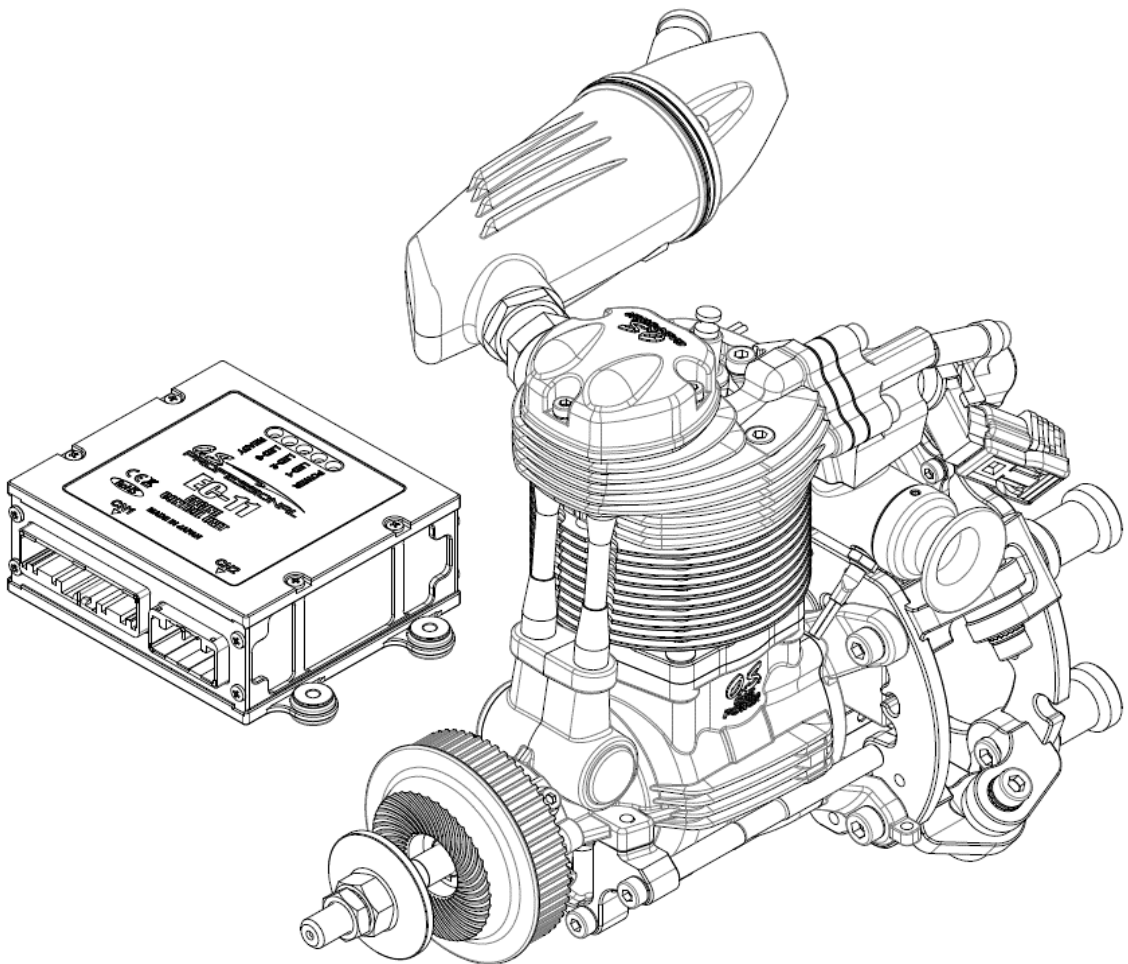

4 stroke gasoline engine for UAV

GF40U-FI

With EC11 (ECU)
3AD03

取扱説明書

version 3.0J
2022.12.01



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	6
標準締め付けトルク	9
エンジン搭載方法	
エンジンマウント	10
エンジン脱着	13
燃料供給装置	15
ECU (Engine Control Unit)	
ワイヤーハーネス	18
EC11-LINK (準備)	22
EC11-LINK (操作)	23
エンジンの運転方法	
エンジン始動	32
エンジン停止	34
ECU通信プロトコル	
シリアル通信	35
CAN通信	38
ECUコネクタピンアサイン	41
エンジンパーツリスト	43
寸法	51

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、30:1の比率で混ぜてください。
- ・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、18x6～12, 19x6～10, 20x6～8(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7500rpm～9000rpmの範囲となるプロペラの使用をお勧めします。
- ・始動は、セーフティスティックでも可能ですが、スターターの使用をお勧めします。
- ・別途定める、50時間毎, 100時間毎の定期点検を実施して下さい。

【ECU(Engine Control Unit)】

- ・EC-11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, 吸気マニホールド圧, 大気圧, 吸気温度, 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「EC11-LINK」が付属しています。

CAUTION:

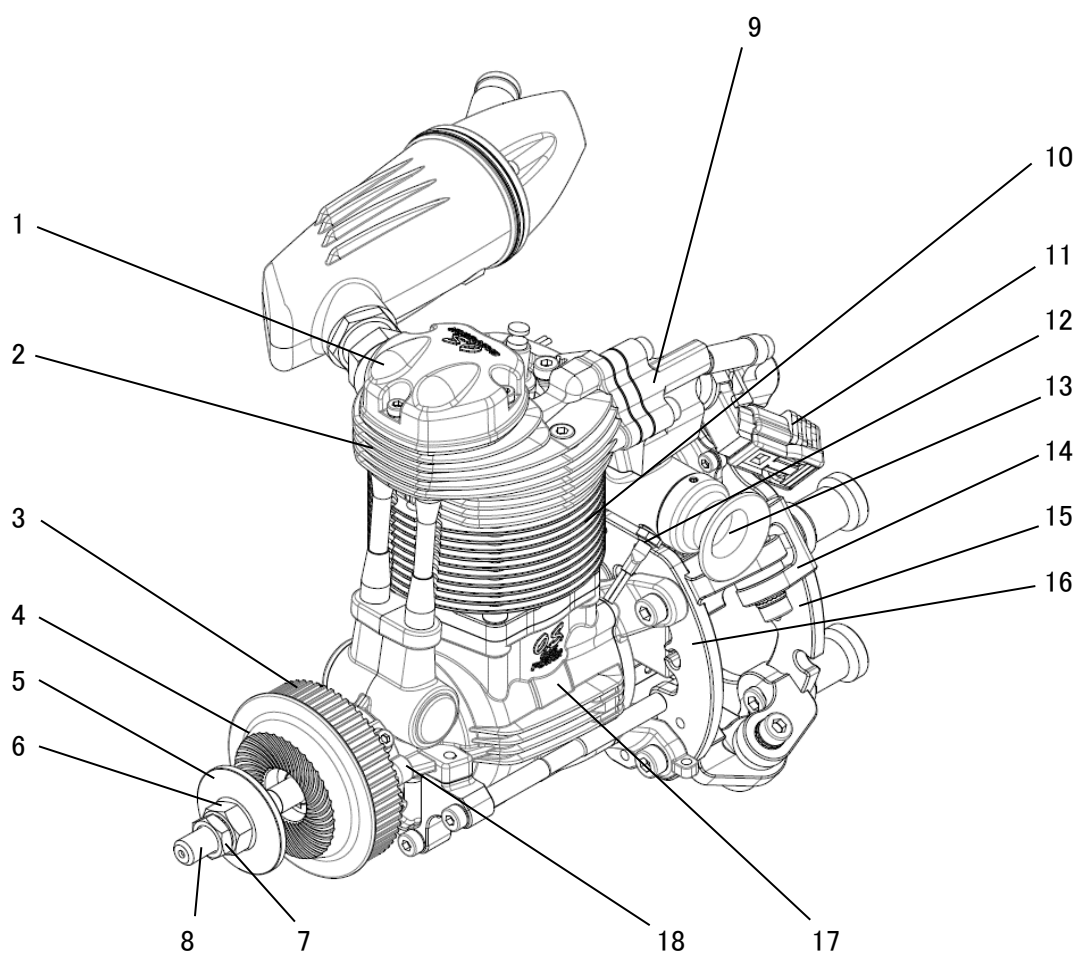
- ・エンジンをオーバーホールした際など、スロットルのリンケージを脱着した場合には、「EC11-LINK」を使用して、ECUへのスロットルポジションのティーチングを行って下さい。

- * 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、2022年12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

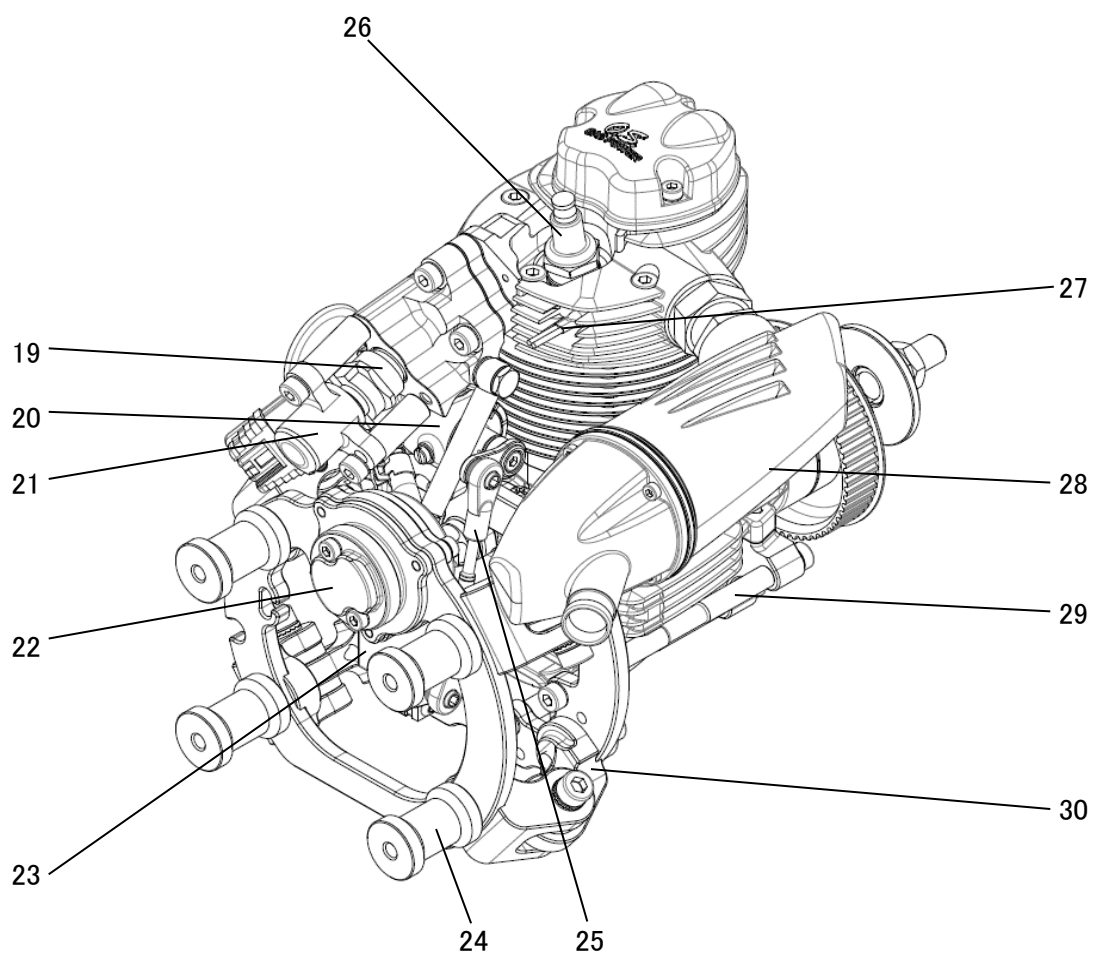
〒546-0003 大阪市東住吉区今川3丁目6-15
TEL.(06)6702-0225
FAX.(06)6704-2722
<http://www.os-engines.co.jp>

各部の名称



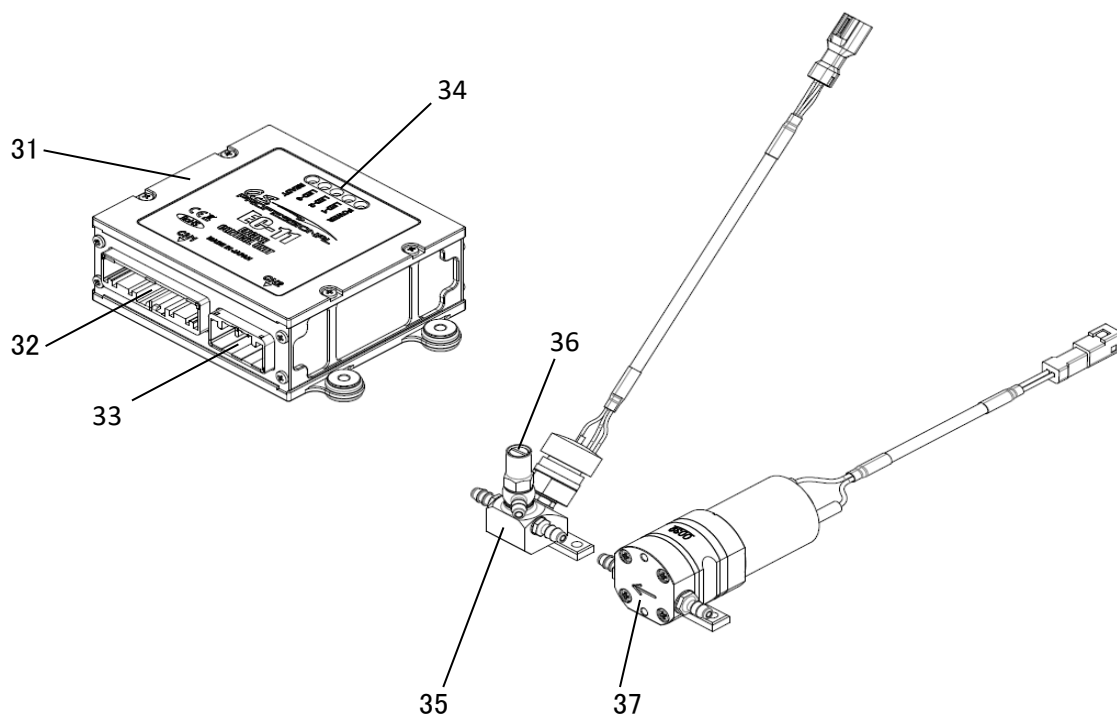
1. ロッカーカバー
2. シリンダーヘッド
3. ドライブプーリー(発電機用)
4. ドライブワッシャ
5. プロペラワッシャ
6. プロペラナット
7. ロックナット
8. クランクシャフト
9. インテークマニホールド
10. シリンダー
11. コネクタ(インジェクターハーネス)
12. 吸気温度センサー
13. 吸気口
14. エンジンブラケット
15. マウントプレート(R)
16. マウントプレート(F)
17. クランクケース
18. 回転センサー

各部の名称



- 19. インジェクター
- 20. スロットルバルブ
- 21. インジェクターカプラー
- 22. マニホールド圧力センサー
- 23. スロットルサーボ
- 24. スタンドオフマウント
- 25. スロットルリンクエジロッド
- 26. スパークプラグ(CM-6)
- 27. シリンダーヘッド温度センサー
- 28. F-6040サイレンサー
- 29. リーンフォースメントビーム
- 30. エンジンマウント

各部の名称



- 31. エンジンコントロールユニット (ECU)
- 32. ECUコネクタ[CN1]
- 33. ECUコネクタ[CN2]
- 34. ステータス表示LED
- 35. 燃料圧力センサーユニット
- 36. 圧カレリーズバルブ
- 37. 燃料ポンプユニット

