

**販売終了機種
(参考用)**

ONOSOKKI

多段噴射量計測システム

FJ-7000シリーズ

FUEL DELIVERY METER

FJシリーズがまた進化
15段噴射までの噴射量測定が
可能になりました



FJ-0700/0710/0770



FJ-7000 システム



FJ-030 検出器



FJ-0600A 検出器

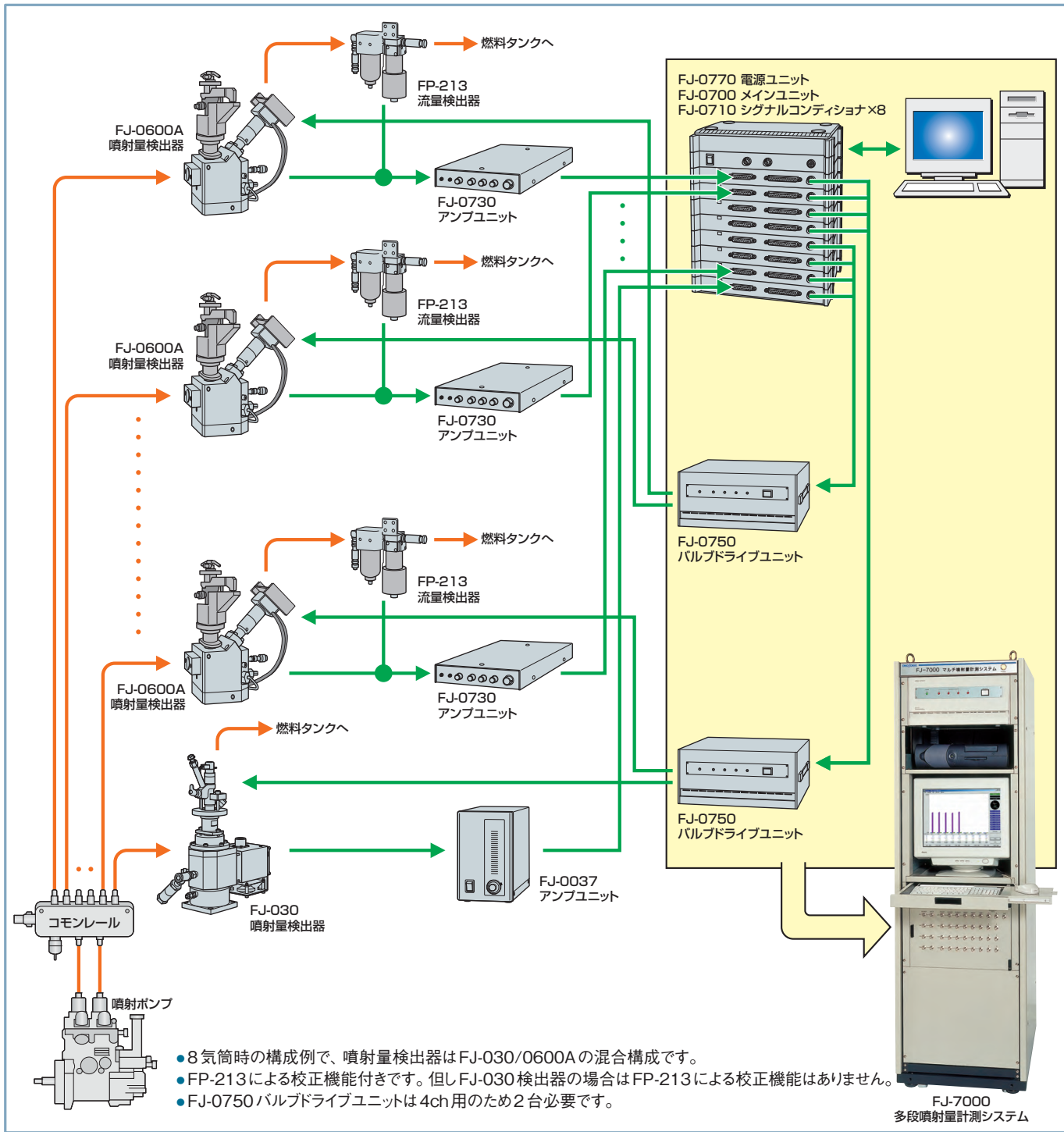
株式会社 小野測器
<http://www.onosokki.co.jp/>

より高度に進化する燃料噴射システムをサポートする FJ-7000シリーズ 多段噴射量計測システム

特長

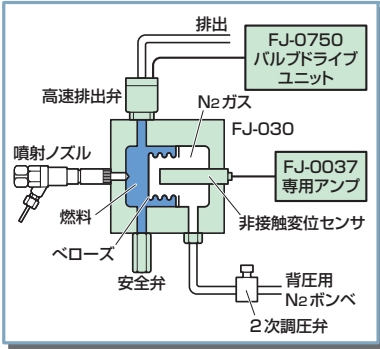
- 高精度な多段噴射量測定(読取値の $\pm 0.5\%$)
- 噴射量・噴射率の同時計測が可能
- デジタルフィルタによる歪みのない噴射率波形出力(FJ-0600A使用時)
- 検出原理の異なるFJ-030/0600Aの同時使用が可能
- 広い測定範囲($0 \sim 300 \text{ mm}^3/\text{str}$)
