



三陽工業
SANYANG INDUSTRY

電子制御燃料噴射装置機構



SYM開発部

2006/10/10



概要

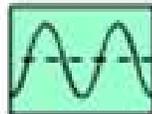
- 1 . 燃料噴射システム基礎講習
- 2 . 噴射装置部品の点検・診断方法
- 3 . EFIテスター使用方法・操作画面説明



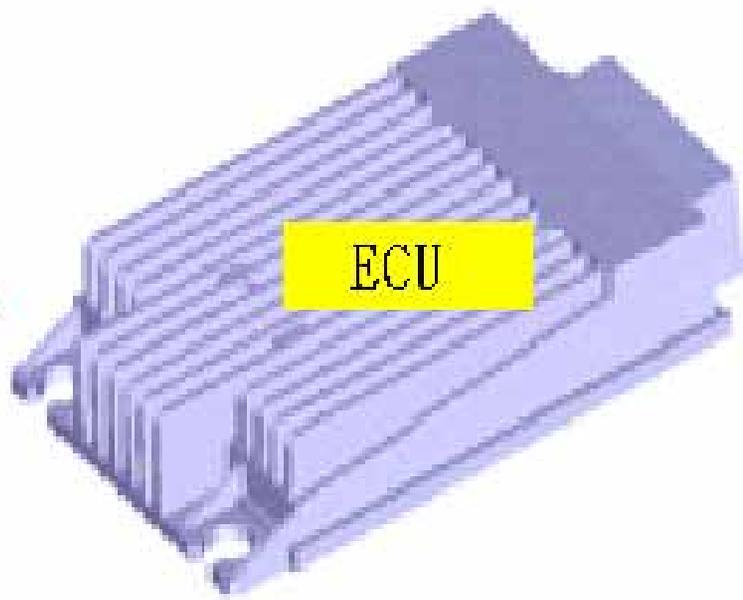
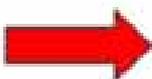
1. 燃料噴射システム基礎講習



基本原理



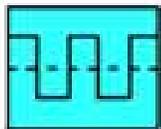
センサー信号



ECU



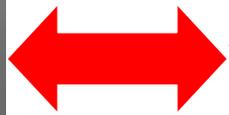
エンジン
制御



センサーデジタル信号



ECU カプラー位置説明



エンジン温度センサー

吸気圧力センサー

スロットルポジションセンサー

警告灯

インジェクター

ECUアース

11	22
10	21
9	20
8	19
7	18
6	17
5	16
4	15
3	14
2	13
1	12

← 吸気温度センサー

← 診断器

← クランクセンサー(-)

← クランクセンサー(+)

← センサー(5v) 電源

← ECU(12v) 電源

← センサー アース

← 12V 駆動電源

← フューエルポンプリレー

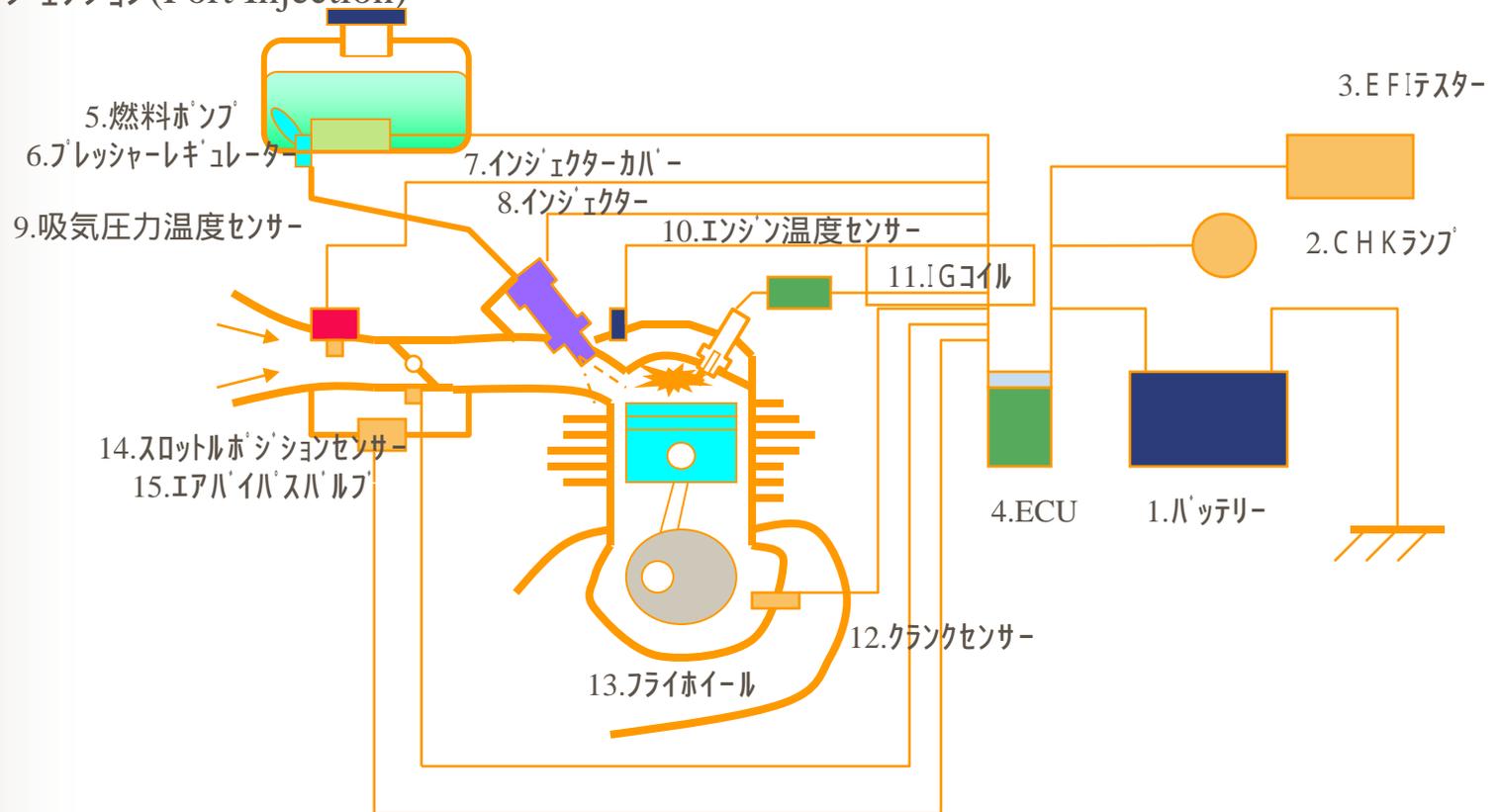
← エアバイパスバルブ

← IGCコイル

システム配置図

■SYM EMSシステム配置図 (SYNERJECT EMS)

