

***NTK AIR Fuel  
Ratio Monitor  
Gen2***

**取扱説明書**

***Rev. 1.0***

**NGK SPARK PLUG CO., LTD.**

このたびは、NTK空燃比モニター(Air Fuel Ratio Monitor:AFRM)をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

本書は、AFRMの構成・操作方法等について説明しています。  
ご使用前に、本書をよくお読みいただき、機能等を十分に理解してご使用ください。

## おねがい

- ・本書の内容については十分注意して作成しておりますが、万一ご不審な点、お気づきの点がありましたらお買い上げの販売店、あるいは当社までご連絡ください。
- ・本書の内容の一部または全部を、無断で複写することを禁止しています。
- ・本書の内容は、改良の為予告なしに変更する事がありますので、予めご了承ください。

## 安全上のご注意

この説明書には製品を使用する際と自動車に装着する際の注意事項が記載してあります。良くお読みになって、正しくお使いください。内容を守らず使用された際の事故、故障等損害に関して弊社は責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。

初めて本製品をご使用される場合は、センサ取り付けや配線レイアウトには十分ご注意ください。誤配線をした場合、本製品の破損や取り付けた車両の火災につながる恐れがあります。また、破損のあるハーネスを使った場合は、保証致しかねますのでご注意ください。

冷却ファンが動作している際、或いはセンサ、エンジン及び排気管等が高温になっている際に作業を実施される場合は、巻き込まれや火傷に十分ご注意ください。

センサにより着火する可能性がある為、可燃性の物はセンサから十分に離れた上でご使用ください。

取り付け場所は十分に検討し、運転の妨げになるところ、エアバッグ等の安全装置の動作の妨げになるところには絶対に取り付けしないでください。

直射日光があたるところ及び高温になるところ、水のかかるところには故障の原因となりますので取り付け、固定しないでください。

取り付け前に製品を落下させたり、取り付け時に過度な力を加えると装着不良や部品の破損で接触不良、誤作動、動作不良、故障の原因になる場合があります。また、センサは正しいトルク(45～55Nm)で締め付けてください。

本製品は12V仕様車専用用品です。その他仕様車への取り付けは絶対にしないでください。

本製品を使用中、もしくは本製品の故障によって発生した損害に関して、当社は一切の責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。

ハーネスに付属されているヒューズを入れ替えないでください。規定以外の電流能力のヒューズをご使用になると車両システムの損傷や火災を招く恐れがあります。また、ヒューズに水が掛からないよう配慮ください。誤配線は絶対にしないでください。

誤配線をした場合、本製品の破損や取り付けた車両の火災につながる恐れがあります。装着車両に本製品以外のパーツの取り付けや改造を行なった場合に発生する不具合に関して弊社は責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。

面ファスナー(マジックテープ)を使って本製品を取り付ける際は、取り付け先の埃やゴミを取り除いた上、ご使用ください。

面ファスナー(マジックテープ)の粘着面を一度剥がした後の再利用は、粘着力が低下して製品が安全に固定できない恐れがありますのでご注意ください。

## 目次

第 1 章.	概要	-----	P.5
第 2 章.	製品内容	-----	P.5
第 3 章.	取り付け方法	-----	P.6
	3-1. 配線時の注意事項	-----	P.6
	3-2. センサ取り付けガイド	-----	P.7
第 4 章.	操作方法	-----	P.8
	4-1. 基本操作	-----	P.8
	4-2. 表示部	-----	P.8
	4-3. 表示及びボタン操作	-----	P.9
	4-4. アナログ出力	-----	P.10
第 5 章.	補正方法	-----	P.11
第 6 章.	互換性燃料	-----	P.12
第 7 章.	トラブルシューティング	-----	P.13
第 8 章.	製品特性	-----	P.13
第 9 章.	お問い合わせ先	-----	P.14
第 10 章.	製品保証	-----	P.15
	保証書	-----	P.17

