



[ブレインウェーブセンサ取扱説明書]

BWS-4ST50

BWS-4ST60

本装置は脳波の解析入門用として開発したものです。

本製品は脳波についての説明やプログラムの説明を行うものではありません。実際に使ってみて脳波とはどんなものかを体験・学習に有効なものです。脳波の知識は別に専門書で学習し、本装置をご活用ください。なお、ユーザ様のアルゴリズムで解析をする場合、プログラムの作成の知識が必要です。

株式会社 **北斗電子**

重要事項

本、脳波センサーは研究や学習に使う事を目的としており、最終装置に組み込んだ場合や制御結果における性能や安全性については一切の責任を負えません。

ユーザ様の責任においてご使用下さい。

脳波についての専門的な事柄や回路又ソフトウェアの問い合わせには応じられませんのでご了承下さいますようお願いいたします。

目次

目次.....	1
注意事項.....	3
安全上のご注意.....	4
1. はじめに.....	6
2. 特徴.....	6
3. セットの内容.....	7
3.1. セット一覧表.....	7
3.2. 附属 CD の内容.....	8
3.3. セット内容図.....	9
4. 仕様.....	10
4.1. 脳波センサーのブロック図.....	10
5. 装置の説明.....	11
5.1. 脳波センサー本体の各部名称.....	11
5.2. アイソレーション IF の各部名称.....	12
5.3. フロントエンドアンプの各部名称.....	14
6. 使ってみる.....	15
6.1. ハードウェアの準備.....	15
6.2. USB シリアル変換ドライバのインストール.....	16
6.3. パソコンとの接続に USB を使う.....	16
6.4. パソコンとの接続に無線モジュールを使う（オプション）.....	17
6.5. パソコンで使うソフトウェア.....	17
7. ファームウェアの書き換えに関して.....	18
8. コネクタのピンアサイン等.....	22
8.1. 脳波センサー本体.....	22
8.2. アイソレーション IF.....	24
8.3. アイソレーション IF 部の回路.....	26
9. データ仕様.....	27
9.1. 各波のデータフォーマット.....	27

10. 附属ソフトウェア.....	33
10.1. マイコン向けファームウェア（附属 CD 内の ¥firm 以下に格納）.....	33
10.2. パソコン向けソフトウェア（附属 CD 内の ¥pc 以下に格納）.....	33
11. その他.....	34
履歴.....	34
著作権・免責について.....	34

注意事項

本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用下さい

【ご利用にあたって】

1. 本製品をご利用になる前には必ず取扱説明書をよく読んで下さい。また、本書は必ず保管し、使用上不明な点がある場合は再読み、よく理解して使用して下さい。
2. 本書及び製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。本書の無断複製・複製・転載はできません。
3. 弊社製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に、予告無しに変更することがあります。また価格を変更する場合や本書の図は実物と異なる場合もありますので、御了承下さい。
4. 本製品のご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。
5. コネクタにお客様の装置を接続して使用する場合にはサポート対象外です。お客様の責任においてご使用下さい。

【限定保証】

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、本書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

【保証規定】

保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

【免責事項】

弊社は特定の目的・用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致し兼ねます。

ただし、明示的に保証責任または担保責任を負う場合でも、その理由のいかなを問わず、累積的な損害賠償責任は、弊社が受領した対価を上限とします。本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。

保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。

本製品を使った二次製品の保証は致し兼ねます。

安全上のご注意

製品を安全にお使いいただくための項目を次のように記載しています。絵表示の意味をよく理解した上でお読み下さい。

表記の意味



取扱を誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じる可能性がある事が想定される



取扱を誤った場合、人が軽傷を負う可能性又は、物的損害のみを引き起こすが可能性がある事が想定される

絵記号の意味

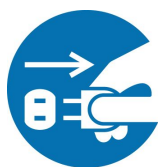
	<p>一般指示 使用者に対して指示に基づく行為を強制するものを示します</p>		<p>一般禁止 一般的な禁止事項を示します</p>
	<p>電源プラグを抜く 使用者に対して電源プラグをコンセントから抜くように指示します</p>		<p>一般注意 一般的な注意を示しています</p>

警告



以下の警告に反する操作をされた場合、本製品及びユーザシステムの破壊・発煙・発火の危険があります。マイコン内蔵プログラムを破壊する場合があります。

1. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままケーブルの抜き差しを行わないで下さい。
2. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままで、ユーザシステム上に実装されたマイコンまたはIC等の抜き差しを行わないで下さい。
3. 本製品及びユーザシステムは規定の電圧範囲でご利用下さい。
4. 本製品及びユーザシステムは、コネクタのピン番号及びユーザシステム上のマイコンとの接続を確認の上正しく扱って下さい。



発煙・異音・異臭にお気づきの際はすぐに使用を中止してください。

電源がある場合は電源を切って、コンセントから電源プラグを抜いてください。そのままご使用すると火災や感電の原因になります。

注意



以下のことをされると故障の原因となる場合があります。

1. 静電気が流れ、部品が破壊される恐れがありますので、ボード製品のコネクタ部分や部品面には直接手を触れないで下さい。
2. 次の様な場所での使用、保管をしないで下さい。
ホコリが多い場所、長時間直射日光が当たる場所、不安定な場所、衝撃や振動が加わる場所、落下の可能性がある場所、水分や湿気の多い場所、磁気を発するものの近く
3. 落としたり、衝撃を与えたり、重いものを乗せないで下さい。
4. 製品の上に水などの液体や、クリップなどの金属を置かないで下さい。
5. 製品の傍で飲食や喫煙をしないで下さい。



ボード製品では、裏面にハンダ付けの跡があり、尖っている場合があります。

取り付け、取り外しの際は製品の両端を持って下さい。裏面のハンダ付け跡で、誤って手など怪我をする場合があります。



CD メディア、フロッピーディスク付属の製品では、故障に備えてバックアップ（複製）をお取り下さい。

製品をご使用中にデータなどが消失した場合、データなどの保証は一切致しかねます。



アクセスランプがある製品では、アクセスランプが点灯中に電源を切ったり、パソコンをリセットをしないで下さい。

製品の故障の原因となったり、データが消失する恐れがあります。



本製品は、医療、航空宇宙、原子力、輸送などの人命に関わる機器やシステム及び高度な信頼性を必要とする設備や機器などに用いられる事を目的として、設計及び製造されておりません。

医療、航空宇宙、原子力、輸送などの設備や機器、システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身や火災事故、社会的な損害などが生じても、弊社では責任を負いかねます。お客様ご自身にて対策を期されるようご注意ください。

1. はじめに

ブレインウェーブセンサは、脳波信号を取り出し、人体の動きや思考と信号がどのような関係が有るのかを探り、制御に応用しようとするものです。

2. 特徴

本装置は取り込んだ脳波信号を解析し外部機器に有線または無線（オプション）で出力します。

又はパソコンに送り解析する事ができます。

本装置はファームウェアの書換が可能のため、ユーザで作成したファームウェアを装置内蔵 ROM に書き込み、ユーザ様のアルゴリズムで解析ができるため応用範囲が広い。

本装置は 32bit 高性能 CPU を搭載しており、高速演算ユニットを利用できますので、ユーザ様アルゴリズムで高速に解析を行うことができます。

ファームウェア（脳波信号取り込み A/D 変換、データ送信）はライブラリ化したものが付属しているのでユーザプログラムで応用が出来、開発が容易。（FFT ライブラリを使用する際にはルネサスエレクトロニクス社の Web からダウンロードする必要があります）

脳波の解析結果で外部機器（ユーザ I/O）の制御が可能です（ファームウェアのプログラムが必要です）。

本装置はパソコンや外部機器との I/F にアイソレーション回路を採用しており人体への感電を防ぐ設計となっています。

必要なもの全て揃って低価格なため、脳波の入門学習に最適です。

3. セットの内容

3.1. セット一覧表

名称	型番	備考
脳波センサー本体 重要. 商用電源周波数帯地域 50Hz 又は、60Hz をご指定下さい。	BWS-4ST50	商用電源周波数 50Hz 用
	BWS-4ST60	商用電源周波数 60Hz 用
フロントエンドアンプ 本体一台に最大 2 ユニット使用可	FAMP	1 ユニット付属、 (1 ユニットあたり入力 2 チャンネル) ※追加ユニットは別売
アイソレーション IF	BW-ISO	接点 入力 1、出力 1 PC インタフェース : USB 1CH
USB シリアル変換ケーブル	USB-1S(J)	プログラムの書き替えや PC と通信を行う
脳波用接点ケーブル		・ GND 付 3 端子ケーブル (1 本) ・ 2 端子ケーブル (1 本)
その他のケーブル		・ アイソレーション IF ケーブル (1 本) ・ フロントエンドアンプ接続ケーブル (1 本)
固定バンド		フロントエンドアンプを頭部に固定する バンド
電極ペースト		頭部、及び基準点となる耳たぶに電極を固 定するためのペースト
附属ソフトウェア(CD) (内容はソフトウェアの項を参照 下さい)		脳波センサー本体のマイコンには 予め基本動作ファームウェアが書き込 まれている
取扱説明書		

別売品（オプション）

品名	型番	備考
増設用フロントエンドアンプ	FAMP	増設すると全体で4CHになります
脳波用接点ケーブル		<ul style="list-style-type: none"> ・ GND 付 3 端子ケーブル（1 本） ・ 2 端子ケーブル（1 本）
無線通信モジュール(*1)		<ul style="list-style-type: none"> ・ PC 側 USB 対応モジュール ・ 脳波センサー本体組込用モジュール

