

【必要な機器】

- ・ FE141 スパイロメータ / ML311 スパイロメータポッド
- ・ MLT1000L / MLT300L / MLT10L / MLT1L フローヘッド と共に用います。

【エクステンションのダウンロード】

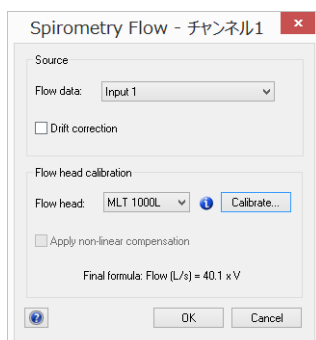
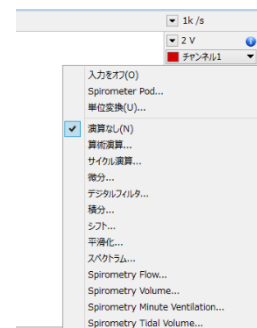
LabChart がインストールされているコンピュータに、Spirometry エクステンションをインストールしてお使い下さい。エクステンションのインストーラは、LabChart 内の機能マネージャ、もしくは、ADInstruments のウェブサイトから入手可能です。

【機器の準備】

- ・ 吸気が上向きに、呼気が下向きになるようにチューブを接続します。Chart view で逆方向に記録される場合は、チューブを入れ替えてください。
- ・ 温度ドリフトを避けるため
測定の 20 分前には機器を接続した状態で電源を入れて下さい。
フロントエンドを PowerLab から離れた場所に静置して下さい。
マウスピースからフローヘッドが近いとドリフトする傾向があります
(25cm 呼吸チューブ等をご利用下さい)

【チャンネル設定】**<Flow (流速) チャンネルの設定>**

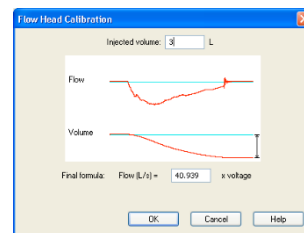
- ① スパイロメータを接続しているチャンネルのチャンネル名をクリックし、プルダウンメニューを表示させます。
「Spirometry Flow」を選択します。
- ② 生データのデータ元、フローヘッドの種類を選択します。



フローヘッドの種類を選択することで、既定値を用いて、単位が V→L/s に自動的に変換されます。

* 「Calibrate」 ボタンにより、カスタムキャリブレーションが可能です。

1. Chart View 上で、キャリブレーションシリンジを用いた信号を記録
2. Chart View 上で記録した信号を黒反転にて選択
3. Spirometry Flow ウィンドウを開き、「Calibrate」 ボタンをクリック
4. キャリブレーションシリンジの容量を入力



*Drift Correction に関しては、本文書後半にて記載しております。

<Volume (流量) チャンネルの設定>

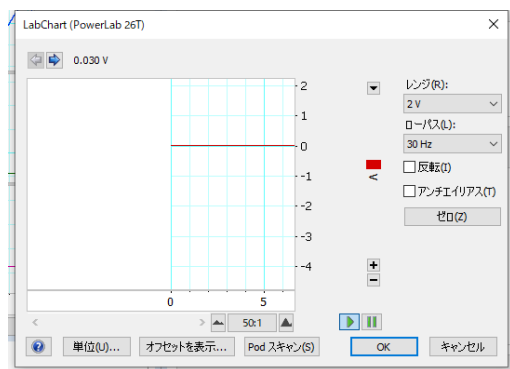
- ① 空きチャンネルのチャンネル名をクリックし、プルダウンメニューを表示させます。「Spirometry Volume」を選択します。
- ② Flow チャンネルの欄に、生データのデータ元を選択します。設定したチャンネルに、Flow チャンネルの積分波形が表示されます。

*Volume Correction に関しては、本文書後半にて記載しております。

*Minute Ventilation (毎分換気量) チャンネル、Tidal Volume (一回換気量) に関しては、本文書後半にて記載しております。

【測定手順】

- ① Flow チャンネルのチャンネル名をクリックし、「Spirometer Pod」などのフロントエンド名をクリックします。ゼロ補正を押す
- ② 「ゼロ」 ボタンを押し、ゼロ補正をします。



