



取扱説明書

WD-3-WET-5Y

WD-3-WT-5Y

WD-3-W-5Y

WD-3-WET-5Y-H

WD-3-WT-5Y-H

WD-3-W-5Y-H

WD-3-WET-5Y-T

WD-3-WT-5Y-T

WD-3-W-5Y-T



このたびは、お買い上げいただき、まことにありがとうございました。

この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

取扱説明書は必ず保存し、必要なときにお読みください。

目次

【安全上のご注意】	3
1. 製品概要	4
1.1. 製品名の構成	4
1.2. 製品仕様	4
1.3. アナログ信号出力特性グラフ	5
1.4. 各部の名称と機能	6
1.5. 外形仕様	6
2. 測定方法	8
2.1. 本製品の設置について	8
2.2. 機器への接続について	10
2.3. デジタル通信の詳細	12
2.4. コマンド制御	13
2.5. USB 変換基板	16
2.6. 電源の投入について	16
3. 延長ケーブル(別売り)	17
4. 保守・サービス	18
4.1. お客様相談窓口のご案内	19
保証書	20

【安全上のご注意】

ここに示した注意事項は、人身事故や破損・損害に結び付くものです。

本製品を安全にご使用していただくために、下記の注意事項をお守りご使用ください。

- Ⅰ ケーブルは、正しく接続してください。
接続を間違えて電源を投入しますと、機器の故障や発火の恐れがあります。
- Ⅰ プローブの平たい方向に力を加えないでください。
プローブ破損の原因となります。
- Ⅰ プローブの裏(製品ロゴの付いていない側)に傷を付けないでください。
プローブの銅箔が露出しますと、特性が変化してしまいます。
- Ⅰ ぬれた手で接続ケーブルや電源をさわらないでください。
- Ⅰ 感電事故を避けるため、本製品より各種機器へ接続する際は、電源をお切りください。
- Ⅰ 衛生面において、食品の測定には使用しないでください。
- Ⅰ 有機溶剤を本製品に付けないでください。
ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系の有機溶剤が含まれる溶剤を本製品に付けますと、変形や変色することがあります。
- Ⅰ 本製品を火の中へ投入、加熱はしないでください。
- Ⅰ 本製品に触れる前に、あらかじめ他の金属部分(水道の蛇口、ドアノブ等)に触れて体内の静電気を放電して下さい。この時、ガス管など発火する危険性のあるものには、絶対に触れないようにしてください。
本製品の内部には、最新の IC 類が使用されています。静電気を帯びた手(体)でコネクタ-の端子やプローブに触れると、静電気の放電により故障の原因となります。お客様の不注意により生じた静電気等による故障等につきましては、保証の対象外となりますのであらかじめご了承ください。
- Ⅰ 本製品は農業・工業環境向けの製品です。本製品を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

1. 製品概要

本製品は、土壌等の体積含水率(VWC: Volumetric Water Content)、電気伝導度(EC: Electro Conductivity) 温度の測定が可能で、土壌中の状態分析に最適です。製品性能は以下の3タイプに分類されます。

1.1. 製品名の構成

製品名から製品の仕様をご判断頂く際にご利用下さい。

WD-3-* -5Y *

無し: バラ線

-H: コネクタタイプ(ヒロセ 型名: HR30-7P-12S (71))

-T: WDR1 ロガー専用

WET: 体積含水率(VWC)・電気伝導度(EC)・温度(°C)

WT: 体積含水率(VWC)・電気伝導度(EC)

W: 体積含水率(VWC)

シリーズ名: WD3シリーズ

1.2. 製品仕様

製品名			WD-3-WET-5Y WD-3-WET-5Y-H WD-3-WET-5Y-T	WD-3-WT-5Y WD-3-WT-5Y-H WD-3-WT-5Y-T	WD-3-W-5Y WD-3-W-5Y-H WD-3-W-5Y-T	
センサープローブ長			5cm			
測定機能	体積含水率(VWC)		○	○	○	
	電気伝導度(EC)		○	-	-	
	温度(℃)		○	○	-	
電気特性 (*1)	体積含水率 (VWC)	検出方式	折り返し平行伝送路方式(*2)			
		測定範囲	絶乾(0%)～飽和(100%)			
		精度	±3% F.S (VWC 0～50%時)	±5% F.S (VWC 0～50%時)		
			±10% F.S (VWC 50～100%時)	±15% F.S (VWC 50～100%時)		
		出力	0～1V			
	電気伝導度 (EC)	測定範囲	0～7mS/cm (dS/m) (*3)	-	-	
		精度	±5% F.S			
		出力	0～1V			
	温度 (℃)	測定範囲	-10～+50℃(*4)		-	
		精度	±1℃	±2℃		
		出力	0～1.2V			
	デジタル I/F			調歩同期方式 (通信速度 9600bps) (*5)		
	周囲環境温度	動作温度範囲	-40～+50℃ (凍結しないこと)			
測定温度範囲		0～+50℃ (*6)				
供給電源			DC+4.5～+15V (+5Vを推奨)			
消費電流(+5V 供給時)			40mA (typ) (*7)			
測定ケーブル長			5m			
防水/防塵 仕様			完全防水(IP68 相当)			
外形寸法/重量(本体+ケーブル)			L(120mm) × W(36mm) × H(12mm) / 290g (参考値)			

- (*1) 体積含水率(VWC)、電気伝導度(EC)及び温度(°C)は、土壌の種類や設置環境によって異なる場合があります。
- (*2) 株式会社 A・R・P は特許権者である株式会社鹿児島 TLO と特許実施契約を締結しております。
(特許第 4189864 号)
- (*3) 水(溶液) 100%中の塩分(NaCl)による測定範囲を示します。
尚、電気伝導度(EC)の単位は dS/m と表記されることもあります。同一の意味であり相互互換性があります。
- (*4) 空気中での測定範囲を示します。
- (*5) 半 2 重通信のオリジナル方式で、専用の I/F 回路が必要です。詳しくは当社までお問い合わせください。
- (*6) 0°C以下では水(凍結状態)の比誘電率 ϵ が著しく変動するため、体積含水率および電気伝導度の値は保証されません。
- (*7) 7mS/cm 溶液中のブローブ全体を浸した状態での電源電流値。

