



取扱説明書

Tr 式微風速計

AM-09S

ご使用にあたっての注意

安全のための注意

- 引火性ガスを含んだ気流など、爆発の可能性がある環境下での測定には使用しないでください。

一般的注意

- ご使用の前に、必ずこの取扱説明書をお読みください。
- センサーに衝撃的な力を与えたり、傷つけたりしないでください。
- 絶対に分解しないでください。故障の原因となります。
- 使用しない場合は必ず電池を取り出してください。液漏れなどにより故障の原因となります。
- 電池を廃棄する場合は、国または地方自治体の条例に従ってください。
- 万一故障した場合やセンサーの汚れが目立つなどの場合は手を加えずに販売店または当社サービス窓口（裏表紙参照）までご連絡ください。

測定に当たっての注意

- 温度が大きく異なる風を測定する場合、センサーがその温度になじむまでの時間は正しい測定ができないことがあります。また、安定しない風を測定する場合、指示値がふらつくことがあります。その場合は平均時間を長くして測定してください。

保管する場合の注意

- 保管する場合は収納ケースに入れ、室温0～50℃の結露しない場所に保管してください。

この取扱説明書の使いかた

このたびは、Tr式微風速計AM-09Sをお買い上げいただき、ありがとうございます。
正しくお使いいただくために、ご使用前に、この取扱説明書をお読みください。

1. 取扱説明書の構成

取扱説明書として、下記の2冊を用意しています。

■ AM-09S取扱説明書 ■	■ RS-232-C インタフェース説明書 ■
AM-09Sをご使用いただくにあたって、まず最初にお読みください。 AM-09Sの概要や測定方法、各種機能の設定方法などを説明しています。	AM-09Sをパーソナルコンピューターなどと接続して制御を行う場合のコマンドの記述様式を説明しています。

2. 取扱説明書の内容

この取扱説明書は、AM-09Sの基本的な取り扱いについて説明しています。

● 概 要

AM-09Sの概要・特長・測定原理などについて説明しています。

● 各部の名称と機能

AM-09Sの各部の名称およびその機能について説明しています。

● 準 備

AM-09Sの電源やセンサーについて、前もって知っておいていただきたい事गरを説明しています。

● 測 定

測定を行うときのAM-09Sの使いかたについて説明しています。

● 外部機器との接続

AM-09Sにプリンターやパーソナルコンピューターを接続する場合の接続のしかたを説明しています。

● AM-09Sの仕様

AM-09Sの基本仕様、付属品、別売品の一覧表を掲載しています。

目 次

概 要	1
各部の名称と機能	3
外 形	3
表示部	5
準 備	6
電池のセット	6
外部電源を使うとき	7
電源を入れる／切る	8
センサーの取り出し、支持棒の収縮、センサーの収納	9
測 定	10
測定とセンサーの当てかた	10
表示のホールド	11
液晶コントラスト	11
平均時間の設定	12
外部機器との接続	13
プリンターとの接続	13
コンピューターとの接続	15
別売品の用途と使いかた	16
仕 様	18
解 説	20
センサーの指向性	20
高風速域での指向性（方位角）	20
平均時間について	21
移動平均方式	21
本器（AM-09S）と従来機種（AM-05）との 平均方式の違いについて	22

概 要

Tr式微風速計AM-09Sは、トランジスター式微風速センサーを用いた小型で軽量の熱式微風速計です。

センサーは伸縮可能な支持棒に取り付けられており、支持棒を延ばすことによって高所の測定を容易に行うことができます。また、縮めるとセンサーを本体内部に収納することができます。

大型液晶表示部に、風速および気温の測定値などを数値で表示します。
また、風速のバーグラフ表示も可能です。

RS-232-Cに準拠したインタフェースを内蔵しているので、コンピューターと接続してコマンド制御を行ったり、測定データをプリンターに印字することができます。

AM-09Sはハンディタイプで移動性に優れており、現場測定用として次のような用途に最適です。

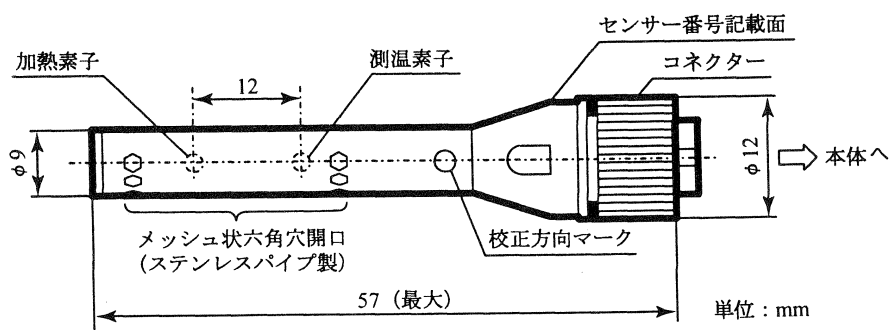
- 室内の居住環境測定
- 作業環境測定
- 空調設備の風速や気温の測定
- 空気流をとまなう各種の研究
- ビル等の環境管理
- 風速を規定する各種のスポーツ

測定原理

一般に、熱式風速計では「強い風ほど加熱された物をよく冷やす」という原理が用いられています。熱式風速計の一種であるトランジスター式微風速計では、トランジスターが「加熱素子」および「測温素子」として使われ、一組のセンサープローブを構成しており、それらから風速信号と気温信号を得ています。

「加熱素子」は定電流源から供給される電流で加熱されており、「測温素子」からの気温信号によって、風速・気温の変動にかかわらず常に気温より約10℃高くなるように制御されています。

「加熱素子」が風によって冷やされると、約10℃の温度差を保つように、奪われた熱量に等しい熱量が加熱されますが、その際「加熱素子」に現れる電圧変化が風速信号となります。



