



“ FI ”
Electronic
Fuel Injection System

Instruction Manual

「 FI 」
電子制御燃料噴射システム
取扱説明書



「 FiシステムECU 取り扱い説明書 」

「 はじめに 」

このたびは、FiシステムECU(Electronic Control Unit)をご購入頂きましてまことにありがとうございました。Fi フューエルインジェクションシステムは、小排気量の2輪車をターゲットとして開発された燃料噴射システムです。このシステムは、簡易的なシステムではなく、大排気量の2輪車に採用されている燃料噴射システム同様に各種センサで、エンジンの様々な状態を検知し、燃料の最適な噴射量を高性能ECUでコントロールする本格的なシステムです。さらに、メカ純正のコントローラでは一般のユーザーには到底変更することができない、燃料噴射にかかわるほぼすべてのパラメータをECUに接続したパソコンで設定することが可能であり、様々なエンジン仕様に対応することが可能です。

「 注意事項を守って楽しく使いましょう 」

本システムの取り扱いに関しては、まずはじめに次頁の注意事項をお読みになって、内容を遵守した上で行っていただきますようお願い申し上げます。

「 お問い合わせ等 」

なお、本システムの取り扱い上のご質問や、不明な点がございましたら下記連絡先までお問い合わせください。また、Fiシステムは小排気量2輪車用として、はじめて市場に出たシステムでございますので、使用上お気づきになられた点などもお知らせくだされば、今後の開発の参考にさせていただきたいと思っておりますので、何卒ご協力のほどをお願い申し上げます。

それでは、Fiフューエルインジェクションシステムが実現する、本格的エンジンセッティングをご堪能ください。

<お問い合わせ先>

FCデザイン
〒735-0006 広島県安芸郡府中町本町2-1-48
Tel: (082)287-0211
Fax: (082)287-0212
Mail: info@fc-design.com
URL: <http://www.fc-design.com>



「使用上のご注意（まずはじめにお読みください）」

- (1) 本製品は競技専用です。本製品はエンジンの性能を100%発揮させることを目的としているため、幅広い範囲での噴射量設定が可能です。従いまして本製品を使用する際には、必ず、セッティング不良などによる万一のエンジンストールなどに対応できる、サーキット等の安全な走行環境、ヘルメットなどの安全装備の着用など安全に関する注意を最大限に払っていただきますようお願いいたします。
- (2) コントローラはある程度、防滴性能を考慮しておりますが、設置に際しては直接雨滴などがかからない場所への設置をお願いいたします。
- (3) 排気管近傍などの極端に高温になるの場所へのコントローラ設置はお避けください。
- (4) エンジンを始動させた状態でのセッティングや点検時には換気のよい場所にて行ってくださいますようお願いいたします。
- (5) 燃料配管系は高圧がかかっておりますので、性能、安全の維持のためにこまめに点検いただきますようお願いいたします。また、走行前には必ず点検を実施してください。また、分解時は火気を避けてください。
- (6) 事故を避けるため、燃料配管系の分解を行う場合にはあらかじめ燃料系配管内の圧力を抜いてから行っていただきますようお願いいたします。
- (7) 本製品の目的外使用、お客様による製品の改変は行われないうようお願いいたします。
- (8) お客様は添付ソフトウェアを含む本製品の構成部品を、リバースエンジニアリング、逆コンパイル、あるいは逆アセンブルすることはできません。
- (9) 本製品と他社製品の組み合わせたの使用による、他社製品の不具合に関して当方では責任を負いかねますのでご了承ください。
- (10) 注意事項を遵守せずに使用したことにより事故や損害が発生した場合、当方では一切の賠償・責任を負いかねますのでご了承ください。
- (11) ご使用前に、本取り扱い説明書をお読み頂き、正しい使い方をしていただきますようお願いいたします。

「使用上のご注意（まずはじめにお読みください）」

 警告	 危険	 注意
 <p>競技専用</p>	  <p>配管圧力 4kgf/cm² 以上有り 分解時 火気厳禁</p>	  <p>水濡れ 厳禁 静電気等、電撃禁止 磁石禁止</p>

「ユニット接続時の注意」

- (1) 車両の配線に接続する場合や、ハーネスにユニットを取り付けまたは取り外す場合には、バッテリーに接続されているカプラーや端子を取り外してから行ってください。バッテリーをはずさずに作業を行われた場合の故障等に関しては、当方では保証できませんのでご了承ください。
- (2) ハーネス敷設後、初めて接続される場合には、ECUのランプ表示をよくご覧ください。もし、電源ランプがつかない場合は、ハーネス敷設時の電源への接続不良や、逆接続もありえますので、速やかにIGキーをオフ、バッテリーの接続をはずして、ECUをはずしてください。
- (3) ECUから出ている配線は小型化のため細いものを使用しております。カプラーの取り外しの際は、十分注意していただきますよう、宜しくお願いいたします。



「目次」

(1) システム概要

- ECU機能概要
 - 外観 . . . p1-1
 - 噴射制御 . . . p1-3
 - その他の制御 . . . p1-4
- 他のシステム構成部品の機能概観 . . . p1-5
- ダイアルコントローラ . . . p1-7
- ランプの表示機能について . . . p1-9

(A) 車体への取り付け、配線

- 車体へのレイアウト . . . A-1
- 配線の取り付け . . . A-2
- 燃料配管の取り付け . . . A-9
- 燃料配管中のエア抜き
 - エア抜き方法 . . . A-11
 - 吸出しポンプを使った方法 . . . A-12
 - エア噛みに有効な燃料系の対策 . . . A-13



「目次」

(2) コントロールソフトウェア(導入編)～SWBチュートリアル

○ インストール	...	p2-1
○ 機能概要	...	p2-2
○ SWBの起動・終了	...	p2-5
○ 設定処理の流れ	...	p2-6
○ ECUのデータを読み込む	...	p2-7
○ 表示最大RPMの変更	...	p2-8a
○ ファイルから設定を読み込む	...	p2-9
○ 設定データをファイルに保存する。	...	p2-10
○ 基本噴射時間を変更する。		
直接噴射時間を書きかえる方法	...	p2-11
スロットル開度領域毎に定数倍する方法	...	p2-12
作業例	...	p2-14
回転速度域毎の効果設定	...	p2-15
○ 補正等の有効・無効を設定する。	...	p2-18
○ ホンパ駆動の設定	...	p2-19
○ レブリミッタ、インジケータの設定	...	p2-21
○ 補正值等の設定方法		
設定の変え方	...	p2-22
暖気補正	...	p2-23
始動増量補正		
始動時噴射量	...	p2-24
非同期噴射		
フューエルカット		
加減速補正 (DJのみ)	...	p2-25
ブースト補正 (過給補正付のみ)	...	p2-25a
○ 設定を送信する。	...	p2-26
○ データモニタの使い方。	...	p2-27
○ データモニター上の空燃比の表示	...	p2-27a



- (3) 取り付けに伴う設定、調整作業
 - スロットル全開値、全閉値の調整 . . . p3-1
 - アイドル判定用閾値の設定 . . . p3-3
 - 付属設定ファイルのインジェクタ容量と排気量による調整(定数倍) . . . p3-4

- (4) セッティング作業の開始にあたって
 - 定常をあわせる . . . p4-1
 - スロットル変化に対する設定 . . . p4-3

- (5) 付録
 - システム配線図 . . . p5-2
 - 諸元 . . . p5-4

- ※ 追加補充版
 - スロットルスピード式+「ブースト補正」

※(注)

本マニュアルではコントロールソフトウェア(SWB)に関して、機能の中心となる操作について解説しています。操作、セッティング方法の詳細やノウハウ等の詳細に関しては、追加補版に収録予定です。

Windows^(R) は米マイクロソフト社、およびその日本法人の登録商標です。

(1) 「システム概要」

「ECU機能概要」

「 外観 」

FiシステムECU(Electronic Control Unit)の外観を写真1に示します。



写真1 FiシステムECU外観

使用時はECU8P、ECU10Pのカプラを車両に取り付けたハーネスと接続します。接続する際にはカプラ本体をもって、カチッと音がするまで押し込みます。また、取り外し時にはカプラ上部のボタンを押し込んだ後、カプラ同士を引っ張ります。（配線部を引っ張らないようにしてください。断線故障の原因になります。）

通信カプラはセッティング時などの場合のみ、専用ケーブルでPCと接続します。なお、電源オンの状態でも、つけたり、はずしたりすることができます。

FiシステムECU本体には2つのLEDランプがあります。



下側のLEDは、システム情報表示で、赤色のランプです。これは、噴射タイミング信号入力の表示、システムエラー等を表示します。表示内容はダイアルコントロールのランプと同じです。(設定回転数での点灯＝簡易シフトアップインジケータはダイアルコントロールのみの表示です。)表示内容は、「ランプの表示機能」をご参照ください。

上側のLEDは電源表示で、電源が入っているときに点灯します。

ECU電源は、IGキーオフ後、セッティングデータの変更チェック、保存の間だけ電源オフが延期されます。またエンジン回転速度が一定以上の場合もオフしません。(ただし、この状態のときはエンジンはオフ状態になるように制御されていますので、IGキーオフとともにエンジンは停止します。) この動作以外では、常時電源を必要としないので、電源オフ時に接続したままでも、バッテリーを消費することはありません。

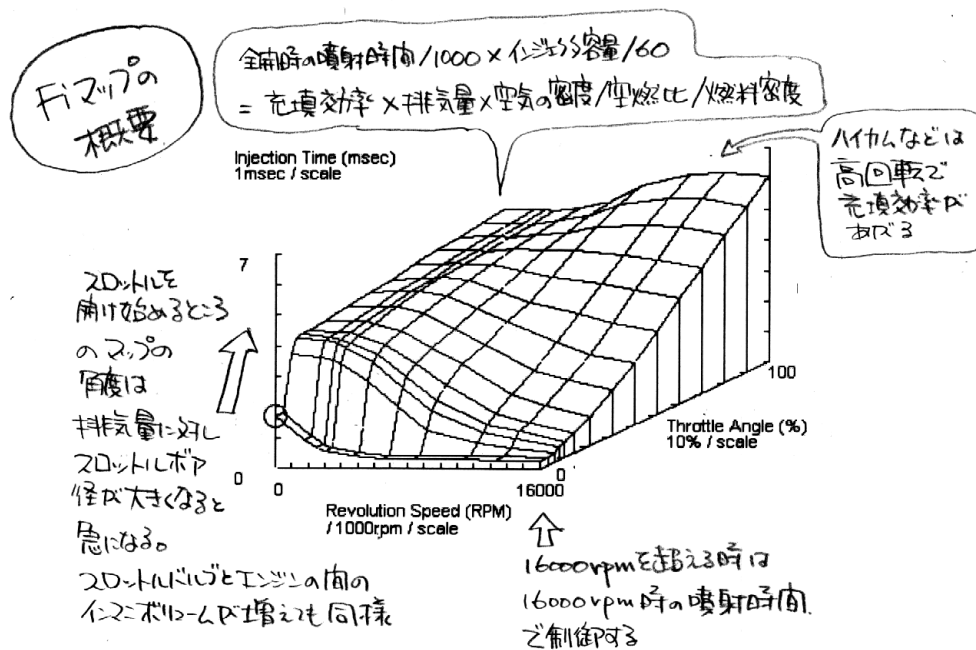
「 噴射時間制御 」

本システムは、吸入空気量をスロットル開度とエンジン回転速度から推定し、それに対する燃料噴射量(噴射時間)を制御する、スロットルスピード式を採用しています。この方式は、応答性に優れ、2輪車用や競技用車両によく使われています。実際の制御はスロットル開度×エンジン回転速度毎に、噴射時間を設定できる噴射時間マップを持っており、そのマップからインジェクタの噴射容量×噴射時間で噴射量を制御しています。マップの設定はPCを用いて行うことが可能で、各軸の本数、軸の値を変更することが可能です。スロットル開度や、エンジン回転速度が軸間の値を取った場合でも補完計算により噴射量を算出しています。空気量を直接測るタイプの制御と比較すると、経年変化やコンディション変化に対してはマップの調整が必要になります。Fiシステムでは他にDジェトロ式、スロットルスピード式+ブースト補正などのバリエーションがあります。

なお、本システムには吸気温度センサを備えておりませんが、(季節によって異なる)吸入空気温度による、比重変化に大しては、比例計算で対処できますので、ダイヤルコントローラやPCで簡単にセットしなおすことができます。(詳細は、「ダイヤルコントローラ」項目参照)

また、噴射時間はエンジン温度による補正(暖気補正)、始動時の増量補正を行うことが可能です。噴射サイクル間の急激なスロットル操作に対する補正噴射(非同期噴射)も行うことができますので、急なスロットル操作に対するレスポンスを確保するようにセッティングすることが可能です。

※ 図のマップは一例です。エンジンの特性、排気量とスロットルボアの関係により形はかなり変わります。



噴射時間と噴射量の関係は以下の式のとおりです。

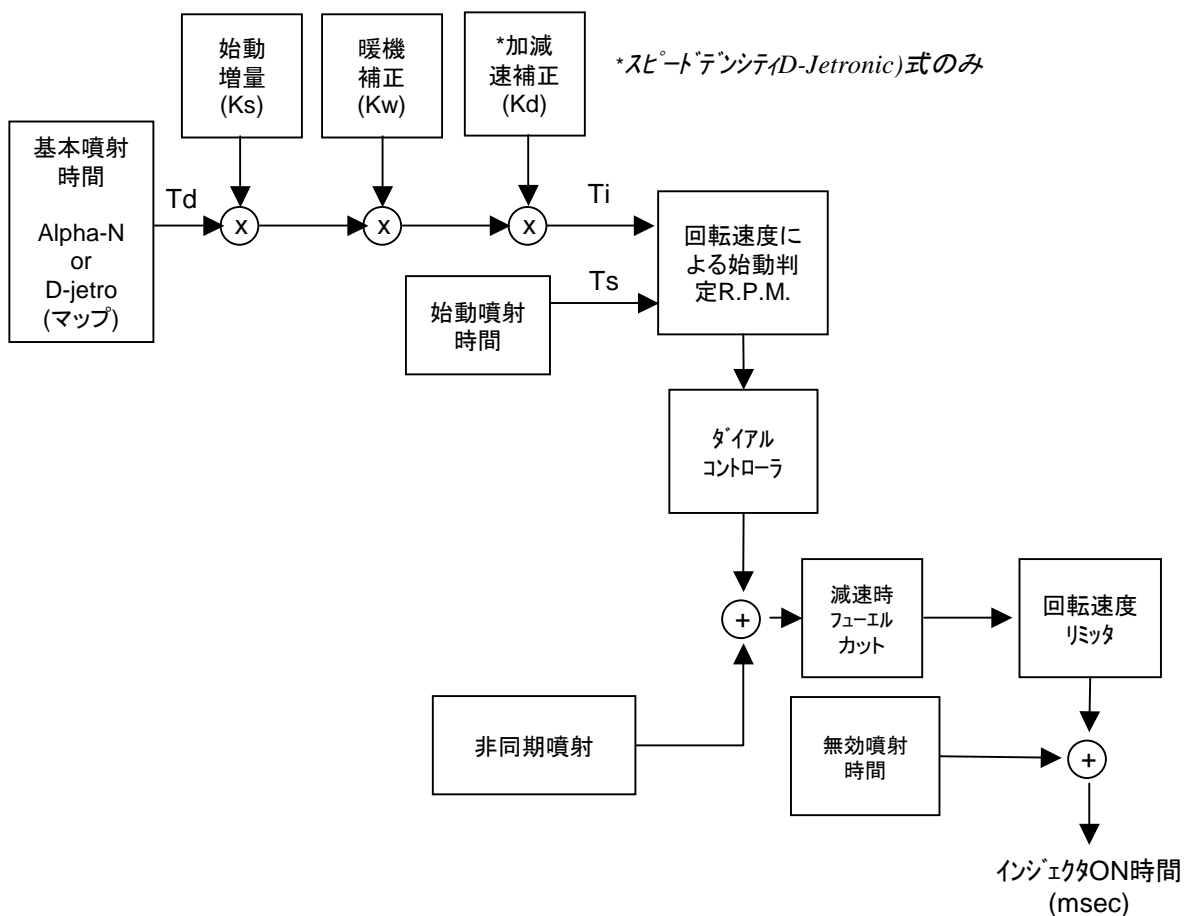
$$\text{噴射量(cc)} = \text{インジェクタ流量(cc/min)} / 60 \text{ (sec)} \times \text{噴射時間(sec)}$$

本システムのコントローラでは噴射時間を32msecまで設定することが可能ですが、実際には1燃焼に使うサイクルの最小値、すなわち最高回転速度でのインジェクタをONする事が可能な時間に合わせてインジェクタ流量を設定しなければなりません。たとえば12000rpmであれば、最大で10msecとなります。インジェクタのON時間はその他の補正を含めて以下のように制御されています。

$$\text{インジェクタON時間 (Ti)} = \text{基本噴射時間(Td)} \times \text{始動増量} \times \text{暖機補正} \times \text{(*加減速増量)} + \text{無効噴射時間}$$

*スピードテンシティ(D-Jetronic)式のみ

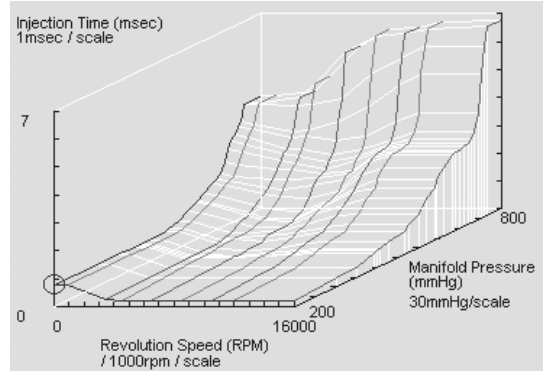
補正項目はSWBセッティングソフトウェアの「係数設定」のタブの左下部のチェックボックスで、有効/無効を切り替えることができます。以下の図は噴射時間制御の概念図です。



*"D-Jetronic" は Bosh AG の登録商標です

「 D-Jetro版について 」

D-Jetro(回転数圧力方式またはスピードテンシティ方式、以降本マニュアルではD-Jetro方式と記述)に対応したECUでは、吸入空気量を吸気管圧力とエンジン回転速度から推定し、それに対する燃料噴射量(噴射時間)を制御します。実際の制御は吸気管圧力×エンジン回転速度毎に、噴射時間を設定できる噴射時間マップを持っており、そのマップからインジェクタの噴射容量×噴射時間で噴射量を制御しています。マップの設定変更操作方法はスロットル開度×エンジン回転速度のバージョンとほぼ同じです。



「その他の制御」

■ 燃料ポンプ

噴射に必要な燃料に圧力をかける、燃料ポンプの駆動をコントロールしています。燃料ポンプは、消費電力をおさえるため、低回転域でパルス駆動、高回転域でPWMによる電流制御をしており、パルス駆動が駆動時間をバッテリー電圧で、間隔を噴射合計時間で制御、またPWM駆動は回転速度によりデューティ比を制御しています。これらの動作基準をPCから設定することができます。

※オープンループ制御ですので必要な圧力になるように設定してください。

※充放電のバランスをとるため、多用する回転速度域にあわせて設定を行う必要があります。

※設定方法の詳細は、(2)章の「ポンプ駆動の設定」をご参照ください。

■ 回転速度リミット

設定した回転速度を超えると燃料の噴射をカットします。

■ シフトアップインジケータ

設定した回転速度を超えると、ダイヤルコントローラに装備したランプが点灯します。このランプはエラー表示もかねています。

■ 内部ログメモリー（ECUバージョン 1.0.20.12からの新機能）

ECUには約7分間の制御データと空燃比センサのアナログ出力値を保存する機能があります。専用のソフトウェア「FiLogReader」で読み出します。詳細は「FiLogReader」の説明書をご覧ください。

「他のシステム構成部品の機能概観」

「スロットルホデー」

吸気量をコントロールする本体です。インジェクタおよび、スロットルセンサが取り付けられています。アイドル時の吸気量調整用スクリューもここにあります。D-Jetro版では圧力センサへのチューブも接続します。



「シグナルユニット」

このユニットは、CDIコイルに供給されている信号から、噴射タイミング用の信号を作り出すユニットで、クランク2回転あたり1回の信号を出力します。



「温度センサ」

温度検知用の素子が封入されています。シリンダ側面に取り付けていただくことによって、エンジンの温度を検知し、暖気時の増量補正をコントロールします。



「ダイヤルコントローラ」

噴射量の全体コントロール用のダイヤルと、情報表示用ランプが取り付けられています。詳細は次章で説明いたします。



「燃料ポンプ」

ガソリン用、12V駆動のインラインポンプです。最大吐出圧力は約3kgf/cm²です。システムでの定格圧力は2.5kgf/cm²です。



「レギュレータ」

燃料配管の途中につけられ、燃料系の圧力を一定に保ちます。



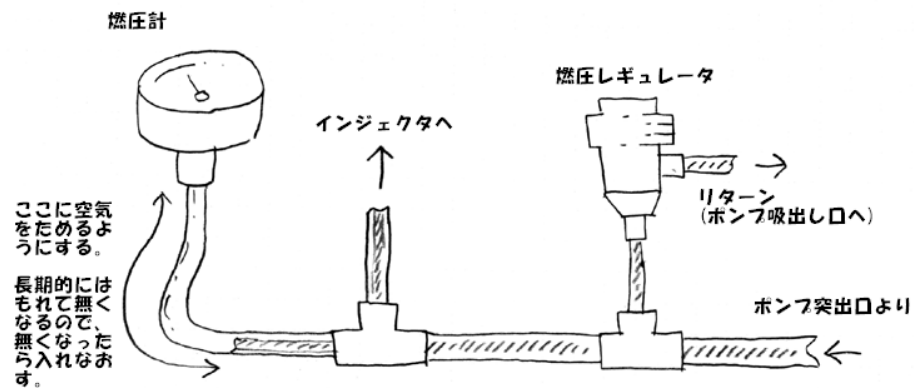
「アキュムレータ」

現在のバージョンでは使用しません

ポンプの間欠駆動による燃料系の圧力の変動を吸収します。トップには燃圧計が取り付けられます。



アキュムレータの代わりに燃圧計までの配管をやや長めにとり、燃圧計のあいだのチューブに空気を入れた状態にさせていただくことで、燃圧変動を抑える機能を実現していただけます。エアは徐々に抜けていくため、透明の配管にさせていただくと空気溜めの状況が良くわかります。変動が大きい場合、空気溜めの配管部分をより長くさせていただくことで効果が上がります。(定期的に空気を入れていただく必要があります。)

