

---

4 stroke gasoline engine for UAV

---

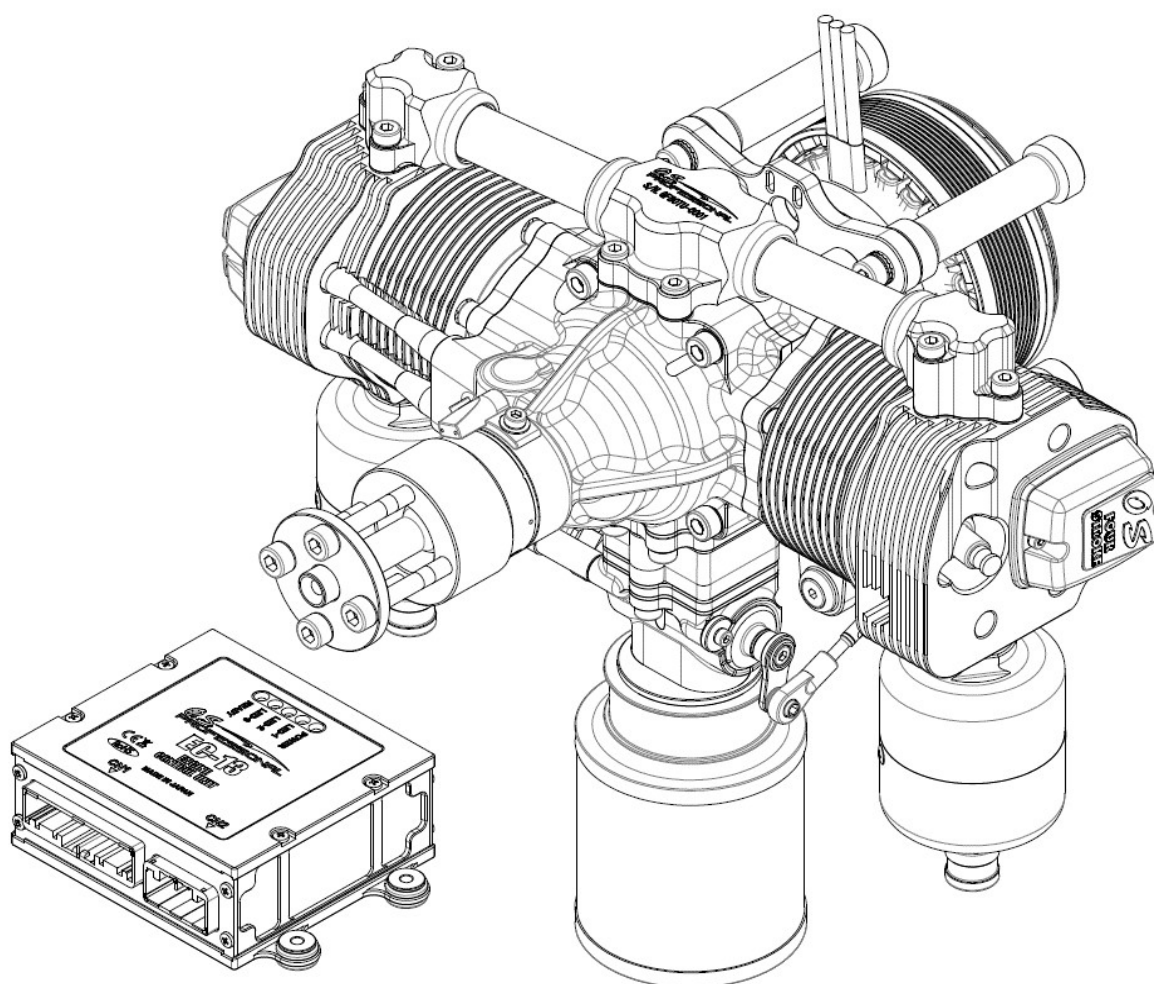
# GF80TU-FI With SGM

## With EC-13 (ECU)

---

### 取扱説明書

version 1.2J  
2025.02.01



---

小川精機株式会社

---

---

## 目次

---

|                              | 頁  |
|------------------------------|----|
| 製品について                       | 2  |
| 各部の名称                        | 3  |
| 付属品                          | 7  |
| 標準締め付けトルク                    | 10 |
| エンジン搭載方法                     |    |
| エンジンマウント                     | 11 |
| 燃料供給装置                       | 13 |
| サイレンサー                       | 16 |
| プロペラ                         | 17 |
| プラグキャップ                      | 18 |
| エンジンコントロールユニット (ECU)         |    |
| ワイヤーハーネス                     | 19 |
| EC13-LINK (準備)               | 23 |
| EC13-LINK (操作)               | 24 |
| SGM(Starter Generator Motor) |    |
| システム構成                       | 33 |
| 接続                           | 34 |
| エンジンの運転方法                    |    |
| エンジン始動                       | 38 |
| チョーク                         | 40 |
| エンジン停止                       | 41 |
| ECU再起動                       | 43 |
| ECU通信プロトコル                   |    |
| シリアル通信                       | 44 |
| CAN通信                        | 47 |
| ECUコネクタピンアサイン                | 51 |
| Engine parts list            | 53 |
| 寸法                           | 62 |

## 製品について

・この取扱説明書及び付属の説明書全をよくお読みになってから、エンジンを取り扱って頂きますようお願い致します。

### 【エンジン】

- ・このエンジンは長時間の運転中の環境変化に対応するため、電子制御式燃料噴射装置を備えています。
- ・4ストロークガソリンエンジンですが、燃料は2ストロークガソリンエンジン用オイル混合ガソリンを使用します。
- ・ガソリンに混合するオイルは、市販の2ストロークエンジンオイル(JASO FD/ISO-L-EGD)を使用してください。ガソリンとオイルの混合比に関しては、オイルメーカーの推奨に従ってください。推奨がない場合は、50:1の比率で混ぜてください。
- ・ピストンの上下に伴うクランク室の容積変化を利用したクランク室圧過給方式を採用しました。これにより、4ストロークエンジンの低燃費と2ストロークエンジン並みの高出力を両立しています。
- ・このエンジンの回転方向は、出力軸側より見て反時計回りです。
- ・プロペラは、22x8~12, 23x8~12, 24x8~10(ダイアxピッチ Inch)の範囲で、スロットル全開時の最高回転数が6500rpm~8000rpmの範囲となるプロペラの使用をお勧めします。
- ・SGM(スタータージェネレーターモーター)をエンジン後方のクランク軸上に搭載しています。200Wクラス(最大200W/20min 連続定格120W)のジェネレーターであり、始動時のセルスターターとしての能力を兼ね備えています。
- ・始動はセルモーター方式ですが、スターターによる始動も可能です。セルモーター用バッテリーの電圧が低下するとエンジンをクランクできない場合があります。その場合は別途外部スターターにより始動し

### 【ECU(Engine Control Unit)】

- ・EC-13は、32ビットCPUを搭載したエンジンコントロールユニット(ECU)です。スロットル開度、エンジン回転数、大気圧、シリンダーヘッド温度をもとに、エンジンに対し最適なマネージメントを行います。
- ・エンジン回転数、シリンダーヘッド温度、スロットル開度、燃料圧力などのECU内部情報は、CAN及びシリアル通信にてリアルタイムでECU外部に出力可能です。
- ・各種設定値の変更とECU内部情報のリアルタイムモニタリングができる、Windows®上で使用できるソフトウェア「EC13-LINK」が付属しています。

### CAUTION:

- ・エンジンをオーバーホールした際など、スロットルのリンケージを脱着した場合には、「EC13-LINK」を使用して、ECUへのスロットルポジションのティーチングを行って下さい。

- \* 本製品に関する、ご質問及び修理等のご依頼は、弊社営業窓口までご相談下さい。
- \* 本製品の仕様・諸元、デザインおよび取扱説明書等の内容は改良などにより予告なく変更することがあります。
- \* この取扱説明書は、2024年8月時点の製品仕様に基づき作成されています。

### 小川精機株式会社

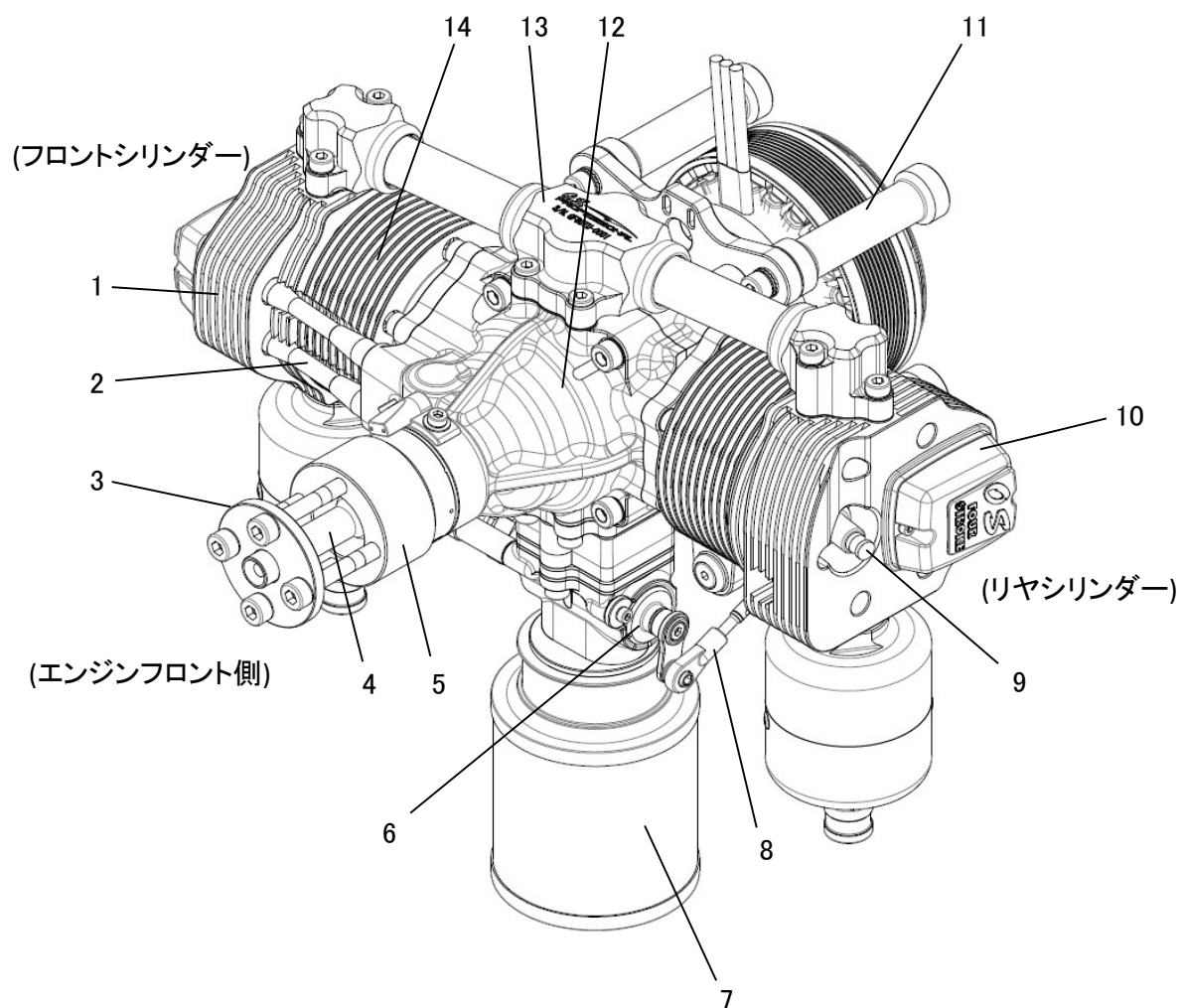
〒546-0003 大阪市東住吉区今川3丁目6-15

TEL.(06)6702-0225

FAX.(06)6704-2722

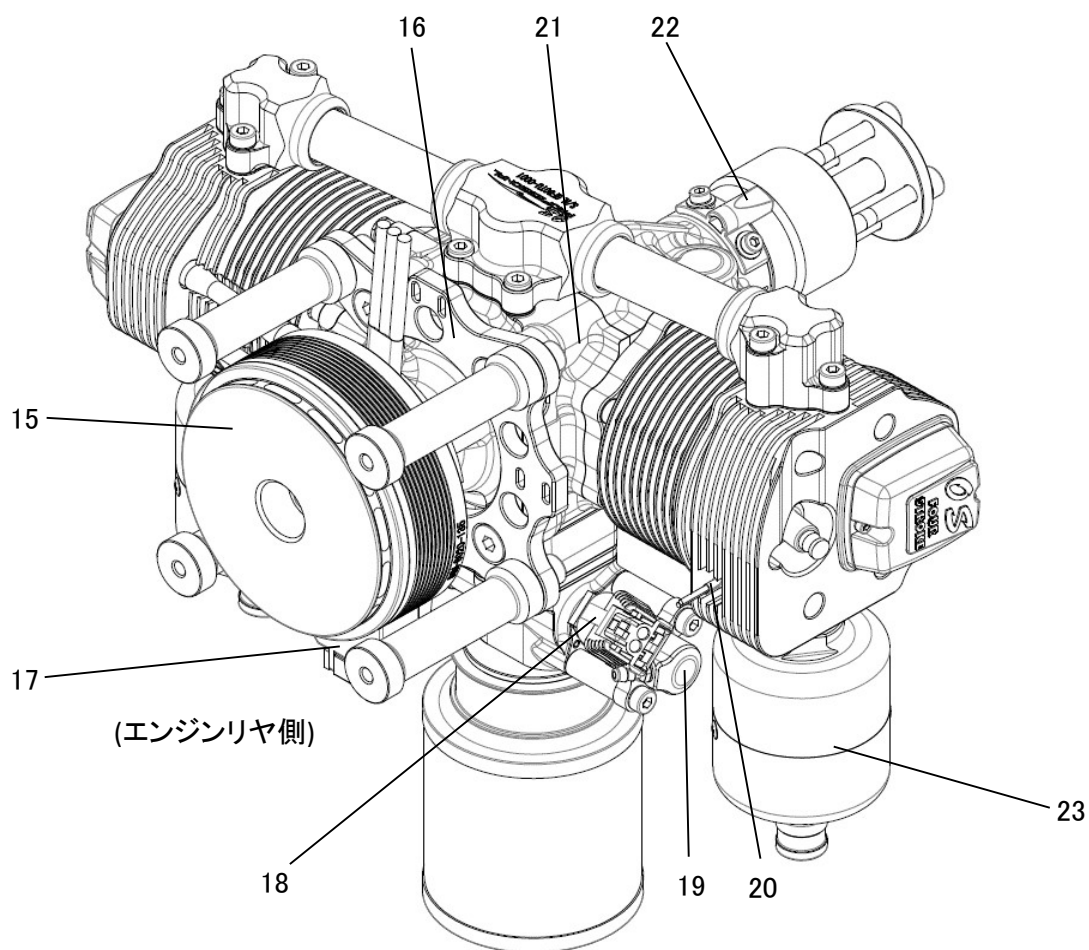
<http://www.os-engines.co.jp>

## 各部の名称



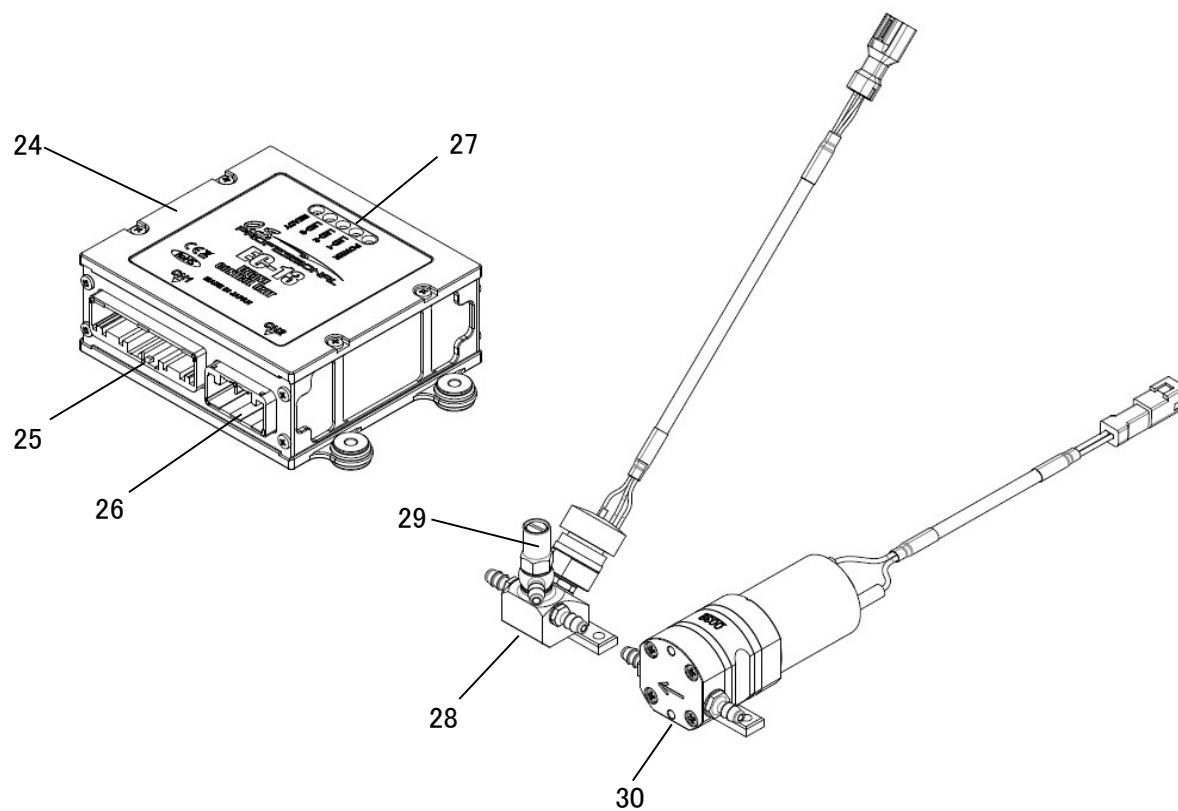
1. シリンダーヘッド
2. プッシュロッドカバー
3. プロペラワッシャ
4. パイロットシャフト
5. ドライブスペーサー
6. スロットルバルブ
7. エアクリーナー
8. スロットルリンケージロッド
9. スパークプラグ(CM-6)
10. ロッカーカバー
11. スタンドオフエンジンマウント
12. クランクケース(フロントハウジング)
13. インテークマニホールド
14. シリンダー

## 各部の名称



- 15. SGM スタータージェネレーターモーター(SGM-8020)
- 16. マウントプレート
- 17. スロットルサーボ
- 18. インジェクター & コネクタ(インジェクターハーネス)
- 19. インジェクターカプラー
- 20. シリンダーヘッド温度センサー
- 21. クランクケース(リヤハウジング)
- 22. 回転センサー
- 23. F-6050サイレンサー

## 各部の名称

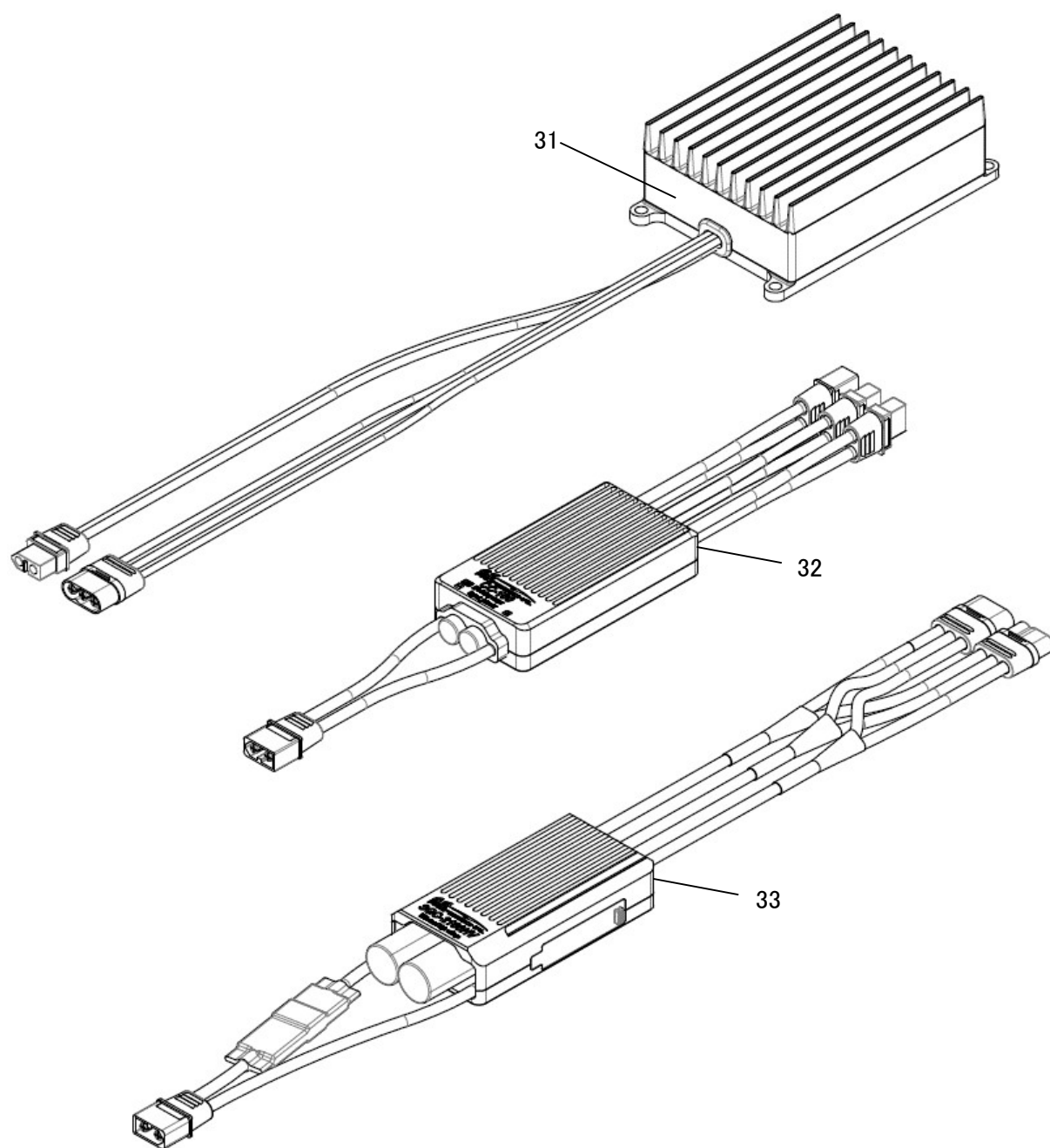


- 24. エンジンコントロールユニット (ECU)
- 25. ECUコネクタ[CN1]
- 26. ECUコネクタ[CN2]
- 27. ステータス表示LED
- 28. 燃料圧力センサーユニット
- 29. 圧カレリーズバルブ
- 30. 燃料ポンプユニット