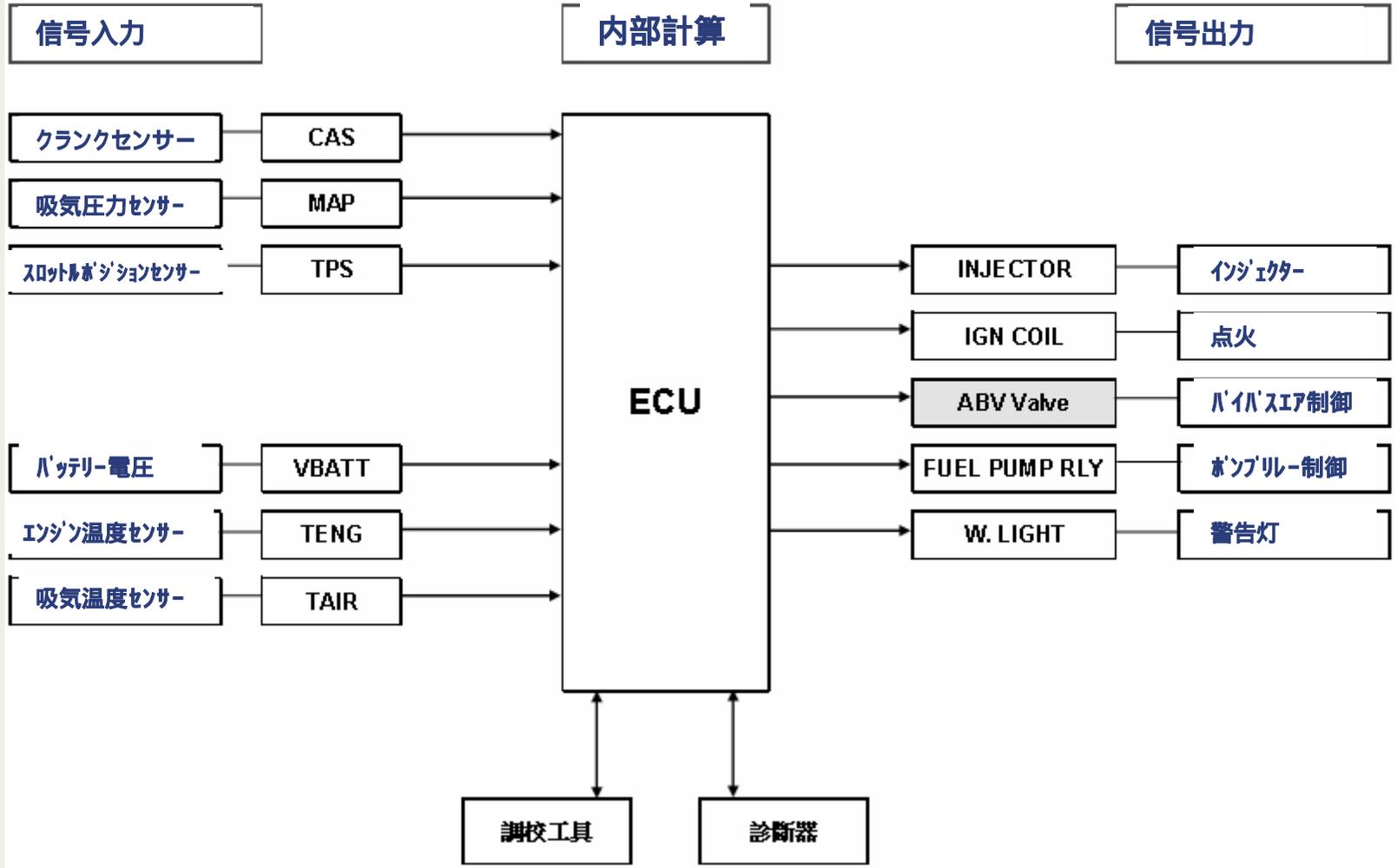
■ポートインジェクション(Port Injection)





制御システム作動説明

Synerject — EFI 制御システム



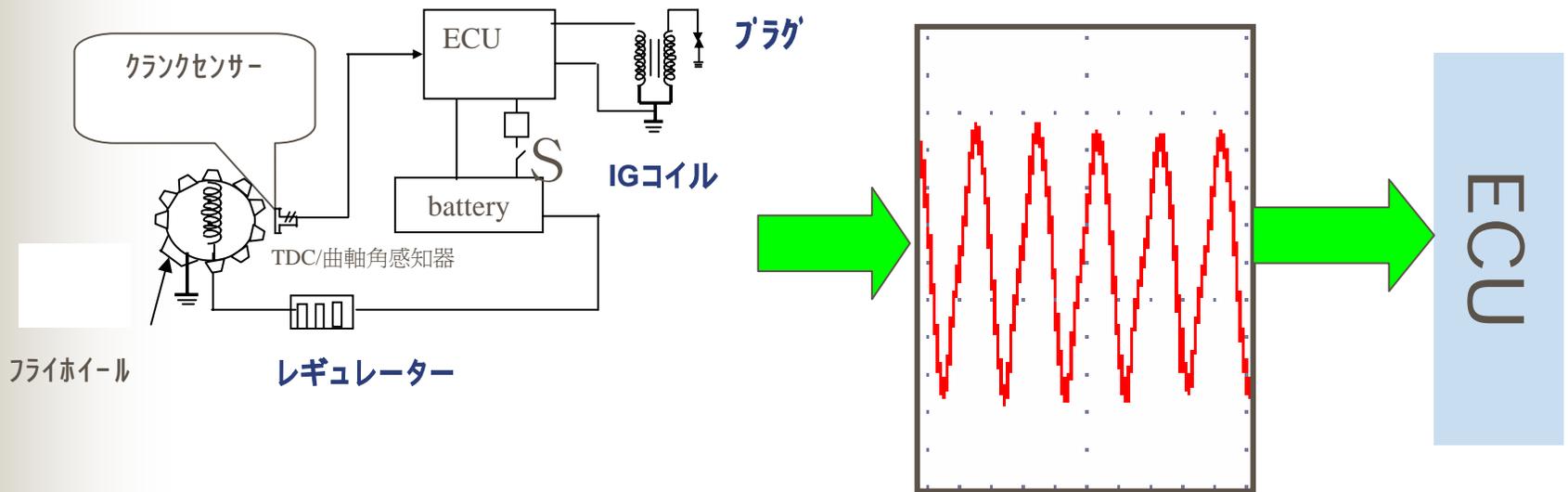


センサー

- 1. クランクセンサー (Crank sensor-CAS)
- 2. 吸気圧力センサー (Manifold absolute pressure sensor-MAP)
- 3. スロットルポジションセンサー (Throttle position sensor-TPS)
- 4. エンジン温度センサー (Engine temperature sensor-TW)
- 5. 吸気温度センサー (Engine temperature sensor-TA)
- 6. バッテリー電圧 (Battery voltage)