## 第1章. 概要

NTK空燃比モニター(AFRM)はキャブ、インジェクションエンジンにより排出された排気ガス中の空燃比を測定するためのツールです。測定レンジはガソリンエンジンでAF比9.00:1～AF比20.00:1(最大値)です。このレンジはλ換算で0.62～1.37に相当します。センサ寿命を最大限延ばすため、センサが排気管に取り付けられ、エンジンが回っている場合は、常時電源供給しセンサを温めなければなりません。

## 第2章. 製品内容

空燃比モニター×1	全領域空燃比センサ ×1	ハーネス×1
		
センサ用ボス×1	センサ用プラグ×1	面ファスナー (マジックテープ)×1
		

交換部品については下記までお問い合わせください。

日本特殊陶業株式会社

〒467-8525 名古屋市瑞穂区高辻町14-18

国内市販部

TEL:(052)872-5933

FAX:(052)872-9997

市販技術サービス部

TEL:(052)872-6244

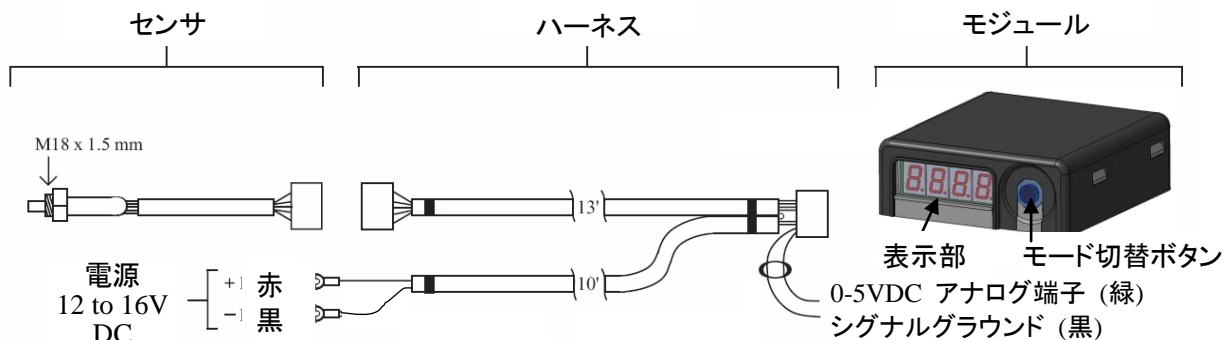
FAX:(052)872-5991

## 第3章. 取り付け方法

### 3-1. 配線時の注意事項

1. AFRMは、黒の配線が接続される先を0Vの基準点(グラウンド)と認識します。
2. AFRM のアナログ出力機能をご使用される場合、システムグラウンド(黒)をシグナルと同じ位置に接続してください。適切な径の配線が使用され接続方法に問題が無ければ、アナログ出力配線(黒、緑)の延長は可能です。
3. システムグラウンド(黒)は直接バッテリーグラウンドに接続するか、或いは可能な限りバッテリーグラウンドに近い場所に接続することを推奨します。そうでない場合、アナログ出力のシグナルグラウンド(黒)の電圧レベルがシフトし、アナログ出力に接続されるあらゆるデバイス(例. データロガーや ECU)が正しい信号を受信できない恐れがあります。
4. 赤の配線は本製品への電源(+ )です。スイッチかリレーを経由してバッテリーに接続してください。適切な径の配線が使用され接続方法に問題が無ければ、配線の延長は可能です。
5. 電源とグラウンドをシガーライターソケットから供給することはお奨めしません。
6. AFRM は起動後に約 1 分間、約 3A の電流が必要となります。その後は約 1.5A の電流が必要となります。
7. AFRM は 12VDC~16VDC の電圧で動作します。AFRM への電圧供給が 12V を下回った場合、AFRM は自己リセットします。そのため、12VDC 以上の電圧供給を維持して下さい。13VDC 以上が理想的です。
8. AFRM が継続的に自己リセットする場合、原因として供給電圧が低い、或いは点火システムからの過度の電気ノイズ、或いは不適切なグラウンド接続が考えられます。正常なバッテリーを使用し、コントローラとハーネスを極力点火系部品から離してご使用下さい。