- 噴射毎の連続測定($0.6 \sim 50 \text{ Hz}$ [$36 \sim 3000 \text{ r/min}$])
- 最大8台の検出器を接続可能
- 連続5000サイクル分のデータメモリ

概略構成図



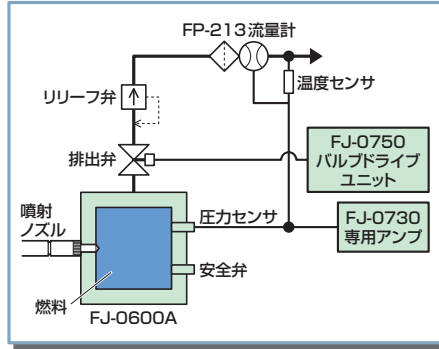
測定原理

▼FJ-030 型検出器



噴射前と噴射後のペローズ位置より噴射量を算出します。噴射された燃料は、測定完了と同時に高速電磁弁にて排出され次の噴射に備えます。ペローズの内側からは高压のガスが加えられており、これがノズルに対して背圧となります（エンジン筒内圧に相当）。

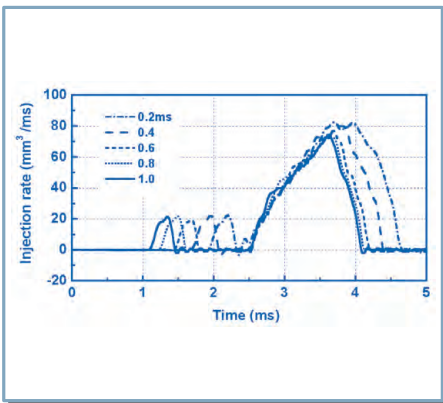
▼FJ-0600A 型検出器



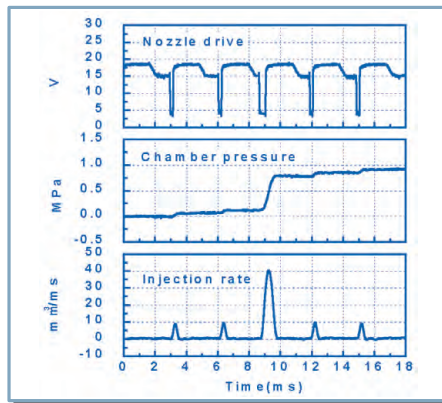
Zeuchの方法を応用したもので、燃料を満たした密閉容器内に燃料を噴射すると、その噴射量に比例し容器内圧力が上昇することを利用して噴射量と噴射率を測定するものです。

