計　測
自動(連続)測定，手動(トリガ)測定



統計・解析
最大値，最小値，標準偏差などの統計から，微分，積分，フィッティングなどの解析まで

編　集
オリジナルSPARKlabの作成(表示画面，学習コンテンツなど)

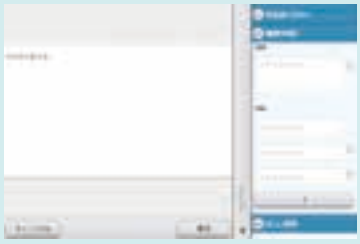
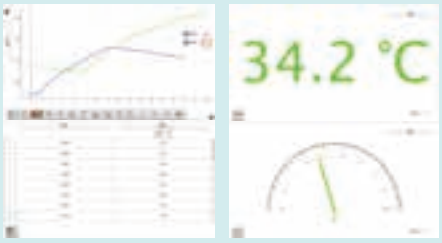
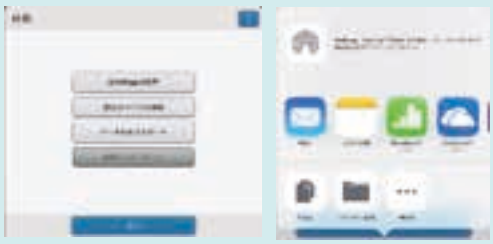


表　示
グラフ，メータ，表，数値表示　など



計　算
数式の作成や変数の設定　など

出　力
測定データのテキスト出力，表示画面の画像出力　など



データログ機能
計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCやタブレットで見る　＊特定のワイヤレスセンサでのみ利用可能。

動作環境

Windows	OS:Windows 7 以降(RT系を除く) CPU:クロック周波数1GHz以上　RAM:2GB以上 ディスクの空き容量:200MB以上 モニタ解像度:1024×768以上
Macintosh	OS:Mac OS X v10.7 以降 CPU:Intel Core2 Duo, Core i3/i5/i7, Xeron RAM:2GB以上　ディスクの空き容量:200MB以上 モニタ解像度:1024×768以上

＊対応OSはソフトのVerにより異なります。
詳しくは弊社ホームページでご確認ください。

SPARKvueの試用版および更新ファイルは，弊社ホームページからダウンロードできます。

HPはコチラ!

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

より高性能な解析をする時に…

PASCO capstone™

※本ソフトは英語版です。

PASCO Capstoneは，高性能で柔軟性の高い，新しいソフトウェアです。大学の教養課程・理学・工学分野での実験や解析，高等学校での探究活動などに最適です。

操作説明はコチラ!

HPはコチラ!

※Capstoneは弊社HPからダウンロードできます。

PASCO Capstone シングルユーザーライセンス

Capstone Single User License

（1台のPCのみで使用可）

Cat.No.	形名	価格
100-716	UI-5401	¥37,000(税込¥40,700)

PASCO Capstone サイトライセンス

Capstone Site License

（小中高の学校内または大学の同一学科内すべてのPCで使用可）

Cat.No.	形名	価格
100-715	UI-5400	¥152,000(税込¥167,200)

動作環境

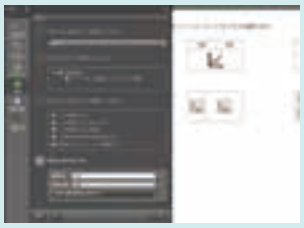
OS	Windows 7 以降
CPUクロック周波数	2GHz以上
RAM	2GB以上
ディスク空き容量	200MB以上
モニタ解像度	XGA（1024×768）以上

セット **101-386** Capstone シングルユーザーライセンス USB Bluetoothアダプタセット ¥40,400 (税込¥44,440)

ツールパレット：ハードウェア等の基本的な設定を行います。

・使用するセンサおよびインターフェースの設定
・データの管理
・タイマーの設定

・センサの校正

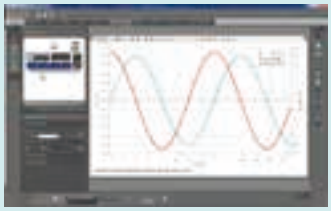


・計算データの設定
任意で測定データを使った関数の作成
・ファンクションジェネレータの出力信号設定

・フォトゲート
タイマーの設定

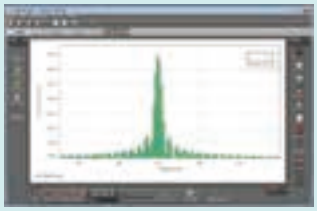
データ表示：スコープ機能

・オシロスコープ的に波形表示



データ表示：FFT機能

・周波数解析



計　測

・自動（連続）測定
・手動（トリガ）測定
・サンプリングレートの切換え

高速サンプリング（音の強度変化）

リプレイ機能

・取得したデータを実験後に再生

スムージング機能

グラフを滑らかにする

ビデオ動画表示・解析

実験の様子を動画で表示
計測データと照らし合わせる

データログ機能

計測データをセンサに保存し，計測後にそのデータをPCで見る
＊特定のワイヤレスセンサでのみ利用可能。

センサには，ワイヤレスシリーズ(P. 3～36)，PASPORTシリーズ(P. 44～54)，ScienceWorkshopシリーズ(P. 55～57)があります。使用する用途やシステムに合わせてご選択ください。

注意

- PASPORTインターフェースでScienceWorkshopアナログセンサを使用するためには，**アナログアダプタPS-2158**(P.55)が別途必要です。
- PASPORTインターフェースでScienceWorkshopデジタルセンサを使用するためには，**デジタルアダプタPS-2159**(P.55)が別途必要です。
- QRコードの記載がある実験動画で，日本語字幕が出ない動画は，「設定」→「字幕」→「英語(自動生成)」→「自動翻訳」→「日本語」に設定してご覧ください。

各種インターフェース/センサ用　共通アクセサリ

●PASPORTセンサ用の延長ケーブルです。(複数本をつないで使用することはできません。)

100-810 PASPORTセンサ延長ケーブル PS-2500　¥5,500(税込¥6,050)

●SPARKリンクAir/SPARK SLSの内蔵電圧センサ用プローブ(交換・補充用)です。

100-607 電圧プローブ PS-2165　¥2,200(税込¥2,420)

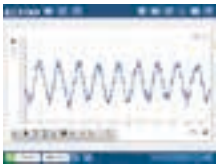
●AirリンクSPARKリンクAir/Airリンク2/SPARK SLSをコンピュータに接続するケーブルです。

100-606 USBケーブル(スタンダードA-ミニB)　¥1,800(税込¥1,980)

PASPORTセンサシリーズ

100-887 力センサ PS-2104　¥27,500(税込¥30,250)

●押し・引きの測定ができる力センサで，5kHzの高速サンプリングにも対応しています。

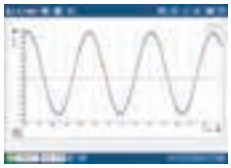


振子の糸の張力の変化

■測定範囲／±50N
■分解能／0.03N
■その他／ゼロ調整ボタン　過負荷保護機構つき
■最大サンプリングレート／1000Hz*
■付属品／スタンド取り付けネジ　フック　押しゴム
＊550インターフェースか850インターフェースに接続した場合は5000Hz

100-862 高精度力センサ PS-2189　¥33,000(税込¥36,300)

●分解能が高い力センサです。



バネの単振動で発生する力

■測定範囲／±50N
■分解能／0.002N
■その他／ゼロ調整ボタン　過負荷保護機構つき
■最大サンプリングレート／1000Hz*
■付属品／スタンド取り付けネジ　フック　押しゴム
＊550インターフェースか850インターフェースに接続した場合は5000Hz

アクセサリ

100-579 力センサ用スタンド CI-6460　¥13,500(税込¥14,850)

■対応品／力センサ PS-2104
高精度力センサ PS-2189
力センサ(±50N)CI-6537
力センサ CI-6746
ワイヤレス力／加速度センサ PS-3202

補充部品

190980 取り付けねじ スペアキット CI-6463　¥13,000(税込¥14,300)

●各6個組
PS-3202，PS-2104，
PS-2189，CI-6746
スマートカート用

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

100-738 力センサ(プラットフォーム) PS-2141 ¥65,900(税込¥72,490)

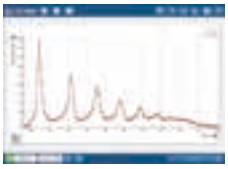
●最大4400Nの垂直力を連続的に測定することができるセンサで，単純に人の体重を測定することから,その場でジャンプした時の垂直力の動的な変化も測定することができます。

ボールを落下させたときに及ぼす力積

■測定範囲／−1100〜+4400N
■分解能／0.1N
■プラットフォーム寸法／35×35cm
■過負荷保護／最大6600N
■重さ／約4kg
■最大サンプリングレート／1000Hz*
＊550インターフェースか850インターフェースUI-5000に接続した場合は2000Hz

100-739 力センサ(2軸プラットフォーム) PS-2142 ¥121,000(税込¥133,100)

●最大4400Nの垂直力および最大1100Nの水平力を連続的に測定することができるセンサです。人の体重を測定することから，その場でジャンプした時の垂直力の動的な変化も測定することができます。



カセンサの上で何度かジャンプしたとき

■測定範囲／垂直方向−1100〜+4400N
　　水平方向−1100〜+1100N
■分解能／0.1N
■プラットフォーム寸法／37×37cm
■過負荷保護／最大6600N
■重さ／約6.4kg
■最大サンプリングレート／1000Hz*
＊550インターフェースか850インターフェースUI-5000に接続した場合は2000Hz

力センサ(プラットフォーム)PS-2141，PS-2142は，ボールのはね返りなどによる力の変化を測定するのに便利です。また，オプションのハンドルを取り付けてセンサを向かい合わせて押し合えば，作用反作用の実験を行うことも可能です。

■アクセサリ

190982 力センサ(プラットフォーム)用 ハンドルセット PS-2548 ¥6,400(税込¥7,040)

●PS-2141，PS-2142用のハンドルです。

100-580 ロードセル(±100N) PS-2200 ¥24,000(税込¥26,400)

●構造模型キット(100-569)，フレキシブルビーム(100-570)を使用する際に使います。
●ロードセル用アンプPS-2205もしくはPS-2198が必要です。

橋の構造模型の応力を測定

■測定範囲／±100N
■分解能／0.02N
■過負荷保護／±150N
■最大サンプリングレート／1000Hz

■アンプ(2ポート)PS-2205とのセット

100-568 ロードセル(±100N)アンプ付 PS-2206 ¥60,000(税込¥66,000)

100-593 ロードセル(±5N) PS-2201 ¥25,800(税込¥28,380)

●構造模型キット(100-569)，フレキシブルビーム(100-570)を使用する際に使います。
●ロードセル用アンプPS-2205もしくはPS-2198が必要です。

■測定範囲／±5N
■分解能／0.001N
■過負荷保護／±7.5N
■最大サンプリングレート／1000Hz

関連製品

100-569 構造模型キット(Iビーム) ME-6990S ¥36,000(税込¥39,600)

●硬質樹脂製梁(5種，計120本)，ブラケット 28個，固定ネジ 150本入り。

100-570 フレキシブルビーム ME-6985 ¥12,000(税込¥13,200)

●軟質樹脂製梁(3種，計46本)入り。

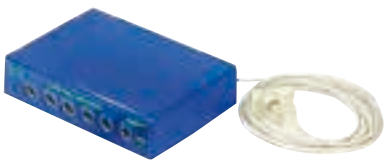
100-581 ロードセル用アンプ(2ポート) PS-2205 ¥36,000(税込¥39,600)

●ロードセルとインターフェースをつなぐ2ポートのアンプです。

■測定範囲／±100Nまたは±5N*
■分解能／0.003N
■精度／±1%
■最大サンプリングレート／500Hz
■対応製品／ロードセル各種(PS-2200，PS-2201)
＊使用するロードセルによる。

100-592 ロードセル用アンプ(6ポート) PS-2198 ¥80,000(税込¥88,000)

●ロードセルとインターフェースをつなぐ6ポートのアンプです。



■測定範囲／±100Nまたは±5N*
■分解能／0.003N
■精度／±1%
■最大サンプリングレート／500Hz
■対応製品／ロードセル各種(PS-2200，PS-2201)
＊使用するロードセルによる。

100-737 変位センサ PS-2204 ¥52,000(税込¥57,200)

●最大10mmの変位を0.013mmの分解能で測定することができるセンサです。

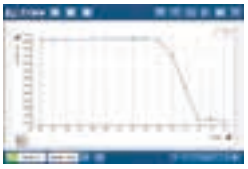
橋におもりを吊るしたときのたわみ量

■最大測定値／10.00mm
■ヒステリシス誤差／±0.02mm
■分解能／0.013mm
■測定物の最大速度／±0.6m/s
■最大サンプリングレート／5Hz
■付属品／デジタル表示器　クランプ　収納ケース

100-886 モーションセンサ PS-2103A ¥22,500(税込¥24,750)

●超音波を使用して物体との距離を計測するセンサです。時間微分をとることにより速度と加速度の計測も可能です。

実験動画はコチラ!



