

# Robot Eye Walker 4D



CV TECHNOLOGY



Produced by



**U's Factory**

# 「Robot Eye Walker 4D」

現在、防災・建設・土木工事計画や工事中の確認作業において、現地実測や実測内容の図面作成が必須である。手間のかかる測量や測量結果を用い、複雑な複合図作成が課題となっている。特に近年では3DCADを複合図として作図することを望まれるが、図面のない、既存建物等を3DCAD化する技術が求められている。

本商品は(株)岩根研究所と(株)U'sFactoryの共同開発商品であり、既存建物等を簡単に3DCADに変換可能な技術を提供する。

(株)岩根研究所独自のCV(カメラベクター)技術を使い、全周囲動画映像からカメラ位置を高精度に求め、座標値を持ち合わせる三次元化映像を作成。位置確認用のレーザー測量値をCV補正し、映像内で3DCADを作成後、市販3DCADに変換が可能な技術である。

## 作業手順

### ① 360° カメラによる撮影



全周囲  
360° カメラ

16枚/毎秒の記録



### ② レーザー測量機による代表点の計測



レーザー測量器にて、部屋の入隅、出隅など特徴とみられるポイントをX,Y,Z座用の相対座標として得られるデータをレーザー計測する。

### ③ 計測データの確認



特徴点計測の際、角となる出隅計測においてレーザーが突き抜けて意図しない計測ポイントの目視による確認且つ、計測ポイントに自動で付与された番号の確認を行う

### ④ 360° 画像に計測ポイントを登録



測量した、出隅・入隅・サインの角などの特徴点(X,Y,Z値)を画像に手動で登録する。特徴点は、同一特徴点を異なる時間(場所)の視点から画像に登録することが重要となる。手動の特徴点登録の目的は、画像同士の結合の際に、座標値を持ち合わせる三次元化映像の補正に利用する。

#### ④ 自動トラッキング及びCV演算



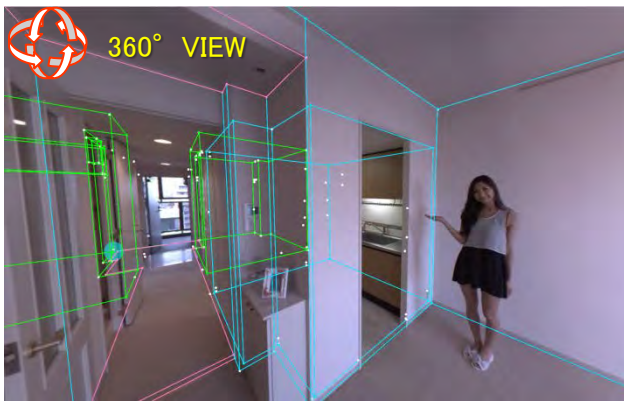
撮影した全周囲画像から「特徴点」を自動的に抽出し、全周囲画像内で追跡。特殊画像処理後、各画像フレームの三次元情報を取得可能な「CV映像」に変換する。

#### ⑤ CV演算後のレーザー計測点の確認



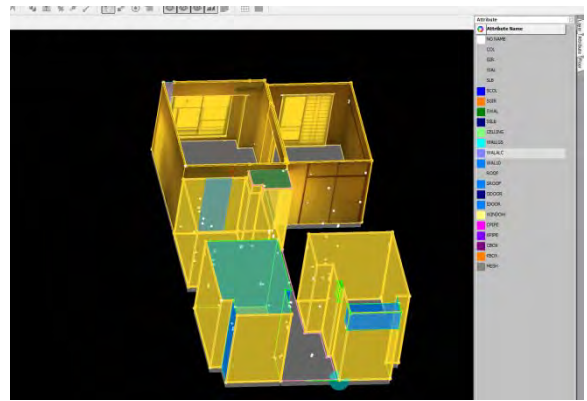
「CV演算」、「CV補正」により、レーザー計測結果と、CV映像内の特徴点が一致することを確認する。

#### ⑥ 計測データ+映像情報からの3DCAD作成



360°カメラ撮影位置からの視点(時間軸)を変えながらポイントとラインを描画し、壁面を構築する。背景の360°画像を見ながら壁面を構築できるため、ヒューマンエラーの原因となる、見落しを防止する。

