

アプリケーションノート 103 リモートモニタリングシステム (TEL100C)

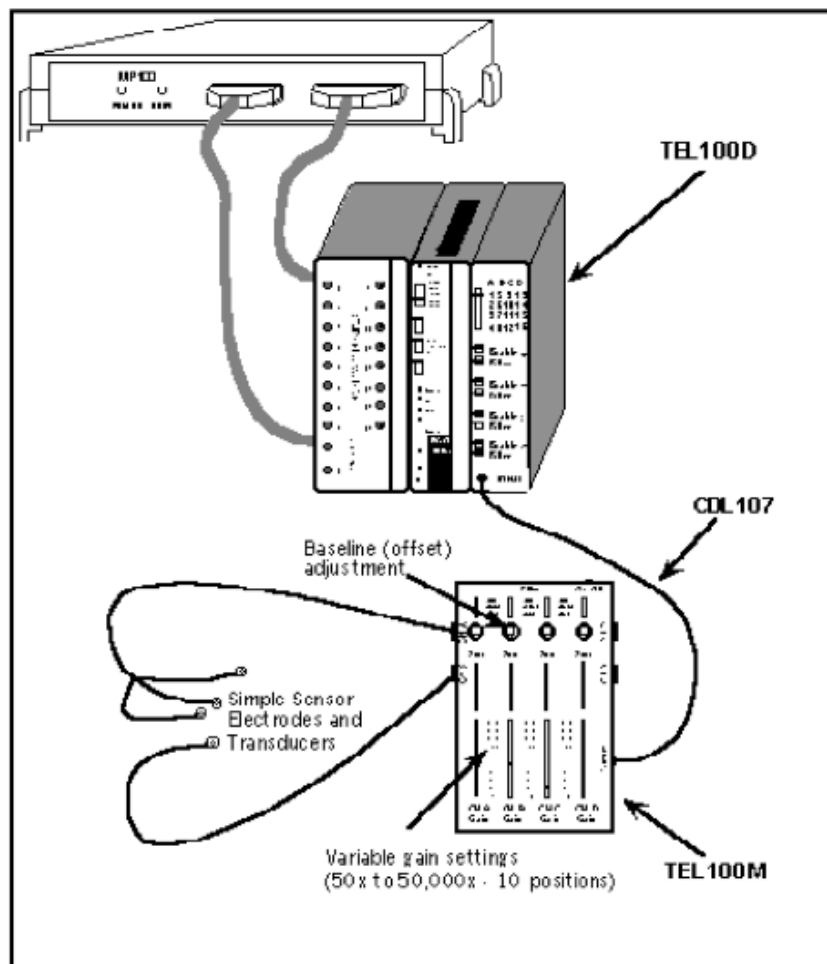
TEL100 システムは、このノートで説明している TEL100C システムと機能的に同等の BIOPAC リモートモニタリングシステムの旧モデルのため、TEL100M を TEL100D に接続するには異なるケーブルを使用します。

TEL100C は、Windows または Mac のプラットフォームいずれかの MP システムと一緒に使用するために設計されたリモートモニタリングシステムです。また、TEL100C システムは既存の BIOPAC 社製アンプ (ECG100、RSP100 など) 及び/またはその他の TEL100C システムと一緒に使用することが可能です。単一の MP システムに最大 4 つの TEL100C システムを接続することができ、TEL100C システム単体では 15 もの既存アンプ、または直接アナログ入力と一緒に使用することができます。

広範囲の生理作用は ECG、EOG、EEG、EDA、SKT、PPG、RSP および表面 EMG を含む TEL100C でモニタすることが可能です。生理的変数 (フィルタ処理された EMG の RMS、または QRS 検出など) の特殊な信号処理は、演算チャンネルを介してコンピュータ上で実行することができます。

TEL100C システム (モジュールセット) は、周波数上限は各チャンネルに 500Hz としています。

- TEL100C は高周波測定 (特定の誘発アプリケーションなど) を必要とする生理学的測定では推奨されていません。



各 TEL100C システムは 4 つの構成部品から成ります。

- a. 4 チャンネル入力の TEL100M トランスミッタ
- b. TEL100D レシーバー
- c. TEL100M を TEL100D に接続するための CBL117（またはオプションの延長ケーブル CBL118）
  - o TEL100 は CBL107（またはオプションの延長ケーブル CBL118）を使用します。
- d. 最大 4 つの“簡易センサ”電極/トランスデューサアセンブリ（要別途購入）