計測例

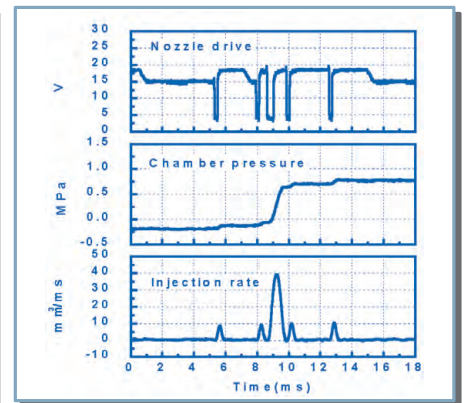
▼FJ-0600Aの計測例（下図はFJ-7000からアナログ出力されたデータの解析結果です）



2段噴射の計測例



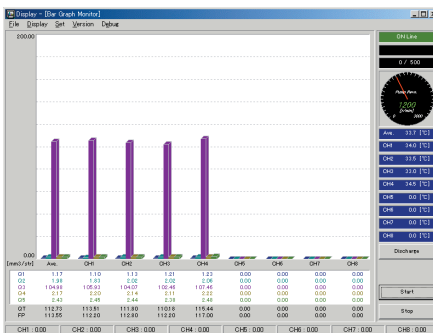
5段噴射の計測例 ①



5段噴射の計測例 ②

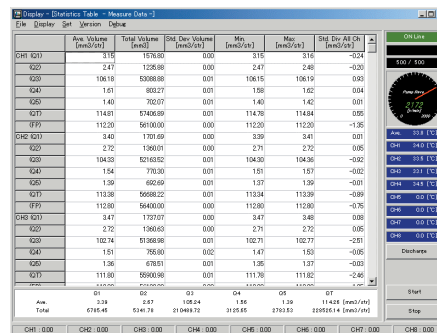
計測データ表示例

▼リアルタイム噴射量



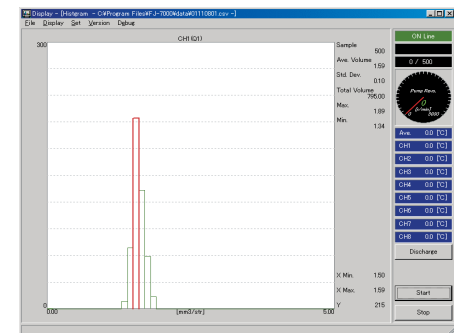
各気筒毎の噴射量（1～5段）を棒グラフ表示します。各気筒のトータル噴射量、及び自動校正用流量計による噴射量は数値表示します。

▼各気筒の集計値表示



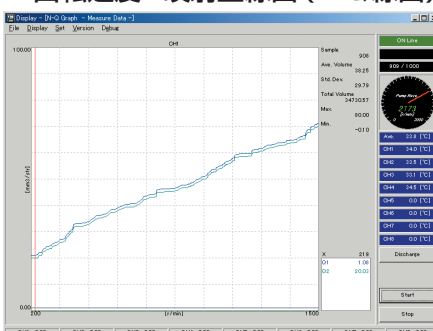
各気筒の噴射量（1～5段、トータル）、及び自動校正用流量計による噴射量の平均値、積算値、標準偏差、最大、最小値、気筒間偏差を表示します。

▼噴射量のヒストグラム



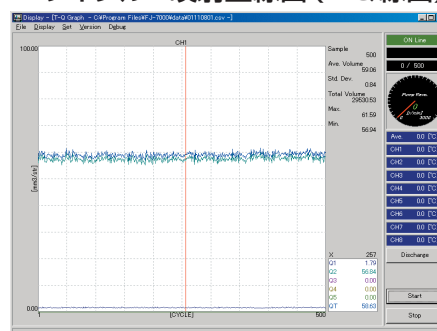
選択した気筒の噴射量のヒストグラムです。設定した噴射回数での噴射量分布を表示します。

▼回転速度-噴射量線図 (N-Q 線図)



