

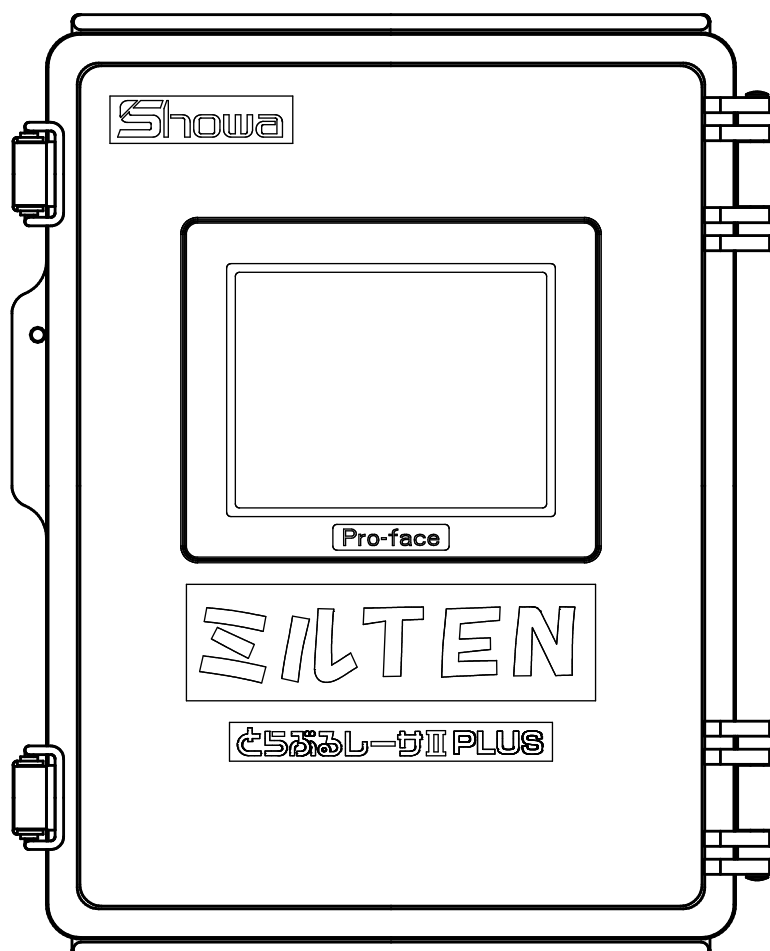
074A-G

とらふるシーサII PLUS

取扱説明書

(ミルTEN編)

異常検知器



 Showa Denki Group

とらぶるレーサ II PLUS 取扱説明書について

Troubleresa II PLUS About an instruction manual.

Troubleresa II PLUS 취급설명서에 대하여

<日本語>

このたびは昭和電機の異常検知器 **とらぶるレーサII PLUS** をお買い上げいただきありがとうございます。

取扱説明書の英語版がご入用の際は、お手数ですが下記のアドレス(ホームページ)よりダウンロードしていただけますようお願い致します。

<English>

Thank you very much for purchasing Showa Denki's Troubleresa II PLUS Malfunction Detector for Rotating Machinery.

In case of need user's manual in English, download it from the homepage listed below.

<한국어>

금번에는 쇼와덴키의 이상검지기 Troubleresa II PLUS 를 구입해주셔서 대단히 감사합니다. 영문판 취급설명서가 필요하실 경우 아래의 주소(홈페이지)에서 다운받으실 수 있습니다.

ダウンロード

Download

다운로드

<http://www.showadenki.co.jp/english/download/manual.html>

ホームページ

Homepage

홈페이지

<http://www.showadenki.co.jp>
<http://www.showadenki.co.kr>

はじめに

このたびは昭和電機の異常検知器 **とらふるレーザII PLUS** をお買い上げいただきありがとうございます。

昭和電機は、送風機、集じん機の専門メーカーとして、「流れの技術」と「回転機の技術」をもとに製品づくりに努めてきました **とらふるレーザII PLUS** は、当社の豊富なメンテナンス、修理などの経験により開発された簡易異常診断装置です。本機の性能が十分に発揮され、長期間故障なく安全にご使用いただく為に、この取扱説明書をよくお読み下さい。


また、この取扱説明書は大切に保管してご活用下さい。


本書は次の方を対象に記述しています。

回転機器および周辺機器の知識を有する方で

- ・制御機器を設置、接続される方
- ・回転機器の日常管理（点検、整備）をされる方
- ・現場を管理される方

1. 取扱説明書の見方について

本文中の【  警告】マークの部分は、取り扱いを誤ると【死亡や重症に結びつく事故】【火災発生】の可能性のあるもの。

また、本文中の【  注意】マークの部分は、取り扱いを誤ると【傷害に結びつく事故】【製品損傷】に結びつくもの。

2. 図記号の意味について



禁止事項を表します（対象は不特定）



指示の通りにして下さい



取り扱いを誤ると事故につながる可能性があります



分解禁止



必ずアース線を接続して下さい



感電注意


警告・指示項目は必ず守って下さい。

目次

ページ

1.	使用時の注意	- 4 -
2.	とらふるレーザII PLUS の概要	- 6 -
3.	しきい値の設定について	- 10 -
4.	設置要領	- 13 -
5.	標準監視セットを使用する	- 24 -
6.	ミルTENの出力端子について	- 25 -
7.	操作方法について	- 26 -
8.	ミルTENと子機のIPアドレス変更方法	- 39 -
9.	子機の初期化方法について	- 41 -
10.	異常判定時の原因について	- 42 -
11.	子機のランプ点灯の状態について	- 43 -
12.	トラブルシューティング	- 44 -
13.	点検・保管	- 45 -
14.	仕様	- 46 -
15.	保証規定	- 47 -

1. 使用時の注意

 **警告** この製品は一般工業を対象として製作された製品です。人命や財産に大きな影響が予想される状況下での使用を目的として設計、製造されたものではありません。



本製品は、回転機器の故障の原因となる異常を検知し、知らせる装置です。異常を回避したり、解決する機能はありません。また、本製品で検知できない異常が発生する場合があります。



本製品は、日常の点検作業をサポートする装置です。装置の使用に当たっては送風機取扱説明書、または検知対象の回転機器に記載されている保守点検が適切に実施されていることが前提となります。



本製品の故障により重大な故障または損失の発生が予想される場合は必ずバックアップやフェイル・セーフ^{注1}を系統的に構築して下さい。



本製品が異常を検出した場合、なるべく早く回転機器の運転を中止し必要な対策を講じて下さい。



各センサーの取り付けには、電気及び回転機器の専門的な知識が必要です。センサーの取り付けは必ずこれらの知識のある技術者が行って下さい。



ミルTENと電源を入れた子機を通信しない状態で長期間放置しないで下さい。通信不良を知らせる表示灯の点滅により子機の寿命を縮めます。



子機は水やほこりがかからない環境に設置して下さい。水やほこりがある場合は、屋外仕様製品（TCM-NF2PS）を推奨します。



屋外仕様製品（TCM-NF2PS）を使用し保護等級IP65の防塵、防水保護が必要な際は、電線の引出口に適正な保護を行って下さい。















センサーは正しく端子に接続して下さい。配線ミスや使用範囲外の出力のセンサーを接続した場合、正常に検知できないだけでなく内部回路やセンサーを破損することがあります。



配線接続は必ず電源が遮断された状態で行って下さい。思わぬ事故や機器の破損を引き起こす可能性があります。

注1：作業者の操作ミスや、センサーや機器の誤動作が発生した際に安全側に機能するようにしておく設計思想のことをいいます。

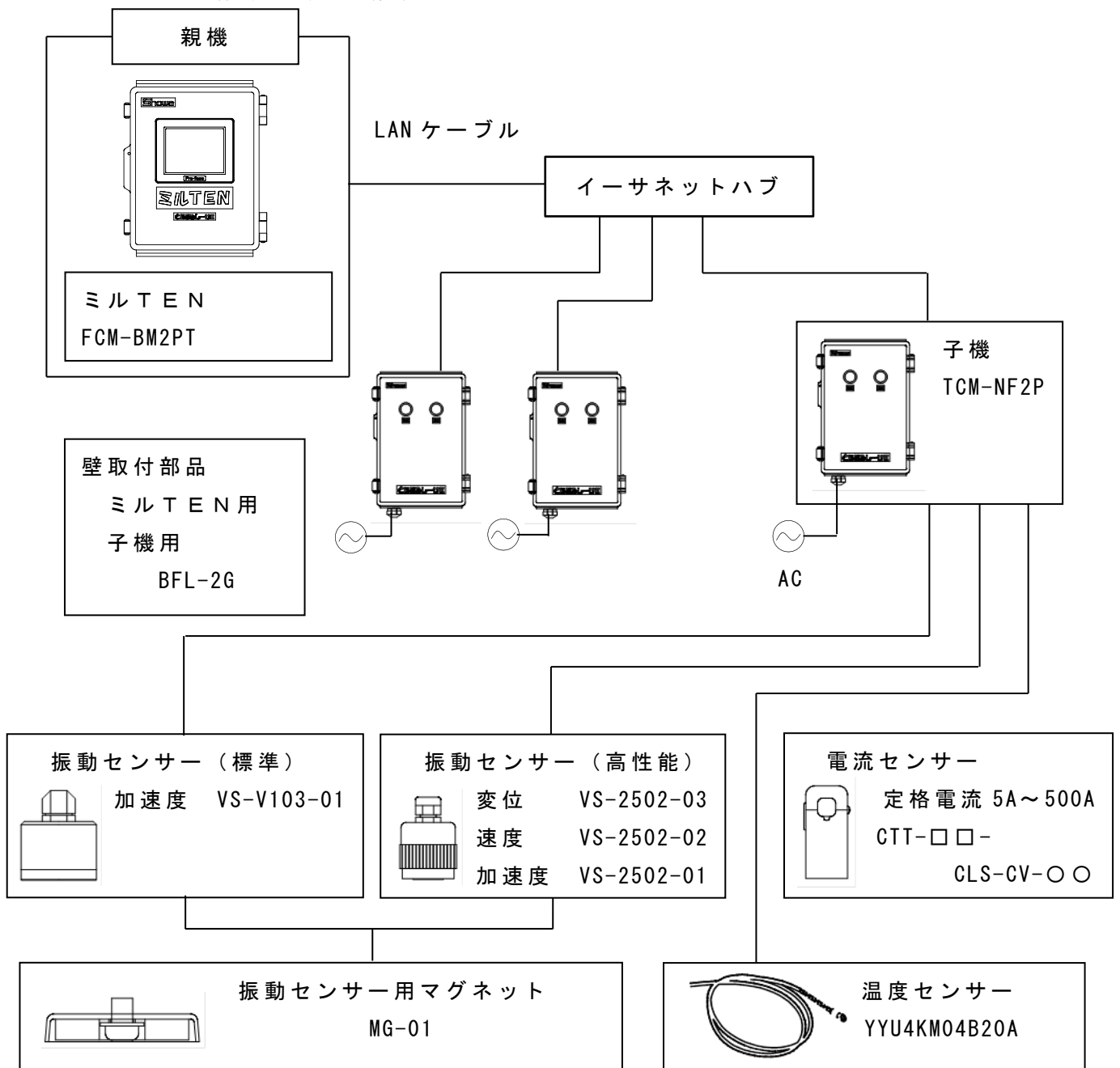
-  電波やノイズのある環境または機器の近くに設置しないで下さい。
通信不良や子機の誤作動の原因になります。
-  本製品の通信に無線LANを使用する場合は必ず事前に動作テストを行って下さい。ノイズの多い場所や他の無線LANと混線が発生する場所では使用できないことがあります。
-  表示画面上のタッチスイッチの操作は必ず人の手で行って下さい。
必要以上に強い力を加えたり、硬いものや、尖ったもので操作するとタッチパネルの故障の原因となることがあります。
-  本製品及び各センサー類は、落としたり過大な衝撃を加えたりしないで下さい。外観に異常が無くても内部素子が破損したり、誤動作の原因になります。
-  センサーリード線には、繰り返し曲げ応力や引張力がかからないよう配線して下さい。断線の原因になります。
-  センサーケーブルは主回路や動力線などと束線したり、近接したりしないで下さい。ノイズにより、誤動作する場合があります。
-  本製品に急激な温度変化を与えないで下さい、結露することにより絶縁性能が劣化し、故障の原因になります。
-  精密機器ですので落下などによる強い衝撃を与えないで下さい。
-  放熱性能が悪化するため
布やシート等をかぶせないで下さい。
-  本製品または、とらぶるレーサII PLUS 子機を他社の製品と同じネットワークに接続しないで下さい。機器の故障、誤動作が発生する恐れがあります。
-  油、薬品、溶剤、塩分等に触れないようにして下さい。
-  異常発熱、ひび割れ、変形、異臭等が見られる場合、
ただちに使用を中止して下さい。

2. とらふるレーサII PLUS の概要

回転機器は工場設備の中で非常に重要な役割を果たす場合があります、回転機器の故障で工場の稼働が停止してしまうケースもあります。そのため回転機器の日常の点検、保守は欠かすことのできない作業です。しかし、回転機器は機械設備の上、屋上、囲われた場所など立ち入りにくい場所に設置されていることが多く点検作業もおろそかになりがちです。

とらふるレーサII PLUS は各種センサーで常時監視を行い、回転機器に起きやすい異常を初期段階で表示することにより大きな故障を未然に防ぐ、常時監視簡易診断装置です。従来の常時監視システムは、大がかりで非常に高価なものでしたが、本製品は機能を絞り込んだことで低価格を実現しました。

● システム構成例と周辺機器

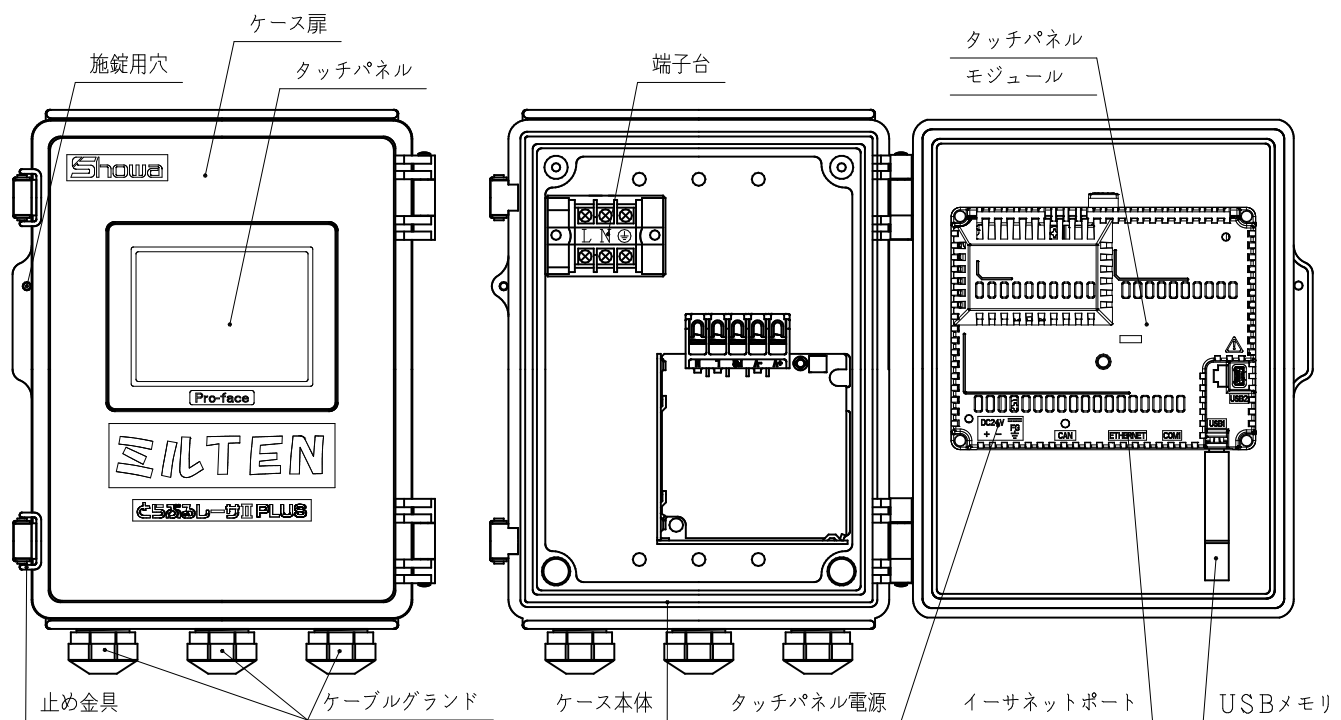


●ミルTEN (FCM-BM2PT)

