



# 取扱説明書

---

タイトニングチェッカー

**Tightening Checker<sup>®</sup>**

**TC01**

**YANMAR**

# 改訂履歴

改訂日	改訂内容
2025年1月	初版発行
2026年1月	社名変更やその他の改訂

## はじめに

このたびはTightening Checker<sup>®</sup>タイトニングチェッカー TC01(以下、本品)をご購入いただき誠にありがとうございます。

海難事故の多くはヒューマンエラーが主要因です。特にエンジンに関しては、保全整備中のヒューマンエラーが要因であることが多いとされています。中でも、接続棒ボルトの締め付け不良が原因で起こる接続棒足だし事故は、被害が甚大になるため、注意が必要です。

本品は、接続棒のキャップ部の電気抵抗値を測定することで、ヤンマーパワーソリューション株式会社(以下、当社)製エンジンの接続棒ボルトの締め付け不良(締め忘れなど)がないかを確認するものです。本品を正しくご使用していただくことで、足出し事故等のヒューマンエラーの未然防止につなげることができれば幸いです。

本品は、お客様がご自身の責任において行うエンジン保全作業を支援し、接続棒ボルト締め付け不良を検知するための補助的な装置です。

本品は、接続棒ボルトの締め付け不良その他整備、メンテナンスの不備等について確実に検知することや、事故の発生を防止することを保証するものではありません。

本品を十分にご活用いただき未長くご使用いただくためにも、取扱説明書(以下、本書)を丁寧に扱い常にお手元に置いてご使用ください。

なお、本品の仕様を変更する場合がありますが、使用方法に影響を与える仕様変更については当社ウェブサイト等でご案内します。

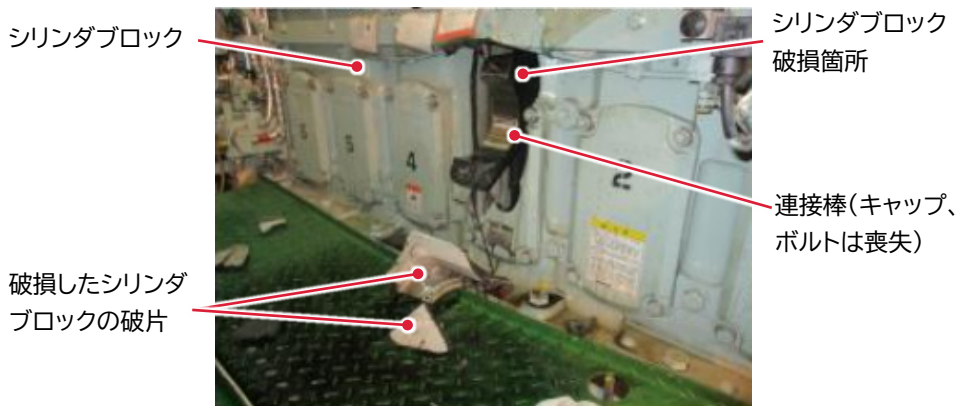
ご使用前には本品の使用上の注意事項と取扱方法について記載している本書をお読みの上、正しくご使用ください。



誤った使いかたをすると、人身事故や機器の故障につながる可能性があります。この取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。本書はいつでも必要なときに取り出せるよう、本品のケース内に保管してください。

## 接続棒足だし事故の例

接続棒キャップとボルトが吹き飛び、吹き飛んだ部材でシリンダブロック(エンジンで最大の部品)が破損した。シリンダブロックは交換が必要となり、修理費用が発生した。また、荷物を運ぶ機会を喪失し、評判低下の可能性も生じることとなった。場合によっては人的被害が発生する可能性もあった。



## 商標について

Tightening Checker®はヤンマーパワーソリューション株式会社の登録商標です。その他の商標および登録商標は、それぞれの所有者の商標および登録商標です。

## 本取扱説明書に関する注意とお願い

本書の内容の一部または全部を無断で転載しないでください。

本書の内容は予告なしに変更することがあります。あらかじめご了承ください。

本書の記載には万全を期しておりますが、万一誤りなどがございましたら、当社までご連絡ください。

本書を紛失または損傷したときは、当社までご連絡ください。

## 安全表示(警告ラベル)について

本書には本品を安全に操作し、安全な状態を保つために必要な情報や注意事項が記載されています。本品を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。

### 危険レベルの表記

本書では、リスクの重大性および危険性のレベルを以下のように区分して表記します。

#### 危険

作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険性のある場合について記述しています。

#### 警告

作業者が死亡または重傷を負う可能性のある場合について記述しています。

#### 注意

作業者が軽傷を負う可能性のある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。

### その他の表記

安全表記以外の図記号は以下のように表記します。



#### 重要

操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。

メモ その他の補足説明や、参照先などについて記載します。




## 図記号

本書で使用している図記号は以下のように表記します。



図	説明
	してはいけない行為を示します。
	必ず行っていただく「強制」事項を示します。
*	説明を下部に記載しています。
p.	参照先を示します。
[ ]	キーの名称は[ ]で囲んで表記しています。

## 機器上の記号

本書で使用している図記号は以下のように表記します。

図	説明
	注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の該当箇所を参照ください。
	ヒューズを示します。
	直流(DC)を示します。

## 規格に関する記号

図	説明
	EU加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制(WEEE指令)のマークです。
	EU指令が示す規制に適合していることを示します。

## 画面表示

本品では、画面表示を次のように表記しています。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	,	J	K	L	o	n	o	P	q	r	S	t	U	v	y		y	≡
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																

## 保証と責任の範囲

### 保証

製品の保証期間は購入日から1年間です。

本品の不具合や輸送中の事故などによる故障につきましては当社までご連絡ください。

### 免責事項

本品はお客様自身によって行われるエンジン保全作業を支援するための補助的な装置です。本品は、接続棒ボルトの締め付け不良その他整備、メンテナンスの不備等について確実に検知することや事故の発生を防止することを保証するものではありません。

本品に関して以下の項目に該当する事項を含めてお客様に生じた損害については、当社に故意または重過失があった場合を除き、当社は賠償する責任を負いません。

- 本書に記載されている以外の使用条件・環境・取扱い・使用方法・用途、またはお客様の不注意や過失等に起因するもの
- 本書が許容していない取扱い方法、改造、部品装着を原因とする変形、破損、故障等の本製品の不具合に起因するもの
- 火災、地震、水害、落雷、その他の天変地異、公害、第三者の故意・過失などの外部要因によって生じた変形、破損、故障等に起因するもの
- 本書に記載された定期点検やコード等消耗部分の保守・交換が、正常に実施されていれば回避できたと認められる故障等に起因するもの
- 通常の注意により発見できたにも拘らず、放置されたことにより発生または拡大した変形や損耗による故障等に起因するもの

