

小型無線多機能センサ(TSND151)用
生体信号計測用アンプ(AMP-151)
ユーザーズ マニュアル

株式会社 ATR-Promotions

注1) 本ソフトウェアは修正や改良に伴い、予告無く仕様を変更する場合があります。予めご了承下さい。また、マニュアルに記載されている社名および製品名は、一般に各社の商標もしくは登録商標です。

更新履歴

2016年9月16日	第1.0版	新規作成
2017年7月14日	第1.1版	4ch 接続ケーブルについての説明を追加
2017年9月5日	第1.2版	取得データについての説明を追加
2018年2月5日	第1.3版	皿電極ケーブルセットを新製品に変更

目次

1. はじめに	1
2. 生体信号計測用アンプ (AMP-151) の概要	1
2.1 生体信号計測用アンプ (AMP-151) の仕様	1
2.2 電極について	1
3. 生体信号計測用アンプ (AMP-151) の使用方法	2
3.1 接続	2
3.2 装着	3
3.3 計測	5
3.3.1 測定内容設定	5
3.3.2 グラフ設定	6
4. 電池交換	9
5. 取得データ	10
6. 使用上の注意	11
おわりに	12

1. はじめに

このマニュアルは、小型無線多機能センサ (TSND151 以下多機能センサ) に生体信号計測用アンプ (AMP-151) を接続し、筋電位、心拍、脳波を測定する方法について説明するものです。

2. 生体信号計測用アンプ (AMP-151) の概要

多機能センサの外部拡張端子と電極の間に生体信号計測用アンプ (AMP-151) をセットし、電極間の電位を増幅した結果を多機能センサに送信します。

2.1 生体信号計測用アンプ (AMP-151) の仕様

基本仕様		
	チャンネル数	2ch
	電極	挟み式電極 または ホック式電極(筋電位、心拍) 皿電極(脳波)
	電源	ボタン電池(CR1220)2 個 使用
	サンプリング周波数	最大 1kHz (多機能センサの AD 変換)
	倍率	500 倍(多機能センサで 500~6000 倍に増幅可能)
	測定レンジ ※1	±0.4mV~±4.8mV(多機能センサで切替)
	LSB ※1	0.01 μ V~0.15 μ V(多機能センサで切替)
	帯域幅	0.37Hz~500Hz
	入力インピーダンス	200G Ω
	CMRR ※2	90dB 以上
	PSRR ※2	105dB 以上
	出力	多機能センサ専用接続コネクタ
外形・重量		
	サイズ	39mm(W)×29mm(D)×12mm(H)
	重さ	約 10g(電池含む)

※1: 多機能センサ側の設定を併用

※2: メインアンプ部の仕様です

2.2 電極について

電極については、筋電位、心拍計測時は、挟み式 (40cm)、挟み式 (60cm)、ホック式 (40cm)、ホック式 (60cm)、ホック式 (100cm)、脳波計測時は、皿電極 (100cm) のいずれかをご利用下さい。(図 1、図 2、図 3 参照)