1.3. アナログ信号出力特性グラフ

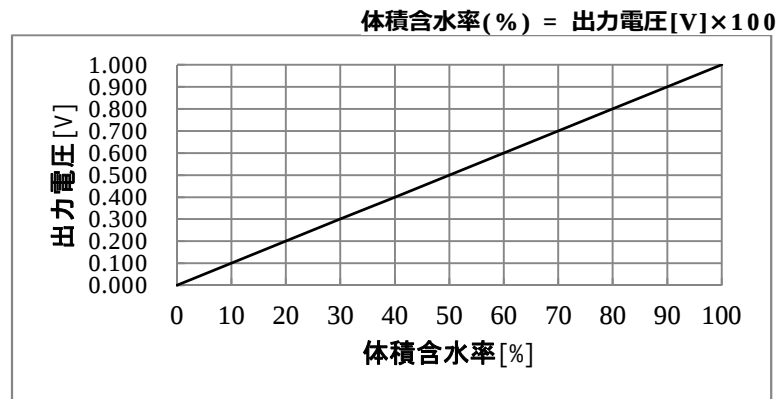


図 1 体積含水率(VWC)-出力電圧

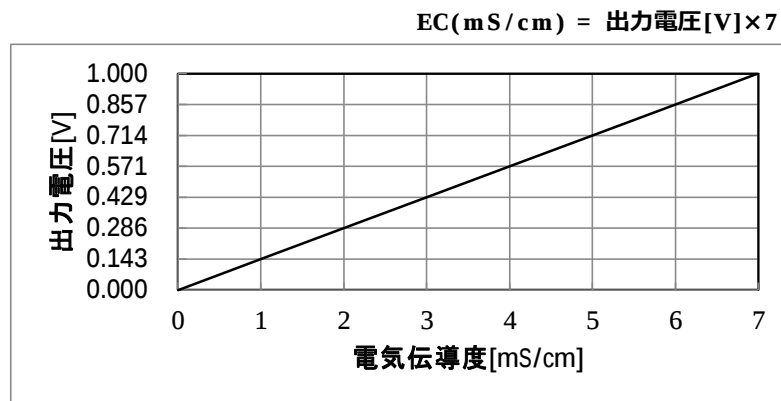


図 2 電気伝導度(EC)-出力電圧

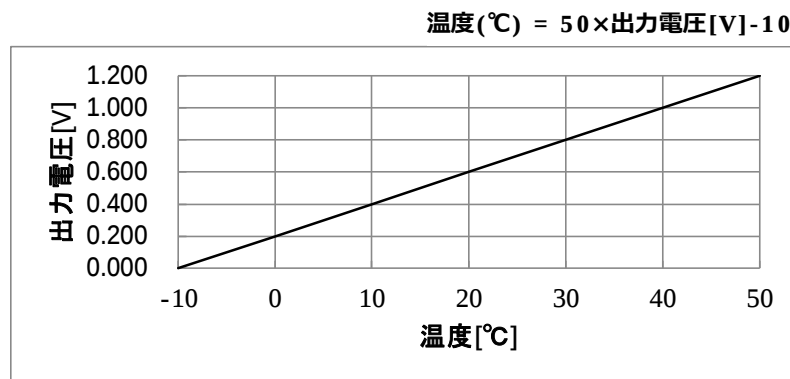
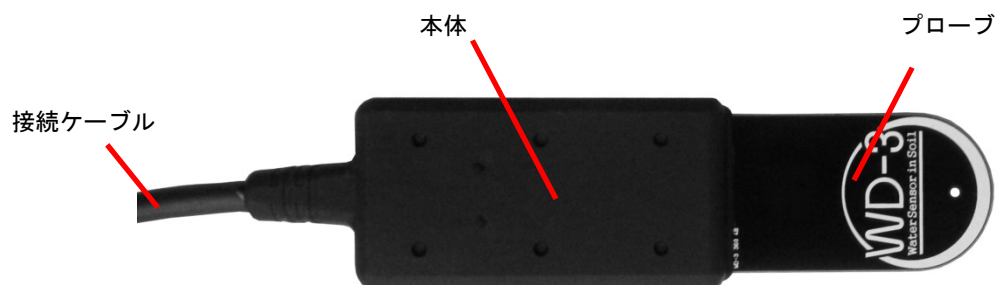