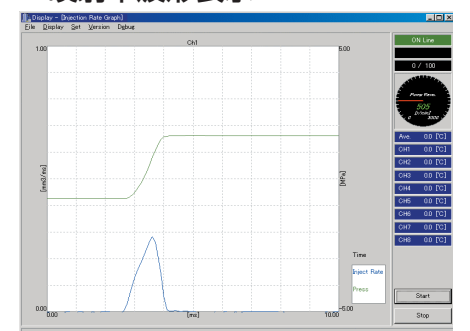
選択した気筒のポンプ回転速度に対する噴射量（1～5段、トータル）の変化をグラフ表示します。X軸に回転速度をY軸に各段の噴射量を表示します。

▼サイクル-噴射量線図 (T-Q 線図)



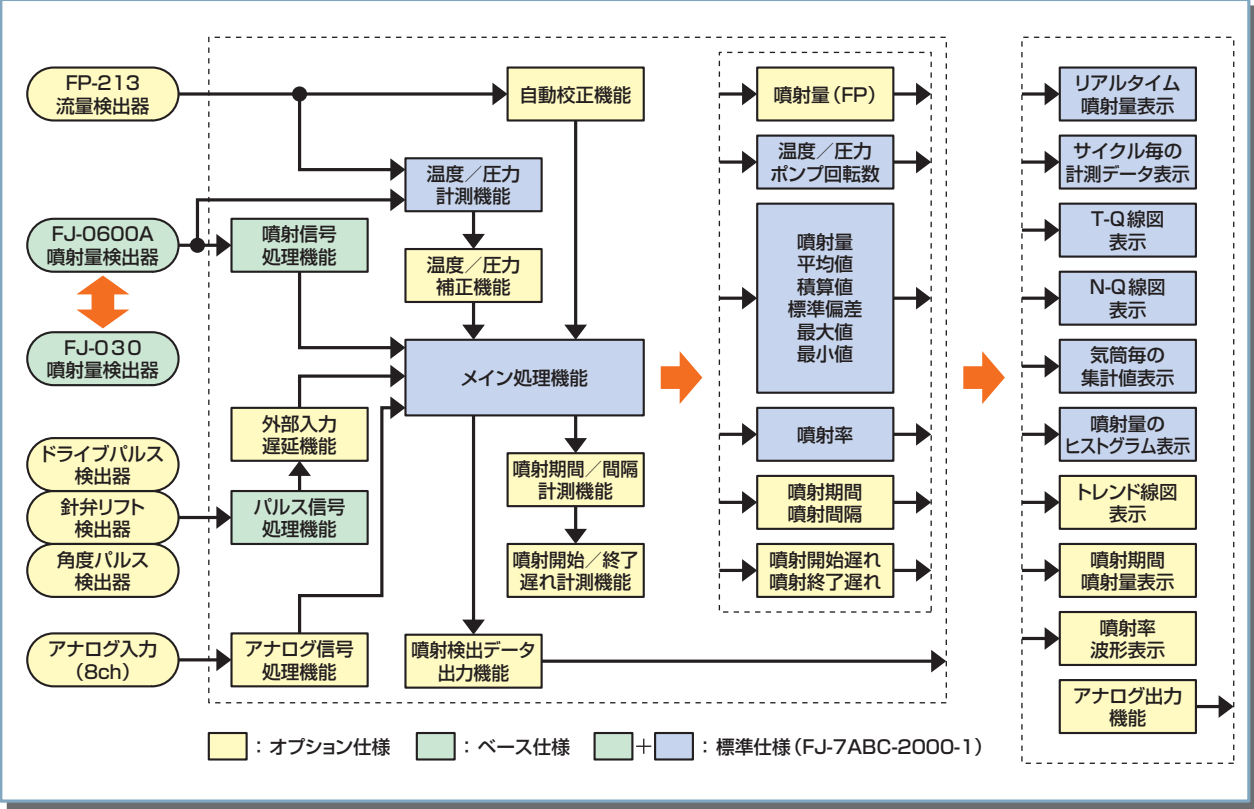
選択した気筒の噴射量（1～5段、トータル）の変動をグラフ表示します。X軸にサイクルをY軸に各段の噴射量を表示します。

