

ST05J

O2センサー テスター

ユーザーズマニュアル

Ver.2.0



ワーズインク株式会社
W.A.S. <http://www.was-inc.jp/>



コードリーダーでP0150のDTCを確認、さあ、次はどうする？

『アイドリングが不安定で、加速時に息付き感がある』という症状の車を、コードリーダー3111jpでDTC(Diagnostic Trouble Cord)を読み出してみた所、“P0150”というDTCを読み出すことができました。

これはO₂センサーの異常を示すDTCです。後述する通り、O₂センサーは排気ガスを浄化する触媒を有効に働くために無くてはならない物で、その異常はエンジンの調子に少なからぬ影響を与えます。

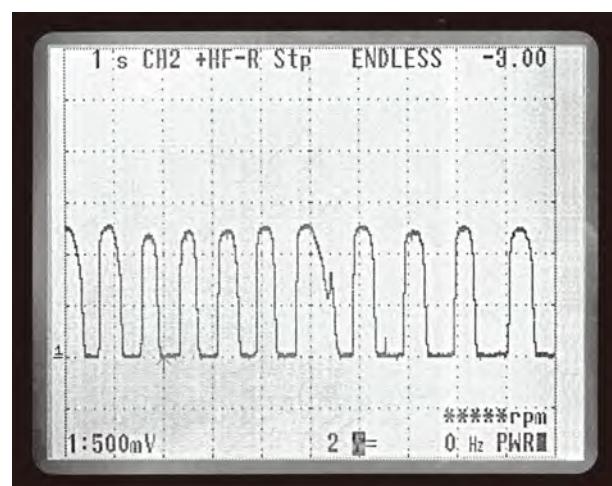
『P0150が読めたんだから、O₂センサーをすぐに交換しよう……』という判断するのは、あまりに早計です。O₂センサーはかなり高額な部品です。まずワイヤーハーネスやコネクター、そしてセンサー自体の点検をきちんと済ませた上で、交換を決めるべきでしょう。



従来のO₂センサーの診断法は？



O₂センサーが発する信号は非常に微弱ですから、普通のデジタルサーキットテスターでは、うまく捉えることはできません。性能の良いアナログ（指針式）サーキットテスターで指針の振れ方から良否を判断する、あるいは高価なデジタルストレージオシロスコープを用いて、信号波形を見て良否を判断する、こうしたやり方が一般的でした。





ST05Jを使えば、O₂センサーの診断はバッチリ！



ST05はO₂センサー専用のテスターとして開発されました。

O₂センサーには排気ガス中の残留酸素の量に応じて電圧を発生するジルコニアタイプと、残留酸素の量に応じて電気抵抗が変化するチタニウムタイプが存在します。

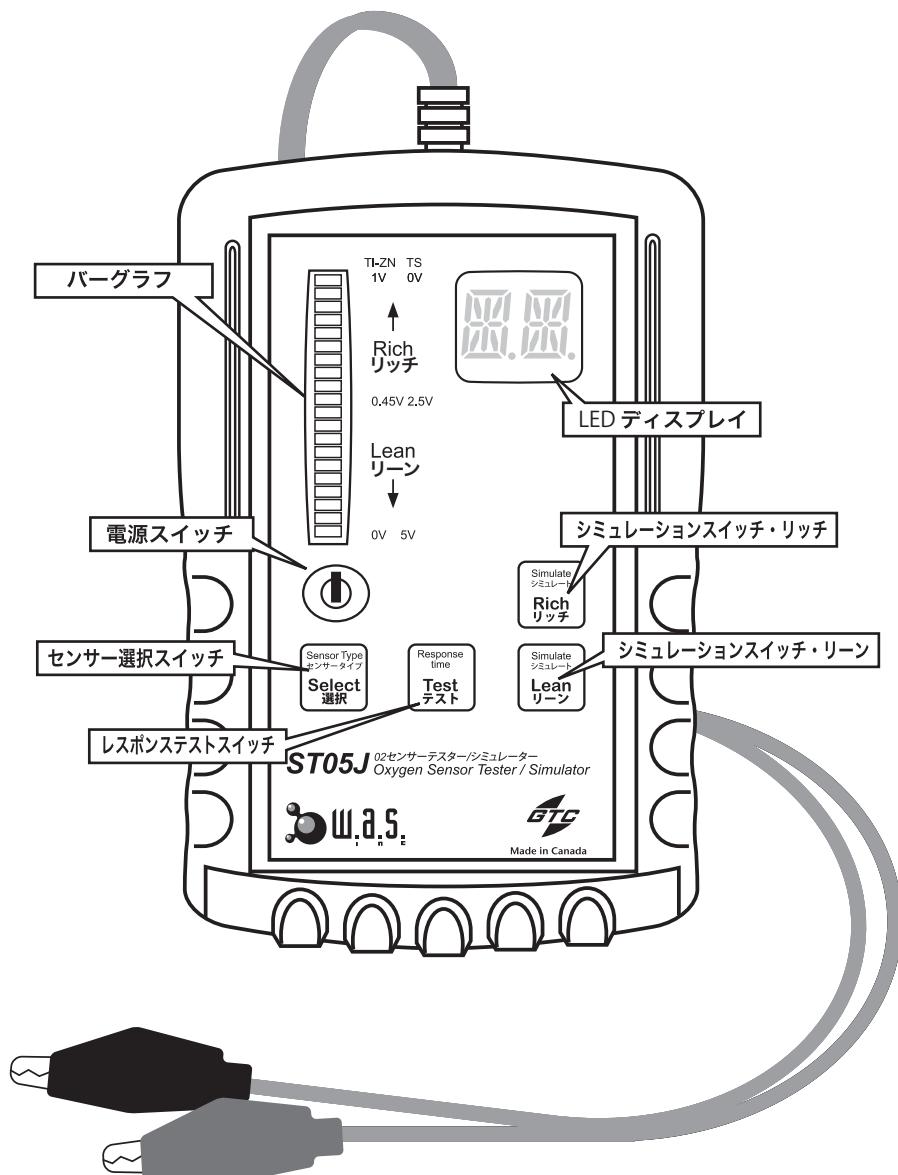
ST05はいずれのタイプもテストすることができます。

そしてただ電圧や抵抗を測定し、LEDディスプレイとバーグラフに表示するだけではなく、残留酸素の量の変化に対する反応時間に対する反応時間をテストするレスポンステスト、センサーに替わってエンジンコントロールユニットに疑似信号を送信するシミュレーションテストといった多彩な機能を装備しています。

ST05Jにできることは？

ジルコニアO₂センサーの出力電圧、反応時間の点検、リーン及びリッチの疑似信号の出力。

電源電圧5VのチタニウムO₂センサーの出力電圧、反応時間の点検、リーン及びリッチの疑似信号の出力。



ご使用に当たって、これだけは気を付けてください！

このテスターは気温 0°C から 40°C までの室内での使用を想定して製造されています。

このテスターをセッティングする際、エンジンの回転部分（クーリングファン、ベルト類）や高温部分（排気管、触媒など）への接触に、充分注意してください。

テスターのセッティングは、必ずエンジンが止まっている状態で行い、万が一の高熱部分への接触を考え、作業手袋を着用して作業してください。

2 本のテストリードに 42V 以上の直流電圧を、絶対に掛けないでください。

目 次

CONTENTS

O₂ センサーの基礎知識

O ₂ センサーの役目とは？	6
O ₂ センサーの構造は？	7
いろいろなタイプの O ₂ センサー	9
チタニウム O ₂ センサー	9
空燃比センサー（A/F センサー）	9
触媒の後方に取り付けられた O ₂ センサーの役目は？	12

