

生体アンプの使い方

生体通信工学研究室

目次

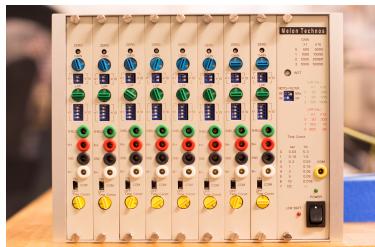
第 1 章 準備	4
1.1 準備するもの	4
1.2 測定の前に	5
1.3 測定システム構成	5
第 2 章 一般的な測定	6
2.1 機器を接続する	6
2.2 機器の設定	6
2.3 電極の確認	6
2.4 電極を貼り付ける	7
2.5 インピーダンスの確認	7
2.6 データレコーダの確認	7
2.7 測定	7
2.8 片付け	7
第 3 章 データの抽出	8
3.1 ファイルを開く	8
3.2 データのエクスポート	8
第 4 章 補足	10
4.1 Arduino をデータレコーダに接続する	10
4.2 回路中の電圧をアナログ信号として記録する	10
4.3 生体計測に関する補足	10
4.4 分析ツール	11
付録 A 生体アンプ取扱説明書	12

第 1 章

準備

1.1 準備するもの

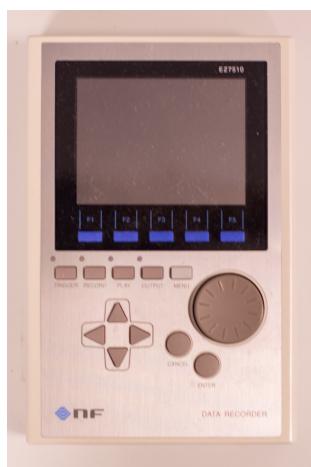
生体アンプ



生体アンプのバッテリ



データレコーダ



通称「ゲームボーイ」

BNC ボックス



アイソレーショントランス
8ch BNC ケーブル



電極
ペースト



冷蔵庫保管。使用期限に注意。

スキンピュア



食塩

裏面に“塩化ナトリウム 99% 以上”と“製造方法”が
書いてあるものがよい。

ミルトンまたはそれに近いもの
どらっぐぱぱす^{*1}で売ってる。

綿棒

ペーストをすくったりスキンピュアを塗るのに使う。

ティシュー

いろいろ拭き取るのに使う。

アルコールティシュー^{*2}

いろいろ拭き取るのに使う。

サージカルテープ

電極を固定するのに使う。

インピーダンス計



9V 積層電池で動作する。

1.2 測定の前に

- ・生体アンプのバッテリは充電してください。赤いランプが点いている間は充電中です。
- ・電極を生理食塩水に浸してください。生理食塩水は、水 1 リットルに対して塩 9 グラムを溶かします^{*3}。
- ・すべての機器の電源が点くかどうか確認してください。実験中に確認するのは非常に面倒です。

1.3 測定システム構成

システムの概略図は図 1.1 のとおりです。

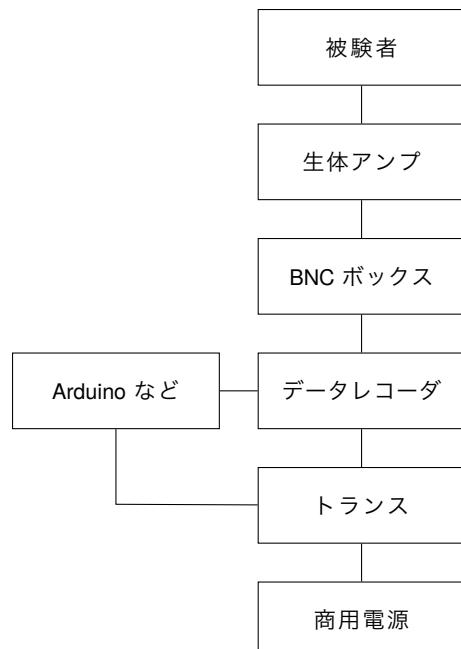


図 1.1 測定システムの構成図

データレコーダに接続される「Arduino など」は省略
することができる。接続方法は第 4.1 章に説明する。

^{*1} 豊洲フォレシアにある。

^{*2} ノンアルコールでないウェットティシュー。アロエエキスとかは気にしなくて良い気がする。

^{*3} 水は沸騰させたほうが良いという話もあるが、たいてい水道水をそのまま使う。

第2章

一般的な測定

ここでは、生体信号のみ計測する場合の方法^{*1}を示す。

2.1 機器を接続する

1. アイソレーショントランジスを適当なコンセントから引っ張ってくる。タコ足配線はしない。
2. データレコーダのACアダプタを、アイソレーショントランジスに接続する。さらに、BNCボックスをデータレコーダのアナログ端子に接続する。

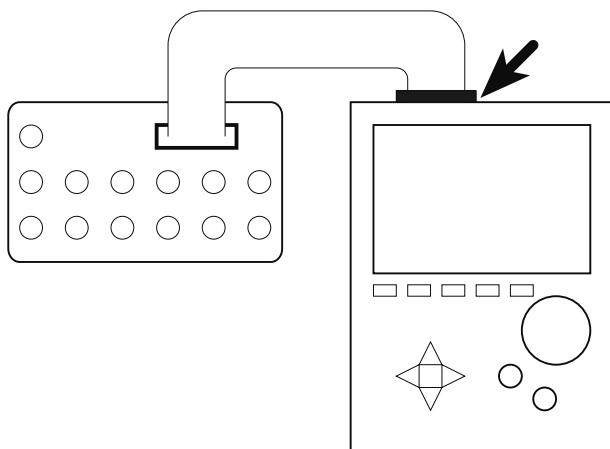


図2.1 BNCボックスの接続場所

3. 8ch BNCケーブルのBNC端子をBNCボックスに接続する。ケーブルごとに対応するチャンネルがあることに注意。さらに、もう一方のコネクタを生体アンプの裏側の端子に接続する。
4. 生体アンプのバッテリを生体アンプに接続する。
5. データレコーダの電源を入れる。
6. 生体アンプの電源を入れる。

2.2 機器の設定

2.2.1 データレコーダ

データレコーダでは、記録パラメータにおいて

- サンプリング周波数
- 記録チャンネル数（アナログ8ch、デジタル8chまで同時記録可能）

を設定する。設定方法は取扱説明書を参照する。

記録パラメータを設定し終えたらオシロスコープに移り、波形を確認する。生体アンプの電源が入っており、電極が刺さっているときはアナログ信号の変化が確認できる。

2.2.2 生体アンプ

生体アンプでは、記録パラメータにおいて

- 増幅率
- ローパスフィルタのカットオフ周波数
- AC増幅の時定数、またはDC増幅かどうか
- COM端子を使うかどうか

をチャンネルごとに設定できる。計測したい生体信号ごとの設定方法は取扱説明書を参照する^{*2}。

2.3 電極の確認

生理食塩水に浸した電極のうち、使用する電極の端子を生体アンプに接続する。電極を生理食塩水から出し入れして、データレコーダのオシロスコープで波形を確認する。すべての電極の波形が動いていれば電極・アンプは正常に動作している。

^{*1} 脳波に限らず生体信号全般において共通の方法。

^{*2} たいていの場合はデータレコーダのオシロスコープを確認しながらパラメータを調整する。

2.4 電極を貼り付ける

電極を貼る前に、電極を貼る部位に対して綿棒とスキニピュア、アルコールティシューを使い、皮膚の前処理を行なう。ある程度拭き取ったら、電極を生理食塩水から取り出し、ペーストを綿棒で塗り、貼り付ける。貼り付けた電極はサージカルテープで固定するとよい。

2.5 インピーダンスの確認

すべての電極を貼り付けたら、基準電極を-側、記録する電極を+側としてインピーダンス計に挿す。インピーダンス計の電源を入れ、レバーを押すとインピーダンスが測定される。レバーを押してすぐの値を確認し、 $10k\Omega$ 以下であることを確認する。 $10k\Omega$ を超えた場合は、電極の貼り付け具合を確認するか、電極を取り替えて再度行なう。

この操作をすべての記録する電極に対して行なう³。

2.6 データレコーダの確認

データレコーダのオシロスコープを確認する。波形が変化しない場合は

- 電極がすべて貼り付けられているか
- 生体アンプの増幅率は適切か
- 生体アンプの電源は入っているか
- 電極に不具合はないか
- データレコーダのチャンネルとアンプのチャンネルの対応

を確認する。

2.7 測定

データレコーダの“RECORD”を押すとすぐに記録が開始される。終了するときはもう一度“RECORD”を押すと記録を終了する。

2.8 片付け

測定を終了するときは、すべての機器の電源を切り、電極を剥がす。皮膚をアルコールティシューで拭き、電極についていたペーストも拭き取る。電極を生体アンプから

外し、水道水で洗う。生理食塩水の入った容器も洗う。生体アンプの電源ケーブル、データレコーダの電源ケーブルを外し、適当にまとめる。

ミルトン容器に水道水 1 リットルを用意し、ミルトンを適量混ぜる。電極の先を浸し、ケーブルは電極置きに吊り下げる。ケーブルを浸しすぎるとボロボロになるので注意する。