---

## 各部の名称

---



- 31. レギュレートレクチファイア (ORF-200 FOR SGM)
- 32. 4セルLi-Po充電器 (CC-100(4S))
- 33. SGM用ESC (SGC-2100HV )

---

## 付属品

---



### 【ECU】 型式:EC-13

- ・エンジンコントロールユニットです。



### 【ECUハーネス】

- ・ECUとエンジンを接続します。



### 【ポンプ接続コード】

- ・ECUと燃料ポンプ及び燃料圧力センサーユニットを接続します。
- ・燃料ポンプと燃料圧力センサーユニットは燃料タンクの近くに設置してください。



### 【電源コード】

- ・DC10V～18V(MAX 2A)の電源を供給して下さい(赤+/黒-)。
- ・コネクタは、JST SMP-02V-BC



### 【CAN通信コード】

- ・CAN通信用コードです。
- ・コネクタは、JST SMR-04V-B



### 【燃料ポンプ】 型式:PM-02A

- ・タンクから燃料を圧送します。



### 【燃料圧力センサーユニット】

- ・燃料の圧力を測定するセンサーとエア抜きのリリースバルブが付いています。

---

## 付属品

---



### 【イグナイター】型式:IG-12

・イグナイターの電源はECUとは別で必要です。赤色のコネクタはへDC6V～16.8V(MAX1A)の電源を運転時に供給して下さい(赤+/黒-)。安全の為、機体外部より操作できるスイッチをイグナイターと電源間に入れることをお勧めします。

・黒色のコネクタはECUのIgnition signalと接続します。



### 【スパークプラグ】型式:NGK CM-6 (2個)

・シリンダーヘッドに取り付けて下さい。

・プラグレンチのサイズは14mmです。(プラグレンチは付属しません。市販品をご使用ください。)

・締め付けトルクは、12N・mです。



### 【コネクターロック】3個

・回転センサー、イグナイターの電源コネクタ、Ignition signalコネクタの抜け落ち防止に使用します。



### 【高圧用燃料チューブ】

・正圧が掛かる部分の燃料チューブは、必ずこの高圧用燃料チューブを使用して下さい。

・パーツ販売もしています。

Code No.28382303 FLUORINE(ETFE) RESIN TUBING (2m)



### 【ホースクランプ】6個

・正圧が掛かるホース接続部には必ず使用して下さい。



### 【バブレスウエイト】

・バブレスウエイトはタンク内の配管おもりとして使用することで、燃料へのエアの混入を抑制します。

※使用方法の詳細は、搭載方法の項をご覧ください。



### 【インライン燃料フィルター】

・インラインの燃料フィルターです。矢印の方向に燃料が流れるように燃料タンクと燃料ポンプの間の配管に設置して下さい。

※使用方法の詳細は、搭載方法の項をご覧ください。

## 付属品



【レギュレートレクチファイヤ】型式:ORF-200(SGM用)

- ・出力電圧は18Vに調整されています。変更しないで下さい。
- ・MR60(M)コネクタはSGC-2100HVと接続します。
- ・XT60(F)コネクタはとCC-100と接続します。

※接続の詳細については、SGM(Starter Generator Motor)の項を参照して下さい。



【SGC(SGM用ESC)】型式:SGC-2100HV

- ・SGM用の高耐電圧ESCです。
- ・MR60(F)コネクタはORF-200と接続します。
- ・MR60(M)コネクタはSGM-8020と接続します。

※接続の詳細については、SGM(Starter Generator Motor)の項を参照して下さい。



【4S Li-Poバッテリー充電器】型式:CC-100(4S)

- ・4S Li-Poバッテリー専用充電器です。
- ・CC充電:MAX 3A, CV充電:16V。
- ・容量3000mAh~4000mAhの4S Li-Poバッテリーに適合します。
- ・バランス充電機能はありません。

※接続の詳細については、SGM(Starter Generator Motor)の項を参照して下さい。



【サイレンサー】型式:F-6050 (2個)

- ・小型のサイレンサーです。



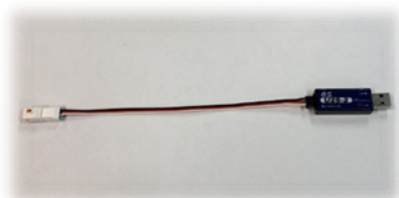
【アルミスピナー】

- ・プロペラ取り付け後に、プロペラワッシャに被せて使用するタイプのスピナーです。



【温度センサー用ソケットレンチ(SST)】

- ・温度センサー(吸気温度センサー, シリンダーヘッド温度センサー)の脱着に使用する特殊工具です。
- ・1/4"(6.3mm)ソケットレンチハンドルに取り付けて使用して下さい。(ソケットレンチハンドルは付属しません。)



【シリアルシ信号変換器】型式:U2S-2

- ・ECUからのUARTシリアル信号をUSBに変換します。ECUとパソコンの接続時に使用します。

---

## 標準締め付けトルク

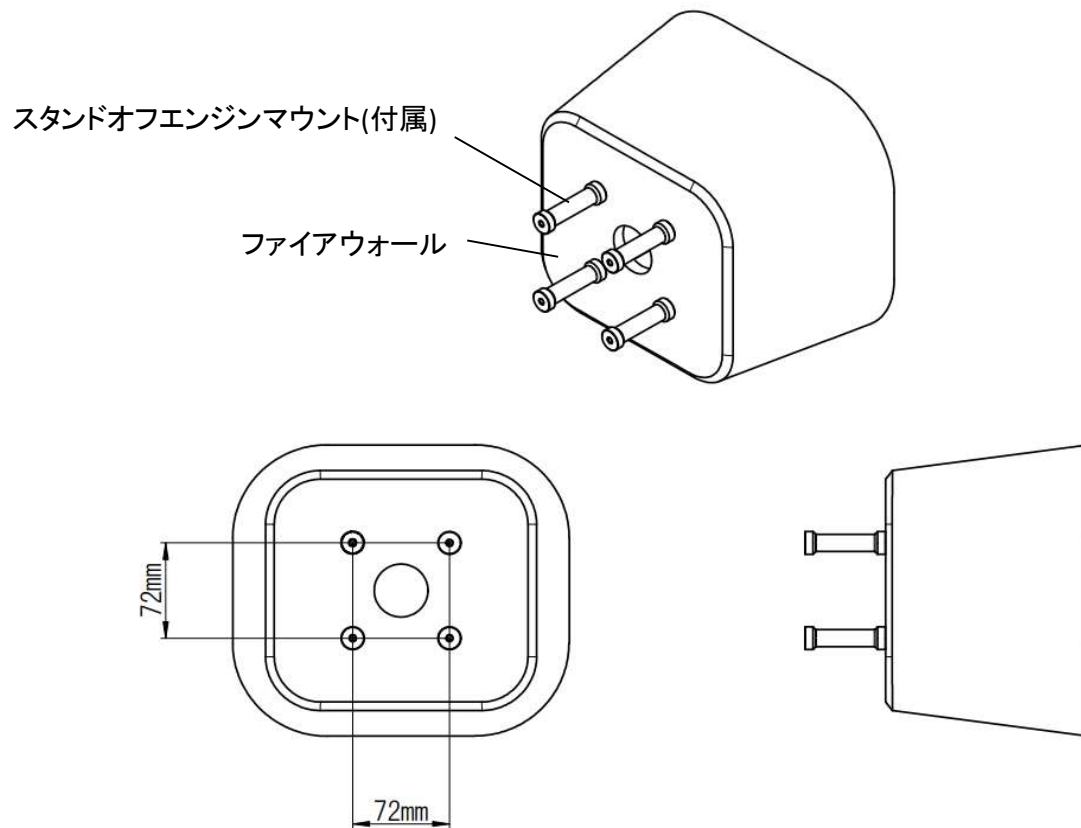
---

### ■キャップスクリュー

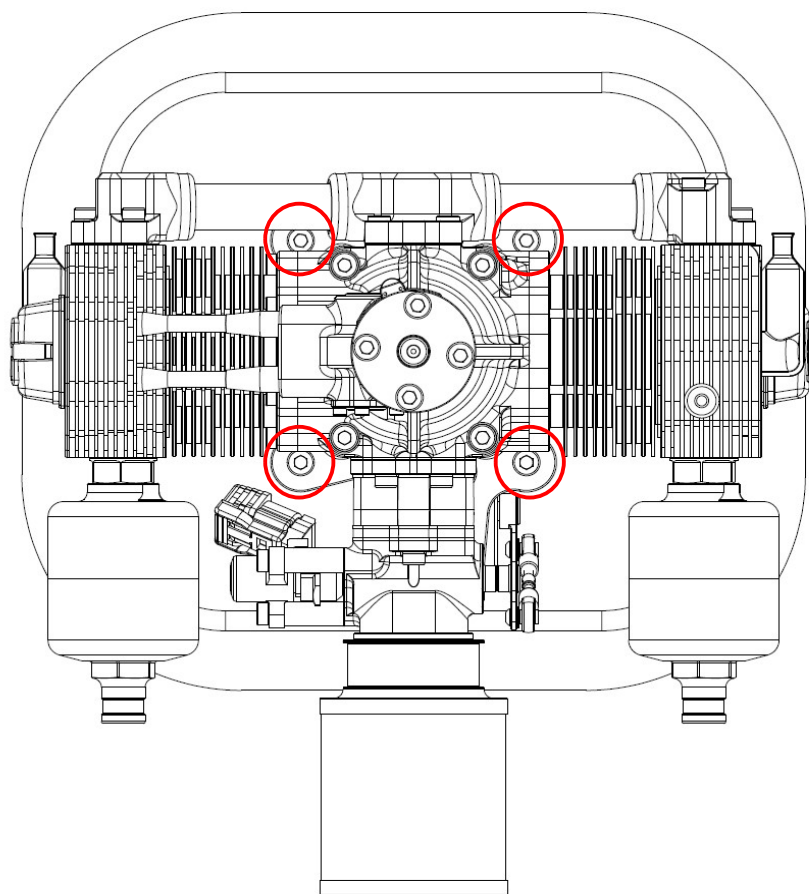
| ねじの呼び径 | N・m |
|--------|-----|
| M2.6   | 1.1 |
| M3.0   | 1.5 |
| M4.0   | 3.6 |
| M5.0   | 7.2 |

※但し、締め付け箇所によっては標準締め付けトルクではなく、指示トルクによる締め付け箇所があるので注意のこと。

## エンジンマウント



- ・エンジン標準付属のスタンドオフエンジンマウントを、72mm×72mmの位置に設置してください。
- ・標準付属のスタンドオフエンジンマウントの長さは60mmです。

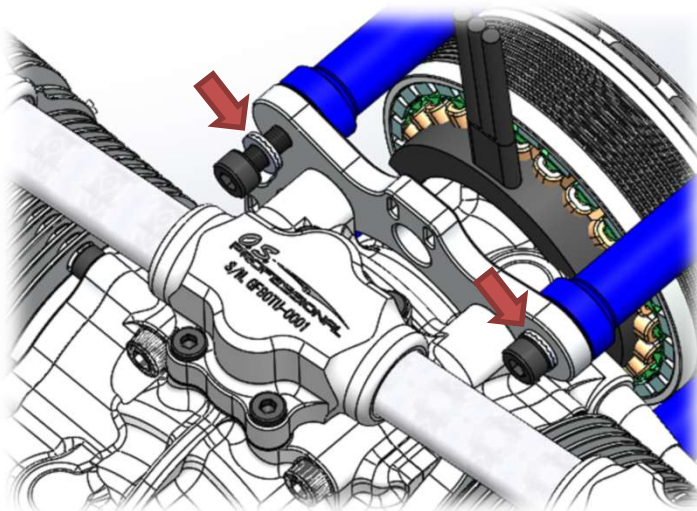


- ・M5長さ20mmの六角穴付きボルト4本で機体(スタンドオフエンジンマウント)に固定して下さい。
- ・4本のボルトには、必ずノルトロックワッシャーを使用して締め付けて下さい。

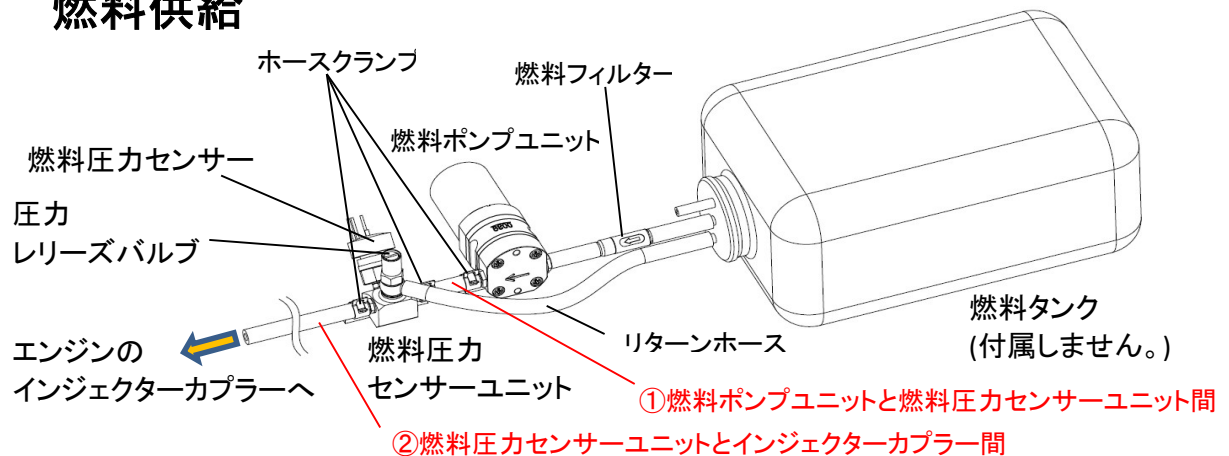
### 【ノルトロックワッシャー】

ノルトロックワッシャーの重ね合わせには向きが有ります。

下の写真のようにクサビの大きい側どうしが向き合う向きに重ねて使用して下さい。

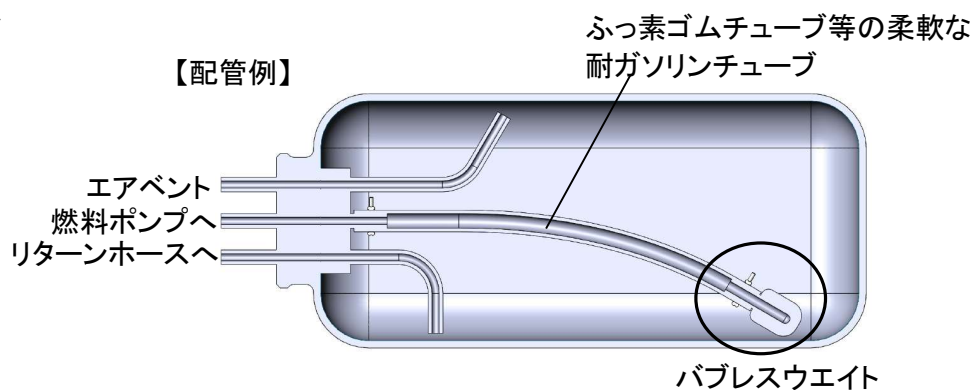


## 燃料供給



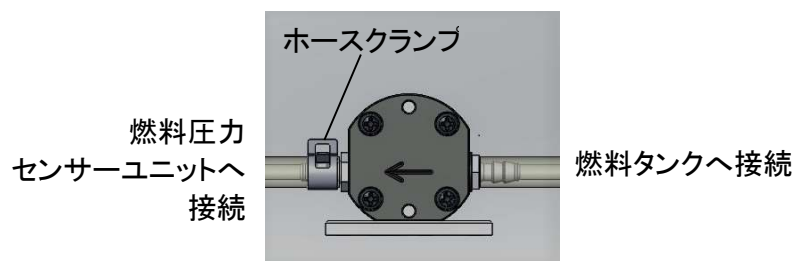
- ・燃料ポンプユニットと燃料センサーユニットは、できるだけ燃料タンクの近くに配置して下さい。
- ・燃料タンクと燃料ポンプユニットの間に燃料フィルターを配置して下さい。
- ・燃料ポンプユニットからエンジン側には、300kPaの圧力が掛かります。高圧側の接続箇所には必ずホースクランプを取り付けて下さい。
- ・高圧側のホース(①と②)は必ず、付属の高圧用燃料ホースを使用して下さい。
- ・圧力リリースバルブのニップルと燃料タンクを必ずホース(リターンホース)で繋いでください。

## 燃料タンク



- ・燃料タンク内のウエイトには付属のバブレスウエイトを必ず使用して下さい。エア噛みはエンストの原因になる場合があります。
- ・燃料タンク内の配管は抜け落ちないように針金等でロックして下さい。

## 燃料ポンプ

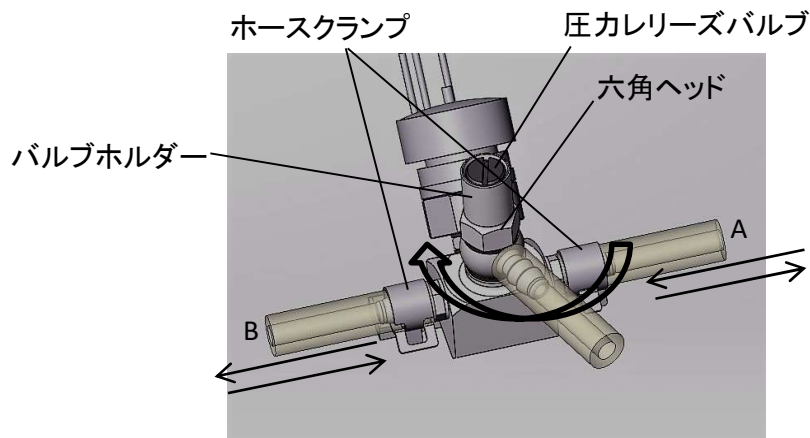


- ・燃料はポンプに記した矢印の方向に流れます。図の方向に配管して下さい。
- ・高圧側のホースの接続には必ずホースクランプを使用して下さい。

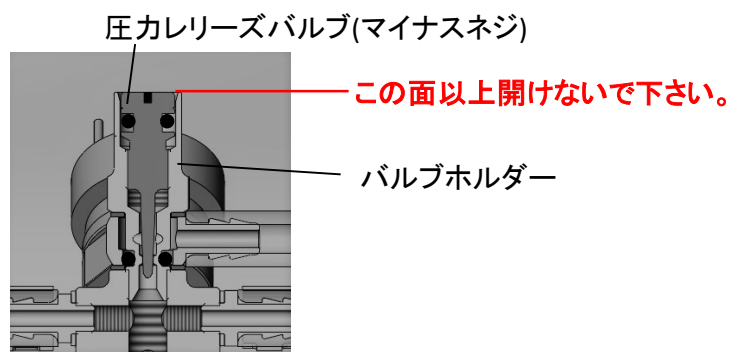
### CAUTION:

- ・このポンプには、逆止弁が組み込まれています。ポンプ停止後も配管には残圧が掛かっています。配管を外す際には必ず圧力リリースバルブを開けて残圧を抜いてから行って下さい。

