

エコラン用エンジンコントローラ

第5章 改造編

ERE-D2



エアー加圧式ダイヤフラムポンプシステムについて

近年エコランエンジンのインジェクション化により、燃料ポンプ内でのキャビテーション（気泡）発生や温度上昇などによって燃料を押し上げ、見かけ上の燃費が向上してしまう現象が問題視されています。その解決方法として浮上してきたのがエアー加圧式ダイヤフラムポンプ（以下 ダイヤフラムポンプ）です。本来エコランの競技規定では燃料タンクを直接加圧することは禁止されていますが、ダイヤフラムなどで間接的に加圧する構造においてはこの限りではありません。

2014 年より「Honda エコマイレージチャレンジ」において競技規定が改訂され、FI システムを使用するエントリーは、ダイヤフラムポンプの使用が義務化されることになりました。

省エネ研究会が提供してきましたエコラン用エンジンコントローラ(ERE-D2)（以下 ECU）は、電動燃料ポンプ専用となっているため、ダイヤフラムポンプ仕様への変更改造することで、引き続きご使用いただくことが可能となります。

目次

① 解説 . . .	2
1.1 ダイヤフラムポンプ システム	2
② 改造方法 . . .	3
2.1 ダイヤフラムポンプへの対応方法	3
2.1.1 手動スイッチ方式	4
2.1.2 リレー駆動方式	5
2.1.3 ECU 改造方式①	6
2.1.4 ECU 改造方式②	8
2.1.5 エアー抜きについて	11

② 改造方法 . . .

2.1 ダイヤフラムポンプへの対応方法

前述のように、加減圧制御バルブの通電とエンジンスタートスイッチを同時に操作すればよいので、ダイヤフラムポンプ対応方法は下表のように4つあります。

	方式	内容	メリット	デメリット
①	手動スイッチ方式	外部に独立したポンプスイッチを設け、エンジンスタートスイッチと同時に操作する	改造が容易 ECU 本体は無改造	エンジン ON/OFF 操作が煩雑
②	リレー駆動方式	エンジン制御スイッチを外部リモコンスイッチ対応とし、更に同スイッチでリレーを制御してリレー経由で加減圧制御バルブを制御する	外部リモコンスイッチ対応にする以外は、操作方法は従来通り ECU 本体は無改造	ECU 本体スイッチでのエンジン操作は無効
③	ECU 改造方式①	ECU をダイヤフラムポンプ対応に改造する	操作方法は従来通り	ECU 本体を改造するため、手間とリスクが伴う 改造は比較的容易
④	ECU 改造方式②	ECU をダイヤフラムポンプ対応に改造する エア抜モード付	操作方法は従来通り エア抜モードあり 電動ポンプ対応可	ECU 本体を改造するため、手間とリスクが伴う

