

# PiCUS Sonic Tomograph

## Version 3 – Manual

ピカス 音波断層画像解析  
バージョン3 –取扱説明書



対応バージョン

ピカス3 –ハードウェア：2 2, 2 3

ピカス3 –ソフトウェア：1 2

ピカス PC プログラム Q73

## もくじ

1 略称の説明	3
2 適用分野／免責事項	3
3 機器の説明	
3.1 はじめに	4
3.2 各部の名称	4
3.2.1 ピカス3 本体	
3.2.2 センサーケーブル	
3.2.3 電子無線ハンマー (PRHD)	
3.3 操作方法	7
3.4 設定	7
4 ピカス3を使った測定方法—パソコンがない場合	
4.1 測定手順	8
4.2 診断画像の読み込み	8
4.2.1 幹を円柱と仮定した場合	
4.2.2 キャリパーを用いた測定	
4.3 樹木データ	11
4.4 ピカスの取り付け方	13
4.5 音波測定	14
4.6 データの確認	15
4.7 断面画像の算出	16
4.8 ピカス内蔵 SD カードにデータを保存する	16
4.9 PC にデータファイルをダウンロードする	17
5 ピカス3を使った測定方法—パソコンがある場合	
5.1 ピカス Q73 のインストール	18
5.2 Q73 ソフトウェアの設定	18
5.3 ピカス PC プログラム Q73 の音波スキャン方法	20
5.4 ピカス3 で GPS 信号を受信する	21
6 ピカス3 の充電方法	22
7 補足説明	
7.1 3点間、2点間測定について	23
7.2 無線ハンマーの使い方	24
7.3 ピカス3 に樹種リストをダウンロードする方法	25
8 ピカス3 ファームウェアのアップデート	26
9 連絡先	28

## 1 略称の説明

「BT」	Bluetooth
「MP」	Measuring point 測定点：音速スキャンで使用されるクギが測定点になります
「m/sec」	meter per second 速度単位〔m/秒〕
「PRHD」	PiCUS Radio Hammer with Display ピカス電子無線ハンマー
「USB」	Universal Serial Bus USBメモリ
「UTC」	Universal Time Coordinated 協定世界時：GPS による時間調整（グリニッジ標準時と同義）
「V」	Volt 電圧

## 2 適用分野／免責事項

ピカスは生立木の測定のために開発されたものです。機械の故障及び樹木の損傷を防ぐため、説明書を参照し適切な測定を行ってください。

測定結果はできるだけ正確になるように努めていますが、測定値の解釈には専門的な知識が必要です。測定で得た結果は全て実施者の責任となります。メーカー・販売業者は、ピカスの測定で得た結果については責任を負いかねます。

販売メーカーや各国の認定機関が実施する研修に参加することをお勧めします。設定機関の一覧はアーガスエレクトロニックのウェブサイトに掲載しています。

ピカスは樹幹中の音波伝達速度の違いを測定します。ピカスはその違いの具体的な理由を特定することはできません。したがって、正確な損傷のタイプ(腐朽、くぼみ、ひび割れ等)を識別することはできません。

樹木の措置、伐採等を行う前に、ピカスの断面像に見える欠損の根本的な理由を特定するようにして下さい。

全ての技術情報は予告なしに変更される場合があります。

### 3 機器の説明

#### 3.1 はじめに

ピカス3はWindows パソコンがある環境・ない環境のどちらでも使用可能です。

・ Windows パソコンがない場合

ピカス本体のみでの測定方法（4. ピカス3を使った測定方法—パソコンがない場合）を参照してください。

・ Windows パソコンがある場合

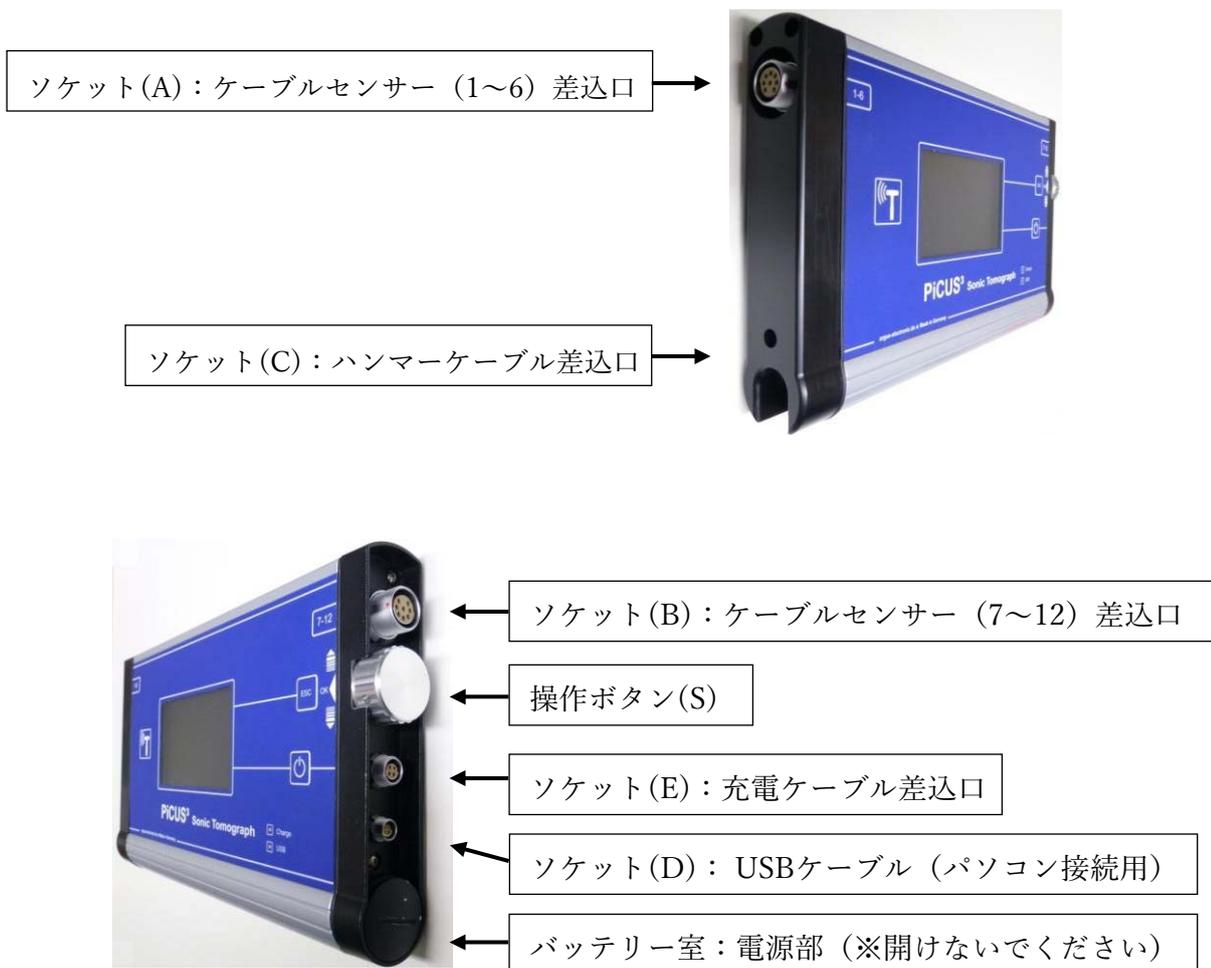
PC プログラムを用いたピカスQ73 の使用方法（5. ピカス3を使った測定方法—パソコンがある場合）を参照してください。

ピカス本体のみの場合でもパソコンがある場合でも、ほとんど同様の機能で扱うことができます。唯一違うのは測定点（MP）の数の違いで、ピカス本体のみで測定する場合は最大 24 点、パソコンだと最大 100点設定することができます。