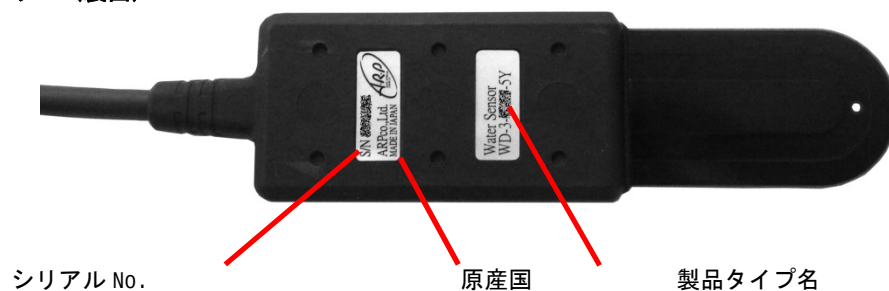
図 3 温度(°C)-出力電圧

1.4. 各部の名称と機能

水分センサー（表面）



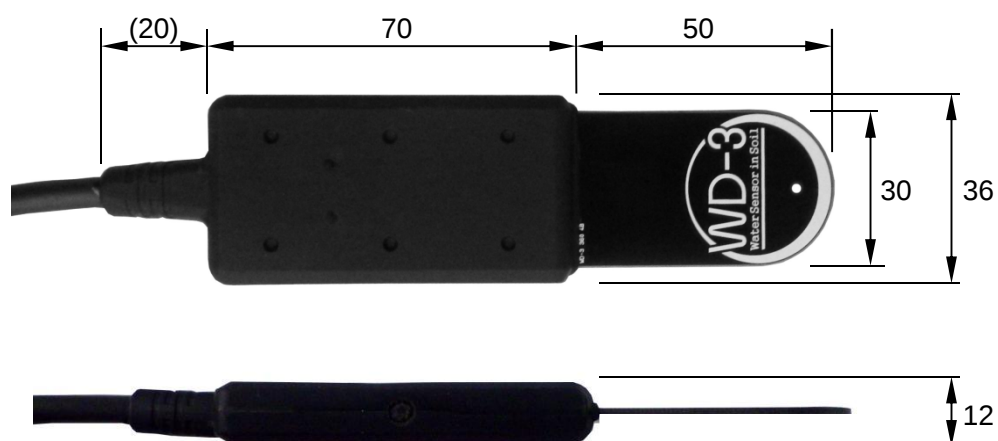
水分センサー（裏面）



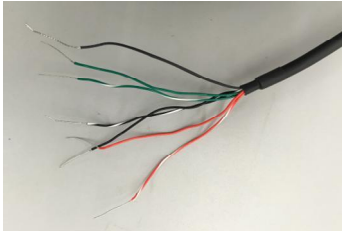
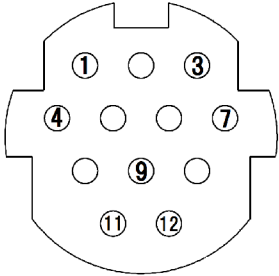
名称	機能
接続ケーブル	各種計測機器に接続するためのケーブルです。
本体	センサーの本体です。
プローブ	測定部です。体積含水率(VWC)・電気伝導度(EC)・温度(℃)をセンシングしております。※製品タイプにより機能が異なります。
シリアル No.	本製品のシリアルナンバーが記載されております。
原産国	原産国(MADE IN JAPAN)が記載されております。
製品タイプ名	本製品の製品タイプが記載されております。

1.5. 外形仕様

1.5.1 外形寸法図（単位 mm）



1.5.2 接続ケーブル末端処理

製品名	
WD-3-WET-5Y, WD-3-WT-5Y, WD-3-W-5Y	WD-3-WET-5Y-H, WD-3-WT-5Y-H, WD-3-W-5Y-H
バラ線処理  ・ 信号名称(配線色) 赤 : 電源(+) 赤白 : データ線 黒白 : 体積含水率(VWC) 緑白 : 電気伝導度(EC) 緑 : 温度(°C) 灰 : 電源(-) 黒 : 電源(-)	コネクタ処理(延長用)  ・ 信号名称(ピン配置) 1 ピン : 電源(+) 3 ピン : データ線 4 ピン : 体積含水率(VWC) 7 ピン : 電気伝導度(EC) 9 ピン : 温度(°C) 11 ピン : 電源(-) 12 ピン : 電源(-) 
WD-3-WET-5Y-T, WD-3-WT-5Y-T, WD-3-W-5Y-T	
コネクタ処理(WDR1 ロガー用) 	

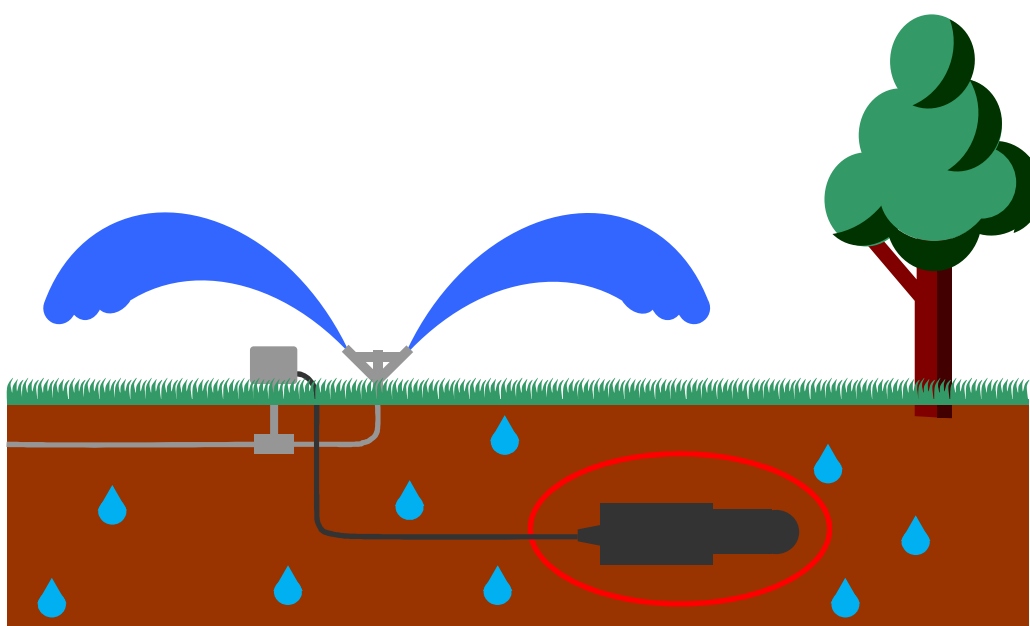
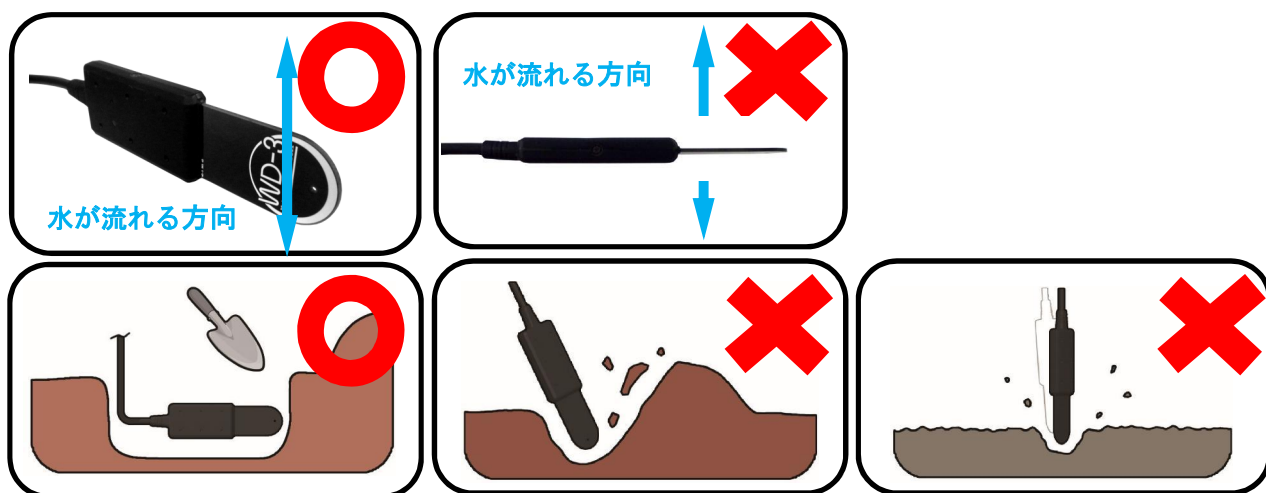
2. 測定方法

