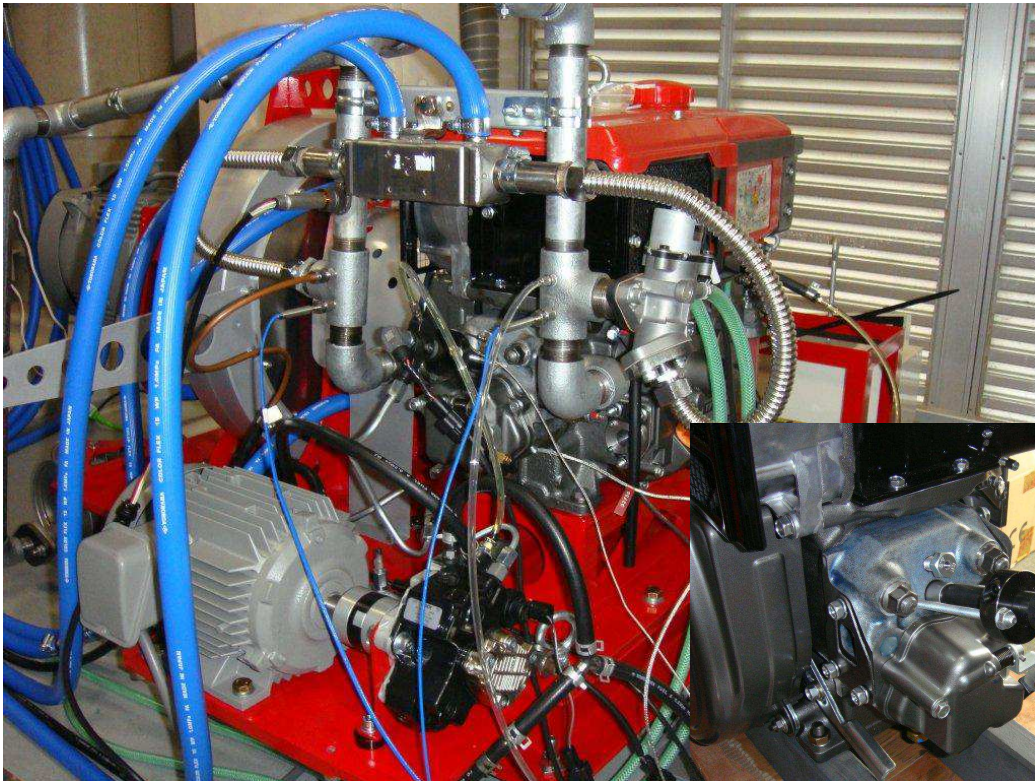


# 研究・教材用コモンレール 電子制御燃料噴射システム



システムを汎用エンジンに取り付けた例



ヘッドへのインジェクタ取り付け例

## 「概要」

近年、電子制御噴射により大幅な進化を遂げたディーゼルエンジン。研究・開発の分野でもこのシステムの要求は高くなっています。しかしながら、内燃機関の研究に用いるために、専用のシステムを設計するには多大な費用がかかりますし、一方で量産車用コントローラを転用するには制御が複雑すぎ、またメーカーもコントローラ機能を開示しませんからパラメータを変更にも制限があります。これらを新しい、自由な発想の研究に使用するには限界があります。そこでFCデザインではお客様のご要望にお応えして、これまでの電子制御インジェクションの開発を生かし、新しい研究用コモンレール式高圧燃料噴射装置を開発しました。このシステムでは研究用に特化し、シンプルに定常回転速度状態での噴射タイミング、噴射時間コントロールをリアルタイムに自由に行えるよう開発しています。またコモンレール、高圧ポンプ、高圧配管、インジェクタなどに量産部品を使いトータルコストを下げています。

コモンレールインジェクタを既存のエンジンに取り付けるのはもちろん、噴射ポンプの代わりに使う実験や、アシスト噴射など、様々な方法での研究・開発のお手伝いできれば幸いです。

## 「噴射の制御」

専用コントローラは噴射時間と噴射タイミングのコントローラで構成されます。

噴射時間コントローラは、入力されたタイミングに対して指定した時間で開弁信号を生成します。オプションの多段噴射をお選びいただけますと、噴射時間のパターンを作成することが可能です。時間は1 $\mu$ 秒分解能で指定できます。また、タイミングトリガは外部信号を使用することもできますので、噴霧の計測などの噴射テストなどにも使用していただくことが可能です。

