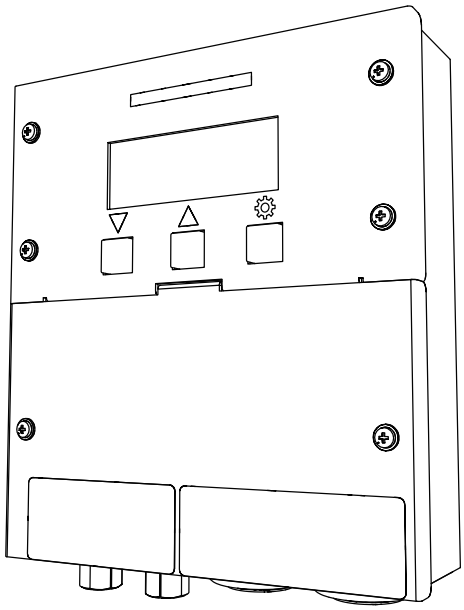
WETMASTER

施工業者様・ユーザー向け

ダクト系の総合風量管理／エアロ Q システム
ニューエアロアイ専用表示計

ニューエアロメーター

施工要領書／取扱説明書



表示計型番

WM-NAM250
WM-NAM500

- このたびはウエットマスターニューエアロアイ専用表示計をご採用いただき、まことにありがとうございます。
- この施工要領書 / 取扱説明書には、表示計の施工に関する説明のほか、運転動作、設定方法、安全についての注意事項などを記載しています。この製品の性能・機能を十分に発揮させ、また安全を確保するために、作業の前に必ずお読みいただき、正しい施工と取扱いを行ってください。

もくじ

安全のために必ず守ること…… P.1

1 製品概要 …… P.2
2 各部の名称 …… P.3
3 施工前の確認事項 …… P.4
3-1 梱包内容の確認…… P.4
3-2 使用条件の確認…… P.4
4 施工 …… P.5
4-1 表示計の取付…… P.5
4-2 圧力配管…… P.6
4-3 電気配線…… P.6
5 運転動作、機能 …… P.7
5-1 動作フロー …… P.7
5-2 画面表示…… P.7
5-3 ゼロ点調整…… P.7
5-4 アナログ出力 …… P.8
5-5 風速上下限アラーム…… P.8
5-6 Modbus 通信 …… P.8
6 設定方法 …… P.9
6-1 設定が必要かどうか …… P.9
6-2 設定時の操作 …… P.9
6-3 空気温度とダクト内静圧の再設定方法 …… P.9
6-4 風速上下限アラームの設定方法 …… P.9
6-5 通信プロトコル ……P.10
6-6 CRC 計算方法 ……P.13
7 レジスタについて ……P.14
7-1【重要】レジスタ書き込み回数について ……P.14
7-2 レジスタマップ ……P.14
8 ソフトウェア ……P.15
9 故障かな？と思ったら ……P.16
9-1 状況確認と処置……P.16
9-2 次の場合は故障ではありません ……P.16
9-3 状況確認と処置が終わったら ……P.16
9-4 保証期間……P.16
10 仕様……P.17
11 参考図……P.18

安全のために必ず守ること

- この「安全のために必ず守ること」をよくお読みの上、取り扱ってください。
- ここに記載した注意事項は、安全に関する重大な内容です。必ず守ってください。
- 誤った取り扱いをしたときに生じる危険とその程度を、次の表示で区分して説明しています。

⚠警告	誤った取り扱いをしたときに、使用者が死亡、重症を負う可能性があるもの
⚠注意	誤った取り扱いをしたときに、使用者が軽傷を負う可能性や物的損害の発生に結びつくもの

