

TR-H-285

圧カパラトグラフ実験マニュアル

青山一美（早稲田大／ATR-HIP）、
和久本雅彦（ATR-HIP／昭和大）

2000.2.7

ATR人間情報通信研究所

〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2 TEL:0774-95-1011

ATR Human Information Processing Research Laboratories
2-2, Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto 619-0288, Japan

Telephone: +81-774-95-1011
Fax : +81-774-95-1008

圧カパラトグラフ実験マニュアル

青山一美 (早稲田大学／ATR)、
和久本 雅彦 (ATR／昭和大学)

目次

Section 0	はじめに.....	3
Section 1	概要.....	4
1.1	はじめに.....	4
1.2	実験からデータ表示まで	4
Section 2	人工口蓋の作成.....	5
Section 3	データ採取.....	9
3.1	はじめに.....	9
3.2	実験機器の接続について	9
3.3	実験でのデータの流れ.....	10
Section 4	読み込みデータの作成.....	12
4.1	はじめに.....	12
4.2	データ処理の手順.....	12
4.2.1	データ処理用リストの作成.....	13
4.2.2	asf2prs の使い方	14
4.2.3	bin2sec の使い方.....	15
Section 5	wavecut の使い方.....	16
5.1	はじめに.....	16
5.2	wavecut の使い方.....	16
5.2.1	データの読み込み.....	16
5.2.2	データの切り出し.....	19
5.2.3	基準値の設定について.....	19
Section 6	dataview の使い方.....	21
6.1	はじめに.....	21
6.2	dataview の使い方	21
6.2.1	データの読み込み.....	21
6.2.2	キャリブレーションについて.....	24
Section 7	3次元データの作成	26

7.1	はじめに.....	26
7.2	Bashによるデータ処理.....	27
7.3	make3dの使い方.....	28
7.4	dataview3dのデータの読み込み.....	30

Section 0 はじめに

このマニュアルは圧力センサ型パラトグラフの実験方法およびデータ処理を行うためのツール群について書かれています。このマニュアルに対応するシステム構成は、Section3 で確認して下さい。

Section1 では、実験からデータ処理までの概要を説明しています。

Section2 では、人工口蓋の作成について説明しています。

Section3 では、読み込みデータの作成について説明しています。

Section4 では、データの採取の仕方について説明しています。

Section5 では、データを切り出すツール wavecut について説明しています。

Section6 では、データを表示するツール dataview について説明しています。

Section7 では、3次元スキャナで取ったデータを dataview に組み込む方法について説明しています。

もし、わからない点、不明な点がありましたら kazumi@shirai.info.waseda.ac.jp、あるいは mwakumo@senzoku.showa-u.ac.jp までメールをお願いいたします。

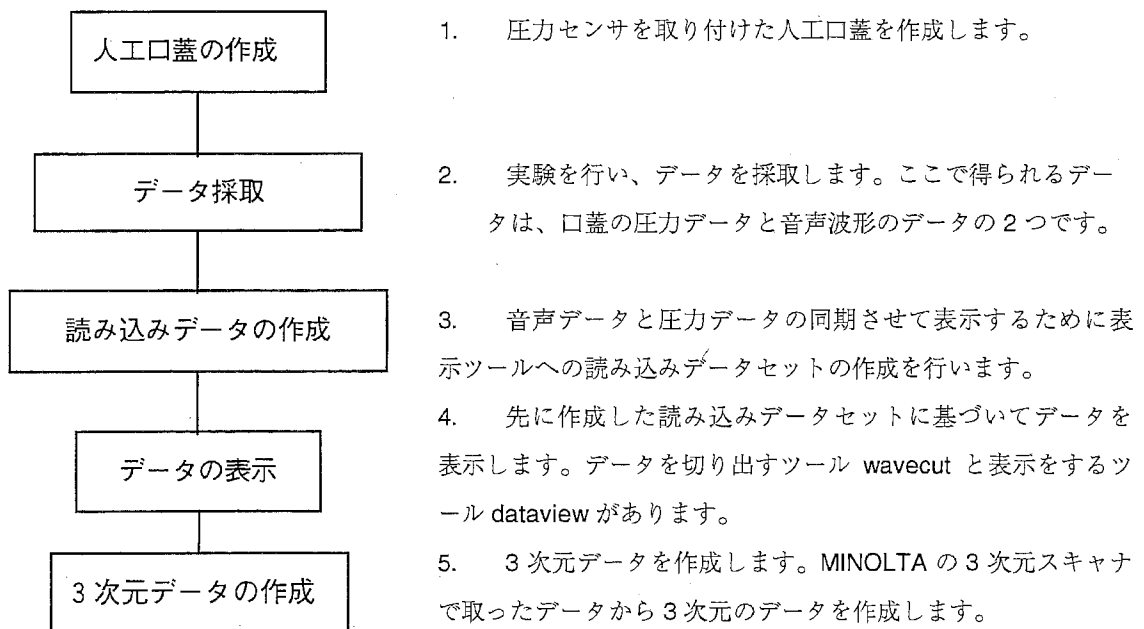
Section 1 概要

1.1 はじめに

このセクションでは圧力センサ型パルトグラフの実験からデータ処理までの大まかな流れ、実験で得られたデータの流れ、それらのデータの表示方法について説明しています。

1.2 実験からデータ表示まで

実験からデータ処理までの大まかな流れは以下の通りです。



これらのそれぞれのステップについて次のセクションから詳しい説明をしていきます。

Section 2 人工口蓋の作成 (和久本 雅彦)

2.1 はじめに

このセクションでは、圧力センサシートを実際に実験に用いるための準備について説明します。具体的には、口蓋床の準備、配列する圧力センサシートの選択、センサシートの出力をコネクタに繋ぐための銅線の接着、センサシートの口蓋床への接着、防水のためのシーリング処理という順で記載します。

2.2 口蓋床の準備

2.2.1 口蓋模型の作成

それぞれの被験者専用の人工口蓋を作成するためには、精密な歯列模型を作成する必要があります。精密な歯列模型は正確な印象採得によってのみ作成が可能です。印象剤は ATR では歯科用アルジネート印象剤を使用しました。(尚、印象採得は歯科医師に依頼して下さい)

印象採得に当たっては、歯列はもちろん、硬口蓋と軟口蓋との境界部まで口蓋形態が精密に取れるよう注意して下さい。ここで正確に取れていないと、この後いくら精密な作業をしても、人工口蓋が適合しないので、実験は行えません。

印象が採得できたら、硬石膏、あるいは超硬石膏を用いて模型を作成します。普通石膏ではこの後の作業に模型が耐え切れません。石膏が完全に硬化した後、トリミングを行って模型は完成です。

2.2.2 口蓋床の作成

模型が完成したら、次は人工口蓋のベースとなる口蓋床の作成です。口蓋床の材料は特に限定しませんが、ATRでは2種類の材料を使用しました。普通の義歯に使われている加熱重合レジンと、熱可塑性のアクリル樹脂です。加熱重合レジンを用いた方が、より精密な作業を行うことが可能です。しかしながら、加熱重合レジンの場合、口蓋床の保持に用いるステンレス製クラスプを作成しなければならず、さらに加熱重合する恒温槽も必要です。このように加熱重合レジンを用いる場合、より適合性の優れた口蓋床が作成できますが、その作業はATR内だけでは出来ないため、ここでは省略します（加熱重合レジンによる口蓋床作成の詳細は、(有)サンジョーの西岡さん0774-93-0143まで問い合わせして下さい）。

熱可塑性のアクリル樹脂を用いた場合について以下に述べます。実験に用いたのはドイツErkodent社製Erkodur（直径12cm、厚さ0.5mm）です。このEkodurを模型と共に専用の加熱、加圧器Erkopressに入れ、加熱、整形します。作成されたものは、十分に冷えてから模型と分離するようにしないと、変形しますので注意して下さい。

加熱整形され、模型より分離されたアクリル樹脂のトリミングを行い、マージンの設定を行います。マージンは、頬側は歯茎部、後縁は硬口蓋と軟口蓋の境界部とします。荒研磨終了後、被験者の口腔内に試適を行い、適合性のチェックを行います。その際、噛み合わせの状態をチェックし、樹脂を入れた状態でも通常の状態と変わらず噛み合わせが出来るように調整します。噛み合わせの妨げとなっている部分は、削除して下さい。削除後、アクリル板が装着された状態で口を大きく開いてもらい、脱落しなければ口蓋床は完成です。

2.3 口蓋床に配列するセンサシートの選択

口蓋の形態は個人によって様々です。センサシートの形態は前に述べたように一定ですので、被験者個々の口蓋の幅、および奥行きにあわせて配列するシートを変更する必要があります。センサは出来るだけ多く配列した方が、情報が多くなりますが、シートが重なったりするときちゃんとデータが出ませんし、あまり奥まで配列すると後に述べるリード線が喉を刺激して、気持ち悪くて実験が出来なくなります。以上のようなことに気を配り、出来るだけ多くのセンサを配列するようにして下さい。

センサシートの配列に関しては、もし電気的パラトグラフを使える環境があれば、一度、対象とする音の舌-口蓋接触様式を確認されることをお勧めします。ATRでは、3D-EPGシステム(Wakumoto & Masaki, 1999)を使用しました。