### 燃料圧力センサーユニット



- ・燃料は、A→B, B→Aのどちら向きに流しても結構です。機体のレイアウトに合わせて選択してください。必ずIN, OUT両側にホースクランプを使用して下さい。
- ・8mmのスパナを使い六角ヘッドを緩めると圧力リリースバルブのニップルの角度を変えることができます。機体のレイアウトに合わせて調節してください。角度を変えた後は必ず六角ヘッドを締めてください。
- ・燃料タンクに燃料を入れたのち、最初にECUに電源を投入する際(タンクから燃料センサーユニット間に空気が入っている場合)には、圧力リリースバルブ(マイナスネジ)を一旦開き、空気がリターンホースへ完全に流れてから圧力リリースバルブを全閉まで閉めて下さい。
- ・圧力リリースバルブ(マイナスネジ)を開ける際は、ホルダー端面まで緩めて下さい(下図参照)。それ以上は燃料が吹き出し危険ですので緩めないで下さい。
- ・燃料圧力センサーユニットからエンジン(インジェクター)間のエアは残りますが、このエアはインジェクターから排出されますので問題ありません。

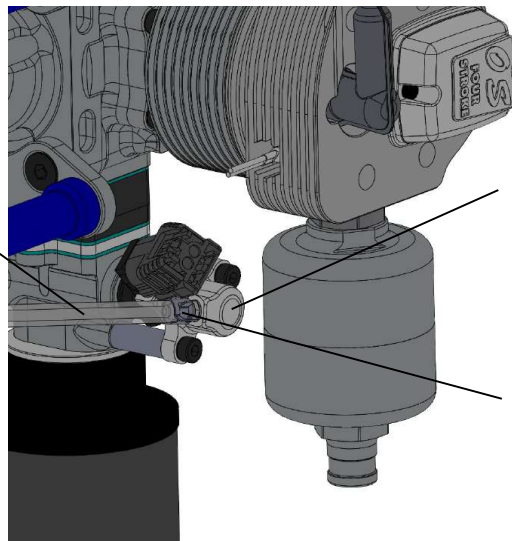


- ・電源を切りポンプが停止していても燃料ラインには残圧が残ります。思わぬ燃料の吹き出しを防止する為、一日の業務の終了の際には、圧力リリースバルブを開けて残圧を抜いておいて下さい。

## 搭載方法

必ず付属の高圧用燃料チューブを使用してください。

燃料圧力センサー  
ユニットより

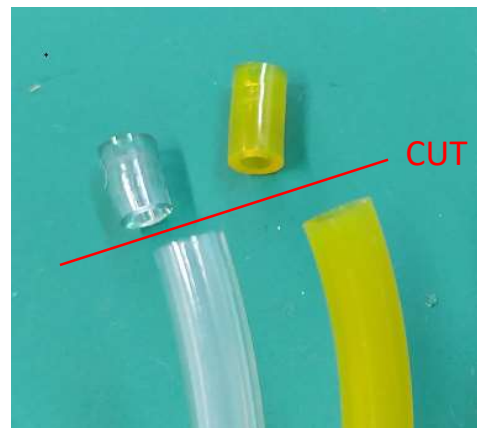


インジェクターカプラー

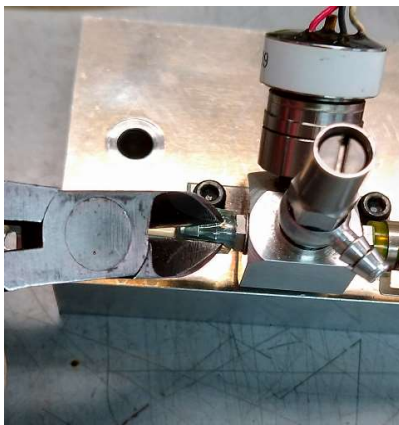
ホースクランプ

・燃料圧力センサーユニットからの配管をインジェクターカプラーのニップルに接続します。必ず付属の高圧用燃料ホースを使用しホースクランプで固定して下さい。

・一度ニップルに差し込んで抜き取ったホースは、ニップルの形に内径が広がっています。再使用する際はニップルに刺さっていた部分をカットしてから再使用して下さい。

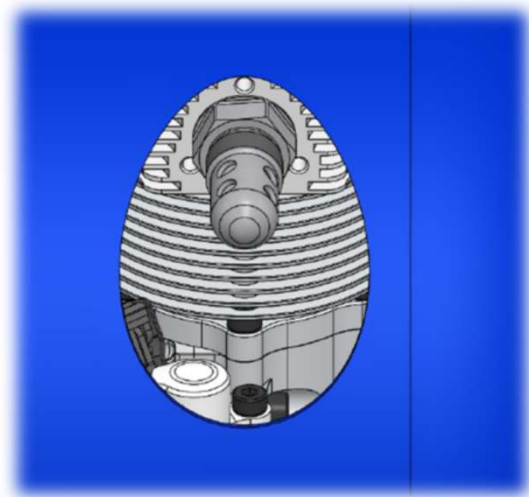
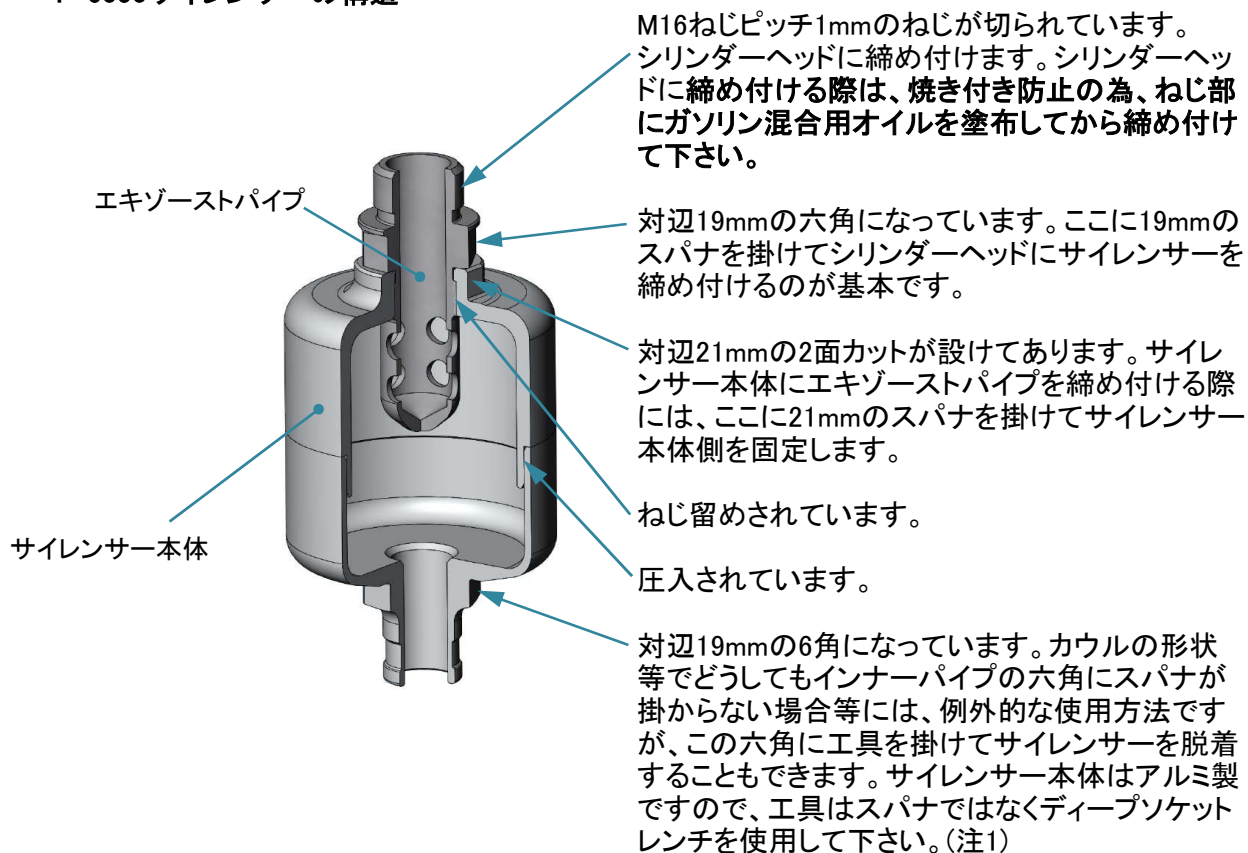


・ニップルからホースを取り外す際に硬くて抜けない場合は、無理に振じったり引っ張ったりせずに、ホースをニッパーやナイフで切り取り外して下さい。再使用する場合は傷んだ部分は切り取ってから再使用して下さい。ニッパーやナイフを使う際には、ニップルを傷つけないように気を付けて下さい。



## サイレンサー

### F-6050サイレンサーの構造



サイレンサー本体に工具を掛けてサイレンサーを取り外そうとした際に、シリンダーヘッド側にエキゾーストパイプが残ってしまった場合は、19mmのディープソケットレンチを使用してサイレンサーインナーパイプを外すことができます。

逆に取り付けの際は、先にエキゾーストパイプをシリンダーヘッドに取り付け、その後、サイレンサー本体を取り付けることもできます。(注1)

注1. この方法はあくまで工具が入らない場面での例外的な使用方法であり、基本はインナーパイプの対辺19mmの六角に工具を掛けて、サイレンサーの脱着を行うようにして下さい。また機体の方もそれが出来るように設計して下さい。

## プロペラ

・木製かカーボンファイバー製のプロペラを使用して下さい。ナイロン製のプロペラは強度不足の心配がありますので使用しないで下さい。

・僅かでも傷付いたプロペラ、傷が付いていなくても大きな衝撃が加わったプロペラは使用しないで下さい。

・プロペラのサイズ及び形状は実際に飛行の上、最良のものを選択することになりますが、最初は次の範囲を参考に選択して下さい。

23x8～12 , 24x8～12 , 25x8～10 (ダイアxピッチ Inch)

・スピナーの装着を推奨します。付属のアルミスピナー、市販の金属製又は樹脂製スピナーのどちらでもかまいませんが、バランスのとれた十分強度のあるスピナーを使用して下さい。

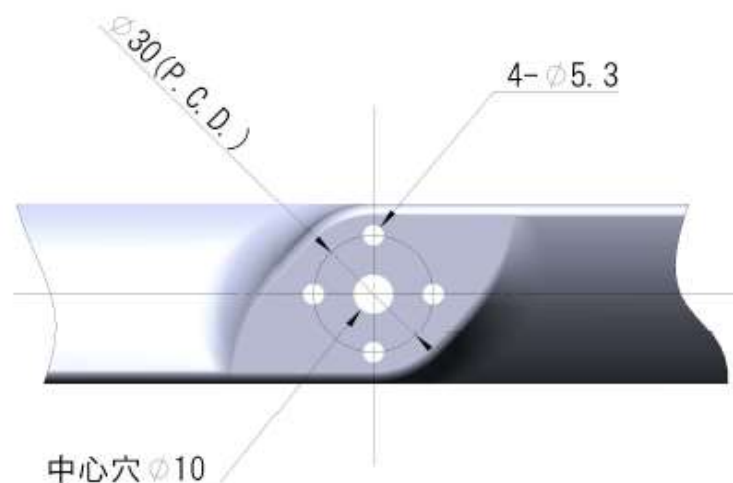
・プロペラやスピナーのアンバランスは、振動の原因になり、プロペラや機体の破損につながる場合があります。必ずバランスを良く取った十分強度のあるプロペラ、スピナーを使用して下さい。

・プロペラの取付には必ずプロペラワッシャを介してプロペラ取付ボルトを締め付けて下さい。プロペラ取付ボルトは付属していますが、ハブが薄いプロペラを使いねじが底着きする場合や、逆にハブが厚いプロペラを使いドライブスパーに十分ねじ込めない場合は、下表を参照し十分強度のある鋼鉄製の六角穴付きボルトに替えて取り付けて下さい。

| プロペラハブ厚さ | プロペラ取り付けボルト長さ  |
|----------|----------------|
| 14～20mm  | M5x35mm        |
| 18～24mm  | M5x40mm(標準付属品) |
| 22～30mm  | M5x45mm        |

・プロペラはその日最初のフライトの前に取付けて、最後のフライトの後に取外して下さい。

・プロペラ取付ボルトは毎回外観を点検し、キズ、錆びなどがある場合は交換してください。外観に異常が無くても定期的(50フライト程度)に交換して下さい。



プロペラ取り付け穴寸法

## プラグキャップ

・プラグキャップはシリンダーヘッドの窪みに合わせて写真1のように奥まで差し込んで下さい。イグナイターからは2本のプラグコードが出ていますが、左右のシリンダーの区別は有りません。



・プラグキャップの取り外しは、写真2の様に市販のナイロン結束バンド(アンロック付きリピータイプ)をプラグキャップに取り付け、そこに指を掛けてシリンダーヘッドの窪みのスロープ側に回しながら引くと取り外すことができます(写真3参照)。手でプラグキャップを取り外す場合は、必ず手を保護するための手袋を着用して下さい。エンジン停止直後はプラグキャップも熱いので冷えてから行って下さい。

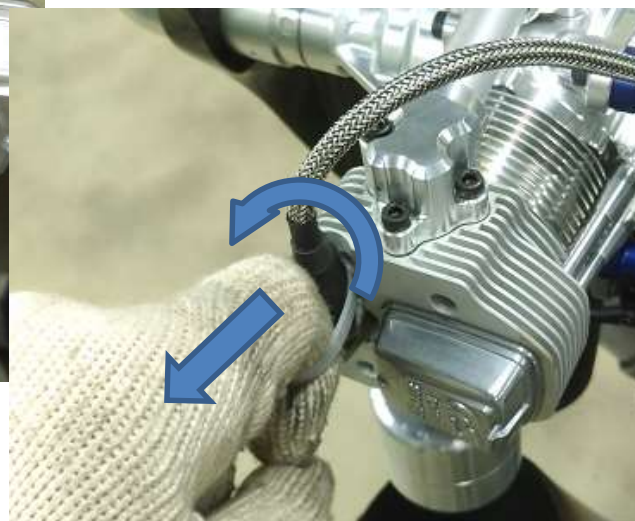
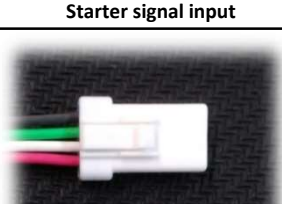
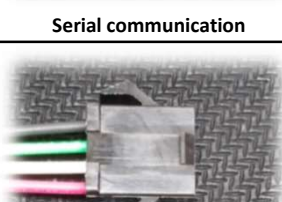
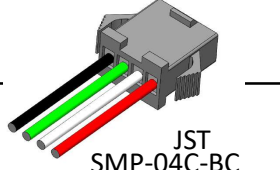


写真3



## エンジンコントロールユニット (ECU)

|     |     |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [A] | A-1 |  <p>Throttle signal input</p>  | <p>・受信機もしくはフライトコントローラーからのスロットル信号と接続します。</p> <p>【仕様】<br/>PWM信号: スロットル閉側でPWM信号幅1100 <math>\mu</math>s以下, スロットル開側でPWM信号幅1940 <math>\mu</math>s以上を入力できるようにしておいて下さい。(*1)<br/>[W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V</p>                                                                                                                                                   |
|     | A-1 |  <p>Fuel trim signal input</p> | <p>・外部より燃調の増減が必要な場合、受信機もしくはフライトコントローラーからの燃調増減信号と接続します。<br/>・通常はECUが燃調をコントロールしているので、外部からの燃調補正は不要です。ニュートラルのPWM信号(デフォルト1520 <math>\mu</math>s)を入れておくか、電源投入前から何も接続しないで下さい。途中で抜くと直前の状態を保持します。</p> <p>【仕様】 PWM信号: (ニュートラルPWM信号幅) <math>\pm</math>420 <math>\mu</math>s (*1)<br/>PWMの信号幅の+側が燃料増量側。燃料増減幅は、<math>\pm</math>30%<br/>[W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V</p> |
|     | A-1 |  <p>Starter signal input</p>   | <p>・外部よりスターターモーターの起動指示の信号を入力します。<br/>・PWM信号が1000 <math>\mu</math>s<math>\sim</math>1400 <math>\mu</math>sにてスターターは待機状態となります。<br/>・PWM信号が1600 <math>\mu</math>s<math>\sim</math>2000 <math>\mu</math>sにてスターターを駆動します。</p> <p>【仕様】 PWM信号: 1000 <math>\mu</math>s<math>\sim</math>2000 <math>\mu</math>s (*1)<br/>[W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V</p>              |
|     | A-2 |  <p>Serial communication</p>  | <p>・シリアル通信用コネクタです。<br/>・初期設定のためのパソコンの接続やパラメーターをモニターする際に使用します。</p> <p>【仕様】 UART(TTL ロジックレベル 3.3V.)<br/>[R: DC+5V / W: TX / G: RX / B: GND]</p>                                                                                                                                             |
|     | A-3 |  <p>CAN communication</p>    | <p>・CAN通信用コネクタです。</p> <p>【仕様】 CAN<br/>[R: DC+5V / W: Signal(High) / G: Signal(Low) / B: GND]</p>                                                                                                                                                                                          |
|     | A-4 |  <p>Fuel pressure sensor</p> | <p>・ポンプ接続コードを介して燃料圧力センサーユニットと接続します。</p> <p>【仕様】 センサー: 専用圧力センサー<br/>[R: DC+5V / W: Signal / B: GND]</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |

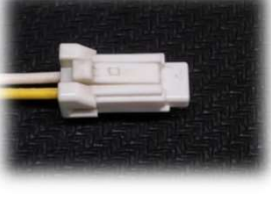
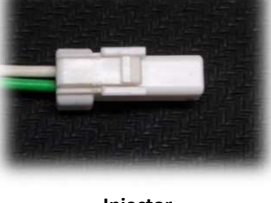
\*1.EC-13へ入力するPWM信号の周期は10 $\sim$ 20ms(50 $\sim$ 100Hz)として下さい。

### 電線色記号

|   |   |
|---|---|
| R | 赤 |
| W | 白 |
| B | 黒 |

|   |   |
|---|---|
| G | 緑 |
| Y | 黄 |
|   |   |

## エンジンコントロールユニット (ECU)

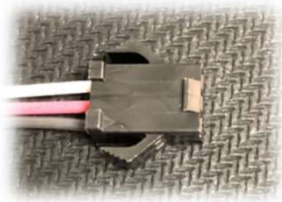
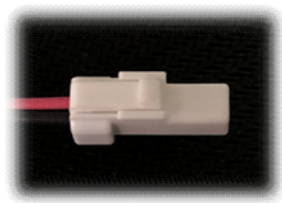
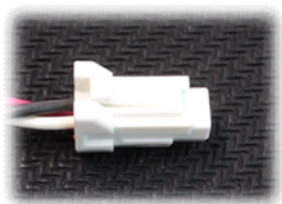
|     |     |                                                                                     |                                                             |
|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| [A] | A-5 |    | ・ポンプ接続コードを介して燃料ポンプユニットと接続します。                               |
|     |     |                                                                                     | [仕様]<br>[R:DC+12V / B:GND]                                  |
|     | A-6 |    | ・電源を供給します。                                                  |
|     |     |                                                                                     | [仕様] DC10V~18V (MAX 2A)<br>[R:Power supply / B:GND]         |
|     | A-7 |    | ・シリンダーヘッドの温度センサーと接続します。                                     |
|     |     |                                                                                     | [仕様] センサー:白金測温抵抗体(PT100)<br>[Y:No polarity / W:No polarity] |
|     | A-7 |  | ・インジェクターハーネスを介してインジェクターと接続します。                              |
|     |     |                                                                                     | [仕様]<br>[W:DC+12V / G:GND (open-drain)]                     |
|     | A-7 |  | ・スロットルサーボと接続します。                                            |
|     |     |                                                                                     | [仕様] PWM信号<br>W:Signal / R:DC+5V / B:GND]                   |
|     | A-7 |  | ・イグナイターの点火信号入力と接続します。                                       |
|     |     |                                                                                     | [仕様]<br>[W:Signal / B:GND]                                  |

### 電線色記号

|   |   |
|---|---|
| R | 赤 |
| W | 白 |
| B | 黒 |

|   |   |
|---|---|
| G | 緑 |
| Y | 黄 |
|   |   |

## エンジンコントロールユニット (ECU)

|     |       |                                                                                                                 |                                                                                                     |
|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [A] | A-7   | <br>Crankshaft rotation sensor | <p>・回転センサーと接続します。</p> <p>[仕様] センサー: Hall-effect switch</p> <p>[W: Signal / R: DC+5V / B: GND]</p>   |
|     | A-8   | <br>SGC                        | <p>・SGC-2100HVと接続します。</p> <p>[仕様] SGCコントロール用PWM信号</p> <p>[W: Signal / R: DC+5V / B: GND]</p>        |
| [B] | B-1   | <br>Fuel pump                  | <p>・燃料ポンプユニットと接続します。</p> <p>[仕様] (延長コード)</p> <p>[R: DC+12V / B: GND]</p>                            |
|     | B-1   | <br>Fuel pressure sensor     | <p>・燃料圧力センサーユニットと接続します。</p> <p>[仕様] (延長コード)</p> <p>[R: DC+5V / W: Signal / B: GND]</p>              |
|     | (A-4) | <br>Fuel pressure sensor     | <p>・燃料圧力センサーユニットとの接続を延長します。(A-4)へ接続。</p> <p>[仕様] (延長コード)</p> <p>[R: DC+5V / W: Signal / B: GND]</p> |
|     | (A-5) | <br>Fuel pump                | <p>・燃料ポンプユニットとの接続を延長します。(A-5)へ接続。</p> <p>[仕様] (延長コード)</p> <p>[R: DC+12V / B: GND]</p>               |