(*1)PC と無線で接続する事ができるモジュールです。

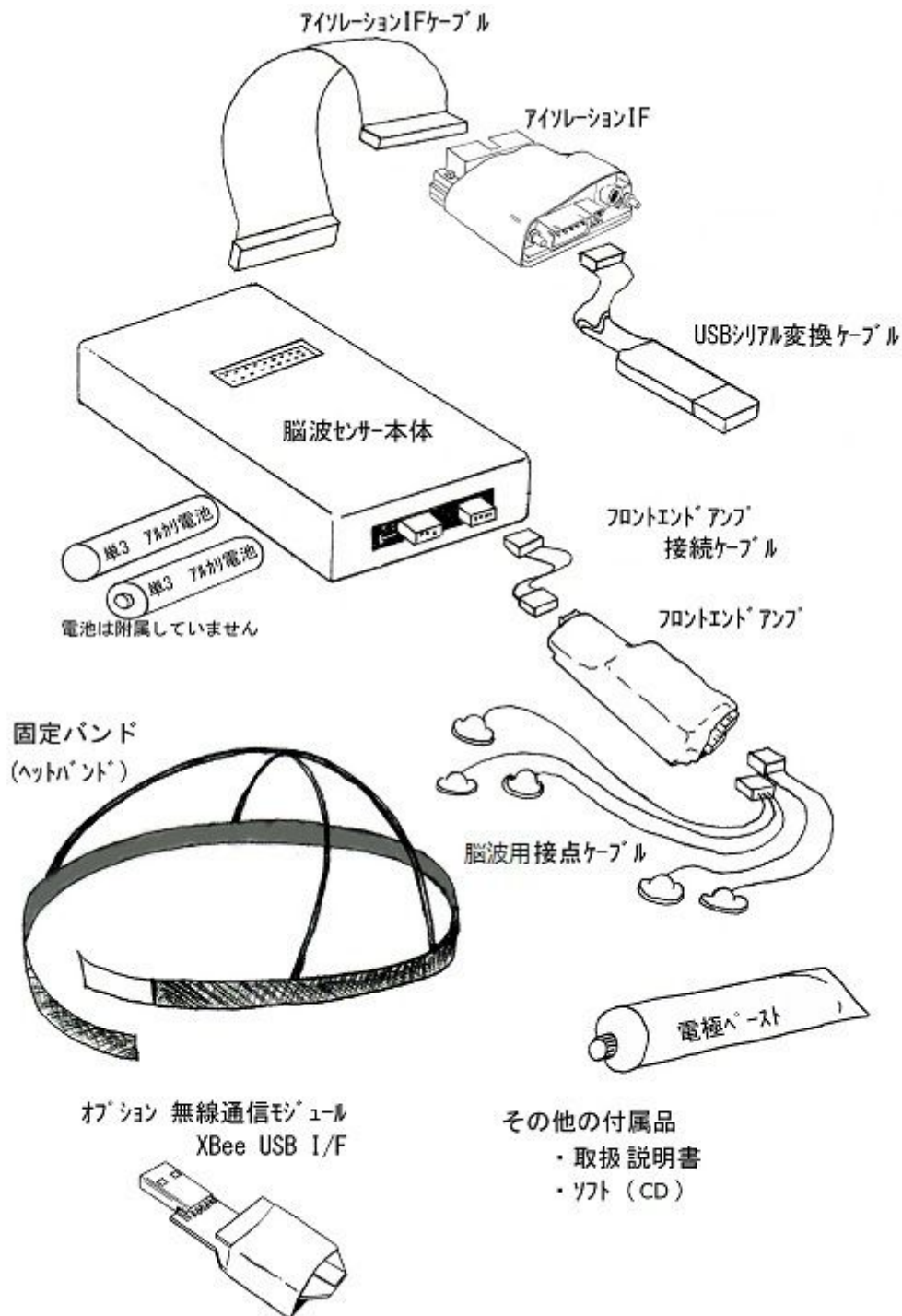
本体を、お求め後は脳波センサー本体を当社にてお預かりして、無線モジュールを組み込みいたします。（本体と同時にご注文頂いた際は、モジュール組み込み済みの形で出荷いたします）ファームウェアによりマイコン側（脳波センサー本体）で処理を行い任意のデータを PC に送信可能です。

※電波状況により通信可能なスループットは変動しますので、完全な脳波データを送信する際は付属の USB シリアル変換ケーブルで接続する事を推奨します

3.2. 附属 CD の内容

firm	ファームウェア向けフォルダ
manual	マニュアル格納フォルダ
files.pdf	ファームウェアファイル構成
firmware_program_REV_x_x_x_x.pdf	<u>ブレインウェーブセンサファームウェアプログラム仕様</u>
library_manual_REV_x_x_x_x.pdf	<u>ブレインウェーブセンサライブラリマニュアル</u>
project	ファームウェアソース格納フォルダ
writer	ファームウェア書込みツール格納フォルダ
manual	取り扱い説明書向けフォルダ
BWS_REV_x_x_x_x.pdf	<u>ブレインウェーブセンサ取り扱い説明書（本書）</u>
pc	PC 向けソフトウェア向けフォルダ
dotNetFx40	.NET Framework 4 ラインタイム格納フォルダ
driver	USB シリアル変換ドライバ格納フォルダ
manual	PC 向けソフトウェアマニュアルフォルダ
pc_software_manual_REV_x_x_x_x.pdf	<u>ブレインウェーブセンサ PC 版ソフトウェアマニュアル</u>
pc_software_supplementation.pdf	<u>ブレインウェーブセンサ PC 版ソフトウェアの修正に関して</u>
project	PC 版ソフトウェアソースフォルダ
tool	PC 版ソフトウェアプログラム格納フォルダ
sample	外部インタフェース経由で制御を行うサンプル向けフォルダ
firm	制御サンプルファームウェア向けフォルダ
manual	マニュアル格納フォルダ
BWS_peripheral_control_sample_REV_x_x_x_x.pdf	<u>ブレインウェーブセンサ外部インタフェース経由で制御を行うサンプルプログラム例</u>
pc	制御サンプル PC 版モニタプログラム格納フォルダ
※x_x_x_x はファイルレビジョンを表す、 <u>下線</u> のものは、資料を表す	

3.3. セット内容図



4. 仕様

脳波センサー本体

CPU RX610 シリーズ(32bit)

内蔵フィルタ 50Hz 又は 60Hz (購入時にどちらか一方指定下さい **重要**)

アンプ感度 約 24,000 倍/18,000 倍 選択可能

脳波信号入力数 2 チャンネル (オプションで最大 4 チャンネル)

外部 I/F デジタル I/O 最大 11 本 (アイソレーション IF を使わない場合)

アイソレーション IF

USB-IF PC とのインタフェースやユーザプログラムの書換時に使用

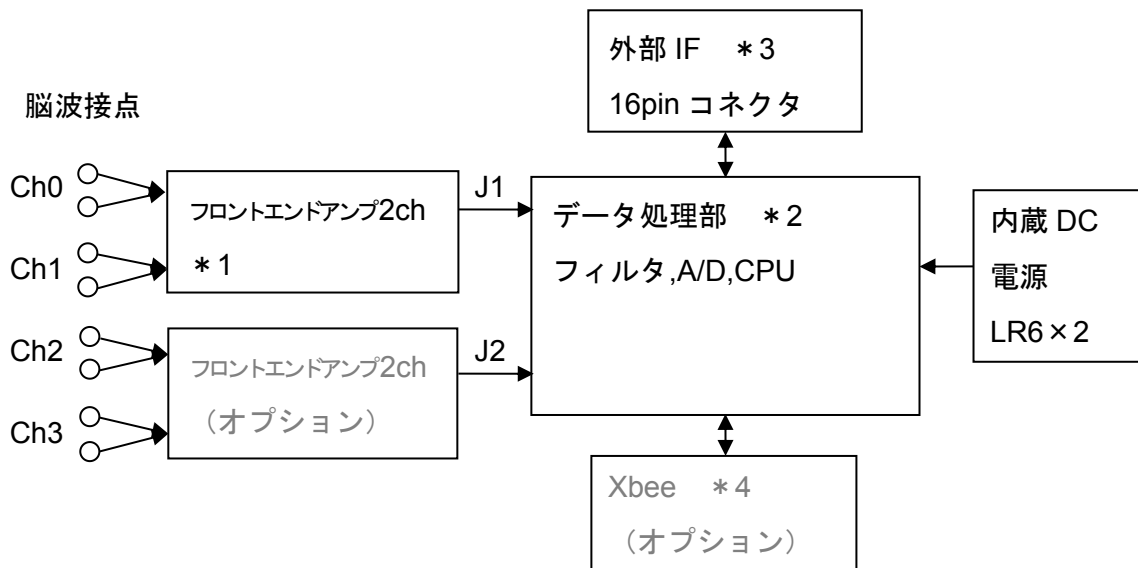
接点出力 (TTL レベル 1 出力)、接点入力 (TTL レベル 1 入力)

(接点出力、入力を使用する際には外部電源が必要です。(3V 又は 5V))

ブザー出力 圧電ブザーを駆動出来る イヤホンジャックで出力

電源 単三形アルカリ電池 2 本 (別売)

4.1. 脳波センサーのブロック図



図の説明

* 1 脳波信号を差動アンプで増幅します。(入力数最大 4)

基本セット 1 ユニット (2ch) (オプションと合わせ最大 4CH となります。)

