

取扱説明書

QUU (MTS-100)

マーカーストラッキングセンサ
Markerless Tracking Sensor

2nd Edition

改訂履歴

Edition	Rev.	年月日	改訂内容	章／ページ
1	-	2015/03/20	初版	
2	-	2017/03/08	SLAM 機能削除 位置キャリブレーションの手順変更	3-3-2 / 24 5-3-8 / 24

ソフトウェア使用許諾契約書

この契約は、お客様（以下「使用者」と言う）と株式会社 朋栄（以下「当社」と言う）との間で締結される契約書です。本ソフトウェアおよび取扱説明書等の関連資料（以下「本製品」と言う）は、その使用を許諾されるもので、販売されるものではありません。使用者は、本ソフトウェアをインストールして使用することによって、または本ソフトウェアがインストールされた当社製品を使用することによって、この契約に同意されたものとします。本ソフトウェアの使用許諾条件は下記の通りとします。

第1条 使用許諾

1. 当社は、使用者に対し、本製品を取扱説明書及び付随文書により説明されている用法に従って使用することを許諾します。この用法以外の方法で使用することはできません。
2. 当社は、使用者自身が本製品を使用することを許諾するもので、使用者が第三者に使用許諾権を与えたり、その他の方法で第三者に本製品を使用させることはできません。
3. 本ソフトウェアは、原則として、1台のコンピュータまたは1台のデバイス上でのみ使用することができます。
4. 本ソフトウェアは複数のプログラムにより構成される場合がありますが、これらを分離し個別のソフトウェアとして使用することはできません。

第2条 頒布・複製・貸与・譲渡の禁止

使用者は、当社の事前許可なくして、本製品の全部または一部を、通信回線を利用して頒布したり、電子メディア等に複製して貸与・譲渡することはできません。また、複製・貸与・譲渡を試みることもできません。

第3条 保証の制限

当社及び各プログラムのライセンサは、本製品に関する明示、黙示を問わず、あらゆる法律上の担保責任を負いません。本製品は使用者の責任でご使用ください。本製品の使用もしくは使用不能から生じたいかなる損害及びコンテンツ等のデータ消失により生じたいかなる損害についても、当社及び各プログラムのライセンサは一切責任を負いません。

第4条 アップグレードまたはアップデート版の提供

本ソフトウェアのアップグレードまたはアップデートがなされた場合には、使用者は当社が別途定める対価を支払うことにより、新バージョンの製品を使用することができます。また、アップグレード後は、当社の事前許可なくして旧バージョンの製品を使用することはできません。

第5条 契約の有効期間

本契約の有効期間は、使用者が本ソフトウェアを使用開始した日から1年間とします。ただし、契約期間満了期日の1ヶ月前までに、使用者または当社のいずれからも申し出がない場合は、更に1年間同一条件で延長するものとし、その後も同様とします。

第6条 契約の解除

1. 使用者が次のいずれかに該当した場合、当社は直ちに本契約を解除できるものとします。
 - (1) 本契約の条項のいずれかに違反した場合
 - (2) 使用者の支払い不能、または使用者が支払いを拒絶した場合
2. 次の場合には、使用者は書面による通知により、本契約を解除することができます。しかし、使用者は当社に既に支払った対価の返還を求めることはできません。
 - (1) 使用許諾権を放棄した場合
 - (2) 使用者が本ソフトウェアパッケージを滅失または紛失し、本ソフトウェアパッケージの存在を当社が確認できなくなった場合
3. 本契約解除後は、使用者は本製品を一切使用することはできません。

第7条 権利の帰属

本製品の著作権、知的財産権その他一切の権利は、当社または各プログラムのライセンサに帰属します。使用者が、本ソフトウェアに含まれるプログラムに対して修正を加えること、また逆アセンブル、デコンパイル、リバースエンジニアリング等によりプログラムを解析することを禁止します。

第8条 その他

本契約は日本国の著作権法及び著作権に関する条約をはじめ、その他の無体財産権に関する法律並びに国際条約によって保護されています。使用者は、本製品の使用に当たり、著作権法等の法令を遵守するものとします。

第9条 管轄裁判所

本契約に関し紛争が生じた場合には、紛争解決のため東京地方裁判所をその管轄裁判所とします。

第10条 サポート

使用者が本ソフトウェアの受領後1年以内に、当社が本ソフトウェアの誤りを発見したとき、またはプログラムを修正したときは、それに関する情報または修正したプログラムを無償で提供いたします。

目次

1. QUU の概要	6
1-1. QUU とは.....	6
1-2. 機器構成	6
1-3. ソフト動作仕様	7
1-3-1. マーカーレストラッキング機能.....	7
1-3-2. PTZ トラッキング機能.....	8
2. GUI 仕様.....	9
2-1. Main Window	9
2-2. MLT Builder.....	12
2-3. PTZ Builder	13
2-4. GUI フローチャート	14
3. 操作手順.....	15
3-1. シーンを作成する	15
3-2. カメラデータの生成・読み込み	16
3-3. トラッキング DB の作成.....	18
3-3-1. マーカーレストラッキングの場合	18
3-3-2. PTZ トラッキングの場合	20
3-4. DB をトラッキングターゲットリストに登録する	22
3-5. トラッキング開始とデータの送信	22
3-6. トラッキング精度を調整する	22
4. 設定・初期情報について	23
5. QUU セットアップ例	24
5-1. 接続.....	24
5-2. レンズキャリブレーション	25
5-2-1. QUU を起動する	25
5-2-2. シーンをロードし CALIB をクリックする	25
5-2-3. レンズを Wide 端にする	25
5-2-4. チャートボードを持ってカメラの前に立つ.....	26
5-2-5. 9 回 Capture を行う	26
5-2-6. Append to list をクリックする	27
5-2-7. 少し ZOOM し、9 回 Capture を行う	27
5-2-8. 倍率を変更し、9 回 Capture を行う	27
5-2-9. レンズのキャリブレーションデータを保存する	28
5-3. 位置キャリブレーション	29
5-3-1. QUU を起動する	29
5-3-2. シーン、レンズデータをロードする.....	29
5-3-3. PTZ NEW を選択する	29
5-3-4. Start をクリックする	30
5-3-5. 距離を測定する	30
5-3-6. キャリブレーションを開始する.....	30
5-3-7. 水平設定を行う	31
5-3-8. 原点設定を行う	31
5-3-9. 位置キャリブレーションを終了する.....	32
5-4. 特徴点記録キャリブレーション	33
5-4-1. QUU を起動する	33

5-4-2. シーン、レンズデータをロードする.....	33
5-4-3. 位置キャリブレーションデータをロードする.....	33
5-4-4. キャリブレーションを開始する.....	34
5-4-5. キャリブレーション.....	34
5-4-6. 不要な特徴点を外す.....	35
5-4-7. 特徴点を保存する.....	35
5-5. センドターゲットの登録.....	36
5-6. QUU 連動開始.....	36
5-6-1. QUU を起動する	36
5-6-2. シーン、レンズデータをロードする.....	36
5-6-3. キャリブレーションデータを選ぶ.....	37
5-7. 他のソフトとの連携	37

1. QUU の概要

1-1. QUU とは

リアルタイム AR トラッキングソフト「QUU」は、入力映像内の情報を解析し、カメラの位置情報や実在のターゲット（検出・追従したいオブジェクト）の位置情報を動的に検出するシステムです。検出した位置情報は UDP/IP を用いて外部のリアルタイムレンダラーなどサードパーティ製のアプリケーション（CG レンダラーなど）に送信することができます。また、カメラごとの特殊なセンサーが必要なく、経済的なシステムが構築できます。

外部のリアルタイムレンダラーや合成器と組み合わせることで、以下の様な特徴ある映像表現が実現できます。

- CG を手で持っているかのような演出
- 建物の壁面に、ポスターや動画を CG で重ねるような演出
- ハンディカメラや、ヘリコプターカメラ、中継回線などでのバーチャル CG 演出

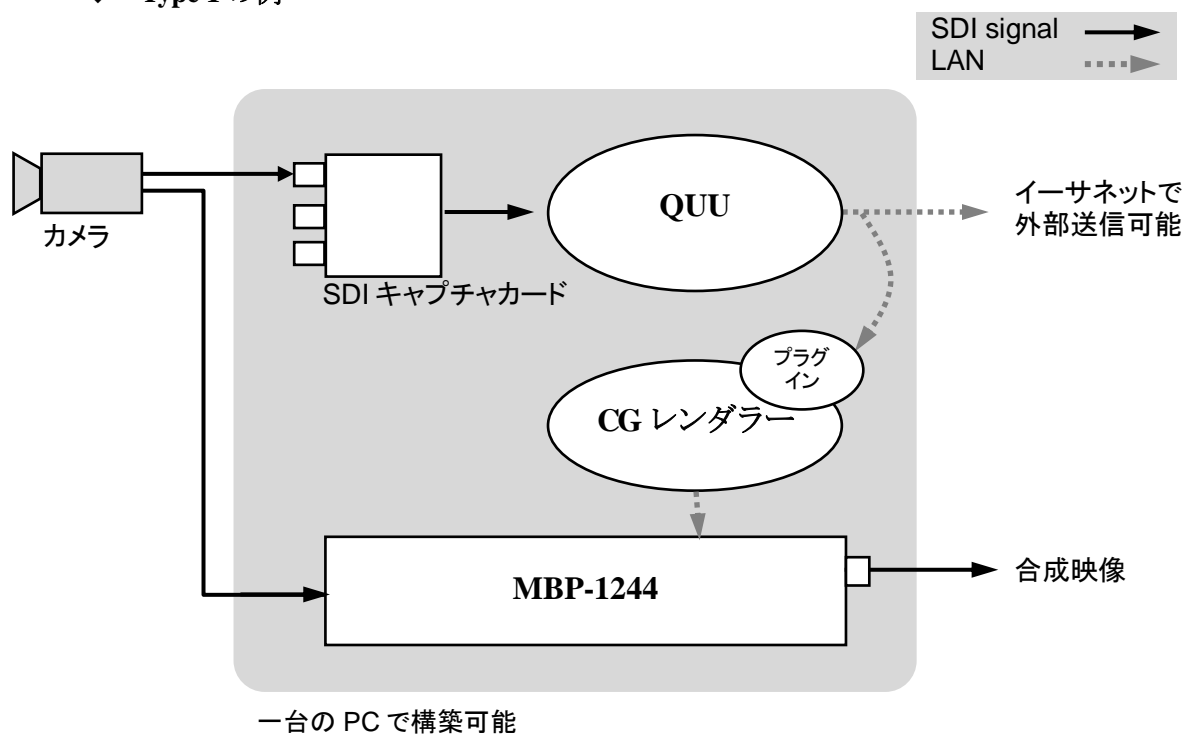
1-2. 機器構成

2 種類のパターンを想定しています。

Type 1 レンダラーと QUU を 1 台の PC で動作させるパターン

Type 2 QUU 用の PC を 1 台とレンダラー用の PC を 1 台ずつで構築するパターン

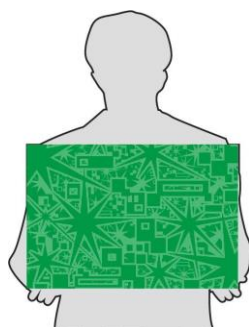
◆ Type 1 の例



1-3. ソフト動作仕様

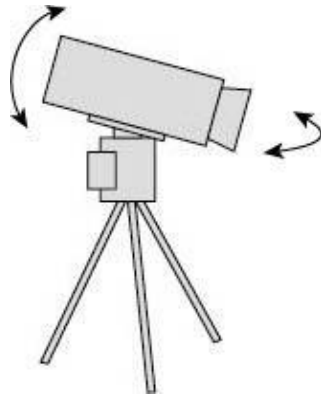
Video Input	HD (1080/59.94i, 1080/50i)
Camera Parameters	カメラレンズ固有のレンズパラメータの取得、保存、管理が可能
マーカーレストラッキング機能	「1-3-1」参照
PTZ トラッキング機能	「1-3-2」参照
検出データ出力	検出したデータを専用プロトコル (QUUDP) により UDP で任意の IP アドレスに 60f/s にて送信することができます。