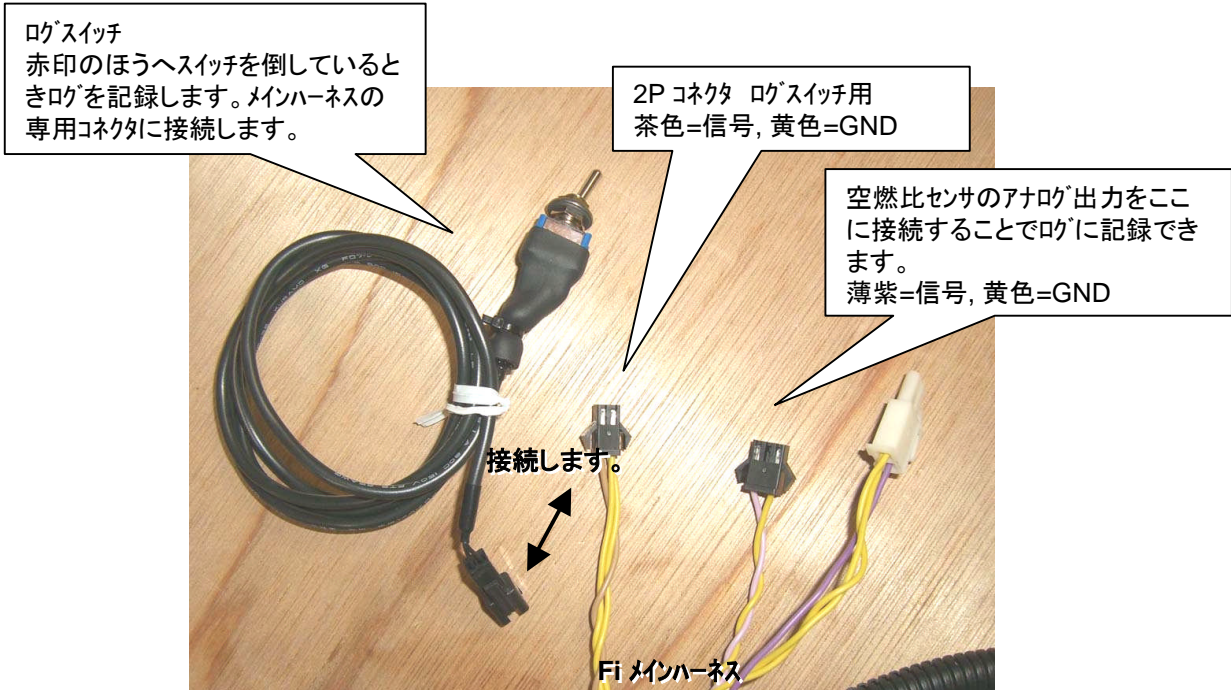


「圧力センサ」※D-Jetro版または、圧力補正付のみ

吸気(管)圧力を測定するセンサです。



「ログ機能用スイッチ&配線」(ECUバージョン 1.0.20.12からの新機能)



「ダイヤルコントローラ」

「 外観 」



「 機能 」

ダイヤルコントローラは、噴射時間(マップ全体)を定数倍することができる燃調ダイヤルと、ECUの情報を表示するシステム情報表示ランプで構成されています。付属するステッカーを貼り付けることによって大まかな定数がわかりますので、セッティングに役立てることができます。

ダイヤルによって0.1倍から1.9倍までかなり大きな範囲で変更することが可能です。表示は水平の位置が1倍で左回転(上側の目盛)が増量の方向(1~1.9倍)、右回転(下側の目盛)が減量の方向(0.1~1倍)です。最小目盛は0.1です。

なお、これらの定数倍設定はPCから任意の値に変更することが可能ですので、調整幅を広くしたり(例えば 0.05倍~4倍など)、狭くしたり(例えば0.5倍~1.5倍など)することができます。

「 使用例 」

ダイヤルコントローラは全体を変化させるという原始的な設定しかできませんが、やり方次第ではかなり追い込んだセッティングが可能です。以下はFiシステムを普段使う上での、ダイヤルの使用の一例です。

- (1) 通常、まったく仕様の異なるエンジンに対してセッティングをはじめるときは、まず、アイドルリングからはじめます。この際、まずダイヤルを回しながらエンジンがかかるところを探し(スロットルは通常のアイドルより開き目)、かかった後はリッチ(増量側)で失火し始める限界や、リーン側(減量側)で失火し始める限界を探り、そのほぼ中間よりリッチ側に合わせて、同スロットル開度で、回転速度がもっとも高くなるようにします。その定数の値をセッティングソフトウェアで現在のマップのアイドル付近に乗数倍します。(※ どうにか、アイドルするようになったら暖機し終わってからセッティングを探るのが望ましい)
- (2) ニュートラル状態で、アイドルと同じように探った定数で全体のマップを大まかに調整し(マップ全体の大まかな形はエンジンの使用によってもそれほど大きくずれないので、無負荷時の様子を見て全体に乗数を掛ける。)、実際走る状況を、シャシーロー上など再現して、ダイヤルで各負荷、回転域での定数を探る。その値を使ってセッティングしなおします。
- (3) 暖気完了後のアイドル付近があっってしまうえば、次は冷間始動時、(暖気中に)ダイヤルをリッチ、リーンに振ってみてその気温での、ベストの増量具合を探り、セッティングしなおします。
- (4) 走行していて、気温のずれなどで空燃比がずれているなど感じたら、リーン、リッチのどちらかに振ってみて、ベストを探り、その状態で走行します。(ある程度セッティングがされているマップなら、ずれても定数倍でずれるのでこれで十分性能が出ます。)
- (5) 燃料配管系の分解をする際、ポンプの(一)配線ははずしたままエンジンをかけ、ポンプを回さない状態で、残圧をエンジンで使い切るにより、燃料配管分解時に燃料が噴出さないようにします。その際、残圧の低下とともにダイヤルをリッチ側に回しながら、エンジンをまわしつづけることで、ほぼゼロ近くまで残圧を抜くことができます。

「ランプの表示機能」

ECU本体の赤の表示ランプ、およびダイヤルコントロールの表示ランプは、次の情報を表示します。

(1) 「噴射タイミングシグナル入力」

エンジン始動していない状態で、キックペダルや、セルモータによりエンジンが回転した際に、噴射パルスがECUに入力されると、入力のたびに点灯と消灯を繰り返します。エンジンが始動すると、この表示機能は終了します。この表示によってシグナルユニットが正常かどうかを知ることができます。

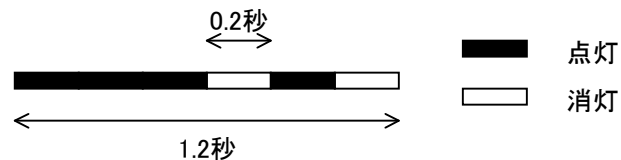
(2) 「設定回転速度での点灯(簡易シフトアップインジケータ)」

※ダイヤルコントロールの表示のみ

コントロールソフトウェア(SWB)にて設定したエンジン回転速度以上になった場合に点灯します。

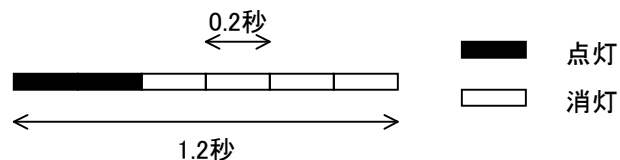
(3) 「インジェクタ配線断線警告表示」

インジェクタへの配線が断線した場合に点灯します。点灯パターンは以下のとおり。



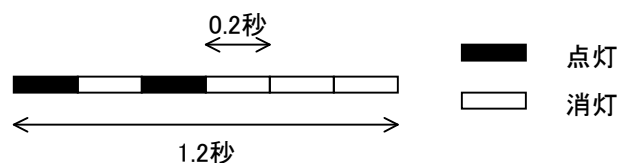
(4) 「ホンプ配線断線警告表示」

ホンプへの配線が断線した場合に点灯します。点灯パターンは以下のとおり。



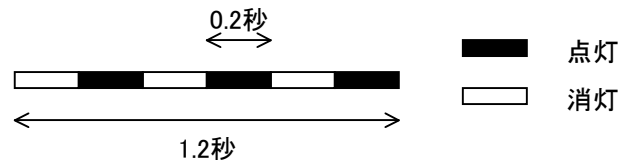
(5) 「バッテリー電圧低下警告表示」

バッテリーの電圧が低くなりすぎた場合に点灯します。(※注1) 点灯パターンは以下のとおり。



(6) 「開弁率100%警告表示」

設定した噴射時間がエンジン2回転(噴射間隔)の時間を超えた場合、すなわち設定したとおりの噴射時間だけ噴射することができない場合に点灯します。通常このようなことは起こらないとは思われますが、この表示が出た場合でもリーンのセッティングであった場合はインジェクタの噴射容量が足りないことを意味します。点灯パターンは以下のとおり。

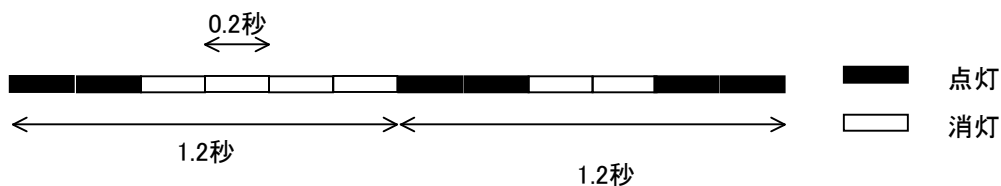


(7) 「設定マップ読込異常表示」

起動時に保存用メモリから読み込んだ制御用マップに異常があった場合に点灯します。

通常このようなことは起こらないとは思われますが、この表示が出た場合、コントローラはすべての制御を中止します。PCに保存してあるマップを再送信し、再起動しても、修復できない場合、FCデザインまでご連絡ください。

点灯パターンは以下のとおり。



※注1 バッテリー電圧低下警告について

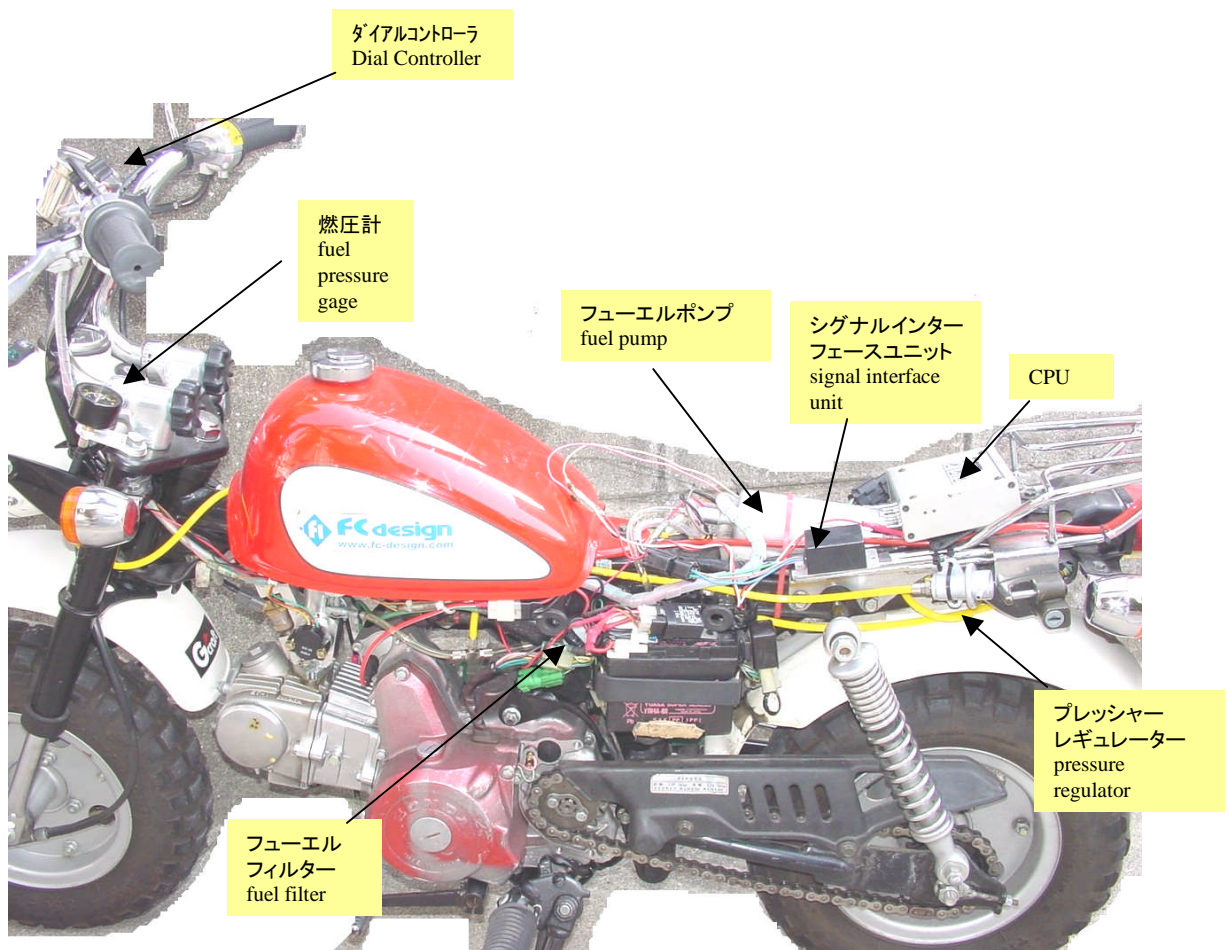
バッテリー電圧低下警告は12V以下になった場合に点灯します。通常バッテリーは12V以上保っているのが正常といえますので、このような表示が出た場合は、速やかに充電を行ってください。頻繁にこの表示が出る場合は、ポンプを回す周期が短すぎると考えられますので、ポンプ駆動設定を見直してくださるようお願いいたします。なお、この表示が出た場合でも噴射制御は停止しませんので、万が一走行中に低電圧になった場合でも、電圧低下によるポンプ吐出圧力低下分をダイヤルコントローラをリッチ側にまわしながら走行することが可能ですので、充電可能な場所まで移動できます。

(A) 「車体への取り付け、配線」

「車体へのレイアウト」

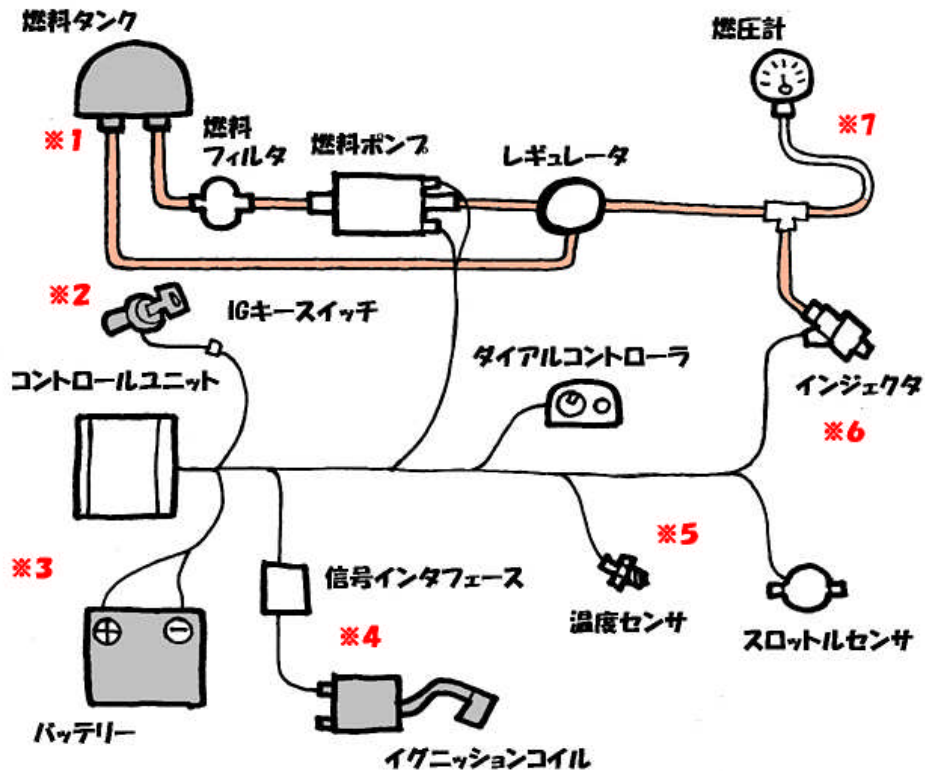
ECU、ポンプ、レギュレータ、信号インターフェース、ダイヤルコントローラの車体への取り付け位置を検討します。燃料配管や配線の取り回しを検討しながら配置を検討してください。

ノーマルなモンキーの車体への搭載例



(A) 「車体への取り付け、配線」

「車体へのレイアウト」

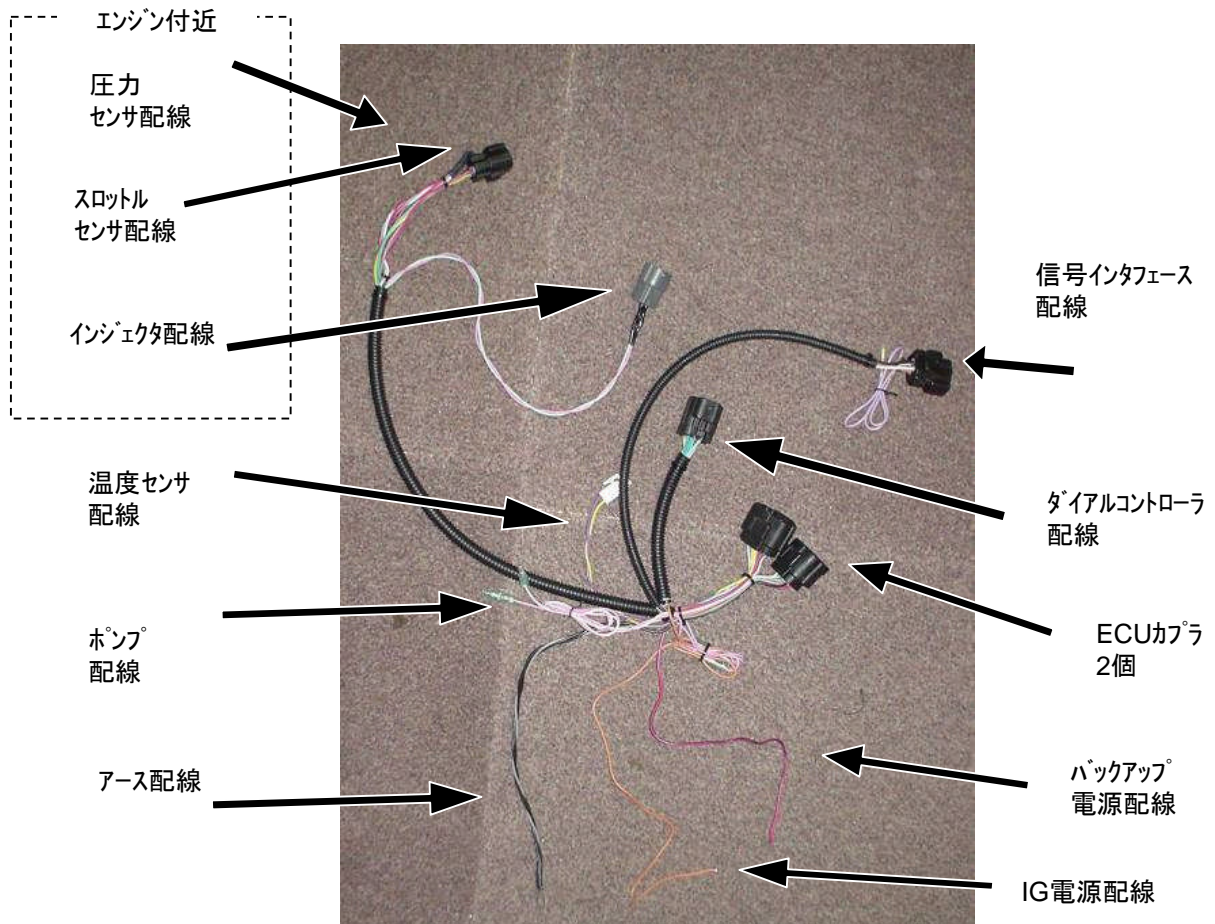


本体に取り付け、又は加工を必要とする部分が※マークつきの6箇所です。
 ほかはセットの部品を本体に固定し、それぞれを接続するだけです。(グレーで表示されているのは
 車両本体のパーツです。)