トランジスター式微風速センサー

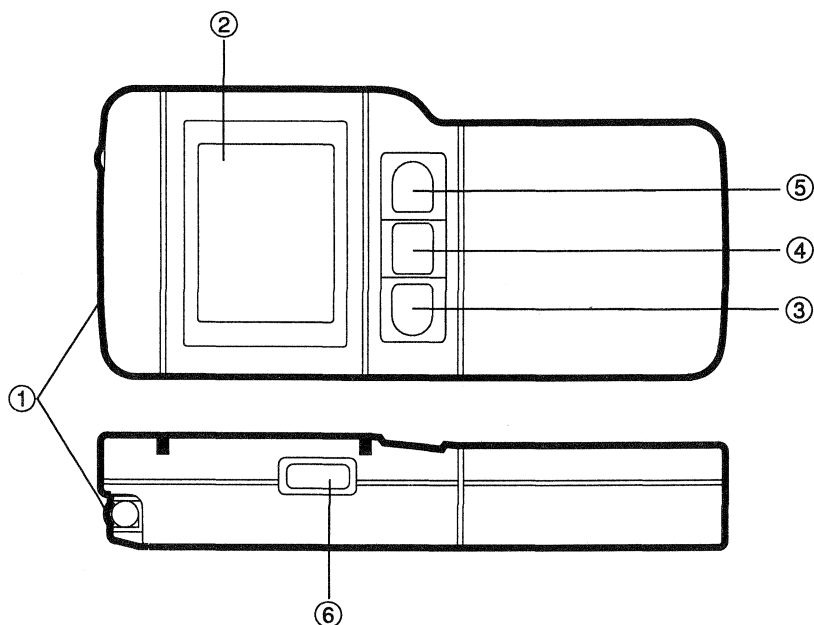
【ノート】

延長コードによる補正

AZ-02延長コード（別売品）などを用いて、本体とセンサープローブの間を100m程度まで延長することができます。なお延長コードを用いて精密測定を行う場合は、延長コード込みで再校正が必要です。

各部の名称と機能

外 形



① センサー

トランジスター式微風速センサーAP-03Bです。

② 表示部

風速や気温などを表示します。表示部の見かたについては「表示部」(5 ページ)を参照してください。

③  スイッチ

電源の入／切を行います。(8 ページ)

④  スイッチ

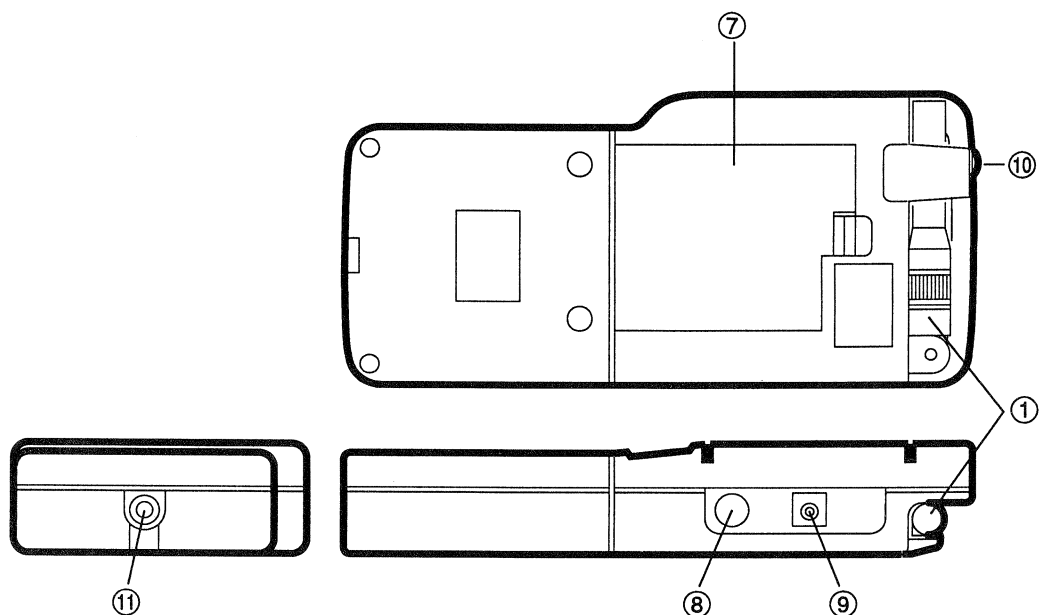
このスイッチを押すたびに、平均時間が順次1秒→10秒→30秒→3分→10分→1秒と切り替わります。(12 ページ)

⑤  スイッチ

このスイッチを押すと、平均時間ごとに測定データをプリントします。もう一度押すと、プリントを停止します。(14 ページ)

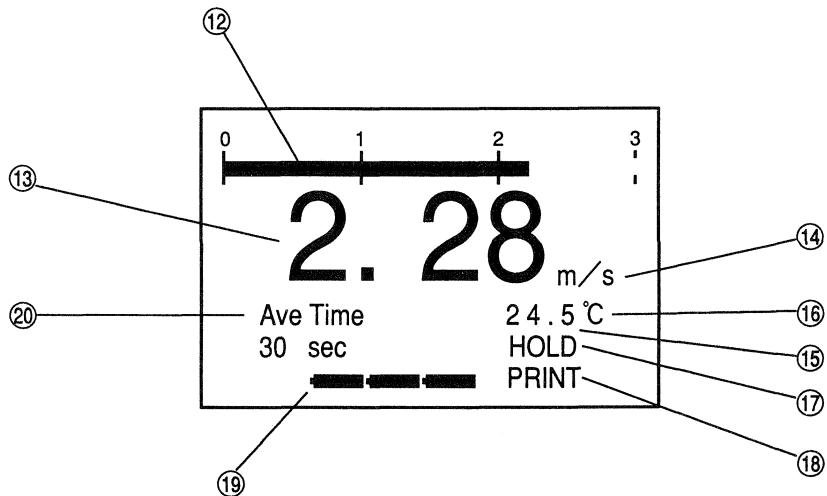
⑥  スイッチ

このスイッチを押すと、表示部の内容がホールド(保持)されます。もう一度押すと、ホールドが解除されます。(11 ページ)