## 作業対象者の定義

本品はエンジンの保全サービス技術者、監督者、検査者を作業対象者としています。

また、感電、発熱、火災、短絡によるアーク放電などの危険があるため、電気計測器の使用に不慣れな方は、電気計測の経験がある方の監督のもとで使用してください。

# 目次

はじめに .....	3
接続棒足だし事故の例.....	4
商標について .....	4
本取扱説明書に関する注意とお願い .....	4
安全表示(警告ラベル)について.....	5
保証と責任の範囲.....	7
作業対象者の定義.....	7
1 安全にご使用いただくために .....	10
1.1 使用前の確認.....	11
1.2 本品の設置 .....	12
1.3 本品の取り扱いについて .....	12
1.4 輸送時の注意.....	13
1.5 プローブ類の取り扱いについて.....	13
1.6 電池.....	14
1.6.1 電池の残量表示と交換時期 .....	15
1.6.2 プローブの接続.....	15
1.7 測定前の注意.....	16
1.8 銘板について .....	16
2 製品情報.....	17
2.1 本品の概要と特徴.....	17
2.2 開梱.....	17
2.3 各部の名称と機能.....	18
3 測定 .....	20
3.1 測定の流れ .....	20
3.2 測定前の確認.....	21
3.2.1 点検項目一覧.....	21
3.2.2 点検項目の確認手順.....	22
3.3 動作確認 .....	26

3.4	抵抗値の測定.....	28
3.4.1	測定回数.....	28
3.4.2	測定方法.....	28
3.5	測定値の判定.....	33
3.5.1	同一の接続棒ボルトでの比較による判定方法.....	33
3.5.2	他気筒との比較による判定方法.....	33
3.5.3	目安抵抗値との比較による判定方法.....	34
3.6	測定の終了.....	35
4	保守・サービス.....	37
4.1	校正について.....	37
4.2	クリーニング.....	37
4.3	交換部品と寿命について.....	38
5	困ったときは.....	39
5.1	よくあるお問い合わせ.....	39
5.2	エラー表示と対処方法.....	39
5.3	プローブの交換.....	42
5.4	電池／ヒューズの交換.....	43
6	修理・廃棄.....	44
6.1	修理.....	44
6.2	廃棄.....	44
7	仕様.....	45
7.1	本品の仕様.....	45
7.2	ケースの仕様.....	45
7.3	外形寸法図.....	46
8	付録.....	47
8.1	当社製対応エンジンと目安抵抗値(例).....	47
9	お問い合わせ窓口・販売拠点.....	48



## 1 安全にご使用いただくために

# 1 安全にご使用いただくために

本品を安全にご使用いただき機能を十分にご活用いただくために、本書に記載の注意事項をお守りください。

またご不明な点がございましたら「9 お問い合わせ窓口・販売拠点(p.48)」にご連絡をお願い致します。

## 重要



- 本品は連接棒ボルトの締め付け不良を検知するための装置であり、それ以外の目的に使用しないでください。
- プローブを測定対象に接触する瞬間、あるいは取り外す瞬間に火花が発生する場合があります。爆発性ガス(水素等)が発生している環境では使用しないでください。
- 機関停止後のクランクケース内では、クランクケース内の温度が十分に低下し油分のミストがなくなるまで使用しないでください。
- 本品の前面パネルを外して使用しないでください。本品の不具合が発生した場合は、前面パネルを外さず、お買い上げいただいた販売店まで連絡してください。
- 抵抗計の設定は変更しないでください。本品の機能に適切な設定をしていますので変更またはリセットされた場合は、適切な測定ができなくなります。設定を変更またはリセットした場合は、お買い上げいただいた販売店まで連絡してください。



## 重要

- 本品を使用する際には、作業環境ごとに定められた機器使用等に関するルールに従ってください。
- 本品は屋内使用を想定しています。0°C ~ 40°C、80% RH 以下（結露しないこと）、汚染度 2、高度 2000m までの環境で使用してください。
- 本品は $\mu\Omega$ レベルの微小抵抗を測定する精密機器のため、定期的な校正が必要です。（2年以内を推奨）
- 3か月に 1回以上および一連の測定作業の最初に必ず動作確認（「3.3 動作確認」(p.26)参照）を行ってください。電池残量を含む本品の健全性を確認できます。（実施のタイミング例として、棚卸時期および乗組員交代時期等）
- 本品は接続棒ボルト締め付け不良を検知するための補助的な装置です。本品の使用により何らかの不良が検知された場合には、必ず該当エンジンの取扱説明書に記載されたとおりに接続棒ボルトの締め付け作業を実施してください。
- 本品を譲渡される場合は、次の所有者に対して必ず本書も譲渡し、本品と共に保管してください。



### 1.1 使用前の確認

使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買い上げいただいた販売店にご連絡ください。

#### 危険



プローブやケーブルの被覆が破れていないか、金属が露出していないかを、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、当社指定のものと交換してください。

## 1.2 本品の設置

設置時は、以下の注意事項を必ずお守りください。

### 注意

本品の故障、事故の原因になりますので、次のような場所には設置しないでください。



- 直射日光が当たる場所、高温になる場所
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- 水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
- 多湿、結露するような場所
- 強力な電磁波を発生する場所、帯電しているものの近く
- ホコリの多い場所
- 誘導加熱装置の近く(高周波誘導加熱装置、IH 調理器具など)
- 機械的振動の多い場所

### 重要

トランスや大電流路などの強磁界が発生している場所の近く、また無線機などの強電界が発生している場所の近くでは、正確な測定ができない場合があります。

## 1.3 本品の取り扱いについて

取り扱い時には以下のことを必ずお守りください。

### 警告



- 本品をぬらしたり、ぬれた手で測定したりしないでください。感電事故の原因になります。
- 改造、分解、修理はしないでください。火災や感電事故、けがの原因になります。

## ⚠ 注意



- ・ 不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりした場合、けがや故障の原因になります。
- ・ 本品の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ・ 本品の損傷を避けるため、プローブに電圧や電流を入力しないでください。

### 1.4 輸送時の注意

本品を輸送する際は、以下のことにご注意ください。なお、輸送時の破損については保証しかねますのでご了承ください。

## ⚠ 注意



本品を輸送する場合は、振動や衝撃で破損しないように取り扱ってください。

### 1.5 プローブ類の取り扱いについて

プローブ類を取り扱う際は、以下のことにご注意ください。

## ⚠ 危険



感電事故を防ぐため、プローブの先端で電圧のかかっているラインを短絡しないでください。

## ⚠ 注意



- ・ プローブ類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- ・ 断線による故障を防ぐため、ケーブルの付け根を折ったり引っ張ったりしないでください。

## ⚠ 注意



- ・断線防止のため、コネクタを引き抜くときは、差込部分(ケーブル以外)を持って抜いてください。
- ・測定ピンの先端はとがっているため危険です。けがのないよう、取り扱いには十分注意してください。
- ・ケーブルが溶けると金属部が露出し危険です。発熱部などに触れないようにしてください。

## 1.6 電池

設置時は、以下の注意事項を必ずお守りください。本書中の「電池」は本品の駆動用電池を示します。

## ⚠ 警告



電池をショート、充電、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。



電池の交換は必ずお買い上げいただいた販売店まで連絡してください。

## ⚠ 注意




- ・新しい電池や古い電池、種類の違う電池を混在して使用しないでください。
- ・極性+に注意し、逆向きに入れしないでください。性能劣化や液漏れの原因になります。
- ・使用推奨期限を過ぎた電池は使用しないでください。
- ・使い切った電池を本品に入れたままにしないでください。







- ・電池の液漏れによる腐食や本品の損傷、性能劣化を防ぐため、3か月に1回以上動作確認(「3.3 動作確認」(p.26)参照)を行った上で、サービスパック(4.1 校正について(p.37)参照)をご利用ください。サービスパックの利用については、販売店まで連絡してください。
- ・故障と思われるときは、「5.1 よくあるお問い合わせ」(p.39)を確認してから、お買い上げいただいた販売店まで連絡してください。