▼噴射率波形表示



選択した気筒の噴射回数毎の噴射量波形と噴射率波形をグラフ表示します（オプション）。

機能構成図



システム機能構成表

FJ-7000シリーズは、豊富にオプションを用意しており、試験目的により各種組み合わせが可能です。組み合わせたシステム型名は、FJ-7ABC-DEFG-Hで表します。標準仕様は、「FJ-7ABC-2000-1」となります。

型名：FJ-7ABC-DEFG-H※1

A	FJ-0600A	FJ-030	混合	FP-213方式校正機能※3
1	○			
2		○		
3			○	
4	○			○
5		○		○
6			○	○

B	気筒数
C	混合時のFJ-0600Aの数量
D	1 単噴射計測機能
	2 5段噴射計測機能
	3 10段噴射計測機能
	4 15段噴射計測機能
H	1 特殊仕様無し（標準）
	2 特殊仕様有り

※1:システム型名のABCDEFGHは、各表のABCDE FGHに対応します。
※2:使用検出器がFJ-0600Aの場合に必要となります。
※3:機能はオプション機能のFJ-0790に当たります。
※4:表中の○印は機能有りを、無印は機能無しを示します。

システム番号	型名機能	FJ-0781	FJ-0782	FJ-0783	FJ-0784	FJ-0785	FJ-0786	FJ-0787	FJ-0788	FJ-0789	FJ-0791
		温度／圧力補正機能	噴射期間／インターバル計測機能	噴射開始遅れ／終了遅れ計測機能	外部入力遅延機能	体積弾性係数3次式補正機能	トレンドグラフ表示機能	噴射率波形表示機能	噴射波形出力機能	アナログ出力機能	アナログ入力機能
E	F	G									
0	0	0									
1			○※2								
2			○※2	○							
3			○※2	○	○						
4			○※2		○						
5			○※2	○	○						
6			○※2	○	○						
	1					○					
	2						○				
	3							○			
	4								○		
	5								○		
	6								○		
	7								○		
		1							○		
		2								○	
		3							○	○	
		4									○
		5								○	○
		6							○		○
		7							○	○	○

例：型名FJ-7364-2671-1のシステム構成は、検出器は混合でFP-213方式校正機能は無し、気筒数は6、検出器はFJ-0600Aを4式FJ-030を2式、噴射段数は5段、機能はアナログ出力機能以外は全て付加、特殊仕様は無しを表します。