- 図記号の意味は以下のとおりです。

必ず守る	絶対しない	触らない	濡手禁止 絶対に濡れた手で触らない	水濡禁止 絶対に水に濡らさない

⚠警告

必ず守る

取付工事は製品添付の説明書類に従って確実に行う

取付工事に不備があると、感電、火災等の事故の原因になります。

必ず守る

取付工事は、専門業者に依頼する

取付工事に不備があると、感電、火災等の事故の原因になります。

必ず守る

高所作業時の安全を確保する

高さが２メートル以上の箇所で作業を行うときは、適正な足場を確保し安全帯を使用する等、墜落による作業者の危険を防止するための措置を講じてください。

必ず守る

取付は、質量に十分耐える所に確実に行う

強度が不足している場合は、落下や転倒等による事故の原因になります。

必ず守る

工事部材は付属品および指定の部材を使用する

寸法や材質等の適合しない部材を使用すると、落下・感電・火災などの原因になります。

必ず守る

電気工事は、電気工事士の資格のある方が、「電気設備に関する技術基準」「内線規定」および製品添付の説明書類に従って施工する

電源回路容量不足や取付不備があると感電・火災の原因になります。

必ず守る

電気配線は所定のケーブルを使用して確実に接続し、端子接続部にケーブルの外力が伝わらないように確実に固定する

接続や固定が不完全な場合は、発煙、火災の原因になります。

必ず守る

作業時は、けが防止のため保護用手袋を着用する

やけど・けがの原因になります。

必ず守る

定格電圧、制御容量範囲内で使用する

誤った電源で使用すると感電・火災などの原因になります。

必ず守る

運転中および運転停止後の電気部品に素手で触れない

やけど・けがの原因になります。

絶対しない

改造はしない

故障や・感電・火災の原因になります。

濡手禁止

濡れた手で電気部品に触ったり、スイッチ・ボタンを操作しない

感電・事故・発煙・火災の原因になります。

水濡禁止

表示計に水、液体をかけないこと

ショート・漏電・感電・事故・発煙・火災の原因になります。

⚠注意

必ず守る

表示計内へ入る空気温度は 0~50℃となるようにする

故障・事故の原因になります。

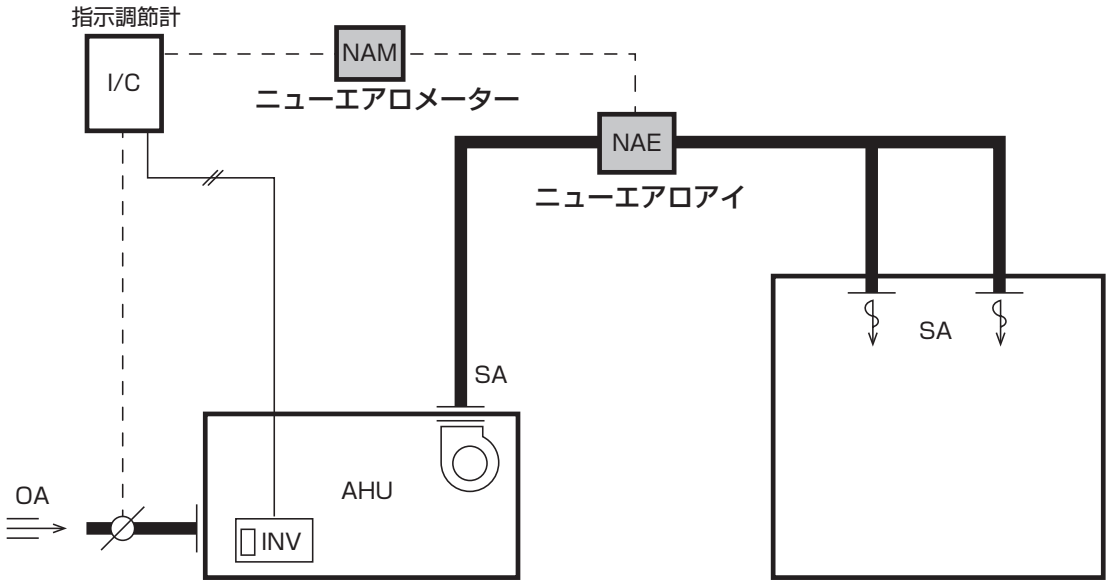
必ず守る

水、粉塵、腐食性ガスなどを含む空気では使用しない。

故障・事故の原因になります。

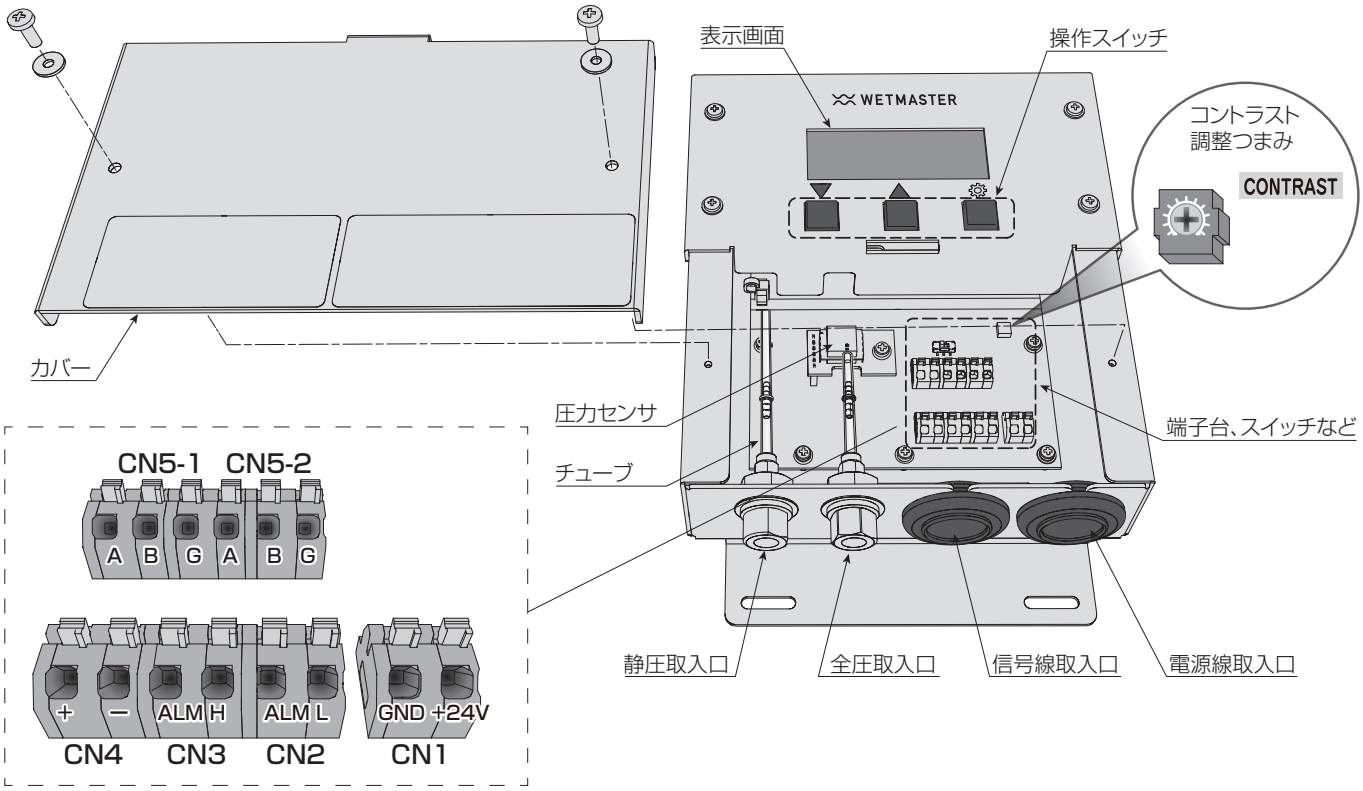
1 製品概要

- 本製品は高精度風量センサ「ニューエアロアイ」専用の表示計です。内部の圧力センサによりニューエアロアイが検出した動圧を測定し、設定した空気条件やニューエアロアイの仕様に従って算出した風速や風量を表示出力することができます。
- 本表示計は画面表示機能だけでなく、アナログ出力（DC4-20mA）、Modbus 通信機能等を搭載しており、様々な制御機器と連動することが可能です。
- 本表示計とニューエアロアイを組み合わせるだけで、圧力伝送、開閉演算、表示出力機能により、ワンストップで空調換気設備のダクト系総合風量管理システムを構築します。
- 本表示計はニューエアロアイ専用であるため、他の用途ではご使用できません。他の用途で使用した場合、当該設備・機器に生じた不具合の補償はいたしかねます。



2 各部の名称

(図 -1)各部の名称



●表示画面：動圧、風速、風量、設定値などの表示を行います。
●「▼」スイッチ(下)、「▲」スイッチ(上)：画面移行や数値の設定などに使用します。
●「⚙」スイッチ(設定)：設定画面への移行や設定値の確定などに使用します。
●静圧取入口：ニューエアロアイの静圧取出口と接続します。
●全圧取入口：ニューエアロアイの全圧取出口と接続します。
●信号線取入口：Modbus 通信線、無電圧接点出力線を通します。
●電源線取入口：電源線、アナログ出力線を通します。
●圧力センサ：ニューエアロアイの全圧と静圧の差圧即ち動圧を測定します。

(表 -1) 端子台、スイッチなど

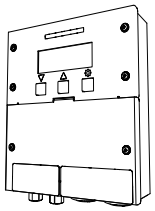
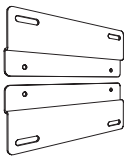
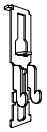
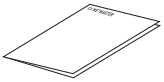
名称		内容
CN1	電源端子台	電源の DC24V ± 10% を供給する端子台です。
CN2	風速下限アラーム出力端子台	風速下限アラームの無電圧接点出力を行う端子台です。
CN3	風速上限アラーム出力端子台	風速上限アラームの無電圧接点出力を行う端子台です。
CN4	アナログ出力端子台	風速（m/s)、風量（CMM、CMH）に比例した DC4-20mA の出力を行う端子台です。
CN5-1,2	Modbus 接続端子台	Modbus 通信用の端子台です（A：＋通信、B：－通信、G：GND)。 CN5-1 と CN5-2 は基板内でつながっているため、どちらに接続しても通信可能です。
SW1	Modbus 終端抵抗設定スイッチ	Modbus 通信時の 120 Ω終端抵抗のあり／なしを選択できるスイッチです。 なお、末端の表示計は「120 Ω終端抵抗あり」にする必要があります。 ※出荷時は「120 Ω終端抵抗なし」に設定されています。
CONTRAST	表示画面のコントラスト調整つまみ	精密ドライバーでつまみを回すことで、表示画面のコントラストを調整することができます。時計回りに回すと濃くなり、反時計回りに回すと薄くなります。 角度や光の加減など、見え方に応じて調整してください。

3 施工前の確認事項

3-1 梱包内容の確認

●梱包内容は下記のとおりです。梱包を開梱後は直ちに内容確認してください。

(表 -2) 梱包内容

梱包名称	梱包形状	個数
①表示計本体　WM-NAM250 または WM-NAM500		1 台
②壁取付用金具※1		1 組
③ DIN レール取付用金具※1		1 個
④金具取付用ねじ（ナベ SW M3 × 6）		4 本
⑤壁取付用ねじ（トラスタッピング M4 × 8）		4 本
⑥取扱説明書 / 施工要領書、設定表		各 1 冊

※ 1：壁取付用、DIN レール取付用の 2 種類の取付金具を付属しています。取付方法に応じた取付金具を使用してください。

3-2 使用条件の確認

●下記の使用条件を満足していることを確認してください。

●**本表示計は 1 対 1 で特定のニューエアロアイ用に設定されています。同サイズ・同型番のニューエアロアイであっても、設定対象の個体以外では使用できません。**同梱の設定表をご確認の上、本表示計が対応するニューエアロアイと接続してご使用ください。

(表 -3) 使用条件

電源	・DC24V ± 10%
測定対象	・空気（水、粉じん、腐食性ガスなどを含まないこと）
空気温度	・本表示計内へ入る空気温度は 0 ～ 50℃とすること※2
設置場所	・屋内設置専用 ・ニューエアロアイ近傍で、振動のない場所、水滴・油分がかからない場所に設置 ・ニューエアロアイへの取付は不可※3
本体周囲温湿度	・0 ～ 50℃（凍結の無いこと） ・10 ～ 90%RH（結露の無いこと）

※ 2：ニューエアロアイは標準仕様：0 ～ 120℃、SUS 仕様：0 ～ 400℃でご使用可能ですが、本表示計の使用部品が耐熱温度 50℃であるため、本表示計内へ入る空気温度は 0 ～ 50℃となるようにしてください。

※ 3：振動による測定値の不安定化などが発生する可能性がありますので、本表示計をニューエアロアイへ取り付けることはできません。

4 施工

4-1 表示計の取付

4-1-1 壁取付の場合

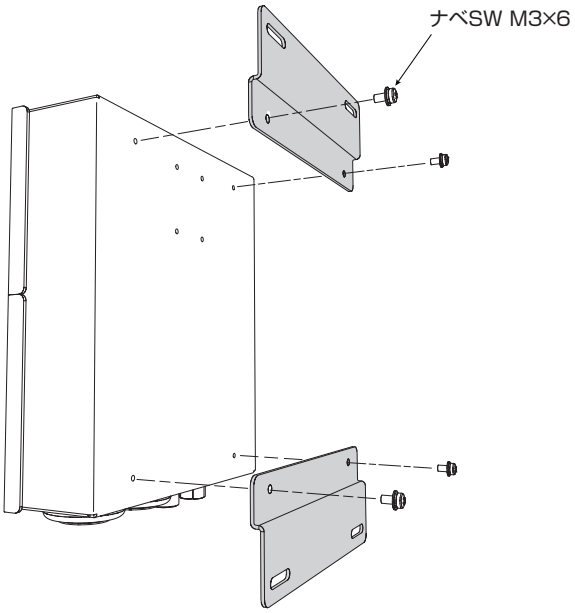
⚠ 警告	取付は、質量に十分耐える所に確実に行う
	❗ 強度が不足している場合は、落下や転倒等による事故の原因になります。