対応方法の難易度は、①<②<③<④となります。

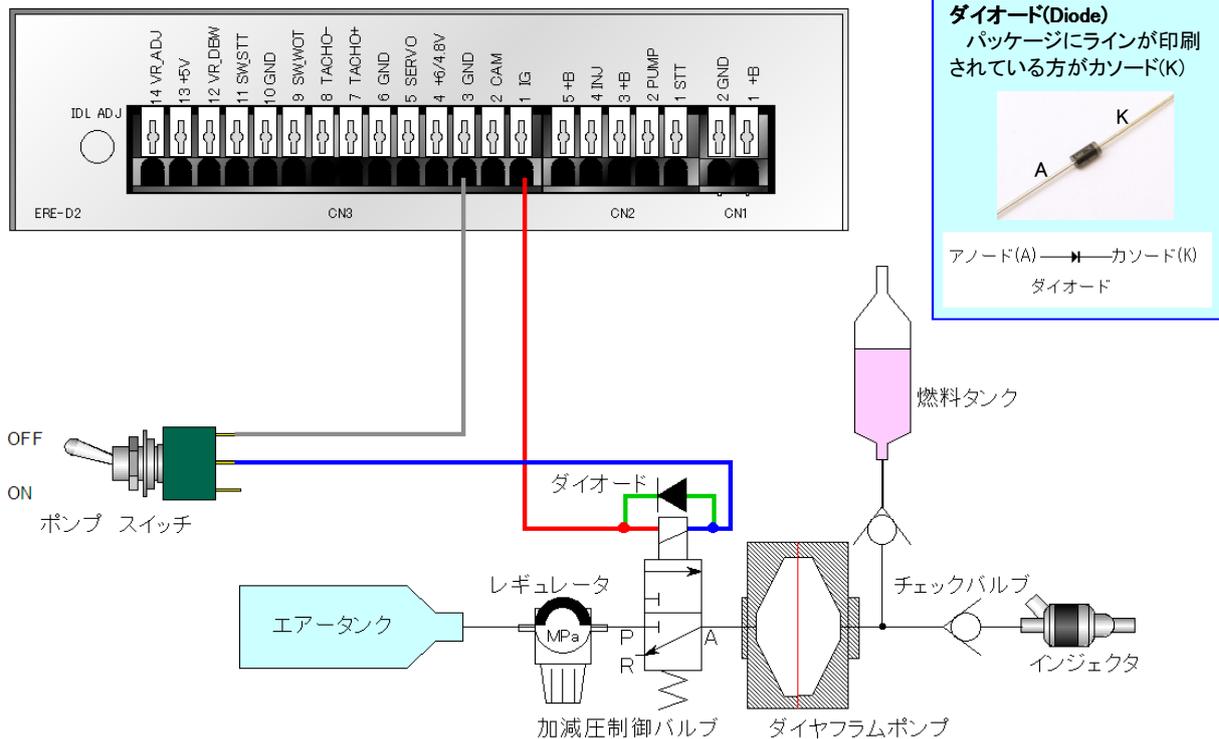
2.1.1 手動スイッチ方式

ECU 本体はそのまま、外部に加減圧制御バルブ専用のポンプスイッチを設けるだけの一番簡単な方法です。

図のように加減圧制御バルブのコイルとスイッチを直列に接続し、+12V 電源(IG~GND)に繋ぐだけで成立します。ただし構造が簡単な反面操作が煩雑になり、操作を間違えるとトラブルの原因になります。

エンジンスタートと同時にもしくは直前にポンプスイッチを ON、エンジン停止と同時にもしくは直後に OFF する必要があります。

注) 加減圧制御バルブのコイルと並列にダイオードを接続してください。ダイオードがないと通電 OFF 時にコイル両端に高圧の逆起電力が発生するため、サージノイズが ECU に混入して誤動作する恐れがあるとともに感電の危険性もあります。



(ダイオードは 400~1000V、1A 程度のもを使用のこ、また極性に注意！)

推奨部品	メーカ	型番	仕様
スイッチ	フジソク	8A1011-Z	ON--ON
	日本開閉器	M-2011	ON--ON
ダイオード	ON セミコンダクタ、他	1N4007	1000V、1A
	東芝	1S1888	600V、1A

2.1.2 リレー駆動方式

ECU 本体はそのまま、外部にリモートのエンジンスタートスイッチを設け、リレーを介して加減圧制御バルブを制御するだけの比較的簡単な方法です。

図のようにエンジンスタートスイッチでリレーを駆動し、加減圧制御バルブのコイルをリレーの **b** 接点*と直列に接続して+12V 電源(IG~GND)に繋ぐだけで成立します。ただしリモートスイッチは2回路の中間 OFF タイプ(ON-OFF-ON)が必要になります。

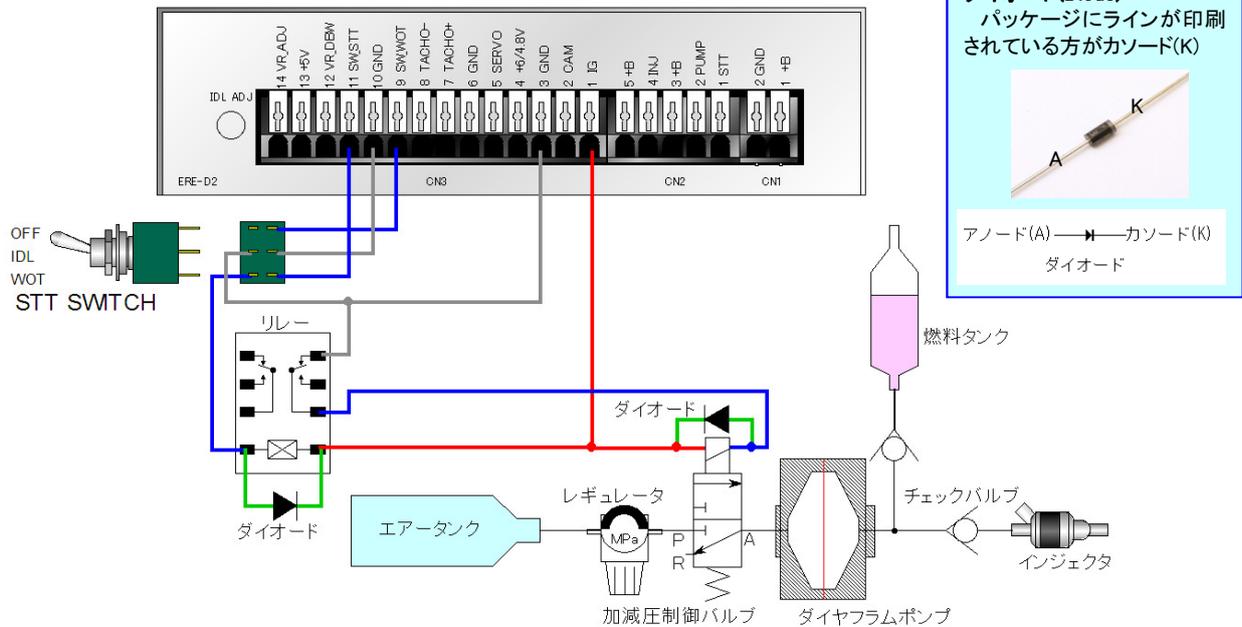
この回路はエンジン OFF 時にリレーを通電し、**b** 接点*で加減圧制御バルブを OFF しておき、エンジンスタート (IDL、WOT) 時にリレーが切れることで加減圧制御バルブを ON する構造です。