最後に機器、机などの汚れた部分を拭きとつて終了。ゴミはかならず捨てる。

翌日、ミルトンに浸した電極を取り出し、ミルトン容器を洗う⁴。

³ この操作は省略する場合もある。とくに S/N が高い場合はインピーダンスを確認しなくとも測定できる。

⁴ ミルトンに浸したまま一週間放置はよくあるので忘れないこと。

第3章

データの抽出

データレコーダからのデータ抽出には、ソフトウェア“0751”を使用する。もしインストールされていなければ、`\TS-XHL4F7\seminar\Application\データレコーダー EZ7510 用\setup.exe`からインストールする。ライセンスキーは `readme.txt` の最終行に記載されている。

3.1 ファイルを開く

データレコーダをPCにUSB接続する。0751を起動して、“ファイル”→“開く”をクリックする。次に“ファイル名”→“新しく開く”をクリックする。データレコーダの“Data”ディレクトリには日時順に連番でファイルが保存されているので、該当するDATファイルを選択する。

取り出したいデータのチャンネルを選択し、“引当”をクリックすると、右側のテーブルに選択したチャンネルが移動する。

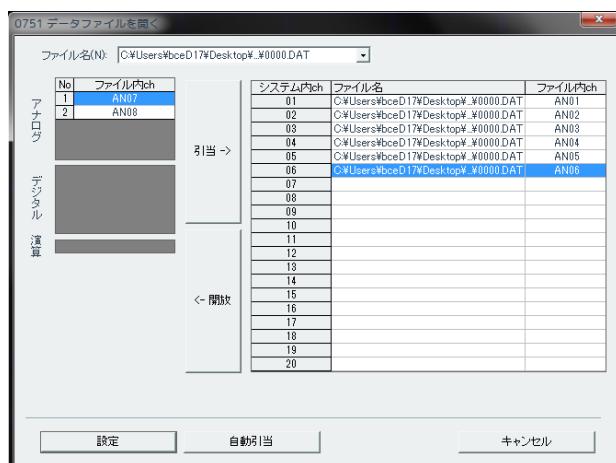


図3.1 データファイルを開く

“設定”をクリックすると、波形が表示される。

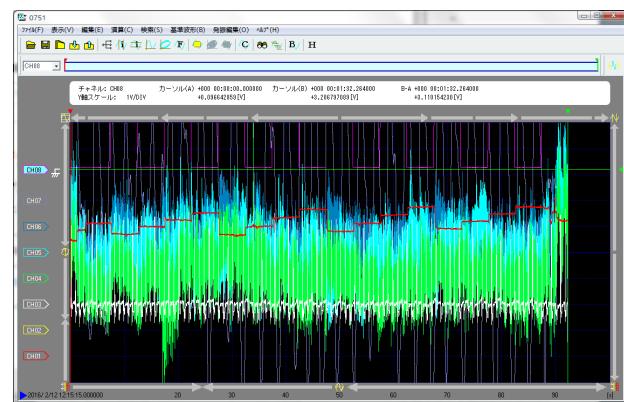


図3.2 波形表示画面

3.2 データのエクスポート

“ファイル”→“エクスポート”をクリックする。チャンネルを選択し、保存形式(CSVまたはバイナリ^{*1})を選択して“実行”をクリックする。

^{*1}バイナリで出力した場合、別途バイナリファイルを読み込むコードをく必要がある。R言語で読むためのパッケージを用意している;<https://github.com/af12066/nfreabdin>

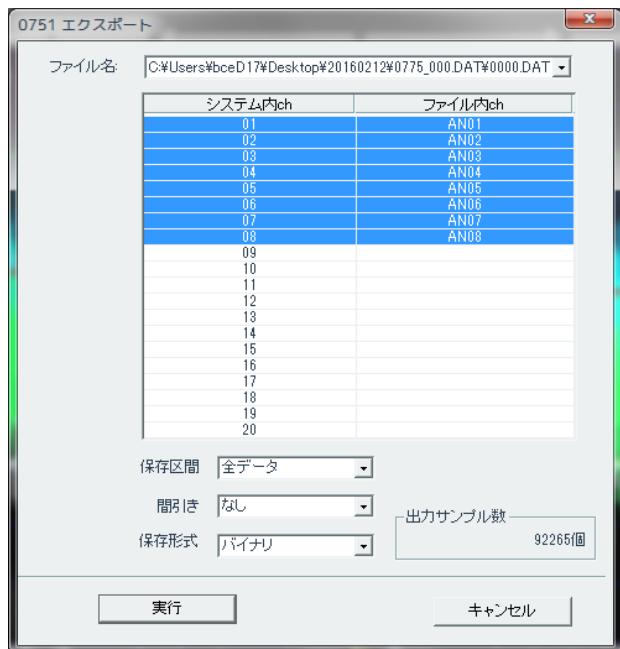


図 3.3 エクスポート画面

適当なファイル名をつけて保存すると、ファイルが生成される。

第4章

補足

4.1 Arduino をデータレコーダに接続する

ここでは Arduino で 0,5V のデジタル出力を行ない、出力をデータレコーダに記録する方法を説明する^{*1}。データレコーダではデジタル入力を同時に 8ch ぶん計測できる。

データレコーダのデジタル端子とテストクリップがついたケーブルを用いる。カラーとチャンネルは対応づけられている。適当なクリップを回路中に取り付け、もう一方の端子をデータレコーダに接続する。黒いテストクリップは回路中の GND に取り付ける。

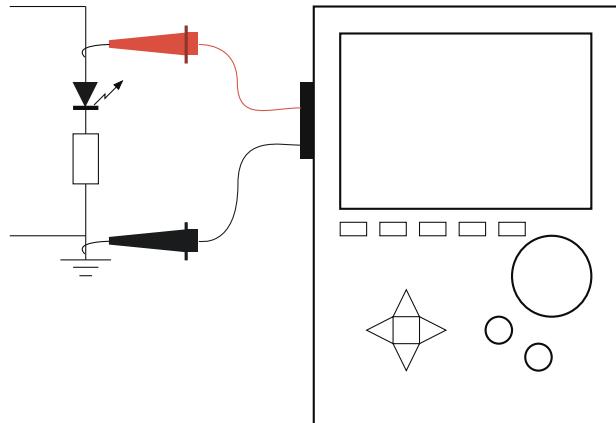


図 4.1 データレコーダと回路の接続例

データレコーダでデジタル入力の設定を行ない、オシロスコープを確認する。記録されるデータは 0 または 1 の数値となる。

^{*1} アナログ出力は PWM として実現されるが、ここでは省略する。

4.2 回路中の電圧をアナログ信号として記録する

もし回路中の電圧を 0,1 の 2 値ではなく連続的な値として記録したい場合、BNC-ワニ口ケーブルを BNC ポックスの任意のチャンネルに接続する。このとき、生体アンプから接続されていた BNC のうち 1 つ以上は BNC-ワニ口ケーブルに使用されることに注意。

ワニ口クリップを回路中に接続したら、オシロスコープを確認する。



図 4.2 BNC-ワニ口ケーブル

4.3 生体計測に関する補足

以下の書籍に生体計測に関する情報が載っている。

- “ヒト心身状態の計測技術- 人に優しい製品開発のための日常計測 -” (コロナ社) : 脳波のほか、筋電図、眼電図についての計測方法が詳細に書かれている。目的に合わせて読むとよい。
- “標準生理学” (医学書院) : 生体信号の発生機序を知りたい場合はこちら。

- “脳波の旅への誘い 第2版”（星和書店）
- “バイオメカニズム・ライブラリー 表面筋電図”（東京電機大学出版局）

4.4 分析ツール

分析方法は生体信号や目的によってさまざまだが、分析ツールには以下がよく使われる。

- **MATLAB**：大規模な配列処理が可能で、公式ドキュメントが豊富。有償・無償問わずさまざまな Toolbox がある。
- **Python**：オープンソース・ソフトウェアで、Scipy を用いることで信号処理が可能になる。
- **R**：オープンソース・ソフトウェアで、データ整形や統計処理・可視化を得意とする。
- **Julia**：MATLAB, Python, R よりも高速に動作する。
- **Excel**：アドイン“分析ツール”を使うことで、検定や回帰分析を行なうことができる。データの数が膨大だと動作が不安定になるので注意。

心理、生理、基礎医学研究用

8 チャネル小型生体アンプ

Type-A . Type-B

取扱説明書

(Rev. 4. 1)

メロンテクノス株式会社

目次

1. 安全上のご注意.....	2
2. 概説.....	5
3. 機器構成.....	6
4. 各部の名称と機能	
4-1 生体アンプ表パネル.....	7
4-2 生体アンプ裏パネル.....	11
5. 使用のための準備	
5-1 電池の取り付け.....	13
5-2 出力ケーブルおよびアースラインの接続.....	14
6. 計測対象ごとの測定準備	
6-1 脳波 (EEG)	15
6-2 事象関連電位 (ERP)	16
6-3 眼電位図 (EOG)	17
6-4 眼球停留関連電位 (EFRP)	18
6-5 心電図 (ECG)	19
6-6 筋電図 (EMG)	20
6-7 シールド端子の利用.....	21
7. 電源投入および操作.....	22
8. 性能仕様.....	23