実際に使ってみよう

O ₂ センサーの診断テスト	13
1..... 電源を入れる	13
2..... センサーの選択	13
3..... テストリードの接続	13
4..... 通常のテスト	15
5..... レスポンステストとは？	18
6..... シミュレーションテストとは？	19
7..... 電池の交換	21
諸元表	21
LED ディスプレイの表示一覧表	22



O₂センサーの基礎知識

O₂センサーの役目とは？

ガソリンエンジンが排出する排気ガス中に含まれる有害成分ワースト3は、なんといってもCO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）、そしてNO_x（窒素酸化物）です。現在製造されている自動車には、これら3種類の有害成分を同時に処理してくれる三元触媒が装備されています。

三元触媒は、還元と酸化という二つの処理を同時に行うことができます。NO_xから酸素原子を引き剥がして無害なN₂（窒素ガス）に変えること、これが還元処理です。一方、引き剥がした酸素原子を、COとHCに結びつけて無害なCO₂（二酸化炭素）とH₂O（水）に変えること、これが酸化処理です。

このように三元触媒は強力な処理能力を持っていますが、その処理能力を生かすために必ず守らなくてはならない条件があります。それは燃焼させる混合気を理論空燃比に保持しなくてはならないということです。

理論空燃比とは、燃料に対する空気の重量比が14.7という状態を指し、この比率の混合気は理論上、完全燃焼をすることができます。

理論空燃比のとき、NO_xを還元して得られる酸素の量と、COとHCを酸化するのに使う酸素の量が等しくなり、三元触媒は最も効率よく機能することができます。

さて混合気を理論空燃比に保持するために、どんな制御をやればいいのでしょうか？

図2の上の図のように、ピターッと理論空燃比に合わせ続ける、これが理想の形ですが、現実にはこんな制御は不可能です。そこで行われているのはフィードバック



写真1：三元触媒

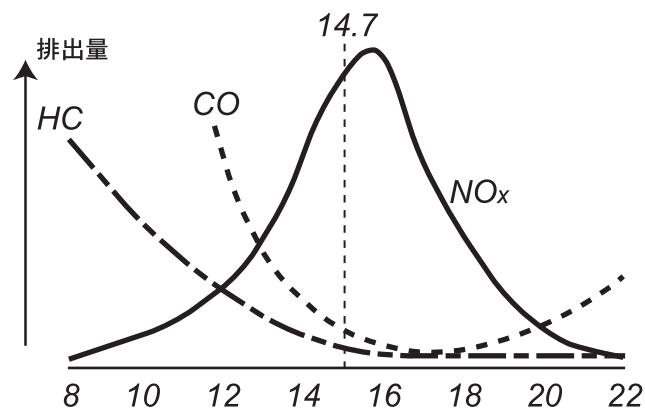


図1：空燃比とCO、HC、NOxの排出量の関係

制御というやり方です。

フィードバック制御は図2の下の図のように『空燃比が小さくなり過ぎたらちょっとだけ大きくする、大きくなり過ぎたらちょっとだけ小さくする』という動作を延々と繰り返していきます。つまり“制御の結果を見ながら制御のやり方を変える”という、我々人間が日常やっている制御のやり方に、一番近いものと言えます。

この制御の実現に当たっては“空燃比が小さい（リッチ）か大きい（リーン）かを、どうやって検知するか？”が問題になってきます。

空燃比が理論空燃比より小さい（リッチ）場合、つまり燃料が濃過ぎる場合、排気ガス中の残留酸素は少なくなるはずです。

反対に空燃比が理論空燃比より大きい（リーン）場合、つまり燃料が薄過ぎる場合、排気ガス中の残留酸素は多くなるはずです。

この残留酸素の量を測定することで、空燃比が理論空燃比に対し、大きい（リーン）方にずれているか、小さい（リッチ）方にずれているかを検知できるはずです。

残留酸素の量を測定させるために開発されたのが、O₂センサーなのです。

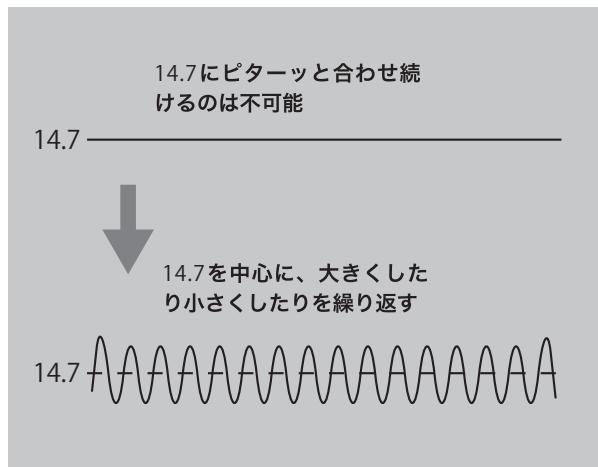


図2：フィードバック制御

What's
O₂
Sensor?

O₂ センサーの構造は？

O₂センサーは排気マニホールドと触媒の間に取り付けられていて、触媒に入る直前の排気ガス中の残留酸素の量を測定しています。

図3は、最も多く使われているジルコニア (ZrO_2) を用いたO₂センサーの断面図です。ジルコニアはジルコニウムという物質の酸化物で耐熱性に優れ、耐熱セラミックス、さらには人造ダイアモンドにも使われています。

O₂センサーはジルコニアを焼き固めた素焼きの試験管のようなものです。多孔質といって内部はスponジのようになっています。試験管の外側は排気ガスに晒され、反対に内側には大気が導入されています。