#### AFRM システム



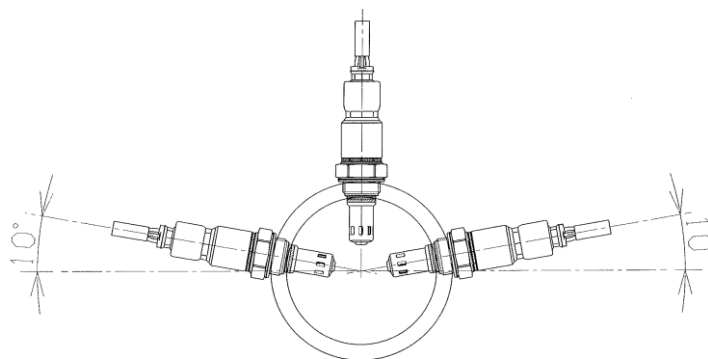
### 3-2. センサ取り付けガイド

排気管のレイアウトによって、センサ取り付け推奨ガイドラインを全て満足させることは難しい可能性があります。そのため、必ずしもセンサ取り付け推奨ガイドラインを正確に満たさなければならぬということはありません。取り付け推奨ガイドラインはセンサをより長持ちさせ、正確な出力を得るための推奨事項となります。

センサは少なくともエンジンから30cm～120cm程離し、かつ触媒の上流に配置して下さい。センサがエンジンに近すぎると、センサが過昇温となり寿命を縮める可能性があります。一方、エンジンから離し過ぎると、凝縮水がセンサ内部に入り込み、センサへ熱衝撃を与え寿命を縮める可能性があります。また、センサをエンジンから極端に離して取り付けると、正しいセンサ出力が得られない恐れがあります。

センサを排気管に取り付けた際、空気の漏れがないことをご確認ください。漏れがあると排気ガスに大気が混ざりAFRMの出力がリーン側にシフトする恐れがあります。また、エアーを注入するシステムでご使用される場合は、エアーを注入する上流にセンサを取り付けてください。下流側に取り付けると、AFRMの出力はエアーによってリーン側へシフトすることになります。ターボチャージャーが適用されたアプリケーションの場合は、タービンの下流の少なくとも45cm以上離して設置下さい。タービンの上流に取り付けた場合、高圧力によりAFRMの出力に影響を与えることになります。センサボス取り付けにはドリルやホールソーで排気管に穴をあけ、センサボスを溶接してください。

液体燃料や、凝縮水がセンサ内部に溜まり熱衝撃が加わるのを避けるためセンサの取り付け角度は10時から2時の間の設置が理想的です。(下図参照)



センサボスを排気管に溶接した後、ねじ山の汚れを除去するためM18 x 1.5mmのタップかパーツクリーナーを使用し、ボスを綺麗にして下さい。汚れが残っていると、センサのねじ山が取り付け、または取り外しの際に傷つく恐れがあります。焼き付き防止剤をねじ山に適量塗布し、センサを45～55Nmのトルクで締め付けて下さい。

センサを締め付け過ぎると取り外せなくなることがありますのでご注意ください。継続的にAF比を計測しない場合は、定期的にセンサの取り付けと取り外しを行ってください。

再度センサを取り付けする際、締め付けに対し抵抗を感じたらボスを再度タップするか、スレッドクリーナーをご使用し、ワイヤブラシでセンサのねじ山を綺麗にしてください。その後、適量の焼き付き防止剤を塗布し、センサを取り付けてください。センサのねじ山が傷ついている状態で取り付けるとボスにも傷がつきますので、傷付いたセンサのご使用は避けてください。