付属品



【ECU】型式:EC-11

・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センサーユニットを接続します。
・燃料ポンプと燃料センサーユニットは燃料タンクの近くに設置して下さい。



【電源コード】

・DC10V～17V(MAX1.5A)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-02

・燃料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】型式:SP-01

・燃料の圧力を測定するセンサーとエア抜きのリリーズバルブが付いています。



【イグナイター】型式:IG-08A

・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～12.6V(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と接続して下さい。

付属品



【スパークプラグ】型式:NGK CM-6

- ・シリンダーヘッドに取付けて下さい。
- ・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】

- ・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】

- ・正圧が掛かるホースの接続部に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。



【サイレンサー】型式:F-6040

- ・取り付けねじのサイズはM16ピッチ1です。

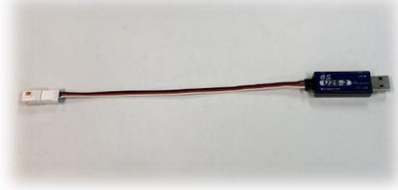


【温度センサー用ソケットレンチ(SST)】

- ・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。)

付属品



【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。

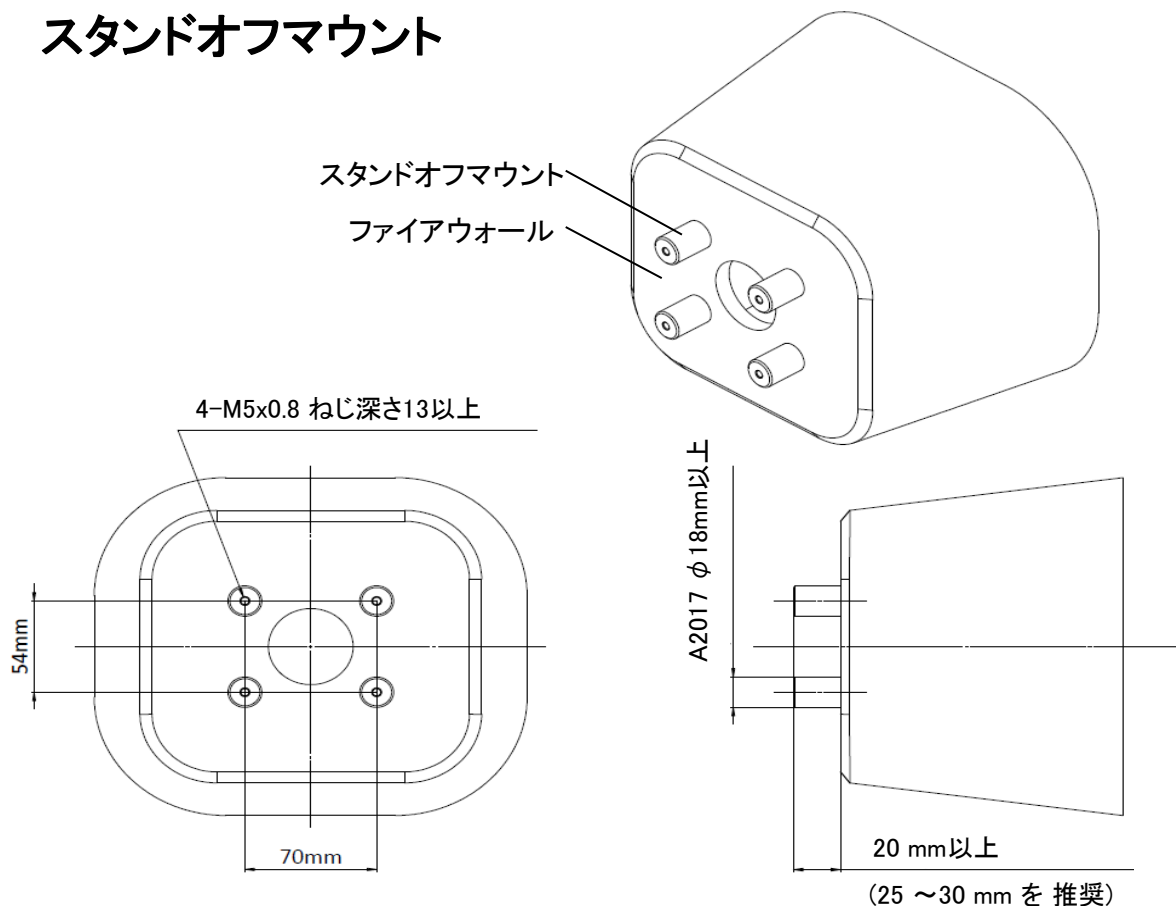
標準締め付けトルク

■ 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。

スタンドオフマウント



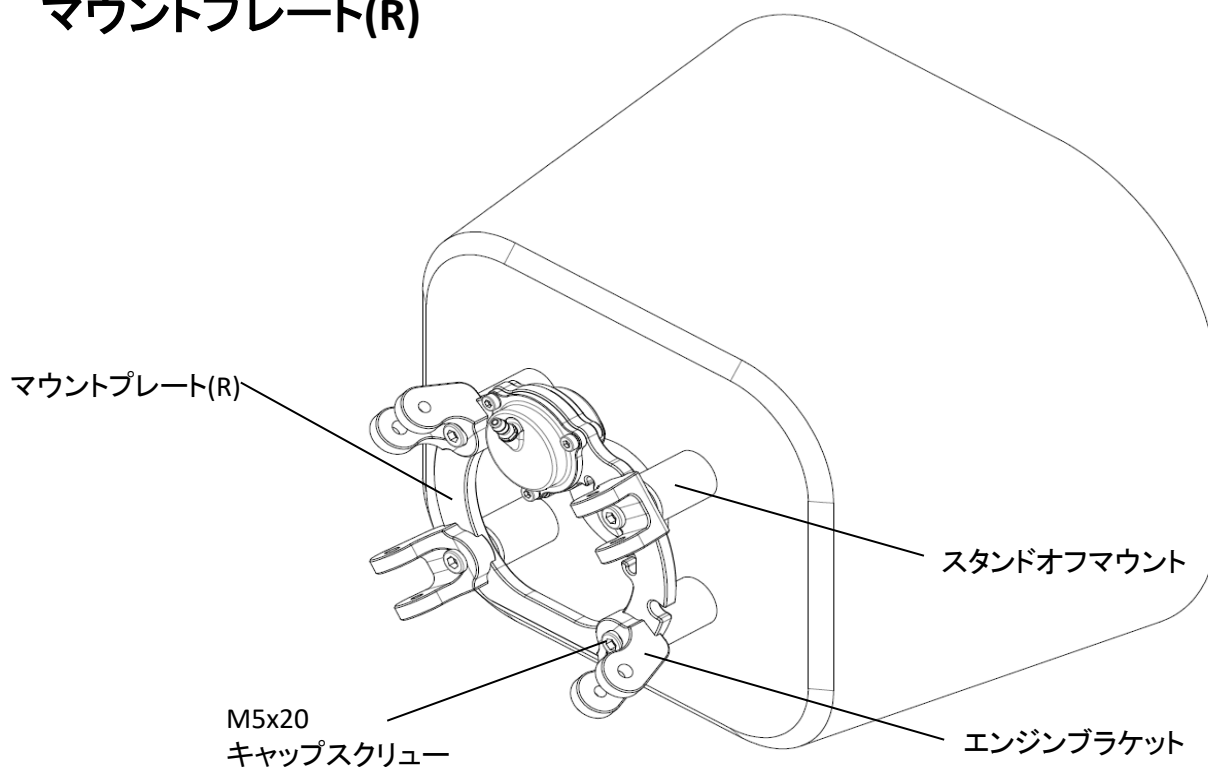
・エンジン取付けは、70mm×54mmの位置に配置した4本のスタンドオフマウントへ、M5ボルト4本で固定します。

・スタンドオフマウントは、A2017アルミ材φ18もしくはそれ以上の強度のあるもので、ファイアウォールからの距離は最低20mm以上確保できるようにして下さい。

・エンジンを機体に搭載した状態で、インジェクターのコネクタを脱着する必要がある場合は、ファイアウォールからの距離が最低25mm必要です。

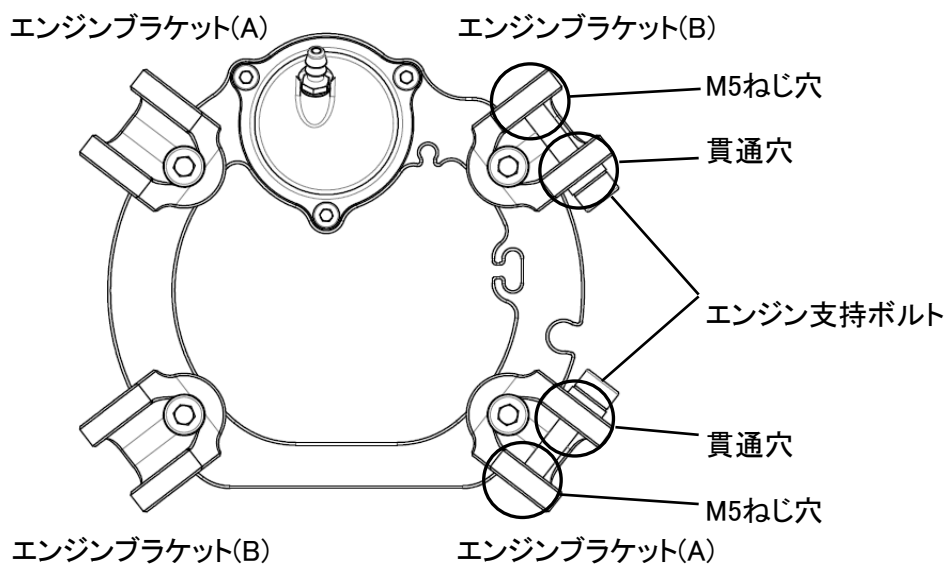
・スタンドオフマウントの長さは、25mm～30mmを推奨します。

マウントプレート(R)

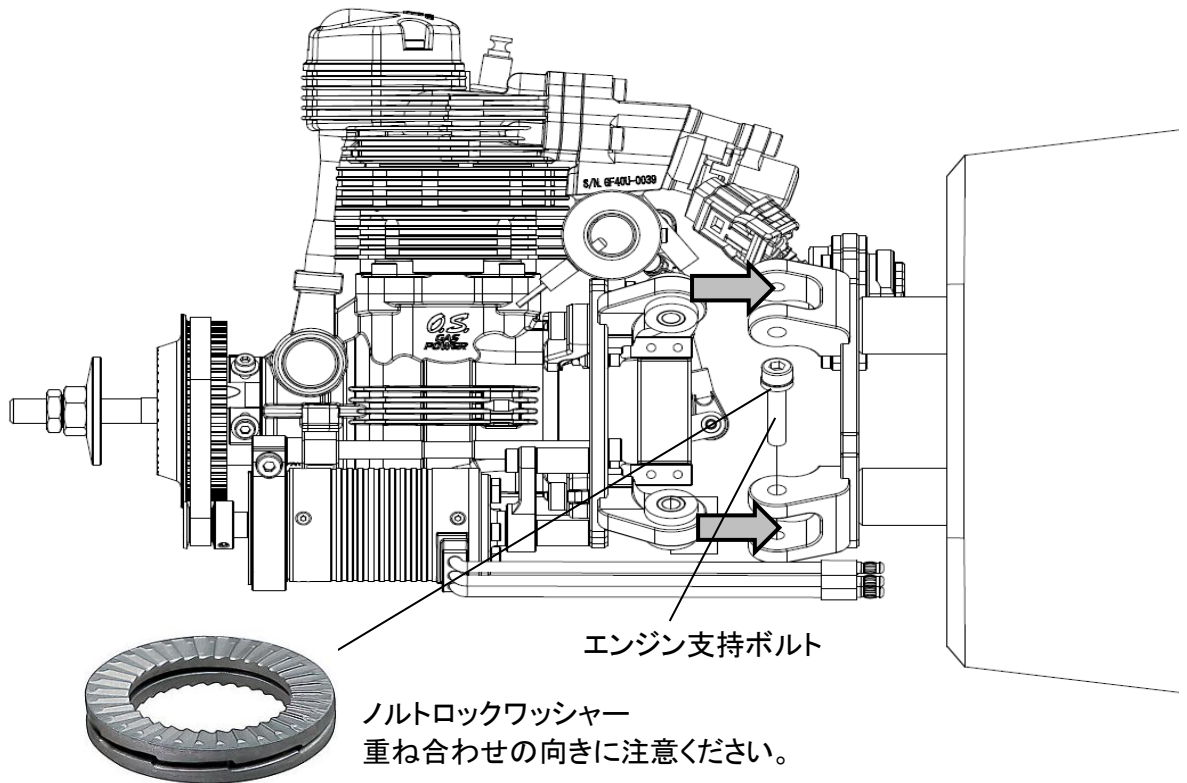


・スタンドオフマウントにマウントプレート(R)とエンジンブラケットをM5x20キャップスクリューで固定します。

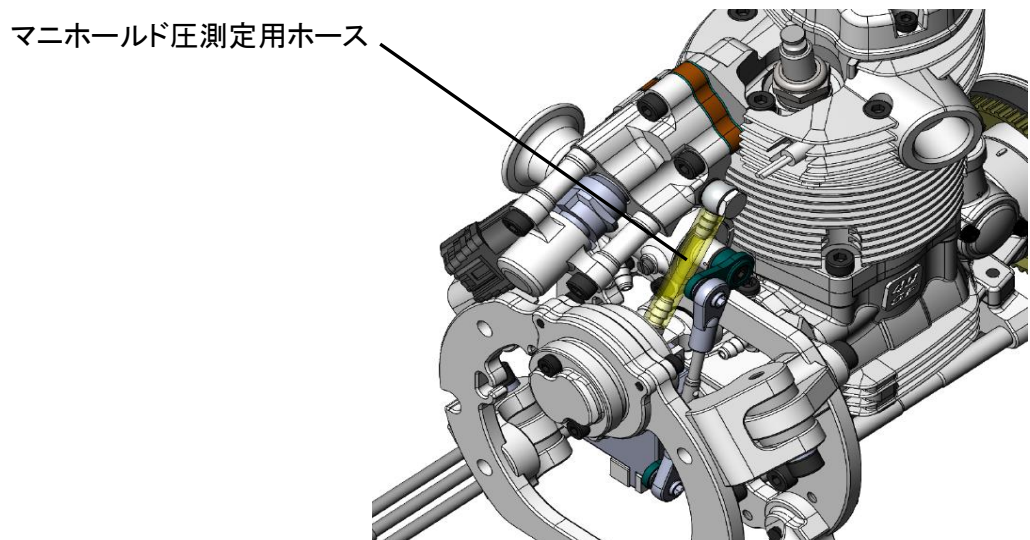
・エンジンブラケットには、エンジン支持ボルトの挿入方向の違いにより(A)と(B)の2種類あります。下の図の通り向きに注意して取付けてください。