試験管の排気ガス側と大気側には、白金 (Pt) がコーティングされています。白金は酸化触媒として働く物質です。

さてこのジルコニア製の試験管、とても興味深い性質を持っています。それは試験管の大気側と排気ガス側との酸素濃度に差が有る場合、起電力を発生することです。

この起電力は大気側から排気ガス側に向かって、試験管を突き抜けて酸素イオンが移動していくことで発生します。

発生する電圧値は、大気側～排気ガス側（ボディアーチ

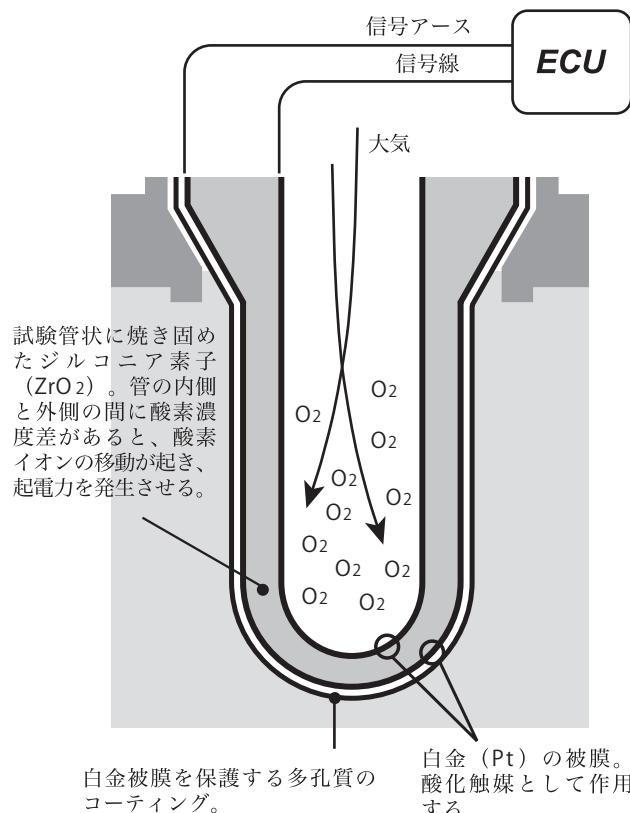
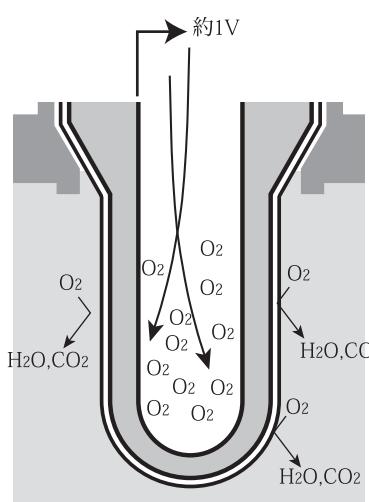


図3: O₂ センサーの構造

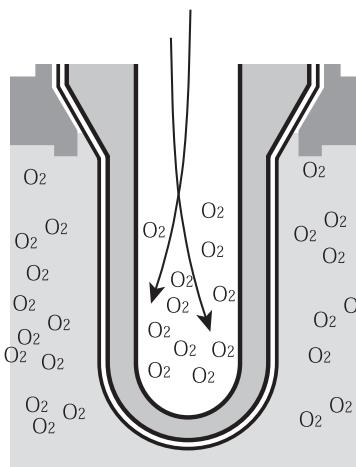
ス）の間で約1.0Vです。

O₂センサーの基本構造が分かったところで、空燃比が小さい（リッチ）混合気を燃焼させた場合、空燃比が大きい（リーン）混合気を燃焼させた場合、それについて、センサーでどんなことが起きているかを解説していきましょう。



リッチな状態で燃焼させた場合、排気ガス中の残留酸素は少ない。さらに白金被膜が残留酸素を残留炭化水素と反応させ（触媒作用）、水と二酸化炭素にしてしまうので、センサー周辺の酸素はなくなってしまう。

そのため酸素イオンの移動が生じて、センサーは約1Vの起電力を発生する。



リーンの状態で燃焼させた場合、排気ガス中の残留酸素は多い。白金被膜はそれらの酸素を処理しきれず、センサー周辺には酸素が残ってしまう。

そのため酸素イオンの移動が無く、センサーは起電力を発生しない。

図4: O₂ センサーが起電力を発生する場合と発生しない場合

空燃比が小さい（リッチ）混合気を燃焼させた場合、センサー周辺の排気ガス中の残量酸素は少なくなります。さらに表面にコーティングされている白金（Pt）は周辺の酸素を、排気ガスに残っている未燃焼ガス（HC）を結びつけてしまいますから、ただでさえ少ない残留酸素がますます少なくなります。そのため前述の試験管の大気側と排気ガス側の酸素濃度の差は大きくなります。この時前述の酸素イオンの移動が起こり、約1.0Vの電圧を発生します。

空燃比が大きい（リーン）混合気を燃焼させた場合、センサー周辺の排気ガス中の残量酸素は多くなります。排気ガス側にコーティングされている白金（Pt）は周辺の酸素を、未燃焼ガス（HC）と一生懸命結びつけますが、とても処理しきれません。そのため試験管の大気側と排気ガス側の酸素濃度の差は少なくなります。したがってセンサーの発する電圧は0Vになります。

図5はこのセンサーの特性を示したものですが、理論空燃比（14.7）で、発生電圧は1Vから0Vあるいは

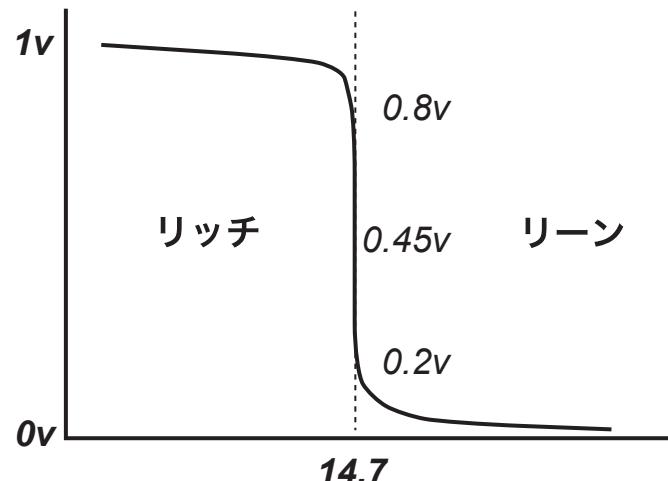


図5：O₂センサーの出力特性

0Vから1Vに、急激に切り替わります。こうしたタイプのO₂センサーは、スイッチング出力形と呼ばれています。

この特性はコーティングされている白金（Pt）に拠るところが大きく、エンジンコントロールユニット（ECU）は、この特性をうまく利用しながら、空燃比をフィードバック制御していきます。

ジルコニアO₂センサーの特徴

自分自身が発電するものなので、電源などは必要ない。

ヒーター付き（配線が3～4本）、ヒーター無し（配線が1本）のものがある。

センサーの温度が315°C以上になると信号を出し始め、425°C以上で信号が正確になる。

センサー内側に大気を導入する必要がある。古いタイプの物では導入用の穴が空いているが、最近のものは配線部分から導入するようになっている。

信号の特性は図※のように、0.2～0.8Vの間で急激に変化する。理論空燃比（14.7）での出力電圧はだいたい0.45Vである。

正常なO₂センサーでは、空燃比が大きい（リーン）状態（0.175V）から小さい（リッチ）状態（0.8V）に急激に変化する時の反応時間は、およそ100mSである。

反応時間がこれ以上かかる場合、あるいは0.8Vに達しない場合は、センサーの異常が考えられる。



いろいろなタイプのO₂センサー



チタニウムO₂センサー

チタニアとも呼ばれる二酸化チタニウムを用いたO₂センサーがあります。ジルコニアセンサーでは空燃比の変化が発生電圧の変化として現れます。このセンサーでは電気抵抗の変化として現れます。このセンサーでは大

きの導入は必要ないので、特性の狂いや故障が少ないというメリットがあります。

以下にこのセンサーの特徴を挙げておきます。

チタニアO₂センサーの特徴

このセンサーは電源電圧を供給する必要がある。電源電圧は1Vあるいは5Vで、メーカーによって異なる。

ヒーターが必ず必要である。

センサーの温度を426～500°Cに保つ必要がある。

出力電圧は以下の通り。

電源が1Vのシステムではリッチの場合は1V、リーンの場合は0V、理論空燃比で0.5Vである。

電源が5Vのシステムではリッチの場合は0V、リーンの場合は5V、理論空燃比で2.5Vである。

(※電源が1Vのものとは逆であることが多い)