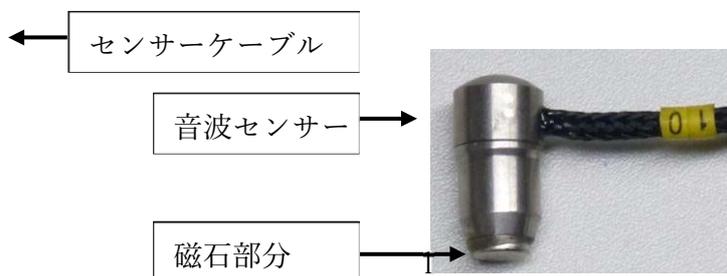
ピカス3のハードウェアは、以前のバージョンのピカスPCプログラムには対応していません！

#### 3.2 各部の名称

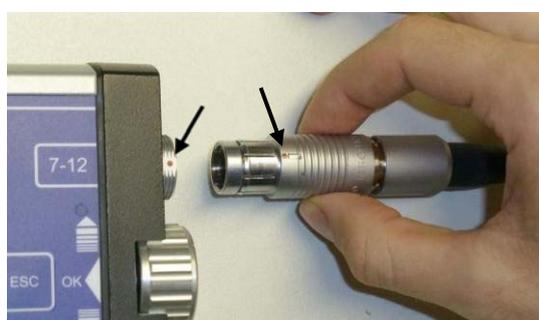
##### 3.2.1 ピカス3 本体



### 3.2.2 センサーケーブル



#### センサーを本体に取り付ける方法

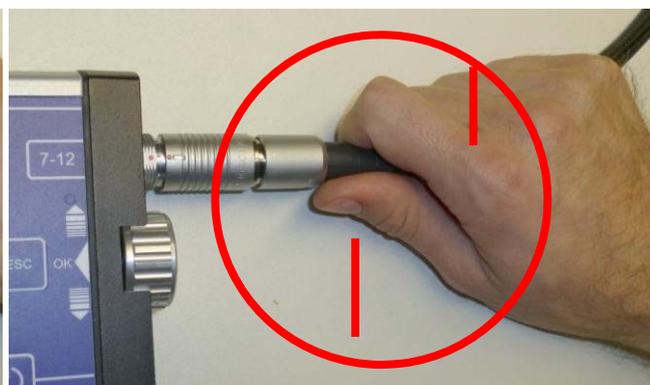
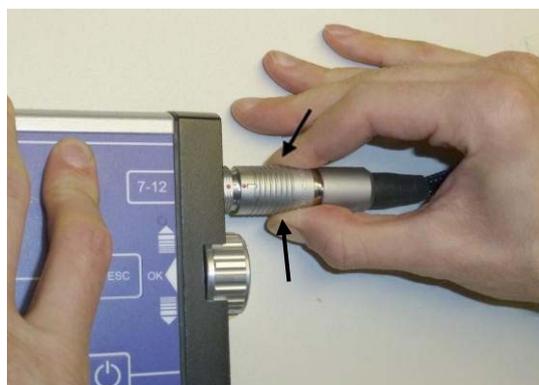


差込口を赤点とセンサー基部の赤点に合わせるように差し込む



正しくソケット(B)に7~12のセンサーを取り付けた状態

#### センサーを本体から取り外す方法

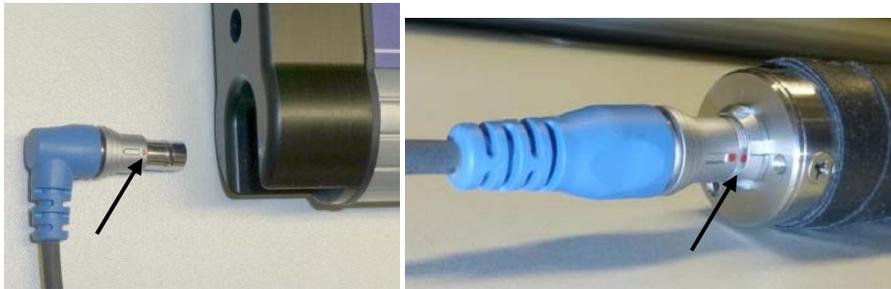


必ずグリップを持って取り外すようにしてください！  
決してケーブル線の部分を持って取り外さないでください！

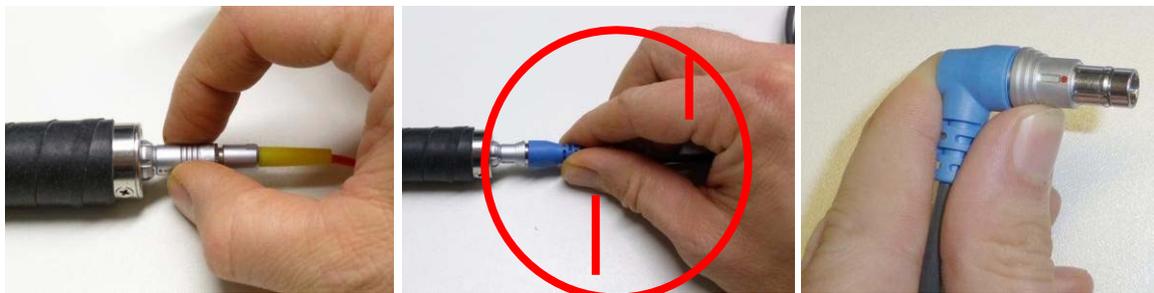
### 3.2.3 電子無線ハンマー (PRHD)



ハンマーケーブルを本体に取り付ける方法

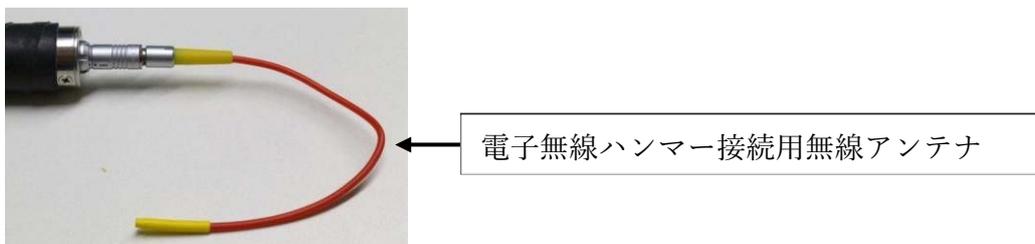


ハンマーケーブル差込口のソケット(C)に、赤点が合うようにして差し込む



必ず取り外す際はグリップを持つようにしてください。直角コネクタは、親指でロック解除しながら取り外してください。

**決してケーブル線を引っ張らないでください！**



### 3.3 操作方法

ピカス 3 本体には 3 つのボタンがあります。

「OK」 操作ボタン(S)を押す。(サブ)メニューに移動するときや値を確認するときに使用します。

「ESC」 すべて設定が完了したとき、メニューを閉じるときに使います。

「+/-」 操作ボタン(S)を回す。メニュー画面で値を変更します。

「電源マーク」 電源ボタン。3 秒間押し続けることでON/OFF の操作ができます。

### 3.4 設定

下記の設定を、ピカス 3 使用前に必ず行ってください。

#### 1. 言語設定 (選択可能言語: 英語、ドイツ語、フランス語)

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration(設定)」→「Language(言語)」

#### 2. 液晶明るさ設定

適切な明るさに調節してください。(※値が小さいほど画面は暗く、電力消費は少くなります)

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration」→「Display Brightness」

#### 3. キャリパーのBluetooth 設定

キャリパーにはそれぞれ固有のBluetooth アドレスがあります。このアドレスはピカスのキャリパーがパソコンに接続されている時に、パソコンのBluetooth マネージャーで確認できます。

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration」→「Calliper Address」

#### 4. 自動OFF モード設定

一定時間後にセーブモードになります。

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration」→「Configuration」→「Auto Power OFF」