- ※1 燃料タンクに付属の燃料ホースを取り付けます。燃料ポンプのエア噛みを防ぐためリターンホースを燃料タンクへ戻すよう加工します。
- ※2 IGキーをオンにすると電源がONとなる配線から分岐して接続します。
- ※3 バッテリーのプラス電源線はプラス端子から分岐して接続、マイナス線はフレームアース等に接続します。
- ※4 信号インタフェースからの配線を点火コイルの+に分岐接続します。
- ※5 温度センサをエンジン本体のヘッド付近に固定します。
- ※6 インジェクタからの燃料が通る穴をヘッドまたはインマニに加工しなければならない場合もあります。
- ※7 省電力のため、燃料ポンプがパルス状に駆動されます。これによる燃圧変動をこの部分のホース溜めた空気で吸収します。

「配線の取り付け」

配線の取り回しを検討しながら各ユニットに配線を接続していきます。



- (1) ハーネス本体、各ユニット本体を取り付ける車両に合わせてみて、各ユニットの搭載位置を決定します。
- (2) 各ユニットを搭載し、固定します。
- (3) ハーネスをタイラップバンドなどを使って車両に固定します。

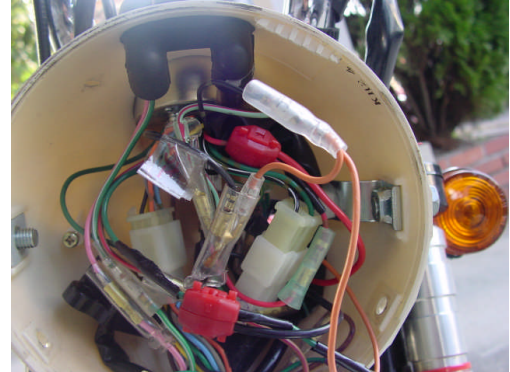


車両の中心付近から後ろにECUがくるときに、長さが合うようにハーネスの長さを決めています。

- (4) ハーネスのIG電源への接続配線(オレンジ色)は、IGキースイッチをオンしたときに電源が供給される線に接続します。モンキーの場合、通常はメータ内に配線があります。

(メーカー出荷時の車両側のIG電源の線色は黒です。)

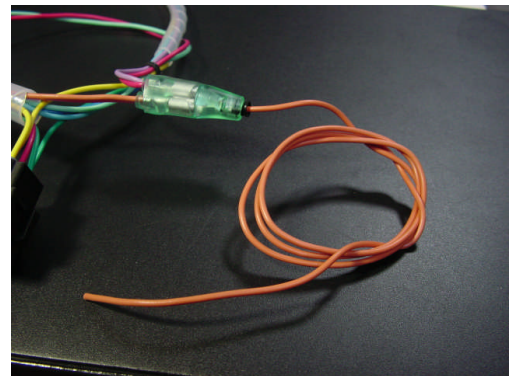
キットにはエレクトロタップ[®]を2個同梱していますので、IG結線とバックアップ電源の結線にご使用ください。



メータ内配線。(この写真ではIGへの接続をキボシ端子で行っています。)



エレクトロタップ



配線キットでIG電源へ接続する配線。(オレンジ色)

※エロラン用途では、ハーネスのIG電源への接続配線(オレンジ色)は、キースイッチを介してバッテリーのプラスに、接続して下さい。

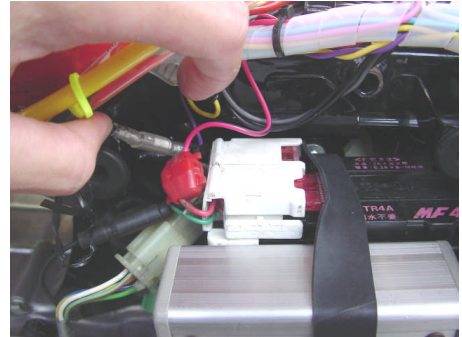
- (5) ハーネスのバックアップ電源配線(赤色に黒線)は、バッテリーの+配線など、常に電源が供給されているところに接続します。

(ECUはキーオフ後、数秒間だけこの電源を使います。常時この電源を使用するわけではありませんので、余分な待機電力は消費しません。)

※エコラン用ではバッテリーのプラス側に直接接続して下さい。

- (6) アース接続線(丸端子付)を車体のアースに取り付けます。

- (7) 配線の+、-の接続が間違っていないか再確認します。

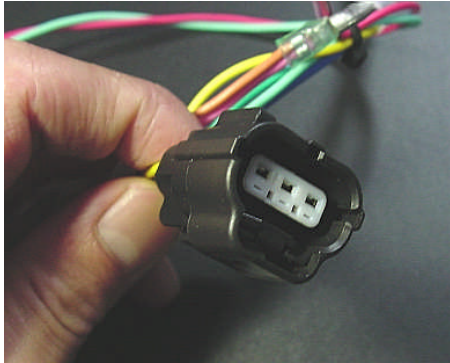


FCデザインのモンキーではバックアップ電源をバッテリーカブラの+側配線にエレクトロタップで接続しています。

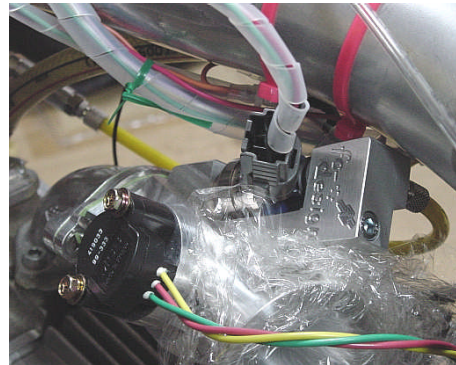


配線キットの、バックアップ電源(赤色に黒線)とアース配線(丸端子付)

(8) 各ユニットと配線キットを接続します。



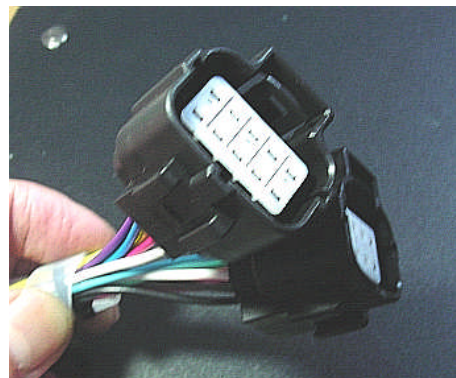
スロットルセンサカプラは3ピンです。



インジェクタのカプラは、グレー色の2ピンです。



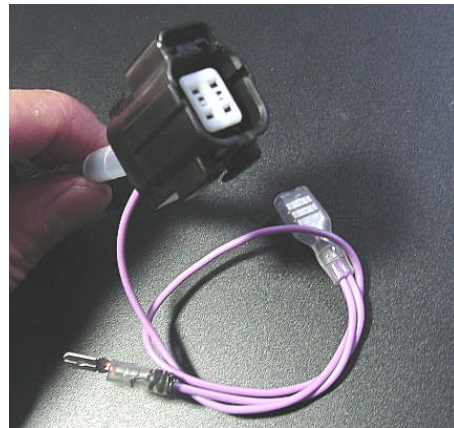
ダイヤルコントローラカプラは6ピンです。
ダイヤルコントローラはハンドル付近に取り付けできるように配線長を長めに作ってあります。



ECUカプラは10ピンと8ピンの2個です。

- (8) 各ユニットと配線キットを接続します。

信号インターフェースのカプラは4ピンで薄紫色の端子付配線が出ています。

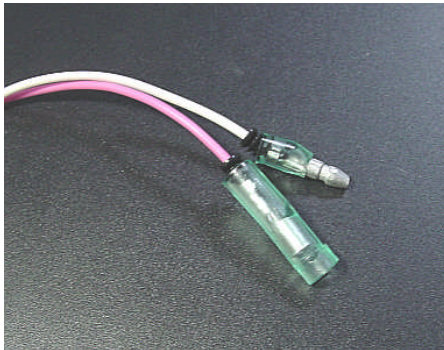


この配線は、メスをコイルの(+)側に、オスをもともとコイルに結線されていた車両側配線に接続します。
モンキーの場合ですと、コイルの(+)側端子の根元は黒色で(-)側が緑色です。



※エコーン用では、信号インターフェイスユニットの代わりに近接センサを用いる場合があります。その場合はこの項目の作業は不要です。近接センサの接続に関しましては別資料に記載がございますのでご参照ください。

ポンプの配線はギボン端子です。
ピンク色が(+)で白が(-)です。
ポンプに取り付けられている配線と接続して下さい。

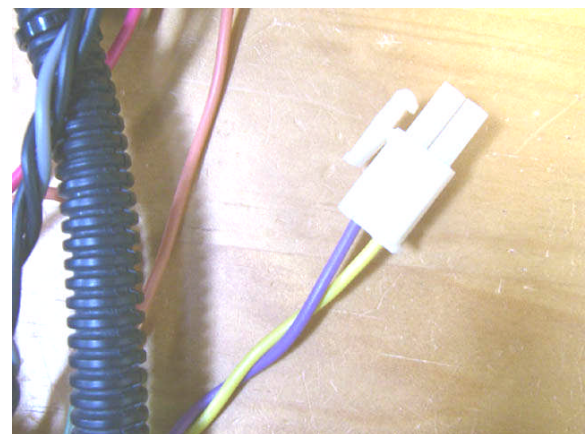
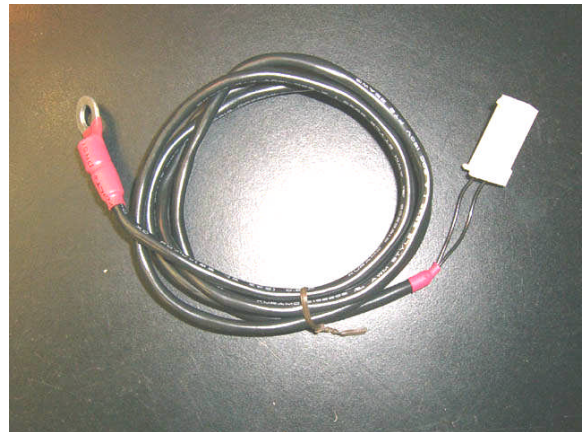


※エコーン用では、ポンプを使わない場合は、ポンプダミー抵抗を接続します。

(8) 各ユニットと配線キットを接続します。

温度センサは片側に丸端子がついています。この部分をエンジンの温度をとりたい部分(燃焼室温度と相関の高い部分、ヘッド近くが良い)にねじ等で固定します。

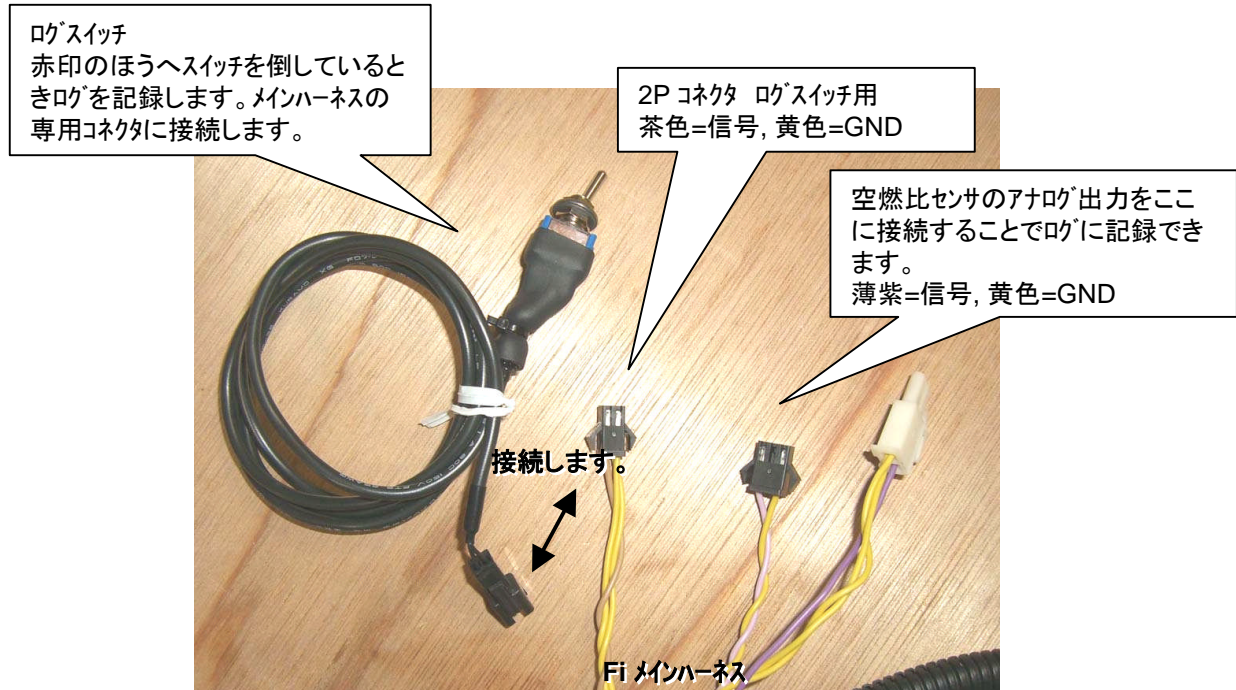
反対側のコネクタは、ハーネス上の白い2PINのコネクタに接続します。



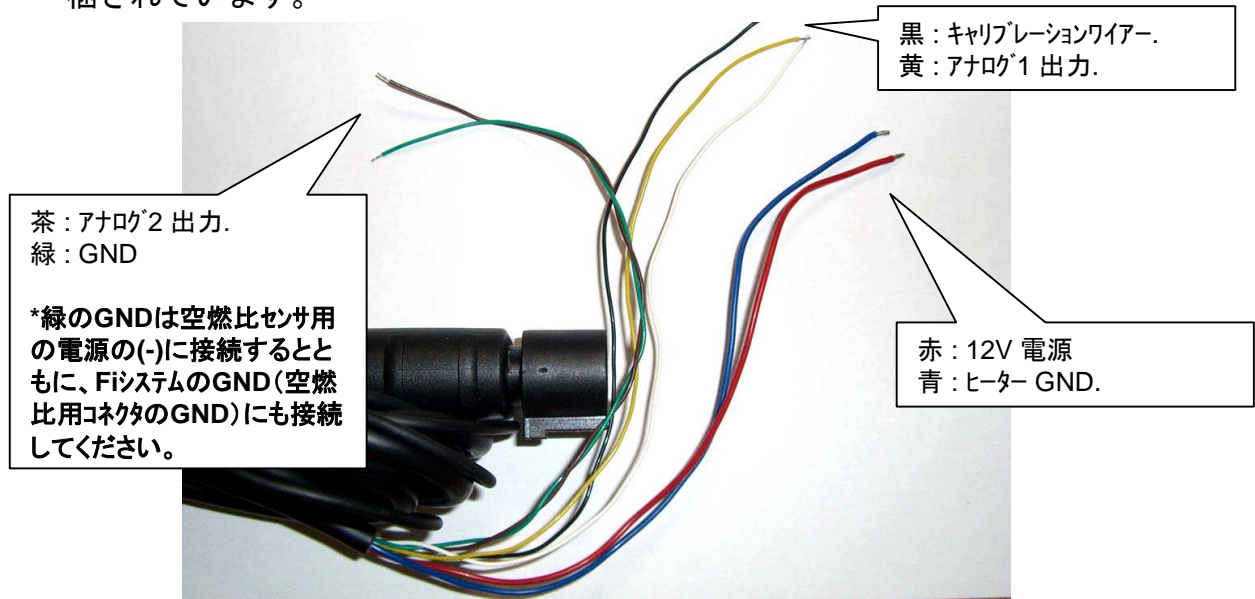
(8) 各ユニットと配線キットを接続します。

ECUバージョン 1.0.20.12からの新機能である、ログ機能を使うためには以下の図のように接続をしてください。

*詳細は「FiLogReader」のマニュアルをご覧ください。



GRID製(INNOVATE製) LX-2 空燃比センサをお使いの場合、アナログ2出力を3Pコネクタに接続してください。空燃比センサに取り付けるコネクタはキットが同梱されています。



- (9) 各配線の接続に誤りがないか確認したら、IGキーをオンにしてください。
 その際、ホンプが十回程度パルス駆動され、ダイヤルコントロールのLEDが点灯したら、
 ECUは起動しています。

マニュアルの(3)「取り付けに伴う設定、調整作業」を参考に、各センサの動作確認
 と初期値設定を行ってください。

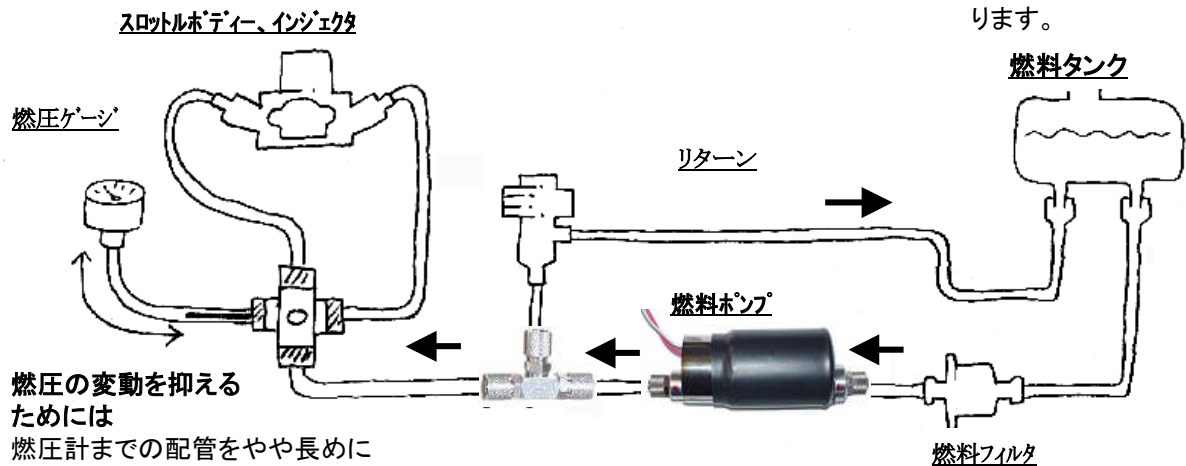
D-Jetro版（圧力回転数方式版）の場合
 圧力センサも接続してください。



燃料配管系の取り付け

以下の図を参考に燃料ポンプ、ホースの取り付けが終了したら、次頁以降の資料を参考に燃料系のエア抜きを実施してください。

■ 燃料配管系システム図



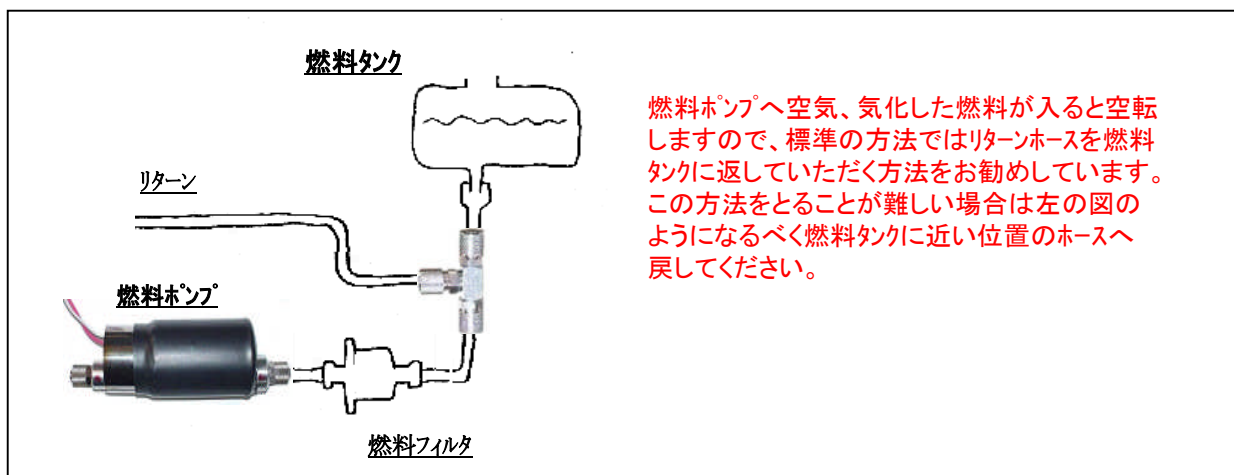
太い径のパイプに差し込む際、燃料ホースを暖めると差し込みやすくなります。

燃圧の変動を抑えるためには

燃圧計までの配管をやや長めにとり、燃圧計のあいだのチューブに空気を入れた状態にしておくことで、燃圧変動を抑える機能を実現していただけます。エアは徐々に抜けていくため、透明の配管にしておくことで空気溜めの状況が良くわかります。変動が大きい場合、空気球の配管部分をより長くしておくことで効果が上がります。