自由落下する物体のx-tグラフ

■測定範囲／0.15～8m
■分解能／1mm
■センサ部回転角／360°
■ケーブル長／1.8m
■最大サンプリングレート／50Hz

100-877 回転運動センサ PS-2120A ¥47,000(税込¥51,700)

●回転運動の回転角や，プーリーによる位置や運動を測定できるセンサです。

角速度の測定

■プーリー径／φ10/29/48mm
■分解能／0.09°
■最大回転速度／30rps
■大きさ／W50×D100×H37.5mm
■シャフト径／φ6.35mm

MatchGraph

**モーションセンサで動いて学ぶ!
速度と時間の体感実験。**

HPはコチラ!

●サンプルのグラフは10種類入っており，距離と時間,速度と時間を考えながら体を前後に移動させ,体感しながら学ぶことができます。

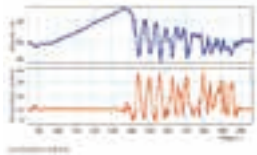
使用機器

①	MatchGraph			Free
②	101-340	Airリンク	PS-3200	¥25,000(税込¥27,500)
③	100-886	モーションセンサ	PS-2103A	¥22,500(税込¥24,750)
セット	101-3611	MatchGraphの実験2（上記②③のセット）		¥47,500(税込¥52,250)

＊測定には「MatchGraph」というPASCOのソフトウェアが必要です。(弊社HPから無料でダウンロードできます。)

100-870 加速度(3軸)/高度センサ PS-2136A 販売中止

●3軸方向(X,Y,Z)の加速度と高度を測定します。

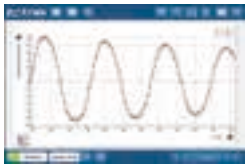


ジェットコースターの高度と加速度

■測定範囲／加速度±16g(g=9.8m/s)　高度0～7000m
■分解能／0.01g　高度0.3m
■最大サンプリングレート／100Hz

100-813 加速度センサ(視覚) PS-2128 ¥46,000(税込¥50,600)

●1軸加速度を測定するセンサです。LEDで加速度の向きと大きさを示します。LEDはインターフェースなしで機能します。



振子運動の水平方向の加速度

■表示／LED×10個
■測定範囲／±1.0m/s²，±5.0m/s²，±20m/s²
■精度／0.2m/s²
■分解能／0.01m/s²
■最大サンプリングレート／100Hz
■付属品／単3乾電池3本　センサ延長ケーブル

100-879 温度センサ PS-2125 ¥10,000(税込¥11,000)

●安価で手軽な温度センサです。

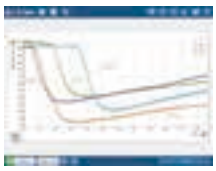
■測定範囲／−35～+135℃*
■測定精度／±0.5℃
■再現性／0.1℃
■分解能／0.0025℃
■最大サンプリングレート／10Hz
■付属品／ステンレス温度プローブ

＊付属のステンレス温度プローブを使用する場合。
オプションプローブを使用する場合は，使用するプローブに依存します。

液体の比熱の違い

100-817 4ポート温度センサボックス PS-2143 ¥40,000(税込¥44,000)

●4ポートの同時測定が可能な温度センサです。



果物内部の温度を計測

■測定範囲／−35～+135℃*1
　　−10～+70℃*2
■測定精度／±0.5℃
■分解能／0.0025℃
■付属品／ステンレス温度プローブ(2本)　高速応答温度プローブ(3本)

＊1:ステンレス温度プローブを使用する場合。
＊2:高速応答温度プローブまたは表面温度プローブ(オプション)を使用する場合。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

サーミスタタイプ温度センサ用プローブ（補充用・オプション）

100-814 表面温度プローブ PS-2131 ¥6,500(税込¥7,150)

■測定範囲／−10〜+70℃
■分解能／0.01℃

対応機種

SPARK SLS	PS-2008(A)	pH/温度センサ	PS-2147
SPARKリンクAir	PS-2011	マルチ理科センサ	PS-2168
温度センサ	PS-2125	マルチ水質センサ	PS-2169
4ポート温度センサボックス	PS-2143	マルチ化学センサ	PS-2170
8ポート温度センサボックス	PS-2157	温度センサ	CI-6605A
圧力/温度センサ	PS-2146		

100-815 高速応答温度プローブ(3本) PS-2135 ¥7,200(税込¥7,920)

■測定範囲／−30〜+105℃
■分解能／0.01℃
■付属品／粘着パッチ10個つき

100-822 ステンレス温度プローブ PS-2153 ¥5,000(税込¥5,500)

■測定範囲／−35〜+135℃
■分解能／0.0025℃

プローブ用アクセサリ・補充部品

190981 粘着パッチ(100個パック) PS-2525 ¥5,900(税込¥6,490)

●高速応答温度プローブ用の補充部品です。

100-989 温度センサ(Type K) PS-2134 ¥39,000(税込¥42,900)

●測定範囲が広い熱電対式の温度センサです。

ろうそくの火の温度を計測

■測定範囲／−200〜+1000℃*
■測定精度／±3℃または
読み取り値の3%
(どちらか大きい方)
■分解能／0.1℃
■プローブ測定部／クロメル-アルメル熱電対
■最大サンプリングレート／10Hz
*プローブ先端の熱電対部分のみ。被覆耐熱温度は482℃です。

Type Kプローブ（測定部：クロメル-アルメル熱電対）

100-583 Type K熱電対 PS-2155 ¥7,900(税込¥8,690)

■測定範囲／−200〜+1000℃*
*プローブ先端の熱電対部分のみ。被覆耐熱温度は482℃です。

対応機種 温度センサ(Type K) PS-2134，4ポート温度センサ(Type K) PS-2127，温度センサ(Type K) CI-6526

100-839 非接触温度センサ PS-2197 ¥23,000(税込¥25,300)

●物体から放射される赤外線を利用して表面温度を測定するセンサです。

さまざまな材料の表面温度

■測定範囲／−70〜+380℃
■測定精度／±0.5℃*
■応答時間／0.1s以下
■視野角／±35°
■最大サンプリングレート／200Hz
*センサの温度が0〜50℃の環境下で，0〜60℃の黒体を測定する場合。

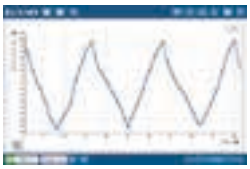
温度の測定には，以下のPASPORTセンサも使用できます(すべてサーミスタタイプです)。併せてご検討ください。

Cat.No.	品名	形名	測定項目	掲載ページ
100-731	マルチ理科センサ	PS-2168	温度,音レベル,光(可視光の強度),電圧	▶P.50
100-818	圧力/温度センサ	PS-2146	温度,絶対圧	▶P.48
100-681	マルチ水質センサ2	PS-2230	温度,pH(各種イオン選択電極も使用可),溶存酸素,導電率	▶P.52

気象観測などに使用する気温測定用センサについては，P.32をご参照ください。

100-865 圧力センサ PS-2107 ¥22,500(税込¥24,750)

●気体の圧力測定に使用します。気体の法則実験に使用できる，20ccのシリンジと接続コネクタが付属しています。



シリンジで容器内の空気を吸排気したときの圧力

■測定範囲／0～700kPa
■精度／±2kPa
■分解能／0.1kPa
■再現性／1kPa
■最大サンプリングレート／200Hz
■付属品／20ccシリンジ　コネクタ　チューブ

100-740 2ポート圧力センサ PS-2181 ¥40,000(税込¥44,000)

●2系統の絶対圧力とその差圧を同時に測定することができるセンサです。

U字管両端の浸透圧による圧力変化

■測定範囲／絶対圧力0～200kPa
　　差圧±180kPa
■分解能／0.01kPa(サンプリングレートが10Hzのとき)
■再現性／1kPa
■最大サンプリングレート／1000Hz
■付属品／コネクタ　チューブ

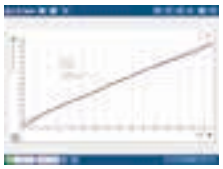
100-741 4ポート圧力センサ PS-2164 ¥65,000(税込¥71,500)

●4系統の絶対圧力と2組の差圧を同時に測定することができるセンサです。

■測定範囲／絶対圧力0～200kPa
　　差圧±100kPa
■分解能／0.01kPa
■最大サンプリングレート／1000Hz
■付属品／コネクタ　チューブ

100-872 差圧センサ PS-2114 販売中止

●気体のゲージ圧(大気圧との差)を測定することができます。微小な圧力変化の測定に適しています。



水圧の測定

■測定範囲／0～10kPa(ゲージ圧)
■精度／±0.05kPa
■分解能／0.001kPa
■再現性／0.01kPa
■最大サンプリングレート／20Hz
■付属品／コネクタ　チューブ

100-818 圧力/温度センサ PS-2146 ¥40,000(税込¥44,000)

●圧力と温度を同時に測定することができます。気体法則の実験に便利なセンサです。

実験動画はコチラ!

シリンジ内の気体のP-Vグラフ

■測定範囲／圧力0～700kPa(精度±2kPa, 分解能0.1kPa)
　　温度−10～+70℃(精度±0.5℃) (付属プローブにて)
■付属品／高速応答プローブ　60ccシリンジ　コネクタ　チューブ

関連製品

100-558 気体法則実験用シリンダ TD-8596A ¥23,300(税込¥25,630)

●サーミスタ温度センサを内蔵し，圧力センサ接続ポートを備えた実験用シリンダです。圧力/温度センサと組み合わせてシリンダ内の気体の圧力，温度，体積を測定できます。

100-990 音レベルセンサ PS-2109 ¥32,000(税込¥35,200)

●音の強度を測定することができます。

■測定範囲／30～70dB(10⁻³～10μW/m²)
　　50～90dB(1～1000μW/m²)
　　70～110dB(10～10000μW/m²)
■精度／±2dB(94dBにおいて)
■分解能／0.1dB
■最大サンプリングレート／20Hz

100-864 光センサ PS-2106A 販売中止

●光の強度(単位はlux)を測定するセンサです。

実験動画はコチラ!