搭載方法



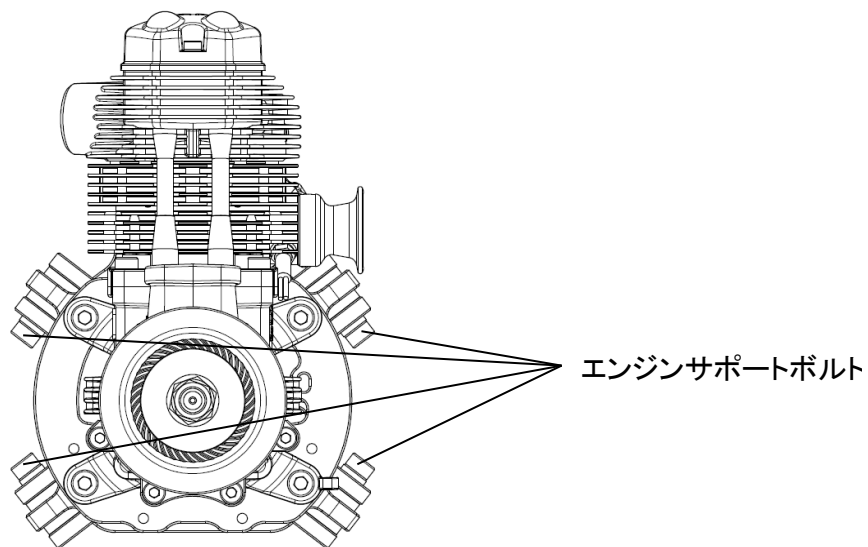
- ・エンジンブラケットに対して真っ直ぐエンジンをはめ込んでください。
- ・4本のエンジン支持ボルトが手で軽く回せる位置にエンジンの位置を調整して下さい。
- ・4本のエンジン支持ボルトを締め付けてください。必ずノルトロックワッシャーを使用して下さい。
- ・マニホールド圧測定用ホースの接続を行って下さい。狭いので接続し難いですが、ホースを曲げて両端をニップルに差し込んで下さい。



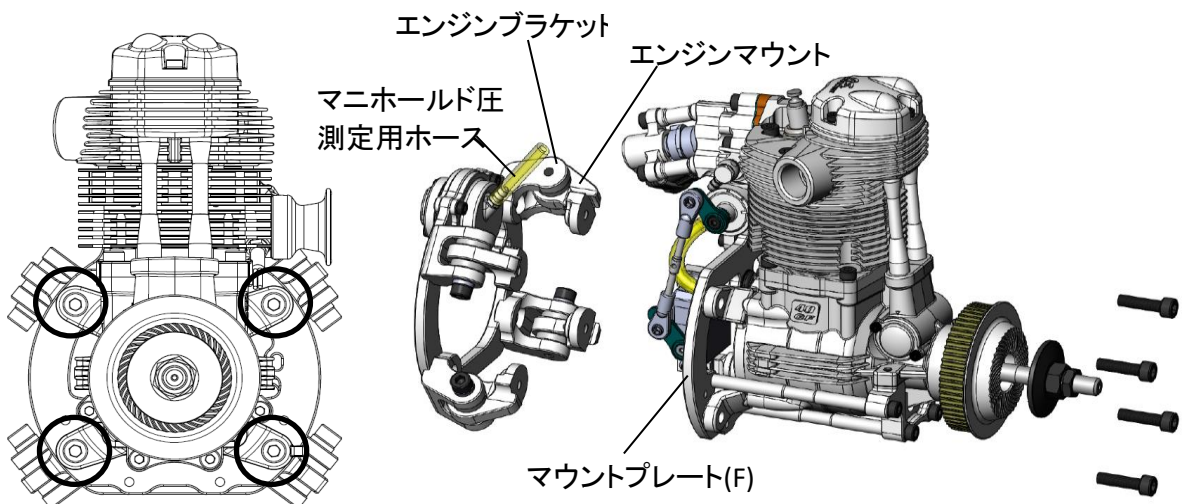
エンジンの脱着

・燃料ホースの接続を切り離す際には、必ず圧カレリーズバルブを開けて燃料の残圧を抜いてから行って下さい。

・ワイヤーハーネスのコネクタ接続と燃料ホースの接続を外し、4本のエンジンサポートボルトを取外します。マニホールド圧測定用ホースの接続を外せば、エンジンマウントとエンジンブラケットの間にて、エンジンを機体より取外す事が出来ます。



・レイアウトの都合等でエンジンマウントとエンジンブラケット間でのエンジン切り離しが困難な場合には、次に示すの方法もあります。ハーネスのコネクタ接続と燃料配管の接続を外した後、下図の○で囲んだ4本のボルト(M5x20)を取外します。マニホールド圧測定用ホースの接続を外せば、マウントプレート(F)とエンジンマウントの間にて、エンジンを機体より取外す事が出来ます。

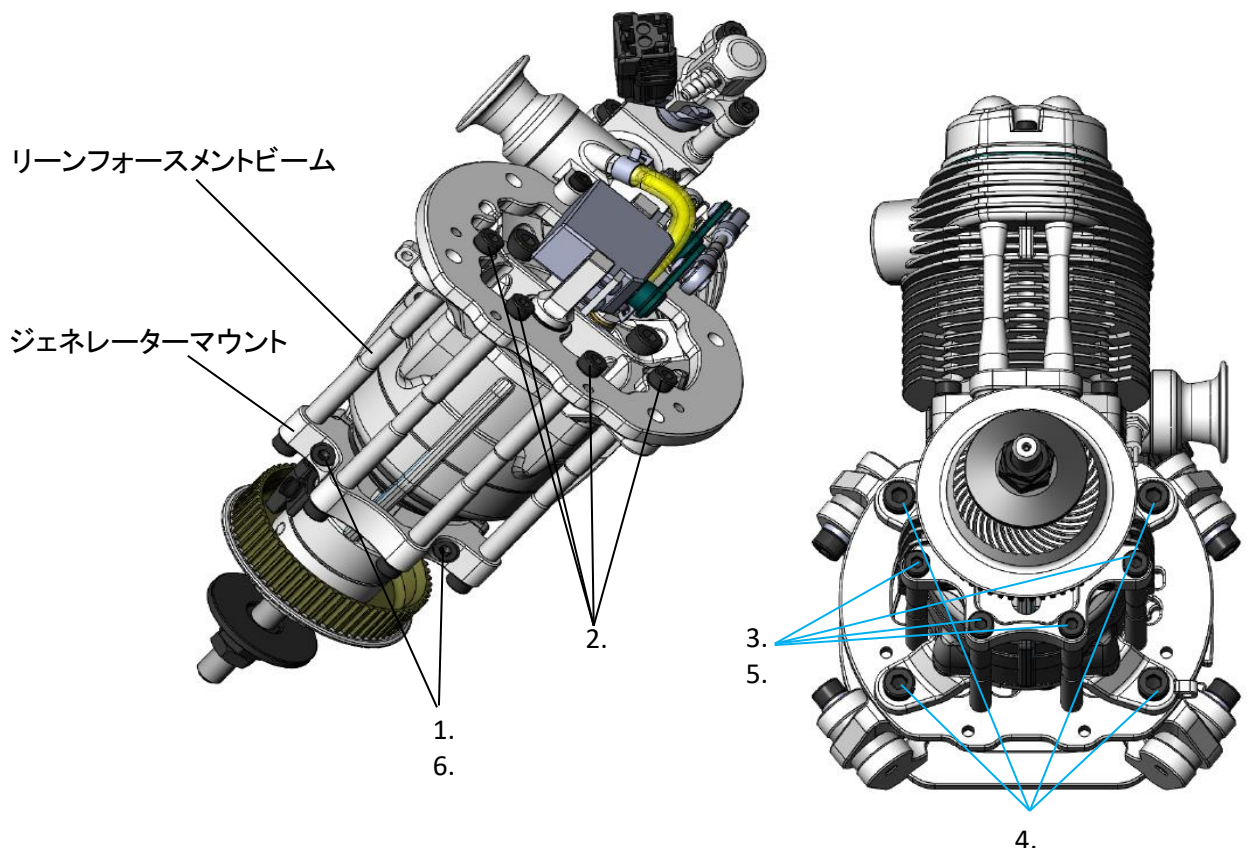


・ただし、この方法でエンジンの脱着を行う場合、取付け時のボルトの締め付けに手順がありますので注意して下さい。

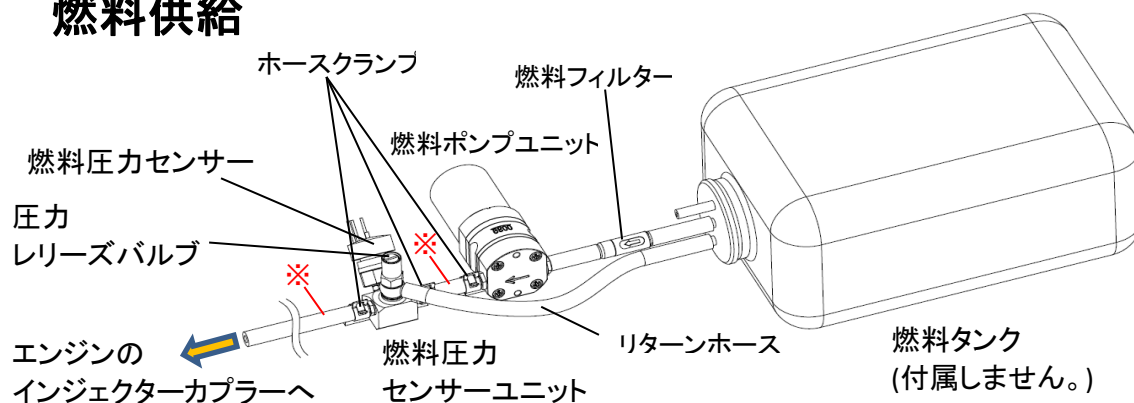
エンジン脱着時のボルトの締め付け手順

・マウントプレート(F)とエンジンマウントの締結を緩めた際は、必ず下記手順により各ボルトの締め付けを行って下さい。目的は、リーンフォースメントビームが突っ張り、部品を破損させることを防ぐためです。

- 1.ジェネレーターマウントとエンジンクランクケースの接合ボルト2本(M4x15)を一旦緩めて、ジェネレーターマウントがガタ無く動く程度に、軽く仮締めして下さい。
- 2.リーンフォースメントビーム後方のボルト4本(M4x10)は、緩めた場合はここで締め付けておいてください。このボルト4本は後で締めることが困難です。リーンフォースメントビーム前方のボルト4本(M4x15)も一旦締めておくと、リーンフォースメントビームが供回りすることなく締め付けることができます。
- 3.リーンフォースメントビーム前方のボルト4本(M4x15)を一旦緩めて下さい。
- 4.ボルト4本(M5x20)でエンジン本体とマウントを締結して下さい。
- 5.リーンフォースメントビーム前方のボルト4本(M4x15)を締め付けて下さい。ジェネレーターを取付ける場合でも一旦このボルト4本(M4x15)で締め付けて下さい。
- 6.最後に仮締めしておいたジェネレーターマウントとエンジンクランクケースの接合ボルト2本(M4x15)を締め付けてください。
- 7.マニホールド圧測定用ホースの接続を行って下さい。
- 8.ジェネレーターを取付ける場合は、ジェネレーターの取付け手順に従い取付けて下さい。

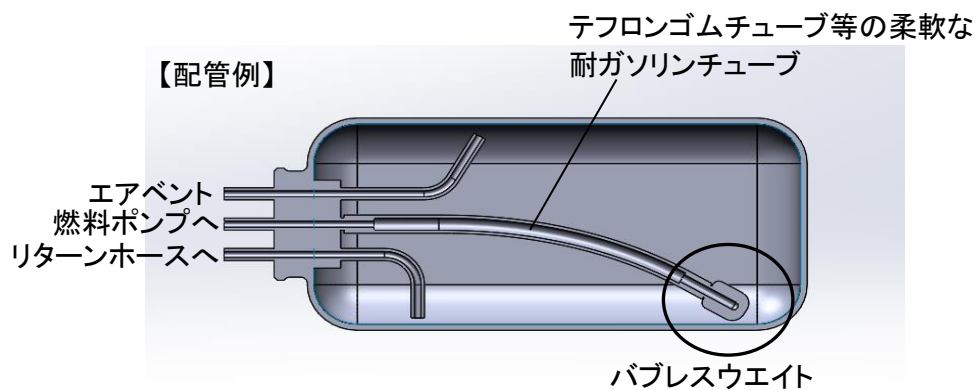


燃料供給



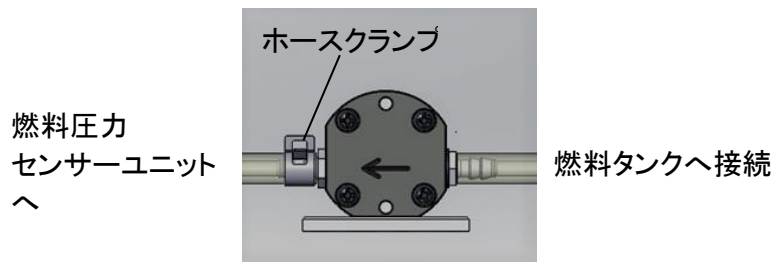
- ・燃料ポンプユニットと燃料センサーユニットは、できるだけ燃料タンクの近くに配置して下さい。
- ・燃料タンクと燃料ポンプユニットの間に燃料フィルターを配置して下さい。
- ・燃料ポンプユニットからエンジン側には、300kPaの圧力が掛かります。高圧側の接続箇所には必ずホースクランプを取付けて下さい。
- ・高圧側のホース(※印)は必ず付属の高圧用燃料ホースを使用して下さい。
- ・圧力リリースバルブのニップルと燃料タンクを必ずホース(リターンホース)で繋いでください。

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。エア噛みはエンジン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。

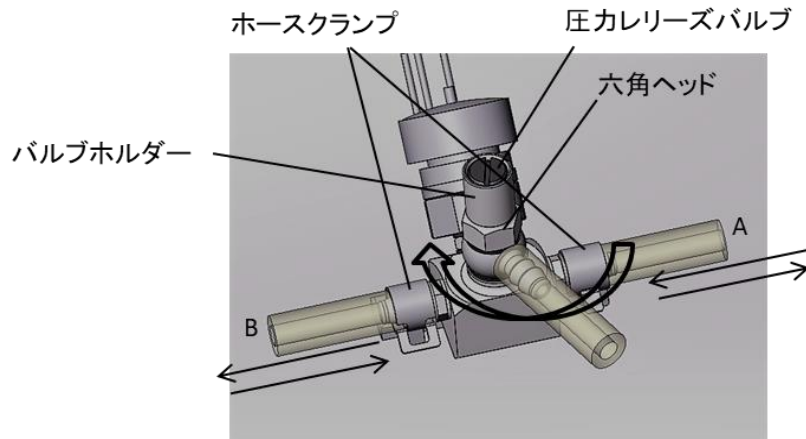
燃料ポンプ



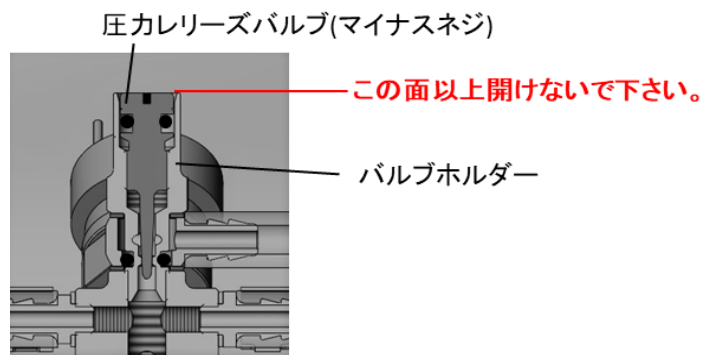
- ・燃料はポンプに記した矢印の方向に流れます。図の方向に配管して下さい。
- ・高圧側のホースの接続には必ずホースクランプを使用して下さい。