* 2 商用電源周波数 50Hz 又は 60Hz をフィルタでカットします。

10bit A/D コンバータ 4ch、RX610 マイコン搭載

搭載マイコンには予めファームウェアが書き込まれています。

*3 汎用 I/O として CMOS レベル入出力 11 本（ユーザファームウェアで制御可能）

付属アイソレーション IF 機能

USB 変換 IF ケーブルをパソコンと繋ぎファームウェアの書き換えやデバッグを行う

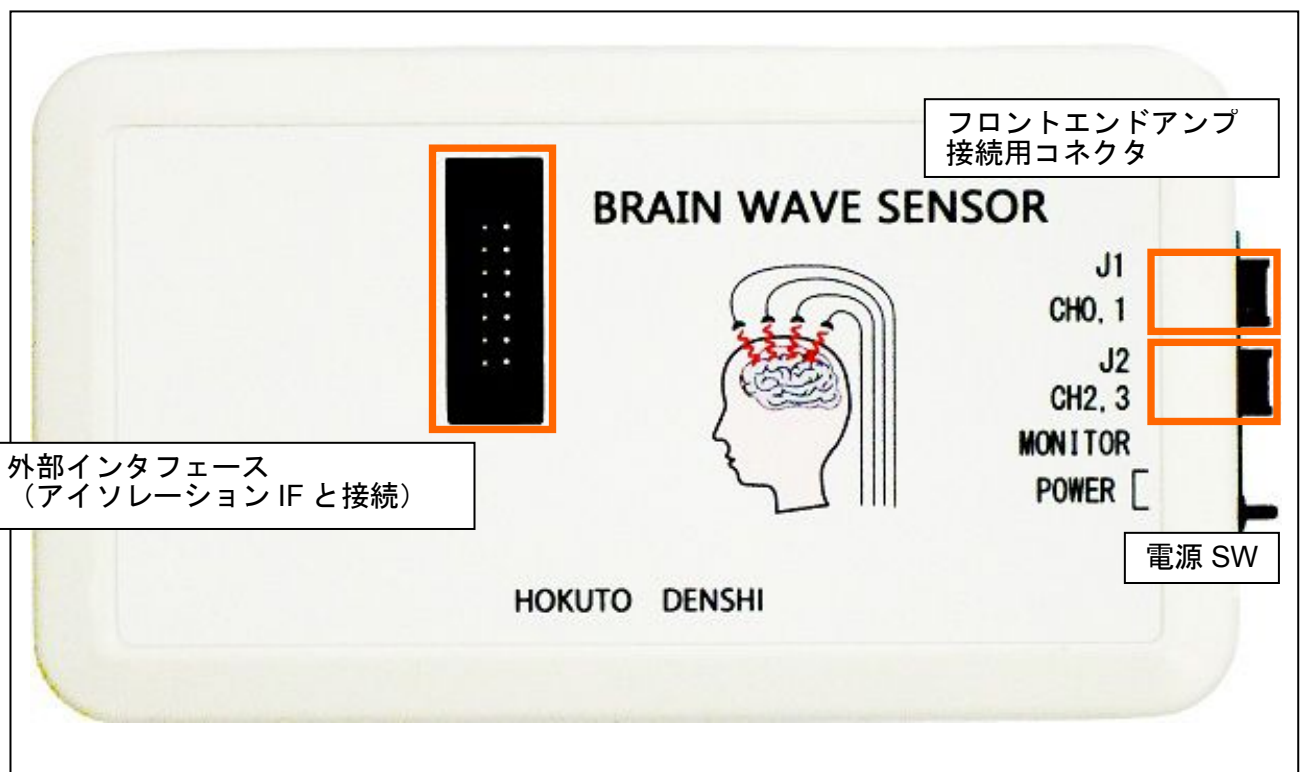
アイソレーション接点入出力：出力 1、入力 1

イヤホーンジャック出力：脳波取得時の刺激や合図音などに使う

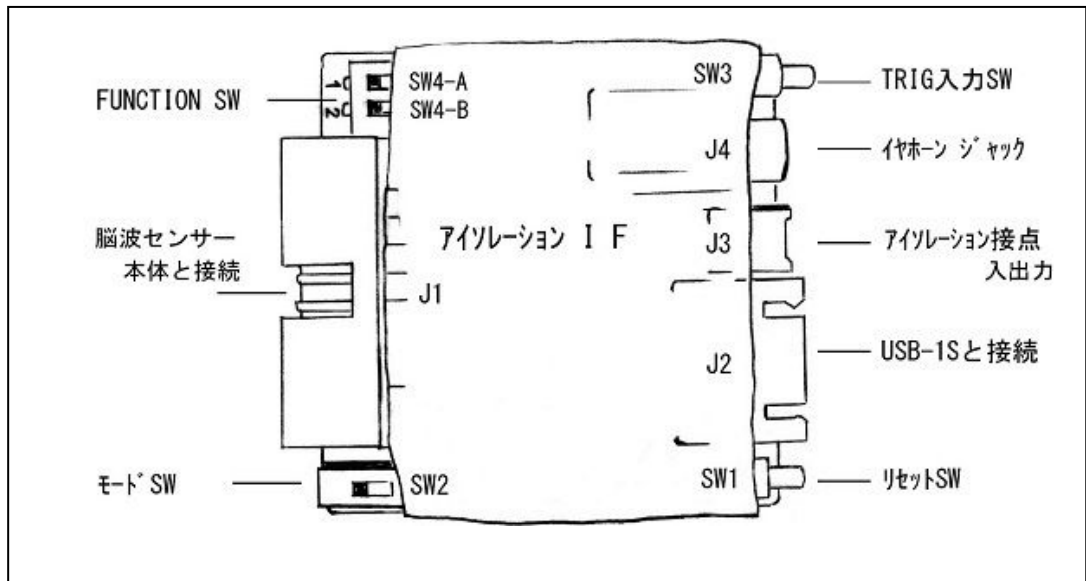
*4 XBee インタフェース 無線でパソコンにデータを送信します。（オプション）

5. 装置の説明

5.1. 脳波センサー本体の各部名称



5.2. アイソレーションIFの各部名称



FUNCTION SW

脳波センサー本体の動作モードを制御します。

本脳波センサーは、アイソレーションIFのFUNCTION SW操作で3通りの使い方が出来ます。

SW	1)	2)	3)	禁止
SW4-A	ON	OFF	ON	OFF
SW4-B	ON	ON	OFF	OFF

1) 脳波を検出しデータをパソコンに送信

センサーが出力している信号のAD変換結果を送信
データフォーマットは (P28 参照)

2) 脳波を検出し周波数分布をパソコンに送信

センサーが出力している信号のFFT変換結果を送信
データフォーマットは (P30 参照)

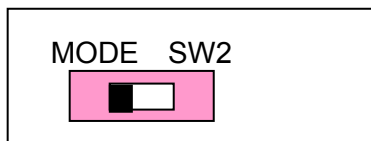
3) 脳波を検出し各波の大きさをパソコンに送信

FFT変換結果を下記の周波数帯に分類し周波数帯毎の最大値を送信
データフォーマットは (P31 参照)

脳波の名称と周波数帯

名称	周波数
δ 波 (デルタ)	1-3Hz
θ 波 (シータ)	4-7Hz
α 波 (アルファ)	8-13Hz
β 波 (ベータ)	14-30Hz
γ 波 (ガンマ)	31-64Hz
ω 波 (オメガ)	65-128Hz
ρ 波 (ロー)	129-512Hz
σ 波 (シグマ)	513-1024Hz

