

小型無線多機能センサ（TSND121）用

**脳波用アンプ**

**ユーザーズ マニュアル**

第 1.8 版

**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

2014年4月1日	第1.0版	新規作成
2015年6月2日	第1.1版	図表番号修正
2016年1月26日	第1.2版	SensorController 設定画面キャプチャを追加
2016年7月27日	第1.6版	使用上の注意を修正
2017年9月5日	第1.7版	取得データについての説明を追加
2018年2月5日	第1.8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 .....	2
2. 脳波用アンプの概要 .....	2
2.1 脳波用アンプの仕様 .....	2
2.2 電極について .....	2
3. 脳波用アンプの使用方法 .....	4
3.1 接続 .....	4
3.2 装着 .....	4
3.3 計測 .....	4
3.3.1 測定内容設定 .....	4
3.3.2 グラフ設定 .....	6
4. 電池交換 .....	7
5. 取得データ .....	8
6. 使用上の注意 .....	9
おわりに .....	10

## 1. はじめに

このマニュアルは、小型無線多機能センサ（TSND121）に脳波用アンプ（TS-EEG01）を接続し、脳波を測定する方法について説明するものです。

## 2. 脳波用アンプの概要

脳波の電位差は小さいため、多機能センサの外部拡張端子と電極の間に脳波用アンプ（TS-EEG01）をセットし、電極間の電位を増幅した結果を TSND121 に送信します。



図 1 脳波用アンプ

### 2.1 脳波用アンプの仕様

基本仕様	
チャンネル数	2ch
電極ケーブル	脳波用電極ケーブル
電源	ボタン電池 (CR1220) 2 個 使用
サンプリング周波数	最大 1kHz (TSND121 の AD 変換)
増幅率	15000 倍
フィルター	ハイパス 1Hz, ローパス 30Hz
入力インピーダンス	1GΩ
出力	TSND121 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)

## 2.2 電極について

### 2.2.1 電極ケーブル

脳波用の電極ケーブルの説明は次のとおりです。

電極	説明
ボディーアース (ホック式)	手首など安定した箇所に、ディスプレイ電極を使って固定します。

黒ケーブル（皿電極）	耳に電極用ペーストを使って固定します。
黄ケーブル（皿電極）	1ch 導出用です。電極用ペーストで固定します。
青ケーブル（皿電極）	2ch 導出用です。電極用ペーストで固定します。

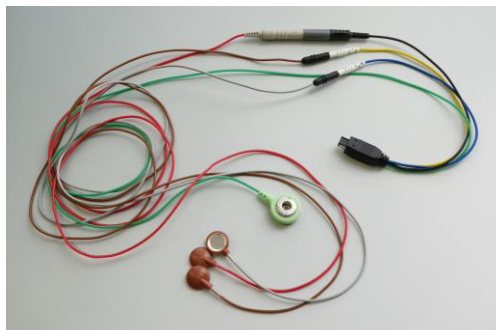


図 2 脳波用電極ケーブルセット

### 2.2.2 ディスポーザブル電極

ディスポーザブル電極は、株式会社アドメックのレクトロード NP 等をご利用下さい。



図 3 ディスポーザブル電極

### 2.2.3 脳波用電極ペースト

電極用ペーストは、日本光電の脳波用電極ペースト Elefix 等をご利用下さい。使い方は次のとおりです。

- ① 皮膚を消毒用アルコール（酒精綿）でよくこすり、乾いたガーゼで拭き取ります。
- ② ペーストを直径 10mm 以下の範囲で、すり込むように塗ります。
- ③ 電極にペーストを暑さ 1mm ぐらい盛り上がる程度にのせ、取り付け部分のペーストと貼りあわせるようにして取り付けます。
- ④ 必要があれば、サージカルテープ等で電極を上から固定します。