#### 5. センサー数設定

ピカスは 1 本、または 2 本のケーブルを使って測定できます。ケーブルを 1 本使う場合は「6」、2 本使う場合は「12」を入力してください。

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration」→「Number of Sensors」

#### 6. GPS 標準時

内蔵された GPS 受信機から GPS 時間を取得することで、現地の時間に調節してください。

ピカス 3 メインメニュー→「Configuration」→「GPS Time Zone」

#### 7. 「樹種名」ファイルをピカスにダウンロードしてください。

詳しくは、(7.3 ピカス 3 に「樹種名」のファイルをダウンロードする方法) を参照してください。

## 4 ピカス 3 を使った測定方法—パソコンがない場合

### 4.1 測定手順

音波トモグラムを記録するために、以下の通り行ってください。

1. 樹木のサイズから測点の数を決めるため、目視検査を行います。
2. 3点テストか2点間スキャンにより、樹木の状態をおおまかに調査できます。このテストによって樹木の腐朽が見られる場合は、樹木全体の断面診断を行うことをお勧めします。2点間テストは必ずしも行う必要はありません。

断面画像の読み取りは、以下の通り行ってください。

3. MP の位置を設定し、測定点の全てにクギを打っていきます。
4. 全ての測定点の位置のデータを取ります。
5. 樹木データ(樹種名、測定番号、測定高など)を入力します。樹高はピカスの半自動樹高測定機能を使用して測定します。
6. 樹木にピカスを取り付けます。
7. 電子無線ハンマー (PRHD) で MP 上のクギを打ち、音波調査を行います。
8. 断面画像を読み取ります。
9. ピカスを幹から取り外し、クギも取り外します。
10. パソコンに測定データファイルをダウンロードします。

次に、ピカス 3 の操作方法について説明します。

ピカス本体のみで音波スキャンを開始するには、ピカスの電源を入れてメニュー内の「Sonic Tomogram」を選択します。次に測定位置の入力を行います。

### 4.2 診断画像の読み込み

MP の位置の記録・入力方法には、以下の 2 通りがあります。

- ・ 樹木が円形状であると仮定し、円周に沿って MP 間の距離を入力する方法。
- ・ 三角測量によって MP の位置を測定する方法(どんな形状の樹木でも測定可能)。

断面がほぼ円形であれば円として表示できますが、三角測量の方がより正確な値が出ます。

#### 4.2.1 幹を円柱と仮定した場合

メニュー画面「Sonic Tomogram」内の選択項目

Geo circle このメニューでは周囲長と MP の位置を設定します。



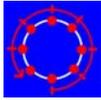
##### Number of MP

MP の数を入力します。MP の数は、樹木に打ち込んだクギの数です。必ずしもセンサーの数ではありません。



##### Tree circumference

ミリ単位〔mm〕で周囲長を入力します。反時計回りになるようにメジャーを巻き、0 mm の位置が MP 1 になるようにします。



### MP-Distances

反時計回りにメジャーを巻き、0 に MP1 がある状態です。円周上の MP の位置を、MP1 から反時計回りに入力していきます。

例) 2 個目のクギが 25.7 cm だった場合、「MP1->MP2 [mm]」に「257」と入力します。

ESC ボタン：メニューに戻ります。

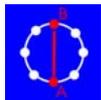
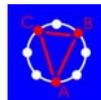
### 4.2.2 キャリパーを用いた測定

ピカス3の「Sonic Tomogram」メニューで、「Free shape」を選択します。このメニューでは自由形状測定の設定をします。



### Number of MP

MP の数を入力します。MP の数は、樹木に打ち込んだクギの数です。必ずしもセンサーの数ではありません。



### Base Points

まず基準点の数（2 点または 3 点）を入力し、次に基準点を選択します。

### Free Shape Caliper

ノギスあるいはピカスキャリパーにより円周を測定できます。一般的なノギスを使用するときは、「Using NO Caliper」を選択します。

ピカスキャリパーを使用するときは、ピカスキャリパー自体の電源を入れると使用できます。数秒後にノギスが点滅したら、以下のメニューが選択できます。

### Caliper is ON

キャリパーとピカスの接続を開始します。接続が完了すると測定コマンドがキャリパーの画面に表示されます。形状の測定時に、Bluetooth の無線が木の陰の影響を受けないようにピカス本体を移動させることができます。

**Bluetooth 接続が切れてキャリパーの画面が固まった場合、ピカスの「Enter」ボタンを押すことで、認識されなかった選択コマンドをキャリパーに再送信することができます。**

キャリパーまたは手動により全ての点の測定が完了したら、樹木の外形が作成されます。「Geometry OK」を選択して形状の作成を完了するか、または「Revise」を選択して変更を加えることができます。



MP-1->MP7 [mm] : 0

例：ピカスキャリパー等の道具を使って距離を測定します。この距離の値は、手動で(操作ボタン C を回して)入力するか、キャリパーと Bluetooth 接続を行って入力します。直接入力する場合には、方位が必要になる場合があります。ボタン C を回して方位測定を行い、OK を押して入力します。

### Geometry OK

形状を作成します。

注：この操作で形状測定は終了します。終了後、形状関数をもう一度開いても、入力したデータ距離は 0 になります。したがって、一度終了してしまった場合には値を再入力する必要があります。

### Revise

すべての距離を変更します。

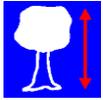
注：間違った値が出たり BT 接続が切れてしまったりして、もう一度値を測定する必要がある時には、画面の値を「0」に設定して「OK」を押すことで、キャリパーにコマンドを再送信できます。

### 4.3 樹木データ

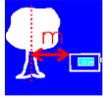
Tree Data 樹木データの詳細を入力できます。



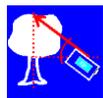
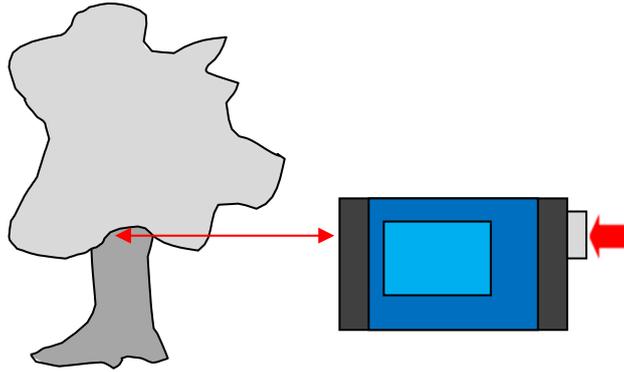
Tree Species : 樹種 パソコンにダウンロードしてある 27 種のリストから、樹種を選択します。リスト内に対象樹種がない場合は、「\_Not specified」を選択するかリストを作成します。



Tree Height : 樹高 樹高は別の測定器で測定した値を入力することもできます。ピカスでも、半自動的に樹高測定が可能です。「Measure height」を選択すれば測定できます。

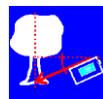
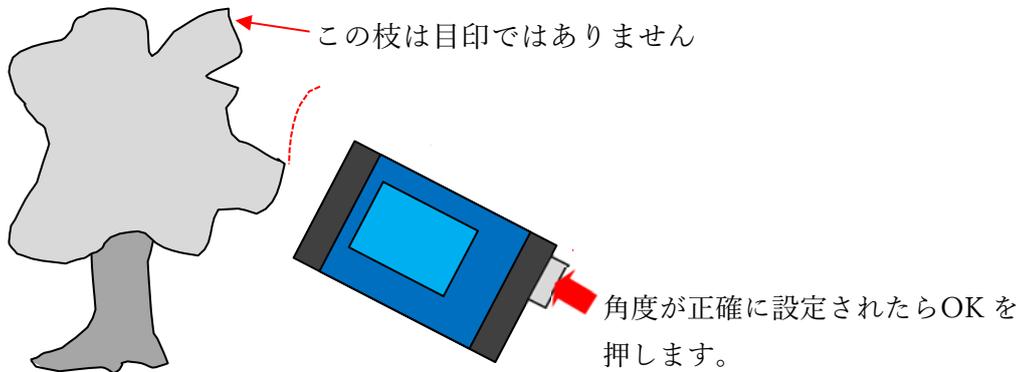


