

重量式燃費計取扱説明書

F C L シリーズ

重量検出装置： ☐ FCL-100R
☐ FCL-1000R
☐ FCL-2000R
☐ FCL-10KR
燃費計測モジュール：11051
器物番号：

■ 目次 ■

1.はじめに	1
2.装置の概要	
(1) 主な特徴	1
(2) 計測系ブロック図	1
3.重量検出装置の概要	
(1) ブロック図	2
(2) 主な仕様	2
4.燃費計測モジュールの概要	3
(1) 機能	3
(2) 出荷時の主な仕様	3
(3) 上限下限電圧値の調整	3
5.使用上の注意	4
6.重量検出装置の較正方法	5
(1) 重錘による較正の手順	5
(2) 浮力補正	6
(3) 経年変化と零点調整	6
7.その他	7
(1) プリント基板のレイアウト	7
(2) 標準付属品	7
8.配管系の着脱について (FCL-100R のオプション)	8

1.はじめに

本燃費計は、『ロードセル式計量装置』を使用して燃料の消費量を直接「重量値」にて計量するものです。

『リターン回路』を標準装備していますので、特に、戻り燃料が存在するエンジンの燃費計測に適しています。

2.装置の概要

(1) 主な特徴

ロードセル式計量装置には、ナイフエッジ、ベアリング等の磨耗・摺動部分がありませんので、機械的保守を必要としません。

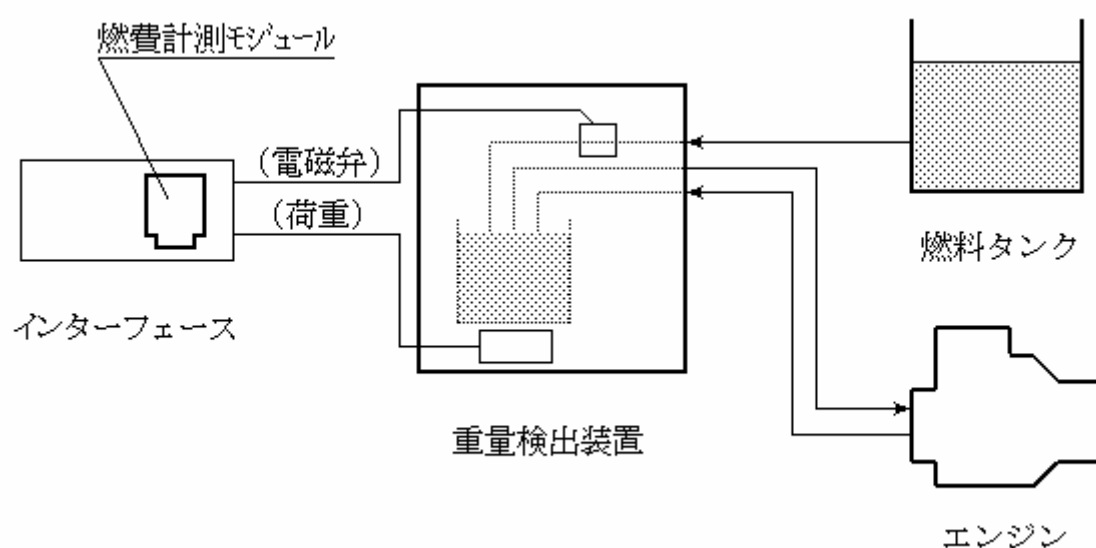
液温の変化による比重の変動や気泡による誤差が発生しません。

計量装置は、重錘による直接較正が可能です。

計量容器は、耐熱ガラス製ですので、内部が目視できます。

戻り燃料は大気開放され、気泡・脈動は計量容器上部に設けられた緩衝板にて収められて計量容器に投入されますので、誤差が発生しません。

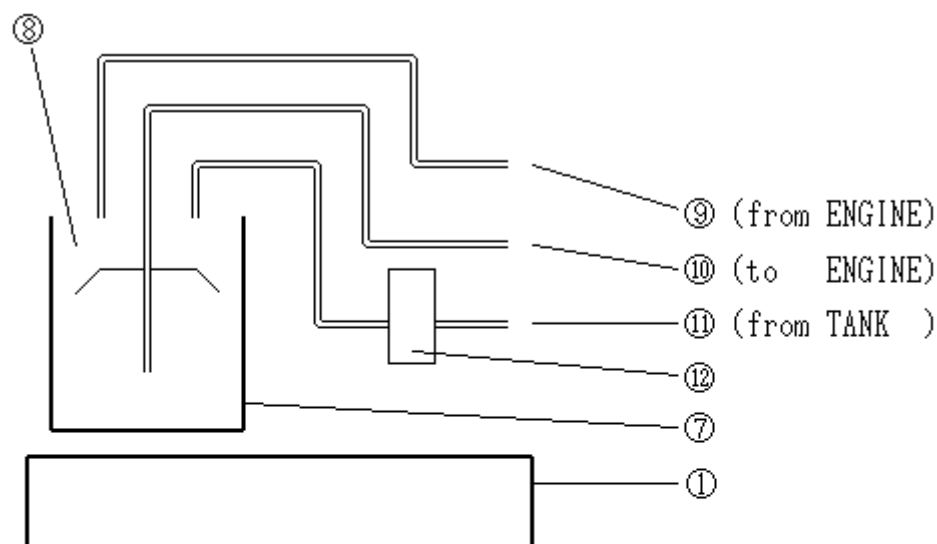
(2) 計測系ブロック図



第 1 図

3. 重量検出装置の概要

(1) ブロック図



①ロードセル式計量装置

⑩燃料送出口

⑦計量容器

⑪燃料受入口

⑧戻り燃料緩衝板

⑫電磁弁（通電時：開）

⑨戻り燃料受入口

第 2 図

(2) 主な仕様

	FCL-100R	FCL-1000R	FCL-2000R	FCL-10KR