つまりリレーを経由することでエンジンスタートスイッチと加減圧制御バルブの ON/OFF 論理を反転しています。この方法は比較的構造が簡単で、従来通りの操作ができる方法です。

注) ECU 本体のエンジンスタートスイッチは、常時中央(IDL)位置にしておく必要があります。このスイッチでの操作はできなくなります。(OFF もしくは WOT にしないでください)

注) 加減圧制御バルブやリレーのコイルと並列にダイオードを接続してください。ダイオードがないと通電 OFF 時にコイル両端に高圧の逆起電力が発生するため、サージノイズが ECU に混入して誤動作する恐れがあるとともに感電の危険性もあります。

ただし、ダイオード内蔵タイプのリレーを使用する場合は不要です。



(ダイオードは 400~1000V、1A 程度のもを使用のこ、また極性に注意！)

推奨部品	メーカー	型番	仕様
リレー	OMRON	MY2-DC12	標準形
		MY2-D-DC12	ダイオード内蔵形
		MY2N-D2-DC12	ダイオード・LED 内蔵形
		MY2F-DC12	ケース上面取付形
スイッチ	フジソク	8A2021-Z	ON-OFF-ON
	日本開閉器	M-2023	ON-OFF-ON
ダイオード	ON セミコンダクタ、他	1N4007	1000V、1A
	東芝	1S1888	600V、1A

※ a 接点=非動作時 OFF の接点、N.O. (Normally Open)

b 接点=非動作時 ON の接点、N.C. (Normally Close)

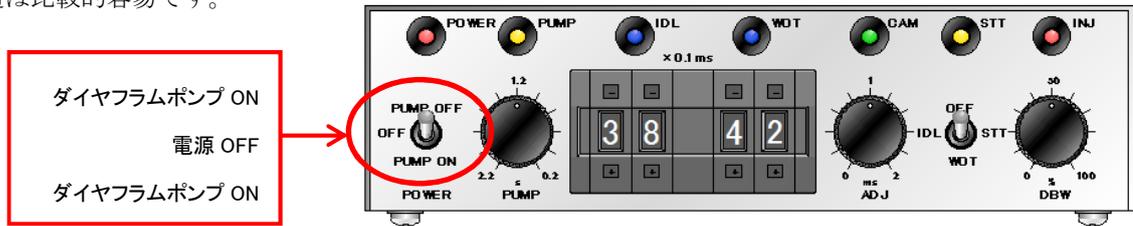
c 接点=a 接点と b 接点とを組み合わせた接点

(上図のリレーは c 接点が 2 回路のタイプで、接点構成=2c と呼ぶ)