正常なチタニウムO₂センサーでは、空燃比が大きい(リーン)状態から小さい(リッチ)状態に急激に変化する時の反応時間は、およそ100mSである。

反応時間がこれ以上かかる場合、また所定の電圧に達しない場合は、センサーの異常が考えられる。



空燃比センサー(A/Fセンサー)

最新の燃料噴射システムでは、『理論空燃比か、そうでないか』ではなく、例えば『12.3』とか『16.2』という具合に、瞬間々々の空燃比を検知して、非常に肌理の細かい制御を行っています。

この制御に使うセンサーは、空燃比センサーあるいはA/F(Air/Fuel)センサーと呼ばれています。

基本的にはヒーター付きのジルコニアO₂センサーと同じ様なものと考えることができます。

A/Fセンサーには、シングルセルタイプとデュアルセルタイプのものがあります。



写真2: チタニアO₂センサーの例

シングルセルタイプ

シングルセルタイプは、デンソーが開発し、トヨタが1996年から採用しています。

このタイプは構造が簡単なのが大きな特徴で、基本的にはヒーター付きのジルコニアO₂センサーと同様のものと考えることができます。

図7はこのセンサーの原理を表したものです。センサー自体は前述の通りジルコニアタイプのO₂センサーですが、センサーからの二本の配線は固定抵抗につながっています。

排気ガス中の酸素濃度の変化に応じて、固定抵抗には0vから1vの電圧がかかりますが、図中の制御回路は電流I_pを流し、固定抵抗にかける電圧を常に0.5v付近に維持するようにします。

図8は電流I_p（縦軸）と固定抵抗にかける電圧（横軸）ですが、電圧が目標の0.5v付近になると、電流I_pは空燃比に応じて一定の値を取るようになります。この時の電流I_pの値を伝えていくことで、マイコンはその時々の空燃比を検知することができるわけです。

デュアルセルタイプ

デュアルセルタイプは、ジルコニアO₂センサーを二つ組み合わせたものと考えることができます。

写真4はこのセンサーの先端部分を分解したものです。センサー本体は従来の試験管状のものではなく、平べったい形状をしています。

写真では見えにくいと思いますが、センサー本体の中央にごく小さい穴が空いています。この穴からセンサー内部の拡散チャンバーに、排気ガスが導き入れられます。

図9はこのセンサーの断面図です。この図で排気ガスは小さな穴を通って、拡散チャンバーに導かれます。このチャンバーの内面には白金触媒がコートされていて、

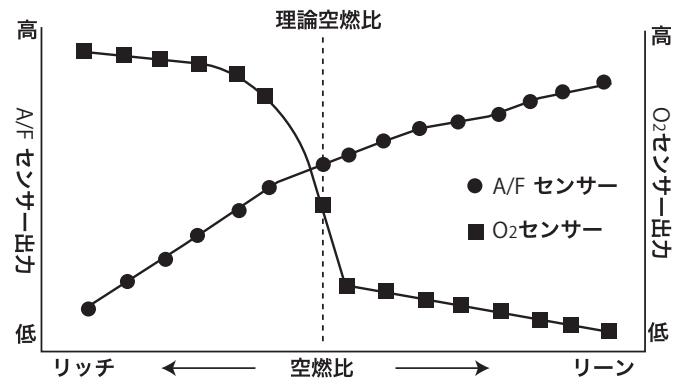


図6: A/Fセンサーの出力特性

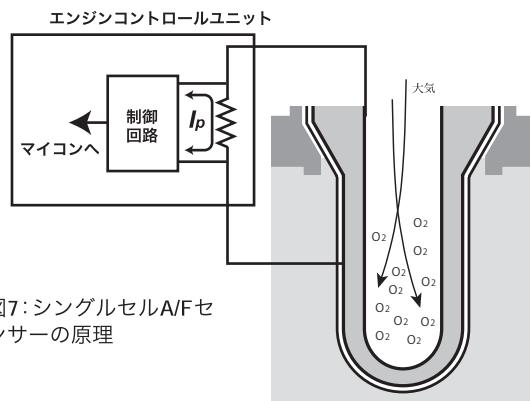


図7: シングルセルA/Fセンサーの原理

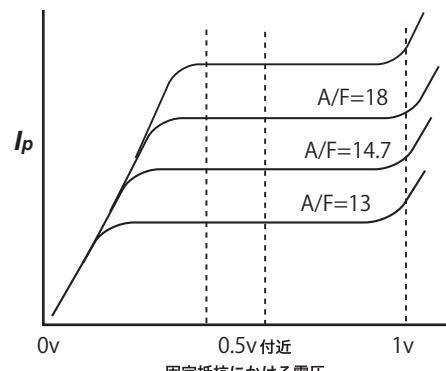


図8: シングルセルA/Fセンサーの出力特性



写真3: デュアルセルタイプ A/F センサーの例



写真4：上のデュアルセルタイプ A/F センサーの先端部分を分解したもの。

排気ガス内の残留酸素と炭化水素を反応させてしまします。そのためチャンバー内の残留酸素は、理論空燃比の混合気を燃焼させた場合と同じ状態、つまり平衡状態に保たれます。

センサーからはA、B、Cの三本の信号線が出ていて、これらはコントロールユニット内の専用制御回路（PID コントローラー）に接続されています。

チャンバー内の残留酸素は、平衡状態に保たれているので、信号線Cの電圧Vsは0.45V一定の状態です。

さてエンジンの運転状態に応じて、排気ガス中の残留酸素の量は変化します。するとセンサーの排気ガスに晒される側と拡散チャンバーの間で酸素イオンの移動が生じます。

この移動の方向は排気ガスの状態に応じて、チャンバーから外側へ、あるいは外側からチャンバーへという具合に変化します。

この移動によってチャンバー内の残留酸素の平衡状態は崩れ、信号線Cの信号電圧Vsは0.45Vから外れ、信号

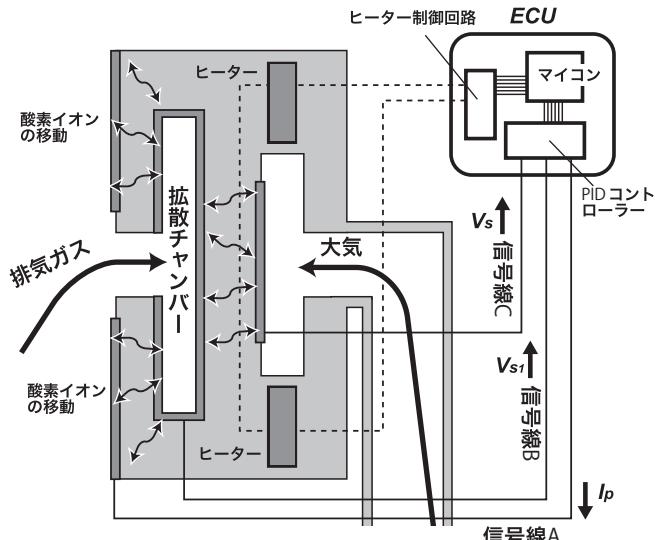


図9：デュアルセルタイプ A/F センサーの作動原理

線BのVs1も変化します。

信号線BとCの電圧変化を受けたコントロールユニット内の専用制御回路（PID コントローラー）は、信号線Aに電流（Ip）を流して、酸素イオンの流れを制御し、チャンバー内の残留酸素を平衡状態に戻そうとします。