2.1. 本製品の設置について

2.1.1 土壌等の被測定対象に埋設して使用してください。

2.1.2 下記図のように横向きに立てて埋設して頂くと土壌の水の流れを遮ることなく正確な測定ができます。水の流れを遮る様な向きでの埋設はおすすめしません。

センサーを埋設の際には、土壌を掘り出しプローブを傷つけないように埋めてください。プローブ部で土壌を掘り起こす行為や砂利等に突き刺す行為はプローブ部を傷つけ故障の原因となる恐れがあります。



-
- 2.1.3 本製品の周囲 20cm 以内に金属類もしくは他センサーなどを設置しないでください。測定値に影響を与える場合があります。
- 2.1.4 埋設した本製品を土壌より掘り出す際、ケーブルを引張って取り出さないでください。本体へ負荷が加わり故障の原因となる恐れがあります。
- 2.1.5 温度測定は土壌の種類や設置環境によって、保温され若干高くなる場合があります。測定時のみ電源を ON とする間欠動作で、保温による影響を軽減する事が出来ます。
- 2.1.6 高温多湿下で極まれにケーブルにカビが発生する事がありますが、性能に影響ありません。
- 2.1.7 他の装置などに電波障害等を生じる場合は、センサーを地表より 25cm 以上深く埋めて使用してください。その際センサーの根元に下図の様にクランプフィルタを取り付けるとより効果的です。(推奨部品：TDK 製 ZCAT 2035-0930)



- 2.1.8 センサー及び延長ケーブルの余剰部は伸ばして使用してください。丸くまとめると測定に影響を与える場合があります。

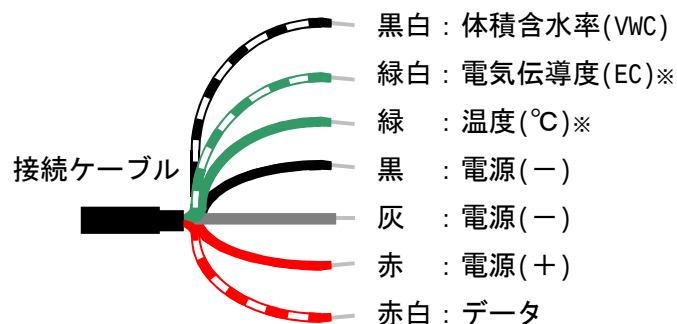
2.2. 機器への接続について

2.2.1 安全にご使用いただく為に下記の注意事項をお守りください。

- I 感電事故を避けるため、本製品を各種機器へ接続する際は、電源をお切りください。
- I 接続を間違えて電源を投入しますと、機器の故障や発火の恐れがあります。接続先に注意し、ご使用ください。

2.2.2 ケーブル接続(接続ケーブル 末端バラ線タイプ)

I 線色と信号名



※ 製品タイプにより機能が異なります。

I 電源接続

赤線を電源(4.5~15V)の(+)と接続してください。

黒線と灰線を電源(-)に接続してください。

※ 電源(-)のケーブル黒と灰はショートさせてください。

I 信号接続 【 体積含水率(VWC) / 温度(°C) 】

信号線をテスター等の(+)に接続してください。

黒線及び灰線をテスター等の(-)に接続してください。

2.2.3 電源及び信号線接続例

①アナログ接続の場合

線色と信号名

赤 : 電源(+)

赤白 : データ

灰 : 電源(-)