※注) 書面による許可がない限り、本書の内容を無断で複製することを禁じます。
また、本書の内容は、予告なく変更されることがあります。

1. 安全上のご注意

本装置を安全に使用頂くには、正しい操作と定期的な保守が必要不可欠です。本取扱説明書に示されている安全に関する注意事項をよく読み、熟知されるまで操作を行わないで下さい。

本取扱説明書に記述されている操作法及び安全に関する注意事項は、指定の使用目的に使用する場合に限ります。通常の使用方法以外で使用する場合、弊社では責任を負いかねます。

なお、本文中に使われる「図記号」の意味は以下の通りです。



危険 死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容



警告 死亡または重傷を負う可能性が想定される内容



注意 障害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容



警告

■ 保護接地

本装置をご利用時は、必ず保護接地端子をアース端子に接続してご利用ください。

■ 装置の分解および改造

本装置は、安全上から分解、改造等を禁止します。
取り扱い説明書に記述されている部分以外のケース等の取り外しはしないでください。

■ コード類の取り扱い

電源コードや接続コードを無理に折ると加熱やコード類が損傷し火災、故障、感電などの原因となる場合があります。

■ 通常空気以外の環境での使用禁止

可燃性ガス、揮発性ガス、酸素や水蒸気の濃度の高い環境下でのご利用はできません。

人に危険が生じる恐れがあります。

■ 計測時の注意事項

計測中は、本装置と出力ケーブルを接続したコンピュータは、必ずバッテリー駆動とし、商用電源が供給される一切の周辺装置（ネットワークおよびネットワーク機器、外部ディスク、タブレット、プリンタ等）を接続しないでください。

人に重大な危険が生じる恐れがあります。



注意

■ 本装置の管理

本装置の操作を熟知した者以外が操作可能なところに設置、保管しないでください。

■ 設置場所

不安定な場所や極度の振動環境下でのご利用はお控えください。

■ 指定コード以外の使用禁止

指定コード以外は使用しないでください。コード類が損傷し火災、故障、感電などの原因となる場合があります。

■ 配線、移動時の注意事項

機器の設置時における配線や移動は、必ず電源を切って行ってください。

■ 免責

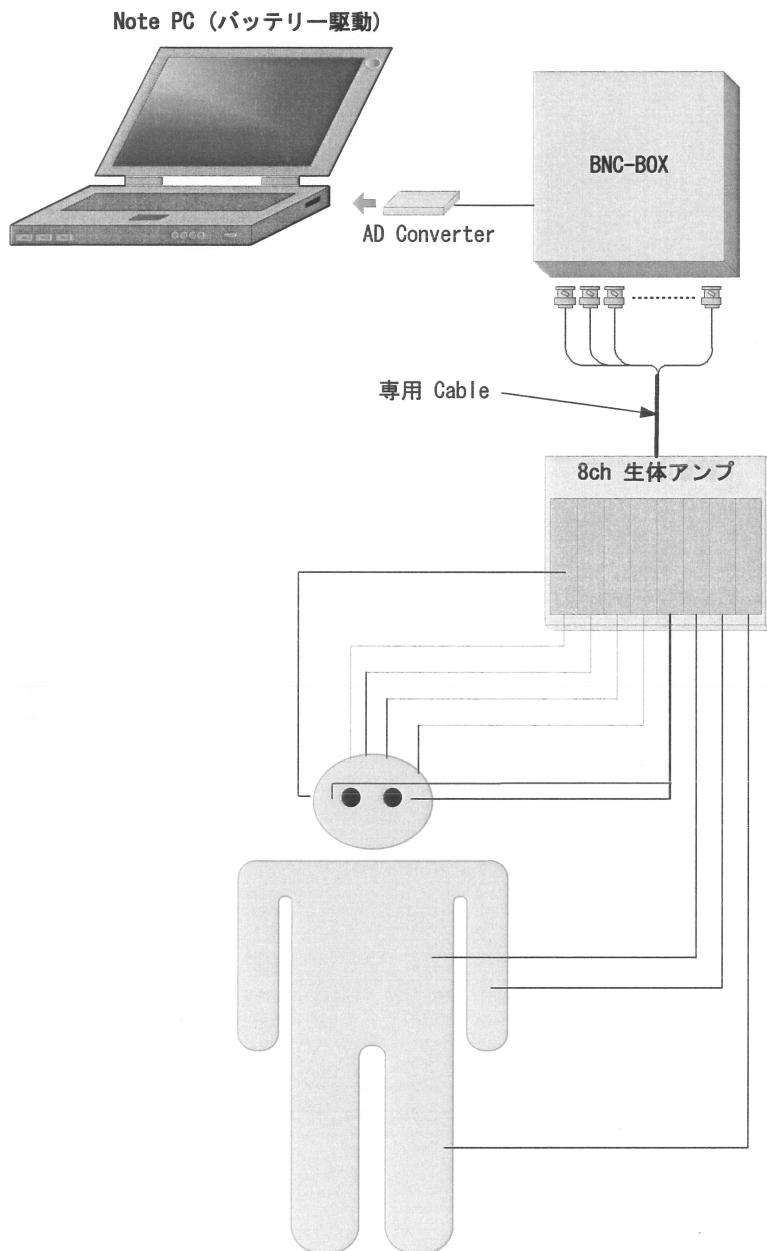
- ・取扱説明書以外のご利用は、絶対に行わないで下さい。
- ・他社製品に起因する故障・損傷については、弊社では責任を負いかねます。
- ・地震、水害、落雷などの天災または火災による故障・損傷につきましては、弊社では責任を負いかねます。

2. 概説

- ・ 本装置は、最大8チャネルの研究用小型生体アンプシステムです。
そのため医療用（治療、診断用）には使用することができません。
- ・ 各モジュールは、脳波、心電、筋電、眼電位図（EOG）等に共通に利用可能です。
- ・ 最小1モジュールから最大8モジュールまで搭載可能です。
- ・ 人間工学、心理工学、基礎医学研究用として多目的に利用可能です。
- ・ 弊社の人間工学・心理工学支援ツールReal-Time EFRP II と組み合わせることで、生体計測だけでなく各種物理情報、環境情報などとの同時計測システムの構築も可能となります。

3. 機器構成

一般に以下のような利用形態を想定しています。



※機器接続時の注意※

本装置を、一般の商用電源（一般的な電源コンセント AC 100V）に接続している機器には接続しないでください。安全上、重大な問題を生じるおそれがあります。やむを得ず AC 100V を利用する場合には、医療用のアイソレーション電源等を介して AC 100V に接続してください。その際は、十分安全に配慮し、また専門の知識を有する方が接続を行ってください。本装置を含め、接続された全ての機器は、医療用のアイソレーション電源等を介して AC 100V に接続するか、バッテリー駆動にする必要があります。

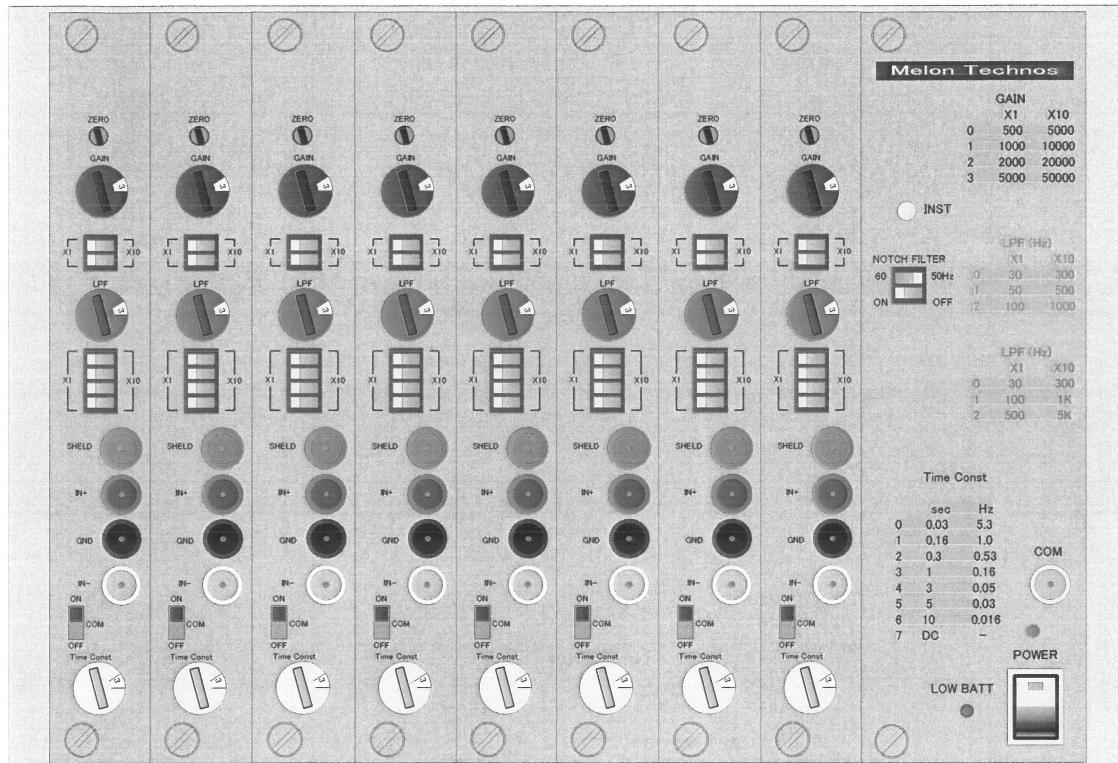
また、AC 100V 利用中に万一事故が起こった場合、弊社では責任を負いかねます。