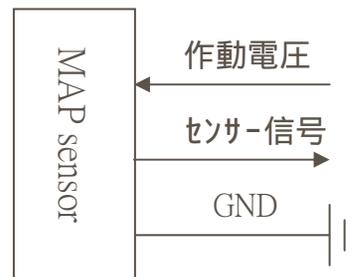
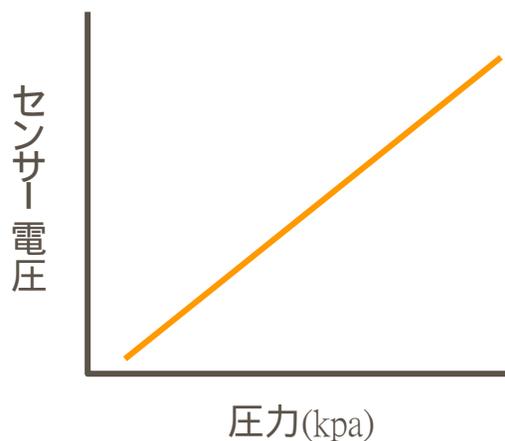
クランクセンサー (Crank sensor - CAS)

- 作動: フライホイールの歯から信号を検出してECUにクランク位置信号を送る。
- ECUはこの信号を元に噴射・点火タイミング、エンジン回転数を判断する



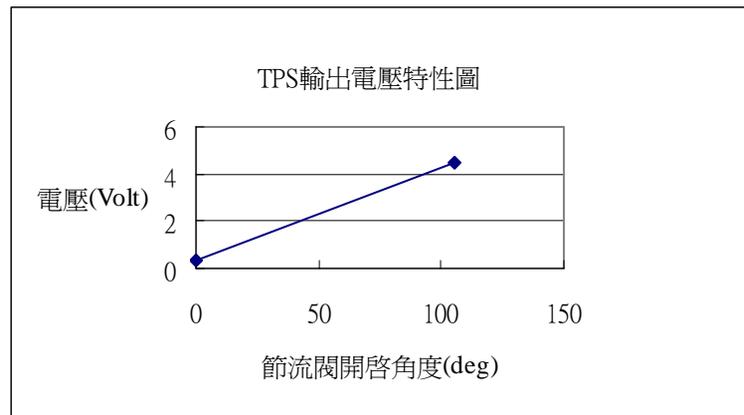
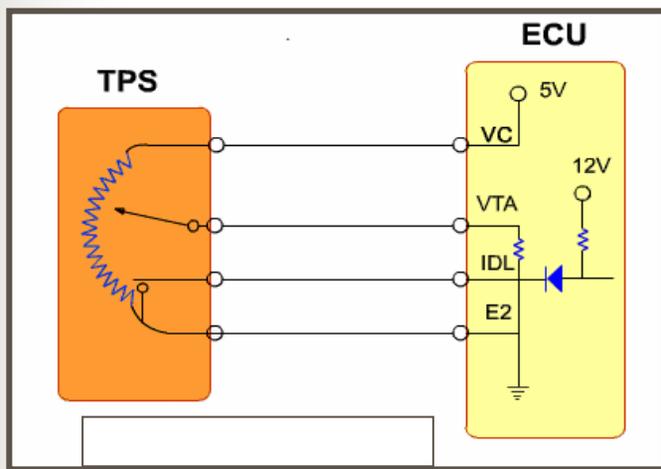
吸気圧力センサー (Manifold absolute pressure sensor-MAP)

- しくみ：吸入負圧圧力センサー(MAP)で、ICトランジスタ型センサーを使用して抵抗値を変化させる事により大気の圧力を検出する。
- 役目:1.大気圧力の検出
- 2.インレットマニホールド負圧をECUに送り、エンジン制御を最適化する。



スロットルポジションセンサー (Throttle position sensor-TPS)

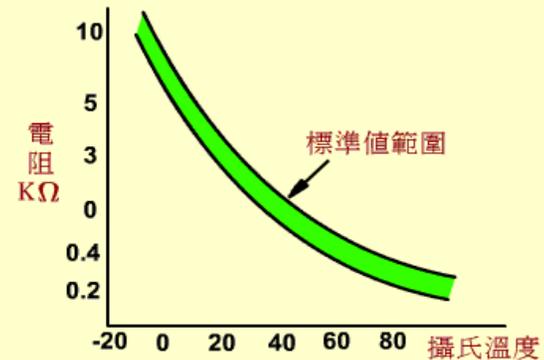
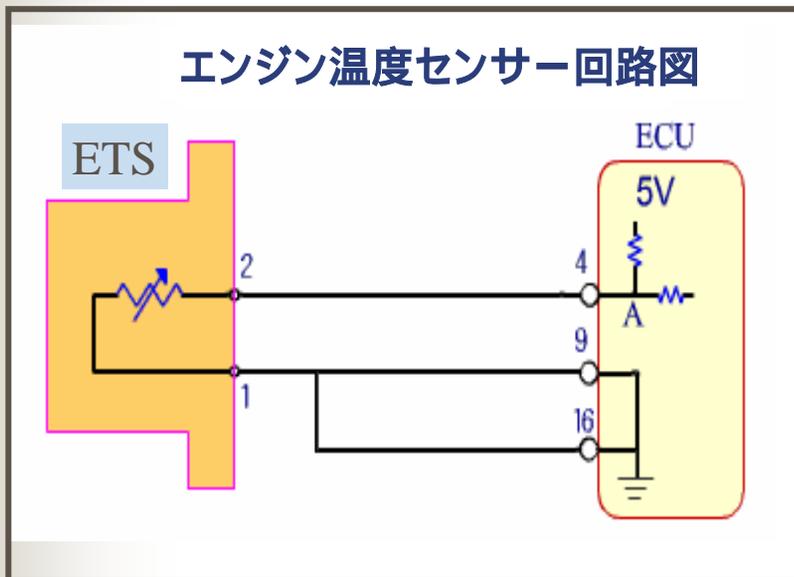
- しくみ： TPSは回転式の可変抵抗で、回転する事で抵抗値が変化する事によってECUに入力される電圧値が変化する事でセンサー信号を受け取ってスロットルバルブの開度を検出している。
- 役目:スロットルバルブの開度をECUに送り、エンジン制御を最適化する



エンジン温度・吸気温度センサー

- しくみ：温度によって抵抗が変化する事により大気温度を感知している。
- 温度が上がると抵抗が減少し、また温度が下がると抵抗が増大する。
- 役目：エンジン温度をECUに送り、燃料噴射量と点火タイミングを制御する。

エンジン温度センサー回路図



温度感知式水温センサー



アクチュエーター信号

- 1 . インジェクター(INJECTOR)
- 2 . フューエルポンプリレー(FUEL PUMP)
- 3 . IGコイル(IGNITION COIL)
- 4 . CHKランプ(WARNING LIGHT)
- 5 . エアバイパスバルブ(ABV)