2.1.3 ECU 改造方式①

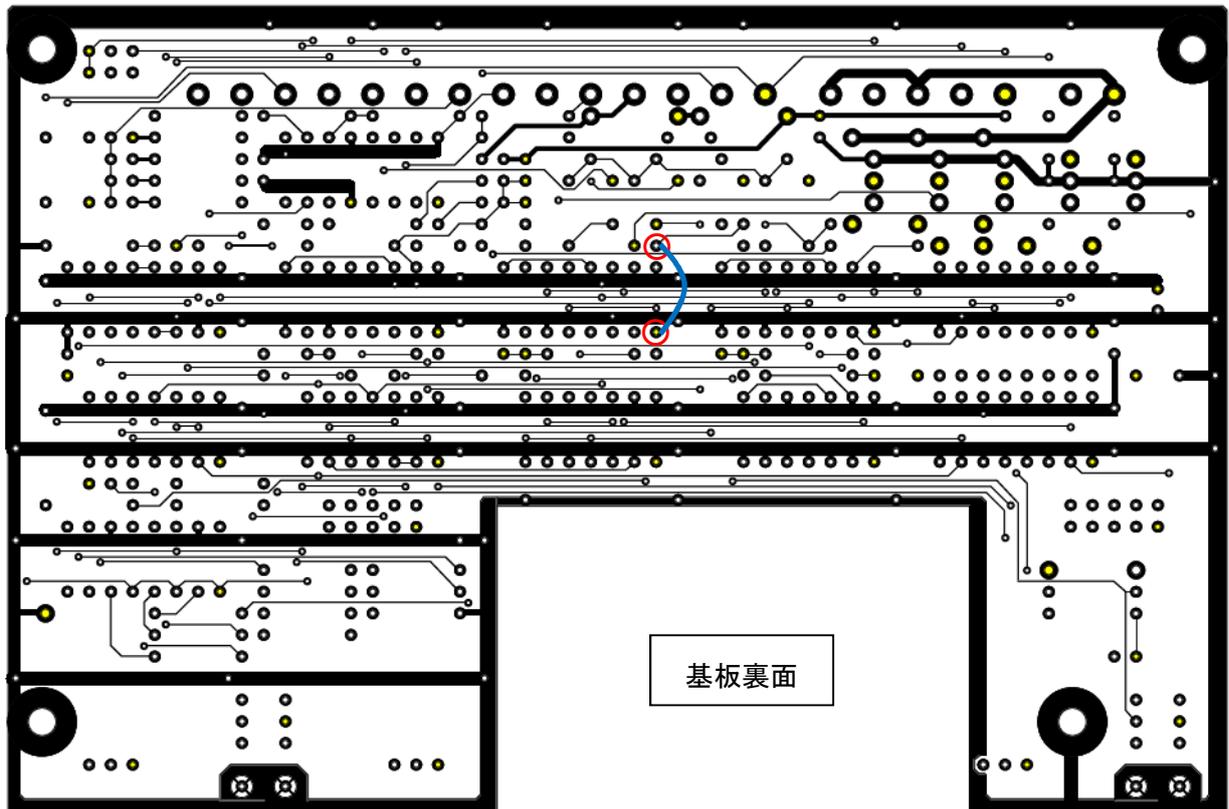
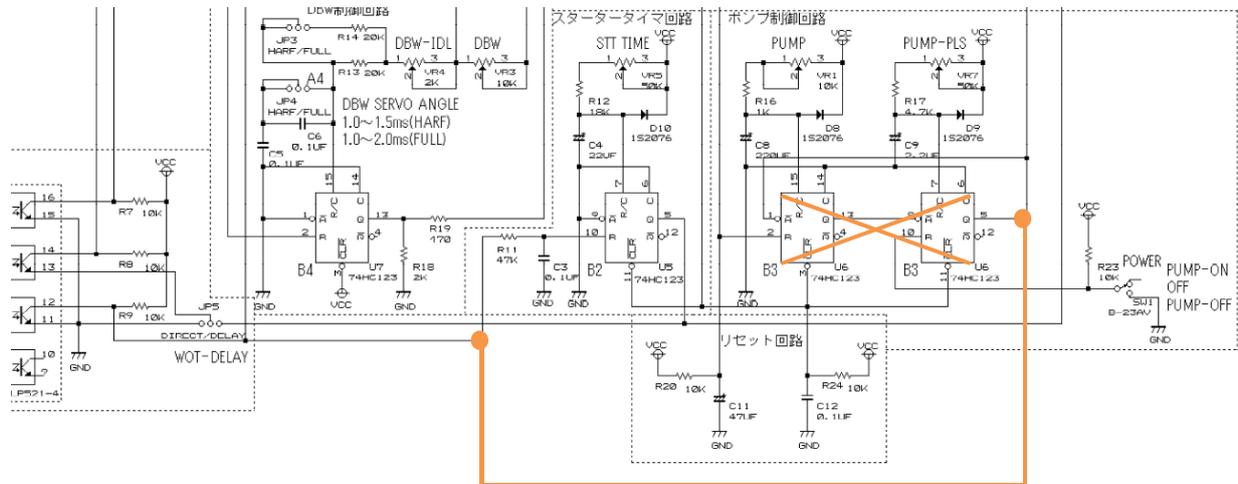
ECU 本体を改造し、ダイヤフラムポンプ用に変更する方法です。

ECU 内部のメイン基板の配線パターンをカットする代わりに、不要になった IC を外すことで対応できるため改造は比較的容易です。



ECU 本体を改造するには、ECU 内部のメイン基板の IC を 1 個外し、1 本のヒモ配線を追加する必要があります。

図は、回路図上外す IC と、追加するヒモ配線を表しています。電動ポンプ用制御 IC(U6)74HC123 を IC ソケットから外します。続いてポンプ駆動回路と、エンジンスタートスイッチ回路を接続します。