コントローラは-40℃～70℃の環境下で動作可能です。但し、防水仕様ではないため、水が掛からないようにコントローラの設置場所を配慮ください。また、コントローラとハーネスはノイズの影響を避けるため点火システムから極力遠ざけてください。

初めてAFRMをご使用になる時、または新しいセンサをご使用する時は大気補正が必要です。(大気補正の方法は第5章をご参照ください)

## 第4章. 操作方法

### 4-1. 基本操作

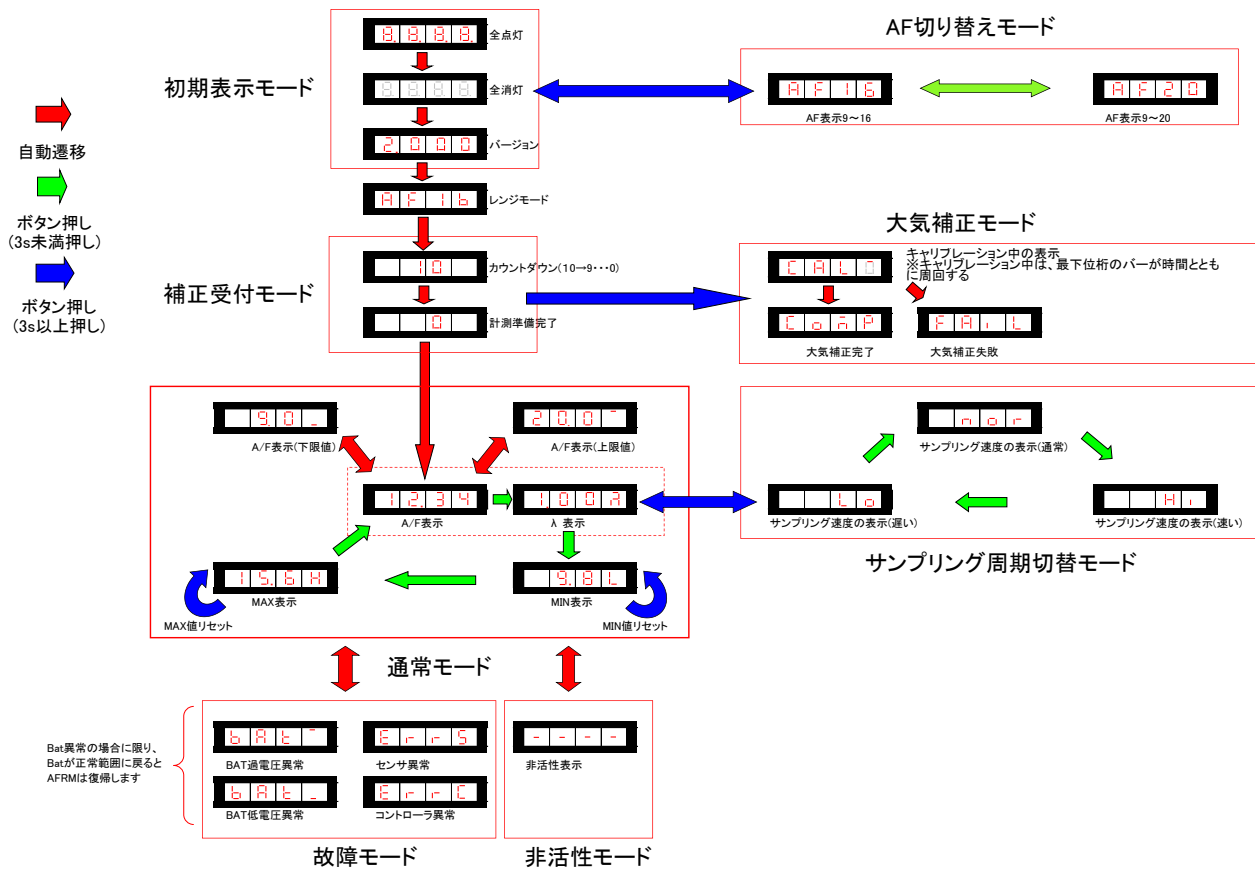
モード切り替えボタンは、AFRM の表示切り替え或いは補正時のみに使用されます。モード切り替えボタンは2つの機能を有しており、1つは大気補正を実施するため長押し(3秒以上)、もう1つはLED表示切り替え、又はAFモード切り替えのための通常押しです。