子機の制御や、計測値の表示、記録を行う機器です。

点検しやすい場所に設置して、使用します。

●各部の名称



正面図

内部図



分解禁止です。故障の原因となりますので
指定の箇所以外には触れないで下さい。

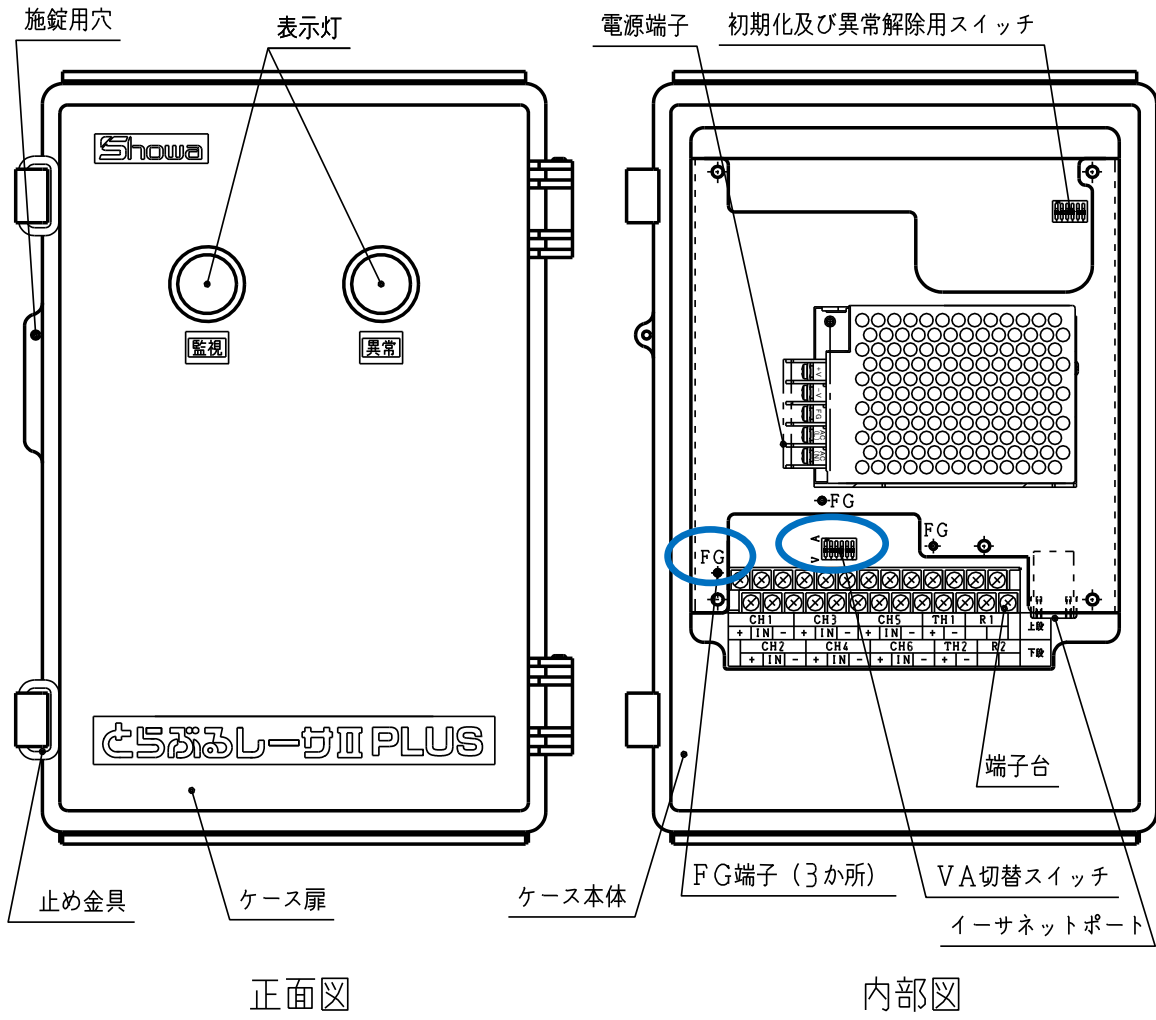
●ミルTEN用壁取付部品 (BFL-2G)

壁取付を行う為の部品です。(P14参照)

●子機（TCM-NF2P(S)）

監視対象機器の近くに設置し、センサーの計測値をミルTEN（親機）にイーサネット経由で送信します。

●各部の名称



分解禁止です。故障の原因となりますので
指定の箇所以外には触れないで下さい。

●子機用壁取付部品（BFL-2G）

壁取付を行う為の部品です。（P15参照）

● 振動センサー

軸受台等に取り付け、振動を検出します。

正常運転時からの変化量、または振動許容値を判定基準とし異常の判断をします。

V S - 2 5 0 2 - 0 1、V S - V 1 0 3 - 0 1 では加速度

V S - 2 5 0 2 - 0 2 では速度

V S - 2 5 0 2 - 0 3 では変位を検出することができます。

● 振動センサー用マグネット (M G - 0 1)

振動センサーを仮設置する時などに使用します。

長期間監視を行う場合はねじ止めを推奨します。

● 温度センサー

負荷側、駆動側の軸受箱に取り付けそれぞれ軸受の温度を検出します。

(温度は取付位置の軸受箱が肉厚の場合、実際の値より低く表示されることがあります。)

● 電流センサー

電動機電源ケーブルの R, S, T のいずれか 1 本に取り付け、運転信号、負荷不足、過負荷などを検出します。また運転時間の計測の際にも使用します。

● イーサネットハブ (L A N 用ハブ)

ミル T E N から複数台の子機を接続する為に使用します。

(推奨ハブ：ダイヤトレンド社製 形式：D E H - T X 8)

● 無線 L A N ルータ

L A N ケーブルの施工が困難な場合は、無線 L A N ルータを使用することにより L A N ケーブルの部分を無線化することが出来ます。

システムの構築方法により必要な台数は異なります。

※通信の安定性は使用環境に大きく左右される為、本格運用前にテストを実施することを強くお勧めします。

■ セット内容

- ・ 本体
- ・ 取扱説明書 (ミル T E N 編)
- ・ 扉固定用ねじ
- ・ U S B メモリ

3. しきい値の設定について

しきい値とは、異常と正常の境目となる値のことです。

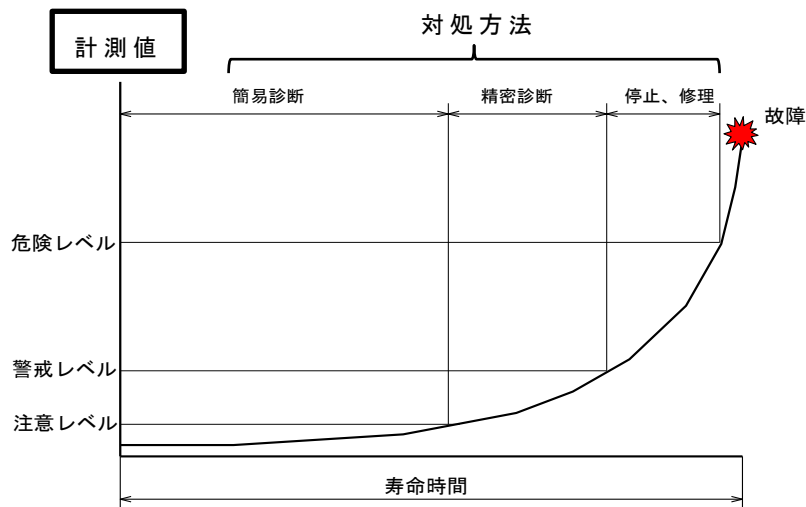
とらぶるレーサ II PLUS では、異常判定の基準値としてとらえて下さい。

一般に振動値、温度の異常判定方法として、絶対判定法や相対判定法などがあります。

絶対判定法とは、JIS 等の規格で決められた絶対的な基準値をしきい値として異常判定をする方法です。

相対判定法とは正常時の値を計測し、正常時よりも高い値をしきい値として設定し、異常判定を行う方法です。

一般的な振動値、温度の異常の発生までの推移は、下図の様になりますので参照して下さい。



異常値の概念

本製品は簡易診断により早期に異常を検知し、知らせる装置です。

よって、異常を検知した場合はお客様が精密診断を行い、異常の場所、度合いを特定し、必要な処置を行って下さい。

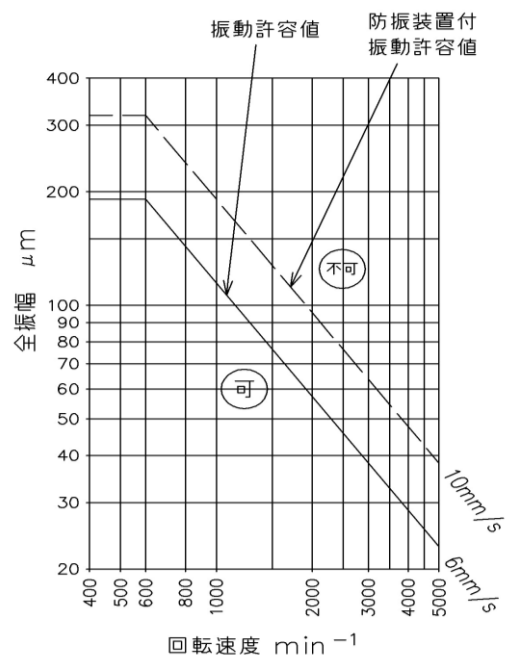
● 振動のしきい値

振動値は一般的に右図の許容値で異常の判断をします。

しかし、回転機器の据え付け場所、据え付け状態、回転体のバランス、運転回転数などにより異なります。

そこで相対判定法を取り入れ、しきい値を設定することで、さまざまな機器に対応できます。(一般に正常値の 1.6 ~ 2 倍を目安としてしきい値を設定します。)

また、通常運転の振動値が規格等の許容値に対してはるかに低い場合も、絶対判定法だけでなく相対判定法を考慮してしきい値を設定して下さい。



JIS B833

次に振幅値を速度や加速度に換算する方法について説明します。
換算には振動数がパラメータとして必要になり、換算式は次の通りとなります。

$$\text{速度 (V)} = \frac{2\pi fD}{2000} \qquad \text{加速度 (A)} = \frac{(2\pi f)^2 D}{2 \times 10^6}$$

V : 速度 [mm/s]

A : 加速度 [m/s²]

D : 振幅 (全振幅) [μm]

f : 振動数 [Hz]

ただし、加速度は使用状況により換算値と合わないことがある為、相対判定法によりしきい値を決定するのが一般的です。

例) 振幅 = 30 μm 、振動数 = 50 Hz (回転数 = 3000 min^{-1}) の場合

加速度許容値は

$$\text{加速度 (A)} = \frac{(2\pi f)^2 D}{2 \times 10^6} = \frac{(2 \times \pi \times 50)^2 \times 30}{2 \times 10^6} \approx 1.48 [\text{m/s}^2]$$

となります。

外部からの振動伝達、共振等で発生した振動は、
振動センサーで正確に計測できない場合があります。

● 温度のしきい値 (設定範囲 0 ~ 150 °C)

軸受の温度は運転開始後徐々に上昇し 1 ~ 2 時間で安定します。一般に以下の手順に従って温度のしきい値を設定して下さい。

① 軸受の温度上昇値 = 約 2 時間後の軸受温度 - 周囲温度

② しきい値 = 軸受の温度上昇値 + 45 °C

温度センサーの取り付け位置によっては、実際の軸受温度との差が大きくなる場合があります。初期調整時に軸受箱表面温度を計測し、センサー入力温度との差を考慮して、しきい値を設定して下さい。

●電流のしきい値（設定範囲 5 ～ 5 0 0 A）

電動機の負荷の変動を電流値の変化で検知しています。過負荷は主制御盤の過負荷保護装置が先に作動した場合は、異常の検知はできません。Vベルトの切断、ゆるみ等の動力伝達経路の異常による負荷の低下を電流不足として検知し異常と判定します。

『電流不足』のしきい値は電動機の無負荷電流を入力し、

『過負荷』のしきい値は電動機の定格電流値を入力して下さい。

- ・インバータで減速運転を行う場合、不足電流しきい値は運転周波数での無負荷電流を基準として下さい。
- ・インバータにより可変速運転する場合、不足電流（ベルト切断検知機能）は使用できない場合があります。