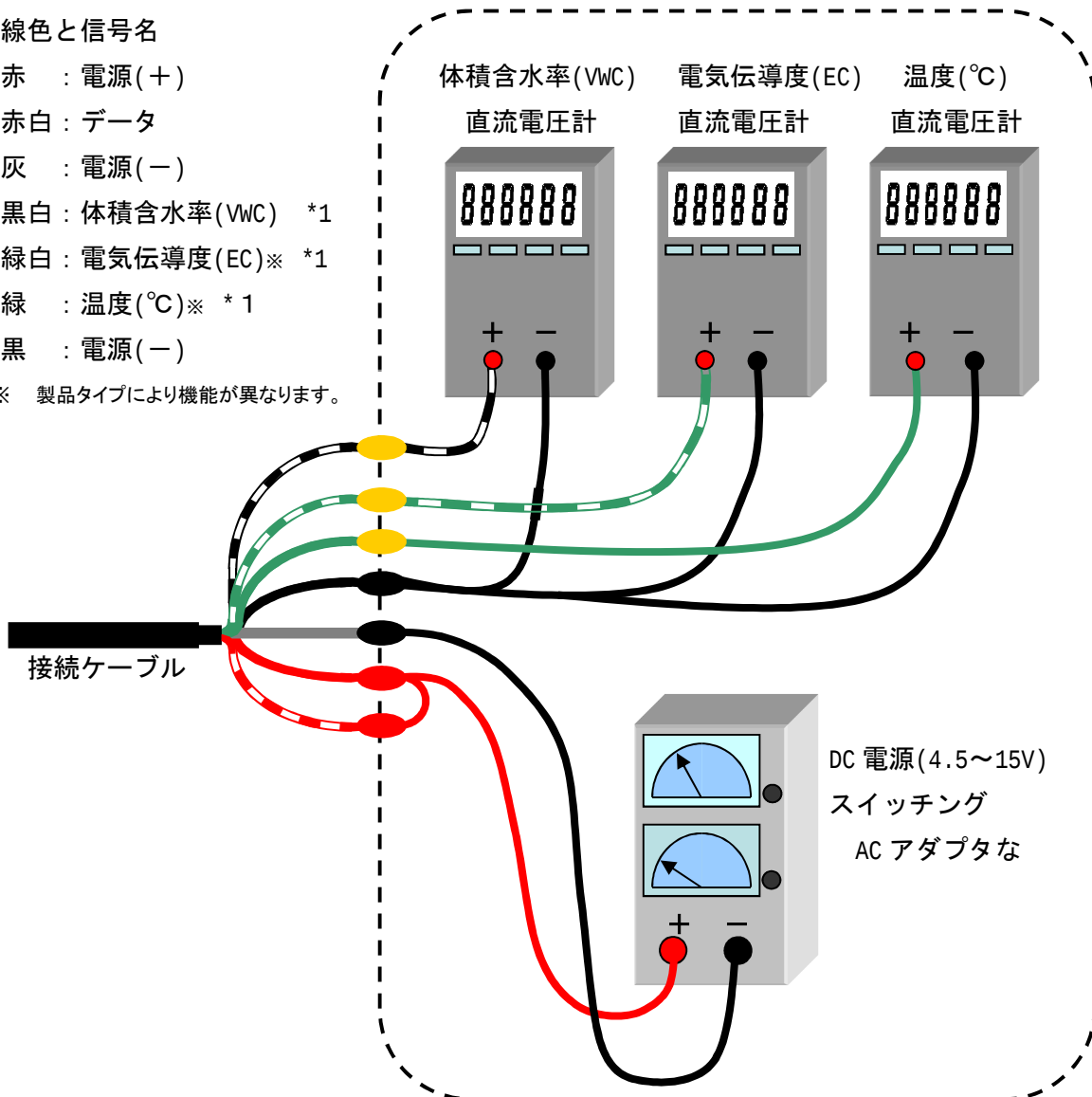
黒白 : 体積含水率(VWC) *1

緑白 : 電気伝導度(EC)※ *1

緑 : 温度(°C)※ *1

黒 : 電源(-)

※ 製品タイプにより機能が異なります。



*1 はアナログ出力信号（水分、EC、温度）ですが、WD3 センサー本体の出力抵抗値（出力インピーダンス）は $1k\Omega$ です。アナログ信号を検出する装置側の入力抵抗値（入力インピーダンス）は影響が出ない程度の大きさにして下さい。

②デジタル接続の場合

線色と信号名

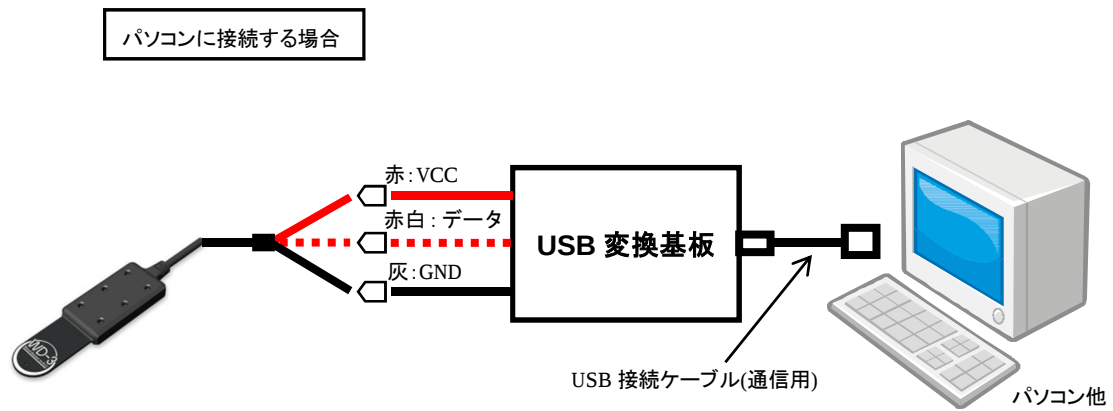
赤 : 電源(+)

赤白 : データ

灰 : 電源(-)

* 黒白・緑白・緑・黒の線は未接続

デジタル通信の接続例



2.3. デジタル通信の詳細

① 通信設定

通信ボーレート	9,600bps
データ長	8
パリティビット	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし

② PC 等で制御するためのデータ列は、次の通りです。

	名称	データ数	データ列 (ASCII)
送信	開始要求	1	P
	パスワード	4	ARP.
	特殊モード要求	1	M
	デジタルデータ要求	1	D
受信	OK	1	O
	NG	1	N
	デジタルデータ受信	27	W=x.xxx, E=x.xxx, T=x.xxyyCRLF (x: データ、yy: チェックサム) 注

注: CRLF は、改行コードを示し、CR「0x0D」と LF「0x0A」を意味します。

③ デジタルデータのデータ列

- ・ 体積含水率の電圧が次の形式にて出力されます。

W=x.xxx (0.000~1.000)

- ・ 電気伝導度 (EC) の電圧が次の形式にて出力されます。

E=x.xxx (0.000~1.000)

- ・ 温度の電圧が次の形式にて出力されます。

T=x.xxx (0.000~1.200)

- ・ チェックサム

yy の 2 byte で示します。

データ列の先頭「W」から 23byte を全加算した値において、最下位 1byte の上位 4bit と下位 4bit をそれぞれの値を ASCII に変換した値とします。