1-3-1. マーカーレストラッキング機能



- **トラッキングの手法**
入力映像からターゲットオブジェクト（検出・追従したいオブジェクト）の位置推定を行い、カメラ座標系でのオブジェクト座標を求めます。
- **対象システム**
CG 映像を、出演者が持つフリップや建物の壁面など 2 次元のオブジェクトへ重ねるようなシステム
- **トラッキング DB 作成**
ターゲットオブジェクトを登録する情報を「トラッキング DB」と呼びます。トラッキング DB は画像データを指定することで作成可能です。
- **トラッキングターゲットエディット**
トラッキング DB の編集が可能です。複数のターゲットのレコードから必要なものを残し、不要なものを削除することができます。レコードの ID や名前を変更することができます。
- **ターゲット検出**
 - トラッキングターゲットの情報を元に入力映像からリアルタイムにターゲットを検出・追従します。
 - 60fps で検出データを計算します。
 - 以下の精度が実現可能な検出機能を有します。
 - ・ ディレイ 3 フレーム以内 (キャプチャカード 2 フレーム + システム 1 フレーム。
※CG 送出のディレイは含まず)
 - ・ 入力映像に対してターゲットが 1/4 程度の大きさでの安定的な追従。
 - ・ 入力映像に対して 50% 程度ターゲットが写っていれば認識可能

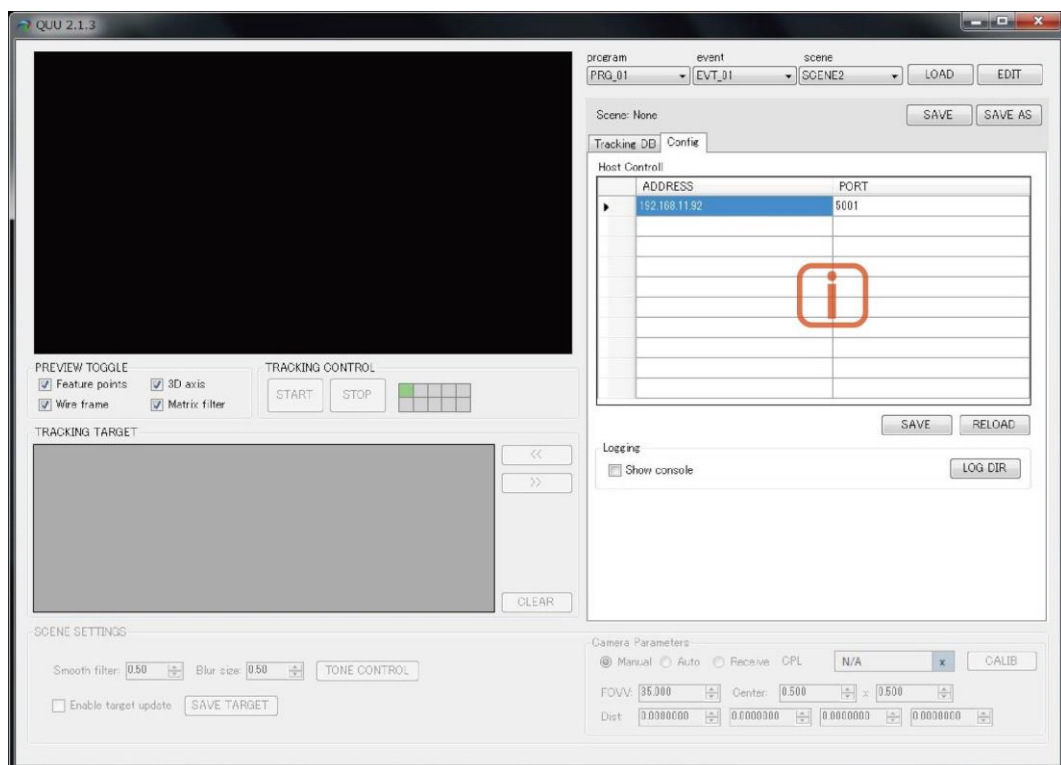
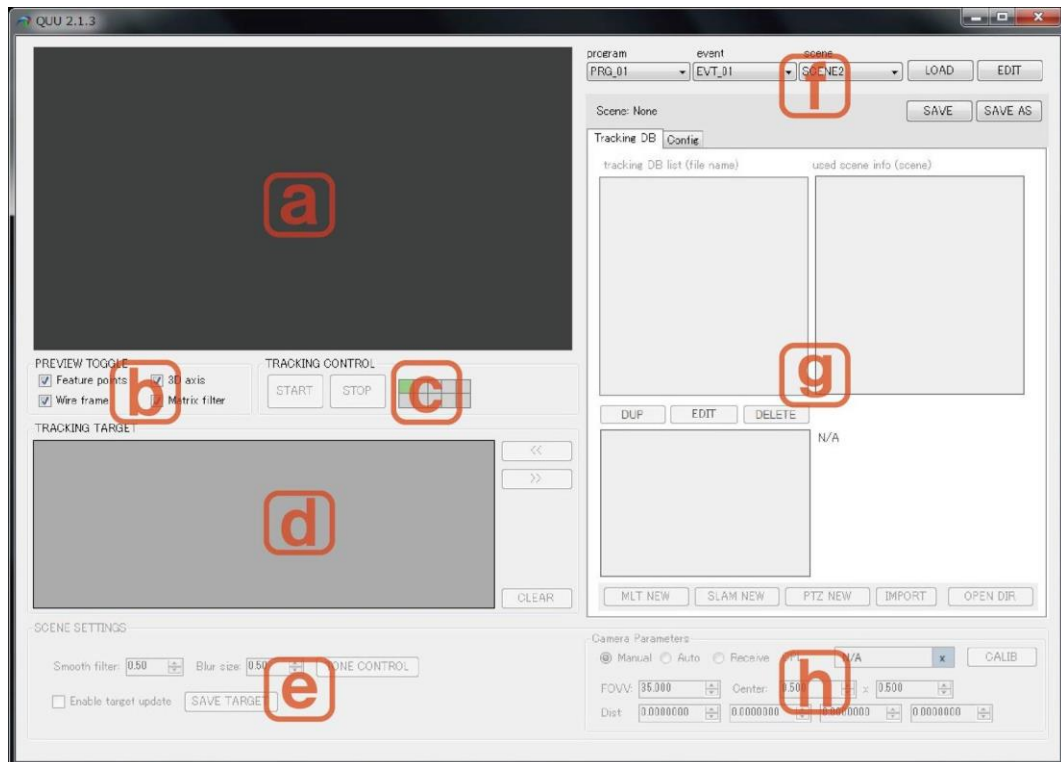
1-3-2. PTZ トラッキング機能



- **トラッキングの手法**
入力映像を 2D ベースで解析し、指定した座標系におけるカメラの位置を求める機能です。
- **対象システム**
ドリーのない、三脚などで固定されたカメラで、PAN、TILT、Zoom を使用するシステム
- **トラッキング DB の作成**
入力映像を平面の空間にマッピングし、その平面空間に指定した原点座標と共に DB を作成します。
ワイド側の画角での空間と、そこから段階的にズームインした時の空間と、多段階で情報を保存する事ができます。
- **連動させたくないエリアをマスクすることもできます。**

2. GUI 仕様

2-1. MainWindow

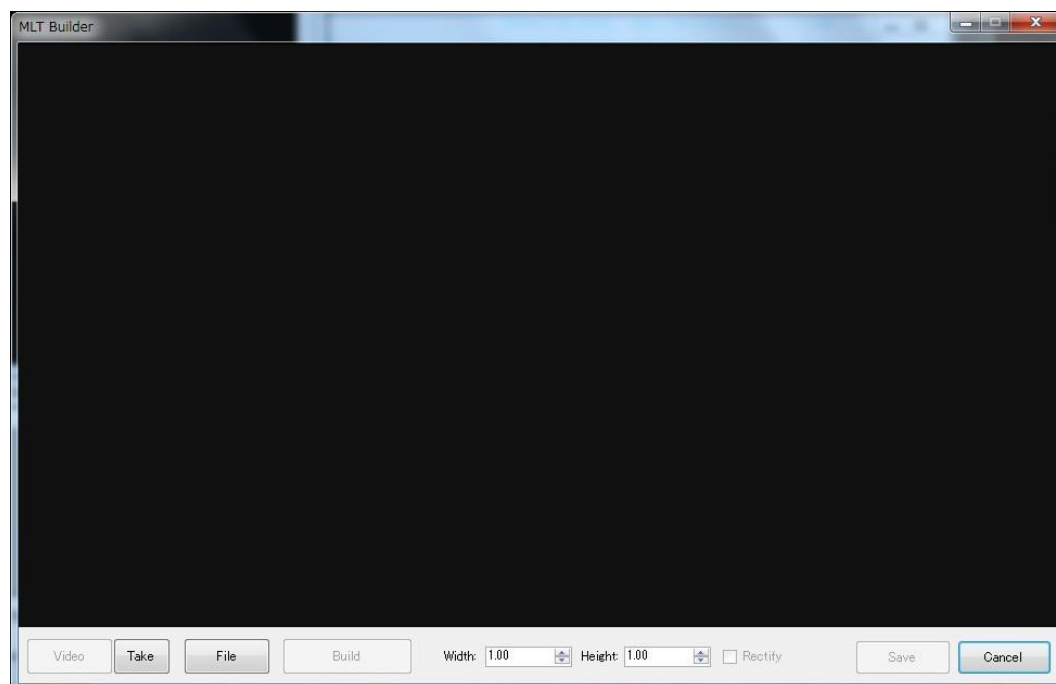


a	VIEW PANEL	HD-SDI 入力信号のプレビューエリア
b	PREVIEW TOGGLE	View Panel に情報を表示するかどうかを設定します。
	Feature points	特徴点を表示します／表示しません。
	3D axis	トラッキング対象の座標軸を表示します／表示しません。
	Wire frame	トラッキング対象のワイヤーフレームを表示します／表示しません。
	Matrix Filter	
c	TRACKING CONTROL	トラッキング状態のコントロールを行うエリア
	START	トラッキングをスタートする。データも同時に送ります。
	STOP	トラッキングを停止します。
d	TRACKING TARGET	作成したトラッキング DB をシーンに読み込みコントロールするエリア
	ST	ターゲットのステータス。追従中かしていないかを表します。
	USE	追従するターゲットに指定します。
	S	トラッキングモードを表示します。 M (Markerless)、P (PTZ)
	ID	トラッキングターゲット ID
	LABEL	トラッキングターゲットの識別名
	FILENAME	トラッキング DB の名前
	← (import)	tracking DB list で選択中のトラッキング DB をターゲットパネルに読み込みます。
	→ (remove)	選択中のトラッキング DB をターゲットパネルから削除します。
e	SCENE SETTINGS	内部処理の設定を調整するエリア
	Smooth Filter	検出結果がスムーズになる平滑化フィルタの値
	Blur size	検出映像のぼかし具合を指定します。
	TONE CONTROL	映像の濃淡を調整します。
	Enable target update	使用しているトラッキング DB をアップデートします。
	SAVE TARGET	DB のアップデートを上書き保存します。
f	File Manager	映像シーンの保存／読み込みエリア
	Program	番組名を指定します。
	Event	放映日などを指定します。
	Scene	シーン (カット) 名などを指定します。
	LOAD	Program、Event、Scene で指定したシーンを読み込みます。
	EDIT	読み込んだシーンを、編集可能にします。
	Scene:	シーン名とシーンのパスを表示します。
	SAVE	シーンを保存します。
	SAVE AS	シーン名を書き換えます。