### 電線色記号

|   |   |
|---|---|
| R | 赤 |
| W | 白 |
| B | 黒 |

|   |   |
|---|---|
| G | 緑 |
| Y | 黄 |
|   |   |

**NOTE:**

・EC13-LINKを使用すると、各種設定値の変更とECU内部情報のリアルタイムモニタリングが出来ます。エンジンをオーバーホールした際など、スロットルのリンケージを脱着した場合には、EC13-LINKを使用して、ECUへのスロットルポジションのティーチングを行って下さい。

**【別途用意して頂くもの】**

・USBポートを持つWindows®(10/11)パソコン(以降PC)。付属のU2S-2(シリアル信号変換器)は、FTDI社製チップを採用していますのでドライバーはWindows® Updateに登録されています。そのため、インターネットが接続されているPC環境ではUSBポートにU2S-2を接続するだけで、ドライバが自動的にダウンロードされインストールされるようになっています。インターネットが接続されているPC環境で予めドライバーをインストールしておいて下さい。

**【ソフトウェアのパソコンへのインストール】**

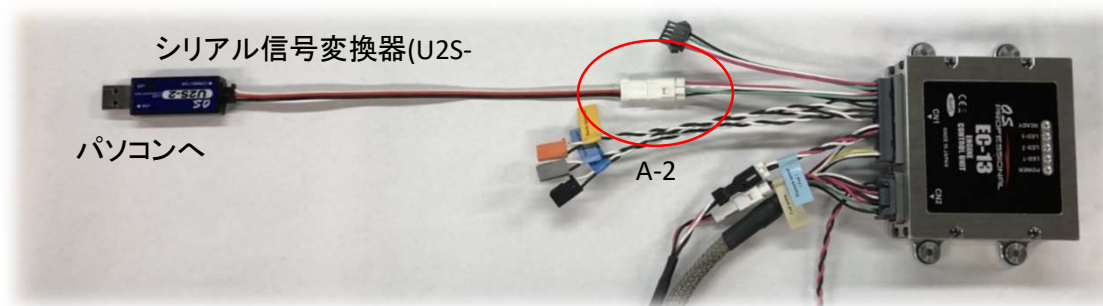
・EC13-LINKにインストールプログラムはありません。ソフトウェア[EC13-LINK\_XXXX.exe](XXXXはバージョン名)をパソコン(以降PC)内の任意の場所にコピーしてください。任意の場所にコピーした後に、[EC13-LINK\_XXXX.exe]を直接実行して下さい。

・ソフトウェアの削除を行う場合は、[EC13-LINK\_XXXX.exe]ファイルをPC上から削除してください。

**【接続】**

・付属のU2S-2の4ピンコネクタはECUのシリアル通信コネクタ(A-2)に接続します。

・U2S-2本体は、PCのUSBポートへ接続して下さい。



・ECUとエンジンの各接続を行って下さい。

・すべてのセンサー類を接続しなくても、EC13-LINKは動作します。例えばスロットルポジションのティーチングでは、スロットルサーボが接続されていれば、スロットルサーボを動かすことは可能です。

**CAUTION:**

- ・燃料ポンプに燃料が供給できない状態(燃料タンクが空等)では、ECUの電源を入れないで下さい。ポンプが空転し続け、ポンプ内部が破損する可能性があります。
- ・EC13-LINKを使用して設定を書き換える場合など、燃料を供給せずにECUの電源を入れる必要がある場合は、ポンプのコネクタを外してポンプを作動させないで下さい。その場合ECUの電源投入後30秒で、燃圧異常でブザー(アラーム)が鳴りますが、EC13-LINK表示内の「BUZZ OFF」ボタンをクリックすることで、ブザーを停止することができます。

《EC13-LINK の接続》

【1】ECUとエンジンの接続

- ・ECUとエンジン側との必要な接続を確認して下さい。

【2】ECUとPCの接続

- ・ECUとPCの接続を確認して下さい。

【3】ECUへの電源投入

- ・ECUに電源を投入して下さい

【4】ソフトウェアの起動

- ・PCにコピーした、[EC13-LINK\_xxxx.exe]を実行してください。次のWindowが開きます。

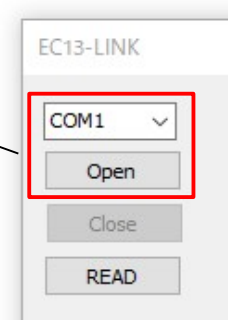
### 【5】COMポート割当ての確認

- ・ECUとのシリアル接続がどのCOMポートに割当てられているかを、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してください。
- ・この時、COM1～COM20の範囲外に割り振られてしまっている場合は、COM1～COM20のどれかに変更しておいて下さい。変更方法は、お使いの各Windows ®の操作方法を参照してください。

### 【6】COMポートの設定

- ・確認したCOMポート番号を、ポート番号のプルダウンメニューから選択し、直ぐ下の[OPEN]ボタンをクリックします。これで接続は完了です。

デバイスマネージャーで確認した  
COMポート番号を選択する。



### [Close]ボタン

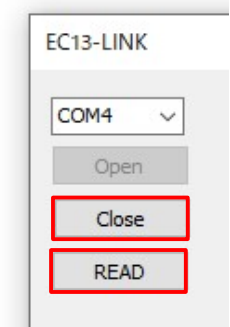
- ・通信ポートの接続をクローズします。EC13-LINKの使用が終わるまで押さないで下さい。

### [READ]ボタン

- ・現在のECUのメモリー上の設定値を読み出します。

### NOTE:

ECU内部では、設定値はフラッシュメモリーに保存されており、電源投入時にメモリーに読み込まれます。EC13-LINKで変更した設定値は、まずメモリー内の値が変更され、[Save Settings]ボタンを押すことによりメモリー内の設定値がフラッシュメモリーに保存されます。



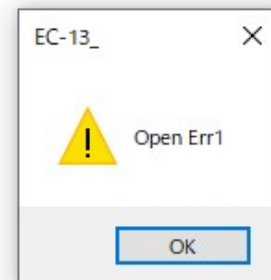
### [Exit]ボタン

- ・ウインドを閉じて「EC13-LINK」を終了します。



## 【エラー表示】

・万一エラーメッセージが表示された場合、内容は次の通りです。



|             |                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Open Err1   | ①シリアルポートをオープン出来ない状態です。<br>②シリアルポートのCOM番号があっているかを確認してください。<br>③ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。    |
| RES TO      | ①EC-13からのレスポンス信号が受信できなかった状態です。<br>②ECUに電源が供給されているかを確認してください。<br>③ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。 |
| Now Open    | ①シリアルポートは既にオープンされている状態です。<br>②OKをクリックして、操作を続けてください。                                          |
| Open Err2   | ①パソコンからのシリアルポートの設定の取得に失敗した状態です。<br>②ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。                              |
| Open Err3   | ①パソコンへのシリアルポートの設定に失敗した状態です。<br>②ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。                                  |
| Open Err10  | ①シリアルポートがオープンされていません。オープンして下さい。                                                              |
| RES SUM ERR | ①ECUより受信されたデータに、エラーが発生した状態です。<br>②ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。                                |

## 《各設定値の設定》

各設定項目のエディットボックス(①～⑩)に数値を入力し、それぞれ対応するボタン(B1～B10)を押せば、入力した数値がECUのメモリーに転送されます。例えば①のエディットボックスに数値を入力した場合は、B1ボタンを押すことで、入力した値がECUに転送されます。①～④がスロットルサーボの設定項目です。①～④のスロットルサーボのポジション設定では、数値を転送すると、そのポジションへスロットルサーボは動きますので、指などの挟まれに注意して下さい。スロットルサーボを通常動作(スロットル信号によるコントロール)に戻すには、B11の[Th\_RETURN]ボタンを押して下さい。設定の最後で、必ずB12の[Save Setting]ボタンを押してECUのメモリー上に設定した値を、ECUのフラッシュメモリーに書き込み保存して下さい。この作業をせずにECUの電源を切ると設定した値は消失します。B13の[Initialize Setting]ボタンを押すと、全ての設定を初期値(デフォルト)に戻します。初期化操作をした際には、スロットルポジションのティーチングが必要です。

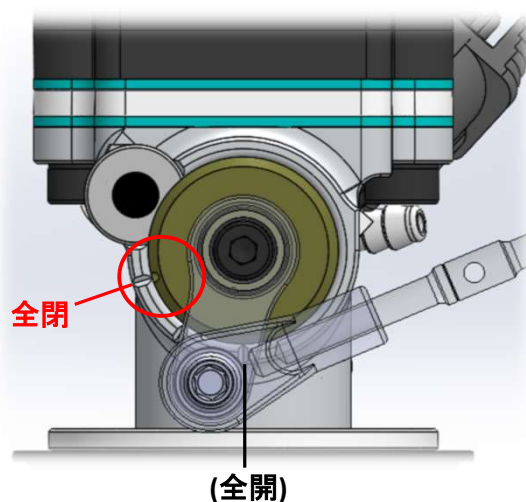
## 【設定項目】

①Throttle fully closed position [ $\mu$ s]

・スロットルバルブが全閉となるポジションを、スロットルサーボへ送るPWM信号パルス幅にて設定します。

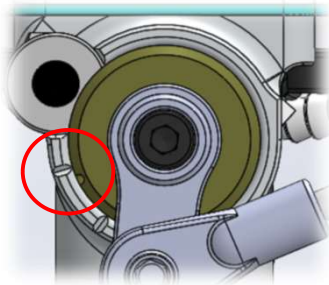
・通常1150  $\mu$ s付近でスロットルバルブのマークが全閉マークと一致します。数値を加減してスロットルバルブのマークが全閉マークと一致するように調整して下さい。(数値を増やすとスロットルは開く方に動きます。)

・多少の余裕は設けていますが、極端に値を小さくし過ぎるとリンケージが突っ張り、サーボ等を破損する可能性があるので調整は少しずつ( $\pm 10 \mu$ s以下ずつ)行して下さい。



**②Throttle idle position [us]**

・アイドリング運転時のスロットル開度の基準位置を、スロットルサーボのPWM信号パルス幅にて設定します。通常、①で設定したスロットル全閉位置より $+40\mu\text{s} \sim +60\mu\text{s}$ (基本は $+50\mu\text{s}$ )の値として下さい。



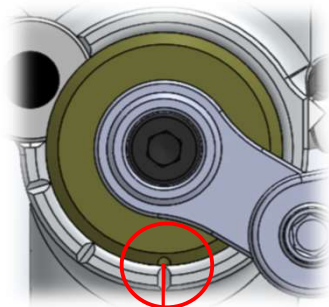
・全閉位置より少し開いたこの位置が、アイドリング時の基準位置となります。運転時にスロットル信号の指示が最スローとなった時は、このスロットル開度を基準として、設定したアイドリング回転数を保つようにECUがスロットルバルブを自動で制御します。

・万一、アイドリング運転時にECUが回転を保てず、エンジンストールするような場合は、この値を $+5\mu\text{s}$ 程度ずつ加算してみてください。スロットル信号が最スローで機体がダイブする場合などで、プロペラが機速により回され、ECUは回転を下げようとスロットルバルブを限度を超えて閉じてしまい、エンジンストールが発生する場合があります。その場合も、この値を $+5\mu\text{s}$ 程度加算して下さい。

・逆にエンジンが温まっても(シリンダーヘッド温度が $100^{\circ}\text{C}$ を超えても)、⑤で指定するアイドル回転数まで回転数が下がらない場合は、この値を $-5\mu\text{s}$ 程度ずつ減算してみてください。

**③Throttle fully open position [ $\mu\text{s}$ ]**

・スロットルバルブが全開となる、スロットルサーボのPWM信号パルス幅を設定します。



全開

・通常 $1870\mu\text{s}$ 付近でスロットルバルブのマークが全開マークと一致します。数値を加減してスロットルバルブのマークが全開マークと一致するように調整して下さい。(数値を増やすとスロットルは開く方に動きます。)

・多少の余裕は設けていますが、極端に値を大きくし過ぎるとリンケージが突っ張り、サーボ等を破損する可能性があるので調整は少しずつ( $\pm 10\mu\text{s}$ 以下ずつ)行って下さい。

**④Throttle start position[%]**

・エンジン始動時のスロットル開度を設定します。始動性を良くするため、エンジン始動時にスロットル信号でこの位置よりも閉じた状態を指示していても、ECUはこの位置までスロットルを開き始動に備えます。スロットル全閉～全開を $0\% \sim 100\%$ とした割合で指示します。通常は $20\%$ として下さい。

**⑤Idling speed[rpm]**

・スロットル信号が最スローとなった際のアイドリング回転数の目標値を設定します。使用するプロペラと機体に合わせて設定して下さい。設定できる回転数の範囲は、使用するプロペラの負荷の大きさにより異なりますが、概ね $1600\text{rpm} \sim 2400\text{rpm}$ の範囲で指示できます。エンジンが温まれば(シリンダーヘッド温度が $100^{\circ}\text{C}$ を超えれば)、ECUはこの値を目標にアイドリング回転数を維持します。エンジンが冷えている間は、この値より少し高い回転数となります。

**⑥End of starting mode[revolutions]**

・エンジン始動モードから抜け出すタイミングを指示します。回転速度が $960\text{rpm}$ を超えるとカウントし、何回転すれば始動したと判断し始動モードを抜け出すかを、回転回数で指示します。通常 $50$ 回として下さい。

## ⑦Fuel increase rate at startup [%]

・エンジン始動時の燃料噴射の増加量を指示します。基本噴射量に対する増量分を%で指示します。通常70%として下さい。70%で基本噴射量の170%の噴射量となります。

## ⑧Trim center position[us]

・外部より燃調の増減調節が必要な場合に使用する燃調増減信号(PWM)の中央値(ニュートラル)を設定します。使用する受信機やフライトコントローラーに合わせて設定して下さい。ここで設定したPWM信号パルス幅をニュートラルとし、 $\pm 420 \mu s$ の範囲で $\pm 30\%$ の燃料の増減を行うことができます。PWM信号幅の+側が燃料増量側となります。デフォルトはFUTABA社製受信機のニュートラル $1520 \mu s$ となっています。

## ⑨Head temperature compensation

・シリンダーヘッドの温度に応じて燃料を増量します。これは低温時のエンジンの運転を安定させたり、高温時のエンジンをオーバーヒートから保護するための機能です。設定は $0 \sim 300^{\circ}\text{C}$ までの $20^{\circ}\text{C}$ 毎の16ポイントで、基本噴射量に対する増量分を%で指示します。ポイント間は前後のポイントの設定で補間します。 $0^{\circ}\text{C}$ 以下は $0^{\circ}\text{C}$ の設定です。 $300^{\circ}\text{C}$ 以上は $300^{\circ}\text{C}$ の設定値が適用されます。通常はデフォルトの設定で良いです。 $300^{\circ}\text{C}$ までの補正データを用意していますが、このエンジンが $300^{\circ}\text{C}$ まで使用できるという意味ではありません。シリンダーヘッドの温度が $240^{\circ}\text{C}$ を超えるような場合は、エンジンに風を当てる等の対策をして $240^{\circ}\text{C}$ 以下となるようにして使用してください。 $160^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ の範囲での運用が理想です。

| Head temperature compensation |    |                         |    |                         |    | Head Temp               |    |                         |   |                         |   |
|-------------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|---|-------------------------|---|
| @ $0^{\circ}\text{C}$         | 20 | @ $20^{\circ}\text{C}$  | 20 | @ $40^{\circ}\text{C}$  | 20 | @ $60^{\circ}\text{C}$  | 5  | @ $80^{\circ}\text{C}$  | 5 | @ $100^{\circ}\text{C}$ | 5 |
| @ $120^{\circ}\text{C}$       | 0  | @ $140^{\circ}\text{C}$ | 0  | @ $160^{\circ}\text{C}$ | 0  | @ $180^{\circ}\text{C}$ | 0  | @ $200^{\circ}\text{C}$ | 0 | @ $220^{\circ}\text{C}$ | 0 |
| @ $240^{\circ}\text{C}$       | 0  | @ $260^{\circ}\text{C}$ | 5  | @ $280^{\circ}\text{C}$ | 10 | @ $300^{\circ}\text{C}$ | 20 |                         |   |                         |   |

## ⑩Altitude correction

・高度に応じて燃料噴射量を補正します。 $-1000 \sim 5000\text{m}$ の範囲で $500\text{m}$ 間隔で13点の設定を行います。このパラメーターは、基本燃料噴射量に掛かる補正係数をパーセント(%)で示します。ポイント間は、前後のポイントの値により補間されます。 $-1000\text{m}$ 以下の高度は $-1000\text{m}$ の設定が、 $5000\text{m}$ 以上の高度では、 $5000\text{m}$ の設定が適用されます。通常はデフォルトの設定で良いです。 $-1000\text{m} \sim 5000\text{m}$ の補正データを用意していますが、この高度での使用ができるという意味ではありません。このエンジンの使用範囲は $0\text{m} \sim 3000\text{m}$ です。

| Altitude Correction |     |                  |     |                  | Altitude Correction |                  |    |                  |    |
|---------------------|-----|------------------|-----|------------------|---------------------|------------------|----|------------------|----|
| @ $-1000\text{m}$   | 112 | @ $-500\text{m}$ | 106 | @ $0\text{m}$    | 100                 | @ $500\text{m}$  | 94 | @ $1000\text{m}$ | 91 |
| @ $1500\text{m}$    | 87  | @ $2000\text{m}$ | 84  | @ $2500\text{m}$ | 81                  | @ $3000\text{m}$ | 78 | @ $3500\text{m}$ | 75 |
| @ $4000\text{m}$    | 72  | @ $4500\text{m}$ | 69  | @ $5000\text{m}$ | 67                  |                  |    |                  |    |

**CAUTION:**

- ・設定の最後で、必ずB12の[Save Setting]ボタンを押してECUのメモリー上に設定した値を、ECUのフラッシュメモリーに書き込み保存して下さい。この作業をせずにECUの電源を切ると設定した値は消失します。
- ・設定項目の①～④の内容が、スロットルポジションのティーチング作業となります。
- ・必要なければ、①～⑤以外は通常変更しないで下さい。エンジンの調子が悪くなる場合があります。
- ・入力側のスロットル信号の設定(トラベル量, エンドポイントの設定)は、次の《MONITOR》機能を使用して合わせます。

## 《MONITOR》

・ECUとパソコンの接続が出来ている状態にて、[MONITOR]ボタンを押すと、ECU内部の情報をモニタすることが出来ます。モニタを終了するには、[Mon Stop]ボタン(モニター作動中は、[MONITOR]ボタンが[Mon Stop]ボタンに変わっています。)を押します。

## 【表示項目】

- (1) Pressure (単位: hPa)  
ECU基板上のセンサーで測定した大気圧を表示しています。
- (2) Fuel pressure (単位: kPa)  
燃料ポンプで加圧された、燃料の圧力を表示しています。
- (3) 3.3V voltage (単位: mV)  
ECU内部の3.3V系電源ラインの電圧を表示しています。
- (4) 5V voltage (単位: mV)  
ECU内部の5V系電源ラインの電圧を表示しています。
- (5) 12V voltage (単位: mV)  
ECU内部の12V系電源ラインの電圧を表示しています。
- (6) Head temperature (単位: °C)  
シリンダヘッド温度センサーの温度測定値を表示しています。

## (7) Throttle signal input (%)

受信機またはフライトコントローラーからのスロットル信号の入力値(0~100%)。

**NOTE:**

- ・受信機又はフライトコントローラーからのスロットル信号入力のトラベル量(エンドポイント)を、このモニタの値を見て調整して下さい。
- ・スロットル全閉~全開を0~100%もしくは、上下に余裕を取って-1~101%になるようにエンドポイントを調整して下さい。(0%以下, 100%以上の信号入力はそれぞれ0%, 100%として扱われます。)

## (8) Throttle signal output (%)

スロットルサーボへの信号の出力を、スロットル開度0~100%で表示しています。

## (9) Trim signal Width (μs)

受信機又はフライトコントローラーからの燃調補正トリム信号の入力(PWM信号幅)を表示しています。

## (10) Rotation speed (rpm)

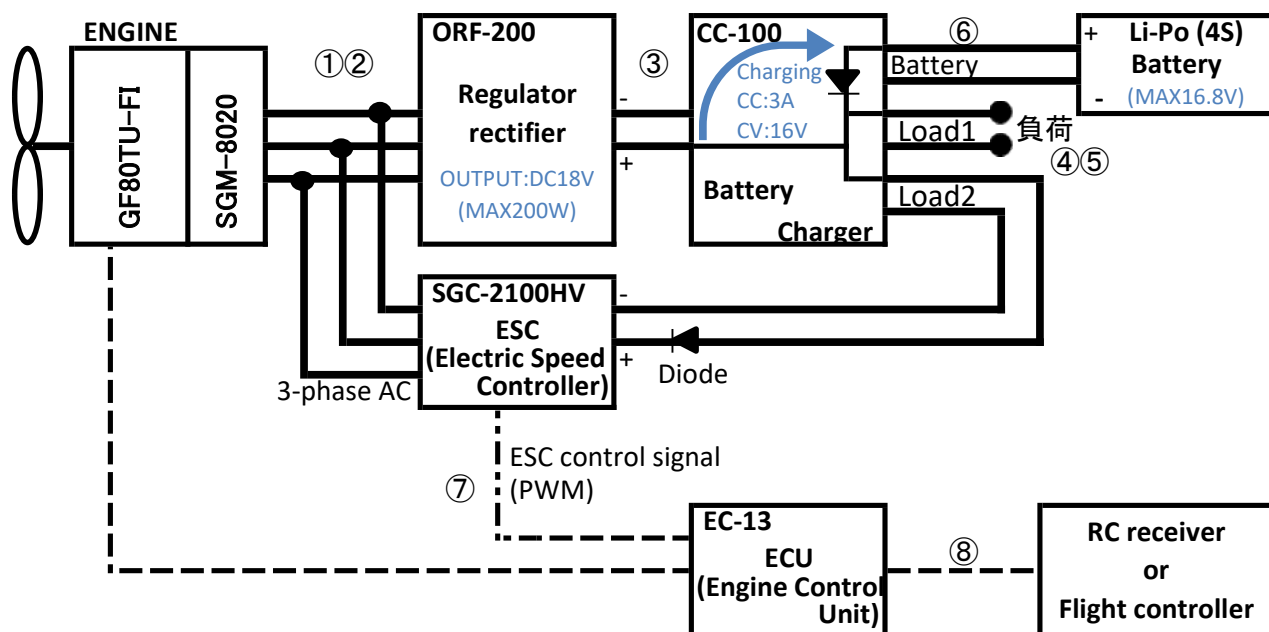
エンジン回転数を表示しています。

(表示例)