## TEL100M

各 TEL100M は、軽量同軸伝送ケーブルを介して TEL100D に直接接続する小型の 4 チャンネルリモートアンプ/トランスミッタです。TEL100M は、4 つの 100 シリーズアンプを制御し、その 4 つのチャンネル毎にフィルタリング、オフセット、利得制御に対応しています。TEL100M は操作のために 9V のアルカリ電池が 1 つ必要となります。電池の交換が必要な際に低バッテリーインジケータのライトが点滅します。おおよそのバッテリー寿命は、連続操作をした場合、約 12 時間となります。全ての BIOPAC 社製 SS シリーズのトランスデューサと電極は、TEL100M と直接機能します。励起電圧は RSP、EDA、PPG、及び SKT などの“シンプルセンサ”トランスデューサアセンブリの電力を供給するために各チャンネルで利用可能です。

## TEL100D

TEL100D は、その他全ての MP システムモジュールと互換性がある 4 チャンネルの受信モジュールです。TEL100D には、フィルタリングとチャンネル選択制御に対応しています。最大 4 つの個別の TEL100M ユニットから起因する最大 16 チャンネルの送信データを考慮すれば、単一の MP システムに最大 4 つまで接続することが可能です。全ての TEL100M において、データ信号を受信するための TEL100D が利用可能でなければなりません。

## ケーブル

### TEL100M から TEL100D へ

TEL100M と TEL100D 間の接続のための 10m (33 フィート)、軽量の同軸伝送ケーブルが、TEL100C システムに含まれています。

- CBL117 は、TEL100C システムで動作するためのデュアル RCA プラグを備えています。
- CBL107 は、TEL100 システムで動作するための 3.5mm フォノプラグを備えています。

### オプション延長

TEL100C システムの動作範囲を拡張するには、TEL100M と TEL100D 間の接続のための 60m (33 フィート)、軽量の同軸伝送ケーブルが利用できます。このオプション延長ケーブルは別売となります。

- CBL118 は、TEL100C システムで動作するためのデュアル RCA プラグを備えています。
- CBL108 は、TEL100 システムで動作するための 3.5mm フォノプラグを備えています。

## シンプルセンサ (SS) 電極とトランスデューサ

シンプルセンサ電極とトランスデューサは、TEL100M トランスミッタに接続するために明確に設計されています。SS アセンブリは、TEL100M への様々な生理的変数に適応するための特定の電気回路を含みます。どの SS 電極もしくはトランスデューサでも任意の TEL100M 入力へ接続することが可能です。シンプルセンサは、唯一 TEL100M アンプと互換性があるため、BIOPAC の従来の電極やトランスデューサの代わりになります。

TEL100C モジュールセットは、変調/復調システムです。変調処理は TEL100M で生じ、復調処理は TEL100D で生じます。TEL100M は 4 つの入力チャンネルを増幅、フィルター処理します。増幅後、チャンネル信号は単一の送信チャンネルに時分割多重化 (TDM) され、CBL107、CBL117、CBL108、もしくは CBL118 を介して TEL100D に送信されます。(図参照) TDM 処理は本来、各チャンネル 2000Hz のレートで 4 つの入力チャンネルをサンプリングします。TEL100M モジュールで生じるこのサンプリング処理は、MP システムとは無関係です。TDM 処理の前に、4 つの入力チャンネルは 500Hz に低域フィルタリングされます。TDM 処理は各チャンネル 2000Hz で常にサンプリングされ、各チャンネルの最大帯域幅はそれに応じて 500Hz となります。サンプリング処理は、ユーザーもしくは MP システムのサンプルデータのレートには影響を与えません。TEL100M から送信された信号はアナログ性質です。

TEL100D は、TEL100M からの送信信号を復調します。TEL100D もまた、4 つの入力チャンネルからノイズまたは 50/60Hz のハミング (干渉) を除去する、ユーザーが選択可能な 35Hz のローパスフィルタを内蔵しています。フィルターは各チャンネル別々に on か off に割り当てられます。TEL100D は、各チャンネルに ±10V ノレンジのアナログ出力を生成します。これらのアナログ出力は、次に MP システムによってサンプリングされます。MP システムと併せて出力を代替記録システムに誘導したい場合、アナログ出力もまた UIM100 のフロントパネルを介することで利用可能となります。

最大 16 個の送信チャンネルを提供する単一の MP システムに、TEL100C モジュールセットを最大 4 つまで接続することが可能です。TEL100C モジュールセットは、代替の 100 シリーズのモジュール 4 つと同じ様に機能します。TEL100C モジュールセットの 2000Hz のサンプリングレートは、MP システムのサンプリングレートとは無関係です。TEL100C チャンネルが 35Hz で低域フィルタリングされる場合、MP システムは 100Hz でそのチャンネルをサンプリングすることが適切です。

TEL100C モジュールセットは MP システムから独立して使用することが可能です。お勧めの構成は、TEL100C に加えて IPS100C が必要となります。TEL100C システムの出力チャンネルは、IPS100C のフロントパネルに接続されます。最大 4 つの TEL100C システムを単一の IPS100C と一緒に使用することができます。