●取付向きは水平もしくは垂直とし、本体操作が容易にできるスペースを確保してください。

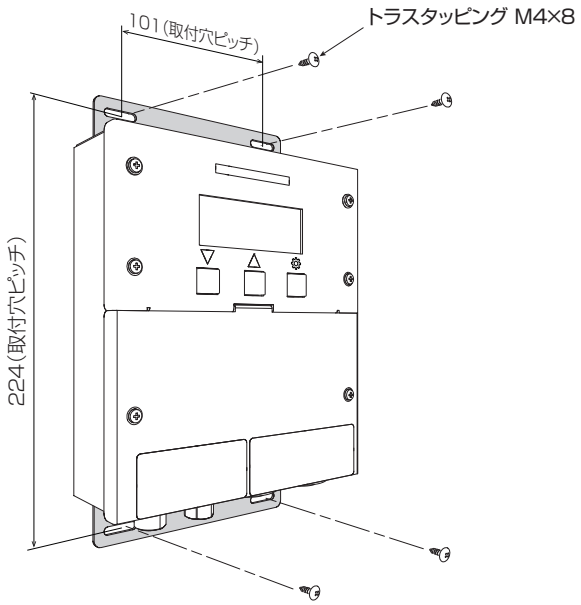
① 金具取付用ねじ(ナベ SW M3 × 6) 4 本を用いて、壁取付用金具 2 個を表示計本体に取り付けてください(図 -2)。
この時、締付トルクは 1N·m 程度としてください。

② 壁取付用ねじ(トラスタッピング M4 × 8) 4 本を用いて、壁面に壁取付用金具を取り付けた表示計を取り付けてください(図 -3)。

(図 -2)壁取付金具の取付



(図 -3)壁面への表示計取付



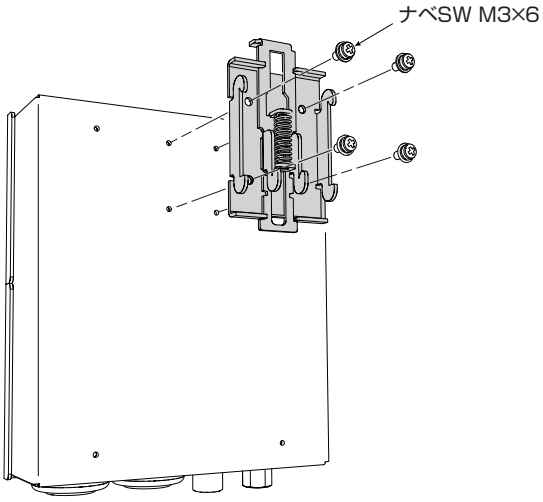
4-1-2 DIN レール取付の場合

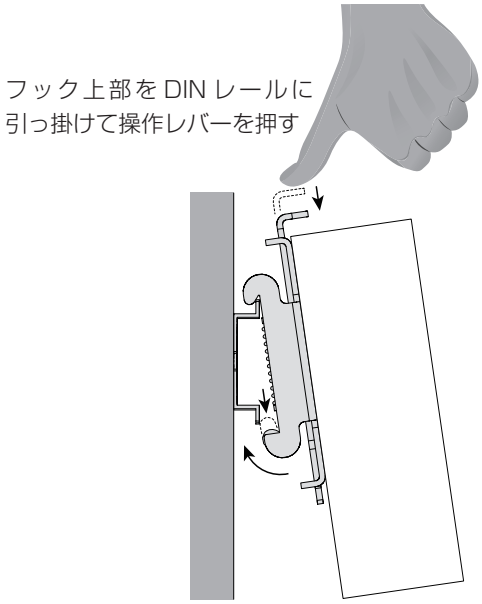
●取付向きは水平もしくは垂直とし、本体操作が容易にできるスペースを確保してください。

① 金具取付用ねじ(ナベ SW M3 × 6) 4 本を用いて、DIN レール取付用金具を表示計本体に取り付けてください(図 -4)。
この時、締付トルクは 1N·m 程度としてください。

② 客先ご用意の DIN レールに DIN レール取付用金具をはめ込んでください(適用 DIN レール : 35mm)。

(図 -4) DIN レール金具の取付





4-2 圧力配管

⚠ 注意

継手を取り付ける際は必ずダブルスパナで行う

❗ シングルスパナで締め付けた場合、供回りによる漏洩の原因となります。

- 配管にあたっては、管内の閉塞、漏洩、全圧・静圧の逆配管などにご注意ください。
- 本表示計の静圧 / 全圧取入口に継手を取り付ける際には、必ずダブルスパナで行い、締付トルクは 5N·m 程度としてください。また、継手には漏洩防止のためシールテープ巻付けなどの処置をしてください。
- 配管をペアチューブで行う場合は、電線管などに通して保護してください。また、配管を銅管で行う場合は、結露による障害を防止するために、保温材の施工が必要になります。
- 簡易的な着脱方式の継手は使用しないでください。エアリークの原因になります。

4-3 電気配線

⚠ 警告

電気工事は、電気工事士が「電気設備に関する技術基準」「内線規定」および製品添付の説明書類に従って施工する

❗ 電気回路容量不足や施工不備があると、感電、火災の原因になります。

各配線の接続部にケーブルの外力が加わらないように固定する

❗ 施工不備があると、感電、火災の原因になります。

- 電気配線は客先ご用意となります。表示計電源として専用回路を使用してください。
- 固定ネジを外してカバーを取り外し、電源線 / 信号線取入口を通して端子台へ配線してください(図 -5)。