- ⑦ 電池収納部 単三形乾電池を4本セットします。
- ⑧ インタフェース端子 コンピューターまたはプリンターCP-11 (別売) を接続する場合、プリンターケーブルまたは、インタフェースケーブルのプラグを差し込みます。
・コンピューターの場合：CC-87 (別売) (15ページ)
・プリンターの場合：CC-90 (別売) (13ページ)
- ⑨ 外部電源端子 外部電源を使用する場合、ACアダプターNC-34 (別売) の端子を差し込みます。(7ページ)
- ⑩ コントラスト調整器 表示部の液晶画面のコントラストを調整します。(11ページ)
- ⑪ カメラ三脚用取付ねじ 本器のスタンドとしてカメラ用三脚を取り付けたり、ハンドストラップを取り付けたりします。

表示部

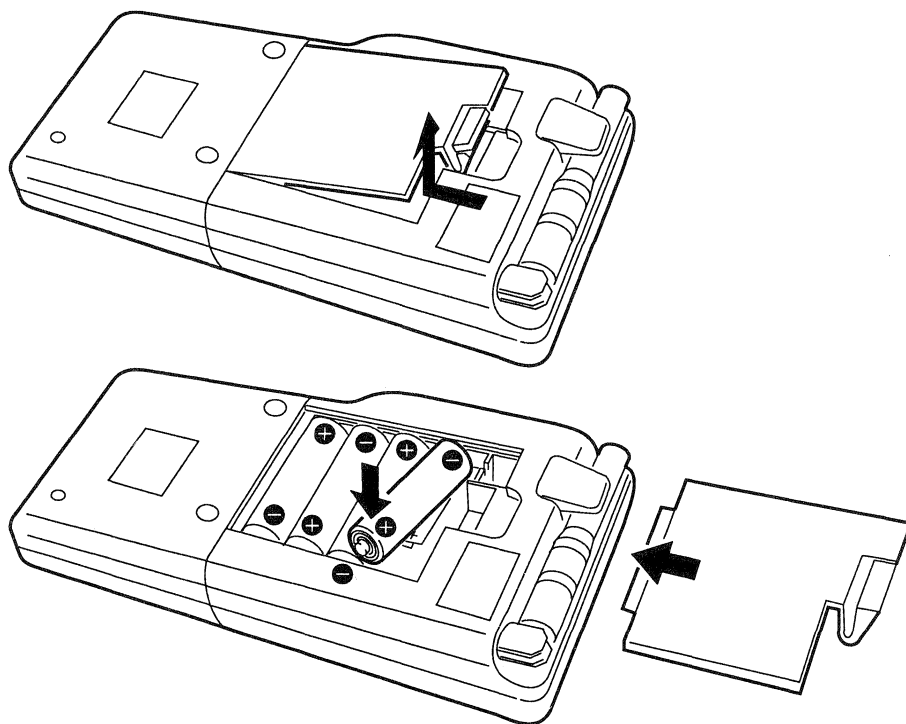


- ⑫ 棒グラフ
風速を棒グラフで表示します。LoレンジとHiレンジで切り替わります。
- ⑬ 風速表示
現在の風速を数値表示し、風速が27.1 m/s以上で“High”の文字表示をします。
- ⑭ 風速単位表示
風速表示の単位 (m/s) が点灯します。
- ⑮ 気温表示
現在の風の温度を数値表示し、60.6℃以上で“High”、
-10.6℃以下で“Low”の文字を表示します。
- ⑯ 気温単位表示
気温表示の単位 (℃) が点灯します。
- ⑰ ホールド表示
HOLD スイッチが押されて、表示部の内容がホールドされると点灯します (11ページ)。
- ⑱ プリント表示
PRINT スイッチが押され、測定データが平均時間ごとにプリントされているとき点灯します。
- ⑲ 電源電圧表示
電池収納部⑦にセットされている乾電池または外部電源の現在の電圧をマークで表示します。(8ページ)
- ⑳ 平均時間表示
設定した平均時間と単位が点灯します。
AM-09Sでは、表示測定値に移動平均方式を採用しており、平均時間を1秒、10秒、30秒、3分および10分から選択できるようになっています。

準 備

AM-09Sの電源やセンサーについて、前もって知っておいていただきたい事गरを説明します。

電池のセット



1. 電池収納部の▽部を底面方向に押しながら手前に引くと、フタが外れます。
2. 単三形乾電池 4 本を電池収納部の極性表示に合わせて入れます。
3. フタの下部の引っ張りを電池収納部の溝に合わせ、▽部を底面方向に押しながらフタをもとの位置に取り付けます。

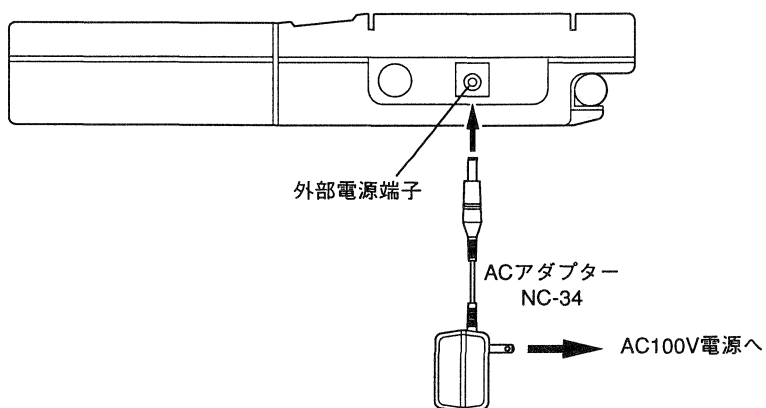
- 【ノート】 ● 電池を交換するときは、4 本とも新しい電池と交換してください。
- 通常の使用の場合、電池の寿命は次のとおりです。[参考値]
- ・ アルカリ電池：約18時間 (20℃で使用の場合)
 - ・ マンガン電池：約 6 時間 (20℃で使用の場合)