Distance to Tree : 測定者と樹木との距離を入力します〔m〕。基本的に 10~30m の距離が適切です。

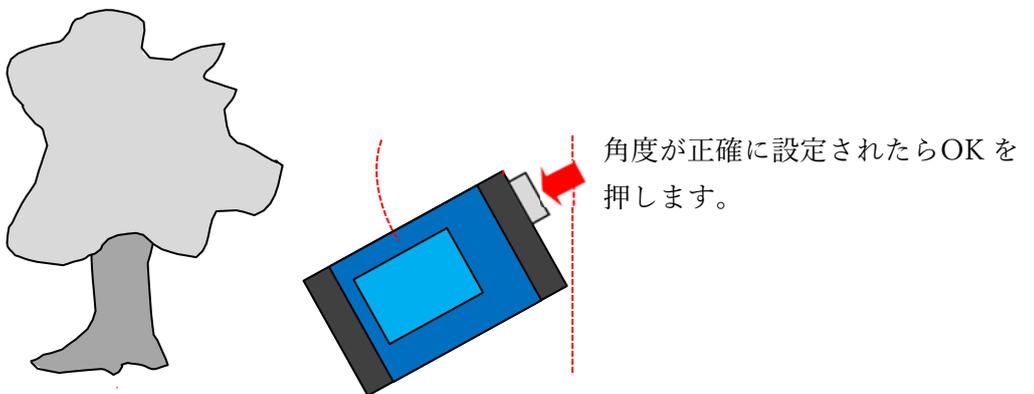


Angle Tree Top : 樹木の先端との角度を計測します。

注意 : 外側にある枝を目印としないこと。樹幹の最頂点を目標とすること。

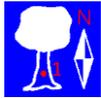


Angle Tree Base : 樹木の基部とその角度を測定します。





Number : 樹木の番号を入力します。



N/E/S/W・Alignment : MPの北向きの位置を入力します。基本はMP1が北になるようにします。



Height of Meas. Level : 測定高を入力します「cm」。

## 4.4 ピカスの取り付け方

全てのデータを入力し終わったら、センサーとピカス本体を樹木に取り付ける必要があります。測定位置が地面から 30 cm 以上高い場合は、本体とケーブルを固定するために青のストラップを使用します。各 MP にナンバープレートを取り付けます。

1. ピカス本体は、MP 6 と 7 の間に取り付けます。
2. 左のセンサーケーブル(センサー 1～6)を、本体のソケット A(「1～6」とする)に差し込みます。右のセンサーケーブル(センサー 7～12)を、ソケット B(「7～12」とする)に差し込みます。
3. ソケット C(本体左下)にハンマーケーブルの角度コネクタを取り付けます。もう一方のコネクタはハンマーのグリップ部分に差し込みます。また、このハンマーはワイヤレスでも使用可能です。多くの位置(一部は除く)でケーブルなしの無線接続が可能です。
4. 各クギにセンサーを取り付けます。番号をとばさないように注意してください。
5. センサーの位置の入力は以下の操作で行います。



### Sensor-MP Allocation：センサーの配置

ここでは各センサーの位置を設定できます。MP の数がセンサーの数以下か同数の場合、設定を行う必要はありません。

#### Sensor1->MP1

Side-by-side を設定します。これは、センサー 1 を MP1、センサー 2 を MP2 といったように割り当てます。この設定で、MP1 は「1S1」(1→MP の番号、S1→センサー番号)と表されます。MP が 13 点以上ある場合には、MP13 以降にセンサーは割り当てられません。

#### 1..2..3

Evenly spaced を設定します。ここでは、MP の数がセンサーの偶数倍ある時、円周上にセンサーを均等に配置して割り当てます。

->>

このボタンを押すと、次の位置にセンサーが移動します。これは、Side-by-side か evenly spaced のどちらを選んだかで変わります。

#### Sensor1->MP1,2,3..

ここでは、センサーに対し自由に MP を割り当てることができます。これにより、任意でセンサーを MP に配置することができます。S:0->MP1 は、MP1 にセンサーを設定していないことを表します。S:7->MP1 は、センサー 7 を MP1 に設定したことを表しています。

**注意：MP にセンサーが正しく配置されていないと音波データは使用できません。**

### センサーの配置例：MP に割り当てる方法

1本の樹木に MP を 14 点設定します。ピカスのセンサーは 12 本あります。「Sensor1->MP1」 Side-by-side を設定します。最初の配置(Position1/2 とします)として、センサーを MP それぞれに 1 から順に取り付けます。MP13 と 14 にはセンサーが取り付けられない状態です。1～12 までの計測が終わったら、「Sensor-MP Allocation」から「->>」をクリックし、センサー 1 を MP13 に、センサー 2 を MP14 に移動させ、次の配置(Position2/2) とします。

また、ケーブルが十分に長い場合、「Sensor1->MP1,2,3..」を使い、「S:0->MP1」、「S:0->MP2」、「S:0->MP3」というようにセンサー 1～10 を無効にします。次にセンサー 11 を MP13 に取り付け「S:11->MP13」、センサー 12 を MP14 に取り付け「S:12->MP14」と設定します。

**注：これらすべての測定方法は、センサーの MP 割り当てが正しくないと間違った値が測定されてしまいます。**

## 4.5 音波測定

測定を行う前に、全てのセンサーがクギに正しく取り付けられているか確認してください。

センサーが正しく取り付けられていることを確認したら、測定を開始してください。センサーの取り付け位置を変更する場合、Sensor-MP allocation(センサーの配置設定)を更新することに注意してください。正しい設定を行わないと、全てのデータが無効になってしまいます。

1. 「Sonic Tomogram」→「Measurement」：音波測定を開始します。タッピング画面が表示されます。
2. ハンマーを起動させるために、どちらかのボタンを長押しします(1秒以上)。ハンマーの画面上で線が回転します。タッピングする位置を選択します：上下のボタンを押して数字を選択します。
3. 選択した番号のセンサーを外し、ハンマーのタッピングピンをクギに装着します。
4. タッピングピンを3~5回叩きます。データは5回分が1セットです。データが記録されるとハンマー画面の左上に黄色い点が表示されます。
5. 画面の棒グラフを見てデータを確認してください。音波の移動時間は黄色の棒グラフで表示され、速度は赤色の棒グラフで表示されます。速度の値が極端に高い/低い場合、MPへのセンサーの配置ミスなどの問題が生じている可能性があります。



MP：ハンマーのタップポイントナンバーが赤色で表示されます。

黄色の棒グラフ：音波の移動時間〔 $\mu$ s〕

赤色の棒グラフ：音波の速度〔m/s〕

画面に表示されるのは、センサーのついたMPのデータのみです。

S：センサーナンバー

6. センサーを取り付けていないMPも含め、すべてのMPで測定を行います。
7. MPの数がセンサーの数よりも多い場合、センサーを付けていなかったMPにセンサーを移動させ、Sensor-MP allocation表を調整してから再度測定を行います。

ハンマーと本体の無線接続を使用する場合、無線信号が音波測定に影響を与える恐れがあります。そのため、ハンマーアンテナとケーブルの距離をできるだけ離すようにしてください。叩くときはハンマーを直立させ、できるだけケーブルから遠くなるように工夫します。

**注意：**より正確な値の測定のために、測定中に無線接続からケーブル接続に切り替える場合は以下の手順に従ってください。

1. ハンマー画面が自動的に消えるまで待つ
2. その時の動作モードに応じて、測定画面を終了するかパソコン接続の画面を閉じる。
3. ハンマーアンテナをハンマーから取り外す
4. ハンマーケーブルをハンマーと本体に取り付ける。
5. 測定画面を再度表示するか、パソコンの「Sonic Tomogram PC」を再度開く。

#### 4.6 データの確認

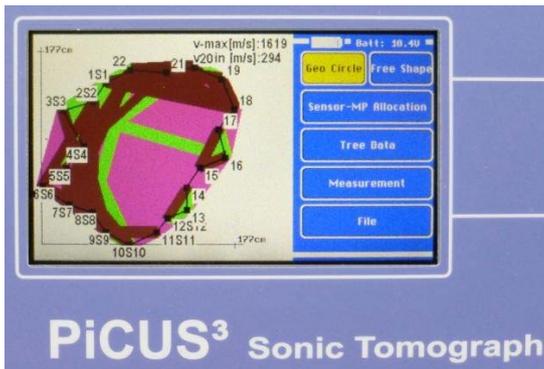
前に行った測定結果(棒グラフ)を読み込むには、音波測定画面でハンマーボタンを使って確認したいMPを選択します。