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Pressure               | 1007 hPa |
| Fuel pressure          | 300 kPa  |
| 3.3V voltage           | 3270 mV  |
| 5V voltage             | 5000 mV  |
| 12V voltage            | 12040 mV |
| Head temperature       | 20 °C    |
| Throttle signal input  | 0 %      |
| Throttle signal output | 20 %     |
| Trim signal Width      | 1520 us  |
| Rotation speed         | 0 rpm    |
| *                      |          |

【スタータージェネレーターモーター (SGM)】

システム構成



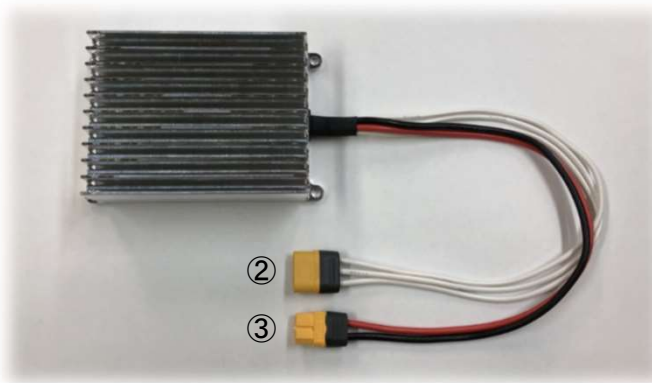
- ・エンジンクランク軸上に配置されたSGM(Starter Generator Motor)により最大200Wの発電が可能です。
- ・SGMはエンジン始動時のセルモーターとしての能力も兼ね備えています。
- ・SGMにはレギュレートレクチファイアのORF-200とESCのSGC-2100HVが並列で接続されています。
- ・ORF-200は、最大200W(10分)／連続120Wのオープン型のレギュレートレクチファイアです。
- ・SGC-2100HVは、耐電圧90VのESCでエンジン始動時にSGMをドライブします。
- ・CC-100は、4S Li-Poバッテリー専用の充電器で、ORF-200からDC18Vで出力される電力をバッテリーに充電し、かつ2つの負荷接続コネクタに電力を出力します。負荷が発電電力より大きいときには負荷に対してバッテリーから電力を供給します。
- ・CC-100のバッテリー充電電流は最大3A、充電電圧は最大16Vに設定されています。
- ・使用するバッテリーは、4S Li-Poバッテリーで容量は3000mAh～4000mAh、Cレートは50C以上のものを使用して下さい。
- ・CC-100の負荷接続コネクタであるLoad1とLoad2はどちらも同じ仕様です。1つはSGC-2100HVが使用します。もう1方に使用される機器を接続してください。使用できる容量は、最大200W(10分)／連続120Wまでです。

**CAUTION:**

- ・CC-100にはバランス充電機能はありません。バッテリーはフライト前にバランス充電ができる充電器にて満充電してから使用して下さい。
- ・バッテリー電圧が15.5Vを下回るとエンジンをクランキングできないことがあります。
- ・エンジン運転中(発電中)は、負荷接続コネクタのLoad1、Load2共にORF-200の出力電圧の18Vがそのまま出力されますのでご注意ください。4S Li-Poバッテリーの最大電圧16.8Vを想定してシステムを構成されている場合は、必要に応じてレギュレーター等を使用して下さい。
- ・負荷接続コネクタからイグナイターの電力を供給する際は安全の為、必ず絶縁型レギュレーターを介して供給してください。
- ・バッテリー接続コネクタには、充電監視回路によりバッテリー充電に適正な電圧と電流が出力されます。バッテリー接続コネクタには、4S Li-Poバッテリー以外のは絶対に接続しないでください。接続されますとバッテリーを正しく充電できず危険です。

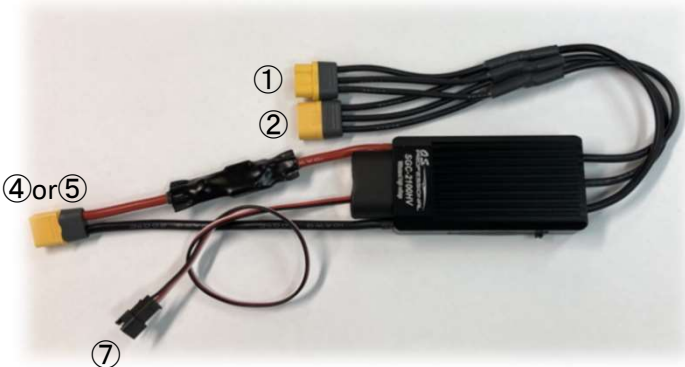
# スタータージェネレーターモーター (SGM)

## 接続

|          |                                                                                                |                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| SGM-8020 |              |                                               |
|          | <br>SGM-8020  | <p>・SGC-2100HVのMR60(M)コネクタに接続します。</p>         |
|          |                                                                                                | <p>【仕様】   コネクタ:MR60(F)<br/>・3-phase AC</p>    |
| ORF-200  |            |                                               |
|          | <br>OFR-200 | <p>・SGC-2100HVのMR60(F)コネクタに接続します。</p>         |
|          |                                                                                                | <p>【仕様】   コネクタ:MR60(M)<br/>・3-phase AC</p>    |
|          | <br>ORF-200 | <p>・CC-100のInput power側XT60(M)コネクタに接続します。</p> |
|          |                                                                                                | <p>【仕様】   コネクタ:XT60(F)<br/>・DC18V</p>         |

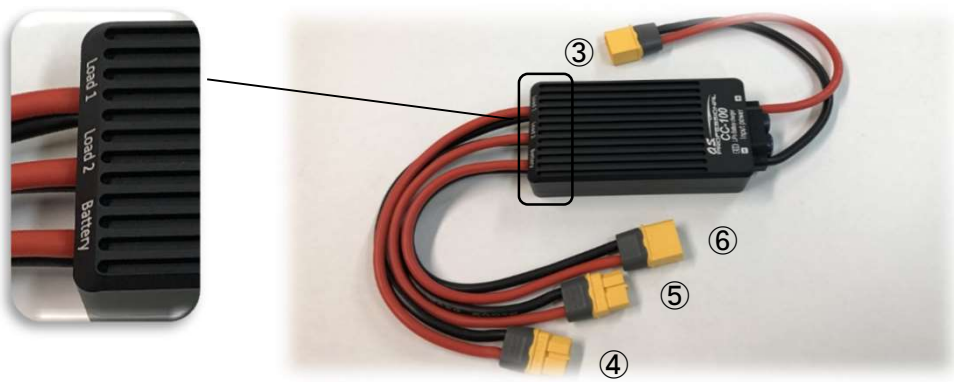
# スタータージェネレーターモーター (SGM)

## 接続

|                                                                       |                                                                                    |                                                                                                   |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| SGC-2100HV                                                            |  |                                                                                                   |                                           |
|                                                                       | ①                                                                                  | <br>SGC-2100HV   | ・ORF-200のMR60(M)コネクタに接続します。               |
|                                                                       |                                                                                    | [仕様]    コネクタ: MR60(F)<br>・3-phase AC                                                              |                                           |
|                                                                       | ②                                                                                  | <br>SGC-2100HV | ・SGM-8020のMR60(F)コネクタに接続します。              |
|                                                                       |                                                                                    | [仕様]    コネクタ: MR60(M)<br>・3-phase AC                                                              |                                           |
|                                                                       | ④ or ⑤                                                                             | <br>SGC-2100HV | ・CC-100のLoad1 又は Load2のXT60(F)コネクタに接続します。 |
|                                                                       |                                                                                    | [仕様]    コネクタ: XT60(M)<br>・DC15.5V～18V                                                             |                                           |
|                                                                       | ⑦                                                                                  | <br>SGC-2100HV | ・ECUハーネスのJST SM 3P(F)コネクタに接続します。          |
| [仕様]    コネクタ: JST SM 3P(M)<br>・PWM<br>[W: Signal / R: DC+5V / B: GND] |                                                                                    |                                                                                                   |                                           |

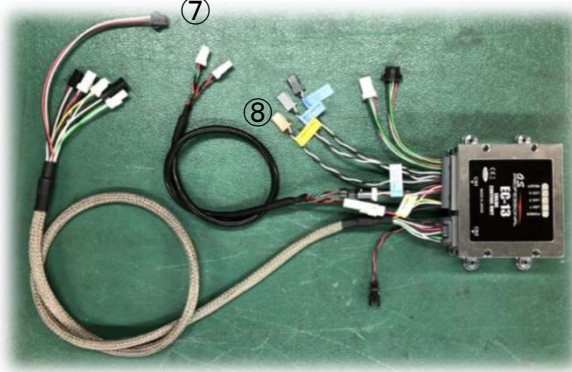
## スタータージェネレーターモーター (SGM)

### 接続

|        |  |                                                                                                   |                                                                                                                                |
|--------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CC-100 |  |                 |                                                                                                                                |
|        |  |  <p>CC-100</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・CC-100の電源入力です。</li> <li>・ORF-200の出力コネクタXT60(F)に接続します。</li> </ul>                       |
|        |  |  <p>CC-100</p> | <p>【仕様】   コネクタ:XT60(M)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・DC18V</li> </ul>                                            |
|        |  |  <p>CC-100</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・Load1 負荷接続コネクタです。</li> <li>・負荷接続コネクタのLoad1とLoad2はどちらも同じ仕様です。</li> </ul>                |
|        |  |  <p>CC-100</p> | <p>【仕様】   コネクタ:TX60(F)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電中はDC18V, それ以外はバッテリー電圧。</li> </ul>                         |
|        |  |  <p>CC-100</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・4S Li-Poバッテリー(容量3000mAh～4000mAh)を接続します。</li> <li>・50C以上のCレートのバッテリーを使用して下さい。</li> </ul> |
|        |  |  <p>CC-100</p> | <p>【仕様】   コネクタ:XT60(M)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・DC15.5V～18V</li> </ul>                                      |

# スタータージェネレーターモーター (SGM)

## 接続

|       |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EC-13 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | ⑦                                                                                  | <p>・SGC-2100HVの⑦コネクタに接続します。</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
|       |                                                                                    | <p>【仕様】    コネクタ: JST SM 3P(F)<br/>         ・PWM<br/>         [W: Signal / R: DC+5V / B: GND]</p>                                                                                                                                                                           |
|       | ⑧                                                                                  | <p>・RC受信機又はフライトコントローラーに接続します。(*1)</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                    | <p>【仕様】    コネクタ: サーボコネクタ(FUTABA)<br/>         ・PWM信号が1000 <math>\mu</math>s ~ 1400 <math>\mu</math>sにてスターターは待機状態となります。<br/>         ・PWM信号が1600 <math>\mu</math>s ~ 2000 <math>\mu</math>sにてスターターを駆動します。<br/>         [W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V</p> |

\*1.EC-13へ入力するPWM信号の周期は10~20ms(50~100Hz)として下さい。

## 始動

【1】ECU、イグナイターへの電源は投入せずに、燃料タンクに燃料を給油して下さい。

【2】燃料タンクから燃料ポンプユニットの間にエアがある場合(空のタンクに給油した場合など)は、燃料圧力センサーユニットの圧力リリースバルブを一旦開けて下さい。

### NOTE:

燃料圧力センサーユニットの圧力リリースバルブは、運行前・後に操作できるように配慮して機体に設置して下さい。

【3】ECUに電源を投入して下さい。

【4】Power LEDが点灯し、運転状態表示(READY) LEDが点滅します。

【5】電源投入と同時に、燃料ポンプが起動します。圧力リリースバルブを開いている場合は、配管内のエアが流れ去るのを待つ(30秒以内)圧力リリースバルブを閉じてください。燃料圧力が規定値に達するとポンプは、間欠運転もしくは停止します。

気温が高く(35℃以上)、ベーパーロック現象の発生が想定される場合は、圧力リリースバルブを全閉より1回転半開けて常に燃料をタンクとポンプ間で循環させて下さい。



機体搭載例

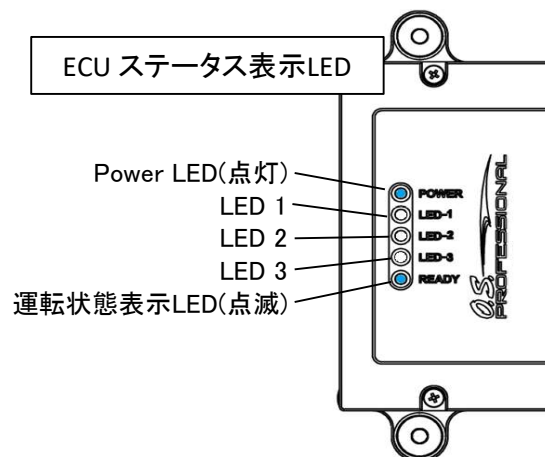


### NOTE:

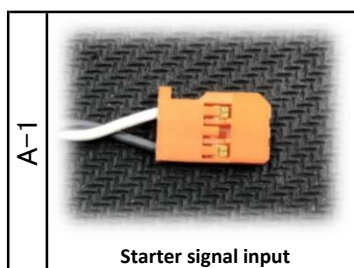
電源投入後、30秒以内に圧力が規定値に達しない場合は、間欠ブザーが鳴り、ポンプは停止します。(リセットはECUの電源をOFFにして再度電源をONにして下さい。)

【6】可能であれば、この時点でスロットル信号を操作して、スロットルサーボが動作するかを確認して下さい。(但し、運転状態表示LEDが点滅している間は、始動モードでありスロットル信号を最スロー側に振ってもスロットルは少し開いた状態からは閉じません。エンジン始動モードにてスロットルを短時間に開け閉めするとブザーが鳴るとともにチョーク機能が働きます。詳細はチョークの項を参照下さい。)

【7】始動時はスロットル信号は最スローにして下さい。この状態で運転準備完了です。



【8】イグナイターへの電源を投入し、セルスターター信号をONにするとSGMがエンジンをクランキングし始動します。



- Starter signal inputコネクタよりスターター起動の指示をECUに対して与えます。
  - PWM信号が $1000\mu s \sim 1400\mu s$ にてスターターは待機状態となります。
  - PWM信号が $1600\mu s \sim 2000\mu s$ にてスターターを駆動します。
- [W: Signal / B: GND]  $V_{IH}=2.6V$ ,  $V_{IL}=0.4V$ ,  $MAX5.5V$

**NOTE:**

- SGMによるクランキングを確実にを行うために、ECUは一旦クランクを逆回転させ、その後正転に転換し始動します。
- SGMでは、プロペラを取り付けない(慣性がない)状態でエンジンをクランキングすることはできません。
- バッテリー電圧が15.5Vを下回るとエンジンをクランキングできないことがあります。その場合は、外部スターター等を使用して始動して下さい。

【9】始動直後、回転が少し上がり直ぐに回転は下がります。

【10】ヘッド温度が規定値まで上昇すれば、アイドル回転数制御が働き、スロットル信号が最スローにある間は設定したアイドル回転数を保ちます。

• ECU ステータス表示LEDによるメッセージは次の通り。

|                | Power LED | LED 1 | LED 2 | LED 3 | 運転状態表示LED |                |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-----------|----------------|
| エンジン始動モード      | 点灯        | 消灯    | 消灯    | 消灯    | 点滅        |                |
| エンジン運転中        | 点灯        | 点滅    | 点滅    | 点滅    | 点灯        | (注1.)          |
| 燃料圧力異常(圧力が低い)  | 点灯        | 点滅    | 消灯    | 消灯    | 消灯        | 同時にブザー(間欠音)が鳴る |
| エンジン停止         | 点灯        | 消灯    | 消灯    | 点灯    | 消灯        | 同時にブザー(間欠音)が鳴る |
| パラメーター設定が壊れている | 点灯        | 消灯    | 消灯    | 点滅    | 消灯        | 同時にブザー(間欠音)が鳴る |
| システムエラー1       | 点灯        | 点滅    | 点滅    | 点滅    | 点滅        | 同時にブザー(間欠音)が鳴る |
| システムエラー2       | 点灯        | 消灯    | 点滅    | 点滅    | 消灯        | 同時にブザー(間欠音)が鳴る |

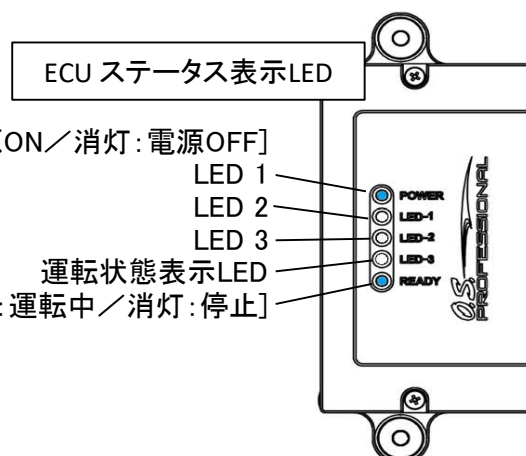
(注1.)エンジン運転中は、LED1, LED2, LED3は、各信号のモニタランプとなっています。よって運転中は回転数に応じて高速で点滅しています。

**運転中の各LEDの内容**

|      |                      |
|------|----------------------|
| LED1 | 回転信号入力 of モニタ        |
| LED2 | インジェクター駆動信号出力 of モニタ |
| LED3 | イグナイター点火信号出力 of モニタ  |

Power LED [点灯: 電源ON / 消灯: 電源OFF]

LED 1  
LED 2  
LED 3  
運転状態表示LED  
[点滅: 始動準備OK / 点灯: 運転中 / 消灯: 停止]



## チョーク

セルスターターによる始動の場合には必要は無いですが、セーフティスティックによる始動等でチョークが必要な時の為にEC-13にはチョーク機能が付いています。チョーク機能は、エンジン始動モードの時のみ働きます。チョークの方法は次の通りです。

【1】エンジン始動モード時にて、スロットル信号を開度20%以下の状態から開度80%以上へ1秒以内に開き、更に1秒以内に開度20%以下に閉じる操作を行うとインジェクターよりチョーク分の燃料を1回噴射します。その際にECUはブザーを1回鳴らします。

【2】同じ操作をもう一度行うと同じように燃料を噴射しますが、オーバーチョークを防ぐために1度のチョーク操作では1～2回程度にとどめ、都度プロペラをセーフティスティックでフリップしてエンジンの状態を確認しながら始動を行って下さい。

### CAUTION:

思わぬ怪我の原因になりますので、手で直接プロペラをフリップするような始動は絶対に行わないで下さい。必ずセルスターターもしくは外部スターター、セーフティスティックを使用して下さい。

## 停止①

【1】イグナイターへの電源供給をカットしてエンジンを停止して下さい。

【2】エンジン停止を検知すると、ECUは燃料ポンプを止め、間欠ブザーを発します。

【3】ECUの電源を切して下さい。

【4】電源を切りポンプが停止していても燃料ラインには残圧が残っています。思わぬ燃料の吹き出しを防止する為、一日の業務の終了の際には、圧力リリースバルブを開けて残圧を抜いて下さい。

## 停止②

アプリケーションソフトウェア[Engine setting xxxx.exe](xxxxはバージョン名)によりエンジン停止機能を設定することで、スロットル信号入力を使用してECUにエンジン停止の指示を行うことができます。

《エンジン停止機能の設定》

【1】ECUとPCの接続

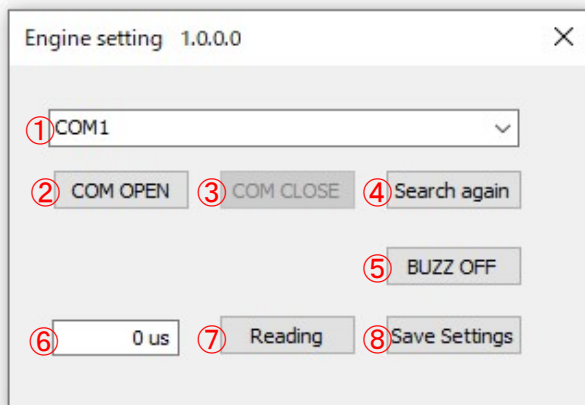
・ECUとPCを接続して下さい。接続に関してはEC13-LINKを使う場合と同様にシリアル信号変換器を使用して行って下さい。