2.4 センサシートとコネクタとの接続

センサシートと圧力測定システムのコネクタとは、エナメル塗装された銅線を用いて接続します。センサシートの接続部は、内面に付いているので、注意して下さい。この操作は、練習が必要です。

接続に用いる銅線は、最小限の部分のみエナメルを剥がし、接続に用います。センサシートとの接着は、硬化後の強度がある程度確保できる導電性の接着剤がよいでしょう。ATR ではドータイト D-500（藤倉化成）を使用しました。接着操作後約 2 時間で硬化が完了し、その後は安定しています。電気抵抗値もほとんど問題になりません（センサ内部の抵抗の方が大きいので）。接着終了後、接着部分の防水処理をします。人工口蓋は口腔内に装着するため、唾液の影響は免れません。接着した部分が水に濡れると、そこでリークが起これ、データが取れなくなりますので十分に防水処理をします。防水処理に使う薬品は、何でも構いませんが、ATR では CREPPING CRACK CURE（Capt. Trolley 社）というタイルのひび割れの修復剤を使用しました。この薬剤は、注入後約 30 分で硬化が始まります。半透明な薬液が透明になれば硬化終了です。センサシートより外側の銅線で、コーティングを剥いてしまった部分が残った場合には、ATR ではゴム製ディッピング塗料を使用しました。この部分はシリコンシーラント剤でもよいと思います。

どのステップでもそうですが、センサシートと銅線を繋げた後は、各ステップごとにちゃんと接続されているか確認して下さい。防水処理をした後断線が発見されると、もうそのシートは使い物になりません。

2.5 センサシートの口蓋への配列

センサシートが圧力をモニタするようになったら、いよいよ口蓋床への配列です。センサはちょっとした歪みにも敏感に反応するので、口蓋床の表面の凹凸を、シートを配列する前にある程度修正しておく必要があります。この作業は十分時間を取って下さい。

口蓋床がある程度平坦になったら、シートを配列します。配列は真ん中のシートからがいいと思います。口蓋床とセンサシートの接着は ATR ではエポキシ系の接着剤を使用しました。直ぐに硬化しますし、シートもいたみません。接着するときは、あまり強い力で押さえずに、センサが出来るだけ平坦な面で接着されるように注意します。接着剤の塗布時にむらがあると、接着剤が硬化したときにセンサシートが歪むことがあります。十分に注意して下さい。ATR では接着剤に DMC#64Y（Heisenkyoko, Co.）を使用しました。これは、硬化後センサシートの配置を変えたい時にセンサを傷めずに口蓋板から剥がすことが出来ます。

2.6 防水のためのシーリング処理

センサシートの配列が終了したら、口蓋床を口腔内に装着する準備に入ります。まず銅線とシートの接着部には、すでに簡単な防水処理が施してありますが、ここではまずそれをさらに強固なものにします。接着面を中心として、シリコンシーラント剤を使って防水処理をします。これは、市販のものならばどれも構わないと思います。これを使うことによって、もし、センサシートの配置を変えるような場合でもセンサを傷めることなく剥がすことができます。剥がす必要がないような場合、接着面を中心に、歯科用の即時重合レジンを用いて、カバーをします。この時、レジンが必要以上にセンサシート表面を覆うと、センサの反応性が低下したり、異物感が強まってきちんと実験できなくなることがありますので注意して下さい。この操作によって防水処理は完了です。防水処理の不十分なところ、およびセンサシートのひび割れ等がないことを確認したら水に浸し、反応を確認します。

文献

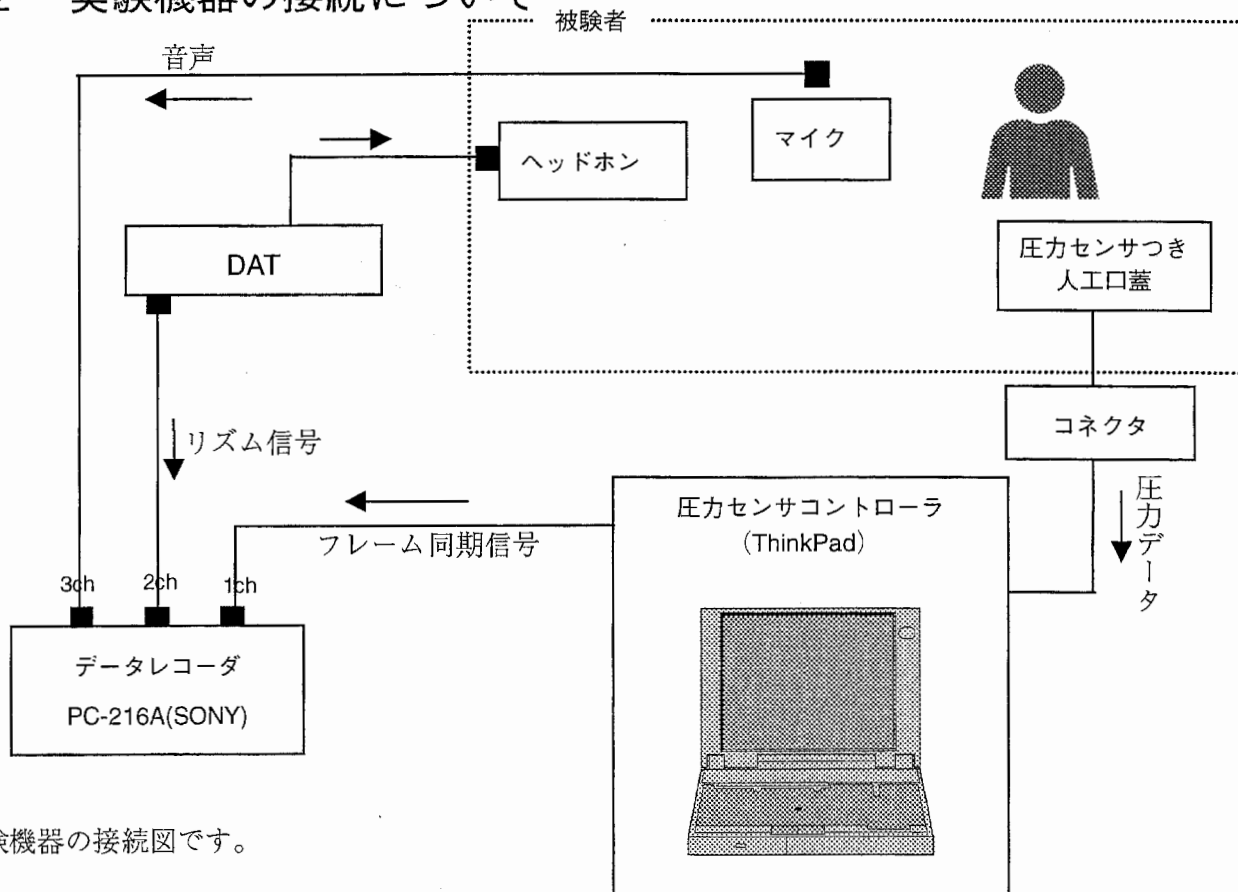
Wakumoto, M., and Masaki, S., (1999). "Three dimensional visualization of electropalatographic data," J. Acoust. Soc. Jpn(E). **20**, 137-141.