メモ ・ 3か月に1回以上動作確認(「3.3 動作確認」(p.26)参照)を行ってください。電池残量を含む本品の健全性を確認できます。

- 点灯時は電池が消耗していますので、お買い上げいただいた販売店まで連絡してください。
- 電池の消耗を防ぐため、使用後は必ず電源を切ってください。
- 電池は地域で定められた規則に従って処分してください。

### 1.6.1 電池の残量表示と交換時期

本品の画面上で電池残量を確認できます。電池の残量が減ると、以下の表のように左から目盛りが消えていきます。電池残量が少以下になった場合は早めに販売店まで連絡し、電池の交換を行ってください。

表示	説明
	電池残量あり。
	電池残量ややあり。
	電池残量少。消耗していますので、早めにお買い上げいただいた販売店まで連絡してください。
 (点滅)	電池残量なし。すぐにお買い上げいただいた販売店まで連絡してください。

### 1.6.2 プローブの接続

プローブを接続する前に以下の注意事項を必ずお守りください。

#### 危険



感電・短絡事故を避けるため、プローブを接続する前に測定対象の電源を切ってください。

## 1.7 測定前の注意

測定する前に以下の注意事項を必ずお守りください。

### ⚠ 危険



- ・ 感電事故や本品の損傷を防ぐためプローブに電圧を入力しないでください。また、電気事故を防ぐため、測定対象の電源を切ってから、測定してください。
- ・ 測定対象に接続する瞬間、あるいは取り外す瞬間には火花が発生する場合があります。爆発性ガス(水素等)が発生する場所では使用しないでください。
- ・ 機関停止後のクランクケース内での測定は、クランクケース内の温度が十分に低下し油分のミストがなくなるまで使用しないでください。

### ⚠ 注意



電圧が加わっている部分の測定はしないでください。モータの電源を切っても、モータが惰性回転している状態では、端子に大きな起電力が発生しています。トランスやモータを耐圧試験直後に測定すると、誘起電圧や残留電荷により本品に損傷を与えます。

## 1.8 銘板について

本品の型番、製造番号などを、銘板で確認できます。お問い合わせ時に必要となりますので剥がしたり改変したりしないでください。

銘板



## 2 製品情報

### 2.1 本品の概要と特徴

従来、接続棒ボルトの締め付け不良を検出する方法のひとつとして打音検査がありますが、数値化しにくく結果の共有が困難であることや実施者の技量によるバラつきが大きいことなどが課題となり、締め付け不良の検出への適用は容易ではありません。

本品の特長は、接続棒ボルトの締め付け部分に導電材料同士の接触面が存在し、接触面にかかる荷重が高いほど(ボルトが締まるほど)抵抗値が小さくなる特性を応用して、簡便に測定でき、測定した結果をデジタル値で表示して、締め付け不良の検知に適用できることです。

接続棒ボルトを締め忘れた状態は、ボルトを手締めしたときと同等と想定すると、手締めした場合と適切な工具を使用して正しい手順で本締めした場合とでは抵抗値に顕著な違いがあります。

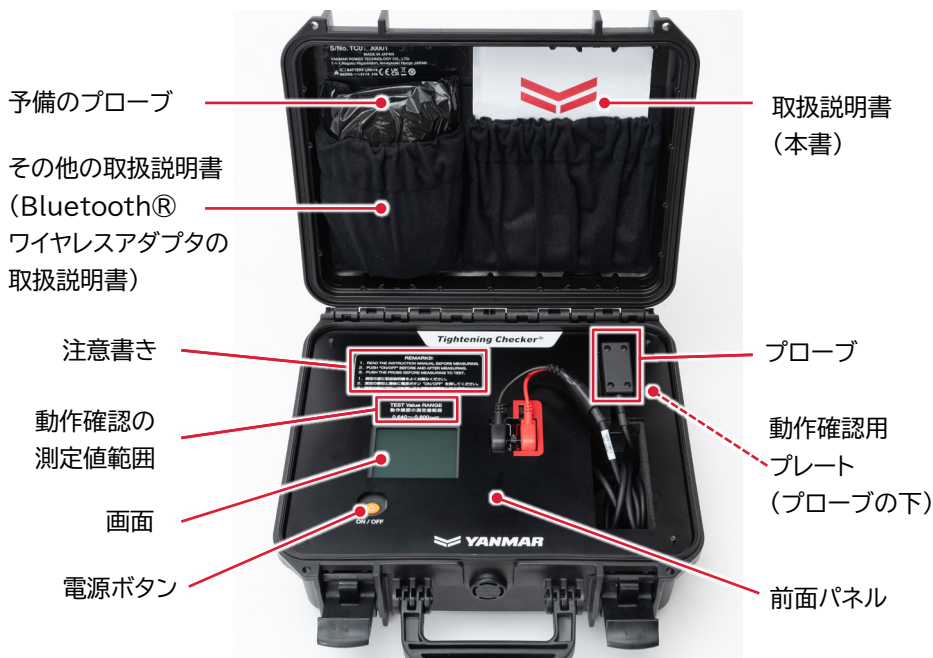
この特徴を利用して、接続棒ボルトの締め付け作業におけるヒューマンエラーを早期発見し、ヒューマンエラーを主要因とする接続棒ボルトの締め付け忘れによる接続棒足だし事故の未然防止に貢献できれば幸いです。

### 2.2 開梱

本品は段ボールの梱包箱に入って出荷されます。本品を取り出した後は、梱包箱は地域で定められた規則に従って処分してください。また、開梱後は「2.3 各部の名称と機能」(p.18)で内容物が不足していないかを確認してください。

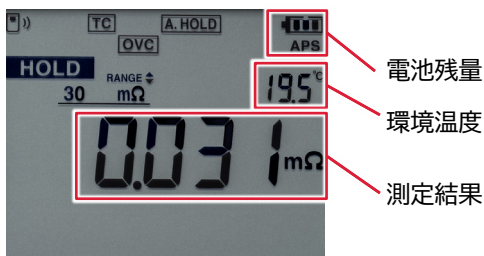
## 2.3 各部の名称と機能

本品の名称と機能を一覧で説明します。



### 画面

抵抗値の測定結果を表示します。また、電池残量や環境温度も表示します。

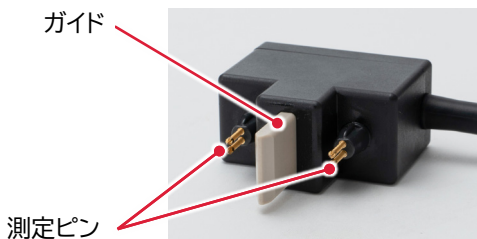


### 電源ボタン

電源ボタンを押して、電源をON/OFFにします。

## プローブ

測定する接続棒に押し当て、抵抗値を測定します。測定位置を決めるための「ガイド」と接続棒に押し当てて測定するための「測定ピン」が付いています。



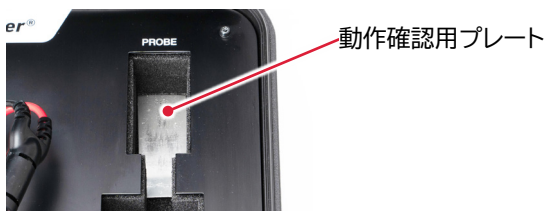
### ⚠ 注意



プローブは精密機器のため、取り扱いには十分注意してください。

## 動作確認用プレート

本品が正常に測定できるか確認する確認用のプレートです。プローブの下に格納されています。



## 動作確認の測定値範囲

動作確認を行った際の、正常な測定値範囲を記載しています。動作確認の結果が、測定値範囲外の場合は、プローブまたは抵抗計の動作不良の恐れがあります。

## 3 測定

### 3.1 測定の流れ

以下の流れで、抵抗値の測定を行います。

#### 警告



抵抗値を測定する際は、測定対象となるエンジンの点検整備マニュアルの点検手順に従って、点検窓周辺に作業スペースを確保したり、クランク位置を調整したりして、接続棒ボルトを測定可能な状態にしてください。測定可能な状態でないまま測定を行うと、適切に測定できないだけでなく、重傷を負う恐れがあります。