・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

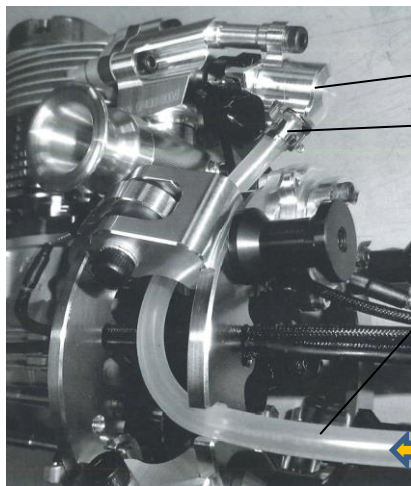


- ・燃料は、A→B、B→Aのどちら向きに流しても結構です。機体のレイアウトに合わせて選択してください。必ずIN、OUT両側にホースクランプを使用して下さい。
- ・8mmのスパナを使い六角ヘッドを緩めると圧カレリーズバルブのニップルの角度を変えることができます。機体のレイアウトに合わせて調節してください。角度を変えた後は必ず六角ヘッドを締めてください。
- ・燃料タンクに燃料を入れたのち、最初にECUに電源を投入する際(タンクから燃料センサーユニット間に空気が入っている場合)には、圧カレリーズバルブ(マイナスネジ)を一旦開き、空気がリターンホースへ完全に流れてから圧カレリーズバルブを全閉まで閉めて下さい。
- ・圧カレリーズバルブ(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。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、圧カレリーズバルブを開けて残圧を抜いておいて下さい。

搭載方法



インジェクターカプラー

ホースクランプ

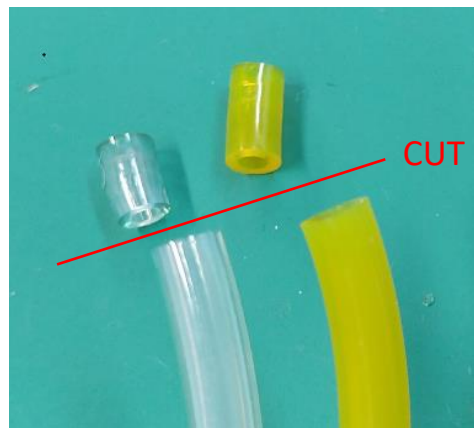
正圧が掛かるホースには、必ず付属の高圧用燃料ホースを使用して下さい。

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

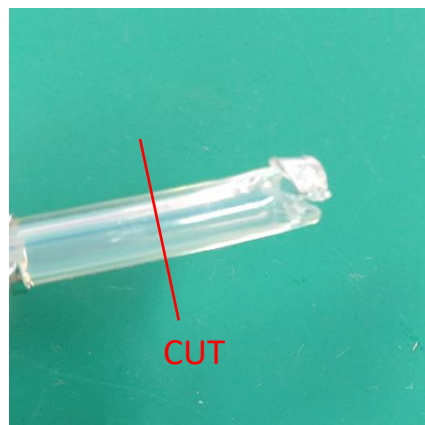
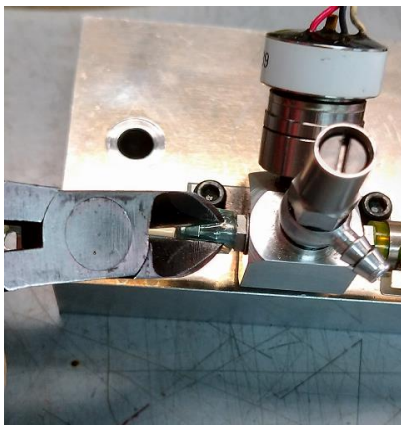
燃料圧力センサーユニットより

・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。必ずホースクランプを使用して下さい。

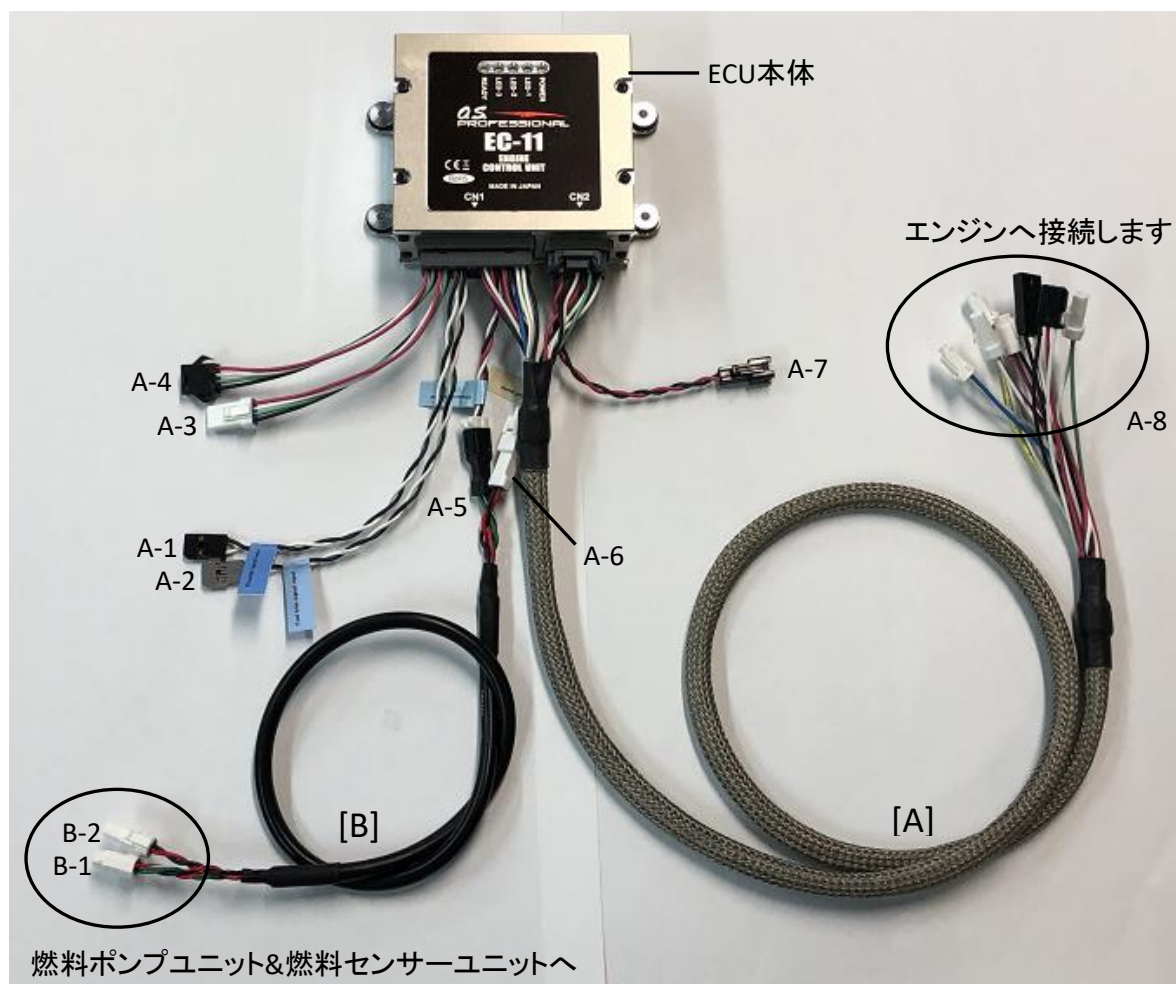
・一度ニップルに差し込んで抜き取ったホースは、ニップルの形に内径が広がっています。再使用する際はニップルに刺さっていた部分をカットしてから再使用して下さい。



・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。



エンジンコントロールユニット (ECU)






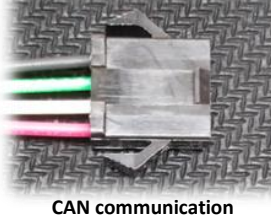
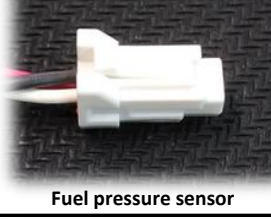
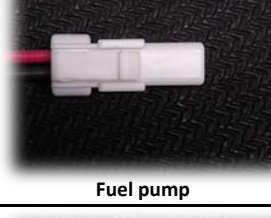

[A] EC-11 ワイヤーハーネス

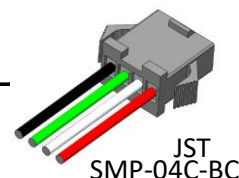
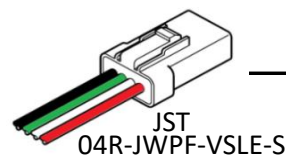
- A-1 ・ スロットル信号入力 (PWM VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V)
- A-2 ・ 燃調トリム信号入力 (PWM VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V)
- A-3 ・ シリアル通信 (UART, TTL logic level is 3.3V)
- A-4 ・ CAN通信
- A-5 ・ 燃料圧力センサー接続
- A-6 ・ 燃料ポンプユニット接続
- A-7 ・ 電源入力 (DC10V~17V, MAX 1.5A)
- A-8 ・ シリンダーヘッド温度センサー接続
- ・ 吸気温度センサー接続
- ・ インジェクター接続
- ・ スロットルサーボ接続
- ・ イグナイター回転信号出力
- ・ クランク回転センサー接続
- ・ 吸気マニホールド圧力センサー接続

[B] ポンプ接続コード(延長コード)








- B-1 ・ 燃料圧力センサー接続
- B-2 ・ 燃料ポンプユニット接続

エンジンコントロールユニット (ECU)

[A]	A-1	 Throttle signal input	・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。 [仕様] PWM信号: スロットル閉側でPWM信号幅1100 μ s以下, スロットル開側でPWM信号幅1900 μ s以上を入力できるようにしておいて下さい。 [W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V
	A-2	 Fuel trim signal input	・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。 ・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 μ 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。 [仕様] PWM信号:(ニュートラルPWM信号幅) \pm 420 μ s PWMの信号幅の+側が燃料増量側。燃料増減幅は、 \pm 30% [W: Signal / B: GND] VIH=2.6V, VIL=0.4V, MAX5.5V
	A-3	 Serial communication	・シリアル通信用コネクタです。 ・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する際に使用します。 [仕様] UART(TTL ロジックレベル 3.3V) [R: DC+5V / W: TX / G: RX / B: GND]
	A-4	 CAN communication	・CAN通信用コネクタです。 Specification CAN [R: DC+5V / W: Signal(High) / G: Signal(Low) / B: GND]
	A-5	 Fuel pressure sensor	・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。 [仕様] センサー: 専用圧力センサー [W: Signal / R: DC+5V / B: GND]
	A-6	 Fuel pump	・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] [R: DC+12V / B: GND]
	A-7	 Power supply	・電源を供給します。 [仕様] DC10V~17V (MAX 1.5A) [R: Power supply / B: GND]



エンジンコントロールユニット (ECU)

[A]	A-8	 Injector	・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] [W: DC+12V / G: GND (open-drain)]
	A-8	 Throttle servo	・スロットルサーボと接続します。 [仕様] [W: Signal / R: DC+5V / B: GND]
	A-8	 Crankshaft rotation sensor	・回転センサーと接続します。 [仕様] センサー: Hall-effect switch [W: Signal / R: DC+5V / BR-W: GND]
	A-8	 Ignition signal	・イグナイターの点火信号入力と接続します。 [仕様] [W: Signal / Y: GND]
	A-8	 Manifold air pressure sensor	・マニホールド圧力センサーと接続します。 [仕様] センサー: 専用圧力センサー(負圧) [W: Signal / R: DC+5V / B: GND]
	A-8	 Intake air temperature sensor	・スロットルバルブ吸気口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) [L: No polarity / W: No polarity]
	A-8	 Cylinder head temperature sensor	・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) [Y: No polarity / W: No polarity]

エンジンコントロールユニット (ECU)

[B]	B-1	 Fuel pressure sensor	・燃料圧力センサーユニットと接続します。 [仕様] (延長コード) [R-W:DC+5V / G:Signal / B-W:GND]
	B-2	 Fuel pump	・燃料ポンプユニットと接続します。 Specification (延長コード) [R:DC+12V / B:GND]
	(A-5)	 Fuel pressure sensor	・燃料圧力センサーユニットとの接続を延長します。(A-3)へ接続。 [仕様] (延長コード) [R-W:DC+5V / G:Signal / B-W:GND]
	(A-6)	 Fuel pump	・燃料ポンプユニットとの接続を延長します。(B-2)へ接続。 [仕様] (延長コード) [R:DC+12V / B:GND]

電線色記号

R	赤
W	白
B	黒
G	緑
Y	黄
L	青
GY	灰
BR	茶
-W	白線

準備 (EC11-LINK)

・EC11-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、EC11-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®(7/8.1/10)パソコン。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】

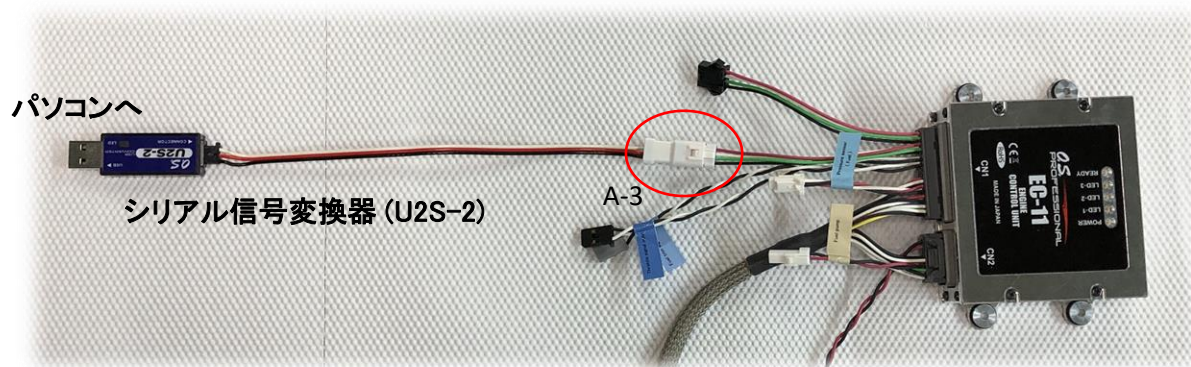
・EC11-LINKにインストールプログラムはありません。ソフトウェア[EC11-LINK_XXXX.exe](XXXXはバージョン名)をパソコン(以後PC)内の任意の場所にコピーしてください。任意の場所にコピーした後に、[EC11-LINK_XXXX.exe]を直接実行して下さい。

・ソフトウェアの削除を行う場合は、[EC11-LINK_XXXX.exe]ファイルをPC上から削除して下さい。

【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-3)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、EC11-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。

操作 (EC11-LINK)

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。
- ・EC11-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、EC11-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。