●下限と上限のしきい値

下限のしきい値は、子機が測定した値が下限しきい値を下回っている場合に、異常と判定します。

（下限のしきい値を使用しない場合は 0 に設定して下さい。）

上限のしきい値は、子機が測定した値が上限しきい値を上回っている場合に、異常と判定します。

●運転時間のしきい値（設定範囲 1～9 9 9 9 9 時間）

運転時間（電動機に負荷がかかっている時間）を積算しています。

しきい値は潤滑油（グリースまたはオイル）の種類、周囲の環境、使用状況によって異なります。お客様にて回転機器の運転状況を考慮して設定して下さい。

●遅延時間について（0～1 2 0 秒）

異常の検知時には突発的な計測値の上昇による誤検知を防止する為、計測値がこの遅延時間以上連続しないと異常判定しないように設定されています。

目安は 1 0 秒程度です。

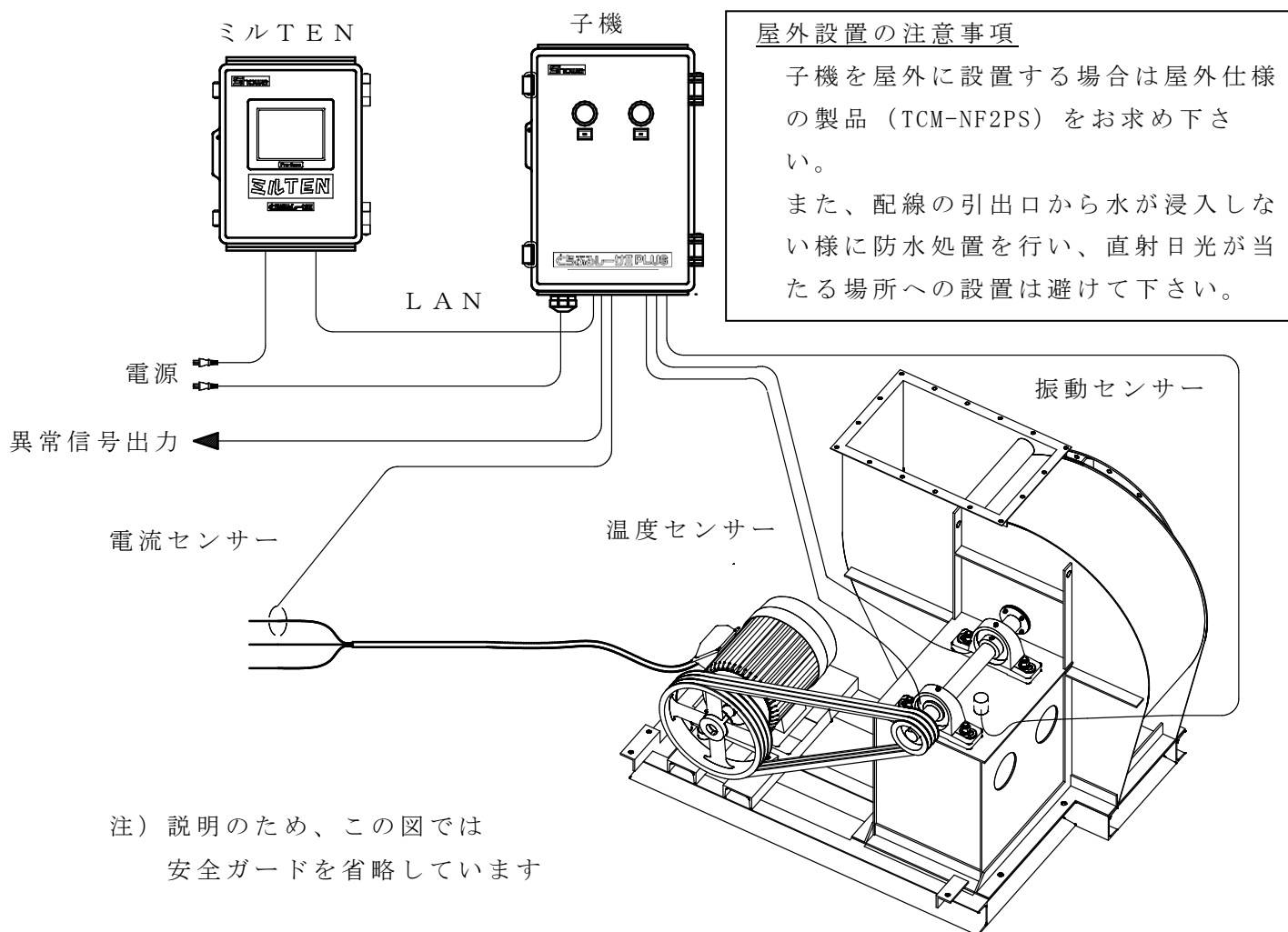
4. 設置要領

子機は振動が無く、直射日光の当たらない所に設置して下さい。

● 設置手順

- (1) 子機の設置 (P 1 5 参照)
- (2) センサーの取り付け (P 1 6 参照)
- (3) 子機端子の配線 (P 1 9 参照)
- (4) LAN ケーブルの接続 (P 2 1 参照)
- (5) 子機の設定 (P 2 2 参照)
- (6) 電源の接続 (P 2 3 参照)
- (7) 親機の設定 (P 2 3 参照)

● 設置例



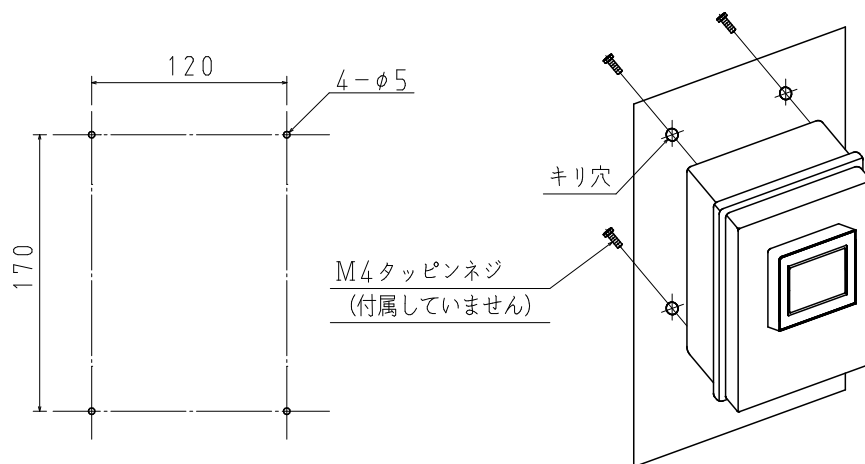
(1) ミルTENおよび子機の設置

●ミルTENの設置

①直接取り付けの場合

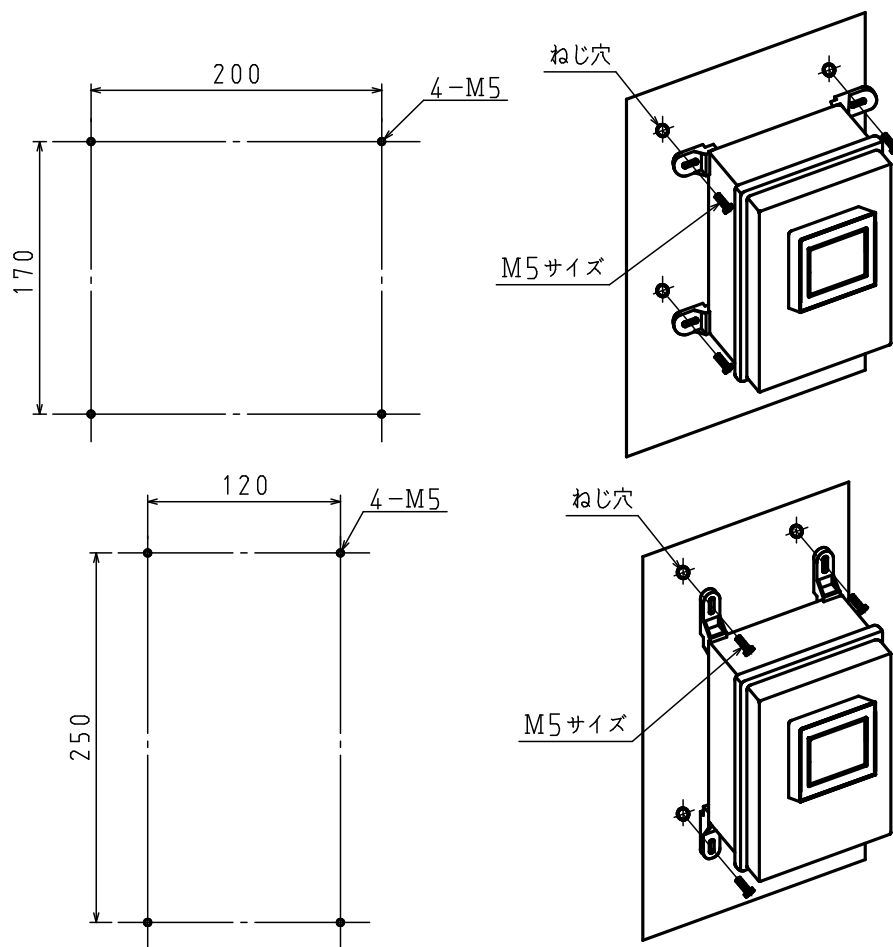
下記の寸法で加工穴をあけ、子機の裏面からねじ止めします。


(ミルTEN本体のタッピンネジ用穴深さ6mm)



②「壁取付部品」使用時の取り付けの場合

下記の寸法で加工穴をあけ、壁取付部品を装着したミルTENを表面からねじ止めします。(壁取付部品の厚さ8.5mm)



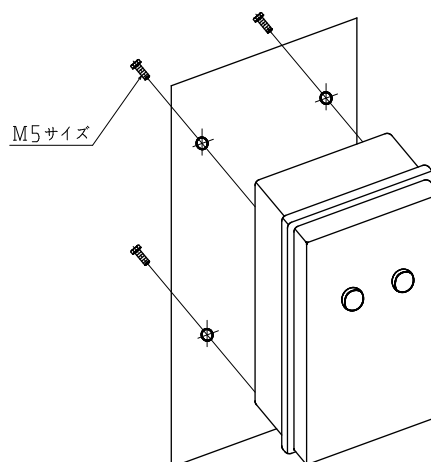
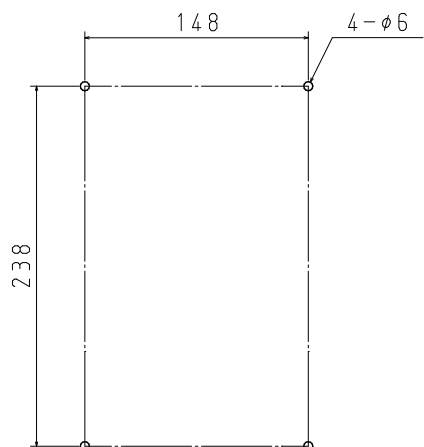
【】 直射日光の当たらない涼しい場所に設置して下さい。高温環境では機器の寿命を縮めます。

●子機の設置

①直接取り付けの場合

下記の寸法で加工穴をあけ、子機の裏面からねじ止めします。

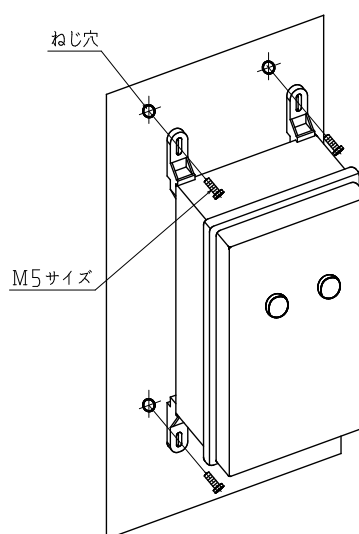
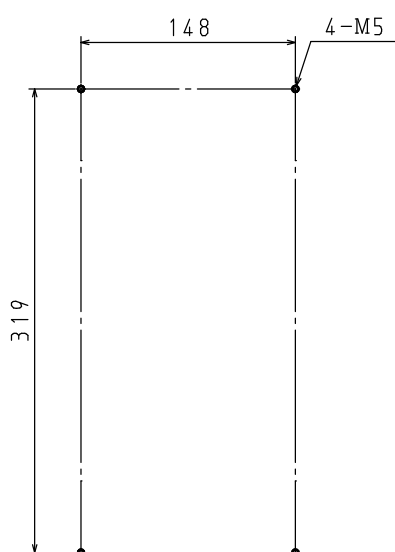
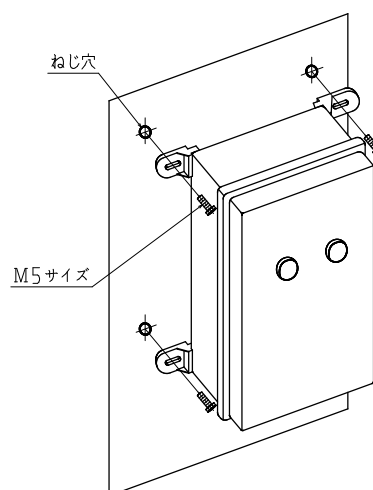
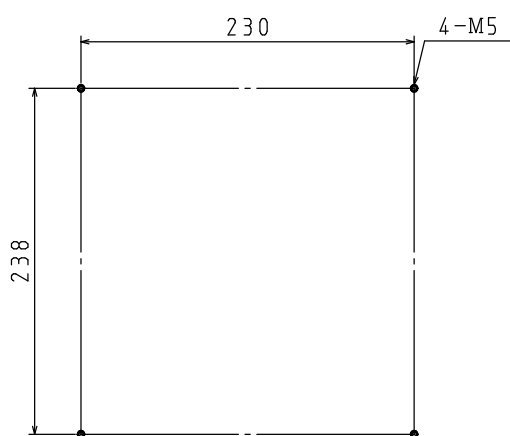
(子機のタップ深さ 10 mm)




②「壁取付部品」使用時の取り付けの場合

下記の寸法で加工穴をあけ、壁取付部品を装着した子機を表面から

ねじ止めします。(壁取付部品の厚さ 8.5 mm)



【 注意】 直射日光の当たらない涼しい場所に設置して下さい。高温環境では機器の寿命を縮めます。

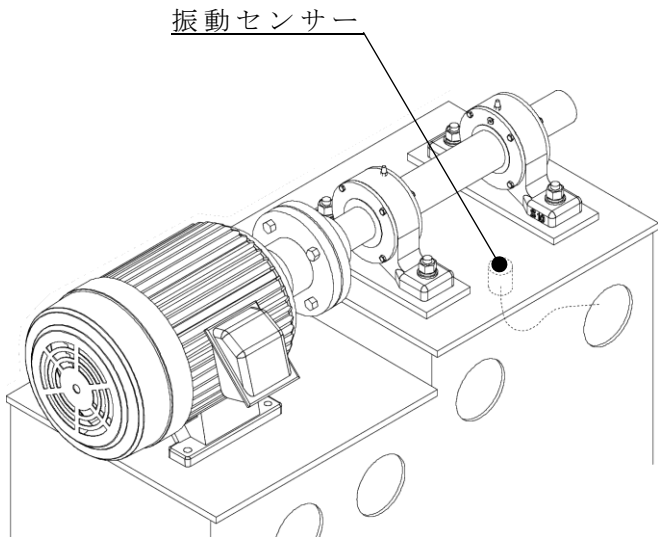
(2) センサーの取り付け

① 振動センサー

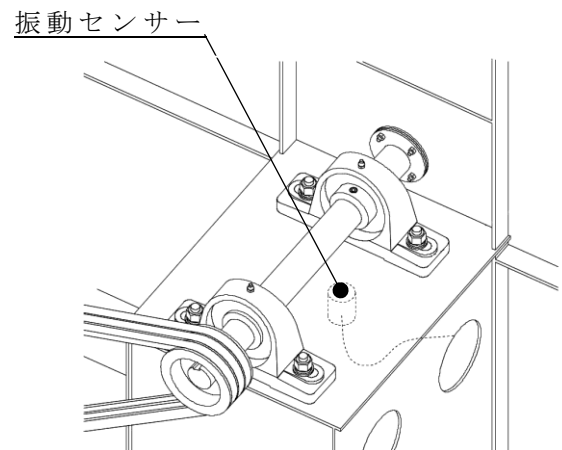
軸受台にφ6.5の穴を開け裏側からセンサーの斜線の面を被測定面に密着させて取り付けて下さい。(適正締付トルクは、5N±0.2です。)