★ゼロボタンを押してもわずかながらオフセットが乗ってしまいます。

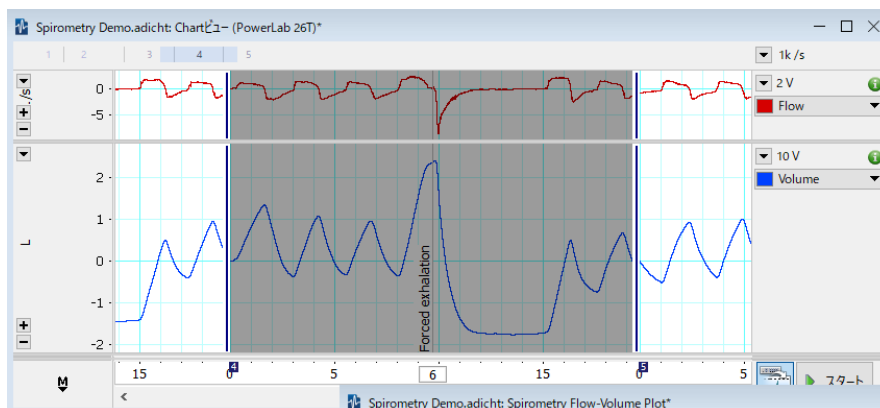
これは、機械の特性上仕方がない現象で故障ではありません。

オフセット分が、常時流れが出ていると感知し、積分値を以て Volume を出しているのです、ドリフトしてしまいます。

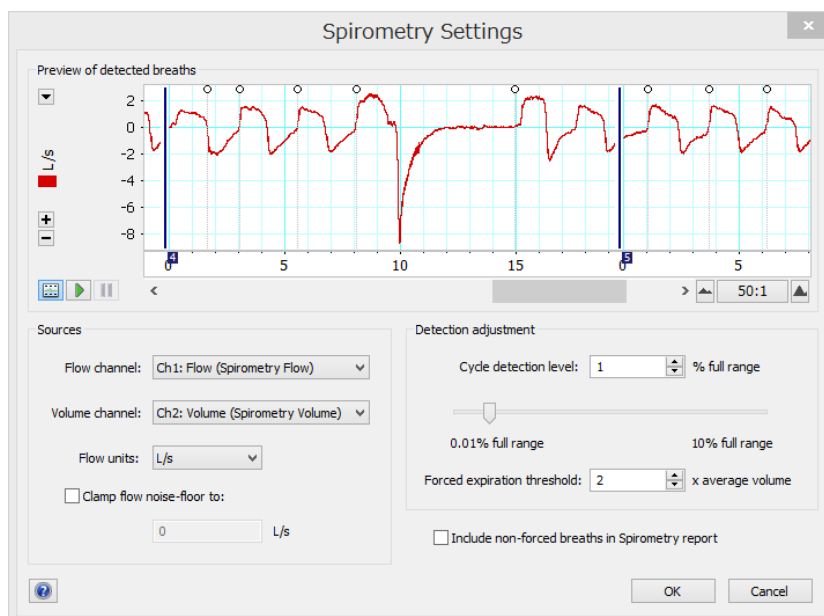
- ③ LabChart のスタートボタンを押します。
- ④ 被験者にマウスピースを口にもらい、測定を開始します。
- ⑤ 測定が終わったら、ストップボタンを押します。

【解析】

- ① 解析したい信号を Chart View 上で黒反転させます。



- ② メニューバー>Spirometry>Settings を選択します。



左側の欄にて、**Flow** チャンネル、**Volume** チャンネルを選択します。

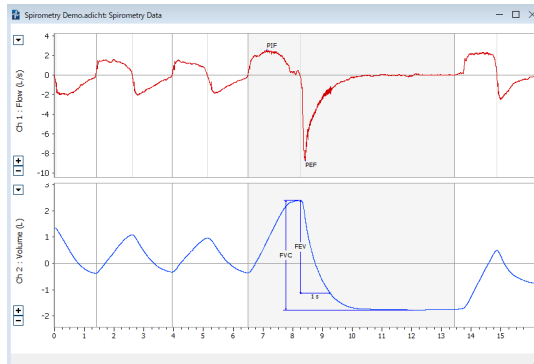
右側の欄にて、通常呼吸、強制呼吸の検出設定を行います。

Include non-forced breaths - レポートに通常呼吸のデータを含めます。

Clamp flow noise-floor to - **Flow** シグナルのノイズフロアの閾値を決め、それ以下をゼロとし、**Volume** のドリフトを防ぎます。