Section 3 データ採取

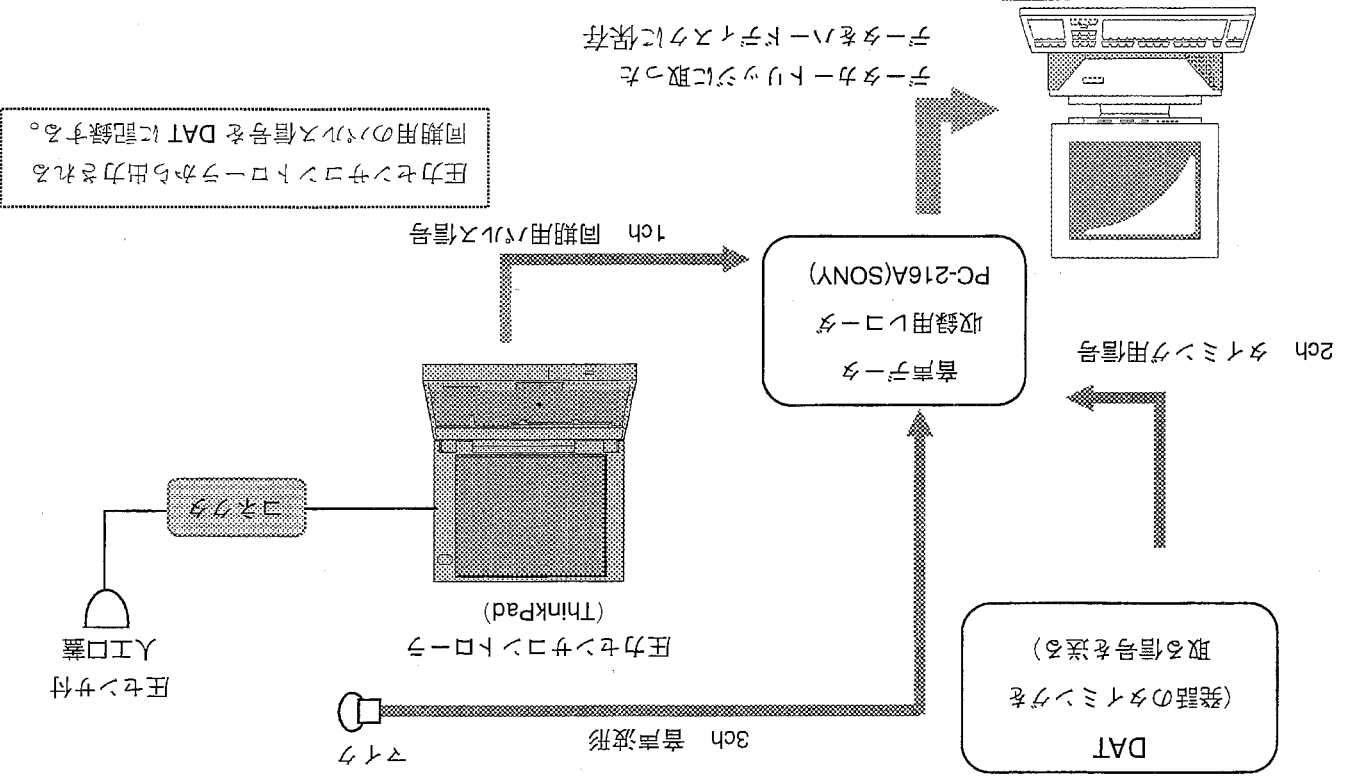
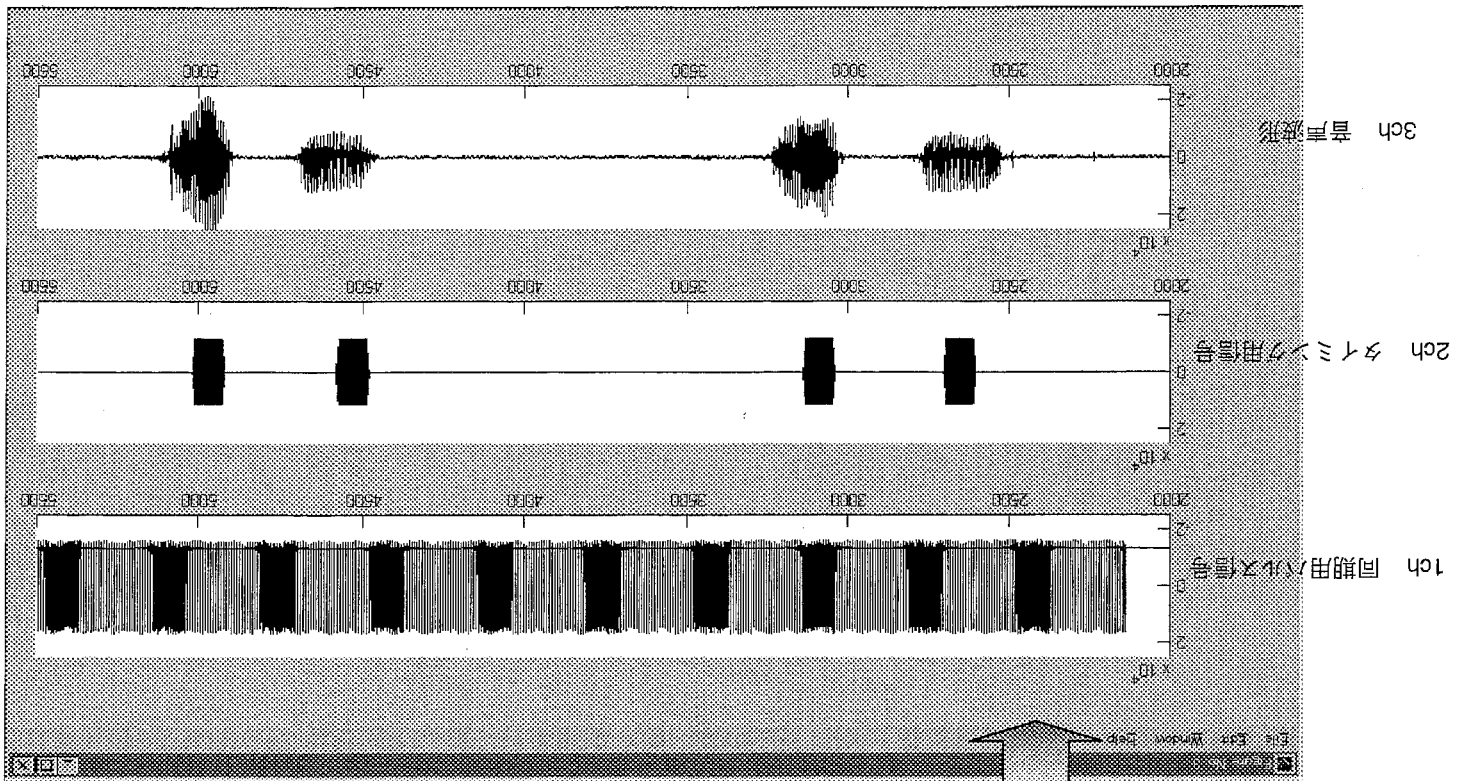
3.1 はじめに

このセクションでは実験機器の接続と実験方法について、そして実験で採取されるデータについて説明します。(追記：最新のシステムでは音声同時記録機能が付属していますが、ここではその他のデータ(口腔内圧や顎運動記録など)を同時に観察する場合を考え、外部データを圧力データと同期させる場合の処理について書きます。)

3.2 実験機器の接続について



実験機器の接続図です。



実験で取得することのできるデータの流れは以下の通りです。

3.3 実験でのデータの流れ

- ◆ 口蓋の圧力データは IBM の ThinkPad 上で **DATA???.FSX** というファイルでまず保存されます (注: 音声同期システムでは **ムービー?.fsx** です)。
そのデータを ASCII ファイルに変換したものが **DATA???.ASF** (注: **ムービー?.asf**) です。(ASF ファイルへの保存の仕方は圧力センサの状態表示ソフト ISCAN の説明書を参照してください。注: 新しいシステムでは自動で asf ファイルが作成されます。)
- ◆ 音声データはマルチ 4 チャンネル標準速で、データカートリッジに記録します。
外部データと同期させる場合には、これを参考にしてシステムを組んで下さい。

1ch 同期用パルス信号

音声データと口蓋の圧力データはそれぞれ別の機器によって採取されるためにそのままの状態では同期を取ることができません。そこで圧力センサコントローラからデータを取得するフレームごとにパルス信号を出し、それを記録して同期を取るための手がかりとします。(RS-232C の端子から取り出すことが出来ます。詳しくは I-SCAN 説明書を参照)

2ch タイミング用のリズム信号

被験者にいくつかの発話をしてもらうときに個々の発話の長さが違ってしまうと比較ができません。そこで、発話のガイドとなるような音(ピッピッという音)を出力します。その音を 2ch に入力します。

3ch 音声データ

被験者の発話音声のデータです。サンプリングレートは 22.4kHz です。

※4ch には何も入っていません。

このデータをデータカートリッジから読み出し、unix 上のハードディスクに保存します。

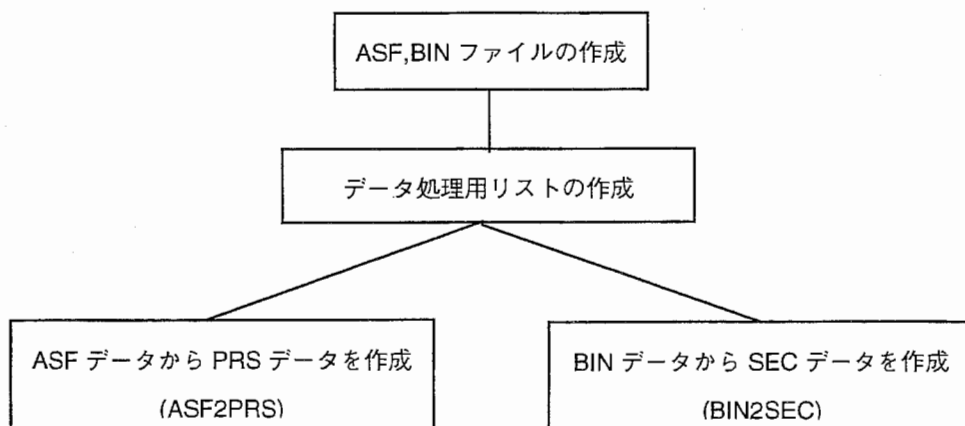
Section 4 読み込みデータの作成

4.1 はじめに

このセクションでは実験で取得したデータを変換して表示できるようにするまでの処理に使用するプログラム(asf2prs、bin2sec)について説明します。

4.2 データ処理の手順

データ処理の手順を以下に示します。



◆ 実験でできるデータは以下の2つです。

???.ASF 口蓋の圧力のデータ(ascii 形式)