エア抜きなどで燃料ポンプ単独で動かすには燃料ポンプのマイナス側コネクタをはずし断続的にGND(アース)へ接触してください。接触時ポンプが回ります。

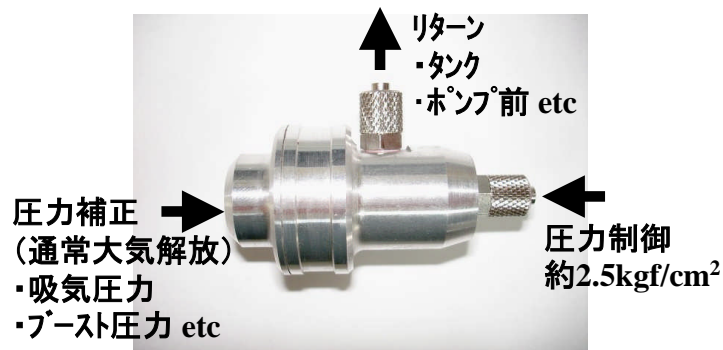
燃料フィルタ、ポンプはタンクよりも低い位置に置き、重力で燃料が供給されるようにしてください。これにより運転中のエア噛みを防ぐことができます。



燃料ポンプへ空気、気化した燃料が入ると空転しますので、標準の方法ではリターンホースを燃料タンクに返していただく方法をお勧めしています。この方法をとることが難しい場合は左の図のようになるべく燃料タンクに近い位置のホースへ戻してください。



「燃料ポンプ」



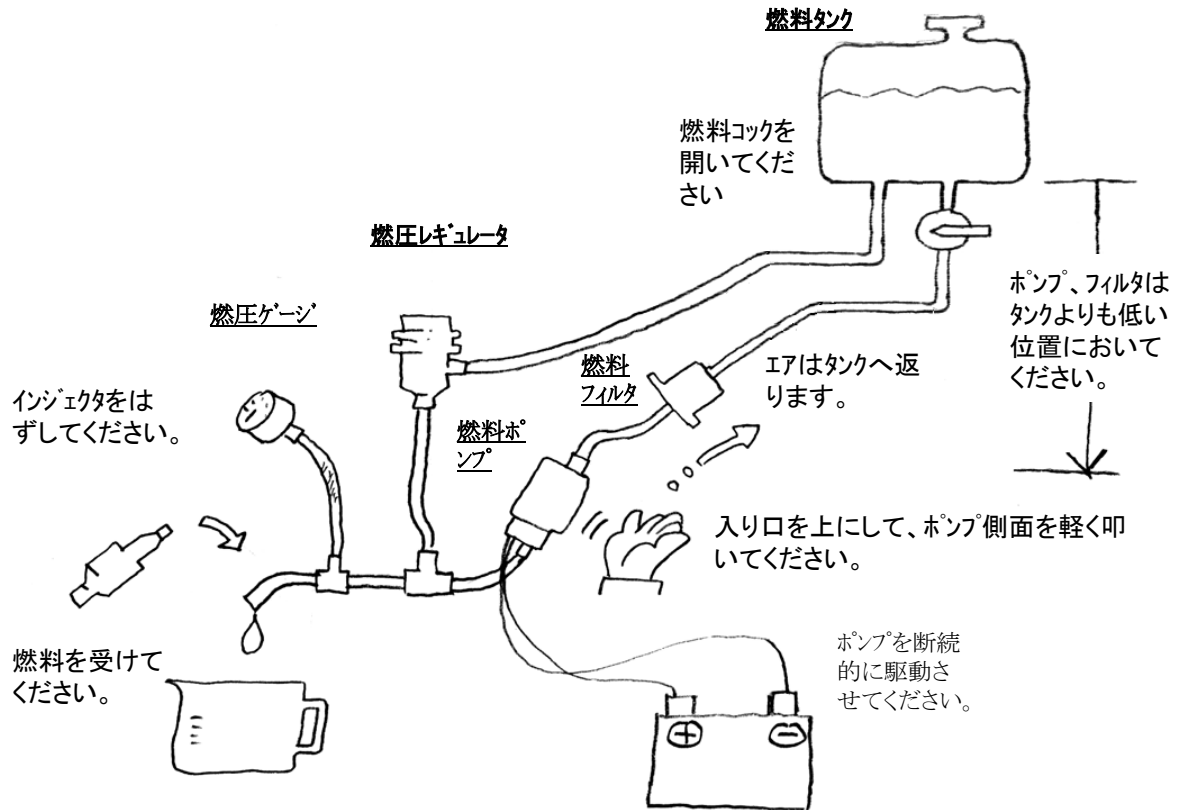
「燃圧レギュレータ」

※配管例



Note : 新規にFIを組付け時、稀に燃圧が上がらない(一瞬上がってもすぐ下がってしまう)ことがあります。これは、プレッシャーレギュレーター内に小さなダストが入り、シール不良を起しているためです。この場合、上記フューエルポンプ駆動方法を行い、ダストを燃料で洗い流すことでほとんどの場合治ります。また流れたダストはフューエルフィルターにトラップされるので問題ありません。

エア抜き方法



- 1) タンクよりも低い位置にポンプやフィルタを設置してください。
- 2) インジェクタを燃料ホースからはずしてください。
- 3) はずしたホースの出口で器を使って燃料を受けてください。
- 4) 燃料コックを開いてください。
- 5) 燃料ポンプを1秒程度毎に断続的に駆動してください。

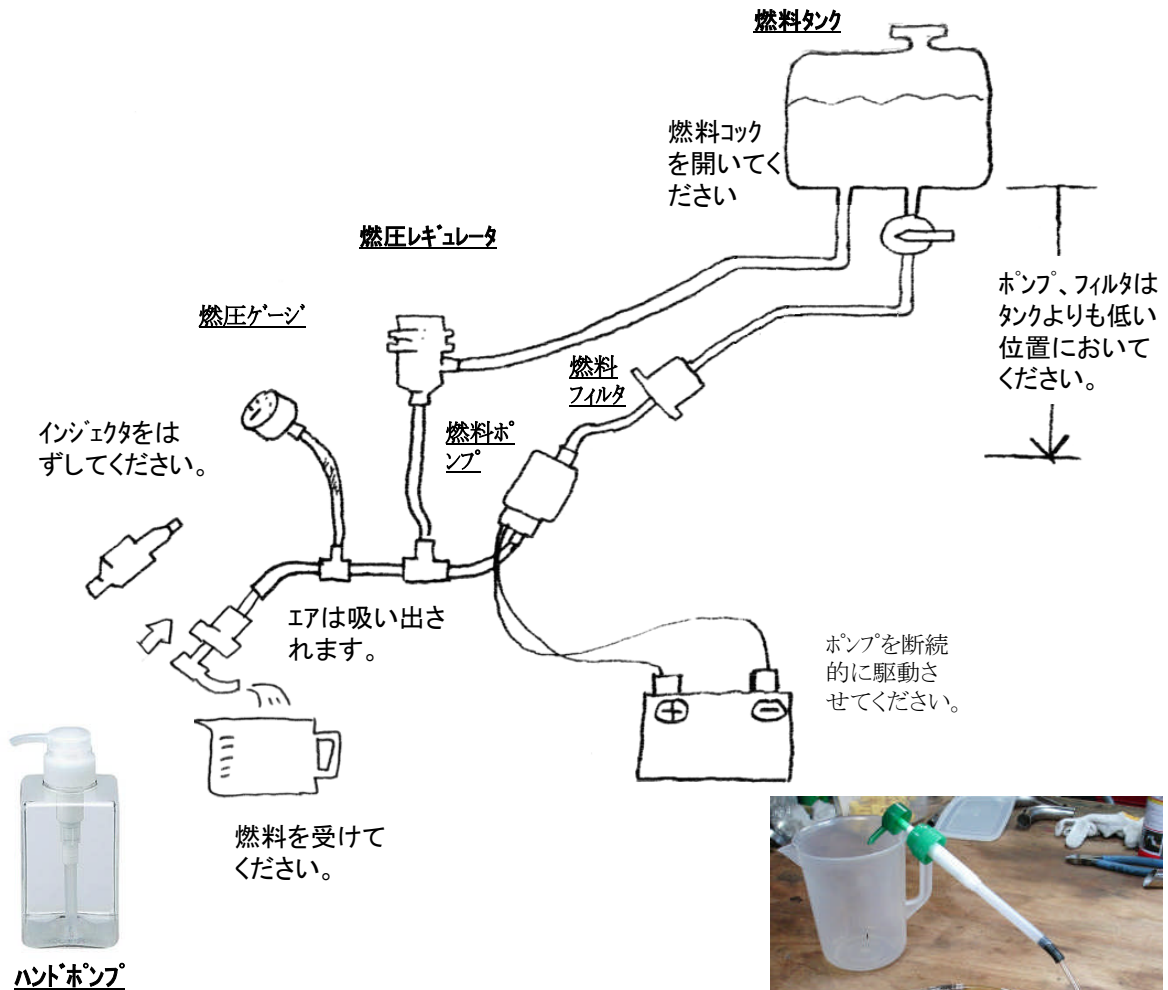
*** 危険を避けるために、換気が十分な場所で余分なガソリン類を十分離しておいて行ってください。**
配線が終わっている場合は、コントローラからポンプを駆動していただくことをお勧めします。

- 6) ポンプの入り口をなるべく上に向けて、軽くポンプ側面を叩いてください。
- 7) ポンプ入り口からエアがタンクのほうへ戻っていきます。
エアが抜けるとポンプの動作音が変わってきます。
- 8) エアが抜けたらホース出口を閉めてみてください。燃圧が上昇します。
- 9) 燃圧が上昇しない場合はエアがまだ残っています。
- 10) ポンプが燃料を送り始めたら出口を開放して、しばらくポンプを駆動して燃料系中のゴミを取り除いてください。

※初期に出てくる燃料には黒い粉が混ざっていますが、構造上発生してしまうものであり、機能上は問題ありません。配管内にごみが入っている場合があるため、ある程度燃料を流して配管内の黒い粉、及びごみを確実に取り除いてください。(ごみが残っているとインジェクタが目詰まりを起こす可能性があります。)

- 12) インジェクタを取り付け、燃圧が正規の圧力まで上昇することを確認してください。

*** エアが抜けにくい場合は、次頁の方法を試してください。**



- 1) タンクよりも低い位置にポンプやフィルタを設置してください。
- 2) インジェクタを燃料ホースからはずしてください。
- 3) はずしたホースの出口で器を使って燃料を受けてください。
- 4) 燃料コックを開いてください。
- 5) はずしたホースの出口にハンドポンプのポンプの吸い込み側部分を接続してください。
- 6) 燃料ポンプを1秒程度毎に断続的に駆動してください。(エア抜きを助けます。)

*** 危険を避けるために、換気が十分な場所で余分なガソリン類を十分離しておいて行ってください。**
配線が終わっている場合は、コントローラからポンプを駆動していただくことをお勧めします。

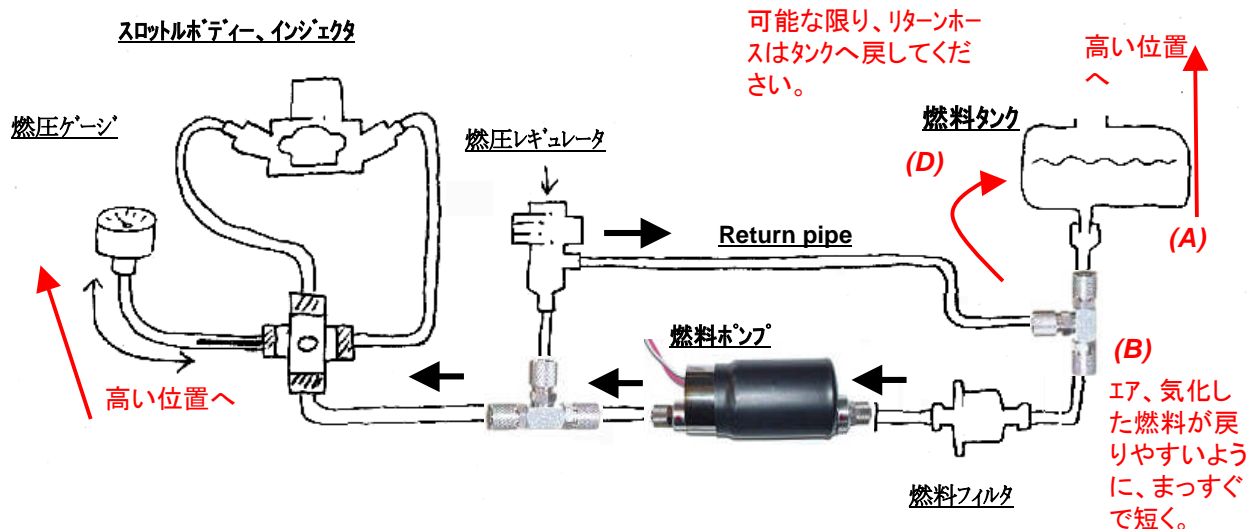
- 7) 同時にポンプで燃料を吸いだしてください。エアも同時に抜けていきます。
- 8) エアが抜けたところでポンプの作動音が変わり、燃圧があがり始めます。
- 9) 燃圧があがらない場合はエアが残っています。
- 10) ポンプが燃料を送り始めたら出口を開放して、しばらくポンプを駆動して燃料系中のゴミを取り除いてください。

※初期に出てくる燃料には黒い粉が混ざっていますが、構造上発生してしまうものであり、機能上は問題ありません。配管内にごみが入っている場合があるため、ある程度燃料を流して配管内の黒い粉、及びごみを確実に取り除いてください。(ごみが残っているとインジェクタが目詰まりを起こす可能性があります。)

- 11) インジェクタを取り付け、燃圧が正規の圧力まで上昇することを確認してください。

エア噛み対策に有効な方法

エア抜きを終了して一度燃圧が上昇した状態でも、Fiを使用中にエアを噛み燃圧があがらなくなることがあります。以下の図は作動中のエア噛みを起こりにくくするための対策です。



(A) 燃料タンクは燃料フィルタ、燃料ポンプよりも高い位置に配置し、気化した燃料などがタンクへ戻るように配置してください。可能であればレギュレータのリターンはタンクに直接戻していただくにより有効です。

(B) 燃料タンクから燃料フィルタ、燃料ポンプへの配管は、可能な限り短く、まっすぐに配置していただくことでエアや気化した燃料がタンクへ戻りやすくなります。

(C) エアが噛みやすい場合はポンプの駆動時間を、やや長めに設定してみてください。

※本ポンプは遠心式のため昇圧に時間がかかります。パルス駆動時のパルス幅が短いと燃料を圧送する前に止まってしまうため、燃料をかき乱すだけになってしまい、エア噛みを起こしやすくなります。消費電力との兼ね合いの範囲で広めのパルス幅にすることで、ポンプ駆動時のエアを押し出すことが出来るだけでなく、少量のエアが混入した場合でも燃料を圧送することができるようになります。

「Fiシステムの場合」

※低回転域でのPWM駆動もエア噛みを起こす原因となる場合があるため、全域PWM駆動はお勧めできません。

(既定では低回転域パルス駆動、高回転域PWM駆動となっています。)

(D) 可能な限り、リターンホースはタンクに戻すようにしてください。



FC design

(2) 「コントロールソフトウェア(導入編)～SWBチュートリアル」

基本噴射時間、補正係数などのECUの設定値は、Windows(※1)のパソコン(※2)で動作するコントロールソフトウェア、**Setting Workbench For Windows**(以下SWB)で設定します。次にこのコントロールソフトウェアの使い方の概要をご説明します。詳細については、追補版にて記載予定です。

※1 対応するWindowsのバージョンに関しては最新の情報をfc-designのWebでご確認ください。

※2 使用するパソコンにはシリアルポートが必要です。シリアルポートが無い場合、USBシリアル変換アダプタの使用をお勧めします。最新の情報はfc-designのWebでご確認ください。

「インストール」

商品に添付のCD-ROMにインストール用のファイルが収録してあります。

Windowsの各バージョンに対応したSettingWorkbench*****_00.msi をダブルクリックしてインストールを開始してください。(*****はバージョン番号)

以降、画面の表示に従いインストールを完了して下さい。

※ インストール中に警告メッセージが表示されることがありますが無視してインストールを続行する操作を行なってください。

(注)お客様のパソコンのバージョン、環境により、セットアップ中に再起動が必要となる場合がございますので、インストールの際には、使用中のアプリケーションは、データを保存した上で終了させておいてください。



SWBのアイコン
(エンジン回転速度計のイメージです。)

「機能概要」

SWBは主に以下の機能を持っています。

(1) 「基本噴射時間の設定」 p2-11～

各エンジン回転速度、スロットル開度毎(D-Jetroの場合は吸気管圧力毎)の基本噴射時間を書きかえ、もしくは基本噴射時間マップを全体もしくはスロットル開度域毎に定数倍することができます。

(2) 「補正係数の設定」 p2-22～

基本噴射時間を補正する、暖気、始動増量補正係数の設定を行います。暖気補正は、エンジン温度が低い場合に、燃料の気化不足や空気の密度が高いことによる燃料の増量分を補正します。始動増量は始動後、回転が安定するまでの間の増量を行います。始動後の増量が終了するまでの時間も設定できます。

(3) 「始動時噴射時間の設定」 p2-24

エンジンが始動するまでの間に噴射する時間の設定を行います。エンジンが始動するまでの間は、スロットル開度によらず、エンジン温度により設定される一定の噴射時間で噴射します。

(4) 「非同期噴射時間の設定」 p2-24

正規の噴射時期の間に、急激なスロットルの操作があった場合に、足りなくなる燃料を補正噴射する、非同期噴射時間の設定をします。

(5) 「フューエルカットの設定」 p2-24

FIは設定回転速度以上でスロットルがアイドルリングポジション(スロットルセンサの値がアイドル判定閾値以下)の場合、燃料噴射をカットします。設定はエンジン温度に対して設定します。エンジンが冷えている場合は設定回転速度を高くします。これにより、無駄な燃料消費を押さえることができます。

(6) 「レブリミッタの設定」 p2-21

FIは設定回転速度以上で燃料噴射をカットします。過回転によるエンジンの破損を防止する制御です。不要な場合は実際の上限エンジン回転速度よりも高い回転速度に設定して下さい。

(7) 「ポンプ駆動の設定」 p2-19

燃料ポンプは使用電流を下げるために間欠で駆動されます。駆動する間隔は噴射時間合計により設定できます。一回に駆動する時間をバッテリー電圧により設定します。設定は、レギュレータが2.5kgf/cm²以上になると圧力を抜き一定に保ちますので、2.5kgf/cm²の圧力を保持するのに十分なだけ駆動するように設定します。

設定は2つそれぞれの設定値に対し、ひとつずつの設定パラメータがあります。

※ ポンプを駆動しすぎるとバッテリーが弱りやすくなりますので、圧力を保持できる程度に設定するようにして下さい。

(8) 「レブインジケータ(簡易シフトインジケータ)の設定」 p2-21

ダイヤルコントローラ上のインジケータが点灯するエンジン回転速度を設定します。

(9) 「各補正值、非同期噴射の有効、無効の設定」 p2-18

各補正值は、基本噴射時間のセッティングの際リッチ、リーンがわかりやすくなるように無効にすることができます。

(10) 「ダイヤルコントローラの有効、無効の設定」 p2-18

ダイヤルコントローラのダイヤルによるリッチ、リーンの設定を無効にすることができます。ダイヤルコントローラを接続しない場合も無効にして下さい。

(11) 「ハードウェアの設定」

スロットルボディを交換した場合などに変更が必要になります。

(12) 「データモニタ」

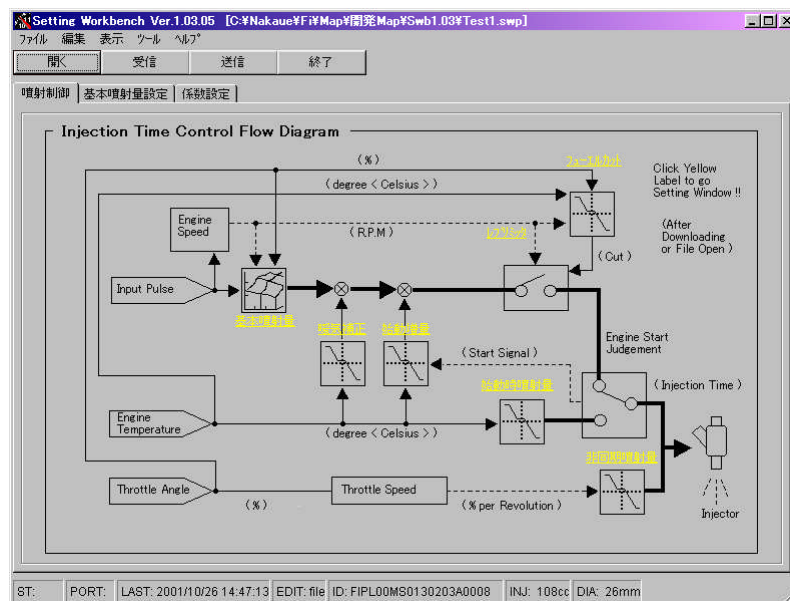
ECU内の情報の内、スロットル開度、エンジン温度、ダイヤルコントロールの値、エンジン回転速度、バッテリー電圧、噴射時間を通信にて取得し、表示することができます。表示間隔は(パソコンの性能にもよりますが)約1秒に1回です。(1.11.09からは0.2秒に1回です。)

(13) 「設定データの保存、読み込み」

設定データをファイルに保存することができます。また、保存されている設定データを読み込んでECUに送ることもできます。

次に、SWBの操作の中心になる、基本噴射時間の設定変更と、ECUへ送受信、保存、データモニタの使い方について説明します。

SWBでは各制御の関係を「噴射制御」のタブで選択される画面上に表示しています。この画面上で、各設定の黄色の文字をクリックすると、その設定の画面にジャンプできます。