仕様

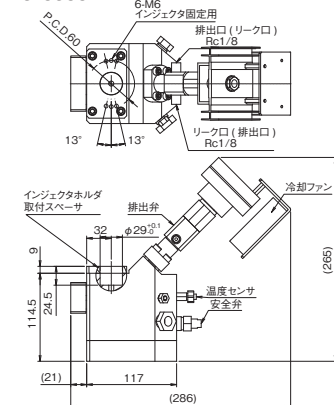
名 称	型 名	項 目	仕 様		
システム仕様		主要機能※1	ガソリン、ディーゼルエンジンの多段噴射システムの燃料噴射量／噴射率の測定		
		計測可能気筒数	最大8気筒		
		計測可能噴射段数	最大15段		
		測定項目※1	燃料噴射量（各段噴射量、トータル）、燃料噴射率、噴射回数、ポンプ回転速度、温度、背圧		
		燃料噴射量※1	瞬時値、平均値、積算値、標準偏差、最大値、最小値、噴射期間、噴射インターバル、気筒間偏差		
		表示内容※2	1.リアルタイム計測表示（各段噴射量＋トータル噴射量の棒グラフ及び数値表示）、 2.噴射量のヒストグラム、3.サイクルー噴射量線図（T-Q線図）、 4.回転速度ー噴射量線図（N-Q線図）、5.噴射期間（各噴射及びインターバル）、 6.噴射回数毎の計測データ（1～5段及びトータル噴射量、温度、回転速度、背圧）、 7.噴射率波形、8.各噴射量の平均値、積算値、標準偏差、最大値、最小値、気筒間偏差表示		
		記憶容量	1気筒あたり最大5000サイクル分		
燃料噴射量検出器	→	型名	FJ-0600A	FJ-030	
		測定範囲※3	トータル噴射量：0～100、200、300 mm ³ /str	←	
			補助噴射量：トータル噴射量の20 %まで		
		測定精度	フルスケールの±0.1 % 以下 （測定噴射量：フルスケールの20 % 以下） ±0.5 %of reading 以内 （測定噴射量：フルスケールの20 % 以上）	←	
		分解能	最大測定噴射量の1000分の1	←	
		噴射周期	0.6～50 Hz（36～3000 r/min）	0.855～50 Hz（50～3000 r/min）	
		ノズル背圧	1～4 MPa	1 MPa（可変はオプション）	
		背圧媒体	燃料	N ₂ ガスor乾燥空気（お客様にてご用意下さい）	
		燃料温度※6	10～120 ℃（検出器内）	←	
		圧力検出器	半導体式（背圧測定用）、 ピエゾ式（噴射量測定用）	半導体式（背圧測定用）（オプション）	
		温度検出器	測温抵抗体（Pt100 Ω）	←（オプション）	
		ノズルアダプタ	お客様ご指定のノズルアダプタを1個標準で付属	←	
校正用流量検出器	FP-213※4	用途／計測範囲	噴射量校正用流量検出器／ 0.06～60 ℓ/h		
		測定精度	±0.5 %読取値（0.18～60 ℓ/h時）、±0.0009 ℓ/h以下（0.06～0.18 ℓ/h時）		
アンプユニット	FJ-0730		FJ-0600A噴射量検出器用アンプで、検出器1個につき1台必要です。（検出器の近くに設置）		
	FJ-0037		FJ-030噴射量検出器用アンプで、検出器1個につき1台必要です。（検出器の近くに設置）		
シグナルコンディショナ	FJ-0710	検出器接続台数	1ch、FJ-030 or FJ-0600Aを選択		
		圧力信号入力部	噴射量 --- FJ-0600A用、背圧		
		変位信号入力部	噴射量 --- FJ-030用		
		温度信号入力部	噴射量検出器内部温度、FP-213流量検出器温度		
		流量信号入力部	FP-213流量検出器よりのパルス信号		
		噴射率信号出力部	0～5 V ／ 0～FS mm ³ /ms（校正時）、FS値は測定範囲により100 mm ³ /ms、200 mm ³ /ms、300 mm ³ /msとなります。補助噴射とメイン噴射の各々個別に出力します。 ディジタルローパスフィルタ付き（1、1.2、1.5、2、2.5、3、4、6、8 kHz 及びスルー）		
メインユニット	FJ-0700	シグナルコンディショナ接続台数	最大8ch		
		角度パルス信号入力部	基準パルス：1 P/R、角度パルス：360、720、1800、3600 P/Rより選択、角度検出器はオプション。		
バルブドライブユニット	FJ-0750	バルブドライブ数	最大4ch、（5ch以上時は、2台必要となります）		
電源ユニット	FJ-0770	用途	シグナルコンディショナFJ-0710用、FJ-0710を3ch以上使用時に必要となります。		
オプション機能	FJ-0781	温度／圧力補正	FJ-0600Aに必要な機能で、検出器内温度、圧力による影響を補正演算します。温度換算機能（例えば80 ℃で測定した噴射量を40 ℃の噴射量に換算する機能）も含んでいます。		
		FJ-0782	噴射期間／インターバル計測	噴射期間と噴射インターバルを計測／表示します。	
		FJ-0783	噴射開始遅れ／終了遅れ時間計測	外部入力パルス（通常インジェクタの駆動パルス／ TTLレベル正論理）の立上がり／立ち下がりからの噴射開始までの時間及び噴射終了までの時間を計測します。	
		FJ-0784	外部入力遅延	噴射率演算処理は一定の遅れが発生します。それと他の信号（タイミングパルス、角度パルス、圧力等）との同期を取るための遅延機能で、FJ-0710の1台につき2ch増設可能です。→（1ch標準装備）	
		FJ-0785	体積弾性係数3次元補正	検出器内温度とその時の体積弾性係数データを取り込み、そのデータより温度による体積弾性係数を補正し、精度の高い噴射量を表示します。	
		FJ-0786	トレンドグラフ表示	任意に選択した気筒の、選択した8ch（回転速度、各気筒噴射量、背圧、噴射期間、温度等）のデータをサイクル毎にトレンド表示します。	
		FJ-0787	噴射率波形表示	任意に選択した気筒の噴射回数毎の検出器信号と噴射率波形表示、及び保存が可能です。	
		FJ-0788	噴射率波形出力	検出器よりの出力信号を100 kHzでサンプルしたデータの表示／出力が可能で、お客様側で任意に加工、解析ができます。最大100サンプル。	
		FJ-0789	アナログ出力※5	噴射量、ポンプ回転速度、噴射期間、噴射インターバル、立上り時間、立下り時間、圧力、温度等の最大136chより8ch選択（噴射率は標準）。但し、パソコンにD/Aボードが必要です。	
		FJ-0790	FP-213自動校正	流量検出器FP-213の計測値を真として、噴射量計測値を自動校正します。キャリブレーションテーブルもこの機能に含みます。	
		FJ-0791	アナログ入力※5	入力：最大8ch、入力信号：0～10 V、外部計測器よりの電圧信号を1 P/R毎にサンプリング、物理量に変換した状態でデータシート（CSV）に保存可能です。	