モード SW



通常使用時は左側（MODE 印字側）にしてください。
（ファームウェア書き換え時に使用します）

TRIG 入力スイッチ

イヤホンジャックからの刺激音の ON/OFF を制御します。

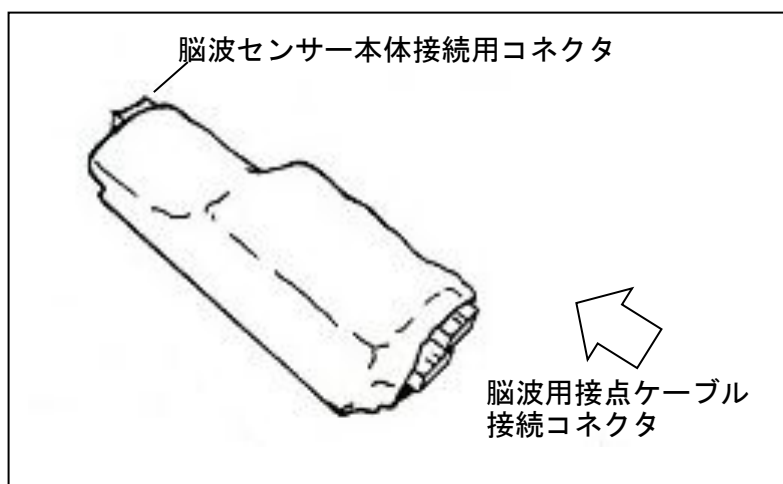
イヤホンジャック

刺激音を発生し聴覚から得た音と脳波の変化を観測するために使います。
（ユーザプログラムで応用は自由です。）

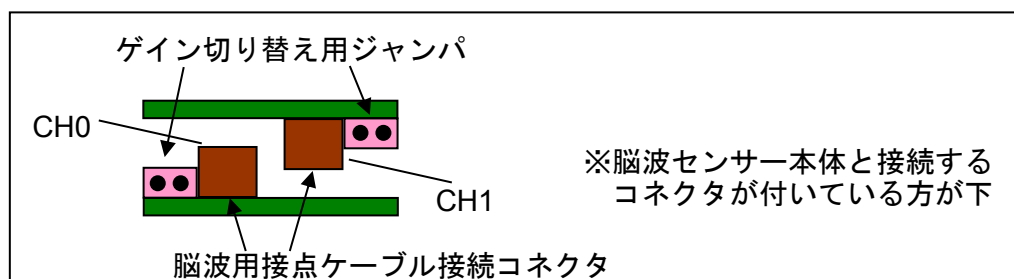
リセット SW

脳波センサー本体のマイコンをリセットします。

5.3. フロントエンドアンプの各部名称



矢印の方向から見た図



ゲイン切り替え用ジャンパはオープンでトータルゲイン約 18,000 倍、ショートで約 24,000 倍となります。

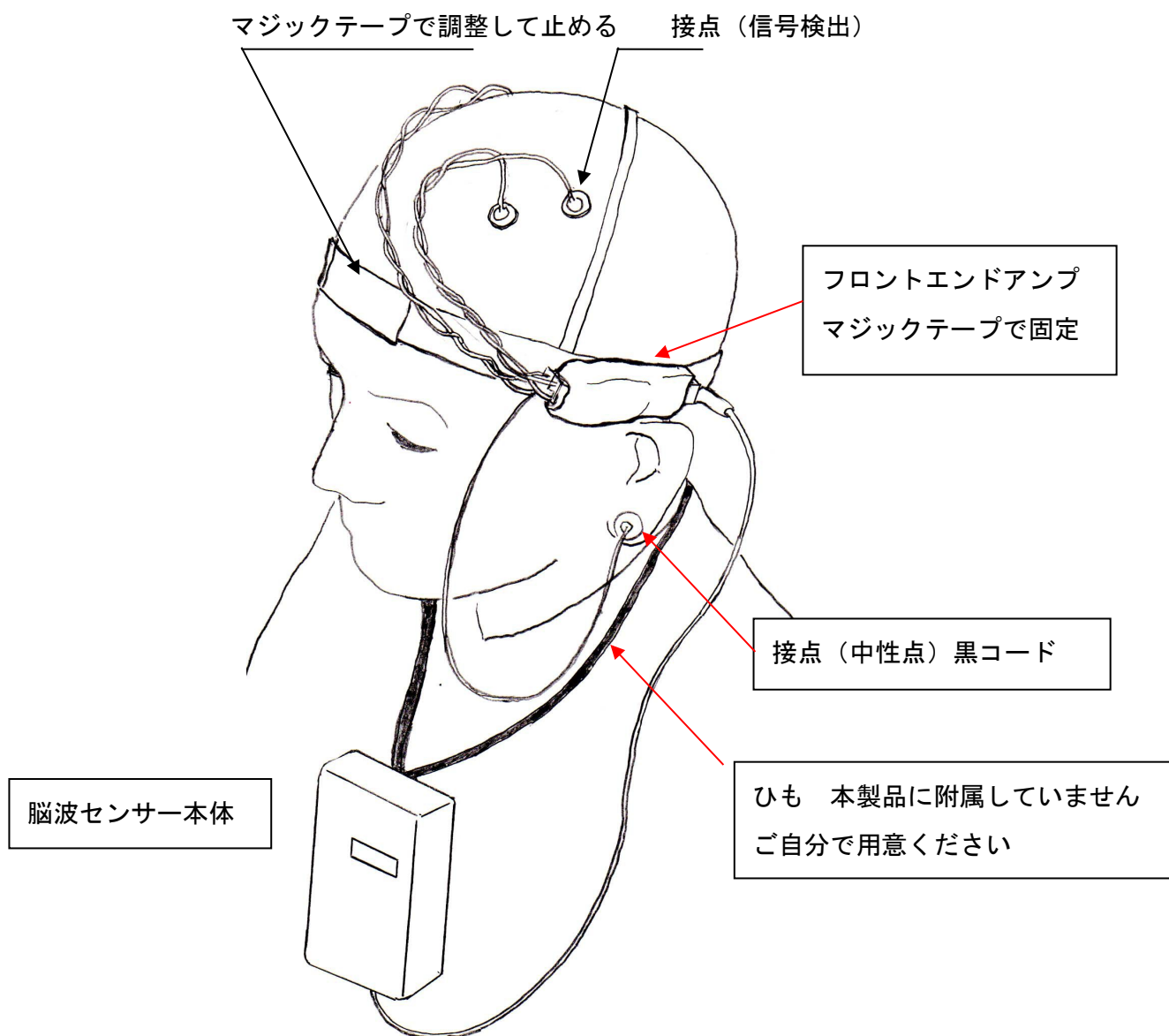
※脳波用接点ケーブル接続コネクタは左右で上下が逆になっています

6. 使ってみる

ハードウェアとソフトウェアの準備を行います。

6.1. ハードウェアの準備

接点は付属の電極ペーストを塗布して貼り付けます。



フロントエンドアンプ接続ケーブルを脳波センサー本体の J1 に接続

パソコンと接続する方法は有線接続と無線接続（オプション）の二通りがあります。

6.2. USB シリアル変換ドライバのインストール

USB シリアル変換ケーブルをパソコンに接続した際、初回接続時に Prolific 社の USB-to-Serial ドライバをインストールしてください。

附属 CD 内の ¥pc¥driver 以下に格納されている、

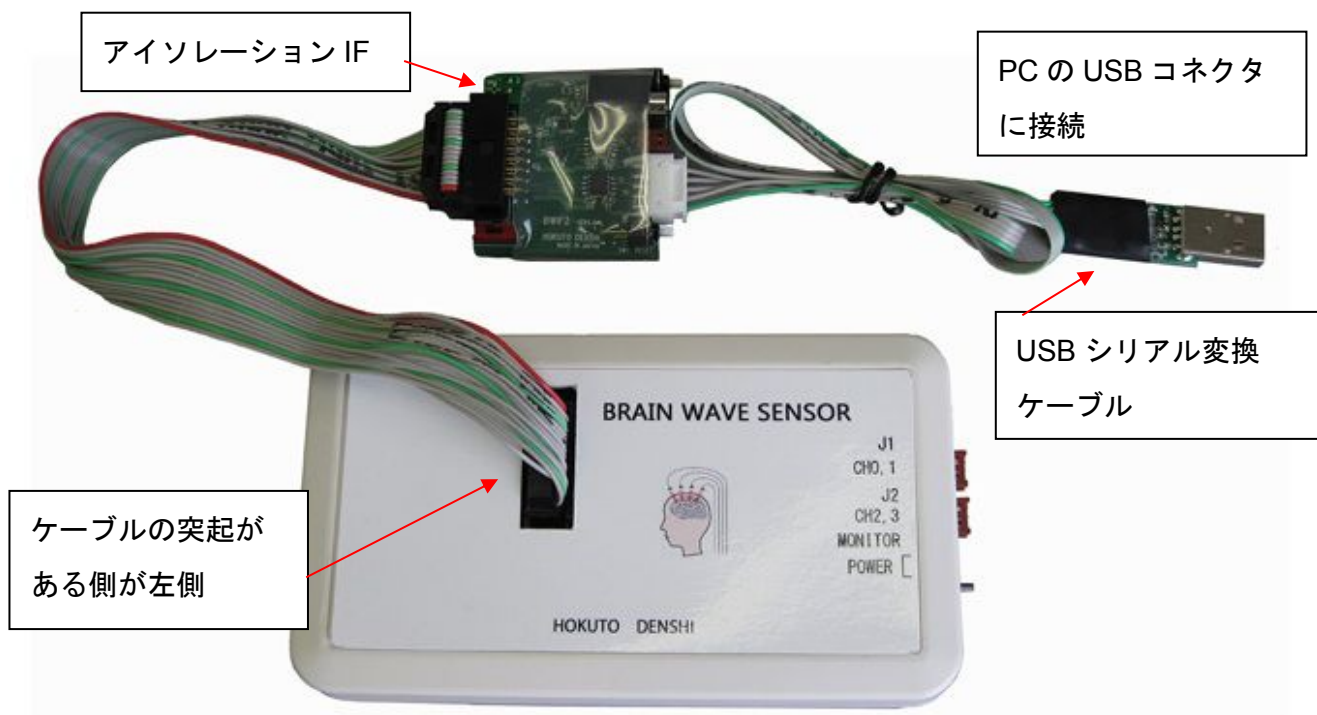
PL2303_Prolific_DriverInstaller_v???.zip (???はバージョン)

を解凍し、展開したファイルに含まれる

PL2303_Prolific_DriverInstaller_v???.exe(???はバージョン) を実行してください。

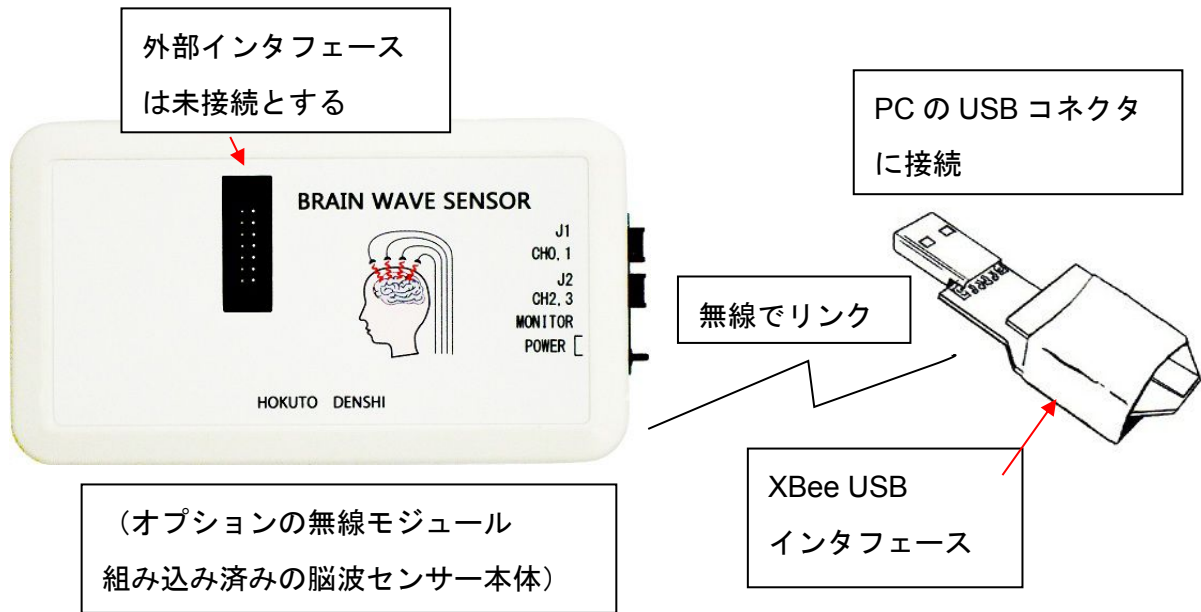
インストールで不明な点がありましたら、展開したファイルに含まれる PL2303 Windows Driver User Manual v???.pdf(???はバージョン) を参照願います。

6.3. パソコンとの接続に USB を使う



脳波センサー本体に、アイソレーション IF を接続。アイソレーション IF と PC を USB シリアル変換ケーブルで接続する。

6.4. パソコンとの接続に無線モジュールを使う（オプション）



オプションの無線モジュール使用時は、脳波センサー本体の外部インターフェースは未接続とし、オプションのXBee USB インタフェースをPCのUSBコネクタに接続する。

6.5. パソコンで使うソフトウェア

附属CD内の¥pc¥tool以下にある、

- ・ 脳波波形を表示／ファイル保存するツール EEGMonitor.exe
- ・ 脳波データをCSV形式に変換するツール EEGDataFileConversion.exe

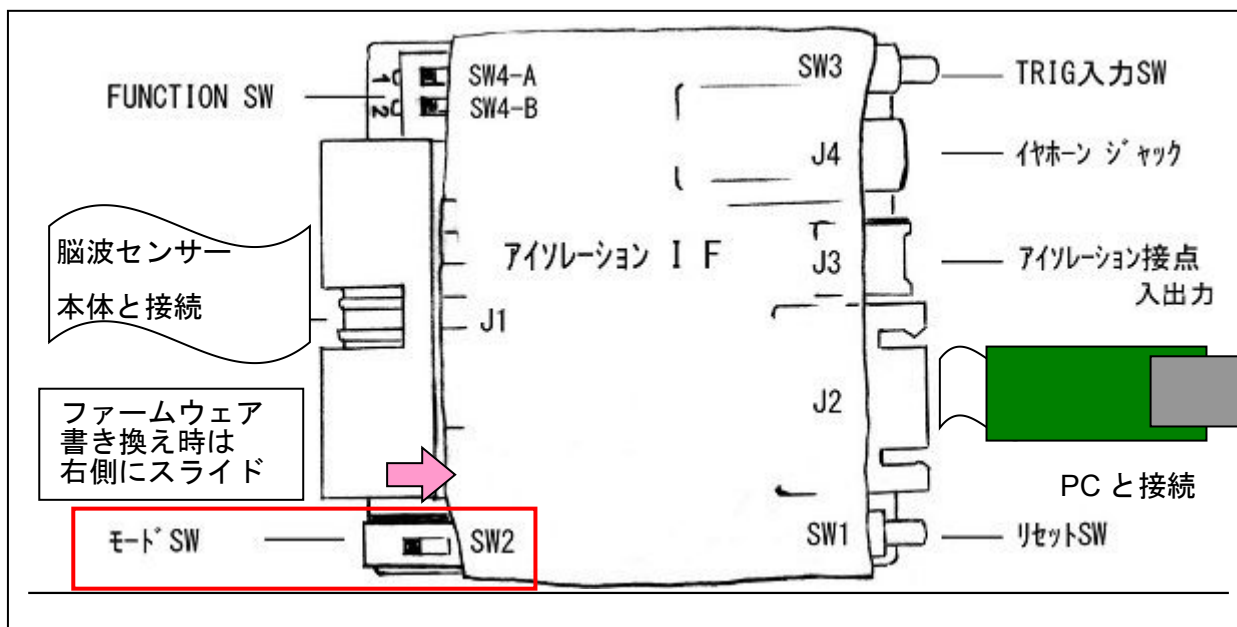
を使用してパソコンで脳波データの表示やファイル化を行う事が可能です。

詳しくは、附属CD内の¥pc¥manual¥

「pc_software_manual_REV_x_x_x_x.pdf」(x: レビジョン番号を表す)