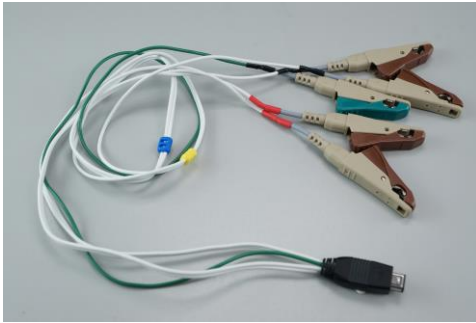


図 1 夾み式電極ケーブル



図 2 ホック式電極ケーブル

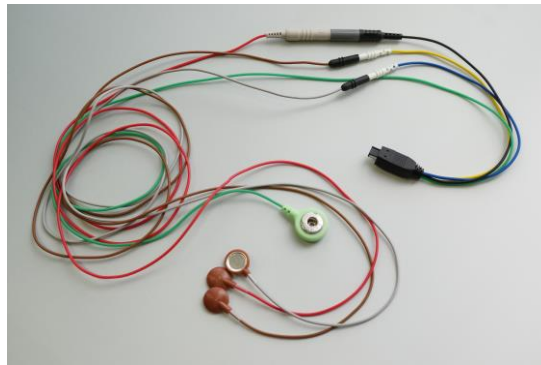


図 3 皿電極ケーブルセット

ディスプレイ電極については、別途ご用意下さい。
推奨は、株式会社アドメックのレクトロード NP です。

3. 生体信号計測用アンプ(AMP-151)の使用方法

3.1 接続

生体信号計測用アンプ(AMP-151)に電池(CR1220)2個をセットします。4.電池交換をご参照下さい。

※緑ランプが点灯しない場合は、電池残量をご確認下さい。

電極ケーブルを生体信号計測用アンプ(AMP-151)(in側)に接続します。

多機能センサと生体信号計測用アンプ(AMP-151)(out側)を接続コネクタで接続します。4ch接続用ケーブル(TSND151と2個のAMP-151を接続するケーブル)を使用する場合は、白シールを貼っている方がch1、2を計測するケーブル、貼っていない方がch3、4を計測するケーブルとなります。

※使用後は、生体信号計測用アンプ(AMP-151)の電池を抜いた状態で保管して下さい。

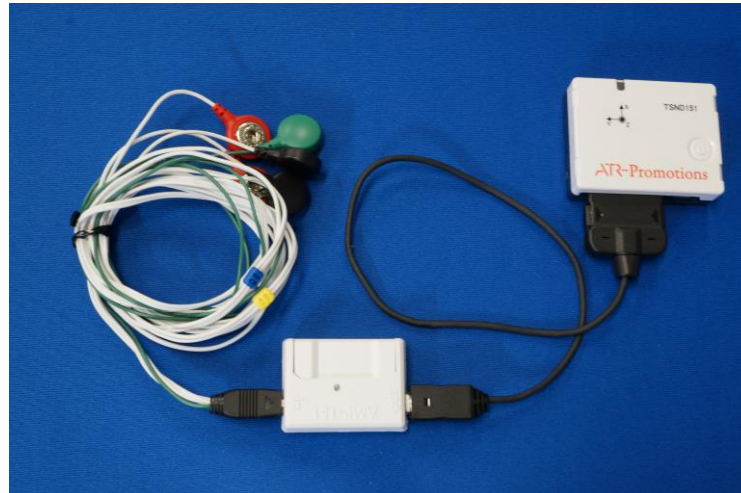


図 4 生体信号計測用アンプ(AMP-151)接続例

3.2 装着

多機能センサ、生体信号計測用アンプ(AMP-151)、電極を身体に装着します。

加速度・角速度、地磁気等を多機能センサで測定される場合、測定する部位に多機能センサを固定して下さい。

筋電位計測時は、電極を計測する筋肉の走行に沿って装着します。2ch ありますので、同じ色のケーブルで挟むようにして装着して下さい。ホック式電極の場合、ディスプレイ電極に取り付けてから、身体に装着することをお勧めします。また、ディスプレイ電極からホック式電極を取り外す際は、固くて外しにくい場合がありますので、十分注意して行って下さい。

黄色のケーブルが ch1、青のケーブルが ch2 です。緑のケーブルはグラウンドで、ch1 と ch2 共通です。心拍計測時は、ch1 のみ使用しますので、ch2(青)はショートしておいて下さい。(図 5 参照)

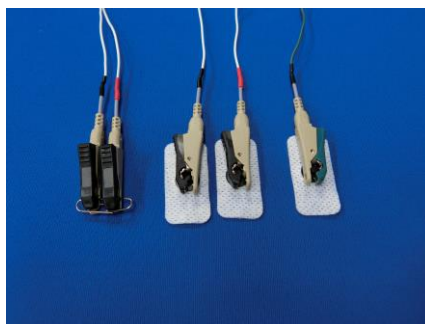


図 5 ショートの仕方

電極は心臓を挟むように装着して下さい。測定したい内容により装着部位は異なりますが、一例を図 6 に示します。電極の赤色の方を心臓の上に、黒色の方を心臓の下になるように装着して下さい。