g	TrackingDB タブ		トラッキング DB の作成／編集を行うエリア
		tracking DB list (file name)	Program、Event で指定した各シーンのトラッキング DB リスト
		used scene info (scene)	トラッキング DB リストの各データベースに対応するシーン名表示されます。
		DUP	トラッキング DB を複製します。
		EDIT	作成したトラッキング DB を編集します。
		DELETE	トラッキング DB を削除します。
		MLT NEW	マーカレス用トラッキング DB の新規作成を行います。(「2-2」参照)
		PTZ NEW	PTZ 用トラッキング DB の新規作成を行います。(「2-3」参照)
		IMPORT	別のシーンからトラッキング DB を読み込みます。
		OPEN DIR	トラッキング DB が存在するフォルダを開きます。
h	Camera Parameters		カメラレンズのキャリブレーションエリア
	(処理モード)	Manual	レンズパラメータを手動で設定するモードです。
		Auto	レンズの情報からレンズパラメータを自動的に設定します。
		Receive	カメラデータを他のソフトから受け取ってレンズパラメータを設定します (実装予定)。
		CALIB	キャリブツールを使用してレンズパラメータを作成する画面を開きます。
	(Lens パラメータ)	FOV	カメラの FOV 値 (FOV-V)
		Center	レンズのセンターの位置
		Dist	レンズの歪み値
i	Config タブ		送信先の IP アドレスを設定／表示します。

2-2. MLT Builder

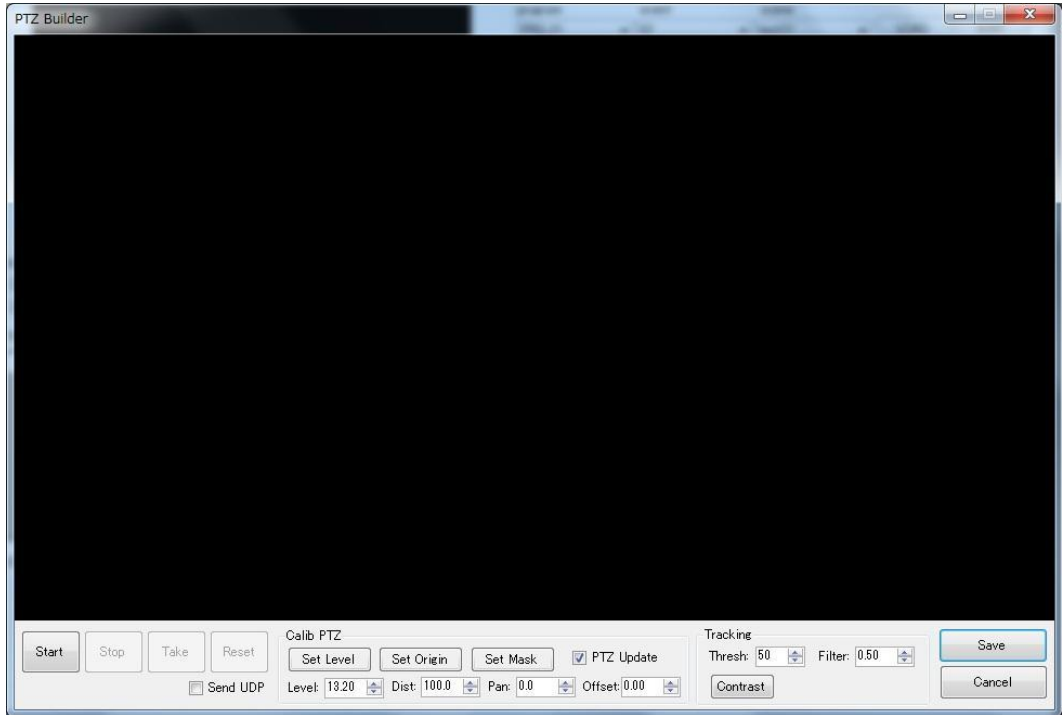
TrackingDB タブにて **MLT New** をクリックすると、MLT Builder が起動します。**Take** をクリックすると画像をキャプチャします。**Build**、ついで **Save** をクリックすると、シーンがデータベース化されて保存されます。



Video	入力映像を表示します。
Take	入力映像をキャプチャします。
File	画像ファイルを読み込みます。
Width	トラッキング対象の横サイズを表します。
Height	トラッキング対象の縦サイズを表します。
Rectify	画面からトラッキング対象を切り出します。
Build	トラッキング設定をデータベース化します。
Save	Build したデータを保存します。
Cancel	データベース作成を中止します。

2-3. PTZ Builder

TrackingDB タブにて **PTZ New** をクリックすると、PTZ Builder が起動します。
カメラのパン、チルト、ズームを使って特徴点を検出します。

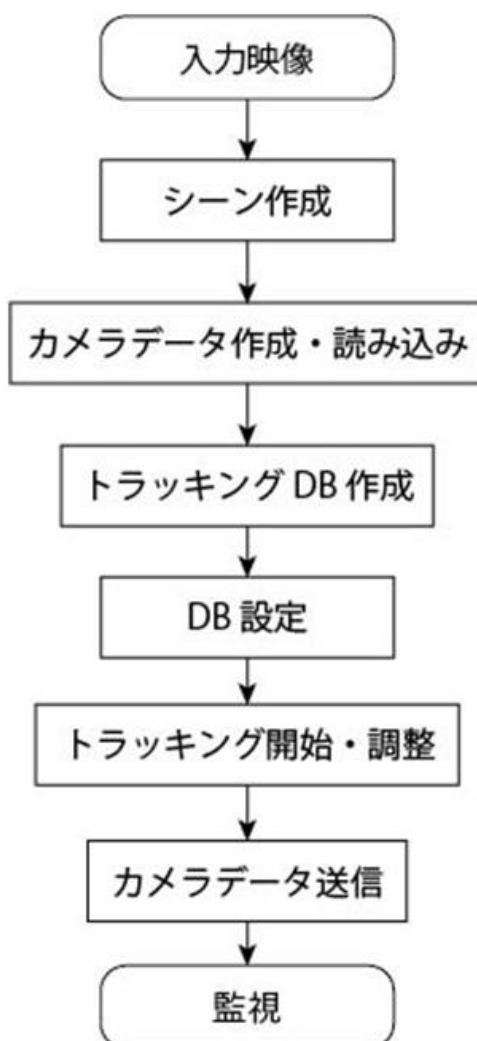


Start		特徴点の検出をスタートします。
Stop		処理をストップします。
Take		特徴点の 3D 認識を開始します。
Reset		計算した 3D 認識情報（環境モデル）をリセットします。
Send UDP		トラッキング結果をテスト送信します。
Calib PTZ	Set Level	現在撮影している平面を水平面と設定します。
	Set Origin	現在撮影している画面センターを CG 原点と設定します。
	Set Mask	このボタンをクリックした後、映像中を矩形選択することで、特徴点検出エリアをマスクすることができます。
	PTZ Update	ターゲット DB をアップデートします。
	Level	
	Dist	レンズから原点までの距離を指定します。
	Pan	
	Offset	
Tracking	Thresh	特徴点のしきい値です。最低“十数個”以上の特徴点を検出され、不安定な特徴点になるべく少なくなる値に設定してください。
	Filter	検出結果がスムーズになる平滑化フィルタの閾値です。
	Contrast	入力映像のコントラストを補正します。
Save		作成したデータベースを保存します。
Cancel		データベース作成を中止します。

2-4. GUI フローチャート

GUI の操作手順を説明します。

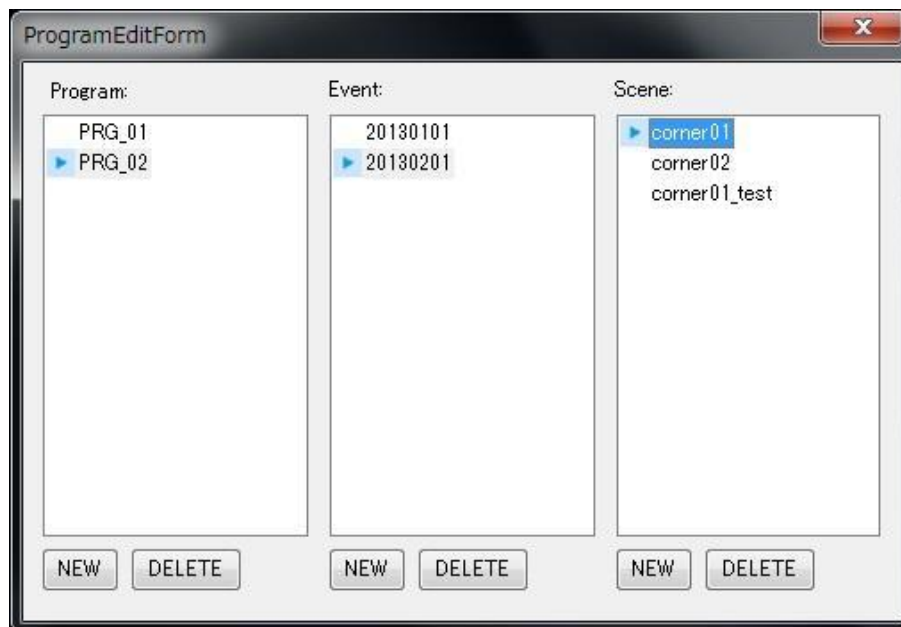
マーカレス、SLAM、PTZ の 3 つのモードはすべて、下記の同じ処理工程になります。