4. 各部の名称と機能

4-1 生体アンプ表パネル

正面パネルは以下のようになっています。

なお、LPFツマミが緑色のAタイプと赤色のBタイプがあり、設定周波数がそれぞれ異なります。下図は、Aタイプです



①ZERO オフセットの調整が可能です。

②GAIN 生体アンプの増幅率を調整します。ディップスイッチとロータリースイッチの組み合わせで以下の増幅率が設定できます。

ロータリーSW	X1	X10	(DIP SW)	セイズ
0	500	5000		
1	1000	10000		
2	2000	20000		
3	5000	50000		

③L P F AタイプとBタイプ共通の4次ベッセルタイプ・ローパスフィルターのカットオフ周波数設定です。
ディップスイッチとロータリースイッチの組み合わせで、以下のカットオフ周波数(Hz)が設定できます。ただし、アンプタイプ毎に設定周波数が異なります。

Aタイプ(L P Fツマミが緑色)

ロータリーSW	X1	X10 (DIP SW)
0	30	300
1	50	500
2	100	1000

Bタイプ(L P Fツマミが赤色)

ロータリーSW	X1	X10 (DIP SW)
0	30	300
1	100	1K
2	500	5K

④ S H I E L D 端子

アクティブガードタイプのシールド端子です。シールド付ケーブルを使用した場合に、シールド側のコネクタを接続します。

⑤ I N + 端子

正側入力端子です。

⑥ G N D 端子

ボディーアース端子です。脳波であれば、リファレンスの反対側の耳や額等に接続します。

⑦ I N - 端子

負側入力端子です。

⑧ C O M スイッチ

負側入力端子（I N -）側の端子を共通化するスイッチです。

このスイッチをONにしたモジュールは電源モジュールにあるC O M端子に接続されます。

主に脳波計測時のリファレンス（耳）信号を負側の端子に共通して入力するときに使用します。

⑨ T i m e C o n s t

時定数の設定が可能です。ロータリーSWと設定時定数は、以下のようになります。

ロータリーSW	sec	Hz
0	0.03	5.3
1	0.16	1.0
2	0.3	0.53
3	1	0.16
4	3	0.05
5	5	0.03
6	10	0.016
7	DC	-

⑩ I N S T スイッチ

インストスイッチです。

時定数が、長く設定されていたり、DCにセットされていた場合、強制的に放電し、0Vにするスイッチです。

⑪ N O T C H F I L T E R

電源のノイズを除去するフィルターです。

上段は、カットする電源周波数を選択します。（50Hz or 60Hz）

下段は、ノッチフィルターを有効にするか、無効にするかのスイッチです。

⑫COM端子

1～8chまでの各モジュールのうち、COMスイッチをONにしたチャンネルが共通化されてCOM端子に接続されます。

⑬POWERスイッチ

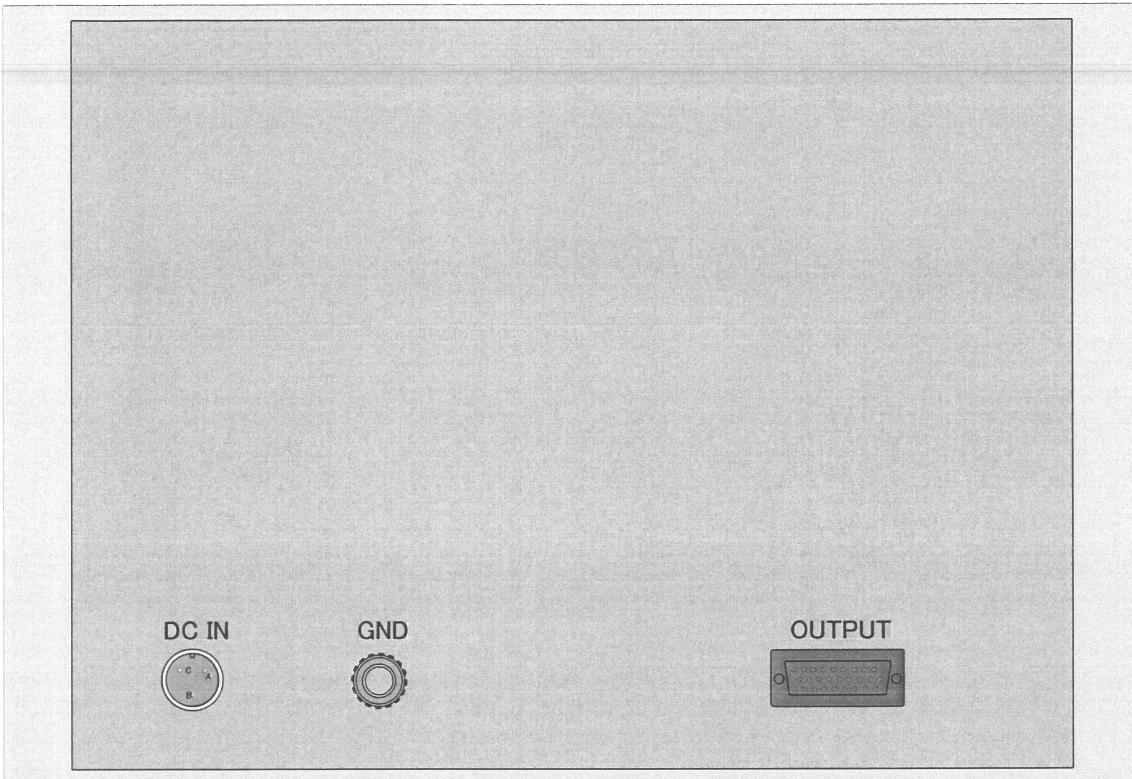
電源スイッチです。

⑭LOW BATTランプ（赤LED）

電圧が、5V以下になると点灯します。

点灯したらバッテリーがなくなっていますので交換してください。

4-2 生体アンプ裏パネル



⑩ DC IN コネクタ

外部電源端子です。内蔵の単三電池 6 本では、容量的に不足する場合（7 時間以上の連続利用）などに、この端子に直流電源を接続します。

専用の接続ケーブル（オプション）をご利用ください。

直流電源は、他の機器に使用していない品質の良いものをご利用ください。

DC 6 V～15 V の範囲の電圧が入力可能です。

なお、電源アダプターや安定化電源等の商用電源からの電圧供給は、必ず医療用のアイソレーション電源を介するなどの処置が必要です。この処置についての知識が不十分な方は、安全の面から絶対に行わないでください。

コネクタは、多治見無線電機製 PRC-05 3 ピン（筐体側メス、ケーブル側オス）を使用しています。各ピンアサインは以下のとおりです

- A 直流電源 (DC9～12V を推奨)
- B 電源 RETURN
- C 筐体 GND (専用ケーブル：緑)