取り付け位置は軸受箱の近くで共振を起こしにくいところに取り付けて下さい。

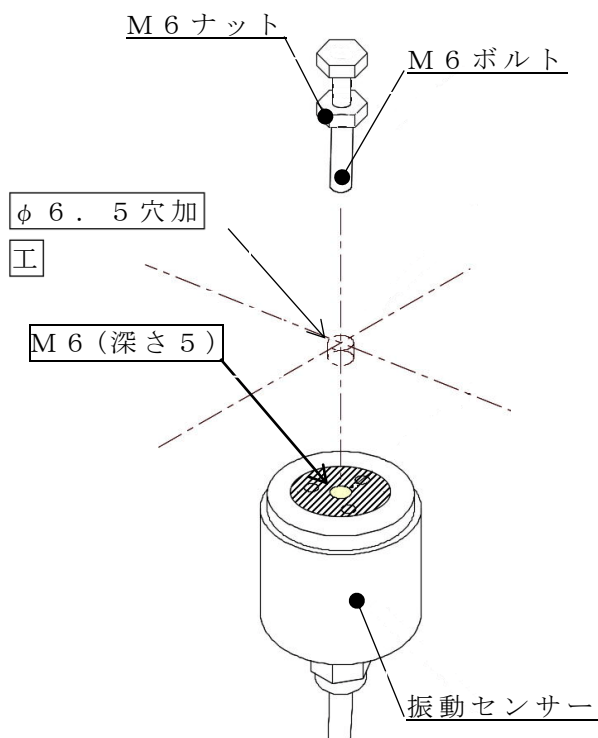
ケーブルを固定し子機の端子台に接続して下さい。



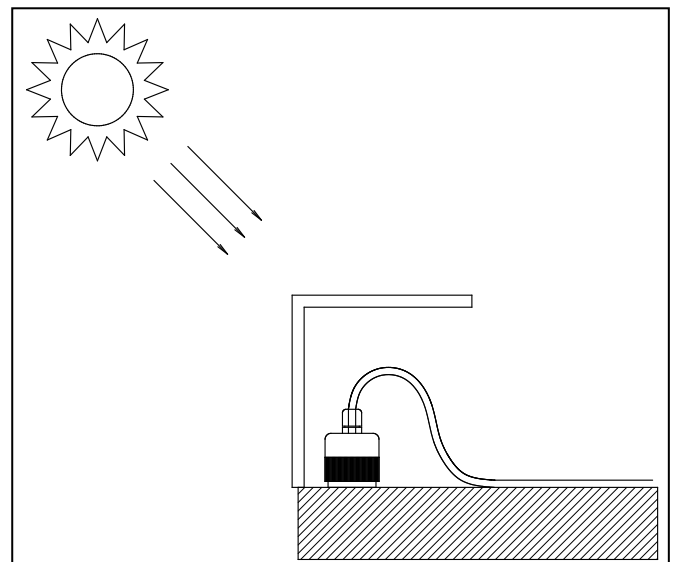
カップリング駆動



Vベルト駆動

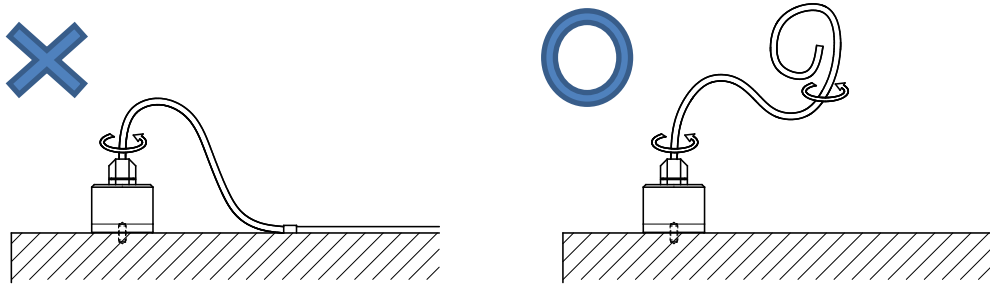


振動センサー取り付け詳細

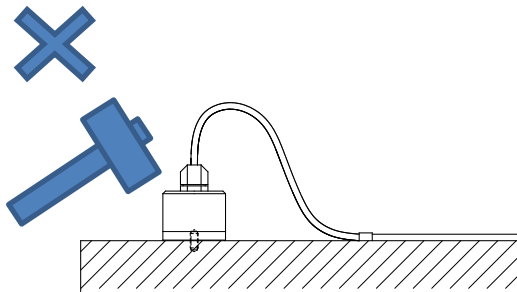


振動センサーは、**直射日光**の当たる場所や**噴流水**を浴びる場所、**外力**の加わるおそれのある場所では**保護カバー**等で適正な保護を行って下さい。

- ❌ 振動センサーを取り付ける際、ケーブルを固定したまま本体のみを回さないで下さい。ケーブルが断線する恐れがあります。必ず、本体と一緒にケーブルも回して下さい。

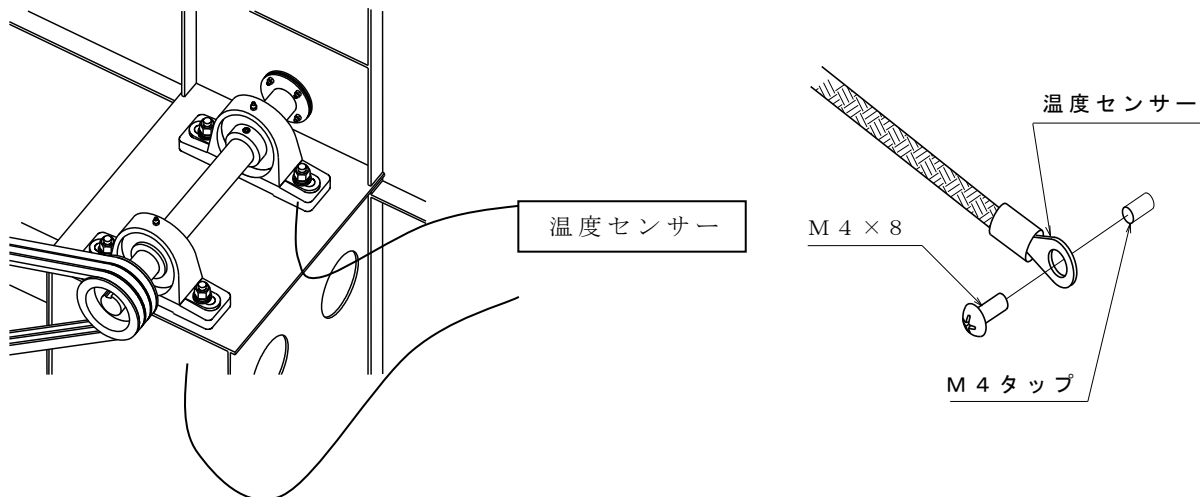


- ❌ 微小振動を検知する為のセンサーです。過大な衝撃は、故障の原因となります。動作確認の為に衝撃を与えることは行わないで下さい。

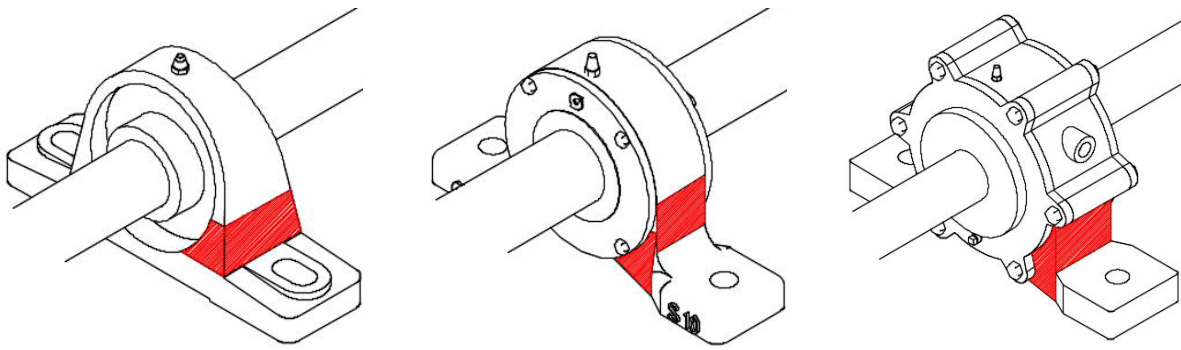



② 温度センサー

軸受箱にタップ加工を行い、温度センサーを取り付けて下さい。取り付け位置は軸受の温度が伝わりやすく、タップ加工が可能な肉厚な部分を選んで下さい。温度センサーはK (CA) タイプの熱電対で、リード線は2mです。延長する場合は専用の補償導線を使用して下さい。



温度センサー取り付け詳細



温度センサー推奨取り付け位置（部）



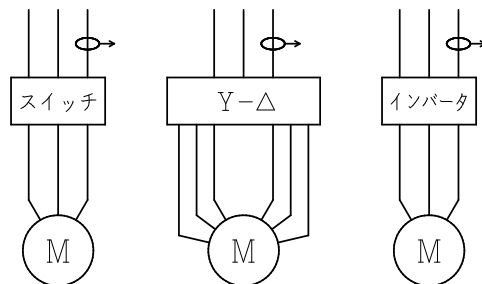
温度センサーの接続には必ず極性を合わせて下さい。



軸受箱にタップ加工する際は、下穴も**内部に貫通しないよう**十分注意して下さい。

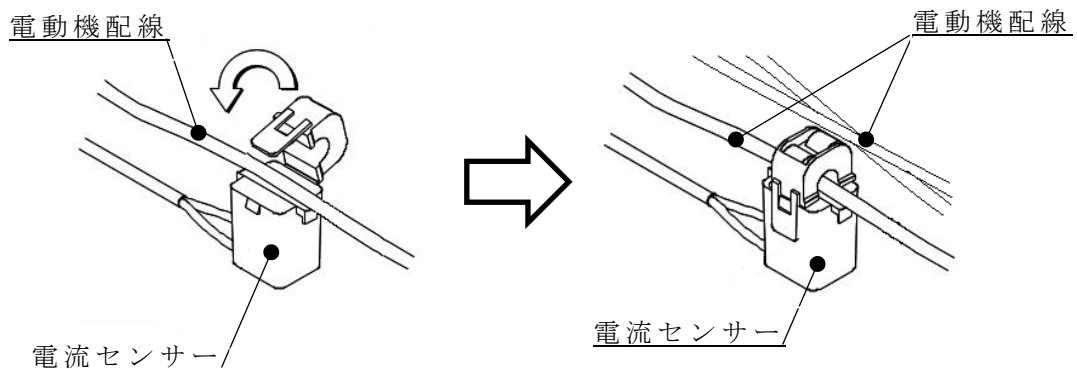
③ 電流センサー

電動機電源ケーブル3本（R, S, T）のうちの1本に挟み込んで取り付けて下さい。
配線は0.75～2.0mm²で2芯の信号線を準備して下さい。
始動回路（Y-Δ）やインバータを使用している場合は、その1次側に取り付けて下さい。



電流センサーは非防水仕様です。モーター端子箱内や配電盤内等水のかからない場所に設置して下さい。

電流センサーの取り付け配線図



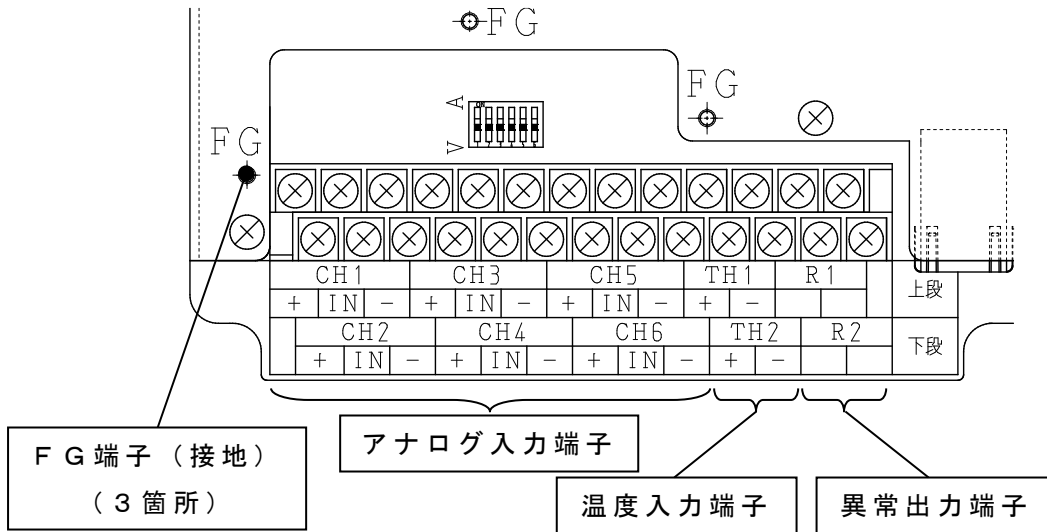
電流センサー取り付け詳細



電流センサーの信号線はお客様でご用意下さい。
接続の際は必ず極性を合わせて下さい。

(3) 子機端子の配線

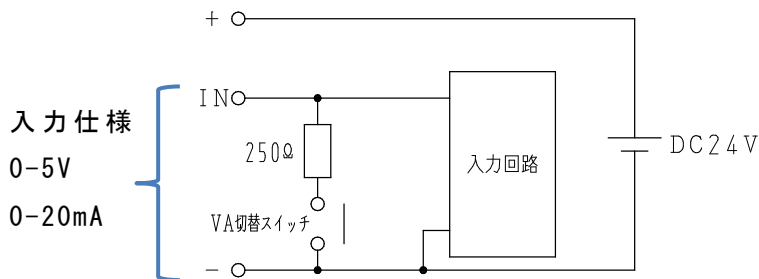
端子台は下図のようになっており、アナログ入力端子 6 点、温度入力（熱電対 K）端子 2 点、異常出力端子 2 点で構成されています。また、ノイズの影響を低減する為、FG 端子（接地）を設けてありますので必要に応じてご使用下さい。




① アナログ入力端子の配線

アナログ出力を持つセンサーを接続する為の端子となります。振動センサー、電流センサー、その他さまざまなものを監視目的に合わせて接続できます。3つの端子がセットになっており、これをまとめてチャンネル（以下 CH）と呼びます。CHは1～6 CHまでの6点あります。端子の動作、回路図は下記の通りです。

端子「+」：DC 24 [V]の正極となる端子
 端子「IN」：アナログ入力端子
 端子「-」：DC 24 [V]の負極となり、アナログ入力端子の基準電



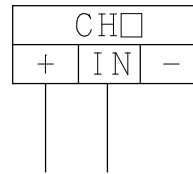
 配線接続の際は感電の恐れがありますので、必ず電源が供給されていない状態で行って下さい。

アナログ入力端子回路図

VA切替スイッチについては、P 17 ((5) —①アナログ CHの入力設定) を参照して下さい。

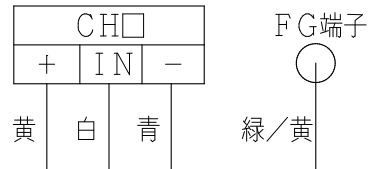
次にセンサーの配線接続例を示します。

- 振動センサー VS-2502-□□の接続（※極性はありません）
（電流出力タイプのセンサー）



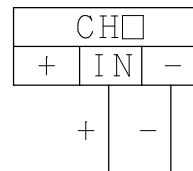
- 振動センサー VS-V103-01の接続（3線+1線）
（電圧出力タイプのセンサー）

※ 配線の間違いに注意して下さい。



- 電流センサー CTT-□□-CLS-CVの接続（2線）
（電圧出力タイプのセンサー）

※ 『+』、『-』の極性に注意して下さい。



② 温度入力端子の配線

温度センサー（熱電対（K））を接続する為の端子です。

- ・ 『TH1』 『TH2』 端子へ接続して下さい。
- ・ 温度センサーのセンサー線の色は『赤色』のリード線を『+』側に、『白色』のリード線を『-』側に接続し極性を合わせて下さい。

③ 異常出力端子

異常発生に連動して端子台『R1』 『R2』の接点を各々導通させることができます。ブザーやパトライトを動作させたり、回転機器の制御装置への異常入力信号として使用することができます。