【2】ECUへの電源投入

・ECUに電源を投入して下さい。

【3】ソフトウェアの起動

・PCにコピーした、[Engine setting xxxx.exe]を実行してください。次のWindwが開きます。



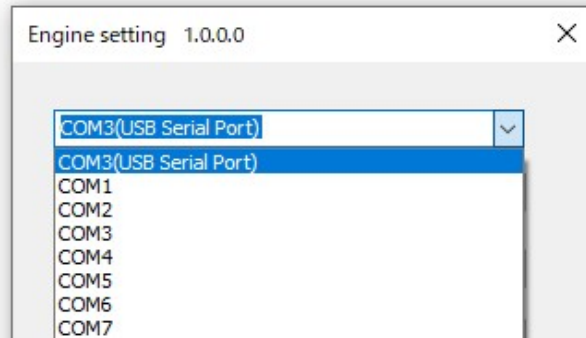
【4】COMポート割当ての確認

・ECUとのシリアル接続がどのCOMポートに割当てられているかを、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してください。

・この時、COM1～COM10の範囲外に割り振られてしまっている場合は、COM1～COM10のどれかに変更しておいて下さい。変更方法は、お使いの各Windows®の操作方法を参照してください。

**【5】COMポートの設定**

- ・確認したCOMポート番号を、①のプルダウンメニューから選択し、②の[COM OPEN]ボタンをクリックします。これで接続は完了です。
- ・①のプルダウンメニューでは、接続されているポート番号の横に(USB Serial Port)のように(接続の種類)が表示されるのでその中から選択することもできます。接続が見つからない場合は、④の[Search again]ボタンを押して検索してみてください。それでも表示されない場合は、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してポート番号を設定してください。

**【6】⑥にエンジン停止処理を実行するスロットル信号(PWM)入力のパルス幅の閾値を設定します。**

- ・設定値0  $\mu$ sはエンジン停止処理の無効です。
- ・設定値は、1～9999  $\mu$ sの範囲で設定できます。
- ・設定値1～9999  $\mu$ sを設定した場合、スロットル信号入力のパルス幅が設定値以下を0.5秒以上保持した場合にエンジンの停止処理が実行されます。

**【7】⑧の[SAVE Setting]ボタンをクリックします。**

- ・[SAVE Setting]ボタンを押さないと設定は保存されません。

**【8】設定を有効にするためにECUの電源を切り、再度ECUに電源を投入して下さい。**

この設定を行えば以降、スロットル信号入力のPWM信号幅が、設定した閾値以下を0.5秒以上保持された場合にECUはエンジンを停止します。

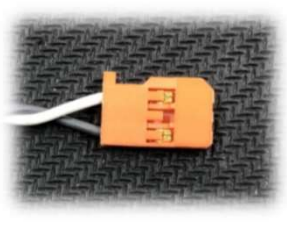
## ECU 再起動

エンジンが停止すると、ECUは燃料ポンプを止め、間欠ブザーを鳴らし、エンジン停止モードに入ります。この状態ではエンジンの再始動することはできません。

エンジンを再始動するには、ECUを再起動する必要があります。ECUの再起動には3つの方法があります。

- ①ECUの電源を一旦切り、電源を再度ONにする。
  - ②シリアル通信機能を使用し、ECUに対して再起動コマンドを送信する。(通信プロトコルの項を参照)
  - ③スターター信号入力を使用し、ECUに対して再起動の指示を与える。
- ここでは、③の方法について説明します。

### ・Starter signal inputコネクタ

|     |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-1 |  <p>Starter signal input</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部よりスターターモーターの起動指示の信号を入力します。</li> <li>・PWM信号が<math>1000\mu\text{s} \sim 1400\mu\text{s}</math>にてスターターは待機状態となります。</li> <li>・PWM信号が<math>1600\mu\text{s} \sim 2000\mu\text{s}</math>にてスターターを駆動します。</li> </ul> <p>[仕様] PWM信号: <math>1000\mu\text{s} \sim 2000\mu\text{s}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・EC-13へ入力するPWM信号の周期は<math>10 \sim 20\text{ms}</math>(<math>50 \sim 100\text{Hz}</math>)として下さい。</li> </ul> <p>[W: Signal / B: GND] <math>V_{IH}=2.6\text{V}</math>, <math>V_{IL}=0.4\text{V}</math>, <math>\text{MAX}5.5\text{V}</math></p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

エンジン停止モード中にStarter signal inputコネクタより、PWM信号で $1600\mu\text{s} \sim 2000\mu\text{s}$ を連続2秒以上入力すると、ECUは再起動します。

ECUが再起動後に、Starter signal inputコネクタのPWM信号が $1000\mu\text{s} \sim 1400\mu\text{s}$ になれば、スターターは待機状態となります。

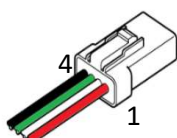
ECUの再起動直後から3秒以上、Starter signal inputコネクタのPWM信号で $1600\mu\text{s} \sim 2000\mu\text{s}$ を連続で検出すると、誤作動を防止するためにECUはエンジン停止モードに入り機能を停止します。この状態からはスターター信号入力による再起動の指示は受け付けず、復帰にはECUの電源を落として再投入するか、シリアル通信にてリセットコマンドを入力する必要があります。ECUが再起動に入れば3秒以内にStarter signal inputコネクタのPWM信号を $1000\mu\text{s} \sim 1400\mu\text{s}$ に戻してください。

## 通信プロトコル

- ① ECUのシリアル通信機能を利用して、ECU内部のデータを外部で収集することができます。
  - ② ECUのシリアル通信機能を利用して、ECUを再起動することができます。
- そのための通信プロトコルとコマンドを以下に示します。

### 《通信仕様》

- ・UART
- ・TTL ロジックレベル 3.3V
- ・ピンアサイン(ECU側コネクタ)



|   |   |         |
|---|---|---------|
| 1 | 赤 | +5V電源出力 |
| 2 | 白 | TXD     |
| 3 | 緑 | RXD     |
| 4 | 黒 | GND     |

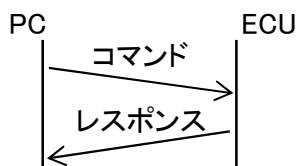
コネクタ : JST 04R-JWPF-VSLE-S

### ・プロトコル

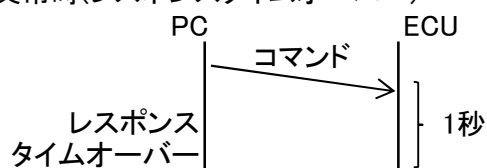
|         |           |
|---------|-----------|
| ビットレート  | 38400 bps |
| データ長    | 8 bit     |
| パリティビット | 無し        |
| ストップビット | 1bit      |
| フロー制御   | 無し        |
| フレーム長   | 可変長       |

### 《通信手順》

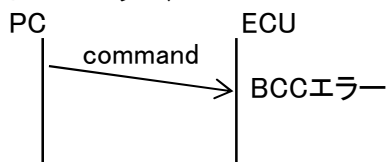
#### ・正常時



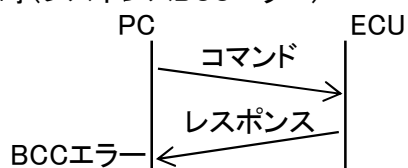
#### ・異常時(レスポンスタイムオーバー)



#### ・異常時(コマンドBCCエラー)



#### ・異常時(レスポンスBCCエラー)



## ①《データ読み出し》

## ・コマンドフォーマット

| 項目                    | サイズ  | 通信データ | 範囲          |
|-----------------------|------|-------|-------------|
| スタートマーク               | 1バイト | 02h   | 02h(2)      |
| コマンド                  | 3バイト | "MOR" | 4Dh、4Fh、52h |
| エンドマーク                | 1バイト | 03h   | 03h(3)      |
| BCC(コマンド～エンドマーク迄のXOR) | 1バイト | 53h   | 53h         |

## ・レスポンスフォーマット

| 項目      |                                       | サイズ          | 通信データ | 範囲            |                               |
|---------|---------------------------------------|--------------|-------|---------------|-------------------------------|
| スタートマーク |                                       | 1バイト         | 02h   | 02h(2)        |                               |
| ステータス   |                                       | 1バイト         | "0"   | 30h(48)       |                               |
|         |                                       | 1バイト         | " "   | 20h(32)       |                               |
| DATA    | ① 大気圧                                 | unit:<br>hPa | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ② 燃料圧力                                | unit:<br>kPa | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ③ (予約)                                | unit:        | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ④ (予約)                                | unit:        | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑤ 電源電圧(ECU内部3.3V系)                    | unit:<br>mV  | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑥ 電源電圧(ECU内部5V系)                      | unit:<br>mV  | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑦ 電源電圧(ECU内部12V系)                     | unit:<br>mV  | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑧ シリンダーヘッド温度                          | unit:<br>℃   | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑨ (予約)                                | unit:        | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑩ 受信機からのスロットル信号入力<br>(全閉～全開が、0%～100%) | unit:<br>%   | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑪ スロットルサーボへの信号出力<br>(全閉～全開が、0%～100%)  | unit:<br>%   | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑫ 受信機からの燃調補正トリム信号<br>(PWM信号のパルス幅)     | unit:<br>μs  | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         |                                       |              | 1バイト  | " "           | 20h(32)                       |
|         | ⑬ エンジン回転数                             | unit:<br>rpm | 4バイト  | "8000"～"7FFF" | 8000h～7FFFh<br>(-32768～32767) |
|         | エンドマーク                                |              | 1バイト  | 03h           | 03h(3)                        |
|         | BCC(ステータス～エンドマーク迄のXOR)                |              | 1バイト  |               |                               |

※(予約)の項目はEC-13では使用していません。値は読めますが意味のない値となります。

②《ECU再起動》

・コマンドフォーマット

| 項目                    | サイズ  | 通信データ      | 範囲                                           |
|-----------------------|------|------------|----------------------------------------------|
| スタートマーク               | 1バイト | 02h        | 02h(2)                                       |
| コマンド                  | 9バイト | "rstrsrst" | 72h、73h、74h、<br>72h、73h、74h、<br>72h、73h、74h、 |
| エンドマーク                | 1バイト | 03h        | 03h(3)                                       |
| BCC(コマンド～エンドマーク迄のXOR) | 1バイト | 76h        | 76h                                          |

・レスポンスフォーマット

| 項目                     | サイズ  | 通信データ | 範囲      |
|------------------------|------|-------|---------|
| スタートマーク                | 1バイト | 02h   | 02h(2)  |
| ステータス                  | 1バイト | "0"   | 30h(48) |
| エンドマーク                 | 1バイト | 03h   | 03h(3)  |
| BCC(ステータス～エンドマーク迄のXOR) | 1バイト | 33h   | 33h     |

### 《CAN設定ソフトウェア》

シリアル信号コンバータとCAN設定ソフトウェア{CAN setting\_XXXX.exe}(XXXXはバージョン名)を使用して、ECUのCANの設定を行います。

#### 【別途用意して頂くもの】

・USBポートを持つWindows®(10 / 11)パソコン(以後PC)。付属のU2S-2(シリアル信号変換器)はFTDI社製チップを採用していますのでドライバーはWindows® Updateに登録されています。そのため、インターネットが接続されているPC環境では、Windows®パソコンのUSBポートにUSBシリアル変換器を接続するだけで、ドライバが自動的にダウンロードされインストールされるようになっています。インターネットが接続されているPC環境で予めドライバーをインストールしておいて下さい。

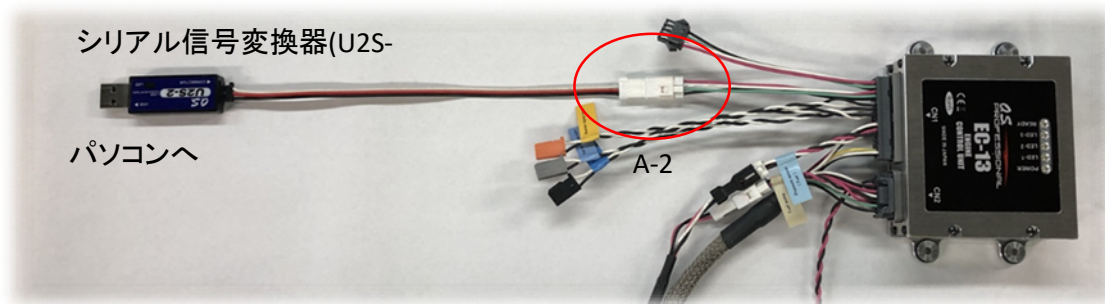
#### 【ソフトウェアのパソコンへのインストール】

- ・CAN設定ソフトウェアにはインストールプログラムはありません。ソフトウェア{CAN setting\_XXXX.exe}をパソコン(以後PC)内の任意の場所にコピーしてください。任意の場所にコピーした後に、[CAN setting\_XXXX.exe]を直接実行して下さい。
- ・ソフトウェアの削除を行う場合は、[CAN setting\_XXXX.exe]ファイルをPC上から削除してください。

### 《設定方法》

#### 【1】シリアル通信ポートの接続

- ・付属のU2S-2の4ピンコネクタはECUのシリアル通信コネクタ(A-2)に接続します。
- ・U2S-2本体は、PCのUSBポートへ接続して下さい。



#### 【2】ECUへの電源投入

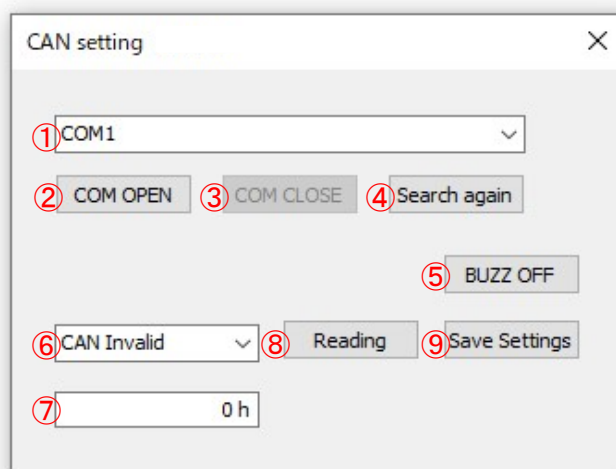
- ・ECUの電源を投入してください。

#### CAUTION:

- ・燃料ポンプに燃料が供給できない状態(燃料タンクが空等)では、ECUの電源を入れないで下さい。ポンプが空転し続け、ポンプ内部が破損する可能性があります。
- ・CAN設定ソフトウェアを使用して設定を変更する場合など、燃料を供給せずにECUの電源を入れる必要がある場合は、ポンプのコネクタを外してポンプを作動させないで下さい。その場合ECUの電源投入後30秒で、燃圧異常でブザー(アラーム)が鳴りますが、CAN設定ソフトウェアの「BUZZ OFF」ボタンをクリックすることで、ブザーを停止することができます。

### 【3】ソフトウェアの起動

・PCにコピーした[CAN setting\_xxxx.exe]を実行してください。次のWindowが開きます。



### 【4】COMポート割当ての確認

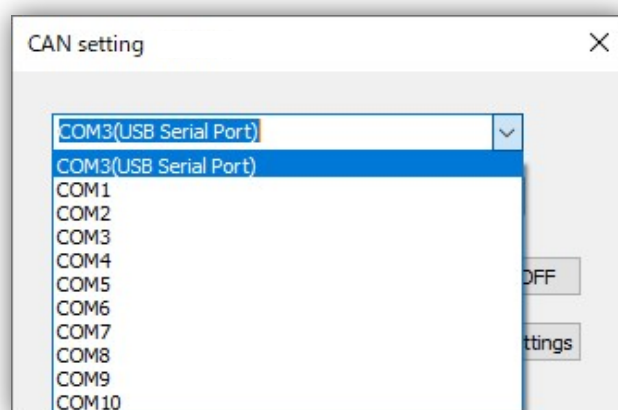
・ECUとのシリアル接続がどのCOMポートに割当てられているかを、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してください。

・この時、COM1～COM10の範囲外に割り振られてしまっている場合は、COM1～COM10のどれかに変更しておいて下さい。変更方法は、お使いの各Windows® の操作方法を参照してください。

### 【5】COMポートの設定

・確認したCOMポート番号を、①のプルダウンメニューから選択し、②の[COM OPEN]ボタンをクリックします。これで接続は完了です。

・①のプルダウンメニューでは、接続されているポート番号の横に(USB Serial Port)のように(接続の種類)が表示されるのでその中から選択することもできます。接続が見つからない場合は、④の[Search again]ボタンを押して検索してみてください。それでも表示されない場合は、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してポート番号を設定してください。



【6】⑥のプルダウンメニューからCANの無効または、通信速度を選択します。

- ・通信速度は、125Kbps, 250Kbps, 500Kbps, 1MbpsおよびCAN無効が選択できます。
- ・通信速度を指定した場合、CANは有効になり、ECUは約100ms間隔で(デフォルトではID:0x0300～0x030Cを)1回のみデータを送信します、この時エラーが発生しても再送は行いません。
- ・データフォーマットは、50ページを参照してください。

【7】⑦にCAN IDの先頭を指定します。

- ・0x0～0x7FFを指定することができます。
- ・設定値を含み13個のIDを占有します。
- ・0x7FFを設定した場合は、0x7FF, 0x0, 0x1, ……0xAの13個のIDを占有します。
- ・CANに接続されている、他の機器とIDが重ならないように設定してください。

【8】⑧の[SAVE Setting]ボタンをクリックします。

- ・[SAVE Setting]ボタンを押さないと設定は保存されません。

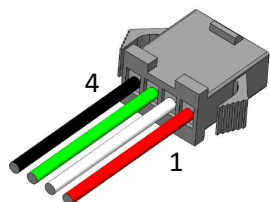
【9】設定を有効にするためにECUの電源を切り、再度ECUに電源を投入して下さい。

## 通信プロトコル

・ECUのCAN通信機能を利用して、ECU内部のデータを外部で収集することができます。そのため通信プロトコルを以下に示します。

### 《通信仕様》

- ・CAN
- ・ピンアサイン(ECU側コネクタ)

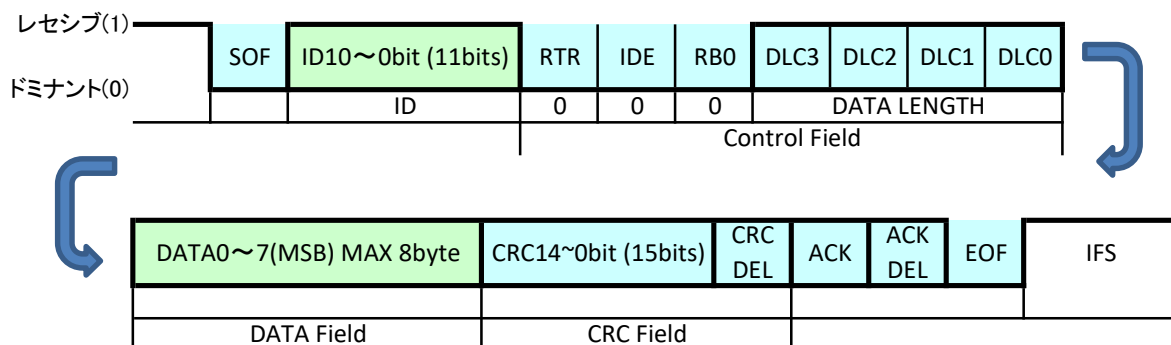


|   |   |          |
|---|---|----------|
| 1 | 赤 | +5V電源出力  |
| 2 | 白 | 信号(High) |
| 3 | 緑 | 信号(Low)  |
| 4 | 黒 | GND      |

コネクタ : JST SMR-04V-BC

### 《データフォーマット》

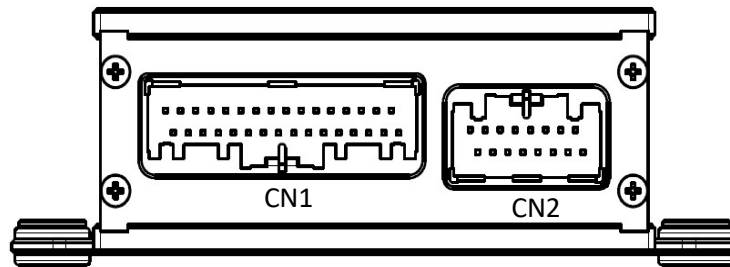
- ・データフレーム



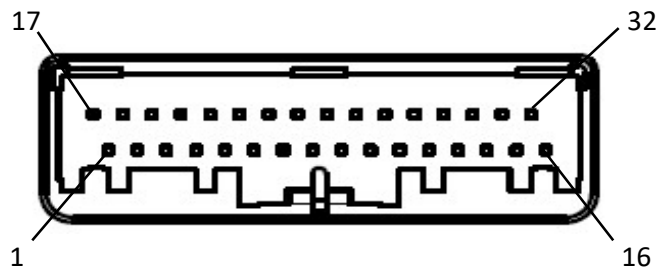
- ・データ

| NAME                       | ID  |        | DATA LENGTH | DATA 0~7       |      | DATA RANGE                             |
|----------------------------|-----|--------|-------------|----------------|------|----------------------------------------|
|                            |     |        |             | 0~5            | 6~7  |                                        |
| barometric pressure (hPa)  | 768 | 0x0300 | 8           | 0x000000000000 | DATA | 0x8000 (-32768)<br>~<br>0x7FFF (32767) |
| Fuel pressure (kPa)        | 769 | 0x0301 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| (reserved)                 | 770 | 0x0302 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| (reserved)                 | 771 | 0x0303 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| 3.3V voltage (mV)          | 772 | 0x0304 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| 5V voltage (mV)            | 773 | 0x0305 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| 12V voltage (mV)           | 774 | 0x0306 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| Head temperature (°C)      | 775 | 0x0307 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| (reserved)                 | 776 | 0x0308 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| Throttle signal input (%)  | 777 | 0x0309 | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| Throttle signal output (%) | 778 | 0x030A | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| Trim signal Width (μs)     | 779 | 0x030B | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |
| Rotation speed (rpm)       | 780 | 0x030C | 8           | 0x000000000000 | DATA |                                        |