- ③ **OK** をクリックし、メニューバー>下記の各ウィンドウを選択し、結果を確認します
★以降、Chart View 上の選択範囲を変更する度に、各ウィンドウの結果は更新されます。

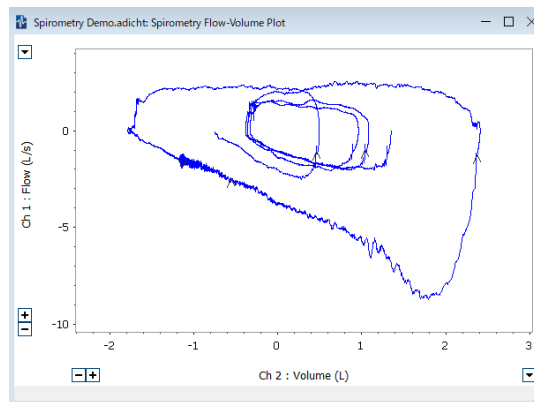
Data Window



PIF、PEF
FEV₁、FVC の図示

メニューバー>編集>copy にて
他のアプリケーションに図としてコピー&
ペーストできます。

Flow-Volume Plot



メニューバー>編集>copy にて
他のアプリケーションに図としてコピー&
ペーストできます。

Report

SETTINGS	
Flow Channel	1
Volume Channel	2
Cycle Detection	1% full range
Forced Expiration	2 x average volume
SELECTION	
Selection Start	Block: 4, 0 s
Selection End	Block: 4, 19.3 s
Analysis Start	1.661 s
Analysis End	17.607 s
BREATH 4 (FORCED)	
Ti	1.734 s
Te	5.123 s
Duration	6.857 s
PIF	2.5515 L/s (153.09 L/min)
PEF	8.74086 L/s (524.452 L/min)
FVC	4.19135 L
FEV1	3.52833 L
FEV1/FVC	84.1811%
SUMMARY	
Duration	15.946 s (9.089 s non-forced)
Breaths	5 (4 non-forced)
NON-FORCED BREATHS	
VE	0.627336 L/s (37.6402 L/min)
Average VT	1.42546 L
f	0.440092 Hz (26.4055/min)

強制呼吸のみ

SETTINGS	
Flow Channel	1
Volume Channel	2
Cycle Detection	1% full range
Forced Expiration	2 x average volume
SELECTION	
Selection Start	Block: 4, 0 s
Selection End	Block: 4, 19.3 s
Analysis Start	1.661 s
Analysis End	17.607 s
BREATH 1	
Ti	0 s
Te	1.391 s
Duration	1.391 s
VT	1.72823 L
BREATH 2	
Ti	1.196 s
Te	1.32 s
Duration	2.516 s
VT	1.41433 L
BREATH 3	
Ti	1.183 s
Te	1.329 s
Duration	2.512 s
VT	1.32001 L
BREATH 4 (FORCED)	
Ti	1.734 s
Te	5.123 s
Duration	6.857 s
PIF	2.5515 L/s (153.09 L/min)
PEF	8.74086 L/s (524.452 L/min)
FVC	4.19135 L
FEV1	3.52833 L
FEV1/FVC	84.1811%

通常呼吸をレポートに含める

Report は、
編集>Copy Spirometry Report
を選択後、Excel 等にペーストで
きます。

	A	B
1	Settings	
2	Flow Channel	1
3	Volume Channel	2
4	Cycle Detection	1% full range
5	Forced Expiration	2 x average volume
6	Selection	
7	Selection Start	Block: 4, 0 s
8	Selection End	Block: 4, 19.3 s
9	Analysis Start	1.661 s
10	Analysis End	17.607 s
11	Breath 4 (forced)	
12	Ti	1.734 s
13	Te	5.123 s
14	Duration	6.857 s
15	PIF	2.5515 L/s (153.09 L/min)
16	PEF	8.74086 L/s (524.452 L/min)
17	FVC	4.19135 L
18	FEV1	3.52833 L
19	FEV1/FVC	84.1811%
20	Summary	
21	Duration	15.946 s (9.089 s non-forced)
22	Breaths	5 (4 non-forced)
23	Non-forced Breaths	
24	VE	0.627336 L/s (37.6402 L/min)
25	Average VT	1.42546 L
26	f	0.440092 Hz (26.4055/min)