外部電源を使うとき

AC100 V電源を使用する場合は、ACアダプターNC-34（別売）を使用してください。

〔ACアダプターの接続〕

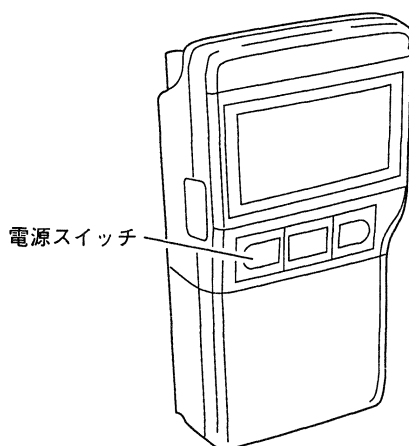
1. ACアダプターの接続端子を外部電源端子（**Ext 6V**）に差し込みます。
2. ACアダプターの電源側端子を、AC100 V電源に接続します。



電源を入れる／切る

POWER スイッチを押したときに電源が入ります。

もう一度 **POWER** スイッチを押して、離れたときに切れます。



- 電源を入れた直後は表示部が下部から上部に向けて順次点灯し、約7秒間経過すると測定の状態になります。

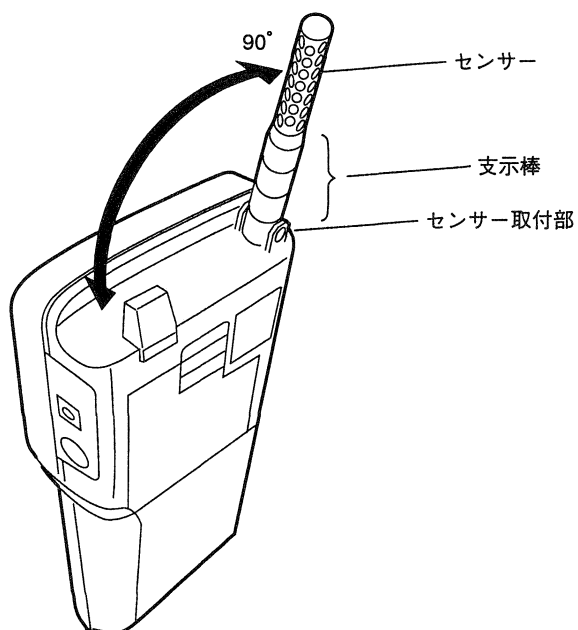
電源電圧表示

表示部の左下に、電池または外部電源の現在の電圧状態を示すマークが表示されています。

マーク	電源電圧の状態
	電圧は正常です。
	電圧が少し低下しています。
	さらに低下しました。
	電池残量がわずかです。
	電池を交換してください。まもなく電源が切れます。

センサーの取り出し、支持棒の伸縮、センサーの収納

1. センサーの天頂部に指先を当てて、センサーを垂直になるまで引き上げます。
2. センサー取付部を持ち、静かに支持棒を伸ばします。
3. 収納するときは、センサー取付部を持って静かに押し込み、センサーを90度曲げます。



- 【注意】
- センサー部を持って取り出したり、収納したりしないでください。また、絶対に支持棒をねじらないでください。
 - 支持棒、センサー取付部に、無理な力を加えないでください。

測 定

測定とセンサーへの風の当てかた

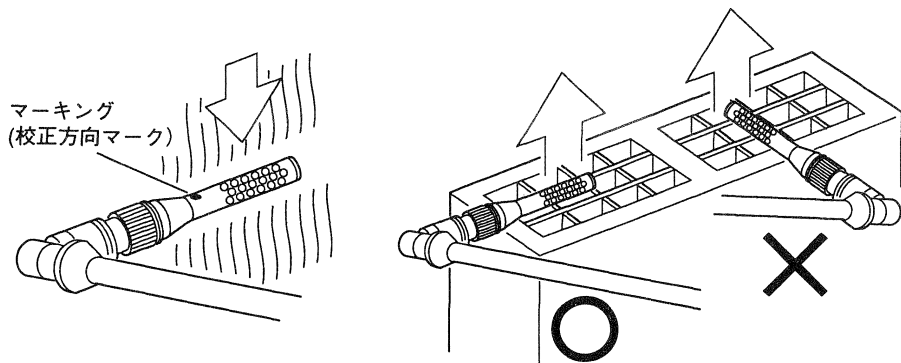
AM-09Sの温度補償回路は、加熱・測温の両素子が同じ気流中にさらされている場合にのみ正常な動作をします。どちらか一方の素子が気流から外れ、各々の素子に加わる温度に差がある場合には、正常な動作をしません。

通常の室内や気流が安定している場所では、仕様の範囲において風温の変化を補償する様に動作します。ただしエアコンの吹出口のように温度差がある場所では、センサーの置き方によって測定精度が低下する場合があります。

センサーを気流中にさらす場合は、センサーの加熱・測温の両素子に同一温度の気流が当たるよう、注意してください。

1. 測定したい場所で、センサーを風の流れにさらします。

この場合、センサーの先端に付いているマーキング（校正方向マーク）を風上に向けてください。1秒ごとに風速および気温が測定され、表示部に表示されます。（センサーの指向性については、解説ページを参照してください。）