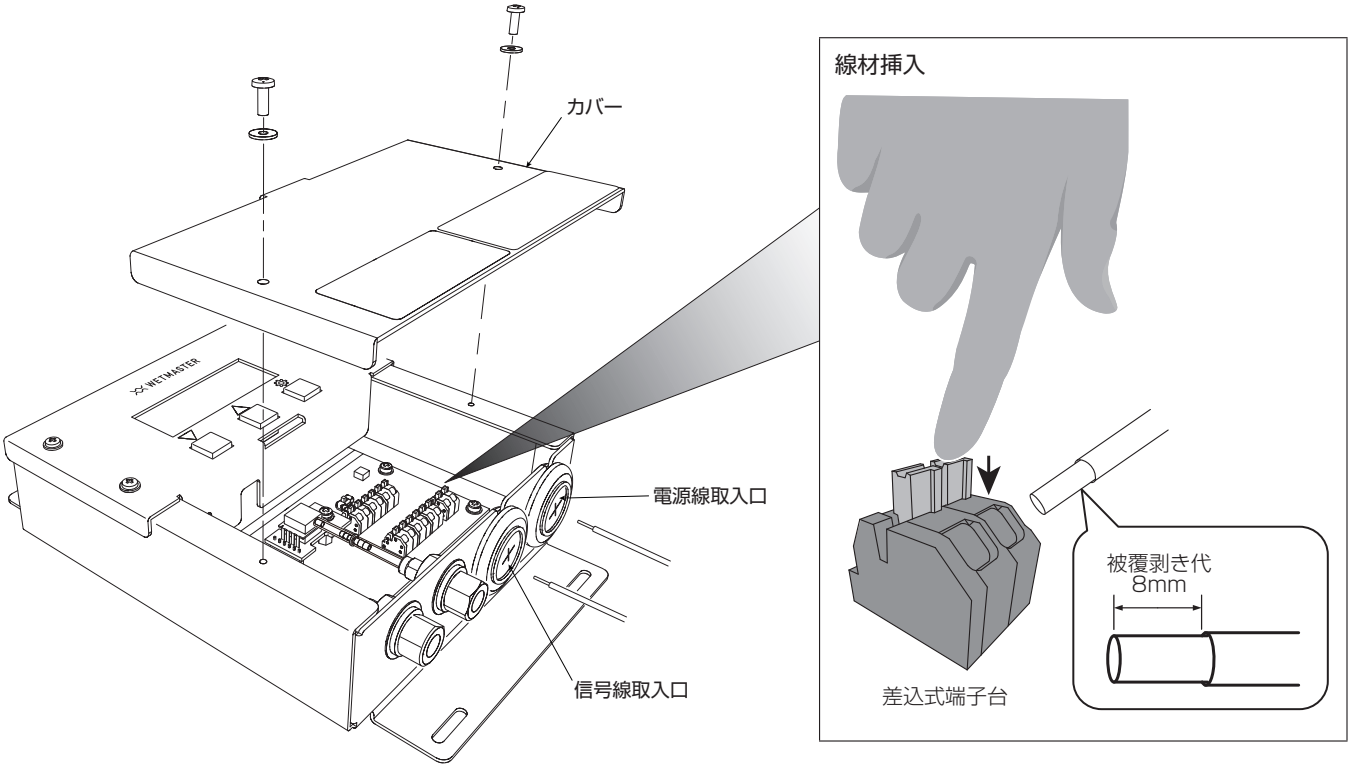
1) Modbus 通信をご使用の場合

- 現場の指示等を確認のうえ、P.18「電源／風速アラーム出力／アナログ出力結線要領図」、「Modbus 接続参考図」を参照し、電気配線を行ってください。

2) アナログ出力（風速、風量に比例した DC4-20mA)、無電圧接点出力（風速上下限アラーム出力）をご使用の場合

- 現場の指示等を確認のうえ、P.18「電源／風速アラーム出力／アナログ出力結線要領図」を参照し、電気配線を行ってください。

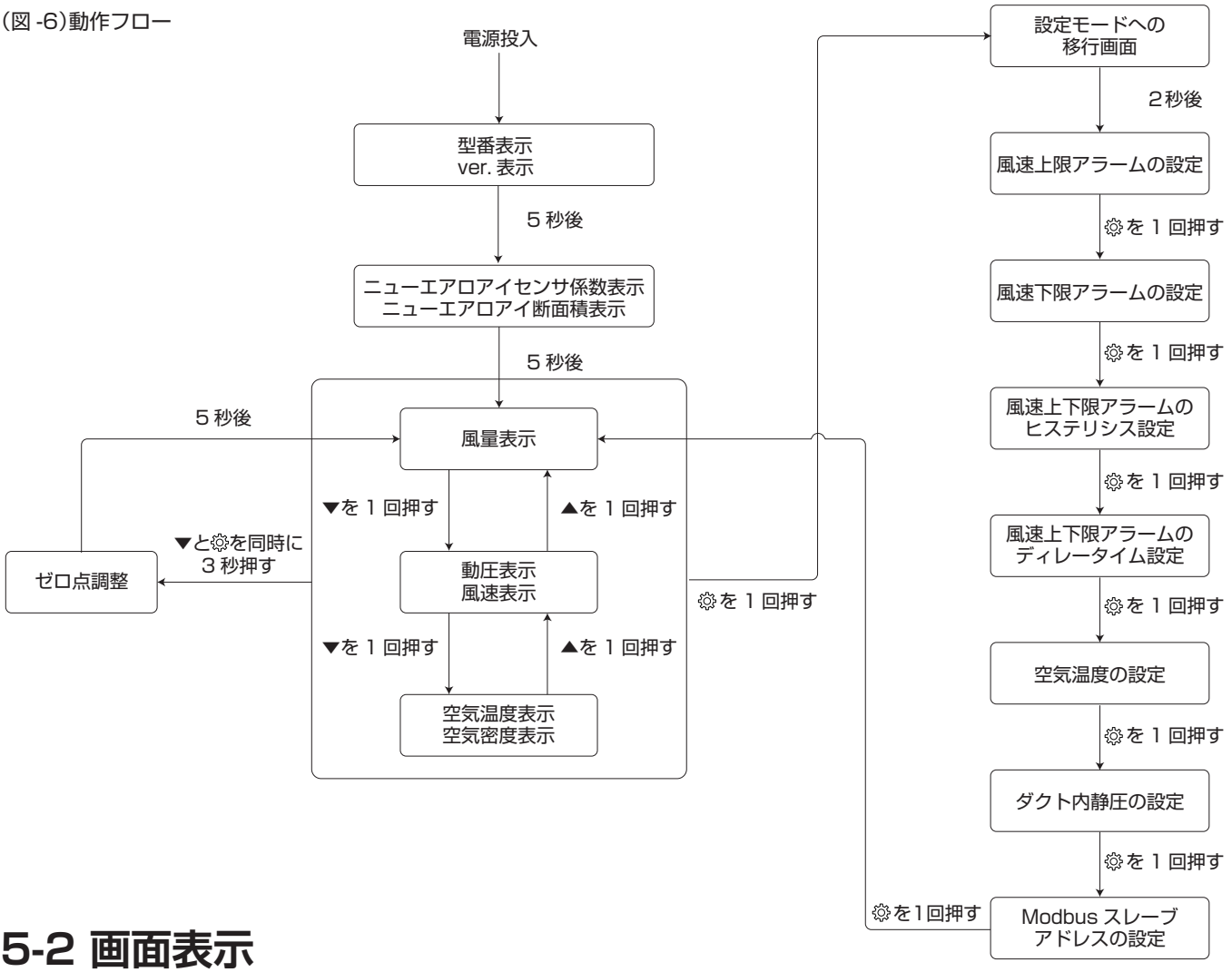
（図 -5）電源線 / 信号線の端子台へ配線



5 運転動作、機能

5-1 動作フロー

(図 -6)動作フロー



5-2 画面表示

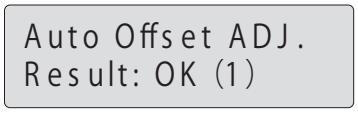
- 電源投入後、表示計表示画面上に表示計の型番と Ver. の表示、ニューエアロアイセンサ係数とニューエアロアイ断面積の表示が行われます。
- その後、風量 (CMM、CMH)を表示します。
- 風量表示画面で「▼」スイッチを 1 回押すと、動圧 (Pa)と風速 (m/s)を表示します。この時、括弧内の数字は「測定可能な最大風速」※4を表しています。
- 動圧 / 風速表示画面で「▼」スイッチを 1 回押すと、設定した空気温度 (℃)と空気密度 (kg/m^3)を表示します。
- 「▼」、「▲」スイッチで風量⇔動圧と風速⇔空気温度と空気密度の画面を切替可能です。各画面で約 2 分経過すると、風量表示画面に戻ります。

※4：「測定可能な最大風速」は、現在の設定条件から自動で計算されます。出荷時の「測定可能な最大風速」は、設定表に記載されています。

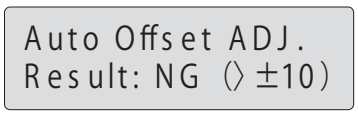
5-3 ゼロ点調整

- ゼロ点調整は、静圧 / 全圧取入口の両方を大気開放としてから実施してください。
- 「▼」スイッチと「⚙」スイッチを同時に 3 秒間押すと、ゼロ点調整を実施します。
- ゼロ点調整に成功した場合は、「Result：OK」が表示され、括弧内の数字はゼロ点調整した値を表しています。
- ゼロ点調整の値が− 10Pa ～+ 10Pa の範囲から外れている時は、ゼロ点調整を実施せず、「Result：NG」が表示されます。

(図 -7) ゼロ点調整結果表示



ゼロ点調整に成功



ゼロ点調整に失敗

5-4 アナログ出力

- 風速（m/s）、風量（CMM、CMH）に比例した DC4-20mA が出力されます。
- DC4mA：ゼロ、DC20mA：「測定可能な最大風速」※4 およびその時の風量と設定されています。
- 出荷時設定のままアナログ出力をご使用の場合は、設定表で「アナログ出力設定」の値を確認し、受信側機器のスケーリング等を実施してください。

※出荷時設定から「空気温度」や「ダクト内静圧」の設定を変更している場合は、本表示計に表示されている「測定可能な最大風速」※4 の値から風量を算出し直して、受信側機器のスケーリング等を実施してください。

※4：「測定可能な最大風速」は、現在の設定条件から自動で計算されます。出荷時の「測定可能な最大風速」は、設定表に記載されています。

5-5 風速上下限アラーム

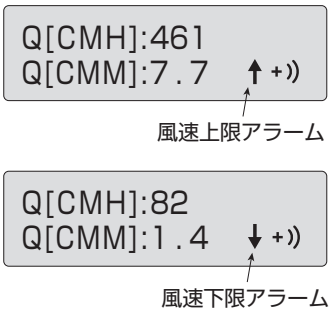
5-5-1 概要

- 設定風速以上（以下）になると、アラームを発報する機能となります。

※アラームを発報するだけで表示計の運転は継続します。

- 風速上下限アラームが発報すると、表示画面に図-8のようなアラームマークが表示されます。また、風速上下限アラームは無電圧接点出力や Modbus 通信でも確認可能ですので、必要に応じてご使用ください。
- ヒステリシスとディレータイムを設定することも可能です。