### 4-2. 表示部

	7SEG表示パターン(4桁)	意味		7SEG表示パターン(4桁)	意味
1	8.8.8.8.	起動確認 ※全点灯	13	9.8.L	A/F最小値の表示 ※整数部2桁、小数部1桁
2	8.8.8.8.	起動確認 ※全消灯	14	15.6.H	A/F最大値の表示 ※整数部2桁、小数部1桁
3	2.0.0.0	バージョン	15	H.I	サンプリング速度の表示(高速) ※50ms毎の更新
4	A.F.16	レンジモード16(AF9～16)	16	n.O.r	サンプリング速度の表示(標準) ※100ms毎の更新
5	A.F.20	レンジモード20(AF9～20)	17	L.O	サンプリング速度の表示(低速) ※250ms毎の更新
6	1.0	大気補正受付 ※10sのカウントダウン	18	C.A.L.O	キャリブレーション中の表示 ※キャリブレーション中は、最下位桁のバーが時間とともに周回する
7	1.2.3.4	A/F値の表示 ※整数部2桁、小数部2桁。表示は9～20までそれ以下それ以上は値張り付き	19	C.O.N.F	大気補正成功
8	16.0-	A/F上限張り付き状態(モード16の場合)	20	F.A.I.L	大気補正失敗
9	20.0-	A/F上限張り付き状態(モード20の場合)	21	b.A.t-	バッテリー高電圧異常の表示 (16Vを超えています)
10	9.0-	A/F下限張り付き状態(モード16/モード20)	22	b.A.t-	バッテリー低電圧異常の表示 (11Vを下回っています)
11	- - - -	非活性	23	E.r.r.S	センサ異常の表示 (センサもしくはセンサ配線で異常が発生)
12	1.0.0.A	λ の表示	24	E.r.r.C	コントローラ異常の表示 (コントローラ内部で異常が発生)