操作ボタンSを使って画面をスクロールすることで、各MPの測定結果が確認できます。

注：正しくないデータがある場合、そのMPで再度5回タッピングすれば上書きすることができます。これは、音速データは5回で1セットの記録メモリが保存されるためです。さらにそのMPを叩くと古い値が更新されていきます。

## 4.7 断面画像の算出

断面画像の算出は、測定が終わる操作（ESC を押して Sonic Tomogram のメニュー画面に変わる）によって開始されます。



断面は3色に分かれて表示されます。

ピンク 速度 遅い

グリーン 速度 中間

ブラウン 速度 速い

V-maxとV-minの値に注意してください。3,000m/秒以上の値が表示されることはほとんどありません。

ピカスは5,000m/秒を超える値は自動的に表示しません。

注：同じデータでも、ピカス本体の画面に表示される断面画像より、パソコンで表示されるものの方がより正確です。これはデータ処理能力の違いによるものです。

## 4.8 ピカス内蔵SDカードにデータを保存する

ピカスには最大120ファイル保存できます。100ファイルになると警告文が出ますが、引き続き保存することはできます。

記録されたデータを保存するには、ファイル画面に移動してください。

「Sonic Tomogram」→「File」→「Save all Data to File」→「OK」

ファイル名は、GPSからUTC（協定世界時）と日付を使用して自動的に作成されます。ファイルがパソコンに記録されると、パソコンの日時がファイル名に追加されます。

ファイルメニューには、他に以下のメニューがあります。

### Clear Sonic Data

音波データをすべて削除します。他の入力データ（形状、樹種、樹高等）は変更されません。基本設定を変えずに同じ個体で再度測定したいときに使用できます。

### Clear all Data

すべてのデータ（音波データ、形状、樹木情報）を削除します。

### Load/Delete Files

ファイルの読み込みや削除を行います。

### Load File

内蔵SDカード内のデータを表示します。「Number of files」は保存されているファイル数です。スクロールして読み込むファイルを選択し、ロードが完了したらOKを押します。

**注意：ファイルを読み込むと、現在のデータ（音波データ、形状、樹木データ）に上書きしてしまいます！**

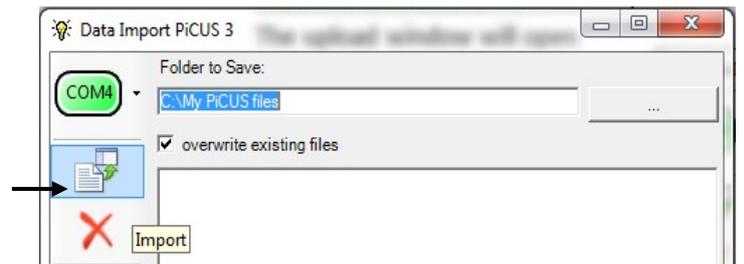
### Delete Files SD

カード内のファイル数が表示され、一度に削除することができます。OKを押し、数字を「13」にして再度OKを押すことで、すべてのファイルを削除することができます。一度削除したファイルは復元できません。

## 4.9 PC にデータファイルをダウンロードする

以下の方法で、ピカスの内蔵 SD カードからパソコンにデータファイルをダウンロードできます。

1. データファイルのアップロードを行うために、以下のメニューに移動してピカスの準備を行います。  
PC program 「Data to PC」  
ピカス 3 とパソコンを BT および USB で接続します。
2. パソコンでピカス Q73 のプログラムを開きます。その時、Q73 がピカスで操作できる状態か確認します。  
PC program 「Configuration」 → 「Hardware」 → 「PiCUS 3」
3. メニュー画面で、COM ポートが正しく選択されているか (BT または USB) を確認してください。  
PC program 「Configuration」 → 「Select COM port」 → Tab 「Port PiCUS」
4. 以下の操作でダウンロード画面が表示されます。  
PC program 「PiCUS 3」 → 「Data Import」
5. パソコンのダウンロード画面で COM ポートを開きファイルの保存場所を選択します。
6. 「Import」 をクリックし、ダウンロードを開始します。
7. 全ファイルのダウンロードが完了した後、ピカス内のファイルをすべて削除するよう求められます。この時、Yes を押した場合、ピカス内蔵 SD カード内の全てのデータが削除されます。  
注意：削除したデータは復元できません！



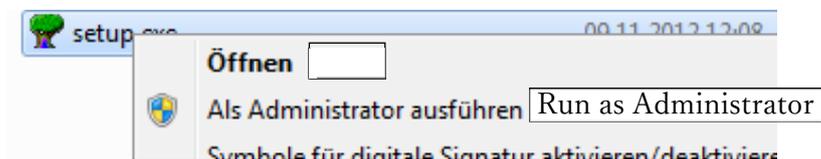
注：ダウンロードしたファイルはパソコンのローカル設定によってファイル名が変更されます。ピカスは GPS の日時を使ってファイル名を取得します。GPS の日時には UTC (協定世界時) が用いられていますが、現地の日時は UTC とは異なります。ファイルの記録のため、ピカス PC プログラムでは測定ファイルの現地での日時を算出し、この現地の情報をファイル名に追加します。

## 5. ピカス 3 を使った測定方法—パソコンがある場合

この章では、ピカスQ73 ソフトウェアを使って音波を測定する基本的な手順を示します。以下の方法は、ピカスQ73 以降のバージョンでのみ使用可能です。

### 5.1 ピカスQ73 のインストール

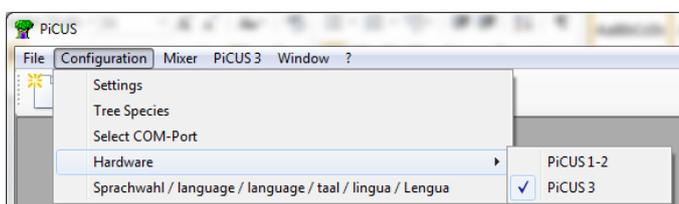
ピカスQ73 をインストールするには、「管理者として実行」を選択してください。アイコンを右クリックし、ドロップダウンメニューから選択してください。



### 5.2 Q73 ソフトウェアの設定

#### 1. ピカス PC プログラムの設定

PC program 「Configuration」 → 「Hardware」 → 「PiCUS 3」



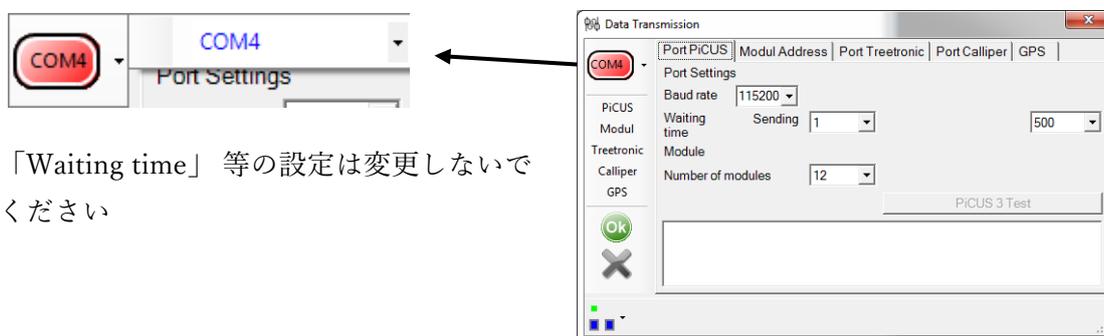
この設定は、測定時にのみ影響するもので、測定値の算出の時には影響しません。したがって、全バージョンのデータファイルがピカス 3 の設定で算出可能です。

#### 2. ピカス 3 の COM ポートの入力方法

PC program 「Configuration」 → 「Select COM port」 → 「Port PiCUS」

ピカス COM ポートをUSB またはBluetooth に接続します。Baud rate (通信速度) は「115200」に設定します。OK を押して設定を保存します。