噴射時間コントローラは他に燃料ポンプやコモンレールのリミッタバルブを制御する機能も持っています。

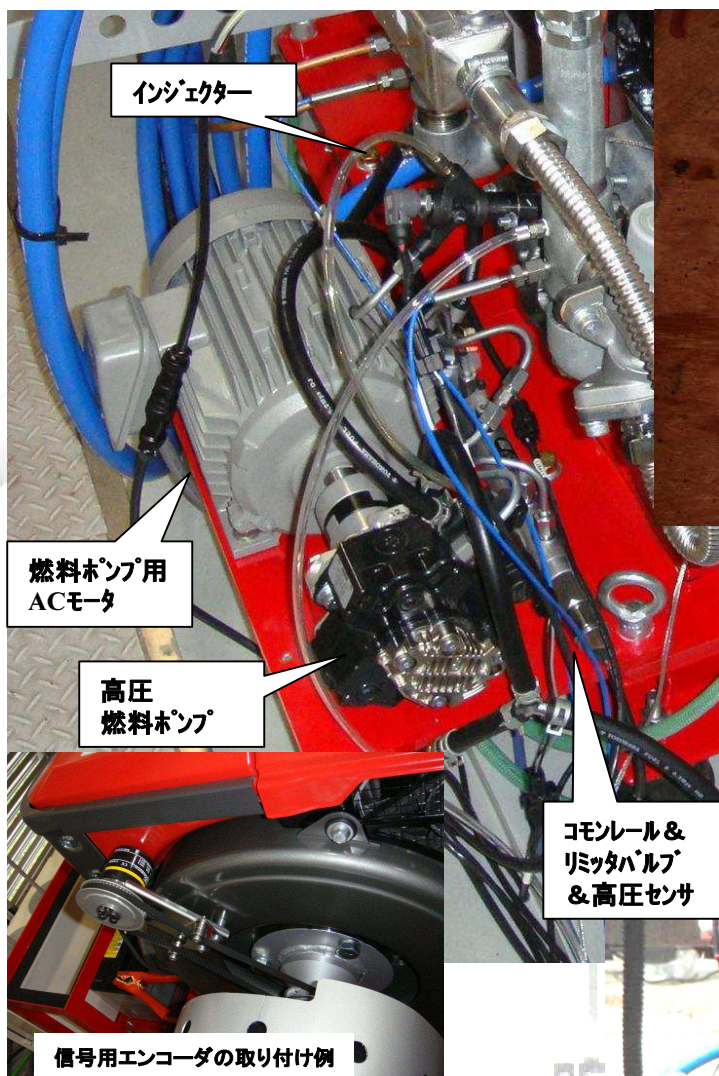
噴射タイミングコントローラはエンジンのクランク軸に取り付けたエンコーダとカム軸の行程判別信号により、サイクルを0~719°で認識し、任意角度でタイミング信号を生成します。こちらオプションの多段噴射をお選びいただけますとタイミングパターンを生成することが可能です。

圧力制御部は~145MPa(250MPaセンサ採用時は~200MPa)の範囲で圧力を目標値に保つ制御を行います。

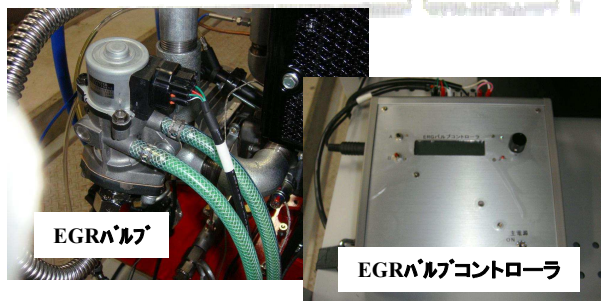
「お問い合わせ・資料のご請求は」FCデザイン株式会社 FC Design Co.,Ltd.

〒735-0006 広島県安芸郡府中町本町2-1-48 tel : (082)287-0211 fax : (082)287-0212 mail : info@fc-design.jp

研究・教材用コモンレール  
電子制御燃料噴射システム

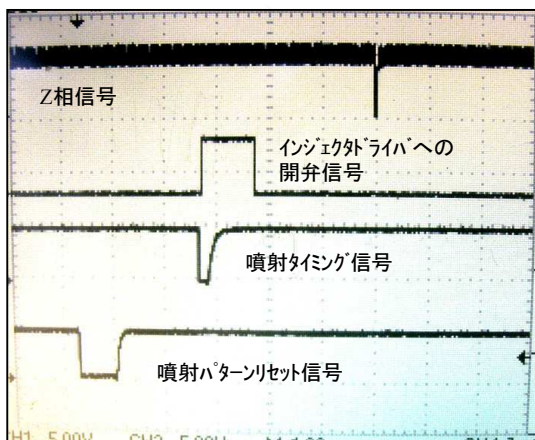


コントローラでは  
上側液晶表示部で噴射時間  
下側液晶表示部で噴射タイミング  
をダイヤルで指示します。  
多段の場合は押しボタンスイッチで切替ながら指示しますが、専用ソフトウェアでPCから一括に指示することも可能です。  
右下の圧力制御部のダイヤルで燃圧を指示します。  
現在の圧力は液晶に表示されます。