《EC11-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

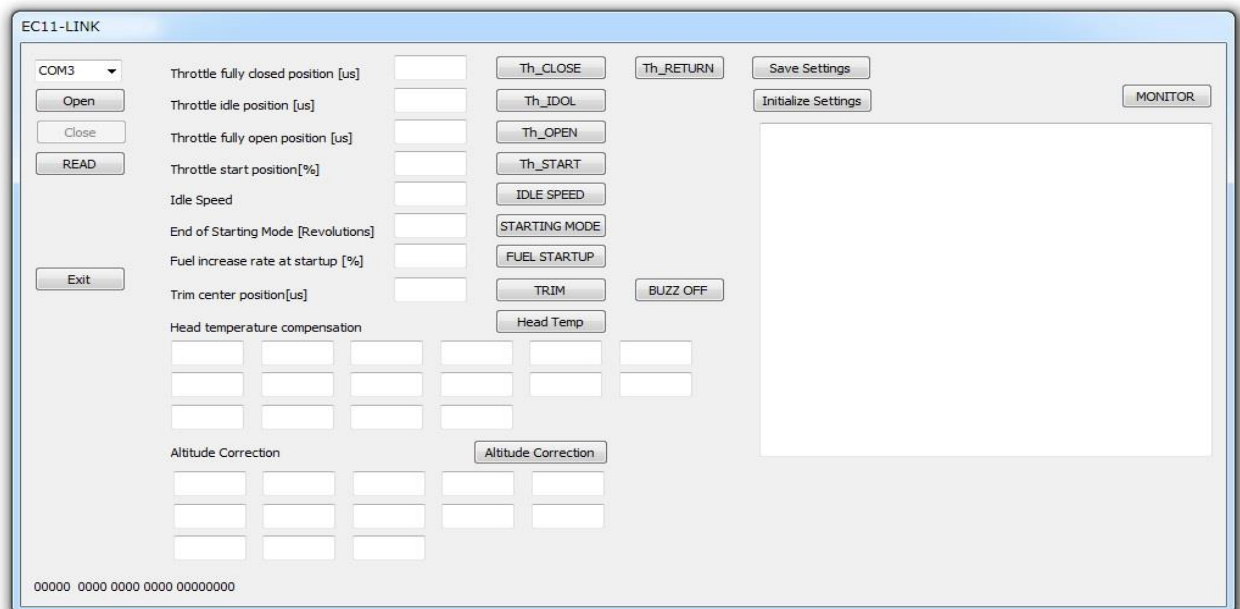
- ・ECUとPCの接続を確認して下さい。

【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、[EC11-LINK_xxxx.exe]を実行してください。次のWindowが開きます。



操作 (EC11-LINK)

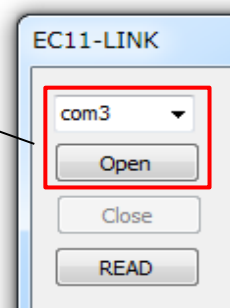
【5】COMポート割当ての確認

- ・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

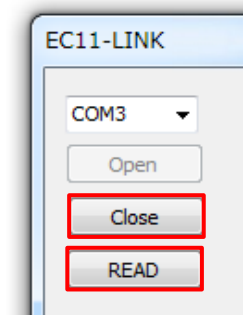
- ・通信ポートの接続をクローズします。EC11-LINKの使用が終わるまで押さないで下さい。

[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。

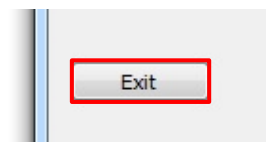
NOTE:

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。EC11-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。



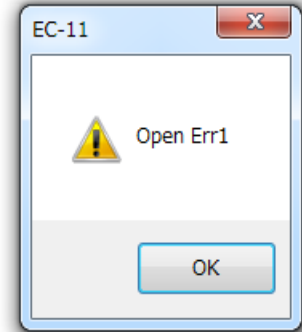
[Exit]ボタン

- ・ウインドを閉じて「EC11-LINK」を終了します。



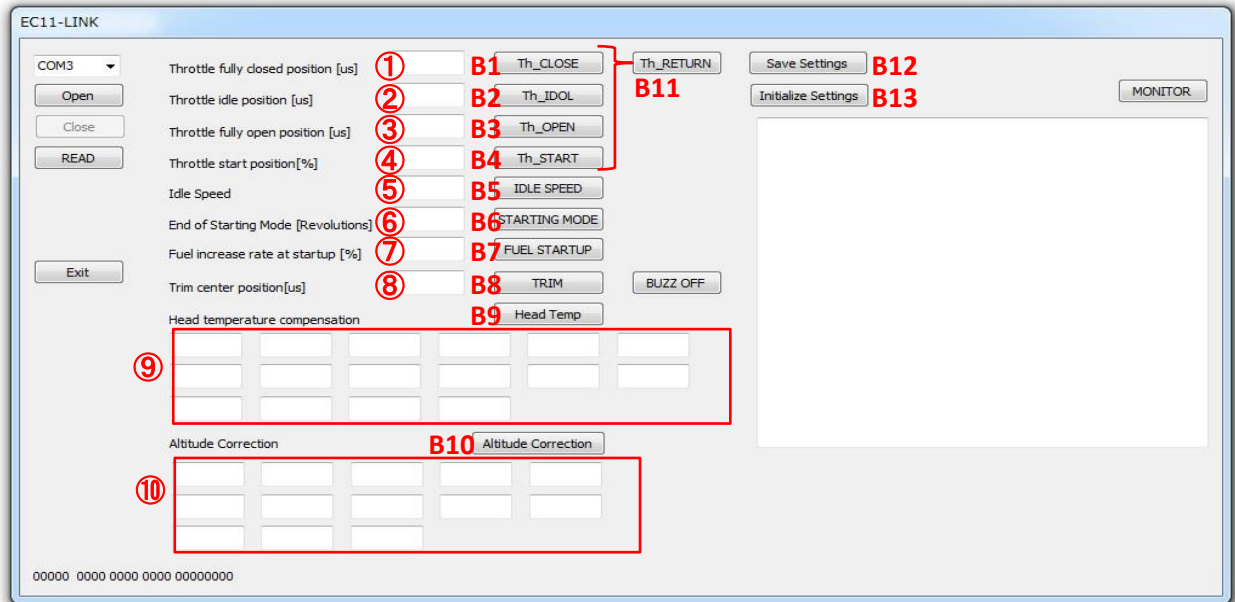
【エラー表示】

・万が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。 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。 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-11からのレスポンス信号が受信できなかった状態です。 ②ECUに電源が供給されているかを確認してください。 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。 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。 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。 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。 ②ECUとパソコンの接続が出来ているかを確認して下さい。

《setting of the each value》

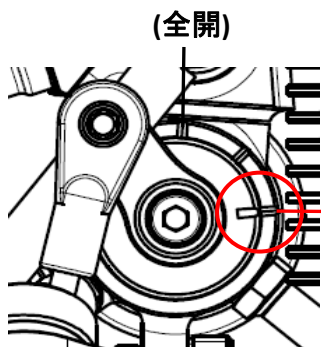


各設定項目のエディットボックス(①～⑩)に数値を入力し、それぞれ対応するボタン(B1～B10)を押せば、入力した数値がECUのメモリーに転送されます。例えば①のエディットボックスに数値を入力した場合は、B1ボタンを押すことで、入力した値がECUに転送されます。①～④がスロットルサーボの設定項目です。①～④のスロットルサーボのポジション設定では、数値を転送すると、そのポジションへスロットルサーボは動きますので、指などの挟まれに注意して下さい。スロットルサーボを通常動作(スロットル信号によるコントロール)に戻すには、B11の[Th_RETURN]ボタンを押して下さい。設定の最後で、必ずB12の[Save 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 full close position [μ s]

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

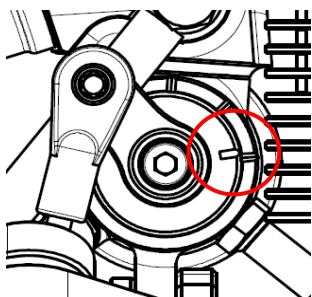


・通常1110 μ s付近でスロットルバルブのマークが全閉マークと一致します。数値を加減してスロットルバルブのマークが全閉マークと一致するように調整して下さい。(数値を増やすとスロットルは開く方に動きます。)

・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)行って下さい。

② Throttle 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 μ s ~ +50 μ s (基本は+50 μ s) の値として下さい。



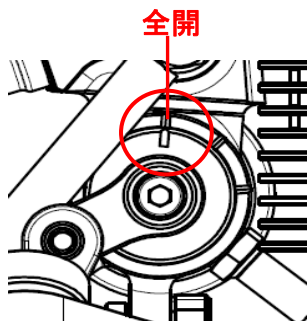
・全閉位置より少し開いたこの位置が、アイドリング時の基準位置となります。運転時にスロットル信号の指示が最スローとなった時は、このスロットル開度を基準として、設定したアイドリング回転数を保つようにECUがスロットルバルブを自動で制御します。

・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 μ 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 μ 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°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 μ s程度ずつ減算してみてください。

③ Throttle full open position [μ 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。



・通常1880 μ 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($\pm 10 \mu$ s以下ずつ)行って下さい。

④ Throttle 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%~100%とした割合で指示します。通常は20%として下さい。

⑤ Idling 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1600rpm~2400rpm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°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。

⑥ End 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960rpm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

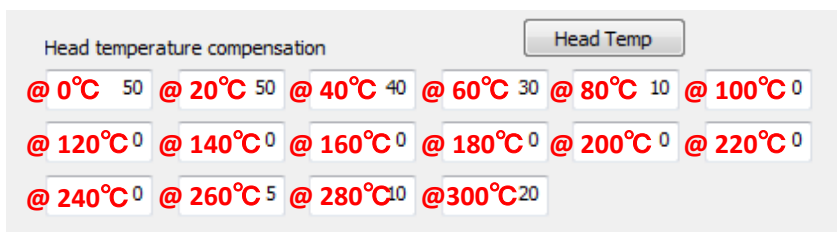
・エンジン始動時の燃料噴射の増加量を指示します。基本噴射量に対する増量分を%で指示します。通常100%として下さい。100%で基本噴射量の2倍の噴射量となります。

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、±420 μsの範囲で±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 μs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0~300°Cまでの20°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°C以下は0°Cの設定です。300°C以上は300°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。



⑩Altitude correction

・高度に応じて燃料噴射量を補正します。-1000~5000mの範囲で500m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。-1000m以下の高度は-1000mの設定が、5000m以上の高度では、5000m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。

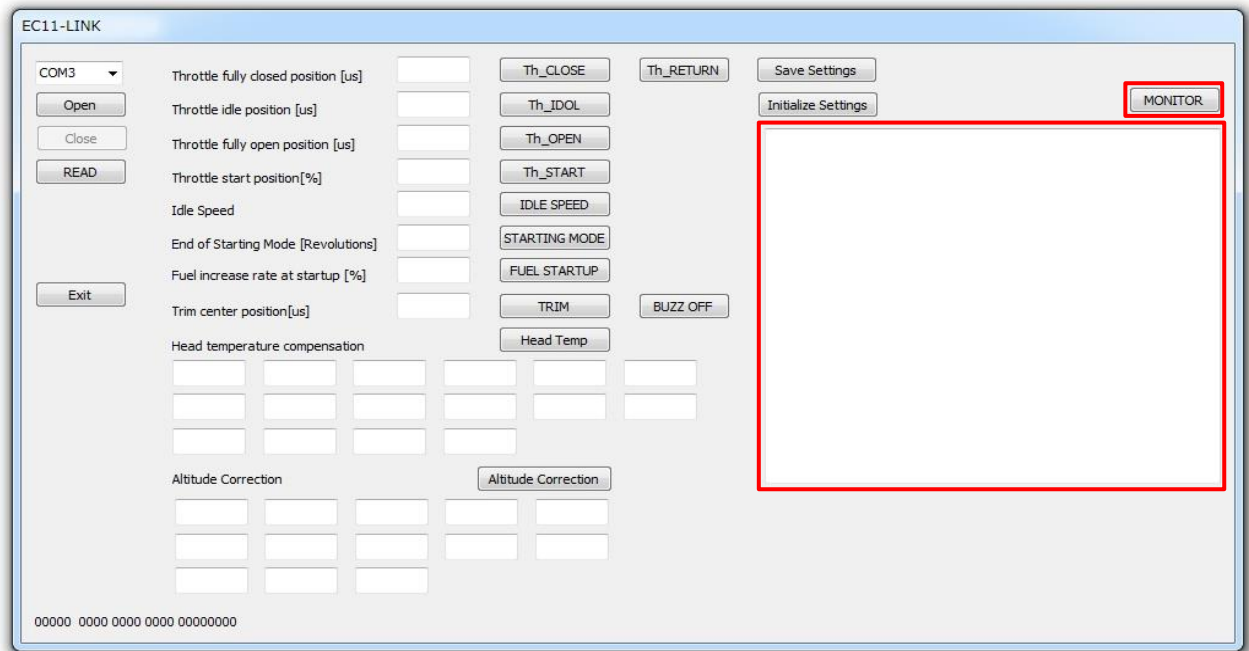


CAUTION:

- ・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《MONTOR》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ー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) Negative pressure (単位: hPa)

インテークマニホールド内の圧力を表示しています。

(4) Negative pressure peak (単位: hPa)

インテークマニホールド内の圧力脈動の負圧側のピーク(エンジン1回転毎に更新)を表示しています。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

操作 (EC11-LINK)

(8) 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。

(9) Intake port temperature(単位:°C)

吸気温度センサーの温度測定値を表示しています。

(10) 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、このモニター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。)

(11) 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。

(12) 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。

(13) Rotation speed(rpm)

エンジン回転数を表示しています。

Pressure	1014 hPa
Fuel pressure	300 kPa
Negative pressure	0 hPa
Negative pressure peak	0 hPa
3.3V voltage	3280 mV
5V voltage	4980 mV
12V voltage	11990 mV
Head temperature	30 °C
Intake port temperature	30 °C
Throttle signal input	0 %
Throttle signal output	20 %
Trim signal Width	1520 us
Rotation speed	0 rpm
*	

(表示例)

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カリリースバルブを一旦開けてください。

燃料圧力センサーユニットの圧カリリースバルブは、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。



機体搭載例

【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。圧カ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)圧カ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。



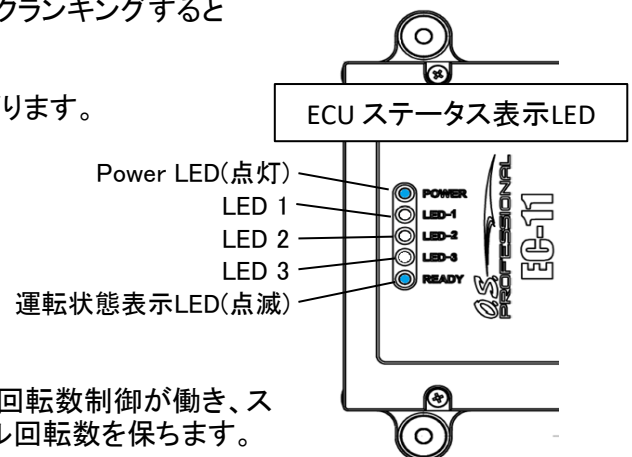
電源投入後、30秒以内に圧力が規定値に達しない場合は、間欠ブザーが鳴り、ポンプは停止します。(リセットはECUの電源をOFFにして再度電源をONにしてください。)

【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。)

【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て、スターターでクランキングすると始動します。

【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。

運 転

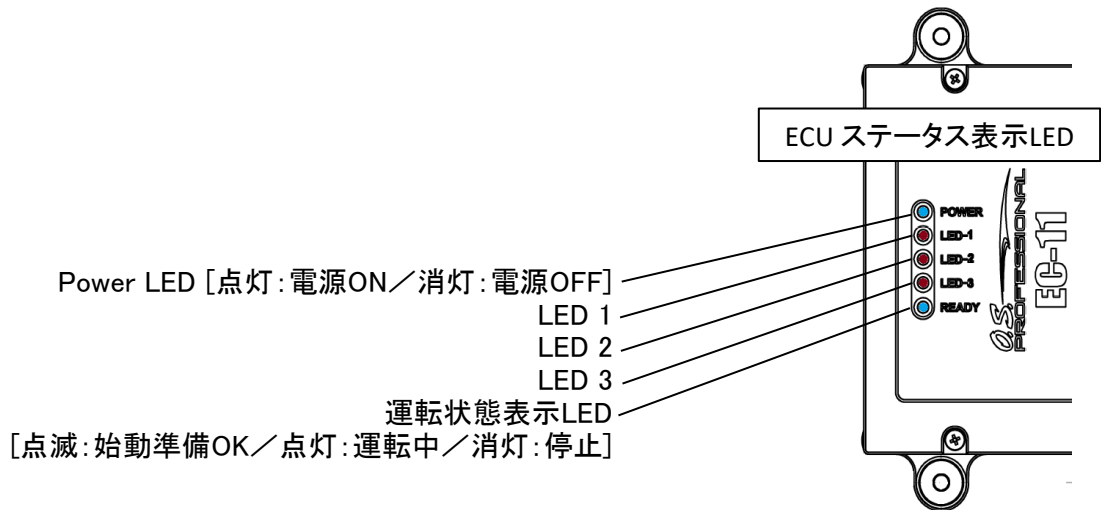
・ECU ステータス表示LEDによるメッセージは次の通り。

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



停止

【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。

・現仕様では、ECUによる燃料噴射カット、スロットルカット、点火カットによるエンジン停止の機能は設定していません。

【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。

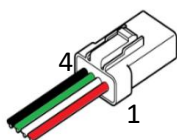
【4】電源を切りポンプが停止していても燃料ラインには残圧が残っています。思わぬ燃料の吹き出しを防止する為、一日の業務の終了の際には、圧カレリーズバルブを開けて残圧を抜いて下さい。