注：以下のウィンドウを開く前に、ピカスとパソコンをあらかじめ USB 接続してください。USB COM ポートは、このウィンドウが表示される前にピカスをパソコンに接続している時のみ表示されます。PiCUS の USB ポートはドロップダウンメニューを開くと青色の文字で表示されます。



「Waiting time」等の設定は変更しないでください

注意：COM ポートを、例えばBluetoothからUSB接続に変更する場合は、常にウィンドウの設定を更新する必要があります。

### 3. COM 接続の確認

ピカスとパソコンのCOM 接続を確認するために、ピカスを起動し、以下の選択をしてください。

ピカス 3 「Data to PC」

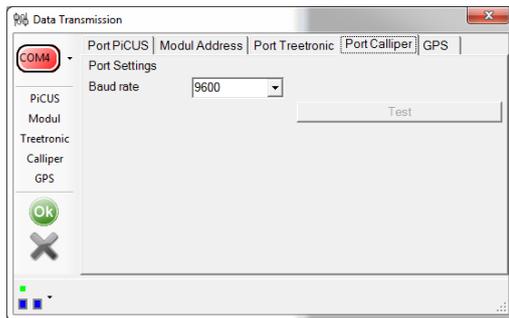
ピカス3の画面に「Searching for PC(BT-USB)...」と表示されます。

PC program 「Configuration」 → 「Select COM port」 → 「Port PiCUS」 タブを開きます。

PC program 「COM4」  をクリックし、COM ポートを開きます。アイコンが緑に変わります。

「Test PiCUS 3」 ボタンをクリックします。接続が正常な場合は「PiCUS 3 ok」と表示されます。ピカス 3 の画面には「USB<->PC: ok」または「BT<->PC: ok」と表示されます。

### 4. キャリパーとツリートロニックの COM ポートの設定について



同様に、ピカスのキャリパーと Bluetooth 接続を行ってください。

ツリートロニックがあれば、そちらも行ってください。

設定を保存するためにOKを押して画面を閉じます。

GPS の設定は、GPS 受信機が PC に直接接続されている場合のみ必要になります。PiCUS は内蔵された GPS 機能でQ73 の測定ウィンドウを開

き、情報を読み取ることができます。詳しくは [\(5.4 ピカス 3 でGPS 信号を受信する\)](#) を参照してください。

### 5.3 ピカス PC プログラム Q73 の音波スキャン方法

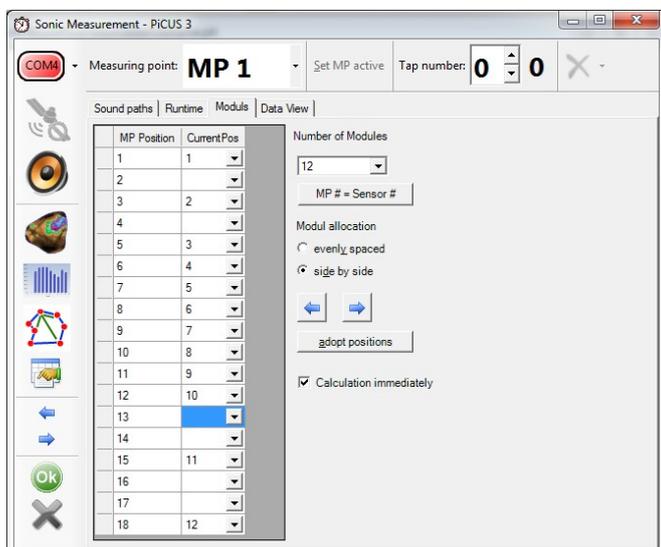
Q73 のソフトウェアとピカス3の操作は従来のソフトウェアとハードウェアに似ています。ここでは、音波スキャンを行う基本的な手順について説明します。

ピカス 3 に特別な設定は必要ありません。センサーの数(6または12 個)が正しく設定されているかどうか確認してください。

〈パソコンで行う操作〉

1. 新しいファイルを開く 「File」 → 「New」 の順にクリックし、ウィザードに従って操作を行います。
2. 樹木データを入力する 「Edit」 → 「Tree data」 の順にクリックする。
3. 形状を入力する (Q72のマニュアルの「形状」の章を参照してください)。
4. 音波スキャンの画面を開く 「Measurement」 → 「Measure sonic」 の順に選択するか、 ハンマーアイコンをクリックしてください。
5. 音波スキャンの画面で、ピカス 3 に接続されているセンサーの数を設定します。Modules のタブから、Number of Modules を 12 (ピカス 3 に 12 個のセンサーが接続されている場合) に設定します。
6. MP配置表でセンサーの調節を行います。

「MP Position」…クギの番号、「Current Pos」…センサーの位置



以下は例です。

- MP 1 : センサー 1
- MP 2 : センサー なし
- MP 3 : センサー 2
- MP 4 : センサー なし
- MP 5 : センサー 3
- MP 6 : センサー 4

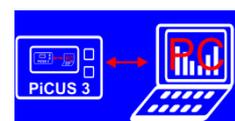
「Calculation immediately」を選択すると、タッピング中に断層図の測定値が算出されます。

〈パソコンで行う操作〉

7. 「Sonic Tomogram (PC)」 → 「Connect PC」 を選択

ピカス 3 の画面に「Searching for hammer…」、「Searching for PC(USB-BT)」と表示されます。

ピカス 3 はケーブルモードでハンマー (PRHD) を自動的に認識します。無線モードでは、ハンマーの電源を入れてピカス 3 に接続してください。ピカス 3 はUSB と Bluetooth の接続も自動的に行います。パソコンとハンマーの両方が接続したら、音波スキャンの準備は完了です。



〈パソコンで行う操作〉

8. 「COM4」  をクリックしてポートを開くと COM4 が緑色  に変わります。

注意 : COM ポートを変更するときは、例えば、Bluetooth 接続から USB 接続に変える時、ポート設定を更新する必要があります。COM ポートは音波測定画面で変更することもできますが、変更内容は保存されません。

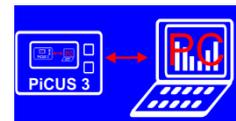
9. ハンマーのボタンを 1 秒以上押してハンマーを起動します。ハンマーの上下どちらかのボタンを押して、測定したい MP の数字に合わせます。

## 5.4 ピカス3でGPS信号を受信する

ピカス3にはGPS受信機が内蔵されており、ピカス3の電源を入れると自動で起動します。ピカス本体のみの操作の時、GPS座標は自動的にファイル保存されます。パソコンでは、Q73ソフトウェアの「Sonic Measurement」画面からGPS信号をパソコンに送信できます。

1. ピカス3を起動し、パソコンに持っていきます。

ピカス3 「Sonic Tomogram(PC)」 → 「Connect PC」の順に選択します。



2. PC program 「Measurement」 → 「Measure sonic」またはハンマーアイコン  を選択します。
3. PC program COM4  をクリックしてポートを開きます。COM4が赤色から緑色  に変化します。PiCUS本体の画面には「PC<->USB(または『BT』)ok」と表示されます。
4. ピカス3 どちらかのボタンを押してハンマーを起動します。ピカス3の画面には、無線接続の場合「Radio hammer active」と表示されます。
5. PC program 人工衛星のアイコン  をクリックすると、GPSデータの読み込みが始まり、アイコンが  に変わります。読み込みは数秒後自動で終わります。GPSが利用可能になると一番下の行にUTCと座標が表示されます。

GPS Mode UTC 7:45:23 AM 54.074697°N 12.116655°E

信号によっては読み込みに最長5分かかる場合があります。GPSモジュールによる信号を読み取る時間が長いほど、座標の精度は上がります。したがって、音波スキャンを行った後でGPS座標を読み込むことを推奨します。GPS座標はピカスのデータファイルに保存され、樹木データの画面で見ることができます。

## 6 ピカス3の充電方法

ハンマー、本体、充電器を以下の画像のように接続します。



ピカス3の画面は、充電が完了するまで「Charge」のLED ライトが点灯します。

ハンマーは接続されると線が回転します(真ん中図参照)。しばらくすると点のみが残るので(右図参照)、これでハンマーが充電されているか確認することができます。LED ライトが点滅し始めたら数秒後にハンマーの充電が完了します。