コントロールユニット内のマイクロコンピュータは、専用制御回路（PID コントローラー）が信号線Cの電流（Ip）をどう変化させるかを捉えて、排気ガスの残留酸素、そして混合気の空燃比を知ることができます。

混合気の空燃比の変化による排気ガスの残留酸素の変化を、拡散チャンバー内の残留酸素の平衡状態の僅かな変化に置き換える、これがデュアルセルタイプの大きな特徴です。

ST05Jの空燃比センサーへの対応は？

空燃比センサーが本格的に採用されたのはここ数年のことですが、メーカー自身もこのセンサーの故障診断の手法を模索中の段階です。

ST05では、空燃比センサーの信号の有無までは確認できますが、現状ではその信号の良否判定の基準がはっきりしていません。

当社では今後故障診断の手法が確立した段階で、登録ユーザーの皆さんにこの件についての技術情報を配布させていただく予定です。



触媒の後方に取り付けられたO₂センサーの役目は？

触媒の後方に取り付けられたセンサーの役目は、触媒がちゃんと働いているかを監視することです。触媒がきちんと機能している場合、排気ガス中の一酸化炭素(CO)や炭化水素(HC)は存在しないため、排気ガス中の残留酸素は、理論空燃比の混合気を燃焼させた場合と同じになります。

そのためO₂センサーは理論空燃比付近の値を出力し続けることになります。つまりジルコニアおよび電源が1Vのチタニウムの場合は0.45V、電源が5Vのチタニウムの場合は2.5Vの信号を出力し続けることになります。

もし出力信号が触媒の入口に付けられたセンサーと同様に変化するものなら、触媒に異常が発生し正常に機能していない、ということになります。

1V(リッチ)もしくは0V(リーン)の信号が出力されたままと言う場合、O₂センサー自体あるいは配線の異常が疑われます。

触媒後方のセンサーの点検を行う前に、触媒前方のセンサーの点検を済ませておくことが必要です。

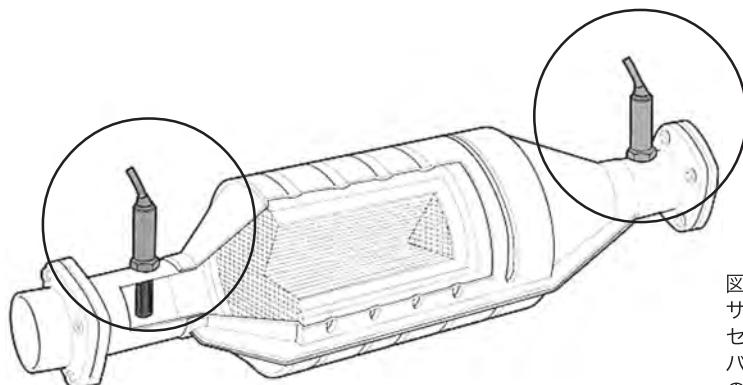


図10：触媒の前方と後方にO₂センサーが取り付けられている、前方のセンサーは従来通り空燃比フィードバック制御、後方のセンサーは触媒の機能の監視をおこなっている。



実際に使ってみよう！

O₂ センサーの診断テスト



1..... 電源を入れる

電源スイッチを押し続けると、LED ディスプレイの表示が現れ、電源が入ります。



テストリードに O₂ センサーが接続されていない場合、すぐに “OP” (Open) の表示に切り替わります。



2..... センサーの選択

約 2 秒間センサー選択ボタン を押し続けてください。押している間ディスプレイの表示は下に示したように変わり続けます。

例えばジルコニアセンサーを選択したい場合、表示が “ZN” となったら、ボタンから指を離してください。これで選択操作は完了です。



ジルコニア チタニウム電源 1V チタニウム電源 5V



3..... テストリードの接続

O₂ センサーには信号線、信号アース、ヒーターの配線 2 本、合計 4 本の配線がありますが、これらの配線について、コネクターの形状・配置、配線の色などについての統一規格は、残念ながら存在しません。したがって製造メーカー、搭載車種ごとにまちまちであるのが現状です。

ST05 のテストリードを接続する場合、左図に示した付属の接続ハーネス（図 12）をご使用ください。ST05 には接続ミスを防ぐウォーニング機能がありますので、この機能を活用すれば、配線図などの資料がなくても、正しく接続することができます。