注）※1：噴射量検出器FJ-030は、構造上検出遅れが発生する可能性あるため、噴射率計測（噴射期間、インターバル）はご参考用となります。
※2：リアルタイム噴射量表示以外はオフライン表示です。
※3：100 mm³/str以下、300 mm³/str以上のタイプも製作可能です。
※4：測定範囲の広いFP-2140H（0～120 ℓ/h）の使用も可能です。
※5：使用するパソコンはデスクトップ型となります。
※6：特注で200 ℃対応可能です。

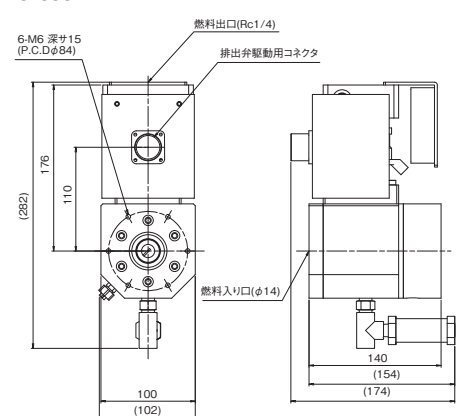
外形寸法図

(単位:mm)

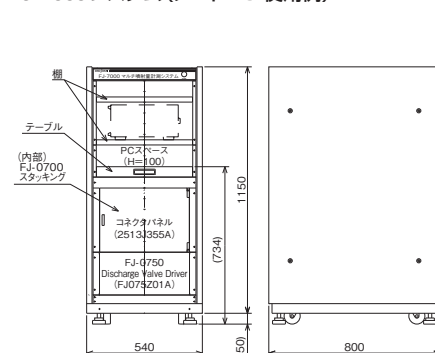
FJ-0600A



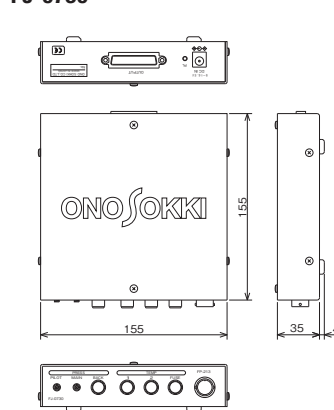
FJ-030



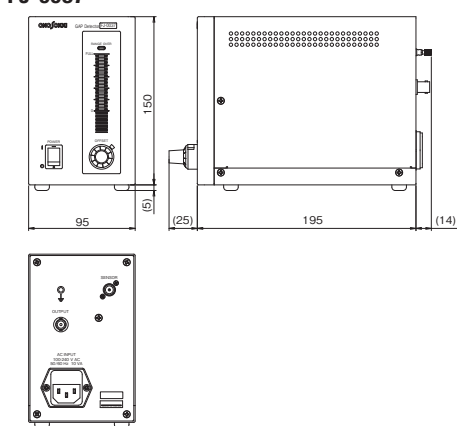
FJ-7000システム (ノートPC 使用例)