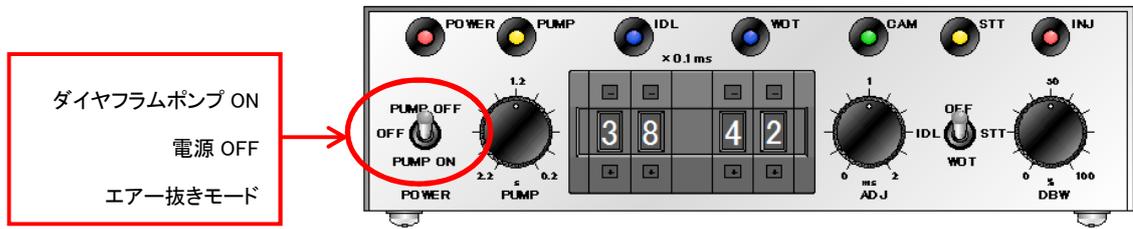
外す IC(U6)74HC123 を赤枠で示します。

メイン基板には同じ 74HC123 が 3 つあるので注意してください。



2.1.4 ECU 改造方式②

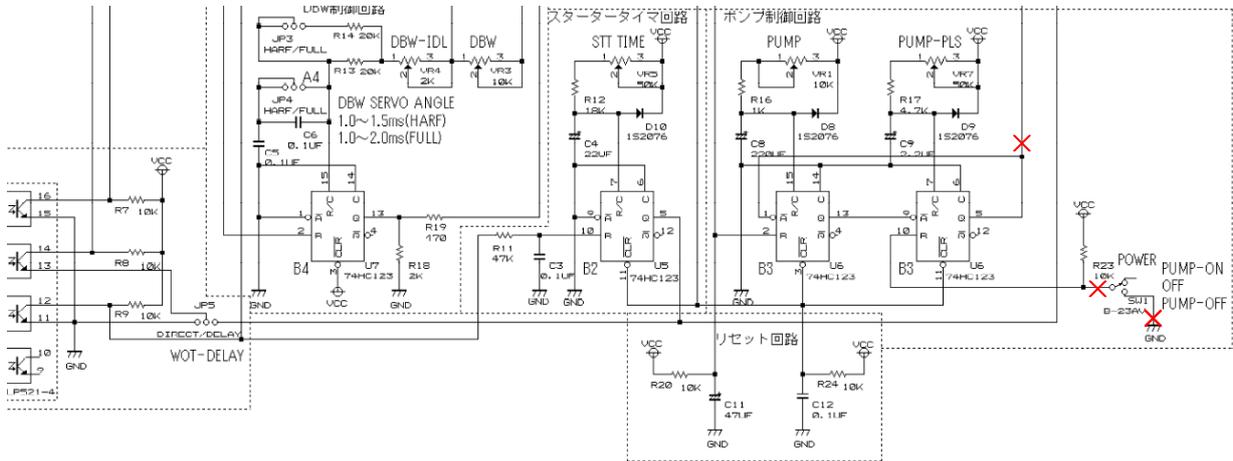
ECU 本体を改造し、POWER スwitch の PUMP-OFF（上側）をダイヤフラムポンプ対応に変更する方法で、PUMP-ON（下側）ではエア抜モードとなる方法です。



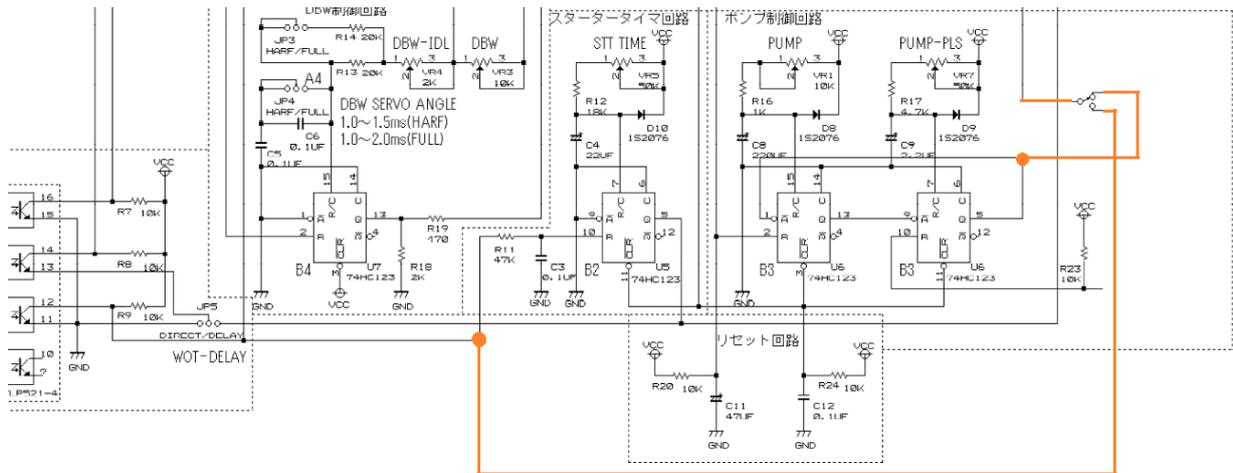
ECU 本体を改造するには、ECU 内部のメイン基板の配線パターン 3 箇所をカットし、更に 3 本のヒモ配線を追加する必要があります。