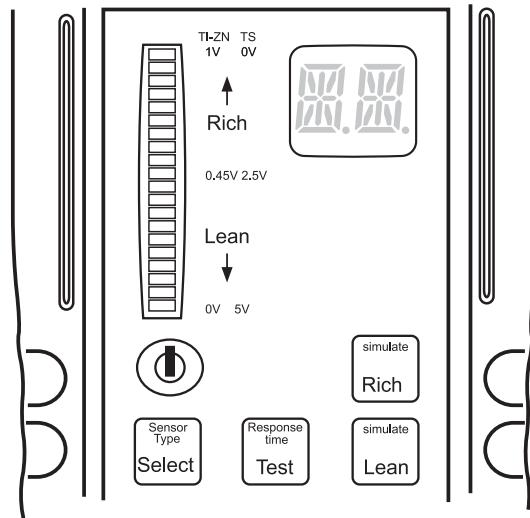


図 11：電源スイッチとセンサー選択ボタン

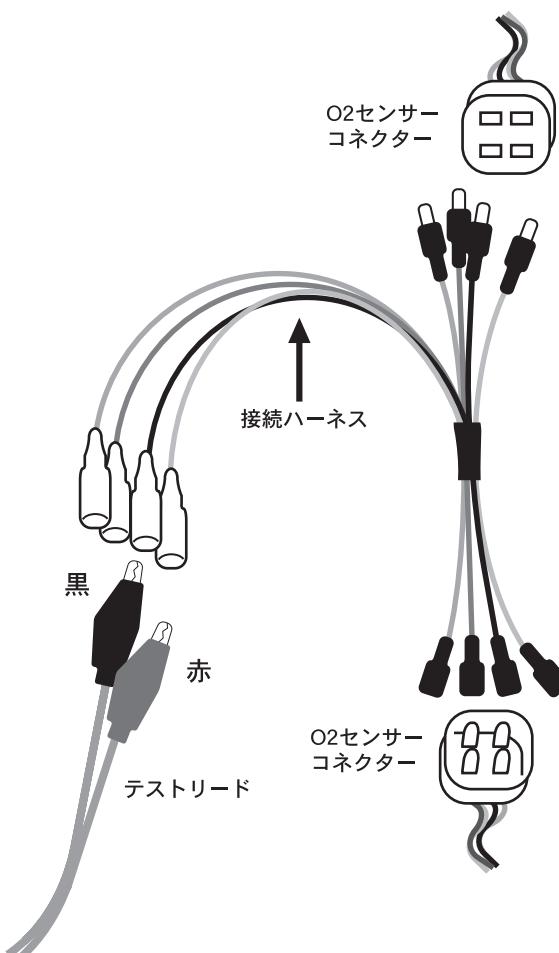


図 12：付属の接続ハーネス

まず付属の接続ハーネスを、図12のようにO₂センサーと配線の間に取り付けてください。

エンジンを始動して、赤と黒のテストリードをO₂センサーの信号線とアース線に接続します。それぞれ正しく接続されていれば、バーグラフとディスプレイが作動し始めます。

接続が間違っている場合は、ディスプレイに以下のようなエラーメッセージが表示されますので、接続し直してください。



ヒーター (Heater) の意味。赤のテストリードをヒーターの電源に接続してしまった場合 (6V以上の電圧がかかっているラインに接続させてしまった場合)。



グラウンド (ground) の意味。赤のテストリードを信号アースに接続した場合。



オープンコネクション (Open Connection) の意味。赤のテストリードになにも接続されていない場合。



リバースポラリティ (Reverse Polarity) の意味。信号線と信号アースとを、それぞれ取り違えている場合。(信号アースに赤のテストリードを、信号線に黒のテストリードを接続した場合)

- 黒のテストリードをヒーターのマイナス側に接続した場合、正しく信号を取り込むことができない場合があります。黒のテストリードは、必ず信号アースに接続してください。

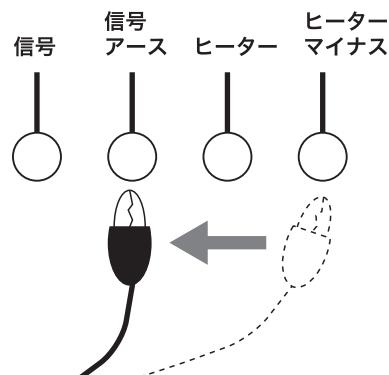


図13：黒のテストリードは信号アースへ

- ST05の接続ハーネスは国産車の大部分に対応しているものですが、一部の車種では幅の小さい端子を採用しているものがあり、接続ハーネスを使用することができません、

ST05のテストリードの鰐口クリップには、写真5のように“剣山”状の部分があり、これにO₂センサーの配線を挟み込むことができます。もし接続ハーネスが使用出来ない場合は、この部分を使ってみてください。

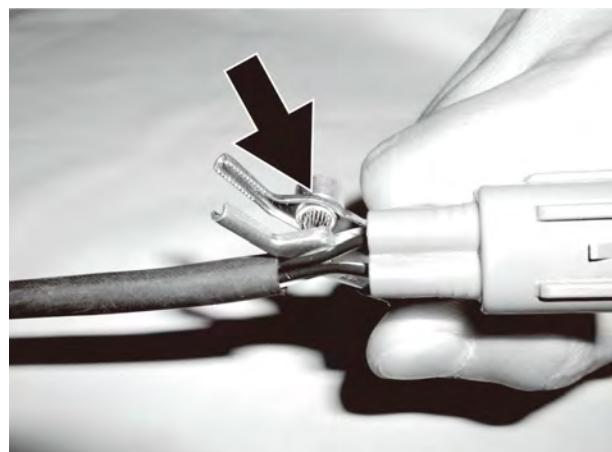


写真5：鰐口クリップの“剣山”状の部分



4.....通常のテスト

3000rpm程度に保持しながらテストを行います。

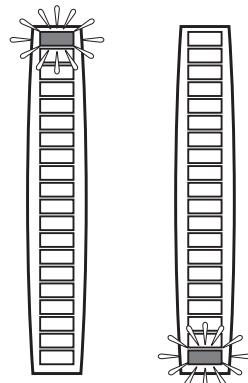
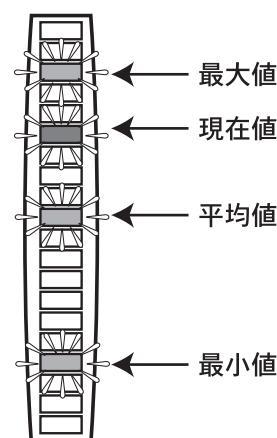
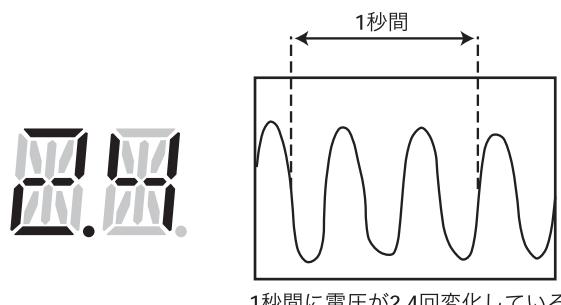
赤と黒のクリップを正しく接続されている場合、バーグラフには信号の電圧が、ディスプレイには1秒間当たりの電圧変化の回数（サイクル）が表示されます。

ディスプレイの表示は、1秒ごとに更新されます。

バーグラフ上には、信号電圧の『現在値』が表示されます。またバーグラフ上には『最大値』『最小値』『平均値』も表示されます。これらの表示は1サイクルごとに更新されていきます。

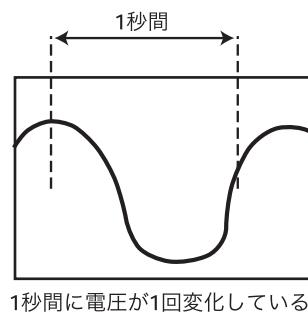
- もし10秒以上信号電圧の変化がない場合、また信号電圧のレンジ外れがある場合、『現在値』の表示が消滅します。

- 信号電圧が高過ぎる場合は一番上のLED、低過ぎる場合は一番下のLEDが、それぞれ点滅したままになります。こうした場合は『信号アースに赤のクリップ、信号線に黒のクリップを接続していないか？』『5V仕様のチタニアセンサーシステムをテストしているのに、ジルコニアセンサーのセッティングになっていないか？』といったことを再確認してください。