計 量 方 式	燃料重量直接計量方式			
使用ロードセル	3kg, 2mV/V	10kg, 2mV/V	20kg, 2mV/V	100kg, 2mV/V
計 量 容 器	φ 70.5 × H90	φ 153 × H170	φ 207 × H240	280 角 × H380
計量容器容積	約 330cm ³	約 3,000cm ³	約 7,900cm ³	約 29,500cm ³
配 管 径	8A (PT 1/4)	15A (PT 1/2)	20A (PT 3/4)	20A (PT 3/4)
浮力補正係数	0.9606	0.980	0.983	0.993

第 1 表

4. 燃費計測モジュールの概要

(1) 機能

重量検出装置に内蔵されているロードセルへの印加電圧として安定化された直流電圧を供給します。(約 $\pm 6.3V$)

ロードセルからの出力電圧を DC0 ~ 10V に増幅して出力します。

燃料レベルに応じて電磁弁を開閉する信号を出力し、外付けのソリッドステートリレー (SSR) を介して電磁弁を開閉します。

電磁弁開閉信号が「ON」の時は、内蔵の LED ランプが点灯します。

計量容器内の液量が次表に示す『容器内液量の上限』と『下限』の範囲にあるよう、制御します。

(2) 出荷時の主な仕様

	FCL-100R	FCL-1000R	FCL-2000R	FCL-10KR
フルスケール	100g	1000g	2000g	10kg
燃料重量上限	170g (8.5V)	1700g (8.5V)	3400g (8.5V)	17kg (8.5V)
燃料重量下限	50g (2.5V)	500g (2.5V)	1000g (2.5V)	5kg (2.5V)
電 圧 出 力	5mV/0.1g	5mV/1g	2.5mV/1g	5mV/10g
精 度	$\pm 0.1\%FS$			
電 源 電 圧	DC $\pm 15V$			
使用温度範囲	室温：0 ~ 50、液温：0 ~ 70			

第 2 表

(3) 上限下限電圧値の調整

- ・ 上限下限電圧値はボード上のボリュームにて調整が可能です。調整する場合は容器内燃料のオーバーフローやアンダーフローが起きないように注意をしてください。
- ・ 調整を行う場合は「上限」を先に調整し、その後に「下限」を調整します。