（図 -8）風速上下限アラーム表示



5-5-2 ヒステリシス

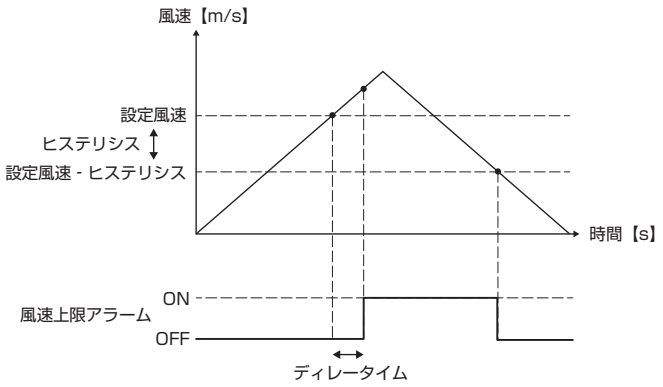
- 設定範囲は 0 ～ 50% となります。

例）風速上限アラーム：20m/s、風速下限アラーム：10m/s の時、
ヒステリシス：10% と設定すると、
風速上限アラームのヒステリシス：20 × 0.1=2m/s
風速下限アラームのヒステリシス：10 × 0.1=1m/s

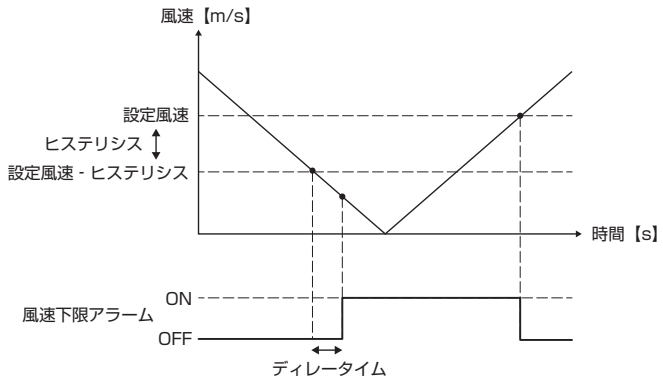
5-5-3 ディレータイム

- 設定範囲は 0 ～ 99s です。
- 風速上下限アラームの発報条件に達してから、ディレータイムで設定した時間が経過後に、アラームが発報します。

（図 -9）風速上限アラームの場合



（図 -10）風速下限アラームの場合



5-6 Modbus 通信

- 制御機器との Modbus 通信により、動圧（Pa）、風速（m/s）、風量（CMM、CMH）の計測値や風速上下限アラーム状態の取得、ゼロ点調整の実施、空気温度（℃）やダクト内静圧（Pa）の設定値変更などを行うことができます。
- 制御機器 1 台に対して、最大 31 台の表示計を接続することができます。
- 詳細については、P.10「6-5 通信プロトコル」を参照してください。

6 設定方法

6-1 設定が必要かどうか

- ニューエアロアイセンサ係数、ニューエアロアイ断面積、測定空気温度、ダクト内静圧を設定してから出荷するため、お客様での設定作業は基本的に不要です。
- 測定条件が変更になった場合のみ、「6-3 空気温度とダクト内静圧の再設定方法」を参照して再設定を行ってください。また、ニューエアロアイセンサ係数、ニューエアロアイ断面積は固定となりますので、同梱の設定表をご確認の上、本表示計が対応するニューエアロアイと接続してご使用ください。**ニューエアロアイの型番、個体が異なる場合はご使用できません。**
- 風速上下限アラームをご使用する場合は、「6-4 風速上下限アラームの設定方法」を参照して設定を行ってください。
- Modbus 通信をご使用する場合は、P.10「6-5 通信プロトコル」を参照してください。

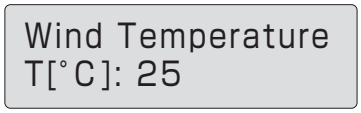
6-2 設定時の操作

- 「⚙」スイッチを 1 回押すと、設定モードへ移行します。
- P.7（図 -6）動作フローを参考して、設定したい項目の画面まで遷移してください。
- 各設定画面では、「▲」「▼」スイッチで設定値の変更、「⚙」スイッチで設定値の決定となります。
  「▲」「▼」スイッチで設定値の変更は、
  短押し：一の位が変化
  長押し：十の位が変化（一押しごとに数値が変化します）
  ダブルクリック：百の位が変化（測定空気温度、ダクト内静圧の設定時のみ）

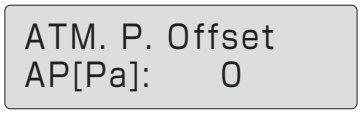
6-3 空気温度とダクト内静圧の再設定方法

- 空気温度の設定画面で測定空気温度を再設定してください。
  設定範囲は 0 ～ 400℃となります。
- ダクト内静圧の設定画面でダクト内静圧を再設定してください。
  設定範囲は± 2500Pa となります。
- これらの値は空気密度の計算に使用しており、空気密度も自動的に再設定されます。

(図 -11)
空気温度とダクト内静圧設定画面



空気温度の設定画面



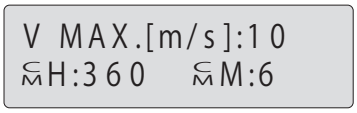
ダクト内静圧の設定画面

6-4 風速上下限アラームの設定方法

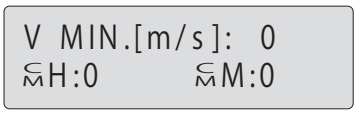
- 出荷時は風速上限アラーム：「測定可能な最大風速」※4、風速下限アラーム：「0m/s（無効）」に設定されています。
- 風速上限アラーム機能の設定値を変更する場合は、P.7（図 -6）動作フローを参照し、設定画面で風速上限アラームを発報させる風速を設定してください。
  設定範囲は、「1m/s」～「測定可能な最大風速」※4 の整数値となります。
- 風速下限アラーム機能を使用する場合は、P.7（図 -6）動作フローを参照し、設定画面で風速下限アラームを発報させる風速を設定してください。
  設定範囲は、「0m/s」～「風速上限アラームの設定風速－ 1m/s」の整数値となります。
  設定風速を 0m/s（出荷時設定）とした場合は、風速下限アラームは無効となります。
- 風速下限アラームを 1m/s 以上に設定した場合、送風停止時にも風速下限アラームは発報しますのでご注意ください。
- この時、設定風速を風量（CMM、CMH）に換算した値も表示されます。
- 必要に応じて、風速上下限アラームヒステリシスの設定画面とディレータイムの設定画面でヒステリシスとディレータイムを設定してください。ヒステリシスの設定範囲は 0 ～ 50%、ディレータイムの設定範囲は 0 ～ 99sec となります。
  出荷時のヒステリシスは 0%、ディレータイムは 0sec です。

※4：「測定可能な最大風速」は、現在の設定条件から自動で計算されます。
出荷時の「測定可能な最大風速」は、設定表に記載されています。

(図 -12)
風速上下限アラーム設定画面



風速上限アラームの設定画面



風速下限アラームの設定画面

6-5 通信プロトコル

6-5-1 Modbus 通信データ構成

●通信データの構成は下記のとおりです。

①スレーブアドレス	②ファンクションコード	③データ	④ CRC

(表 -4) Modbus 通信データ構成

No.	項　目	データ長	内　容
①	スレーブアドレス	8bit	通信する表示計のアドレス
②	ファンクションコード	8bit	通信コマンドの選択
③	データ	8bit × n（n の値はファンクションコードによる）	通信コマンドで実行するデータ
④	CRC	16bit	通信データのエラーチェック

①スレーブアドレス

P.7「(図-6)動作フロー」を参照し、Modbusスレーブアドレスの設定画面へ移行し、各表示計にModbusスレーブアドレスを1～31　の範囲で設定してください。スイッチの場所は P.3 (図 -1)を参照してください。Modbus-RTU の規格で BroadCast 通信に割り当てられているため、表示計のスレーブアドレスを 0 に設定することはできません。BroadCast 通信については P.12 「6-5-6 BroadCast 通信」を参照してください。配線内にスレーブアドレスが重複している表示計が存在した場合、通信ができません。

②ファンクションコード

ファンクションコードは、下記の値に対応しています(下記「6-5-3 ファンクションコードとデータ」参照)。

- 03 Read Holding Register
- 06 Write Single Register
- 16 Write Multiple Register

③データ

格納するデータはファンクションコードによって異なります(P.11「 6-5-6 ファンクションコードとデータ」参照)。

④ CRC

データを送信する側は、スレーブアドレス、ファンクションコード、データの値から CRC (Cyclic Redundancy Check)を計算して結果をデータに追加し送信します。データ受信側は、受信データの CRC を再計算し、受信データ内の CRC 値と計算結果を比較します。CRC 値が不一致の場合は、その通信コマンドを破棄します。計算については P.13 「6-6 CRC 計算方法」を参照してください。