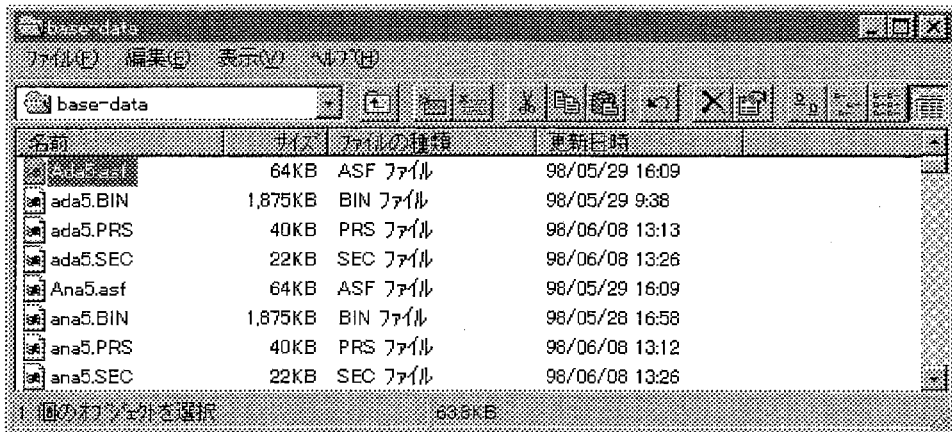
???.BIN 音声のデータ(バイナリ)

この2つのデータから PRS ファイルと SEC ファイルを生成し、データの表示に

必要な以下の3つのファイルセットを作成します。

- ??? .PRS 口蓋の圧力のデータ(バイナリ)
- ??? .SEC 音声と圧力データのフレーム対応表(text形式)
- ??? .BIN 音声のデータ(バイナリ)

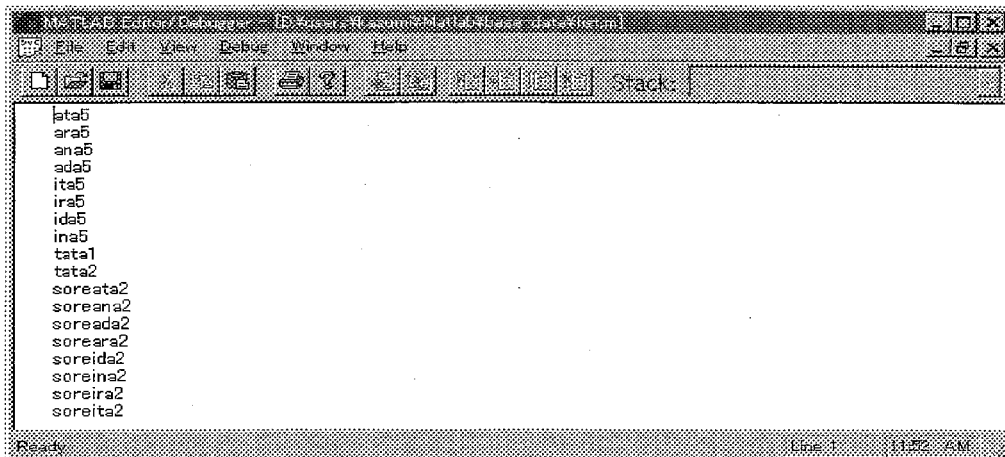
.ASF ファイルから.PRS ファイルを、.BIN ファイルから.SEC ファイルを生成します。
.ASF ファイルから.PRS ファイルの生成には **asf2prs** というプログラムを、
.BIN ファイルから.SEC ファイルの生成には **bin2sec** というプログラムを使用します。




⚠ ASF ファイルと.BIN ファイルのファイル名は同一のデータの場合同じ名前にしてください。

4.2.1 データ処理用リストの作成

Matlab 上から新規作成でデータ処理用のリストを作ります。
このリストは.PRS ファイルと.SEC ファイルを生成するのに使用します。
リストは以下のようなテキストファイルです。



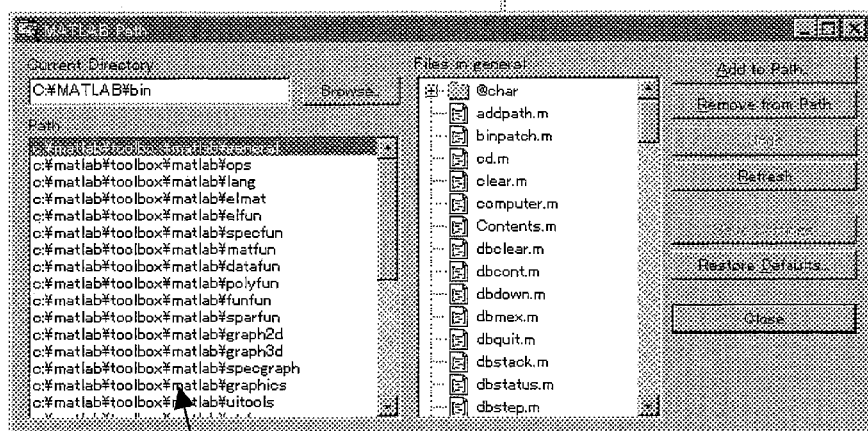
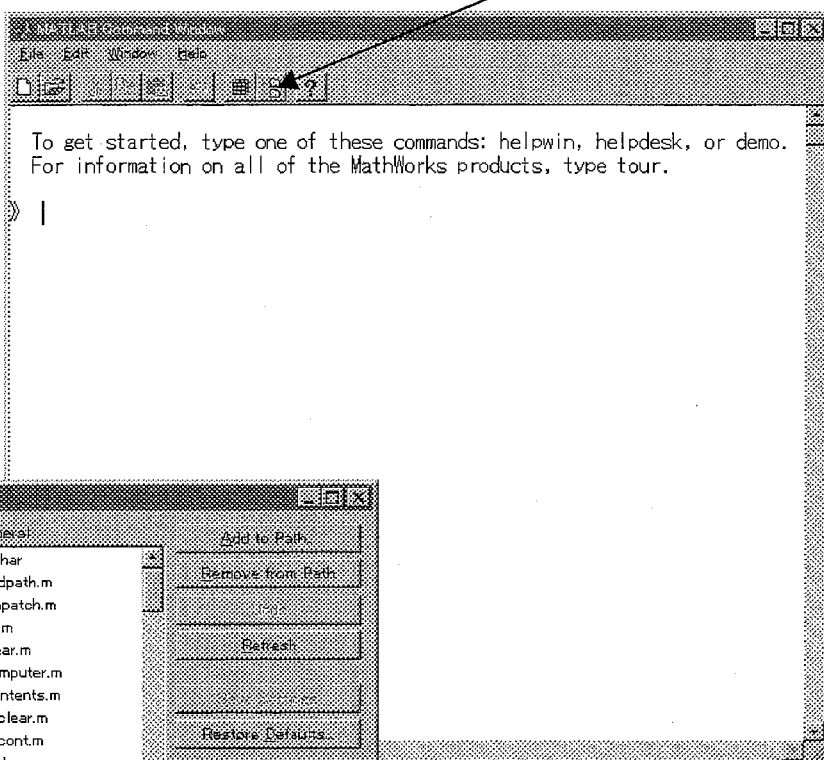
ファイル名には拡張子をつけないファイル名を記入してください。
このファイル名と同じ名前で.PRS ファイルと.SEC ファイルが生成されます。

 リストと、データとプログラムファイルは同じディレクトリに置いてください。

データのあるディレクトリに Matlab でのパスを通します。

Matlab command window のツールバーのディレクトリセットアイコンをクリックします。

ここをクリック



この画面で Current Directory をデータのあるディレクトリにセットします。

4.2.2 asf2prs の使い方

Matlab のコマンドウィンドウから

```
>> asf2prs
```


とすると、

```
datalist =
```

と返ってくるので、ここに先ほど作ったリストのファイル名を入れます。
たとえば、リストのファイル名が `asflist` であれば、

```
>> asf2prs  
    datalist = asflist
```

とすると、リストに書き込まれているファイル名から `.PRS` ファイルが作成されます。



ASF ファイルはコンマ区切りの `ascii` ファイルのため、`Matlab` で読み込むのに時間がかかります。
そこで、`asf2prs` では、このコンマを取ってバイナリデータとして格納するという作業を行っています。

4.2.3 bin2sec の使い方

`Matlab` のコマンドウィンドウから

```
>> bin2sec
```

とすると、

```
datalist =
```

と返ってくるので、ここに先ほど作ったリストのファイル名を入れます。
たとえば、リストのファイル名が `binlist` であれば、

```
>> asf2prs  
    datalist = binlist
```

とすると、リストに書き込まれているファイル名から `.BIN` ファイルが作成されます。



`bin2sec` では、音声データと圧力データの同期を取るためのテーブルファイルを作成しています。
`BIN` ファイルの `1ch` に格納されているパルスデータをもとに圧力データの何フレーム目が音声データの何 `msec` に相当するかの対応表を作っています。

Section 5 wavecut の使い方

5.1 はじめに

このセクションでは実験で得られたデータを表示し、加工するツール `wavecut` について説明します。`wavecut` でできることは以下の通りです。

1. 実験で得られた音声波形と、圧力データの同期表示。
2. 実験で得られたデータの切り取り。(音声波形と圧力データを一度に切ることができる)
3. 電極のひずみによる補正值の設定。