EGRバルブコントローラや動力計と組み合わせる事により総合的な実験を行なう装置として納品させていただきます。可能です。



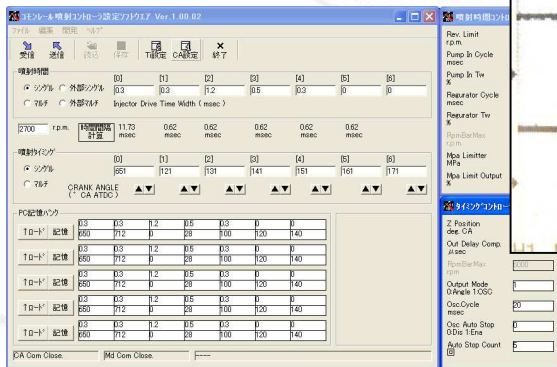
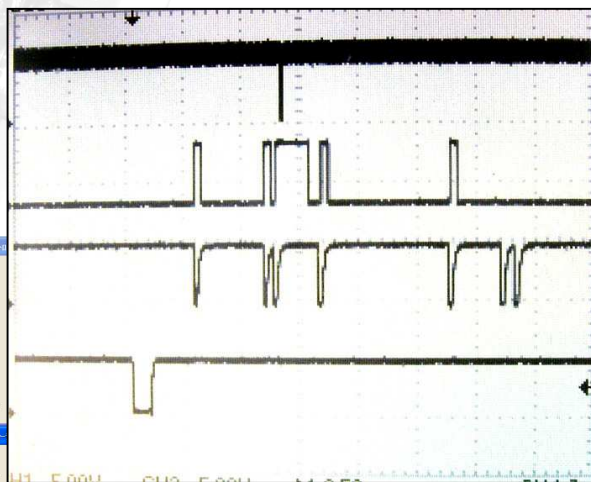


「単発噴射使用例」

1サイクル中の一つタイミングトリガに対して一つの噴射時間で開弁信号を送ります。噴射タイミングはダイヤルで運転中にリアルタイムに変更できます。取り付けるエンコーダのZ相の位置(相対的な回転位置)は任意の位置で運用が可能です。

「多段噴射(噴射パターン)の使用例」

オプションの多段噴射を導入していただくと、噴射時間コントローラ、タイミングコントローラとも1サイクルに最大で10個の設定をパターンにして出力できます。たとえば左の図ではPilot、Pre、Main、After、Postの五つのインジェクタ開弁信号を生成しています。オプションの多段噴射ではPCからそれぞれの設定を一括で変更できるリモートコントロールソフトウェアもございます。



「そのほかに」

内部にカウンタ自動停止機能付発振器機能がありますので、噴霧の実験やエンジン以外の実験にご利用いただくことも可能です。

噴射時間コントローラへ外部トリガを入力して使用することも可能です。外部トリガに対して単発、多段(パターン噴射、オプション)で噴射時間を制御します。

またコントローラはコモンレール圧力の表示、圧力制御機能、回転速度の表示、アワーメータ機能を搭載しています。

## 「仕様」

### (1) 使用燃料

- ・ディーゼル燃料(軽油)

### (2) 使用部品圧力定格

- ・最大180MPa ( 当社実験による確認値、研究用途に限ります。)(自動調圧限界は200MPa)

### (3) インジェクタ、インジェクタドライバ

- ・量産品を転用(ピエゾ型、高抵抗コイル型、低抵抗コイル型)
- ・インジェクタドライバは特注設計も可能

※ コントローラの出力(タイミング・噴射時間幅)はコモンレールインジェクタへの駆動電流部分で確認・調整しています。インジェクタから従来の弁間のボリュームの影響や弁の動作遅れによる実際のタイミング、噴射量につきましてはご確認いただく必要があります。

※ **Bosch製ピエゾ型インジェクタには対応していません。**

### (4) 燃料ポンプ

- ・DENSO製コモンレールシステム、量産品転用 (BOSCH製コモンレールポンプも使用可能です。)
- ・ポンプの駆動 : 3相モータ(AC200V、1.5kW)による駆動