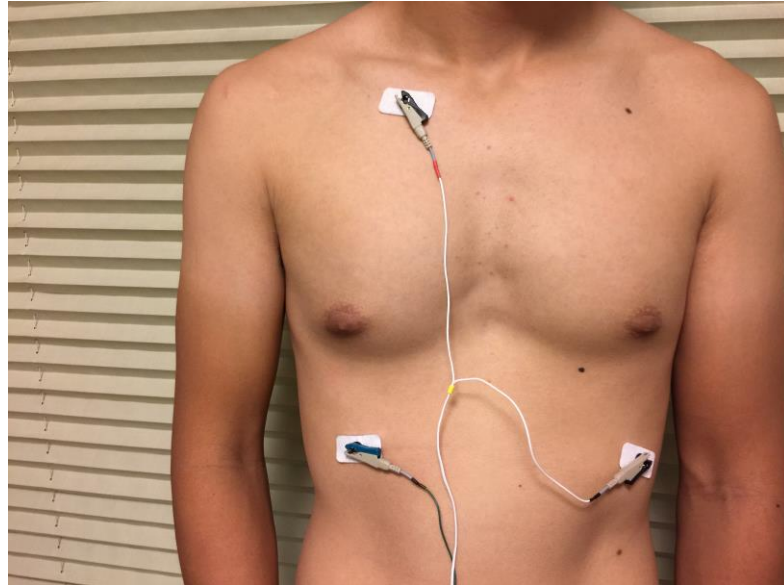


図 6 心拍計測時の電極装着例

上記のように装着すると図 7 のような心拍が測定できます。

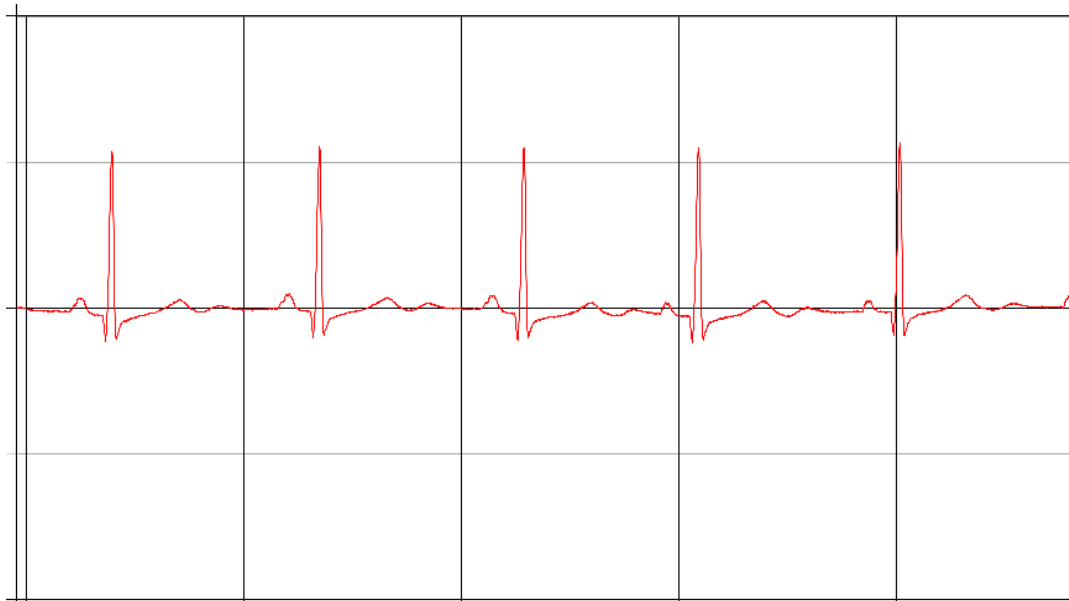


図 7 心拍測定結果例

脳波計測時は、皿電極は、脳波用ペーストを使い、貼り付けて下さい。脳波用ペーストについては、別途ご相談下さい。推奨は、日本光電工業株式会社の脳波・筋電図用ペースト(エレフィックス)です。

グラウンド(緑ケーブル)は、ディスプレイ電極を使い、手首などあまり動かない場所に装着して下さい。黒ケーブルは耳に、黄ケーブルは ch1 導出用、青ケーブルは ch2 導出用です。

3.3 計測

センサデータ表示・記録ソフトウェア「SensorController」、動画・センサデータ記録・再生ソフトウェア「ALTIMA」、「SDRecorderT」を使って受信する例を示します。