	ピン番号	調整ボリューム
燃料重量上限	IC3(LM319N) -5	VR4
燃料重量下限	IC3(LM319N) -10	VR5

第 3 表

5. 使用上の注意

本装置は燃料供給のバイパス回路を内蔵していませんので、エンジン運転中は計測を行わない場合でも、電源を切らないで下さい。

計測表示装置内部のアナログ回路安定化のため、通電開始 15～30 分間放置してから計測を開始して下さい。

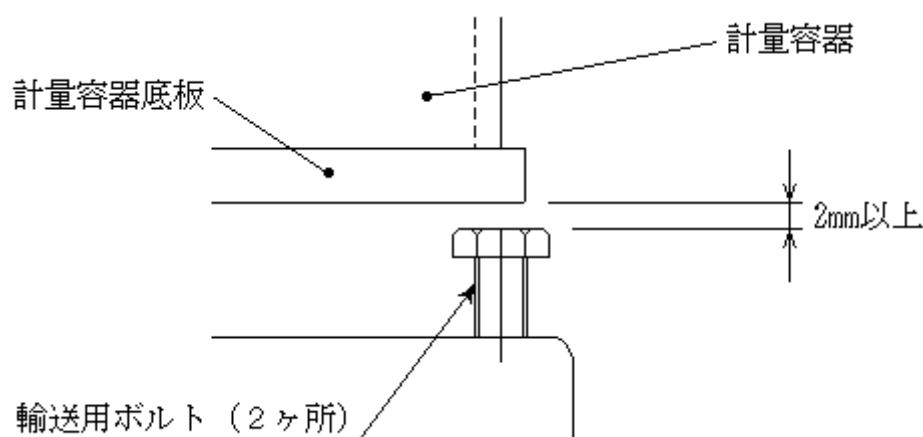
コネクタの着脱は、必ず電源を切ってから行って下さい。

ロードセル用コネクタピンにゴミ・燃料等が付着しますと誤差の原因になりますので、そのようなことが起きないように、着脱の際には十分注意してください。

本装置付近や同一電源ラインに強電の開閉を伴う装置が設置してある場合には、ノイズが発生しないよう、その接点に適切な措置を施して下さい。

重量検出装置の振動や動揺は誤差要因となります。堅固な台の上に、水平に設置して下さい。

初めて使用する時、FCL-100R、FCL-10KRの場合はストッパーを右に回しますが、それ以外の機種では、次のように『輸送用ボルト』を必ず2mm以上沈めて下さい。



第3図

再輸送の際は、

- ・ FCL-100R、FCL-10KR ... 『ストッパ』を左に回します。
- ・ その他の機種 『輸送用ボルト』を計量容器の底板に軽く触れる程度まで引き上げ、ゆるみ止め接着剤で固定して下さい。

重量検出装置へ過度の衝撃を与えますと、内蔵のロードセル（歪みゲージ式荷重センサ）に歪みが残ってしまい、ロードセルの零点が変化します。多少の変化は『零点調整』によって対処できますが、大きく変化した場合は調整不可能となり、ロードセルを交換しなければならないくなりますので、衝撃を与えないよう十分注意して下さい。