図 4 電極ペースト①



図 5 電極ペースト②



図 6 皮膚への貼り付け例

### 3. 脳波用アンプの使用方法

#### 3.1 接続

脳波用アンプに電池（CR1220）2個をセットします。4. 電池交換をご参照ください。

※赤いランプが点灯しない場合は、電池残量をご確認下さい。

脳波用電極ケーブルを脳波用アンプ（in側）に接続します。

小型無線多機能センサ TSND121 と脳波用アンプ（out側）を接続コネクタで接続します。

※使用後は、脳波用アンプの電池を抜いた状態で保管してください。

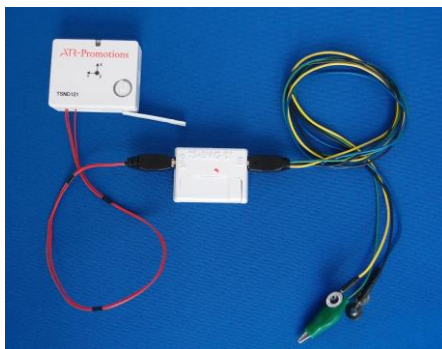


図 7 脳波用アンプ接続例

#### 3.2 装着

小型無線多機能センサ TSND121、脳波用アンプ、脳波用電極を装着します。

皿電極は、脳波用ペーストを使い、貼りつけてください。

ボディアースは、ディスポーザブル電極を使い、手首などあまり動かない場所に装着してください。

#### 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「SyncRecordT」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）を行い、割り当てられたシリアルポートを指定し、測定内容を設定します。

この際、外部拡張端子を使用するにチェックを入れ、Port3 または Port4 で「脳波用アンプ」または「A/D 入力」を選択してください。「脳波用アンプ」と「A/D 入力」では取得できる値は同じですが、メイン画面のグラフのメモリ表示が異なります。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。

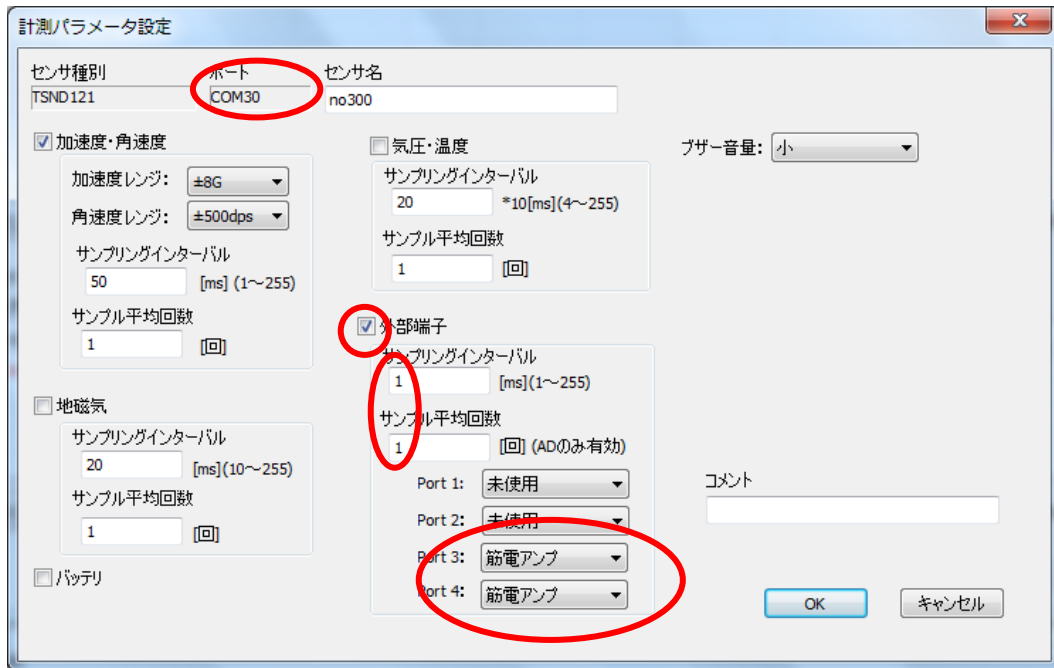


図 8 「SyncRecordT」 詳細設定画面



図 9 「SensorController」 詳細設定画面

### 3.3.2 グラフ設定

「SyncRecordT」の、[表示]メニューからグラフの[グラフ配色/線種設定]を選択し、設定して下さい。AD0、AD1のグラフが重ならないよう、表示用のオフセットを設定すると便利です。目盛単位でオフセットを設定してご利用下さい。表示の振幅や色についても、必要に応じて変更下さい。