インジェクター (INJECTOR)

- 役目:燃料噴射時間の制御(図1)
- インジェクター:電磁バルブとそれに繋がったニードルによって構成されている。(図2)
- 作動原理:ECUはインジェクターニードルのコントロールをする事により噴射量と噴射時間を精密に制御する事ができる。

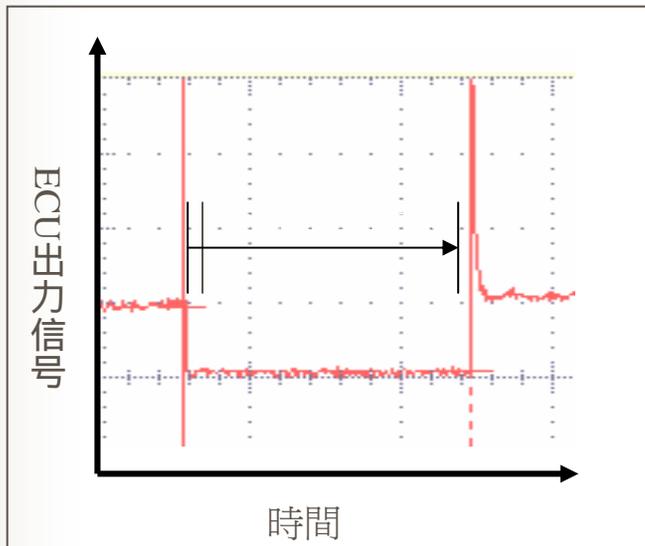


図1

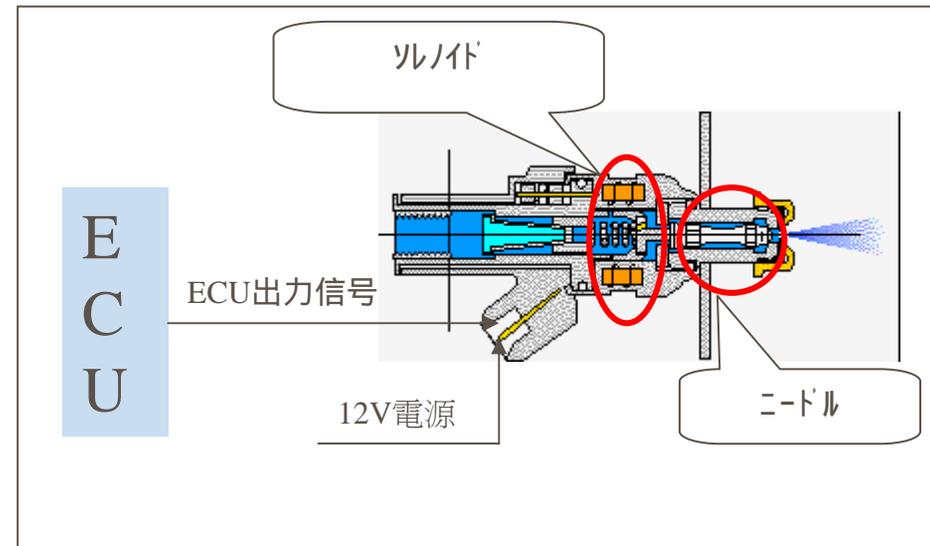
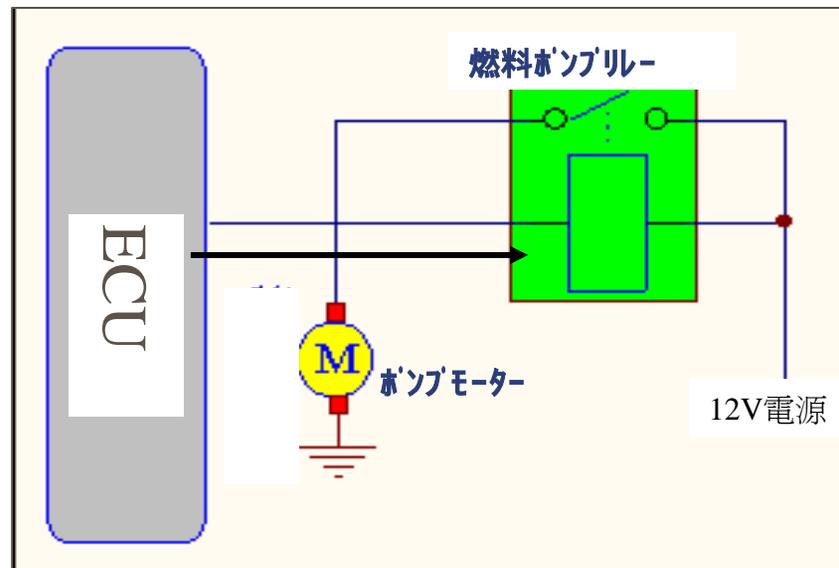


図2

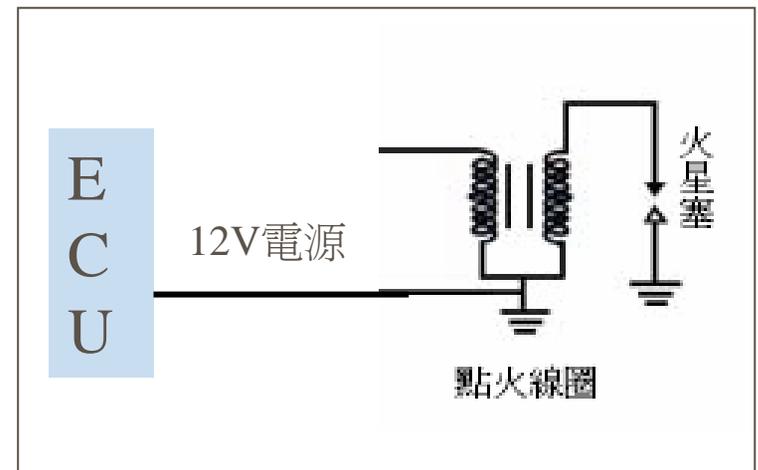
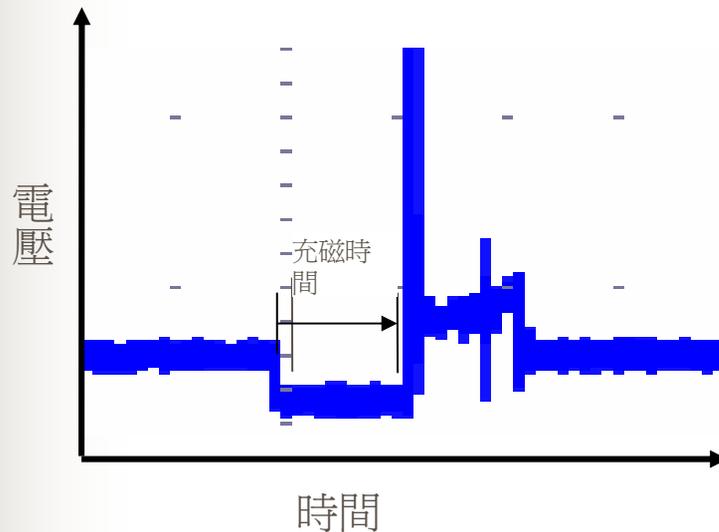
燃料ポンプリレー (FUEL PUMP)