電極のひずみによる補正值を設定するために被験者に発話をしてもらう前後でなにも触れていない状態でのデータを取っておく必要があります。(たとえば、/a/と発音しつづけてもらうなど)

5.2 wavecut の使い方

5.2.1 データの読み込み

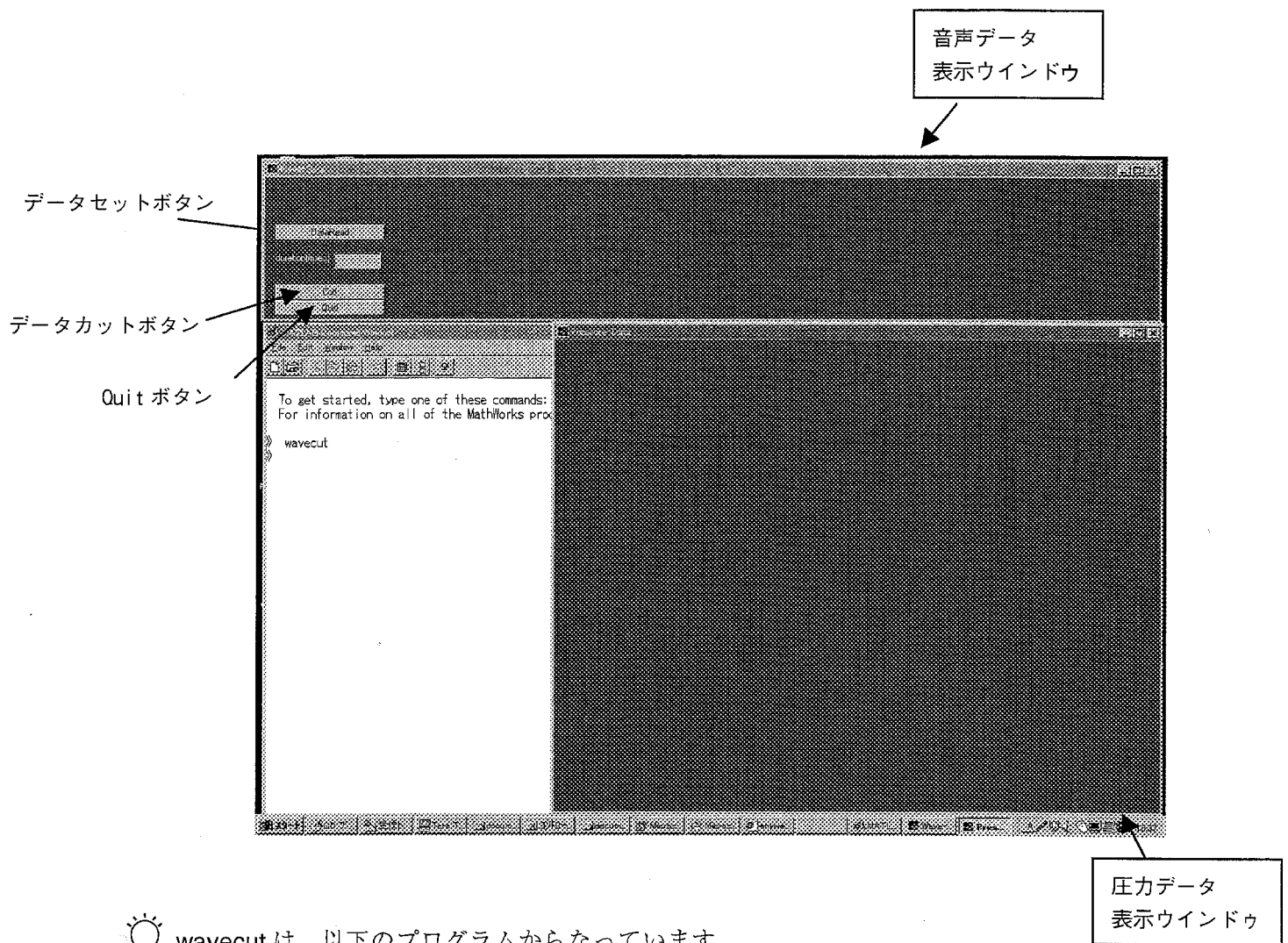
Matlab command window から

```
>>wavecut
```

として `wavecut` を立ち上げます。すると、以下のような画面が表示されます。



`wavecut` のプログラムの入っているディレクトリにパスを通しておくと便利です。



wavecut は、以下のプログラムからなっています。

wavecut.m	起動時にウインドウを表示
w_datareadfig.m	データの読み込みウインドウを表示
w_dataread.m	データを読み込み、表示
w_mousedown.m	マウスの動作定義(マウスボタンを押したとき)
w_morion.m	マウスの動作定義(マウスをドラッグしたとき)
w_mouseup.m	マウスの動作定義(マウスボタンを離したとき)
w_datacutfig.m	データの切り取りウインドウの表示
w_data_cut.m	データの切り取り
average.m	補正值の設定
clearave.m	補正值のクリア
w_quit.m	プログラムの終了

これらのプログラムをまとめてディレクトリに入れてそこに Matlab でパスをセットしておくと使いやすくなります。

まず、データリードボタンをクリックして、読み込みデータをセットします。



← すると、左のようなウィンドウが出てきます。
そこに、ファイル名を入力し、OK ボタンをクリック
します。

このファイル名には拡張子はいりません。

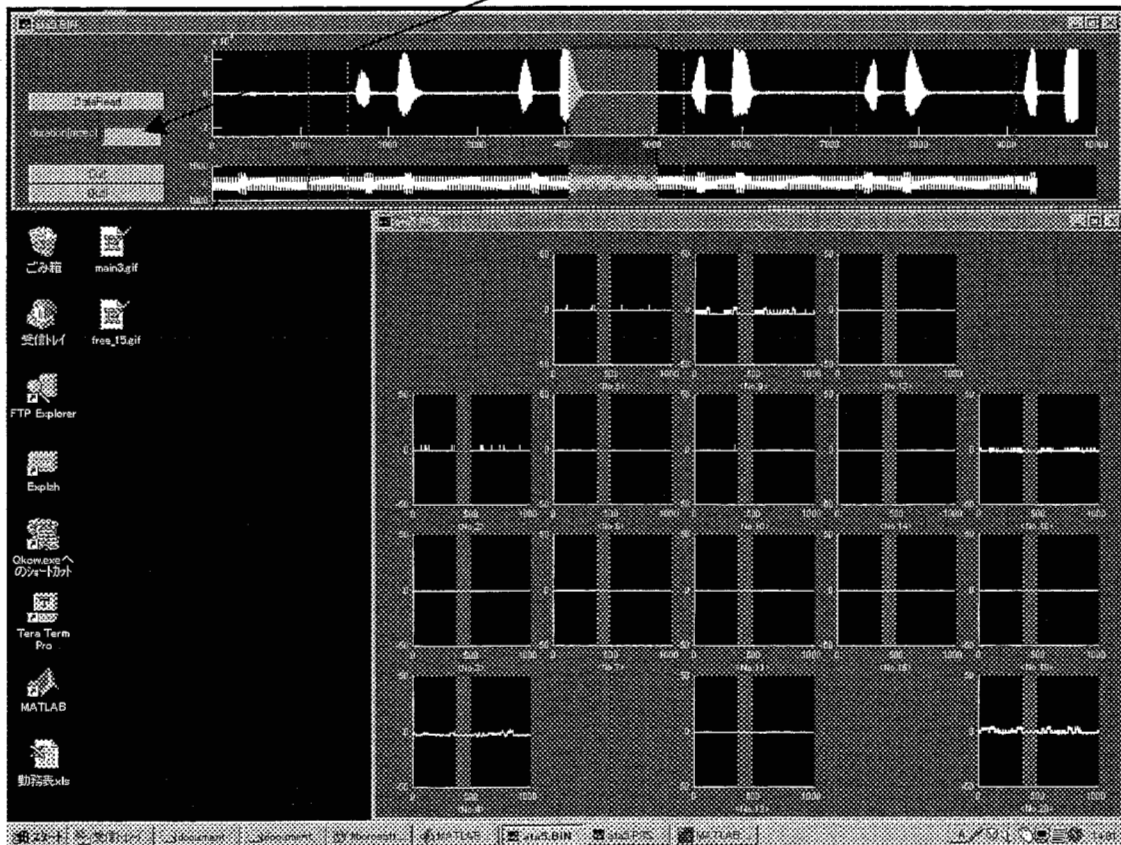
wavecut は このファイル名と同じ名前の.BIN ファイル、
.PRS ファイル、.SEC ファイルを読み込みます。

! データの大きさが大きい場合、データを読み込むのにかなり時間がかかります。
ウィンドウの大きさはなるべく変えないでください。表示がおかしくなること
があります。

注：新しいバージョンでは、サンプリング周波数の設定ボタンが付いています。

データが読み込まれると、以下のように画面に表示されます。

ポインタの範囲の指定
デフォルトは 1000msec です。ここに数値を入力して
切り出す範囲を設定します。



5.2.2 データの切り出し

音声表示ウインドウで音声波形のところをマウスでドラッグすることにより、切り出し部分の範囲の移動ができます。(青で表示されている部分が切り出し範囲です)