3. 操作手順

3-1. シーンを作成する

1. ProgramEdit ウィンドウを開きます。



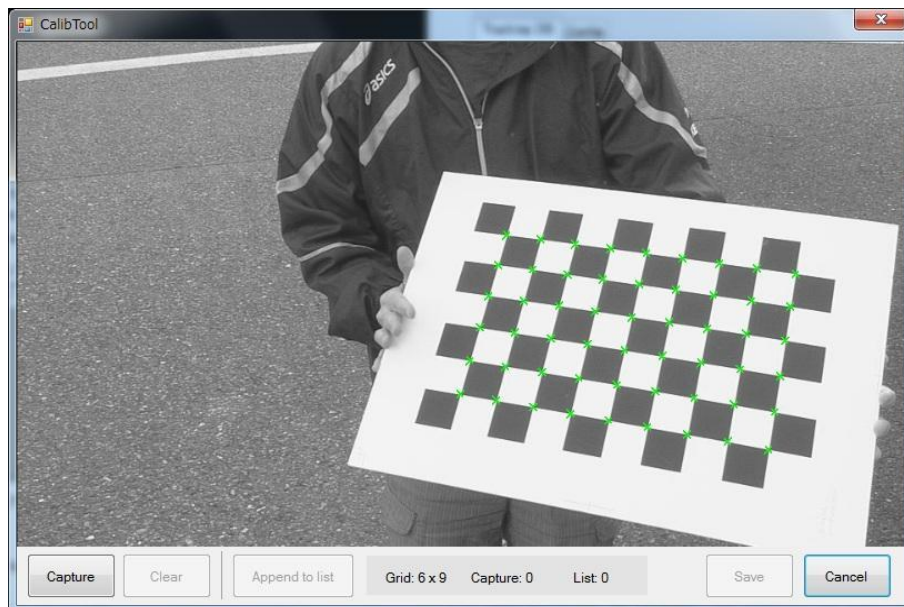
2. Program、Event、Sceneを指定してシーンを作成します。NEWをクリックすると、Program、Event、Scene がそれぞれ新規作成されます。
 - リネームは、項目を選んで F2 を押し、新しい名前を入力します。
 - 削除は、項目を選んで DELETE をクリックします。
 - program=「番組」、Event=「OA 日」、Scene=「コーナーや用途別」という想定でフォルダ分けしています。実際のファイルは DATAROOT フォルダの直下に作成されます。
3. シーンを作成したら、FileManagement にある LOAD ボタンをクリックして映像を読み込み、作成したシーンに割り当ててください。初期シーンでもロードすることで設定の反映ができます。シーンをロードしないと他のメニューボタンは有効になりません。

3-2. カメラデータの生成・読み込み

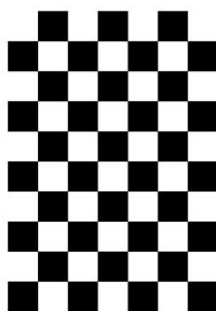
カメラレンズの歪み情報、ズーム値、レンズセンターなどのパラメータをカメラパラメータと呼びます。カメラパラメータを使用してトラッキングの精度を上げることができます。QUU では、「カメラパラメータを生成する」、「既存のカメラパラメータを読み込む」、「カメラパラメータを使用せず [manual] を選択して手動でパラメータを入力する」、の 3 パターンの対応をすることができます。ここではカメラパラメータの作成手順を詳述します。

◆ カメラパラメータを生成する

1. CameraParametaPanel の CALIB ボタンをクリックし、CalibTool Window を出します。入力映像が画面に表示されているのを確認します。



2. 下図の 6x9 のチャートをカメラで撮影します。



3. チャート映像をキャプチャしていきます。
4. 一般的な手順では、ズーム値とチャートの位置を変えながら、手順 2、手順 3 を次のように繰り返します。
 - a. レンズをワイド端にします。チャートを左上に配置して撮影／キャプチャします。次にチャートを左下に配置して撮影／キャプチャします。このようにして、チャートが 4 隅に配置されたシーンをそれぞれキャプチャし、Append to list をクリックします。
 - b. カメラを多少ズームさせ、4 隅でキャプチャを繰り返し、Append to list をクリックします。

- c. 手順 b をレンズが TELE 端になるまで、繰り返します。
 - d. Save をクリックします。
5. Save をクリックするとレンズキャリブレーションが終了します。カメラパラメータデータはキャプチャデータから計算され、画面に表示され、「.cpl」ファイルとしてシーンフォルダに保存されます。

[参考]

- チャートの位置を変えてキャプチャする回数を増やすほど、キャリブレーションの精度が上がります。
- あるズーム・画角にレンズを固定し、4 パターン以上キャプチャすると、その時点のカメラパラメータの推定が可能です。
- キャプチャは、パターン中にある白黒の交点が緑点になった状態で [Capture] ボタンをクリックすることで可能です。
- キャプチャ映像は画像中の半分以上にチャートが写っているくらいのサイズが望ましく、チャート位置は画面の四隅にて、正対させた場合や、写真のように角度を付けた場合などを組み合わせるとより正確に求められます。
- 固定したズーム・画角に対しキャプチャが十分に終わり、他の画角も続けて取りたい場合 [Append to list] をクリックします。保存したい場合は [Save] をクリックします。
- 使用するズームの範囲（一般にワイド側）で緻密にレンズパラメータを取得することをお勧めします。その場合、テレ端方向ではキャプチャしないでください。その間のパラメータが補完され、ズーム側の推定精度が下がってくるためです。

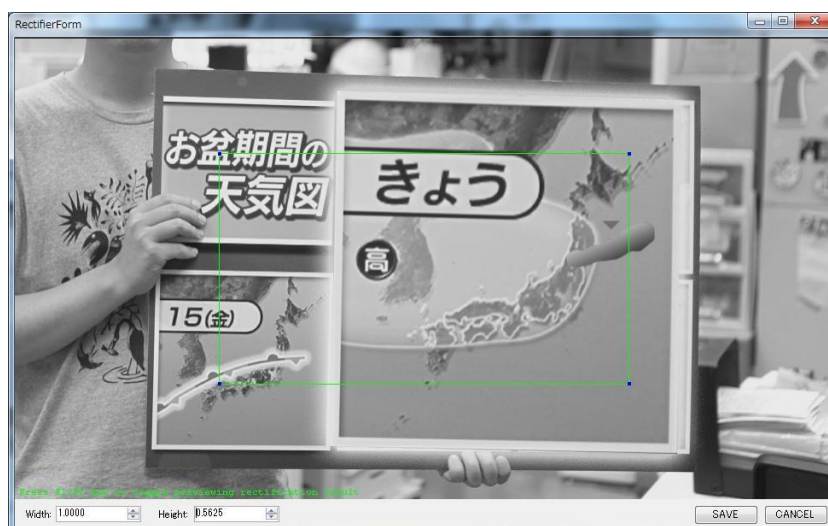
3-3. トラッキング DB の作成

3-3-1. マーカーレストラッキングの場合

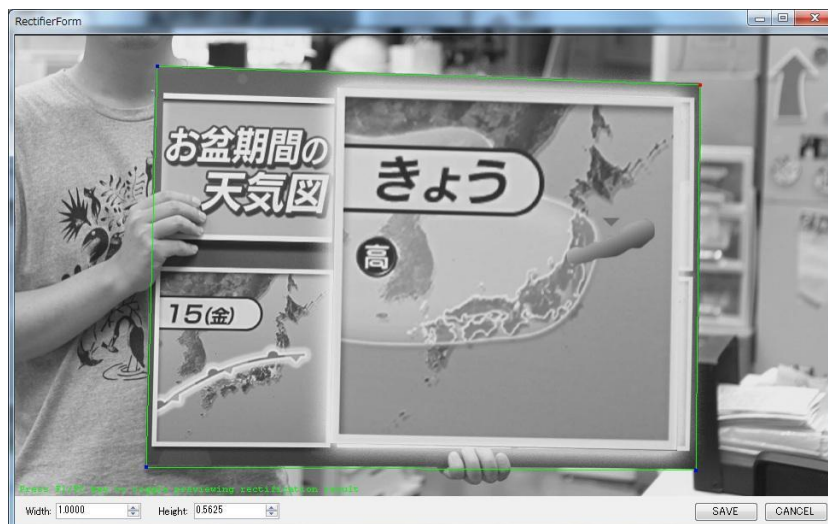
1. TrackingDB タブにて MLTNew をクリックし、MLT Builder を起動します。
2. Take をクリックするして画像キャプチャします。(初期設定ではビデオになっているので、入力映像が表示されているはずですが。) 画像ファイルの用意がある場合は、File をクリックして読み込みこんでください。



3. キャプチャした、または読み込んだ静止画像で検出する領域をさらに絞り込みたい場合は Rectify をクリックし、ポップアップ画面を表示します。
4. 4 点をクリックし、領域を指定します。アスペクトがデフォルトの 16 : 9 でない場合、Width、Height の数値を変更し、ここで 16 : 9 にしてください。



5. SAVE をクリックしウィンドウを閉じます。



6. MLT Builder で、とりきり結果を確認し、Build ボタンをクリックします。



6. 特徴点計算結果が表示されます。問題なければ Save をクリックして終了します。

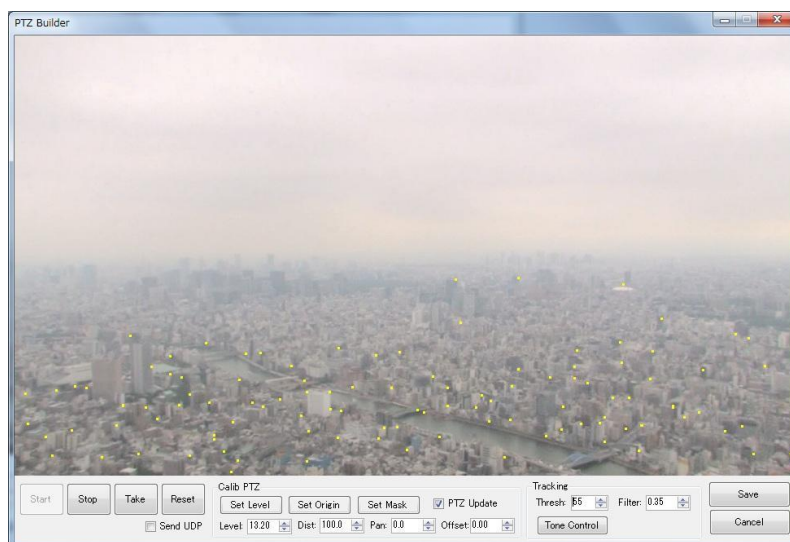


3-3-2. PTZ トラッキングの場合

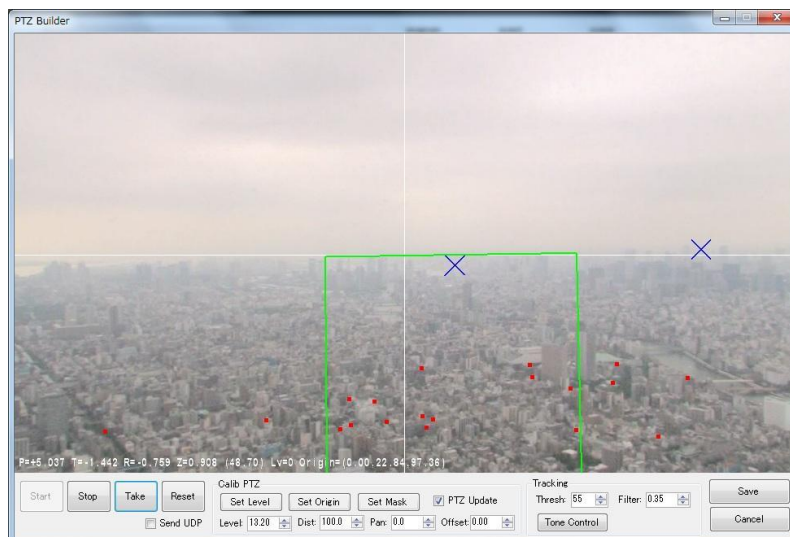
1. TrackingDB タブにて PTZNew をクリックし、PTZ Builder を起動します。