- 役割:燃料ポンプの作動を制御している。(図1)
- 作動原理:ECUは燃料ポンプリレーを制御する事により、ポンプの作動をコントロールして、ポンプ作動時に高圧燃料をインジェクターに供給している。



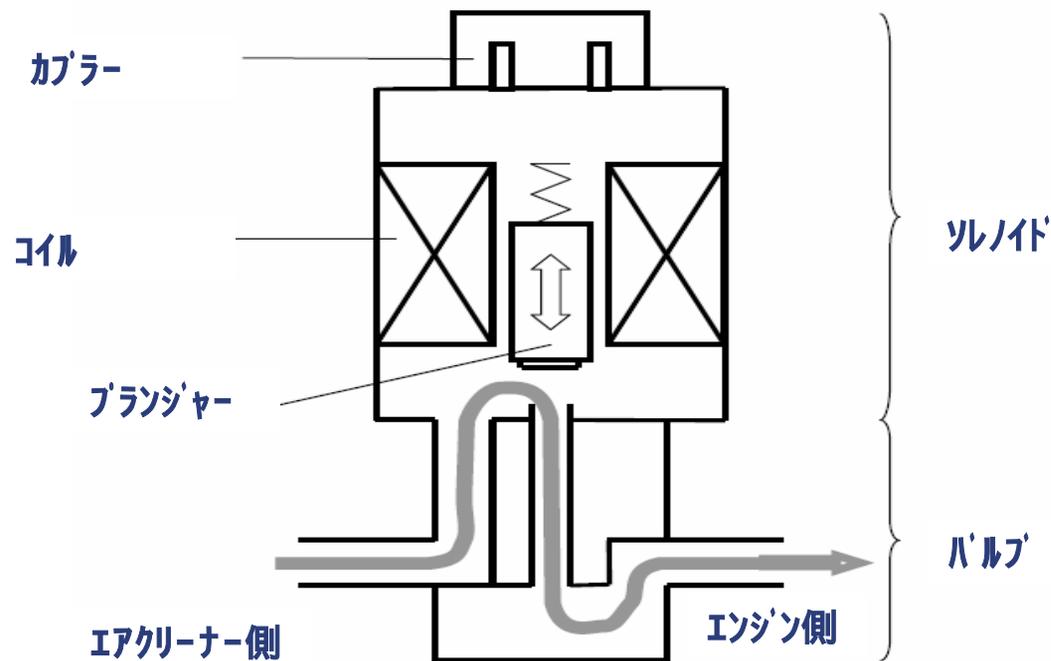
IGコイル(IGNITION)

- 役目:点火コイルの充電と点火を制御している。(図1)
- 作動原理:ECUはイグニッションコイルの充電時間と点火タイミングを制御し、エンジンに最も最適な点火タイミングをコントロールしている。



アイドルエアバイパスバルブ (ABV)

役目:アイドル時にエアバイパスバルブを開閉作動をしてエンジンの回転数を維持させるのに必要な空気量をコントロールする。
クランクセンサーからの回転数を元にバイパス空気量を決定する。





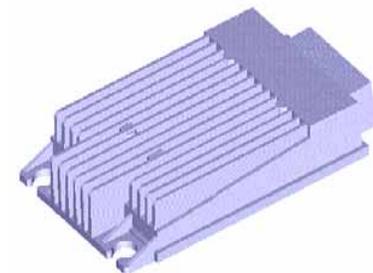
2. 噴射装置部品点検・診断方法



ECU(Engine Control Unit)エンジンコントロールユニット

点検手順:

- 1). 「テスター」を車両の接続ケーブルに繋ぐ。キ-ONにしてエンジンは始動しない。
- 2). 「ECU」と「テスター」が接続されているか確認して下さい。
- 3). テスターは自動的に「ECU ID」などの画面を表示します。
- 4). 「ECU ID」と車両が合っているか確認して下さい。
- 5). 「テスター」の中に故障コードが無いか確認して下さい。
あれば故障コードをクリアしてエンジンを始動して下さい。
- 6). 「テスター」の各データをチェックして下さい。



検査:

- a). 「ECU ID」: 正しいか確認
- b). 故障コードをクリアする事ができ、エンジンを始動しても同じ故障コードを再表示しない事を確認して下さい。

故障状態と処置方法:

- a). 接続できない テスターのカートリッジを確認、そしてECUを検査して下さい。
- b). エンジン始動できない 各パーツならびにECU異常が無いか検査して下さい。
- c). 故障コード表示 各パーツならびにECUの故障原因を修理して再確認して下さい。



ECU エンジンコントロールユニット学習要領

- 学習が必要な時：
 - ECU、エアバイパスバルブ、スロットルボディを交換した時
 - スロットルボディ、エアバイパスバルブを清掃した時
 - エンジンを組み立てた後、バルブクリアランスを調整した時
 - アイドルCOを調整した場合

- 方法：
 - 50km/hで5分ほど走行してエンジン温度が90～120℃になるように暖機する。(エンジン温度は車種によって違う)
 - アイドリングで3～5分学習させる。



燃料噴射機構説明

- DC8～16Vの電源で作動し、カプラーには2本の端子がある。
- 主要構成パーツは抵抗駆動型の電磁コイルバルブです。
- カプラーの2本の端子はそれぞれ電源とアースです。ECUによって正確な噴射時間とタイミングをコントロールしている。2バルブエンジン用にそれぞれのインレットバルブに噴射できる2孔式インジェクターです。
- 点検基準：20℃ 12Ω





フューエルインジェクター-点検判定

- DC 8~16V電源
- 点検基準: 12Ω (20°C)



電圧測定:
テスター+ : 赤配線
テスター- : フレームアース



抵抗測定(+ - 関係なし)



フューエルポンプ説明

- DC 8~16Vの電源で作動しカプラーには2本の端子がある。
- 2本の端子はそれぞれ電源とアースです。その電源はECUによってコントロールされ、燃料ポンプの作動を監視している。
- 主要の構成パーツは電力消費率が低いDCモーターを使用し、葉型ポンプを駆動する。供給電圧は12Vで配管内は2.5barに保たれ14 /hの燃料供給ができる。
- 燃料ポンプはタンク内にあり、燃料フィルターを通して燃料を吸い、異物を吸い込まないようにしている。