⑪ GND 端子

アース端子です。通常は必ず接地端子（第一種など）に接続してご利用ください。

⑫OUTPUTコネクタ

アナログ出力端子です。

8chのアナログ電圧の出力端子です。

各チャンネルの出力は±10Vです。

コネクタは、高密度D-sub 26ピン（筐体側メス、ケーブル側オス）を使用しています。取り付けネジは、M2.6ミリネジを必ずご使用ください。

各ピンアサインは以下のとおりです。

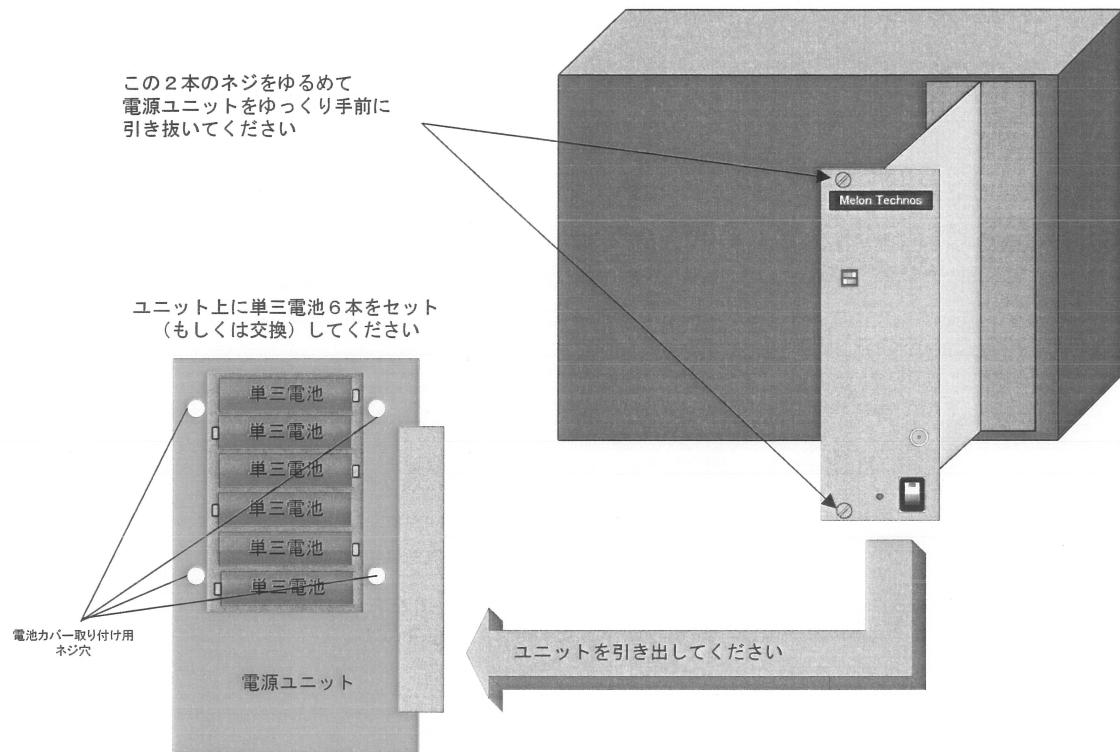
1	1ch出力電圧
2	2ch出力電圧
3	3ch出力電圧
4	4ch出力電圧
5	5ch出力電圧
6	6ch出力電圧
7	7ch出力電圧
8	8ch出力電圧
9	NC（未使用）
10	NC（未使用）
11	NC（未使用）
12	NC（未使用）
13	NC（未使用）
14	NC（未使用）
15	NC（未使用）
16	NC（未使用）
17	NC（未使用）
18	NC（未使用）
19	1ch信号GND
20	2ch信号GND
21	3ch信号GND
22	4ch信号GND
23	5ch信号GND
24	6ch信号GND
25	7ch信号GND
26	8ch信号GND

5. 使用のための準備

5-1 電池の取り付け

電源ユニットを引き出して、単三電池6本をセット（または交換）してください。

そのとき極性（+/-）に十分注意してください。



5-2 出力ケーブルおよびアースラインの接続

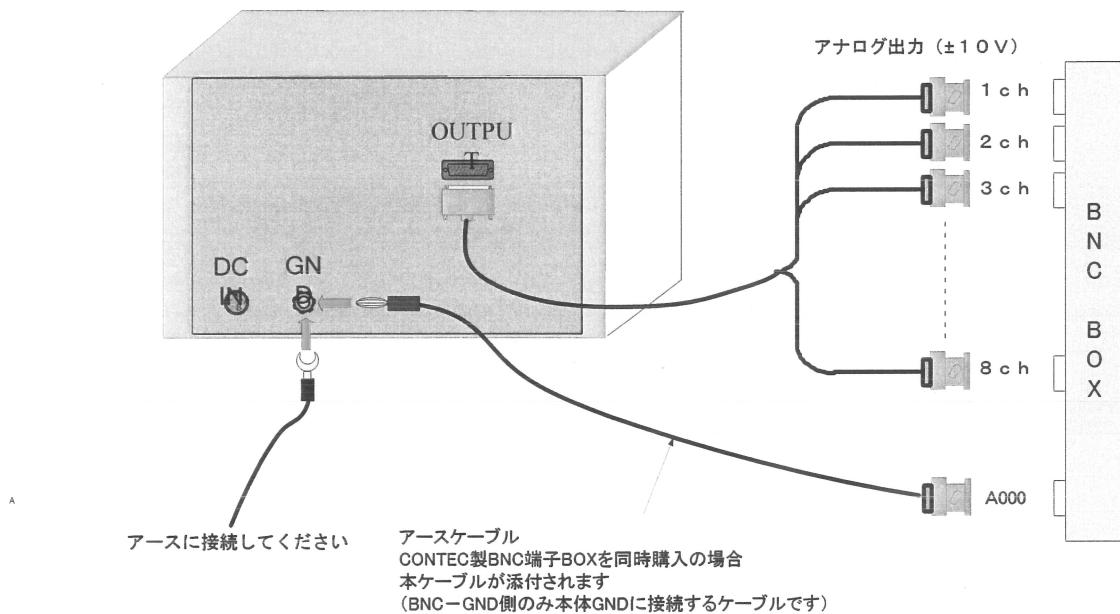
アナログ出力専用ケーブルを接続してください。

アナログ出力は、弊社指定の機器以外に絶対に接続しないでください。

次に、GND端子をアースに接続してください。

また弊社製BNCボックスをご使用の場合は、下図のようにアースケーブルを接続してください。アースケーブルは、オプションのBNCボックスに添付しています。

他社製機器へアースケーブルを接続したい場合は、弊社までご相談ください。



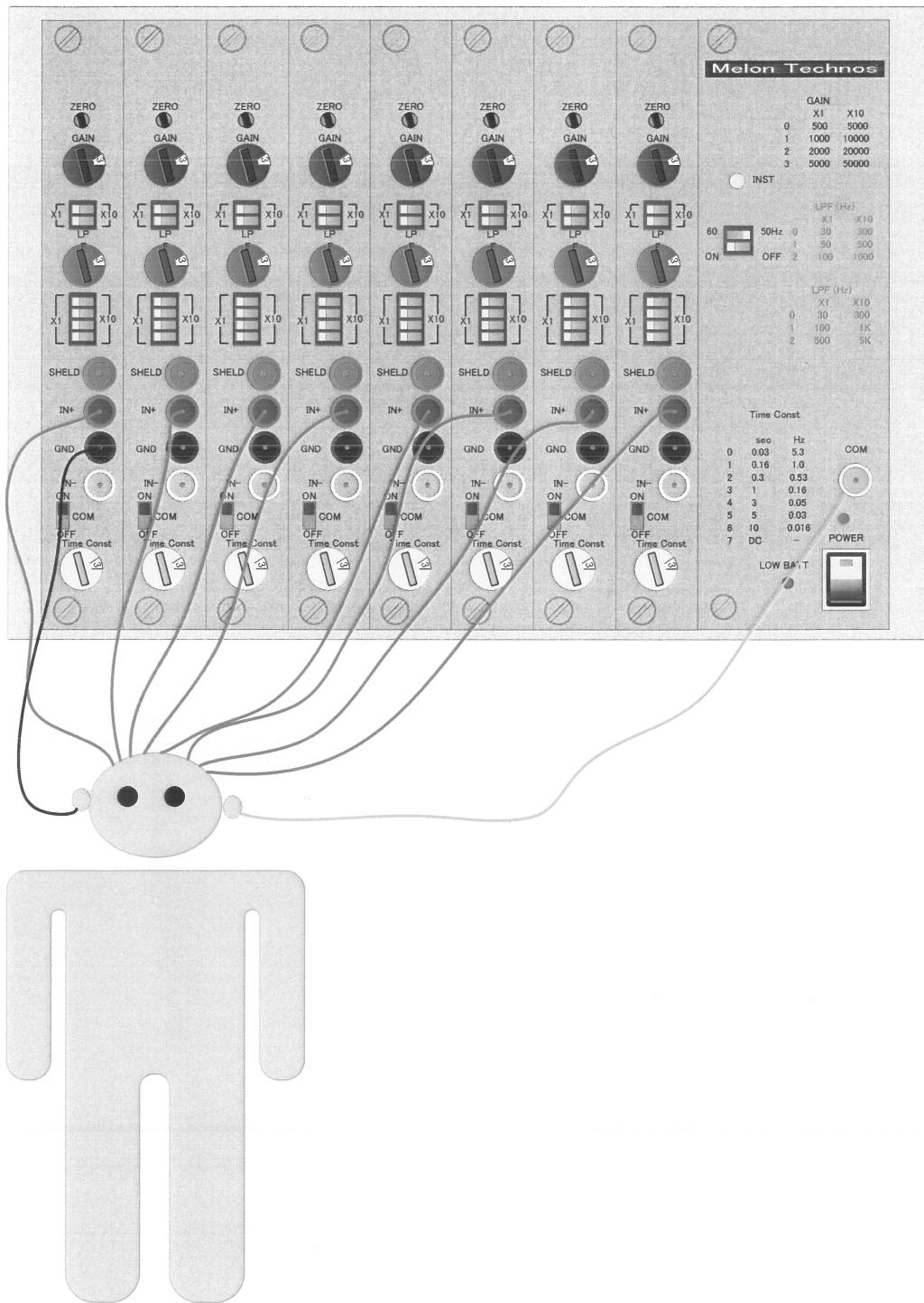
6. 計測対象ごとの測定準備

6-1 脑波 (EEG)

脳波の帯域解析、帯域抽出後の周波数ゆらぎ解析などに使用する場合の接続です。

ここでは、1～8chに脳電位を接続する例です。

脳波収録 $c\ h$ のモジュールの COMスイッチを ON とし、負側の信号を共通に COM端子にセットします。これにより COM端子が、リファレンス $c\ h$ (耳) の接続用端子となります。



