

PanoMeasure 2 スタンダード版 操作マニュアル

revision 1.30 対応

2018 年 6 月 15 日

株式会社ズームスケープ

PanoMeasure 2 について

PanoMeasure 2（以下 PM 2）は、RICOH THETA など撮影された全天球画像（全周パノラマ画像）を使って簡易的な寸法計測・3 次元図面作成ができるソフトウェアです。マウスやタブレットのタッチパネルでの直感的な操作を実現しています。

PM 2 では、複数のラインナップを予定していますが、スタンダード版は、単視点のパノラマ画像を用いて計測するシンプルな構成となっています。また、一部の制限を設けた評価版（デモ版）もありますので、購入前にお試し下さい。

目次

PanoMeasure 2 スタンダード版 操作マニュアル	1
PanoMeasure 2 について	1
1. 使い方.....	3
1.1. 使用環境.....	3
1.2. PM 2 スタンダード版のインストール	3
1.3. ソフトウェアの更新	6
2. 基本操作.....	6
2.1. パノラマ画像の選択	6
2.2. 画像を動かしてみる（視線方向を変える）	7
2.3. 表示倍率の変更（ズームイン・ズームアウト）	8
2.4. 仮想メジャーの水平移動	9
2.5. 仮想メジャーの鉛直移動	10
2.6. 仮想メジャーの奥行き方向の移動	11
2.7. 仮想メジャーの延長と回転	11
2.8. 寸法計測.....	12
2.9. 仮想メジャーを初期状態に戻す	12
2.10. 図形の描画 1 計測点の描画	13
2.11. 図形の描画 2 結線.....	14
2.12. 計測線の 3 次元図面を表示する	14
3. 画像の変更	15
3.1. 既存のパノラマ画像を開く	15
3.2. RICOH THETA で撮影した画像を読み込む	16
3.3. RICOH THETA 画像の水平調整.....	19

3.4.	カメラ高さ調整.....	23
4.	点や線の編集.....	25
4.1.	計測点の選択	25
4.2.	計測点の編集	27
4.3.	線分の選択	29
4.4.	線分の長さ表示.....	30
4.5.	点と線の消去	31
5.	仮想メジャーを使いこなす.....	32
5.1.	仮想メジャーの移動モード	32
5.2.	仮想メジャーを移動する方法.....	33
5.3.	計測した線分の向きに軸方向を合わせる.....	33
5.4.	仮想メジャーに二点間の寸法をセットする	34
5.5.	軸の直交性を利用した描画	35
5.6.	寸法を指定して描画	36
5.7.	寸法が既知の対象をもとに奥行調整.....	36
6.	座標変換機能を用いた図面の統合	37
6.1.	ブロック分割による合成図面作成	37
6.2.	座標変換の必要性.....	37
6.3.	座標変換の方法.....	38
	(1) 座標原点を使用する場合	38
	(2) クリップボードを利用して基準点の座標値を指定する方法.....	40
6.4.	座標変換後の描画データの読込	43
6.5.	視点移動機能	45
7.	その他の機能.....	46
7.1.	データ別名保存、データ読込、データクリア、データ復元	46
7.2.	外部出力.....	46
7.3.	ライセンス情報.....	46
7.4.	GPU の情報	47
7.5.	ソフトの情報	47
7.6.	更新プログラムの確認.....	47
8.	ツールメニュー	48
8.1.	表示言語切り替え	48
8.2.	輝度調整.....	48
8.3.	フルスクリーン切替	49
8.4.	ウィンドウサイズの変更	49
8.5.	各種設定（長さ単位変更、最大視野角の調整	49
9.	動作要件	50

1. 使い方

1.1. 使用環境

(1) 利用可能なパソコンについて

PM 2 はマイクロソフト Windows のデスクトップ環境で動作するソフトウェアです。

Windows 7, 8, 8.1, 10 でのご利用を推奨しますが、Vista でも動作することを確認しています。

また、OpenGL2.1 以上をサポートしたグラフィックボード・グラフィックチップが必要です。

古いパソコンでは、サポートされていないことがあります。詳しい動作要件については、第 8 章の「動作要件」を御覧ください。

Macintosh や iOS、Android 搭載のスマートフォン、タブレットでは動作しません。Windows が動作するタブレットでは動作しますが、タブレットモードでの使用は推奨していません。

(2) 利用可能な画像について

リコーの THETA など撮影された全天球画像（全周パノラマ画像）を利用することができます。

ただし、原画像を直接読み込むことはできません。THETA で撮影された全天球画像については、変換ツールである ThetaCube を利用して、キュービックパノラマ画像に変換してからご利用下さい。変換方法については、3.2 節「RICOH THETA で撮影した画像を読み込む」を御覧ください。

1.2. PM 2 スタンダード版のインストール

(1) 製品の購入とダウンロード

PM 2 スタンダード版は製品サイト (<http://panomeasure.zoomscape.net/>) から購入できます。購入方法や購入後のソフトウェアのダウンロード方法については、製品サイトを御覧ください。

本マニュアルでは、ソフトウェアが既にダウンロードされていると仮定して、説明を行ないます。

ダウンロードされたファイルは、Setup_PMeasure2???.zip (?にはバージョンを表す数値が入る) のように zip 形式のファイルとなっています。この zip ファイルには、インストーラーの実行ファイルと本マニュアルが入っているので、展開して下さい。展開後、インストーラー(Setup_PMeasure2??.exe)を実行してインストールして下さい。



(2) インストールの手順

1. 起動時のメッセージ

インストーラの起動時には、右図のようなメッセージが表示されますが、「はい(Y)」を選んで先に進んで下さい。



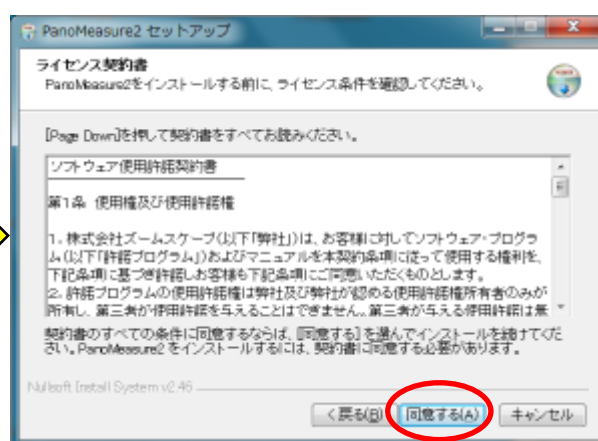
2. 言語選択

日本語と英語を選択してインストールすることができます。日本語でインストールしたい方は、「Japanese」を選択して下さい。インストーラで選択された言語が、PM 2 を実行する際のデフォルト言語となります。

以下のインストール手順は、言語選択で日本語を選択した場合を想定して説明します。

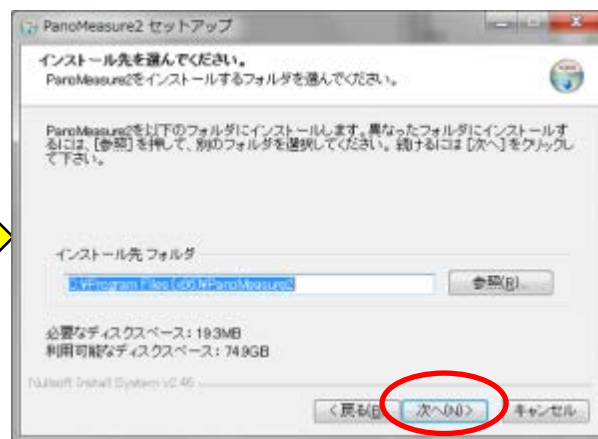
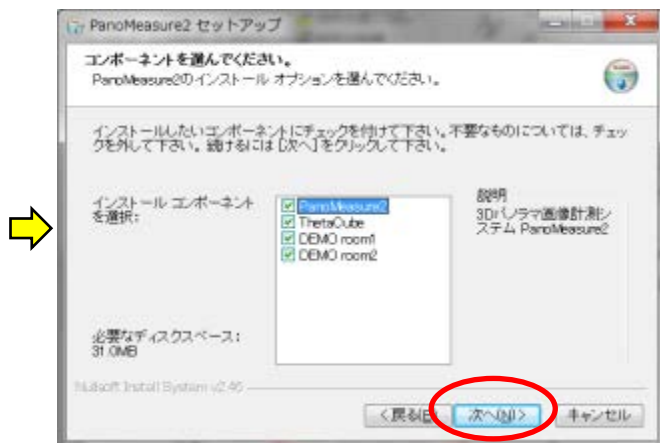


2. ライセンス契約確認



ソフトウェアの使用にあたって、「ソフトウェア使用許諾契約書」に同意していただく必要があります。契約書をよく読み、同意のうえで「同意する」を選んでインストールを進めて下さい。

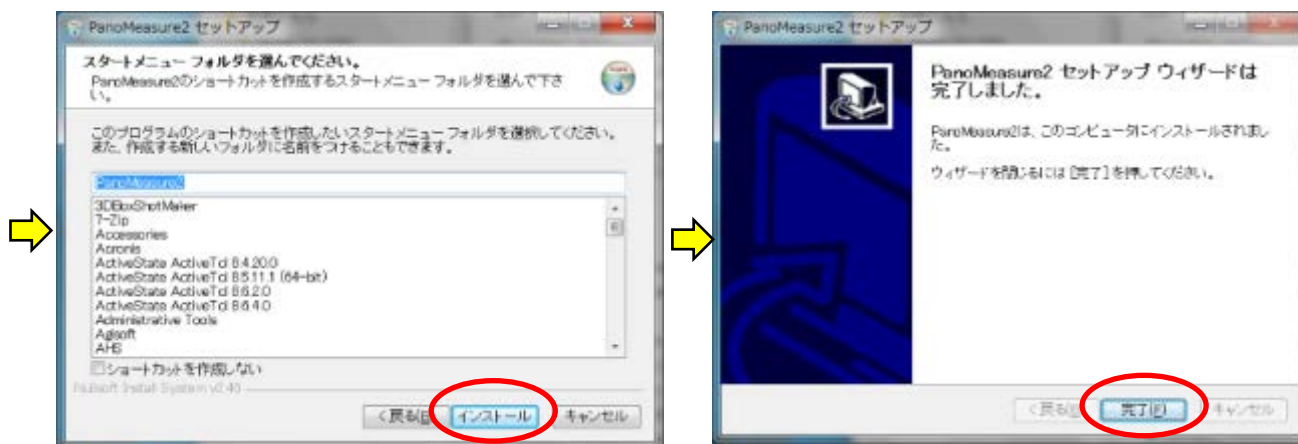
3. コンポーネントの選択とインストール先の設定



インストーラにはデモ用の画像が含まれています。このマニュアルでも、デモ用の画像を用いて説明をしているので、初めて使う方はデモ用の画像(DEMO room1 と room2)をインストールして使い方を覚えるとよいでしょう。不要でしたらデモ用の画像のチェックを外せば、インストールされません。

インストール先のフォルダについては、通常は変更する必要はありません。

4. スタートメニューフォルダの選択とインストール



続いてスタートメニューフォルダの選択画面が出てきますが、特に変更する必要はありません。「インストール」ボタンを押すと、インストールが始まります。最後に「完了」ボタンを押してインストールを終了して下さい。

インストールすると、デスクトップに PM 2 と ThetaCube のアイコンが現れます。



PanoMeasure2 ソフトウェア本体



パノラマ画像形式変換ツール

(THETA の画像を PM2 で利用できるように変換)

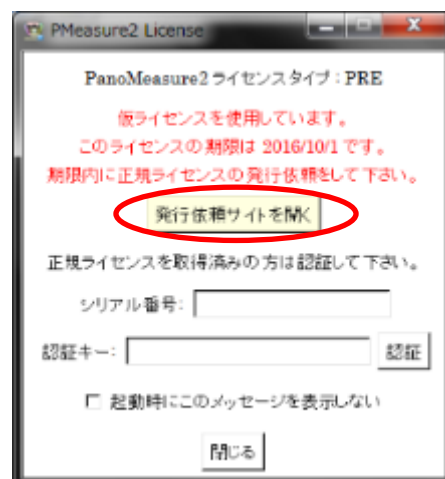
(3) 仮ライセンスと正規ライセンス

ダウンロードされたスタンダード版のインストーラには、仮ライセンスがバンドルされています。仮ライセンスでも、すべての機能をお使いいただけますが、仮ライセンスにはビルド後 3 ヶ月の期限があるので、期限が切れる前に正規ライセンスを取得していただく必要があります。正規ライセンスは継続してお使いいただけるライセンスとなっています。

PM 2 を起動すると、右図のようなメッセージが表示されますので、「発行依頼サイトを開く」と書かれたボタンを押して下さい。すると、Web ブラウザが起動して、

PanoMeasure2 正規ライセンス発行受付

というサイトが開きます。ここで、必要事項を記入して正規ライセンスの発行を依頼して下さい。数営業日以内に正規ライセンスが記載されたメールが返送されます。メールに書かれた、シリアル番号と認証キーを上記のボックスに記載して、「認証」ボタンを押すと、正規ライセンスに移行します。



1.3. ソフトウェアの更新

ソフトウェアの起動時に更新情報を確認する仕組みになっています。プログラムが更新されている場合には、以下のようなメッセージが現れます（更新されていない場合は何も表示されません）。ここで、「はい(Y)」ボタンを押すと、Web ブラウザが起動して Update_PM2mod.1.00.exe のようなファイル名のインストーラがダウンロードされます。




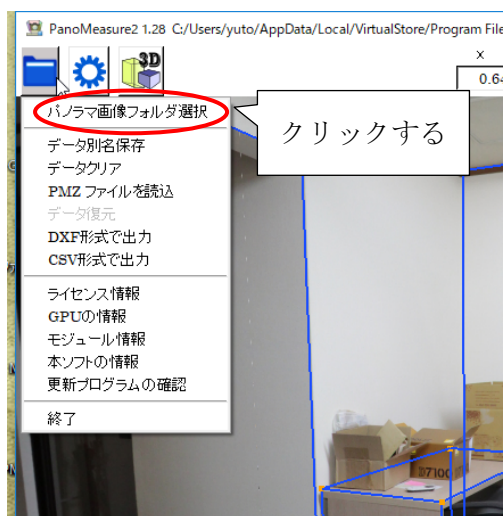
PM 2 をいったん終了してから、更新プログラムのインストーラを実行して下さい。

2. 基本操作

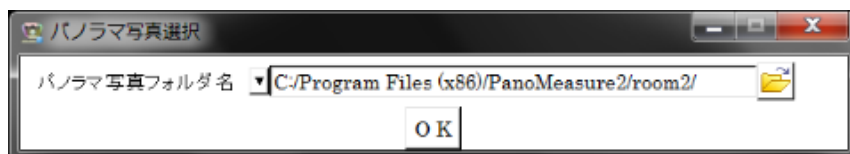
2.1. パノラマ画像の選択


プログラムを起動すると、メインウィンドウが表示されます。

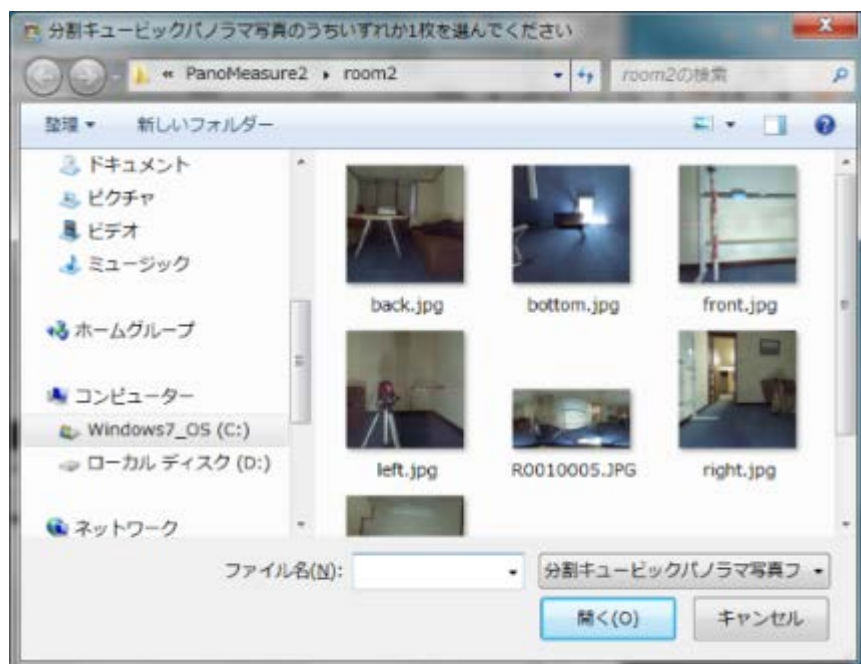
まずは画面左上にある  から「パノラマ画像フォルダ選択」という欄をクリックします。




すると、以下のような「パノラマ写真選択」というウィンドウが現れます。



ここでを押すと、以下のようなファイル選択ウィンドウが開くので、計測に使いたいパノラマ画像があるフォルダを選び、その中の画像をひとつ選んで、「開く(O)」ボタンを押します。



あるいは、ボタンを押すと、過去の履歴からパノラマ画像を選ぶことができます。

2.2. 画像を動かしてみる（視線方向を変える）

画像をドラッグ(タブレットではスワイプ)するとドラッグした方向に画像を動かすことができます。パノラマ画像を閲覧するソフトウェアと同じように画像をグリグリ回しながら閲覧できます。実際には画像が動くのではなくて、視線方向を変えていることになります。



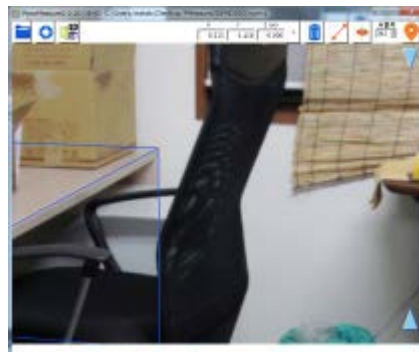
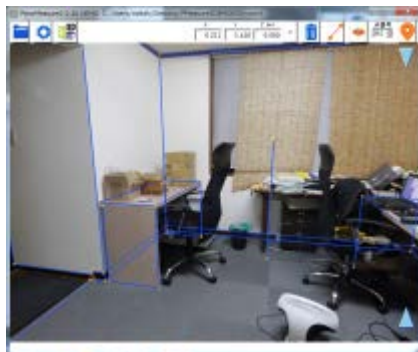
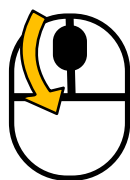
2.3. 表示倍率の変更（ズームイン・ズームアウト）

マウスホイールを回すことで表示倍率を変えることができます。

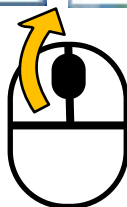
タブレットの場合、ピンチイン・ピンチアウトにより表示倍率を変えることができます。