フューエルポンプ点検判定

1. オイルシールの変形、破損が無い点検し、異常があれば新しいものに交換して下さい。
2. フィルターが外れていないか点検し、もし異常があれば新しいものに交換して下さい。
3. 配管の破損、脱落を点検し、異常があれば新しいものに交換して下さい。

■DC 8～16V電源

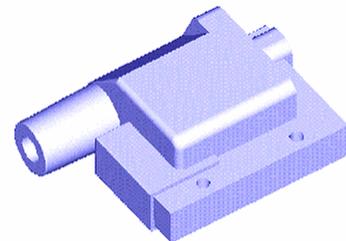


電圧測定:
テスター+ : 赤/白 配線
テスター- : 緑配線



ICTランジスタ点火コイル

- DC 8 ~ 16Vの電源を使用し、コイルには2本の端子がある。
- コイルの2本の端子はそれぞれ電源とアースです。その主要構成部品は効率の高い変圧器です。
- TDCセンサー、スロットル開度、エンジン温度、吸気温度などのデータとエンジン回転数をもとにECUにより点火時期をコントロールしている。その点火は25000 ~ 30000Vの電圧を発生する。この方式によりエンジン出力を最大限にし、低燃費と低排気ガス化に寄与している。





IGコイル点検判定

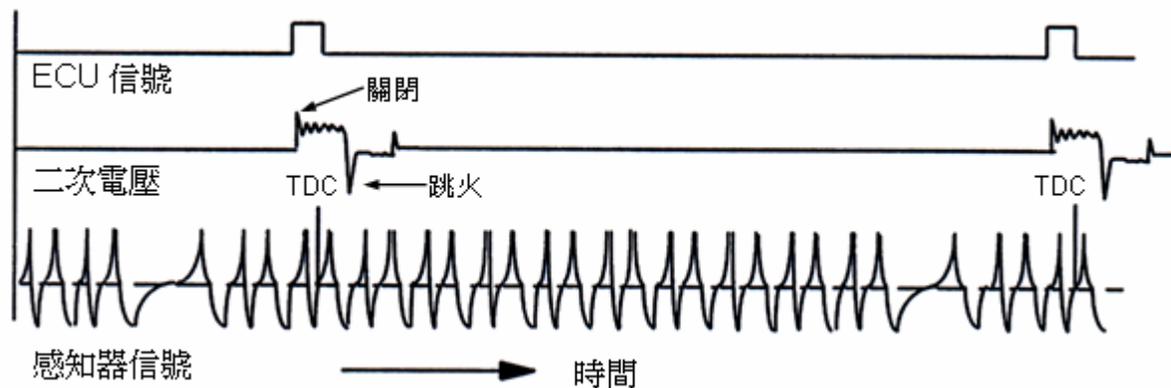
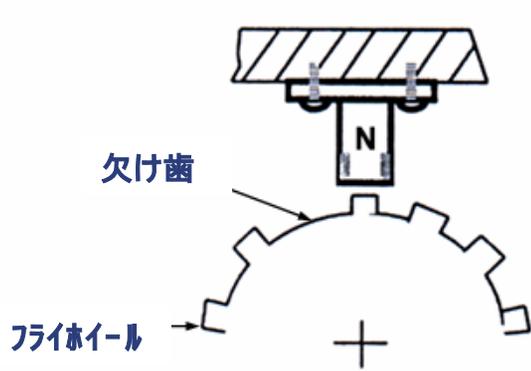
- DC 8~16V
- 1次点火コイル: $0.63 \pm 0.03 \Omega$ (20°C)





クランク角 / 回転センサー説明

- 電磁式センサー感知器、ACGの歯車(24-1歯)を利用し、感知器と電圧信号を計算し、エンジンの回転を計算します。
- 歯車に15度の間隔で歯を設置し、その中の一つを欠かせて、判別信号としている。





クランク角 / 回転センサー点検判定

- 外部電源は使用しません。カプラーにはそれぞれ2本の端子があります。
- その主要構成部品は電磁抵抗コイルで構成され、
送出信号は $\pm 0.8 \sim 100V$
- センサーとフライホイールは $0.7 \sim 1.1mm$ のすき間を確保して下さい。



エンジン温度センサー説明

- 主要構成部品はマイナス温度係数(温度上昇すると抵抗の低下)の可変抵抗を使用し、5Vの電圧を利用する。
- シリンダヘッドに設置し、エンジン温度センサーの抵抗が温度を感知し、変化データをECUに送り、ECUはエンジンの運転状況に応じて燃料噴射時間と点火時期をコントロールする。





エンジン温度センサー点検判定

- ECUから供給されるDC 5V電源を使用し、カラーには2本の端子がある。1個は電圧出力用で、もう1個はアースです。
- 点検基準：
25℃ 10319 ~ 11981 Ω (空冷)
25 2613 ~ 2992 Ω (水冷)



電圧測定:
テスター+: 青/赤配線
テスター -: 黒/赤配線

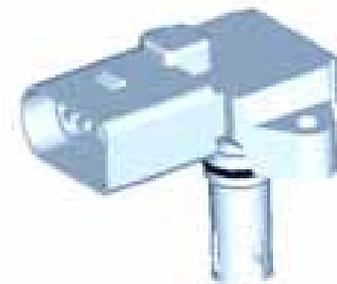


抵抗値測定(+/-関係無し)



吸気圧力温度センサー説明

- 吸気圧力センサーの主要構成部品は変圧ICトランジスタで5V電圧を利用し、0～5Vの電圧を送り出す。
- 吸気圧力と温度センサー一体化のセンサーで、吸入空気の温度と圧力が測定できる。また、温度と高度の変化に対して燃料噴射量を補正する。





吸気圧力温度センサー-点検・判定方法

- ECUから供給される5V電源を使用、カプラーには4本の端子があり、1個は電源端子、2個はセンサー出力端子。1個はアースです。
- 点検基準：20℃ 2353--2544Ω, 101kpa—3.925V



電圧測定:
 テスター+: 黄/黒(+)
 テスター-: 黒/赤(-)

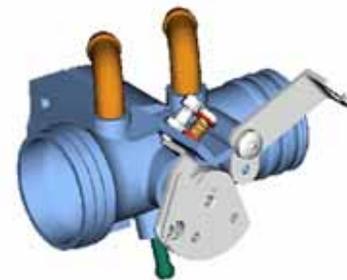
抵抗測定(+/-関係無し)
 將電表轉至歐姆檔量測感知器(1)(2)端子

電圧測定:
 テスター+: 青/黒(1)
 テスター-: 黒/赤(4)



