

**GX-AE/GX-A/GF-A**

**GX-M/GF-M**

シリーズ

**流量測定機能(FRD) 補足説明書**

**AND** 株式会社 **エー・アール・ティ**

# 目次

目次 .....	2
1. はじめに .....	3
1-1. 流量測定機能（FRD）について .....	3
1-2. 流量算出方法 .....	5
1-3. 流量計算時間（Ct）の手動設定例 .....	6
2. 流量測定機能（FRD）の使用方法 .....	8
2-1. 流量測定モードに切り替える .....	9
2-2. 流量単位の変更 .....	9
2-3. 流量計算時間（Ct）の設定 .....	10
2-3-1. 手動／自動の選択 .....	10
2-3-2. 手動設定の場合 .....	10
2-3-3. 自動設定の場合 .....	13
2-3-4. 流量値の表示更新タイミング .....	14
2-4. 密度の入力・設定 .....	14
2-5. 表示の切り替え .....	15
3. 使用例 .....	16
3-1. ポンプでの流量測定例 .....	16
4. コンパレータの使用 .....	17
4-1. 比較対象の変更 .....	17
4-2. コンパレータの使用例 .....	18
5. アナログ電圧出力の使用 .....	20
5-1. アナログ電圧出力の使用例 .....	20
6. コマンド .....	22
7. 天びんのソフトウェアバージョンの確認方法 .....	24
8. 流量測定機能（FRD）の制限事項 .....	24
9. 流量測定（FRD）に関する Q&A .....	24

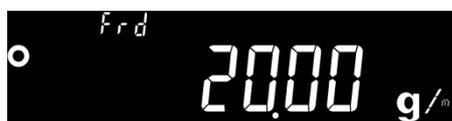
# 1. はじめに

このたびは、エー・アンド・デイの上皿電子天びん GX-AE/GX-A/GF-A シリーズ、中量級天びん GX-M/GF-M シリーズをお買い上げいただきありがとうございます。

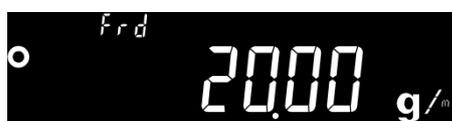
本書は、GX-AE/GX-A/GF-A/GX-M/GF-M シリーズに搭載されている流量測定機能(FRD: Flow rate display)を利用する際の補足説明書です。

## 1-1. 流量測定機能 (FRD) について

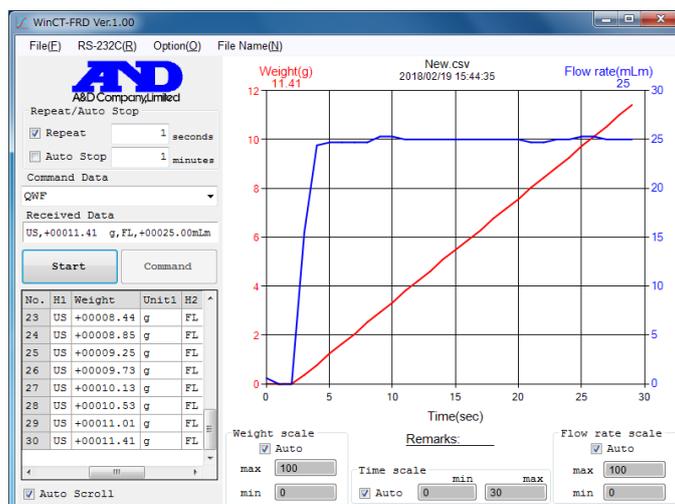
- 計量値の経時的な変化から、天びん自身が流量値を算出し、単位時間あたりの流量値を天びんに表示します。
- 充填でも排出でも流量の計算が可能です。
- 測定試料の密度設定により、流量値を体積(mL)で算出することも可能です。



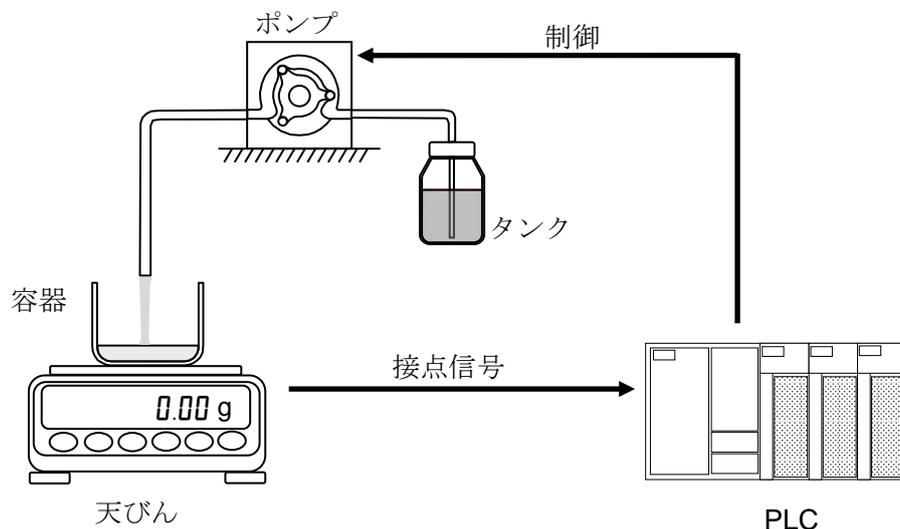
- 計量値と流量値は、キースイッチで表示を切り替えることができますので、充填中や充填後の総量も確認できます。



- 天びんとパソコンを接続し、Windows 用のソフトウェア「WinCT-FRD」を利用することで刻々と変化する計量値と流量をリアルタイムにパソコンにグラフ化し、結果を残すことが可能です。「WinCT-FRD」は弊社ホームページよりダウンロードできます。 <http://www.aandd.co.jp/>



- 計量値と流量値は、外部機器へ同時にデータ出力が可能です。  
このため、分注システム等を構築する際に、PLC等外部機器の設計が容易になります。また、別売品のコンパレータ出力(GXA-04 または GXM-04)を利用することで計量値が設定した規定値に到達した際に、接点信号を出力させることも可能です。



## 1-2. 流量算出方法

流量値は、下記の式によって算出されます。

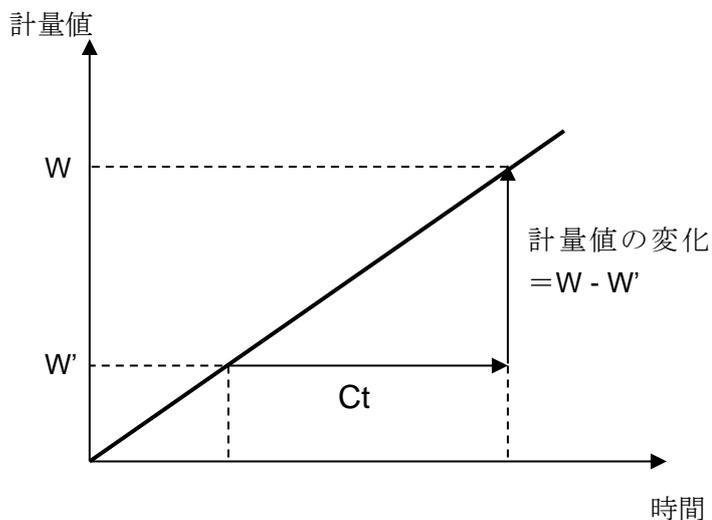
$$Q = \left| \frac{W - W'}{Ct} \right|$$