図は、回路図上の配線パターンカット位置と、追加するヒモ配線を表しています。

まず POWER スwitch (SW1) の GND 側と中央接点をカットします。
次にポンプ制御回路の出力をカットします。

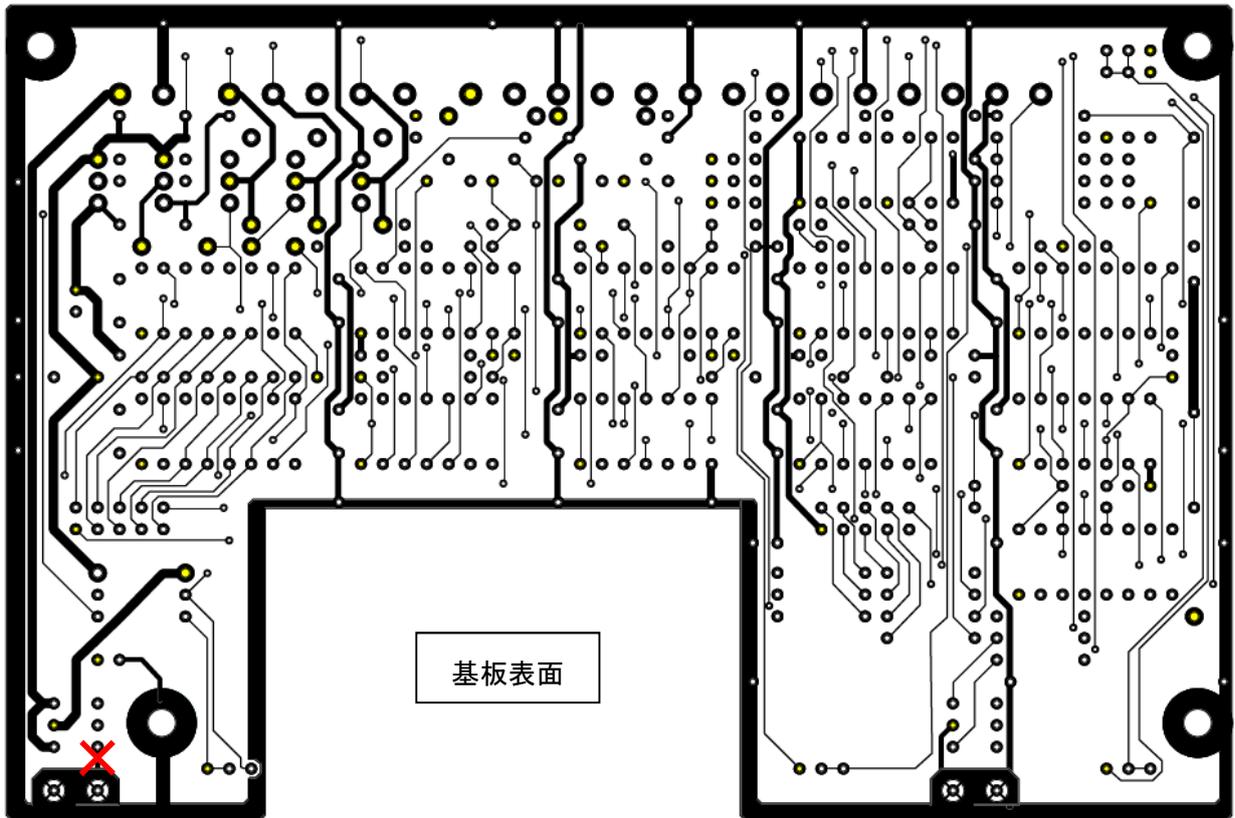


続いてカットした POWER スwitch の中央接点をポンプ駆動回路に接続し、他の接点にポンプ制御回路と、エンジンスタートスイッチ回路を接続します。



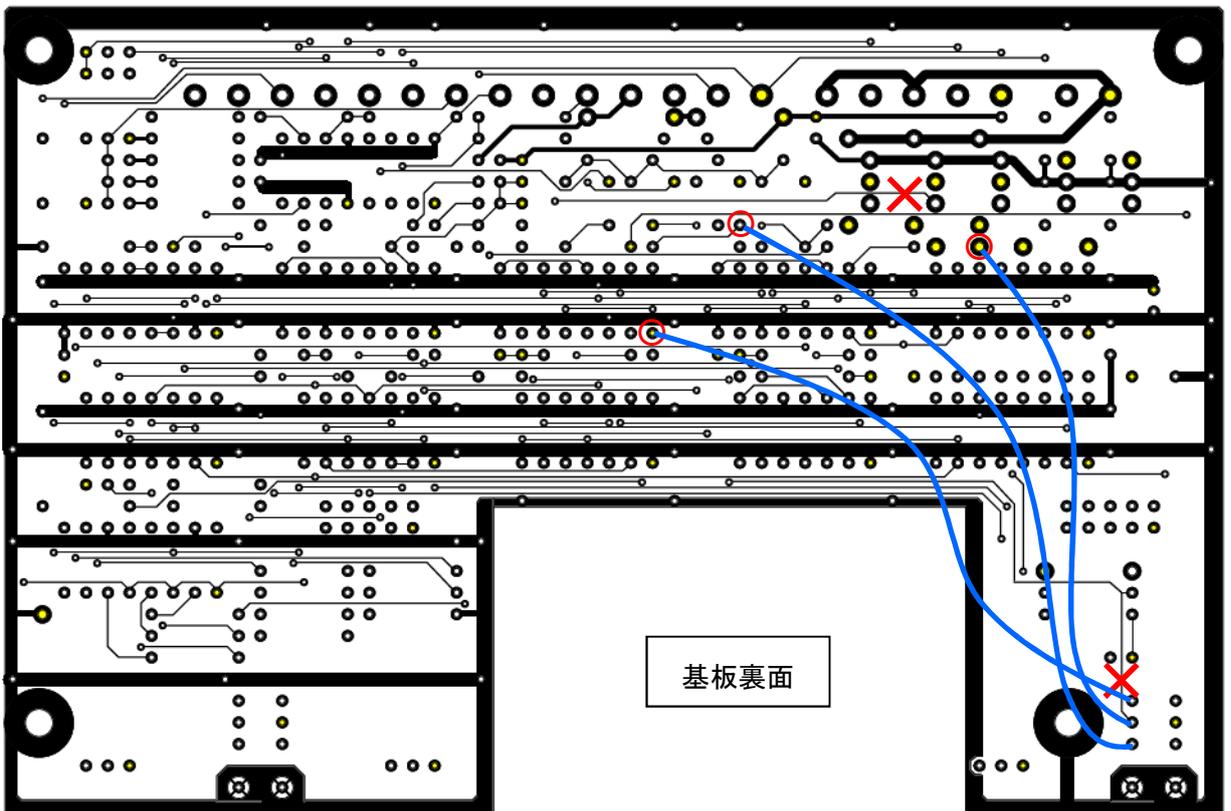