2. 表示値が安定するのを待って、表示された測定値を読み取ります。

また、表示がふらつく場合は、平均時間を長くしてください。

【ノート】 ● AM-09Sは、通常の空気組成の中で測定するよう校正されており、空気組成が大幅に違う気流に対しては誤差を生じる場合があります。

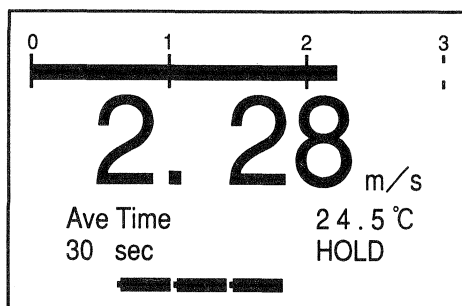
● 「使用にあたっての注意」を参照してください。

表示のホールド

[HOLD] を押すと、表示部に“HOLD”を表示し、そのときの表示内容をホールド（保持）します。

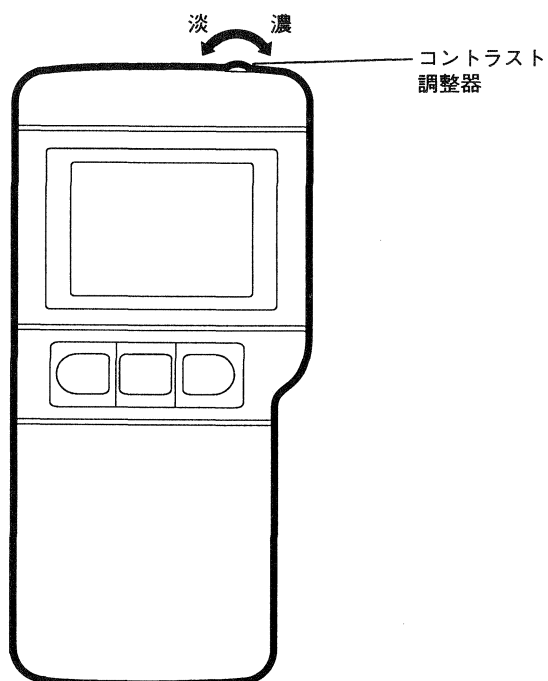
もう一度押すと、ホールドが解除され、現在測定中の値が表示されます。

表示された測定値を確実に読み取りたいときなどに使います。



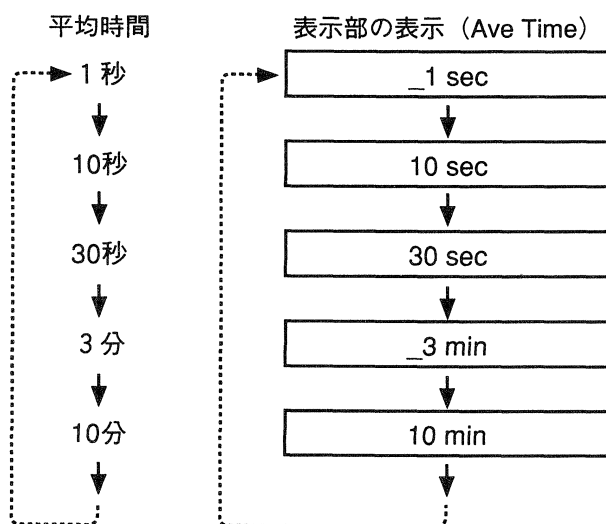
液晶コントラスト

表示部の液晶画面が見にくい場合は、本器のコントラスト調整器を回し、コントラストを調整してください。



平均時間の設定

AVERAGE TIME スイッチを押すたびに、測定値を平均化するための平均時間が次のように切り替わり、表示部の下部に表示されます。



外部機器との接続

AM-09Sにプリンターやコンピューターを接続する場合の接続のしかたを説明します。

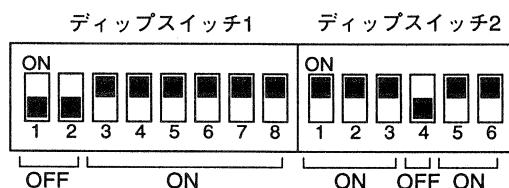
プリンターとの接続

別売のプリンターCP-11を使用し、測定データを出力することができます。

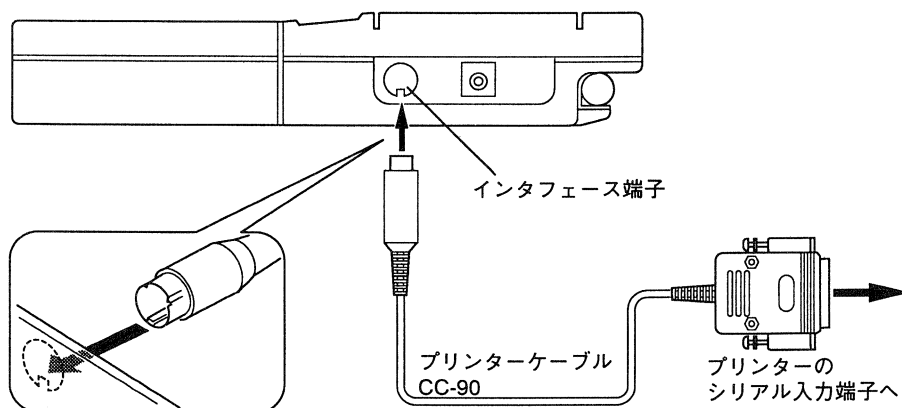
【注意】 ● 接続時には必ずAM-09Sの電源を切ってください。

プリンターの接続

1. プリンターのディップスイッチを下記のように設定します。



2. AM-09Sのインタフェース端子とプリンターのシリアル入力端子とを、プリンターケーブルCC-90（別売）で接続します。



3. プリンターの電源を入れ、オン／オフラインスイッチを押し、オンライン状態にします。
(オンライン表示ランプが点灯します。)

測定データをプリンターに印字出力するには

PRINT スイッチを押すと、タイトルを印字した後、平均時間ごとに測定データをプリンターへ出力します。もう一度押すと、出力を停止します。出力中はPRINT表示が出ます。