### (5) 高圧配管、コモンレール

- ・BOSCH製コモンレールシステム、量産品転用

### (6) コモンレール圧レギュレータ(リミッタ)

- ・BOSCH製コモンレールシステム、量産品転用
- ・噴射時間コントローラから制御。パルス幅変調。
- ・ダイヤルにて圧力を手動調整または燃圧FB回路によるレギュレータの自動駆動

### (7) コモンレール圧力センサ

- ・BOSCH製コモンレールシステム、量産品転用 測定レンジ180MPa、自動制御145MPaまで
- ・DENSO製コモンレールシステム、量産品転用 測定レンジ200MPa、自動制御180MPaまで(オプション)
- ・DENSO製コモンレールシステム、量産品転用 測定レンジ250MPa、自動制御200MPaまで(オプション)
- ・コントローラへ入力、圧力表示。

注) センサは計測用ではなく制御用ですので、圧力表示はセンサ仕様から計算するものです。絶対値は保証範囲外となります。計測用は別途ご用意ください。

### (9) 制御用回転センサ

#### (9-1) エンコーダ

インクリメンタル、360、720、900P/R 切り替え式 A、Z相  
Z相位置は任意指定可能。オープンコレクタ型もしくは0-5V出力型  
※対応最高回転速度はエンコーダ分解能で変わります。

#### (9-2) 行程判別用センサ

オープンコレクタ型、ポジションは任意指定可能。

### (10) コントローラ仕様

- ・電源電圧:12V 自動車用バッテリー使用可。
- ・CPU:16ビットマイクロコントローラ X 3  
CPU1:タイミング制御用・CPU2:噴射時間制御用・CPU3:通信制御用
- ・PC通信:シリアル2CH USBシリアル変換器を使用します。
- ・表示・操作:各CPU用にLCD、ダイヤル各1を装備

#### (10-1)

##### ■ 発振制御部

- ・周期(周波数)設定 2~1000msec ( 500 ~ 1Hz )
- ・出力 O.C.
- ・パルスDUTY:ON期間 250  $\mu$  秒固定

「仕様」

■ 角度・タイミング制御部

- ・制御分解能 エンコーダ分解能相当。
- ・入力 エンコーダのZ相、A相、行程判別信号
- ・TDC判別 Z相の位置を指定、コントローラ本体で設定

・単発時制御

- ・出力 : 噴射タイミングトリガ X 1 (1サイクル、1サイクルはクランク2回転)。
- ・指示 : 本体ダイヤル、専用PCソフトウェアにて角度を指示

・多段噴射時制御

- ・出力 : 噴射タイミングトリガ X 10 (1サイクル) : パターンリセットトリガ X 1
- ・指示 : 本体ダイヤル、専用PCソフトウェアより角度を指示。
- ・設定可能なトリガ間最小間隔 : 約400  $\mu$  秒 (2400 R.P.M.時、約8° CA)

・単発・多段切替: PCソフトウェアもしくは本体により指示。エンジン停止時のみ変更可能

・LCD表示機: センサ取り付け確認用に極低速回転時に角度を表示

・回転方向: 両方向。角度計算方向をコントローラ本体で設定

・動作保障最高回転速度: 3600 R.P.M.

・タイミング補正機能: 出力遅れ時間を角度で補正。

補正分解能 : 1制御角度分解能の時間 (速度により異なります。)

補正設定 : 補正值はコントローラ本体で設定。(通常は出荷時に行います。)

(10-2) コモンレール圧レギュレータ(リミッタ)制御部

圧力制御、手動制御選択式

・出力

(圧力制御時) アナログ回路により回路最速の応答でスイッチング

(手動制御時) 500Hz~40Hz PWMパルス駆動(設定可能)

・制御方法

(圧力制御時)

・圧力制御部のダイヤルで設定。設定に従い自動調整。設定上限145MPa(250MPaセンサの場合は200MPa)

(手動制御時)

・設定 噴射時間コントローラダイヤルより指示入力。

・制御方法 手動で目標燃圧に制御

・圧力上限リミット機能(設定圧力以上で設定したTw出力に切り替わる。)

(10-3) ポンプリターンバルブ制御部

・出力 500Hz~40Hz PWMパルス駆動

・制御 手動で目標吐出量に制御

・本体ダイヤルより指示入力。

・噴射0msec(停止)時の自動停止機能。

(10-4) 噴射時間制御部

・入力 : 角度割り込み信号、スタートリセット信号

※ 容器等に噴射する実験の際には、タイミング制御部の出力端子と噴射制御部の入力端子の接続をはずし、入力端子へ信号発生器等の出力を接続する事で単独の噴射実験が可能。