青い線は圧力データのある範囲を、赤い点線は切り出しの目安になるガイドラインを表示しています。

データの切り出す部分を決定したら、**Cut** ボタンをクリックします。

すると、セーブするファイルの入力画面が表示されます。

ファイル名を入力して **OK** ボタンをクリックします。

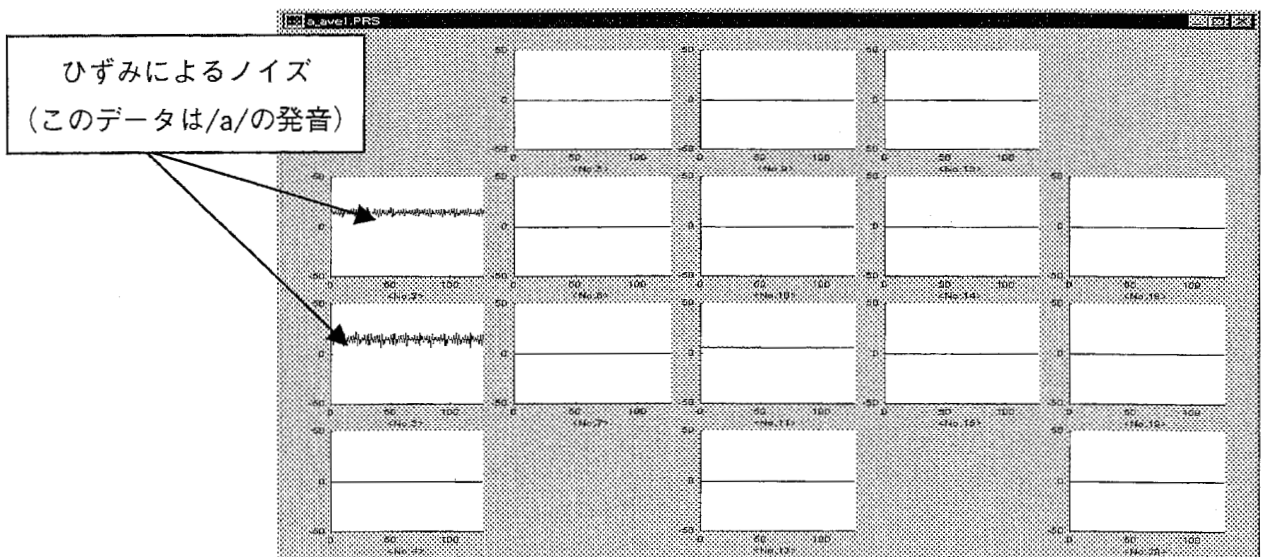


ここにファイル名を入力します。
このファイル名にも拡張子は必要ありません。

wavecut はこのファイル名から .BIN ファイル、.PRS ファイル、.SEC ファイルを生成します。

5.2.3 基準値の設定について

センサシートはトルクがかかるとひずみが生じ、ひずんでいる部分のノイズデータを取り除く必要があります。その補正を行うために、実験ではセンサシートに何も触らない状態でのデータ(例えば /a/ と発音してもらうなど)を取っておきます。



この補正を行うにはまず、補正値を作る元データを、`wavecut` に読み込ませます。
そして、`Matlab command window` から、

```
>> average
```

と入力すると、そのそれぞれの圧力データの平均値がそれぞれの補正値となって、変数 `ave` に格納されます。(変数 `ave` は 1×20 の配列です。)

このように補正値をセットしておく、次にデータを読み込んで切り出してセーブをしたときに、切り出したデータの圧力センサの値から補正値をひいた値が書き込まれます。

補正値のクリアはコマンド `clearave` です。

Section 6 dataview の使い方

6.1 はじめに

このセクションではデータを視覚化するツール `dataview` について説明します。
`dataview` での表示は以下の通りです。

1. `wavecut` と同様、実験で得られた音声波形と圧力データの表示(2種類のデータまで表示可能)
2. 圧力データをカラーマップとして表示
3. 圧力データの数値を表示
4. マウスでのポインタ移動と時間やフレーム番号を入力することによってのポインタの移動が可能
5. キャリブレーションの設定を行うことで、圧力データのスケールの変換が可能

6.2 dataview の使い方

6.2.1 データの読み込み

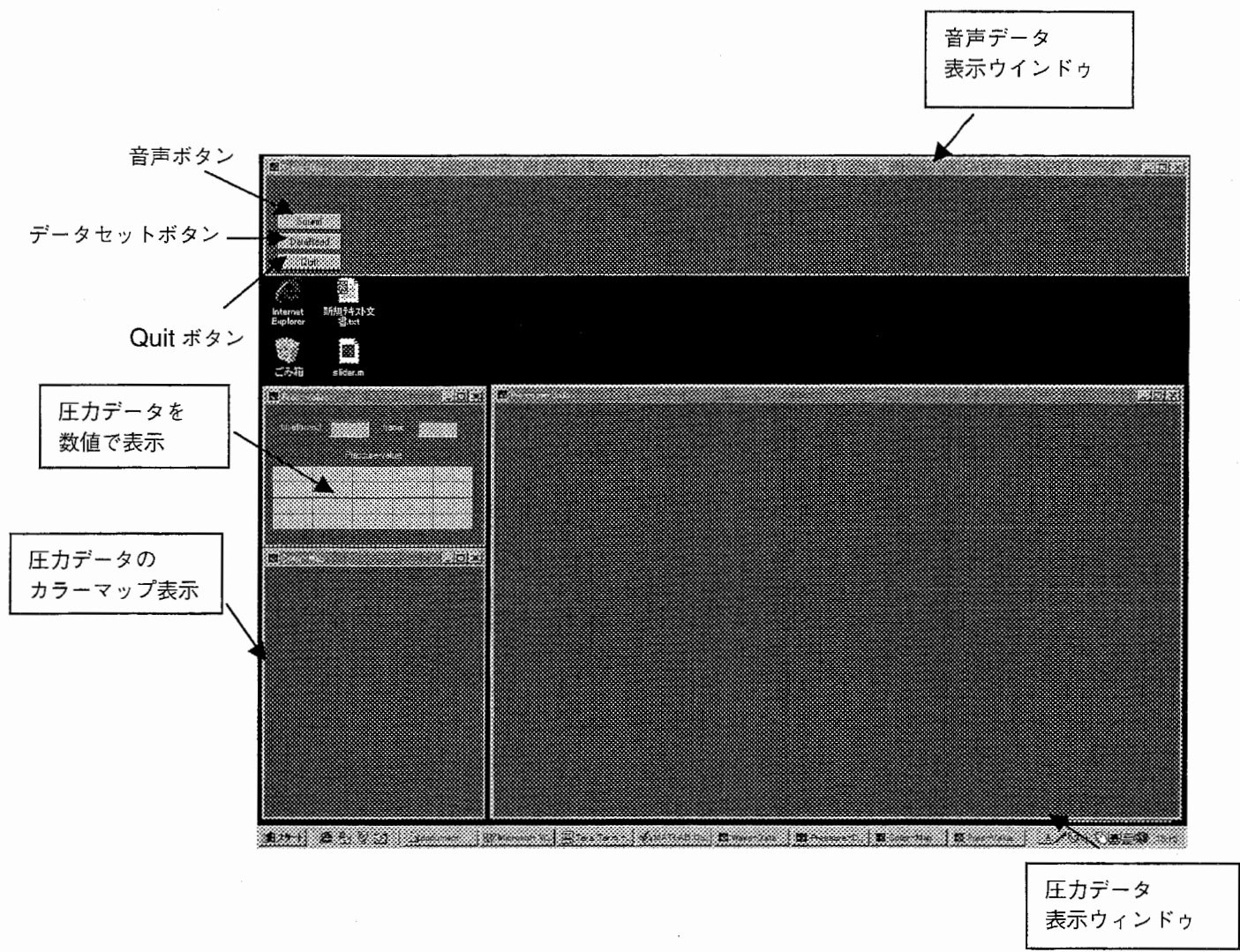
Matlab command window から

```
>>dataview
```

として `dataview` を立ち上げます。すると、以下のような画面が表示されます。



`dataview` のプログラムの入っているディレクトリにパスを通しておくと便利です。

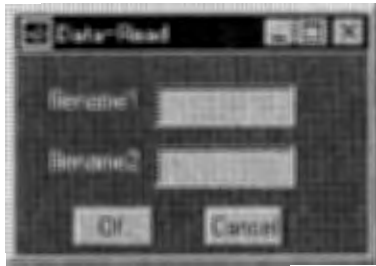


dataview は、以下のプログラムからなっています。

- dataview.m 起動時にウィンドウを表示
- d_datareadfig.m データの読み込みウィンドウを表示
- d_dataread.m データを読み込み、表示
- d_mousedown.m マウスの動作定義(マウスボタンを押したとき)
- d_morion.m マウスの動作定義(マウスをドラッグしたとき)
- d_mouseup.m マウスの動作定義(マウスボタンを離したとき)
- d_pointer_frame フレーム番号をエディットしたときの定義
- d_pointer_time 時間をエディットしたときの定義
- d_quit.m プログラムの終了
- setcalib.m キャリブレーションの設定