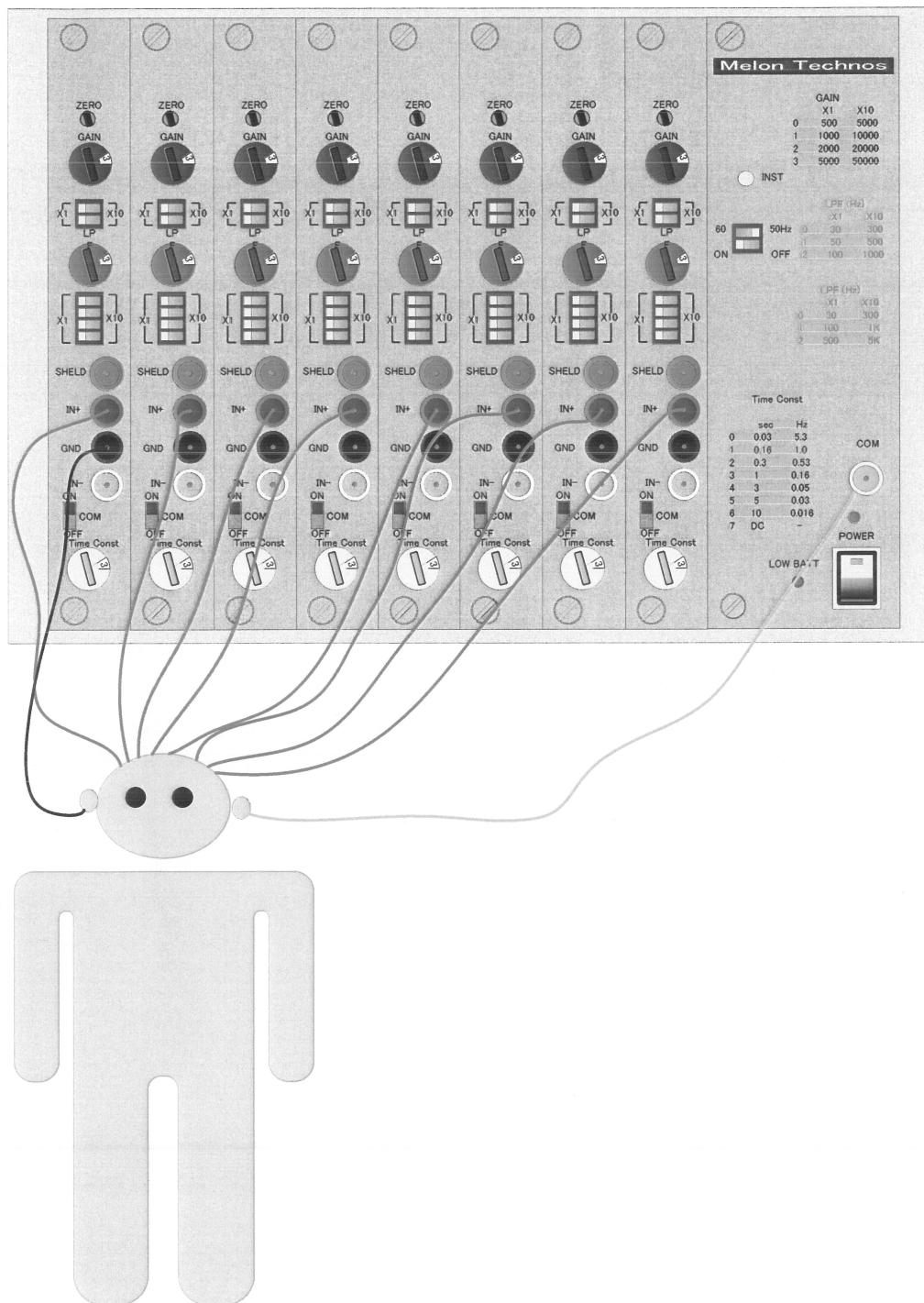
6-2 事象関連電位 (ERP)

事象関連電位を計測する場合の一例を以下に示します。

ここでは、1～8chに脳電位を接続する例です。

脳電位収録chのモジュールのCOMスイッチをONとし、負側の信号を共通にCOM端子にセットします。これによりCOM端子が、リファレンスch(耳)の接続用端子となります。

事象関連電位の計測には、本装置の出力信号以外に、画像や音の刺激トリガーを同時に取得しておく必要があります。またこのトリガーラインは、医療用の規格を満たした状態にてアイソレーションされていなければなりません。

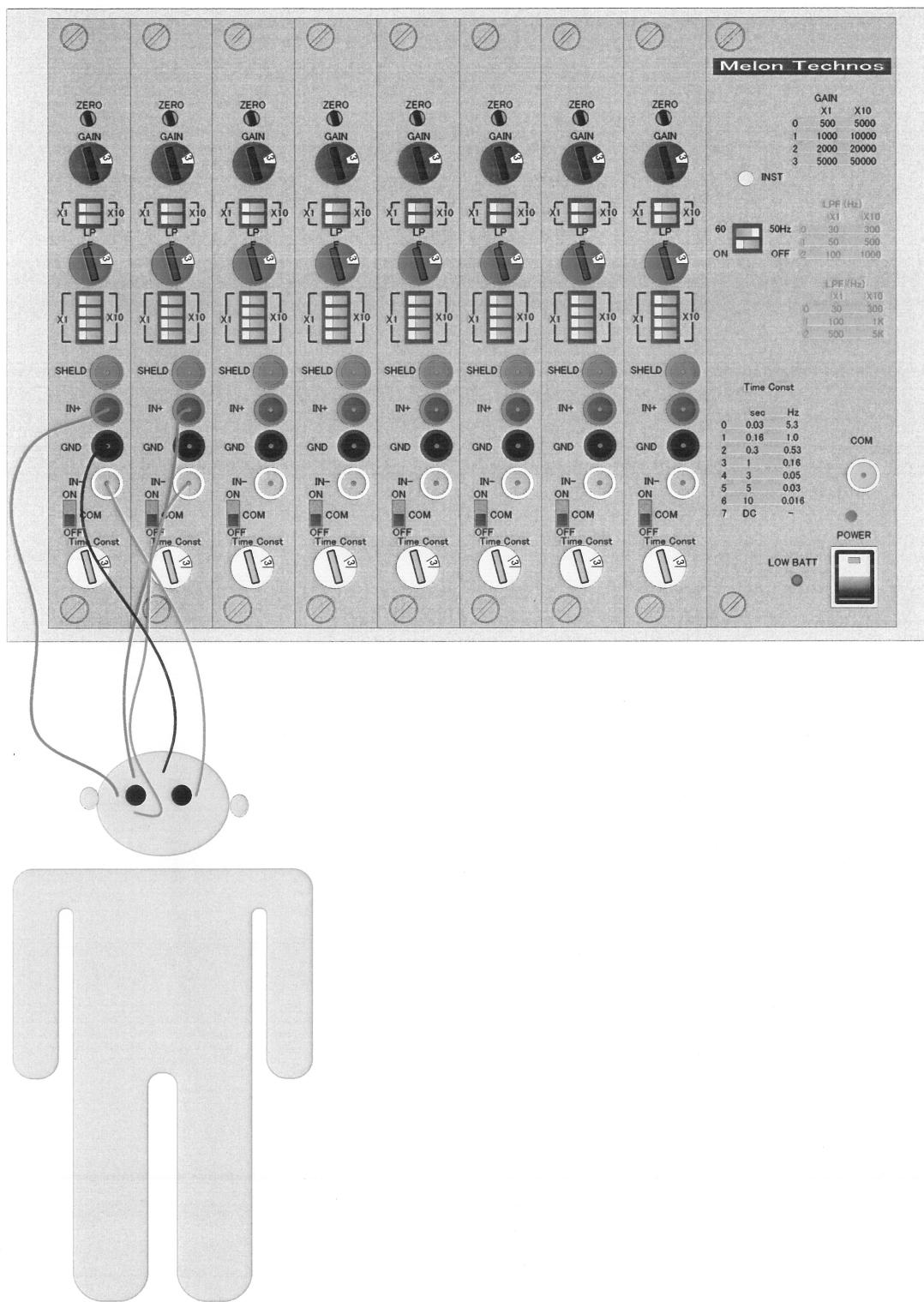


6-3 眼電位図 (EOG)