※(reserved)の項目はEC-13では使用していません。値は読めますが意味のない値となります。



【CN1】

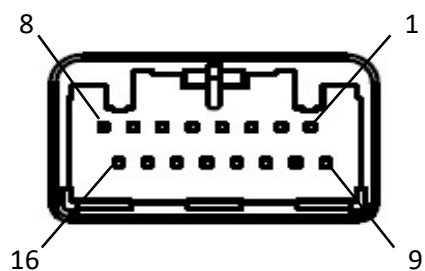


|    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | CAN[High]         |
| 2  | CAN[GND]          |
| 3  | シリアル通信[TX]        |
| 4  | シリアル通信[GND]       |
| 5  | スロットル信号入力[SIGNAL] |
| 6  | 燃調増減信号入力[SIGNAL]  |
| 7  | スターター信号入力[SIGNAL] |
| 8  | (予約)              |
| 9  | 回転センサー[電源+5V]     |
| 10 | 回転センサー[GND]       |
| 11 | 燃料圧力センサー[SIGNAL]  |
| 12 | (GND)             |
| 13 | (予約)              |
| 14 | (予約)              |
| 15 | シリンダーヘッド温度センサー[+] |
| 16 | GND(シールド)         |

|    |                   |
|----|-------------------|
| 17 | CAN[電源+5V]        |
| 18 | CAN[Low]          |
| 19 | シリアル通信[電源+5V]     |
| 20 | シリアル通信[RX]        |
| 21 | (電源出力[電源+5V])     |
| 22 | スロットル信号入力[GND]    |
| 23 | 燃調増減信号入力[GND]     |
| 24 | スターター信号入力[GND]    |
| 25 | (予約)              |
| 26 | 回転センサー[SIGNAL]    |
| 27 | 燃料圧力センサー[電源+5V]   |
| 28 | 燃料圧力センサー[GND]     |
| 29 | (予約)              |
| 30 | (予約)              |
| 31 | (予約)              |
| 32 | シリンダーヘッド温度センサー[-] |

以外のピンは接続されていません。

【CN2】



|   |                            |    |                      |
|---|----------------------------|----|----------------------|
| 1 | 点火信号出力〔GND〕                | 9  | 点火信号出力〔引き込み電流7mA以下〕  |
| 2 | インジェクターOC出力〔SIGNAL〕(MAX1A) | 10 | インジェクター電源〔DC+12V〕    |
| 3 | 燃料ポンプOC出力〔SIGNAL〕(MAX1A)   | 11 | 燃料ポンプ電源〔DC+12V〕      |
| 4 | スロットルサーボ信号出力〔SIGNAL〕       | 12 | スロットルサーボ電源出力〔DC+5V〕  |
| 5 | スターターESC電源出力〔DC+5V〕        | 13 | スロットルサーボ信号出力〔GND〕    |
| 6 | スターターESC信号出力〔GND〕          | 14 | スターターESC信号出力〔SIGNAL〕 |
| 7 | 電源供給〔DC10～18V・MAX2A〕       | 15 | 電源供給〔DC10～18V・MAX2A〕 |
| 8 | 電源供給〔GND〕                  | 16 | 電源供給〔GND〕            |

☐ 以外のピンは接続されていません。

### Engine parts list

#### ■ ENGINE PARTS LIST / GF80TU-FI W/SGM ( 1/3 )

| No. | Code No. | Description                         |  |
|-----|----------|-------------------------------------|--|
| 1   | 4AL01000 | CRANKCASE GF80TU                    |  |
| 2   | 74002A20 | ROTATION SENSOR IG-10               |  |
| 3   | 74002321 | ROTATION SENSOR FIXING SCREW (2PCS) |  |
| 4   | 29730000 | BALL BEARING(FF)                    |  |
| 5   | 4AL30000 | BALL BEARING(FR)                    |  |
| 6   | 4AD30000 | BALL BEARING(RF)                    |  |
| 7   | 4AL31000 | BALL BEARING(RR)                    |  |
| 8   | 45231100 | CAMSHAFT BEARING (1PC)              |  |
| 9   | 4AL02000 | CRANKSHAFT GF80TU                   |  |
| 10  | 29708200 | PARAREL KEY (1PC)                   |  |
| 11  | 4AD62000 | CAMSHAFT(F)                         |  |
| 12  | 4AL62000 | CAMSHAFT(R)                         |  |
| 13  | 4AL01100 | CAM COVER (1PC)                     |  |
| 14  | 4AL01101 | CAM COVER O-RING (1PC)              |  |
| 15  | 4AL08000 | DRIVE SPACER GF80TU                 |  |
| 16  | 29708100 | TAPER COLLET                        |  |
| 17  | 28602100 | PILOT SHAFT                         |  |
| 18  | 79872100 | WASHER 10.0                         |  |
| 19  | 29709000 | PROPELLER WASHER                    |  |
| 20  | 4AL28003 | MOUNTING PLATE GF80TU               |  |
| 21  | 4AL81201 | THROTTLE SERVO MOUNT GF80TU (1PC)   |  |
| 22  | 4AD81221 | THROTTLE SERVO                      |  |
| 23  | 4AD81401 | THROTTLE SERVO HORN                 |  |
| 24  | 4AD81205 | THROTTLE SERVO PLATE (1PC)          |  |
| 25  | 4AL81202 | THROTTLE LINK ROD                   |  |
| 26  | 4AL03300 | CYLINDER GF80TU (1PC)               |  |
| 27  | 29122540 | SILENCER GASKET (O-RING)            |  |
| 28  | 4AL03200 | PISTON (1PC)                        |  |
| 29  | 49403400 | PISTON RING (1PC)                   |  |
| 30  | 49406010 | PISTON PIN (1PC)                    |  |
| 31  | 29717000 | PISTON PIN RETAINER (2PCS)          |  |
| 32  | 4AL04000 | CYLINDER HEAD (1PC)                 |  |
| 33  | 49404160 | HEAD GASKET (1PC)                   |  |
| 34  | 54056014 | ST-02 TEMPERATURE SENSOR (1PC)      |  |
| 35  | 4A004200 | ROCKER COVER (1CP)                  |  |
| 36  | 44514300 | ROCKER COVER GASKET (1PC)           |  |
| 37  | 45761600 | ROCKER ARM RETAINER (2PCS)          |  |
| 38  | 49464000 | ROCKER SUPPORT (1PC)                |  |
| 39  | 4AD61100 | ROCKER ARM (1PC)                    |  |
| 40  | 44561200 | TAPPET ADJUSTING SCREW (1PC)        |  |
| 41  | 45560410 | COTTER PIN (2PCS/1PAIR)             |  |
| 42  | 49460400 | VALVE SPRING RETAINER (1PC)         |  |
| 43  | 49460200 | VALVE SPRING (1PC)                  |  |
| 44  | 49460110 | POPPET VALVE (1PC)                  |  |
| 45  | 4AD66000 | PUSH ROD (2PCS)                     |  |
| 46  | 45566310 | PUSH-ROD COVER O-RING (2PCS)        |  |
| 47  | 49466100 | PUSH ROD COVER (1PC)                |  |
| 48  | 44564000 | CAM FOLLOWER (2PCS)                 |  |
| 49  | 4AL69401 | INTAKE MANIFOLD A GF80TU            |  |
| 50  | 4AL14010 | INTAKE MANIFOLD A GASKET GF80TU     |  |
| 51  | 4AL69402 | INTAKE MANIFOLD B GF80TU (1PC)      |  |
| 52  | 49414010 | INTAKE MANIFOLD GASKET (2PCS)       |  |
| 53  | 4AL69403 | INTAKE PIPE GF80TU (1PC)            |  |
| 54  | 4AA07410 | O-RING (1PC)                        |  |

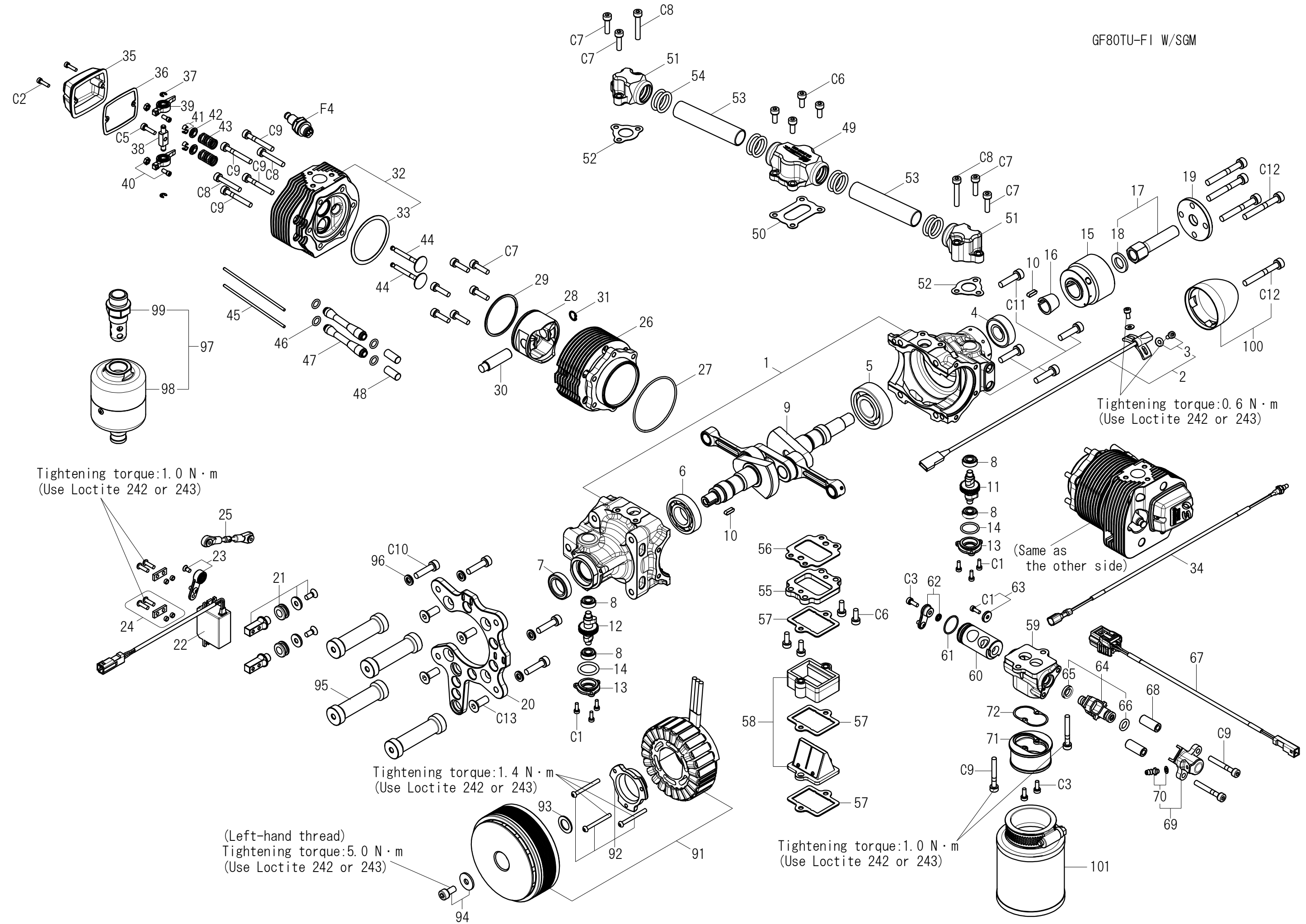
### Engine parts list

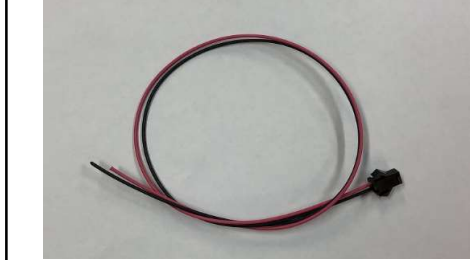
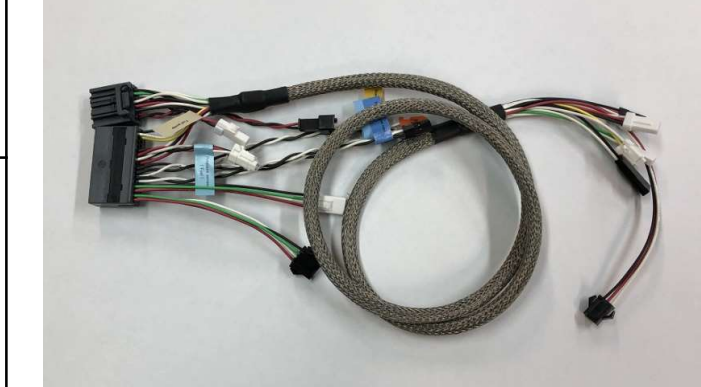
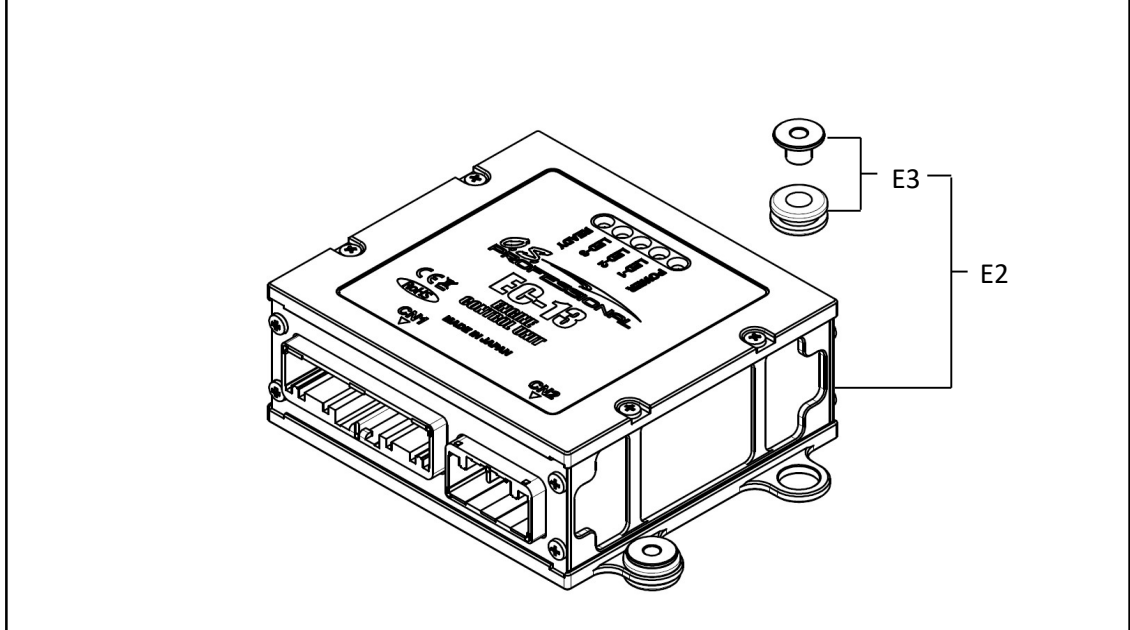
| ENGINE PARTS LIST / GF80TU-FI W/SGM ( 2/3 ) |          |                                         |  |
|---------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|--|
| No.                                         | Code No. | Description                             |  |
| 55                                          | 4AL16100 | REED VALVE MOUNT GF80TU                 |  |
| 56                                          | 4AL15001 | REED VALVE MOUNT GASKET GF80TU          |  |
| 57                                          | 4AL15002 | REED VALVE GASKET GF80TU (1PC)          |  |
| 58                                          | 4AL16000 | REED VALVE ASSEMBLY GF80TU              |  |
| 59                                          | 4AL81100 | THROTTLE BODY GF80TU                    |  |
| 60                                          | 4AL81200 | THROTTLE VALVE GF80TU                   |  |
| 61                                          | 54057025 | O-RING THROTTLE VALVE                   |  |
| 62                                          | 4AD81400 | THROTTLE ARM                            |  |
| 63                                          | 4AL81220 | ROTOR GUIDE WASHER                      |  |
| 64                                          | 4AD84000 | INJECTOR                                |  |
| 65                                          | 4AD84003 | INJECTOR RING SEAL                      |  |
| 66                                          | 4AD84004 | INJECTOR O-RING                         |  |
| 67                                          | 4AD84014 | INJECTOR WIRE HARNESS                   |  |
| 68                                          | 4AD84005 | INJECTOR SPACER (2PCS)                  |  |
| 69                                          | 4AD83300 | INJECTOR COUPLER                        |  |
| 70                                          | 4AD81950 | FUEL INLET (1SET)                       |  |
| 71                                          | 4AL12000 | AIR CLEANER ADAPTER GF80TU              |  |
| 72                                          | 4AL15003 | AIR CLEANER ADAPTER GASKET GF80TU       |  |
| 91                                          | 54085001 | SGM-8020 (GF80TU)                       |  |
| 92                                          | 54085006 | STATOR RETAINER                         |  |
| 93                                          | 45520000 | THRUST WASHER                           |  |
| 94                                          | 54085007 | ROTOR STOP SCREW GF80TU                 |  |
| 95                                          | 74003590 | M5 STAND OFF ENGINE MOUNT 60mm (4PCS)   |  |
| 96                                          | 55500004 | NORD LOCK WASHER M5 (10PCS.)            |  |
| 97                                          | 4AL25000 | SILENCER F-6050 (1PC)                   |  |
| 98                                          | 4AL25003 | SILENCER BODY F-6050 (1PC)              |  |
| 99                                          | 4AL26000 | EXHAUST HEADER PIPE F-6050 (1PC)        |  |
| 100                                         | 4AL24000 | ALUMINUM SPINNER                        |  |
| 101                                         | 4AG81000 | AIR CLEANER UNI (PK-4E)                 |  |
| C1                                          | 79871020 | HEXAGON HEAD SCREW M2.6X7 (10PCS/SET)   |  |
| C2                                          | 79871030 | HEXAGON HEAD SCREW M2.6X10 (10PCS/SET)  |  |
| C3                                          | 79871110 | HEXAGON HEAD SCREW M3.0X 8(10PCS/SET)   |  |
| C5                                          | 79871140 | HEXAGON HEAD SCREW M3.0X12(10PCS/SET)   |  |
| C6                                          | 79871410 | HEXAGON HEAD SCREW M4.0X10 (10PCS/SET)  |  |
| C7                                          | 79871415 | HEXAGON HEAD SCREW M4.0X15(10PCS/SET)   |  |
| C8                                          | 79871425 | HEXAGON HEAD SCREW M4.0X25(10PCS/SET)   |  |
| C9                                          | 79871430 | HEXAGON HEAD SCREW M4.0X30(10PCS/SET)   |  |
| C10                                         | 79871520 | HEXAGON HEAD SCREW M5.0X20(10PCS/SET)   |  |
| C11                                         | 79871525 | HEXAGON HEAD SCREW M5.0X25(10PCS/SET)   |  |
| C12                                         | 79871540 | HEXAGON HEAD SCREW M5.0X40 (10PCS/SET)  |  |
| C13                                         | 79875616 | HEXAGON FLAT-H SCREW M6.0X16(10PCS/SET) |  |
| E1                                          | 75005100 | EC-13 ENGINE CONTROL UNIT (FOR W/SGM)   |  |
| E2                                          | 75005101 | EC-13 ECU (FOR W/SGM)                   |  |
| E3                                          | 75000007 | MOUNT COLLAR (4PCS)                     |  |
| E4                                          | 75005102 | ECU WIRE HARNESS EC-13 (FOR W/SGM)      |  |
| E5                                          | 75005012 | POWER SUPPLY CORD EC-13                 |  |
| E6                                          | 75000206 | CAN COMMUNICATION CORD                  |  |
| E7                                          | 74001210 | U2S-2 SERIAL SIGNAL CONVERTER           |  |
| E8                                          | 54055002 | ORF-200(FOR SGM)                        |  |
| E9                                          | 54086001 | SGC-2100HV                              |  |
| E10                                         | 54088001 | CC-100(4S)                              |  |
| P1                                          | 54087000 | PM-02A FUEL PUMP UNIT                   |  |
| P2                                          | 72500010 | PUMP MOUNTING PLATE                     |  |
| S1                                          | 54058013 | SP-01 FUEL PRESSURE SENSOR UNIT         |  |