〈記録フォーマット〉

/ID1コマンドで設定された内容で印字されます。→nnn…

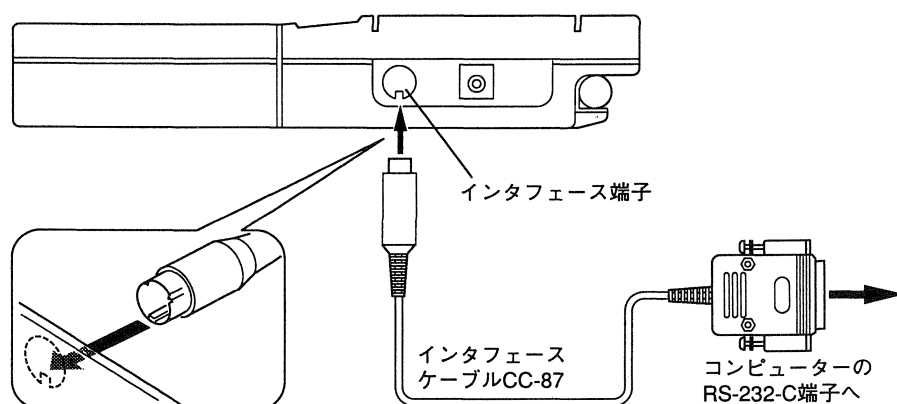
ANEMOMETER AM-09S RION Co., Ltd.		
nnnnnnnnnn TOKYO JAPAN		
0.11 m/s	24.2 °C	1s
0.15 m/s	24.3 °C	10s
1.03 m/s	24.1 °C	1s
1.24 m/s	24.6 °C	10s
3.4 m/s	24.5 °C	30s
14.8 m/s	24.3 °C	3m
High m/s	24.5 °C	10m
21.6 m/s	6.8 °C	10m
7.3 m/s	-3.5 °C	1s
0.00 m/s	Low °C	10s
↑	↑	↑
風速	気温	平均時間

- 気温が -10.6°C 以下の場合は“Low”が、また、風速が 27.1m/s または気温が 60.6°C 以上の場合は“High”が印字されます。

コンピューターとの接続

AM-09Sのインタフェース端子を介して、AM-09Sをコンピューターと接続することができます。これによって、コンピューターからAM-09Sの測定条件を設定したり、測定値等をコンピューターに転送することができます。

AM-09Sのインタフェース端子とコンピューターのRS-232-C端子を、インタフェースケーブルCC-87（別売）で接続します。



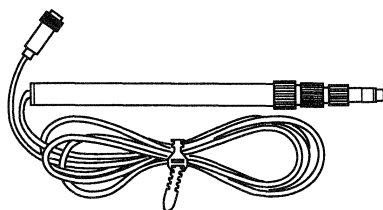
- コンピューターからAM-09Sの制御を行う場合の必要事項については、別冊の「RS-232-Cインタフェース説明書」を参照してください。

別売品の用途と使いかた

延長コードなどのAM-09Sの別売品について、用途と使いかたを説明します。

伸縮棒付き延長コード AZ-01（標準2.5 m）

天井など、手の届かないところの測定に用います。



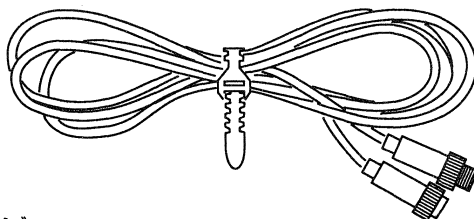
《取り付けかた》

1. センサーの固定ねじを反時計方向に回して緩め、センサーを支持棒から外します。
その際、AM-09Sの支持棒をねじらないように注意してください。
2. 接続するAZ-01の伸縮棒の先にセンサーを取り付け、コネクタを支持棒に接続します。
3. 各段のねじを緩めて必要な長さに伸ばした後、各段のねじを締めます。
4. 伸縮棒を縮めるときは、各段のねじを緩めて片手で最大径の段を持ち、もう一方の手でコードを軽く引っ張ります。

● 長さが不足のときは、延長コードAZ-02を併用してください。

延長コード AZ-02（標準2.5 m）

AZ-01のコードの長さが足りないときに用います。



《取り付けかた》

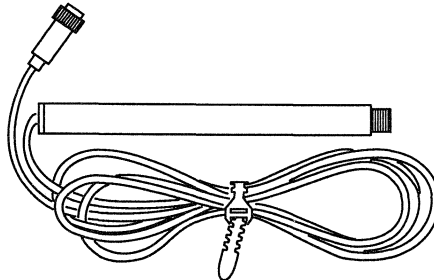
AZ-01と同様に行います。

● AZ-02を何本か組み合わせたり、他の延長コードと組み合わせて使用することもできます。

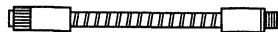
【注意】 ● 100 m程度まで延長できますが、測定精度を必要とする場合は、再校正が必要です。

ニギリ棒付き延長コード AZ-03 (標準2.5 m)

AZ-01の伸縮棒の代わりにニギリ棒が付いたコードで、センサーを手で持って測定するときに使用します。

**フレキシブルジョイント AZ-04**

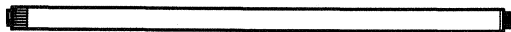
センサーの角度を±90度程度まで自由に変えることができます。AZ-01と組み合わせて手の届かない所でセンサーの角度を変えたいときに用います。



【注意】 AM-09Sの支持棒に直接接続しないでください。

延長棒 AZ-05 (標準37 cm)

AZ-01の支持棒の長さでは足りないときに用います。



【注意】 次のような使用は避けてください。

- ・ AZ-05を2本以上組み合わせて使用すること。
- ・ 5 mを超えた延長コードと組み合わせて使用すること。
- ・ AM-09Sの支持棒に直接接続すること。

仕 様

- **使用センサー** AP-03B型（支持棒付き）
- **測定対象** 通常空気の流れおよび気温（ただし、結露のないこと）
- **測定範囲**
 - 風速： 0.05～25 m/s（0～60° の通常気圧の空気）
 - 気温： -10～60 °C（0.3m/s以上の風速）
- **表示**
 - 液晶表示、表示周期1秒
 - 風速、気温の同時数値表示
 - 風速のバーグラフ表示
- **表示分解能**
 - 風速： 0.1 m/s（2.5～25 m/s）
0.02 m/s（1.00～2.50 m/s）
0.01 m/s（0.05～1.00 m/s）
 - 気温： 0.1 °C
- **測定精度**
 - 風速： $\pm 2\% \pm 0.5 \text{ m/s}$ （2.5～25 m/s）
 $\pm 2\% \pm 0.1 \text{ m/s}$ （1.00～2.50 m/s）
 $\pm 2\% \pm 0.05 \text{ m/s}$ （0.05～1.00 m/s）
（ただし、常温常圧、校正時の値）
 $\pm 10\% \pm 0.1 \text{ m/s}$ （0.05～3.00 m/s）
（ただし、5～50 °C、常圧の空気の場合）
 - 気温： $\pm 0.5 \text{ °C}$
- **機能**
 - 平均： 算術平均、平均時間 1秒、10秒、30秒、3分、10分
 - ホールド
 - 平均演算の再スタート（ホールド機能との併用）
 - センサー延長： 支持棒により最大 60 cm 伸張
 - 印字： プリンターCP-11（別売）による
- **インタフェース** EIA RS-232-C 準拠
- **電 源**
 - 単三形乾電池： 4 本
連続約 6 時間使用可能（マンガン電池、20°Cで使用の場合）
連続約 18 時間使用可能（アルカリ電池、20°Cで使用の場合）
 - AC100V： ACアダプター NC-34 使用
 - 消費電流： 約 80 mA（DC+6V）