リレー接点（a接点）となっており、AC250V/5Aの
負荷まで接続可能です。

(4) LANケーブルの接続

ミルTENと子機はストレートLANケーブル（カテゴリ5e以上）で接続します。

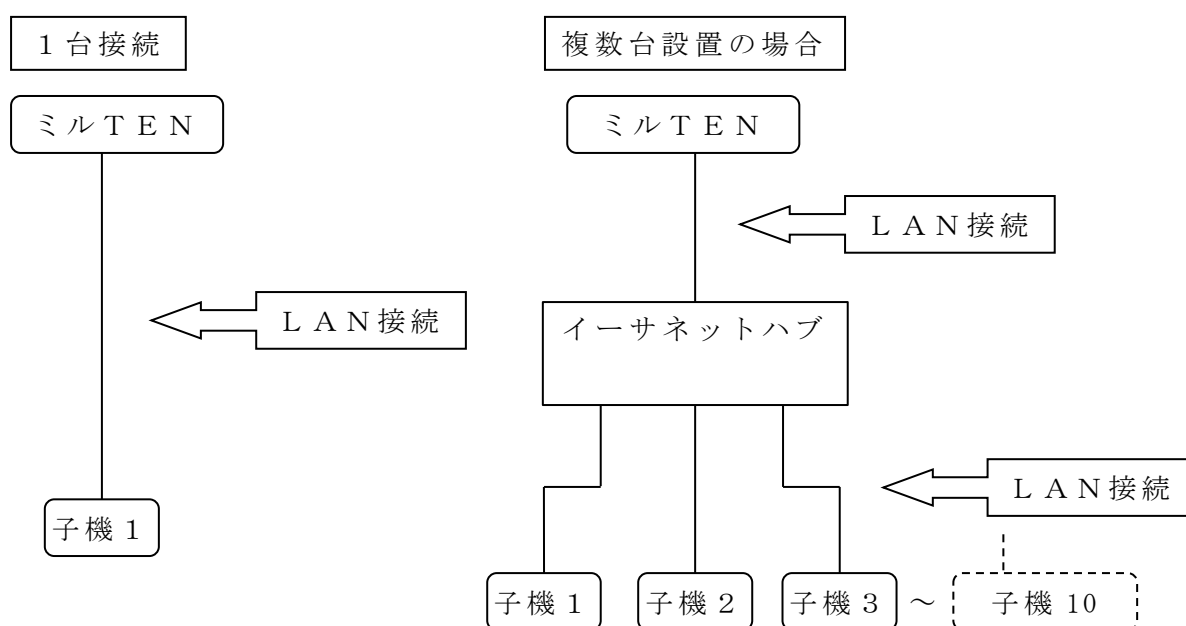
LANケーブルはお客様でご用意下さい。

複数の子機を接続する場合は、ミルTENと子機の間イーサネットハブを挿入し分岐して下さい。

（推奨ハブ：ダイヤトレンド社製 形式：DEH-TX8）

●接続例

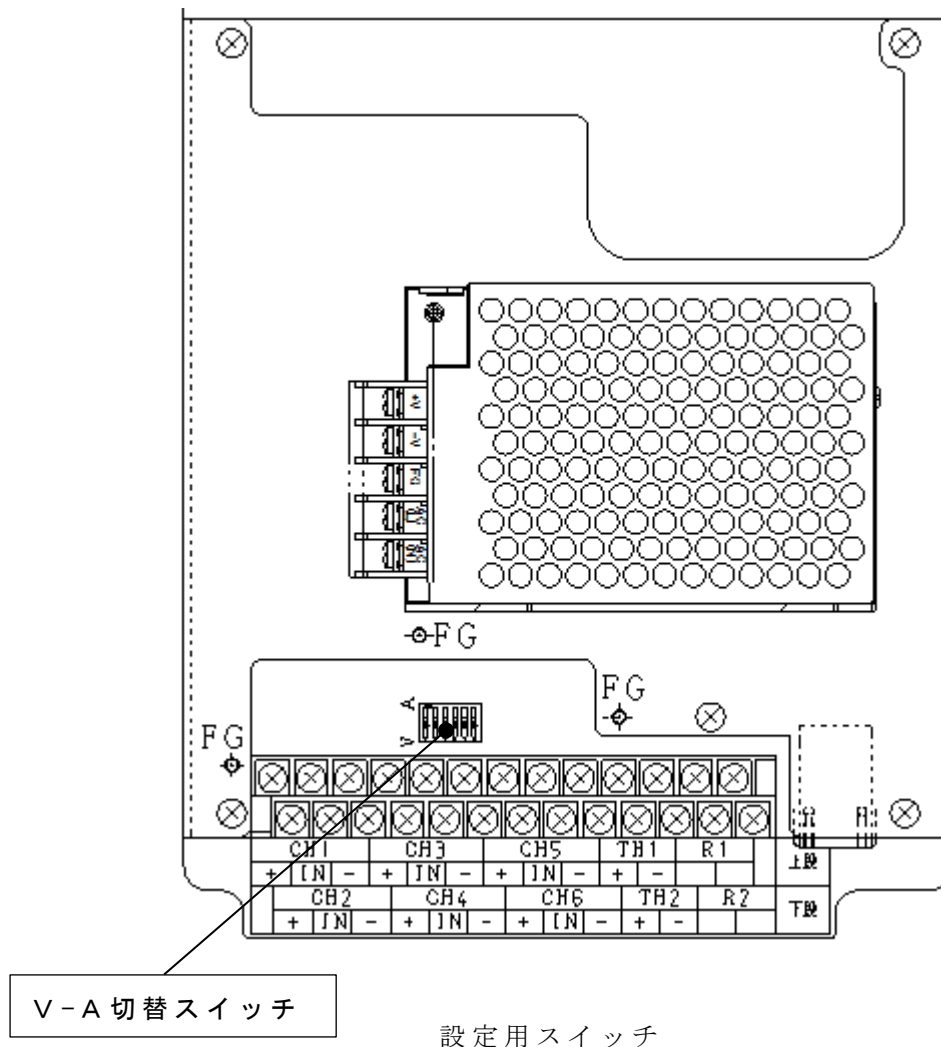
2台以上接続する場合は、イーサネットハブを利用して下さい。



本製品の通信に無線LANを使用する場合は必ず事前に動作テストを行って下さい。ノイズの多い場所や他の無線LANと混線が発生する場所では使用できないことがあります。

(5) 子機の設定

子機を正常に動作させる為に、「アナログCHの入力設定」を行う必要があります。
設定は基板上的スイッチを切り替えて行います。
スイッチの切り替えは精密ドライバー等をご使用下さい。



①アナログCHの入力設定

接続するセンサーの出力仕様により、子機のアナログCHの入力設定を行う必要があります。設定は「V A切替スイッチ」により行います。

センサーの出力が電圧出力（0-5[V]、1-5[V]）であれば「V」側、
センサーの出力が電流出力（0-20[mA]、4-20[mA]）であれば
「A」側へ切り替えて下さい。

スイッチに記されている数字がCH番号に対応しています。

②子機のIPアドレス設定（子機番号）

子機のIPアドレス設定は「ブラウザ設定」で行います。

（取扱説明書 子機編 P. 21～参照）

設定後、子機番号をボックスのフタの裏側の子機番号記入欄に記入して下さい。

(6) 電源の接続

それぞれの端子に電源ケーブル（単相 100～240V）の電源を接続して下さい。

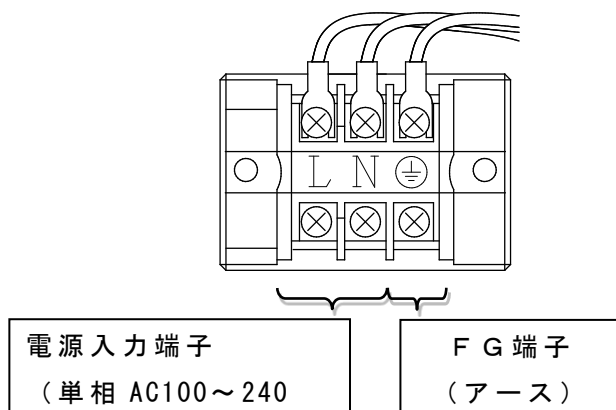
また、F G 端子（アース）にも必ず接地線の接続を行って下さい。

接地線の接続を行わないとノイズにより、誤動作することがあります。

※電源ケーブルはお客様にてご用意下さい。

※指定の場所以外には絶対に配線しないで下さい。

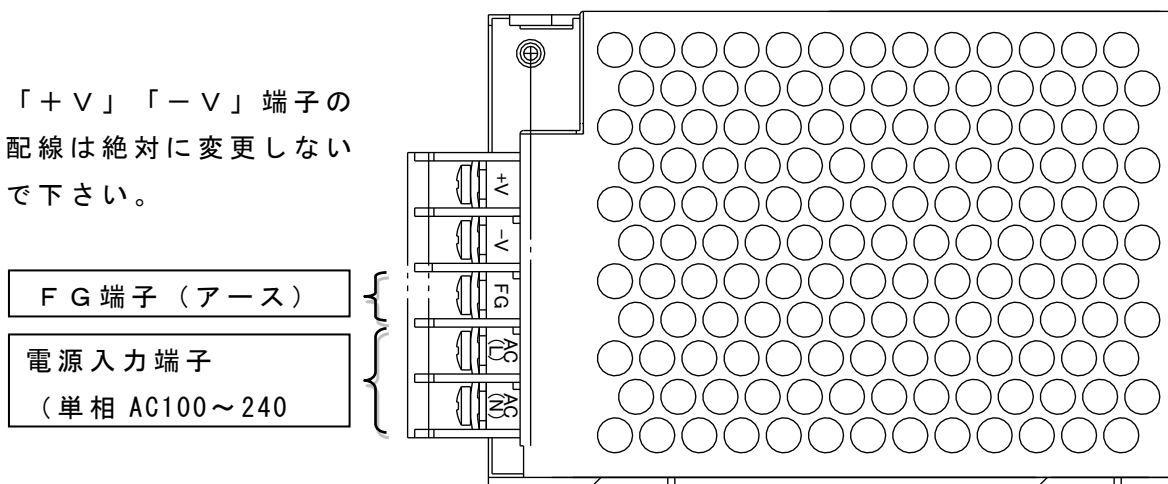
● ミル T E N



電源接続図（ミル T E N 内部）

● 子機

※「+V」「-V」端子の
配線は絶対に変更しない
で下さい。



電源接続図（子機内部）

【 ⚡ 警告 】

配線接続の際は感電の恐れがありますので、必ず電源が供給されていない状態で行って下さい。

また、作業完了後は端子カバーを元通りに装着して下さい。

(7) ミル T E N の設定

すべての子機を設置後、ミル T E N の設定を行います。

詳細は P. 25 ～ をご覧下さい。

5. 標準監視セットを使用する

「標準監視」とは弊社の推奨するセンサーの組み合わせにより機器の監視を行うことです。

この方法を行うと設定作業が簡略化され、しきい値を自動で設定することができます。回転機器 1 台に必要なセンサーの組合せは下記の通りです。

- ・ 振動センサー 1 個
- ・ 温度センサー 1 個
- ・ 電流センサー 1 個

子機 1 台で回転機器 2 台まで接続して機器の監視を行うことができます。

設置手順は「4. 設置要領」と同じですが、一部注意点がありますので、下記を確認のうえ作業を行って下さい。

注意点

● 子機端子の配線

各センサーの接続は下記のチャンネルに行ってください。

対象機器 1 台目 (Unit1)

- ・ 振動センサー : CH 1
- ・ 電流センサー : CH 2
- ・ 温度センサー : TH 1

対象機器 2 台目 (Unit2)

- ・ 振動センサー : CH 4
- ・ 電流センサー : CH 5
- ・ 温度センサー : TH 2

● しきい値を自動的に設定

(しきい値については P. 10 「3. しきい値の設定について」参照)

監視対象機器の運転状態を計測し、その結果を元にしきい値を自動で計算しますので、対象機器を運転状態にした状態で「推奨設定」を開始して下さい。

(自動で設定するまで 2 時間の通信が必要です)

※ 推奨設定を行う前に対象機器が正常であることを必ず確認して下さい。異常がある状態で推奨設定を行うと正しくしきい値を計算することができません。

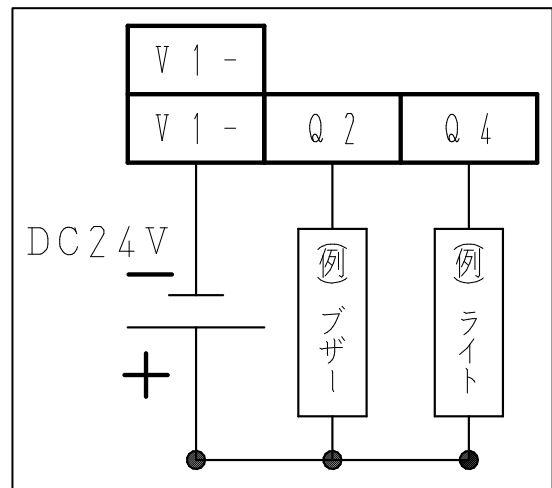
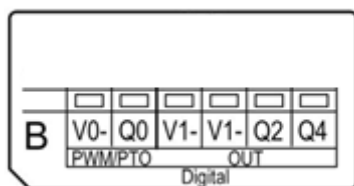
監視対象機器の振動値が高い場合は自動設定後すぐに異常と判定される場合があります。その場合は機器に問題が無いことを確認のうえ、手動でしきい値を再設定して下さい。(P. 26 参照)

6. ミルTENの出力端子について

ミルTEN内部（タッチパネルの裏面）にある機器の出力端子を使うことで、DC24V駆動のランプ等を起動させることができます。



端子詳細図(左)・配線図(右)は以下のようになります。



※注意 電源(DC24V)は別途ご用意下さい。
また、ライトやブザー等も付属しておりません。

● 端子への接続

必ず精密ドライバーをご使用下さい。接続手順は以下の通りです。

・接続手順

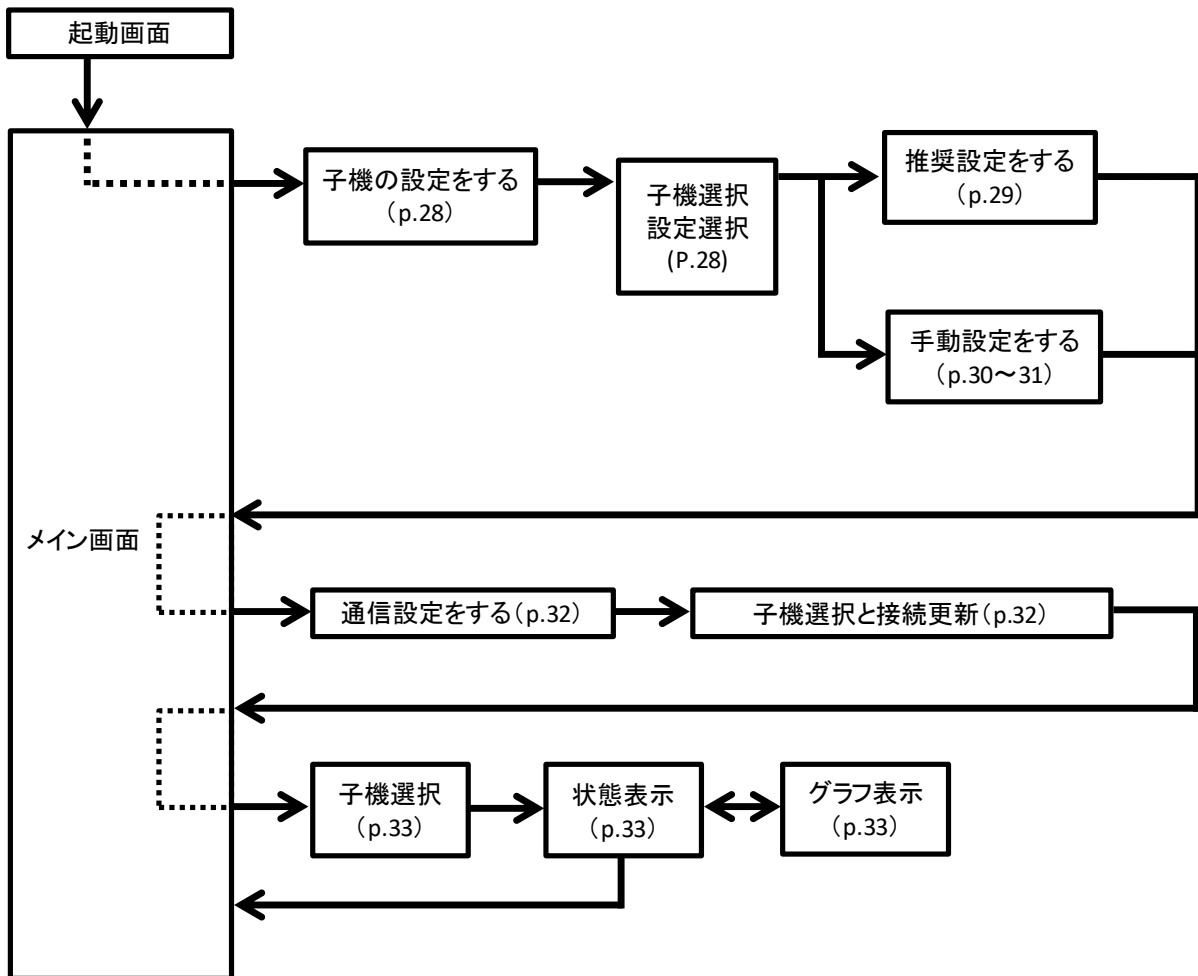
- ① ドライバーを端子の穴に押し込みます。(端子橙色部)
- ② ドライバーを押し込んだまま、電線を挿入して下さい。(○穴)
- ③ 電線がしっかりと挿入できたら、ドライバーを取り出して下さい。