■測定範囲／0～2.6/260/26000lux
■分解能／選択中の測定レンジにおけるフルスケールの0.01%
■最大サンプリングレート／1000Hz
■動作環境温度／0～40℃

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

100-609 高精度光センサ PS-2176 ¥38,000(税込¥41,800)

スリットによる干渉縞の光の強さの測定(スマートカート距離センサを併用)

■測定範囲／0～1/100/10000lux
■分解能／[測定レンジ 0～100luxの場合]
1000Hzのとき0.01lux　5Hzのとき0.0005lux
■測定波長域／320～1000nm
■付属品／センサ延長ケーブル　センサハンドル
■最大サンプリングレート／1000Hz

100-586 照度センサ PS-2177 ¥17,000(税込¥18,700)

●照度をルクス単位で計測するセンサです。

■測定範囲／0～1500lux(分解能0.5lux)
0～15000lux(分解能5lux)
0～150000lux(分解能50lux)
■精度／±10%
■最大サンプリングレート／250Hz

光(可視光)の強度測定には，以下のセンサも使用できます。
併せてご検討ください。
100-731　マルチ理科センサ　PS-2168
詳しくは ▶P.50

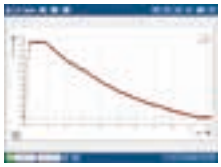
100-873 電圧/電流センサ PS-2115 ¥27,500(税込¥30,250)

コンデンサの放電と電荷量の測定

●電圧および電流を同時に測定できます。

■測定範囲／電圧±10V
電流±1A
■分解能／電圧0.005V
電流500μA
■最大サンプリングレート／1000Hz
■付属品／電圧測定用リード線　ミノムシクリップ赤黒各2個

100-861 大電流センサ PS-2193 ¥28,000(税込¥30,800)



LC回路を流れる電流

●±10Aまで計測できる電流センサです。

■測定範囲／±10A
■分解能／16bit(約300μA)
■内部抵抗／0.01Ω
■最大負荷電圧／10V
■接続端子／バナナジャック
■最大サンプリングレート／1000Hz

100-859 光センサ(広波長) PS-2150 ¥61,000(税込¥67,100)

●近紫外から中赤外域までの広波長に対応する光センサです。

■相対強度測定検出部／キセノンガス充填　サーモパイル
■窓の材質／BaF_2
■測定波長域／300～10000nm
■最大サンプリングレート／100Hz
■付属品／センサ延長ケーブル

100-820 光センサ(赤外) PS-2148 ¥63,000(税込¥69,300)

●赤外線の強度を測定することができます。

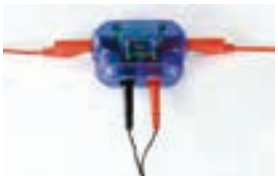
皮膚の放射強度

■検出部／窒素ガス充填サーモパイル
■窓の材質／KRS-5
■測定範囲／−500～+4500W/m²
■測定波長域／700～30000nm(最適)
580～40000nm(全領域)
■最大サンプリングレート／100Hz

■アクセサリ

100-582 電流プローブ PS-2184 ¥7,300(税込¥8,030)

●電圧センサを使用して電流を計測するためのプローブです。



■測定範囲／電流±4A
■抵抗値／0.10Ω
■必要品／電圧センサ各種

100-981 電荷センサ PS-2132 ¥27,500(税込¥30,250)

●導体に帯電している電荷やコンデンサにたまった電荷などを測定できます。

帯電量のメーター表示

■測定範囲／電荷±0.1μC　電圧±10V
■入力抵抗／1000GΩ
■入力容量／0.01μF±5%
■最大入力電圧保護／±150V
■接続端子／BNC
■付属品／電圧測定用リード線

100-854 検流センサ PS-2160 ¥35,000(税込¥38,500)

微小電圧, 微小電流の測定

●微小電圧を高分解能で測定できるセンサです。

■測定範囲／±2000mV
■分解能／0.1mV
■最大サンプリングレート／1000Hz(850インターフェースか550インターフェースの場合は5000Hz)
■付属品／抵抗器2種(10Ω5W/0.1Ω3W)

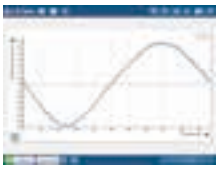
100-869 磁気センサ PS-2112 ¥14,600(税込¥16,060)

コイルの電流と磁束密度の測定

●磁界の強さを測定することができます。

■測定範囲／±1000Gauss
■精度／フルスケールの±3%または読み取り値の5%のどちらか大きい方(25℃, 起動から4分後以降の安定時)
■分解能／0.1Gauss(フルスケールの0.01%)
■再現性／0.05%
■最大サンプリングレート／20Hz

100-858 磁気センサ(2軸) PS-2162 ¥37,900(税込¥41,690)


地磁気の測定
(回転運動センサを併用)

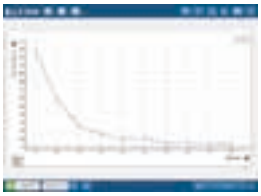
●2軸方向の磁界の強さを測定することができます。

■測定範囲／±1000Gauss
■精度／読み取り値の5%(25℃, 起動から4分後以降の安定時)
■分解能／0.01Gauss(10Hzにおいて)
■再現性／0.05%
■最大サンプリングレート／1000Hz
■付属品／センサ延長ケーブル

■構成品／GM管 SN-7927A　デジタルアダプタ PS-2159

100-749 放射線センサ PS-2166 ¥50,400(税込¥55,440)

●GM管SN-7927Aを PASPORTインターフェースに接続して使用するためのアダプタつきセットです。


線源との距離と計数の関係

磁気センサ用関連製品

100-577 ゼロガウス筒 EM-8652 ¥46,000(税込¥50,600)

●磁気センサの校正で, 0Gaussの基準として使用する金属性の筒です。

■材料／高透磁性金属
■寸法／内径14.4mm/長さ88mm
■対応品／磁気センサ各種

100-553 放射線実験セット ¥94,400(税込¥103,840)

●放射線の性質・利用などの学習に最適な, 放射線センサ(GM管)と放射線吸収体のセット。
●放射線センサ(GM管)と放射線吸収体のセットです。
●PASPORTインターフェースに接続して使用できるように, デジタルアダプタが付属しています。

放射線センサ
PS-2166

放射線吸収体 SN-8111A

■放射線センサ(GM管)PS-2166／
測定線種:α, β, γ線　最大カウントレート:11,111/秒
封入ガス:ネオン, アルゴン, ハロゲン
PASPORTインターフェース接続アダプタ:デジタルアダプタ　PS-2159
■放射線吸収体SN-8111A／
吸収体種:アルミニウム箔(2種), ポリエチレンシート(2種), 樹脂板(2種), アルミニウム板(10種), 鉛板(4種)
吸収体面密度:5～7200mg/cm²　大きさ:W70×L70mm
＊本製品を使用するには, PASPORTインターフェースが別途必要です。
＊放射線源は付属しておりません。

100-731 マルチ理科センサ PS-2168 ¥41,000(税込¥45,100)

●温度, 光, 音レベル, 電圧を一つのセンサで測定できます。

■測定範囲／温度−35～+135℃*　光0～150000lux
(測定波長域320～1100nm)
音レベル50～100dBA　電圧±24V
■分解能／温度0.01℃　光0.01%(f.s.)
音レベル0.1dBA　電圧±0.001V
■最大サンプリングレート／200Hz
■付属品／ステンレス温度プローブ　電圧プローブ
＊付属のステンレス温度プローブを使用した場合。オプションプローブ(P.47)を使用する場合は, そのプローブの測定範囲となります。

100-816 温度/音レベル/光センサ PS-2140 販売中止

屋外の環境計測

●温度, 音および光の強度を同時に測定することができます。

■測定範囲／温度(大気)−10～+50℃
温度(プローブ使用)−35～+135℃
音レベル40～90dBA　光0～5249lux
■精度／温度(大気)±2℃　温度(プローブ使用)±0.5℃
音レベル±3dB　光±2lux
■分解能／温度(大気)0.01℃　温度(プローブ使用)0.01℃
音レベル0.1dB　光0.1lux

SHIMADZU
製品の改良のため, 予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので, ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

100-885 pHセンサ PS-2102 ¥24,500(税込¥26,950)

●溶液のpHを測定するセンサです。

■測定範囲／0～12pH(付属プローブの場合)
■測定精度／±0.1pH(校正後)
■分解能／0.01pH
■再現性／0.02pH
■最大サンプリングレート／50Hz
■付属品／pHプローブ
■交換用プローブ／100-760　pHプローブ PS-2573(右記参照)
＊プローブは消耗品です。応答が悪くなったときは交換が必要です。

pHセンサ用交換プローブ

100-760 pHプローブ PS-2573 ¥9,300(税込¥10,230)

下記センサの交換用プローブです。

ワイヤレスpHセンサ	PS-3204
pHセンサ	PS-2102
pH/温度センサ	PS-2147
マルチ水質センサ	PS-2169/2230
マルチ化学センサ	PS-2170/2172

対応機種
ワイヤレスpHセンサ PS-3204，pHセンサ PS-2102，pH/温度センサ PS-2147，マルチ水質センサ PS-2169/2230，マルチ化学センサ PS-2170/2172，pHセンサ CI-6507(A)，イオンセンサ(アンプ) CI-6738

■測定範囲／0～14pH

100-874 導電率センサ PS-2116A 販売中止

●溶液の導電率の測定に使用するPASPORTセンサです。
(プローブは10×)

溶液の導電率測定

■測定範囲／0～1000/0～10000/0～100000μS/cm
■測定精度／±0.1%(校正後)
■分解能／フルスケールの0.05%
■再現性／フルスケールの0.01%
■最大サンプリングレート／20Hz
■付属品／導電率プローブ(10×)

オプション・補充用プローブ

100-762 導電率プローブ(10×) PS-2571 ¥16,000(税込¥17,600)

■測定範囲／0～100000μS
＊旧型式は699-06621です。

対応機種　導電率センサ PS-2116A，マルチ水質センサ PS-2169，導電率センサ CI-6729，導電率センサ(10×モデル) CI-6739A

100-985 高精度ドロップカウンタ PS-2117 ¥31,000(税込¥34,100)

●滴下した液滴数(カウント)を測定します。pHセンサと組み合わせた中和滴定の実験に最適です。

実験動画はコチラ!