CHECK POINT

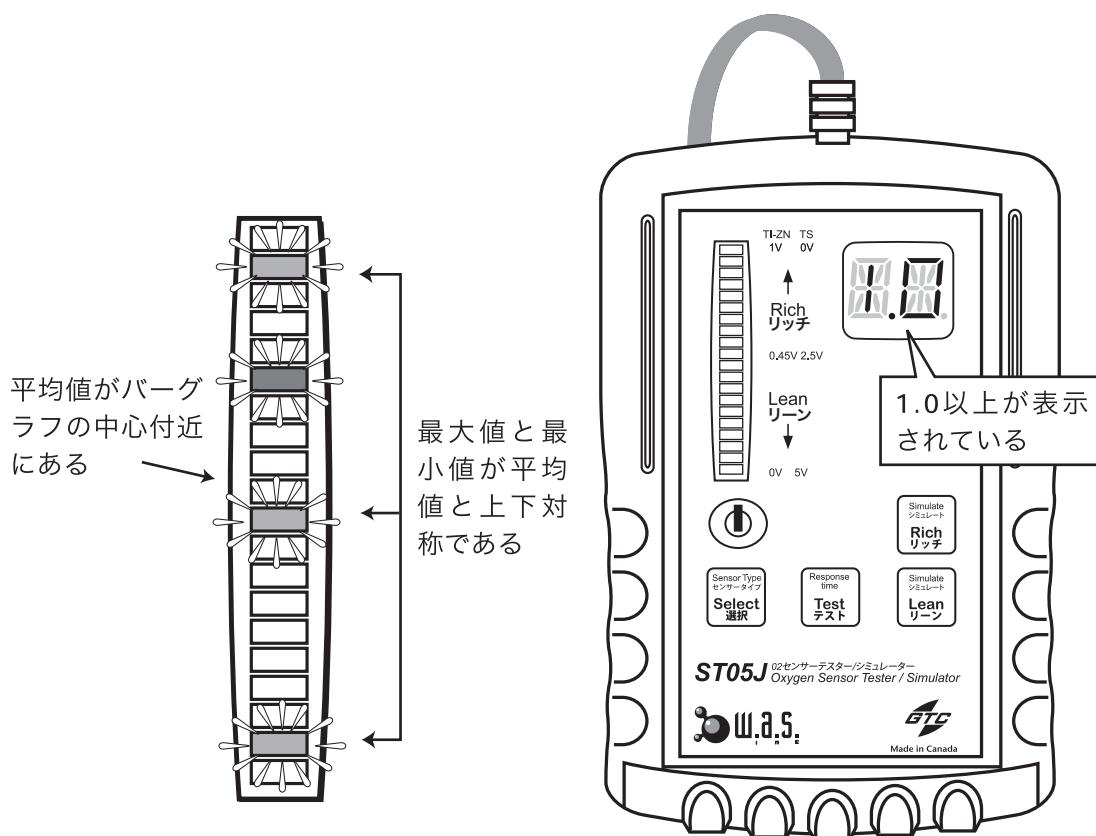
平成17年新長期規制に適合した低公害車（通称“三ツ星車、四ツ星車）では、アイドリングにも空燃比フィードバック制御を行っているので、一秒間に一回程度の電圧変化が観測されます。





通常のテスト・正常なセンサーでは？

正常なジルコニア O₂ センサーの信号を測定した場合、ディスプレイとバーグラフの表示は、下図のようになります。



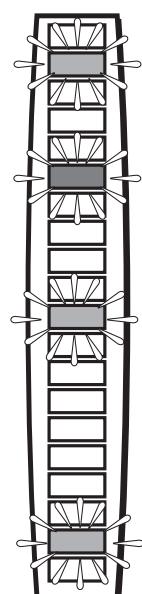


通常のテスト・劣化が進んだセンサーでは？

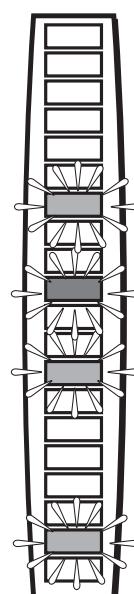


電圧の変化の回数が毎秒 1.0
以下の場合、交換が必ず必要
になります。

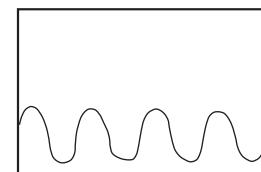
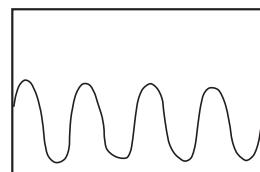
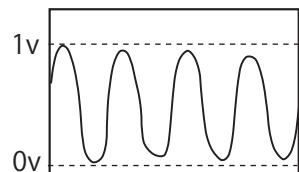
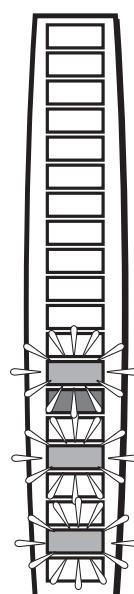
正常な場合



劣化が進行し
ている場合



すぐに交換が
必要な場合



最大値が低くなっている

最大値がさらに低くなっている



5.....レスポンステストとは？

前述のように、正常なジルコニアO₂センサーは、空燃比が大きい（リーン）状態(0.175V)から小さい（リッチ）状態(0.8V)に急激に変化する時の反応時間は、およそ100mSです。ST05にはこの反応時間をテストする機能が搭載されています。これをレスポンステストと呼んでいます。

以下のような手順で行っていきます。

1... テストするセンサーのタイプを選択してください。

2... エンジンを3分程度2500rpm以上で運転し、センサーの温度を上げてください。

3... エンジンを2500rpm以上で運転させながら、ボタンを一回だけ押してください。ST05はテストを実施している間、ディスプレイに“T”の文字を点滅させ続けます。テストに要する時間は約20秒間です。

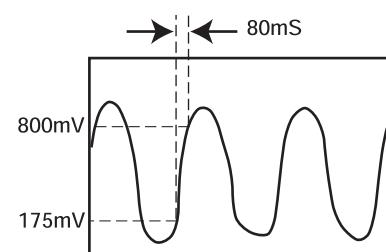


4... 20秒以上経過しても“T”が点滅したままの場合、スロットルを一回戻し、バーグラフがリーンの表示になるまで待ち、スロットルを何回か開けたり閉めたりしてみてください。この操作を2～3秒間隔で繰り返してみましょう。

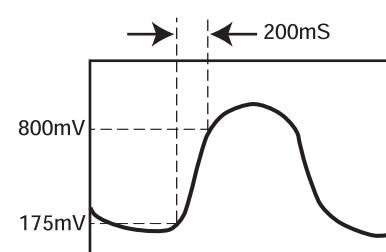
テスト結果は以下のようにディスプレイに表示されます。



センサーの信号電圧が175mVから800mVに100mS以下の時間で変化していて、このテストに合格(PASS)したことを示します。



電圧が175mVから800mVまで変化しない、あるいは変化するのに100mS以上要していることを示していて、このテストに不合格(FAIL)であることを示しています。



このテストを終了、あるいは中断させたい場合は



ボタンを押してください。



6..... シミュレーションテストとは？

O₂センサーの替わりにエンジンコントロールユニットにリッチあるいはリーンの擬似信号を送り続けるテストです。

ライブデータをモニターできるスキャナツールと併用すると、非常に有効な機能です。シミュレーションテストを実施して、燃料噴射時間がどのように変化するかをモニターすることで、ECU（エンジンコントロールユニット）やO₂センサーの配線の点検を行うことができます。

このST05にしかできないダイレクト・アクティブ・テスト（Direct Active Test）です。

テストに当たっては、まずセンサーのタイプを選択しておきます。

1... 擬似リッチ信号を送信する場合



Rich ボタンを一回押してください。ディスプレイに“R”の表示が点滅している間（約4秒）、擬似リッチ信号を出力し続けます。



2... 擬似リーン信号を送信する場合



Lean ボタンを一回押してください。ディスプレイに“L”の表示が点滅している間（約4秒）、擬似リーン信号を出力し続けます。



● テストボタンを押したとき、“Lb”という表示が出てくる場合は、テスターのバッテリー切れです。裏蓋を外して新しいバッテリー（006P型9V積層乾電池）に交換してください。