**注：直射日光の当たらないところで充電してください。太陽の熱によって機器が熱くなり、充電中の温度制御を妨害します。15～25°Cの温度範囲で充電してください。**

ピカス3の画面右上にあるバッテリーマークはバッテリーの状態を表しています。



100%充電されています。充電後、画面に 11V 以上の電圧が表示されます。



バッテリーが 10V 以下です。ピカス3 はあと 1～3 時間使用できます(使用状況、温度、画面の明るさ等によって異なります)。



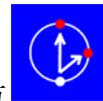
バッテリーが 9.3V 以下です。ピカス3 はあと数分しか使用できません。できるだけ早めに作業を終了し、データを保存してください。

無線接続しているハンマーの充電が測定中に切れた場合、音波スキャンを一時停止してください。ハンマーを有線接続に切り替えて、再度音波スキャンを行ってください。ピカス3 がハンマーの電源になります。

## 7 補足説明

### 7.1 3点間、2点間測定について

木材は音波の伝達に関して非常に異方性のある材質です。樹木の音波速度はいくつかの要因によって左右され、特に以下の3つが主な要因となります。

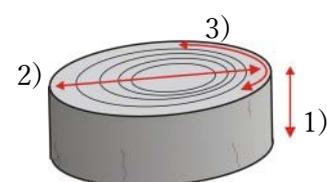


- ・ 音波の伝達方向と年輪の間の角度。軸方向(樹高の方向)、接線方向(幹に沿った方向)、放射方向(木の中心を通る方向)の3つに区別されます。
- ・ 樹幹の異なる層の含水量
- ・ 木材の種類。例えば、あて材か、標準的な木材か

図の3つの矢印は、音波の進行方向を表しています。最も音が伝達しやすいのは1)の軸方向で、木目に沿った方向です。幹断面方向の伝達速度と伝達方向の変化に関して、以下の主要な2つのグループの樹木があります。

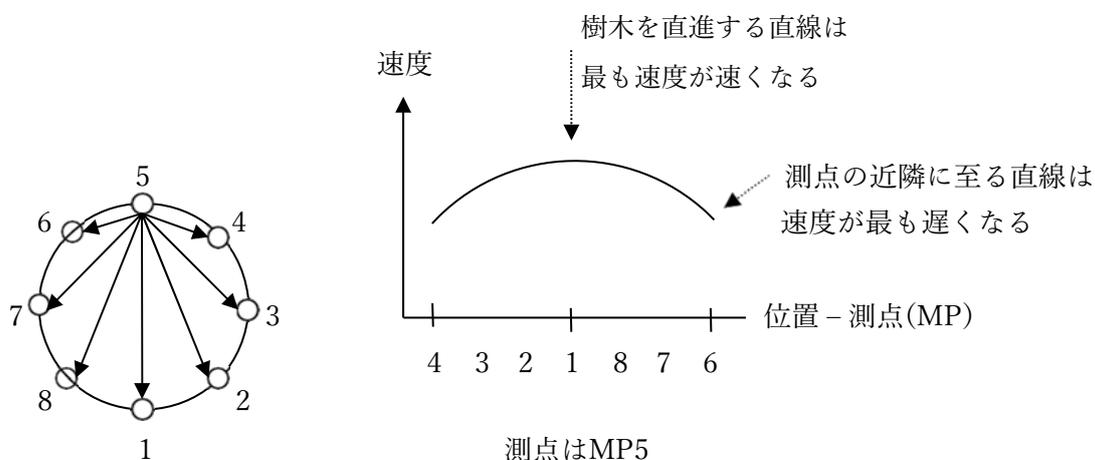
SoT タイプ1：放射方向の速度(2)が接線方向の速度(3)よりも大きい

SoT タイプ2：放射方向の速度(2)が接線方向の速度(3)よりも小さい



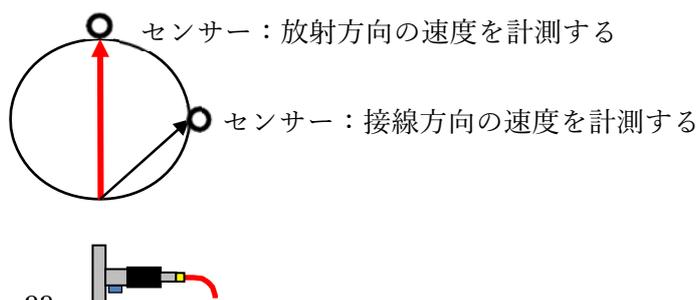
#### SoT タイプ1

SoTタイプ1の樹木の場合は、放射方向の速度が接線方向の速度よりも大きくなります。右のグラフは「速度プロファイル」と呼ばれ、速度分布を示しています。



ヤシとラクウショウ以外、ほとんどすべてのヨーロッパの樹種がこのグループに属します。

3点間や2点間測定法は、この事実を木質の素早く大まかな測定法として利用します。3点法は、時計の6時、9時、12時の位置にある3点を使用し、放射方向と接線方向の速度を同時に測定します。6時→12時の位置にある測点間の速度(赤矢印)が、6時→3時の位置にある測点間の速度(黒矢印)よりも遅いとき、樹幹内部に深刻な大きさ(!)の腐朽等の構造欠陥が考えられます。小さな腐朽等の欠陥は、この測定法では見つけることができません。



## 7.2 無線ハンマーの使い方

ピカス3の電子ハンマー（PRHD）は、ピカス3にケーブルで接続した状態と無線による接続のどちらでも操作可能ですが、つないでいる状態の方がより確実にデータを取ることができます。ハンマーの無線の周波数には、一般的な周波数を用いています。このため特に都市部の環境で、その周波数を利用する他の使用者によって、ハンマーの信号が妨害される恐れがあります。

樹木がハンマーとピカス3本体の間にある場合、一種の無線の影を生じます。

ハンマーをピカス3の受信機に近づける3点測定に対して、ワイヤレスでのハンマー接続を使用する場合、通常、問題なく動作します。

注意：測量中にハンマーを無線接続から有線接続に切り替える場合、以下の手順に従ってください。

1. ハンマーが自動で消えるまで必ず(!)待ちます。
2. 操作モードに応じて、測定画面またはパソコン接続画面を閉じます。
3. ハンマーアンテナを取り外します。
4. ハンマーケーブルをハンマーとピカス3に取り付けます。
5. 測定画面を再度開くか、「Sonic Tomogram PC」設定を再度行います。