縮小

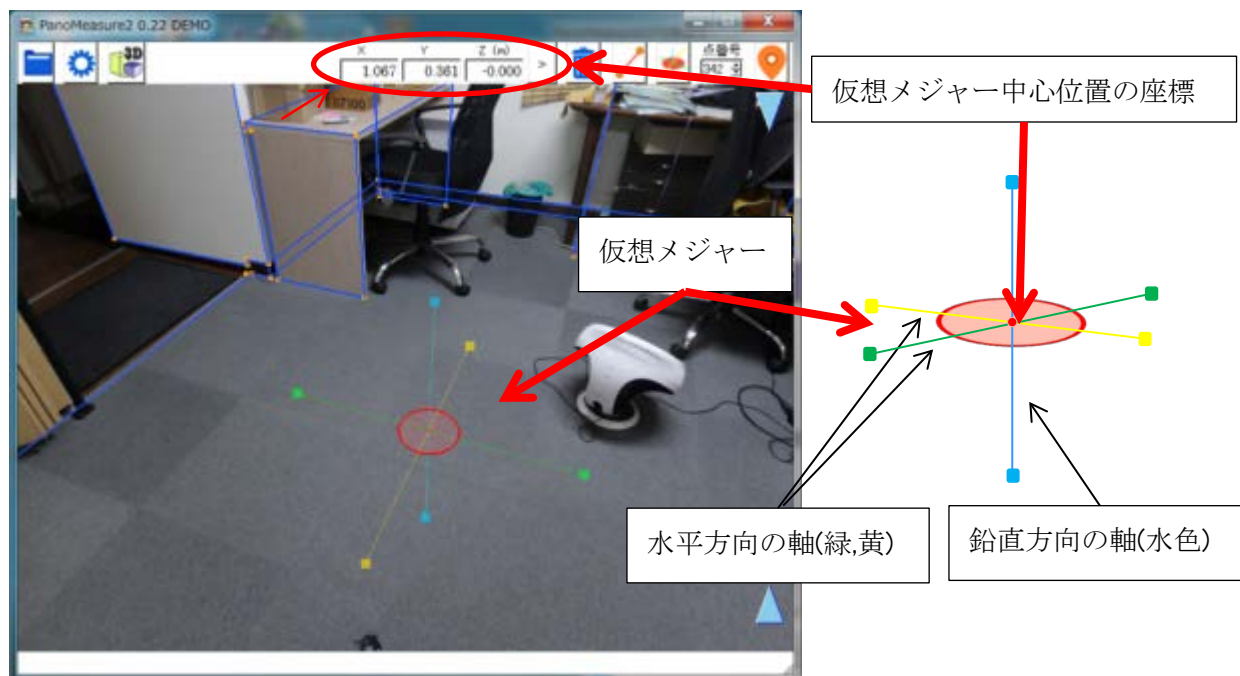


拡大



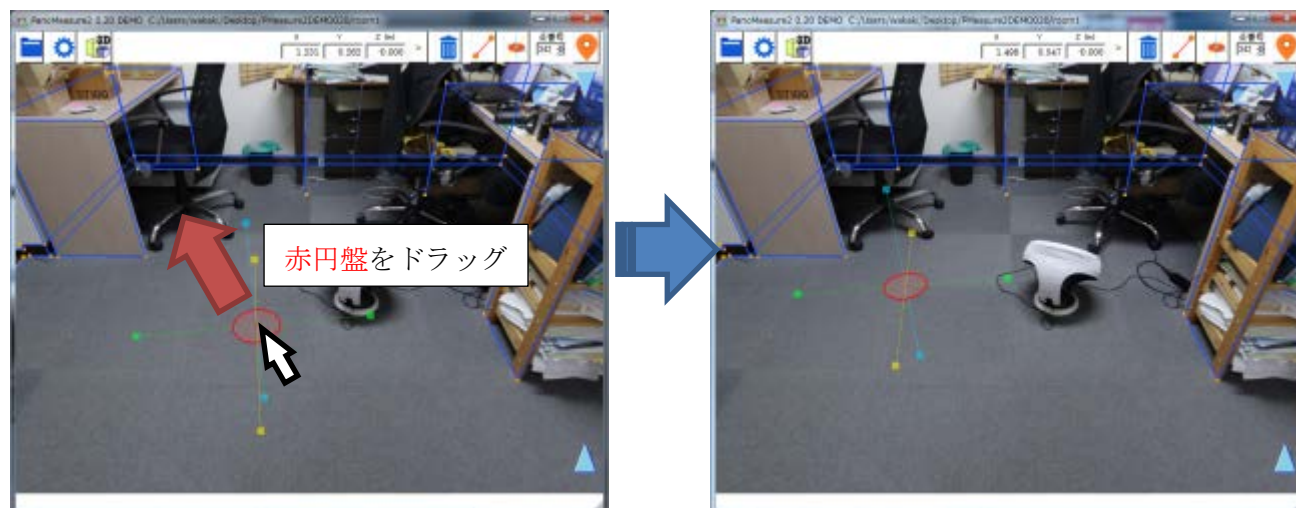
2.4. 仮想メジャーの水平移動

寸法計測や図面作成の作業は下図のような仮想メジャーと呼ばれるツールを使います。仮想メジャーには3本のお互いに直交する軸と半透明の円盤から構成されています。赤色の半透明の円盤（以下赤円盤）の中心位置の座標がメニューバー上に表示されます。仮想メジャーを画面上で三次元的に移動させて、計測対象物の位置に合わせることで、計測対象物の三次元座標を知ることができます。



仮想メジャーを移動させるには、赤円盤をドラッグします。

赤円盤をドラッグすると、仮想メジャーは高さ 0.0m の床面上を平行移動します。



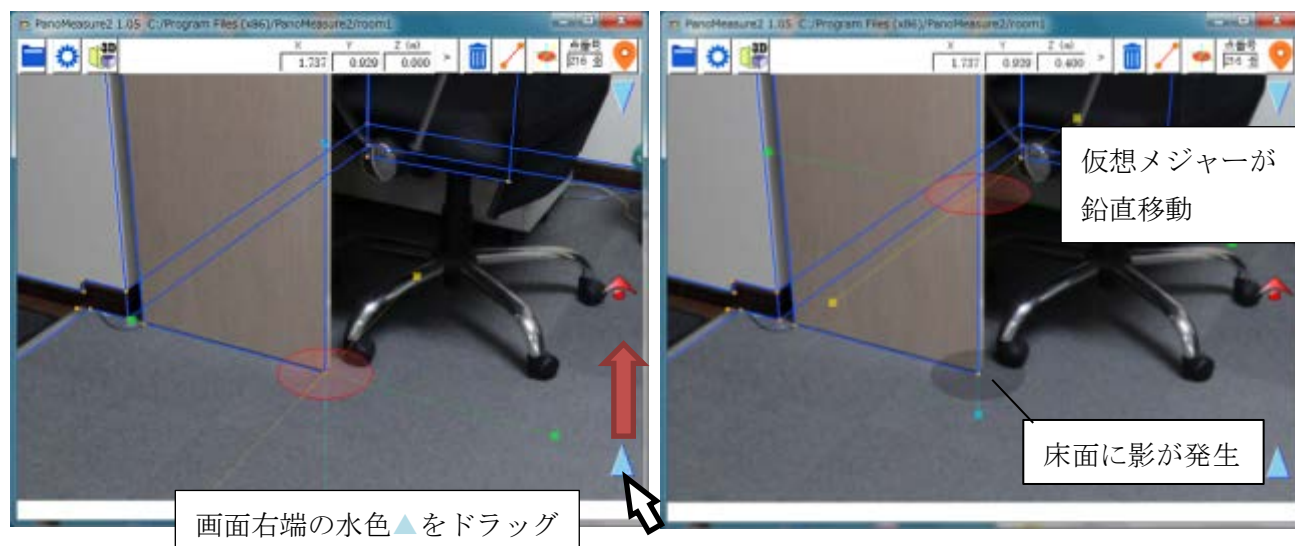
赤円盤をドラッグしたとき、仮想メジャーは同一水平面上を移動します。例えば、上図では仮想メジャーは床面上にあります。赤円盤をドラッグすると、仮想メジャーは床面上を水平に移動するわけです。

2.5. 仮想メジャーの鉛直移動

仮想メジャーを鉛直方向に移動させたいときは、画面右端の水色▲▼アイコンをドラッグします。

▲アイコンを上へドラッグすると仮想メジャーも上方向に移動します。

▼アイコンを下へドラッグすると仮想メジャーも下方向に移動します。



仮想メジャーが床面より上に移動すると床面に影が出来ます。仮想メジャーの円盤と床面にできた影との位置関係から、仮想メジャーがどの程度床面から浮いているのか感覚的にわかります。また、鉛直移動をするつもりで水平移動をしてしまうような過ちも、影があるかどうか確認することで、防ぐことができます。

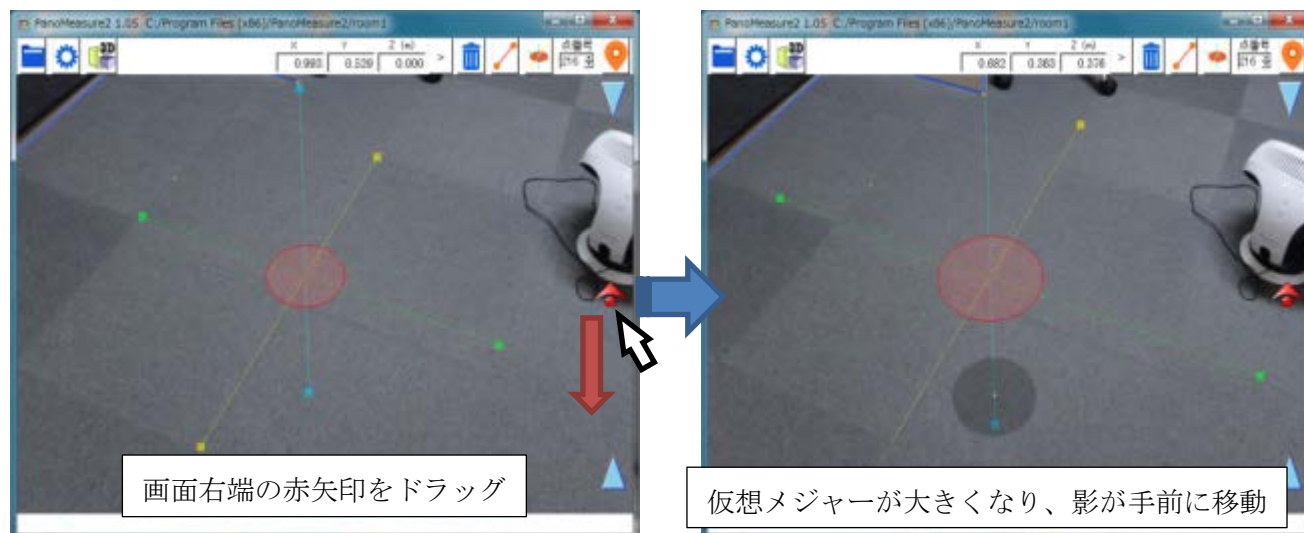
なお、床面よりも下に仮想メジャーを移動した場合は、半透明な白色の円盤が床面に現れます。



仮想メジャーの影には、もうひとつ便利な機能があります。影の中心部にある白点を 2 回クリックすると、仮想メジャーが床面の高さに移動します。これにより、床面を描画したいときに、即座に床面に移動できます。

2.6. 仮想メジャーの奥行き方向の移動

仮想メジャーを奥行き方向に移動させることもできます。画面右端の▲アイコンを上下にドラッグすると、仮想が奥行き方向に移動します。上にドラッグすると、奥に移動するため仮想メジャーが小さくなります。下にドラッグすると、手前に移動するため仮想メジャーが大きくなります。



仮想メジャーの移動方法には、水平面内の移動、鉛直線上の移動、奥行き方向の移動のほかに、鉛直平面内で移動する方法や座標を指定して移動する方法、計測点をクリックして移動する方法などがありますが、それらについては後で説明します。

2.7. 仮想メジャーの延長と回転

対象物の寸法を計測したり、図形を描いたりするには、対象物の端点に移動した後に、対象物に沿って仮想メジャーの軸の向きを正確に合わせる必要があります。

仮想メジャー上の軸をクリックすると、軸が伸び、赤色▲▼のアイコンが軸上に現れます（選択状態になります）。赤色▲▼のアイコンをドラッグすることで仮想メジャーを回転することができます。



2.8. 寸法計測

仮想メジャーの軸の向きを計測対象に合わせてたら、軸上の■(軸と同じ色をしています)をクリックして、新たな円盤に変えます。例えば、緑色の軸上の■をクリックすると、■があった位置に緑円盤が現れます。緑円盤は緑色の軸上を移動します。

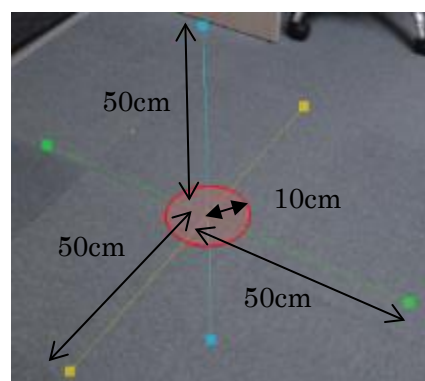


緑円盤を計測したい対象物のエッジの反対側の端点に正確に合わせます。緑円盤にも赤円盤と同じように緑軸に対して直交する2つの軸(黄色、水色)が現れるので、それらの軸を使ってエッジなどに沿うように正確に合わせてゆきます。メニューバーの「長さ(m)」に長さが表示されます。

2.9. 仮想メジャーを初期状態に戻す

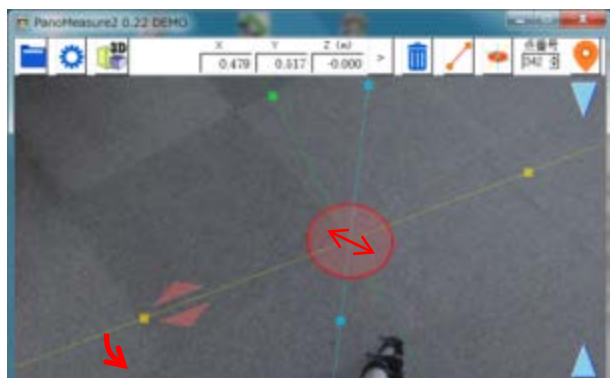
緑円盤などを消して仮想メジャーを初期状態に戻す(軸が延長されていない状態)には、画像上でダブルクリックします。

初期状態での仮想メジャーの各軸上の■の位置は、赤円盤の中心から 50cm の位置にあります。また、赤円盤の半径は 10cm です。それを目安に画像上に写っている物体のおおよその大きさを把握することができます。



2.10. 図形の描画 1 計測点の描画

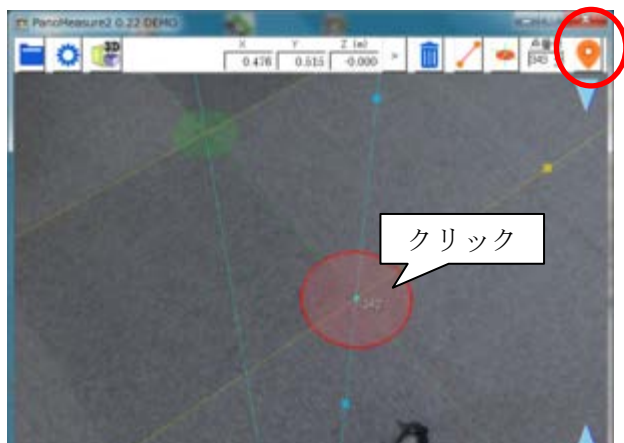
図形描画の例として、タイルカーペットを描画してみましょう。タイルカーペットの大きさは 50×50cm なので、計測精度を確かめるのに丁度いい素材です。



① タイルカーペットの端点に赤円盤中心を合わせて、軸の向きを合わせます。



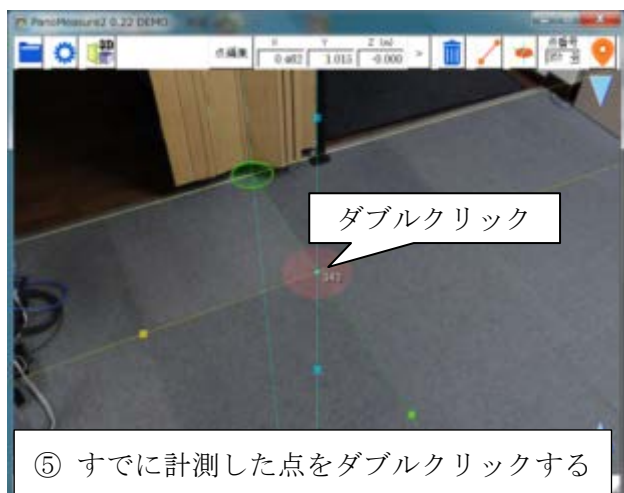
② 緑■(黄■)をクリックして緑(黄)円盤の長さをカーペットに合わせて調整します。



③ 赤円盤をクリックしてアクティブにして、ボタンを押して点をプロットします。



④ 緑円盤に点をプロットするには、緑円盤をアクティブにしてボタンを押します。

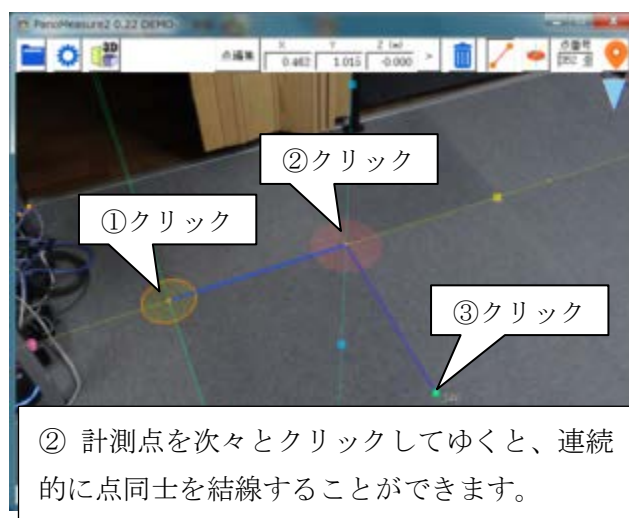


⑤ すでに計測した点をダブルクリックすると、仮想メジャーの中心位置が移動します。




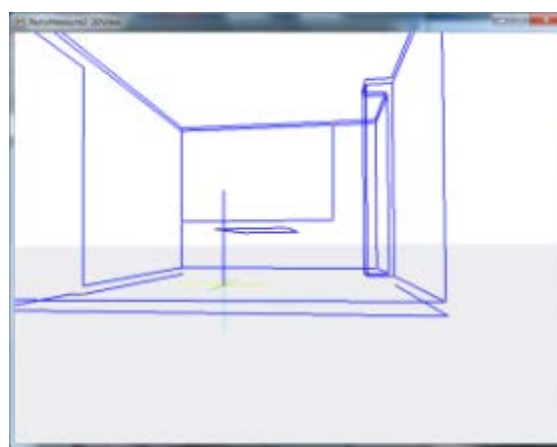
⑥ 軸の向きは変えず、黄■(緑■)を選んで別の端点をプロットしましょう。

2.11. 図形の描画 2 結線

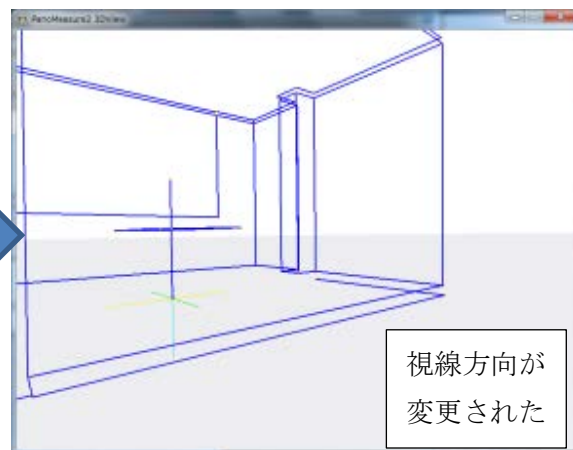
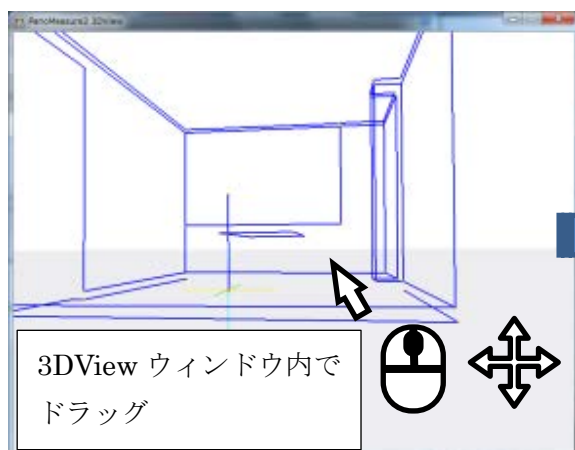


2.12. 計測線の 3 次元図面を表示する

 ボタンをクリックすると、3DView ウィンドウで 3 次元図面を表示することができます。




3DView ウィンドウ内をドラッグすることで、視線方向を変更することができます。




3. 画像の変更

3.1. 既存のパノラマ画像を開く

デモデータには、room1, room2 という 2 つの画像フォルダがあり、起動時には room1 の画像が自動的に開きますが、扱う画像を変更することもできます。ここでは room2 の画像を開いてみましょう。

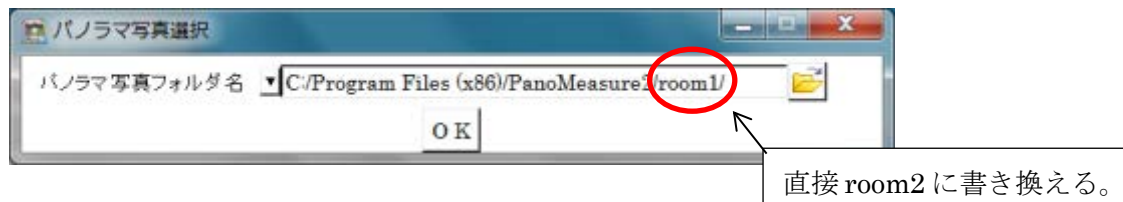
 ボタンをクリックするとプルダウンメニューが表示されます。メニューから「パノラマ画像フォルダ選択」をクリックすると「パノラマ写真選択」ダイアログが現れ、パノラマ画像のフォルダを選択（変更）することができます。