Q : 流量

Ct : 流量計算時間

W : 現在の計量値

W' : 流量計算時間前の計量値



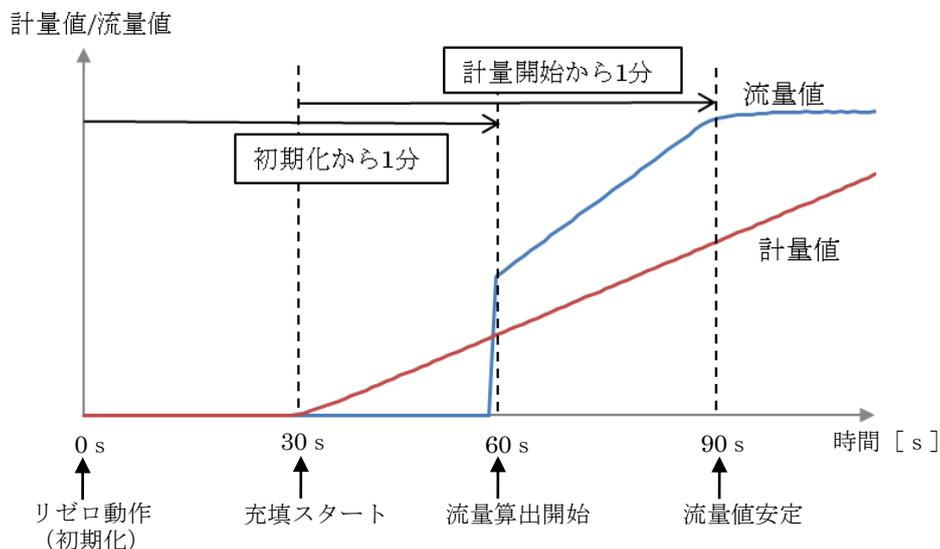
流量測定機能 (FRD) は、天びん内部に計量データを記憶し、流量値を算出します。

- 電源を切る、または **RE-ZERO** キーを押すことで、記憶している計量データが初期化されます。計量データの初期化、または他モードから流量測定モードに切り替えた後は、設定した流量計算時間の間、流量値は“0”と表示されます。
- 計量スタート後は、設定した流量計算時間が経過するまで、安定した流量値を算出することができません。
- 計量値が増加する方向 (充填タイプ)、減少する方向 (排出タイプ) のどちらの場合でも、流量値を算出することができます。減少の場合も、流量値はプラスとして算出します。

※ 流量計算時間の設定により、算出される流量のバラつきが変わります。

「2-3 流量計算時間(Ct)の設定」を参照してください。

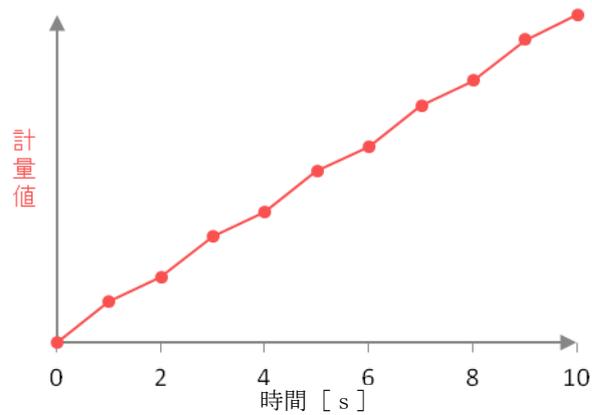
例) 流量計算時間が1分のとき



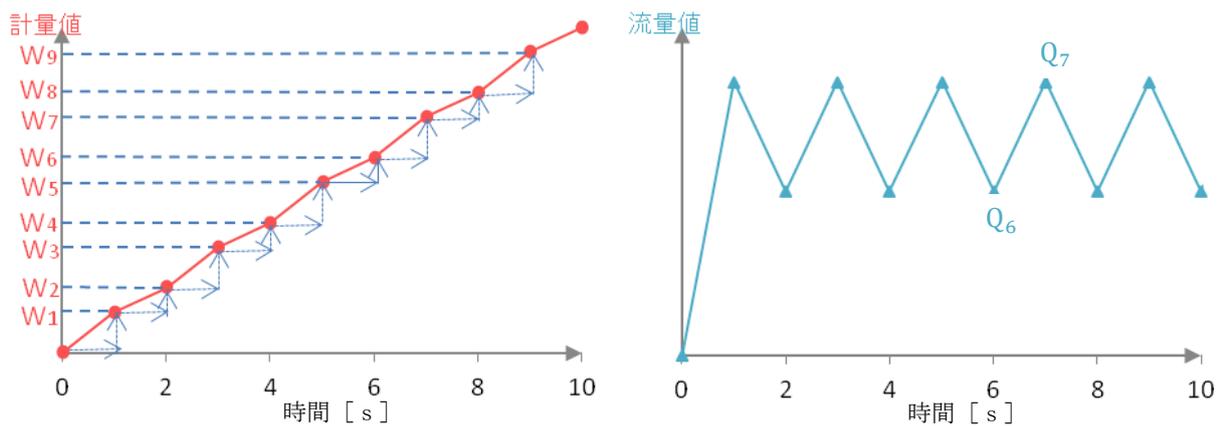
### 1-3. 流量計算時間 (Ct) の手動設定例

ここでは、流量計算時間の設定値による流量値への影響についての例をあげます。

#### 流量が一定ではない場合



・流量計算時間 = 1 秒のとき



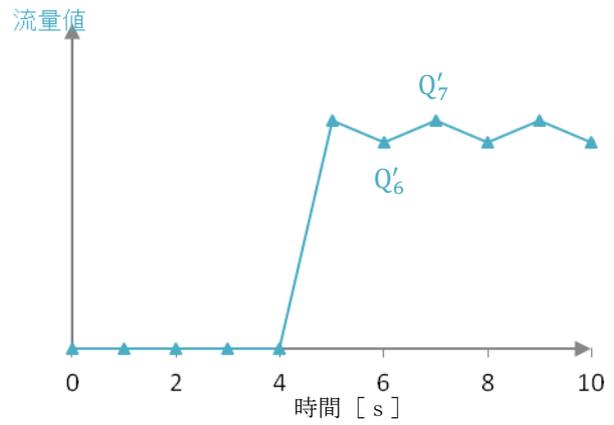
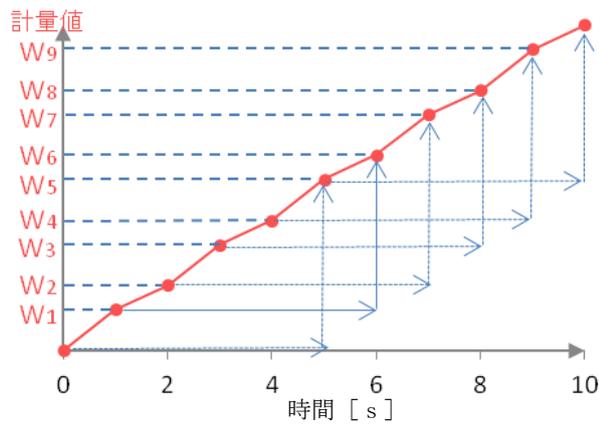
$$\text{流量} \quad Q_6 = \frac{W_6 - W_5}{1}$$