■測定範囲／0～40滴/s
■検出最小滴／φ0.64mm
■その他／LEDインジケータつき
■最大サンプリングレート／10Hz
■付属品／ステンレス固定棒　マイクロスターラ　シリンジ(60mL)

100-591 塩分濃度センサ PS-2195 ¥35,800(税込¥39,380)

●塩分濃度と導電率，温度を計測できるセンサです。

海の塩分濃度調査

■測定範囲／塩分濃度1～55‰(±1%)
導電率1000～100000μS/cm
温度0～50℃
■付属品／塩分濃度プローブ
■最大サンプリングレート／50Hz

100-680 蛍光式溶存酸素センサ PS-2196 ¥67,000(税込¥73,700)

●蛍光式または光学式と呼ばれる新しい方式の溶存酸素センサです。測定に酸素を消費しない，メンテナンスの手間が少ないなど，従来の電極式に比べ操作性が向上しています。

■測定範囲／濃度:0～20mg/L　飽和度:0～300%
■精度／±0.6mg/Lまたは±3%(出荷時)
■使用温度／0～50℃
■付属品／蛍光式溶存酸素プローブ

PS-2196（PS-2230）用関連製品

190978 センサキャップ PS-2587 ¥15,500(税込¥17,050)

●プローブ先端に取り付ける交換用のセンサキャップです。

190979 蛍光式溶存酸素プローブ用金属製ガード PS-2588 ¥13,500(税込¥14,850)

●サンプルにプローブを入れる際に，センサの検知部が破損しないようにするガードです。

100-681 マルチ水質センサ2 PS-2230 ¥112,000(税込¥123,200)

●温度，pH，溶存酸素濃度，導電率を一つのセンサで測定できるセンサです。

■測定範囲／温度−35〜+135℃*1
pH0〜14pH*2
溶存酸素0〜20mg/L
導電率0〜100000μS/cm
■分解能／温度0.01℃　pH0.001pH
溶存酸素0.01mg/L　導電率±0.1%
■最大サンプリングレート／1Hz
■付属品／ステンレス温度プローブ　pHプローブ
蛍光式溶存酸素プローブ　導電率プローブ

＊1：付属のステンレス温度プローブを使用する場合。オプションのプローブ(P.40)を使用する場合は，プローブの測定範囲になります。
＊2：付属のpHプローブを使用する場合。オプションのプローブ(P.40)を使用する場合は，プローブの測定範囲になります。

100-982 比色センサ PS-2121 ¥28,000(税込¥30,800)

●光の透過率を使って溶液の濃度を測定するセンサです。

■測定範囲／0〜100%(透過率)
■波長／468nm(青)，565nm(緑)，610nm(橙)，660nm(赤)
■測定精度／±0.5%　分解能:0.1%
■使用温度／0〜40℃
■最大サンプリングレート／5Hz
■付属品／キュベット5個　収納ケース　センサ延長ケーブル

100-983 濁度センサ PS-2122 販売中止

●液体の濁度を測定するセンサです。

■測定範囲／0〜400NTU
■測定精度／0〜20NTU:±0.2NTU
20〜100NTU:±0.5NTU
100〜400NTU:±1.0NTU
■推奨温度範囲／5〜40℃
■最大サンプリングレート／5Hz
■付属品／キュベット5個　100NTU校正サンプル
収納ケース　センサ延長ケーブル

補充部品(比色センサ　PS-2121・濁度センサ　PS-2122 共通)

190954	キュベット(6個セット)	PS-2509	¥5,700(税込¥6,270)

■対応品／比色センサ PS-2121
濁度センサ PS-2122
■個数／6個

100-751 流速/水温センサ PS-2130 ¥32,000(税込¥35,200)

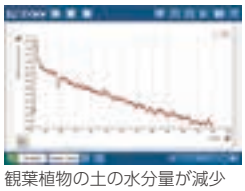
●流速と水温を同時に測定することのできるマルチ計測センサです。

川の流速と水温

■測定範囲／流速0〜3.5m/s
水温−10〜+50℃
■センサ長／1.8m
■最大サンプリングレート／20Hz

100-750 土壌水分センサ PS-2163 ¥39,000(税込¥42,900)

●土壌サンプル中の体積含水率(VWC%)を測定するセンサです。体積含水率とは，単位体積の土壌中に含まれる水の体積比率です。



観葉植物の土の水分量が減少するようす

■測定範囲／0〜45%(土中水分容積)
■分解能／0.1%
■精度／±4%
■動作温度／−40〜+60℃
■最大サンプリングレート／10Hz
■付属品／土壌水分プローブ

100-812 O_2センサ PS-2126A 販売中止

●気体中のO_2ガス濃度を測定するセンサです。

■測定方式／ガルバニ電池式
■測定範囲／0〜100%
■分解能／0.024%
■付属品／ゴム栓/250mLサンプルボトル

関連製品

100-587 O_2プローブ PS-6524 ¥23,800(税込¥26,180)

●PS-2126A/CI-6562用の交換プローブです。

■測定範囲／0〜100%
＊旧タイプ(型式がPS-2126のもの)にも使用できます。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

100-745 エタノールセンサ PS-2194 ¥36,000(税込¥39,600)

●気体中のエタノールガス濃度を測定するセンサです。
●気体を測定することにより，液体中の濃度を間接的に求めることもできます。

■測定範囲／0～3%(ガス濃度)
■精度／読み取り値の20%
■最大サンプリングレート／1000Hz
■付属品／エタノールプローブ　PTFEテープ

関連製品

100-670 Eco Zone 生態系実験キット ME-6668 ¥26,000(税込¥28,600)

■材質／アクリル樹脂
■大きさ／(チャンバー単体)W15×L17×H29cm
■構成品／チャンバー3個　トレイ　グロメット　ゴム栓　シリンジ

100-768 サンプルボトル(2穴) ME-6936 ¥2,700 (税込¥2,970)

■容量／250mL
■本体材質／樹脂(PETG)

100-576 Ecoチャンバー ME-6667 ¥10,000 (税込¥11,000)

■材質／アクリル樹脂
■大きさ／W15×L17×H29cm
■付属品／センサ取付用ゴム栓

100-734 気象/風速センサ PS-2174 ¥46,000(税込¥50,600)

屋外の環境計測

■測定範囲／風速0.5～29m/s
(±3% +0.2m/s)
気圧150～1150hPa(±1hPa)
相対湿度0～100%(±2%)
絶対湿度0～50g/m³(±10%)
温度−20～+55℃(±0.5℃)
露点−50～+55℃(±2℃)
■分解能／風速0.1m/s　気圧0.03hPa
相対湿度1%　絶対湿度0.1g/m³
温度0.1℃　露点0.1℃
■最大サンプリングレート／5Hz
■付属品／センサ延長ケーブル

100-811 湿度/温度/露点センサ PS-2124A ¥21,500(税込¥23,650)

●気温・湿度・露点を測定するセンサです。
●露点の測定値は気温および湿度から計算して求めた値です。

■測定範囲／相対湿度0～100%(±2%)
絶対湿度0～50g/m³(±10%)
温度−20～+55℃(±0.5℃)
露点−50～+55℃(±2℃)
■最大サンプリングレート／10Hz

100-853 気象センサ PS-2154A ¥27,500(税込¥30,250)

●気温，気圧，相対・絶対湿度，露点，高度を測定することができます。

相対湿度と気温

■測定範囲／気圧800～1150hPa(±1hPa)
相対湿度0～100%(±2%)
絶対湿度0～50g/m³(±10%)
温度−20～+55℃(±0.5℃)
露点−50～+55℃(±2℃)
高度0～7000m(±5%)
■最大サンプリングレート／5Hz

100-871 気圧センサ PS-2113A 販売中止

●気圧を簡単に測定することができます。

■測定範囲／150～1150hPa(±1hPa)
■分解能／±0.03hPa
■動作温度／0～40℃
■最大サンプリングレート／20Hz
■付属品／コネクタ　チューブ

100-735 GPSポジションセンサ PS-2175 ¥41,000(税込¥45,100)

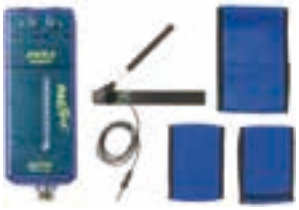
●GPS(全地球測位システム)からの信号を受信し，緯度，経度，高度，水平速度，進行方向を測定するセンサです。

位置情報と気象データ

■測定範囲／高度0～18000m
水平速度0～515m/s　進行方向0～360°
■分解能／緯度0.000001°(約2m)
経度0.000001°(約2m)
水平速度0.01m/s　進行方向0.01°
■付属品／センサ延長ケーブル

100-746 教育用ゴニオメータセンサ PS-2137 ¥72,000(税込¥79,200)

●歩く，走る，投げる，蹴る，といった人間の基本的な動作における，各関節の動き(角度，角速度，角加速度変化)を測定します。付属のストラップで，簡単に体の各部位に取り付けることができ，追加のプローブ(オプション)を使用すれば複数の関節の動きを同時にとらえることも可能です。



■測定範囲／±170°
■分解能／0.04°
■プローブ長／21cm
■最大サンプリングレート／500Hz
■付属品／測角プローブキット

補充部品

100-597	ゴニオメータプローブ　PS-2138	¥39,000(税込¥42,900)
100-598	ゴニオメータプローブ用バンド　PS-2547	¥4,900(税込¥5,390)

100-578 教育用呼吸速度センサ PS-2187 ¥51,500(税込¥56,650)

運動時の呼吸速度の変化

●教育用に開発された呼吸速度測定用のセンサです。

■測定範囲／5～60回/分
■付属品／圧力クリップ×10本　マスク×10枚

補充部品

100-601	呼吸速度センサ用圧力クリップ(10本) PS-2568	¥3,500(税込¥3,850)
100-602	呼吸速度センサ用マスク(10枚) PS-2567	¥4,900(税込¥5,390)

●電極を身体に取り付けて，電気信号の時間的変化を測定します。

100-747 教育用肺活量センサ PS-2152 ¥40,000(税込¥44,000)

●教育用に開発された流量計測センサで呼吸による流量や総流量(肺活量)を測定することができます。

■測定精度／全流量の5%
■最大サンプリングレート／100Hz
■付属品／マウスピース×2本

補充部品

100-599	肺活量センサ用マウスピース(10本)　PS-2522	¥9,800(税込¥10,780)

100-748 教育用血圧センサ PS-2207 販売中止

●教育用に開発された血圧センサです。簡単に脈拍数(bpm)，最高血圧/最低血圧(mmHg)を測定することができます。

■測定範囲／心拍数36～200bpm　血圧0～375mmHg
■分解能／心拍数1bpm　血圧0.05mmHg
■付属品／バンド　ポンプ　リリースバルブ
■バンドの大きさ／腕回り26.1～40.9cm

補充部品

100-604	血圧センサ用バンド　PS-2532	¥9,700(税込¥10,670)

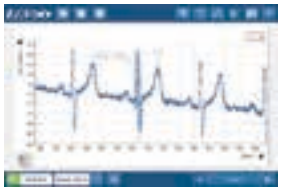
100-732 教育用心拍数センサ (ハンドグリップ式) PS-2186 ¥33,000(税込¥36,300)

安静時の心拍数の測定

●心臓から手のひらに伝わる電気信号を検知して，5秒ごとに脈拍数を測定します。

■測定範囲／40～240回/分
■分解能／1回/分
■最大サンプリングレート／0.5Hz
■付属品／ハンドグリップ

100-868 教育用心電図(EKG)センサ PS-2111 ¥38,500(税込¥42,350)



心電図の観察

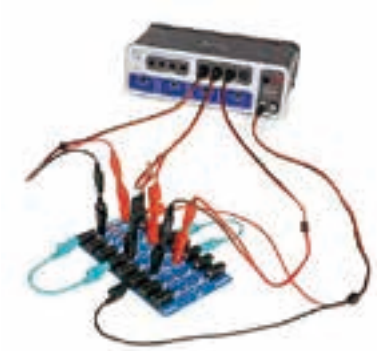
■測定範囲／EKG波形:0～4.5mV　脈拍:47～250bpm
■分解能／EKG波形:4.5μV　脈拍:1bpm
■最大サンプリングレート／200Hz
■付属品／電極パッチ100個