測定の1時間以上前に本品を作業現場に置く

#### 測定前の確認 (p.21)

- 本品・周辺機器の確認
- 電源投入時の確認

#### 動作確認(p.26)

#### 抵抗値の測定 (p.28)

- 接続棒キャップの合わせ面で測定する方法
- 接続棒キャップのボルト頂部で測定する方法

#### 測定値の判定 (p.33)

- 同一の接続棒ボルトでの比較による判定方法
- 他気筒との比較による判定方法
- 目安抵抗値との比較による判定方法

測定の終了 (p.35)

## 3.2 測定前の確認

抵抗値を測定する前に、以下の確認作業を行います。

### 重要



- 接続棒の温度と本品の温度差をできるだけ小さくするため、測定の1時間以上前に本品を作業現場に置いてください。接続棒の温度と本品の温度差が大きいと、抵抗値が温度依存性の影響を受ける恐れがあります。
- 測定前に、保存や輸送による故障がないかを目視で確認してください。故障を確認した場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。



### 3.2.1 点検項目一覧

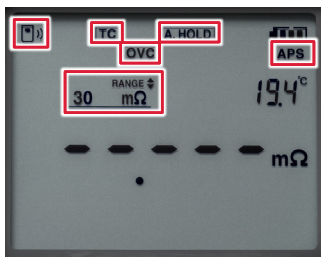
#### 本品・周辺機器の確認

点検項目	対処
本品に破損しているところや亀裂がないか。	損傷がある場合は、使用を中止して修理を依頼してください。
本品の内部回路が露出していないか。	内部回路が露出している場合は、使用を中止して修理を依頼してください。
端子に金属片などのごみが付着していないか。	付着している場合は、綿棒などで拭き取ってください。
プローブの被覆が破れていたり、金属が露出していたりしないか。	損傷がある場合は、測定値が不安定になったり、誤差が生じたりする恐れがあります。新品のプローブに交換することを推奨します。プローブの交換については「5.3 プローブの交換」(p.42)を参照してください。

### 3 測定

#### 電源投入時の確認

点検項目	対処
電池残量は十分にあるか。	表示部右上に  で現在の状態を示しています。  の表示になった場合は電池が消耗していますので、お早めにお買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
表示項目に欠けているところはないか。	電源を入れた際の全点灯表示で確認してください。欠けている場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
電源を入れたとき、全点灯→初期画面の順番で表示されるか。	表示が異なる場合は、本品内部が故障している可能性があります。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
初期画面が正しく表示されているか (赤枠の表示が以下の内容と同じか)。	表示が異なる場合は、本品の内部設定が正しくないか、内部が故障している可能性があります。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。



#### 3.2.2 点検項目の確認手順

##### 本品・周辺機器の確認

- 1 丸足がある面を下にして、本品を平らな場所に置きます。



丸足



2 ラッチにあるロック(2か所)を手前に引き出します。



3 ラッチ(2か所)を手前に引き出します。



4 ケースのふたを開けます。



### 3 測定

#### 5 前面パネルのプローブ用端子にプローブ接続部を取り付けます。

色分けに従って、左側に黒色のケーブル、右側に赤色のケーブルを取り付けてください。また、下図のようにケーブルが上に伸びるように取り付けてください。

### 危険



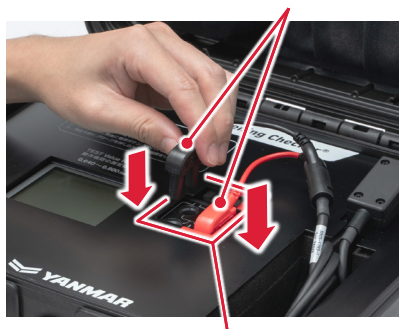
感電・短絡事故を避けるため、プローブを接続する前に測定対象の電源を切ってください。

### 重要



- ・ プローブ接続部は、色分けの位置と方向を確認して取り付けてください。取り付ける位置や方向を誤ると、正確な測定ができません。
- ・ プローブ接続部は、端子の奥までしっかりと差し込んでください。
- ・ 使用後は、プローブを接続したままの状態でご保管してください。

プローブ接続部



プローブ用端子

#### 6 本品およびプローブの状態を確認します。

以下の点検を行ってください。

- ・ 本品に破損しているところや亀裂がないか。
- ・ 内部回路が露出していないか。
- ・ 端子に金属片などのごみが付着していないか。
- ・ プローブの被覆が破れていたり、金属が露出していないか。

参照 詳しくは「3.2.1 点検項目一覧」に記載の「本品・周辺機器の確認」(p.21)を参照してください。

## 電源投入時の確認

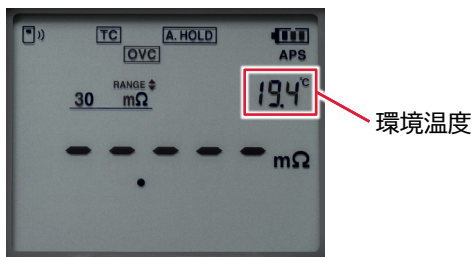
### 1 本品の電源ボタンを押します。

電源がONになり、初期画面が表示されます。



電源ボタン

- × モ 画面右上に表示されている環境温度は、抵抗値の温度依存性を補完するため、自動的に内部演算に適用されます。



### 2 電源投入後の本品の状態を確認します。

以下の点検を行ってください。

- 電池残量は十分にあるか。
- 表示項目に欠けているところはないか。
- 電源を入れたとき、全点灯→初期画面の順番で表示されるか。
- 初期画面が正しく表示されているか。