※注意 1. 電線は $0.20\sim 0.81\text{mm}^2$ (AWG 24~18) をお使い下さい。
2. 電線から被覆を 7.0mm だけ剥ぎ取って下さい。

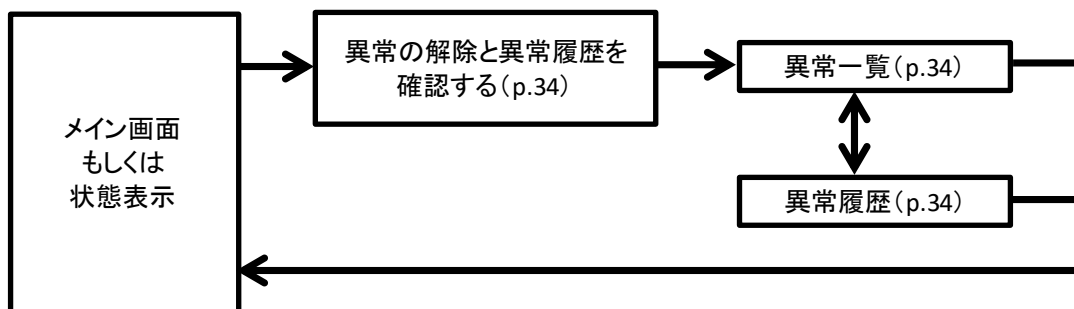
7. 操作方法について

ミルTEN (FCM-BM2PT)

●本製品の設定と画面の流れ



●異常の確認画面



(1) ミルTEN起動画面

ミルTENに電源を投入すると起動画面が表示され自動で以下のメイン画面に切替わります（起動に30秒程かかります）。

現在の日時が表示されます

メイン画面



接続する子機の
監視開始・停止を行います(P.32)

子機が検知した異常について
確認できます(P.34)

ミルTENに接続しているUSBへ
各種データの保存・読み込みを行います(P.3
5)

子機とミルTENの設定
を行います(P.28)

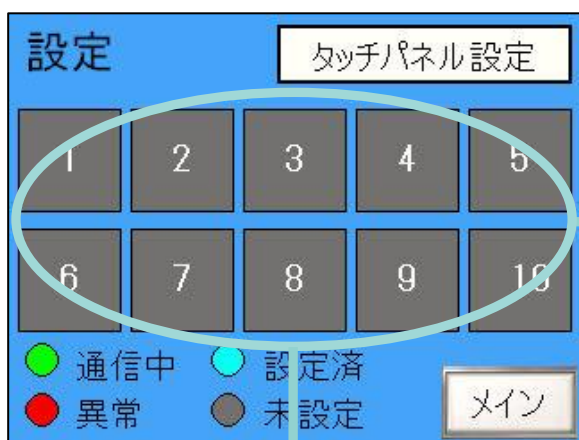
- 各子機番号に対する現在の状態が表示されます
灰色：子機の設定が何も行われていません。
青色：子機の設定が完了していますが、監視は行っていません。
緑色：設定された条件に従って、ミルTENが子機を監視しています。
赤色：子機が異常を感知していますすぐに確認して下さい。
(推奨設定を行った子機は番号が白く表示され、手動設定を行った子機では番号が黒く表示されます。推奨設定・手動設定についてはP.29～P.31参照)
- 通信中の子機を選択すると、子機の状態を確認できます(P.33)

(2) 設定画面

監視を行う子機の設定（異常値の指示等）を行います。

メイン画面(P.27)の「設定」をタッチして下図の設定メニューに進んで下さい。

設定画面（メイン）



設定画面（子機）



設定する子機番号を選択して下さい

IPアドレスの初期設定は下記の通りです。

IPアドレスの変更が必要な時は P39 を参照して下さい。

ミルトエン : 192.168.0.150

子機 : 192.168.0.1

子機番号

- 選択した子機の番号を設定します。

子機名

- 選択した子機の名称を設定します。

データ保存

- 収集したデータをUSBメモリにCSV形式で保存します。データを保存する際はUSBメモリを接続しチェックボックスにチェックを入れて下さい。

保存周期

- 「データ保存」を行う時間間隔を設定します。
- 保存周期が1分の場合、約5時間でファイルのデータ量を超過する為5時間ごとに新規ファイルが作成されます。データの保存周期と新規ファイル作成の間隔（目安）は以下の通りです。

保存周期	1分	5分	10分	30分	60分
ファイル作成間隔	5時間	25時間	50時間	150時間	300時間

外部出力

- 子機が異常を検知した際に作動する接点（ミルトエン側）を設定します。

通信エラー

- 子機との通信エラー時に作動する接点（ミルトエン側）を設定します。

推奨設定

- 子機の各チャンネルについて推奨設定（P.29）により設定します。

手動設定

- 子機の各チャンネルについて手動設定（P.30～P.31）により設定します。

(3) 推奨設定

回転機器の運転状態を計測し、弊社の推奨する方法に従って、子機のしきい値を自動で設定する機能です。

推奨設定を行うためには標準監視(P.24)の条件を満たしている必要があります、また通信開始後2時間以内は異常判定が行われません。

推奨設定画面

「監視」を選択すると
入力項目が表示されます。

定格電流	25.0	[A]
無負荷電流	2.0	[A]
定常運転時の 周囲温度	25.0	[°C]
電流センサの型式	5A:CTT-10-CLS-CV-5	
振動センサの型式	加速度:VS-V103-01	

戻 設定完了

定格電流

・監視を行う機器の定格電流を入力して下さい。

無負荷電流

・監視を行う機器の無負荷電流を入力して下さい。

定常運転時の周囲温度

・監視を行う機器が定常運転している際の周囲温度を入力して下さい。

電流センサーの型式

・使用する電流センサーの型式を選択して下さい。

振動センサーの型式

・使用する振動センサーの型式を選択して下さい。

※推奨設定は弊社の製造する送風機を監視する事を前提として設定されています。

※推奨設定は回転機器の正常な運転を観察し、それを基に子機を設定する機能です。必ず先に監視対象機器を運転させ、子機との通信を開始してから2時間は各値が正常であることを確認して下さい。(通信開始後2時間の間に異常値が検出されていた場合、それ以降異常値を正常な値として設定してしまいます)

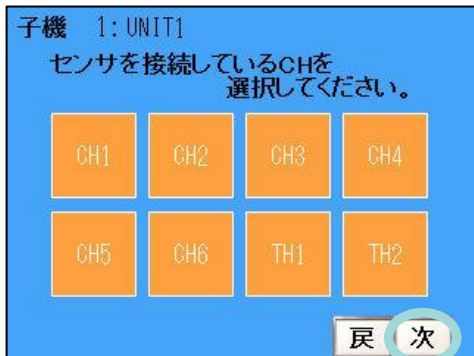
※推奨設定では運転時間のしきい値が自動的に1800時間で設定されます。

(監視1ではCH2を、監視2ではCH5の運転時間をカウントします)

(4) 手動設定

各センサーの詳細設定を手動で行います。

手動設定画面



- 子機のチャンネルの中でセンサーが接続されているものを選択して下さい。
- 「次」ボタンを押すと選択したチャンネル毎に個別の設定をします。



名 称

- チャンネル毎に名称を入力して下さい。

単 位

- 表示する値の単位を入力して下さい。

遅延時間

- 時間 (0~120 秒) を入力して下さい。
(遅延時間については P. 12 参照)

異常接点

- 異常と判定した時に作動させる接点 (子機側) を設定して下さい。
(接点については P. 20 参照)

しきい値 上限 下限

- 異常判定の基準となるしきい値 (P. 10) を設定します。
下限に 0 を入力すると下限での異常判定を行いません。

センサー出力

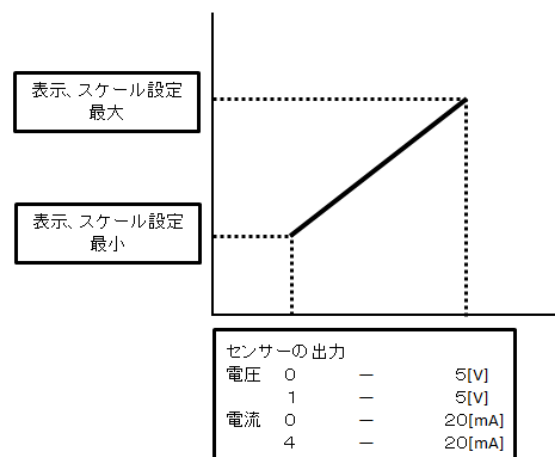
- 子機に接続したセンサーのアナログ出力を設定します。

スケール設定 最小 最大

- 子機に接続したセンサーの測定下限値・上限値を入力して下さい。

センサーの測定下限値・上限値について

- センサーの測定値はセンサー自体の出力に対し比例の関係にあります。
一例として出力最小 0 V、出力最大 5 V で、測定域が 0 ~ 1 0 0 のセンサーを使用する場合、電圧が 0 V の時は 0、2.5 V の電圧で 5 0、5 V で 1 0 0 を測定値として検知します。



機器の運転時間をカウントし、点検時期や部品交換の時期をお知らせできます。
運転時間をカウントするチャンネルにチェック「●」を入れて下さい。
また運転時間は、監視を開始する度に前回の続きからカウントされます。

運転時間設定画面



子機 1 台に対して同時に 2 つまで運転時間をカウントできます。

2 秒以上「リセット」を押して下さい。

お知らせする時間を設定します。
(初期状態では 1800 時間)

運転時間の監視を行うチャンネルを選択して下さい。
(温度センサーは選択できません)

- ※ 運転時間のカウントは初期設定では「0 以上」(子機に接続しているセンサーが少しでも反応していれば運転中とみなす)が選択されています。
(タッチパネル設定(P.38)より変更が可能です)

(5) 子機の監視開始・停止

設定した条件に基づいて子機の監視を開始できます。

また現在監視中の子機を、監視中から停止させることもできます。

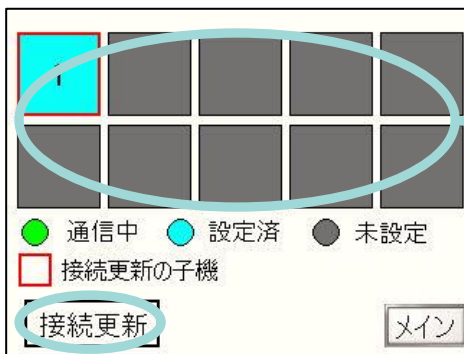
メイン画面 (P. 27) から「通信」ボタンを選択して画面に進んで下さい。

メイン画面



- メイン画面の「通信」ボタンを押して接続更新画面に進んで下さい。

接続更新画面



通信を開始・停止させる子機番号を選択して下さい

子機の実選が終わった後、「接続更新」ボタンを押して下さい。

「設定済」の子機は「通信中（監視開始）」となり、「通信中」の子機は「設定済（監視停止）」の状態に変わります。

<もし子機との通信が意図せず切れてしまったら？>

子機との通信中（監視中）、意図せず通信が切れてしまったら子機は自動的に単独監視状態に移行します。

単独監視状態に移行したら、再度親機の方で通信の接続を行って下さい。

単独監視中の計測データは親機の方に保存されるようになっています。

(6) 子機状態の表示

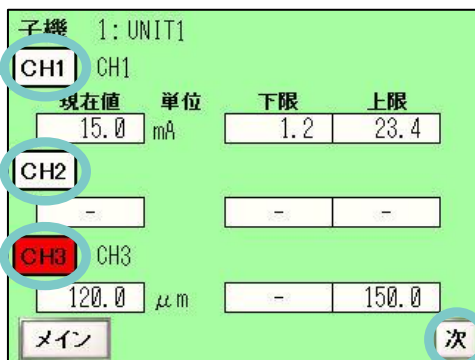
メイン画面(P.27)で通信中の子機を選択すると、その子機の測定値や運転時間などの各データを確認することができます。

メイン画面



- メイン画面で通信中（緑色に表示）の子機番号を選択して下さい。

子機の状態画面



- 子機番号を選択するとグラフ表示します。

運転時間の確認画面

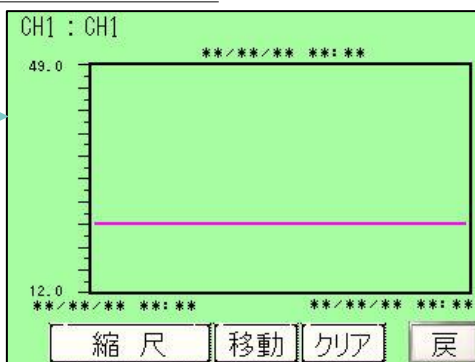
子機 1: UNIT1

運転時間	監視1	監視2
CH1	5	-
CH2	-	-
CH3	-	96
CH4	-	-
CH5	-	-
CH6	-	-
しきい値	1800	1800

メイン 戻

- これまでにカウントした運転時間が確認できます。

グラフ表示画面



縮尺

- グラフの拡大・縮小を行います。

移動

- グラフの表示範囲を移動できます。移動中はタッチした位置に十字線が表示されますので補助目盛線としてご使用下さい。
- 十字線の位置（時間）がグラフ上部に表示されます。

クリア

- 子機の収集したデータのうち保存されていないもの（全チャンネル）を全て削除します。

グラフ表示について

- グラフ内の赤い線は上限・下限のしきい値を表しています。
- グラフのプロット間隔は保存周期(P.28)と同じになります。
- グラフ縦軸はP.30で設定したスケール設定の最小と最大になります。
- グラフの表示にはUSBメモリが必要です。
- 設定画面(P.28)の「データ保存」がオフの場合はグラフが表示されません。

(7) 異常内容・異常履歴の表示

測定値に異常が検知された場合、異常発生画面へと切り替わります。

(メイン画面(P.27)の「異常」ボタンを押しても同様の画面に移動できます)

異常の検知された子機 (CH) は異常を解除するまで赤色で表示されます。

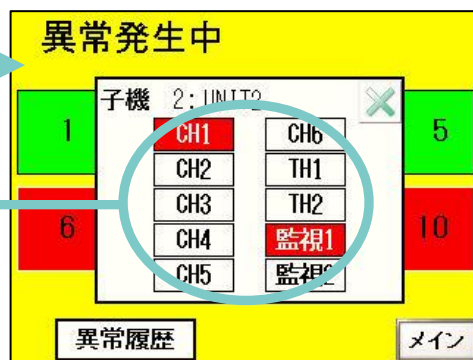
異常発生画面



- 異常を検知している (赤色で表示) 子機を選択して下さい。

異常履歴

異常履歴画面へ移動します。



- 子機番号を選択すると子機の状態が表示されます。異常を検知しているチャンネルを選択して下さい。



- 異常の原因を取り除いた後に異常のリセットを行って下さい。
- 異常をリセットする際はリセットボタンを2秒以上長押しして下さい。
(ピッピピと音がします)