$$Q_7 = \frac{W_7 - W_6}{1}$$

1 秒間の変化量が、そのまま流量値となります。

そのため、計量値のバラつきが大きいと流量値もバラついてしまいます。

・流量計算時間 = 5 秒のとき



$$\text{流量} \quad Q'_6 = \frac{W_6 - W_1}{5}$$

$$Q'_7 = \frac{W_7 - W_2}{5}$$

5 秒間の変化量から 1 秒あたりの流量を算出します。  
流量計算時間が 1 秒のときと比べ、バラつきが抑えられます。

※ 流量計算時間を 5 秒に設定しているときは、計量開始から 5 秒間は流量が “0” と表示されます。

## 2. 流量測定機能（FRD）の使用方法

流量測定機能を使用するためには、天びんの内部設定の変更が必要です。

流量測定機能に関する内部設定項目は以下になります。

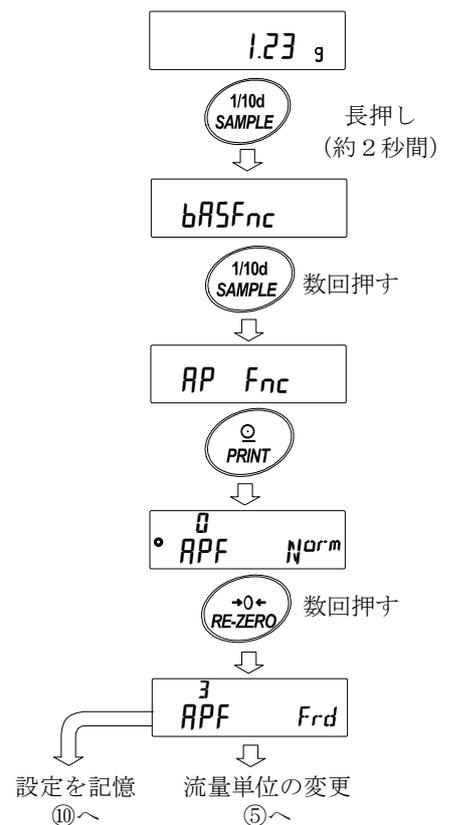
分類項目	設定項目	設定値	内容・用途	
<b>bRSFnc</b> : <b>USB</b>			天びん本体の取扱説明書を参照	
<b>AP Fnc</b> アプリケーション	<b>APF</b> アプリケーション モード	■ <b>0</b>	通常計量モード	
		<b>1</b>	ひょう量 インジケータモード	荷重とひょう量の関係をパーセントで表示。
		<b>2</b>	統計演算モード	計量値を統計演算し、結果を表示・出力。
		<b>3</b>	流量測定モード	流量(時間あたりの計量値の変化)を計算。
		<b>4</b>	グロスネットテアモード	ゼロ設定と風袋引きを別々に行うことが可能。 グロス(総量)、ネット(正味量)、テア(風袋量)のデータ出力が可能。
	<b>StAF</b> 統計表示出力		天びん本体の取扱説明書を参照	
	<b>Frd Unit</b> 流量単位	■ <b>0</b>	g/s(グラム/秒)	質量
		<b>1</b>	g/m(グラム/分)	
		<b>2</b>	g/h(グラム/時)	
		<b>3</b>	mL/s(ミリリットル/秒)	体積
<b>4</b>		mL/m(ミリリットル/分)		
<b>5</b>	mL/h(ミリリットル/時)			
※	<b>Ct Auto</b> Ctの自動設定	■ <b>0</b>	自動設定 OFF	
		<b>1</b>	自動設定 ON	
<b>MW Fnc</b> : <b>CS in</b>			天びん本体の取扱説明書を参照。	

※GX-AE/GX-A/GF-Aはソフトウェアバージョン1.200以降で使用可能

## 2-1. 流量測定モードに切り替える

### 内部設定の変更

- ① 計量表示から **SAMPLE** キーを **bASFnC** が表示されるまで長押し (約2秒間) します。
- ② **SAMPLE** キーを数回押して **AP FnC** を表示させます。
- ③ **PRINT** キーを押して **APF Norm** を表示させます。
- ④ **RE-ZERO** キーを数回押して **APF Frd** を表示させます。  
 流量単位を変更する場合は、⑤に進んでください。  
 そのまま、設定を記憶させる場合は、⑩に進んでください。  
 流量機能を解除する場合は、**RE-ZERO** キーを数回押して **APF Norm** に戻します。



## 2-2. 流量単位の変更

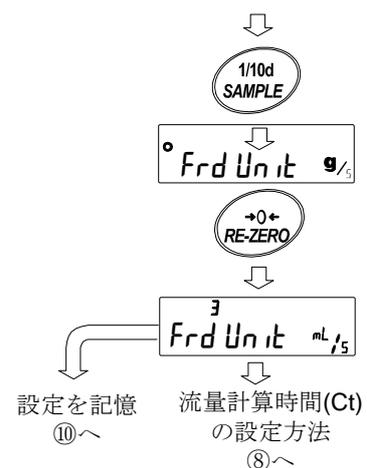
初期設定では、流量単位は「g/s」に設定されています。

変更する場合は、「2-1.流量測定モードに切り替える」の **APF Frd** 表示から以下の操作を行ってください。

- ⑤ **SAMPLE** キーを押して **Frd Unit** を表示させます。
- ⑥ **RE-ZERO** キーを押して、任意の設定値に変更します。

設定値	内容	
■ 0	g/s (グラム/秒)	質量
1	g/m (グラム/分)	
2	g/h (グラム/時)	
3	mL/s (ミリリットル/秒)	体積
4	mL/m (ミリリットル/分)	
5	mL/h (ミリリットル/時)	

「■」は出荷時設定です。



- ⑦ 流量計算時間(Ct)の設定方法を変更する場合は⑧に進んでください。

そのまま、設定を記憶させる場合は、⑩に進んでください。

「mL/s」「mL/m」「mL/h」を選択した場合、密度の変更が可能です。初期値は 1.0000g/cm<sup>3</sup>。詳しくは、「2-4. 密度の入力・設定」を参照してください。

## 2-3. 流量計算時間 (Ct) の設定

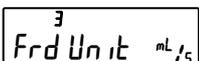
### 2-3-1. 手動/自動の選択

流量計算時間の設定は、流量値に合わせて天びん内にて自動で設定する方法と、手動で固定値を決める2通りあります。

※GX-AE/GX-A/GF-A のソフトウェアバージョンが 1.00~1.100 の場合、流量計算時間の自動設定は使用できません。手動で、流量計算時間を選択してください。