<チェックサムの例>

受信した文字列が「W=0.355,E=0.191,T=0.581EF」の場合。

23byte 加算した結果は、0x04EF になります。

その最下位 1byte は「0xEF」となり、上位 4bit より ASCII「E」、下位 4bit より ASCII「F」になります。

2.4. コマンド制御

① 手順

- (1) WD-3 に電源供給し、1 秒以上待ちます。
- (2) 「P」送信後、「P」及び「0」を受信します。
- (3) 「A」送信後、「A」受信、「R」送信後、「R」受信、「P」送信後、「P」受信、「。」送信後、「。」受信、及び「0」を受信します
- (4) 「M」送信後、「M」及び「0」を受信します。
- (5) 「D」送信後、「D」及び「W=x.xxx,E=x.xxx,T=x.xxxyyCRLF」を受信します。

以後、「D」を送信した場合、「D」及び「W=x.xxx,E=x.xxx,T=x.xxxyyCRLF」を受信します。「D」コマンドの送信間隔は 1 秒以上必要です。

(1) ~ (4) までの処理を行う必要はありません。

尚、(1) ~ (4) において上記文字以外を送信した場合、「N」を受信する場合と何も受信しない場合があります。

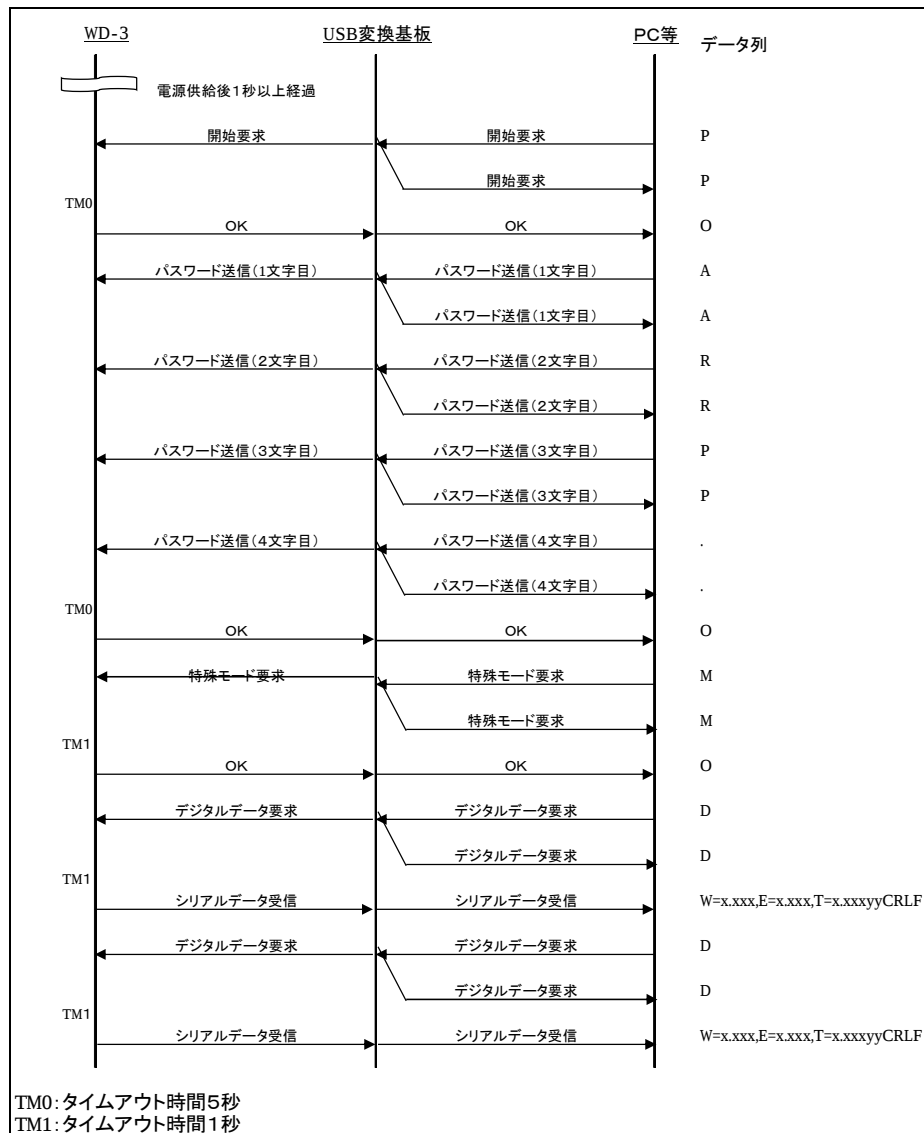
- (5) においては、「D」文字以外送信しないようにお願いします。

上記文字列以外を送信した場合、動作が不定になり、WD-3 に異常をきたす場合があります。

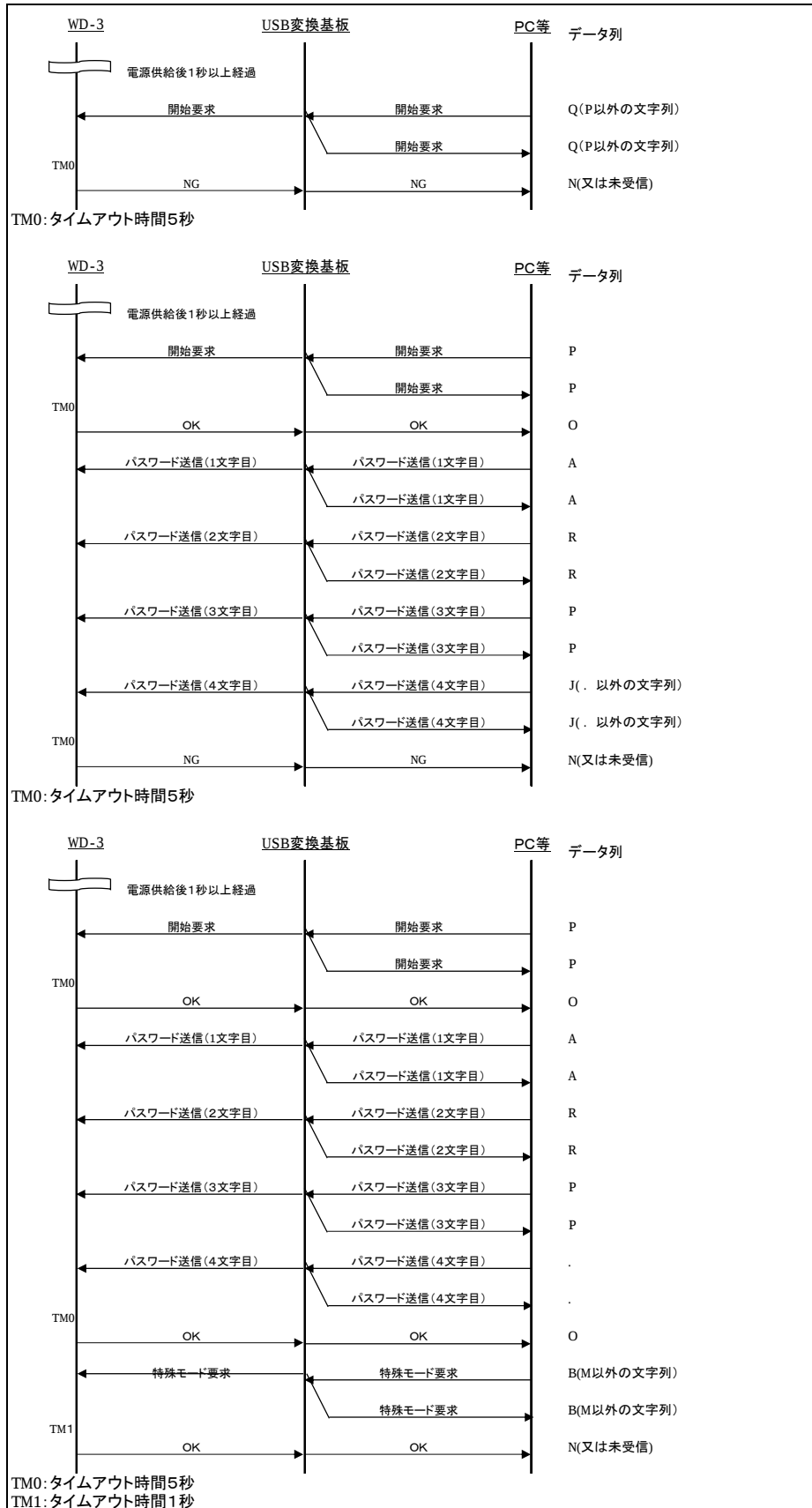
② シーケンス

PC 等から送信された文字は、USB 変換基板から折り返し同じ文字が受信されます。

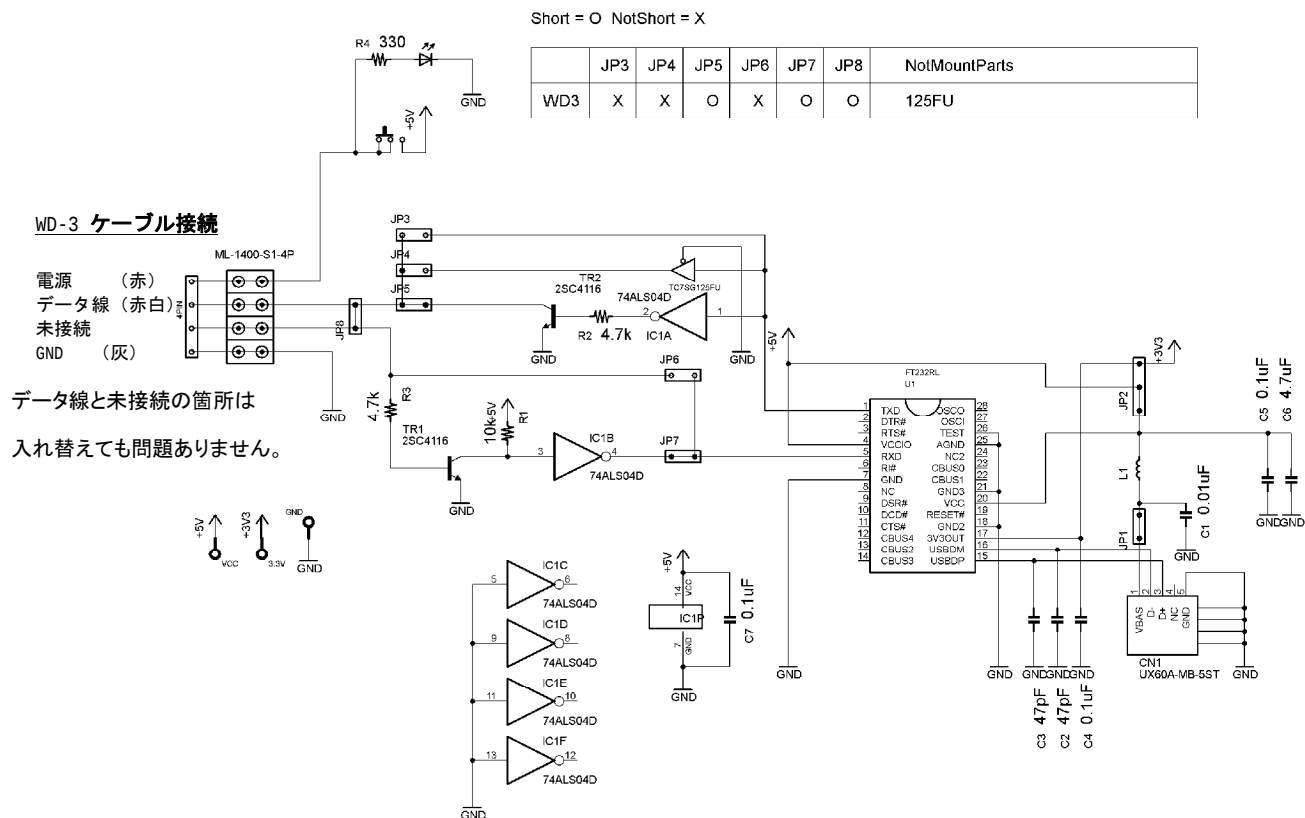
<正常系>



＜異常系＞



2.5. USB 変換基板



2.6. 電源の投入について

ケーブルが正しく接続されている事を確認し、DC 電源やスイッチング AC アダプタ等の電源を投入してください。

電源を投入しますと、1.5 秒(最小)で各種信号電圧が出力されます。

3. 延長ケーブル（別売り）

水分センサーの延長ケーブルもお買い求めいただけます。

水分センサーの接続ケーブル末端がコネクタタイプと延長ケーブル(別売り)を組み合わせることが出来ます。

コネクタ(ヒロセ) ⇔ バラ線 タイプ

製品名	配線長
EXT-3-H5	5m
EXT-3-H15	15m
EXT-3-H25	25m
EXT-3-H45	45m

コネクタ



バラ線

コネクタ(ヒロセ) ⇔ コネクタ(ヒロセ) タイプ