6-5-2 Modbus 通信間隔

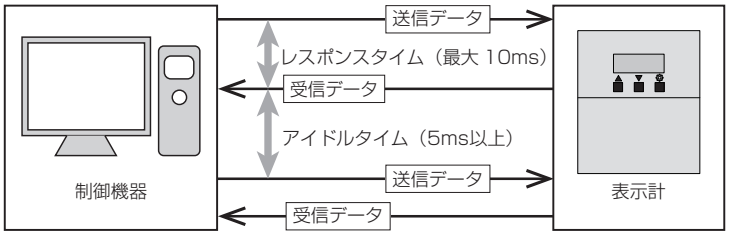
<レスポンスタイム>

●制御機器から表示計へデータを送ってから、表示計からデータが返信されるまでは最大 10ms となります。

<アイドルタイム>

●表示計からデータが返信されてから、次のデータを送るまでは最低 5ms の間隔をあけてください。

(図 -13) 集中制御通信アイドルタイムとレスポンスタイム



6-5-3 ファンクションコードとデータ

●本表示計は、以下のファンクションコードに対応しています。

(表 -5) ファンクションコード一覧

コード	機　能	内　容
03（0x03）	Read Holding Register	Holding Register のレジスタ値を読み取ります。 一度に複数の連続したレジスタを読み取ることができます。
06（0x06）	Write Single Register	Holding Register のレジスタ値を 1 つ書き換えます。
16（0x10）	Write Multiple Register	Holding Register のレジスタ値を書き換えます。 一度に複数の連続したレジスタを書き換えることができます。

6-5-4 03（0x03）Read Holding Register

●Holding Register の値を読み取るコマンドです。一度に複数の連続したレジスタ値を読み取ることができます。レジスター覧はP.14「7-2 レジスタマップ」を参照してください。

＜送信データ構成（制御機器⇒表示計）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Read 開始レジスタアドレス MSB	Read 開始レジスタアドレス LSB	Read レジスタ数 MSB	Read レジスタ数 LSB	CRC LSB	CRC MSB

(表 -6) Read Holding Register 送信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x03
Read 開始レジスタアドレス	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Read レジスタ数	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
CRC	2bytes	計算値

＜返信データ構成（表示計⇒制御機器）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Read データ Byte 数	Read データ値 MSB	Read データ値 LSB	～	CRC LSB	CRC MSB

(表 -7) Read Holding Register 返信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x03
Read データ byte 数	1byte	2 × N（N：レジスタ数）
Read データ値	2 × N bytes	Read データ値
CRC	2bytes	計算値

6-5-5 06（0x06）Write Single Register

●Holding Register に値を書き込むコマンドです。Holding Register のレジスタ値を 1 つ書き換えます。

＜送信データ構成（制御機器⇒表示計）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Write レジスタアドレス MSB	Write レジスタアドレス LSB	Write データ値 MSB	Write データ値 LSB	CRC LSB	CRC MSB

(表 -8) Write Single Register 送信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x06
Write レジスタアドレス	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Write データ値	2bytes	Write データ値
CRC	2bytes	計算値

＜返信データ構成（表示計⇒制御機器）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Write レジスタアドレス MSB	Write レジスタアドレス LSB	Write データ値 MSB	Write データ値 LSB	CRC LSB	CRC MSB

(表 -9) Write Single Register 受信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x06
Write レジスタアドレス	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Write データ値	2bytes	Write データ値
CRC	2bytes	計算値

6-5-6 16（0x10）Write Multiple Register

●Holding Register のレジスタ値を書き換えます。一度に複数の連続したレジスタを書き換えることができます。

＜送信データ構成（制御機器⇒表示計）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Write開始レジスタアドレスMSB	Write開始レジスタアドレスLSB	Write レジスタ数 MSB	Write レジスタ数 LSB	Write データ byte 数	Write データ値 MSB	Write データ値 LSB		CRC LSB	CRC MSB

(表 -10) Write Multiple Register 送信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x10
Write 開始レジスタアドレス	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Write レジスタ数	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Write データ byte 数	1byte	2 × N（N：レジスタ数）
Write データ値	2 × N bytes	Write データ値
CRC	2bytes	計算値

＜返信データ構成（表示計⇒制御機器）＞

スレーブアドレス	ファンクションコード	Write 開始レジスタアドレス MSB	Write 開始レジスタアドレス LSB	Write レジスタ数 MSB	Write レジスタ数 LSB	CRC LSB	CRC MSB

(表 -11) Write Multiple Register 受信コマンド内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
ファンクションコード	1byte	0x10
Write 開始レジスタアドレス	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
Write レジスタ数	2bytes	P.14「7-2 レジスタマップ」を参照
CRC	2bytes	計算値

6-5-7 BroadCast 通信

●BroadCast 通信は、制御機器側から送信するデータのスレーブアドレスを「0x00」にすることで、接続されている全ての表示計にコマンドを送る機能です。ただし BroadCast 通信を行う場合、表示計は指定された機能を実行するのみで、制御機器へのデータの返信は行われません。

6-5-7 エラー時の応答

●制御機器からの送信データに不備がある場合、表示計から制御機器へエラー応答を返します。エラーと判別される内容とその処理は、下記表 -12 のとおりです。

(表 -12) エラー時の応答

エラー内容	処　理
CRC 不一致	コマンドを破棄し、エラー応答は返しません。
指定ファンクションコードなし	エラー応答を返します（エラーステータス "**01**"）。
指定アドレスなし	エラー応答を返します（エラーステータス "**02**"）。
送信データ不備	エラー応答を返します（エラーステータス "**03**"）。

●エラー応答は下記のデータ構成となります。

＜エラー応答データ構成（表示計 ⇒ 制御機器）＞

スレーブアドレス	エラーコード	エラーステータス	CRC LSB	CRC MSB

(表 -13) エラー応答データ内容

フィールド名	byte 数	データ(Hex)
スレーブアドレス	1byte	0x01 – 0x1F
エラーコード	1byte	制御機器から送信したファンクションコードのの最上位ビットを 1 として返信　例）0x06 ⇒ 0x86
エラーステータス	1byte	0x01：指定ファンクションコードなし 0x02：指定アドレスなし（規定以上のレジスタ値に設定しようとした場合など） 0x03：送信データ不備
CRC	2bytes	計算値

6-6 CRC 計算方法

●Modbus-RTU 通信においては、CRC 計算は「CRC-16-IBM」を用います。

- 生成多項式：$x^{16}+x^{15}+x^{2}+1$
- 初期値　　：0xFFFF

※ CRC を送信データに追加する際は、下位バイトが先となりますのでご注意ください。

●計算方法は「ビット演算方式」と「テーブル演算方式」があります。ビット演算方式の計算例は下記のとおりです。

① 初期値「0xFFFF」と、送信データ値の最初の 1byte 目（スレーブアドレス）を XOR する。
② 右へ 1 ビットシフトする。
③ CF（キャリーフラグ）=1 の場合、「0xA001」と XOR する。CF=0 の場合、何もしない。
④ 手順②と③を 8 回繰り返す。
⑤ 送信データの次の 1byte と XOR する
⑥ 手順②から⑤を、送信データの最後の byte まで繰り返す。

●ビット演算方式の参考プログラムは下記のとおりです。

```
unsigned short CRC16Calc（unsigned short *data, int len）
{
   unsigned short CRC16POLY = 0xa001;
   unsigned short CRC = 0xffff;
   for ( int i = 0 ; i < len ; i++) {   ……⑥
      CRC = data[i] ^ CRC;    ……①/⑤
      for ( int j = 0 ; j < 8 ; j++) {   ……④
         if (( CRC & 1) == 1) {
            CRC >>= 1;
            CRC = CRC ^ CRC16POLY;   ……②/③
         } else {
            CRC >>= 1;
         }
      }
   }
return CRC;
}
```

●また、送信データと CRC 値の例は下記のとおりです。

- 送信データ：0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01
- CRC 値　　：0x84 0x0A

7 レジスタについて

7-1【重要】レジスタ書き込み回数について

●本表示計は、レジスタ値の保存に不揮発性メモリ（EEPROM）を使用しています。**EEPROM には書き込み回数制限があり、10 万回を超える書き換えはできません。10 万回を超えると、不揮発性メモリに記憶したデータが保持できなくなる可能性があります。**

●表 12 の「メモリ種別」が「EEPROM」のレジスタに書込みを行う際には、下記の点に注意してください。

□ 定周期でのレジスタ書き込みをしないこと
□ 短期間での高速レジスタ書き込みなど、レジスタ書き換え回数の多い処理をしないこと

●EEPROM を使用しているレジスタを確認したい場合は、表 -12 の「メモリ種別」の列を参照してください。

7-2 レジスタマップ

⚠ 注意

表 12 にあるレジスタ以外のアドレスのレジスタには書込みをしない

❗ 初期値を変更した場合、製品動作に異常をきたす恐れがあります。

●表示計に実装された Holding Register のアドレス一覧を表 12 に示します。

●レジスタ属性列の表記の意味は、下記の通りになります。

- R： Read のみ可能です。Write はできません。
- R/W： Read と Write が可能です。
- R/W1： Read と Write が可能です。このレジスタに 1 を Write すると、レジスタに割り付けられた表示計の動作終了後に、表示計側で当該レジスタを 0 にクリアします。