天びんのソフトウェアバージョンの確認は「7.天びんのソフトウェアバージョンの確認方法」を参照してください。

手動/自動の切り替えは以下の操作を行ってください。出荷時設定では、流量計算時間は手動入力設定 (Ct AUTO “OFF”) になっています。

「2-2. 流量単位の変更」の  表示から以下の操作を行ってください。

⑧ **SAMPLE** キーを押して  を表示させます。

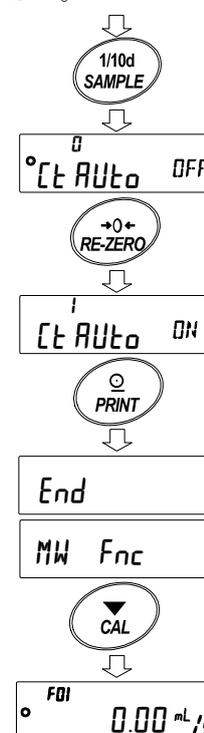
⑨ **RE-ZERO** キーを押して、ON/OFF を切り替えます。

⑩ **PRINT** キーを押して記憶させます。

⑪ **CAL** キーを押すと計量表示に戻ります

OFF に設定した場合は「2-3-2. 手動設定の場合」を参照して、流量計算時間を設定してください。

ON に設定した場合は「2-3-3. 自動設定の場合」を参照して、流量算出精度を設定してください。



### 2-3-2. 手動設定の場合

流量計算時間を手動設定にした場合、選択できる値は次の表のとおりです。

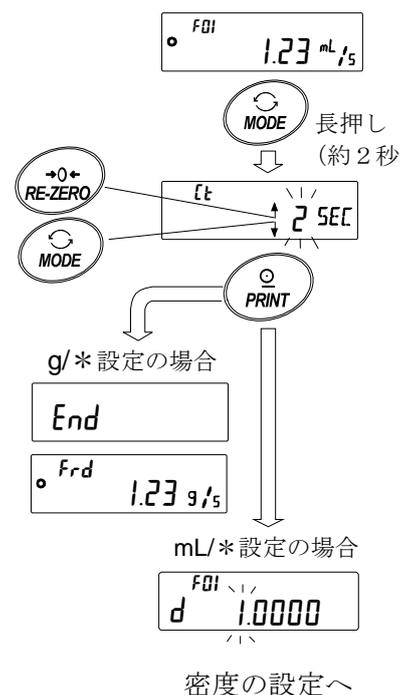
流量計算時間 (Ct)		
秒 [s]	分 [m]	時 [h]
1	1	1
2	2	/
5	5	
10	10	
20	20	
30	30	

## 流量計算時間 (Ct) の選択方法

以下の手順で、流量計算時間を変更することができます。

- ① 計量表示にて **MODE** キーを長押し (約2秒間) し、  
 $Ct$  2 SEC 表示にします。
- ② 下記のキー操作により計算時間を変更できます。  
 設定可能範囲は1秒~1時間です。  
**RE-ZERO** (+) キー… 流量計算時間を変更します。  
**MODE** (-) キー… 流量計算時間を変更します。  
**PRINT** キー… 設定値を記憶します。  
 ③に進みます。  
**CAL** キー… 設定値を記憶せずに計量表示、  
 または流量表示に戻ります。

- ③ 流量単位が g/\* の場合は計量表示、または流量表示に戻ります。  
 流量単位が mL/\* の場合は、密度設定に移行します。  
 「2-4. 密度の入力・設定」を参照してください。
- ※ g/\*、mL/\* の “\*” には、設定した時間の単位  
 s(秒)、m(分)、h(時) が入ります。



## 設定の目安

### ○ご使用の機種による流量値の範囲の目安

表記名	流量範囲 (mL/分)
0.0001g 機種	0.001 ~ 10
0.001g 機種	0.01 ~ 100
0.01g 機種	0.1 ~ 1000
0.1g 機種	1 ~ 5000

※ 流量を測定するサンプルによっては、上記の値に当てはまらないことも有ります。

### ○ご使用の機種による流量値と流量計算時間の設定目安

次ページの表中の流量(mL/分)に対して、 部が流量計算時間の設定の目安となります。

※以下の設定にて流量値が安定しない場合は、流量計算時間を長く設定してください。

### 0.0001g 機種をご使用の場合

流量 (mL/分)	応答優先 ←				Ct設定			→ 精度優先			
	1秒	2秒	5秒	10秒	20秒	30秒	1分	2分	5分	10分	
0.001											
0.002											
0.005											
0.01											
0.02											
0.05											
0.1											
0.2											
0.5											
1											
2											
5											
10											

例) 0.02mL/分の流量を測定するとき  
流量計算時間の設定は、30秒から5分の間で設定。

### 0.001g 機種をご使用の場合

流量 (mL/分)	応答優先 ←				Ct設定			→ 精度優先			
	1秒	2秒	5秒	10秒	20秒	30秒	1分	2分	5分	10分	
0.01											
0.02											
0.05											
0.1											
0.2											
0.5											
1											
2											
5											
10											
20											
50											
100											

例) 0.02mL/分の流量を測定するとき  
流量計算時間の設定は、5分以上で設定。

### 0.01g 機種をご使用の場合

流量 (mL/分)	応答優先 ←				Ct設定			→ 精度優先			
	1秒	2秒	5秒	10秒	20秒	30秒	1分	2分	5分	10分	
0.1											
0.2											
0.5											
1											
2											
5											
10											
20											
50											
100											
200											
500											
1000											

例) 20mL/分の流量を測定するとき  
流量計算時間の設定を、5秒から30秒の間で設定。

## 0.1g 機種をご使用の場合

流量 (mL/分)	← 応答優先				Ct設定		→ 精度優先			
	1秒	2秒	5秒	10秒	20秒	30秒	1分	2分	5分	10分
1										
2										
5										
10										
20										
50										
100										
200										
500										
1000										
2000										
5000										

例) 2000mL/分の流量を測定するとき  
流量計算時間の設定を、1秒から5秒の間で設定。

### 2-3-3. 自動設定の場合

流量に合った流量計算時間(Ct)を、設定値の中から選択する手間無く、流量測定を行う事ができます。1~60秒の間で測定している流量値に合わせて、流量計算時間を決定します。

自動設定の場合、保存されているデータの初期化等が行われた後は、計量スタートの1秒後から流量の算出が可能です。

また、流量算出精度を選択することができます。精度は「精度優先(分解能 500)」

「標準設定(分解能 200)」、「応答優先(分解能 50)」の3種類から選択することが可能です。

※ 計量スタートから1分経過しても流量値が安定しない場合は、精度設定を「精度優先(分解能 500)」にするか、「[Ct Auto]」を“0”にし、手動で流量計算時間を2分以上に設定してください。

### 流量算出精度の選択方法

以下の手順で流量算出精度を変更することができます。

① 計量表示にて **MODE** キーを長押し (約2秒間) し、**Fr RES** 表示にします。

② **RE-ZERO** キーを押して、任意の設定値に変更します。

設定値	内容
0	精度優先(分解能 500)
■ 1	標準設定(分解能 200)
2	応答優先(分解能 50)