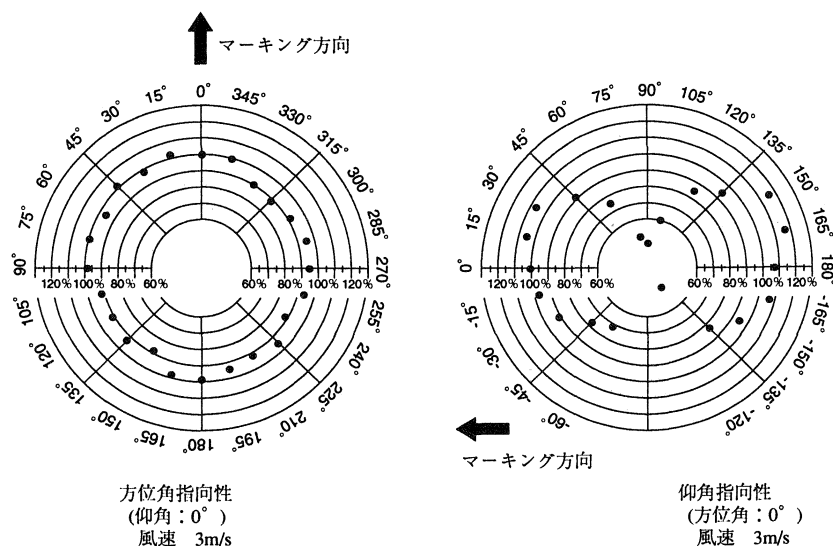
- 使用温湿度範囲 0～40℃、90%RH以下（センサーを除く）
- 寸法・重さ 90（幅）×181（高）×37（厚）mm、約 450 g（電池含む）
- 付属品
 - 収納ケース 1
 - ハンドストラップ 1
 - 単三形乾電池 4
 - 検査票 1
 - 取扱説明書 1

本仕様は改良のため予告なく変更することがあります。

解 説

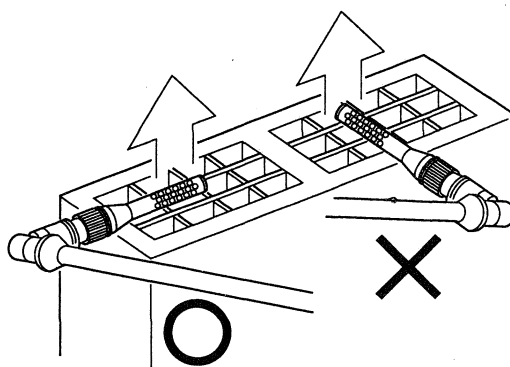
センサーの指向性

AM-09Sのセンサーの方位角と仰角（センサーの軸と風向きのなす角）についての指向性は下図のようになります。



高風速域での指向性（方位角）

低風速域では、ほとんど風速の影響を考えずに測定できますが、2.5～25 m/sの範囲では、風向きによって最大20%程度の誤差を生じることがあります。



気流の中心付近にセンサーを置いてください。

平均時間について

AM-09Sの平均時間は、実際に測定している時間を示しています。測定後に計算処理および液晶表示の為に若干の時間を必要とします。例えば平均時間が10分の場合、実際の10分間の平均処理を行うと10分18秒を要します。また、印字および通信を行うと更にそれに要した時間が必要となります。

なお、電源投入後および、平均時間を切り換えた後および、ホールドを解除した後は、設定した時間を経過するまで平均時間表示は点滅します。

移動平均方式

常に連続的に時間変化している風速や気温を測定するため、AM-09Sでは、瞬時測定値に時間による平均を行い、それを表示測定値とする“移動平均方式”を採用しています。

通常の算術平均方式では、一定時間ごとに測定値の平均をとるため、その時間が終了するまで平均値が確定しません。それに対して、移動平均方式では、測定値を平均化する時間の範囲を1秒ごとに移動させ、常に過去の一定時間内の瞬時測定値に対して平均を行います。

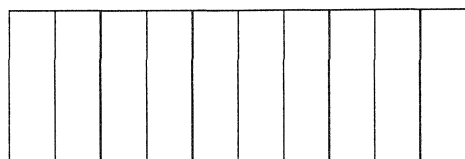
例えば、表示値が安定しているかどうかを判断する場合、算術平均方式では、現在の値と一定時間経過後の値が同じかどうかを確認するため、この時間を待たなければならないのに対して、移動平均方式では、この時間を待たなくても、表示値が安定しているかどうかを判断することができます。