TEL100C モジュールセットを使用するのに特別なソフトウェアは必要ありません。TEL100C は、MP システムと同様の AcqKnowledge ソフトウェアのプラットフォーム上で動作します。TEL100C モジュールセットは、4 つの 100 シリーズモジュールと同等に機能します。全ての表面電極メジャメント (ECG、EEG、EMG 及び EOG) は、SS2 (シンプルセンサシールド付き電極リード線アセンブリ) で終端します。以下の生理学的変数は下記のように終端します：

- EDA SS3
- PPG SS4
- RSP SS5
- SKT SS6（高速反応用）または SS7（皮膚温度用）

表面電極（例：ECG、EMG）を用いる研究においては、500～5000 の利得設定が一般的には適切です。同様の設定は、RSP と PPG シンプルセンサでの測定にも適しています。さらに、非電極測定（温度、脈拍、呼吸など）は、DC（またはベースラインドリフトを除去するための 0.05Hz）に設定された TEL100M 上のハイパススイッチや、ON（35Hz LPN）の位置にある TEL100D 上のフィルタスイッチで通常行われます。

## 設定

- UIM100 の右側に TEL100D を接続します。
- チャンネル A、B、C、D をどのバンクに割り当てるか選択します。
  - TEL100D 上でバンク 1 が選択された場合、TEL100 のチャンネル A、B、C、D は MP システムのチャンネル 1、5、9、13 にそれぞれ割り当てられます。AcqKnowledge を使用する場合は、バンク 1 に割り当てられたデータを表示する際にこれらのチャンネルを選択します。
  - 特定のバンク内でいくつかのチャンネルが既に使用されている（および移動出来ない）場合は、TEL100D のフロントパネル上にある“有効にする”スイッチを介して遠隔測定チャンネルを off にします。
- TEL100M と TEL100D に CBL107、CBL117、CBL108、もしくは CBL118 を接続します。
- AcqKnowledge で記録している際は、電源スイッチを右から左へ切り替えて TEL100M の電源を入れます。
  - TEL100M 上の LED は、一度点滅してから OFF の状態になる必要があります。LED が点滅し続ける場合は、9V のバッテリーを交換する必要があります。（9V アルカリ電池を使用してください。）
- 正常動作を決定するには、TEL100M 上のゼロバランスのチャンネル A を回転させます。
  - AcqKnowledge 内のチャンネル 1 は、ゼロが調整されるように変化する移動ベースラインを示す必要があります。チャンネル A、B、C、D のゼロバランスを設定することで、AcqKnowledge の画面出力は中央になります。
- 所望のシンプルセンサを TEL100M に接続します。

## AcqKnowledge4.1 以上のバージョンにおけるソフトウェア設定

AcqKnowledge4.1 以上のバージョンでは、マニュアルキャリブレーションや、再スケージングの必要性を除外する[新しいモジュールを追加]機能があります。チャンネル設定よりも、ソフトウェア/ハードウェア

構成で使用されるモジュール設定をお勧めします。TEL100C 用のモジュール設定を使用するには：

1. [MP メニュー]>[チャンネル設定]>[新しいモジュールを追加]に進みます。
2. モジュール設定リストから“TEL100C-リモートモニタリングシステム”を選択し、“追加”をクリックしてください。
3. 環境設定ダイアログ内で、全ての利得およびフィルタ設定が TEL100C と TEL100M ハードウェアのパネル上でそれらの設定と一致するか確認してください。（以下の TEL100C 環境設定ダイアログを参照）
4. “接続”リストから適切なトランスデューサを選択します。この際、トランスデューサと TEL100M に接続されたチャンネルが必ず一致してはなりません。
5. OK をクリックし、キャリブレーションと接続プロンプトに従って下さい。

AcqKnowledge - TEL100C Configuration

Bank Select:  1 5 9 13  
(A B C D)  
 2 6 10 14  
 3 7 11 15  
 4 8 12 16

Channel	TEL 100C Settings	TEL 100M Settings
Channel A	Enable: <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> 35HzLPN <input type="radio"/> 500Hz LP Gain: 1000	Filter: <input type="radio"/> DC <input type="radio"/> 0.05 Hz <input checked="" type="radio"/> .5 Hz Connected to: SS 3A - Electrodermal
Channel B	Enable: <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> 35HzLPN <input type="radio"/> 500Hz LP Gain: 1000	Filter: <input type="radio"/> DC <input type="radio"/> 0.05 Hz <input checked="" type="radio"/> .5 Hz Connected to: SS 4A - Pulse Plethysm
Channel C	Enable: <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> 35HzLPN <input type="radio"/> 500Hz LP Gain: 1000	Filter: <input type="radio"/> DC <input type="radio"/> 0.05 Hz <input checked="" type="radio"/> .5 Hz Connected to: SS 5B - Respiratory Ef
Channel D	Enable: <input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> 35HzLPN <input type="radio"/> 500Hz LP Gain: 1000	Filter: <input type="radio"/> DC <input type="radio"/> 0.05 Hz <input checked="" type="radio"/> .5 Hz Connected to: SS 6 - Fast Response