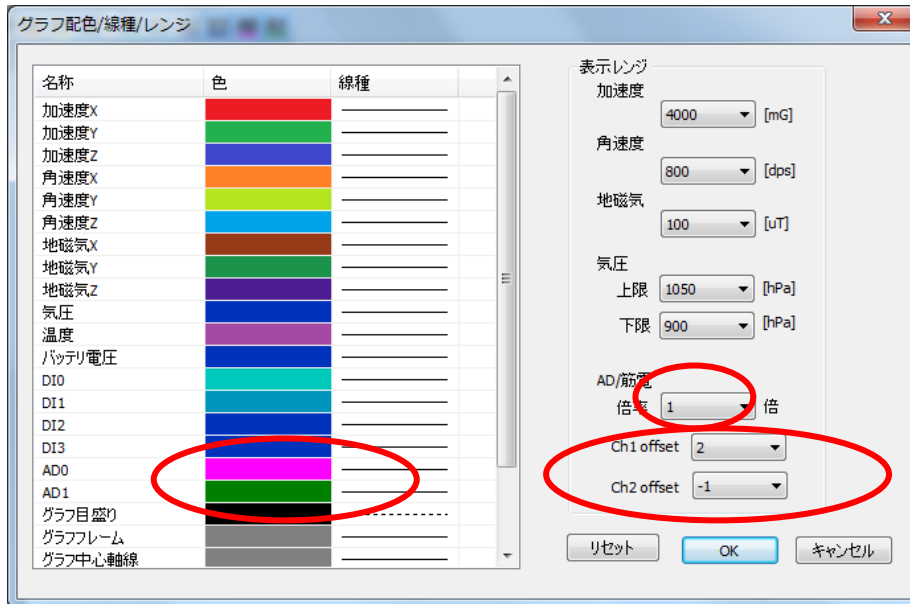


図 10 「SyncRecordT」 グラフ配色/線種/レンジ 画面

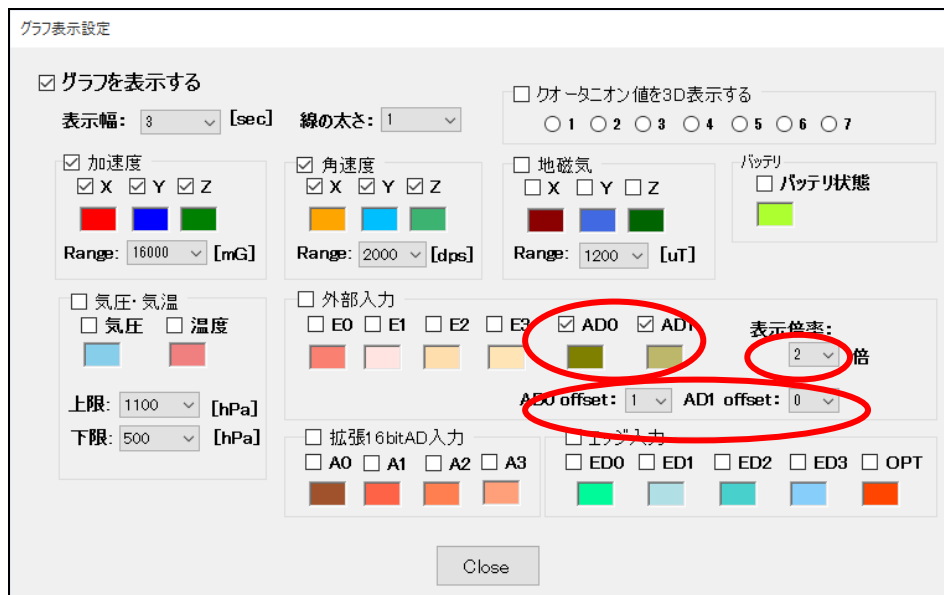


図 11 「SensorController」 グラフ表示設定 画面



測定開始し、脳波の計測を行います。

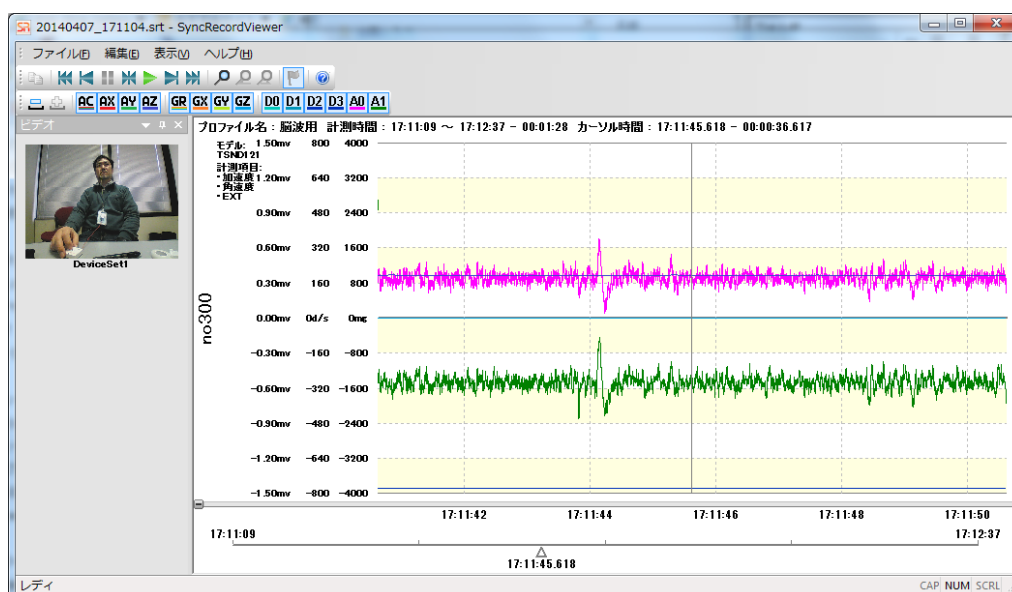


図 12 「SyncRecordT」ビューア画面サンプル

表示されているグラフの目盛は、測定値をアンプで 15,000 倍にした結果で、0-3V で表示されています。また、データを保存した場合は、センサデータファイル (csv ファイル) に 0-4095 の値で出力されます。

#### 4. 電池交換



図 13 脳波用アンプ TS-EEG01 内部

電池は、ケースを開けて交換してください。電池の型番は、CR1220 で、プラス極が上になるようにセットしてご利用ください。

## 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。

ext data,時刻情報,0,0,0,0,AD1,AD2

各 AD 値は **0~4095** の値をとります。

また、測定電圧範囲は**-0.1mV~0.1mV** となります。

理想的な状態では、AD 値 2048 が基線(0V)となります。

計算式：

AD 値の 1(LSB)が示す電圧は、 $0.2\text{mV} / 4095 = 0.049 \mu\text{V}$  となりますので、 $0.049 \mu\text{V} * (\text{AD 値} - 2048)$ で計算できます。

例えば AD 値が 1000 の場合は、 $0.049 \mu\text{V} * (1000 - 2048) = -51.4 \mu\text{V}$  となります。

ただし基線は電池の消耗によって変化しますので、計測前に 0V 時の AD 値を取得しておき、その値を 0V 時の AD 値(基線)として算出して下さい。または、計測データに直流成分除去フィルタを通してオフセットを除去する処理を行って下さい。

別売の解析ソフトウェア **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、フィルタ処理を行うことができます。

## 6. 使用上の注意



**使用上の注意をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。**  
 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ください。
- 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ください。
- 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ください。
- 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

- 本センサ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、本センサ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