参照 詳しくは「3.2.1 点検項目一覧」に記載の「電源投入時の確認」(p.22)を参照してください。

### 3.3 動作確認

測定前の確認が完了したら、本品の動作確認を実施します。

## 重要

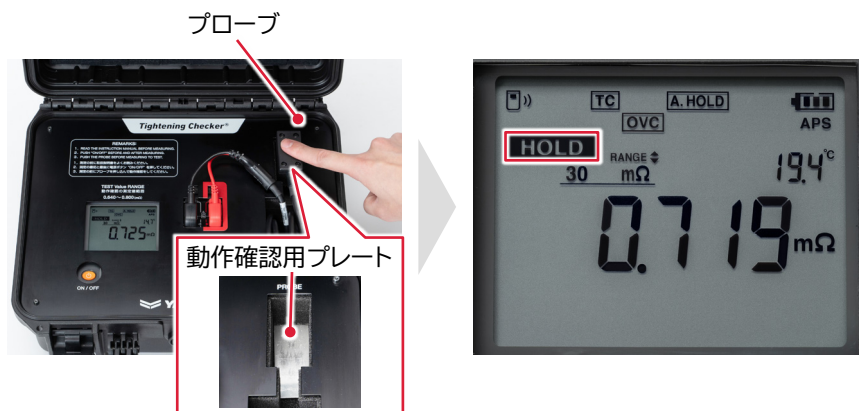


本品が正しく動作することを確認するために、一連の測定作業の最初に実施してください。

本品を保管される場合でも、3か月に1回以上の頻度で必ず動作確認を実施してください。

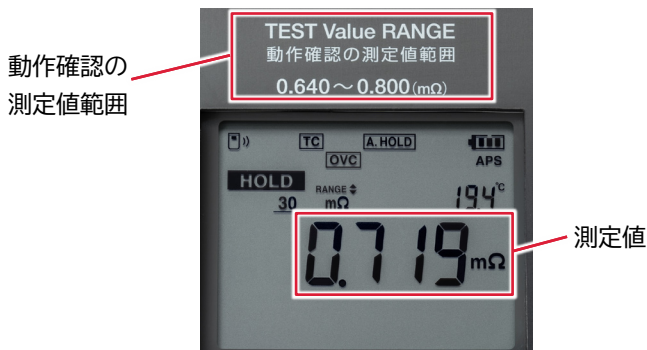
- 1 プローブを前面パネルに収納したまま、プローブを動作確認用プレートにしっかりと押し込みます。

画面に「HOLD」と表示されるまで、プローブを10秒程度押し続けてください。



- 2 プローブから手を離し、画面に表示された測定値が「0.640～0.800」の範囲内であることを確認します。

下図は、測定値が正常な場合の例です。本品の前面パネルにも「TEST Value RANGE 動作確認の測定値範囲 mΩ」として、正常な測定値範囲を記載しています。



- メモ
- 測定値が範囲外の場合は、予備のプローブに交換してから、再び動作確認を行ってください。新品の予備プローブを常に手元にご用意いただくことを推奨します。プローブの交換方法については「5.3 プローブの交換」(p.42)を参照してください。
  - 予備のプローブに交換しても測定値が範囲外になる場合は、抵抗計の異常が疑われますので、使用を中止してお買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 3.4 抵抗値の測定

動作確認が完了したら、抵抗値の測定を行います。

### 重要



- 抵抗値の測定では、測定位置で電気導通する環境が必要です。プローブを当てても測定値が更新されない場合は導通していない可能性がありますので、無理にプローブを押し当てずに測定位置周辺の油や汚れを除去してください。
- 運転時間の長いエンジンでは油分が塗膜上に付着している場合がありますので、目の細かいペーパーやワイヤーブラシなどを用いて清掃を行い、洗浄液で油分を除去してください。

#### 3.4.1 測定回数

測定位置へのプローブの当て方により、測定値がばらつく可能性がありますので、同じ測定位置で必ず3回測定してください。

### 重要



- 抵抗値を測定するときは、同じ測定位置で必ず 3 回測定してください。
- 測定後は、3 値の中で 2 番目に小さい値(中央値)を測定値として採用してください。3 値の中の最小値は、測定位置を誤って素材自体の抵抗値が測定されている場合があります。必ず 2 番目に小さい値を測定値として採用してください。

#### 3.4.2 測定方法

エンジンの特徴に合わせて、「接続棒キャップの合わせ面で測定する方法」と「接続棒キャップのボルト頂部で測定する方法」の2種類の測定方法があります。測定対象のエンジンがどちらに該当するかを確認してから、測定を実施してください。同じ型式のエンジンでは常に同じ位置で測定してください。

## 接続棒キャップの合わせ面で測定する方法

当社製対応エンジン	EY33、EY26、EY22、EY21、N21、EY18、 12GY175、EY17、6N165、NY16
-----------	--

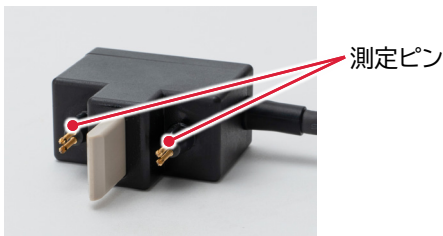
メモ 上記は、2025年1月現在の対応状況となります。当社製対応エンジンは、予告なく追加または削除することがありますので、あらかじめご了承ください。

- 1 プロブを前面パネルから取り出します。
- 2 プロブのガイドを接続棒に押し当て、位置決めを行います。

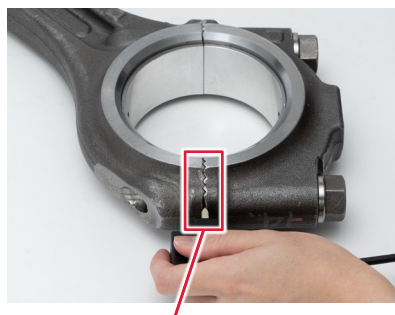
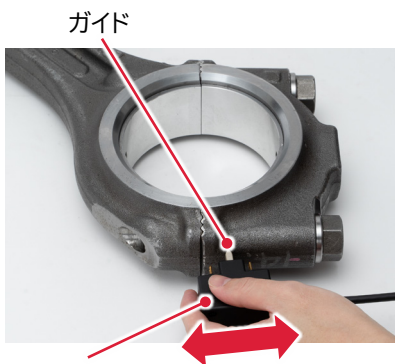
接続棒の合わせ面の面取り部にガイドがカチッと当たるところまで、プロブをスライドさせながら位置決めを行ってください。

### ⚠ 注意

プロブをスライドして位置決めを行うときは、測定ピンが接続棒に接触しないようにしてください。測定ピンが接触した状態でスライドすると、プロブが破損する恐れがあります。



プロブは精密機器のため、取り扱いには十分注意してください。



プロブ

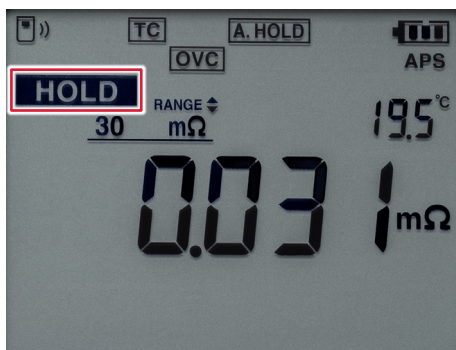
合わせ面

### 3 測定

- 3 測定ピンが接続棒に接触するまで、プローブをゆっくりと押し込みます。  
画面に「HOLD」と表示されるまで、プローブを10秒程度押し続けてください。



- 4 画面に「HOLD」と表示されていることを確認し、接続棒からプローブを離します。  
画面に表示された抵抗値を記録してください。



✕ モ 測定値は接続棒の材料特性値を用いて、環境温度が30℃相当の抵抗値に換算して表示します。

- 5 測定を続ける場合は、接続棒にプローブを再度押し込みます。  
画面に表示されている「HOLD」が一度消えてから、再度「HOLD」が表示されるまで押し続けてください。