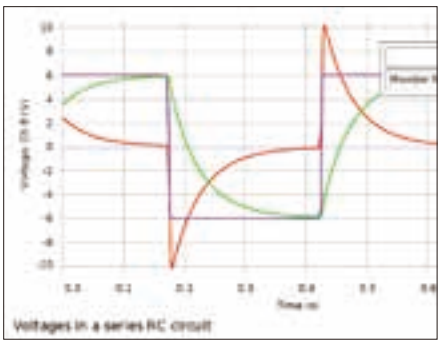
SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

Science Workshopセンサシリーズ

Science Workshopセンサは高いサンプリングレートに対応しており，特にアナログセンサと850/550インターフェースを組み合わせて使うことにより，微小な時間の現象をとらえることができます。

例えば，電圧センサでAC回路の電圧値の変化を計測したり，音センサで音の波形をモニタリングすることができます。





RC回路の電圧モニタリング

アナログアダプタ
Analog Adapter

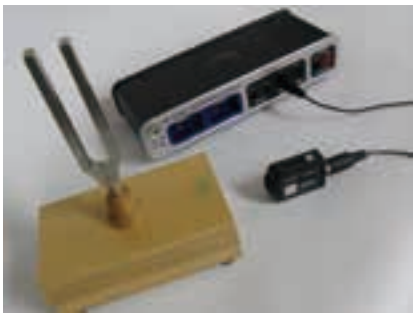
Cat.No.	形名	価格
100-823	PS-2158	¥19,800(税込¥21,780)

● Science Workshopアナログセンサを PASPORTインターフェースに接続するためのアダプタです。

デジタルアダプタ
Digital Adapter

Cat.No.	形名	価格
100-824	PS-2159	¥16,900(税込¥18,590)

● Science Workshopデジタルセンサを PASPORTインターフェースに接続するためのアダプタです。



音センサ
Sound Sensor

Cat.No.	形名	価格
101-400	UI-5101	¥25,000(税込¥27,500)

● 音の強度を計測するセンサです。高速サンプリング対応インターフェース(500/750/850/550インターフェースなど)とFFT解析対応ソフトウェア(Capstone)を使用すれば，周波数を調べることができます。

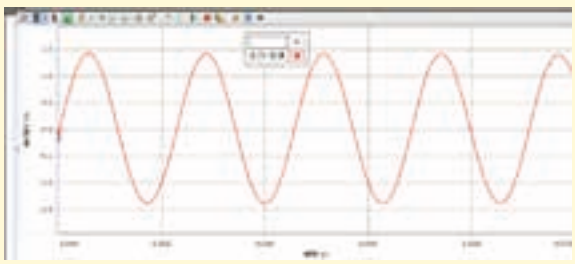
測定範囲	音レベル 45～100dB
応答周波数	20～7200Hz
SN比	60dB以上
出力	電圧±10V
コネクタ	8-pin DINプラグ
付属品	DINケーブル

実験例 音の波形観察

アナログ音センサと850/550インターフェースで音の波形を観察します。Capstoneのスコープ機能を使って波形を見ることで音の大きさや周波数を調べることができます。

図は周波数440Hzのおんさの波形です。きれいな正弦波になっています。

＊この実験にはCapstoneが必要です。



UI-5100

UI-5110

電圧センサ
Voltage Sensor

	Cat.No.	形名	価格
①	**100-712**	UI-5100	¥**6,000**(税込¥6,600)
②	**100-713**	UI-5110　被覆端子タイプ	¥**7,300**(税込¥8,030)

●850インターフェースまたは550インターフェースに接続すると自動認識する電圧センサです。ケーブル先端の端子が，UI-5100は通常のバナナプラグ，UI-5110は被覆タイプです。

測定範囲	±15V
コネクタ配列	8ピンDINプラグ
付属品	ワニ口クリップ変換アダプタ

実験例　電気振動の観測

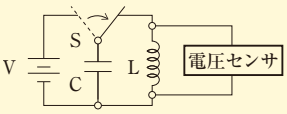
一般的にはオシロスコープを用いる電気振動の波形観察も，850/550インターフェースとアナログ電圧センサを使用することで波形の観察やデータの解析が行えます。

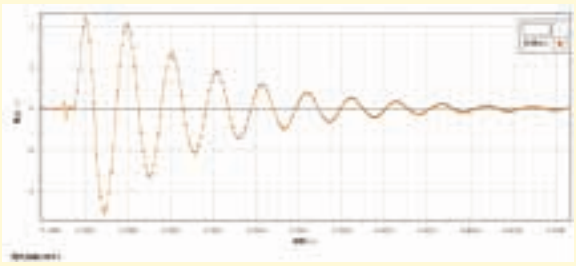
電池で充電したコンデンサをコイルにつなぎ変えると振動電流が流れます。図のように回路を作成し，電圧センサを使用して，コイルの両端の電圧変化をグラフ化します。

コンデンサは無極性電界コンデンサ10μF，コイルには500巻を使用しています。

使用機器

192283	コイル　500T	¥25,000(税込¥27,500)





実験動画はコチラ!

フォトゲート（スタンドつき）
Photogate (with Stand)

Cat.No.	形名	価格
100-965	ME-9204B	¥**16,900**(税込¥18,590)

●スタンドつきのフォトゲートです。

フォトゲート幅	75mm
検出部の位置	コの字の奥の筐体部から42mm
分解能	0.1ms
コネクタ	ステレオプラグ
不感時間	50ns以下
検出部立ち上がり時間	500ns以下
付属品	スタンド

■アクセサリ
自由落下実験用スケール

Cat.No.	形名	価格
100-987	ME-9377A	¥**4,000**(税込¥4,400)

詳しくは ▶P.57

実験例　単振子

フォトゲートを550インターフェースに接続し，鉄製スタンドに吊るした単振子の周期を調べます。

糸の長さから振り子の周期を予想して，実験により確かめます。周期はソフトウェア上に表示させることができます。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

	Cat.No.	品名／形名		測定範囲	その他	価格
①	100-897	力センサ CI-6746		±50N	分解能：0.03N	販売中止
②	100-892	力センサ（±50N） CI-6537		±50N	分解能：0.03N	¥66,000（税込¥72,600）
③	100-963	モーションセンサ CI-6742A		0.15～8m	分解能：1mm	¥27,000（税込¥29,700）
④	100-836	温度センサ CI-6605A		−35～+135℃ （プローブに準拠）	測定精度：±0.5℃	¥11,300（税込¥12,430）
⑤	100-992	圧力センサ（絶対圧） CI-6532A		0～700kPa	分解能：0.5kPa	¥53,500（税込¥58,850）
⑥	100-967	光センサ CI-6504A		0～5/50/500lux	測定波長域： 320～1000nm	¥24,000（税込¥26,400）
⑦	100-835	高感度光センサ CI-6604		0～0.05/0.5/5lux	測定波長域： 320～1000nm	¥40,000（税込¥44,000）
⑧	100-977	磁気センサ CI-6520A		選択切替可 ±10Gauss（ゲイン100×分解能 50mGauss） ±100Gauss（ゲイン 10×分解能 50mGauss） ±1000Gauss（ゲイン 1×分解能500mGauss）		¥46,500（税込¥51,150）

■プーリー径／φ10/29/48mm
■最大回転速度／13rps（分解能1°のとき）
3.25rps（分解能0.25°のとき）
■分解能／1°/0.25°（切換え可能）

100-891 回転運動センサ CI-6538 **¥52,900**（税込¥58,190）

■最大入力電流／1.5A（DC及びAC RMS）
■最大負荷電圧／1.5V（DC及びAC RMS）
■分解能／5mA（ゲイン1×）/
0.5mA（ゲイン10×）

100-831 電流センサ CI-6556 **¥17,000**（税込¥18,700）

■測定線種／α, β, γ線
■窓厚／1.5～2mg/㎠, mica
■封入ガス／ネオン, アルゴン, ハロゲン

100-895 GM管 SN-7927A **¥60,000**（税込¥66,000）

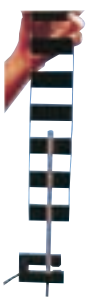
■フォトゲート幅／75mm
■分解能／0.1ms

100-736 フォトゲートヘッド ME-9498A **¥10,500**（税込¥11,550）

■フォトゲート幅／75mm
■分解能／0.1ms

100-962 スマートプーリー フォトゲート ME-6838A **¥16,500**（税込¥18,150）

●フォトゲートの間を自由落下させ，重力加速度を測定するのに使用します。



■スケール長／40cm
■バンド数／8
■アクセサリ

100-987 自由落下実験用スケール ME-9377A **¥4,000**（税込¥4,400）

スペクトル観察

化学や生物でも使える!

放射光のスペクトル，サンプルの吸光/透過スペクトルの測定のほか，吸光度と溶液の濃度の関係を調べて濃度の測定を行ったり，405nmおよび500nmの光で励起されるサンプルの蛍光を計測することもできます。

使用機器

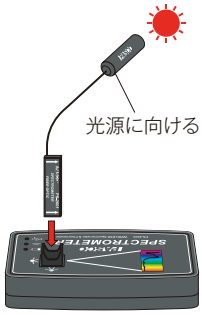
100-726	ワイヤレス分光センサ	PS-2600	¥120,000(税込¥132,000)

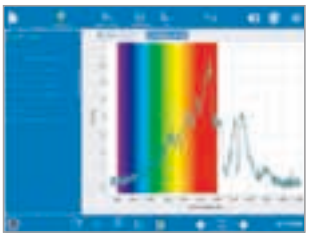
※測定には「Spectrometry」というPASCOのソフトウェアが必要です。（弊社HPから無料でダウンロードできます。）

HPはコチラ!

① 放射光のスペクトルを調べる

付属のファイバーケーブルを使って，放射光のスペクトルを調べます。

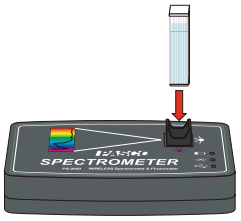




測定例：夕日のスペクトル

② 吸収・透過スペクトルを調べる

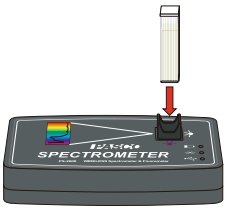
内蔵の吸光測定光源からの光をサンプルに照射して，サンプルの吸光スペクトルや透過スペクトルを調べます。



測定例：$CuSO_4$溶液(0.05M)の吸収スペクトル

③ 蛍光を調べる

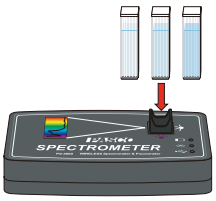
内蔵励起光源(波長405nmおよび500nm)をサンプルに照射して，蛍光スペクトルを調べます。



測定例：405nmで励起した市販のキャノーラ油(緑)とオリーブオイル(青)の蛍光

④ 吸光度と溶液の濃度の関係を調べる

濃度の異なる溶液の吸光度を測定して，吸光度と濃度の関係を調べます。(ランベルト・ベールの法則)



測定例：593nmにおける$CuSO_4$溶液の濃度と吸光度の関係

実験例 ワイヤレス分光センサを使用したシソの吸収スペクトルの観察

高校生物において緑色植物の働きと光合成は重要な位置を占めるが，光合成で利用されている光の範囲(波長)については，物理を選択していない生徒にとって理解しづらい部分であり，その点が理解できないと吸収スペクトルのグラフの意味も分からなくなる。

そこで，波長という物理学的な説明ではなく，吸収スペクトルを視覚的に観察できる実験を行った。

実験手順

(1)シソの葉をちぎって乳鉢に入れ，エタノールを加えて押しつぶす。
(2)溶出した同化色素を精製水で1/3程度の濃度に希釈しキュベットに集める。
(3)ワイヤレス分光センサにキュベットを入れ，吸収スペクトルを観察する。
(4)教科書や図説のグラフと，観察したスペクトルを比較する。