「■」は出荷時設定です。

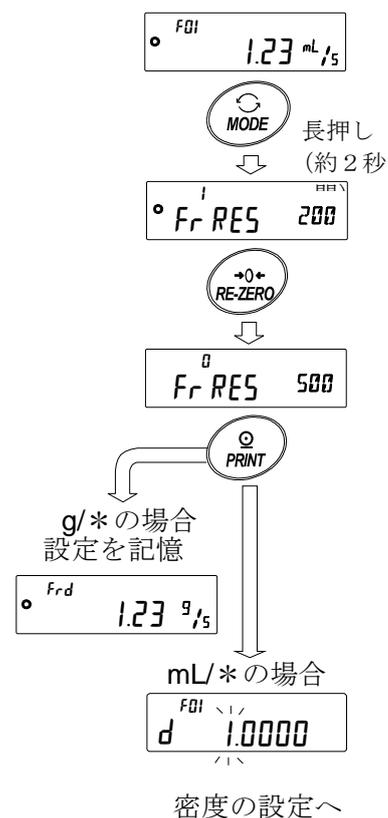
③ **PRINT** キーを押して記憶させます。

流量単位が g/\* の場合は計量表示、または流量表示に戻ります。

流量単位が mL/\* の場合は、密度設定に移行します。

「2-4. 密度の入力・設定」を参照してください。

※ g/\*、mL/\* の “\*” には、設定した時間の単位 s(秒)、m(分)、h(時) が入ります。



## 2-3-4. 流量値の表示更新タイミング

表示更新タイミングとは、天びんに表示される流量値が更新されるタイミングのインターバルのことです。出力は、任意のタイミングで設定が可能です。

### 流量計算時間が自動設定の場合

流量値の表示更新タイミングは、1秒または2秒になります。

### 流量計算時間が手動設定の場合

流量計算時間と、流量更新タイミングの関係は次のとおりとなります。

流量計算時間 (Ct)	表示更新	流量計算時間 (Ct)	表示更新	流量計算時間 (Ct)	表示更新
1秒	1秒	30秒	1秒	20分	10秒
2秒	1秒	1分	1秒	30分	15秒
5秒	1秒	2分	1秒	1時間	30秒
10秒	1秒	5分	3秒		
20秒	1秒	10分	5秒		

## 2-4. 密度の入力・設定

流量単位を「mL/s」「mL/m」「mL/h」(内部設定 **Frd Unit** が “3” “4” “5”) にすると、密度の入力が可能です。密度を入力することで質量を体積に換算し、流量値を mL 単位で算出できます。

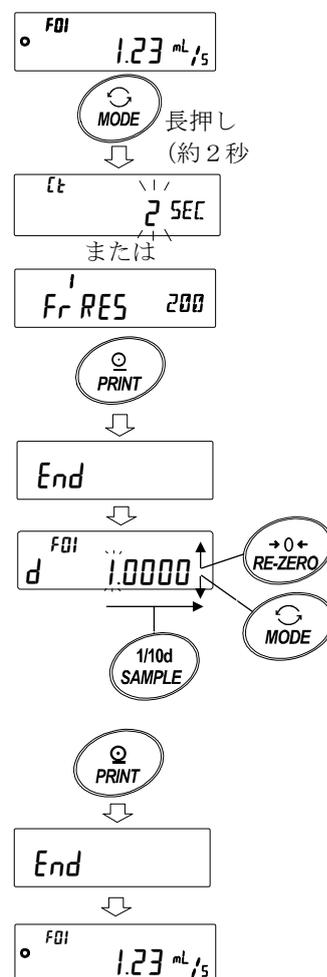
密度は、密度番号 F01～F10 までの最大 10 個を記憶できるため、予め密度を設定しておくことで、測定サンプルに合わせて選択することが可能です。

### 密度の入力

密度の入力は、流量計算時間または、流量算出精度の設定の後に可能となります。

選択中の密度番号の変更が出来ます。密度番号に関係なく、初期値は 1.0000g/cm<sup>3</sup> です。

- ① 計量表示にて **MODE** キーを長押し (約 2 秒間) し、流量計算時間の値を選択、または流量算出精度を選択し **PRINT** キーで決定します。
- ② 密度設定表示 **d 1.0000** が表示されます。
- ③ 下記のキー操作により密度を変更できます。  
設定可能範囲は 0.0001g/cm<sup>3</sup>～9.9999g/cm<sup>3</sup> です。  
**RE-ZERO** (+) キー……点滅している桁の数値を変更します  
**MODE** (-) キー……点滅している桁の数値を変更します  
**SAMPLE** キー……点滅桁を移動します。  
**PRINT** キー……設定値を記憶して計量表示、または流量表示に戻ります。  
**CAL** キー……設定値を記憶せずに計量表示、または流量表示に戻ります。

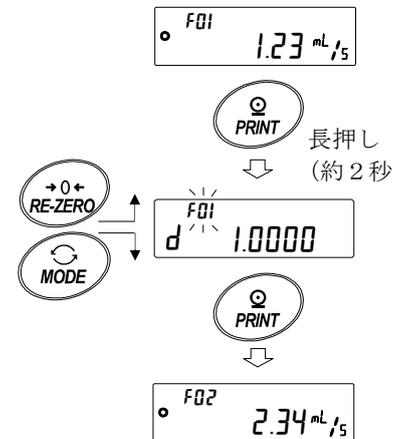


## 密度番号の選択

流量単位が mL/\* のとき、密度を 10 個まで登録可能です。

新たな密度を登録する場合は、未設定の密度番号を読み出した後、密度の入力手順に従って登録してください。

- ① 計量表示にて **PRINT** キーを長押し（約 2 秒間）し、**d \*.\*\*\*\*** 表示にします。  
点滅している **F\*\*** が現在の密度番号で、**d \*.\*\*\*\*** は設定されている密度値となります。