## Engine parts list

## ENGINE PARTS LIST / GF80TU-FI W/SGM ( 3/3 )

[illegible]





Engine parts list

E8



ORF-200(FOR SGM)

E9



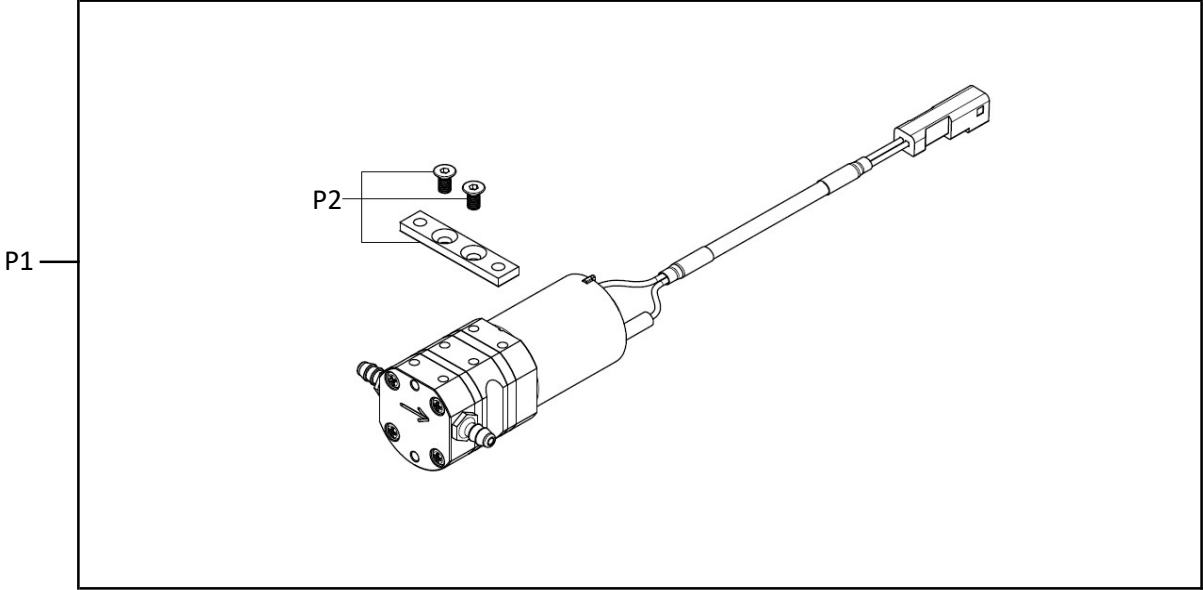
SGC-2100HV

E10

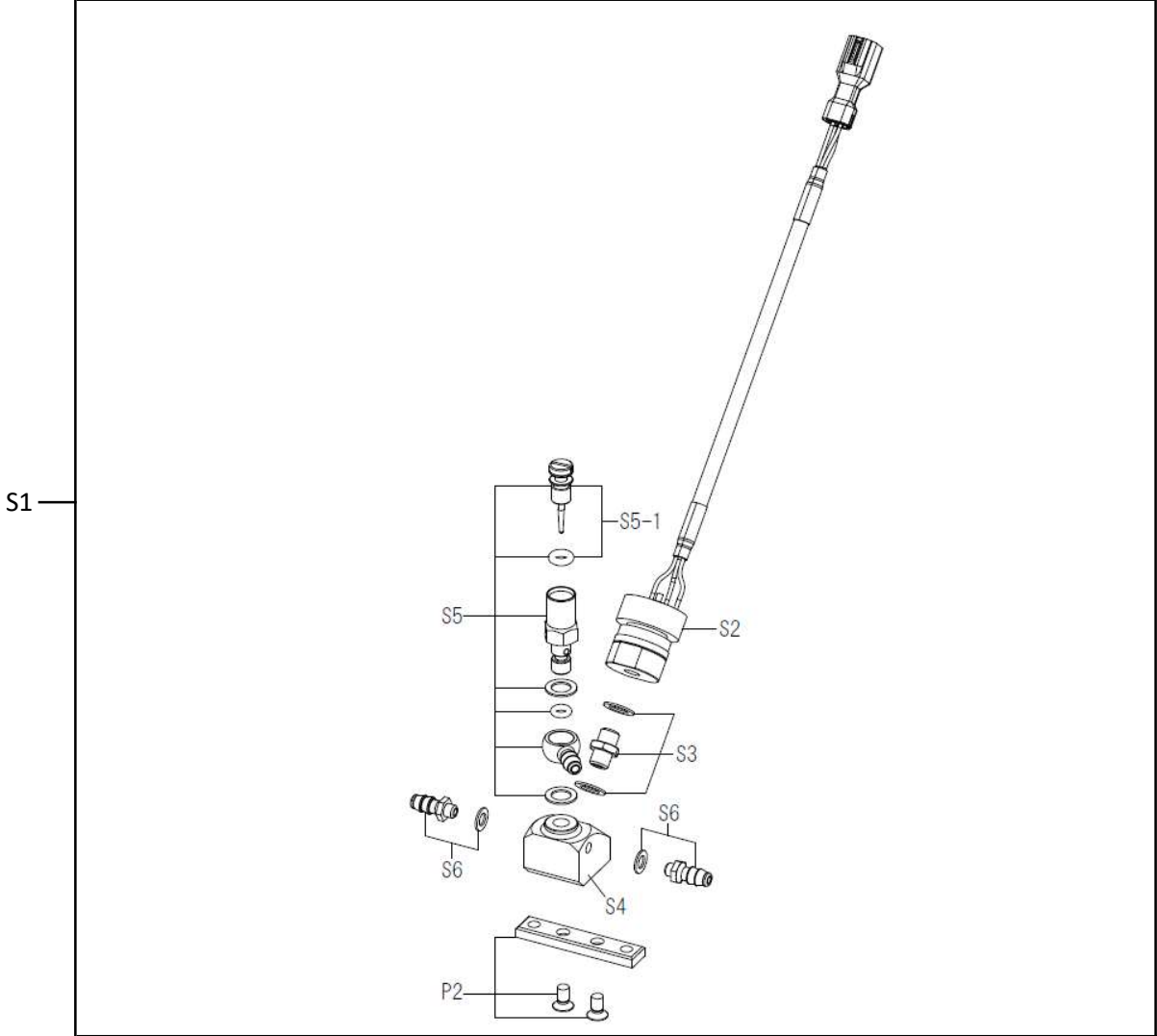


CC-100(4S)

PM-02A FUEL PUMP UNIT



SP-01 FUEL PRESSURE SENSOR UNIT



---

## Engine parts list

---

F1 —



PUMP CONNECTION CORD (50cm)

F2 —



IGNITION MODULE (IG-12)

F3 —



SOCKET WRENCH FOR TEMPERATURE SENSOR

F4 —



SPARK PLUG CM-6(NGK)

F5 —



HOSE CLIP 6 (5pcs.)

F6 —



GASOLINE FUEL FILTER S

F7 —



NON-BUBBLE WEIGHT S

---

## Engine parts list

---

F8



CONNECTOR LOCK (5pcs.)

F9



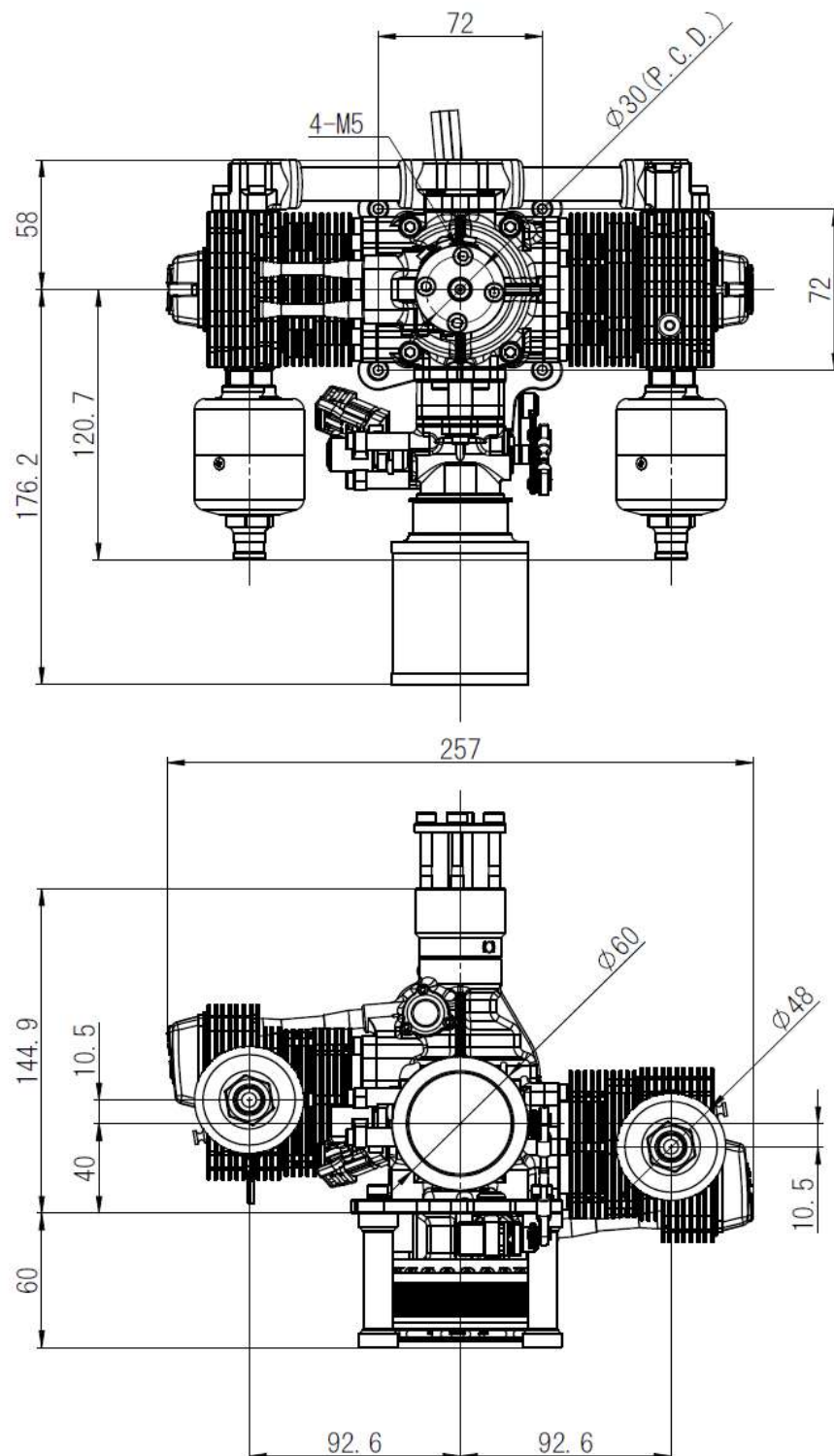
FLUORINE(ETFE) RESIN TUBING (2m)  
(EIGHTRON Flexible Fluorine (ETFE) Resin Tubing Clear  
made by HAKKO CORPORATION / JAPAN )

F10



VALVE ADJUSTING TOOL KIT GF  
(Option )

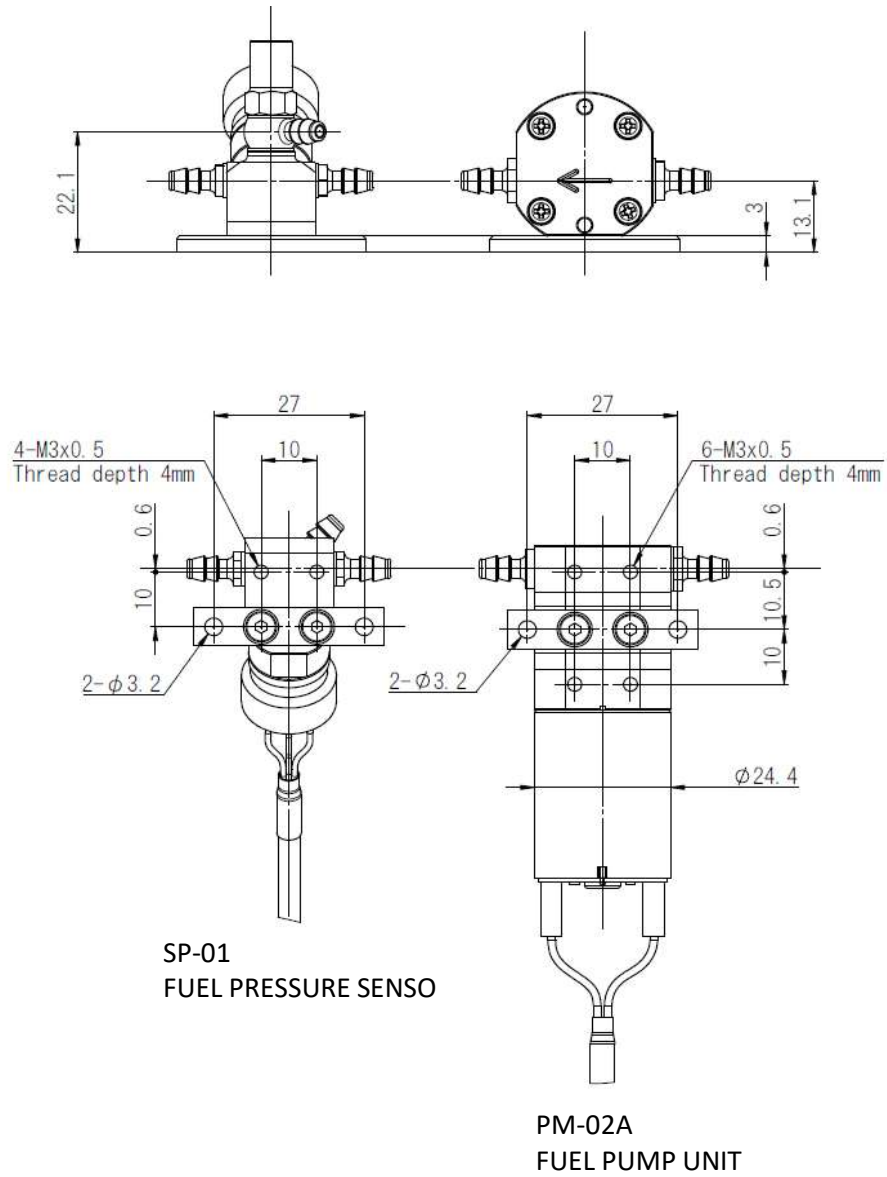
# 寸法



GF80TU-FI With SGM-8020

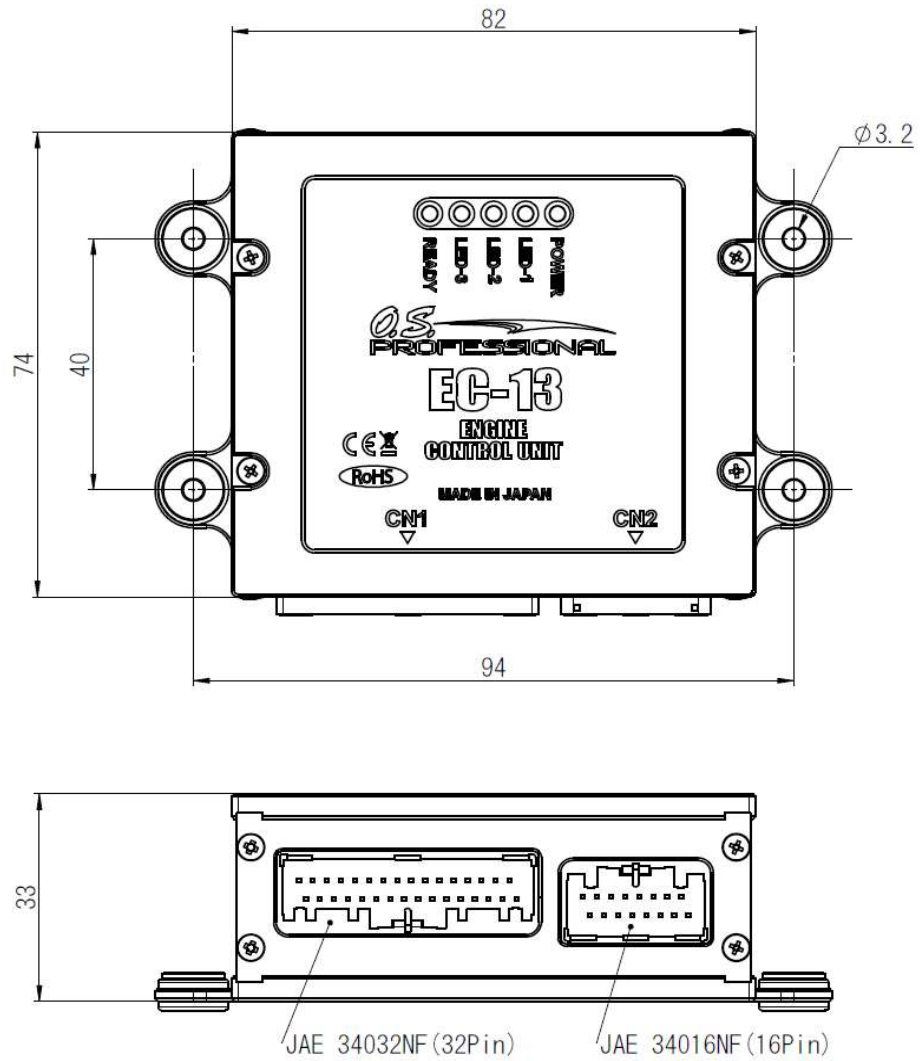
Unit : mm

## 寸法



Unit : mm

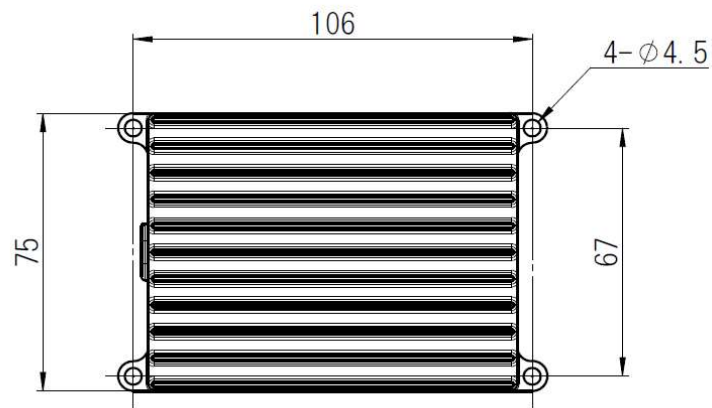
## 寸法



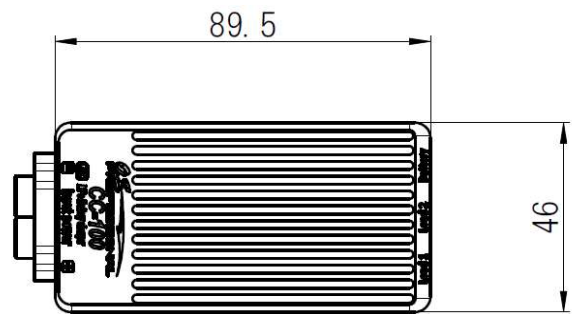
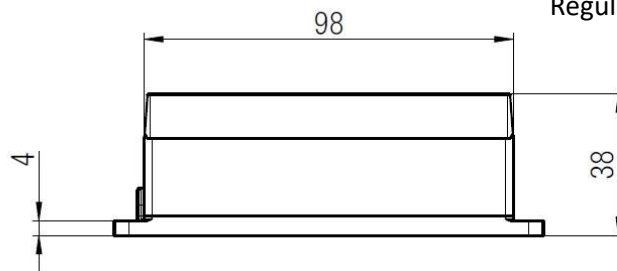
EC-13  
ENGINE CONTROL UNIT

Unit : mm

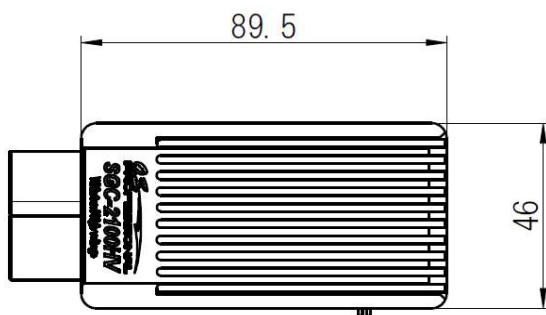
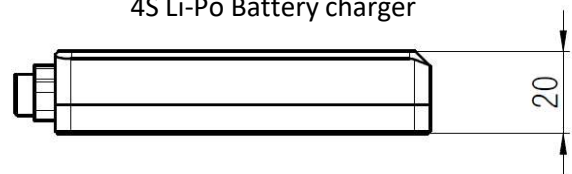
## 寸法



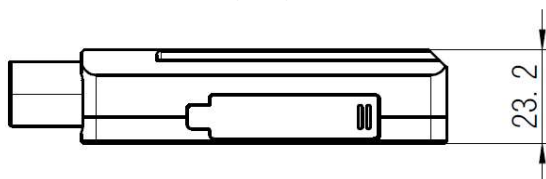
ORF-200(FOR SGM)  
Regulate rectifier



CC-100(4S)  
4S Li-Po Battery charger



SGC-2100HV  
SGC(ESC)



Unit : mm

---

MEMO