「パノラマ写真選択」ダイアログで  ボタンをクリックすると、ファイル選択ダイアログが開きます。フォルダを room2 に変更し、パノラマ写真のうち 1 つ（front.jpg 等）を選択して、「開く」をクリックすると、「パノラマ写真フォルダ名」が選択された画像のフォルダ名に変わります。

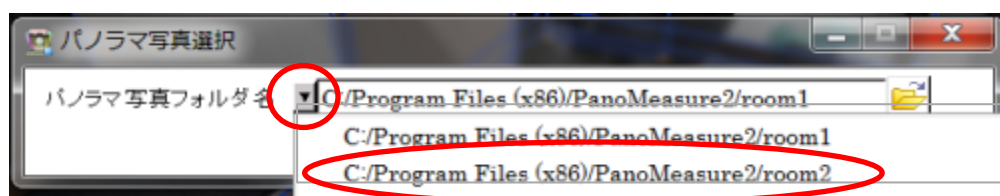


「OK」ボタンをクリックすると、作業するパノラマ画像が変更されます。

このような手順を踏むのではなく、パノラマ写真選択ダイアログ上のフォルダ名の入力欄を編集し、直接 room1 を room2 に書き換えても構いません。

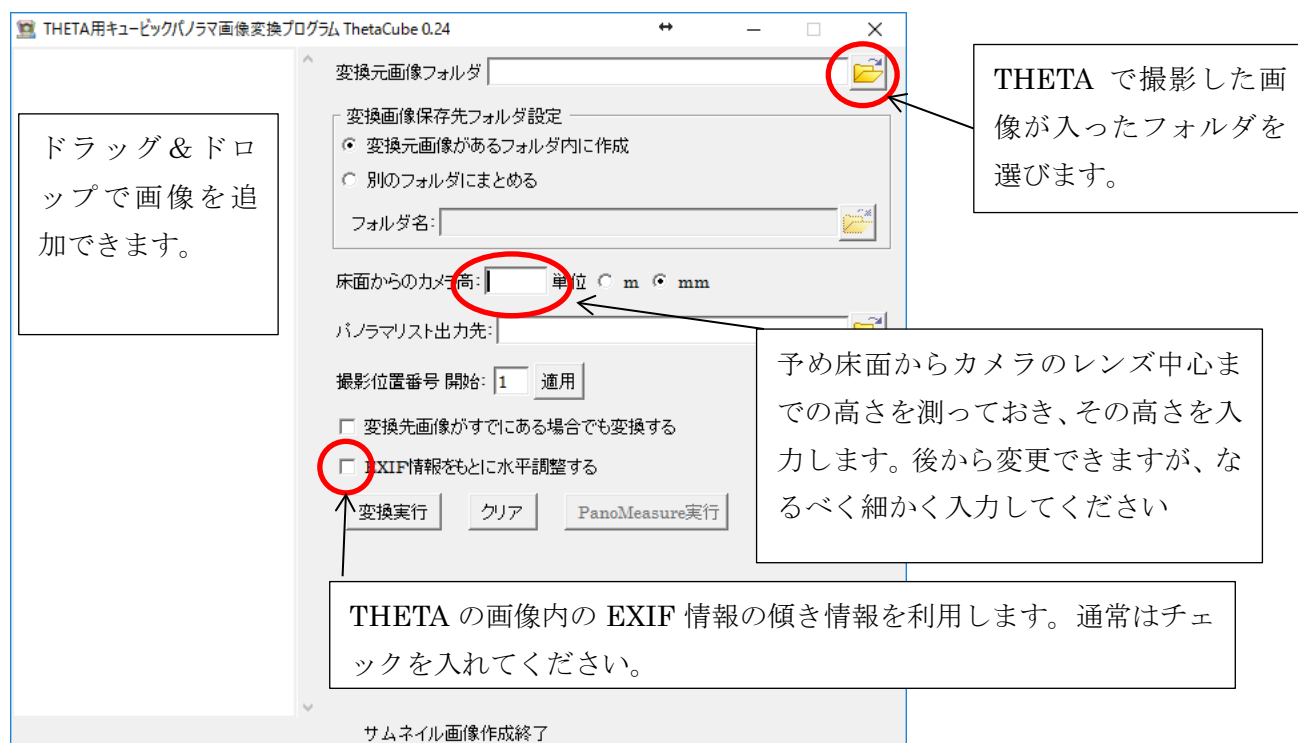


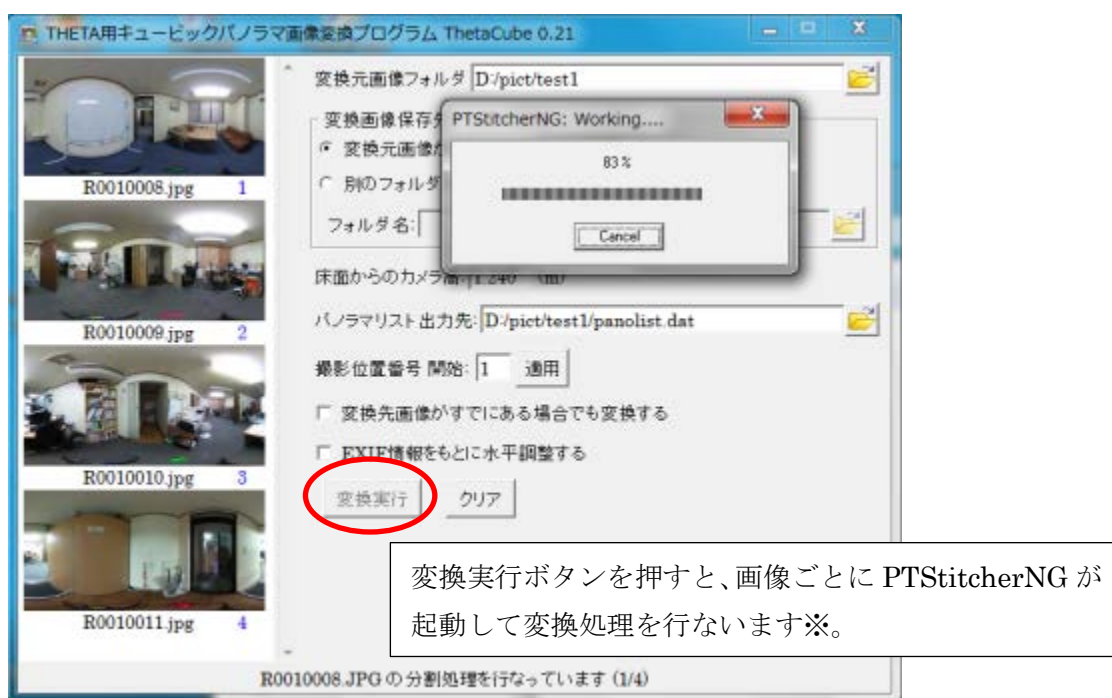
以前読み込んだことがある写真については、▼ボタンを押すことで履歴を呼び出して選択することもできます。



3.2. RICOH THETA で撮影した画像を読み込む

PM2 は、リコーの全天球カメラ RICOH THETA で撮影したパノラマ画像を利用するためのツールを備えています。PM2 は RICOH THETA の保存形式である正距円筒図法の画像を直接読み込む仕様にはなっており、キュービックパノラマ画像に変換する必要があります。その変換用のソフトウェアとして、PM2 に同梱された ThetaCube を利用することができます。



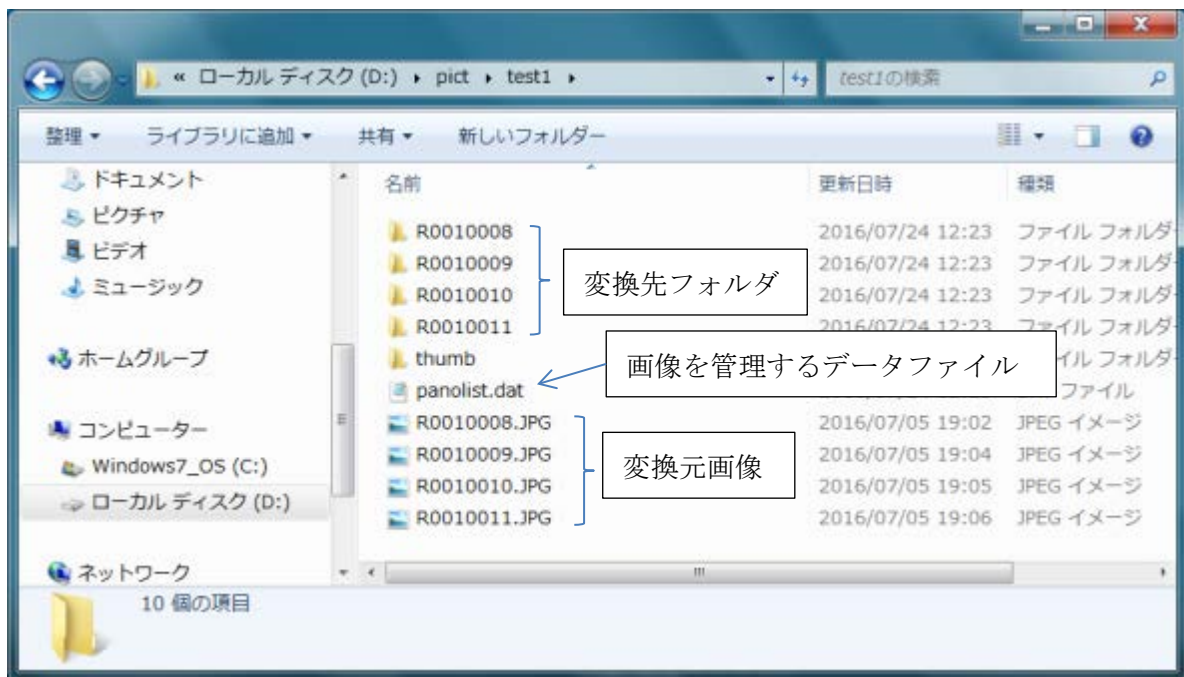


※PTStitcherNG は Helmut Dersch 氏作のパンoram画像投影変換プログラムです。

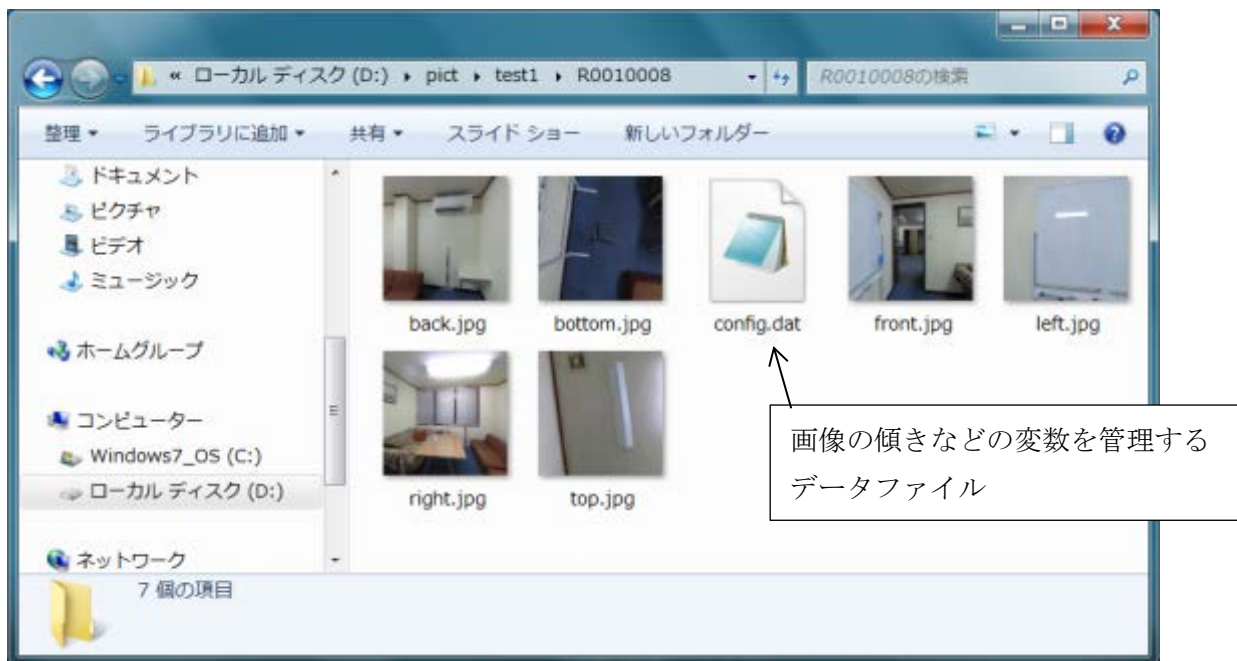
<http://webuser.hs-furtwangen.de/~dersch/> (c) 2008 2009 2010 Helmut Dersch

ThetaCube によって変換された画像は、キュービックパンoram画像に変換されて 1 枚の全天球画像ごとに 1 つのフォルダが作成され、その中に収められます。

※この時、同じプロジェクトファイル内に、一緒に変換され保存された画像 (変換先フォルダ) は、「6.5 視点移動機能」による視点移動が可能になります。




変換先フォルダの中 (分割キュービックパノラマ画像)



PanoMeasure2 の「パノラマ写真選択」ダイアログで、このフォルダを指定して読み込んで下さい。

3.3. RICOH THETA 画像の水平調整

RICOH THETA には傾斜センサが備えられていますが、その精度は計測に用いることができるほど高くはありません。そのため、より高い精度で水平調整しなければなりません。水平調整を行うにはツールメニュー  の「水平調整」を選びます。

水平調整の方法には以下の 2 種類の方法があります。

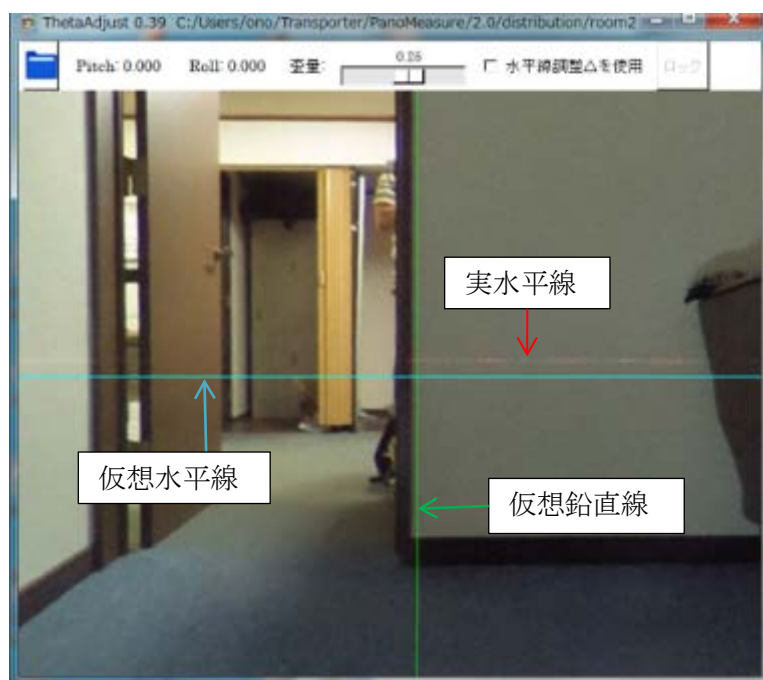
A 鉛直線を用いる方法

B 水平線を用いる方法

B の方法は A より簡単ですが、レーザー墨出し器などで正確にレンズの高さに水平線を照射しておかなければならないので、いつでも使える方法ではありません。そのため、ここでは A の方法についてのみ説明します。

「水平調整」を実行すると以下のような画面が現れます。横に伸びている水色の線は現在設定されている画像の水平線(レンズ中心を通る水平面を表す線)です。この線をここでは仮想水平線と呼びます。縦に伸びている緑色の線は左中央と右中央を通る鉛直線です(仮想鉛直線と呼びます)。下図には見えていませんが、画像正面中央と背面中央を通る黄色の仮想鉛直線もあります。

なお、配布プログラムに添付されているサンプル画像では、レーザー墨出し器で照射した実水平線が投影されています。下図では、実水平線と仮想水平線にずれがあるので、水平がきちんととれていないことがわかります。水平調整後は、水色の仮想水平線と実水平線が丁度一致するはずです。



緑色の鉛直線と黄色の鉛直線は直上で直行し、TETHA の前後方向、左右方向を表す線になります。

手順 1

緑色の鉛直線付近の鉛直なエッジ付近で、仮想水平線上をクリック ⇒ 赤色の仮想鉛直線が出現

この画面上では、PM2 のメイン画面と同様に画像を動かしたり拡大縮小することができます。十分拡大表示したうえで、仮想水平線と鉛直なエッジが交差する箇所で、仮想水平線(—)をクリック