基板配線パターンのカット部を[×]で示します。表面1箇所、裏面2箇所です。

基板表面のカットは POWER スイッチ(SW1)の下側になるので、カットし難いですがカッターの先などで慎重にカットします。カットは 1mm ほどの間隔で2箇所切り込みを入れ、間の配線パターンを剥がします。

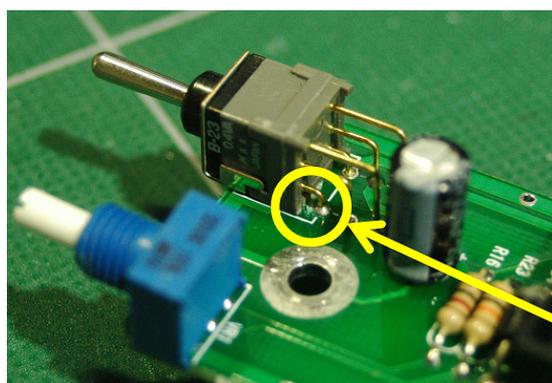
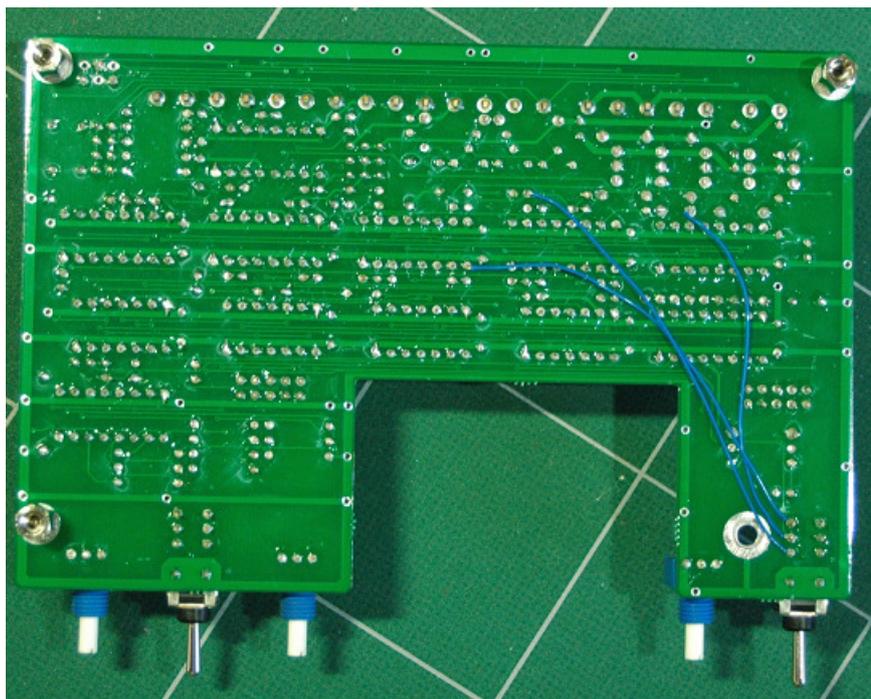