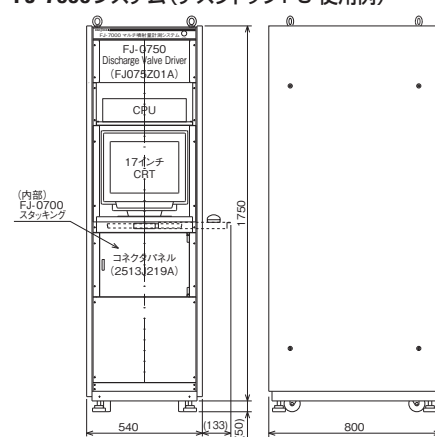
FJ-0730



FJ-0037



FJ-7000システム (デスクトップPC 使用例)

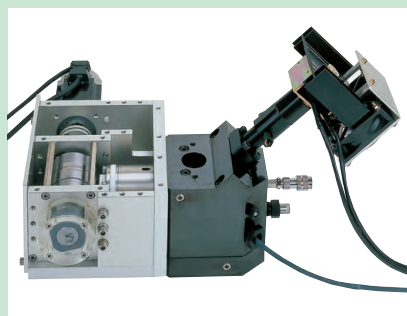


周辺機器

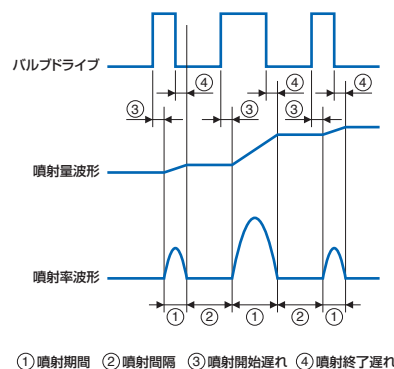
リニアキャリブレータ

精密加工されたピストンを、カム機構により一定ストロークで往復運動させ、キャリブレーションを行います。

- ポンプ相当回転速度 最大 1000 r/min
- キャリブレーション容量 約 50 mm³
他の容量も製作可能です。
- 再現性
±0.2 % / キャリブレーション容量に対して
キャリブレーション容量 50 mm³ 以下について
は±0.1 mm³



オプション FJ-0782/0783の補足



※Microsoft® Windows®は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。その他記載されている会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

お客様へのお願い 当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持出す際の注意について

当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持出す場合は、外為法(外国為替及び外国貿易法)の規定により、リスト規制該当品であれば、経済産業大臣へ輸出許可申請の手続きを行ってください。また非該当品であれば、通関上何らかの書類が必要となります。尚、非該当品であってもキャッチオール規制に該当する場合は、経済産業大臣へ輸出許可申請が必要となります。お問合せは、当社の最寄りの営業所または当社総務法務課(電話045-476-9707)までご連絡ください。

●記載事項は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。



●機器を正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

●代理店・販売店

株式会社 小野測器

〒222-8507 神奈川県横浜市長北区新横浜3-9-3 TEL.(045)935-3888

お客様相談室 ☎ フリーダイヤル 0120-388841
受付時間: 9:00~12:00 / 13:00~18:00(土・日・祝日を除く)

北 関東 (028)684-2400 浜 松 (053)462-5611 広 島 (082)246-1777
埼 玉 (048)474-8311 ト ヨ タ (0565)31-1779 九 州 (092)432-2335
首都圏 (045)935-3838 中 部 (052)769-6571 海 外 (045)935-3918
沼 津 (055)988-3738 関 西 (06)6386-3141

ホームページアドレス | <http://www.onosokki.co.jp/>
E-mailアドレス | webinfo@onosokki.co.jp