を参照願います。

7. ファームウェアの書き換えに関して



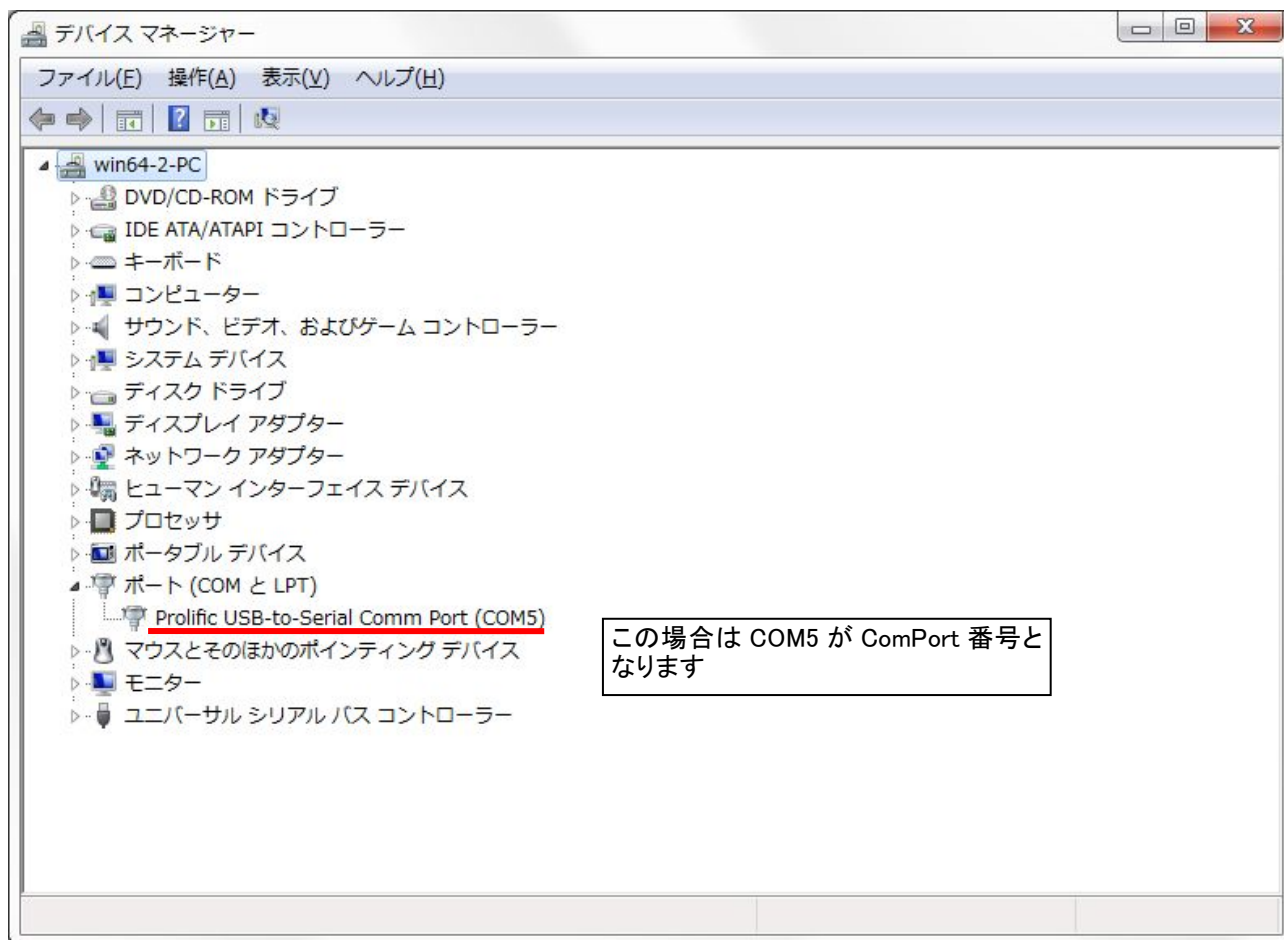
脳波センサー本体内蔵ファームウェアの書き換えは、通常シリアル通信で使用している、USBシリアル変換ケーブルを用いて行います。

(ユーザ側で作成したファームウェアを書き込んだ後も附属CDに入っているソフトウェアで出荷時の状態に書き戻す事が出来ます。)

準備 書き換えを行う前に、6.2「USBシリアル変換ドライバのインストール」が済んでいる必要があります。

書き換え手順

- (1)アイソレーションIFを脳波センサー本体と接続します
- (2)USBシリアル変換をアイソレーションIFと接続します
- (3)USBシリアル変換をパソコンに差し込みます
- (4)パソコンのデバイスマネージャにて、ComPort番号を確認しておきます

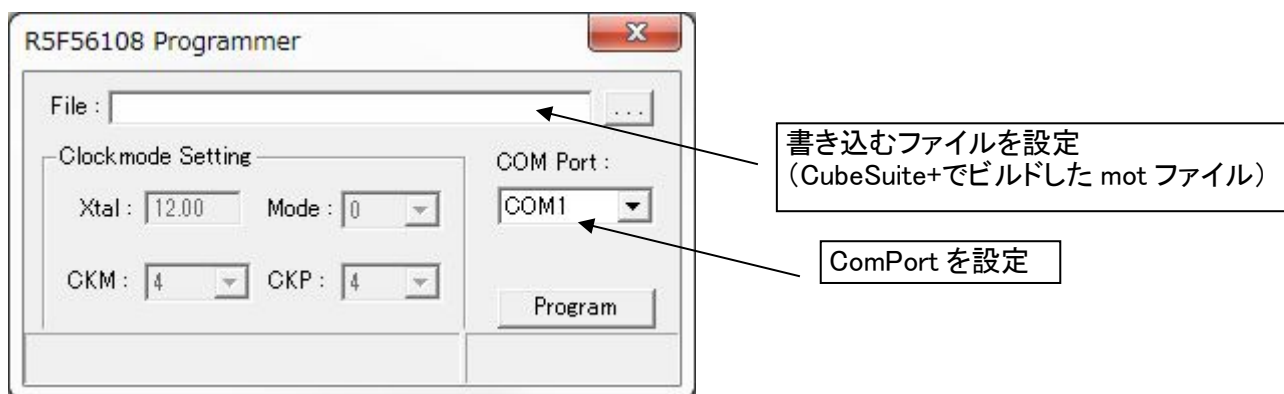


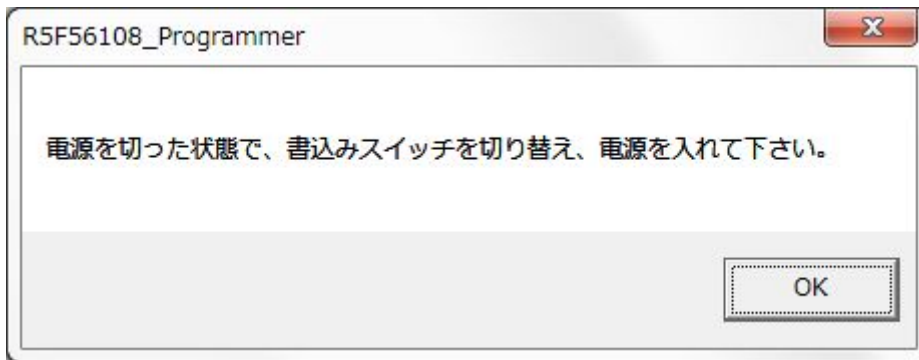
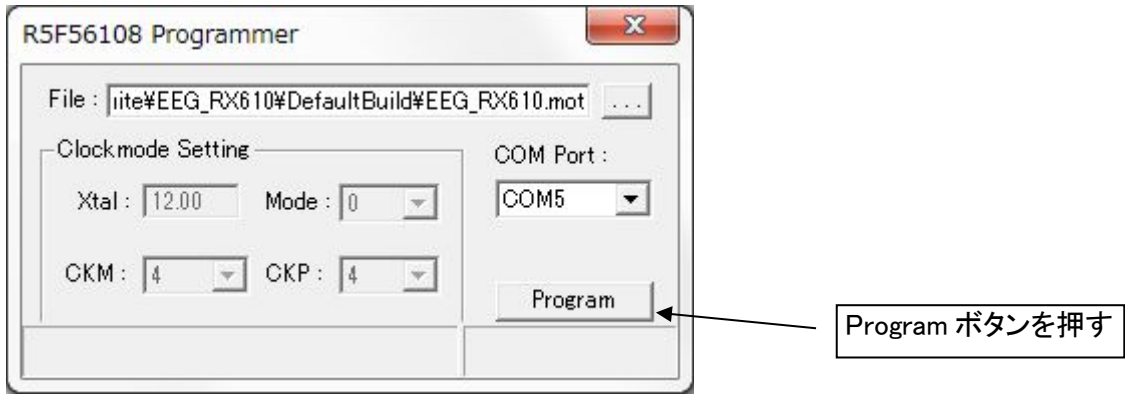
(5)書き込みモード SW を上図での右側にスライドさせます

(6)脳波センサー本体の電源を入れます

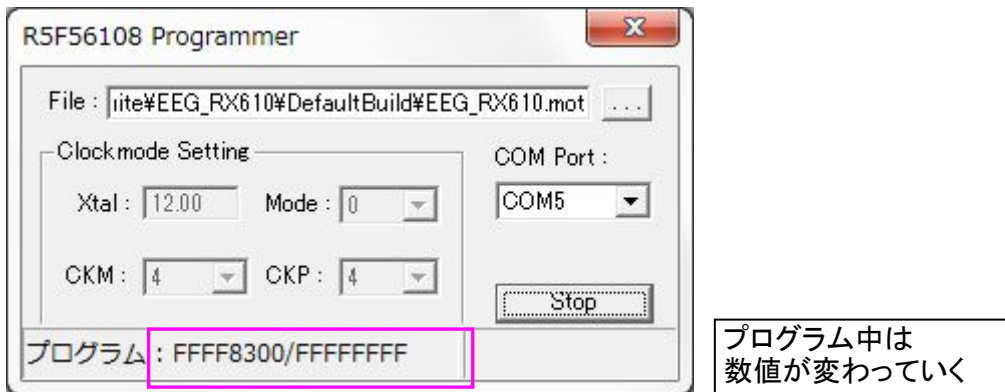
(7)パソコンで R5F56108_Programmer.exe を起動します

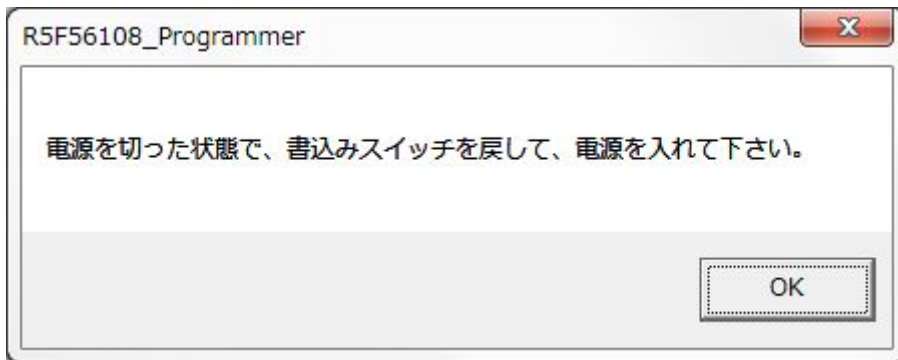
(附属 CD ¥firm¥writer 以下に格納されています)