直視分光器を使用した場合はキュベット越しに見たスペクトルで消えてしまった部分と，図説とのグラフを対応させて比較することになるが，ワイヤレス分光センサを使用するとスペクトルがグラフで表示されるため，実験結果を教科書や図説のグラフと直接照らし合わせることができる。

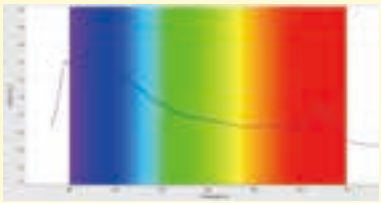


図1　ワイヤレス分光センサで観察した吸収スペクトル

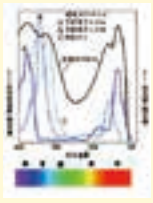


図2　図説

図3　直視分光器を使用した場合

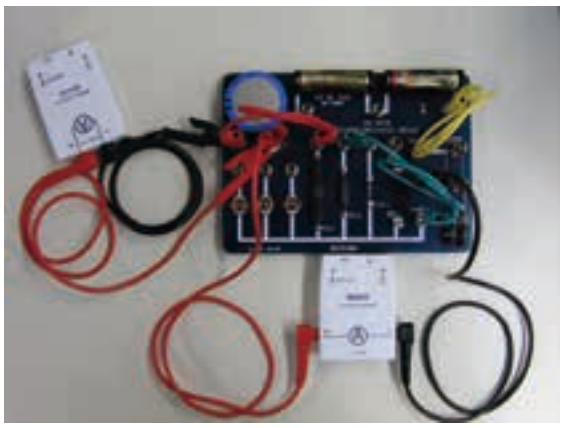
SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

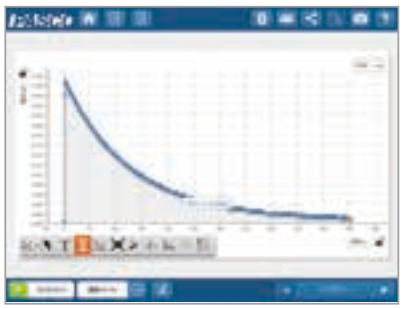
コンデンサの充放電

解析機能で電流を時間積分。電荷量を測定！

電気回路実験板のボード上に配置された抵抗やコンデンサ，スイッチを結線コードでつないで回路を作り，コンデンサの充放電の測定を行います。

測定結果から充電あるいは放電された電荷の量も計算できます。

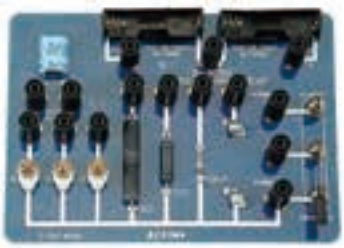




コンデンサにたまった電荷を放電させ，電流を測定。解析機能を使って時間積分して，たまっていた電荷量を計算

①ワイヤレス電圧センサ
PS-3211

②ワイヤレス電流センサ
PS-3212



③電気回路実験板
EM-8678A
抵抗(10Ω, 33Ω, 100Ω),
ナイフスイッチ, 電球ソケット
5V,1Fコンデンサ, 電池ケース組込

④バナナプラグ結線コード
(8本) SE-7123
(4色, 各2本)
長さ30cm, 連結ポートつき

使用機器

①	101-355	ワイヤレス電圧センサ	PS-3211	¥17,000(税込¥18,700)
②	101-356	ワイヤレス電流センサ	PS-3212	¥17,000(税込¥18,700)
③	100-566	電気回路実験板	EM-8678A	¥38,000(税込¥41,800)
④	100-567	バナナプラグ結線コード(8本)	SE-7123	¥7,900(税込¥8,690)
セット	101-311	オームの法則・充放電実験(上記①～④のセット)		¥79,900(税込¥87,890)

ボイル・シャルルの法則

法則の確認実験や絶対零度の導き出しが可能。

気体法則実験用シリンダと圧力/温度センサを使って，ボイル・シャルルの法則を確かめる実験を行ったり，絶対零度測定球を使って，(内部に閉じ込められた)体積一定の気体の温度を変化させて圧力を測定し，P-Tグラフ(圧力-温度グラフ)を使って絶対零度を導くことができます。

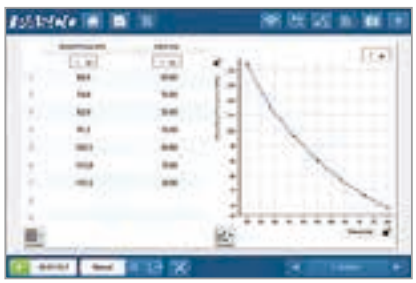
①圧力/温度センサ PS-2146
圧力と温度を1つのセンサで同時に測定できます。

②Airリンク PS-3200

③気体法則実験用シリンダ
TD-8596A
温度測定用のサーミスタを内蔵し，圧力センサに接続できる，気体法則実験に便利なシリンダ。シリンダ容量60mL，内径25mm

④絶対零度測定球
TD-8595
閉じ込めた空気（体積一定）の温度を変化させて圧力を測定します。温度測定用サーミスタ組込/圧力センサ接続用ポートつき。

⑤センサ延長ケーブル PS-2500
ケーブル長2m



気体法則実験用シリンダと圧力/温度センサを使用して測定した，等温変化における体積と圧力の変化。(体積はシリンダの目盛を読み取り手動で入力しています。)

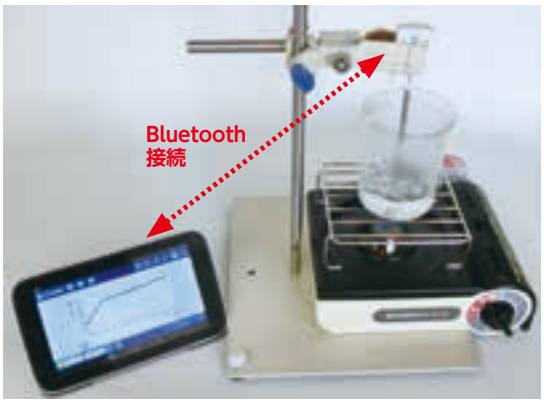
使用機器

①	100-818	圧力/温度センサ	PS-2146	¥40,000(税込¥44,000)
②	101-340	Airリンク	PS-3200	¥25,000(税込¥27,500)
③	100-558	気体法則実験用シリンダ	TD-8596A	¥23,300(税込¥25,630)
④	100-559	絶対零度測定球	TD-8595	¥52,000(税込¥57,200)
⑤	100-810	センサ延長ケーブル	PS-2500	¥5,500(税込¥6,050)
セット	101-306	ボイル・シャルルの法則実験(上記①～⑤のセット)		¥145,800(税込¥160,380)

物質の状態変化

水とエタノールの沸点の違いを調べる。

エタノール75mL，水100mLを混ぜて加熱したときの液体の温度の変化を調べます。
計測がリアルタイムで表示されるので，そのときに何が起きているかグラフを見ながら理解できます。

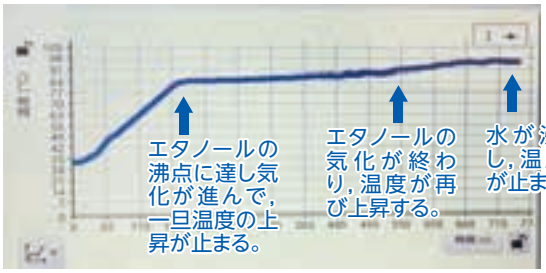


①ワイヤレス温度センサ　PS-3201

②理科実験用ガスコンロ　GS2-2000

③理科実験スタンド GIS-A

理科実験スタンド GIS-B



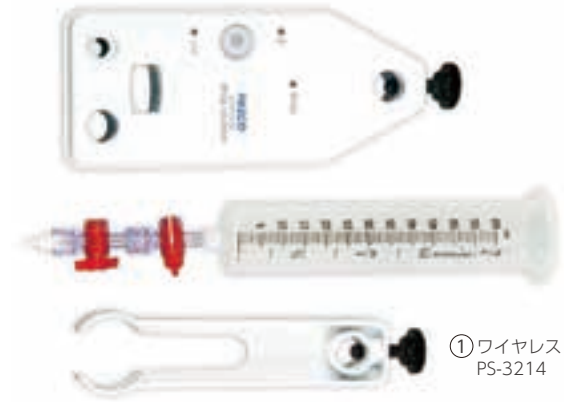
■使用機器

①	101-341	ワイヤレス温度センサ　PS-3201	¥13,800(税込¥15,180)
②	236-401	理科実験用ガスコンロ　GS2-2000	¥7,500(税込¥8,250)
③	112-110	理科実験スタンド　GIS-A (112-130 GIS-Bに変更可)	¥22,000(税込¥24,200)
セット	101-363	物質の状態変化実験 (上記①～③のセット)	¥43,300(税込¥47,630)

中和滴定（滴定曲線の作成）

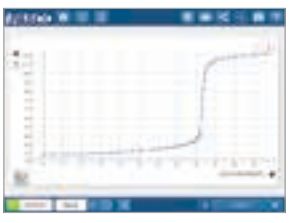
ドロップカウンタで，滴定曲線を作成！

ドロップカウンタで滴下量を測定しながらpHを測定して滴定曲線を表示したり，溶液の濃度の計算を行ったりします。計器等を読み取って滴定曲線を作成するのに比べ非常に簡単に測定を行うことができます。



①ワイヤレスドロップカウンター
PS-3214

②ワイヤレスpHセンサ　PS-3204



滴定曲線の例
グラフ表示機能を利用すれば，簡単に滴定曲線を作成することができます。

■使用機器

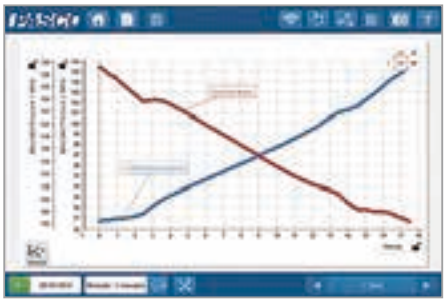
①	101-348	ワイヤレスドロップカウンター	PS-3214	¥33,000(税込¥36,300)
③	101-344	ワイヤレスpHセンサ	PS-3204	¥20,000(税込¥22,000)
セット	101-3131	溶液の滴定実験2 (上記①～②のセット)		¥53,000(税込¥58,300)

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

浸透圧

液面変化の観察や差圧測定に。

膜で2つに隔てられたU字管を作り，浸透圧による液面の変化を観察したり，U字管両端の差圧を計測したりします。この実験は，平衡に達するまで行うとおおむね数日程度の時間がかかります。



U字管両端の絶対圧力を同時に測定しているグラフです。

①2ポート圧力センサ
PS-2181

②浸透作用/膜透過実験器
ME-6940
樹脂製U字管/溶液槽容量各80mL 圧力チューブつき/薄膜20枚つき

③交換用薄膜 ME-6941
孔径40～50μm/温度範囲4～60℃/pH範囲2～12

使用機器

①	100-740	2ポート圧力センサ	PS-2181	¥40,000(税込¥44,000)
②	100-562	浸透作用/膜透過実験器	ME-6940	¥26,000(税込¥28,600)
③	100-563	交換用薄膜(20枚)	ME-6941	¥5,000(税込¥5,500)
セット	101-309	拡散・浸透圧・透過性実験(上記①～③のセット)		¥71,000(税込¥78,100)