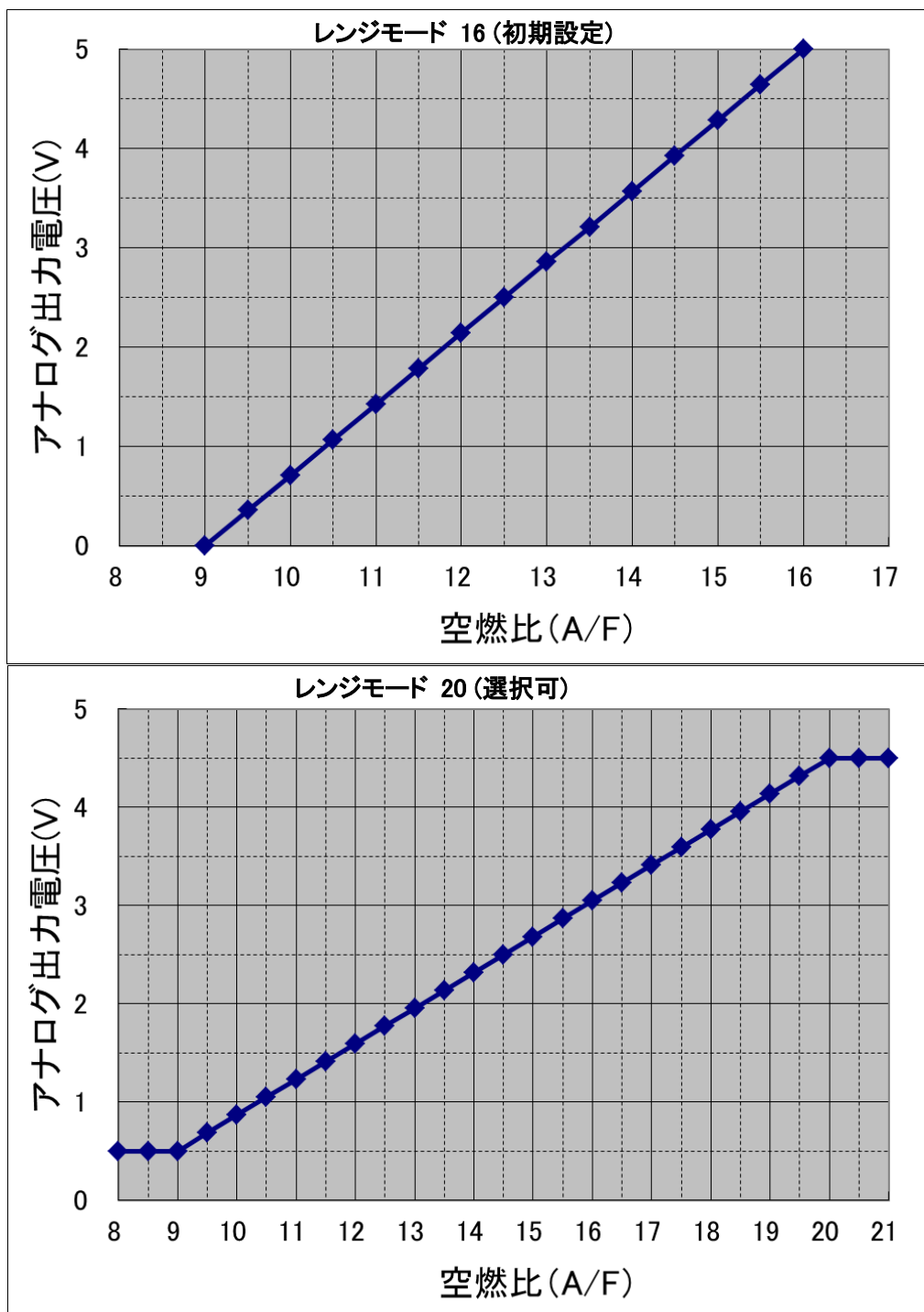


### 4-3. 表示及びボタン操作



#### 4-4. アナログ出力

アナログ出力は緑線、アナログ出力グラウンドは黒線です。  
アナログ出力情報は、エンジンコントローラやデータ収集システムに入力する際にご使用可能です。AFRMにはレンジモード16とレンジモード20の2つのレンジモードがあります。デフォルトのモードはレンジモード16であり、0V時のAF比は9.00:1、5V時のAF比は16.00:1となり、大気では5Vに出力が張り付きます。もう一方はレンジモード20で、0.5V時のAF比は9.00:1、4.5V時のAF比は20.00:1となり、大気では4.5Vに出力が張り付きます。



## 第5章. 補正方法

AFRMの大気補正は、下記手順に従って実施ください。

1. ハーネスをコントロールモジュールとAFセンサに接続してください。ハーネスを電源に接続せず、センサを排気管から取り外し、大気状態として下さい。  
エンジンを切ってから数日が経過しても排気管中は大気状態にならないため、排気管にセンサが接続された状態では効果的に補正ができません。
2. ハーネスを電源に接続し電源を入れて、センサ活性状態を60秒以上継続してください。  
その後電源をOFFして下さい。
3. 再度電源を入れ、補正受付モード中(10秒のカウントダウン中)に表示が「CAL<sup>-</sup>」となるまで、3秒以上モード切り替えボタンを押してください。
4. その後、ディスプレイには「ConP」と表示されます。これは大気補正が成功したことを指しますので、AFRMの電源をOFFしてください。

(注)ディスプレイに「Fail」が表示された場合、大気補正が正しく実行されなかった事を表します。コントローラに12VDC～16VDCの電圧が印加されていることをご確認の上、再度上記手順に従って補正を実施ください。