「 SWBの起動・終了 」

「 SWBの起動 」

SWBは「スタート」→「プログラム」→「Setting Workbench」→「Setting Workbench」をクリックすると起動します。



※注

SWBは1つ起動しているときに、2つ目のSWBを起動することができます。2つ以上同時に起動することができますので、たとえば以前のセッティングのファイルを読み込んでおいたSWBと、現在のECUの設定を読み込んだSWBを比較しながら設定するようなことも可能です。ただし、この場合SWBは同じファイルへの保存等に対して警告を出しませんので、ご自身で管理しながら設定を行ってください。

「 SWBの終了 」

SWBはウィンドウ上部、左右中央付近の「終了」ボタンをクリックするか、上端右端のXボタンをクリックする、もしくは「ファイル」メニューの「終了」をクリックすると終了します。この際、読み込んだデータに変更があった場合保存を確認するメッセージが表示されますので、保存もしくはキャンセルをクリックしてください。

「 設定処理の流れ 」

ECUの噴射設定にかかわるデータを変更する、基本的な流れをご説明します。

SWBは起動直後は、設定データが空の状態になっています。まずはECUか、ファイルからデータを読み込む必要があります。SWBは起動直後の状態では、「ファイルの読み込み」、「受信」以外の項目を選択することはできません。

※**A** ECUから読み込んだデータは万一のためできる限り保存することをお勧めします。

次に、基本噴射時間や、ポンプ設定など、目的の項目を変更します。

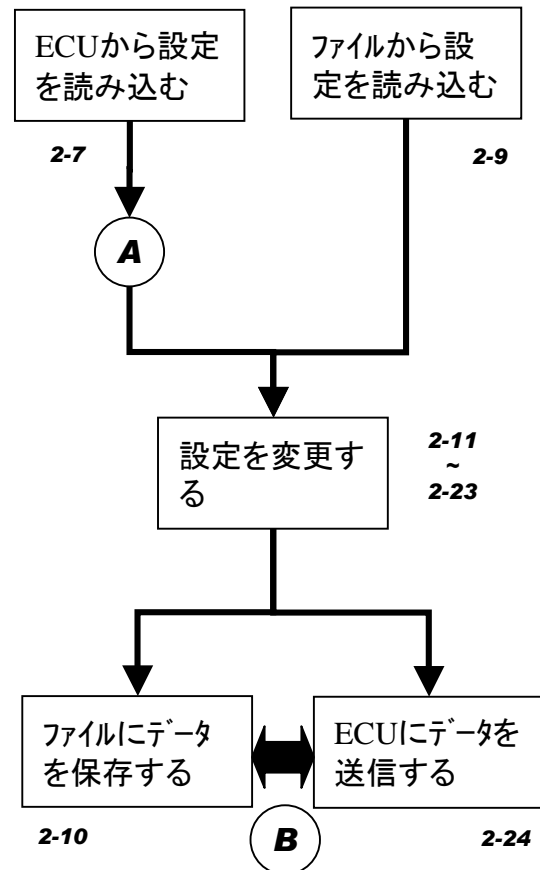
その後、データを保存するか、ECUにデータを送信します。

変更は「送信」するまでは、ECU内の設定に反映されませんのでご注意ください。

※**B** 送信前にファイルにデータを保存することをお勧めします。

ECUは送信後、変更をすぐに制御に反映しますので、特にエンジンを再始動する必要などはありません。

ECU内では、変更された設定はIGスイッチが切られた時に保存処理を行います。



設定変更前にECUから設定を読み込んでおき、その後ファイルやECUの受信データを変更し、送信すると、変更のある個所のみ送信されますので、送信時間が短くなります。
エンジンをオンしたままで、刻々と変化させていってセッティングする場合に便利です。

「 ECUのデータを読み込む 」

「ECUのデータを受信する」

ECUとパソコンを付属の通信ケーブルで接続します。

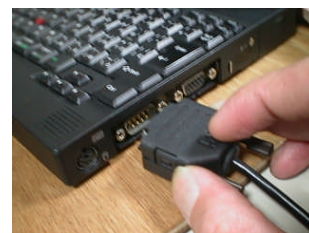
「受信」ボタンを押すと、「COM PORT」のウィンドウが開きますので、ポート番号を設定し「OK」ボタンをクリックして下さい。

受信中はマウスアイコンが砂時計表示になり、その間、SWBは操作できません。受信には約10秒程度かかります。

受信が終了すると、受信動作完了のメッセージが表示されますので「OK」ボタンをクリックして下さい。

受信ポートのポート番号はパソコンの「システムのプロパティ」で確認できます。

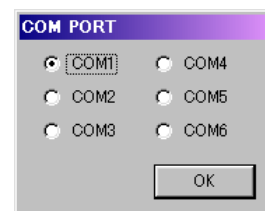
間違ったポート番号を設定した場合、SWBはエラーメッセージを表示しますので、メニューバーの「ツール」→「通信ポート番号」をクリックし、「COM PORT」ウィンドウで正しい番号を設定、「OK」ボタンをクリックした後、再び「受信」ボタンをクリックして下さい。



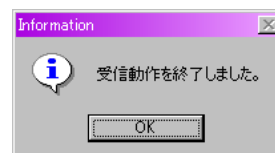
通信ケーブルの接続



受信ボタン



「COM PORT」ウィンドウ



受信完了のメッセージ



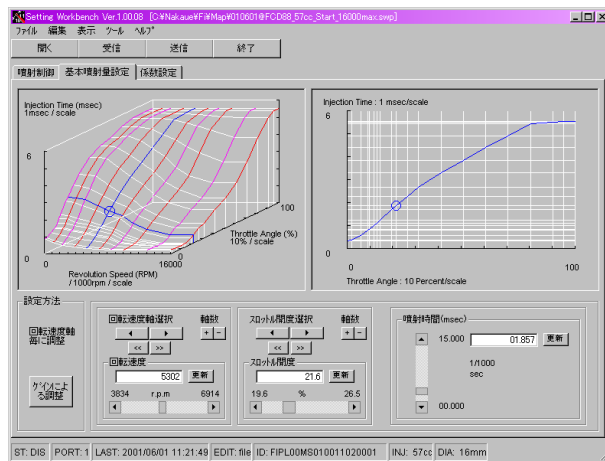
通信ポート番号の再設定



システムのプロパティ

受信動作が完了すると下図のような画面表示になります。

ステータスバーに読み込んだECUのIDや、設定の最終変更日時が表示されます。



読み込んだ後の状態

※注

受信したデータは変更を加える前に、なるべくファイルに保存するようにして下さい。ファイル同士を比較することにより、どこを変更したかがわかれば、セッティングの参考にもなりますし、万が一、変更失敗した場合や、ECU中のデータが失われた場合に役立ちます。

ECUとのデータの送受信は、各ECUのバージョンに対応したSWBでのみ可能です。必ず商品に添付されるCD-ROMからセットアップしたSWB、もしくは対応版にバージョンアップしたSWBをお使いください。

「 表示最大RPMの変更 」

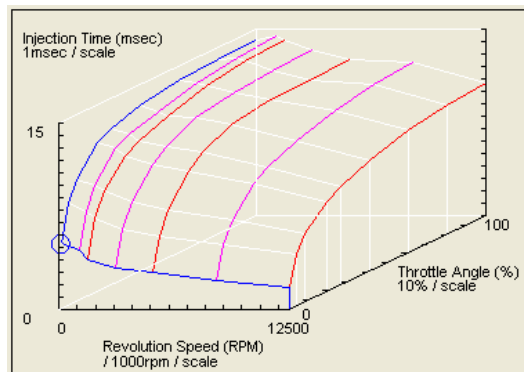
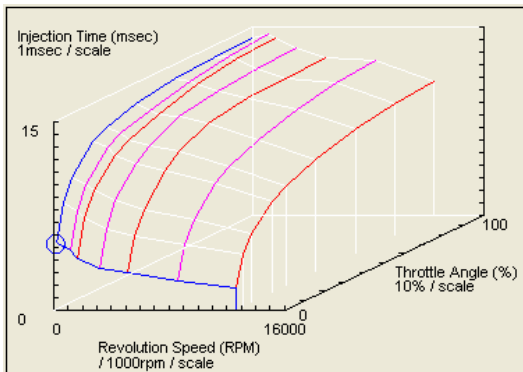
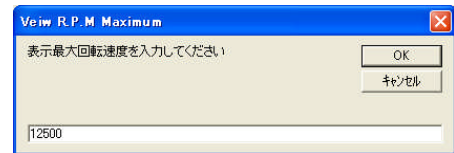
SettingWorkbenchでは、マップを見やすくするために、表示回転速度軸の最大値を変更することができます。

従来バージョンでは表示最大値をマップ読み込み毎に変更する必要がありましたが、ver.1.11.10Aからは、これを記憶し次回起動時にも前回の変更が適用されるようになりました。



「設定の変え方」

メニューの[表示]→[回転速度最大値を任意表示]をクリックすると、入力BOXが開きますので数値を入力してOKを押してください。入力できる最大値は16000RPMです。
(表示を変更してもMAP設定の回転速度最大値は変更されません。)



マップが最大値12500rpmの時に、16000rpmまでの表示では見にくくなります。上記の設定で12500rpmに変更していただきますと見やすくなります。

もちろん、MAPの最大値が16000rpmであっても、見やすい回転速度までに調整して使っていただくことができます。

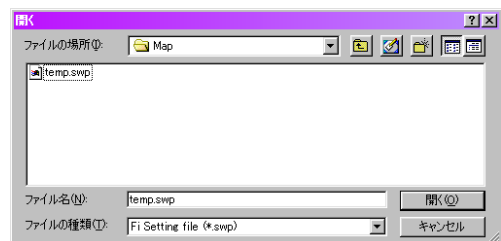
(表示最大RPMを変更しても、実際のマップは変更されません。)

「ファイルから設定を読み込む」

上部右側にある「開く」ボタンをクリックすると、「開く」のダイアログボックスが開きますので、開きたい設定ファイルを指定して「開く」ボタンをクリックしてください。設定ファイルの拡張子は.swpです。読み込みが終了したら、「読み込み完了!!」のメッセージが表示されますので「OK」ボタンをクリックしてください。



「開く」ボタン



「開く」ダイアログボックス



読み込み完了

設定ファイルにはハードウェアの設定が保存されています。異なるECUから受信・保存したデータは送信できない構造になっています。他ECUデータの噴射設定の取り込みは今後のバージョンで対応する予定です。

「 設定データをファイルに保存する 」

設定ファイルを開いたり、データを受信するとそれらのデータを保存することができます。

ステータスバーに読み込んだECUのIDや、設定の最終変更日時が表示されます。

保存するファイルにはコメントを加えることができます。たとえば、排気量などのエンジン仕様や、設定場所、設定の特徴などを自由に書きこむことが可能です。

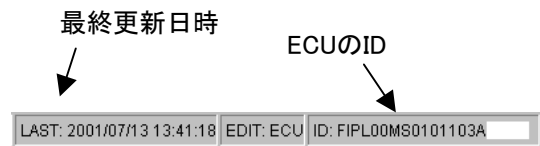
メニューバーの「ファイル」→「セッティングをファイル名をつけて保存する」をクリックすると、コメント入力のダイアログボックスが表示されます。

(読み込んだファイルに上書き保存する場合は、メニューバーの「ファイル」→「セッティングを上書き保存する」をクリックして下さい。)

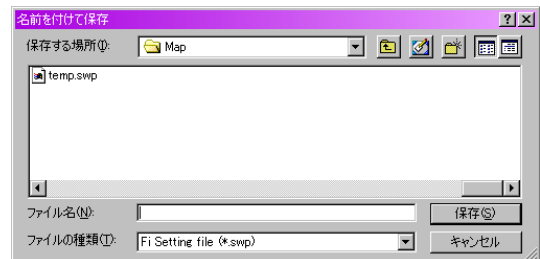
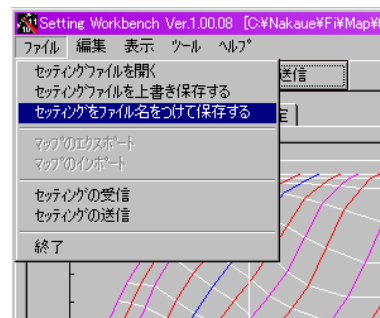
変更の元の設定データがファイルの場合は、保存されていたファイル中のコメントが、ECUから読み込んだデータの場合は「No Comment」と表示されています。ここに自由にコメントを入力し「OK」ボタンをクリックして下さい。表示されているコメントのまま保存する場合も「OK」をクリックして下さい。また、不要の場合は「キャンセル」ボタンをクリックして下さい。「キャンセル」の場合、コメントは「No Comment」と保存されます。

「OK」もしくは「キャンセル」ボタンをクリックすると、「名前をつけて保存」のダイアログボックスが表示されますので、任意のフォルダに、任意のファイル名をつけ、保存して下さい。

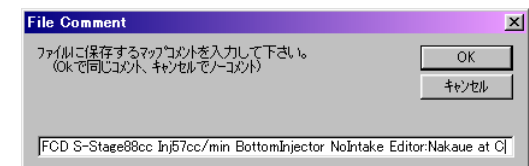
コメントはメニューバーの「編集」→「プロパティ」をクリックすると表示される、Data Propertyのウィンドウ内の「ファイルコメント」の項目で確認することができます。



ステータスバーの表示



名前をつけて保存



コメントダイアログ

「基本噴射時間を変更する」

※ D-Jetro版の場合は、「スロットル開度」を「吸気管圧力」と読み替えてお読みください。

読み込んだデータで、基本噴射時間の設定を変更する場合の説明をします。

基本噴射時間は、設定されたエンジン回転速度軸、スロットル開度軸上の値を直接書きかえる方法と、スロットル開度領域毎に定数倍する方法があります。

◆ 直接噴射時間を書きかえる方法

「基本噴射量設定」のタブをクリックすると、基本噴射量設定の画面が開きます。

画面の下側に、設定するウィンドーがあります。

エンジン回転速度軸選択、スロットル開度軸選択の ボタンをクリックすると左側の図上で青丸で示される、設定できるポイントが移動しますので、設定したいポイントまで移動します。

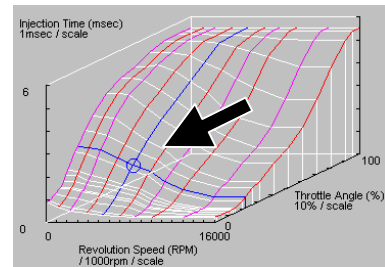
ボタンをクリックすると、一番端の軸までジャンプします。また、不要になった軸を削除したり、軸間に新たに軸を増やす場合は をクリックして下さい

軸の位置は で調整することも、 に直接値を入れて「更新」ボタンを押して書きかえることもできます。値は、両隣の軸の間の値を入れてください。

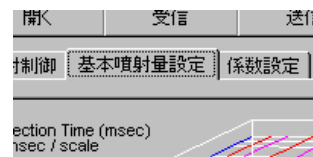
選択されたエンジン回転速度軸毎の設定は右側に表示されます。

左の立体的表示と右の平面表示の両方を見ながら、噴射時間を設定します。

噴射時間の設定は設定ウィンドー上の で設定することも、 に直接値を入れて「更新」ボタンを押して書きかえることもできます。



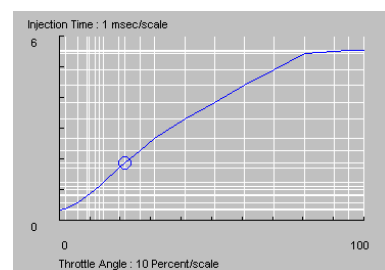
軸上の点



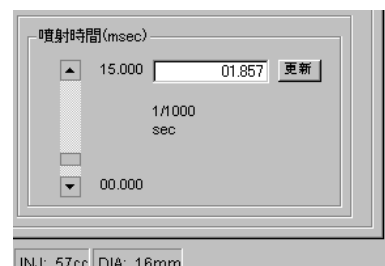
基本噴射時間画面を開く



軸の選択



エンジン回転速度軸毎の表示



噴射時間の設定ウィンドー

設定によって、噴射時間が縦軸の上限を超えてしまった場合、メニューバーの「表示」→「標準」をクリックすると、軸の上限値が自動的に調整されます。また、アイトリング付近などを調整する場合は、メニューバーの「表示」→「拡大」をクリックすると、低回転速度、低开度域が拡大表示されます。

◆ スロットル開度領域毎に定数倍する方法

「設定方法」ウインドーの「ゲインによる調整」ボタンをクリックすると、調整用の が並んだウインドーが表示されますので、右図のようにマップ表示が見えるように位置を調整して下さい。

「マップ全体のゲイン」ウインドーに有る、 を操作すると、全設定ポイントが定数倍され、マップ表示が変更されます。

「スロットル範囲毎のゲイン」のウインドーの上部に有る、「スロットル%」の文字の右側に並ぶ数値は で噴射時間が調整されるスロットル開度を示します。下部に並ぶ数値は、噴射時間に掛けられる定数(ゲイン)です。設定によって、ゲインを設定する開度の間にあるマップ上のポイントの噴射時間値が、ゲインで設定された間の値(直線補完)で定数倍されます。

調整により、マップ表示の画面上でマップが変化します。

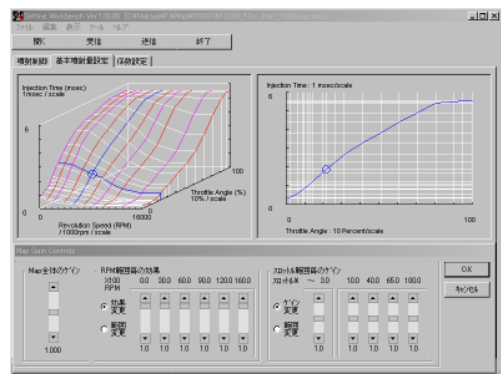
加えた変更をキャンセルしたい場合はキャンセルボタンをクリックして、ウインドーを閉じてください。「設定方法」ウインドーの「ゲインによる調整」ボタンをクリックする前の状態に戻ります。

次にこの調整による定数倍の計算の詳細を説明しますが、特にこれを理解せずとも、マップの形が変化して見れますので、それを見ながら調整すればOKです。



表示の拡大、標準

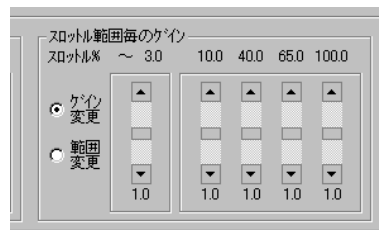
設定方法の選択



領域毎の定数倍設定の画面



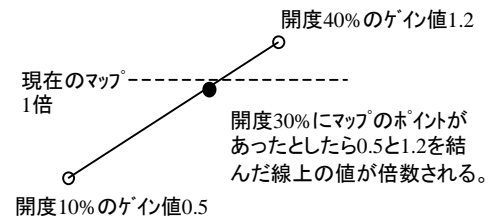
マップ全体のゲイン



スロットル範囲毎のゲイン

★定数倍の詳細

各開度毎に調整した値はその間を直線で結ぶようにマップを調整します。たとえば10%の を0.5倍、40%の を1.2倍に調整したとすると、その間の30%の位置にマップのポイントがあったとすると、0.5倍と1.2倍を結んだ直線上で、30%にあたる数値(この例で計算すると約0.97倍)が掛けられ、マップに反映されます。



一番左側の は、アイドル領域の設定用で、これで調整される領域は、開度0%から 上部の数値で示される開度までで、範囲内のマップ上のポイントの噴射時間に対し、一律に設定値で定数倍されます。



ゲインを設定するスロット開度の値は、任意の値に調整できます。まず、「スロット範囲毎のゲイン」ウィンドウにある、「範囲変更」の をクリックして下さい。



ゲインを設定するスロット開度変更

噴射時間の定数(ゲイン)を設定する、スロット開度の位置を直接書き換えます。一番左の項目はアイドル付近の調整用で、数値はアイドル判定用のスロット開度(アイドルを調整した後のスロット開度値を読み取り、それよりも若干開き目め)を記入してください。



「OK」「キャンセル」ボタン

変更が終了したら「ゲイン変更」の をクリックして、噴射時間の調整を行ってください。

噴射時間の変更が終了したら「OK」をクリックして元の画面へ戻ります。

※注

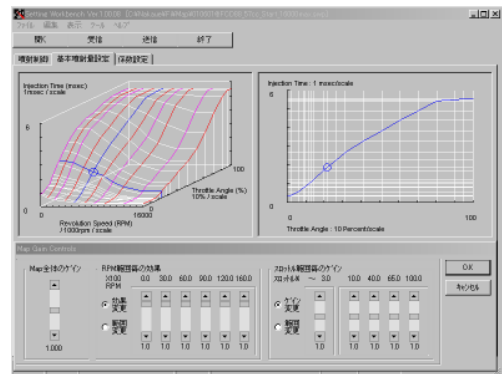
一度OKをクリックして「直接入力」の画面へ戻ると、ゲインの設定のすべてはマップに反映され、次に「ゲインによる調整」ボタンをクリックした場合、クリックした時点のマップの状態をゲイン1.0として調整を開始することになります。尚、噴射時間のゲインを調整するスロットル開度の変更も、初期状態の数値に戻ります。

スロットル開度域ごとの設定によって、マップの形がスムーズにつながらない箇所が出てくる場合があります。その場合は、直接入力の画面に戻ってから微調整を行ってください。