※モード SW は(5)で切り替えたのでそのまま、OK を押す





OK を押してプログラムを終了させる

(8)脳波センサー本体の電源を落とす

(9)書き込みモード SW を左側にスライドさせる

(10)脳波センサー本体の電源を入れる

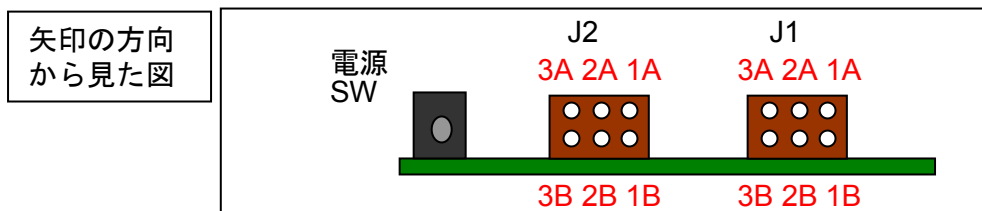
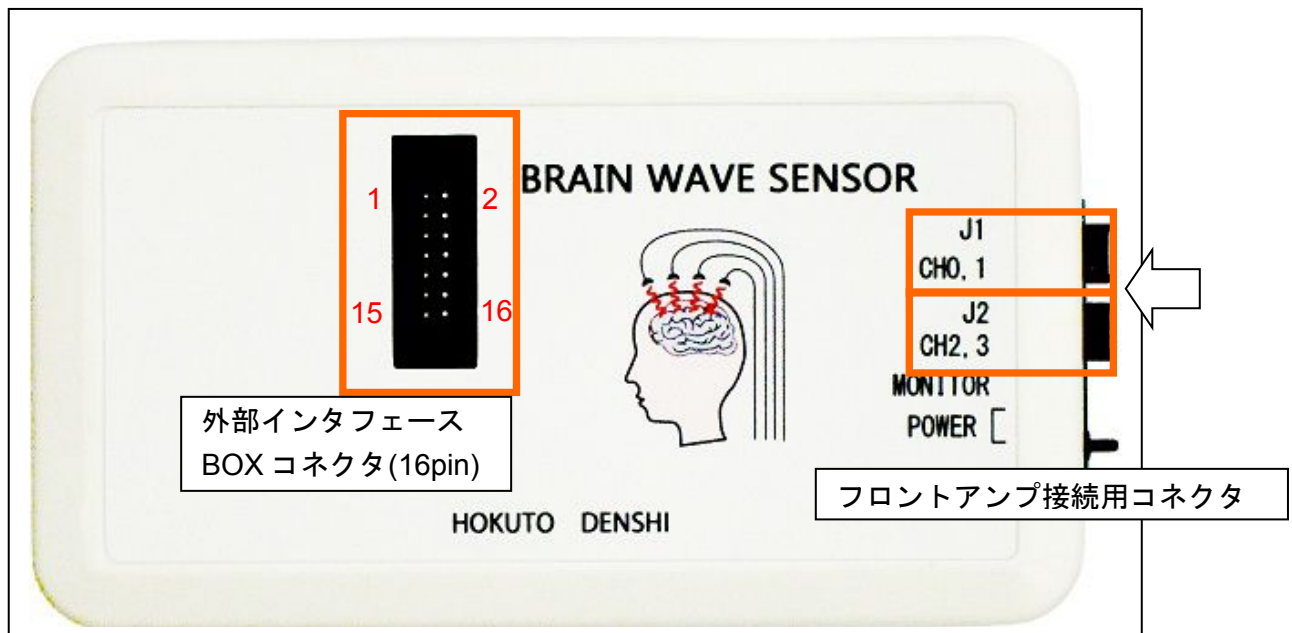
(書込んだプログラムに従い動作を始めます)

8. コネクタのピンアサイン等

ユーザー様で増設機器を作られる場合に参考資料としてお使い下さい。

(増設した回路はユーザー様の責任においてお使い下さい。尚、脳波センサーを破損した場合の責任は負いかねます)

8.1. 脳波センサー本体



(フロントエンドアンプ接続用コネクタ 6pin)

ピン番号	信号名	信号名	用途
	J1	J2	
1A	CH0	CH2	CH0 入力/CH2 入力
2A	VCC	VCC	電源出力(5V)
3A	GND	GND	
1B	GND	GND	
2B	GND	GND	
3B	CH1	CH3	CH1 入力/CH3 入力

(外部インタフェース BOX コネクタ 16pin)

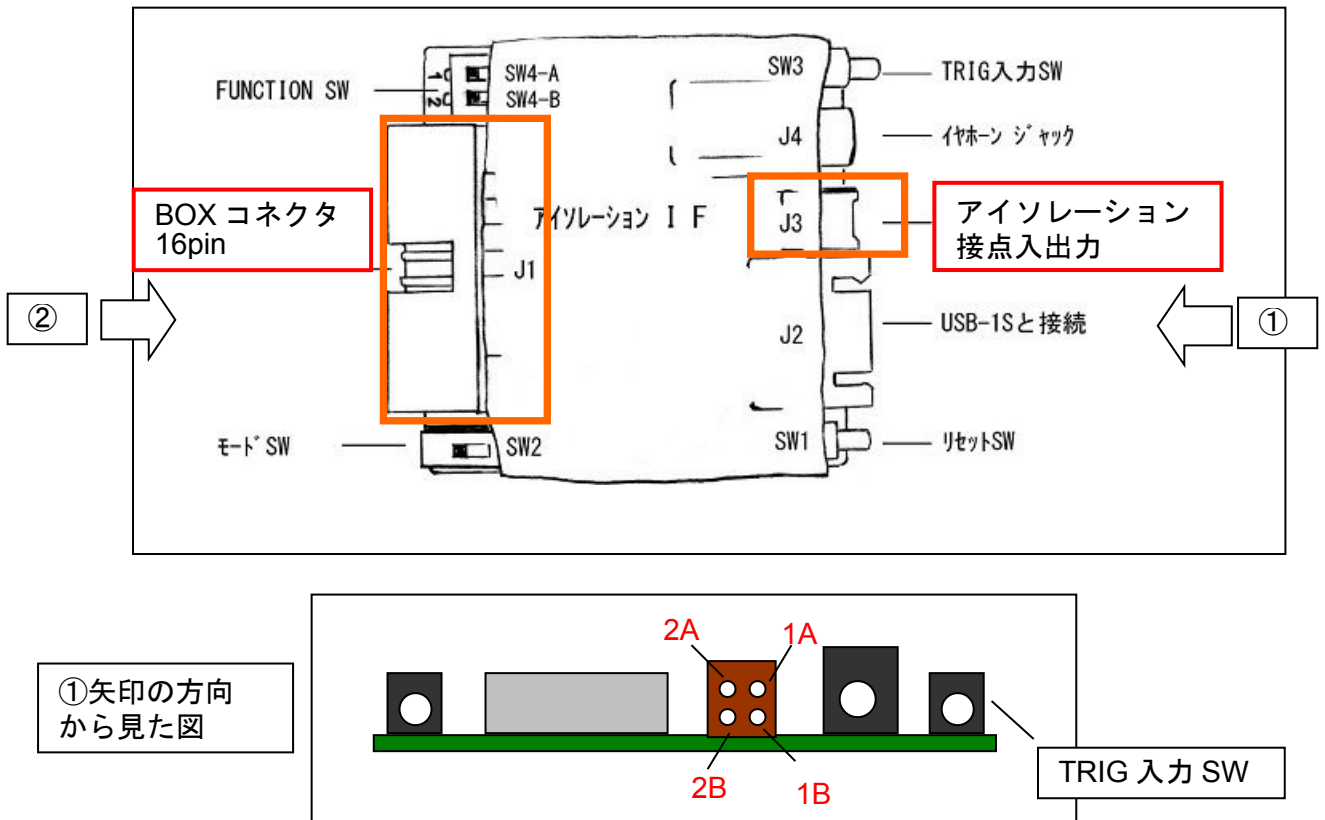
ピン番号	信号名 (接続しているマイコンの信号名)	用途
1	*RES	リセット (Lでリセット)
2	MD1	モード設定(*1)
3	P04/TMCI3/IRQ12-A/TDI/TxD4	シリアルデータ送信／汎用入出力
4	P05/RxD4/IRQ13-A/TCK/TMO3	シリアルデータ受信／汎用入出力
5	P20/TIOCB3/TIOCA3/TMRI0/PO0/TxD0	タイマー出力／汎用入出力
6	P17/SCL0/TCLKD-B/*ADTRG1/IRQ7-B/TxD3	汎用入出力
7	P16/SDA0/TCLKC-B/RxD3/IRQ6-B	汎用入出力
8	P15/SCK3/SCL1/TCLKB-B/IRQ5-B	汎用入出力
9	P14/SDA1/TCLKA-B/IRQ4-B	汎用入出力
10	P13/*ADTRG0/IRQ3-B/TxD2	汎用入出力
11	P12/RxD2/IRQ2-B	汎用入出力
12	P11/SCK2/IRQ1-B	汎用入出力
13	P10/IRQ0-B	汎用入出力
14	VCC	3.3V
15	GND	
16	GND	

(*1)マイコン内蔵のファームウェアを書き換える際に使用します、通常は open で使用してください

(初期ファームウェアでは、3-TxD4, 4-RxD4, 5-TIOCB3 として使用)

ピン番号 1~13 のピンは脳波センサー本体で pull-up されています。

8.2. アイソレーション IF



(アイソレーション接点入出力 4pin)

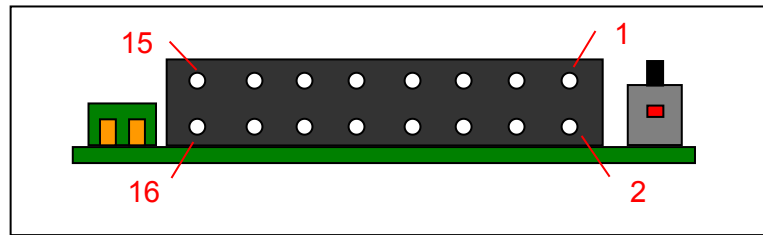
ピン番号	信号名	用途
1A	GND	脳波センサー側とはアイソレーションされた GND
2A	IN	TRIG 入力 SW と and を取りマイコン P10 に接続
1B	OUT	マイコン P20 に接続
2B	VCC	電源入力(2.7~3.6V or 4.5~5.5V)

アイソレーション接点入出力は、脳波センサー本体から完全にアイソレーションされた信号の入出力機能を提供します。

※本機能を用いる際は、VCC ピン-GND ピン間に電源を印加する必要があります

※本機能を使用する際には、IN 端子をフローティングとしないでください。(VCC か GND レベル入力としてください)