眼球運動を計測する場合の一例を以下に示します。

ここでは、1chに眼電位図（水平）、2chに眼電位図（垂直）を接続した例です。

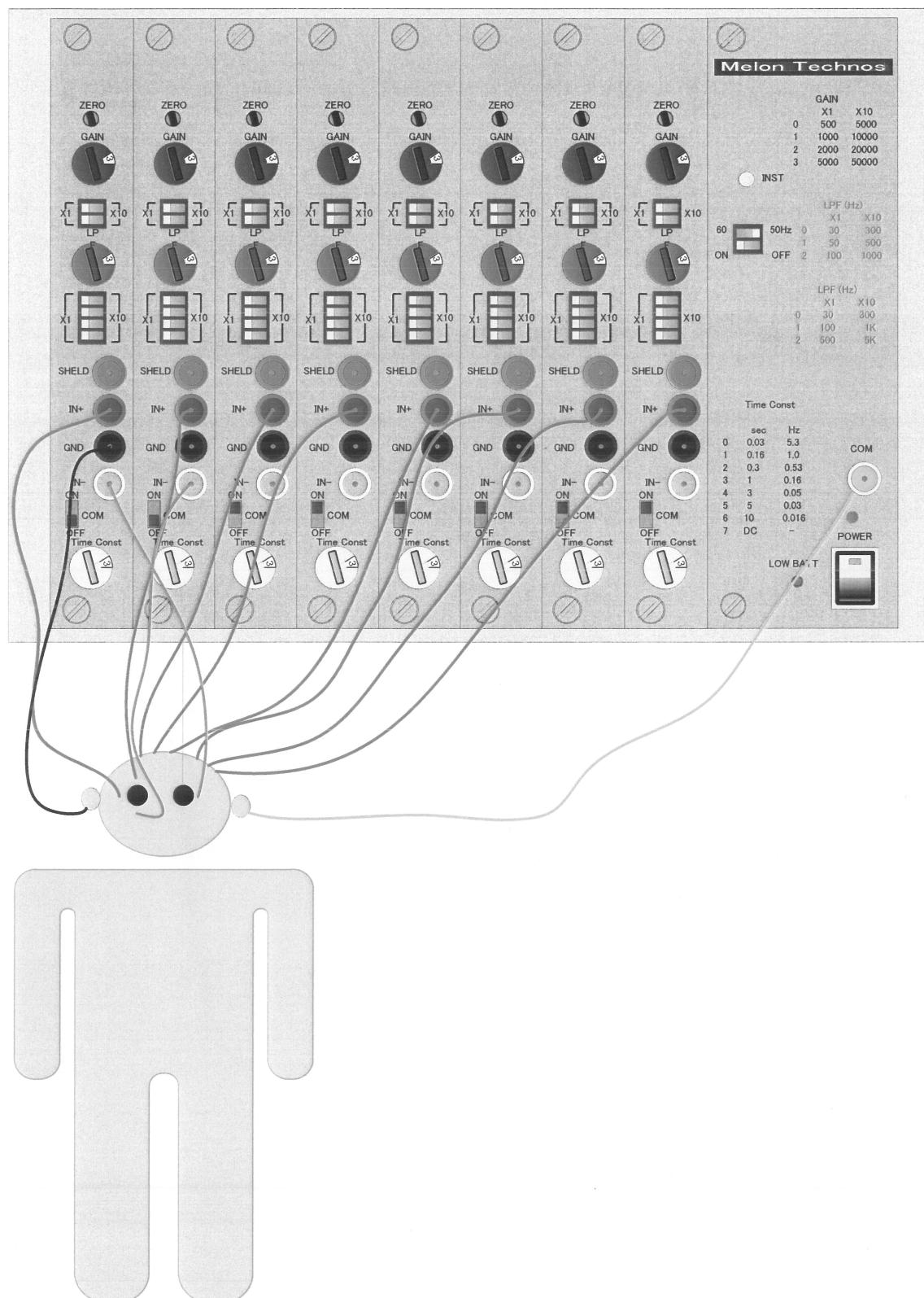
COMスイッチは、OFFとしてください。



6-4 眼球停留関連電位（E F R P）

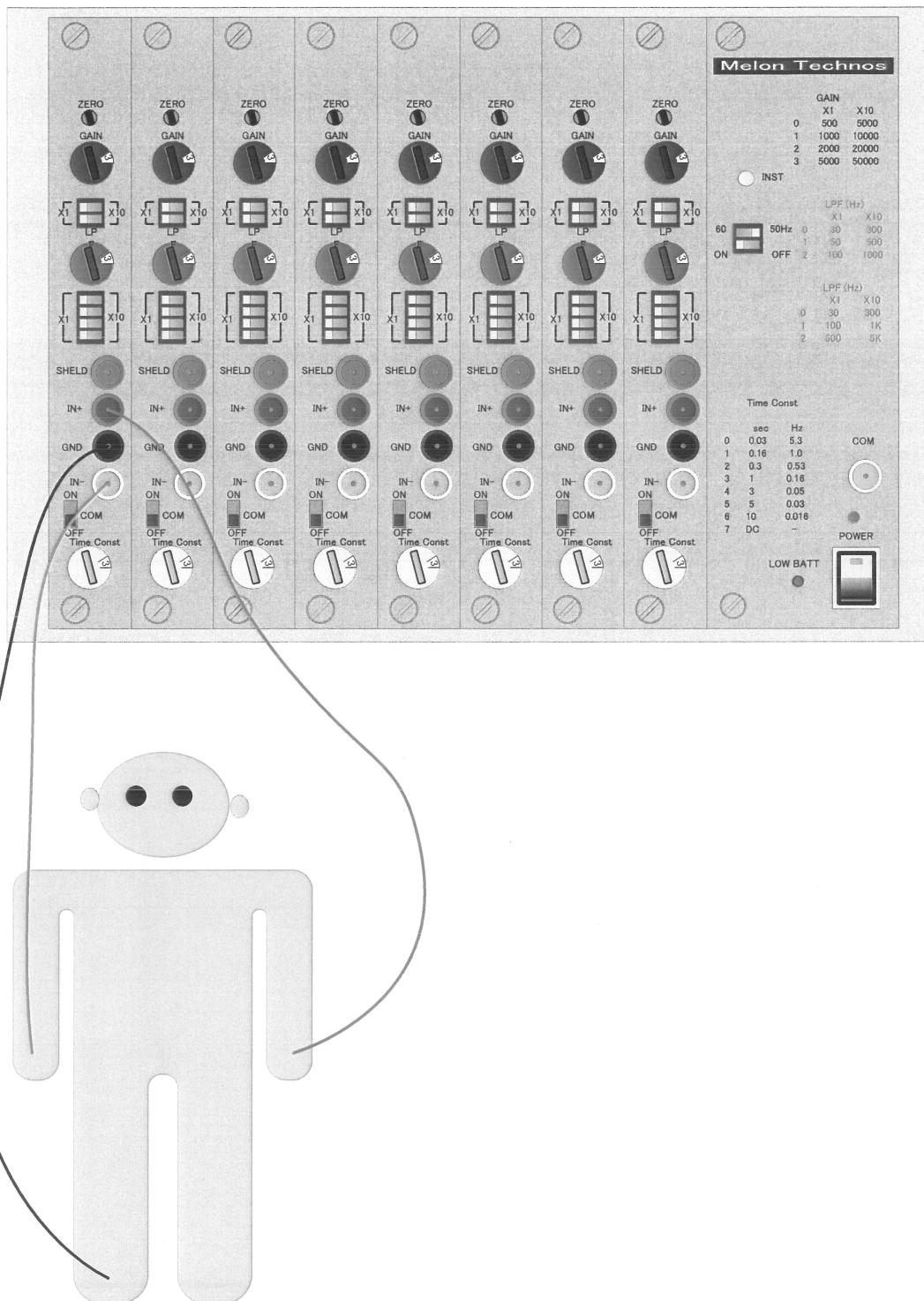
眼球停留関連電位を計測する場合の一例を以下に示します。

ここでは、1chに眼電位図（水平）、2chに眼電位図（垂直）、3～8chに脳電位を接続した例です。



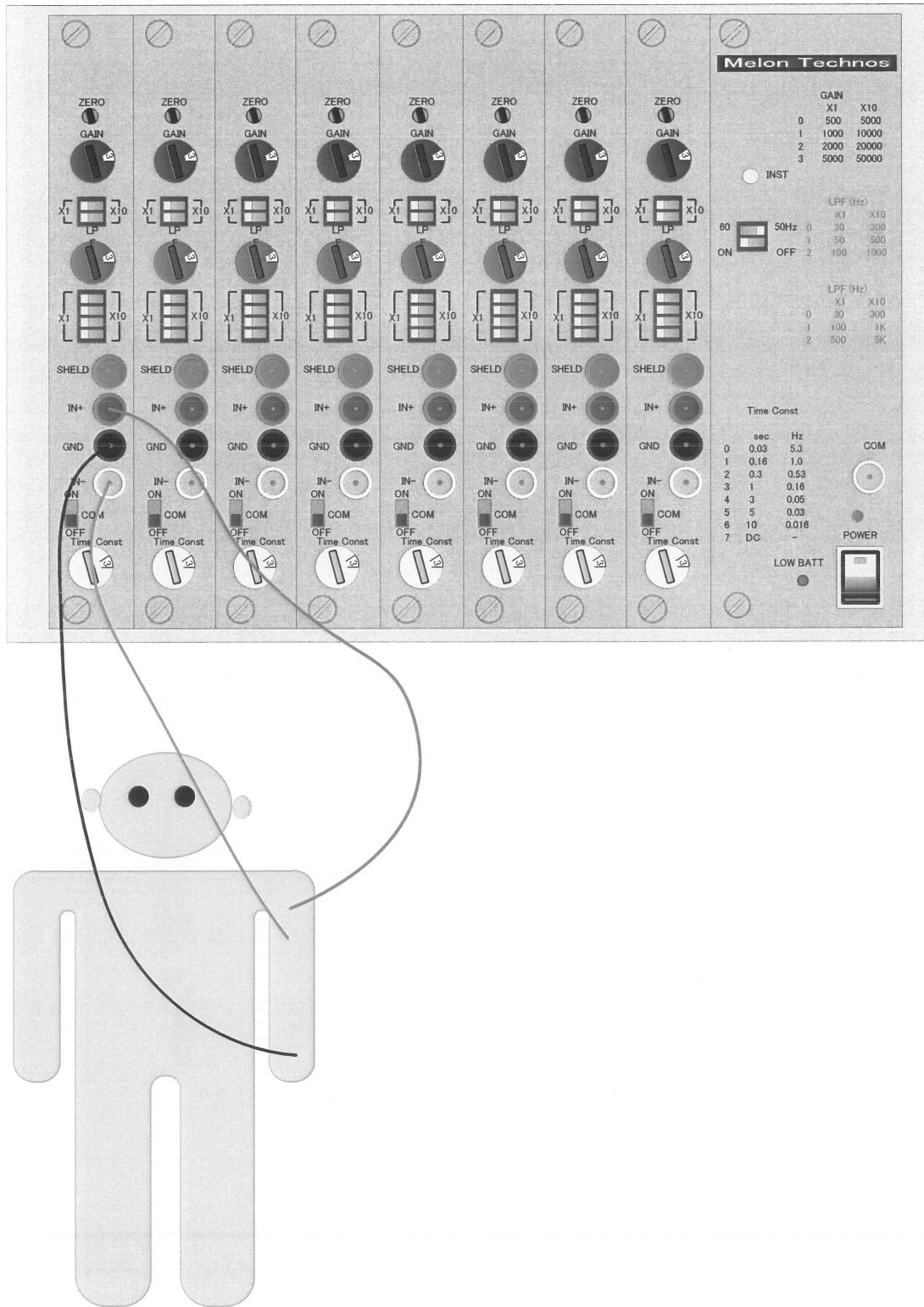
6-5 心電図 (ECG)

心電を計測する場合の一例を以下に示します。
COMスイッチは、OFFとしてください。



6-6 筋電図 (EMG)

筋電位を計測する場合の一例を以下に示します。
COMスイッチは、OFFとしてください。



6-7 シールド端子の利用

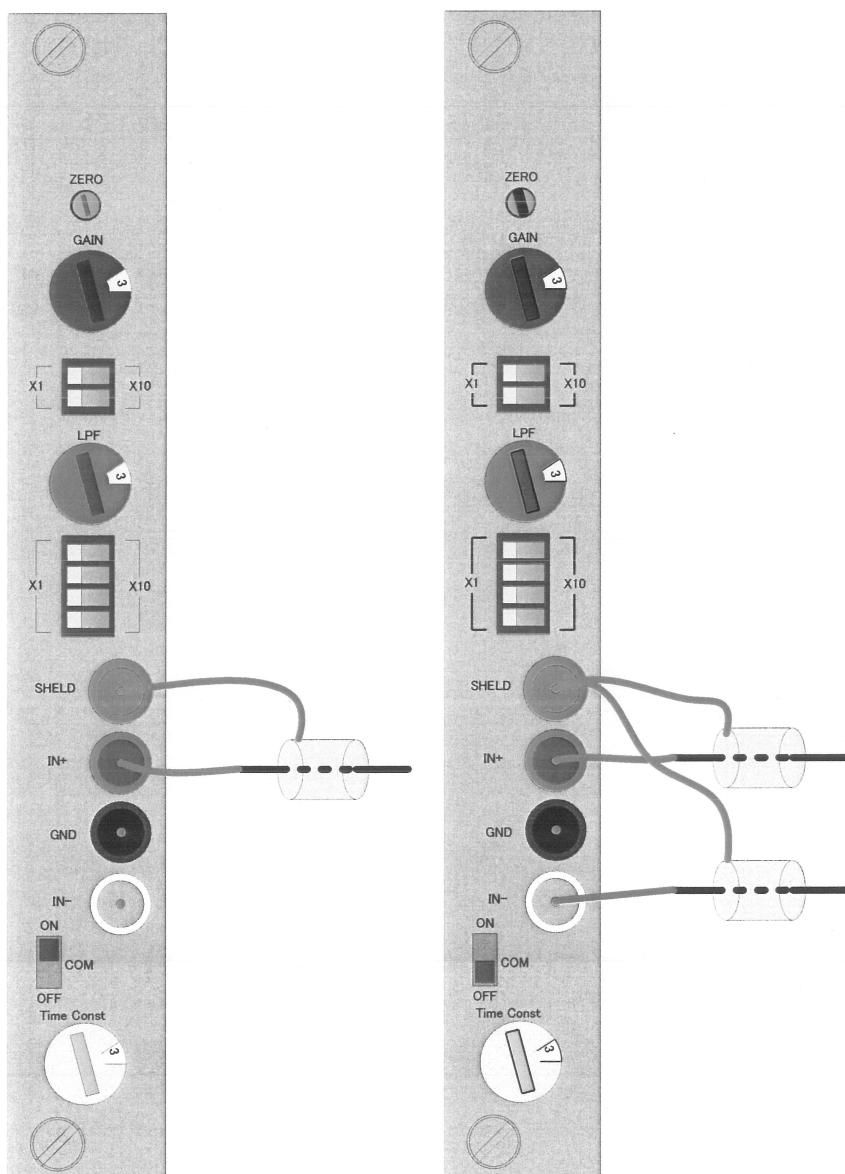
本装置には、電極ケーブルがシールドされている場合、シールド線を接続する端子が用意されています。

一般に、IN+側、IN-側共にシールドケーブルとし、下図右のように接続してください。

この場合、チャンネル毎に独立した、パネル上のIN+, IN-の端子を使用することから、不要な接続になる、各チャンネル上のCOMスイッチは必ずOFFにしてください。

COMスイッチをONにして、IN-側を電源パネル上の黄色いリファレンス端子用COM端子に共通接続した場合、IN+側のみシールドケーブルを下図左のように接続してください。

この場合、電源パネル上のCOM端子に接続した電極ケーブルのシールドもSHIELD端子に接続してください。



7. 電源投入および操作

電池をセットし、ケーブル類を接続、確認の上（COMスイッチはあらかじめ確認しておいてください）、以下の手順で操作してください。

(利用開始時)

- ①電源スイッチをONとし、電源スイッチの緑のランプが点灯していることを確認してください。
このとき、LOW BATTの赤LEDが点灯していないことを確認してください。
点灯している場合は、電源を切り、電池を交換してください。
- ②アンプのゲインの倍率を×1か×10に設定してください。