3.3.1 測定内容設定

センサ毎に COM ポート登録 (デバイス登録) したシリアルポートを指定し測定内容を設定します。

拡張 16bit 入力を使用するにチェックを入れ、ポート設定 (ゲイン・倍率) を設定します。

生体計測用アンプ (AMP-151) が 500 倍ですので、参考値として、筋電位、心電計測時はゲインを 2 (1000 倍)、脳波計測時は、ゲインを 12 (6000 倍) に設定します。ゲインは用途や環境に応じて変更して下さい。

また 2ch 計測時は、Port1、2 を 4ch 計測時は Port1~4 をそれぞれ設定して下さい。

サンプリングインターバルは、1msec または 2msec で取得されることをお勧めします。(図 8、図 9 参照)



図 8 「SensorController」, 「ALTIMA」詳細設定画面

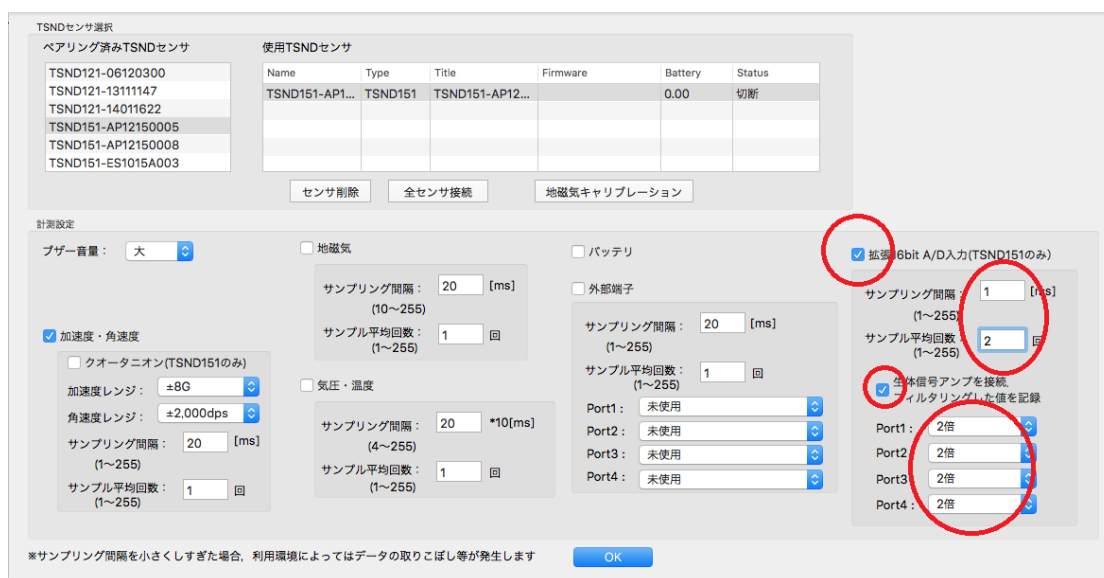


図 9 「SDRecorderT」センサ計測設定画面

「SDRecorderT」の場合は、「生体信号アンプを接続」にチェックを入れると、フィルタ処理を行い、グラフの基線の揺らぎを補正して記録されます。「SensorController」、「ALTIMA」では、本機能はありませんが、弊社が提供しているフリーソフト DataConverter (<http://www.atr-p.com/support/TSND-tools.html>) を使用することで記録したデータに補正をかけることができます。

フィルタは「一次 IIR フィルタ(係数:0.02)」を使用しています。(図 9 参照)

3.3.2 グラフ設定

グラフ設定では、「拡張 16bitAD 入力」のチェックを入れることで、生体信号計測用アンプ (AMP-151) からの取得値を表示することができます。表示の ON/OFF だけでなく、表示色、表示倍率、表示オフセットの設定ができます。さらに「SensorController」、「ALTIMA」では、基線の揺らぎを補正したデータをグラフに表示するための「フィルタ処理後の表示を行う」設定にチェックを入れて下さい。SDRecorderT では、「フィルタ」にチェックを入れて下さい。但し、本設定を有効にしても取得したデータには、補正がかかっていませんのでご注意ください。(図 10、図 11、図 12 参照)