通信プロトコル

・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。そのための通信プロトコルを以下に示します。

《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》

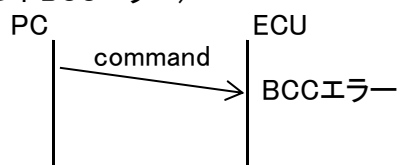
- ・正常時



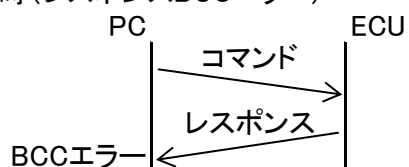
- ・異常時(レスポンスタイムオーバー)



- ・異常時(コマンドBCCエラー)



- ・異常時(レスポンスBCCエラー)



通信プロトコル

《通信フォーマット》

・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		

通信プロトコル

レスポンスフォーマット

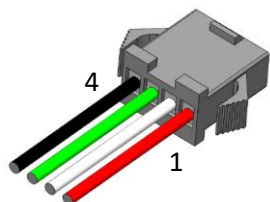
項目	サイズ	通信データ	範囲		
スタートマーク	1バイト	02h	02h(2)		
ステータス	1バイト	"0"	30h(48)		
	1バイト	" "	20h(32)		
DATA	① 大気圧	unit: hPa	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	② 燃料圧力	unit: kPa	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	③ インテークマニホールド圧力	unit: hPa	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	④ インテークマニホールド圧力 (エンジン1回転内の負圧ピーク値)	unit: hPa	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	⑤ 電源電圧(ECU内部3.3V系)	unit: mV	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	⑥ 電源電圧(ECU内部5V系)	unit: mV	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
			1バイト	" "	20h(32)
	⑦ 電源電圧(ECU内部12V系)	unit: mV	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)
		1バイト	" "	20h(32)	
⑧ シリンダーヘッド温度	unit: °C	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)	
		1バイト	" "	20h(32)	
⑨ 吸気温度	unit: °C	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)	
		1バイト	" "	20h(32)	
⑩ 受信機からのスロットル信号入力 (全閉 ~ 全開が、0% ~ 100%)	unit: %	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)	
		1バイト	" "	20h(32)	
⑪ スロットルサーボへの信号出力 (全閉 ~ 全開が、0% ~ 100%)	unit: %	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)	
		1バイト	" "	20h(32)	
⑫ 受信機からの燃調補正トリム信号 (PWM信号のパルス幅)	unit: μs	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-32768 ~ 32767)	
		1バイト	" "	20h(32)	
⑬ エンジン回転数	unit: rpm	4バイト	"8000" ~ "7FFF"	8000h ~ 7FFFh (-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				

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)

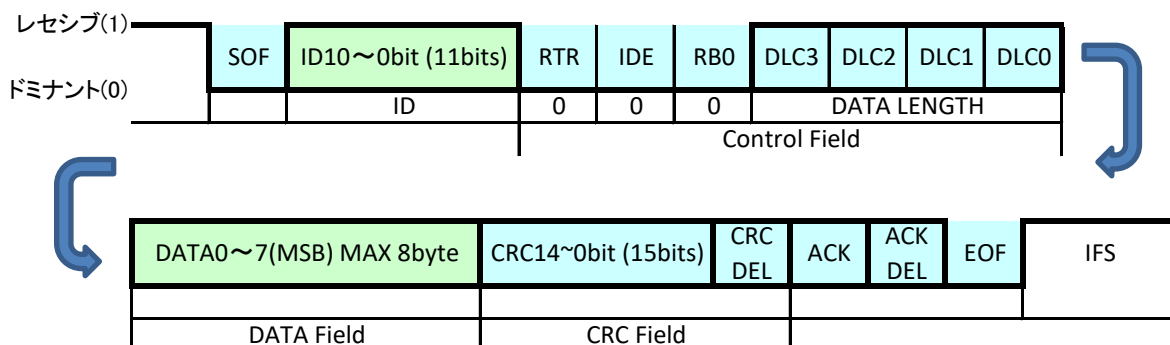


1	赤	+5V電源出力
2	白	信号(High)
3	緑	信号(Low)
4	黒	GND

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	
Pressure (hPa)	768	0x0300	8	0x000000000000	DATA	0x8000 (-32768) ~ 0x7FFF (32767)
Fuel pressure (kPa)	769	0x0301	8	0x000000000000	DATA	
Negative pressure (hPa)	770	0x0302	8	0x000000000000	DATA	
Negative pressure peak (hPa)	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	
Intake port temperature (°C)	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	

《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®(7/8.1/10)パソコン。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】

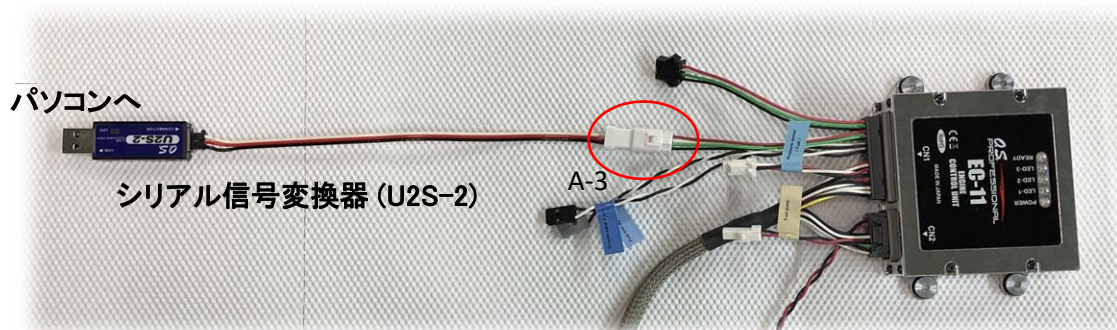
・CAN設定ソフトウェアにはインストールプログラムはありません。ソフトウェア{CAN setting_xxxx.exe}をパソコン(以後PC)内の任意の場所にコピーしてください。任意の場所にコピーした後に、{CAN setting_xxxx.exe}を直接実行して下さい。

・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-3)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

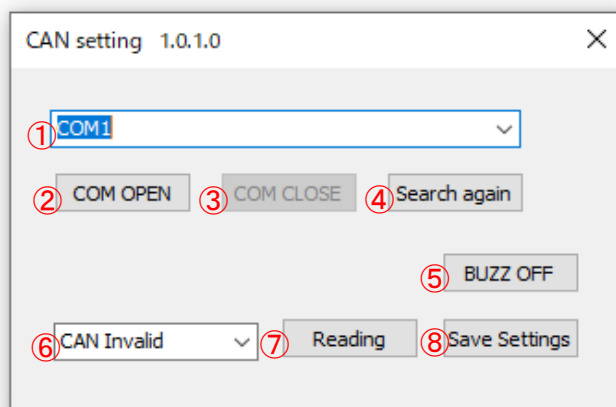
- ・ECUの電源を投入してください。

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

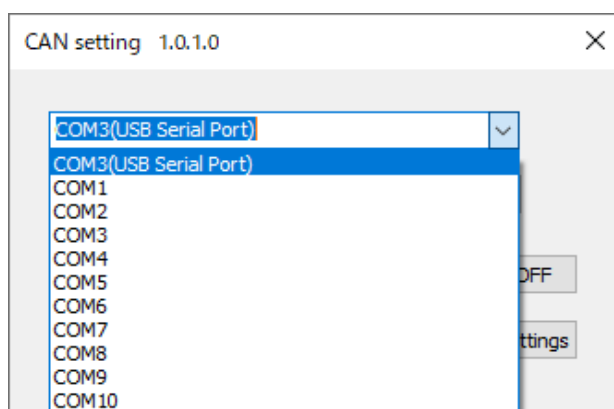
・ECUとのシリアル接続がどのCOMポートに割当てられているかを、Windows® のデバイスマネージャー等で確認してください。

・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。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。



【5】⑤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。

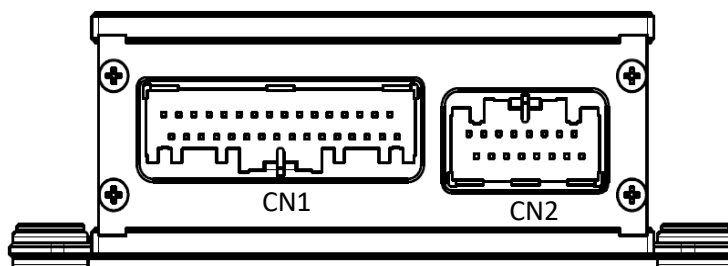
・通信速度を指定した場合、CANは有効になり、ECUは約100ms間隔でID: 300h～30Chを、1回のみデータを送信します、この時エラーが発生しても再送は行いません。

・データフォーマットは、38ページを参照してください。

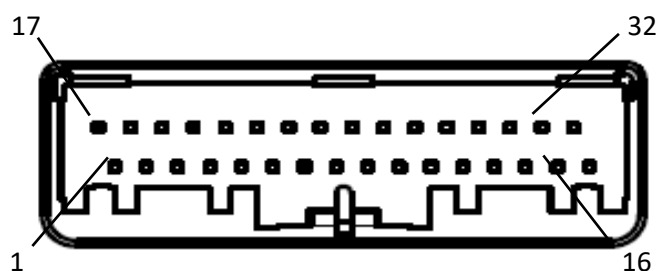
【7】⑧の[SAVE Setting]ボタンをクリックします。

【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。

ピンアサイン



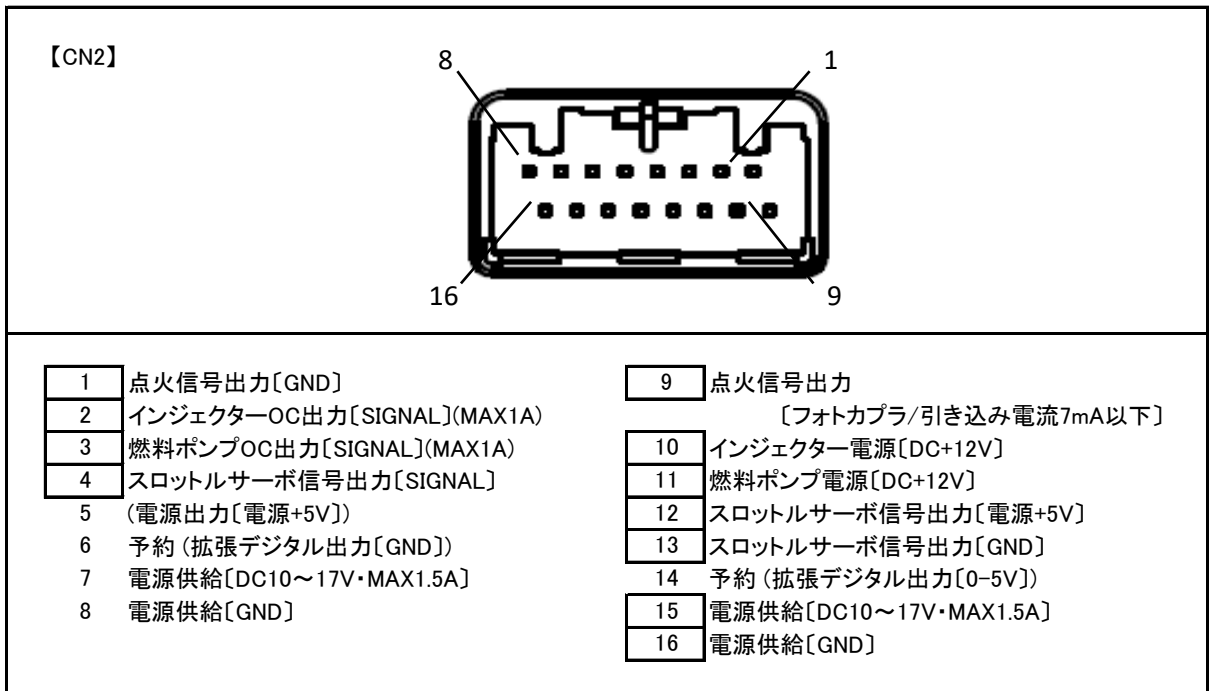
【CN1】



1	CAN[High]	17	CAN[電源+5V]
2	CAN[GND]	18	CAN[Low]
3	シリアル通信[TX]	19	シリアル通信[電源+5V]
4	シリアル通信[GND]	20	シリアル通信[RX]
5	スロットル信号入力[SIGNAL]	21	(電源出力[電源+5V])
6	燃調増減信号入力[SIGNAL]	22	スロットル信号入力[GND]
7	予約 (AUX入力[デジタル0-5V])	23	燃調増減信号入力[GND]
8	予約 (AUX出力 [オープンコレクタ/10V以下, IC=5mA以下])	24	予約 (AUX入力[GND])
9	回転センサー[電源+5V]	25	予約 (AUX出力[GND])
10	回転センサー[GND]	26	回転センサー[SIGNAL]
11	燃料圧力センサー[SIGNAL]	27	燃料圧力センサー[電源+5V]
12	(GND)	28	燃料圧力センサー[GND]
13	INマニホールド圧力センサー[SIGNAL]	29	INマニホールド圧力センサー[電源+5V]
14	吸気温度センサー[+]	30	INマニホールド圧力センサー[GND]
15	シリンダーヘッド温度センサー[+]	31	吸気温度センサー[-]
16	GND(シールド)	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。