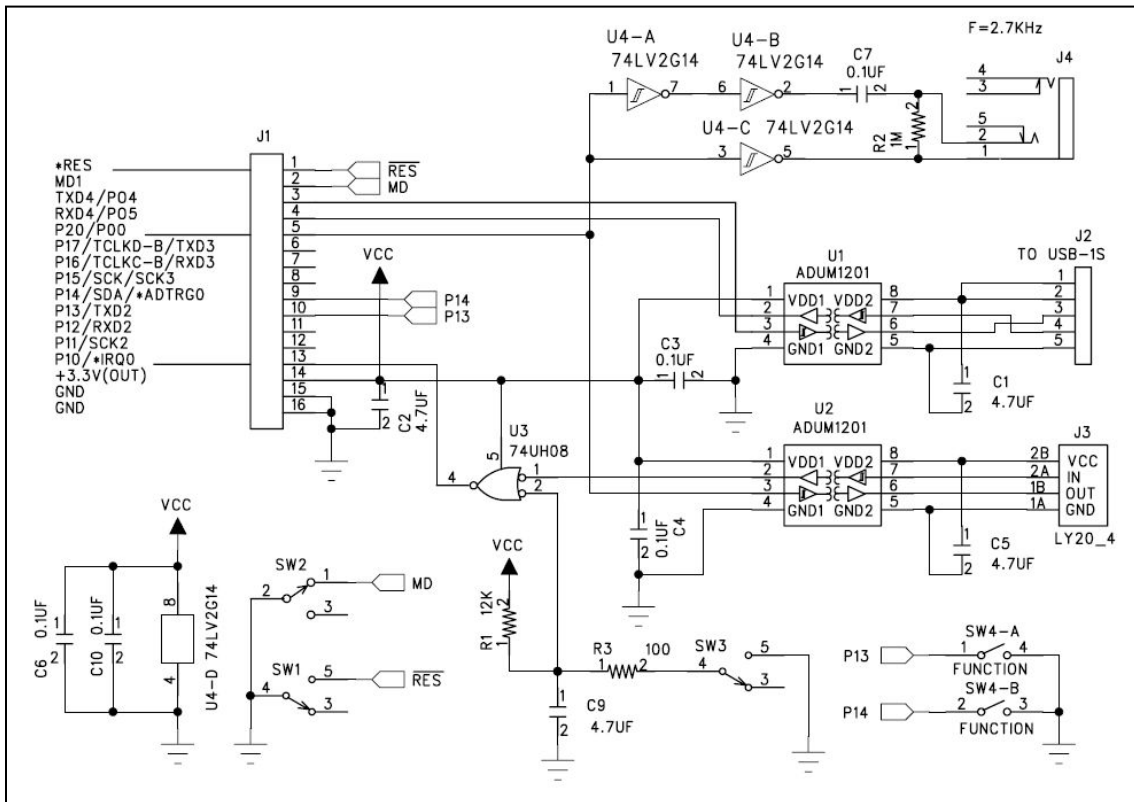
②矢印の方向
から見た図



(BOX コネクタ 16pin)

ピン番号	信号名	用途
1	*RES	リセット (出力)
2	MD1	モード設定 (出力)
3	TXD	脳波センサー本体から TXD の信号を受け取る端子
4	RXD	脳波センサー本体に RXD の信号を出力する端子
5	Buzz	ブザー (脳波センサー本体から Buzz の信号を受け取る端子)
6	—	未使用
7	—	未使用
8	—	未使用
9	FUNC1	ファンクション設定 (脳波センサー本体に対し出力)
10	FUNC2	ファンクション設定 (脳波センサー本体に対し出力)
11	—	未使用
12	—	未使用
13	TRIG	トリガ (脳波センサー本体に対し出力)
14	VCC	3.3V (入力)
15	GND	
16	GND	

8.3. アイソレーション IF 部の回路



アイソレーション IF 部の回路図を示します。

J1 は脳波センサー本体に接続されるボックスコネクタです。

J2:USB シリアル変換ケーブル、及び J3:アイソレーション接点入出力は U1/U2 のデバイスにて脳波センサー本体からアイソレーションされる構成となっています。

脳波センサーからの信号を使い、アイソレーション IF 経由でユーザ機器を制御する応用例が附属 CD の

¥sample

以下に格納されていますので、必要に応じて参照願います。

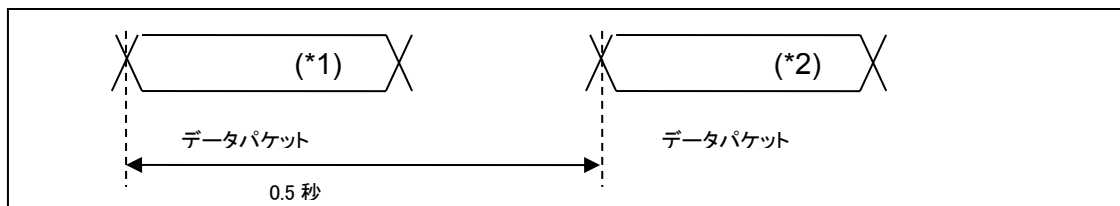
9. データ仕様

- ・ 脳波信号 AD サンプリング周波数 2048Hz
 サンプル数 1024 データ/0.5s
- ・ FFT データ 1024 データの FFT 結果 512 ポイント
 分解能 2Hz
- ・ ヒストグラムデータ 脳波を周波数帯に 8 分類したデータ

データ更新 1 秒に 2 回

9.1. 各波のデータフォーマット

送信データフォーマット



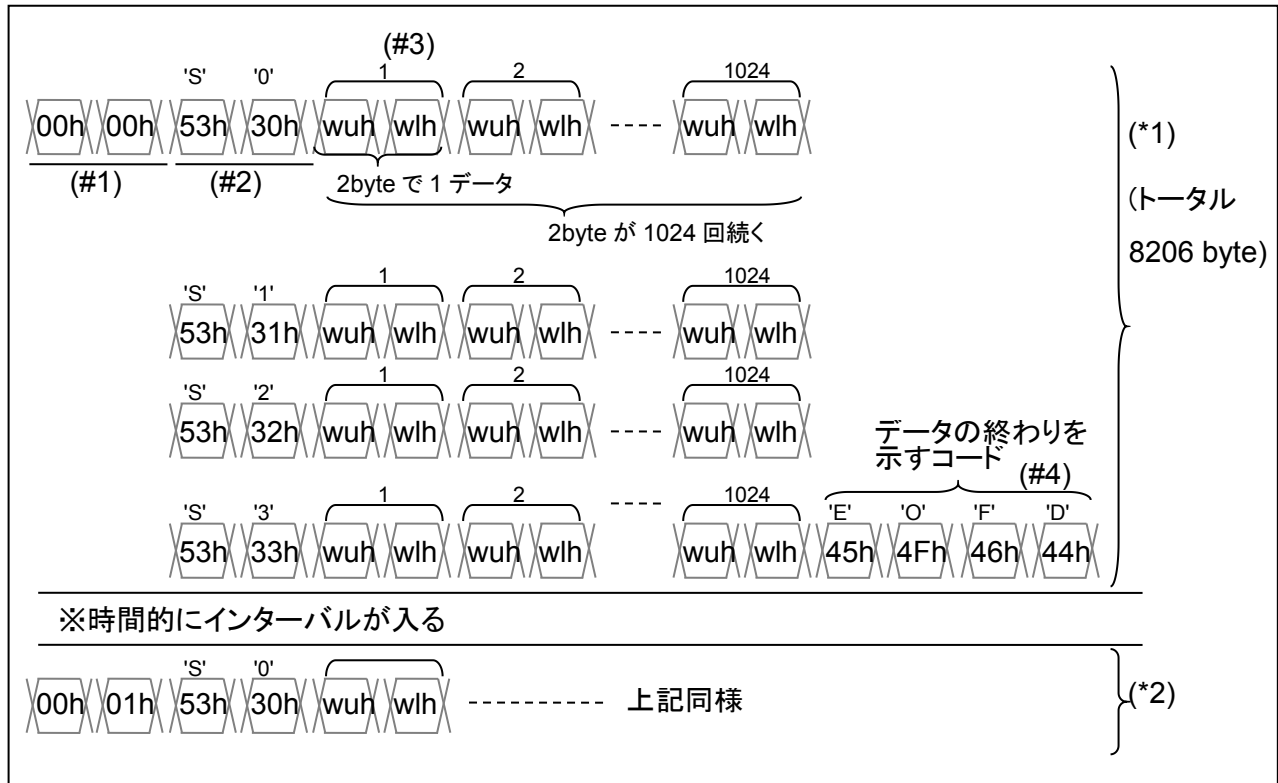
送信データは、0.5 秒間隔で、データパケットを送出する。

データパケットは、FUNCTION SW によって設定する動作モードによって異なり、データパケットの詳細フォーマットを以下に示す。

(1)A/D 変換データ

230400bps 8N1 (8bit パリティ無し, ストップビット 1)

 :1byte



(#1) 00 00 : 送信データグループ毎のシリアル番号 (2byte) 0000h から始まり

データパケット毎にインクリメント (0001h, 0002h ...) 0x8000 まで

(8000h の次は 0000h に戻る)

(#2) 53 30 (ASCII:S0) : ch0 のデータを示すヘッダ

(#3) wu wl : AD 変換データ (符号なし 2byte 整数、ビッグエンディアン)

0000h ~ 03FFh まで (量子化ビット数 10bit)

2byte のデータを 1024 個連続して送信

(サンプリング周波数 2048Hz の 0.5s 期間分のデータ)

(#2) 53 31 (ASCII:S1): ch1 のデータを示すヘッダ

(ヘッダに続き ch0 同様 2byte のデータが 1024 個続く)

(#2) 53 32 (ASCII:S2): ch2 のデータを示すヘッダ

(ヘッダに続き ch0 同様 2byte のデータが 1024 個続く)