これらのプログラムをまとめてディレクトリに入れてそこに Matlab でパスをセットしておくことで使いやすくなります。

まず、wavecut と同様にデータリードボタンをクリックして、読み込みデータをセットします。



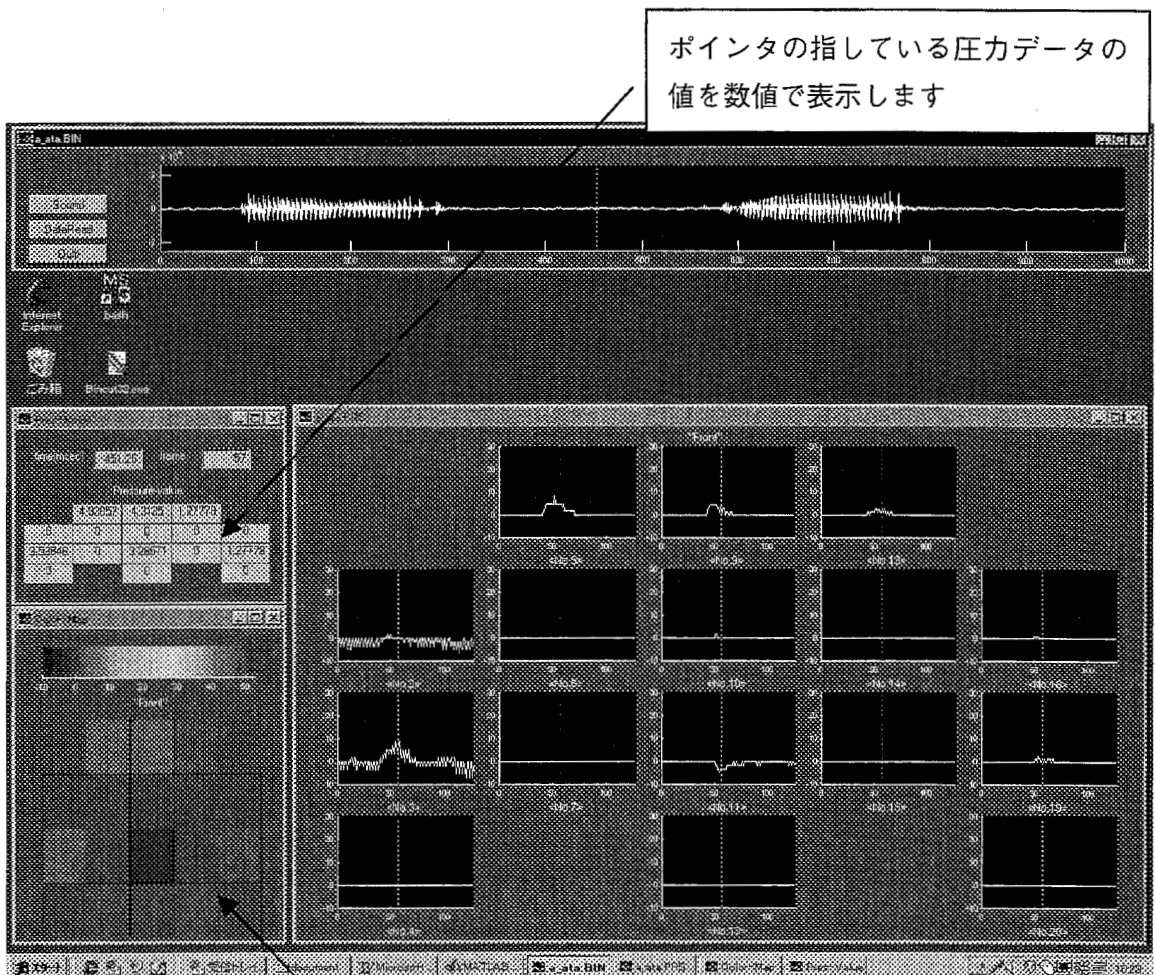
すると、左のようなウィンドウが出てきます。

そこに、ファイル名を入力し、OK ボタンをクリックします。Dataview では一度に2つのデータを見ることもできます。

このファイル名には拡張子はいりません。

dataview は このファイル名と同じ名前の.BIN ファイル、.PRS ファイル、.SEC ファイルを読み込みます。

データが読み込まれると以下のように表示されます。



音声波形上のポインタをマウスでドラッグして動かすことで圧力データのポインタも同期して移動し、カラーマップの値が変化します。

データを2つ読み込んだ場合には、もう一つのデータは青色で表示されます。カラーマップと数値は filename1 に読み込んだデータの値を表示します。

6.2.2 キャリブレーションについて

圧力センサは固体によって感度の差があるので、キャリブレーションする必要があります。そこで、キャリブレーションの値をこのツールに組み込む方法について説明します。



キャリブレーションの仕方について

この実験で使用するセンサはセンサの形状が特殊なので、I-SCAN のユーザーズマニュアルの "キャリブレーション" をそのまま応用することはできません。

dataview にはキャリブレーションの設定ファイル `calib.cfg` を書き換えます。`calib.cfg` は以下のようなテキストファイルです。

```
D:\users\h\scum\i\del\dataview\calib.cfg - 新規
ファイル(F) 編集(E) 検索(S) ファイル(F) アキ(M) その他(C)
23 24 11 16 23 ↓
12 23 13 23 12↓
10 23 13 23 9↓
23 23 17 23 23[EOF]
秀丸 下線 単語分割 切り取り 貼り付け 開閉 行番号
```

センサの画面表示位置と同じ位置にそれぞれのキャリブレーションの値を書き込みます。使わないセンサの位置にはキャリブレーションで使用したおもりの重さを書き込みます。この場合はセンサの使用個所は、2.4.5.9.10.11.12.13.18.19 の 10 個所なのでそこにキャリブレーションの値を書き込み、また使用したおもりの重さは 23g なので、その他のセンサの位置には 23 と書き込みます。



センサの画面表示位置については、I-SCAN のユーザーズマニュアルを参照して下さい。

キャリブレーションをすることによって、圧力データの表示は数値がそのまま g/cm^2 での単位での表示となります。キャリブレーションを行わないときでも、`calib.cfg` は作成しておいてくだ

さい。この時の `calib.cfg` は 20 個所の値がすべて同じである 4X5 の行列であれば、数値は関係ありません。

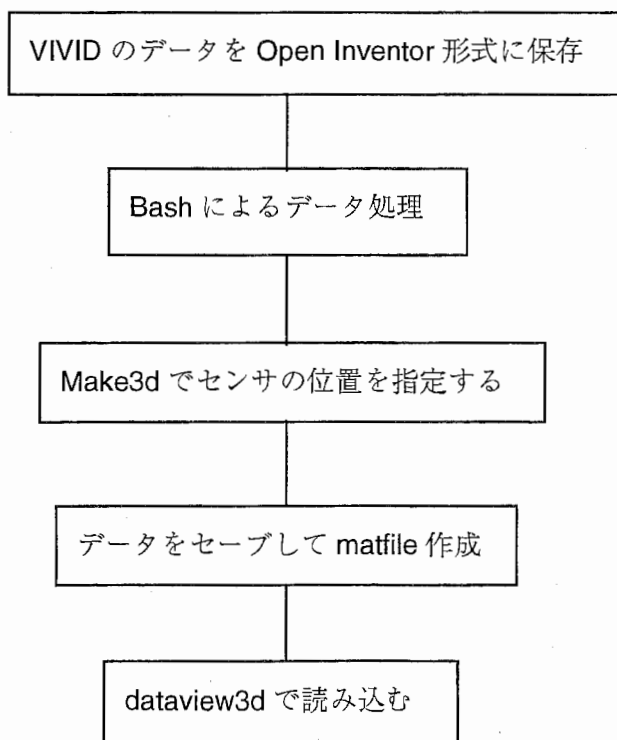


キャリブレーションのおもりの重さは、この `calib.cfg` の行列の 1 行 1 列目の値を見えています。これは 1 番目のセンサをこの実験では使用しないので、そこにキャリブレーションの値が入ることがないためです。

Section 7 3次元データの作成

7.1 はじめに

このセクションでは MINOLTA の 3次元スキャナ VIVID で取り込んだデータの処理手順と 3次元データを dataview に組み込んだツール dataview3d について説明します。データ処理の手順の概要は以下の通りです。



1. VIVID で取り込んだデータを Open Inventor 形式で保存します。(VIVID のツールで行います。)
2. Bash によるデータ処理を行います。Open Inventor 形式のデータの必要な部分だけを切り出す作業です。
3. Make3d というツールを使ってセンサの位置を指定します。
4. このようにして作成したデータを .mat 形式のファイルに保存します。
4. dataview3d によって 3次元データのカラーマップ表示を確認します。



VIVID でのデータの取り方については VIVID の取扱説明書を参照してください。

7.2 Bashによるデータ処理

Open Inventor 形式で保存されたデータを Matlab で読み込みを速くするために Bash によるデータ処理を行います。

Open Inventor 形式で保存されたデータを Bash の使うことのできるディレクトリに移動し、Bash のスクリプト `makedata.bsh` を走らせます。