ピンアサイン



以外のピンは接続されていません。

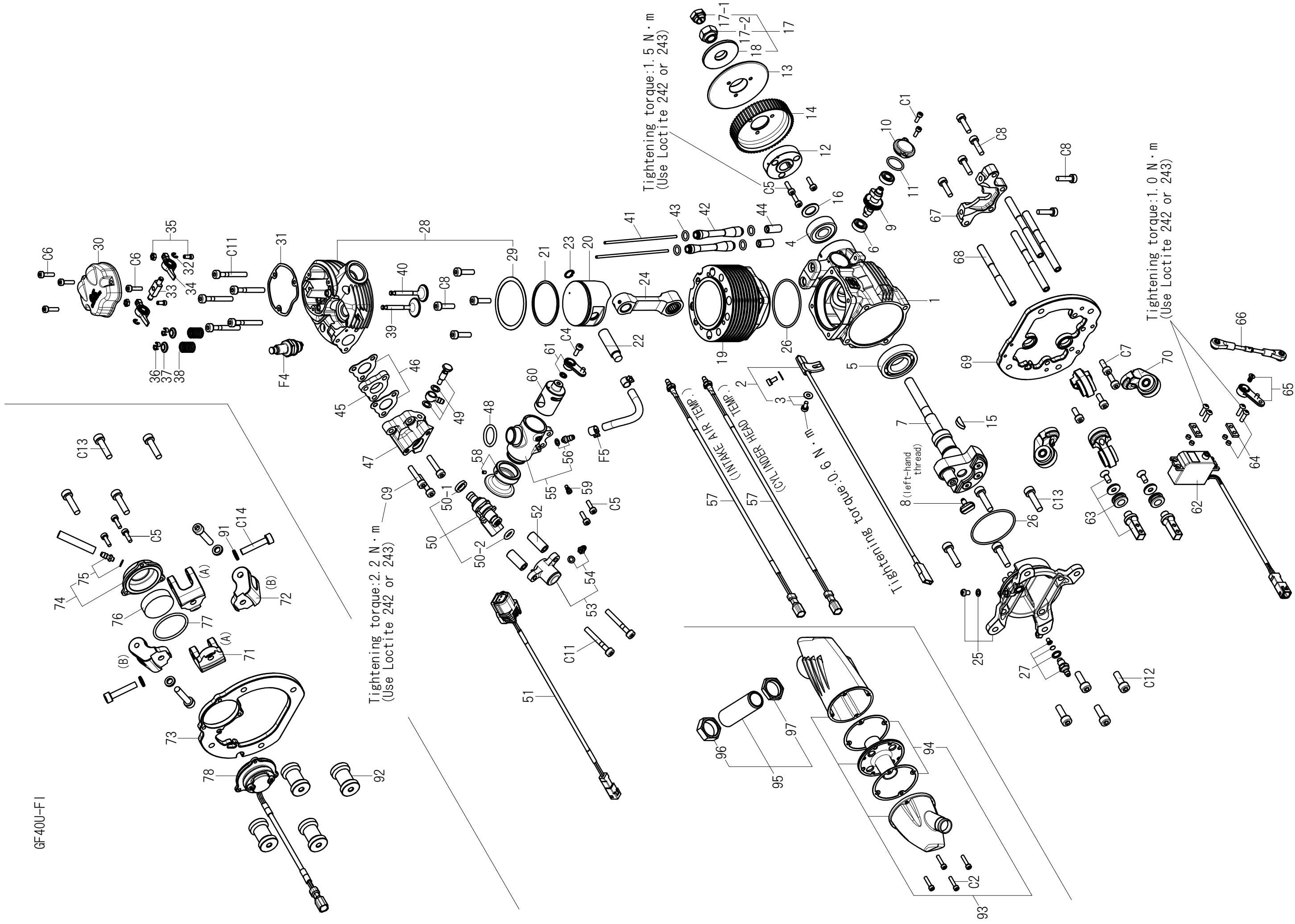
Engine parts list

■ ENGINE PARTS LIST / GF40U-FI (1/3)		
No.	Code No.	Description
1	4AD01000	CRANKCASE GF40U
2	74002A20	ROTATION SENSOR IG-10
3	74002321	ROTATION SENSOR FIXING SCREW (2pcs.)
4	29431000	BALL BEARING(F)
5	4AD30000	BALL BEARING(R) GF40U
6	45231100	CAMSHAFT BEARING (1pcs.)
7	4AD02000	CRANKSHAFT GF40U
8	49402100	CRANK PIN STOP SCREW GF40
9	4AD62000	CAMSHAFT GF40U
10	49401100	CAM COVER
11	44514110	CAM COVER O-RING
12	4AD08000	DRIVE WASHER (A) GF40U
13	4AD08001	DRIVE WASHER (B) GF40U
14	4AD08002	DRIVE PULLEY (60T) GF40U
15	29208200	WOODRUFF KEY
16	45520000	THRUST WASHER
17	28310000	LOCK NUT SET
17-1	45910101	LOCK NUT 1 (UNF5/16-24)
17-2	45910102	LOCK NUT 2 (UNF5/16-24)
18	28309000	PROPELLER WASHER
19	4AD03300	CYLINDER GF40U
20	49403200	PISTON
21	49403400	PISTON RING
22	49406010	PISTON PIN
23	29717000	PISTON PIN RETAINER (2pcs.)
24	49405000	CONNECTING ROD
25	4AD07000	COVER PLATE GF40U
26	29122540	COVER GASKET (1pcs.)
27	4AD07001	PCV VALVE SET GF40U
28	4AD04100	CYLINDER HEAD GF40U
29	49404160	HEAD GASKET
30	49404200	ROCKER COVER
31	49414300	ROCKER COVER GASKET
32	45761600	ROCKER ARM RETAINER (2pcs./1pair)
33	49464000	ROCKER SUPPORT
34	4AD61100	ROCKER ARM GF40U (1pcs.)
35	44561200	TAPPET ADJUSTING SCREW (1pcs.)
36	45560410	SPLIT COTTER (2pcs./1pair)
37	49460400	VALVE SPRING RETAINER (1pcs.)
38	49460200	VALVE SPRING (1pcs)
39	49460100	INTAKE VALVE
40	49460110	EXHAUST VALVE
41	4AD66000	PUSH ROD GF40U (2pcs.)
42	49466100	PUSH ROD COVER (1pcs.)
43	45566310	PUSH-ROD COVER O-RING (2pcs.)
44	44564000	CAM FOLLOWER (2pcs.)
45	49469450	THERMO INSULATOR
46	49414010	INTAKE MANIFOLD GASKET (2pcs.)
47	4AD69400	INTAKE MANIFOLD GF40U
48	4AA07410	O-RING
49	4AD81952	MANIFOLD PRESSURE OUTLET
50	4AD84000	INJECTOR GF40U
50-1	4AD84003	INJECTOR RING SEAL
50-2	4AD84004	INJECTOR O-RING

Engine parts list

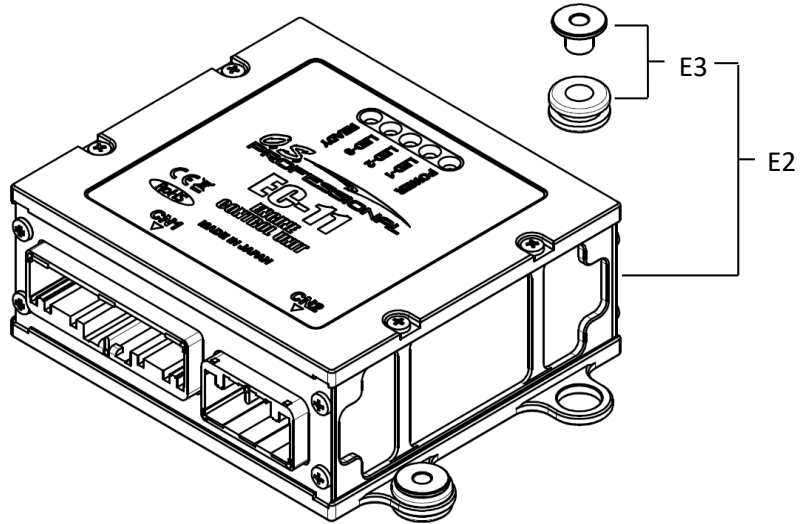
■ ENGINE PARTS LIST / GF40U-FI (2/3)

No.	Code No.	Description
51	4AD84014	INJECTOR WIRE HARNESS
52	4AD84005	INJECTOR SPACER (2pcs.)
53	4AD83300	INJECTOR COUPLER GF40U
54	4AD81950	FUEL INLET (1set)
55	4AD81100	THROTTLE BODY GF40U
56	4AD81950	FUEL INLET (1set)
57	54056014	ST-02 TEMPERATURE SENSOR (1pcs.)
58	4AD12000	VELOCITY STACK GF40U
59	45581820	ROTOR GUIDE SCREW
60	4AD81200	THROTTLE VALVE
61	4AD81400	THROTTLE ARM
62	4AD81221	THROTTLE SERVO
63	4AD81202	THROTTLE SERVO MOUNT (1pcs.)
64	4AD81205	THROTTLE SERVO PLATE (1pcs.)
65	4AD81401	THROTTLE SERVO HORN
66	4AD81225	THROTTLE LINK ROD
67	4AD50010	GENERATOR MOUNT GF40U
68	4AD50011	REINFORCING BEAM (1pcs.)
69	4AD28000	MOUNTING PLATE (F)
70	4AD28002	ENGINE MOUNT GF40U (1pcs.)
71	4AD28003	ENGINE BRACKET (A) (1pcs.)
72	4AD28004	ENGINE BRACKET (B) (1pcs.)
73	4AD28001	MOUNTING PLATE (R)
74	4AD69401	OIL CATCH FILTER CASE
75	4AD81950	FUEL INLET (1set)
76	72403121	OIL CATCH FILTER (3pcs.)
77	84323000	O-RING
78	4AD69409	MANIFOLD PRESSURE SENSOR
91	55500004	NORD LOCK WASHER M5 (10pcs.)
92	74003540	M5 STAND OFF ENGINE MOUNT 1" 25.4mm (4pcs./1sets)
93	49425100	SILENCER BODY F-6040
94	44525110	SILENCER BODY GASKET (2pcs.)
95	4AD25200	EXHAUST HEADER PIPE ASSY GF40U
96	4AD26000	EXHAUST HEADER PIPE NUT(M16) t=7mm
97	44525210	EXHAUST HEADER PIPE NUT(M16) t=4mm
C1	79871020	CAP SCREW SET M2.6X7 (10pcs./set)
C2	79871040	CAP SCREW SET M2.6X12 (10pcs./set)
C3	79871109	CAP SCREW SET M3.0X 6 (10pcs./set)
C4	79871110	CAP SCREW SET M3.0X 8 (10pcs./set)
C5	79871120	CAP SCREW SET M3.0X10 (10pcs./set)
C6	79871140	CAP SCREW SET M3.0X12 (10pcs./set)
C7	79871410	CAP SCREW SET M4.0X10 (10pcs./set)
C8	79871415	CAP SCREW SET M4.0X15 (10pcs./set)
C9	79871420	CAP SCREW SET M4.0X20 (10pcs./set)
C10	79871425	CAP SCREW SET M4.0X25 (10pcs./set)
C11	79871430	CAP SCREW SET M4.0X30 (10pcs./set)
C12	79871515	CAP SCREW SET M5.0X15 (10pcs./set)
C13	79871520	CAP SCREW SET M5.0X20 (10pcs./set)
C14	79871525	CAP SCREW SET M5.0X25 (10pcs./set)
E1	75003200	EC-11 ENGINE CONTROL UNIT
E2	75003201	EC-11 ECU
E3	75000007	MOUNT COLLAR EC-11 (4pcs.)
E4	75000209	ECU WIRE HARNESS (N) EC-11
E5	75005012	POWER SUPPLY CORD (N)