してみましょう。すると、赤色の仮想鉛直線(|)が出現します。

手順 2

赤色仮想鉛直線上(|)をクリック ⇒ 赤色△アイコン出現

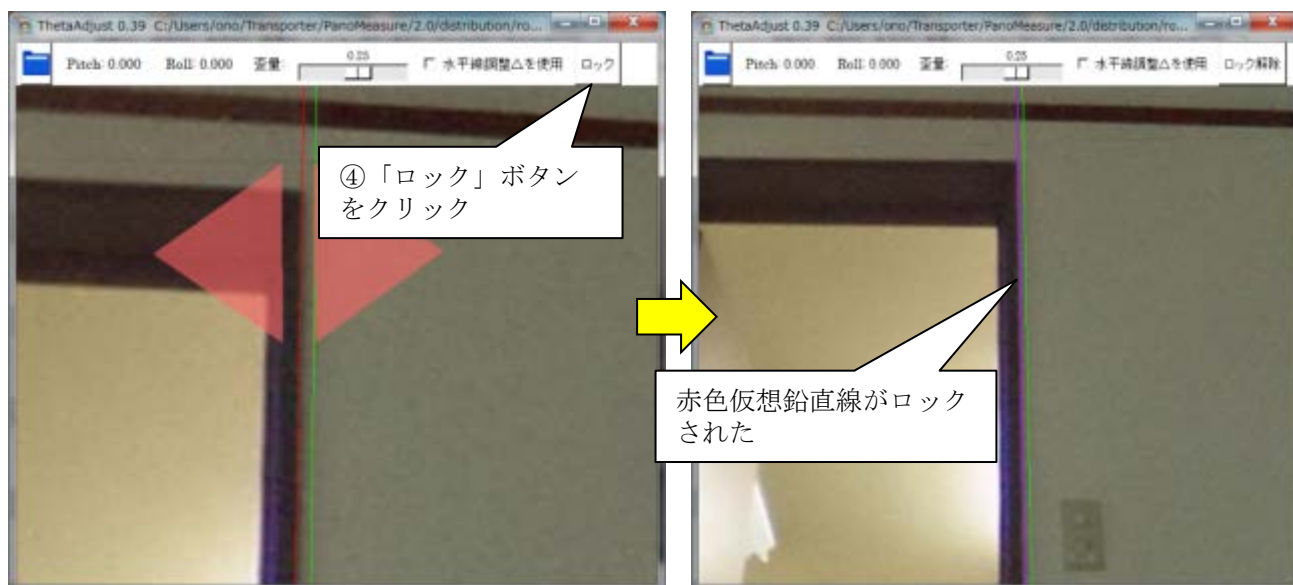
⇒ 赤色△をドラッグして、鉛直エッジが赤色鉛直線に合うように画像を回転

十分に拡大して確認し、鉛直エッジと赤色仮想鉛直線 (|) が十分平行になるよう調整します。



手順 3

仮想鉛直線をロック ⇒ 赤色仮想鉛直線 (|) が紫色に変わる

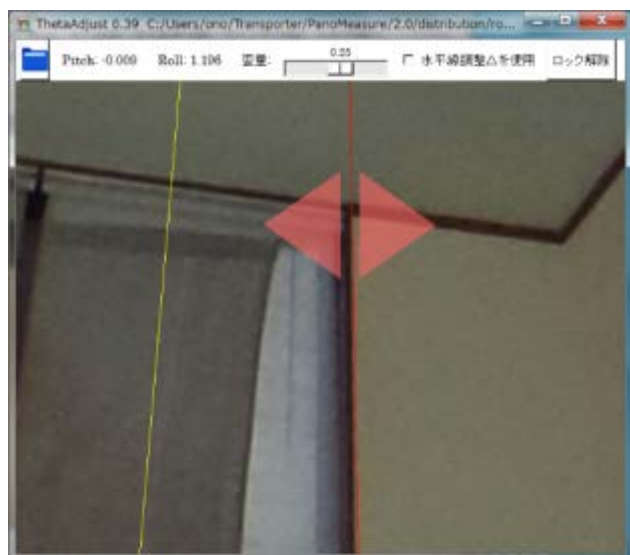


ウィンドウ右上の「ロック」ボタンを押すと、赤色仮想鉛直線 (|) が紫色に変わりロックされた

状態になります。ロックを解除するには、「ロック解除」ボタンを押して、紫色の仮想鉛直線を消します。（複数の赤色仮想鉛直線をロックすることはできません）。

手順 4

黄色仮想鉛直線（ | ）付近で赤色仮想鉛直線を発生させて、手順 2 と同様に水平調整をする



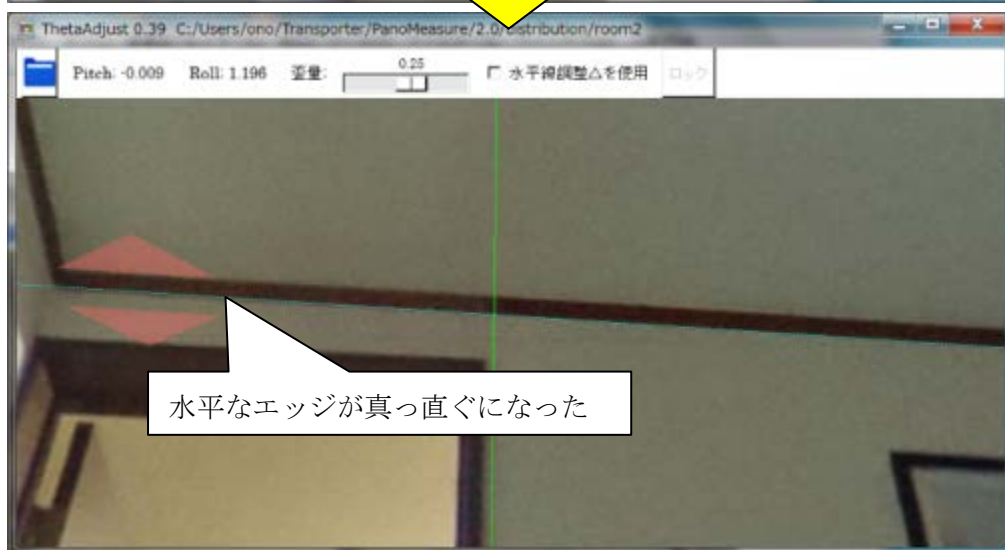
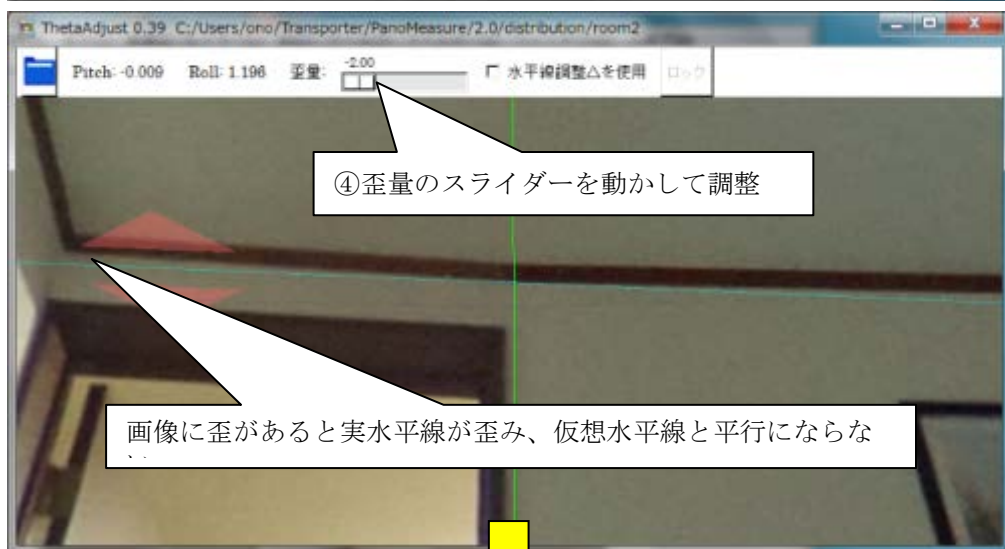
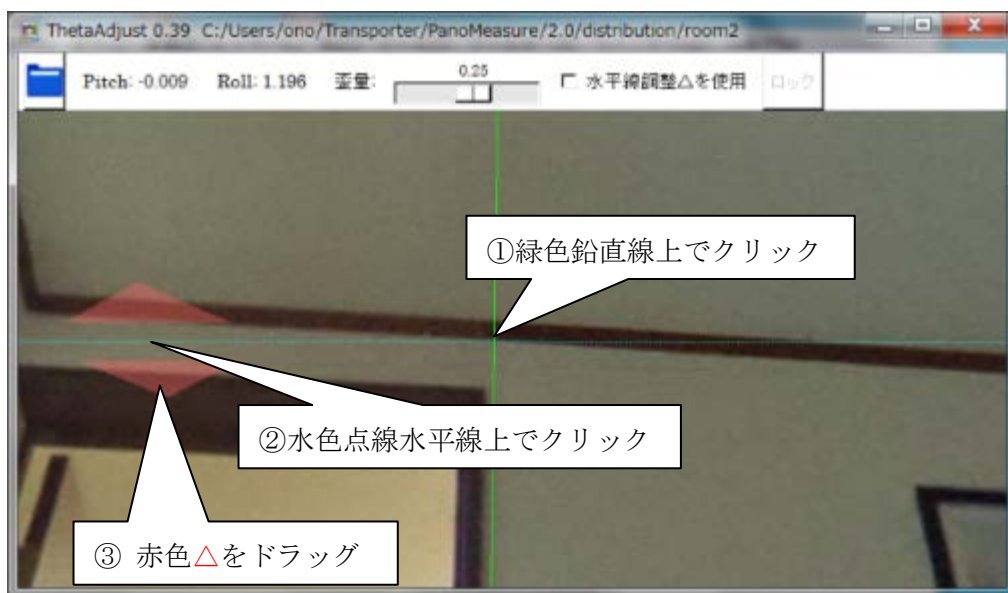
このように、ロック機能を用いて、緑色鉛直線と黄色鉛直線の付近の組合せで水平調整すれば、少ない手数で水平調整することができます。

手順 5 （画像の歪の調整）

画像の歪みとは

RICOH THETA は 2つの魚眼レンズにより得られた画像を合成する際に生じた歪が存在することが独自の研究により判明しています。その歪を調整するのが「歪量」のパラメータです。歪があると、水平な線が *THETA* によって撮影された二つの画像の接合部から折れ曲がって表示されます。「歪量」を操作して、水平なエッジが真っ直ぐになるように調整して下さい。点線状の水平線はそのための目安となるものです。

天井付近などの水平なエッジ付近で、緑色鉛直線をクリック ⇒ 点線状の水平線が出現
⇒ 点線状の水平線上でクリック ⇒ 赤色△が出現
⇒ 赤色△をドラッグして、点線状の水平線を水平なエッジと平行になるよう調整



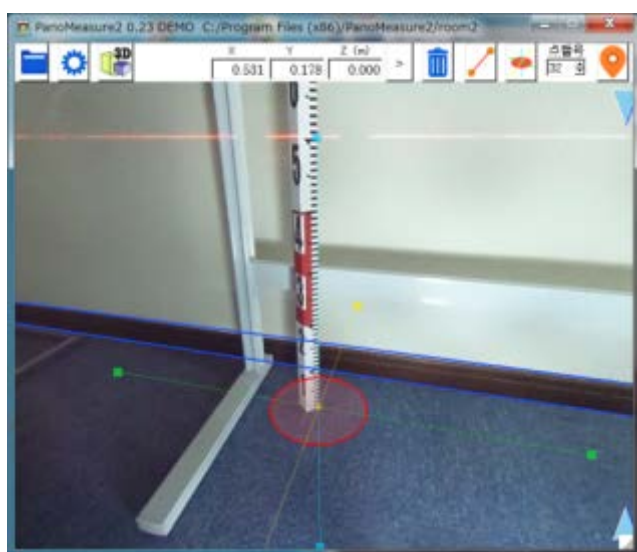
歪量を調整したら、再度手順1から手順4を再確認、全ての手順において画像と実物上の鉛直線、水平線が一致していたら、水平調整の完了です。ウィンドウを閉じると調整が反映されます。

3.4. カメラ高さ調整

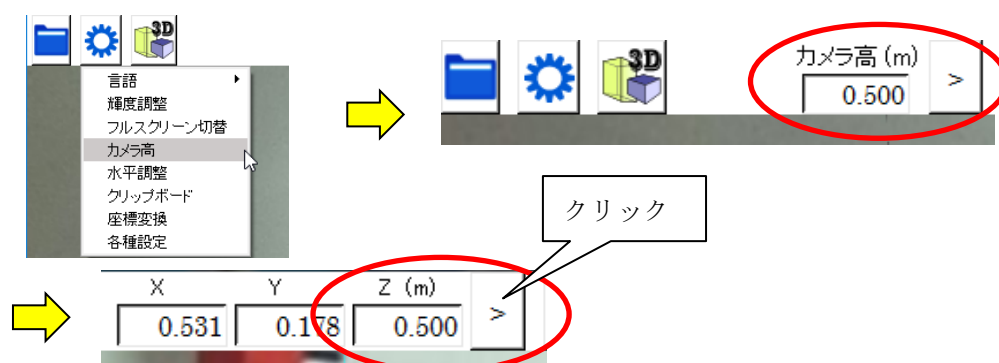
PanoMeasure2 で正確な計測を行うには、カメラの高さ(床面からレンズ中心までの高さ)を 1mm 程度の精度で正確に測る必要があります。しかし、巻き尺などでカメラ高さを正確に測るのはかなり難しい作業です。そこで、カメラの近くに長い定規や水準測量用の標尺(スタッフ)、ロッドなどを鉛直になるように置いて、画像からカメラ高さを読み取る方法を推奨しています。RICOH THETA を使って撮影する場合は、解像度が低いので mm 単位の見盛りを読み取るのが難しいので、5mm 単位の見盛りが付いた標尺かロッドを用いると良いでしょう。

以下にロッドを用いたカメラ高さの調整方法を示します。なお、画像の読み込み時にカメラ高さの入力が求められますが、その際にはおおよその値を入れておいて下さい。

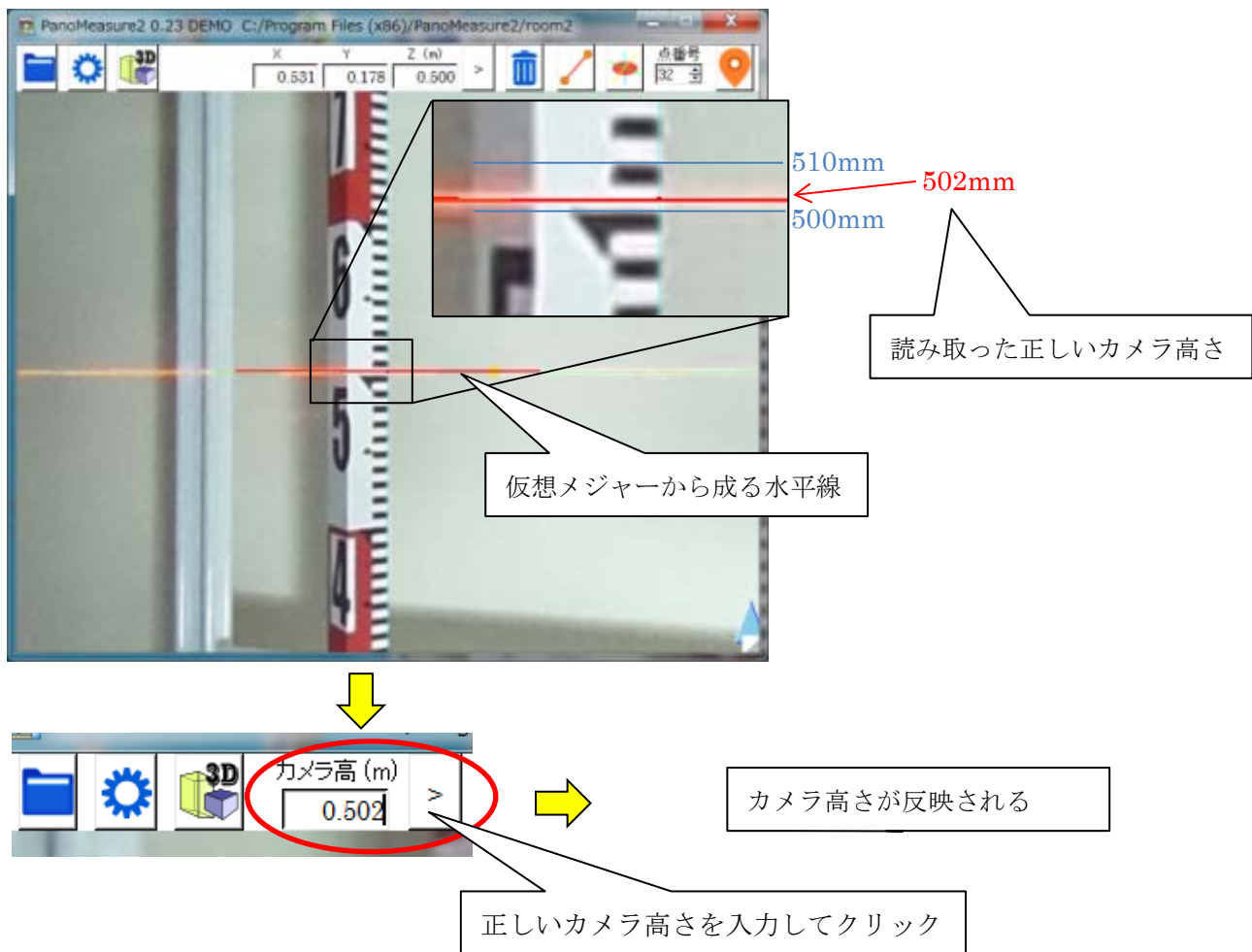
まず、以下のように鉛直に立てたロッドの近くに仮想メジャーを移動します。



続いて、ツールメニューの「カメラ高」を選びます。すると、カメラ高(m)として、現在設定されているカメラ高さの値が表示されるので、その値を Z(m)の入力欄に転記して「>」ボタンをクリックします。



すると、仮想メジャーが設定されたカメラの高さに移動して水平な線として表示されます。この水平な線を使って、正しいカメラ高さをロッドなどから読み取ります。



この方法であらかじめカメラの高さを正確に測っておいて、高さが変わらないように三脚の高さを固定し、現場で撮影を行うと現場での作業効率が上がります。

4. 点や線の編集

4.1. 計測点の選択

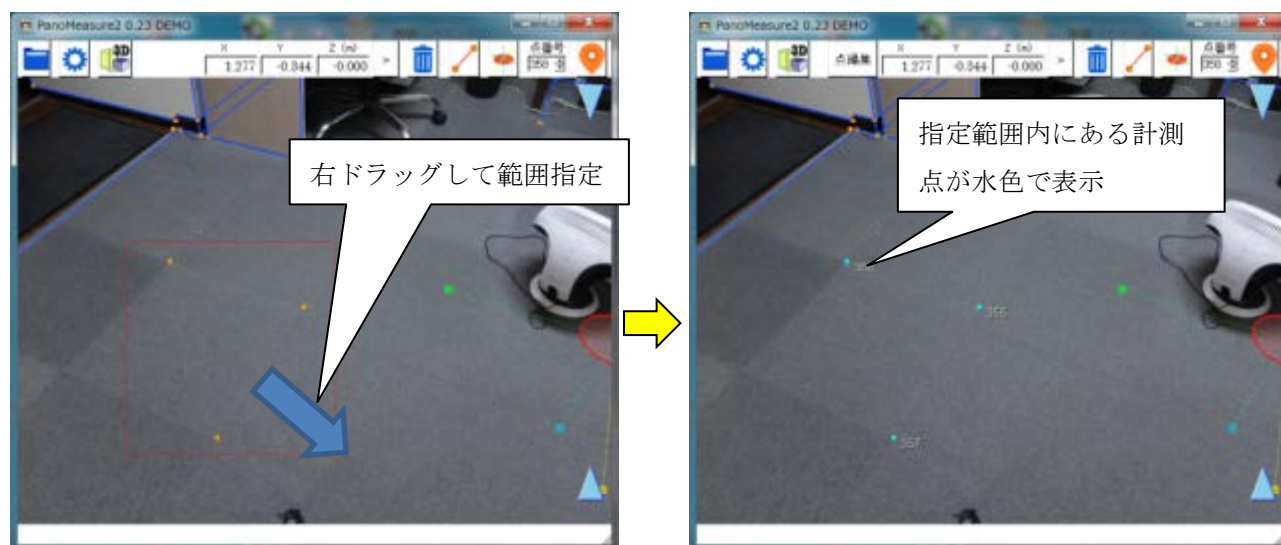
計測点を編集したり、計測点どうしを結線するには、計測点を選択する必要があります。選択された計測点は水色で表示され、点番号が表示されます。

プロットした計測点を選択するには以下の3つの方法があります。

■ 計測点をクリックする (1点だけ選択)



■ 右ドラッグ (長押しタップしてスワイプ) で選択したい範囲を囲む



なお、選択をキャンセルするには、右クリック (タブレットではタッチ長押し) して下さい。

■ Ctrl キー (押しながら) 選択で複数選択

Ctrl キーを押すとマウスカースルが下記の複数選択モードのカーソルに代わります。

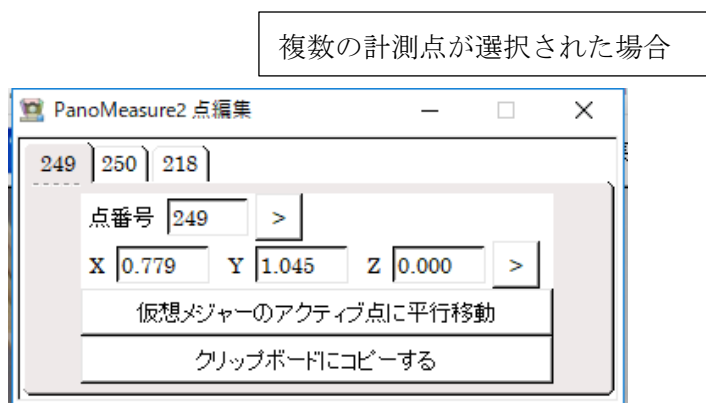
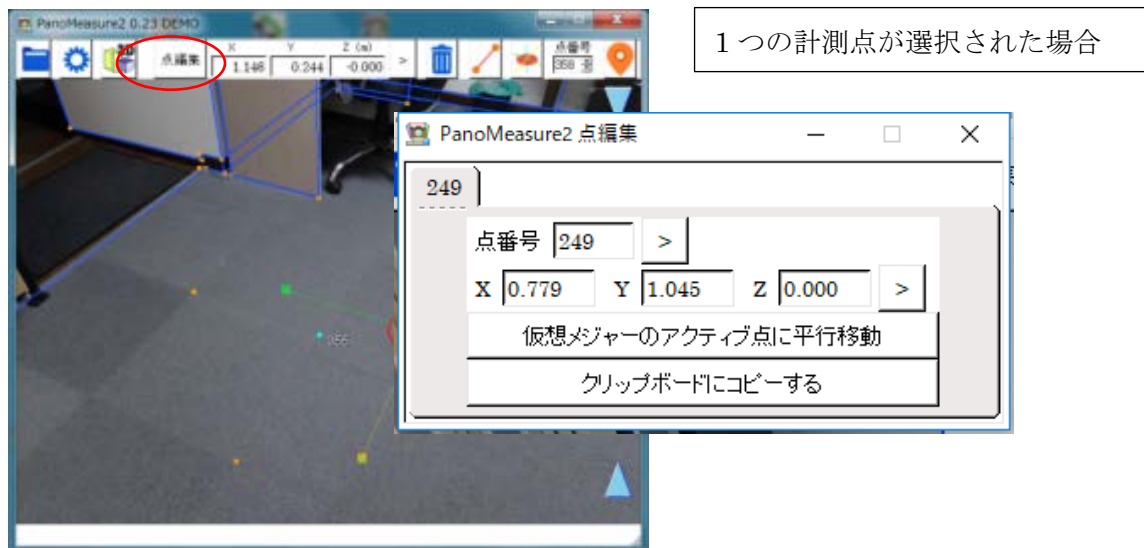