●メモリ種別の表記の意味は、下記のとおりです。

- RAM： 揮発メモリ、表示計の電源を切ると初期値にリセットされます。
- EEPROM：不揮発メモリ、表示計の電源を切っても値が保持されます。

※ EEPROM を使用しているため、書き込み回数が 10 万回を超えないよう注意してください。

（表 -14）Modbus レジスタマップ

アドレス	レジスタ属性	メモリ種別	サイズ (byte)	レジスタ名称	内容
0x0001	R	RAM	2	DIFFERENCIAL_PRESSURE	動圧【Pa】、測定値、符号付き 16bit 整数
0x0002	R	RAM	2	WIND_VELOCITY	風速【m/s】の 10 倍値、測定値、 符号なし 16bit 整数（読取り値を 1/10 にしてください）
0x0003	R	RAM	2	AIR_FLOW_CMM_L	風量【CMM(m^3/min)】の 10 倍値、測定値、 符号なし 32bit 整数（読取り値を 1/10 にしてください） AIR_FLOW_CMM_L：下位 16bit AIR_FLOW_CMM_H：上位 16bit 各レジスタ値はビッグエンディアン
0x0004	R	RAM	2	AIR_FLOW_CMM_H	
0x0005	R	RAM	2	AIR_FLOW_CMH_L	風量【CMH（m^3/h)】、測定値、符号なし 32bit 整数 AIR_FLOW_CMH_L：下位 16bit AIR_FLOW_CMH_H：上位 16bit 各レジスタ値はビッグエンディアン
0x0006	R	RAM	2	AIR_FLOW_CMH_H	
0x0008	R	RAM	2	AIR_DENSITY	空気密度【g/m^3】、設定値、符号なし 16bit 整数
0x0009	R	RAM	2	WIND_VELOCITY_ALARM	風速上下限アラームの有無 0：アラーム無し、1：アラーム発生 bit0：風速上限アラーム bit1：風速下限アラーム
0x000A	R/W	EEPROM	2	TEMPERATURE_SETTING	空気温度【℃】、設定値、設定範囲：0 ～ 400℃、 符号なし 16bit 整数
0x000B	R/W	EEPROM	2	ATM_P_OFFSET	ダクト内静圧【Pa】、設定値、設定範囲：± 2500Pa、 符号付き 16bit 整数
0x000D	R/W1	RAM	2	PV_ADJUST	ゼロ点調整の実施 0：通常状態、1：ゼロ点調整を実施

8 ソフトウェア

●本表示計には、下記のソフトウェアを使用しています。
①ウエットマスター（株)により開発されたソフトウェア
② GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2.1（LGPLv2.1）に基づいてライセンスされたソフトウェア
③ MIT License に基づいてライセンスされたオープンソースソフトウェア

●「②」に分類されるソフトウェアについては、それぞれ以下のリンク先に記載された LGPL v2.1 の使用許諾条件をご参照ください。
http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html

●「③」に分類されるソフトウェアについては、それぞれ以下のリンク先に記載された MIT License の使用許諾条件をご参照ください。https://opensource.org/license/mit

●本製品に含まれる LGPL の適用対象となるオープンソースソフトウェアについて LGPL に基づき再リンク可能なオブジェクトファイルを開示いたします。

●上記オープンソースソフトウェアの複製、改変、頒布を希望される方は、当社宛へお問い合わせください。
また、上記オープンソースソフトウェアの商品化や商業可能性、或いは、特定の使用目的への適合性は一切保証されません。
なお、オブジェクトファイルの内容などに関するご質問については、お答えすることはできませんので、予めご了承ください。

◆ LGPL 適用オープンソースソフトウェア

DxCore　1.5.4
EEPROM　2.1.3
SoftwareSerial　1.0.1
Wire　2.0.10
LiquidCrystal-1.0.7

◆ MIT License 適用オープンソースソフトウェア

ModbusRTUSlave　2.0.1
ButtonEvents Library　1.0.1
Bounce2　2.72

●「②」および「③」に分類されるソフトウェアについては、多数の人が著作権を保有しています。
これらの著作権者の著作権表示については、オブジェクトファイルを記録した配布メディアをご参照ください。

9 故障かな？と思ったら

⚠警告	改造はしない
	❗ 故障や感電・火災の原因になります。

9-1 状況確認と処置

●「9-2 次の場合は故障ではありません」の項目をチェックし、なおも復旧しない場合には、当社宛へお問い合わせください。

9-2 次の場合は故障ではありません

症状	原因	処置
表示計の画面が表示しない	通電されていない	電源を供給してください
	電源電圧が適正でない	DC24V ± 10%の電圧を供給してください
	結線が間違っている	「電源／風速アラーム出力／アナログ出力結線要領図」を参照し、正しく結線してください (P.18 参照)
風量表示や出力値の異常	全圧側と静圧側の逆接続	圧力配管を正しく接続してください
	圧力配管の漏れ、詰まり、潰れ、抜け	圧力配管の修理、交換を行ってください
	圧力配管での結露	圧力配管内の結露水を除去し、圧力配管に結露防止策を施してください
	接続対象のニューエアロアイが異なる	本表示計は 1 対 1 で特定のニューエアロアイ用に設定されています。同サイズ・同型番のニューエアロアイであっても、設定対象の個体以外では使用できません。表示計の上面部に記載の対応するニューエアロアイと接続しなおしてください。
	空気温度とダクト内静圧の設定値が実際の測定条件と異なる	実際の測定条件を確認し、空気温度とダクト内静圧を再設定してください(P.9 参照)
	アナログ出力のスケーリングが間違っている	アナログ出力受信器の設定等を確認して、正しくスケーリングし直してください
	ゼロ点がズレている	ゼロ点調整を実施してください(P.8 参照)
Modbus 通信ができない	配線内にスレーブアドレスが重複している表示計が存在する	正しいスレーブアドレスを設定してください

9-3 状況確認と処置が終わったら

●状況確認とその処置が終わったら必ず運転確認を行い、正常な動作および圧力配管各部から漏れのないことを確認してください。
●不都合な点があれば必ず修正し、なおも正常な動作を行わない場合は当社宛へお問い合わせください。
●当社宛てお問い合わせの際は、本表示計の上面部に表示されている「型番」、「シリアル番号」、「故障の状態」をご確認ください。

9-4 保証期間

●当製品の保証期間は、製品出荷年の翌年末までです。取扱説明書および本体貼付ラベル等の要領に従った、正常な使用状態で故障した場合には無料交換いたします。
●保証期間内においても、使用条件外でのご使用による故障、選定および取付の不良による故障、改造による故障、特殊用途でのご使用による故障などにつきましては、有料交換となります。

10 仕様

機種・型式		ニューエアロメーター（ニューエアロアイ専用表示計） NAM	
型番		WM-NAM250	WM-NAM500
測定範囲		0 ～ 250Pa	0 ～ 500Pa
測定方式		差圧式	
耐圧力		25kPa	
電源		DC24V ± 10%	
定格消費電力		2W	
表示	内容	動圧（Pa）、風速（m/s）、風量（CMM、CMH）※1、空気温度（℃）、空気密度（kg/m^3）、風速上下限アラーム	
	方式	LCD デジタル表示	
	精度（圧力）	±（2.0%FS+1digit）	±（1.5%FS+1digit）
Modbus 通信	内容※2	動圧（Pa）、風速（m/s）、風量（CMM、CMH）※1、空気温度（℃）、空気密度（g/m^3）、風速上下限アラーム、ダクト内静圧（Pa）、ゼロ点調整の実施	
	通信規格	RS-485　2 線式半二重通信方式	
	通信プロトコル	Modbus-RTU	
	同期方式	調歩同期	
	通信速度	9600 bps	
	最大接続台数	31 台	
	通信距離	最大 500m（ケーブル例：VCTF ケーブル 3 心、断面積 0.3 ～ 0.75mm^2 使用時）	
	伝送フォーマット	データ長：8bit、ストップビット：1bit、パリティビット：なし	
	終末抵抗	回線の両端で 120 Ω（表 - 示計内の終端は、基板上のスイッチで「120 Ω」「OPEN（なし）」を選択可能）	
アナログ出力	内容	風速（m/s）、風量（CMM、CMH）※1 に比例	
	信号	DC4 ～ 20mA（負荷抵抗 400 Ω以下）	
無電圧接点出力	内容	風速上限アラーム、風速下限アラームの 2 種類	
	接点容量	DC24V、AC8.4Vrms（24Vp-p）、150mA	
その他機能		ゼロ点調整	
使用・保管条件	測定対象	空気（水、粉じん、腐食性ガスなどを含まないこと）	
	空気温度	表示計内へ入る空気温度は 0 ～ 50℃とすること※3	
	設置場所	屋内設置専用	
	周囲温度	0 ～ 50℃（凍結の無いこと）	
	周囲湿度	10 ～ 90%RH（結露の無いこと）	
材質	本体	アルミ合金（A5052P）、カバーのみ塗装（アイボリー系、近似色マンセル 5Y9.2/1）	
	全圧 / 静圧取入口	黄銅	
取付方法	本体	付属の壁取付用金具もしくは DIN レール取付用金具を使用し、壁面や計装盤などへ取り付け （ニューエアロアイへの取付は不可※4）	
	全圧 / 静圧取入口	Rc1/8 渡し（ニューエアロアイ側も Rc1/8 渡し）	
質量		約 670g	
出荷時設定		ニューエアロアイセンサ係数、ニューエアロアイ断面積、測定空気温度、ダクト内静圧を設定済み※5	
その他		1）ニューエアロアイ専用の表示計であるため、他の用途ではご使用できません。 2）本表示計はエアリークのないことを保証するものではありません。エアリークが問題となる環境では使用できません。 3）本表示計は弊社での校正及び調整作業はできません。	