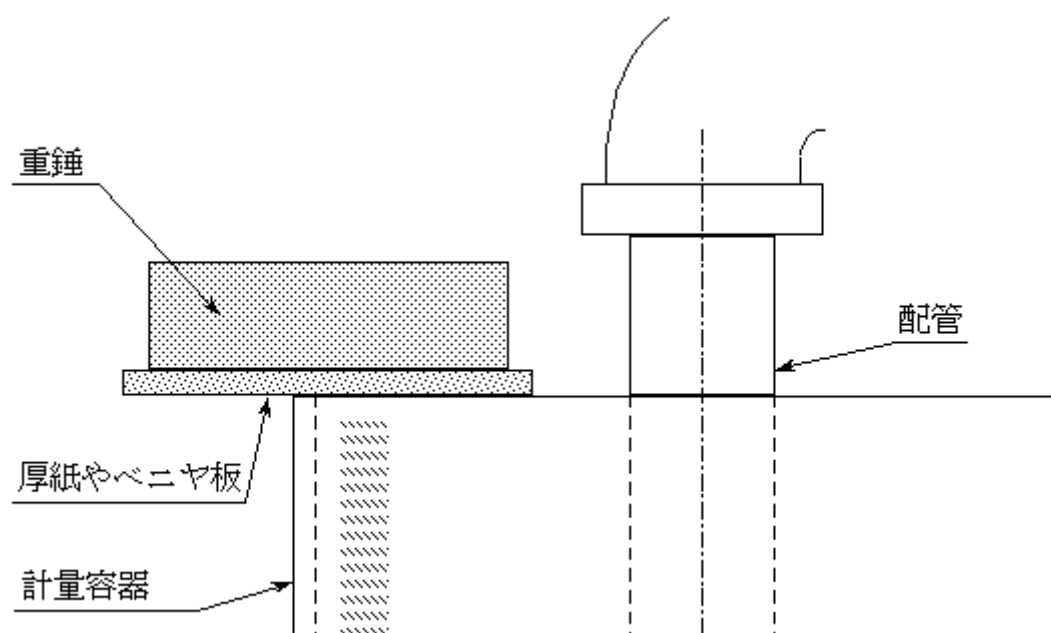
6. 重量検出装置の較正方法

- ・本燃費計では、配管の一部が計量容器内部に没入されているため、重錘による較正を行う場合に、加える重量に対する出力値について、第4表による「浮力補正」を行わなければなりません。

(1) 重錘による較正の手順

計量容器内部の燃料を排出します。

計量容器上部に重錘を載せるスペースを作り、下図のように、重錘の台となる厚紙又はベニヤ板等を載せます。



第4図

重錘のない状態の時の電圧値と載せた時の電圧値との差が重錘に対する出力値になりますが、出力値が第5表の数値と異なる場合には、『スパン微調ボリューム』(SPF)、『スパン粗調ボリューム』(SPC)により、スパン調整をします。

重錘の載せ降ろしを数回繰り返して確認します。

重錘による較正は、設置時の他、年に1回程度行うことを推奨します。

(2) 浮力補正

本燃費計では、燃料送出用配管が計量容器内部に挿入されているため、重錘を用いて較正する場合には、次式により、その分の浮力補正をする必要があります。

$$\text{浮力補正式： } W_p = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot W = k \cdot W$$

W : 重錘の重量 S_1 : 計量容器の内径による面積
 W_p : 浮力補正值 S_2 : 挿入されている管の外径による面積
 k : 浮力補正係数 (第1表参照)

(第4表)

重錘荷重時の浮力補正済み表示値

FCL-100R, k=0.9606		FCL-1000R, k=0.980		FCL-2000R, k=0.983		FCL-10KR, k=0.993	
実荷重	補正值	実荷重	補正值	実荷重	補正值	実荷重	補正值
50g	48.0g	500g	490g	1000g	983g	5kg	4965g
100g	96.1g	1000g	980g	2000g	1966g	10kg	9930g
150g	144.1g	1500g	1470g	3000g	2949g	15kg	14895g
200g	192.1g	2000g	1960g	4000g	3932g	20kg	19860g

(第5表)

(3) 経年変化と零点調整

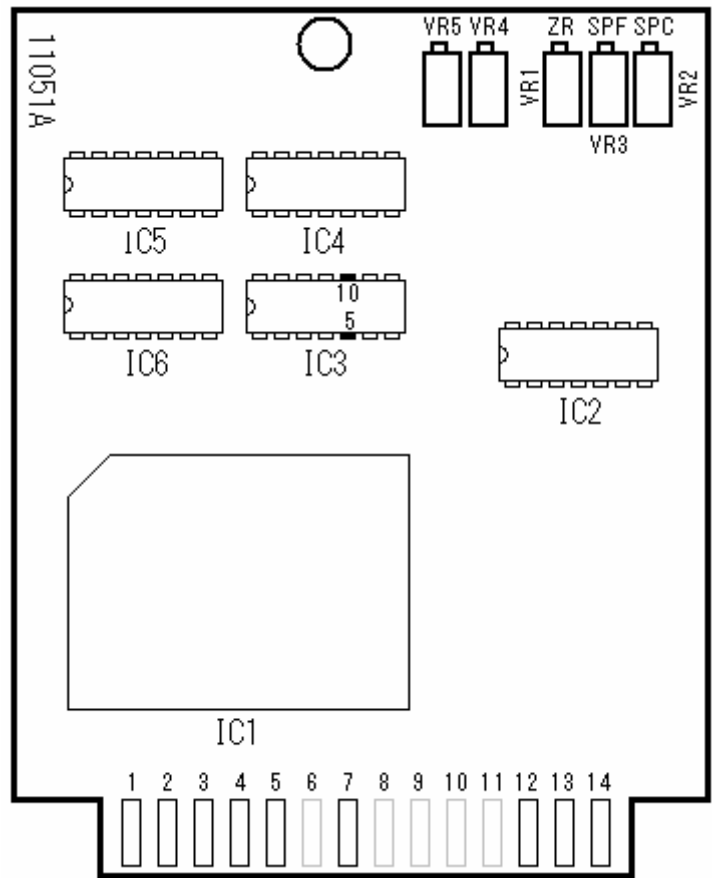
経年変化や過度の衝撃等により、重量検出装置内蔵のロードセル（荷重センサ）の零点が変化することがあります。零点が大きく変化しますと、計量容器に補給される液量が不足したりオーバーフローしたりする場合があります。容器内液量レベルが異常と思われる場合は、次の手順により零点調整を行って下さい。