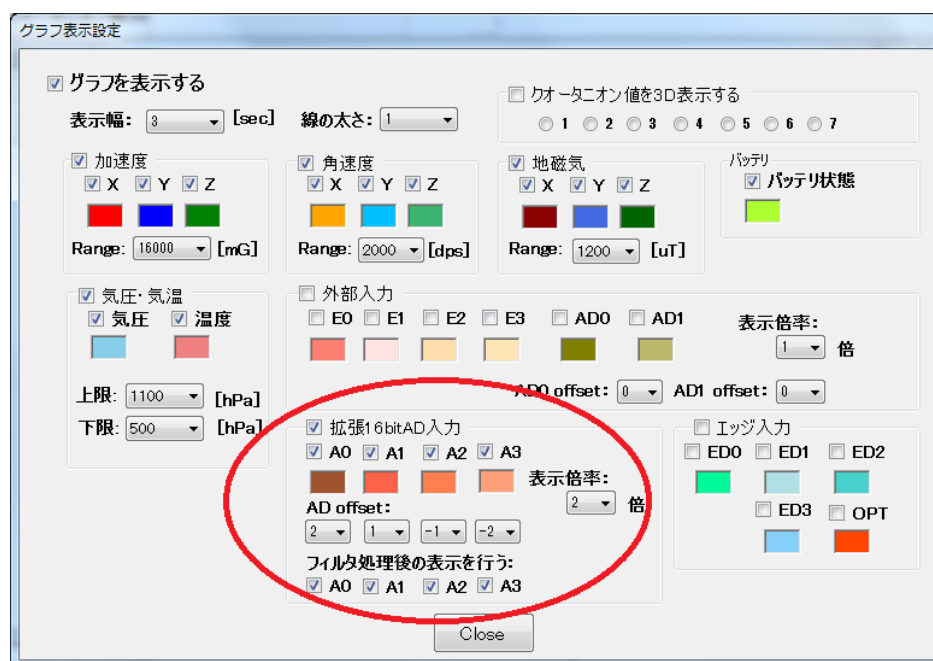


図 10「SensorController」グラフ表示設定画面

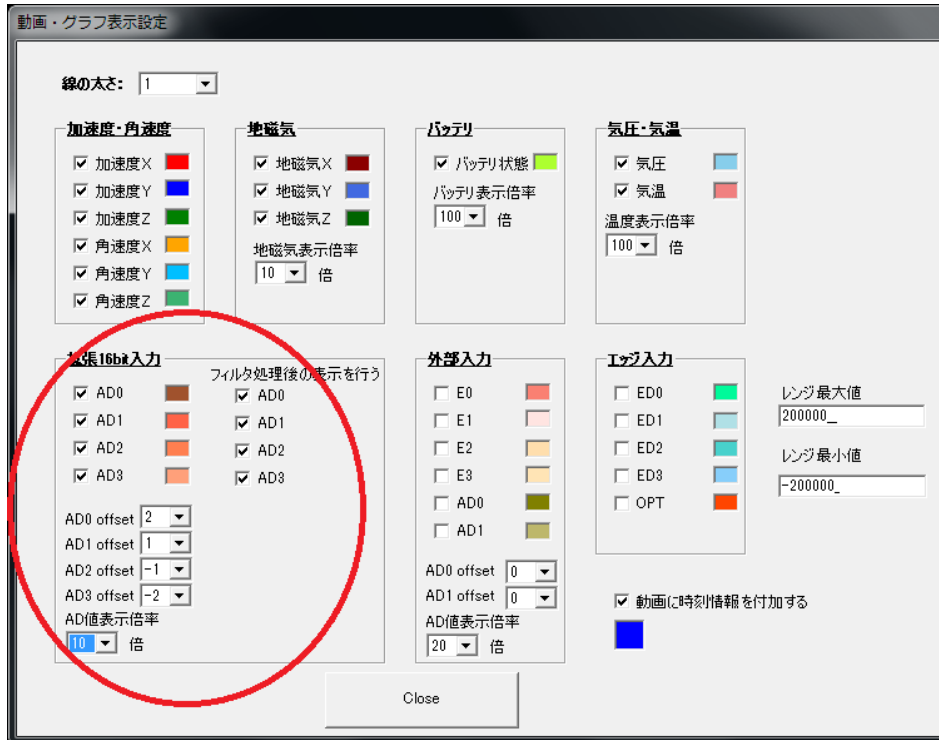


図 11「ALTIMA」動画・グラフ設定画面



図 12 「SDRecorderT」グラフ設定画面

測定開始し、計測を行います。(図 13、図 14、図 15 参照)