植物の光合成

光の色や量,温度が光合成に与える影響を調査。

溶存酸素センサと温度センサを使用して，水槽内の水草や藻類に当たる光の色(波長帯)や量，温度の違いによって光合成にどのような影響があるかを調べます。

上記の実験の「温度センサ」の代わりに「ワイヤレス温度センサ」が使えます。

①ワイヤレス
溶存酸素センサ
PS-3224

②温度センサ
PS-2125

③光合成実験キット
Aタイプ　PS-2521B
透明樹脂製タンクセンサ固定用ゴム栓つき

④光合成実験キット
Bタイプ　ME-6937
樹脂製,遮光部(5種 遮光率0～100%)サンプルボトル5本

⑤ワイヤレス温度センサ
PS-3201

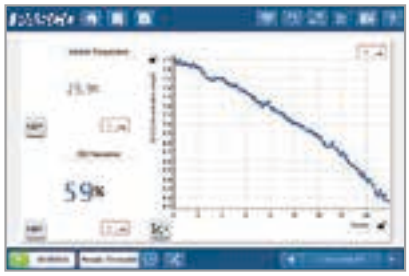
使用機器

①	101-399	ワイヤレス溶存酸素センサ	PS-3224	¥90,000(税込¥99,000)
②	100-879	温度センサ	PS-2125	¥10,000(税込¥11,000)
③	100-572	光合成実験キット Aタイプ	PS-2521B	¥18,000(税込¥19,800)
④	100-573	光合成実験キット Bタイプ	ME-6937	¥8,700(税込¥9,570)
セット	101-315	植物の光合成実験(上記①～④のセット)		¥126,700(税込¥139,370)

ワイヤレスセンサを使った場合の組合せ

上記②の代わりに⑤が使えます

⑤	101-341	ワイヤレス温度センサ	PS-3201	¥13,800(税込¥15,180)
セット	101-3151	植物の光合成実験2(上記①③④⑤のセット)		¥130,500(税込¥143,550)



部屋の明かりを消したときの溶存酸素の変化

*ヒーターは付属しません。

アルコール発酵

発酵に伴う，エタノールとO_2の濃度変化を計測。

Ecoチャンバー内でアルコールの発酵を行い，
そのときのエタノールおよびO_2の濃度変化を計測します。
（イースト菌などの発酵材料等が別途必要です。）

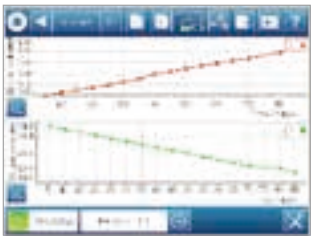
①エタノールセンサ
PS-2194

②ワイヤレスO_2センサ
PS-3217

③Airリンク
PS-3200

④Ecoチャンバー
ME-6667

⑤ホットスターラ
SST-730



発酵に伴うエタノール（上）と
O_2（下）の濃度変化

使用機器

①	100-745	エタノールセンサ	PS-2194	¥36,000（税込¥39,600）
②	101-394	ワイヤレスO_2センサ	PS-3217	¥58,000（税込¥63,800）
③	101-340	Airリンク	PS-3200	¥25,000（税込¥27,500）
④	100-576	Ecoチャンバー	ME-6667	¥10,000（税込¥11,000）
⑤	542-422	ホットスターラ	SST-730	¥54,000（税込¥59,400）
セット	101-321	アルコール発酵実験（上記①～⑤のセット）		¥183,000（税込¥201,300）

人体機能の観察

体育の授業でも使える!

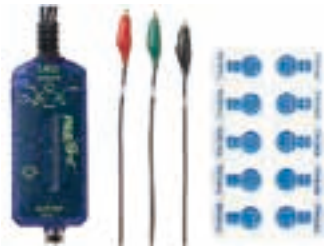
運動前後の身体機能の変化をセンサで楽しく測定できる!

センサを使って呼吸速度・肺活量を測定したり，心電図波形を作成します。運動の前後における変化を観察するなど，身体の機能についての興味をもたせるのにも有用です。

＊教育用センサ各種は医療機器ではありません。

①教育用呼吸速度センサ
PS-2187

②教育用肺活量センサ　PS-2152



③教育用心電図（EKG）センサ　PS-2111

④ワイヤレス教育用心拍数センサ
（ハンドグリップ式）　PS-3206

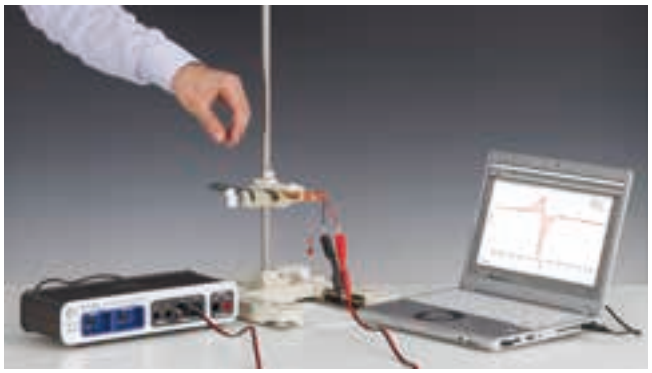
使用機器

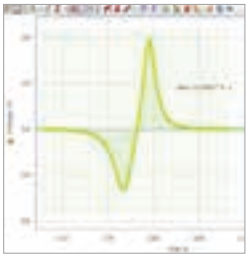
①	100-578	教育用呼吸速度センサ	PS-2187	¥51,500（税込¥56,650）
②	100-747	教育用肺活量センサ	PS-2152	¥40,000（税込¥44,000）
③	100-868	教育用心電図（EKG）センサ	PS-2111	¥38,500（税込¥42,350）
④	101-372	ワイヤレス教育用心拍数センサ（ハンドグリップ式）	PS-3206	¥27,000（税込¥29,700）
セット	101-324	人体機能の観察実験（上記①～④のセット）		¥157,000（税込¥172,700）

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

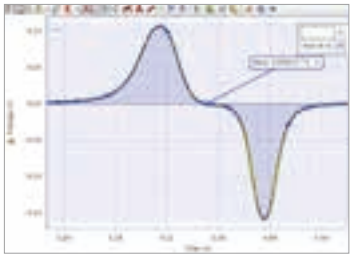
磁石の落下とコイルに生じる誘導起電力。

実験のグラフは，簡易コイルを使った場合で，長いコイルを使うと短い磁石がその中に入ってしまい，コイル全体として，貫く磁束の変化がなくなる時間帯が生まれます。下のグラフがその結果です。





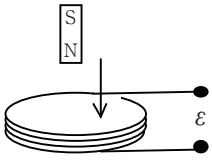
簡易コイル中の短い棒磁石の落下



長いコイル中の短い棒磁石の落下

短い磁石

長いコイル



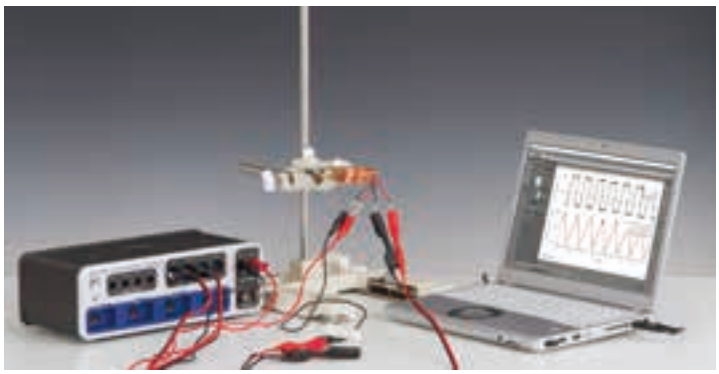
使用機器

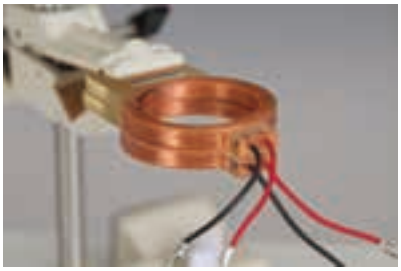
①	**135-570**	簡易コイル パラレルタイプ(2個組)		¥3,000(税込¥3,300)
②	**100-712**	電圧センサ	UI-5100	¥6,000(税込¥6,600)
③	**100-711**	550インターフェース	UI-5001	¥115,000(税込¥126,500)

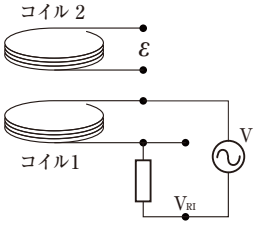
＊実験には専用のインターフェース(P.40)とソフト(P.43)が必要です。

コイルを貫く磁場が変化するときにコイルに発生する誘導起電力。

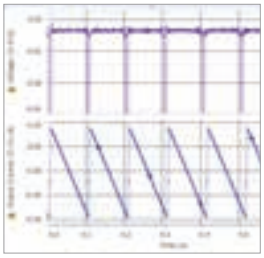
2つの簡易コイルを密着させて重ね，一つのコイル(コイル1)に一様に変化する電流を流すと，その電流が作る磁場がもう一つのコイル(コイル2)を貫き，コイル2に一定の誘導起電力が生じる様子がわかります。



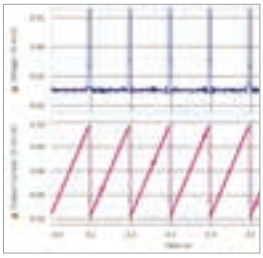




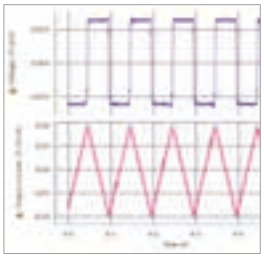
一傾斜の鋸波



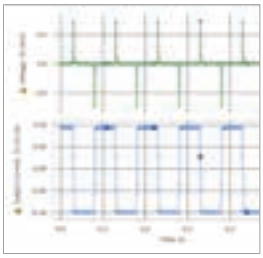
＋傾斜の鋸波



短形波



三角波



上段がコイル2に生じる誘導起電力
下段がコイル1に流す電流

使用機器

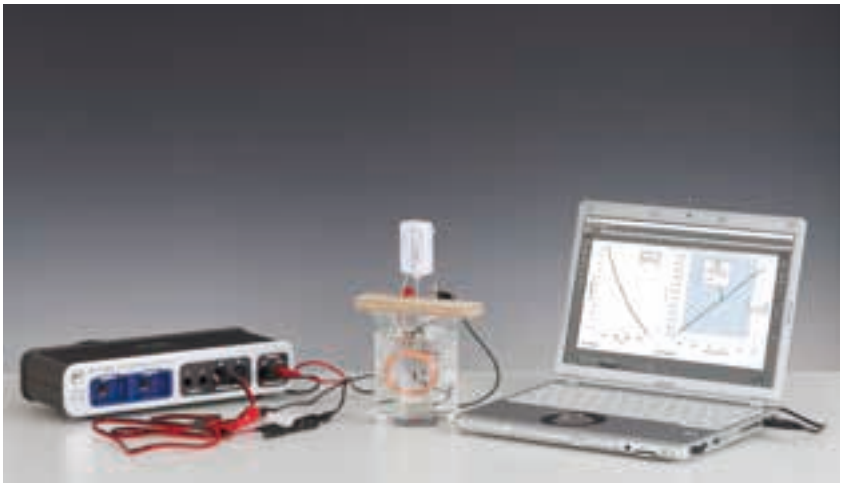
①	**135-571**	簡易コイル クロスタイプ(2個組)		¥3,000(税込¥3,300)
②	**100-712**	電圧センサ	UI-5100	¥6,000(税込¥6,600)×2
③	**100-710**	850インターフェース	UI-5000	¥238,000(税込¥261,800)