同時に選択したい、点、線を次々に選択できます。

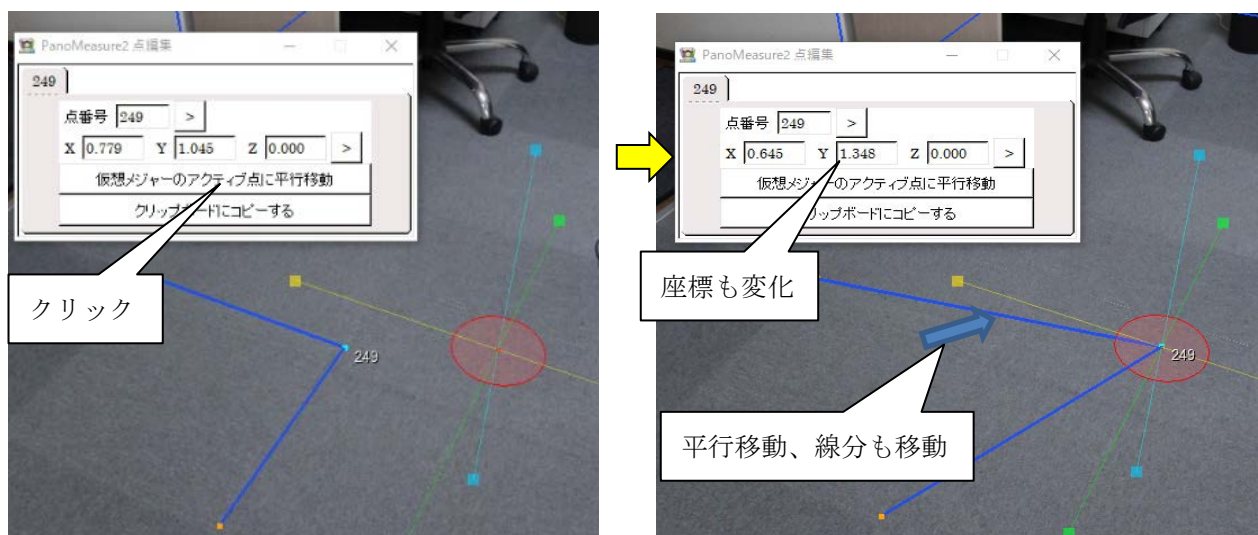


4.2. 計測点の編集

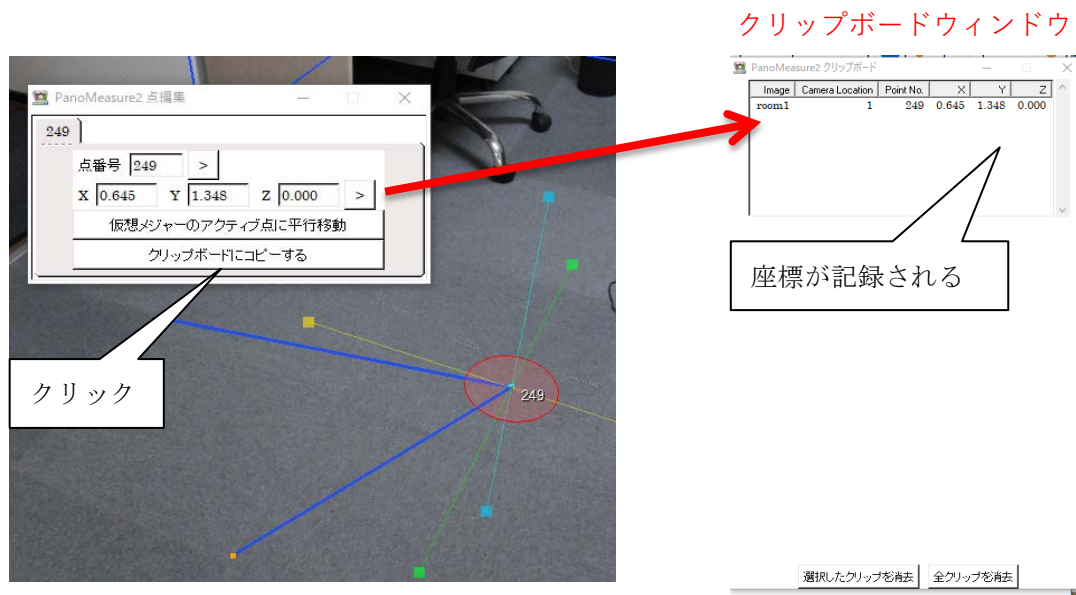
選択された計測点を編集するには、メニューバーの「点編集」ボタンをクリックして、点編集ダイアログを表示させます。ダイアログの中で、点番号の編集や座標の編集を行ない「>」ボタンをクリックすると、編集結果が反映されます。複数の点を選択すると、タブによって編集する点の切り替えができます。



また、「仮想メジャーのアクティブ点に平行移動」ボタンを押すと、仮想メジャーの上のアクティブな円盤の中心位置に編集している点が移動します。



「クリップボードにコピーする」ボタンを押すと、選択されている点の座標をクリップボードに記録することができます。



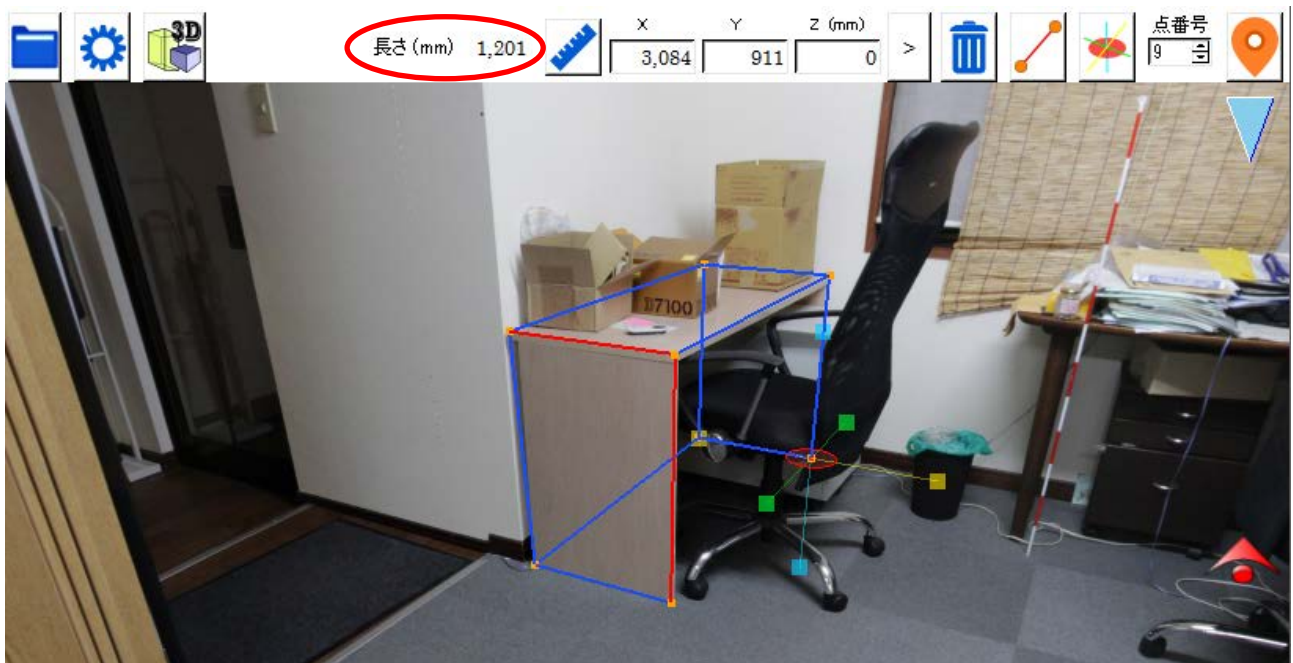
クリップボードの具体的な使い方は 6.3 節を参照してください。

4.3. 線分の選択

描画された線分をクリックすると、線分の色が赤色に変わり、線分が選択されます。線分が選択されると、メニューバー上に選択された線分の長さが表示されます。なお、計測点と線分を同時に選択することはできません。



また Ctrl キーを押して複数線分を選択すると選択された線分の合計の長さが表示されます。

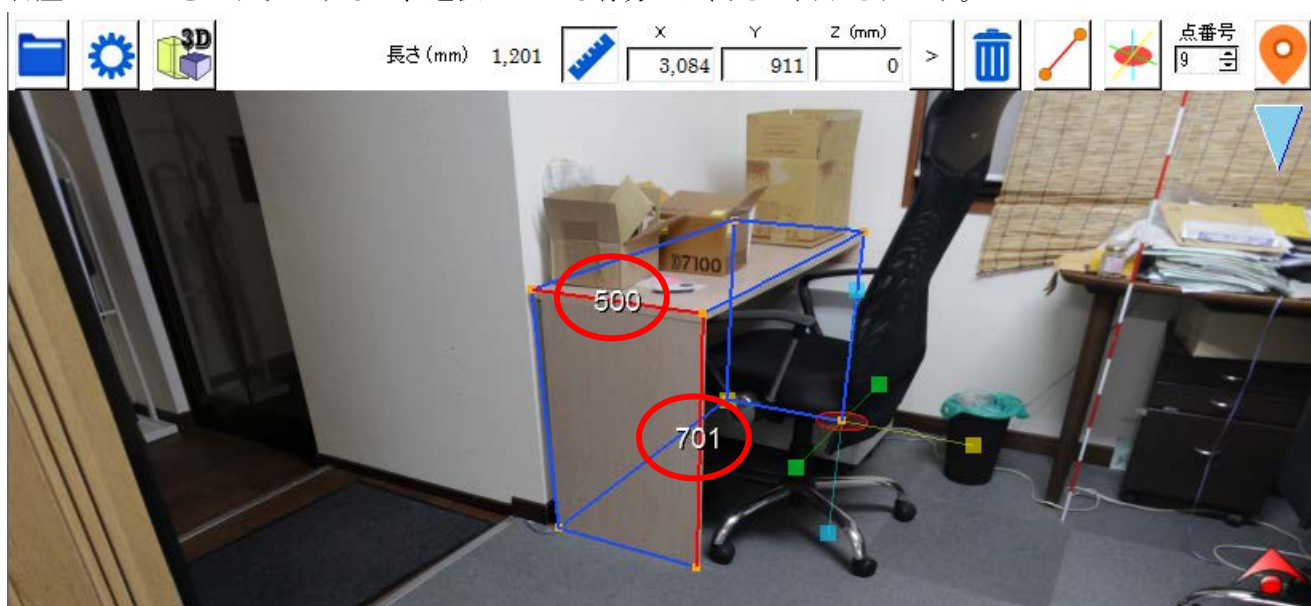


4.4. 線分の長さ表示


線分を選択したときに、長さが画面上部に表れており、その横に物差しマークがあります。
クリックしてください。

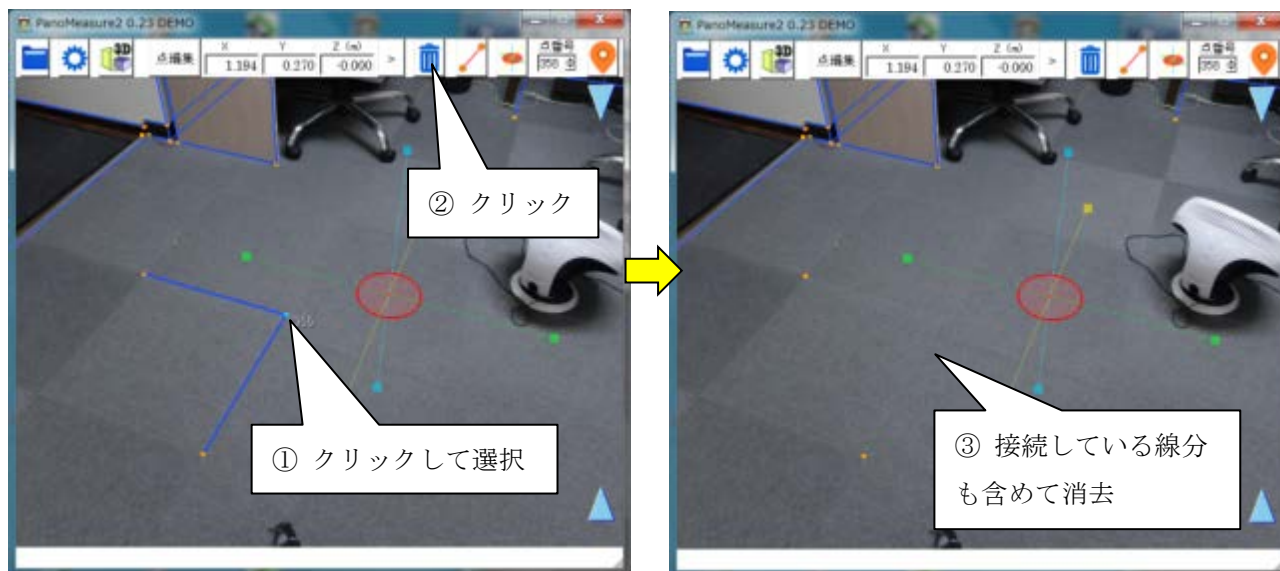


物差しマークをクリックすると、選択している線分上に長が表示されます。



4.5. 点と線の消去

選択された計測点や線分を消去するには、メニューバー上の  ボタンを押します。計測点が線分の端点となっているときには、その計測点が消去されるとその計測点を端点とする線分も消去されます。

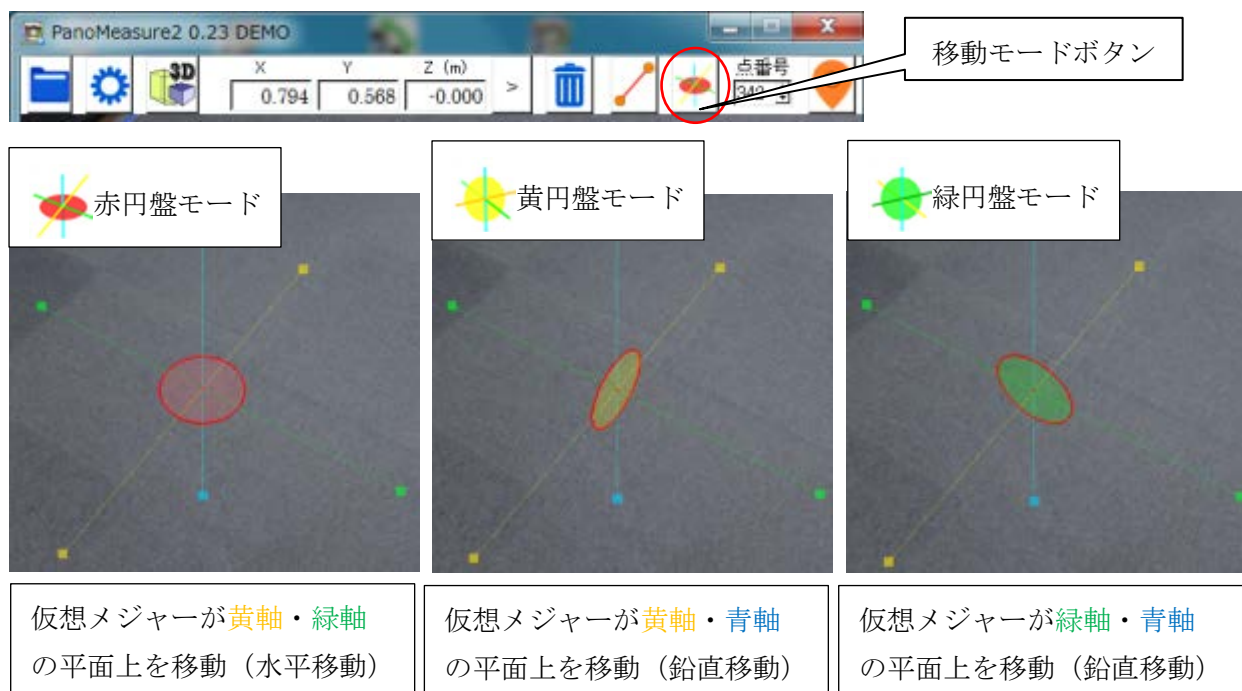


5. 仮想メジャーを使いこなす

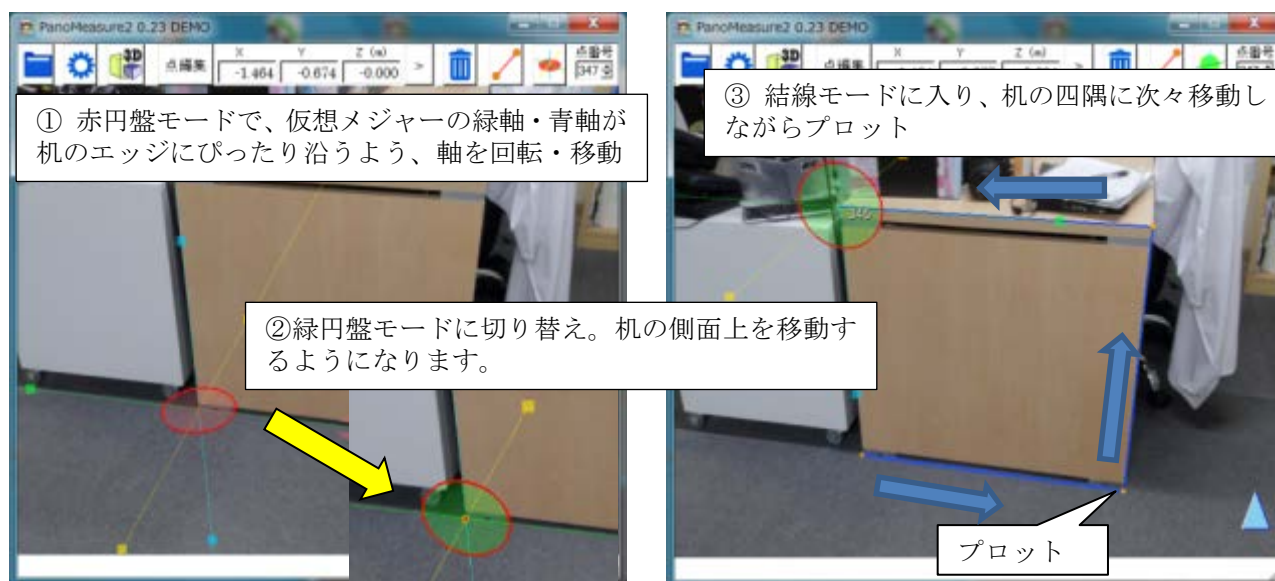
5.1. 仮想メジャーの移動モード

仮想メジャーの軸中心部にある円盤をドラッグしたとき、仮想メジャーは必ず同一水平面または同一鉛直面の中を移動します。例えば、初期状態において高さ 0.0m の床面上に仮想メジャーがあるとき、赤円盤をドラッグすると、仮想メジャーは高さ 0.0m の床面上を平行移動します。このような挙動をするのは、仮想メジャーの移動モードが赤円盤モード（水平移動モード）になっているからです。

メニューバーの移動モードボタンをクリックすることで、仮想メジャーが移動できる面を切り替えることができます。



例として緑円盤モードで机の側面を描画する様子を示します。



5.2. 仮想メジャーを移動する方法

ここまで、仮想メジャーを移動する方法として、主に軸中心の円盤をドラッグして移動する方法を紹介してきましたが、それ以外にも以下のような移動方法があります。

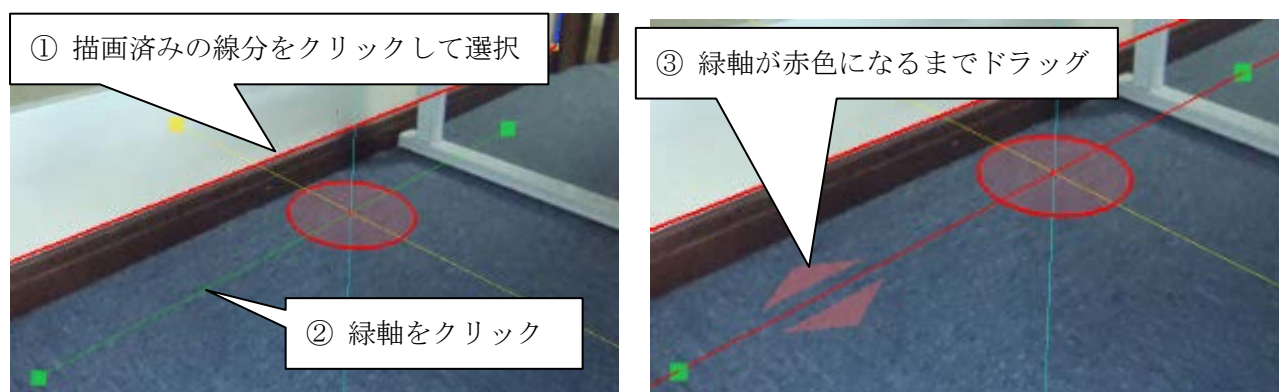
- 水色▲▼アイコンをドラッグして、鉛直方向に移動する
- 計測点をダブルクリックして、その計測点の位置に移動する
- 座標を指定して移動する