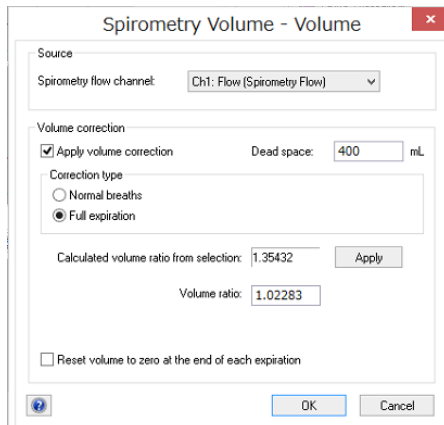
Excel 出力例

パラメータの略称の説明は下記となります。

- ・ Ti - time of inspiration 吸気時間
- ・ Te - time of expiration 呼気時間
- ・ Duration 呼吸時間
- ・ PIF - peak inspiratory flow 最大吸気流量
- ・ PEF - peak expiratory flow 最大呼気流量
- ・ FVC - forced vital capacity 強制肺活量 努力性肺活量
- ・ FEV1 - forced expired volume in one second 一秒量
- ・ FEV1/FVC - FEV1 expressed as a percentage of FVC 一秒率
- ・ VE - expired minute volume 呼気毎分換気量
- ・ VT - tidal volume 一回換気量
- ・ f - breathing frequency 周波数

【捕捉】

<Volume チャンネル設定の Volume correction 機能>



通常の気圧条件では呼気量は吸気量よりも大きくなり、温度と湿度の上昇により、5-10%増加します。そのため、ゼロ補正を正確に行った場合でも、波形に呼吸依存性のドリフトが生じます。

Dead Space の値は、さほど重要ではなく、多くの場合、デフォルト値（400ml）で問題ありません。

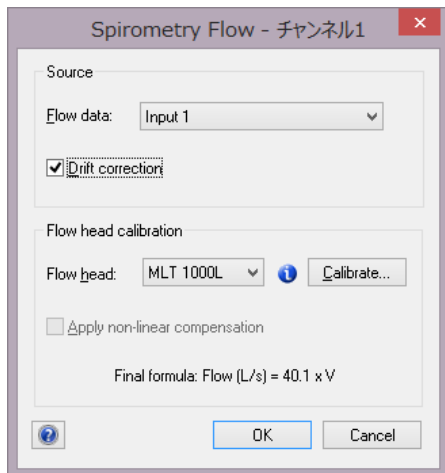
波形データを選択することで、容積補正值（Volume ratio）が自動計算されます。自動計算された値を適用する場合は Apply を押します。

（Normal Breaths Method モードを選択した場合、少なくとも3呼吸のデータを選択するようにしてください。長く選択した方がより正確な値になります。）

（Full Expiration Method モードを選択した場合、通常呼吸（20-60 秒）とその後の Full Expiration のデータを選択するようにしてください）

Reset Volume チェックボックスをオンにすると、各呼気の後に、Volume シグナルを強制的にゼロにリセットします。

<Flow チャンネル設定の Drift correction 機能>



機能

ブロックの初めと終わりの 10 ポイントの平均値をベースラインに修正する機能です。

チェックを外した状態で測定し、測定後に結果の基線がずれている場合に適用させます

適用の注意

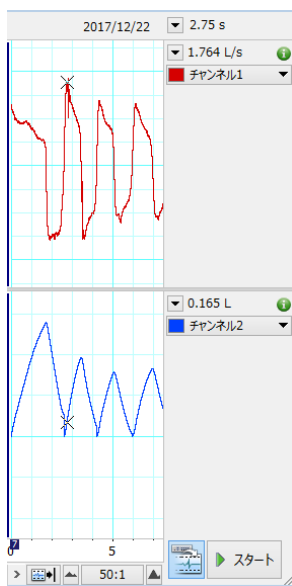
測定後の修正なので、チェックが入ったまま測定した際は、修正が適用されません。

その場合は、チェックを外して、再びチェックを入れるか、

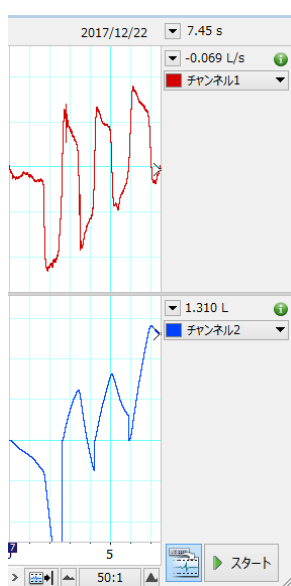
保存、開くの操作によって、修正が適用されます。

(ファイルを開く際に、波形が変わっているので注意が必要です)