- ③アンプのゲイン選択のロータリースイッチで、ゲインを調整してください。
- ④アンプのローパスフィルタの周波数倍率を×1か×10に設定してください。
- ⑤アンプのローパスフィルタ周波数選択のロータリースイッチで、周波数を調整してください。
- ⑥アンプの時定数選択のロータリースイッチで、時定数を調整してください。
- ⑦電源ノイズが気になる場合、電源モジュールにあるノッチフィルタをONにしてください。
同時にノッチフィルターの中心周波数（50Hz、60Hz）を選択してください。

(終了時)

- ①電源スイッチをOFFとし、電源スイッチの緑のランプが消灯したことを確認してください。
電池の消耗・液漏れ防止のため、長期間使用しない場合は、電源モジュールから電池をはずしておいてください。

8. 性能仕様

基本仕様

(アンプ仕様)

1) チャネル数

1~8ch

2) 増幅部

ゲイン

×500、×1000、×2000、
×5000、×10000、×20000、×50000

3) ローパスフィルター部

Aタイプ 30Hz, 50Hz, 100Hz, 300Hz, 500Hz, 1000Hz

Bタイプ 30Hz, 100Hz, 300Hz, 500Hz, 1000Hz, 5000Hz

4) ハムフィルター

50Hz, 60Hz, OFF

5) 時定数

0.03秒, 0.16秒, 0.3秒, 1秒, 3秒, 5秒, 10秒 および DC

(入出力仕様)

入力

入力インピーダンス 100MΩ

電極入力端子 DIN (1.5mm φ オス)

(電極側メスコネクタ)

片側共通端子 DIN (1.5mm φ オス)

(脳波計測時等で、基準側を共通にできます)

シールドケーブル端子 DIN (1.5mm φ オス)

出力

±10V

集中コネクタ (高密度 Dsub コネクタ 26pin)

(電源仕様)

単三アルカリ乾電池 6 本……最大 7 時間（条件により変動します）

外部電源端子 DC 6V～15V PRC-05 コネクタ 3pin

(寸法 「8 モジュール格納筐体」)

213.5mm (幅) ×177mm (高さ) ×150mm (奥行き)

(本寸法に突起物は含んでおりません)

お問い合わせ先

メロンテクノス株式会社

〒243-0018

神奈川県厚木市中町1-8-24 リバーサイドビル6F

TEL 046-294-4635

FAX 046-294-4636