## 重要



抵抗値を測定するときは、同じ測定位置で必ず3回測定してください。

### 接続棒キャップのボルト頂部で測定する方法

当社製対応エンジン	12AY、6AY、6GY135、HY、HA、CH
-----------	--------------------------

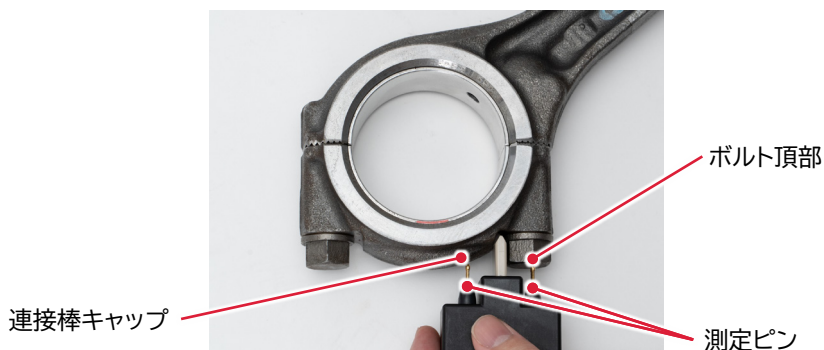
メモ 上記は、2025年1月現在の対応状況となります。当社製対応エンジンは、予告なく追加または削除することがありますので、あらかじめご了承ください。

- 1 プロブを前面パネルから取り出します。
- 2 プロブの測定ピンが、接続棒キャップとボルト頂部に確実に当たるところを探し、位置決めを行います。

### ⚠ 注意



プローブは精密機器のため、取り扱いには十分注意してください。

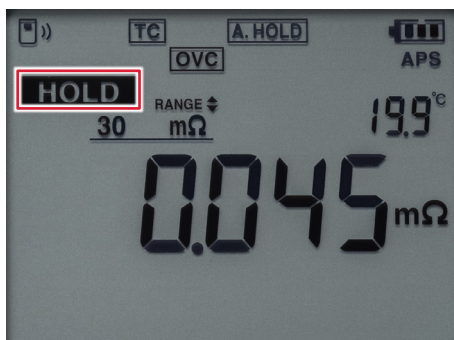


- 3 プロブをゆっくりと押し込みます。  
画面に「HOLD」と表示されるまで、プローブを10秒程度押し続けてください。



### 3 測定

- 4 画面に「HOLD」と表示されていることを確認し、接続棒からプローブを離します。  
画面に表示された抵抗値を記録してください。



- × モ 測定値は接続棒の材料特性値を用いて、環境温度が30°C相当の抵抗値に換算して表示します。

- 5 測定を続ける場合は、接続棒にプローブを再度押し込みます。  
画面に表示されている「HOLD」が一度消えてから、再度「HOLD」が表示されるまで押し続けてください。

## 重要



抵抗値を測定するときは、同じ測定位置で必ず3回測定してください。

### 3.5 測定値の判定

測定値をもとに、接続棒ボルトの締め付け不良がないかを判定します。以下に、判定方法の例を3つ記載します。

なお、いずれの方法もお客様自身によって行われるエンジン保全作業を支援するための補助的な判断方法です。接続棒ボルトの締め付け不良、その他の整備およびメンテナンスの不備などについて確実に検知することや事故の発生を防止することを保証するものではありません。

どのような方法で測定値を判定するかは、お客様自身でご判断ください。

#### 3.5.1 同一の接続棒ボルトでの比較による判定方法

同一の接続棒ボルトを緩める前と締め付けた後の抵抗値を比較して、10%以上(目安)の偏差がある場合、接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがありますので、接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施し完了してください。

単位： $\mu\Omega$  ( $1\mu\Omega = 0.001m\Omega$ )

	接続棒ボルトを緩める前	接続棒ボルトを締め付けた後
抵抗値	49	63

上記は、測定結果の例です。このような場合、接続棒ボルトを緩める前と締め付けた後の偏差が10%を大きく超えているため、接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがあります。該当する接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施してください。

#### 3.5.2 他気筒との比較による判定方法

他気筒との比較によって判定する場合は、気筒間の抵抗値の平均値からのばらつき(偏差)を確認してください。

偏差が10%以上(目安)の気筒は接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがありますので、接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施し完了してください。

### 3 測定

単位:  $\mu\Omega$  ( $1\mu\Omega = 0.001m\Omega$ )

気筒	1		2		3		4		5		6	
測定位置	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
抵抗値	47	46	46	48	49	47	46	50	82	46	47	46
平均値	50											
偏差	3	4	4	2	1	3	4	0	32	4	3	4

測定位置のAは操縦側、Bは非操縦側を表します。

上記は、測定結果の例です。このような場合、第5気筒の操縦側にある測定位置の偏差が10%を大きく超えているため、接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがあります。該当する接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施してください。

#### 3.5.3 目安抵抗値との比較による判定方法

各該当エンジンの上限値(任意の条件下で統計的なばらつきを考慮した上限値)よりも、測定した抵抗値が大きい場合は、接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがあります。接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施し完了してください。

- × モ 各該当エンジンの、ばらつきを考慮した上限値については「8.1 当社製対応エンジンと目安抵抗値(例)」(p.47)を参照してください。目安抵抗値は、お客様が所有するエンジンの実績をもとに、独自に設定することもできます。

(例)機種名:CH

単位:  $\mu\Omega$  ( $1\mu\Omega = 0.001m\Omega$ )

気筒	1		2		3		4		5		6	
測定位置	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
抵抗値	45	49	44	46	47	49	46	50	72	46	48	44

測定位置のAは操縦側、Bは非操縦側を表します。

上記は「CH」の測定結果の例です。「CH」の、ばらつきを考慮した上限値は「53」ですが、第5気筒の操縦側にある測定位置はその上限値を超えているため、接続棒ボルトの締め付け不良・締め忘れの恐れがあります。該当する接続棒ボルトの締め付け作業を再度実施してください。

## 3.6 測定の終了

測定を終了するときは、以下の手順で本品を保管状態にします。

- 1 プロブを前面パネルに収納します。

### 重要



プロブは、前面パネルのプロブ用端子に接続したままにしてください。



プローブ

- 2 本品の電源ボタンを長押しします。  
電源がOFFになり、画面表示が消えます。



電源ボタン





## 4 保守・サービス

### 4.1 校正について

本品が規定された確度内で、正しい測定結果を得るためには定期的な校正が必要です。3か月に1度、動作確認(「3.3 動作確認」(p.26)参照)にて校正を行ってください。また、校正に関しては本品の「校正サービスパック」をご活用ください。詳しくは、お問い合わせ窓口・販売店までご連絡ください。

#### 重要



定期的な校正を実施しない状態で、本品を使用し続けしないでください。正しい測定結果が得られなくなる恐れがあります。

メモ 校正サービスパックの概要:

- 電池交換
- 校正
- 各部点検(液晶表示、機器や配線チェック)

### 4.2 クリーニング

本品の汚れを取るときは、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。

画面は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

#### 重要



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ください。本品が変形、変色する恐れがあります。

### 4.3 交換部品と寿命について

使用環境や使用頻度によって、寿命は変わります。次の期間の動作を保証するものではありません。部品を交換するときは、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