基板裏面のカットは、2箇所です。

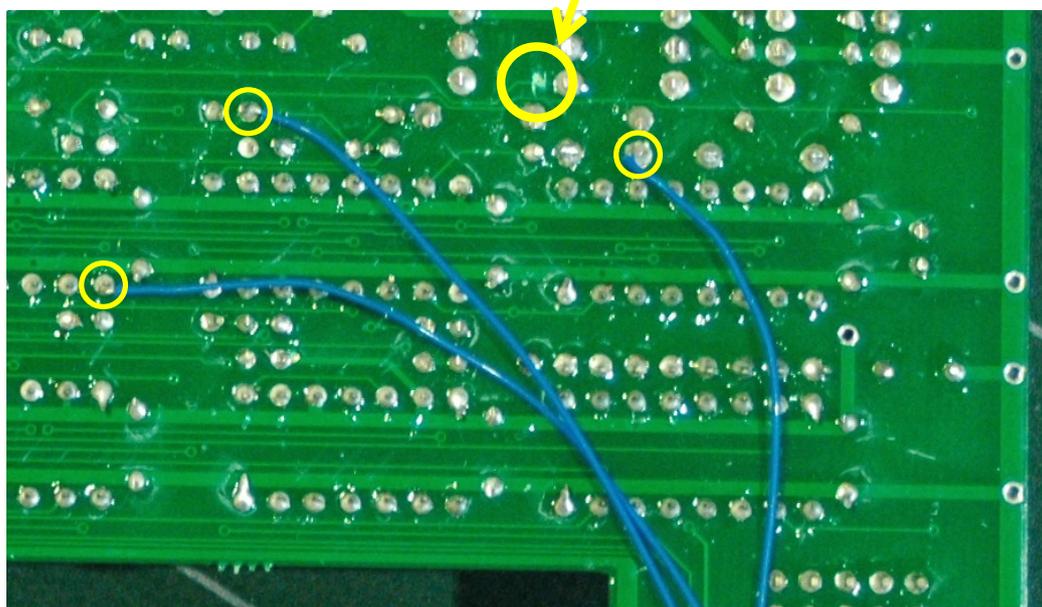
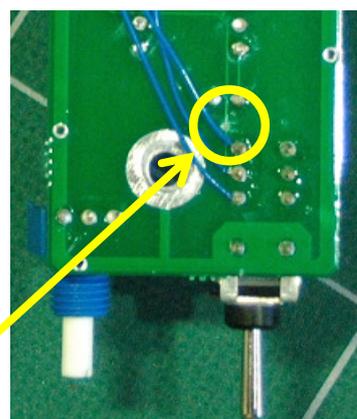
続いて3本のヒモ配線をハンダ付けします。



基板の配線パターンカットとヒモ配線状態。

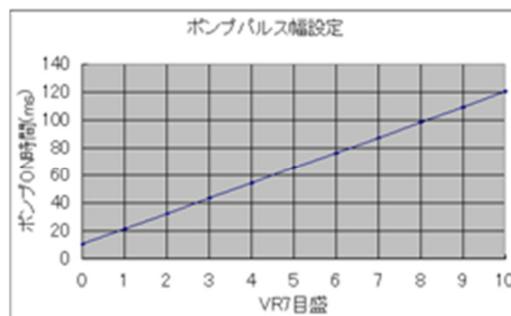
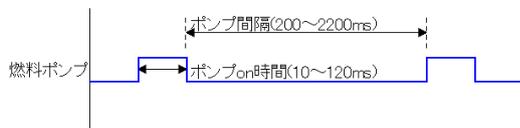
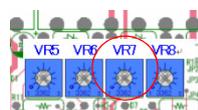


パターンカット箇所



最後にエア抜モード時の加減圧制御バルブの ON 時間を Max にするため ECU 内部の半固定ボリューム(VR7)を右いっぱいに回します。

ON 間隔はフロントパネルの PUMP ボリューム(VR1)で行います。



この状態で加減圧制御バルブの ON 時間は 120ms 程度となります。

また、この設定を元に戻すことで従来の電動ポンプに対応することもできます。

2.1.5 エア抜きについて

ダイヤフラムポンプシステム組立時、ダイヤフラムポンプや燃料パイプ内のエアを抜くために、周期的に加減圧制御バルブを ON/OFF する必要があります。

①：燃料パイプからインジェクタを外した状態でダイヤフラムポンプを ON/OFF させ、燃料パイプ内に気泡がなくなるまで繰り返します。この時ダイヤフラムポンプの OFF タイミングで燃料タンクの液面が一定量ずつ下がることを確認します。

②：燃料パイプにエンジンから外した状態のインジェクタを取り付け、エンジンスターツスイッチを IDL または WOT にしてスタータモータを回し、インジェクタから燃料が噴射されるのを確認します。この時高圧の燃料が噴射しますので注意してください。

③：正常に噴射することを確認してから、インジェクタをエンジンに取り付け、再度エンジンスターツスイッチを IDL または WOT にしてスタータモータを回し、エンジンが始動することを確認します。