- ② 下記のキー操作により密度番号を変更できます。  
設定可能範囲は F01～F10 です。

**RE-ZERO** (+) キー…… 密度番号を変更します。

**MODE** (-) キー…… 密度番号を変更します。

**PRINT** キー…… 選択した密度番号の密度を読み出し、計量表示、または流量表示に戻ります。

**CAL** キー…… 選択した密度番号の密度を読み出さずに計量表示、または流量表示に戻ります。

※ **F\*\*** : 選択した密度番号が入ります。

**d \*.\*\*\*\*** : 設定した密度が入ります。

## 2-5. 表示の切り替え

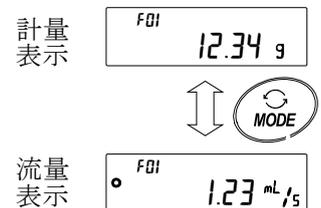
### 流量表示／計量表示の切り替え

流量測定モードのとき、**Frđ** または **F\*\*** 表示が点灯した状態で、単位は **g** になっています。

流量表示と **g** 表示（計量表示）の切り替えは **MODE** キーで行います。切り替えることによって、計量値と流量値を確認することができます。

※ **F\*\*** : 選択した密度番号が入ります。

例 : F01～F10



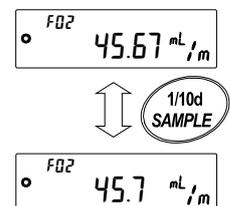
### 桁ブランク

最小表示の桁の ON/OFF を **SAMPLE** キーで行います。

表示を 1 桁減らすことで、流量値のバラつきが減少します。

※ 表示桁を変えずに流量値のバラつきを抑えるには、

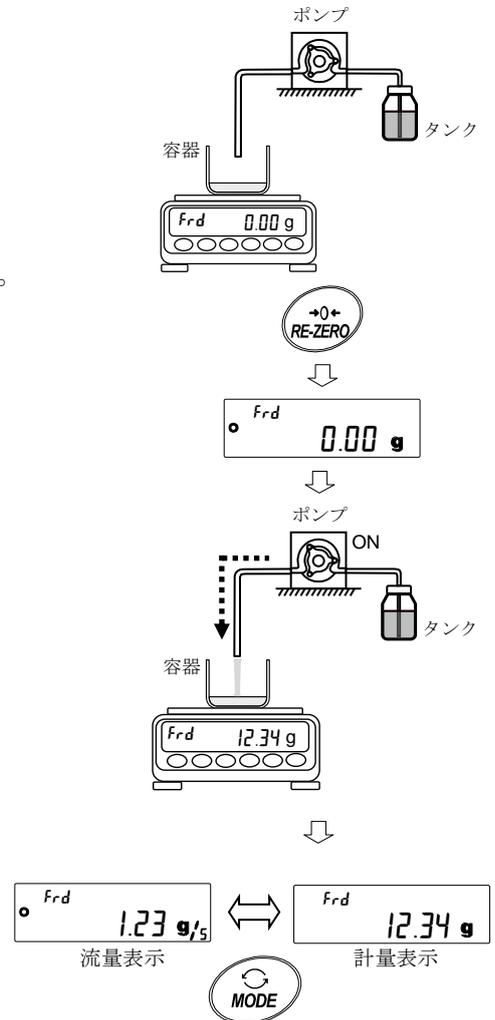
流量計算時間の設定を変更してください。



## 3. 使用例

### 3-1. ポンプでの流量測定例

- ① ポンプ、試液、容器等、必要な機器を用意し  
セッティングを行います。天びんが流量測定モードに  
なっている事を確認してください。
- ② 天びんの **RE-ZERO** キーを押して、計量値をゼロにします。
- ③ ポンプを **ON** にし、測定を開始します。
- ④ **MODE** キーで表示を切り替えることで、  
流量値と計量値を確認することができます。
- ⑤ 流量が安定しない場合、**SAMPLE** キーで  
桁blankを行うか、流量計算時間(Ct)を  
長く設定してください。



## 4. コンパレータの使用

流量測定機能（FRD）でコンパレータを使用する場合、比較対象を計量値（g 単位）か、流量値かを選択することができます。

設定は「コンパレータ [P Fnc]」の「流量コンパレータ [P-Frd]」で変更できます。

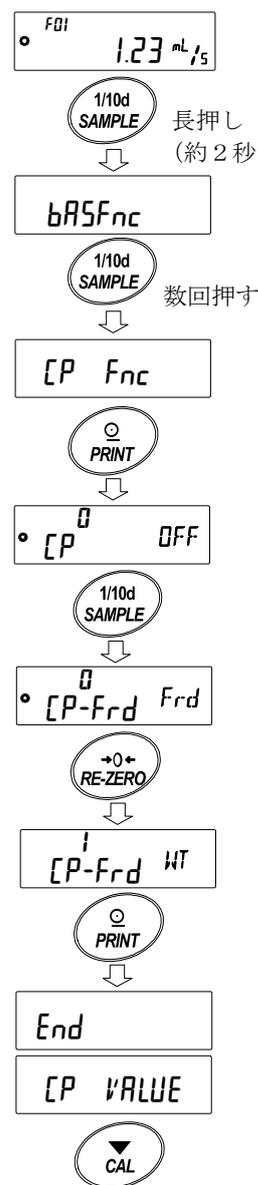
出荷時設定では、流量値での比較になっています。

別売品の GXA-04 または GXM-04 を利用すれば、比較結果を接点で出力することが可能です。

コンパレータ機能の詳しい使い方は、天びん本体の取扱説明書を参照してください。

### 4-1. 比較対象の変更

- ① 計量表示にて **SAMPLE** キーを **bRSFnc** が表示されるまで長押し（約2秒間）します。
- ② **SAMPLE** キーを数回押して **[P Fnc]** を表示させます。
- ③ **PRINT** キーを押して **[P<sup>0</sup> OFF]** を表示させます。
- ④ **SAMPLE** キーを数回押して **[P-Frd]** を表示させます。
- ⑤ **RE-ZERO** キーを押して **Frd**（流量値で比較）と **WT**（計量値で比較）を切り替えます。
- ⑥ **PRINT** キーを押して記憶させます。  
（キャンセルする場合は **CAL** キーを押します。）
- ⑦ **CAL** キーを押すと計量表示に戻ります。



- ※ GX-AF/GX-A/GF-A のソフトウェアバージョンが 1.00~1.001 の場合、天びんで表示している値を比較します。  
そのため、計量値でコンパレータを使用する場合は、天びんの表示を計量値にしておく必要があります。  
途中で表示を切り替えてしまうと、比較対象が変わってしまいます。  
天びんのソフトウェアバージョンの確認は「7.天びんのソフトウェアバージョンの確認方法」を参照してください。

## 4-2. コンパレータの使用例

100g の充填を、ポンプと GXA-04 または GXM-04 の接点出力を使用し行う場合。

(100g に計量値が達すると、天びんから HI の接点を出力しポンプを停止させる。)

※ ポンプに接点入力があることを確認してください。

※ GXA-04 または GXM-04 の HI 出力とポンプの停止線を配線します。GXA-04 または GXM-04 と、ご使用になるポンプの取扱説明書を参照し、ケーブルの配線をしてください。