異常履歴画面



- 検知した異常内容を時系列で順番に表示します。
(異常を解除していないCH (内容) は赤色の文字で表示されます)
- 異常履歴は最大500件まで記録され、古いデータから順に消去されます。

(8) - 1 USBメモリへの保存・読取り

子機の監視中に収集した測定値のCSVデータの記録、および全ての子機に対する設定の保存や、過去に保存した子機の設定データの読み込みが可能です。

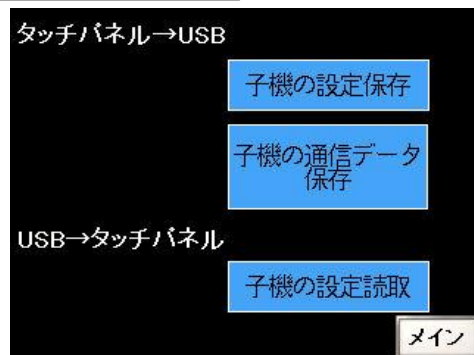
(子機の監視中に収集した測定値のCSVデータは通信終了(監視停止)時に自動保存されるため、通常は手動で保存を行う必要はありません)

メイン画面



- メイン画面(P.27)の「USB」ボタンを選択することでUSBデータ処理画面に移動します。

USB操作画面



子機の設定保存

- 現在の全子機の設定内容をUSBメモリに保存します。

子機の通信データ保存

- 本体メモリに保存されている異常履歴と現在監視中の子機も含めて、収集した測定値のCSVデータをUSBメモリに保存します。

子機の設定読取

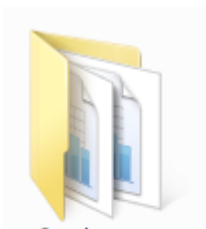
- 「子機の設定保存」で保存した子機の設定内容を読取ります。



USBメモリの取り外しは必ず全ての子機との通信を停止した後、または「保存完了」と表示した後に行ってください。通信中に取り外すとデータが破損する恐れがあります。

(8) - 2 USBメモリ内のデータ

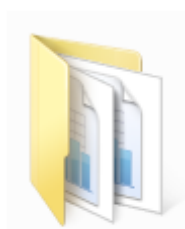
CSVデータや異常履歴、子機の設定データが下記のフォルダに保存されます。



ALARM

ALARMフォルダ

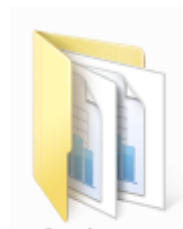
異常履歴が保存されます



SAMP01

SAMPフォルダ

採取データが保存されます



FILE

FILEフォルダ

子機の設定が保存されます

- ・ CSVデータはフォルダ内に「SA00000.CSV」～「SA65535.CSV」という連番で保存され、上限に達すると番号の古いデータから順に上書きされます
(保存周期を1分と設定した場合、約37年間の保存が可能です)
- ・ 1つのファイルにつき300個のデータが保存されます。
- ・ 上記以外にもMILTENのグラフ表示のためのデータ等が保存されます。

※USBメモリ内のファイルについて

USBメモリ内に保存されているファイル(フォルダ)は、
USBメモリを取り外すことなく、パソコンから確認することができます。
(詳細はP.37参照)



電源を投入した状態でケース扉を開ける際は
内部にゴミやチリ、水などが入らないようにして下さい。
感電、火災を引き起こす可能性があります。



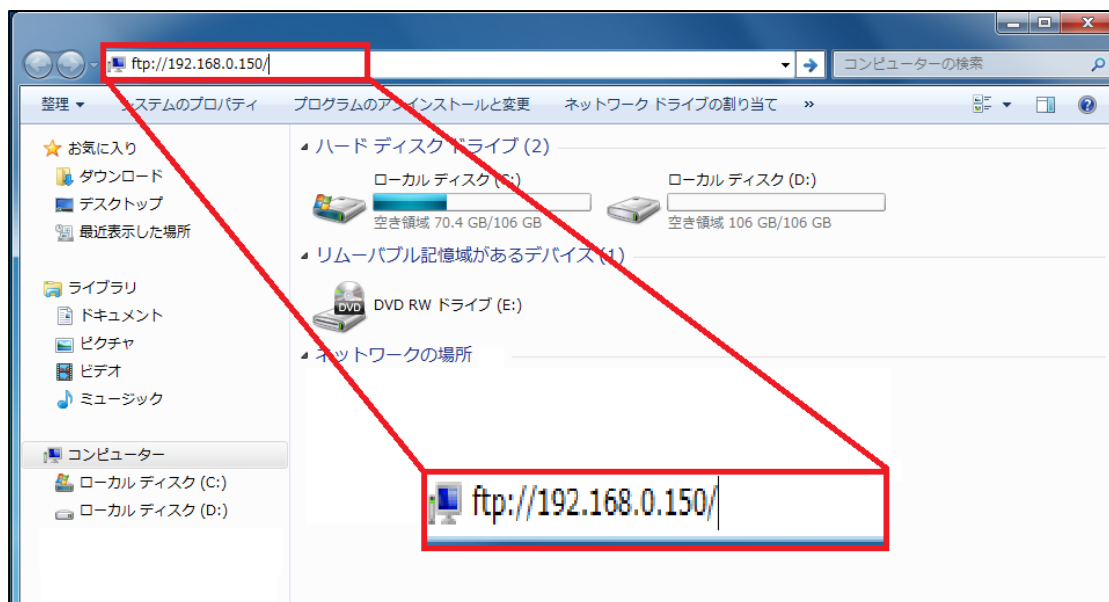
USBメモリを取り外す際は、ケース本体内部に手を入れない
ようにして下さい。
感電、火災などの思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

● パソコンで採取データを確認する方法

同じネットワーク内に接続しているパソコンで、ミルTENに接続しているUSBメモリ内のファイル（フォルダ）を確認する事ができます。

手順

- ① パソコンをミルTENと同じネットワーク内に接続する。
（例）ミルTENのIPアドレス：192.168.0.150の場合、
パソコンのIPアドレスを「192.168.0.123」に設定する
- ② 「スタート」→「コンピューター」を開きます。
- ③ アドレス欄に「ftp://192.168.0.150/」を入力して下さい。
「192.168.0.150」はミルTENの初期IPアドレスになります。
ミルTENのIPアドレスは
メイン画面（P. 28）→「設定」ボタン→「タッチパネル設定」ボタンを
押すと、画面内にある「タッチパネル番号（IPアドレス）」
で確認することができます。（P. 38 参照）
- ④ 入力が終わりましたら「Enter」を押して下さい。



(9) ミルTEN本体の設定

ミルTEN本体の設定変更を行うことができます。

設定画面(P.28)から「タッチパネル設定」ボタンを選択して下さい。

ミルTEN設定画面



言語

- 使用する言語を「日本語・英語」から選択して下さい。

通信設定

- ミルTENと子機の通信が途切れた際に、再接続を自動で行う時間を設定できます。時間（1分～10分）を設定して下さい。（初期設定は2分）
※通信が途切れている間は通信が途切れる直前の値がログデータとして保存されます。

時刻設定

- ミルTEN内部の時計を設定できます。

運転時間

- 運転時間をカウントする条件を設定できます。
「0以上」はセンサーの検知値が0以上の時（運転中）のみカウントを行う。
「常時」は親機と子機の通信（監視）中は常にカウントを行う。

再起動

- ミルTENの再起動を行います。
全ての通信が解除され、通信中の子機のCSVデータは保存されません。

流用設定

- 1台の子機の設定を、別の子機にコピーします。

オフライン

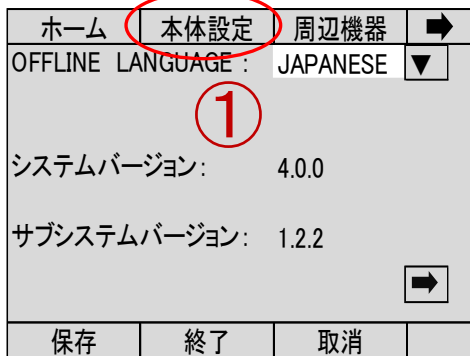
- ミルTENのIPアドレスや子機（通信相手）のIPアドレスを変更できます。

バッテリー

- バッテリーの状態を確認できます。
※本製品には時計機能用のバッテリーが内蔵されており、バッテリー寿命が近づくと「バッテリーを交換して下さい。」というエラーメッセージが表示されますので、交換を希望される場合はお買い求めの代理店、または

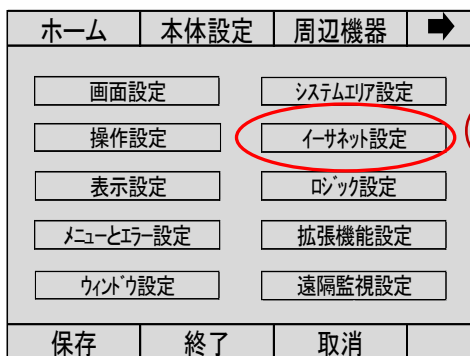
8. ミルTENと子機のIPアドレス変更方法

P.38「ミルTEN設定画面」から「オフライン」を押すことで設定画面を開くことができます。以下の手順で操作してIPアドレスの設定を行って下さい。



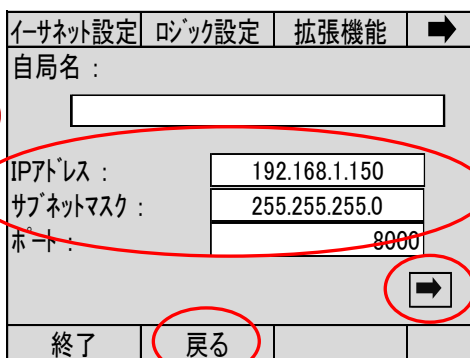
1. 「オフライン」ボタンを押すとこの画面が表示されます。

①「本体設定」をタッチして下さい。



2. 「本体設定」をタッチすると左のような画面が表示されます。

②「イーサネット設定」をタッチして下さい。

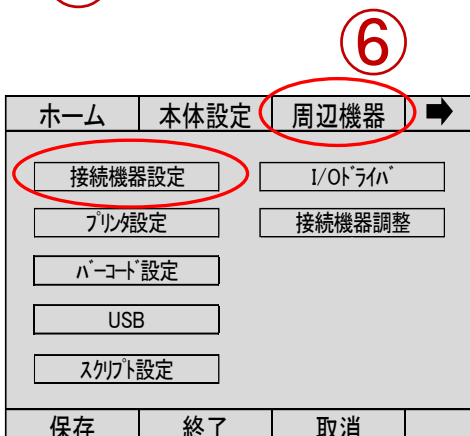


3. 「イーサネット設定」をタッチすると左のような画面が表示されます。ここでは、③ミルTENのIPアドレス・サブネットマスクが設定できます。

④ [右矢印] を押して次の画面に行くとデフォルトゲートウェイが設定できます。入力が終わりましたら、⑤「戻る」ボタンを1回押して下さい。

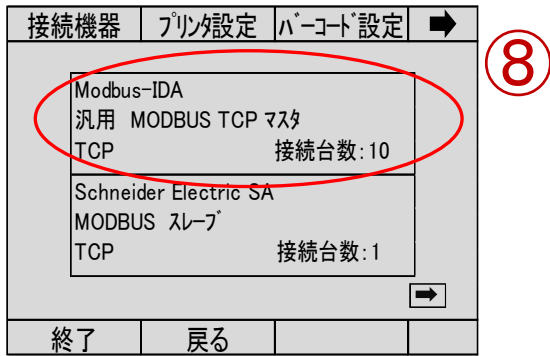
※その他設定は変更しないで下さい。

通信ができなくなる可能性があります。

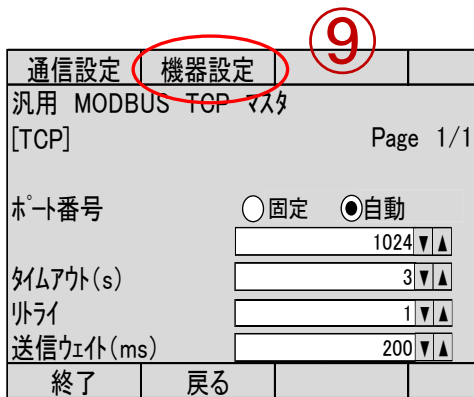


4. 「戻る」を押した後、画面上部の右にある⑥「周辺機器」をタッチして下さい。

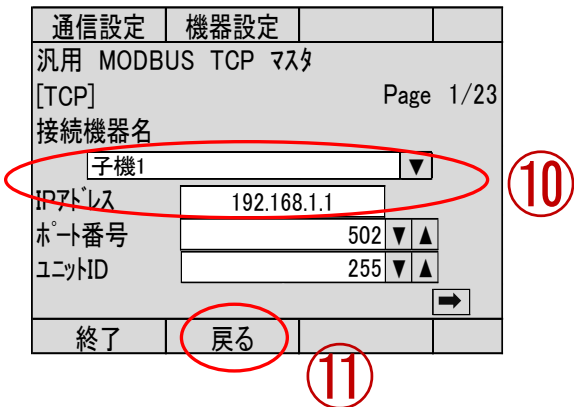
すると左のような画面が表示されます。



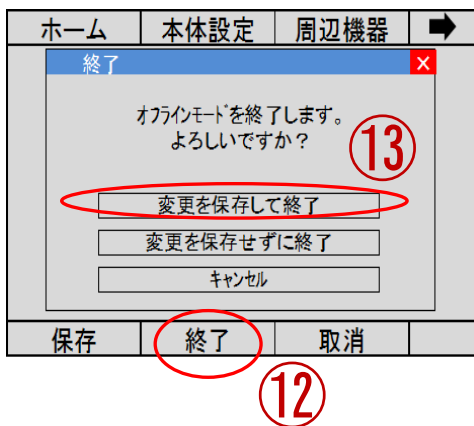
5. 左のような画面が表示されたら、
⑧「Modbus-IDA 汎用 MODBUS TCP マスタ TCP 接続台数 10 台」をタッチして下さい。



6. 次に⑨「機器設定」をタッチして下さい。



7. この画面内で子機の IP アドレスが設定できます。
⑩「接続機器名」の右にある「▼」を押すことで子機の番号を選択し、各番号の IP アドレスを入力して下さい。
入力終了後、⑪「戻る」を 2 回押して下さい。



8. 最後に⑫「終了」ボタンを押して下さい。
左図のような表示が出たら⑬「変更を保存して終了」を押して下さい。
入力された内容が保存され、MILTEN が再起動します。