零点調整の手順

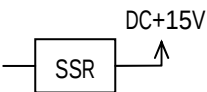
- 1) 計量容器内部の燃料を排出します。
- 2) この時の出力電圧が「フルスケール」の10%程度以内であれば問題ありません。
- 3) 10%以上ずれている場合は、ゼロ調整ボリューム(ZR)にて調整します。
- 3) 30%以上ずれている場合は、ロードセルの故障が考えられます。放置しておくと燃料のオーバーフローやアンダーフローによる事故につながる恐れがありますので、修理が必要になります。

7.その他

(1) プリント基板のレイアウト



<コネクタピンの内容>

- 1.D LC 入力 + (緑)
- 2.B LC 入力 - (青)
- 3.A LC 印加 + (赤)
- 4.C LC 印加 - (白)
- 5.OUT 電圧出力
- 6.
- 7.SV 
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.+V 電源 DC+15V
- 13.-V 電源 DC-15V
- 14.GND グランド

- ・ VR1(ZR) : ゼロ調整ボリューム
- ・ VR2(SPC) : スパン粗調整ボリューム
- ・ VR3(SPF) : スパン微調整ボリューム
- ・ VR4 : 計量容器内液量上限値設定ボリューム (電圧は IC3-5pin で測定)
- ・ VR5 : 計量容器内液量下限値設定ボリューム (電圧は IC3-10pin で測定)
- (VR4、VR5 を調整する時は、VR4 を先に行ってください)
- (出荷時の電圧は第 2 表の「燃料重量上限」「...下限」の欄に示しました)

第 5 図

(2) 標準付属品

- 接続ケーブル : 1 式
(電磁弁用、ロードセル用各 1 本)
- 接続用ホース口 : 3 個
- 電磁弁駆動用 SSR : 1 式
(ソケット OMRON PYF08A付)
- 計測モジュール用コネクタ : 1 個
(KEL 3250-014-002)

ロードセル用コネクタ ピン配列	電磁弁用コネクタ ピン配列
A: 印加電圧 +	A: AC電源
B: 荷重電圧 -	B: (グランド)
C: 印加電圧 -	C: AC電源
D: 荷重電圧 +	二線式の場合は
E: グランド	B は NC

8. 配管系の着脱について (FCL-100R のオプション)

- ・ 燃料の種類を変更したり輸送のために計量容器内部の燃料の排出を容易にできるよう、下図のように中間台座 を設けて配管系をその中間台座に取り付けています。
- ・ そのため、配管系は二本のネジ で容易に着脱することができます。
- ・ 配管系の実際の取り外しは次の手順によります。
 1. ストップパ を左 (「STOP」 側) に回します。
 2. 四隅のフック を外し、カバー を外します。
 3. 中間台座 を止めている二本のネジ を外します。
 4. 中間台座 を上方へ移動しながら外します。この時、計量容器 に衝撃を与えないように慎重に行います。
 5. 計量容器 を上方に引き出します。
- ・ 元に戻す場合は、以上の逆の手順で行ってください。