部品	寿命
電解コンデンサー	約10年
時計のバックアップ用 リチウム電池	約10年 本品は、時計のバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。電源を入れたときに日付、時間が大きくずれているときは、電池の交換時期です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 5 困ったときは

### 5.1 よくあるお問い合わせ

本品の故障と思われるときは、以下の項目を確認してください。該当する項目がない場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

状態	考えられる原因	対処方法
電源が入らない (画面に何も表示されない)	電池残量がない。	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
電源がすぐ切れる	アルカリ電池以外を使用している。	アルカリ電池をご使用ください。
電源がすぐ切れる (画面の電池残量マークが減っている)	電池残量がない。	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
電源がすぐ切れる (APSが点灯している)	APS(オートパワーセーブ機能)が動作しているため、しばらく操作がないと、自動で電源が切れる状態になっている。	再度、電源をONにします。

### 5.2 エラー表示と対処方法

本品の状態や測定状態が正常でない場合に、エラーメッセージが画面に表示されます。本品の故障と思われるときは「5.1 よくあるお問い合わせ」(p.39)を確認してから、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

修理が必要な場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

画面にエラーが表示された場合は、修理が必要です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

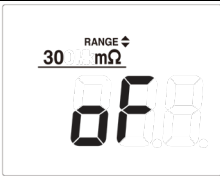
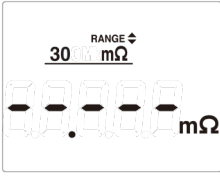



## 5 困ったときは

### 本品全般に関するエラー

表示	意味	対処方法
FAiL	実行エラー	実行している内容によって異なります。 (例)ゼロアジャスト実行時に表示される場合、ゼロアジャスト範囲外です。
Err08	通信エラー	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err90	プログラムROMチェックサムエラー	バージョンアップに失敗した可能性があります。 お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err91	CPU RAMエラー	機器の故障です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err92	SRAMのリード/ライトテストエラー	機器の故障です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err93	FRAMのリード/ライトテストエラー	機器の故障です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err95	調整データエラー	機器の故障です。お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err96	設定バックアップエラー	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
Err99	時計の表示エラー	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
FUSE	ヒューズが切れている。	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
PrtCt	保護機能が働いている。	誤って過電圧を入力してしまった場合は、すぐにプローブを測定対象から外してください。保護機能が働いている間は測定できません。保護機能を解除するには、電源を入れ直してください。
t.Err	TCがONのとき、温度センサーが接続されていないか温度がoF表示になっている。	お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 測定に関するエラー

測定が正しく行われなかった場合、画面に測定異常を表示します。

エラー名	画面表示	エラー内容と対処方法
オーバーレンジ		抵抗値および環境温度が、測定範囲や表示範囲を超えた時に表示します。もう一度測定するか、電源を入れ直してください。
電流異常または未測定		抵抗値および環境温度が、測定範囲や表示範囲を超えた時に表示します。表示された場合は、測定位置周辺の油や汚れを除去してください。特に使用期間の長いエンジンでは、目の細かいペーパーなどを用いて接続棒に付着した油膜を除去してください。
保護機能が働いている		プローブに過電圧が入力されると、内部回路の保護機能が働き赤色バックライトが点灯します。誤って過電圧を入力してしまった場合は、すぐにプローブを測定対象から外してください。保護機能が働いている間は測定できません。保護機能を解除するためには、電源を入れ直してください。
ヒューズ断線		本品にはヒューズが付いており、過電圧入力の保護をしています。誤って過電圧を入力しヒューズを切ってしまった場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。
温度演算エラー		温度センサーの異常または温度がoF表示になっているため、温度演算ができません。この表示が出た場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 5.3 プローブの交換

プローブを新品に交換する場合は、以下の手順に沿って交換作業を行ってください。

### 重要



- ・「3.3 動作確認」(p.26)を実施後に、測定値が正常な範囲にない場合は、新品のプローブに交換してください。
- ・プローブ接続部は、色分けの位置と方向を確認して取り付けてください。取り付ける位置や方向を誤ると、正確な測定ができません。
- ・プローブ接続部は、端子の奥までしっかりと差し込んでください。
- ・使用後は、プローブを接続したままの状態でご保管してください。

#### 1 本品の電源ボタンを長押しします。

電源がOFFになり、画面表示が消えます。

#### 2 前面パネルからプローブを取り外します。

ケーブルのプローブ接続部を前面パネルのプローブ用端子から引き抜き、プローブを収納部から取り出してください。

### ⚠ 注意

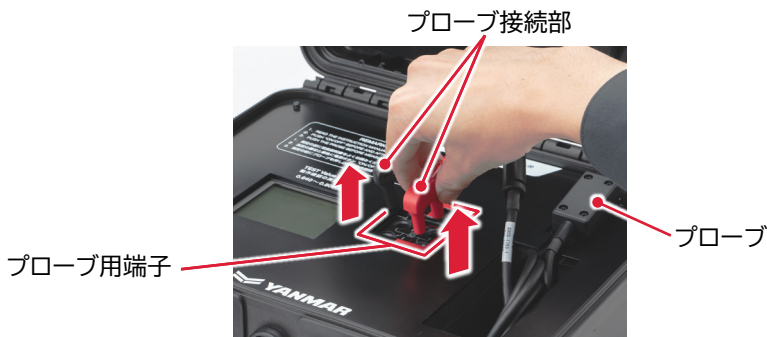


測定ピンの先端はとがっているため危険です。けがを負う恐れがあるため、取り扱いには十分注意してください。

### 重要



プローブを取り外すときは、ケーブルを引っ張らず、プローブ接続部を持って引き抜いてください。



### 3 新品のプローブを用意し、前面パネルのプローブ用端子にプローブ接続部を取り付けます。

色分けに従って、左側に黒色のケーブル、右側に赤色のケーブルを取り付けてください。また、下図のようにケーブルが上に伸びるように取り付けてください。

## 危険



感電・短絡事故を避けるため、プローブを接続する前に測定対象の電源を切ってください。

## 重要



- ・ プローブ接続部は、色分けの位置と方向を確認して取り付けてください。取り付ける位置や方向を誤ると、正確な測定ができません。
- ・ プローブ接続部は、端子の奥までしっかりと差し込んでください。
- ・ 使用後は、プローブを接続したままの状態でご保管してください。

プローブ接続部



プローブ用端子

以上で、プローブの交換は終了です。

## 5.4 電池／ヒューズの交換

電池およびヒューズの交換が必要な場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 6 修理・廃棄

### 6.1 修理

「5 困ったときは」(p.39)に記載の対処方法を実施しても本品が正常な状態に戻らない場合は、修理が必要ですので、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