内部設定「[P Fnc]」の「[P]」の設定を“?”にします。

① 計量表示にて [SAMPLE] キーを [bRSFnc] が表示されるまで長押し (約2秒間) します。

② [SAMPLE] キーを数回押して [CP-Fnc] を表示させます。

③ [PRINT] キーを押して [CP<sup>0</sup> OFF] を表示させます。

④ [RE-ZERO] キーを数回押して [CP<sup>2</sup> ALL] を表示させます。

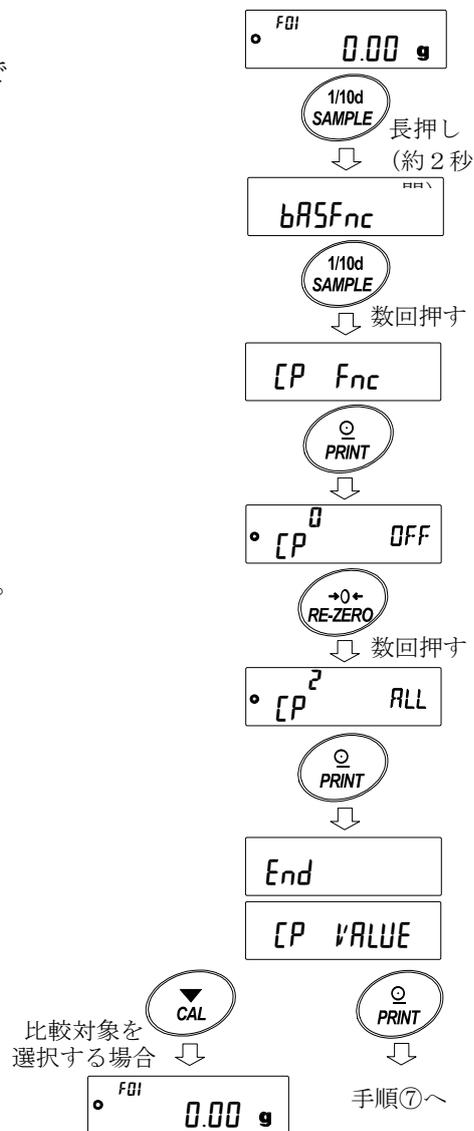
⑤ [PRINT] キーを押して記憶させます。

⑥ [CP VALUE] (コンパレータの閾値) が表示されるので [PRINT] キーを押します。

比較対象 (計量値/流量値) を選択し直す時は、

[CAL] キーを押して計量表示に戻し、

「4-1.比較対象の変更」の手順を参照してください。



## HI 値の入力

⑦ **[P H<sub>i</sub>]** が表示されたら、**[PRINT]** キーを押してください。

⑧ 現在設定されている値を表示します（全点灯）

⑨ 設定値を変更する必要がない場合は、**[PRINT]** キー または **[CAL]** キーを押してください。  
⑩に進みます。

⑩ 設定値を変更する場合は、**[RE-ZERO]** キーを押し、次のキーで登録をしてください。

**[SAMPLE]** キー……点滅する桁を移動します。

**[RE-ZERO]** キー……点滅する桁の値を変更します。

**[MODE]** キー……極性反転します。

**[PRINT]** キー……登録し、⑪へ進みます。

**[CAL]** キー……キャンセルし、⑪へ進みます。

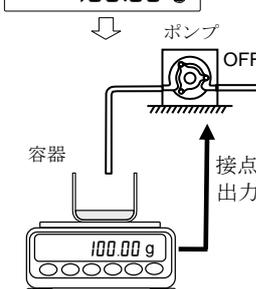
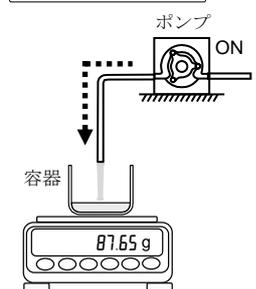
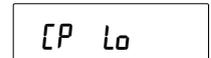
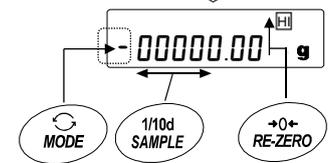
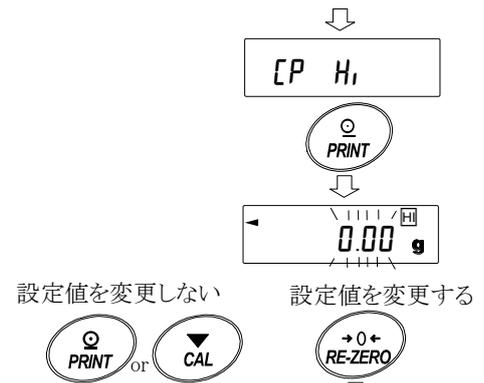
例) **[P H<sub>i</sub>]** を 100g に設定し、**[PRINT]** キーを押します。

⑪ **[CAL]** キーを 2 回押すと、計量表示に戻ります。

⑫ 天びんの **[RE-ZERO]** キーを押して、計量値をゼロにします。  
ポンプを ON にし、測定を開始します。

⑬ 100g に達すると天びんから接点を出し、ポンプが停止します。  
※この状態で内部設定に入ったり、表示を OFF にしてしまうと  
接点出力がオフになり、ポンプが再び動作する可能性があります。  
次の工程を行う前にポンプを OFF にしてください。

⑭ 天びんとポンプのセッティングによっては、設定値を超えてしまう事があります。その場合、設定値を小さめに設定することで調整することができます。



## 5. アナログ電圧出力の使用

GX-A/GF-A シリーズ用オプションの GXA-06、GX-M/GF-M シリーズ用オプションの GXM-06 アナログ電圧出力を使用することで、流量値をアナログ電圧として出力することができます。

FRD モード時は、通常計量モード時とは異なる動作をします。

- 流量値のみアナログ電圧で出力することができます。
- 「アナログ出力方法  $R_n$ 」は 2 桁出力 “0”、または 3 桁出力 “1” のみ対応しています。  
ネット・フルスケール出力 “2”、グロス・フルスケール “3” を選択している場合アナログ電圧の出力は常に 0V になります。

※ GX-AE/GX-A/GF-A のソフトウェアバージョンが 1.00~1.001 の場合、天びんで表示している値をアナログ電圧として出力します。

そのため、流量値をアナログ出力する場合は、天びんの表示を流量にしておく必要があります。途中で表示を切り替えてしまうと、アナログ出力値が変わってしまいます。

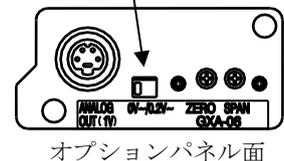
天びんのソフトウェアバージョンの確認は「7.天びんのソフトウェアバージョンの確認方法」を参照してください。

アナログ電圧出力の設定の詳細は、GXA-06 または GXM-06 の取扱説明書を参照してください。

### 5-1. アナログ電圧出力の使用例

- ※ GXA-06 または GXM-06 を、ご使用の天びんに取付けます。
- ※ オプションパネル面のスライドスイッチを切り替え、電圧出力範囲を決めます。(0-1V または 0.2-1V)
- ※ 必要に応じて電圧出力の微調整を行います。

スライドスイッチ

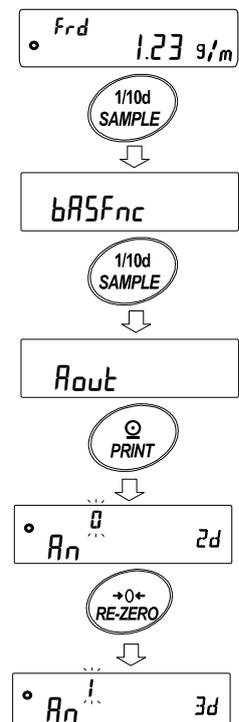


オプションパネル面

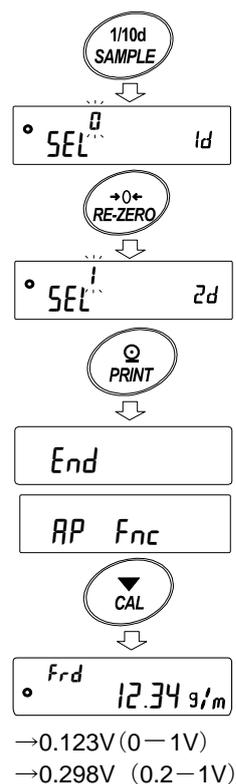
内部設定を変更します。

3 桁出力モード、最小桁を 2 桁目とする場合

- ① 計量表示にて、**SAMPLE** キーを長押し (約 2 秒間) し、内部設定モード **bR5Fnc** を表示させます。
- ② **SAMPLE** キーを数回押して、**Rout** を表示させます。
- ③ **PRINT** キーを押して **Rn<sup>0</sup> 2d** を表示させます。
- ④ **RE-ZERO** キーを数回押して、3 桁モード **Rn<sup>1</sup> 3d** に変更します。



- ⑤ **SAMPLE** キーを押して、**SEL<sup>0</sup> 1d** を表示させます。
- ⑥ **RE-ZERO** キーを押して、最小桁を 2 桁目 **SEL<sup>1</sup> 2d** に変更します。
- ⑦ **PRINT** キーを押して記憶させます。  
(キャンセルする場合は **CAL** キーを押します。)
- ⑧ **CAL** キーを押すと計量表示に戻ります。
- ⑨ 流量値が 12.34g/m のとき電圧出力は 0.123V (0-1V)、0.298V (0.2-1V) となります。



## 6. コマンド

PC から指定されたコマンドを天びんに送信することで、計量データの要求や各種キー操作、設定値の変更といった天びんの制御を行うことができます。天びんにコマンドを送る場合は、コマンド文字列にターミネータ（内部設定 [r]LF により<CR><LF>または<CR>）を付加してください。