※ 1：CMM と CMH は風量の単位であり、CMM は m^3/min、CMH は m^3/h と同義です。

※ 2：Modbus 通信の内容詳細については、レジスタマップを参照してください。

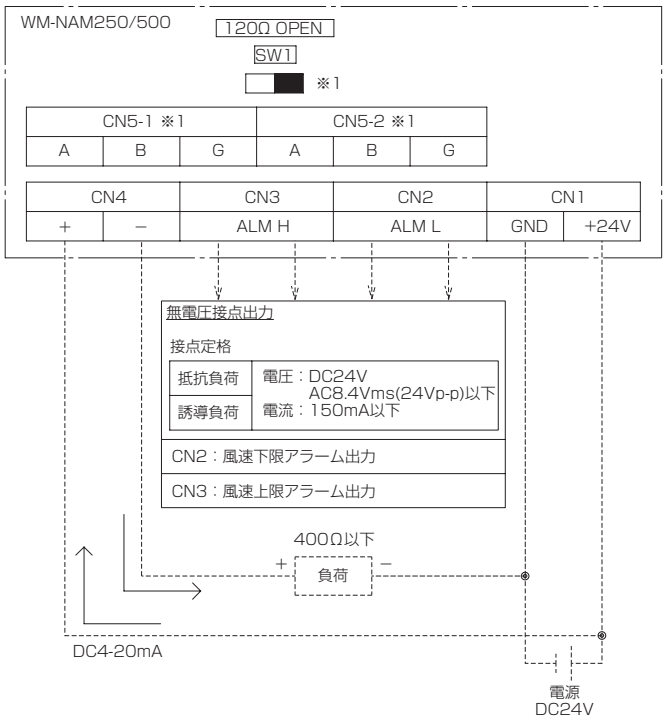
※ 3：ニューエアロアイは標準仕様：0 ～ 120℃、SUS 仕様：0 ～ 400℃でご使用可能ですが、本表示計の使用部品が耐熱温度 50℃であるため、本表示計内へ入る空気温度は 0 ～ 50℃となるようにしてください。

※ 4：本表示計をニューエアロアイへ取り付けることはできません。ニューエアロアイへ本表示計を取り付けると、振動による測定値の不安定化などが発生する可能性があります。

※ 5：本表示計は 1 対 1 で特定のニューエアロアイ用に、ニューエアロアイセンサ係数、ニューエアロアイ断面積、測定空気温度、ダクト内静圧を設定してから出荷しますので、現場でのスケーリング設定等は不要です（同型番のニューエアロアイであっても、設定対象の個体以外ではご使用できません。同梱の設定表をご確認の上、本表示計が対応するニューエアロアイと接続してご使用ください）。

12 参考図

電源／風速アラーム出力／アナログ出力 結線要領図



・破線部分は客先ご用意となります。
・端子台は差込式です。以下の線材を使用してください。

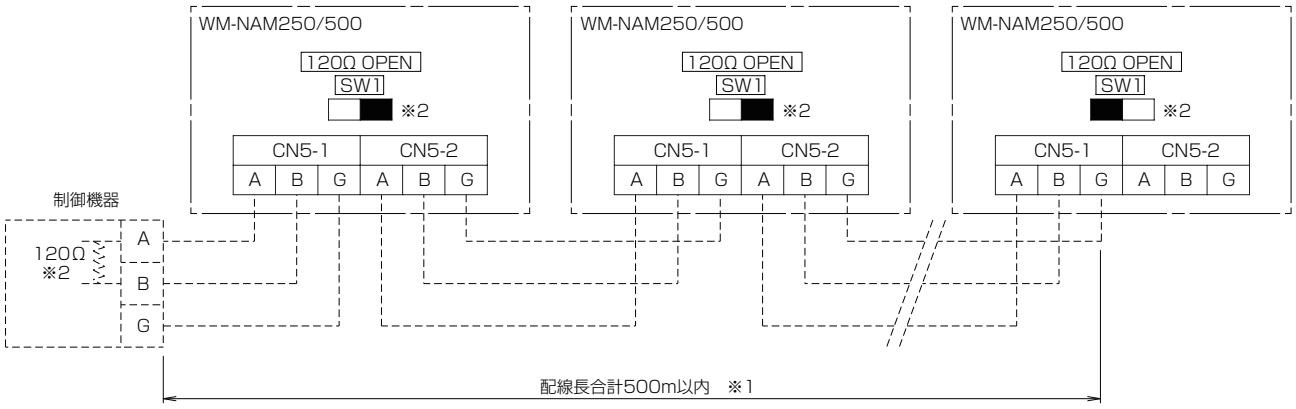
「CN1、CN4」
推奨電源線：VCTF 2心 0.75mm²、または相当品を使用してください。
電源線の被覆剥き代は 8mmとしてください。

「CN2、CN3」
推奨信号線：VCTF 2心0.3～0.75mm²、または相当品を使用してください。
電源線の被覆剥き代は 8mmとしてください。

※1：Modbus接続については、Modbus接続参考図をご確認ください。

7	SW1	Modbus終末抵抗設定スイッチ
6	CN5-2	Modbus接続端子台
5	CN5-1	
4	CN4	アナログ出力端子台
3	CN3	風速上限アラーム出力端子台
2	CN2	風速下限アラーム出力端子台
1	CN1	電源端子台
No	記号	名称

Modbus 接続参考図



・破線部分は客先ご用意となります。
・マスターとなる制御機器とスレーブとなるWM-NAM250/500は、デイジーチェーン（数珠つなぎ）で接続します。最大 31台まで接続可能です。
・A 配線（＋通信）、B 配線（－通信）、G 配線（GND）の 3 線を接続します。
・端子台は差込式です。以下の線材を使用してください。
「CN5-1、CN5-2」
推奨信号線：VCTF 3 心 0.3～0.75mm² 、または相当品をご使用ください。
信号線の被覆剥き代は 8mm としてください。

3	SW1	Modbus終末抵抗設定スイッチ
2	CN5-2	Modbus接続端子台
1	CN5-1	
No	記号	名称

※1：配線長の合計は 500m以内としてください。シールド線を使用した場合、信号の減衰により通信距離が短くなります。
※2：回線の両端は 120 Ωで終端してください。制御機器側にも 120 Ωの終端が必要です。
WM-NAM250/500側の終端抵抗は、SW1 で「120 Ω」または「OPEN（なし）」を選択可能です。

ウエットマスター株式会社

本社営業本部 〒161-8531 東京都新宿区中落合 3-15-15 WM本社ビル TEL.03-3954-1101

●加湿器のメンテナンス、リニューアルに関するお問い合わせは、最寄りの各拠点へご連絡ください。

保守･サービス営業本部	〒161-8531 東京都新宿区中落合 3-15-15 カスタマーセンター	TEL.03-3954-1110
大 阪 支 店	〒540-0024 大阪市中央区南新町1-1-2 タイムスビル	TEL.06-4790-6606
名古屋営業所	〒464-0858 名古屋市千種区千種 1-15-1 ルミナスセンタービル	TEL.052-745-3277
仙 台 営 業 所	〒981-3133 仙台市泉区泉中央 3-27-7	TEL.022-772-8121
福 岡 営 業 所	〒812-0004 福岡市博多区榎田 2-1-10	TEL.092-471-0371

●業務用・産業用各種加湿器

●流量管理システム機器／エアロQシステム・カラムアイ

https://www.wetmaster.co.jp

5710-024900