ここでは、これまでに説明がなかった座標を指定する方法について説明します。例えば、床面から天井までの高さを予め測っておいて、その高さを指定して移動する場合には以下のようにします。



5.3. 計測した線分の向きに軸方向を合わせる

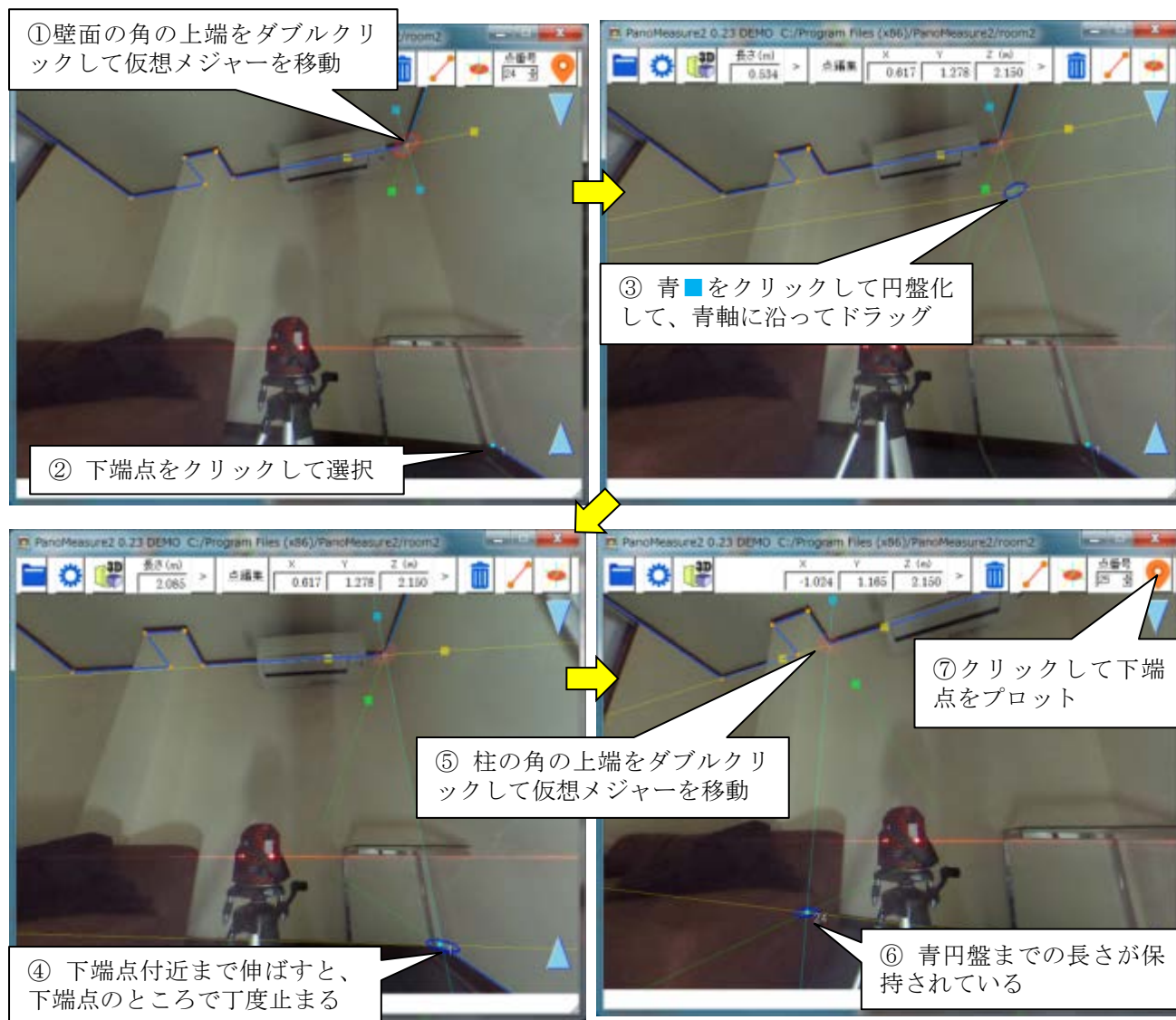
壁面などに沿った計測を行う場合、すでに計測した線分の方に仮想メジャーの軸の向きを合わせる必要があることがよくあります。そのような場合、描画済みの線分をクリックして選択し、仮想メジャーの軸をゆっくり回転させてみて下さい。選択した線分と軸の方向が一致したとき、軸の色が赤色になります。その状態で回転を止めれば、軸方向を線分の方に合わせることができます。



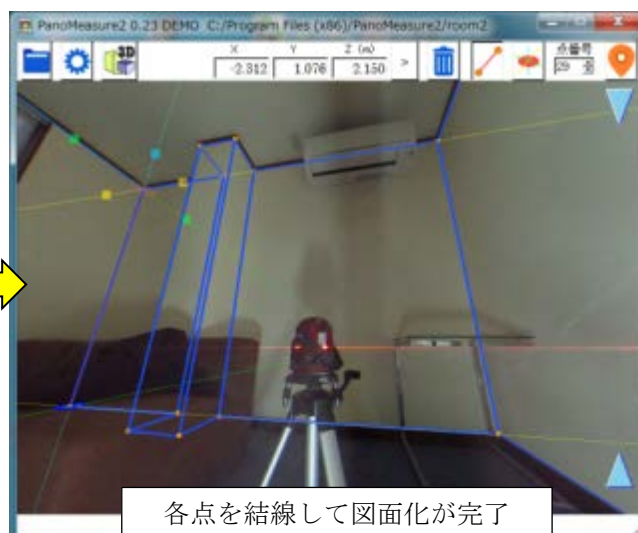
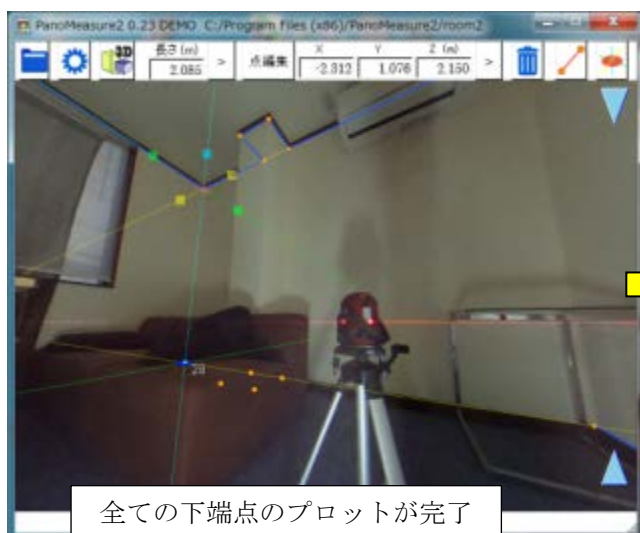
5.4. 仮想メジャーに二点間の寸法をセットする

仮想メジャーの軸上の■を使って寸法計測を行うと、仮想メジャーを初期状態に戻すまでは、寸法計測時の位置(長さ)を保持します。この性質を使って、二点間の長さを仮想メジャーに記録させ、同じ長さをもつ線分の端点をマークすることができます。

例えば、以下の写真において、壁や柱の鉛直な縁を描画したいとします。右側の壁の角は見えているので描画できますが、左側の柱や壁の角はソファで隠れていて下端の位置がわかりません。しかし、上端から下端までの長さは右側の壁の角と同じだと思います。このような場合、右側の壁の角の上下端点間の寸法を仮想メジャーにセットし、左側の柱や壁の角の下端をプロットしていくとよいでしょう。

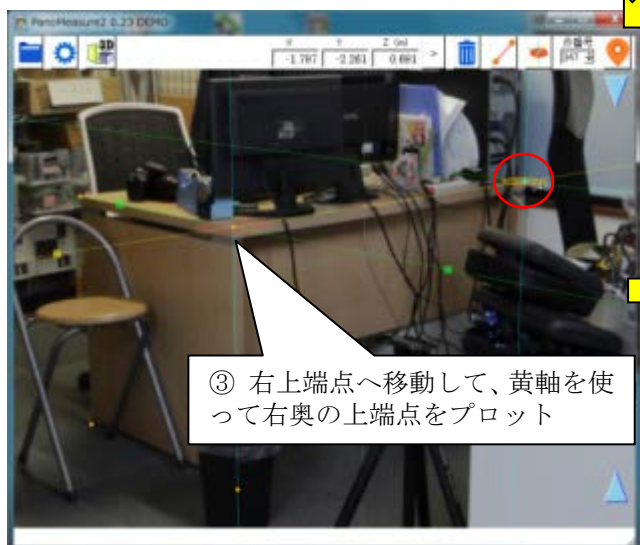
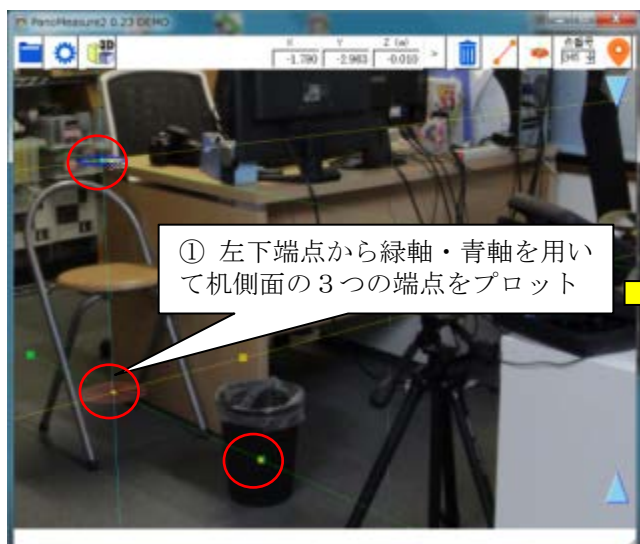


⑤～⑦の作業を、柱や壁の他の角についても行うことで、写っていない下端点を簡単にプロットしてゆくことができます。あとはそれらの点を結線してゆけば、この面の図面ができあがります。



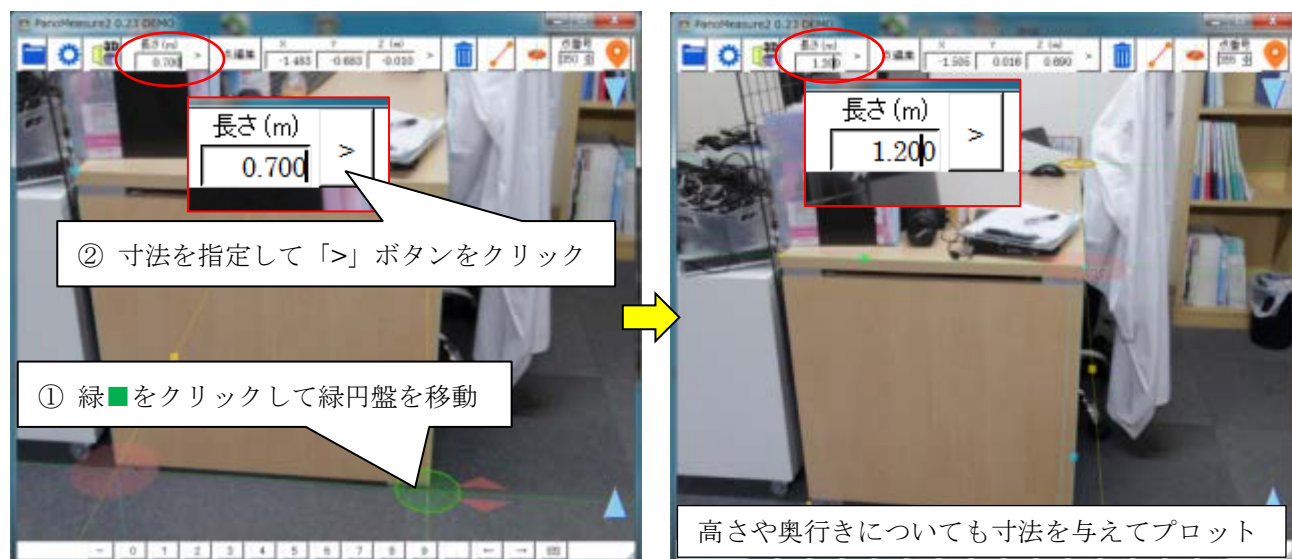
5.5. 軸の直交性を利用した描画

仮想メジャーの軸の直交性を利用して机を描画する例を示します。



5.6. 寸法を指定して描画

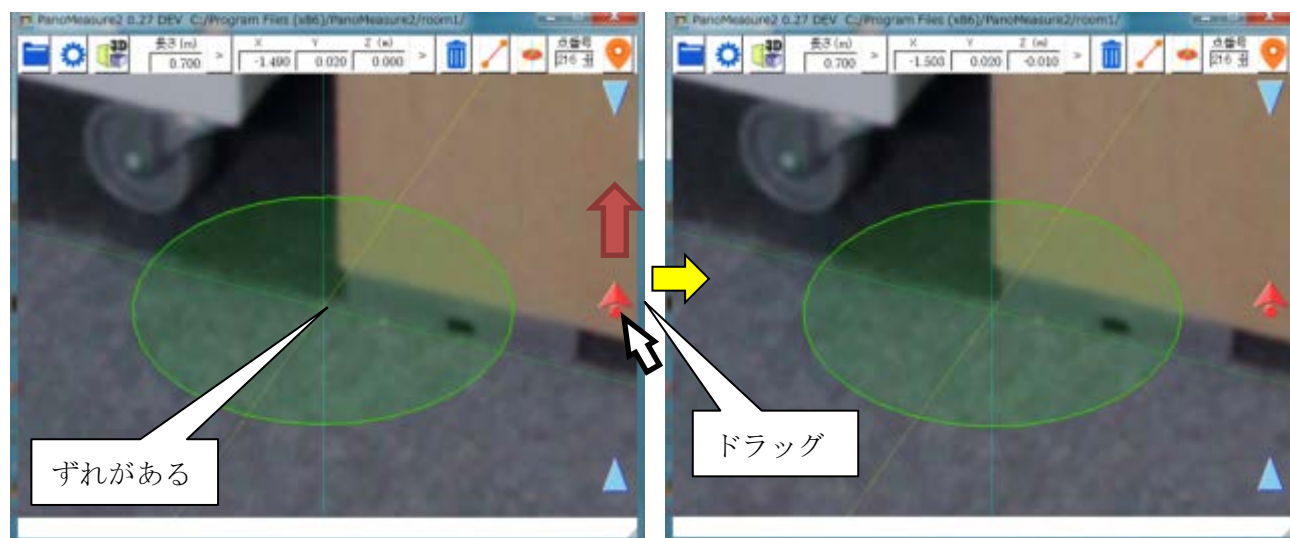
事務机のような規格品であれば、寸法が予めわかっていることも少なくありません。そのような場合には、写真に合わせて寸法をとらなくても、寸法を与えて図面を描画することができます。



5.7. 寸法が既知の対象をもとに奥行調整

床面の高さが一定でない場合や不明な場合は、仮想メジャーの高さ(Z座標)がわからないので、計測できません。しかし前節のように、寸法が既知の対象についてその配置を定めた場合には、仮想メジャーの奥行きを調整して実寸法に合わせることで、正しい奥行きや高さを求めることができます。

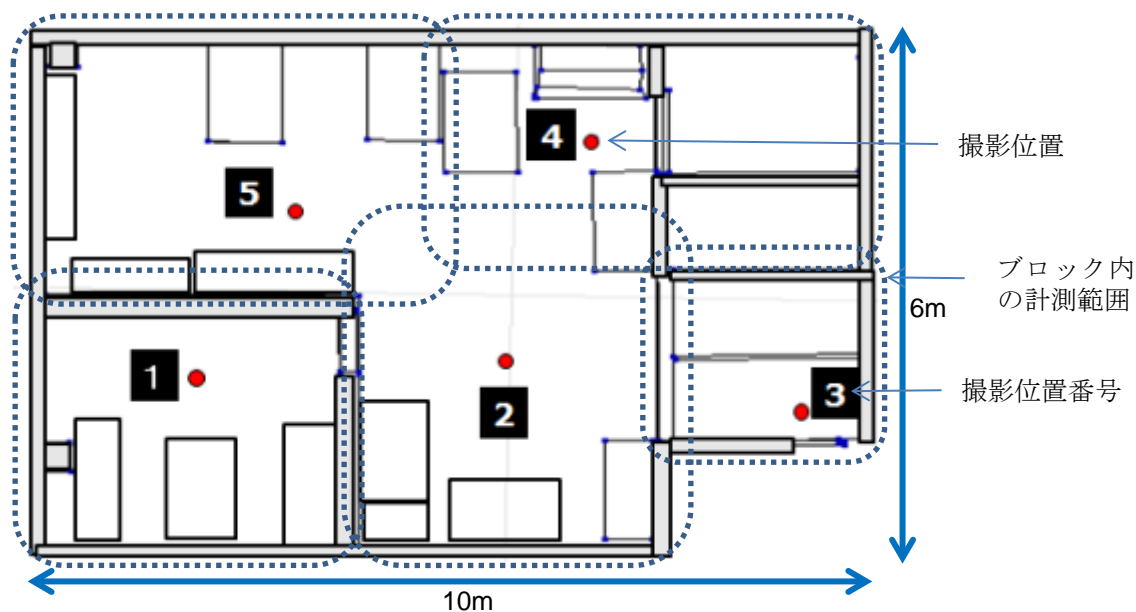
例えば前節の例では、 $Z=0.000\text{m}$ として、仮想メジャーの長さを机の実寸 0.700m に設定すると、下図のように微妙にずれが生じます。これは床面が若干傾いていて、カメラ位置の床と同じではないからです。画面右端の▲アイコンを上下にドラッグして、写真と仮想メジャーの位置にずれがないよう調整します（調整の結果、 $Z=-0.010\text{mm}$ となりました）。



6. 座標変換機能を用いた図面の統合

6.1. ブロック分割による合成図面作成

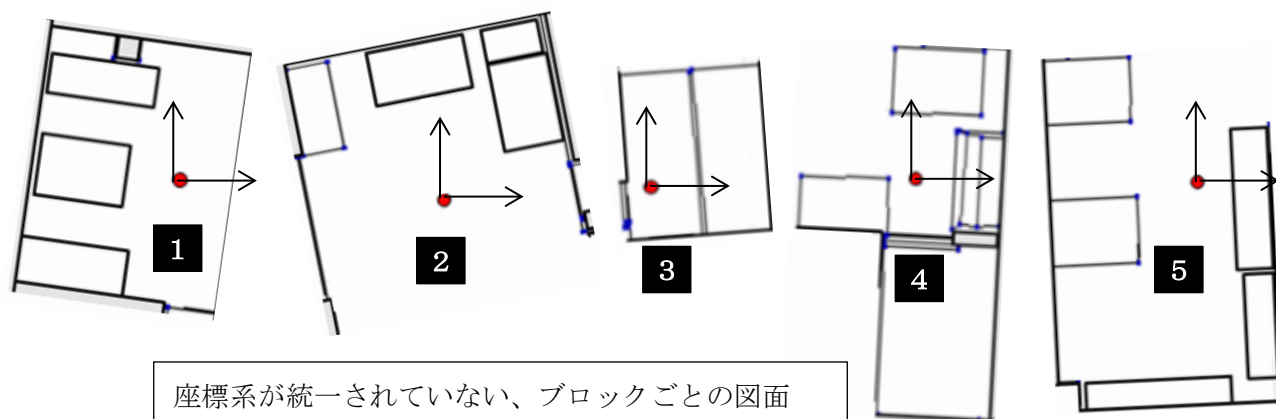
THETA のような全天球カメラは、ワンショットで全方位の画像を得られる一方で、解像度が低く画質も良いとは言えません。THETA S であっても、1 枚の全天球画像によって図面作成が破綻なくできるのは、求める精度にもよりますが、せいぜい半径 5m の範囲に限られます。そのため、広い空間の図面作成を行うには、ブロック分割して複数の全天球画像を撮影し、それぞれの画像で図面作成をしたうえで、得られた図面を合成するのが望ましいでしょう。また、狭い空間であっても、死角をなくするため複数視点での撮影をして統合する方が誤りの少ない図面を作成できます。