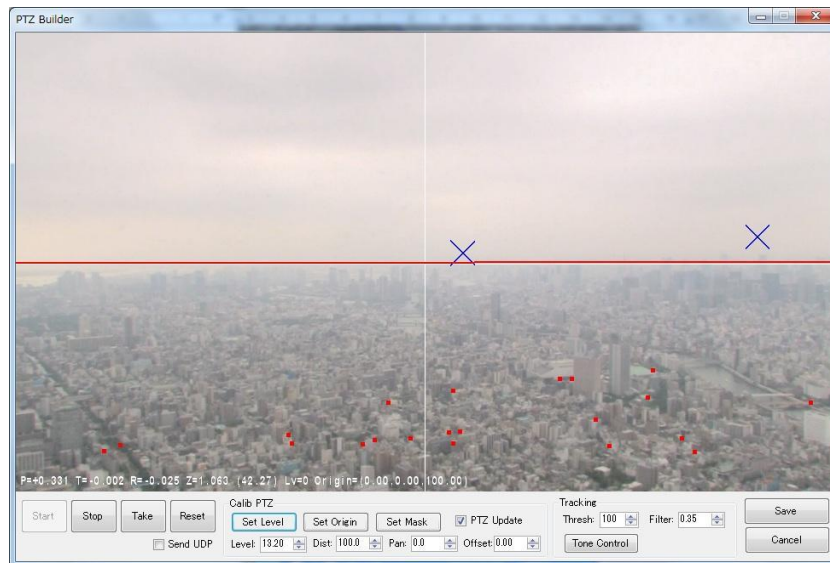
2. Start ボタンをクリックし、特徴点の検出を開始します。



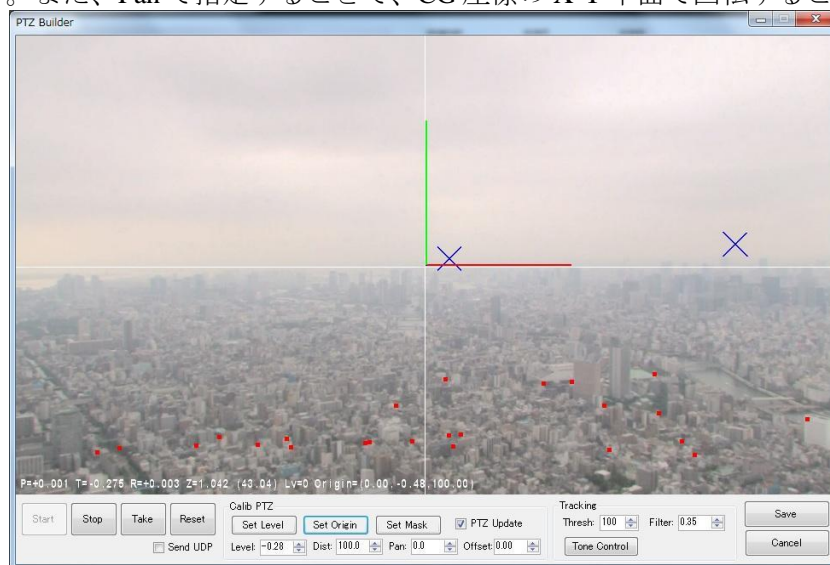
3. Take をクリックすると、現在認識している特徴点からトラッキング DB を作成します。



4. 次にカメラの水平面を指定します。撮影カメラを水平にして **Set Level** をクリックしてください。下図の赤いラインが水平面になります。この時 **Offset** を指定すると連動の精度があがります。(Offset とはカメラの Tilt 軸とカメラの水平面の距離差のことです。)



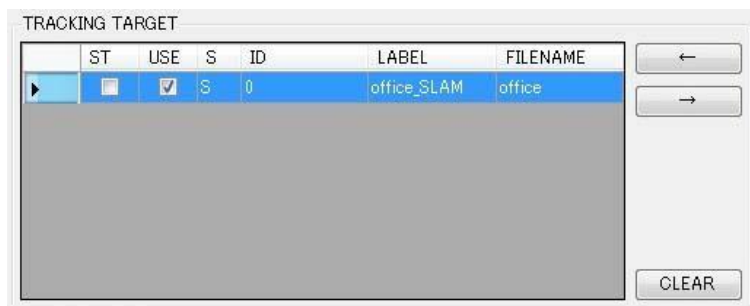
5. CGの原点の指定をします。**Set Origin** をクリックし CG 原点 (CG 空間の座標がゼロの点) をマウスでクリックして下さい。画面センターを中心に水平方向が X、垂直方向が Z という座標系が設定されます。カメラと CG 原点の距離は **Dist** で指定することができます。また、**Pan** で指定することで、CG 座標の X-Y 平面で回転することができます。



- f. 問題なければ **Save** して終了です。

3-4. DB をトラッキングターゲットリストに登録する

1. MLT、PTZ など作成したトラッキング DB を Tracking Target リストに登録します。＜＜ ボタンをクリックして登録してください。
2. Tracking Target リストでもトラッキング DB 情報を編集することができます。編集する場合は、USE にチェックを入れます。
3. 必要に応じて ID や名前を変更してください。



3-5. トラッキング開始とデータの送信

- a. Config タブにて送信先の情報（IP アドレスとポート番号）を確認します。
- b. Tracking Control の START ボタンをクリックし、トラッキングをスタートさせます。



3-6. トラッキング精度を調整する

ViewPanel の表示の変更は Preview Info で行います。

トラッキングする際の精度の調整は Tracking Parameter で行います。

◆ パラメータを調整する

Smooth Filter:

直前のデータを元に平滑化を行います。値を大きくすればするほど前のデータを考慮するためディレイが出てきますが、動きはスムーズになります。

Enable update

PTZ、トラッキング DB はトラッキング中でもアップデートが可能です。初期設定に加えて範囲外の登録を行いたい場合は Enable update のチェックを入れて、アップデート後は必要に応じて保存してください。トラッキング DB が上書きされます。

※ 元のトラッキング DB のコピーを取っておくなどするとトライアンドエラーに便利です。

※ 環境によっては高負荷になりますので、本番使用時はチェックを外しての運用を推奨します。

◆ その他の調整方法

- 映像のblurに影響されるためカメラにシャッターを入れたほうが若干早い動きに強くなります。
- なるべく特徴点が広くに分布するようなシーン、画角で撮ると検出が安定します。特徴点は多い方が良いですが、画面の一方に固まると姿勢が安定しません。

4. 設定・初期情報について

◆ インストール、アンインストール

QUU のインストールは、QUU フォルダをローカルディスクの任意の場所にコピーするだけです。

QUU のアンインストールは、QUU フォルダをローカルディスクから削除するだけです。

また、QUU には .NET Framework が必要です。ご利用の PC にインストールされていない場合は、インストールしてください。（バージョンは？）

アンインストールはフォルダを削除していただければ完了です。

◆ 送出先 IP アドレスの初期情報

送信先 IP アドレスは Config タブに表示され、ここで設定できます。

送信先 IP アドレスのリストは QUU フォルダ直下の Config フォルダに host.xml として、下記のフォーマットで管理しています。

```
<Host>
  <address>192.168.1.100</address>
  <port>5001</port>
</Host>
```

◆ デフォルトデータルート

QUU を起動したときに参照するシーンのデータは Config フォルダの config.xml に `<dataroot>DATAROOT</dataroot>`

として保存してあります。この DATAROOT を任意のフォルダに設定することができます。ご利用環境に応じてネットワークドライブや複数台での共有も可能です。

◆ config ファイルについて

mls_config.xml、ptz_config.xml、slam_config.xml には、各種トラッキング DB 作成 Window を開いたときの設定である初期値の情報を保存しています。一般的な状況でうまくいく設定、閾値にしていますが、初期値を変更したい場合は直接ファイルを編集することも可能です。

5. QUU セットアップ例

マーカレスセンサーQUU はパソコンに取り込んだ画像を解析し、カメラの位置情報を自動検出するソフトウェアです。その画像を解析するためには実写との合わせ込み、いわゆるキャリブレーション作業が必要となります。

QUU でのキャリブレーションには以下 3 種類のキャリブレーションが必要となります。

使用するカメラのレンズによる歪みを補正するキャリブレーション

→ レンズキャリブレーション

レンズキャリブレーションはカメラ+レンズの組み合わせが変わった時に必要となります。

実空間に対し CG のリファレンス点（原点）を何処に置くか決定するキャリブレーション

→ 位置キャリブレーション

位置キャリブレーションは、実空間に対して CG のリファレンス点を変更するときに必要となります。具体的には実空間のセットが変更になったときや、カメラの位置が変更になったとき等が当てはまります。

実空間上にある特徴点を検出し、記録するキャリブレーション

→ 特徴点記録キャリブレーション

特徴点記録キャリブレーションは、スタジオセットが変わるなど、実空間上の特徴点が変わった時に必要となります。

この章では、上記 3 つのキャリブレーションと QUU 連動に必要なセンドターゲットの設定を行う基本的な手順を、ステップ・バイ・ステップで解説します。

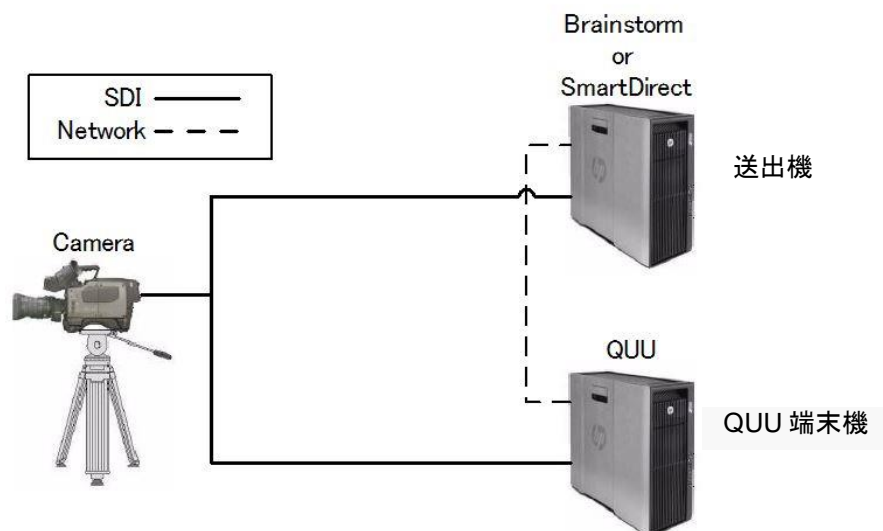
5-1. 接続

◆ SDI 接続

カメラ映像を送出機および QUU 端末機の PC へ入力します。同軸ケーブルを使って、カメラから PC の DeckLink Mini Recorder もしくは DeckLink SDI カードの BNC コネクタに接続してください。(DeckLink SDI の場合、真ん中の BNC コネクタが SDI IN になります。)