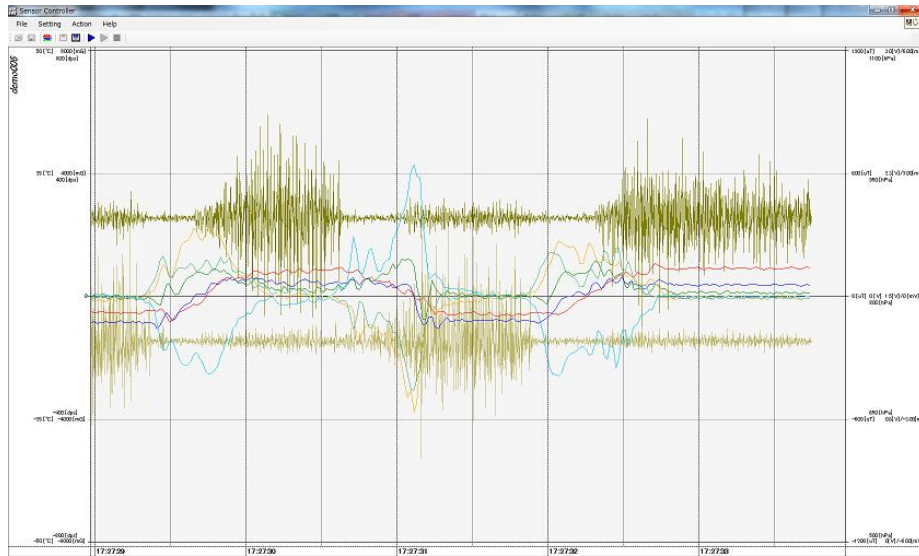


図 13「SensorController」メイン画面

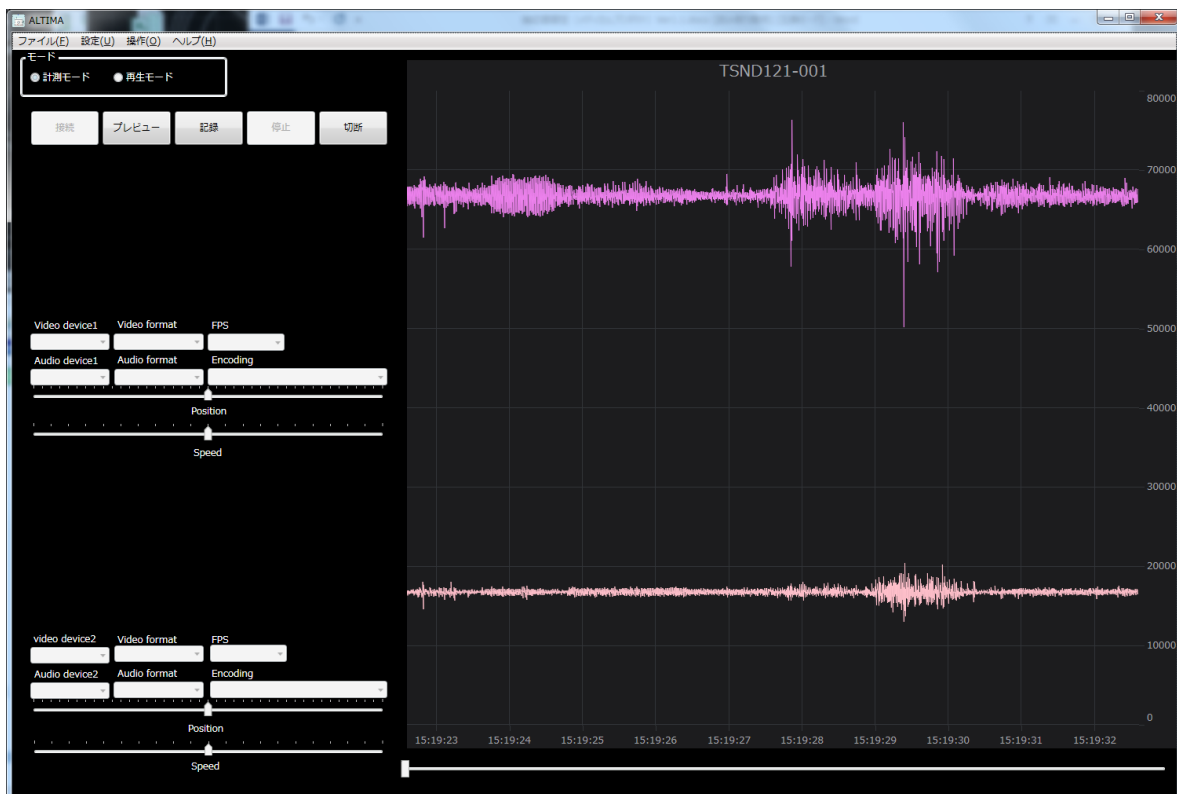


図 14「ALTIMA」メイン画面

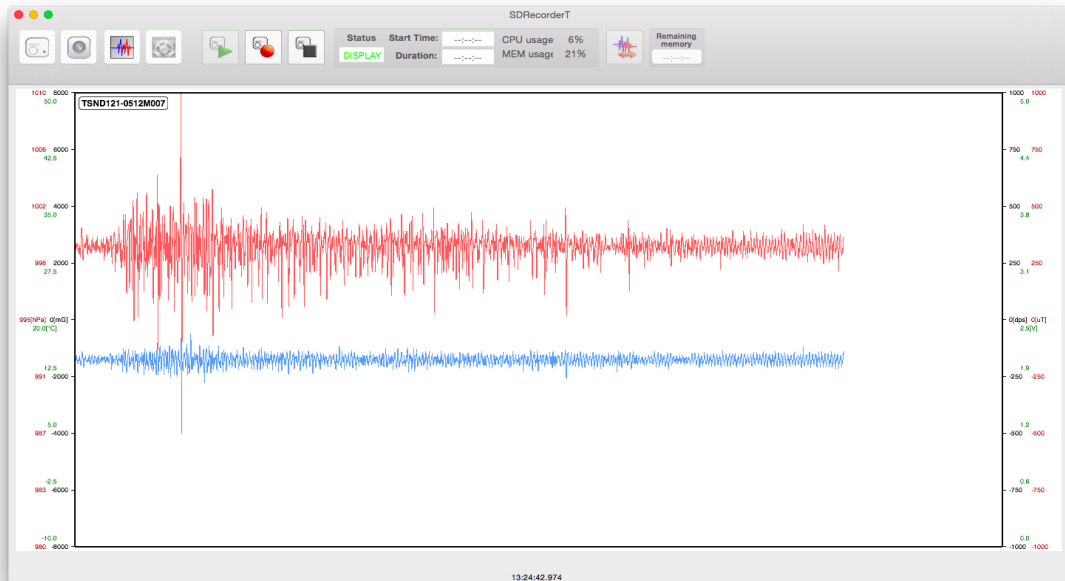


図 15 「SDRecorderT」メイン画面

4. 電池交換

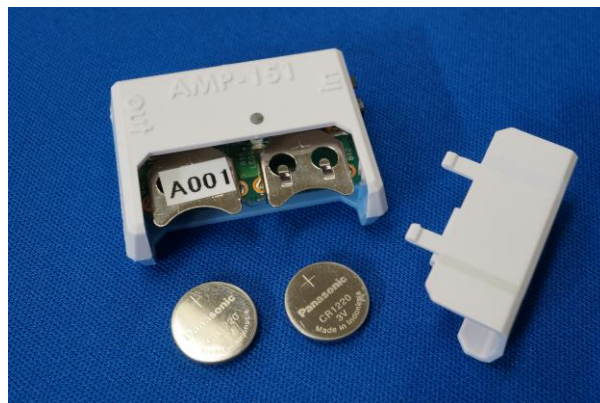


図 16 生体信号計測用アンプ(AMP-151)内部

電源ランプが十分な輝度で光っている場合でも回路が動作する電圧に達しておらず、計測信号が出力されない場合があります。この場合は電池交換を行って下さい。電池は、ケースを開けて交換して下さい。電池の型番は、CR1220 で、「AMP-151」のロゴがある方をプラス極にセットしてご利用下さい。(図 16 参照)