### 計量データ、流量データを要求するコマンド

コマンド文字列	内容/応答例
Q	即時、天びんで表示している 1 計量データを要求します。 応答例) <code>S T, +000000.09 g</code> または <code>F L, +00010.00 g/s</code>
QW	即時、1 計量データを要求します。 応答例) <code>S T, +00010.00 g</code>
QF	即時、1 流量データを要求します。 応答例) <code>F L, +00010.00 g/s</code>
QWF	安定後、1 計量データと流量データを要求します。 応答例) <code>U S, +00000.02 g, F L, +00000.01 g/s</code>

※流量が大きすぎると、正しく出力が出来ないことがあります。その場合は流量単位を変更し、桁数を減らしてください。

┘スペース、ASCII20h。

### 各パラメータを設定するコマンド(\*に設定する数字を入力してください)

コマンド文字列	内容/コマンド例
CT : **s 注 1)	流量計算時間(Ct)を変更します。 コマンド) 5 秒に設定する場合 ... <code>C T:05s</code> 30 分 ... <code>C T:30m</code> 1 時間 ... <code>C T:01h</code>
FN : **	密度番号を変更します。 **には 01~10 の数字を入れてください。 コマンド) 密度番号 05 に変更する場合 ... <code>F N:05</code>
FD : *.* ** 注 2)	現在選択中の密度番号の密度値を設定します。 コマンド) 密度を 0.9969g/cm <sup>3</sup> に設定する場合 ... <code>F D:0.9969</code>
FD : ○○ ; *.* **	密度番号○○の密度値を設定します。 コマンド) 密度番号 03 の密度値を 0.9971 g/cm <sup>3</sup> に設定する場合 ... <code>F D:03;0.9971</code>
FA : ** 注 3)	流量計算時間(Ct)が、自動設定時の流量算出精度を設定します。 コマンド) 流量算出精度を応答優先に設定する場合 ... <code>F A:02</code>

注 1) CT : \*\*s コマンドの\*\*で設定できる数値は、以下のとおりです。

01、02、05、10、20、30

注 2) GX-AE/GX-A/GF-A はソフトウェアバージョン 1.220 以降で設定可能です。

注 3) GX-AE/GX-A/GF-A はソフトウェアバージョン 1.211 以降で設定可能です。

天びんソフトウェアバージョンの確認は「7.天びんのソフトウェアバージョンの確認方法」を参照してください。

## 各パラメータを確認するコマンド

コマンド文字列	内容／応答例
?CT	流量計算時間(Ct)を要求します。 応答例) <code>CT,10min</code> …流量計算時間(Ct)は 10 分です。
?FN 注 3)	現在選択中の密度番号を要求します。 応答例) <code>FD,05</code> … 密度番号は 05 です。
?FD	現在選択中の密度番号の密度値を要求します。 応答例) <code>FD,1.0000</code> … 密度は 1.000 g/cm <sup>3</sup> です。
?FD**	密度番号**の密度値を要求します。 **には 01～10 の数字を入れてください。 応答例) <code>FD,05;1.0000</code> …密度番号 05 の密度は、 1.0000 g/cm <sup>3</sup> です。
?FA 注 3)	流量計算時間(Ct)が、自動設定時の流量算出精度を要求します。 応答例) <code>FA,01</code> …流量算出精度は標準設定です。

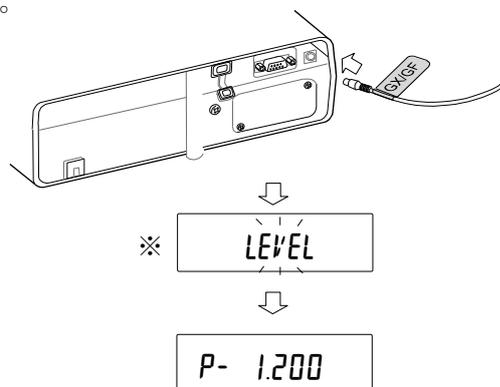
注 3) GX-AE/GX-A/GF-A はソフトウェアバージョン 1.211 以降で設定可能です。  
天びんソフトウェアバージョンの確認は「7.天びんのソフトウェアバージョンの確認方法」  
を参照してください。

ここでは、流量測定機能 (FRD) で使用出来るコマンドを記載しています。  
その他の、キー操作を行うコマンド等は、弊社ホームページ<<http://www.aandd.co.jp>>から  
「通信マニュアル」をダウンロードし、参照してください。

## 7. 天びんのソフトウェアバージョンの確認方法

天びんのソフトウェアバージョンにより、仕様が異なる場合があります。  
以下の手順でソフトウェアバージョンの確認を行うことができます。

- ① 天びん本体の AC アダプターを挿し直します。  
※GX-M/GF/M シリーズの場合、**LEVEL** 表示はありません
- ② **LEVEL** 表示が点滅します。
- ③ その後、**P- \*\*\*\*** と表示されます。  
\*\*\*\*に入る数字がソフトウェアバージョンになります。



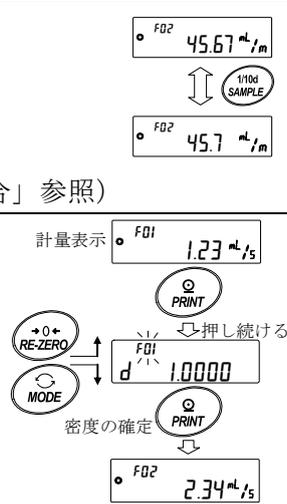
## 8. 流量測定機能 (FRD) の制限事項

下記の機能は、流量測定機能 (FRD) と同時に使用することができません。

- 統計演算機能
- データメモリ機能
- グロスネットテア機能
- GLP 出力機能の「見出し」、「終了」の出力
- 環境設定・自己点検機能
- g 単位(計量値)と流量単位( [g/s] [g/m] [g/h] [mL/s] [mL/m] [mL/h] )以外の単位の表示
- MODE** キー長押しでの「応答特性 [ond] の変更

## 9. 流量測定 (FRD) に関する Q&A

Question	Answer
1. 細かい設定はせず、とりあえず流量を測定したい。	天びんを流量測定モードに切り替え、流量計算時間(Ct)を自動 (“[Ct Auto]” を ON) に設定し、測定してください。 (「2-1.流量測定モードに切り替える」、「2-3-1.自動/手動の選択」参照)
2. 流量が安定しない。	<b>SAMPLE</b> キーを押して桁ブランクしてください。 (「2-5.表示の切り替え参照」) または、流量計算時間(Ct)を手動に設定し、長く設定してください。 (「2-3-1.自動/手動の選択」、「2-3-2.手動設定の場合」参照)
3. 密度を複数登録したい。	以下の手順で1つずつ登録します。 ① 密度を登録する密度番号を選択します。 ② 密度を入力し、決定します。 ③ ①②を登録する数だけ繰り返します。 (「2-4.密度の入力・設定」参照)



## 注意

- 1) 本書の一部または全部を無断転載することは固くお断りします。
- 2) 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。
- 3) 本書の内容についてご不審な点や誤りなどお気づきの点がありましたら、お買い求めの販売店または最寄りの弊社営業所へご連絡ください。
- 4) 当社では、本機の運用を理由とする損失、損失利益等の請求については、3) 項に係わらずいかなる責任も負いかねますのでご了承ください。

© 2019 株式会社エー・アンド・デイ  
株式会社エー・アンド・デイの許可なく複製・改変を行うことはできません。

Microsoft、Windows、Excel、Word は米国およびその他の国における米国 Microsoft Corporation の登録商標または商標です。