製品名	配線長
EXT-3-H5H	5m
EXT-3-H15H	15m
EXT-3-H25H	25m
EXT-3-H45H	45m



コネクタ

4. 保守・サービス

I 本製品のクリーニング

本製品の汚れを取る際には、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭いてください。

有機溶剤(ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系)を含む洗剤は絶対に使用しないで下さい。変形、変色することがあります。

I サービス・その他注意事項

故障と思われる場合は、代理店または弊社にご連絡ください。

輸送中破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。

輸送中の破損については保証しかねます。

－ご注意－

- ・ 本書の一部または全部を、無断で転載・複写することは禁止されております。
- ・ 本書の内容に関しては、製品の仕様変更などに合わせて将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 本製品使用による損害、逸失利益等の補償につきましては、当社ではその責任を負いかねますのでご了承ください。

4.1. お客様相談窓口のご案内

品質には万全を期しておりますが、万一不備な点がございましたら、お買い求めの代理店、特約店または下記窓口へご連絡下さい。



株式会社 A・R・P

<http://www.arp-id.co.jp>

〒259-1305

神奈川県秦野市堀川166-1

TEL 0463-88-5400 FAX 0463-88-5492

Email wdorder@arp-id.co.jp

ご相談窓口でのお客様の個人情報のお取扱について

株式会社 A・R・P（以下「当社」）は、お知らせいただいたお客様の氏名、住所、電話番号などの個人情報（以下「個人情報」）を、下記の通りお取扱いたします。

- （１）当社は、皆様からご提供いただいた個人情報は、個人情報に関する法令、規範および社内諸規程に則り適正に管理いたします。また当社は、個人情報への不正アクセス、紛失、破壊、改ざん、漏洩等について適切かつ合理的な安全対策を講じるとともに、万一の発生時には速やかな是正措置を実施いたします。
- （２）当社は、下記のいずれかに該当する場合を除き、個人情報を第三者へ開示または提供致しません。
 - ① ご本人の同意がある場合
 - ② 個人情報の取扱いに関する業務の全部または一部を委託する場合
（但しこの場合、当社は委託先との間で個人情報保護に関する契約を締結いたします。）