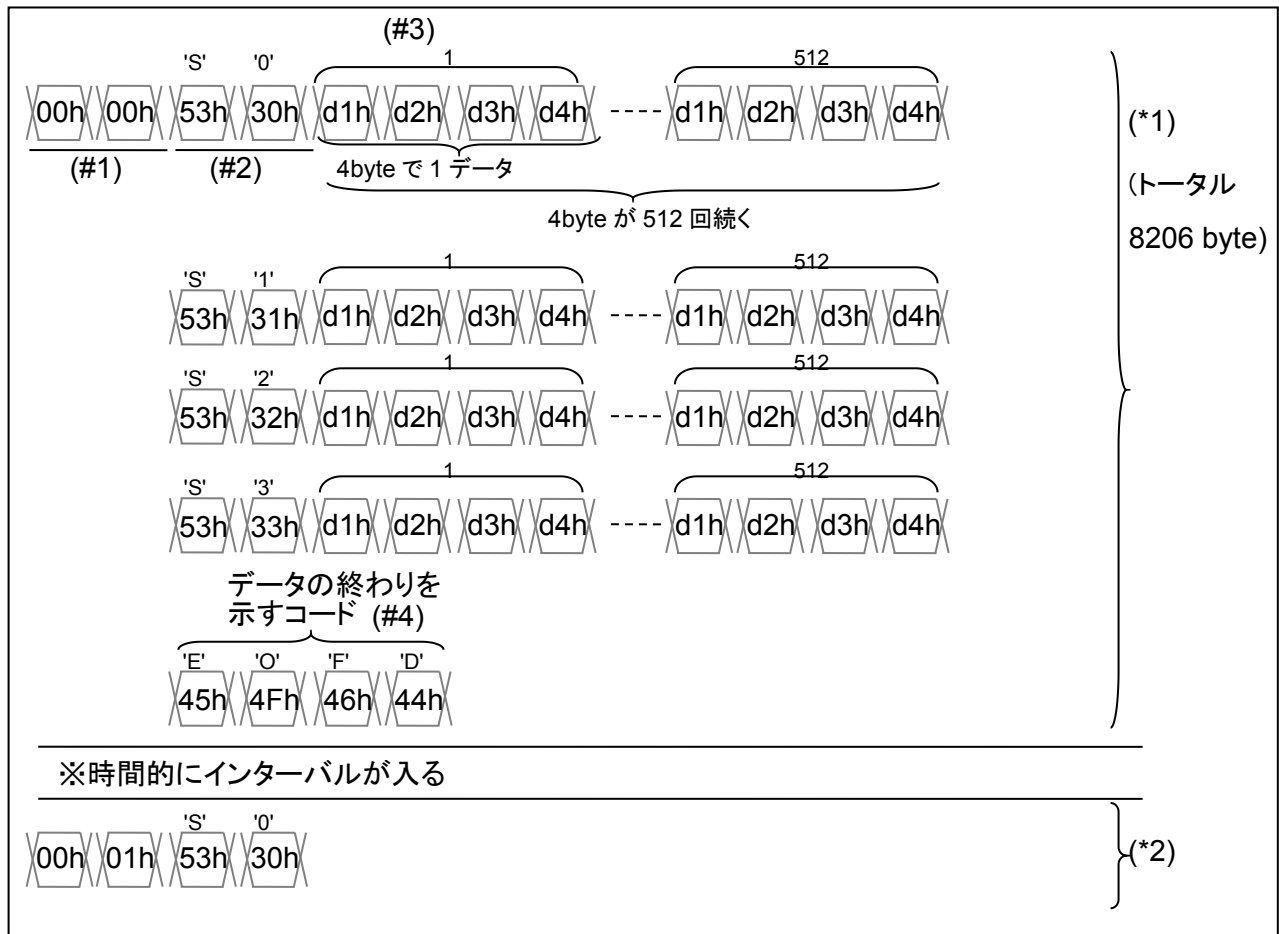
(#2) 53 33 (ASCII:S3): ch3 のデータを示すヘッダ

(ヘッダに続き ch0 同様 2byte のデータが 1024 個続く)

(#4) 45 4F 46 44 (ASCII: EOFD) : データグループの終わりを示すコード

(2)FFT データ

230400bps 8N1



データ部以外（ヘッダと終わりを示すコード）は、A/D 変換データと同一。

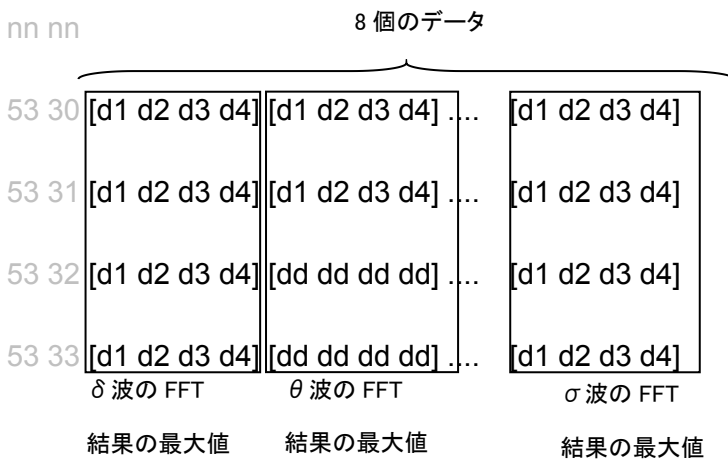
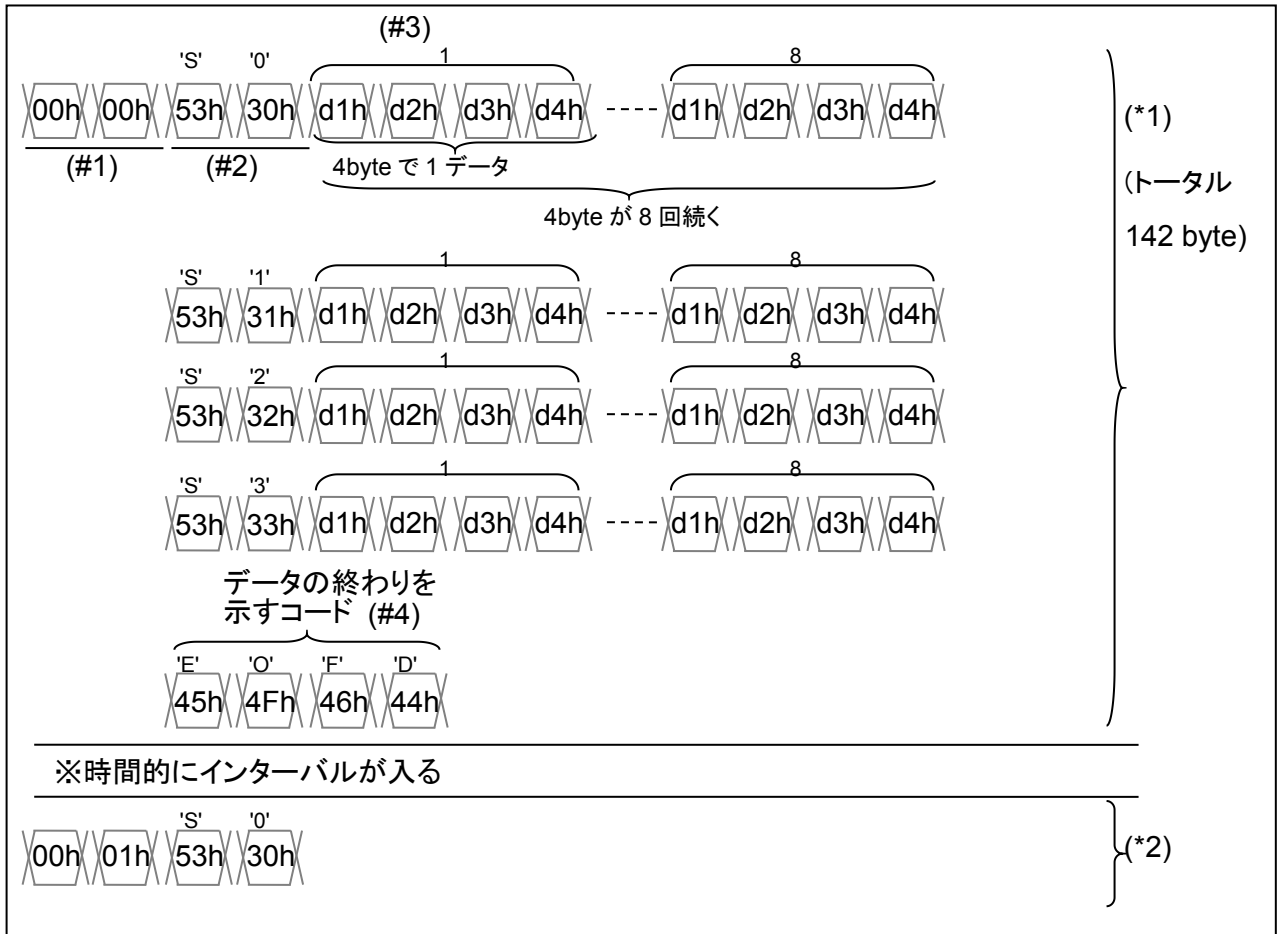
(#3) d1 d2 d3 d4 : FFT データ（符号なし 4byte 整数, ビックエンディアン）

周波数に対応した FFT 結果のデータを 512 個連続して送信

（周波数は~1024Hz）

(3)脳波毎の出現頻度データ（ヒストグラムデータ）

230400bps 8N1



データ部以外（ヘッダと終わりを示すコード）は、A/D 変換データと同一。

(#3) d1 d2 d3 d4 : FFT データの周波数毎の最大値

(符号なし 4byte 整数, ビックエンディアン)

データを 8 個連続して送信

P13 の δ 波 \sim σ 波毎の脳波の FFT データの最大値

10. 附属ソフトウェア

尚、プログラムについて本書及び附属ドキュメント以外の説明には応じられませんのでご容赦下さい。

10.1. マイコン向けファームウェア（附属 CD 内の ¥firm 以下に格納）

脳波検出ファームウェアとユーザで応用を可能とするためライブラリとメインプログラム（ソース付）きです。

脳波センサー本体には出荷時に基本動作ファームウェアが書き込まれています。

附属 CD 内の ¥firm¥manual¥

「firmware_program_REV_x_x_x_x.pdf」（x：バージョン番号を表す、以下同様）

ブレインウェーブセンサファームウェアファームウェアプログラム仕様

「library_manual_REV_x_x_x_x.pdf」 ブレインウェーブセンサライブラリマニュアル

「files.pdf」 ファイル構成

を参照願います。なお、ファームウェアのビルドにはルネサスエレクトロニクス社の CubeSuite+（評価版をダウンロード可能）が必要です。

10.2. パソコン向けソフトウェア（附属 CD 内の ¥pc 以下に格納）

波形表示やデータ変換プログラム（ソース付き）が附属しています

附属 CD 内の ¥pc¥manual¥

「pc_software_manual_REV_x_x_x_x.pdf」

ブレインウェーブセンサ PC 版ソフトウェアマニュアル

「pc_software_supplementation.pdf」

を参照願います。なお、パソコン向けソフトウェアのビルドには、Microsoft 社の Visual Studio 環境（フリー版の Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop 使用可）が必要です。

11. その他

本脳波センサは仙台高専との共同開発によるものです。

履歴

Rev	発行日	変更点
Rev1.0.0.0	2014.3.26	初版

著作権・免責について

本書の内容は予告無く変更する場合があります。本書は著作権により保護されています。株式会社北斗電子（以下当社）の文書による事前の許諾無しに、本書を複写または複製、転載することは禁じられています。

当社は本書の内容について万全を期して作成し、正確と確信しておりますが、当社による本書に関する保証は一切なく、特定の目的の市販性、正当性、適合性に関する黙示の保証に関する責任を否認します。本書の中に誤りがある場合でも、当社はいかなる責任も負いません。

本書の内容に関するお問い合わせはご容赦ください。

ブレインウェーブセンサ取扱説明書

発行 株式会社 北斗電子

〒060-0042 札幌市中央区大通西 16 丁目 3 番地 7

TEL 011-640-8800 FAX 011-640-8801

URL <http://www.hokutodenshi.co.jp>

E-mail: support@hokutodenshi.co.jp（サポート用）

order@hokutodenshi.co.jp（ご注文用）