次に、この機能を使った作業の例を示します。

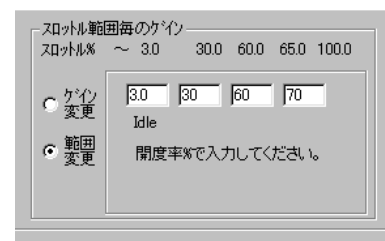
たとえば、30%から70%の開度域の値を60%の開度を中心に1.3倍してみます。この例では、わかりやすくするため、マップの形を極端に変えています。実際にはこのような極端な形状のマップになることはありません。

まず、編集の元になるファイルを読み込みます。「基本噴射量」のタブをクリックし、「ゲインによる調整」のボタンをクリックし、ウインドーを開きます。

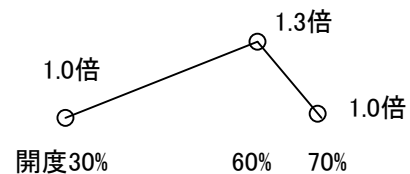


マップが見えるようにウインドーの並びを調整したら、スロットル開度域の調整をします。

調整するのは、30%から70%の領域です。60%のところを1.3倍、30%以下と70%以上の領域には変更を加えたくないので、上部に表示される、開度域の設定は、30%、60%、70%にするため、「範囲変更」のウインドーで、アイドルの数値の右側の入力項目から、30、60、70と入力します。



60%を中心に1.3倍で、30%と70%の設定は1倍にします。そうすると右図のような倍数の設定になります。実際、設定した例の図を次頁に示します。



変更はすぐさまマップに反映されます。変更前のマップと、変更後のマップが右の図です。

変更を確定する場合は「OK」ボタンを、キャンセルする場合は「キャンセル」ボタンを押してください。

この、「スロットル開度域毎に定数倍」する方法では、標準の状態では、すべてのエンジン回転速度域の同じスロットル開度のポイントに対し、同じ数値で定数倍します。

この例では、先に設定した60%を中心に、30%から70%までの定数が、すべての回転速度域で掛けられていることがわかります。

実際にセッティングを行っている時、たとえば、高回転域の全開付近のみ少し増やしたいとか、低回転域の中間スロットル付近を少し減らしたいといった、設定変更が必要になることがあります。これを実現する機能が、次に説明する、

「回転速度域ごとの効果設定」です。

「回転速度域ごとに効果を設定」とは、これまで説明してきた、「スロットル開度域ごとの定数倍」を、各回転速度域で、「どの程度反映させるか」を設定する機能です。たとえば、前項で説明した変更を8000rpm以上にだけしたいといった場合、

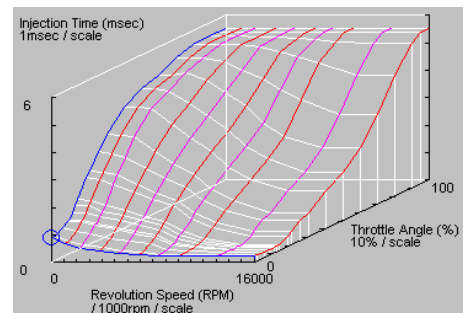
8000rpmより下では効果をゼロに、8000rpm以上では効果を1に設定します。

実際には、マップを滑らかに変化させるために、設定したい回転域の端を0~1に変化させるように設定します。

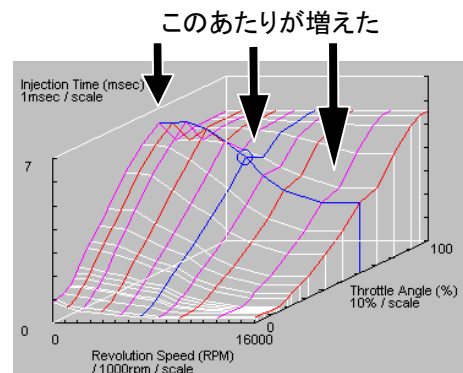
次に、この機能を使う例を通じて、使い方のご説明をします。



ゲインの設定、60%で1.3倍



調整前のマップ



調整後のマップ

「ゲインによる調整」ウインドーの左側に並ぶ は、スロットル開度域ごとの定数倍をエンジン回転速度域ごとに、どの程度有効とするか、すなわち、現在の噴射時間値に対して増減する部分を反映する比率を0倍から1倍まで調整することができます。



回転速度域ごとの調整

「RPM域ごとの効果」ウインドーに並ぶ 上部の数値は、 によって、0～1の反映率が調整される回転速度で100rpm単位で表示していますので30とあれば3000rpmです。

この設定する回転速度は、スロットル開度の場合と同様に、変更することが可能です。「RPM域ごとの効果」ウインドーにある、「範囲変更」の をクリックして下さい。

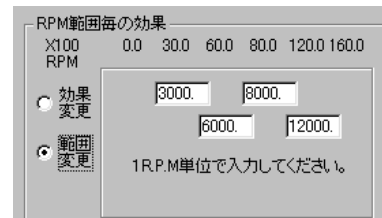


設定回転速度域の変更

反映率を設定したい回転速度を1rpmの単位で直接書き込みます。設定した回転速度の間にあるマップ上のポイントは設定した数値の間の数値で(直線補完で)倍数されます。計算方法はスロットル開度の場合と同様です。なお両端の0rpmと16000rpmの設定は変更できません。

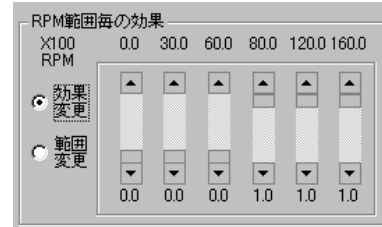
では、先ほどの例を実現するため、「スロットル開度域ごとの定数倍」の例、開度60%を中心に30%から70%を変更するにつづけてやってみます。先ほどの例で、右側の「スロットル開度毎のゲイン」ウインドーで1.3倍を設定して、マップの形が変わったところから続けます。

まず、設定する回転速度域を変更します。「範囲変更」の をクリックし、右図の設定ウインドーのように6000rpm、8000rpmを設定してください。これで、6000rpmから8000rpmまで0から1に直線的に変化させるようにします。

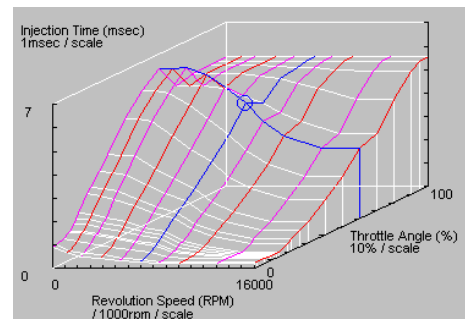


8000rpm以上に効果1を設定するには、

「効果変更」の をクリックしてください。右図のウィンドーで、6000rpmより下を効果0に、8000rpmから上を1.0に設定します。これで、「スロットル開度域ごとの定数倍」が6000rpmまではまったく反映されず、6000rpmから8000rpmに掛けて反映度が0から1に変わっていき、8000rpm以上で、反映度1、すなわち「スロットル開度域ごとの定数倍」で設定した数値がそのまま掛けられています。



これで、マップが右図のように低回転速度域側で、先ほどの変更がなくなりました。

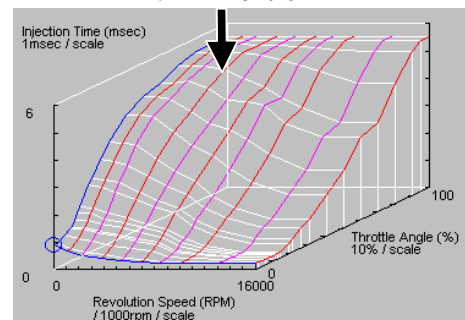


変更前

あとは、先ほどの例と同じように、変更を確定する場合は「OK」ボタンを、キャンセルする場合は「キャンセル」ボタンを押してください。

このようにして、**特定のスロットル開度域、特定の回転速度域の噴射時間を任意に増減**することができます。

このあたりの変更が無くなった



変更後

「補正の有効、無効を設定する」

Fiコントロールは、基本噴射時間に、暖気、始動の各補正係数を乗算して、最終的な噴射時間を決定しています。また、基本噴射量計算のサイクルの合間に、急激なスロットル操作が行われ、吸入空気量が大幅に変わるのに対応する間欠の噴射、非同期噴射も行います。

SWBでは、これらの補正係数、噴射の機能を有効にしたり、無効にする設定を行うことができます。この設定は、これらの補正の有効性を確認するあるいは、変更した効果を確認する際に利用することができます。

この設定ウィンドーでは、他にダイヤルによる補正の有効、無効も設定できます。一時的にダイヤルコントロールをはずした状態でFiを使用する際には、必ずこの項目を「無効」にしてお使いください。「有効」のままでは、ダイヤルコントロールが接続されていない状況では、補正は正確な値では行われず、正常な噴射時間計算ができなくなる恐れがあります。

設定を行う部分は、SWBの係数設定のウィンドーにありますので、メインのウィンドーの「係数設定」のタブをクリックして下さい。

各補正の項目の前にある をクリックすると、チェックがついた状態で表示が「有効」、外れた状態で「無効」になります。



有効・無効の変更チェックボックス
図の状態では暖気補正が「無効」

※D-Jetro版の場合

補正項目に「加減速補正」が追加されています。詳細はこの後の「補正值等の設定方法」をご覧ください。

「 ポンプ駆動の設定を変更する 」

Fiシステムでは、小排気量2輪車のような、発電能力の低い状態でも、燃料噴射用の燃料圧力を発生できるように、燃料ポンプを間欠で駆動しています。また、発電量が比較的大きい高回転域ではPWMによる電圧(電流)制御を行うことが可能です。間欠の間隔は燃料噴射時間の合計と、インジェクタの噴射容量を元に判断されており、一度のポンプ駆動で電流を流す時間はバッテリー電圧を元に判断しています。SWBではこの2つのパラメータを標準に対してどの程度増減させるかを設定することができます。PWM駆動の設定は回転速度によりデューティを設定することが可能です。両方式は低回転で間欠、高回転でPWM駆動になるように回転速度により切り替え可能で、切り替え回転速度も設定変更することができます。なお、起動時の燃料圧力確保のためECUの電源投入時にも数回間欠駆動しますが、この回数も設定できます。

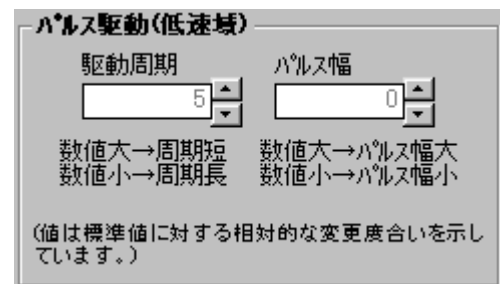
これらの設定は「ポンプ駆動設定」の画面で行います。メニューバーの「ツール」→「ポンプ駆動設定」をクリックすると、設定画面が現れます。

間欠駆動の間隔は、噴射時間の合計を元に判断しています。噴射時間は当然低負荷時に少なくなりますので、駆動間隔は自動的に低負荷では長く、高負荷時には短くなるように制御されています。噴射時間と実際に噴射する燃料の量はインジェクタの噴射容量により異なってきます。

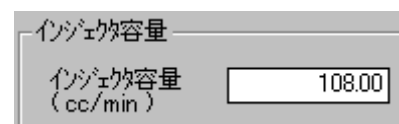
通常、必要な圧力が得られる設定で出荷していますが、何らかの要因で増減させたいときには、右側中央付近にある、ポンプ駆動の左側の入力項目、「駆動周期」、「パルス幅」の項目で調整します。

駆動周期は の上側をクリックすると、数字が増えていき、駆動間隔が短くなります。下側はその逆です。値を直接入力することはできません。

駆動電流の調整は、バッテリー電圧の低下に伴い、駆動時間を長くすることで一定になるように制御しています。出荷時の設定から変更する場合は、右側の「パルス幅」の項目で行います。駆動間隔の設定と同じく、現在よりも強く動かす場合は上側を、弱くする場合は下側をクリックして下さい。



ポンプ駆動値の設定



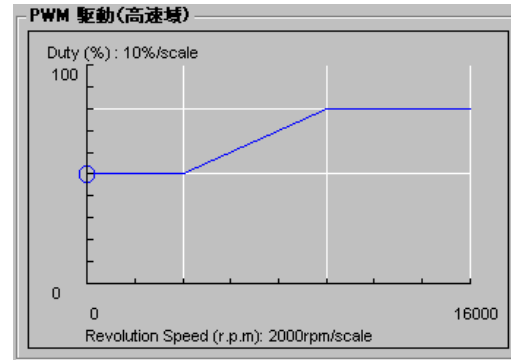
インジェクタ噴射容量の設定

※インジェクタ容量の設定は「ハードウェア設定」のウインドーで行います。ウインドーの表示の仕方は3-2ページを参照して下さい。通常出荷時に設定していますので、特に設定する必要はございません。

高回転側で使用するPWM駆動の設定は、右図のグラフが表示されている設定項目で行います。

グラフは縦軸に駆動デューティー比、横軸にエンジン回転速度を表示しています。デューティー比は100%に近づくほど電流値が増えます。

設定操作は、補正項目を設定する操作方法と同じで、グラフすぐ右のセレクトボタンで設定する点を選択し、設定したい点の回転速度を変更する時は、セレクトボタンの下にある入力ボックスに値を入力し「更新」ボタンをクリックします。デューティー値はセレクトボタンの右側にあるスライドバーか入力ボックスで変更します。



PWM^o駆動の設定

駆動方式の切り替え

切り替え回転速度(設定値)
 r.p.m

* 設定値 > 500 r.p.m.の時、設定値を境に低速域でパルス、高速域でPWM駆動、(全域でパルス駆動したい時は、使用回転速度域以上の値を設定)

設定値 ≤ 500 r.p.m.の時、全域でPWM駆動 (ただし初期動作はパルス駆動)

両方式の切り替えを行うエンジン回転速度は上図で示される「駆動方式の切り替え」の項目で行います。切り替えたい回転速度を入力し、「更新」ボタンをクリックしてください。切り替え速度を500r.p.m.以下に設定すると、ECU起動時を除くすべての動作がPWM方式になります。

ECU電源投入時のパルス駆動回数は一番上にある「電源投入時のポンプ動作回数」の項目で行います。回数は0回～32回まで設定可能です。

電源投入時のポンプ動作回数

0から32まで設定可能

変更が終了したら、「閉じる」ボタンをクリックしてください。

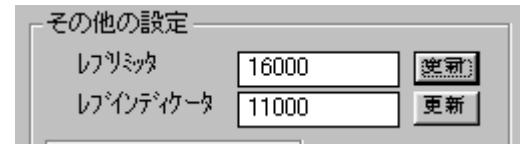
「 レブリミッタ、インジケータの設定 」

「レブリミッタ」

ECUは設定されたエンジン回転速度になると、燃料噴射をカットすることにより、オーバーレブを防ぐ、レブリミッタ機能を持っています。

この設定は、「係数設定」のタブをクリックして現れる画面上で行います。画面左下の「その他の設定」項目内、レブリミッタの項目に直接設定値を書きこみ「更新」ボタンをクリックして下さい。値を書き込んでも、「更新」ボタンをクリックするまでは設定は変更されません。

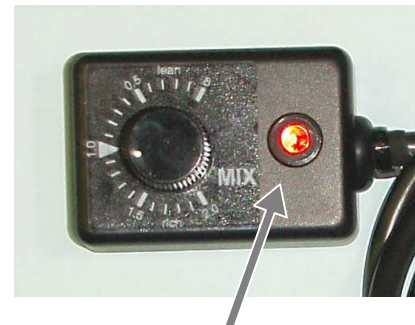
もし、レブリミッタの設定が不要な場合は通常回す領域よりも大きな数値を入力して下さい。
(たとえば20000rpmなど)



「レブインジケータ」

ダイヤルコントローラに搭載されているシステム情報表示ランプは、設定回転数で点灯する、レブインジケータとして機能します。シフトインジケータや、レブリミッタの動作を知らせるのに使用することができます。設定はレブインジケータの項目を変更することで行います。なお、操作方法はレブリミッタと同じです。

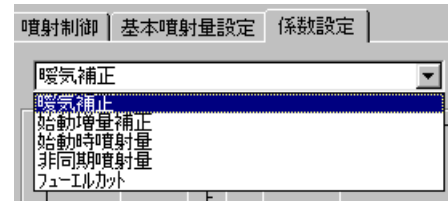
※注 ECUが何かの異常を検出したことにより、システム情報表示ランプが他のエラー表示などを行っている場合にはレブインジケータは、点灯しません。



システム情報
表示ランプ

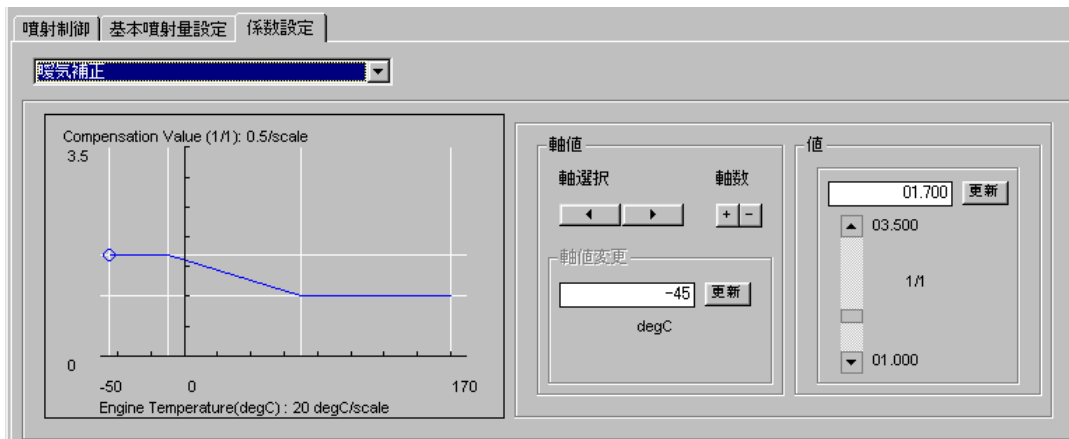
「補正值等の設定方法」

暖気補正、始動増量補正、始動時噴射時間、非同期噴射、フューエルカットの各設定は、「係数設定」のウィンドーで行います。まずはこのウィンドーでの値の変更方法について説明します。



「設定の変え方」

このウィンドーで、参照、変更する補正係数は左側上部にあるリストボックスから選択します。選択すると、下図のような画面が表示されます。



補正の設定は、横軸側のセンサの値に対し、それぞれの補正值を設定するようになっています。

選択されているポイントは○印で表示されています。

補正值を変更するセンサの値の軸は で移動できます。また、センサ値の軸(値を設定するポイント)は任意に15点まで増加させることができます。

ボタンをクリックすると、+の場合は選択している軸(ポイント)の左側に中間の値が挿入され、-の場合は選択している軸(ポイント)が消去されます。

軸の位置(センサの値)は軸(ポイント)選択の下側の入力ボックスの数値を書き換えることで行います。ボックス内に数値を書き込み、「更新」ボタンをクリックしてください。変更がグラフに反映されます。

選択しているポイントの値は、右側の「値」の項目にある入力ボックスに数値を書き込み、「更新」ボタンをクリックするか、その下側のスライダーで設定します。

噴射時間の計算は以下のように行われます。

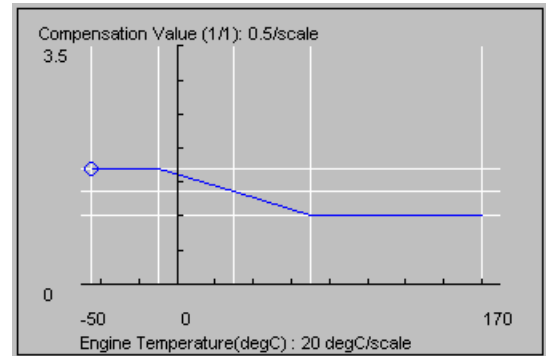
$$\text{噴射時間} = \text{基本噴射時間} \times \text{暖気補正} \times \text{始動増量補正} \times \text{加減速補正}^{\ast}$$

※D-Jetro版のみ

各補正値は、無効に設定した場合、1.0になります。

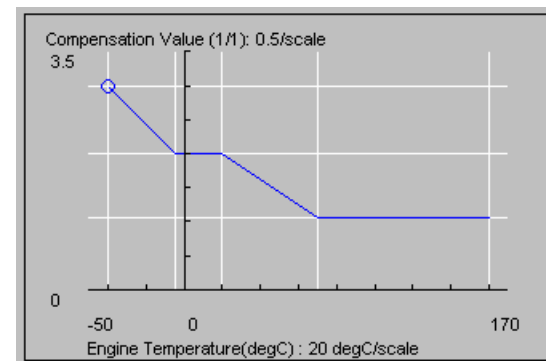
「暖気補正」

暖気補正は、エンジンが冷えている場合の、空気充填量の増加、燃料の気化不測を補うための補正です。センサ値はエンジン温度で補正の設定値は、噴射時間に掛ける乗数です。

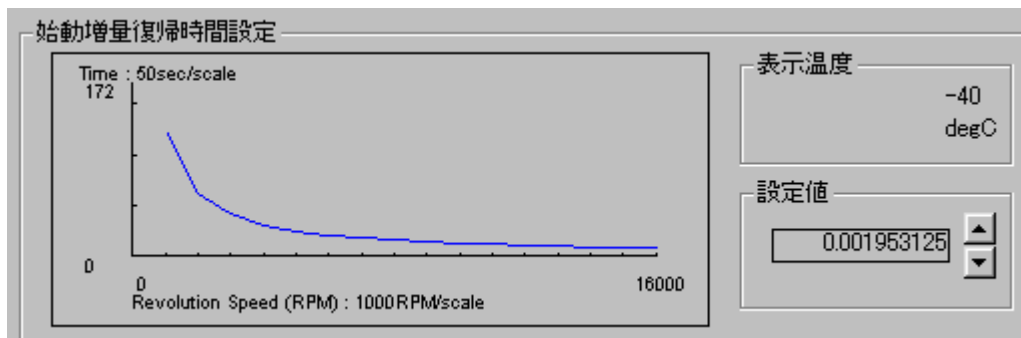


「始動増量補正」

始動増量補正は、エンジンの始動後、安定回転するまでの間、増量を行う補正です。この補正は、エンジン始動時に、この補正設定のマップからエンジン温度を元に設定値を決定し、始動後は補正値を一定の割合で減らして行き、最終的には一定時間後に補正が終了する構造になっています。センサ値はエンジン温度で補正の設定値は、噴射時間に掛ける乗数です。