 - ③ 統計的なデータなどご本人を識別することができない状態で開示・提供する場合法令に基づき開示・提供を求められた場合
 - ④ 人の生命、身体または財産の保護のために必要な場合であって、ご本人の同意を得ることが困難である場合
 - ⑤ 国または地方公共団体等が公的な事務を実施するうえで、協力する必要がある場合であって、ご本人の同意を得ることにより当該事務の遂行に支障を及ぼすおそれがある場合

保証書

株式会社A・R・P

お客様へ お買い上げ後にお名前、ご住所、電話番号をご記入ください。

品名：	製造番号
保証期間 お買い上げ日から一年間（対象は本体のみ：付属品は除く）	
お買い上げ日	20 年 月 日
お客様のお名前	販売店様 記入欄
ご住所 〒	
電話番号（ ）	

※記入の無い場合は保証対象外となります

保証規定

- 取扱説明書、本書添付ラベル等の注意書きに基づくお客様の正常なご使用状態のもとで保証期間内に万一故障した場合、無償交換をさせていただきます。
- 本製品の故障、またはその使用にて生じた直接、間接の損害について弊社はその責任を負わないものとします。
- 次のような場合には、保証対象外になります。
 - 本保証書のご提示がない場合。
 - 本保証書にご購入日、製品名及び製造番号の記入のない場合、または字句を書き換えられた場合。
 - お客様による輸送、移動時の落下、衝撃等、お客様の取り扱いが適正でない為に生じた故障、損傷の場合。
 - お客様による使用上の誤り、あるいは不正な改造、修理による故障及び損傷の場合。
 - 火災、塩害、ガス害、地震、落雷及び風水害、その他天災地変、あるいは異常電圧、電流などの外部要因に起因する故障及び損傷の場合。
 - 本製品に接続している弊社指定以外の機器に起因する故障及び交換の場合。
 - 点検をご依頼の場合。
 - プローブに過大な応力がかかった場合。
 - プローブ部に動作影響を及ぼす打痕又は傷（溶ダーレジスト剥れ含む）が発生した場合。
 - ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系等、有機溶剤が含まれた溶剤の付着により故障した場合。
 - 虫害、獣害、微生物などによる食害により故障した場合。
- 本製品の海外への持ち出し、及び海外輸出はできません。
- ご不明点は、お買い上げの販売店までお問い合わせ下さい。
- 本保証書は日本国内においてのみ有効です。This Warranty is valid only in Japan.
- この保証書は本書に明示した期間、条件のもとにおいて無償交換をお約束するものです。従ってこの保証書によってお客様の法律上の権利を制限するものではありません。