5. 取得データ

取得したデータは以下のフォーマットになっています。

eadxxxx,時刻情報,AD1,AD2,AD3,AD4

「eadxxxx」のxxxxにはAD1~4のゲイン値が16進数で表示されます。

(例)AD1~4のゲインが2の場合は、「ead2222」

各AD値は**-32768~32767**の値をとります。

また、ゲイン毎の測定できる電圧範囲を表1に示します。

表 1 ゲイン毎の電圧範囲

倍率 (ゲイン)	測定電圧範囲	AD値1(LSB)が 表す電圧
1	-4.8mV~4.8mV	0.146 μ V
2	-2.4mV~2.4mV	0.073 μ V
3	-1.6mV~1.6mV	0.049 μ V
4	-1.2mV~1.2mV	0.037 μ V
6	-0.8mV~0.8mV	0.024 μ V
8	-0.6mV~0.6mV	0.018 μ V
12	-0.4mV~0.4mV	0.012 μ V

上記測定電圧範囲を元にAD値を電圧に変換して下さい。

・計算式：(AD値1(LSB)が表す電圧) * AD値

例えばゲイン2でAD値が10000の場合は、 $0.073 \mu\text{V} * 10000 = 0.73\text{mV}$ となります。

但しAMP-151を使用した計測結果は、基線の揺らぎが発生する可能性があります。

別売りのSensorDataAnalyzerを使用することにより、手軽にAD値から電圧(V)への変換や、基線の揺らぎを除去することが可能です。

6. 使用上の注意



使用上の注意をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
下記の事項を守らないと、**破裂・発火・火災・発熱・故障・感電・けが等の原因となる場合があります。**

- 高温になる場所(火のそば、暖房器具のそば、炎天下の車中等)での使用や放置をしないで下さい。また、火の中に投入したり加熱したりしないで下さい。
- 本製品を水や海水に入れたり、濡らさないで下さい。
- 可燃性ガスや腐食性ガス、油煙が発生する場所等では使用しないで下さい。
- 高所から落下させる、投げ付ける、踏み付ける等強い衝撃を与えないで下さい。
- 電子レンジを含む、加熱用機器や高圧容器に入れないで下さい。
- 分解や改造・修理をしないで下さい。
- 導電性異物(金属片・鉛筆の芯等)を接続端子に接触させたりして接続端子をショートさせないで下さい。
- 使用中に煙が出る、異臭がする、異常な音がする、過剰に発熱している、変型している等異常が起きた場合は、ただちに使用を中止して下さい。
- 直射日光の当たる場所や、高温になる場所、極端に低温になる場所、湿気や埃の多い場所には保管しないで下さい。
- 乳幼児の手の届く場所には置かないで下さい。本体や部品の誤飲で窒息による事故や怪我の原因になります。
- In、Out 端子には純正のケーブルを接続して下さい。Out 端子に一般の USB 用機器を接続しないで下さい。
- ケーブルを本体に差し込む際には、必ずコネクタ部分を持って真っ直ぐ差し込んで下さい。また、取り外すときも必ずコネクタ部分を持って抜いて下さい。

・製品について

- 本アンプは日本国内専用です。他国にはそれぞれの安全基準が定められており、規格に適合することは保証いたしかねます。
- 医療機器や人命に関わるシステム、安全性が求められる環境下で使用しないで下さい。
- 万が一、本アンプが原因でお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切責任を負いません。

おわりに

ご意見、ご希望等をお聞かせ下さい。今後の機能追加や修正の際に参考にさせていただきます。

弊社ホームページ (<http://www.atr-p.com>) のお問合せフォームよりご連絡をお願いします。

〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台 2 丁目 2 番地 2

(株) ATR-Promotions

TEL : 0774-95-1300

FAX : 0774-95-1191