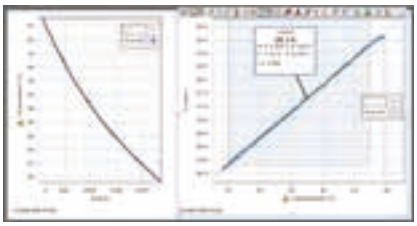
＊実験には専用のインターフェース(P.41)とソフト(P.43)が必要です。

抵抗の温度変化の測定～簡易コイルを使って簡単に～

簡易コイルは直径0.2mmの銅線を600回巻いてあり，その全長は80mにもなります。したがってコイル全体の抵抗の温度依存性はっきりしていて測定しやすくなります。ただし，湯の自然冷却など比較的時間がかかる温度変化に対応させる必要があります。

550インターフェースを使った例を示します。
550のファンクションジェネレータ機能を使い，コイルの発熱を避けるために出力を直流1.0Vとして，簡易コイルと抵抗(R=10Ω)を直列に接続して湯の中に入れます。抵抗両端の電圧Viと簡易コイルの両端電圧Vr，ワイヤレス温度センサからの信号をコンピュータに取り込み，湯の冷却に伴うそれらの変化をCapstoneの画面上で処理します。





右は縦軸を簡易コイルの抵抗(10Vr／Vi)，横軸を温度としたグラフです。グラフの傾きが，簡易コイル全体の対抗の温度係数となります。
左のグラフは湯の冷却曲線です。

測定上の注意
500mlのビーカーに簡易コイルが十分浸る程度に湯を入れ，湯をかきまぜないで静かに放置する方が良い結果が得られます。温度は簡易コイルの被覆樹脂の関係で，70℃以上に上げないことが必要です。70℃から40℃までの測定で十分目的は達成されます。

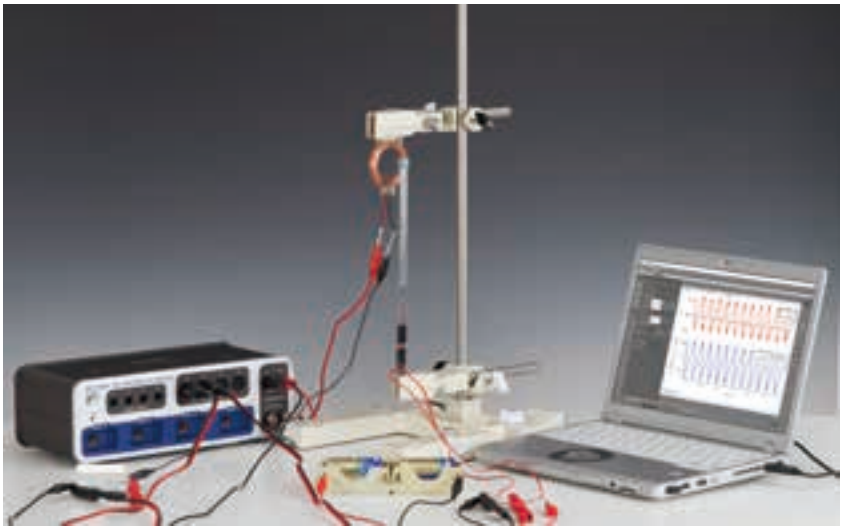
使用機器

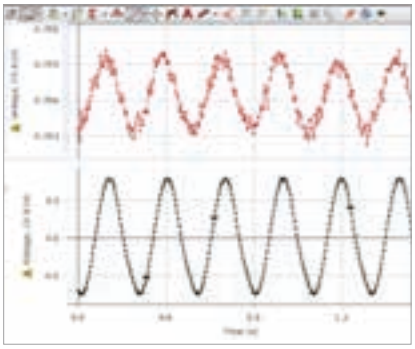
①	**135-570**	簡易コイル パラレルタイプ(2個1組)		¥3,000(税込¥3,300)
②	**100-712**	電圧センサ	UI-5100	¥6,000(税込¥6,600)
③	**101-341**	ワイヤレス温度センサ	PS-3201	¥13,800(税込¥15,180)
④	**100-711**	550インターフェース	UI-5001	¥115,000(税込¥126,500)

＊実験には専用のインターフェース(P.40)とソフト(P.43)が必要です。

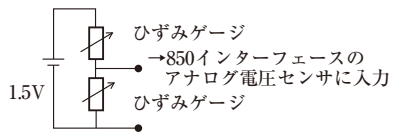
ハガネの固有振動の測定 ーひずみゲージ使用ー

850インターフェースのファンクションジェネレータ機能を使用し，ハガネを共振させます。簡易コイルに850インターフェースから正弦波を入力し，その作る磁場でネオジム磁石を付けたハガネを振動させます。下図グラフの振幅が最大になった時(下図では3.78Hz)がハガネの固有振動数<共振振動数>になっていることが分かります。





上段のグラフは，ハガネに取り付けたひずみゲージからの出力で，下段のグラフは850インターフェースから出力された電流の変化です。



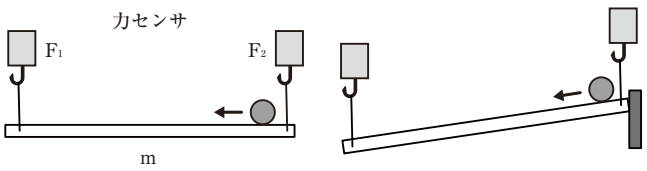
使用機器

①	**135-570**	簡易コイル パラレルタイプ(2個1組)		¥3,000(税込¥3,300)
②	**100-712**	電圧センサ	UI-5100	¥6,000(税込¥6,600)×2
③	**134-920**	乾電池ホルダ(10個組)	※乾電池は別途	¥5,000(税込¥5,500)
④	**157-920**	ネオジム希土類磁石		¥7,900(税込¥8,690)
⑤	**100-710**	850インターフェース	UI-5000	¥238,000(税込¥261,800)

＊実験には専用のインターフェース(P.41)とソフト(P.43)が必要です。
その他,セメント抵抗(10Ω),ひずみゲージ(参考：共和電業製),ハガネをご用意ください。

SHIMADZU
製品の改良のため，予告なく仕様や外観を変更する場合もありますので，ご了承ください。
商品によっては送料や据付費用が必要となる場合もございます。

レールの上を運動する鋼球を支える力

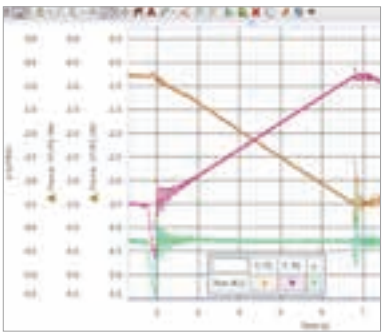


レール（質量m）を両端で力センサで吊るし，レール上を鋼球（質量M）を運動させ，F_1とF_2及びF_1+F_2を測定します。

■使用機器

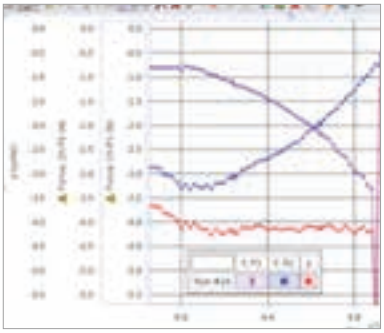
①	**101-342**	ワイヤレス力/加速度センサ	PS-3202	¥35,000（税込¥38,500）
②	**112-098**	鉄製スタンド	LC-D	¥32,000（税込¥35,200）

レールが水平な場合



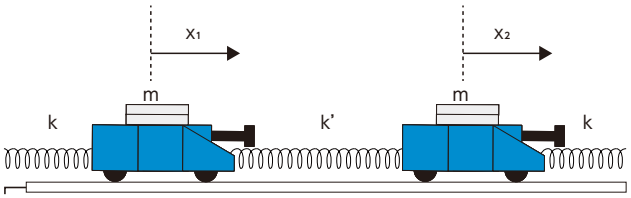
F_1とF_2及びF_1+F_2を同じ画面に表示させています。F_1+F_2とmg+Mgの大きさを比較します。

レールを傾けた場合

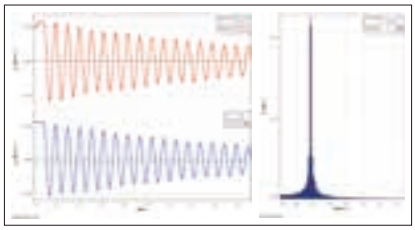


鋼球が下向き加速度をもちます。鋼球とレールを一つの系と考えると，系の重心が下向き加速度をもつために，系を支える力は系に働く重力より小さくなることが分かります。（F_1+F_2＜mg+Hg）

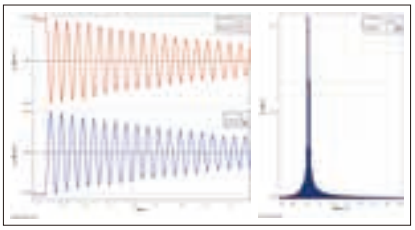
2台の台車による連成振動



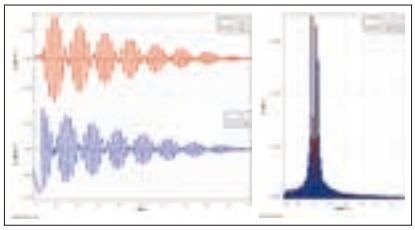
ばね定数kのばね2本とk'のばねで，同じ質量mの2台のスマートカートを一直線上に連結したものである。図に従ってカートの変位を釣り合いの点からの変位として図のようにx_1，x_2と表す。2台の台車は初期条件の違いで2つの振動数f_1とf_2のモードで振動する。下図は初期条件による振動の違いを表している。各図の中で右側の図は台車の振動に解析ソフト「Capstone」の機能を使ってFFT解析をさせた画面である。k=8.59N/m k'=1.62N/m なので質量mの値を入れて計算するとf_1=0.940 Hz　f_2=1.103Hzと求まる。



$x_1=x_2$でスタート。振動数はf_1



$x_1=-x_2$でスタート。振動数はf_2



$x_1=0$, x_2は任意の位置でスタート。振動数は，f_1とf_2

■使用機器

①	**101-350/351**	力学台車スマートカート	ME-1240/ME-1241	¥39,000（税込¥42,900）×2
②	**121-383**	ガイドトラック	ALT-80	¥10,000（税込¥11,000）×2
③	その他	実験用ばねセット		

島津理化

YouTube

技術的なご相談はHPのお問合せから

株式会社 島津理化 https://www.shimadzu-rika.co.jp/

社団法人日本理科教育振興協会幹事会社
総合理科学機器製造提供会員

東日本営業部	東　京	TEL 03-6854-0210	札　幌	TEL 011-758-0788
	仙　台	TEL 022-380-8950		
西日本営業部	大　阪	TEL 06-6375-2551	名古屋	TEL 052-857-9176
	広　島	TEL 082-207-3097	福　岡	TEL 092-271-1418
海外事業部		TEL 03-6854-0261		

本　社　〒101-0051　東京都千代田区神田神保町 1-32 出版クラブビル

不許複製

C310401D2110TY