`makedata.bsh` は以下のようなスクリプトです。

```
#!/bin/bash


fgrep 0x sample.iv | sed 's/0x//g' | gawk '{printf "%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n\n",
%s\n", $1,$2,$3,$4,$5,$6,$7,$8}' | gawk '{printf "%s %s %s %s %s %s\n",substr($1,1,1),
substr($1,2,1),substr($1,3,1),substr($1,4,1),substr($1,5,1),substr($1,6,1),substr($1,6,2)}'
| sed 's/a/10/g' | sed 's/b/11/g' | sed 's/c/12/g' | sed 's/d/13/g' | sed 's/e/14/g' | sed
's/f/15/g' | gawk '{printf "%d %d %d\n", $1*16+$2,$3*16+$4,$5*16+$6}' >sample.img

sed -e 's/,//g' sample.iv|gawk 'BEGIN{mode=0;}{if($1=="Coordinate3")mode=2;if(mode==1)
if(NF==2)print;if($1=="point{")mode=1;}END{}>sample.crd

sed -e 's/,//g' sample.iv|gawk 'BEGIN{mode=0;}{if($1=="Shapehints")mode=2;if(mode==1)if
(NF==3)print;if($1=="Coordinate3")mode=1;}END{}>sample.xyz
```

このスクリプトの中の `sample.iv` というところを取り込んだ Open Inventor 形式のデータのファイル名に書き換えます。

また、リダイレクションの後ろのファイル名を保存したいファイルの名前に書き換えて (`sample.img`, `sample.crd`, `sample.xyz` を書き換えます)、このスクリプトを走らせます。

 このスクリプトは `sample.iv` というデータから必要なデータである画像情報のデータ (`sample.img`) と画像情報と 3次元座標データの対応付けのデータ (`sample.crd`)、3次元座標データ (`sample.xyz`) の3つに切り出すためのものです。

スクリプトを走らせるのは、Bash を起動し、そこで


```
% bash makedata.bsh
```

とコマンド入力します。

すると、拡張子が、.crd、.xyz の3つのファイルが生成されます。
この3つのファイルをもちいて make3d で3次元データを作成します。

7.3 make3d の使い方

make3d は3次元データを作成するツールです。???.img、???.crd、???.xyz の3つのファイルを用いて3次元データ ??? .mat を作成します。

 .img、.crd、.xyz のファイル名は同じ名前にしてください。

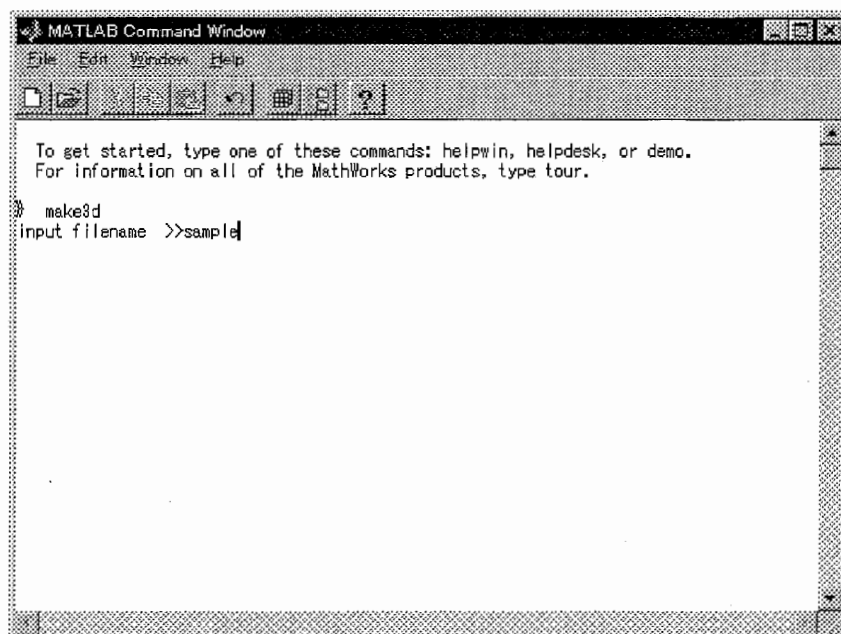
Matlab command window から

```
>>make3d
```

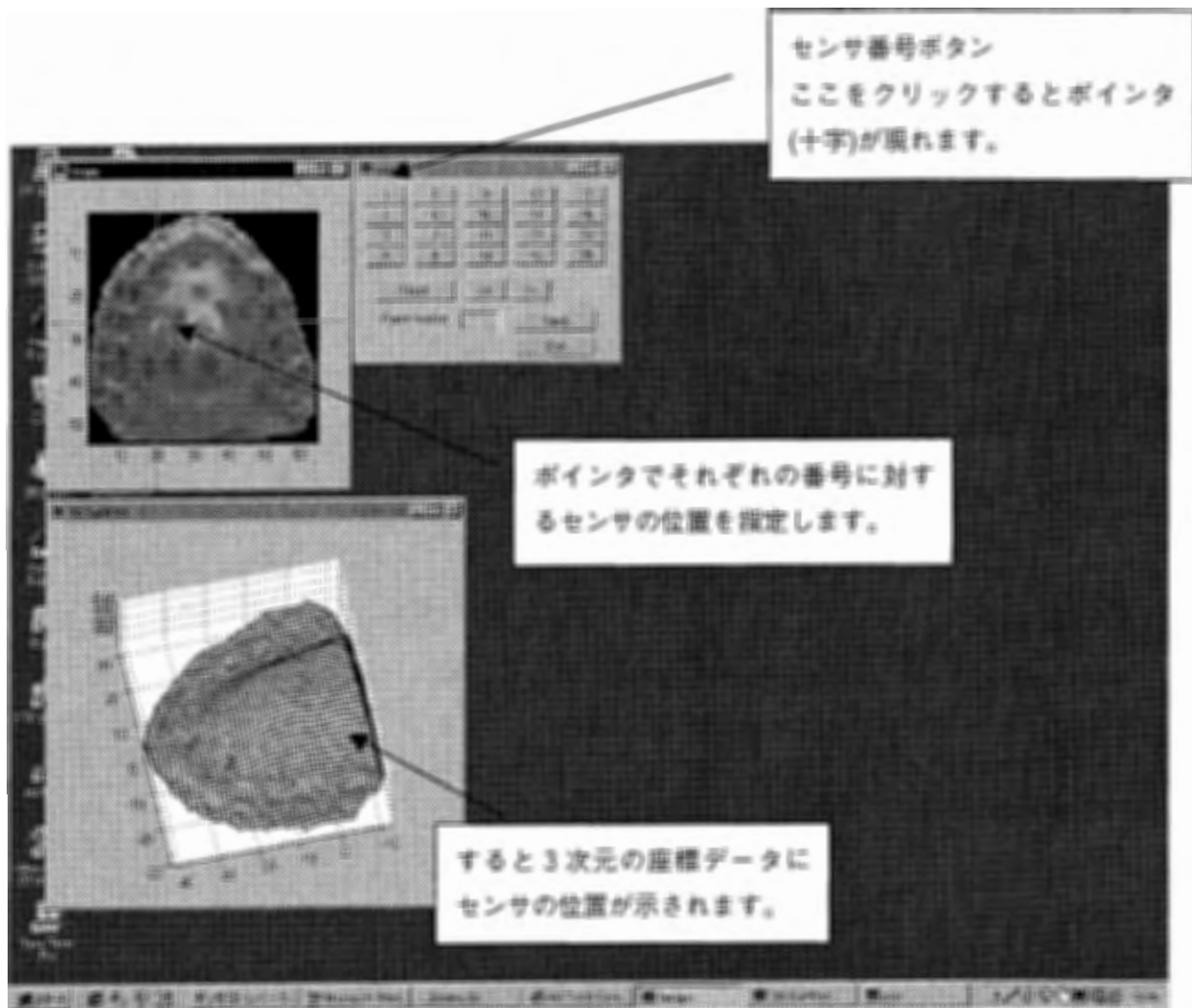
として make3d を立ち上げます。すると、command window で、

```
input filename >>
```

と聞いていくるので、ファイル名を入力します。



すると、以下のような画面が表示されます。



センサ番号ボタンを押してポインタを出し、そのセンサ番号に対応するセンサの位置を2次元の画面上で指定することで3次元の座標データにおけるセンサの位置を確定します。データのセーブはセンサ番号ボタンのウィンドウ内の save ボタンで行います。

Save ボタンを押すと、.img、.crd、.xyz ファイルと同じ名前の.mat ファイルが生成されます。この mat ファイルには3次元の座標データと、どのセンサがどの位置に配置されているのかのデータを持っています。

このデータを dataview3d に読み込ませることでカラーマップの3次元表示を行います。

7.4 dataview3d のデータの読み込み

dataview3d は dataview のカラーマップ部分を 3次元で表示することができるツールです。dataview とはデータの読み込み部分が違うだけなので、データの読み込みのみについて説明します。

データリードボタンを押してデータの読み込みを行います。



← すると左のようなウインドウが表示されます。
この plot_file の部分に先ほどの mat ファイルの名前を入力します。(拡張子は必要ありません。)

データを読み込むと以下のような画面が表示されます。