5. ハーネスを電源から取り外して下さい。センサが冷えた後、再度センサを排気管に取り付け、次回補正を実施するまで補正受付モード中(10秒のカウントダウン中)にモード切替ボタンの長押しをしないでください。  
センサの使用環境によって補正の頻度が異なりますが、少なくとも以下の条件時には補正を実施する事をお勧めいたします。
  - ✓ 新品のセンサを使用する場合:補正要
  - ✓ 使用時の高度が約1000m変化する毎:補正要
  - ✓ レースエンジン向けではチューニングの機会がある毎:補正要
  - ✓ 有鉛燃料での継続的使用1時間毎:補正要

AFRMは可能な限り長寿命でセンサが駆動できるよう設計されていますが、センサの寿命は動作環境によって大きく異なるためセンサ寿命を予測することは不可能です。

例えば、有鉛燃料はセンサ寿命を縮めます。

他の例を挙げると、スパークプラグが汚損し、正しく着火しなかった場合、燃料がセンサに直接噴霧されることにより熱衝撃が加わりセンサが破損する可能性があります。

## 第6章. 互換性燃料

AFRMはガソリン燃料を使用した場合、表示部はストイキ雰囲気で14.55(AF比)を表示するよう設計されています。

表示部は異なる燃料が使用されても、ガソリン燃料をベースとしたAF比を表示します(メタノールにおけるストイキは6.5:1となります)。そのため、ガソリン燃料以外のエタノール、プロパン、CNG、LPG等に適用する場合は、表示部のAF比は実AF比と異なる為アナログ出力から電圧を測定し、AF比に変換頂く必要がございます。

AFRMはディーゼル燃料でも使用可能です。但し、一般的にディーゼルエンジンはリーンバーンで制御されるため、AFRMの出力が上限に到達する可能性があります。レンジモード20において、AF比20:1( $\lambda$ 換算で1.37)が出力の限界となりますので、ディーゼル燃料でご使用の際は、ご注意ください。

エンジンが AF 比 9.00:1~20.00:1 の範囲で動作する限り、AFRM はほぼ全ての燃料種で動作が可能です。

一般的に使用される燃料の変換式:

	レンジモード 16 (初期設定)	レンジモード 20 (選択可)
ガソリン 空燃比	$= V_{OUT} \times 1.4 + 9$	$= \{(V_{OUT} - 0.5) \times 2.75\} + 9$
メタノール 空燃比	$= V_{OUT} \times 0.62 + 3.96$	$= \{(V_{OUT} - 0.5) \times 1.21\} + 3.96$

$\lambda$  は使用する燃料に関わらず、AF 測定の共通単位で  $\lambda=1$  がストイキを示します。

実際の AF 比をストイキ AF 比で除算することにより  $\lambda$  が導き出されます。例えば、ガソリンのストイキは AF 比 14.55:1 なので AF 比 12.5:1 の場合は、 $\lambda=0.86$  であることを意味します。(12.5 ÷ 14.55=0.86)

	レンジモード 16 (初期設定)	レンジモード 20 (選択可)
$\lambda$	$= V_{OUT} \times 0.097 + 0.62$	$\{(V_{OUT} - 0.5) \times 0.189\} + 0.62$

## 第7章. トラブルシューティング

AFRMを補正できない、または表示部が「ErrS」(センサ異常)もしくは「ErrC」(コントローラ異常)と表示した場合、以下をご確認ください。

1. センサが正常に接続されているか。
  2. ワイヤハーネスが傷ついていないか。
  3. 1と2が問題ない場合、センサが寿命に到達した可能性が高い為センサを交換ください。
  4. 技術サポート等お問い合わせについては、第9章をご参照下さい。
- 
- ✓ 表示部が「Bat<sub>+</sub>」を表示したら、電源電圧が11V未満になっています。
  - ✓ 表示部が「Bat<sub>-</sub>」と表示したら、電源電圧が16V以上になっています。
  - ✓ 表示部が「9.0<sub>-</sub>」と表示したら、A/F比=9未満になっています。
  - ✓ 表示部が「20.0<sub>-</sub>」と表示したら、A/F比=20以上になっています。