OK Cancel

### AcqKnowledge4.0 以前のバージョンにおけるキャリブレーション

生の値からの入力信号を所望のスケールに校正するために、AcqKnowledge で再スケーリング機能を使用してください。（[MP メニュー]>[チャンネル設定]>[スケーリング]）

- EDA (GSR) 測定において、次の利得設定はマイクロジーメンスに相当します。（umho）
- 温度測定において、次の利得設定はボルトあたり $^{\circ}$ Fに相当します。

EDA	
Gain	$\mu\text{s}/\text{V}$
50	1,000
100	500
200	250
500	100
1,000	50
2,000	25
5,000	10
10,000	5
20,000	2.5
50,000	1

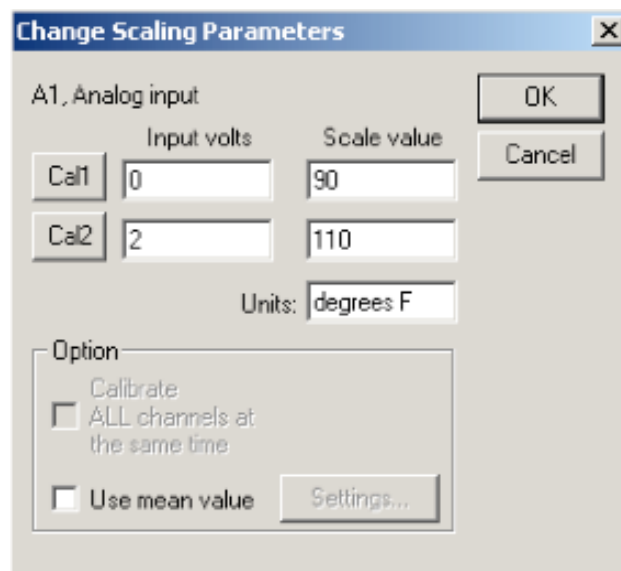
Temperature	
Gain	$^{\circ}\text{F}/\text{V}$
50	100
100	50
200	25
500	10
1,000	5
2,000	2.5
5,000	1
10,000	0.5
20,000	0.25
50,000	0.1

### サンプルのキャリブレーション

TEL100 で収集した**温度**データは、90° F を中心とします。500 の利得設定を用いることが必要な温度データにおいて、各ボルトは 10 度の上昇を表示します。

- +2V の信号が 110° F に対応している一方で、0V の測定値は 90° F に対応しています。

キャリブレーション値を入力するには、[MP メニュー]>[チャンネル設定]>[スケーリング]を選択してください。



サンプルキャリブレーションダイアログ：利得 500 での温度

## システムの仕様

チャンネル数 :	4
チャンネル帯域幅 :	500Hz または 35Hz (LPN フィルタ ON) チャンネルごとに独立した帯域幅
ノッチフィルタ :	50/60Hz (選択可-サイドパネル)
サンプリングレート :	2000Hz (各チャンネル)
符号化 :	TDM-DSB/LC-FM
チャンネル利得制御 :	10 レベル : 50、100、200、500、1000、2000、5000、10000、20000、50000
入力信号レベル :	最大 : $\pm 50\text{mV}$
オフセット制御 :	有
AC/DC カップリング :	DC、0.05Hz および 0.5Hz
トランスデューサ励起 :	$\pm 5\text{V}@20\text{ma}$ (合計最大電流、4 チャンネル)
構成 :	サイズ <span style="float:right">重量</span>
TEL100D :	4.3" $\times$ 7.5 " $\times$ 1.6" <span style="float:right">14oz</span>
TEL100M :	3.5" $\times$ 5.6 " $\times$ 1.2" <span style="float:right">11oz (9V バッテリー含)</span>
信号/クロストークレート	
(0.05~500Hz) :	最小 65dB
信号/ノイズレート	
(0.05~35Hz) :	最小 70dB
(0.05~500Hz) :	最小 65dB
生体電位アンプ :	
差動入力インピーダンス :	2 MW
共通モード入力インピーダンス	11 MW (DC) 、 >1000 MW (60Hz)
Pk-Pk ノイズ電圧	
(短絡入力)	$0.28\ \mu\text{V}$ (0.1~10Hz)
Pk-Pk ノイズ電流	10pA (0.1~10Hz)