適用前



適用後



上図のように、測定開始と終了がゼロになっていない場合は、顕著に修正の効果が表れます。

基本的には、

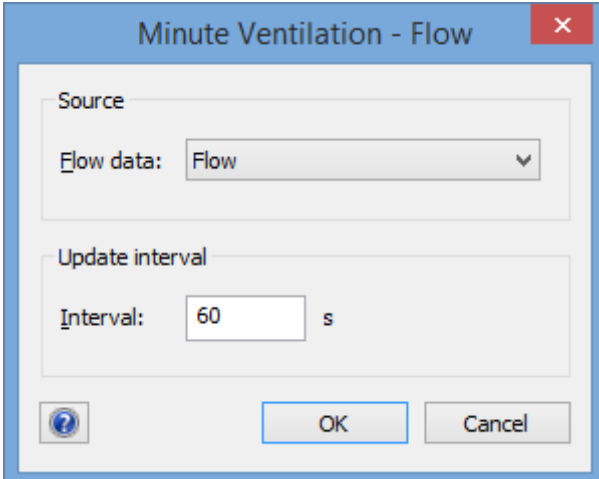
チェックをはずした状態で記録をするか

チェックを入れる場合も、測定開始と終了の時点では、波形がゼロになるように記録して下さい。

<Minute Ventilation (毎分換気量) チャンネルの設定>

空きチャンネルのチャンネル名をクリックし、プルダウンメニューを表示させます。

「Spirometry Minute Ventilation」を選択します。



The screenshot shows a dialog box titled "Minute Ventilation - Flow". It has a "Source" section with a dropdown menu for "Flow data" currently set to "Flow". Below that is an "Update interval" section with a text input field for "Interval" containing the number "60" and a unit "s". At the bottom, there are three buttons: a help icon (question mark in a circle), an "OK" button, and a "Cancel" button.

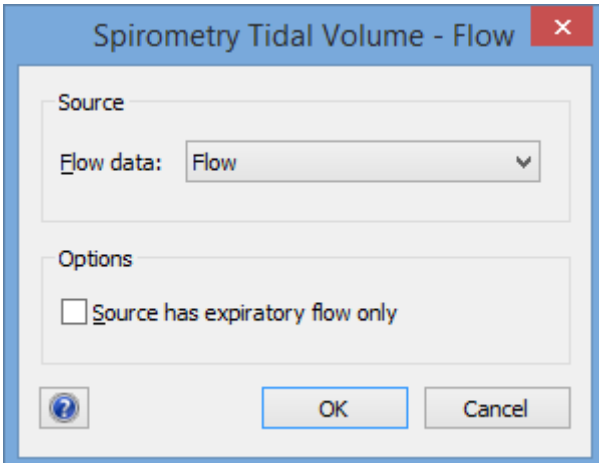
設定された時間（通常は 60 秒）の呼気容積の合計が出力されます。

（呼気容積は、フローシグナルのマイナス成分の積分値です。）

<Tidal Volume>

空きチャンネルのチャンネル名をクリックし、プルダウンメニューを表示させます。

「Spirometry tidal Volume」を選択します。



The screenshot shows a dialog box titled "Spirometry Tidal Volume - Flow". It has a "Source" section with a dropdown menu for "Flow data" currently set to "Flow". Below that is an "Options" section with a checkbox labeled "Source has expiratory flow only" which is currently unchecked. At the bottom, there are three buttons: a help icon (question mark in a circle), an "OK" button, and a "Cancel" button.

Flow の波形で値ゼロに基準に呼気と吸気を分け、呼気の部分の積分値として算出されております。

*Source has expiratory flow only モードに関しまして Help をご参照下さい。