### 7.3 ピカス3に樹種リストをダウンロードする方法

ピカス3に読み込める樹木のリストは最大27種類までです。このリストは、以下の手順でパソコンから設定することができます。

1. PC program 「Configuration」 → 「Tree species」を開きます。

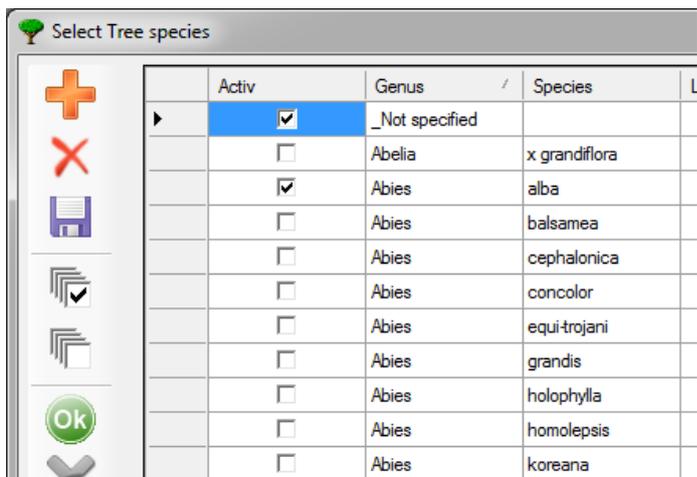
樹種をリストに追加します

樹種をリストから削除します

パソコンにリストを保存します

全選択・全選択解除

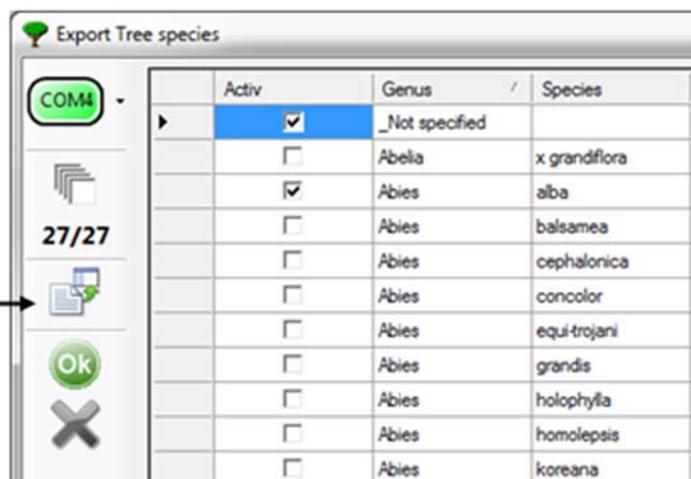
ウィンドウを閉じます



2. PC program 1のリストの中から、ピカス3 Q73 PCプログラムの樹木データの画面で見たい樹種を選択します。この画面では選択できる樹木数に制限はありません。このリストはピカス3にダウンロードできるリストの基本になります。ピカス3にダウンロードできるリストは27種類までです。
3. PC program OK を押し、ウィンドウを閉じます。
4. ピカス3 「Data to PC」  
ピカス3をBluetooth またはUSB でパソコンに接続します。
5. PC program 「PiCUS 3」 → 「Tree species Export」の順に選択します。

選択樹種数

ピカス3にダウンロードする



6. PC program 「Send tree species」を選択し、ピカス3にリストをダウンロードします。ピカス3がファイルの受信を確認します。

## 8 ピカス3ファームウェアのアップデート

ピカス3のシステムには、マイクロコントローラーが数個含まれています。これらのマイクロコントローラーのソフトは「ファームウェア」と呼ばれています。「ファームウェアとは、電子システムとコンピュータ利用において、永続的メモリと内蔵されているプログラムコードとデータの組み合わせを意味する…」(Wikipedia)

ファームウェアのバージョンはピカス3の「update」メニューで確認できます。

ピカス3 「Configuration」→「Updates」

このメニューを選択すると、例えば以下のような内容が表示されます。

「Display SW Vers.: 1.1」 ピカス3の画面ファームウェアのバージョンが「1.1」であることを表しています。

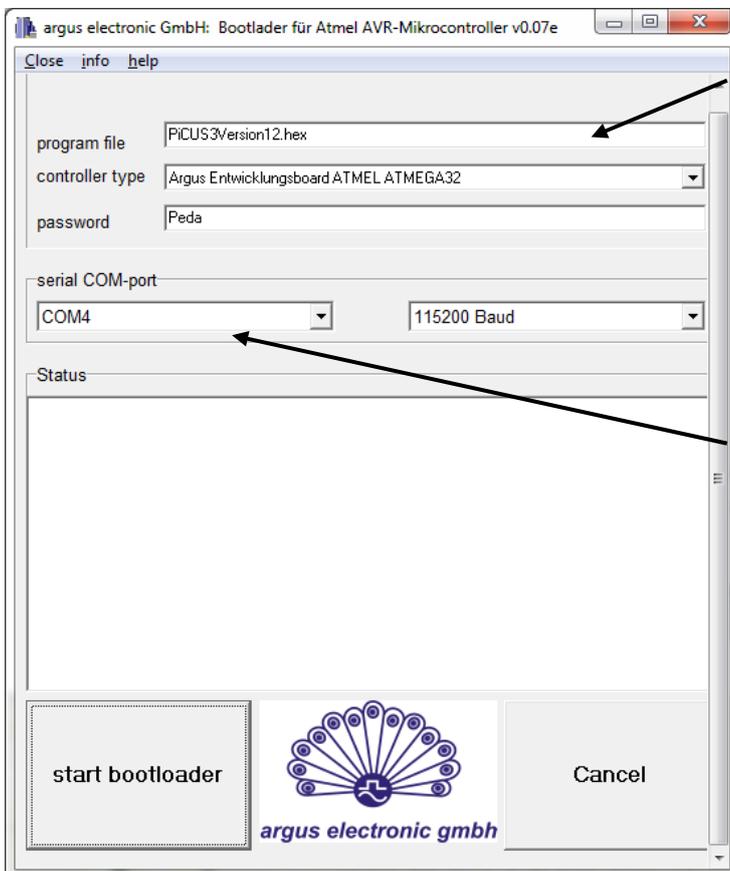
「HW Vers.22」 ピカス3のハードウェア(PCB)のバージョンが「22」であることを表しています。  
このハードウェアはアップデートできません。

「SW Vers. 10」 ピカス3のファームウェアのバージョンが「10」であることを表しています。

場合によっては、一部またはすべてのファームウェアのバージョンのアップデートが必要になることがあります。

以下は、ピカス3ファームウェアのアップデート方法です。アップデートを行う前に必ずお読みください。

1. ピカス3の電源をオフにします。
2. ピカス3とパソコンをケーブル接続します。初めて接続する場合、COMポートの接続が完了するまで待ちます。COMポート番号を取得します(デバイスマネージャー)。例として、COMポート番号を4とします。
3. 「Firmware update package」のフォルダーを開き、「AVR\_Bootlader\_V21english.exe」を開きます。以下の内容を入力します。



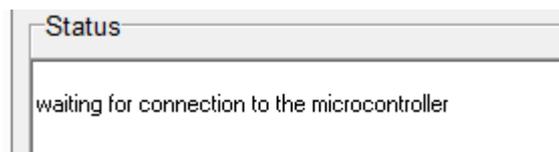
新しいファームウェアファイルです。この場合、バージョンは12です。左クリックでファイル情報を見ることができます。

パスワードの設定を行っていない場合、「Peda」と入力します。

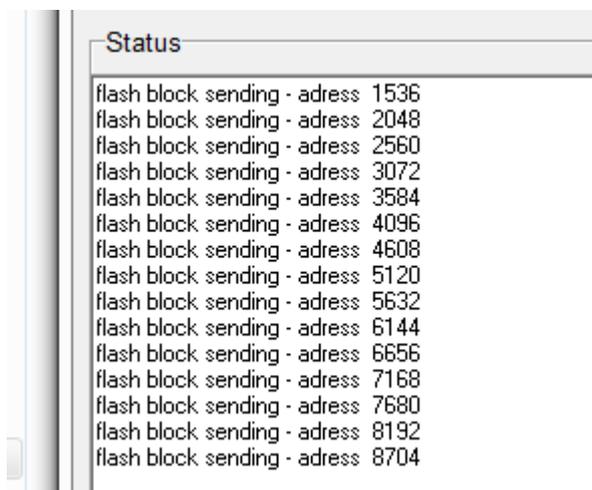
下矢印をクリックし、COMポートを選択します。以前ピカス3をパソコンに接続したことがある場合、適切なCOMポートのみが表示されます。

ボーレートを「115200 Baud」にします。これで実行されない場合は、「57600 Baud」にしてください。

4. 「Start bootloader」を選択すると、ステータス画面に以下のメッセージが表示されます。



5. 上記のメッセージが表示されたら、ピカス3の ON/OFF ボタンを押し、ダウンロードが完了するまで押し  
たまま数秒～2分程度待ちます。



6. ステータス画面が以下のように表示されれば、ダウンロード完了です。



7. ピカス3が起動し、アップデートが完了します。

## 9 連絡先

argus electronic gmbh

J.-Jungius-Str. 9

1809 Rostock

Germany

Tel.: +49-381 / 4059 324

Fax.: -49-381 / 4059 322

email: [info@argus-electronic.de](mailto:info@argus-electronic.de)

home: [www.argus-electronic.de](http://www.argus-electronic.de)