● テスト時間は4秒に制限されています。これはエンジンコントロールユニットや触媒にダメージを与えるのを防ぐためです。また複数回のテストを行う時は、テストとテストの間に4秒のインターバルが設けられています。



● テストを中断したい場合、疑似リッチ信号発信中の場合は**Rich**ボタンをもう一回、疑似リーン信号発信中の場合は**Lean**ボタンをもう一度押してください。

● テスト中の発信信号の切換も可能です。



疑似リッチ信号発信中の場合は**Lean**ボタンを押してください。



疑似リッチ信号発信中の場合は**Rich**ボタンを押してください。

- シミュレーションテストを行っている時に、右のように“OL”と表示されることがあります。これは『過電流（Overload Current、オーバーロード・カレント）を検出した』という意味です。ST05 自体にダメージが及ぶ心配はありません。



テストリードの極性が間違っている場合、O₂センサーあるいは配線の異常、センサーの抵抗が規定より低い場合、表示されます。

CHECK POINT

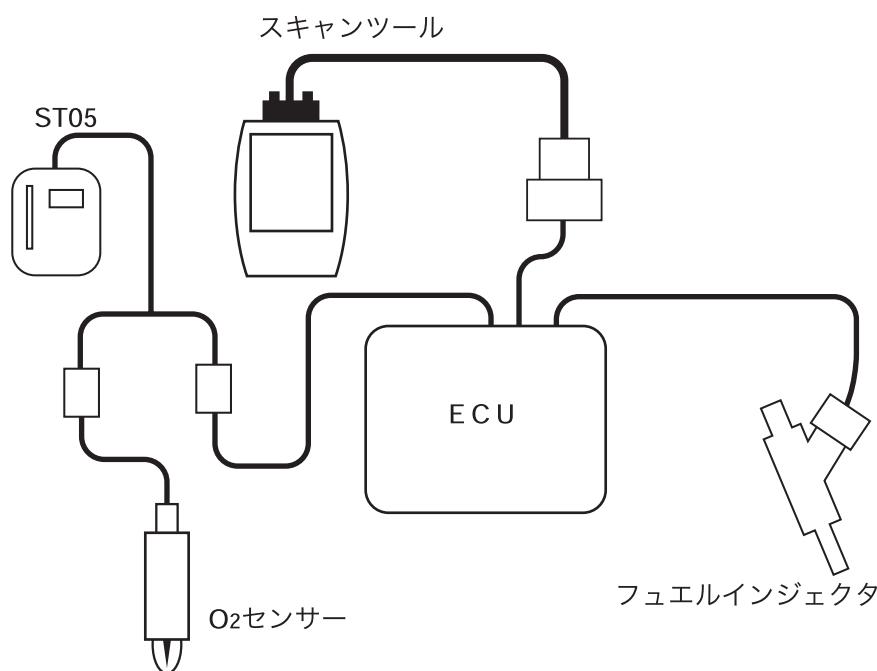
ECU（エンジンコントロールユニット）と O₂センサーの配線が正常な場合：

リッチ信号を出力し続けると、ECU は燃料噴射時間を減らします。

リーン信号を出力し続けると、ECU は燃料噴射時間を増やします。

O₂センサーの配線あるいは ECU に異常がある場合：

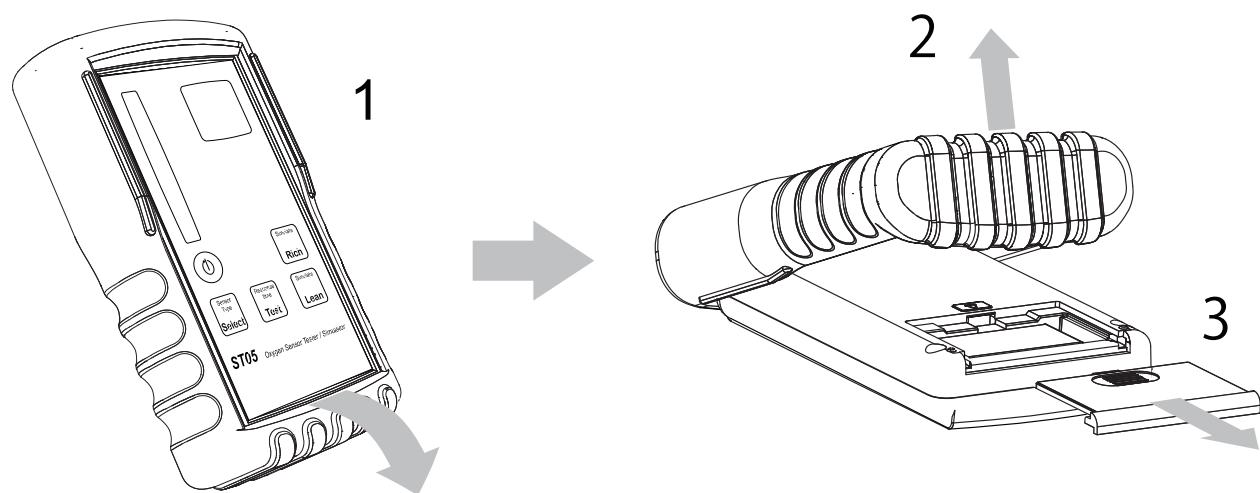
リッチ信号を出力し続けても、リーン信号を出力し続けても、ECU は燃料噴射時間を変化させない。





7..... 電池の交換

下の図の要領で、市販の 006P 型 9V 積層乾電池と交換してください。



諸元表

ディスプレイ	20セグメントLED バーグラフ、2桁英数字ディスプレイ
サンプリング回数	500回/秒
対応するO ₂ センサー	ジルコニア、電源1Vのチタニウム、電源5Vのチタニウム
電源	006P型9V 積層乾電池
オートパワーオフ	なにも操作しないと3分間で自動的に電源オフ
バッテリー寿命	約25時間（アルカリ電池の場合）
テストリードの長さ	約2メートル
縦×横×厚み	158×100×37 (mm)
重量	約400グラム
付属品	ハードケース、接続ハーネス、ユーザーズマニュアル、ラバーケース、電池



LED ディスプレイの表示一覧表

ジルコニア O₂ センサー

11 ページ

電源が 1V のチタニウム O₂ センサー

11 ページ

電源が 5V のチタニウム O₂ センサー

11 ページ



赤のテストリードをヒーター配線に接続



12 ページ



赤のテストリードをアース線に接続



12 ページ



赤のテストリードになにも接続していない



12 ページ



赤と黒のテストリードの接続が逆になっている



12 ページ



レスポンステスト実行中



13 ページ



レスポンステスト合格



13 ページ



レスポンステスト不合格



13 ページ



シミュレーションテスト・リッチ信号出力中



14 ページ



シミュレーションテスト・リーン信号出力中



14 ページ



バッテリー交換が必要



14, 15 ページ



オーバーロード・カレント



18 ページ

MEMO

本ユーザーズマニュアルの著作権は、ワーズインク
株式会社に帰属します。

無断転載、転用は禁止します。



輸入・販売元
ワーズインク株式会社
http://www.was-inc.jp/

〒151-0064
東京都渋谷区上原1-1-17 サウスエヌワイビル2F
TEL 03-5738-0510 FAX 03-5738-0512