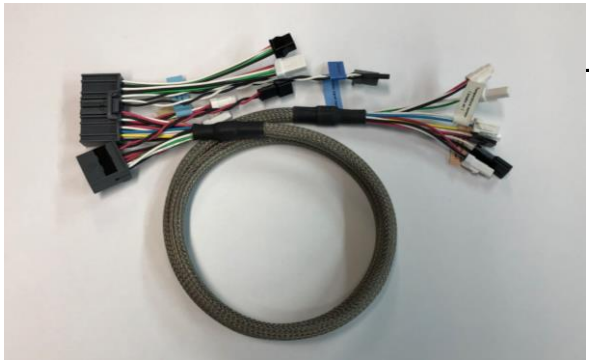


Engine parts list

EC-11 ENGINE CONTROL UNIT



ECU WIRE HARNESS EC-11

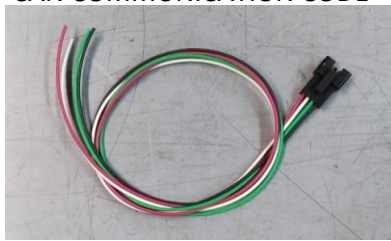


E1

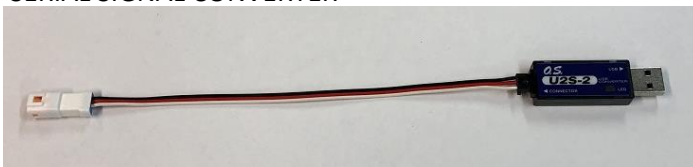
POWER SUPPLY CORD



CAN COMMUNICATION CORD

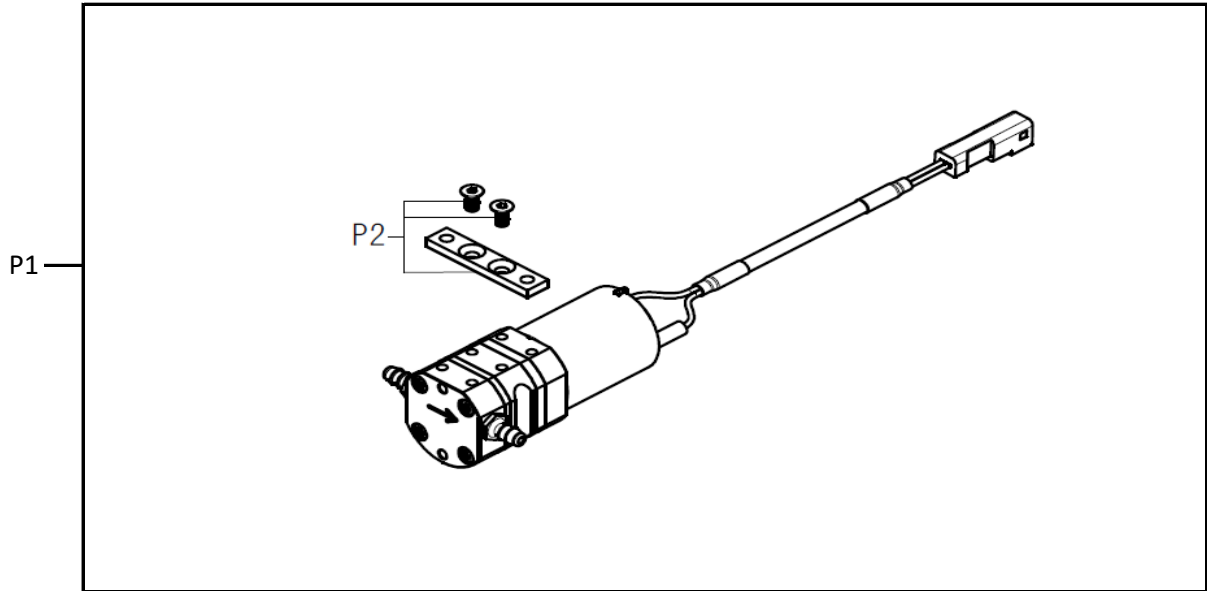


SERIAL SIGNAL CONVERTER

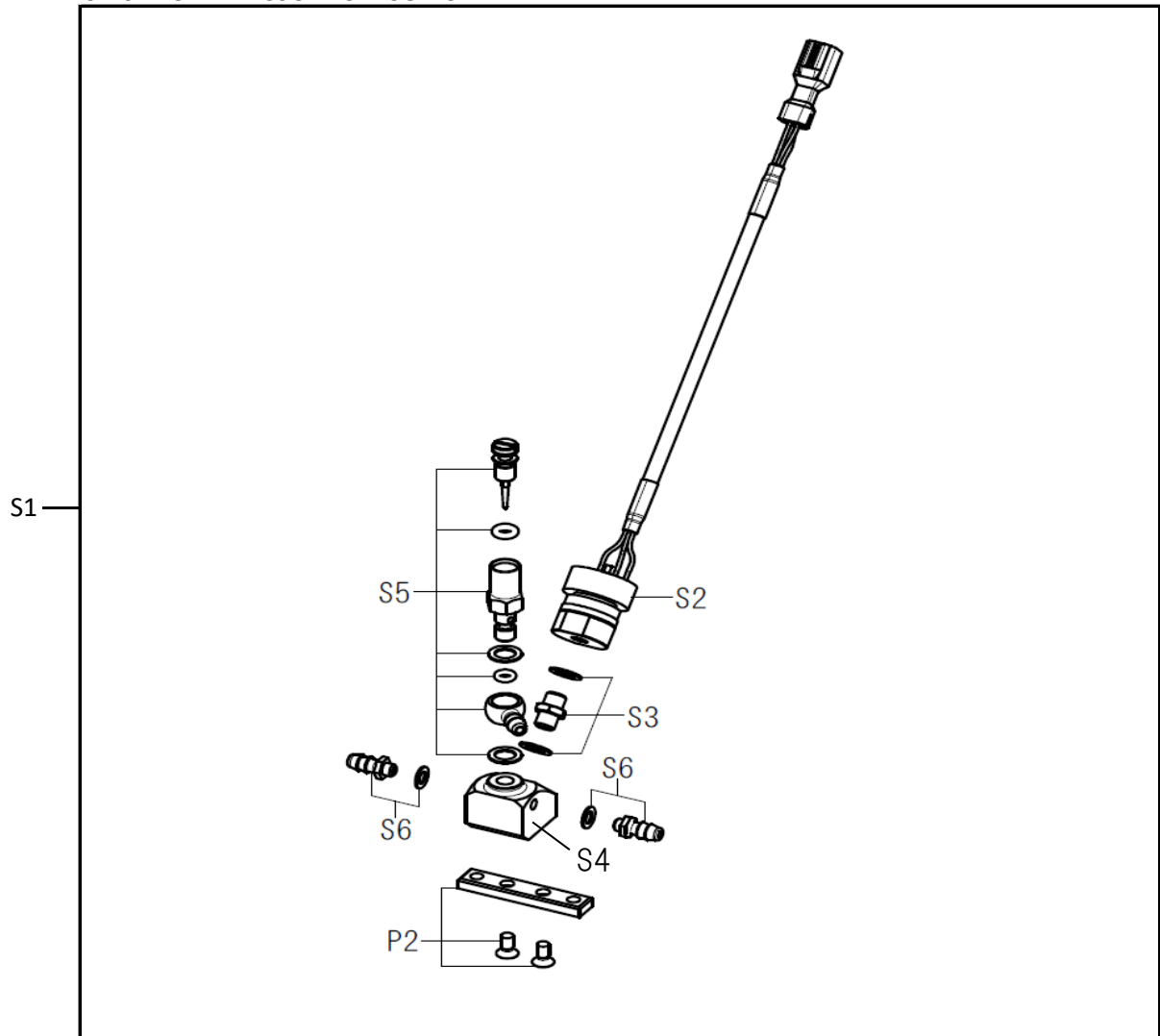


Engine parts list

PM-02 FUEL PUMP UNIT



SP-01 FUEL PRESSURE SENSOR UNIT



Engine parts list

F1



PUMP CONNECTION CORD (50cm)

F2



IGNITION MODULE (IG-08A)

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



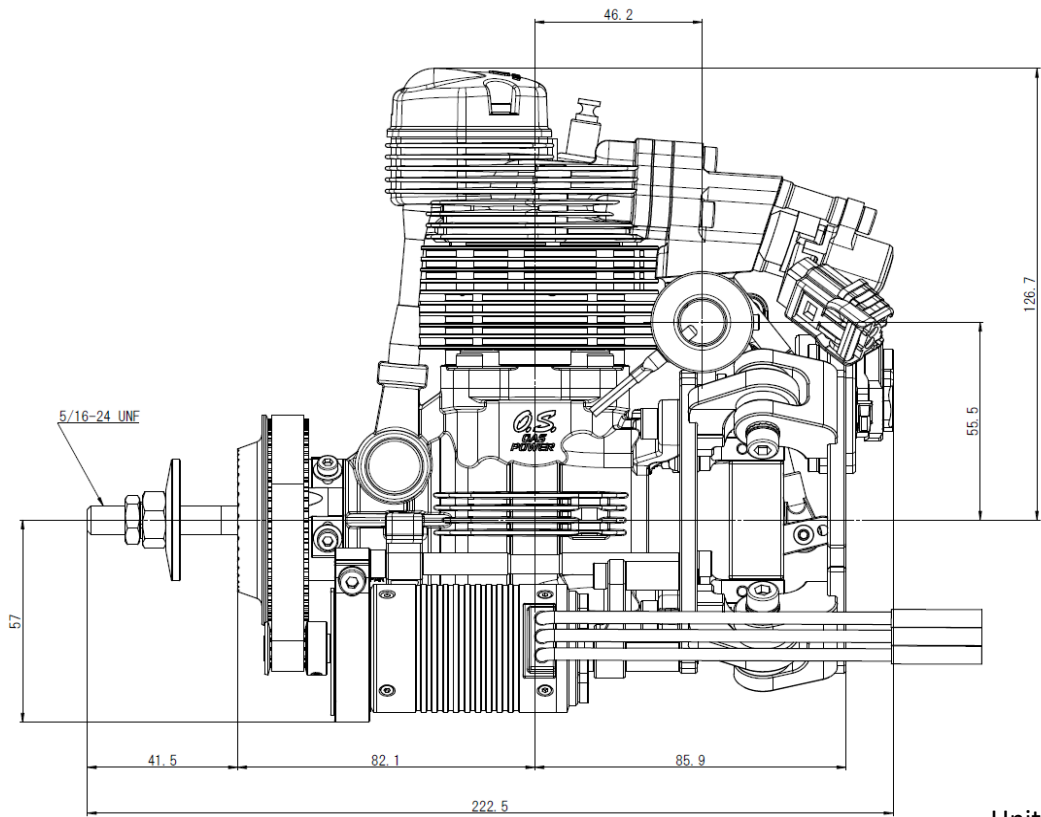
FLUORINE(ETFE) RESIN TUBING (2m)
(EIGHTRON Flexible Fluorine (ETFE) Resin Tubing Clear
made by HAKKO CORPORATION / JAPAN)

F10

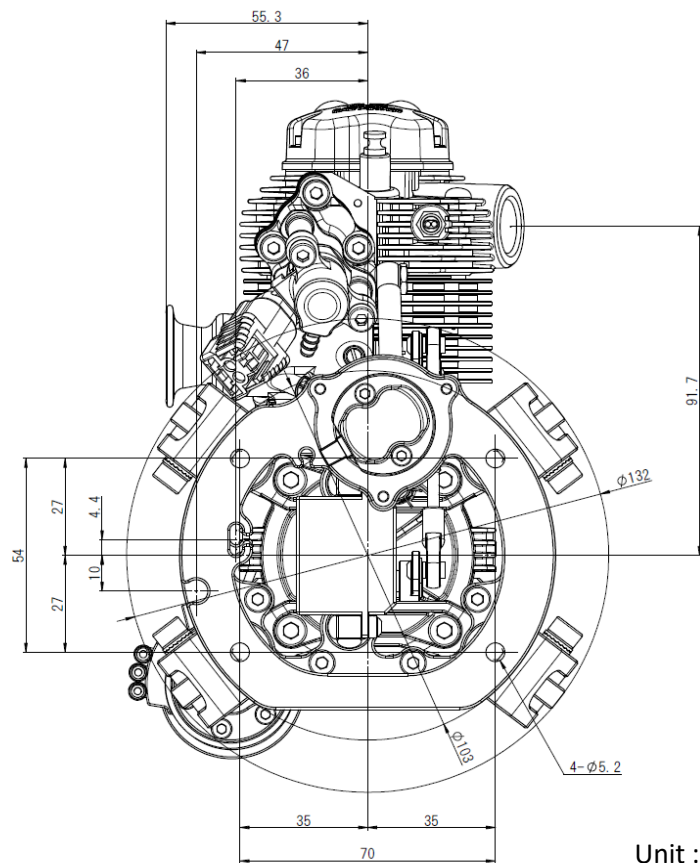


VALVE ADJUSTING TOOL KIT GF

寸法



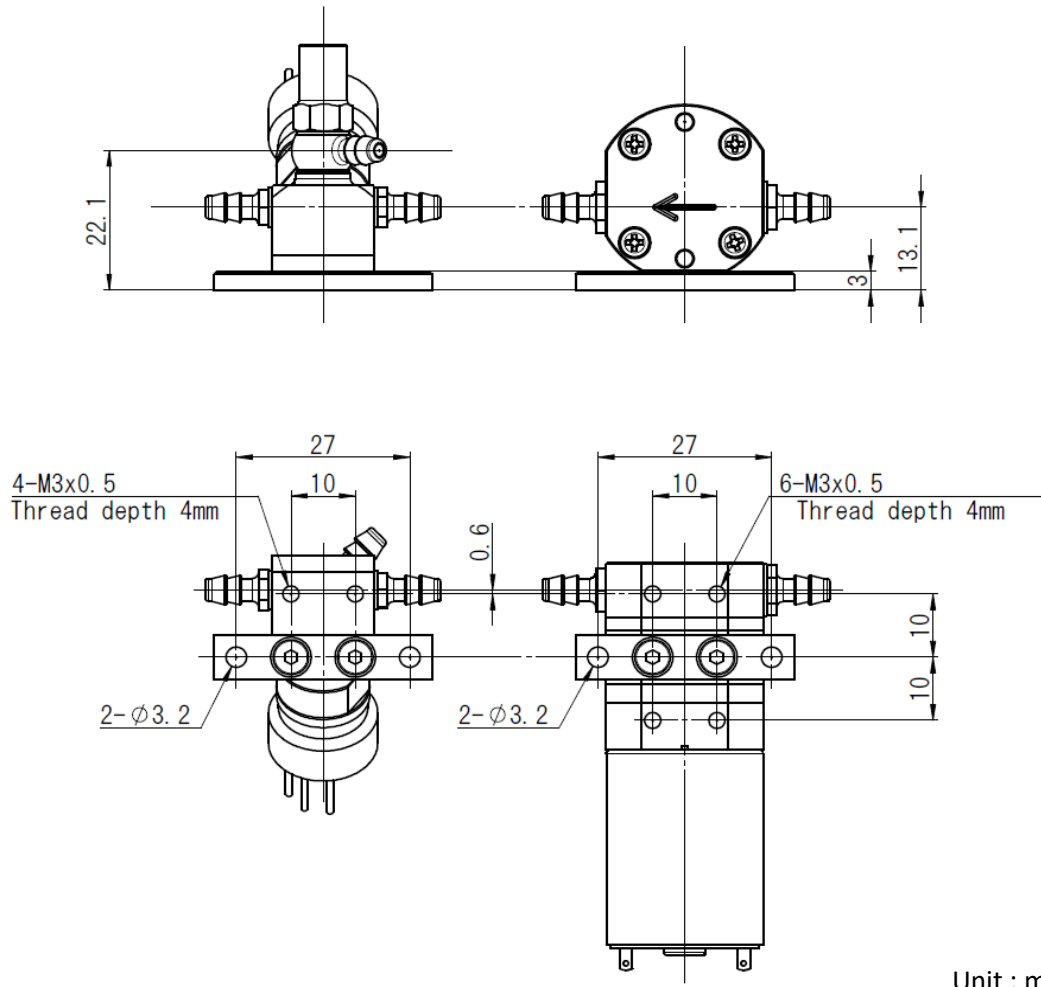
Unit : mm



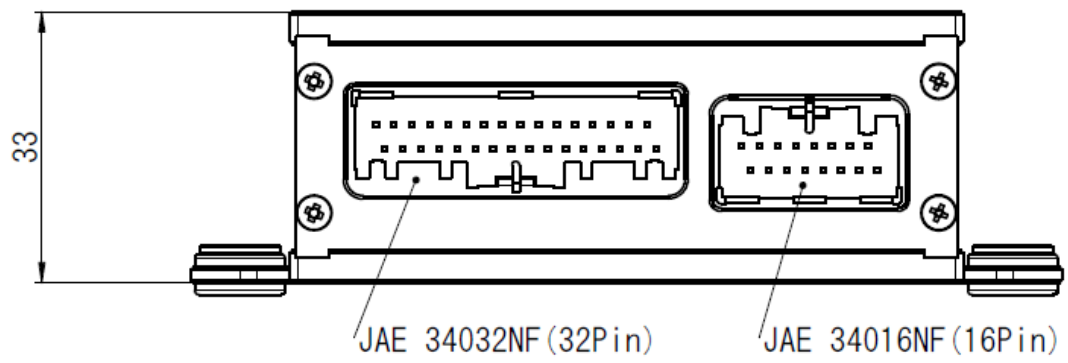
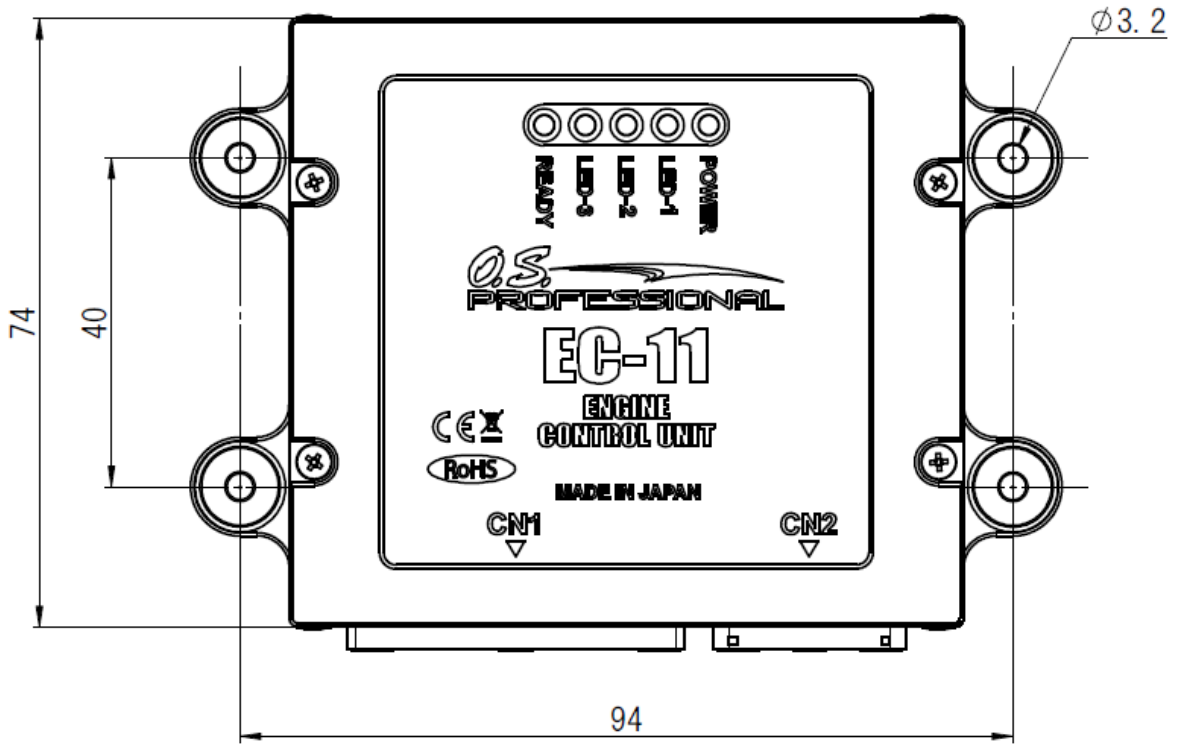
Unit : mm

※ 発電機はオプションです

寸法



寸法



MEMO