◆ LAN 接続

送機と QUU 端末機を LAN ケーブルで接続してください。



5-2. レンズキャリブレーション

カメラ、レンズを操作し、収録で使用すると予想されるカメラと被写体の距離付近で、Focusを固定してください。

レンズキャリブレーションはレンズ毎に行う必要があります。

なお、レンズキャリブレーション中はFocusを動かさないでください。

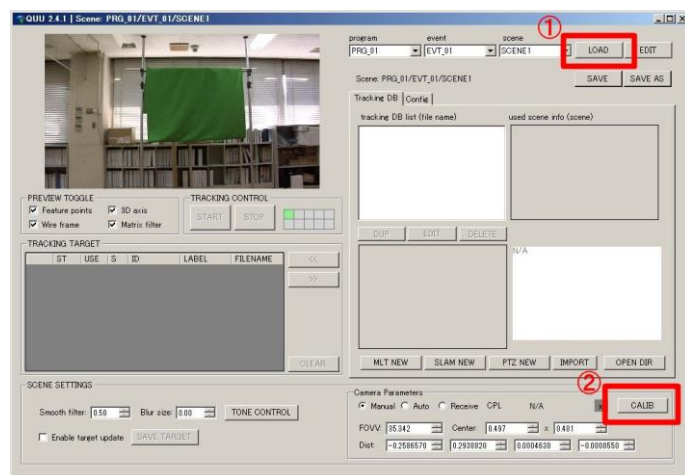
5-2-1. QUU を起動する

デスクトップにある QUU アイコンをダブルクリックしてください。



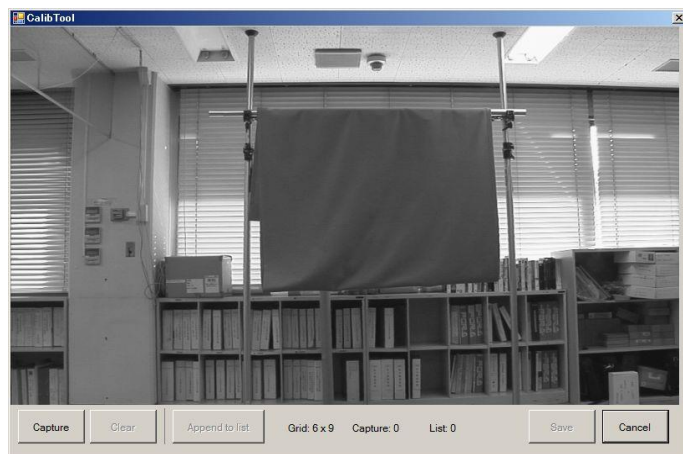
5-2-2. シーンをロードし CALIB をクリックする

QUU の画面が表示されますので、Program、event、scene を選択し、右上にある「LOAD」ボタンを押してシーンをロードします (①)。次に、CALIB ボタン (②) をクリックしてください。



5-2-3. レンズを Wide 端にする

「Calib Tool」が表示されますので、レンズを Wide 端にしてください。

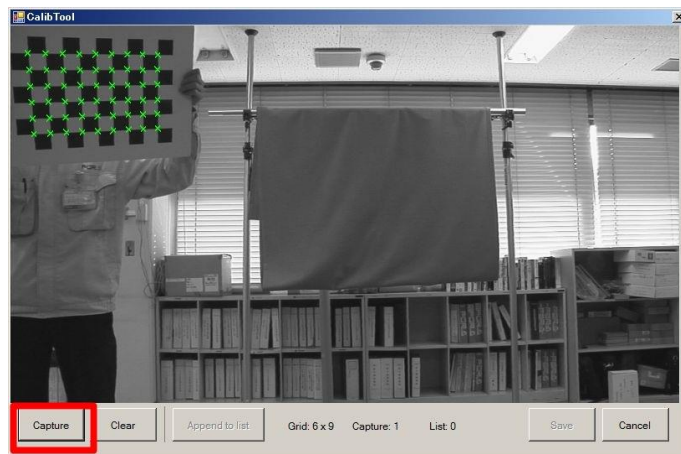


5-2-4. チャートボードを持ってカメラの前に立つ

レンズキャリブ用チャートボードを持ってカメラの前に立ちます。
カメラからの距離はチャートボードが 1/2～1/3 程度の大きさで映るような位置で構えます。
認識されると、QUU のキャリブ画面上で黒と白の交差部分に“緑の×”が表示されます。
左下の **Capture** ボタンをクリックしてください。

TIPS

左上や、右下などの端で **Capture** する場合、中央に向かってチャートを少し傾けてください。
例えば、左上の場合、内側 (水平方向)+下 (垂直方向) に傾ける、左真中の場合、内側に傾ける、などしてください。



5-2-5. 9 回 Capture を行う

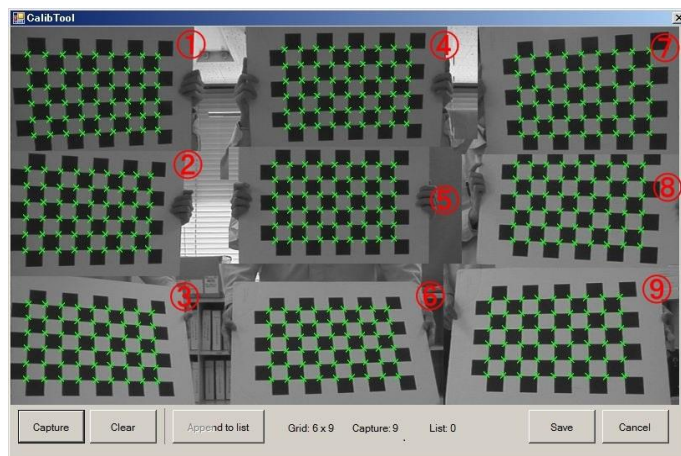
Capture すると、ウィンドウ下の Capture 欄に 1 が表示されます。



チャートの場所を変更、Capture を繰り返し行い、計 9 回 Capture を実施してください。

※下図のように画面全体をキャプチャしてください。順番は関係ありません。

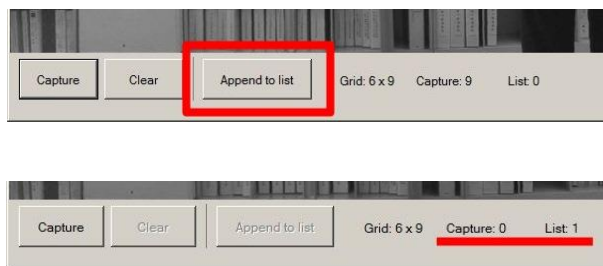
※下図は、9 回キャプチャしたものを、画像処理で 1 枚の図に合成したものです。



5-2-6. Append to list をクリックする

Capture を 9 回実施後、**Append to list** ボタンをクリックしてください。

Capture 欄がリセットされ、**List** 欄の値が 1 つ追加されます。



5-2-7. 少し ZOOM し、9 回 Capture を行う

レンズを TELE 側に少し ZOOM し、再度 9 箇所の Capture ⇒ Append to list (「5-2-4」から「5-2-6」を 9 回繰り返す) を行ってください。

5-2-8. 倍率を変更し、9 回 Capture を行う

倍率を変更し、9 箇所の Capture ⇒ Append to list (「5-2-4」から「5-2-6」を 9 回繰り返す) を行ってください。

倍率を 6 つ程度変更して、それぞれ 9 箇所の Capture ⇒ Append to list を行ってください。

TIPS

ZOOM はレンズの目盛りに合わせて変更してください。目盛りに合わせることでキャリブレーションの値が悪く、取り直しが必要になった場合は、問題があるデータの取り直しだけで済みます。

WIDE 端から TELE 端までで 6 箇所程度決めてください。なお、WIDE 端に近い方は密に TELE 端に近い方は粗く刻むと良好な結果が得られます。

チャートの大きさや、カメラからの距離によっては、QUU 上でチャートを認識することができない場合があります。その場合は、チャート自体の大きさを変更したり、カメラからの距離を変更すること（倍率は変更しない）によってチャートが認識されるようにしてください。TELE 端側は認識が難しくなる傾向があります。

どうしても認識できない場合は TELE 端付近のレンズキャリブレーションは省略してください。（運用にはほぼ影響ありません。）

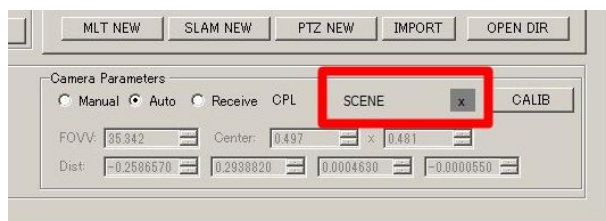
5-2-9. レンズのキャリブレーションデータを保存する

各倍率の Capture ⇒ Append to list が完了したら、Save ボタンをクリックしてください。
Calib Tool が閉じます。



◆ データファイル名

CALIB ボタンの隣にキャリブレーションをしたレンズデータのファイル名が表示されます。



◆ データファイルの保存先

データファイルは下記のフォルダにテキストとして保存されます。

[QUU のインストールフォルダ]¥ DATAROOT ¥ [program 名] ¥ [event 名] ¥ [scene 名]

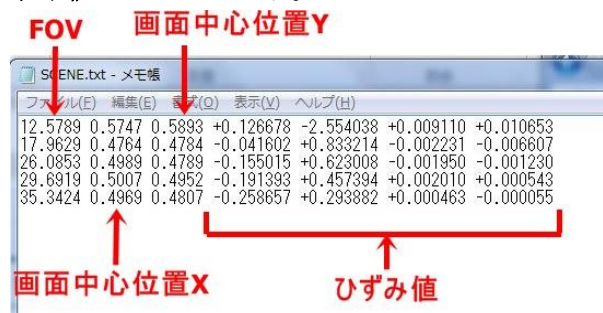
(例) 下図の場合、以下のフォルダに保存されます。

[QUU のインストールフォルダ]¥ DATAROOT¥PRG_01¥EVT_01¥ SCENE1



◆ データの構成

キャリブレーションデータのテキストの中身は、左から FOV、画面中心位置 X、画面中心位置 Y、残りがひずみ値となっています。



◆ キャリブレーションの取り直し

データが下記の基準値を満たしていない場合は、その倍率を取り直してください。

画面中央値 X/Y : 0.4~0.6

ひずみ値 : 10 未満

TIPS

TELE 端に近い (FOV 値が小さい) 所では、ひずみはほぼありません。そのためひずみ値が 2 以上でも取り直しが必要になります。また、上の基準値を満たさない場合は、その行を削って (例えば、前ページのテキストデータ図の 1 行目を削除する) 運用した方が良い場合もあります。

5-3. 位置キャリブレーション

カメラ・レンズを操作し、収録で使用すると予想されるカメラと被写体の距離で Focus を固定してください。

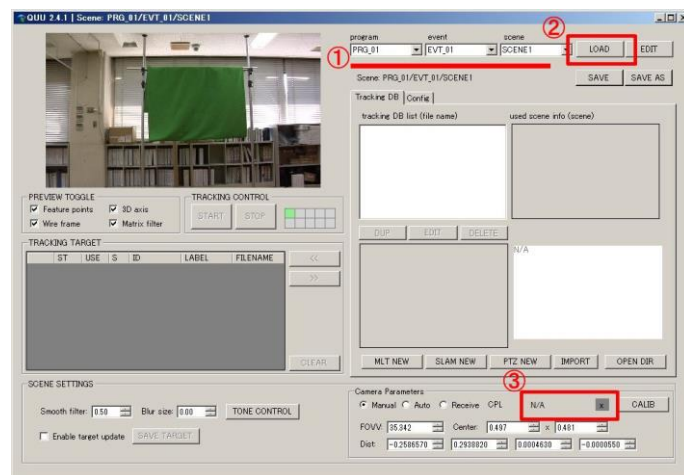
5-3-1. QUU を起動する

QUU が起動していない場合は、デスクトップにある **QUU のアイコン** をダブルクリックしてください。

5-3-2. シーン、レンズデータをロードする

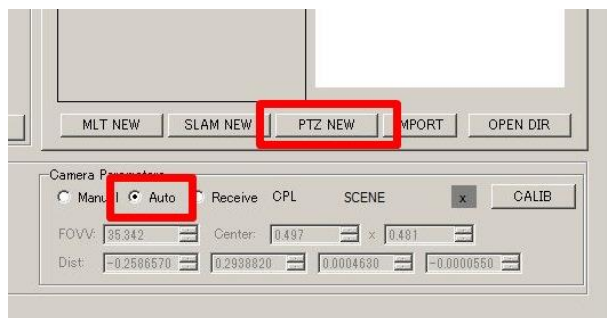
program、**event**、**scene** を選択し (①)、**LOAD** ボタン (②) をクリックし、シーンをロードしてください。