・出力 : EDU(ドライバユニット)への指示 X 1CH

・単発噴射時

・噴射時間制御: 単発パルス入力トリガで設定された時間のインジェクタON信号を出力

・多段噴射時

・噴射時間制御: スタート入力後、トリガパルス順に設定された時間インジェクタON信号を出力

・噴射時間の指示: コントローラ本体のダイヤルまたはPCソフトウェアより指示。

# 研究・教材用コモンレール 電子制御燃料噴射システム



「当社出荷標準価格」 ※当社ではすべて直販価格のみとなっております。

\* 価格は本体価格です。エンジンへの取り付けなど場合は工賃が別途必要になります。

組み立て済みポンプユニット(ツールワゴン仕様)

品番:COMMON-PUMP-SET 840,000円 (税込み 907,200円) ※配管、ホースを含みます。

専用噴射時間・タイミングコントローラ

品番:COMMON-CONT 980,000円 (税込み 1,058,400円) ※配線、センサ類を含みます。

コントローラ多段(パターン)噴射オプション(7段)

品番:COMMON-MULTI-7 140,000円 (税込み 151,200円)

コントローラ多段(パターン)噴射オプション(10段)

品番:COMMON-MULTI-10 200,000円 (税込み 216,000円)

コントローラ多段(パターン)噴射PCソフトウェア

品番:PCSOFT-MULTI 100,000円 (税込み 108,000円)

※USBシリアルコンバーター、通信用ケーブルを含みます。

インジェクター

ピエゾ 品番:COMMON-INJ-PZ 115,000円 (税込み 124,200円)

コイル 品番:COMMON-INJ-COIL 128,000円 (税込み 138,240円)

BOSCH 品番:COMMON-INJ-BOSCH 82,000円 (税込み 88,560円)

インジェクタードライバー

ピエゾ 品番:COMMON-DRV-PZ 85,000円 (税込み 91,800円)

コイル(高抵抗) 品番:COMMON-DRV-COIL-HI 86,000円 (税込み 92,880円)

コイル(低抵抗) 品番:COMMON-DRV-COIL-LI 85,000円 (税込み 91,800円)

特注ドライバー 品番:COMMON-DRV-SP 200,000円 (税込み 216,000円) ※インジェクターに合わせて製作いたします。

2000気圧自動制御オプション 品番:PRE-AUTO-2000 300,000円 (税込み 324,000円)

コモンレール用燃料フィルタ 品番:COMMON-FILTER 50,000円 (税込み 16,275円) ※ブラケット等を含みます。

交換用フィルターカートリッジ 品番:COMMON-FILTER-CART 7,500円 (税込み 8,100円)

空冷式燃料クーラー(AC100Vファン付き) 品番:COMMON-COOLER-AC 45,000円 (税込み 48,600円)

※標準仕様は投げ込み式(水冷)になります。

インバーター(ポンプ回転数可変) 品番:COMMON-INV 148,000円 (税込み159,840円) ※ノイズフィルターを含みます。

## セット価格(ツールワゴン仕様)

基本仕様(135MPa自動調圧、シングル噴射、コイルインジェクター)

品番:COMMON-SET-B 1,850,000円 (税込み1,998,000円)

超高压仕様(200MPa自動調圧、シングル噴射、コイルインジェクター)

品番:COMMON-SET-H 2,150,000円 (税込み2,322,000円)

基本多段仕様(135MPa自動調圧、多段噴射、コイルインジェクター)

品番:COMMON-SET-BM 2,150,000円 (税込み2,322,000円)

超高压多段仕様(200MPa自動調圧、多段噴射、コイルインジェクター)

品番:COMMON-SET-HM 2,450,000円 (税込み2,646,000円)

※ 送料 またはセンサ・装置の取り付け費用、出張作業費用は別途必要です。

※ インジェクタのエンジン本体への取り付け加工、改造には別途費用が必要です。

※ 標準ダイヤル操作以外の入力方法については特注対応しております。ご相談ください。

※ 複数気筒への対応については特注対応しております。ご相談ください。

※ 仕様等は改良のため予告無く変更される場合がございます。ご了承ください。

「お問い合わせ・資料のご請求は」

FCデザイン株式会社

FC Design Co.,Ltd.

〒735-0006

広島県安芸郡府中町本町2-1-48

tel : (082)287-0211

fax : (082)287-0212

mail : info@fc-design.jp

※ 2015年4月1日現在。仕様・価格は予告無く変更される場合がございます。ご購入の際には最新の情報をお確かめください。