9. 子機の初期化方法について

以下の項目は出荷時の状態に戻すことができます。

1. IPアドレス：192.168.0.1

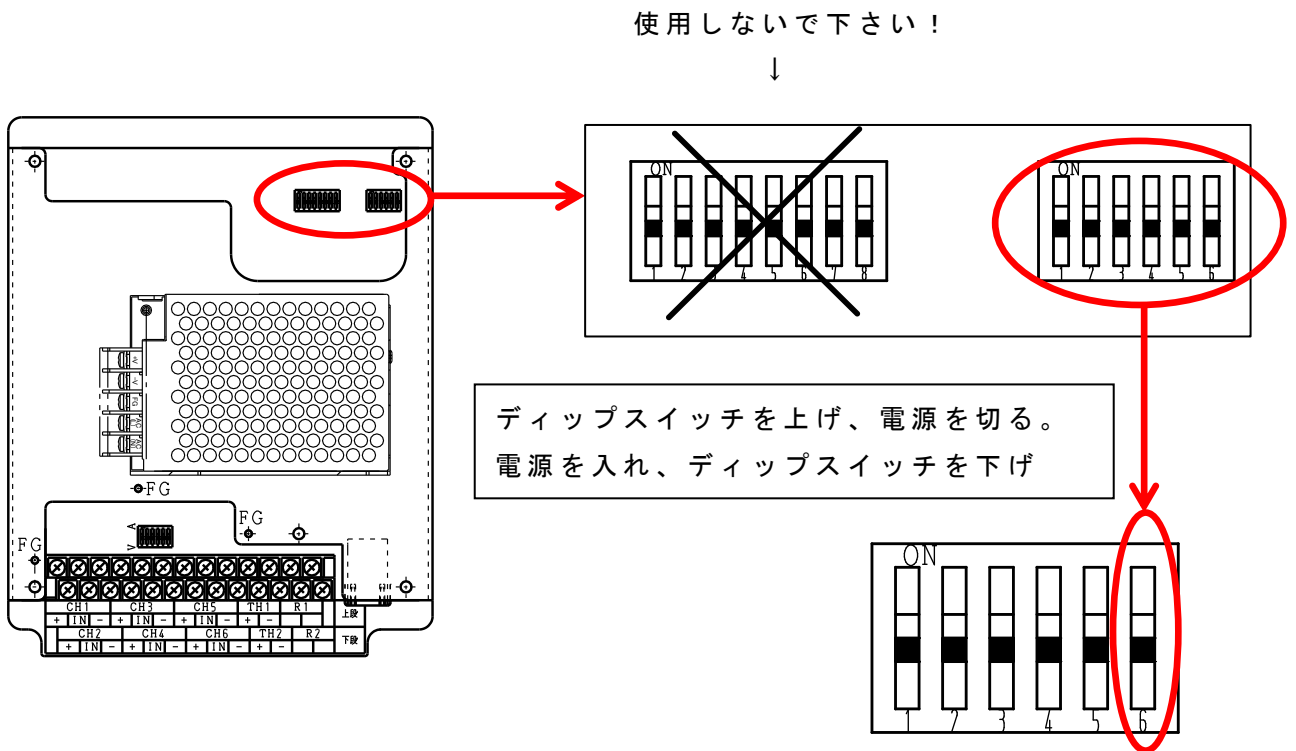
2. サブネットマスク：255.255.255.0

その他の設定内容については、初期化されません。

初期化の方法は以下の手順で行って下さい。

[初期化方法]

- ① 子機の電源を入れて下さい。
- ② 子機内の基盤右上にあるディップスイッチ（下図参照）の一番右のスイッチを上げて下さい。



- ③ 電源を切り、2,3秒後再び電源を入れて下さい。
- ④ 再びディップスイッチを下げると初期化されます。

10. 異常判定時の原因について

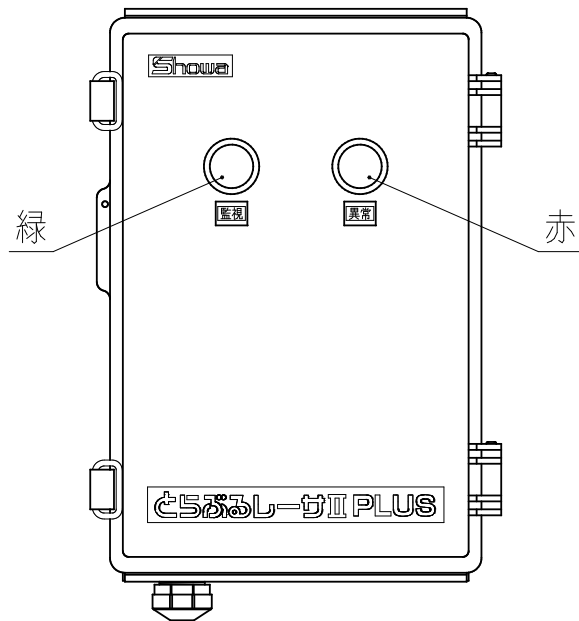
異常発生の原因例	振動異常	負荷側 軸受温度	駆動側 軸受温度	電流不足	過電流
グリス不足、または入れすぎ		○	○		
グリス不適合		○	○		
異常荷重		○	○		○
アライメントの狂い	○	○	○		○
軸受の傷、軸受寿命	○	○	○		○
異物の混入	○				○
回転体のバランス不良	○				
組み付けボルトのゆるみ	○				
ベルト切れ				○	
共振、危険速度	○				
サージング	○				
放熱不良（熱のこもり）		○	○		
ダクト配管の閉塞				○	
回転体の接触	○				○
Vベルトの張りすぎ			○		○

本表は正常運転開始後に発生する異常の中から、可能性の高い項目のみをまとめています。

注意

- ・回転機器の仕様範囲を超えて運転した場合、異常の検知が間に合わず突然重大故障に至ることがあります。
- ・振動センサー、温度センサーは常に振動を受ける環境にある為定期的に取り付けネジにゆるみがないか点検して下さい。

11. 子機のランプ点灯の状態について



ランプの色		状態
緑 [監視]	赤 [異常]	
消灯	消灯	電源が入っていない
点灯	消灯	監視中
〃	点滅	異常発生
点滅	消灯	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>子機のみ使用時</u> 待機中（監視を行っていない） ・ <u>親機と一緒に使用している時</u> 親機との通信が切断され、子機単独での監視を行っている
〃	点滅	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>子機のみ使用時</u> 待機中（待機中になる前に異常が発生していたが、異常の解除がされていない） ・ <u>親機と一緒に使用している時</u> 親機との通信が切断され、子機が単独監視中に異常が発生している <p>※親機使用時の詳細は本書 P 32</p> <p><もし子機との通信が意図せず切れてしまったら？>参照</p>

12. トラブルシューティング

症状	原因	処置	参照 ページ
子機の表示灯が点灯しない（緑）	正常な電源電圧が印加されていない	電源電圧を確認する	p. 23
	ミルTENの通信が開始されていない	ミルTENにて通信を開始する	p. 32
子機の表示灯が点灯（赤）しているが接点リレーが動作していない	異常出力端子の動作設定を行っていない	ミルTENの子機設定より、異常出力端子の動作設定をする	p. 30
子機との通信が開始できない	子機番号が正しく設定されていない	子機番号を正しく設定する	子機編 p. 25
	L A Nケーブルが正しく接続されていない	L A Nケーブルを確認する	p. 21
	イーサネットハブの電源が入っていない	イーサネットハブの電源を入れる	p. 21
センサーからの入力値に異常がある	「V A切替スイッチ」がセンサー出力に対して正しく設定されていない	「V A切替スイッチ」の切り替えをする	p. 22
	センサーの配線接続が間違っている	センサーの配線間違いを修正する	p. 19 p. 20

● 点検

とらふるシーサII PLUS が正常に作動し、回転機の異常を発見できるように、本製品の使用状況に応じて3ヵ月から6ヵ月ごとに定期点検を行って下さい。

点検箇所	点検内容
外観	ボックス、外装機器などの樹脂部に劣化、割れ、破損がないか。 ゴミ、ほこり等の堆積はないか。
パッキン類	劣化、外れがないか。
取り付け状態	取り付けねじのゆるみ、 配管、ケーブルのガタツキ等がないか。
配線	端子のねじにゆるみがないか。 電線、ケーブルに損傷はないか。
センサー外観	取り付けねじのゆるみがないか。 ゴミ、ほこりの付着はないか。
センサー作動状態	振動、温度のセンサー位置でそれぞれ校正された振動計、 温度計で測定した値と大きな差異がないか。

● 保管

保管時は直射日光を避け、ゴミ、ほこり等から保護し、適正な温度、湿度にて行って下さい。

・ ミル T E N (F C M - B M 2 P T)

保管温度：0～50℃

保管湿度：10～85RH（結露無きこと）

・ 子機 (T C M - N F 2 P (S))

保管温度：-10～50℃

保管湿度：10～90RH（結露無きこと）

14. 仕様

ミルTEN (FCM-BM2PT)

機能	子機状態表示、子機設定、USBメモリへの保存機能、グラフ表示、異常判定と表示
子機接続台数	10台
電源電圧	AC100～240V 50/60Hz
出力接点	a接点 2点
使用周囲温度	0～+50℃
使用周囲湿度	10～85%RH (結露無きこと)
消費電力	MAX10W
外形、質量	218D×160W×130Hmm (突起物除く)、1.33kg

子機 (TCM-NF2P)

電源電圧	AC100～240V 50/60Hz	
計測点数	8CH (アナログ入力6CH、K熱電対入力2CH)	
出力	出力接点	a接点 2点
	接点容量	AC250V/DC30V 5A
使用周囲温度	-10～+50℃	
使用周囲湿度	10～90%RH (結露無きこと)	
消費電力	MAX7W (センサー電源供給時36W)	
外形、質量	280D×190W×100Hmm (突起物除く)、1.5kg	

振動センサー (VS-2502-□□)

測定モード	振幅	速度	加速度
測定範囲	0～200μm (P-P)	0～50mm/s (RMS)	0～100m/s ² (Peak)
周波数範囲	10～500Hz	10～1000Hz	5～1000Hz
出力電流	4～20mA		
測定精度	±5% (1/2F.S.) at 20℃ 80Hz		
ケーブル	2芯キャブタイヤ (外径6.5mm) 3m		
外形、質量	φ45×H45、105g (ケーブルを除く)		

振動センサー (VS-V103-01)

測定モード	加速度
測定範囲	0～5G (0～49.0m/s ²)
周波数範囲	10～500Hz
出力電圧	0～5V
測定精度	±10%
ケーブル	4芯ケーブル (外径4.5mm) 3m
外形、質量	φ48×H38、110g (ケーブルを除く)

温度センサー（YYU4KM04B20A）

素線の種類	K（CA）
階級	クラス2（0.75級）
測温範囲	0～+150℃
測定精度	±2.5℃
形状	先端M4丸形圧着端子 リード線2m

電流センサー（CTT-□□-CLS-CV-○○）

最大測定電流	5A用	10A用	25A用	50A用	100A用	250A用	500A用
出力電圧	0～5V						
分解能	±2%（F.S.）						
出力端子	2×M3 専用ねじ（カバー付）						

15. 保証規定

（1）保証の範囲

取扱説明書、本体貼付ラベル等の注意書に従った使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理をさせていただきます。

ただし、本製品がお客様の装置に組み込まれている場合において、その装置等からの取り外し及び装置等への取り付け、その他これらに付帯する工事費用、輸送などに要する費用ならびにお客様に生じた機会損失、操業損失、その他の間接的な損害については保証範囲外となります。

（2）保証期間

製品納入の日から1年間といたします。

（3）保証期間内であっても次の場合には原則として有償修理とさせていただきます。

- ① 取扱説明書・注意書に記載以外の誤った使用による故障及び損傷
- ② 弊社以外での不当な修理や改造（製品への穴あけなどを含む）による故障及び損傷
- ③ お買上後の輸送、落下等による故障及び損傷
- ④ 火災、地震、風水害、落雷、その他天災地変、異常電圧、指定外の使用電源（電圧、周波数）等による故障及び損傷
- ⑤ 弊社指定品以外の部品をご使用の場合の故障及び損傷
- ⑥ 異物混入による故障及び損傷
- ⑦ 経年変化または使用に伴う変色、傷、消耗部品の自然消耗などの不具合

（4）この製品のご使用中に発生した不具合に起因する損害は保証いたしません。

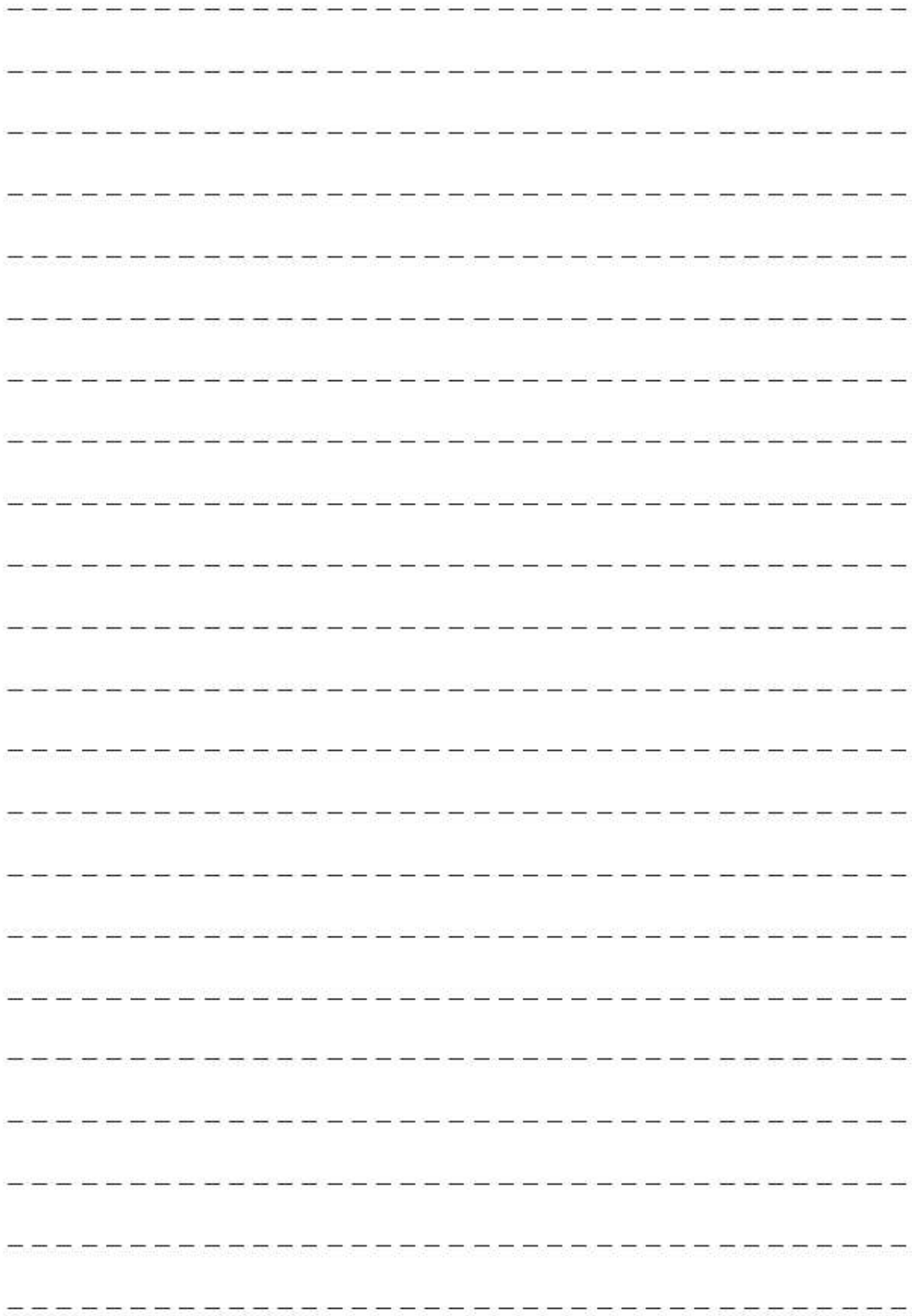
（5）銘板が無い場合は、保証を受けられないことがあります。

※ご注意

- （1）本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- （2）当社にお問い合わせの際は、製品ネームプレート（銘板）に記載の形式と製造番号も合わせてお知らせ下さい。

memo

A series of 22 horizontal dashed lines for writing.





※営業拠点・製造拠点の最新情報は、弊社ホームページよりご確認下さい。

<https://www.showadenki.co.jp>