### 6.2 廃棄

本品を廃棄する場合は、お買い上げいただいた販売店までご連絡ください。

## 7 仕様

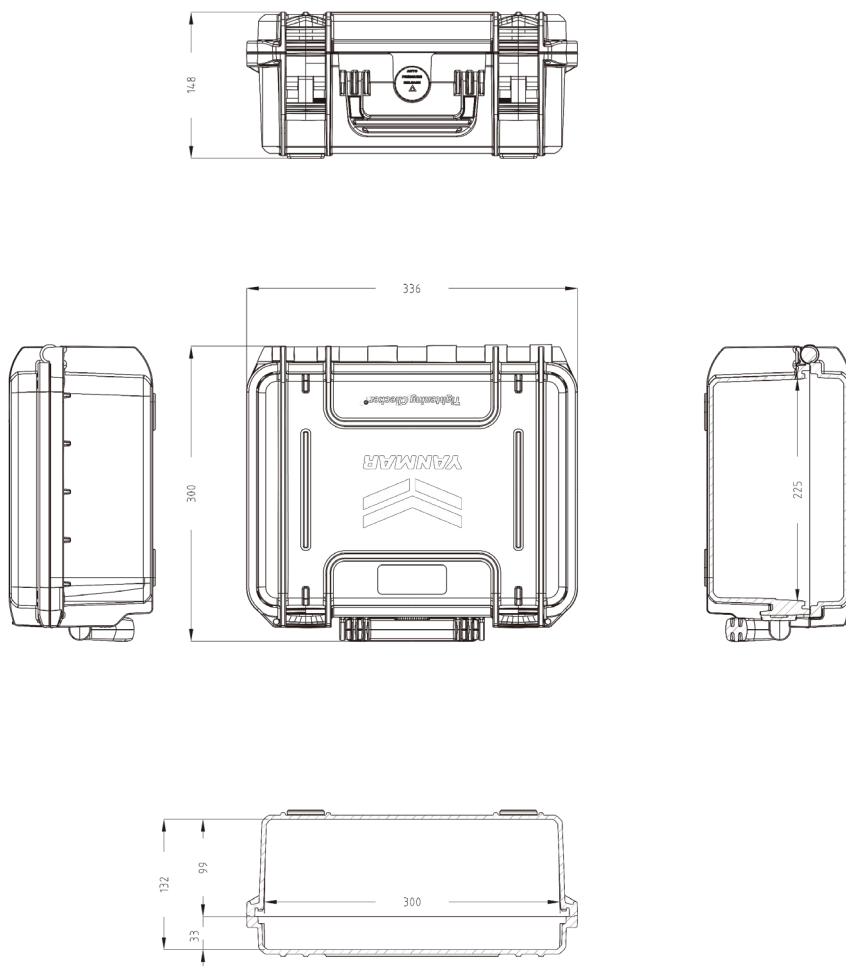
### 7.1 本品の仕様

使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	0°C ~ 40°C、80% RH以下(結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH以下(結露しないこと)
適合規格	RoHS2指令 EN IEC 63000:2018
電源	単3形アルカリ乾電池(LR6)×8本
定格電源電圧	DC 1.5 V × 8(単3形アルカリ乾電池(LR6)×8)
最大定格電力	5 VA
連続使用時間	新品の単3形アルカリ乾電池(LR6)(23°C参考値) 約10時間(3 mΩレンジにて10 秒間に1秒間測定、バックライトOFF)
Bluetooth®ワイヤレスアダプタ	Bluetooth Ver.5.0LE
外形寸法	W336 mm × H300 mm × D148 mm
質量	約3.1kg
製品保証期間	1年間
ヒューズ	F2AH/250 V(本体内蔵)

### 7.2 ケースの仕様

特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 気圧調整弁で気圧変化時の開閉をサポート</li> <li>• 南京錠が取付けできるパドルロック</li> <li>• 簡単に開閉できるダブルスローラッチ</li> <li>• 積み重ね可能なスタッキング構造</li> </ul>
材質	ポリプロピレン樹脂
防水・防塵保護等級	IP67
環境規格	RoHS2準拠
英国防省規格	DEFSTAN81-41準拠
NATO規格	STANAG4280準拠
ATA規格	ATA-300-CAT1準拠

### 7.3 外形寸法図



単位:mm

## 8 付録

### 8.1 当社製対応エンジンと目安抵抗値(例)

下表にて、本品に対応している当社製エンジンの機種を示します。また、エンジンごとの工場組み立て後の目安抵抗値も示します。なお、抵抗値は設計管理値ではないため、エンジンおよび各筒の個体間でのばらつきを含みます。あくまで参考値です。目安抵抗値は、お客様が所有するエンジンの実績をもとに、独自に設定することもできます。

機種ごとの接続棒ボルト締め付け時(本締め)の目安抵抗値

単位： $\mu\Omega$  ( $1\mu\Omega = 0.001\text{m}\Omega$ )

機種名	測定位置	本締め エンジンの取扱説明書通りに適切な工具で仕上げた状態			
		平均値	データのばらつきを考慮した上限値*	備考	
EY33	キャップの 合わせ面	上 38 下 32	上 42 下 36	3分割 接続棒	
EY26		上 30 下 30	上 33 下 35	3分割 接続棒	
EY22		30	35		
EY21		30	35		
N21		30	35		
EY18		31	37		
12GY175		32	36	12V型	
EY17		30	34		
6N165		30	33		
NY16		28	34		
12AY		キャップと ボルト頂部	44	47	12V型
6AY			49	60	
6GY135	48		52		
HY	48		56		
HA	47		53		
CH	48		53		

\* これ以上大きい場合は締め忘れの懸念がある数値(平均値+3 $\sigma$ の値)

## 9 お問い合わせ窓口・販売拠点

### 【お問い合わせ窓口】

ヤンマーエンジニアリング株式会社

技術部 〒660-8585 兵庫県尼崎市長洲東通1-1-1  
 MAIL:tech\_ye@yanmar.com  
 TEL:06-7636-9991  
 FAX:06-6481-6101

### 【販売拠点】

本社	〒660-8585	兵庫県尼崎市長洲東通1-1-1 TEL:06-6489-8045 FAX:06-6489-8075
東京エンジニアリング部	〒135-0048	東京都江東区門前仲町1-6-4 TEL:03-6733-4210
焼津エンジニアリング部	〒425-0023	静岡県焼津市新屋434-1 TEL:054-629-1111
大阪エンジニアリング部	〒660-8585	兵庫県尼崎市長洲東通1-1-1 TEL:06-6489-8051
四国エンジニアリング部	〒769-0101	香川県高松市国分寺町新居508-2 TEL:087-874-9116
中国エンジニアリング部	〒731-5145	広島県広島市佐伯区隅の浜3-1-31 TEL:082-923-4152
九州エンジニアリング部	〒808-0027	福岡県北九州市若松区北湊町7-1 TEL:093-771-3751
長崎サービスグループ	〒850-0036	長崎県長崎市五島町6-19 松竹ビル2F TEL:095-822-2494
大分サービスセンター	〒875-0002	大分県臼杵市下ノ江字浦501-2 TEL:0972-67-2447
鹿児島サービスグループ	〒891-0132	鹿児島県鹿児島市七ツ島1-4-13 TEL:099-261-1793
日南サービスグループ	〒887-0000	宮崎県日南市字石河588-121 TEL:0987-23-1031
海外エンジニアリング部	〒660-8585	兵庫県尼崎市長洲東通1-1-1 TEL:06-6489-8048

2024.02.01





当製品を安全に、また正しくお使いいただくために必ず本取扱説明書をお読みください。誤った使いかたをすると、事故を引き起こすおそれがあります。お読みになった後も必ず製品の近くに保存してください。

ヤンマーパワーソリューション株式会社

[yanmar.com](http://yanmar.com)

0ATC1-M00011  
2026.01-0