本器 (AM-09S) と従来機種 (AM-05) との平均方式の違いについて

AM-09SとAM-05とでは下記のように平均方式が異なるため、指示値に差が出る場合があります。

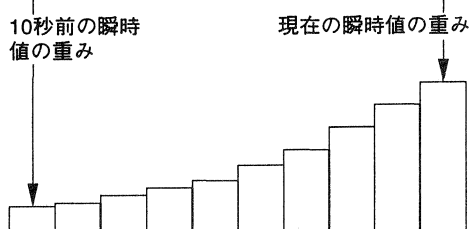
AM-09S：算術平均方式

平均時間内のすべての瞬時値を同じ重みで加算し、平均します。



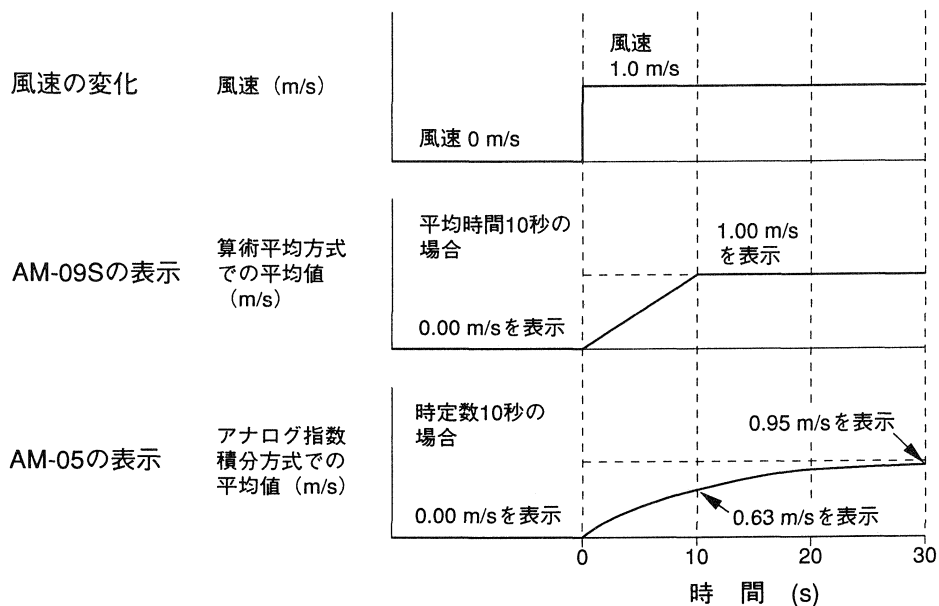
AM-05：アナログ指数積分方式

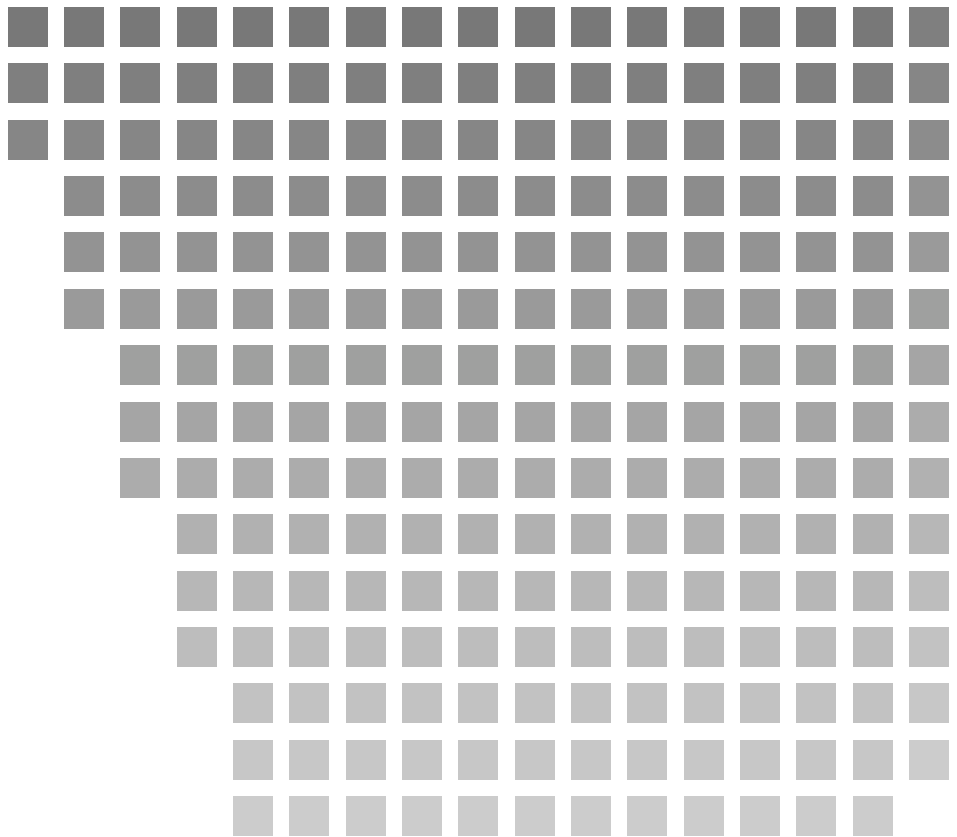
時定数に対応する時間内の瞬時値に指数関数で重み付けをして加算し、平均します。
ある瞬間から一定の風速 (Am/s) が生じたとすると、AM-05の指示値Cは次の式で求められます。



ある瞬間から一定の風速 (Am/s) が生じたとすると、AM-05の指示値Cは次の式で求められます。

$$C = A(1 - e^{-b}) \quad \text{単位：m/s、} b = \text{経過時間 (s)} / \text{時定数 (s)}$$





本社 / 営業部

東京都国分寺市東元町 3 丁目 20 番 41 号
〒 185-8533 TEL (042)359-7887(代表)
FAX(042)359-7442

サービス窓口

リオンサービスセンター株式会社

東京都八王子市宇津貫町 1080 番地
〒 192-0915 TEL (0426)32-1122
FAX(0426)32-1140

西日本営業所

〒 530-0047

大阪市北区西天満 6 丁目 8 番 7 号 電子会館ビル

TEL(06)6364-3671

FAX(06)6364-3673

仙台営業所

〒 982-0015

仙台市太白区南大野田 25 番地 13

TEL(022)249-5533

FAX(022)249-5535

東海営業所

〒 460-0002

名古屋市中区丸の内 2 丁目 3 番 23 号 和波ビル

TEL(052)232-0470

FAX(052)232-0458

九州リオン(株)

〒 812-0025

福岡市博多区店屋町 5-22 朝日生命福岡第 2 ビル

TEL(092)281-5366

FAX(092)291-2847