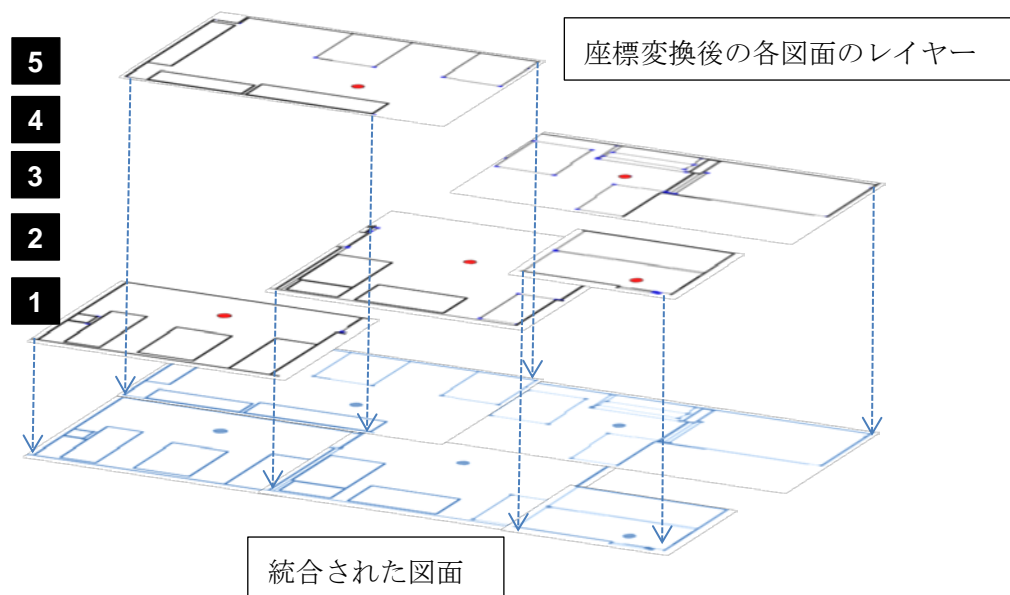
ブロック分割して、複数箇所から撮影した例

6.2. 座標変換の必要性

PM2 では、デフォルトの状態ではカメラの前方 (THETA の場合、シャッターボタンの反対側が前) を X 軸方向、左側が Y 軸方向、上が Z 軸方向となり、カメラを置いた床面の位置を座標原点とした座標系が設定されます。つまり、カメラを置く場所や向けた方向が異なれば、異なる座標系の図面が作成されることになります。これでは、出力された図面を統合しようとしても、どのように配置したら良いか判断できません。



そこで、全てのブロックで座標と向きを統一するよう座標変換を行ないます。別々に作った図面であっても、座標変換により、座標と向きを統一したら CAD に出力したときに、単純に各図面のレイヤーを重ね合わせるだけで、図面を統合することができます。



それだけでなく、ある画像を用いて作った図面を、隣接する場所で撮影した画像にインポートすれば、連続的に図面を繋げて作成してゆくことができるので、重複して作図することがなく、効率的に図面作成をすることができます。

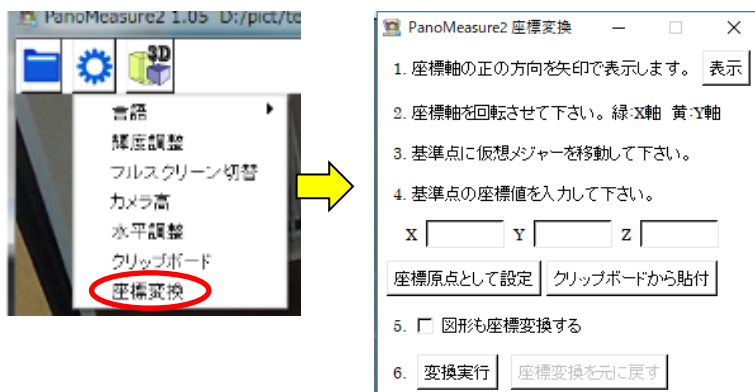
6.3. 座標変換の方法

座標変換で行うべきことは、(1)座標軸の方向を合わせること (2) 座標原点が同一となるように平行移動すること、の2つです。前者は仮想メジャーの座標軸の回転によって、後者は仮想メジャーの中心位置の座標値を指定することによって実現します。文章で書かれていても理解しにくいので、具体的な方法を以下に示します。

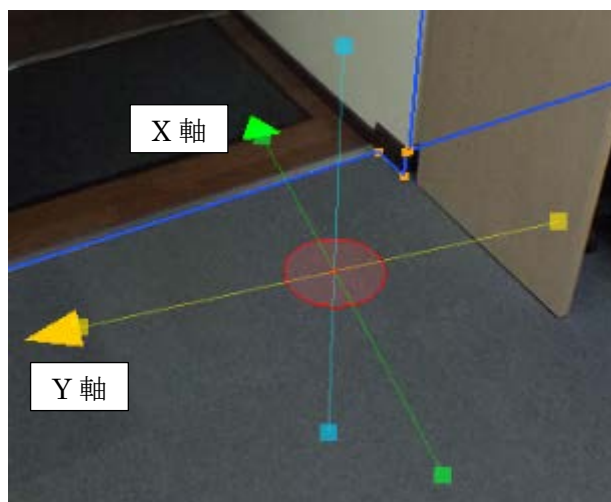
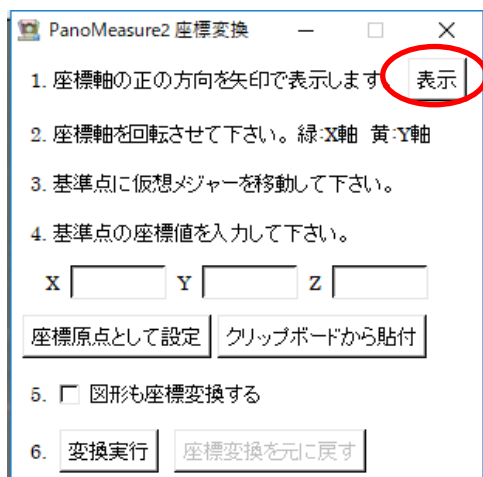
(1) 座標原点を使用する場合

ツールメニューの座標変換を選びます。そうすると、座標変換ウィンドウが開きます。

そこに書かれている手順通りに作業を行うことで、座標変換を行うことができます。



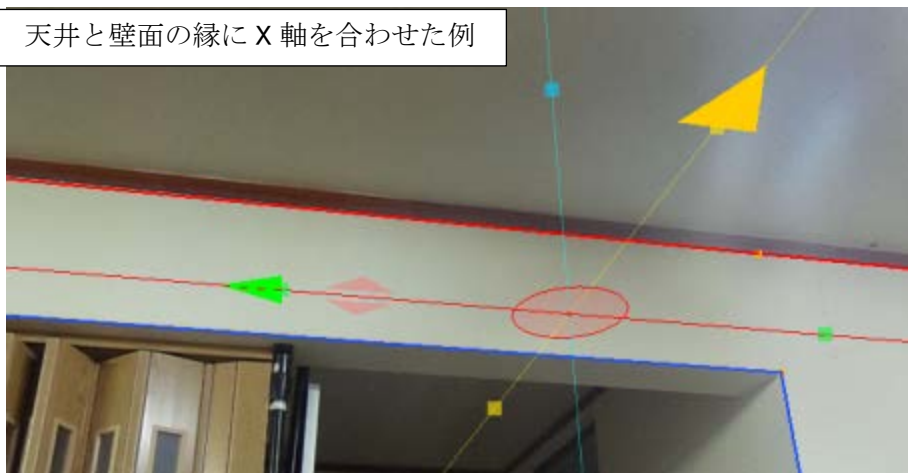
1. 座標軸の正の方向を矢印で表示します



2. 座標軸を回転させて下さい。

座標軸の方向を正確に合わせるには、描画済みの長い線を選んでそれに合わせると良いでしょう。

天井と壁面の縁に X 軸を合わせた例



3. 基準とする点に仮想メジャーを移動して下さい。(ブロックの境目などを選びます)

ここでは、基準とする点を座標原点 (0.0.0) として座標変換します。



4. 先ほど選んだ基準点の座標を変換する為に、変換したい座標値を入力します。

ここでは、基準となる点を座標原点とするので、「座標原点として設定」をクリックすると、座標値として(0.0.0)が入力されます。

※「図形も座標変換する」

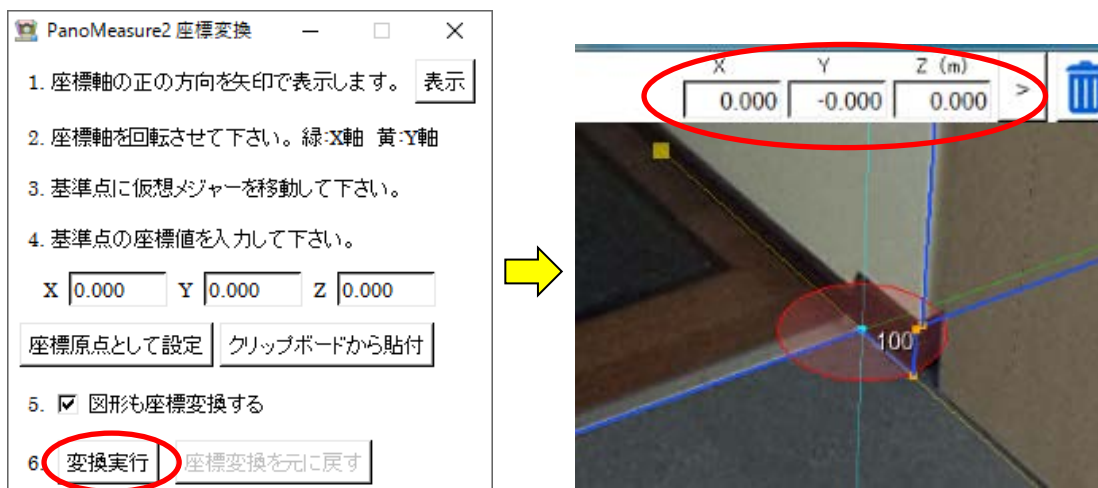
点と線などの図形データの座標を同時に変換することができます。開いている画像フォルダのデータを作成済みならチェックを入れてください。

PanoMeasure2 座標変換

1. 座標軸の正の方向を矢印で表示します。
2. 座標軸を回転させて下さい。緑:X軸 黄:Y軸
3. 基準点に仮想メジャーを移動して下さい。
4. 基準点の座標値を入力して下さい。
X Y Z
5. ☒ 図形も座標変換する
6.

5. 「変換実行」ボタンをクリックします。

座標変換が行われ、3.で選択した基準点の座標を確認すると、(1.305,-0.096,0.000)から(0. 0. 0.)になっているはずです。



6. 座標変換がうまくいかなかった場合は、元に戻すこともできます。

PanoMeasure2 座標変換

1. 座標軸の正の方向を矢印で表示します。
2. 座標軸を回転させて下さい。緑:X軸 黄:Y軸
3. 基準点に仮想メジャーを移動して下さい。
4. 基準点の座標値を入力して下さい。
X Y Z
5. ☒ 図形も座標変換する
6.

(2) クリップボードを利用して基準点の座標値を指定する方法

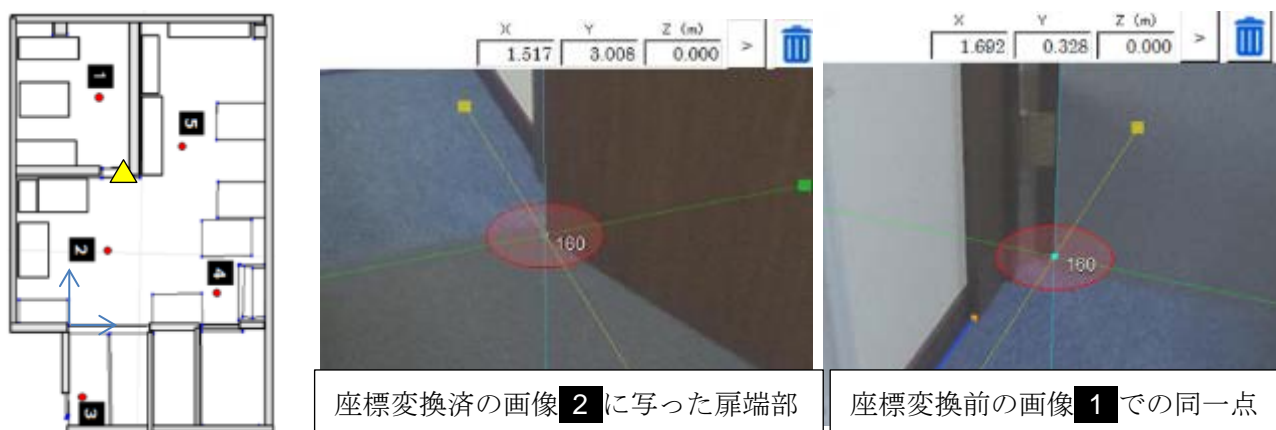
座標原点を指定する方法はわかりやすく簡単ですが、どのブロックの画像でも座標原点となる基準点が写っているわけではありません。また、座標原点が遠くにある場合、元の座標値に大きな誤差が含ま

れるため、全体として大きなずれが発生してしまう恐れがあります。そのような問題を避けるため、隣接するブロックの境界線のあたりに基準点を設けて、座標変換を行ないます。

※ この時、他のブロックで既に作成されている図形データ（pmz ファイル）を読み込んで、座標変換をする場合は、「図形も座標変換する」のチェックを外してください。

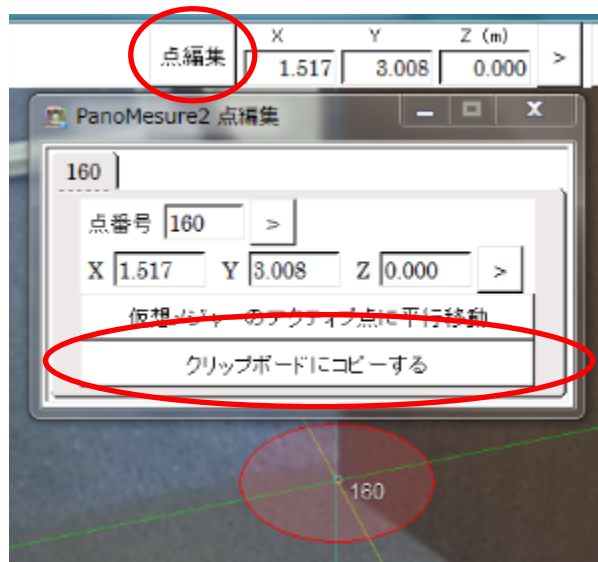
この場合も座標変換時の手順 1.~5.について大きな違いはありませんが、その前にクリップボードを利用して、座標値を記録させるという作業を行ないます。クリップボードとは、プロジェクトを横断的に座標値のコピー&ペーストを行うための仕組みです。

a) ブロックの境界部にある明瞭な点を探して基準点とし、プロットしておきます。

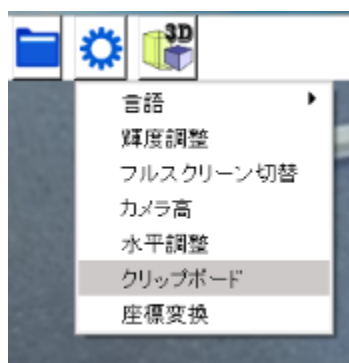


b) 座標変換済の画像を開きます。

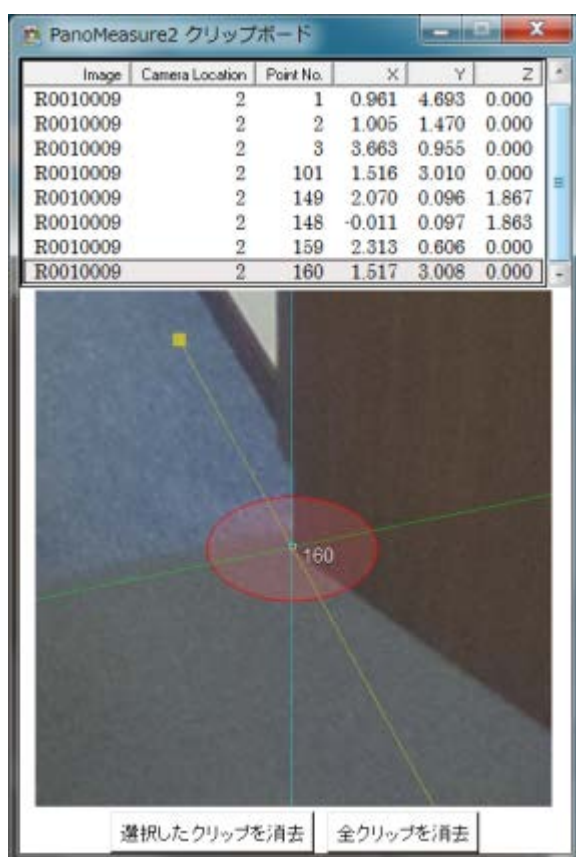
先ほど選んだ基準点をクリックし、ツールバー上に現れた「点編集」ボタンをクリックします。現れた点編集ウィンドウ上で、「クリップボードにコピーする」ボタンをクリックします。



c) ツールメニューから「クリップボード」を選びます。

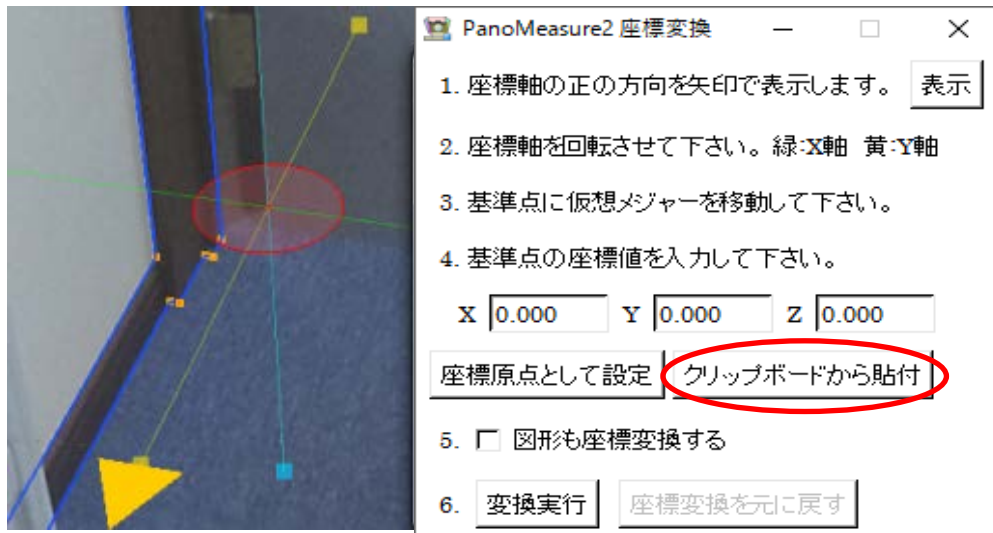


d) 現れたクリップボードウィンドウ上で、クリップした点を選択します。



以上で座標変換のための準備ができました。このクリップウィンドウは座標変換が終わるまで、開いたままにしておいて下さい。

座標変換の手順は（１）座標原点を指定する方法とほぼ同じです。異なるのは、4.のところ です。



「クリップボードから貼付」ボタンを選ぶと、先ほどクリップボード上で選んだ基準点座標が入力されます。

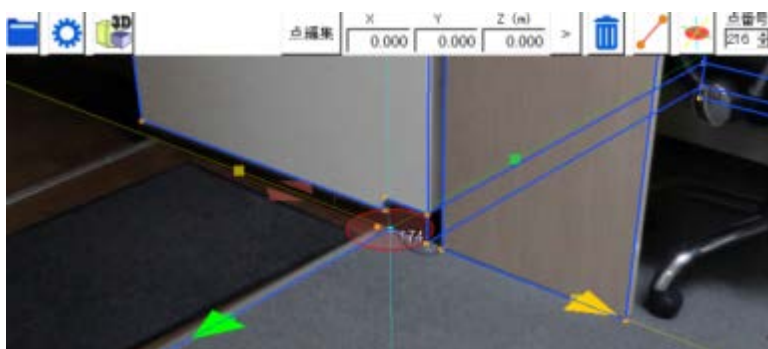
6.4. 座標変換後の描画データの読込

全ての画像の座標系を事前に統一しておく、ブロック分割された領域を連続的に描画してゆくことができます。あるブロックの図面を描いたら、隣接する画像を開いてその図面データを読み込み、繋げるようにして隣接ブロックの図面を描画します。それをさらに隣接する画像でも行うことで、広い範囲を連続的に描画することができます。

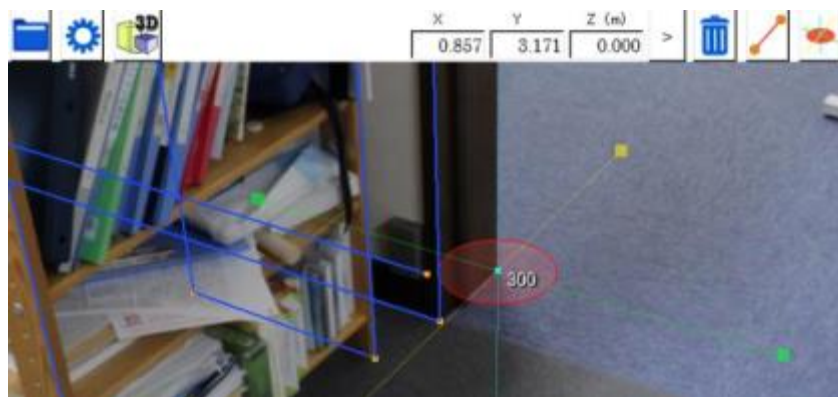
あるいは、すでにブロックごとに描画された図面があるなら、それらの図面を座標変換して統一した座標系で表した後、ひとつの画像上で各図面データを読み込んで保存すれば、結果として合成された図面を CAD を介さずに作ることができます。