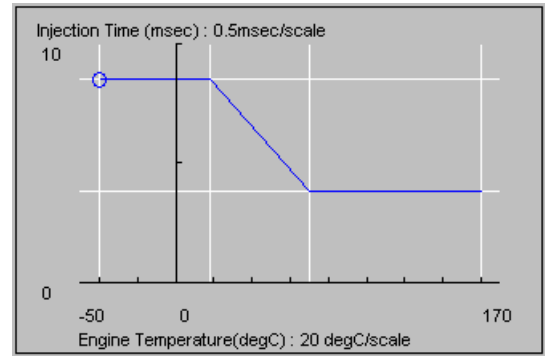
減らしてゆく割合の設定変更項目は設定マップの下側にあります。



設定は右側の の上側をクリックすると、補正終了までの時間が短くなり、逆に下側をクリックすると長くなっていきます。グラフは、上の補正設定のグラフで選択されている温度のポイントで補正が決定した場合、エンジン始動後、何秒で補正が終了するかを示しています。横軸はエンジン回転速度で、回転速度が速いほど、補正終了も早くなります。

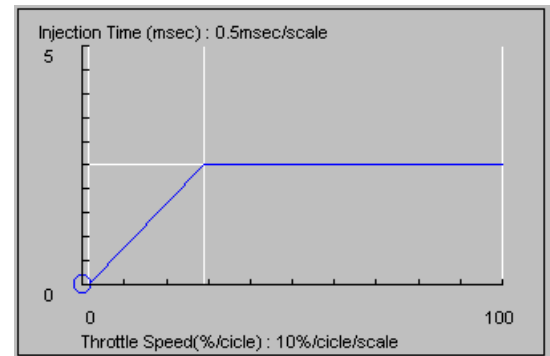
「始動時噴射量」

始動時噴射量の設定は、補正ではありませんが、この画面で設定します。エンジンを始動する場合、ECUはインジェクタにスロットルによらず、一定の噴射時間で噴射させます。この時間は、エンジン温度で決定されます。噴射時間は温度が低い場合に、燃料の気化が不足する野を補うように設定します。センサの値は温度で、設定する値は噴射時間です。



「非同期噴射量」

非同期噴射は、通常のエンジン回転に同期した噴射の間に、急激なスロットル開度変化(吸入空気量の変化)があった場合に補正噴射を行う機能です。センサ値は、スロットル変化速度で、設定値は噴射時間です。

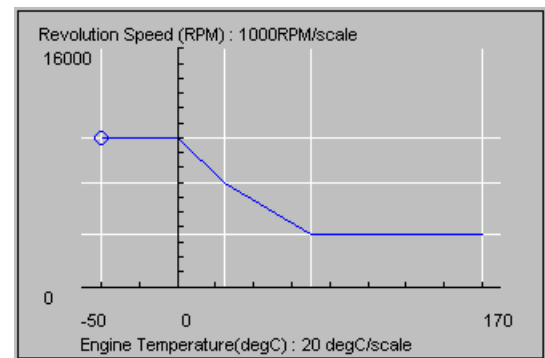


「フューエルカット」

フューエルカットは、アイドル時以外の、スロットル全閉状態では、燃料噴射をカットし、燃費を向上させるための補正です。通常、アイドル回転数よりも少し速い速度以上の回転速度域で実施しますが、エンジンが冷えている場合はストールしやすいので、高めに設定します。

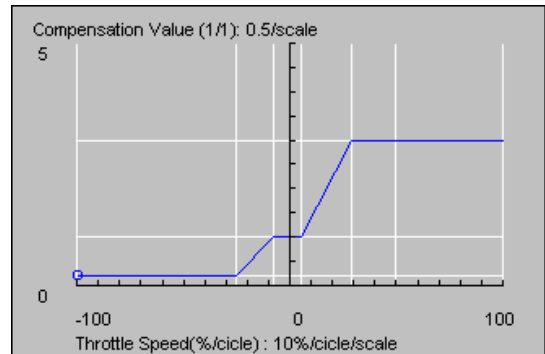
設定した回転速度を上回ると噴射カット、設定回転速度を以下では噴射が復帰します。

設定マップのセンサ値はエンジン温度で、設定値はエンジン回転速度です。

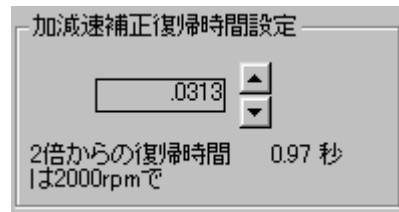


「加減速補正」 ※D-Jetro版のみ

吸気管圧力センサの応答遅れ、と負圧の変化による燃料気化の状態変化を補正するために、スロットルが変化している時に、一定時間、補正値を減少させながら、補正を行うものです。スロットルが開いていく方向の場合、増加、閉じる場合には減少させます。定常の場合、値は1.0になります。



非同期噴射と異なるのは、非同期噴射が、変化があった時に一時的に噴射しそのサイクルでの計算周期の間での基本噴射量の不足を補うのに対し、加減速補正は加減速操作中センサの定常的な遅れを補正するため、一定期間補正が有効になるところです。また減速側でも補正を行えます。



横軸は、1サイクルあたりのスロットル開度変化量、縦軸は補正係数です。

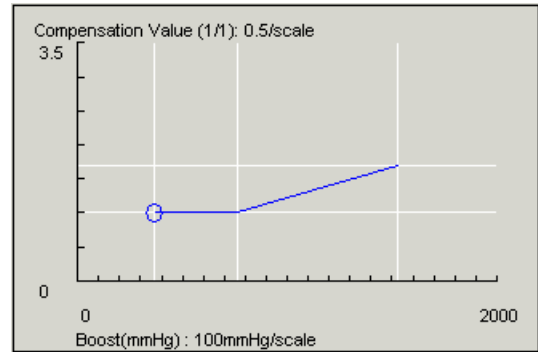
補正を減少させるパラメータはグラフの下にあり、上下の矢印のボタンで増減させます。下の表示は、補正が1に復帰するまでの時間の目安です。

「ブースト補正」

※スロットルスピード式+ブースト補正のみ

ブースト補正は、スロットルボディの上流に取り付けた圧力センサで、基本噴射量を補正するためのものです。

横軸は圧力で「mmHg」、縦軸は補正量「倍」です。

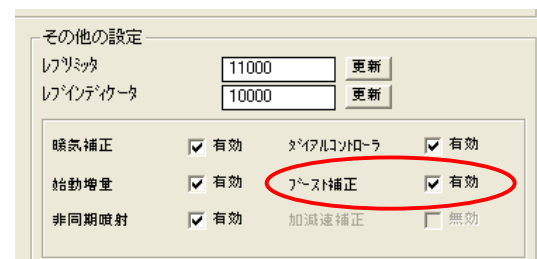


「ブースト補正の有効、無効を設定する」

ターボなどの過給補正付バージョンのフロントローラでは、過給圧(吸気管圧)補正の機能を有効にしたり、無効にする設定を行うことができます。この設定は、これらの補正の有効性を確認するあるいは、変更した効果を確認する際に利用することができます。

設定を行う部分は、SWBの係数設定のウィンドウにありますので、メインのウィンドウの「係数設定」のタブをクリックして下さい。

補正の項目の前にある をクリックすると、チェックがついた状態で表示が「有効」、外れた状態で「無効」になります。



図中○内が過給圧補正有効・無効の変更チェックボックス
図の状態では補正が「無効」

「 設定をECUに送信する 」

送信前に、設定に変更を加える場合は前項までの項目を参照してください。

また、万が一のアプリケーションやWindowsの動作不良に備え、送信前に一度ファイルに保存することをお勧めします。

ECUとパソコンを付属の通信ケーブルで接続します。

ECUの電源が入っている(IGがオンになっている)ことを確認して、「送信」ボタンをクリックしてください。送信前にECUの設定を読み込んでいない場合、「全データを送信します」とメッセージが表示されますので「OK」ボタンをクリックしてください。

このとき、起動後初めてECUと通信する場合は、「COM PORT」のウィンドウが開きますので、ポート番号を設定し「OK」ボタンをクリックして下さい。

間違ったポート番号を設定した場合、SWBはエラーメッセージを表示しますので、メニューバーの「ツール」→「通信ポート番号」をクリックし、「COM PORT」ウィンドウで正しい番号を設定、「OK」ボタンをクリックした後、再び「受信」ボタンをクリックして下さい。

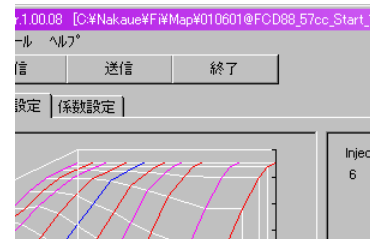
送信中はマウスアイコンが砂時計表示になり、その間、SWBは操作できません。送信には約10秒程度かかります。

送信が完了すると「送信動作完了」のメッセージが表示されますので「OK」ボタンをクリックしてください。

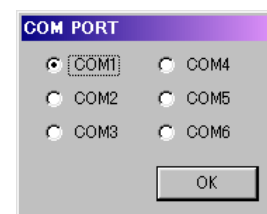
ECUの電源をオフ(IGをオフ)すると、ECUは設定を書き込む間電源を保持した後、電源が切れま



通信ケーブルの接続



送信ボタン



「COM PORT」ウィンドウ

設定変更前にECUから設定を読み込んでおき、その後ファイルやECUの受信データを変更し、送信すると、変更のある個所のみ送信されますので、送信時間が短くなります。

「データモニタの使い方」

ECU内の情報の内、スロットル開度、エンジン温度、ダイヤルコントロールの値、エンジン回転速度、バッテリー電圧、噴射時間を通信にて取得し、表示することができます。

ECUとパソコンを付属の通信ケーブルで接続します。

まず、「ECUのデータを読み込む」の項目を参考に、ECUの設定データを受信します。

受信が完了すると、メニューバーの「ツール」→「データモニタ」がクリックできるようになるので、クリックしてください。データモニタのウィンドウが表示されます。

「受信」ボタンをクリックすると、1回データを受信します。

左の数値が通信の生データ、真中の数値がそれを物理量に変換したもの、スロットル開度はさらに、面積での開度率に変換されます。基本噴射量マップで使う、スロットル開度は面積開度率です。

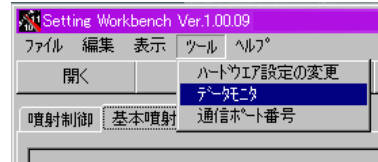
スロットル開度率、面積開度率、エンジン温度は、エンジンオフ(エンジン回転速度が0の場合)、変換の計算は読み込んだ設定値を元にSWBが行い、赤色の文字で表示します。

エンジンがオンの場合、ECUから送られてくる数値をそのまま表示します。

※ダイヤルコントロールの設定が無効であっても、数値はダイヤルの値を表示します。

※一部のECUバージョンでは、エンジンオン後も赤色表示になります。

※一部のECUバージョンでは、ダイヤルコントロールの値は常にECUから送られた値を表示します。



データモニタの起動



データモニタの画面



データ受信ボタン

※D-Jetro版の場合

表示項目に「吸気管圧力」が追加されています。ECUの仕様上、圧力の表示はエンジンが始動した後のみ表示されます。エンジンが始動されるまでは赤色の表示で「760」と表示されます。

「タイマ受信開始」ボタンをクリックすると、連続してデータを受信します。パソコンの性能にもよりますが、約1秒に1回データを受信します。受信を止める場合は、「タイマ受信停止」のボタンをクリックしてください。なお、タイマ受信中は、SWBの他の操作はできません。

右側のグラフは受信したデータのエンジン回転速度、スロットル開度を示しています。グラフの下の「グラフクリア」のボタンでグラフをクリアすることができます。

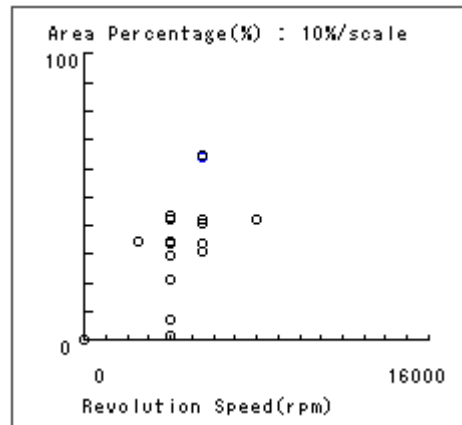
「Close」ボタンでウィンドーを閉じることができます。

※D-Jetro版の場合

縦軸表示が吸気管圧力(mmHg)になります。



データ受信ボタン



通信サイクル変更ボタン

Sensor	Sensor Value	Physical value	Unit
Throttle Angle	0098	016.100	% (Aria)
Engine Temperature	0073	095.406	degC
Dial Controller	0128	001.003	
Battery Voltage	0174	011.266	Volt
Engine Speed		3173.000	R.P.M
Injection Time		005.216	1/1000 sec
Inj. Reaction Period		001.104	1/1000 sec
Total comp.		1.00	

全体での補正率表示

E.C.U エラー表示

ECUバージョン 1.0.20.12 および "Setting Workbench" ver.1.11.08.で追加されたモタの新機能は以下のとおりです。

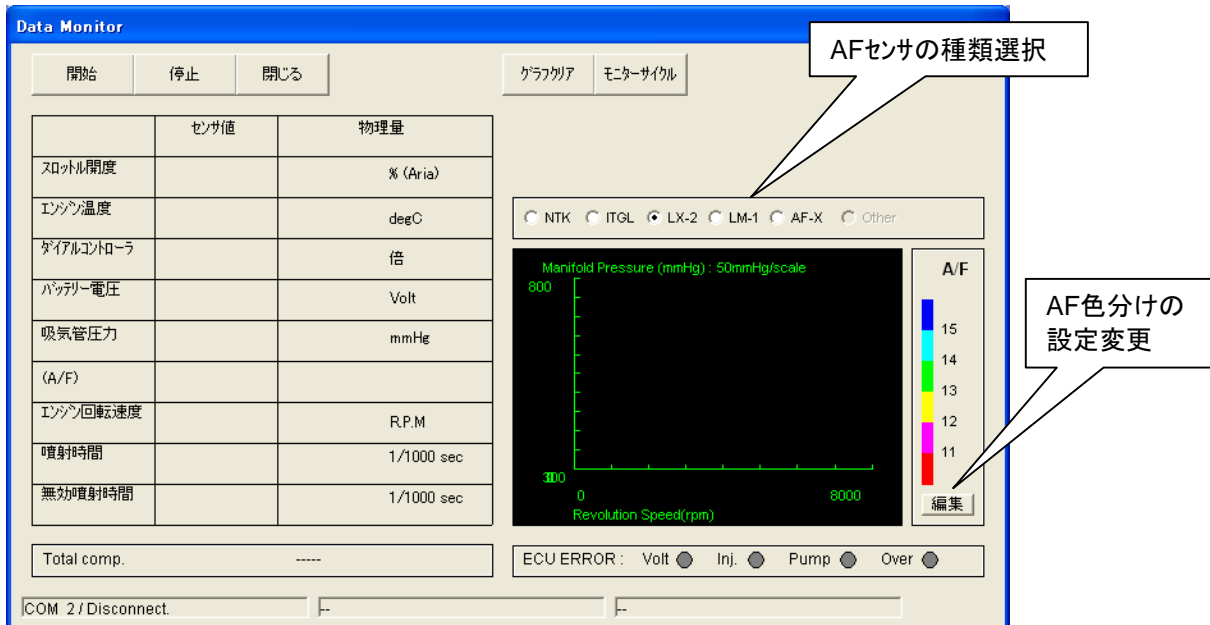
- (1) すべての補正、ダイヤルによる調整を含めた全体での補正率を表示します。
- (2) ECUのエラー表示の内容を表示します。
- (3) 従来の約0.5秒に1回の通信サイクルから秒間5回(0.2秒に1回)に高速化しました。
- (4) 通信サイクルは0.1秒から2秒の間で任意に調整できます。

"Setting Workbench" ver.1.11.09.で追加されたモタの新機能は以下のとおりです。

- (1) 空燃比の値に応じて右側のグラフの点に色がつくようになりました。対応するセンサは変更可能で、グラフの上に選択項目があります。

「データモニター上の空燃比の表示」

"Setting Workbench" ver.1.11.10ではECUデータモニターに空燃比表示が追加されました。



表示に対応しているセンサは以下のとおりです。

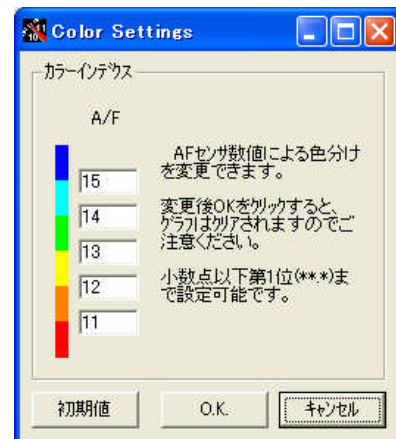
- NTK NGK/NTK UEGOセンサ
- ITGL インテグラル製 DM20
- LX-2 GRID(INNOVATE)製 LX-2センサ
- LM-1 GRID(INNOVATE)製 LM-1センサ
- AF-X NGK(USA)製 AF-X センサ

表示のためには、各センサ表示器(アンブ)のデータ出力をFiハーネスに接続する必要があります。

右側のグラフには空燃比の値に応じて色分けされた○で、回転速度vsスロットル開度(DJの場合は吸気管圧)でプロットが得られます。

色分けの境界を変更するにはカラーインデックスの下にある[編集]ボタンを押してください。右図のフォームが表示されますので境界の数値を変更し、OKをクリックしてください。空燃比は小数点以下第1位まで指定可能です。キャンセルをクリックすると変更はキャンセルされます。

このフォームで境界を変更しますと、それまで表示していたプロット点○はクリアされますのでご注意ください。





FC design

(3) 「取り付けに伴う設定、調整作業」

新たにECUを取り付け、セッティングを開始する前には、ハードウェア設定とマップの大まかな調整を行う必要があります。ハードウェア設定に関しては、通常は出荷時に設定していますが、アイドルの調整や、使用中の振動などによりずれる場合も予想されます。この章では、これらの調整方法について説明します。

設定する項目は、ハードウェア設定として、

スロットルセンサの全閉値と全開値の設定。
アイドル判定用の閾値の設定。

マップの調整として、

付属設定ファイルのインジェクタ容量と排気量による調整(定数倍)

があります。

◆スロットル全開値、全閉値の調整

ECUでは、スロットルセンサの出力する電圧からスロットル開度に変換してマップの参照を行っていますが、この電圧がどの開度にあたるかという設定は、スロットルボディに対するセンサの取り付け位置、スロットルボディの口径によって変わってきます。通常出荷時に調整していますが、お客様にてボディを分解された場合や、使用中の振動による取り付けの緩みなどが原因で、ずれる可能性がございます。ここではこの値を調整する方法をご説明します。

まずSWBのデータモニタを使う準備をします。準備に関しては、「[データモニタの使い方](#)」を参照して下さい。準備ができたら、「開始」ボタンをクリックして、受信を開始してください。スロットルを全開にします。このときのスロットル開度のセンサ値を(0-255の値)を読み取ってください。このとき値が240~250ぐらいになっている状態が望ましい状態です。200付近になりますと、全閉側でセンサ範囲から動作位置が外れる可能性があります。センサの位置を修正する場合は、スロットルボディのセンサ取り付けねじを緩めて、データモニタのセンサ値を見ながら調整を行ってください。

	センサ値	物理量
スロットル開度	0163	045.100 % (Aria)
エンジン温度	0213	024.469 degC
アイドルコントローラ	0021	000.248 倍

○内がセンサ値

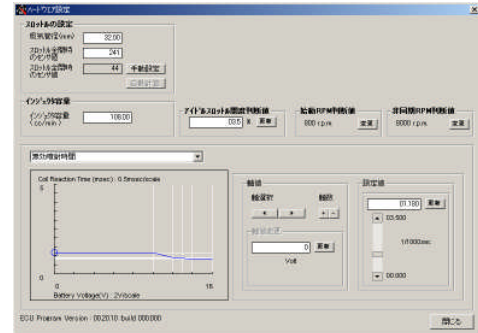
次に同様にしてアイドル時(全閉時)のセンサの値を読み取ります。アイドル調整スクリューを戻して、スロットルバルブが完全に閉じていることを確認してから読み取ってください。