右下にある **CPL** の右をクリックし (③)、シーンに使用するレンズデータを選択してください。



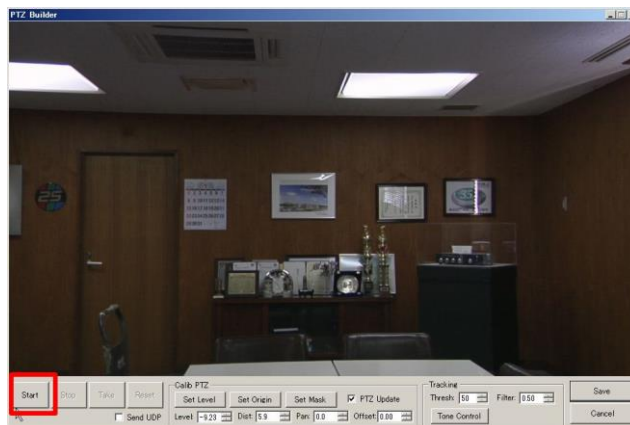
5-3-3. PTZ NEW を選択する

Camera Parameters の設定が **Auto** になっていることを確認し、**PTZ NEW** をクリックしてください。



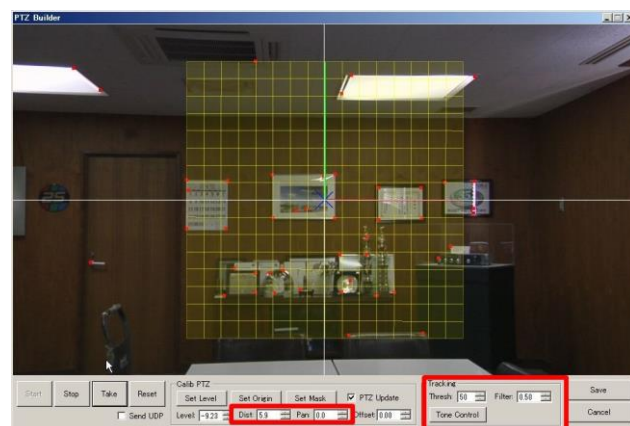
5-3-4. Start をクリックする

PTZ Builder ウィンドウが表示されますので、**Start** をクリックしてください。



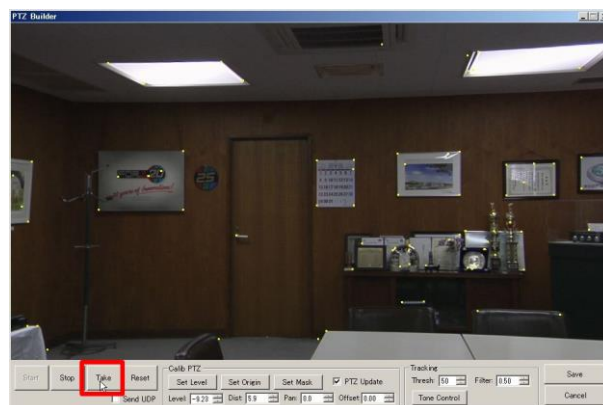
5-3-5. 距離を測定する

カメラの先端から、原点までの距離を測定し、**Dist** 欄に値を入力してください。



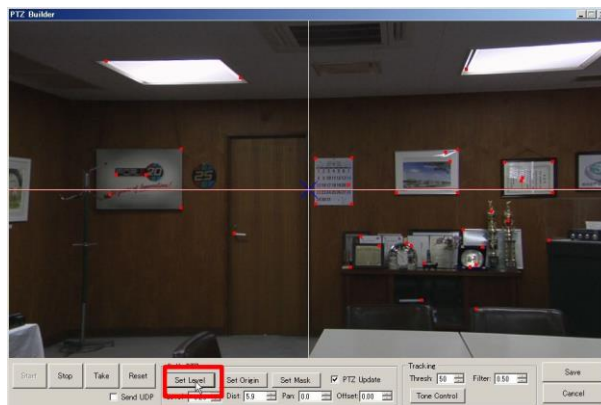
5-3-6. キャリブレーションを開始する

Take ボタンを押してください、原点座標マーカー（緑のマス目）が表示されます。



5-3-7. 水平設定を行う

WIDE 端でカメラを水平にし、Set Level をクリックしてください。



5-3-8. 原点設定を行う

CG の原点の指定をします。Set Origin をクリックし CG 原点 (CG 空間の座標がゼロの点) をマウスでクリックして下さい。



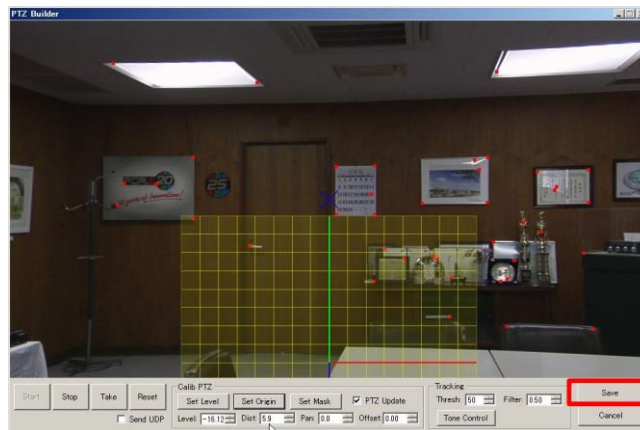
5-3-9. 位置キャリブレーションを終了する

◆ 特徴点記録キャリブレーションをする場合

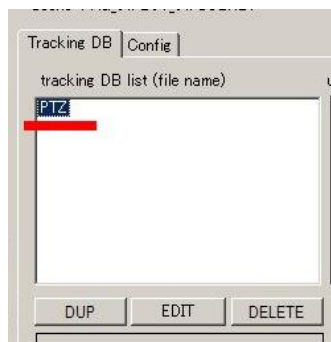
引き続き、特徴点記録キャリブレーションを行う場合は、P34 の「5-4-4 キャリブレーションを開始する」に進んでください。

◆ 特徴点記録キャリブレーションをしない場合

特徴点記録キャリブレーションを行わない場合は、**SAVE** をクリックしてください。



tracking DB list に **PTZ** というファイル名が追加されます。



5-4. 特徴点記録キャリブレーション

特徴点に動く物体がない場合に限り、特徴点記録キャリブレーションを行わずに、QUU 連動が可能です。4 章を省略し、「5-5. センドターゲットの登録」へ進んでください。

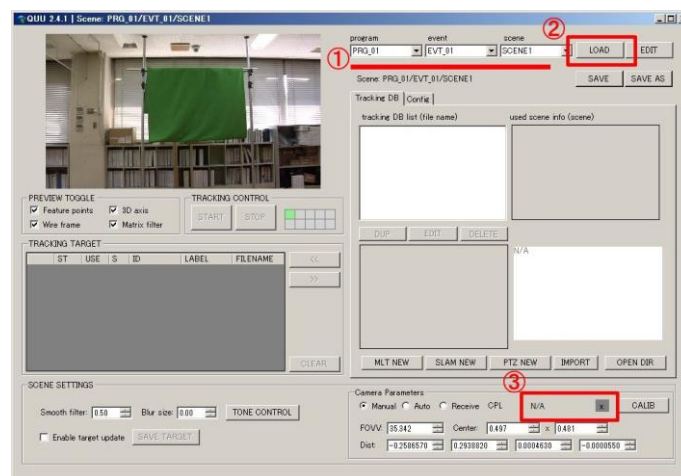
5-4-1. QUU を起動する

QUU が起動していない場合は、デスクトップにある **QUU のアイコン** をダブルクリックしてください。

5-4-2. シーン、レンズデータをロードする

program、**event**、**scene** を選択し (①)、**LOAD** ボタン (②) をクリックし、シーンをロードしてください。

右下にある **CPL** の右をクリックし (③)、シーンに使用するレンズデータを選択してください。



5-4-3. 位置キャリブレーションデータをロードする

tracking DB List でキャリブレーションファイルを選択し、**EDIT** をクリックしてください。PTZ Builder ウィンドウが表示されます。

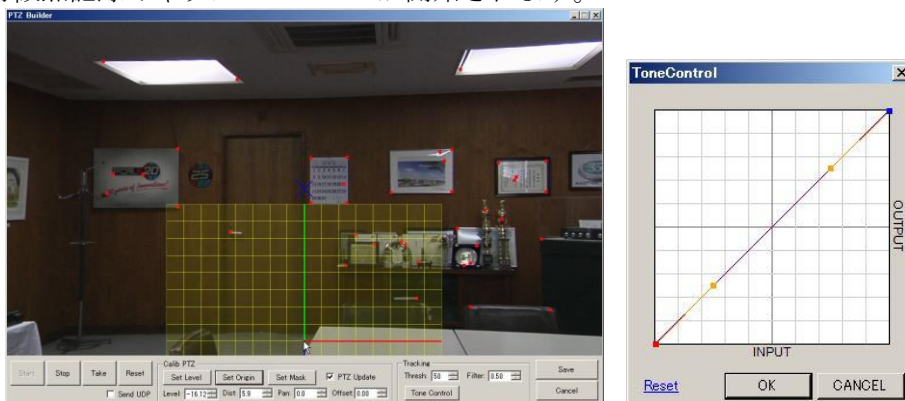


5-4-4. キャリブレーションを開始する

TIPS

特徴点（黄色の点）の数が多い場合、Tracking の Thresh の値を小さくしてください。
特徴点（黄色の点）の数が少ない場合、Tracking の Thresh の値を大きくしてください。
Tone Control ボタンでトーンを調整することも有効です。
Thresh の値が大きすぎると、不安定（点滅するような）な特徴点が増え、CG 合成時に CG が安定しません。特徴点が少ないすぎても、安定しないため、最低“十数個”以上の特徴点を検出され、不安定な特徴点になるべく少ない値に設定してください。