## 第8章. 製品特性

製品名	NTK 空燃比モニター
製品品番 #	VTA0001-WW002
機能	排気ガス中の空燃比を計測
適用	4 ストローク、4 サイクルエンジン全般
測定可能範囲	A/F 比 9.00:1~16.00:1 λ=0.62~1.1 に相当
	A/F 比 9.00:1~20.00:1 λ=0.62~1.37 に相当
寸法	コントローラ (突起部は除く): W65 x D63 x H23 mm
	重量: 60g
	センサ側ハーネス長: 4m 電源ハーネス長: 3m
供給電圧	12VDC ~ 16VDC
センサ締め付けトルク	45 ~ 55 Nm
コントローラ温度範囲	-40°C ~ 70°C
センサ耐熱温度	900°C
測定可能な燃料種	ガソリン(有鉛/無鉛)、メタノール エタノール、CNG、LPG、プロパン、軽油
ヒューズ特性	φ 6.4 × 30、定格電圧: DC32V、電流定格: 8A
電磁(環境)適合性	 EN50498:2010

## 第9章. お問い合わせ先

修理、お取り扱い、お問い合わせなどのご相談は下記へお申し付けください。

日本特殊陶業株式会社

〒467-8525 名古屋市瑞穂区高辻町14-18

国内市販部 TEL:(052)872-5933 FAX:(052)872-9997

市販技術サービス部 TEL:(052)872-6244 FAX:(052)872-5991

## 第10章. 製品保証

日本特殊陶業株式会社 Air Fuel Ratio Monitor をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。日本特殊陶業株式会社は弊社基準に基づき、品質検査を行っておりますが、保証期間内に製品上の不具合が発生し、その不具合が品質上の責に帰すると弊社が認めました場合、不具合品について製品交換(及び修理)させていただきます。本保証書(P17)の記載欄に必要事項をご記入の上、不具合品と本書を販売店にお渡してください。本書の再発行は行いませんので、紛失しないように大切に保管してください。なお、本保証書は日本国内のみにて有効です。(This warranty is valid only in Japan.)

### 1. 保証期間

保証期間は製品購入日より、1年といたします。  
(期間が到達したものは無効とさせていただきます。)

### 2. 保証適用除外

次の項目に示す費用は負担いたしません。

- (1)製品不具合により発生した、製品交換(取付)工賃。
- (2)事故による損傷、事故または他の部位に起因して製品に欠陥が生じた場合。
- (3)レース、オフロードなど改造された車両に使用されたことが原因の場合。
- (4)弊社製品に修正または改造を加えた場合。
- (5)不具合の現品の返却がない場合。
- (6)自動車を使用できなかったことによる不便させた損失(レンタカー代、レッカー代、宿泊代、交通費、休業補償、営業損失)などにつきましては、一切負担いたしません。
- (7)本保証書を紛失された場合。
- (8)本保証書(P17)の記載欄に製品交換(取付)時、製品不具合発生時の日付および走行距離、販売店名、販売店印などの記入捺印のない場合、または字句を書き替えられた場合。
- (9)火災、塩害、ガス害、地震、落雷、および風水害、その他天災地変などの外部要因に起因する故障および損害。
- (10)お客様による輸送、移動時の落下、衝撃など、お客様の取扱いが適切でないために生じた故障および損害。
- (11)空燃比モニター以外に同梱している製品、消耗品(全領域空燃比センサ、ハーネス、センサ用ボス、センサプラグ、面ファスナー)。

### 取扱い上の注意

製品の交換取付は、各車両の整備マニュアルに従い、自動車整備の有資格者が行ってください。  
誤った交換取付を行うと、事故や火災などの原因となります。