スロットルポジションセンサー

- ECUから供給される5V電源を使用し、カプラーには3本の端子があり、1個は電源、1個はセンサー出力信号、1個はアースです。
- その主な部品は精密な可変抵抗で構成されています。出力電圧は約5Vです。
- スロットルボディの側に設置し、バルブ開度が変わる時の電圧によって、ECUに開度位置を知らせ、最適な点火時間と噴出量を計算ができるデータを提供します。





スロットポジションセンサー点検・判定

- DC 5V
- 点検基準: センサー出力・全閉—0.68~0.72V
全開—4.25±0.1V



電圧測定:
 テスター+: 黄/黒
 テスター -: 黒/赤



電圧測定:
 テスター+: 青/赤
 テスター -: 黒/赤



電圧測定:
 テスター+: 青/赤
 テスター -: 黒/赤

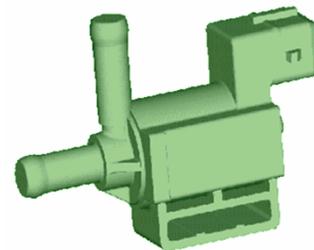


スロットルポジションセンサー 設定リセット

- 作業必要な時:
 - ECU、スロットルボディ交換時
 - エアスクリーン調整後(通常はスクリーンは回さない事)
- 方法:
 - テスターを接続する
 - SWをオンして、アクティベーションを入り
 - SWをオフしながら、アクセルを全開し
 - アクセルを全開しながら、SWをオンして下さい。
 - そのまま2 - 3秒間維持してから、アクセルを戻して下さい。
 - 再びSWをオン、オフして、完了
 - できたら開度を確認して下さい。



空気旁通制御閥機能説明



- DC 8～16V電源使用，端子は2本。
- 一本の端子は電源、一本はアース、ECUの制御によって、アイドリング時の空気量を管理します。
- 構成パーツは電磁式バルブでコントロールします。
- ECUは各センサーからデータを収集し、バルブ開度を制御しています。バイパスバルブチューブの空気量調整によって、正常なアイドリングをすることができます。



空氣旁通控制閥實際檢測與判定方式

- DC 8~16V
- 檢查規格: $26\Omega \pm 1.8\Omega$



電壓量測:
電錶正極:紅色線
電錶負極:車身搭鐵



電阻值量測(無正負極之分)



3 . E F I テ ス タ ー 使 用 方 法 ・ 操 作 画 面 説 明



EFIテスター接続

- 車両のEFI診断用ケーブルにEFIテスターを接続する。
- 車両のメインスイッチをON位置にすると、EFIテスターのLCD画面に『三陽機車』が表示される。
- “ENTER”を押すとECU ID(1/2)車両の情報を調べることができる。 ◀▶ 左右矢印キーを押すと画面の切替が出来る。





EFIテスター-接続-ダイアグコード

- 上下ボタンを使って、リレキダイアグコードを選択して、データを読み取りします。



リレキダイアグコード：過去にEFIシステムで発生したトラブルを記録し、クリアしない限り故障履歴を残します。



EFIテスター-接続-ダイアグコード

- 画面上はリレキダイアグコードを表示したものです。故障時は、下記画面を表示します、確認後クリアして下さい。もし、故障コードがなければ、EXITを押してメインメニューに戻して下さい。





EFIテスター-接続-ダイアグコードクリア

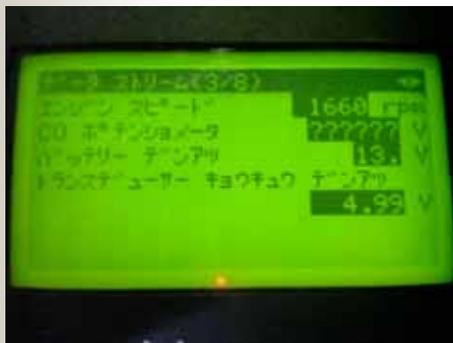
- 上下ボタンを使って、ダイアグコードクリアを選択して、故障コードをクリアして下さい。『メインSWをオンして、エンジンをかけずに行ってください。』終了後、“EXIT”をクリックして、メインメニューに戻って下さい。





EFIテスター-接続-データストリーム

- 上下ボタンを使って、データストリームを入り、EFIシステムのデータを見ることができます。『システムの運転状況をリアルタイムで見ることができます。』左右ボタンを使って、画面を切り替える事ができます。



説明：

バッテリー電圧---電源、インジェクター、IGコイル、燃料ポンプなどのアース電圧値。

センサー電圧供給---ECUから提供した電圧(5V)、(標準値5V±0.5%)



EFIテスター-接続-データ-ストリーム



説明:

インジェクションタイム---インジェクターの噴射時間

イグニッションタイミング---点火角度

イグニッションドエル---点火時間(点火パワー)



説明:

イニシャルアイドルスロットルポジション---スロットルポジションセンサーに与えた電圧が検出できます、電圧の情報によって、センサーの劣化状況がわかります。

アイドルスピードセットポイント---ECUに設定された標準値

アイドルCO調整---アイドル時のCO値表示



EFI テスター接続-データストリーム



説明：

ルイセキ エンジン ランニング ジカン---メインSWをオンしてから始動し、オフするまで時間を計算しています。

アイドル エアー バルブ---アイドル時のエアバイパスバルブの開度





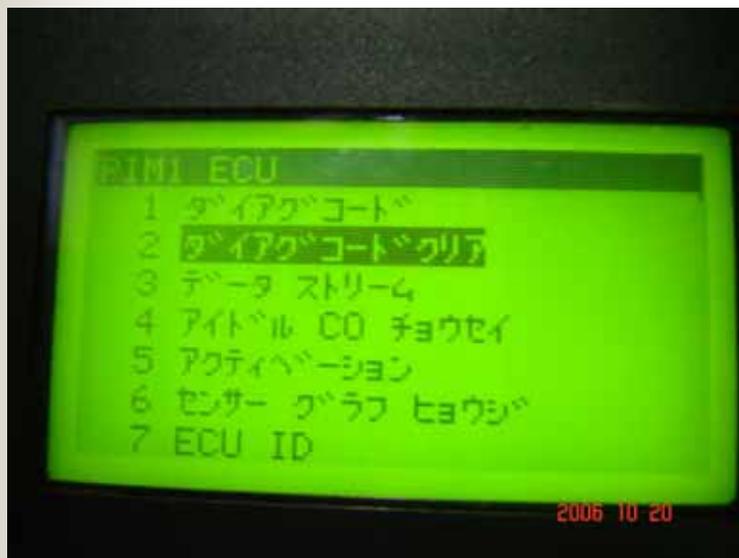
EFIテスター-接続-アイドルCOチョウセイ

メインメニュー画面のアイドルCOチョウセイをクリックするとアイドリング時のCO調整を行います

微調：毎按一下 ▲ +1，毎按一下 ▼ -1。

粗調：毎按一下 ▶ +10，毎按一下 ◀ -10)。

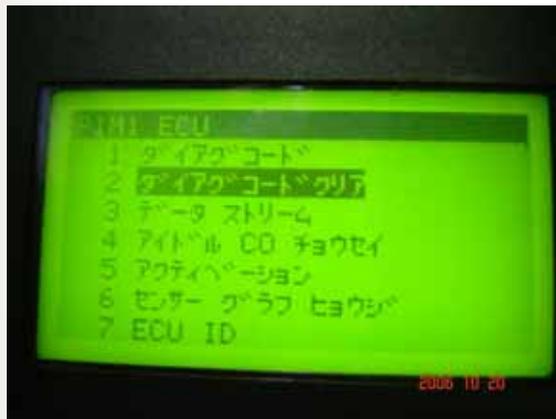
調整完成后，按“EXIT”鍵離開此功能畫面回到主功能畫面。





EFIテスター-接続-アクティベーション

上下ボタンを使って、アクティベーションに入り、各リセットを行うことができます。



説明：

“1 TPIアダプシヨンのリセット” ---スロットル開度の更新、空気スク
リューを調整した後、必ず開度のリセットを行って下さい。

“2 ABVオフセットタイム・リセット” ---ABV開度のリセット

“3 COFPCリセット” ---CO値のリセット



EFIテスター接続-センサーグラフヒョウジ

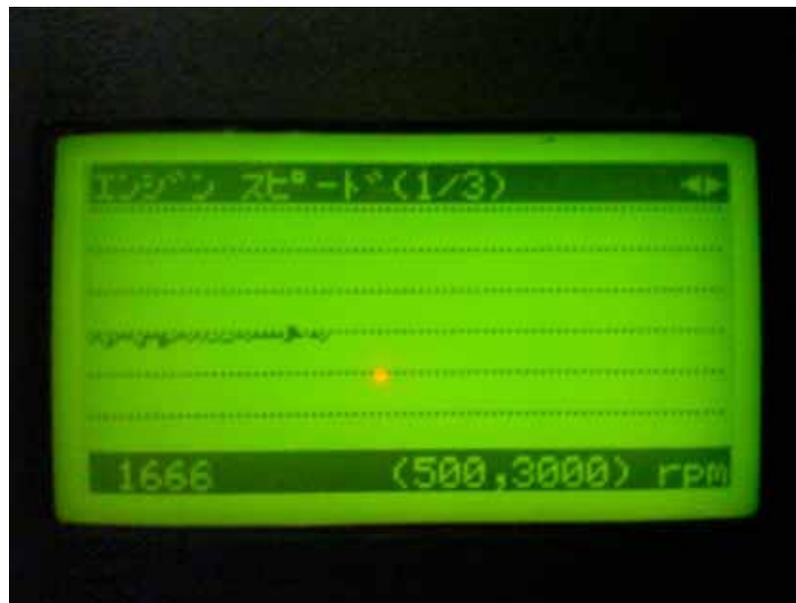
上下ボタンを使って、センサー グラフ ヒョウジに入り、各センサーのグラフを見ることができます。





EFIテスター-接続-センサー-グラフ-ヒョウジ

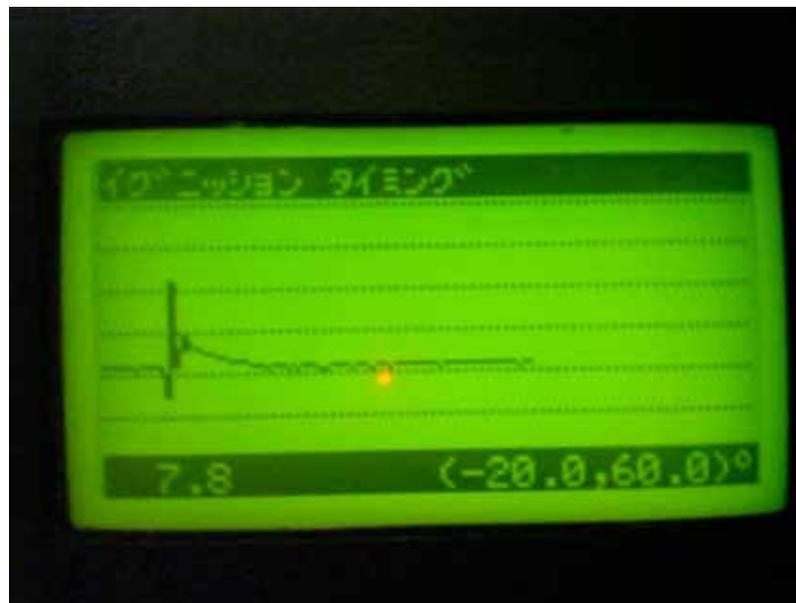
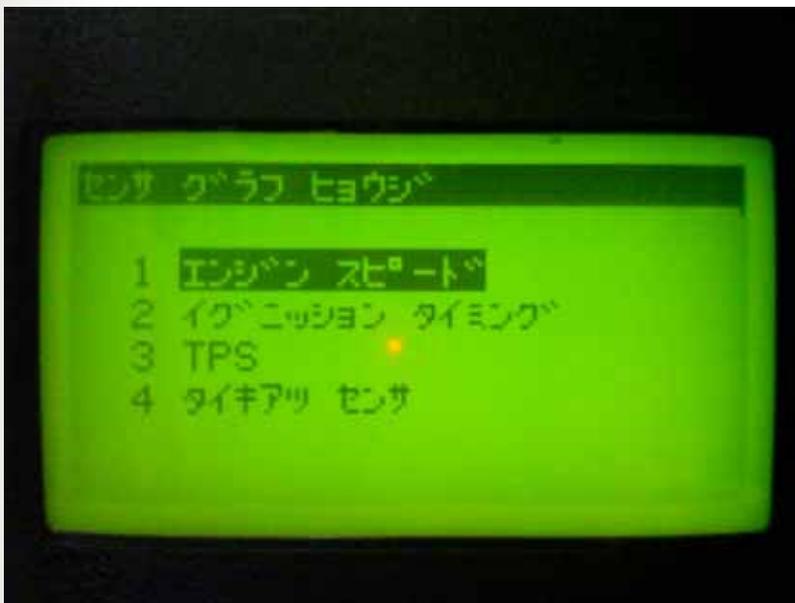
上下ボタンを使って、1.エンジンスピードに入り、エンジン回転数を見ることができます。





EFIテスター接続-センサーグラフビュー

上下のボタンを使って、2.イグニッション タイミングに入り、イグニッション タイミングのグラフ表示を見ることができます。





EFIテスター接続-センサーグラフヒョウジ

上下のボタンを使って、3.TPSに入り、TPSのグラフを見ることが出来ます。





EFI テスター-接続-センサー-グラフヒョウジ

上下のボタンを使って、4.タイキアツ センサーに入り、タイキアツセンサーのグラフを見ることができます。