具体例として、デモ画像 room1,root2 で描いた図面を同じ座標系に座標変換したうえで、デモ画像 room2 上で room1 の図面を読み込み、両者の図面を合成する方法について示します。

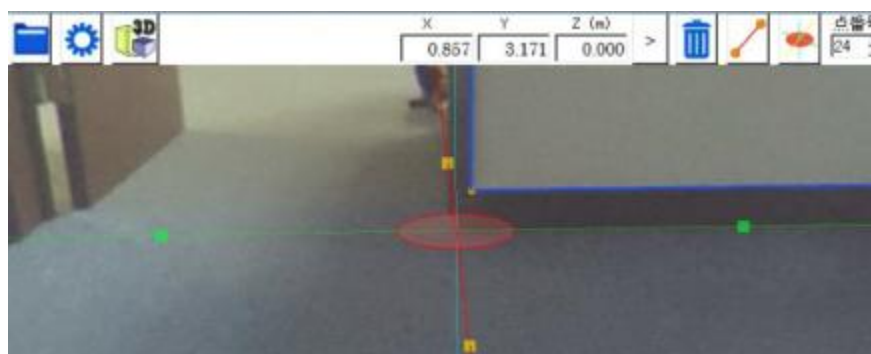
手順 1：デモ画像 1 を開き、前節の(1)の方法で座標原点と座標方向を定め、座標変換します。



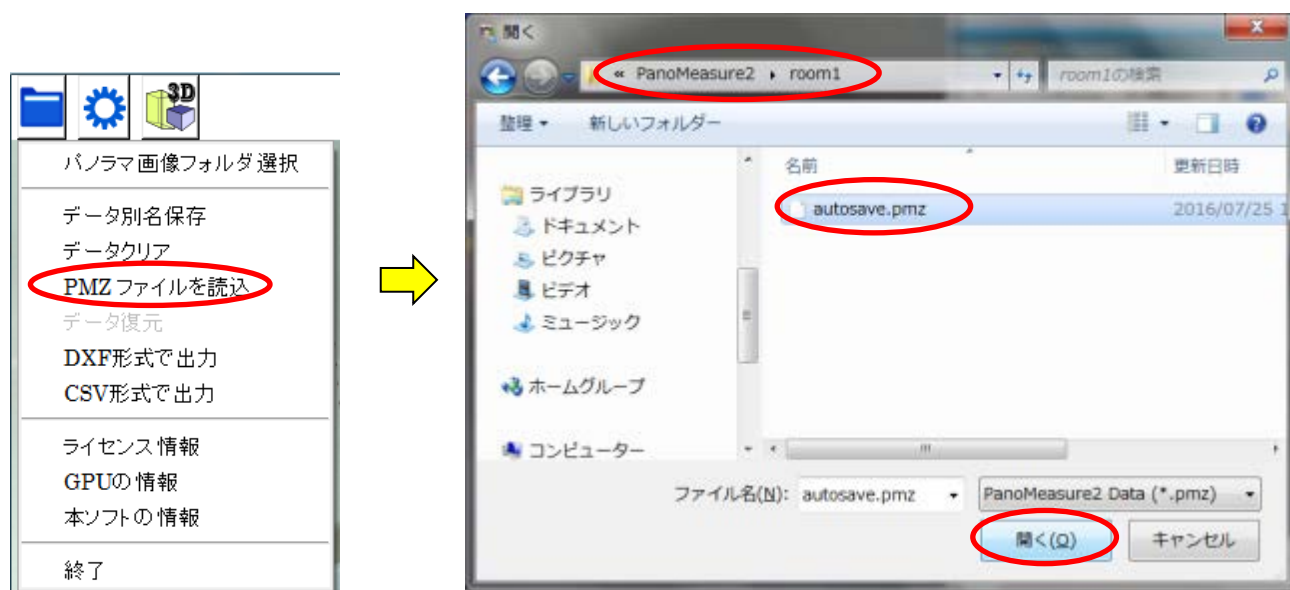
手順 2：前節の(2)に倣って、room1 と room2 の両方から見える場所をクリップボードに記録します。



手順3：デモ画像 room2 を開き、前節の(2)に従って座標変換を行いません。

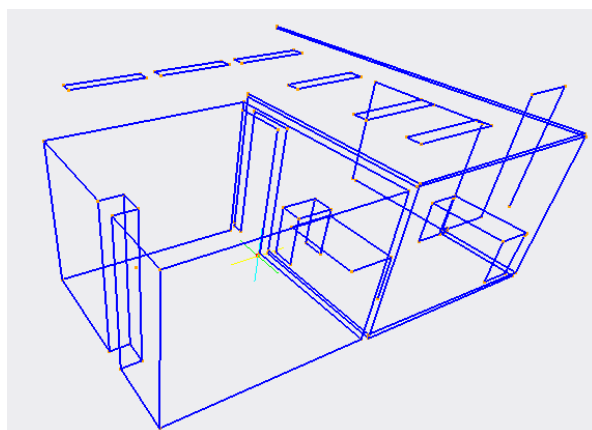


手順4：room1 の autosave.pmz を読み込みます。



もし図面の合成がうまくいっていなかったら「データ復元」を選ぶことで、読み込み前のデータに戻すことができます。

手順5：3DView で確認してみましょう。



6.5. 視点移動機能

同じプロジェクト内に作成した画像同士で座標変換を行うと、画像間で簡単に視点移動を行うことができます。

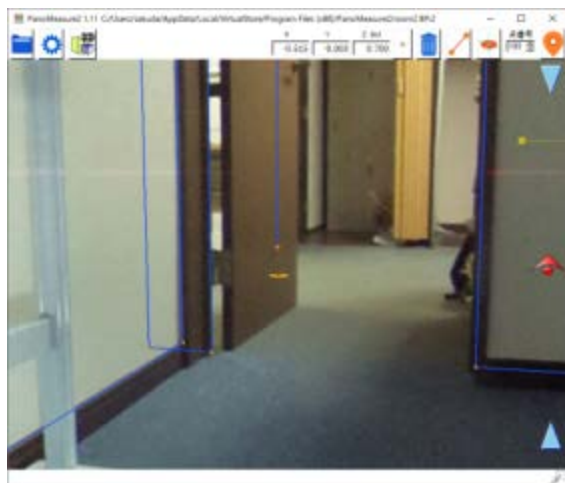
座標返還後、カメラ真下を見てみると、黄色円に赤点のマークが確認できます。

この黄色マークが視点位置になります。



座標変換した隣の部屋の方角を見てみると、隣の部屋の撮影位置にも同様に黄色マークが確認できます。

2度クリックするとその位置に視点が移動します。



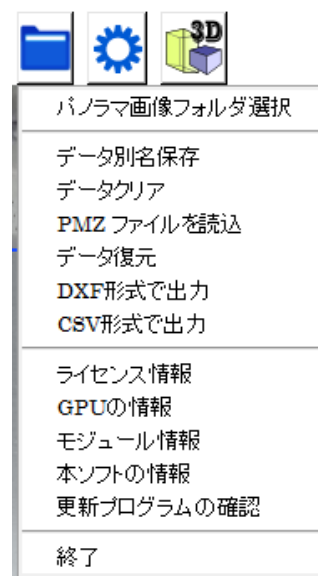
7. その他の機能

7.1. データ別名保存、データ読込、データクリア、データ復元

リビジョン 1.05 以降の PanoMeasure2 では、描画されたデータは画像フォルダ内の autosave.pmz というファイルに保存されます。これはデータベースファイルになっており、テキストエディタなどで編集することはできません。ファイル名の通り自動保存されます。

このデータファイルを別名保存する機能、追記読込する機能(PMZ ファイルを読込)、データをクリアする機能が実装されています。これらの機能は全て、ファイルメニューから選択することができます。

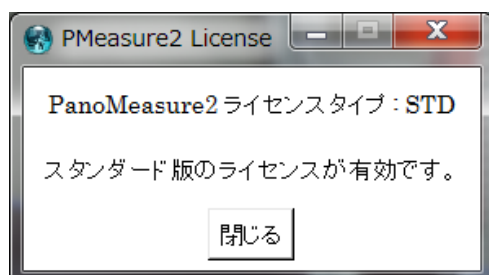
また、誤ってデータクリアしてしまった場合や、誤ったデータを追記読込してしまった場合に、直前のデータに戻す機能（データ復元）もあります。ただし、これは直前の「図面編集」に対して復元するものではありません。編集の誤りについては、今後実装予定の「Undo(やりなおし)」機能をお使い下さい。



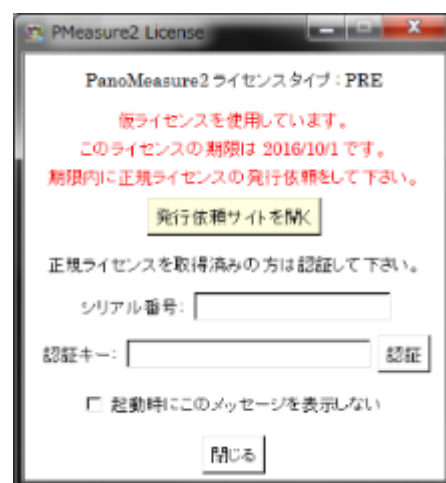
7.2. 外部出力

ファイルメニューから「DXF 形式で出力」を選ぶことで、描画したデータを AutoCAD などでも利用可能な DXF 形式で出力することができます。また、「CSV 形式で出力」を選ぶことで、EXCEL などの表計算ソフトで計測したデータを扱うことができます。（ツール→各種設定で長さ単位の変更が可能）

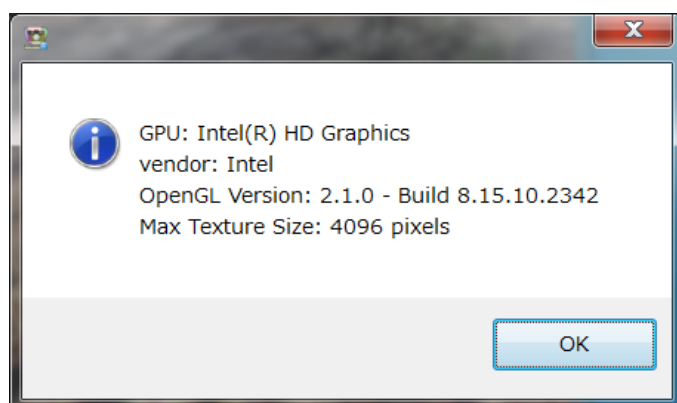
7.3. ライセンス情報



スタンダード版の正規ライセンスが有効になっている場合は、左図のようなメッセージが表示され、仮ライセンスの場合には右図のようなウィンドウが現れます。



7.4. GPU の情報

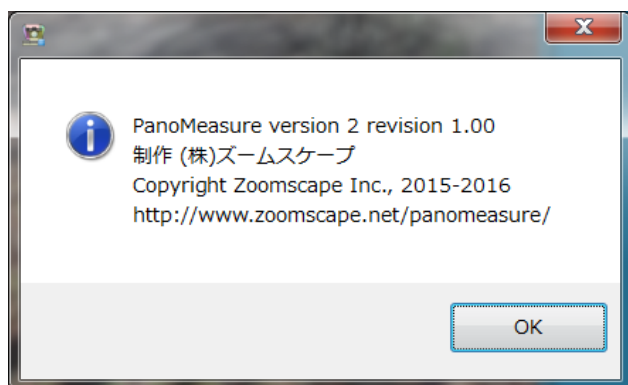


使用しているパソコンのグラフィックスボード（GPU）についての情報が示されます。ここに表示される OpenGL のバージョンが 2.1 より小さい値である場合は、画像が表示されないといった不具合が発生します。

また、Max Texture Size が個々の分割キュービック画像より小さい場合も、画像が表示されません。例えば、THETA の全天球画像から作られる分割キュービック画像は 1141×1141 画素、THETA S の全天球画像から作られる分割キュービック画像は 1712×1712 画素となっています。PTGui などから作られる分割キュービック画像は 2000 画素を超えるものもあります。

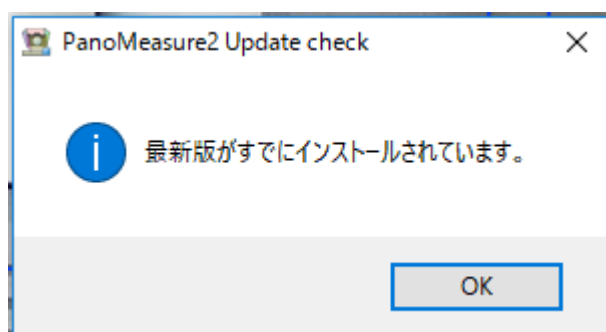
7.5. ソフトの情報

ファイルメニューの「本ソフトの情報」を選ぶと、以下のようなダイアログが表示されます。

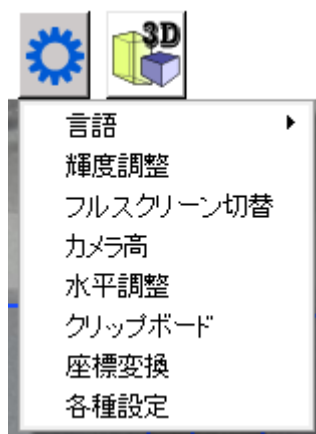


7.6. 更新プログラムの確認

更新プログラムの確認をクリックすると、最新版のバージョンに更新されているか確認できます。



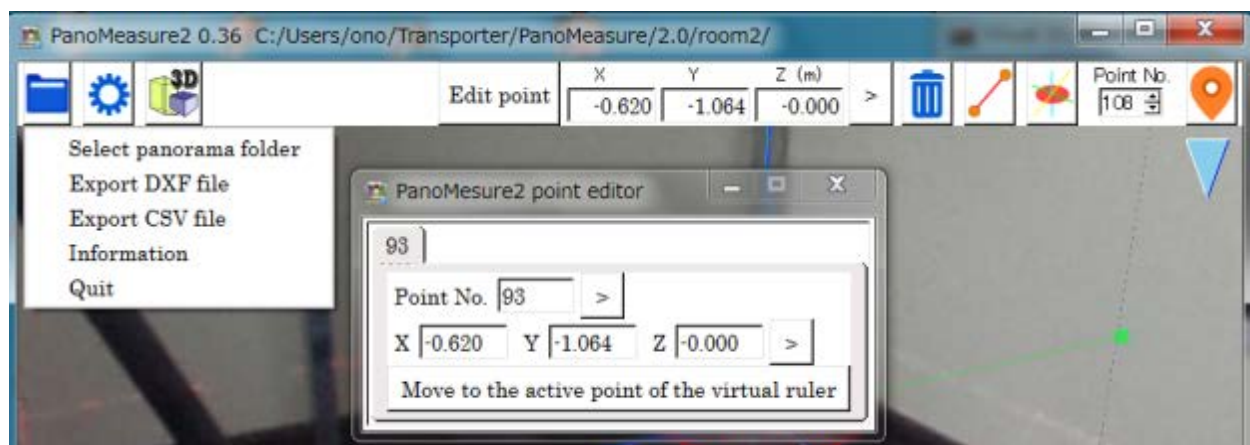
8. ツールメニュー



8.1. 表示言語切り替え

ツールメニューから「言語」⇒「English」を選ぶと、メニューやメッセージが英語表記されます。

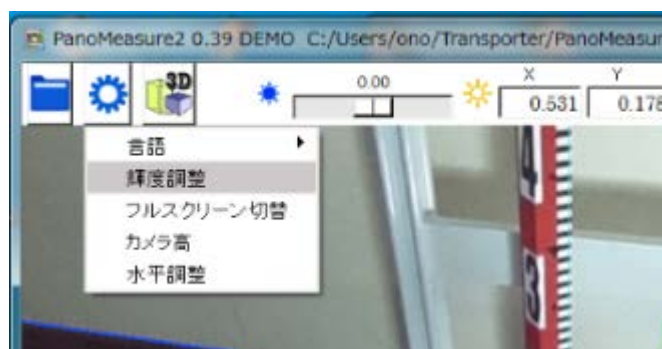
言語設定は次回以降の利用時にも引き継がれます。日本語表記に戻したい場合は、ツールメニューの「Language」⇒「Japanese」を選んで下さい。



8.2. 輝度調整

ツールメニューから「輝度調整」を選ぶと、輝度調整用のスライダーが現れます。スライダーを動かして画像全体の明るさを調整します。

(PanoMeasure2 を終了したり、視点移動を行うと輝度調整はリセットされます。)



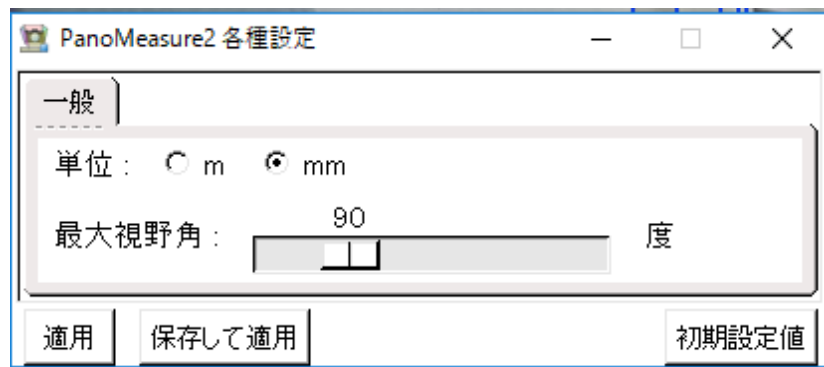
8.3. フルスクリーン切替

ツールメニューから「フルスクリーン切替」を選ぶと、フルスクリーンで表示することができます。元に戻すには、再度「フルスクリーン切替」を選ぶか、ESC キーを押して下さい。

8.4. ウィンドウサイズの変更

Windows の通常のウィンドウサイズ変更、最大化、画面の回転、解像度変更に対応しています。フルスクリーンモードもしくは最大化のとき、画面の回転に追従して最大表示を維持します。ただし、タブレットモードでの画面変更には未対応です。

8.5. 各種設定（長さ単位変更、最大視野角の調整）



単位の変更：PanoMeasure2 上で扱う単位を、m 単位、mm 単位にそれぞれ変換できます。

外部出力される際も上記で設定した単位が反映されます。お使いの環境に合わせて設定してください。

最大視野角：画面に一度に表示される範囲（視野角）を調整できます。

9. 動作要件

■ 動作可能な OS

PanoMeasure2 は Windows 7, 8, 8.1, 10※で動作します。Windows XP, Vista 上でも起動しますが、正常な動作は保証されません。

※ 古い CPU/GPU を使用している場合、Windows7 や 8 では正常に動作していても、Windows10 では動作しないことがあります。Windows10 では、署名のないドライバーや古い署名のドライバーは利用できないので、メーカーが Windows10 に対応したドライバーを提供していない場合、マイクロソフトが提供する汎用ドライバーが読み込まれてしまい、グラフィックチップ本来の機能が制限されてしまうからです。例えば、Intel G21/Q43/Q45/G43/G45 というチップセットを搭載した Core2Duo 世代のパソコンでは、Intel から Windows10 用のドライバーが提供されていないため、内蔵 GPU が本来持っていた OpenGL 2.1 相当の機能が使えなくなります。

古いパソコンで利用する場合は Windows10 にはアップデートしないでください。

■ 動作可能なパソコン

OpenGL 2.1 以上をサポートする GPU を搭載したパソコン、タブレット
メモリ 2GB 以上、ストレージの空き 50MB 以上

■ サポートするパノラマ画像

RICOH THETA (S 含む) によって撮影された全天球画像（正距円筒図法の画像：Theta Cube 使用前提）

PTGui や Hugin によって合成された水平調整済みの全周パノラマ画像（キュービックパノラマ画像形式に変換する必要あり）

利用可能なキュービックパノラマ画像の最大サイズ 3000×3000 画素

PanoMeasure2 に関する問い合わせ先

株式会社ズームスケープ

〒520-0241 滋賀県大津市打出浜 2 番 1 号 コラボしが 21 4 階 413 号

電話：077-514-8191 FAX：077-514-8192

URL <http://www.zoomscape.net> E-mail staff@zoomscape.net