現在のマップではアイドル位置を2%開度として運用しています。

読み取ったセンサ値をコントローラに設定します。

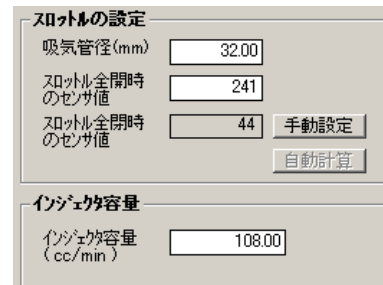
データモニターの「停止」ボタンをクリックして通信を終了させてから、メインのウィンドーに戻り、メニューバーの「ツール」→「ハードウェア設定の変更」をクリックして下さい。

「ハードウェア設定を行いますか?」というメッセージが表示されますので、「続行」ボタンをクリックして下さい。「ECU Configuration」のウィンドーが開きます。



ウィンドーの左上に有る「スロットル設定」の枠の中の、「スロットル全開時のセンサ値」に読み取った全開のときのセンサの値を入力します。

次に、アイドル(全閉)の時の値を設定します。アイドルセンサ値(全閉センサ値)の数値ボックスの横にある「手動設定」のボタンをクリックしてください。入力をするウィンドーが開きますので、そこに読み取った全閉時の値を入力し「OK」をクリックしてください。



スロットル径を入力する項目がありますが、特に計算には使用しておりませんので、入力は任意です。



入力後、他の項目をクリックしたり、「閉じる」ボタンを押した際に、「正しい値を設定して下さい」というメッセージが表示された場合、入力しなおしてください。それでもメッセージが表示される場合はもう一度センサ値を読み取りなおしてみてください。

設定が終了したら、「閉じる」ボタンをクリックします。通信ケーブルの接続を確認し、ECUの電源が入っている(IGがオンになっている)ことを確認して、「送信」ボタンをクリックしてください。

送信中はマウスアイコンが砂時計表示になり、その間、SWBは操作できません。送信には約10秒程度かかります。

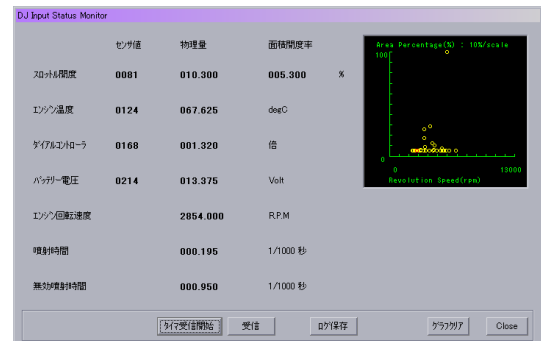
送信が完了すると「送信動作完了」のメッセージが表示されますので「OK」ボタンをクリックしてください。

ECUの電源をオフ(IGをオフ)すると、ECUは設定を書き込む間電源を保持した後、電源が切れます。

◆アイドル判定用の閾値の設定。

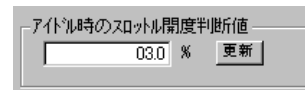
FIシステムでは、フューエルカットの制御のためにスロットルのアイドルポジションの判断を行っています。判断用の閾値(スロットル開度がこの値以下になったらアイドルと判断する値)は、出荷時の設定で面積開度率3.0%に設定されています。(現在ではアイドルのスロットルポジションを2%に固定して運用していますので変更の必要はありません。)多くのエンジンに対して、ほぼこの設定で判定が可能とは思われますが、とくに高めのアイドルに設定した場合などは見直す必要があります。次にこの設定の方法について説明します。なお、アイドルポジションの判定は現在のところ、フューエルカット制御以外には使用していません。

まずSWBのデータモニタを使う準備をします。準備に関しては、「データモニタの使い方。」を参照して下さい。準備ができたら、エンジンを始動します。アイドルの状態で、「受信」ボタンをクリックし、データの受信を行います。このときのスロットル開度の面積開度率%を読み取ってください。



読み取った値よりも少し大きな値(目安としては1から2%プラス)を設定します。

メインのウィンドーに戻り、メニューバーの「ツール」→「ハードウェア設定の変更」をクリックして下さい。



「ハードウェア設定を行いますか?」というメッセージが表示されますので、「続行」ボタンをクリックして下さい。「ECU Configuration」のウィンドーが開きます。

ウィンドーの中央に有る「アイドル時のスロットル開度判断値」の枠の中のボックスに、設定値を入力します。「更新」ボタンをクリックすると、入力が確定します。

設定が終了したら、「閉じる」ボタンをクリックします。

あとは、前項のスロットル全開値、全閉値の調整と同様に、ECUに設定データを送信して下さい。

◆付属設定ファイルのインジェクタ容量と排気量による調整(定数倍)

出荷時のECUには、過去にFCデザインにてセッティングした車両のデータを書きこんでおります。ご購入頂いたシステムのインジェクタ容量、および取り付け対象のエンジンの仕様が、これと同一場合はそのまま問題ありませんが、それ以外の場合にはセッティングにはいる前に、マップを大まかに調整しておく必要があります。なお、出荷時にECUに書きこまれた設定の内容は、別紙に記入し、添付していますのでご確認ください。

インジェクタの噴射容量が多くなれば、同じ噴射時間でもたくさんの燃料を噴射することになります。そこで、設定されている噴射量が、ご購入頂いたシステムのインジェクタの容量と異なる場合には、基本噴射時間のマップ全体を、

(出荷時設定のインジェクタ容量) / (ご購入頂いたシステムのインジェクタ容量)

の数値で定数倍していただく必要があります。たとえばご購入頂いたシステムのインジェクタ容量が88cc/min、ECUの設定ファイルのインジェクタ容量が57cc/minであれば、

$$57 / 88 = 0.648\text{倍}$$

していただく必要があります。

また、排気量が増えれば、その分だけ噴射量をふやす必要が有りますので、

(取り付け対象エンジンの排気量) / (出荷時設定の排気量)

の数値で定数倍していただく必要があります。

排気量に関しては完全に比例した噴射量で良いとはいえませんが、大まかにあわせることができると思われます。

また、いずれの調整も、出荷ににあわせて有る場合は不要です。添付の資料をご確認ください。

基本噴射時間マップ全体の定数倍の方法については、(2)章のスロットル開度領域毎に定数倍する方法をご参照ください。

(4) 「セッティング作業の開始にあたって」

セッティングはシャシーローラやエンジンテストベンチ上で、A/F計を用いて行うのが最も理想的です。もし、走行確認にてセッティングされる場合は、十分に安全を確保できる専用コースにて、ヘルメットなど、安全装備を身につけた上で行ってください。

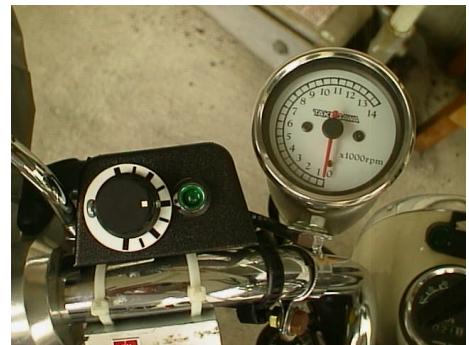
セッティング時にはその時点のスロットル開度とエンジン回転速度を読み取る必要があります。パソコンを接続して「データモニター」で読みとることも可能ですが、右図のようにスロットルに目盛を記入しておくことで大体の目安になり便利です。なお、この場合、スロットルケーブルの遊びはなるべく小さくするようにして下さい。またエンジン回転速度計も大変役立ちますのでできればご準備ください。



データモニターの画面で確認したスロットル面積開度率を貼り付けたテープ上に記録します。

※注 走行中のよそ見は大変危険です。あらかじめ右手の感覚とスロットル開度の関係を良く学習しておき、感覚でつかむようにして下さい。

セッティング全体の流れとしては、まず、アイドルの回転を安定させるようにセットし、その後、ニュートラル(無負荷)でエンジン回転をあげて設定・確認し、さらに負荷をかけた状態での設定・確認を行います。これらはすべて回転、スロットルを一定に保った定常状態で行います。その後、スロットルを変化させたとき(過渡状態)の設定を行います。



回転速度計とダイヤルコントローラ

◆ 「定常をあわせる」

スロットルを少し開け気味にして、エンジンを始動します。始動したら、温まるまで回転を高めに保持して下さい。この際、ダイヤルコントローラのダイヤルをリッチ、リーンに振ってみて、同じスロットル開度で、もっとも回転速度が高くなる場所を探してみてください。

A/F計を用いてセッティングする場合、空燃比は計器上で確認できますので、ベストにあわせた時のダイヤルの数値(0.05倍から1.95倍)で、その際の回転数、スロットル開度付近のマップのポイントを定数倍します。ダイヤルコントローラのみでセッティングをしようとするれば、まずリーン側に回して失火しそうになる場所を探り、リッチ側も同様に探ります。この2点の間ぐらいのダイヤル位置を目安に、少しリッチ側で、もっとも回転があがる場所がトルクでベストの空燃比で12付近、それよりも若干リーン側に戻した位置が14付近と推測できます。

まずは、ダイヤルコントローラと、アイドルスクリューの調整でアイドル時の回転速度での空燃比を合わせます。そのときのダイヤルコントローラの値を用いてSWBでアイドル付近のポイントの噴射時間を定数倍します。設定方法は、スロットル開度領域毎に定数倍する方法をご参照ください。修正したマップを送信して、確認して下さい。

アイドルが合えば、次は無負荷(ニュートラル)で少しずつスロットルを空けていき、アイドルの時と同様にダイヤルコントロールでベストの状態を探り、その際のエンジン回転速度、スロットル開度、ダイヤルの値、噴射時間を記録していきます。とり終えたらマップに反映していきます。

記録した数値に基づき、SWBを使って、基本噴射量を修正します。

直接噴射時間を書きかえる方法で計測したポイントに対して変更を加える場合、記録した回転速度、スロットル開度にあたる点が無い場合は、マップ上の軸をポイントの右側の軸に合わせて+ボタンで軸を増やします。(設定後いらなくなった軸は-ボタンで削除します。)、その軸を設定したい付近へ移動させて、噴射時間を直接記入していきます。こうして記入したポイントが元のマップに対して、飛び出していたり、へこんでいたりするはずですから、記入した点にあわせて周りの点を、滑らかになるように変更してみてください。

あるいは、**スロットル開度領域毎に定数倍する方法**で計測したポイント付近のマップ領域を定数倍して変更し、基本噴射時間のマップ上に反映していきます。

もし、記録した数値とマップ上のポイントをすべて比較してみて、**マップの形状が大きくはずれておらず(各測定点でのダイヤルコントロールの数値が大きく変化しない場合)、全体的に定数倍すれば修正できそうであれば、スロットル開度領域毎に定数倍する方法をもちいて全体を修正してみる**ことからはじめます。

修正が終了すれば、ECUに送信して確認して下さい。

この作業が無負荷が合えば、軽負荷から高負荷へと(低开度から高开度へと、低いギアから高いギアへと)次々に進めていきます。

マップを変更した後に、またアイドル付近から探り始めると、また少しずれた点が発見されるかもしれません。作業を繰り返すうちに、マップはエンジンの性能を100%発揮するものへと成長していくわけです。

次にスロットルを変化させた場合について、説明します。

※D-Jetro版の場合

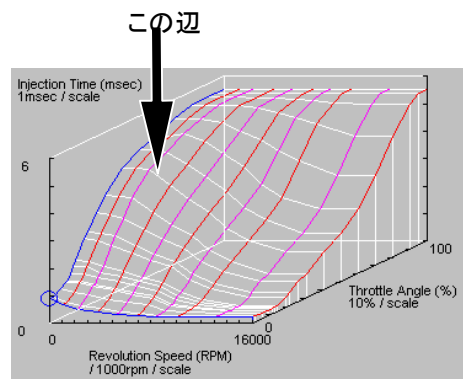
この章の変更をD-Jetoro版で実施する場合、スロットル開度と吸気管負圧の関係は回転速度により変わりますので、確認には圧力ゲージか、SWBのデータモニターを使用する必要があります。

◆ 「スロットル変化に対する設定」

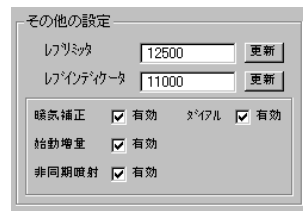
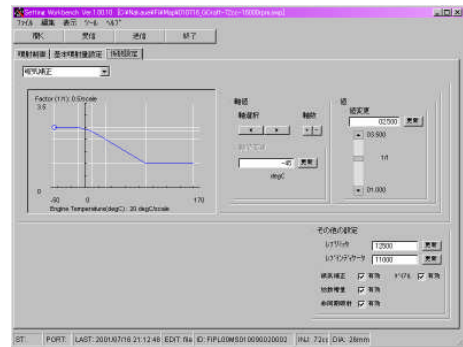
前項ように定常が設定できれば、次にはスロットルの変化に対する設定を行います。通常キャブの場合では、低～中回転速度域で急激にスロットルを開いた場合、失火が発生しエンジンがポコポコという音を立てると思います。これは、急激な吸入空気量の増加に対して負圧で吸い出される燃料の量が不足することが原因です。FIシステムでは噴射量の計算を、スロットル開度から直接行っていますので、このような現象は起こりにくくなります。

ただし、基本噴射マップの右図で示される領域の噴射時間設定が、リーン側、もしくはリッチ側に大きくなりすぎれば、同様にポコポコと失火します。また非同期噴射の量が多い場合にもやはり同様に失火します。

定常状態の設定後に、無負荷(ニュートラルギア)で、レーシングしてみてポコつきが無ければ特に設定しなおす必要はありません。



設定しなおす場合、まずは、SWBのメインウインドーの「係数設定」のタブをクリックしてウインドーを開き、左下にある「その他の設定」の枠の中の「非同期噴射」のチェックをはずして無効にして下さい。その上で、無負荷(ニュートラル)状態でスロットルを空けたときの様子を、レーシングしてみて確認して下さい。ダイヤルコントロールでリーン側、リッチ側に振ってみてどちらにすれているかを見てみると良いでしょう。この領域付近をスロットル開度領域毎に定数倍する方法を用いて修正・送信・確認して、最もポコつきが少なくなるベストの状態にすれば、次に非同期噴射の設定を行います。



有効、無効の設定

エンジンの仕様によってはこれでほとんどポコつきが無くなる場合もありますが、若干息つきが残ると思われる場合があります。これを非同期噴射にて補正します。

非同期噴射は通常の噴射量計算サイクルの間に(すなわち、噴射時間計算用にスロットル開度を読み取った後、噴射開始するまでに)急激なスロットル操作があった場合に、噴射時間が足りなくなる現象を補正します。

SWBのメインウィンドーの「係数設定」のタブをクリックしてウィンドーを開き、左下にある「その他の設定」の枠の中の「非同期噴射」の項目をチェックして有効にしてください。

次に右上のドロップダウンリストで非同期噴射の項目を選択してください。

すると右図のようなグラフが表示されます。

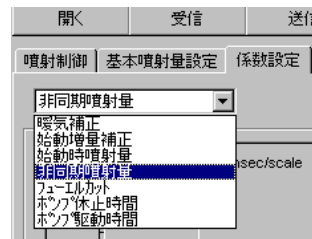
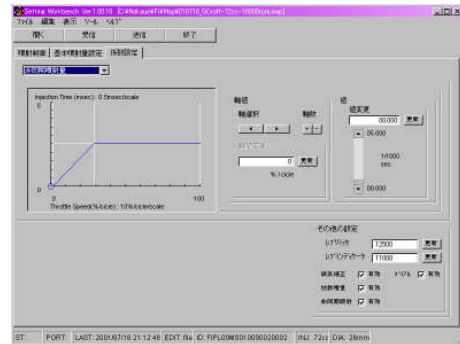
非同期噴射時間の設定は、スロットルの変化スピードに対して行います。変化が小さいところは噴射しないようにし、あるスピードまで一定に変化、あるスピード以上で一定時間噴射するようにします。

目安としては、元の設定に対して、噴射時間を変化させるのが良いと思います。

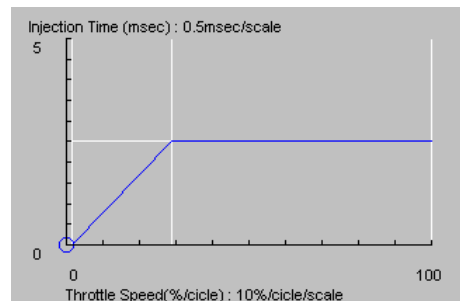
設定は、「軸値」の枠内の ボタンでポイントを選択し、「値」の枠内の を操作するか、 に直接値を入力して「更新」ボタンをクリックしてください。

設定後、ECUに設定を送信し、実際にニュートラルギアでレーシングして確認してください。

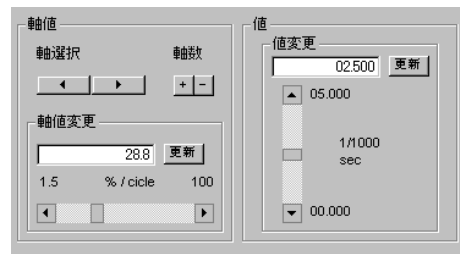
この噴射量が多すぎると、逆にボコつきの原因となりますのでご注意ください。



ドロップダウンリスト



非同期噴射マップ



入力項目

ここまで、基本的な噴射時間設定に対する設定方法をご説明してきました。なお、ご質問等ございましたら、FCデザインまで、e-mail、ファックスにてお問い合わせください。



(5) 「 付録 」

- (1) Fi-00 (スロットルスピード、 α -N方式)
 - 諸元

- (2) Fi-Dj (スピードデンシティ、回転数圧力方式)
 - 諸元

諸元 Fi-00 (スロットルスピード、 α -N方式)

型番	FI-00	--
対象車両種別	4サイクル、単気筒	2サイクルも可
定格使用電圧	12V	
使用可能電圧範囲	10~14V	
使用温度範囲	0~70°C	※1
消費電流	0.2A(MAX) at 12V	
許容回転速度	16000r.p.m.	2サイクルは12500rpm
出力	1インジェクタ駆動 1ポンプ駆動	2インジェクタは同時駆動
入力	スロットル開度、エンジン温度、 回転パルス	吸気圧補正版もあり
基本噴射制御	スロットル開度×回転速度による設定	最大31×31ポイント 設定範囲 0~32msec
補正	係数(温度、電圧等)×3、 非同期噴射×1 ダイヤルによる全体ゲイン調整	吸気圧補正版もあり
ポンプ制御	間欠駆動およびPWM駆動切り替え式、 開ループ制御。 エンジン回転数により設定	設定値はPCにより設定
噴射量・係数設定	パソコンによる設定・保存	対応OS Windows98SE ※2 WindowsMe Windows2000 WindowsXP
通信インタフェース	RS232C(シリアル)	
サイズ・重量	(W)×(H)×(L) (g)	
添付品	温度センサ、パルス入力インタフェースユニット、セッティングソフトウェア「SWB」、通信ケーブル	

※1

排気管近傍などの極端に高温の場所へのコントローラ設置はお避けください。

※2

他のOSでの動作確認はこれより随時行ってゆく予定です。最新の情報はFCデザインのホームページ <http://www.fc-design.com/> にてご確認ください。

動作確認は対象OSにインストールされるすべてのソフトウェアとの組み合わせを保証するものではありませんので、ご了承ください。

**諸元 Fi-Dj (スピードデンシティ、回転数圧力方式)**

型番	FI-DJ	--
対象車両種別	4サイクル、単気筒	
定格使用電圧	12V	
使用可能電圧範囲	10~14V	
使用温度範囲	0~70°C	※1
消費電流	0.2A(MAX) at 12V	
許容回転速度	16000r.p.m.	
出力	1インジェクタ駆動 1ポンプ駆動	
入力	スロットル開度、エンジン温度、 回転パルス、吸気管圧力	
基本噴射制御	吸気管圧力×回転速度による設定	最大31×31ポイント 設定範囲 0~32msec
補正	係数(温度、電圧等)×4、 非同期噴射×1 ダイヤルによる全体ゲイン調整	
ポンプ制御	間欠駆動およびPWM駆動切り替え式、 開ループ制御。 エンジン回転数により設定	設定値はPCにより設定
噴射量・係数設定	パソコンによる設定・保存	対応OS Windows98SE ※2 WindowsMe Windows2000 WindowsXP
通信インタフェース	RS232C(シリアル)	
サイズ・重量	(W)×(H)×(L) (g)	
添付品	温度センサ、パルス入力インタフェースユニット、セッティングソフトウェア「SWB」、通信ケーブル	

※1

排気管近傍などの極端に高温の場所へのコントローラ設置はお避けください。

※2

他のOSでの動作確認はこれより随時行ってゆく予定です。最新の情報はFCデザインのホームページ <http://www.fc-design.com/> にてご確認ください。

動作確認は対象OSにインストールされるすべてのソフトウェアとの組み合わせを保証するものではありませんので、ご了承ください。



Fiフューエルインジェクションシステム取り扱い説明書

無断転載を禁止します。

「 発行 」

2001年 5月 初版発行
2001年 7月 Ver.1
2008年10月 Ver.4.4.3

2010年 6月 Ver.4.5.0 SWB 1.11.10B以降用、モニタ説明更新

FCデザイン株式会社
〒735-0006 広島県安芸郡府中町本町2-1-48-1F
Tel: (082)287-0211
Fax: (082)287-0212
Mail: info@fc-design.com

URL <http://www.fc-design.com/>

Copyright (C)2000-2010 fc-design co.,ltd.