PTZ Builder ウィンドウで **Take** ボタンをクリックしてください。原点座標マーカーが表示され、特徴点記録キャリブレーションが開始されます。

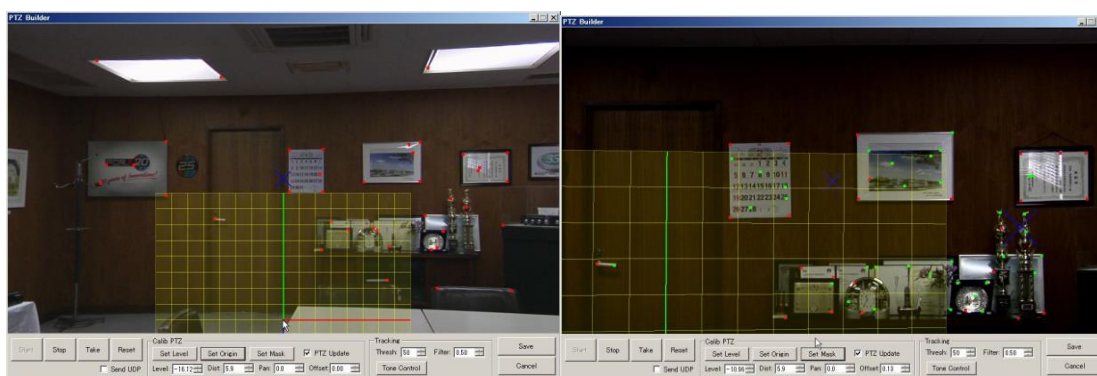


TIPS

特徴点記録キャリブレーション中に、CG の原点位置がずれてしまう場合があります。ずれた場合は、CG の原点位置をクリックして **Set Origin** をクリックしてください。

5-4-5. キャリブレーション

WIDE 端での特徴点は、「赤」で表示されます。ZOOM をすると「緑」⇒「紫」⇒「シアン」と変化しますので、各色の特徴点をカメラを振って取得してください。



WIDE 端での特徴点 赤の表示

緑の表示

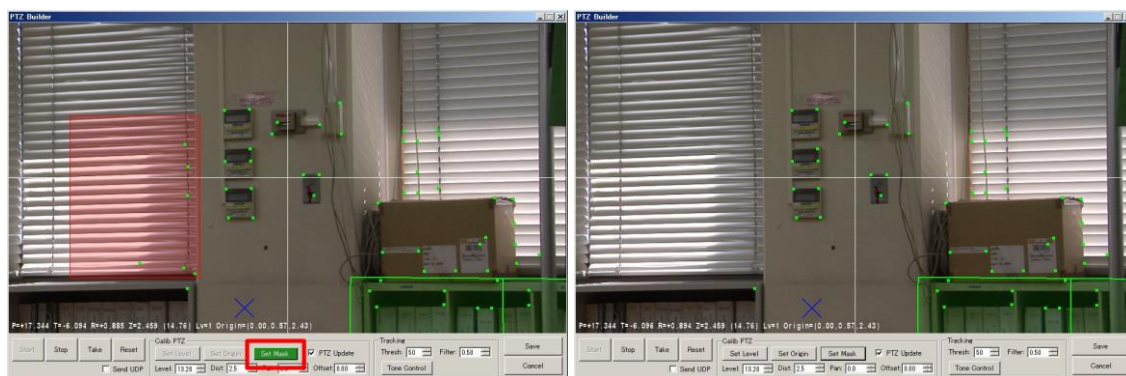


紫の表示

シアンの表示

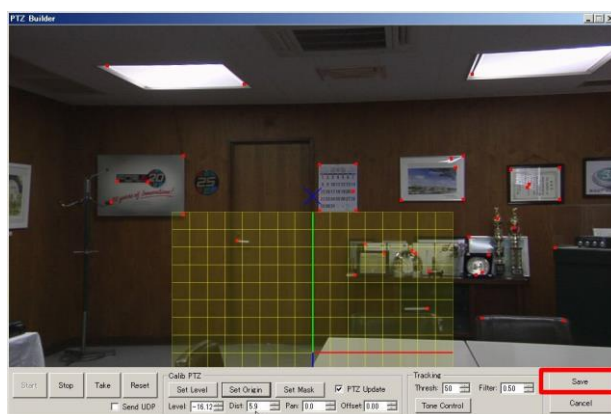
5-4-6. 不要な特徴点を外す

特徴点として検出されたくない部分（人物、太陽光による特徴点等）がある場合は、**Set Mask** をクリック後、不要部分の領域を選択してください。選択された部分の特徴点は検出されません。



5-4-7. 特徴点を保存する

全領域の特徴点を取得したら、**SAVE** ボタンをクリックしてください。特徴点が記録されます。

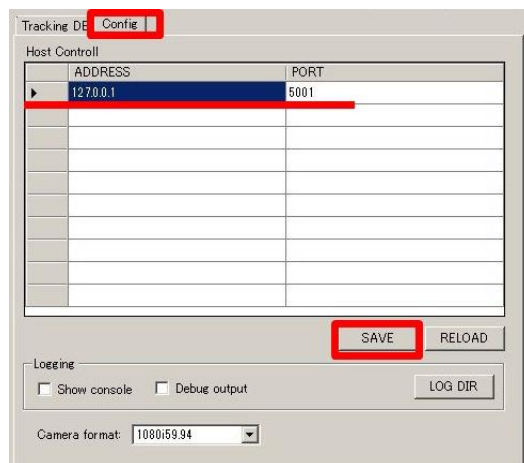


5-5. センドターゲットの登録

QUU はネットワークを介して QUU 連動データを他端末に送ることが可能です。

※ すでに設定済みの場合は、この章の設定は不要になります。

Config タブをクリックし、ADDRESS 下の空欄に、QUU 連動をさせる対象 PC の IP アドレス、ポートを入力してください。入力後、**SAVE** をクリックしてください。



5-6. QUU 連動開始

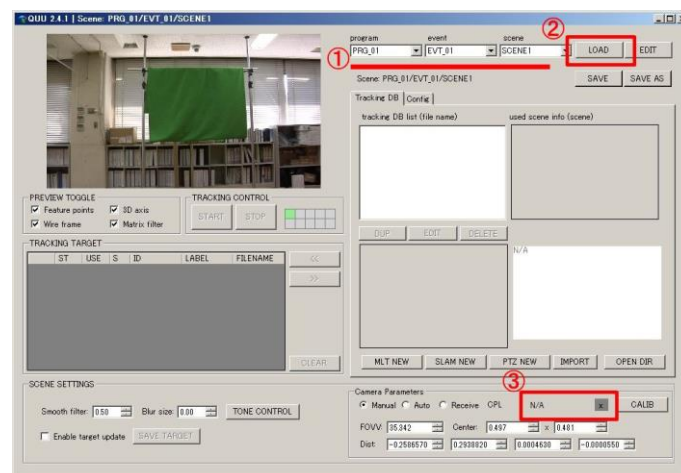
5-6-1. QUU を起動する

QUU が起動していない場合は、デスクトップにある **QUU のアイコン** をダブルクリックしてください。

5-6-2. シーン、レンズデータをロードする

program、**event**、**scene** を選択し (①)、**LOAD** ボタン (②) をクリックし、シーンをロードしてください。

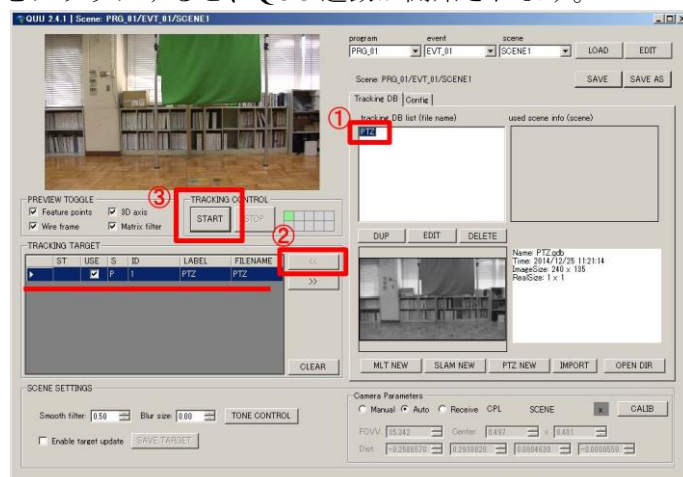
右下にある **CPL** の右をクリックし (③)、シーンに使用するレンズデータを選択してください。



5-6-3. キャリブレーションデータを選ぶ

Tracking DB タブで **PTZ** を選び(①)、<< ボタンをクリックし(②)、キャリブレーションデータを TRACKING TARGET に登録します。

START ボタンをクリックすると、QUU 連動が開始されます。



TIPS

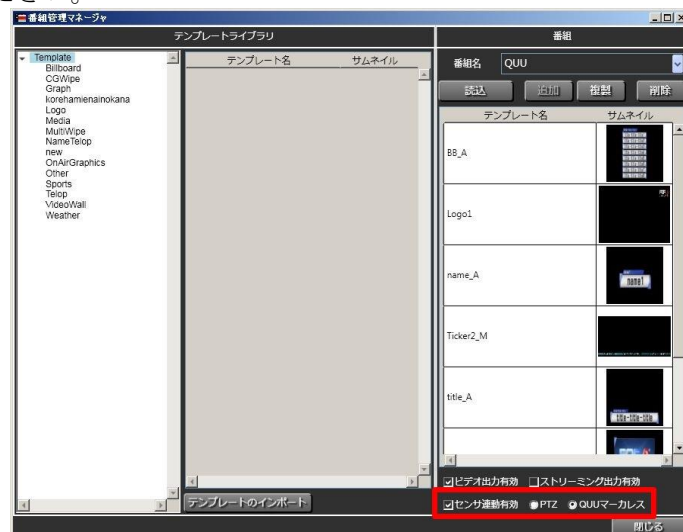
QUU 連動中、特徴点があるにも関わらず、QUU 連動が外れてしまう場合、「Enable target update」にチェックを入れ、外れてしまう部分の特徴点を更新し復活させてください。
特徴点の更新が終了したら、「SAVE TARGET」をクリックしてください。

特徴点記録キャリブレーションを行わずに、QUU 連動する場合は「Enable target update」にチェックを入れた状態にしてください。なお、特徴点となるもので動く物体があった場合は位置の誤検出が多くなりますので、運用には細心ご注意ください。

5-7. 他のソフトとの連携

◆ SmartDirect で使用する場合

SmartDirect で QUU 連動を使用する場合は、番組読み込み時に「QUU マーカレス」にチェックを入れてください。



◆ eStudio で使用する場合

eStudio で QUU 連動を使用する場合は、プラグイン「QUUUDP.py」を読み込んでください。

サービスに関するお問い合わせは



24h
365 days

サービスセンター

03-3446-8575

株式会社 朋栄

本社	〒150-0013	東京都渋谷区恵比寿 3-8-1	Tel03-3446-3121 (代)
関西支店	〒530-0055	大阪市北区野崎町 9-8 永楽ニッセイビル 8F	Tel06-6366-8288 (代)
札幌営業所	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク 2-1-16	Tel011-898-2011 (代)
東北営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央 2-10-30 仙台明芳ビル	Tel022-268-6181 (代)
東海営業所	〒460-0003	名古屋市中区錦 1-20-25 広小路 YMD ビル	Tel052-232-2691 (代)
中国営業所	〒730-0012	広島市中区上八丁堀 5-2 KM ビル	Tel082-224-0591 (代)
九州営業所	〒810-0004	福岡市中央区渡辺通 2-4-8 福岡小学館ビル	Tel092-731-0591 (代)
沖縄営業所	〒900-0015	沖縄県那覇市久茂地 3-17-5 美栄橋ビル	Tel098-860-4178 (代)
佐倉研究開発センター	〒285-8580	千葉県佐倉市大作 2-3-3	Tel043-498-1230 (代)
札幌研究開発センター	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク 2-1-16	Tel011-898-2018 (代)