#### ⑦ 建築オブジェクトの属性を登録

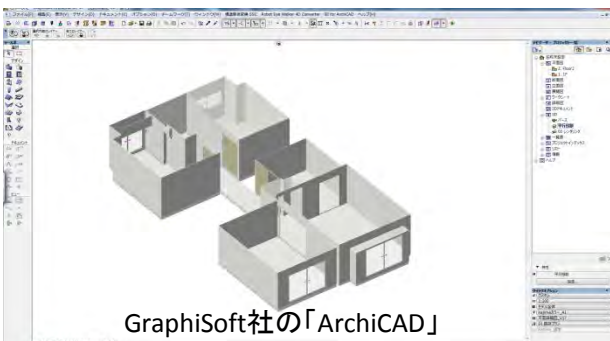


壁面を構築後、(図8)に示すように、床、壁、天井、建具、メッシュの属性を付加する。

#### ⑧ 市販3DCADへの変換

#### 作業手順説明 補足

##### ArchiCAD、Revit、AutoCAD



Graphisoft社の「ArchiCAD」

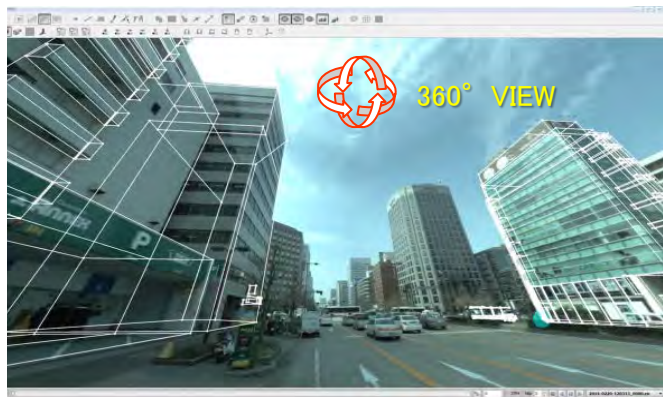
属性が付加されたオブジェクトを市販の3DCAD用に変換するための中間ファイルを出力。専用アインによるAPI変換を活用し、再描画させる。

計測精度は、レーザー計測機の測位誤差 $\pm 3\text{m}$   
 $\text{m} \sim \pm 5\text{mm}$ の範囲内と想定。

ただし、実在する建物は専門の職人が施工したものであるため、ヒューマンエラー等の要素などを含め、全てが図面通りとなる水平・垂直面に施工されているとは限らない。故に計測ポイントの補正及び、3DCADへの作図においては建築知識を有し、柔軟な図面化手法を理解することが求められる。

従来の2次元CADからの3DCAD作成は、平面図、断面図、天井伏図、展開図といった図面からの読み取り知識を必要とされるが、現地現物を比較しながら3DCADを作成する手法を構築した。

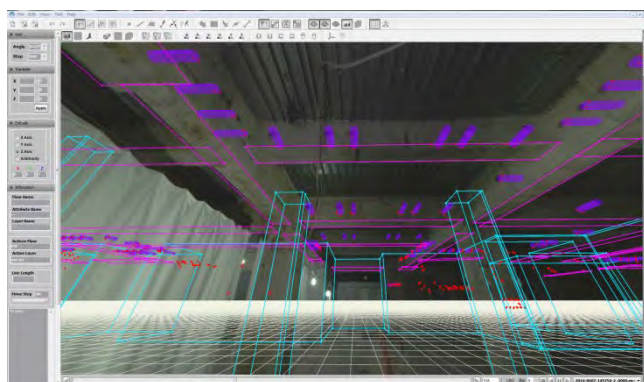
## 街並み計測



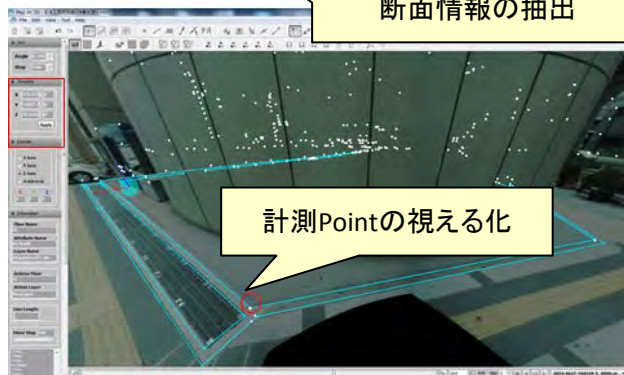
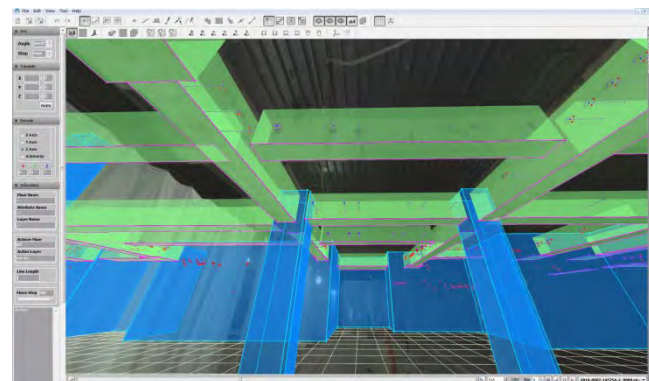
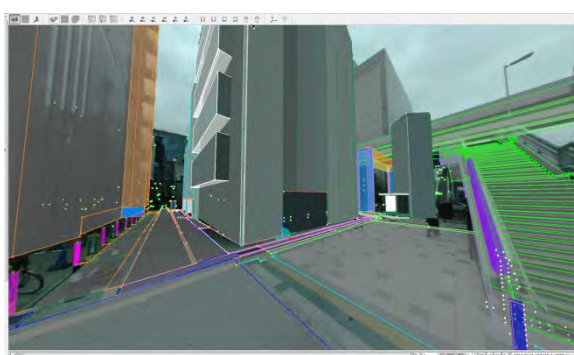
## 屋内計測



## 既存躯体・既存設備スリーブ計測



## 既存建物等の周辺状況 現地調査



断面情報の抽出

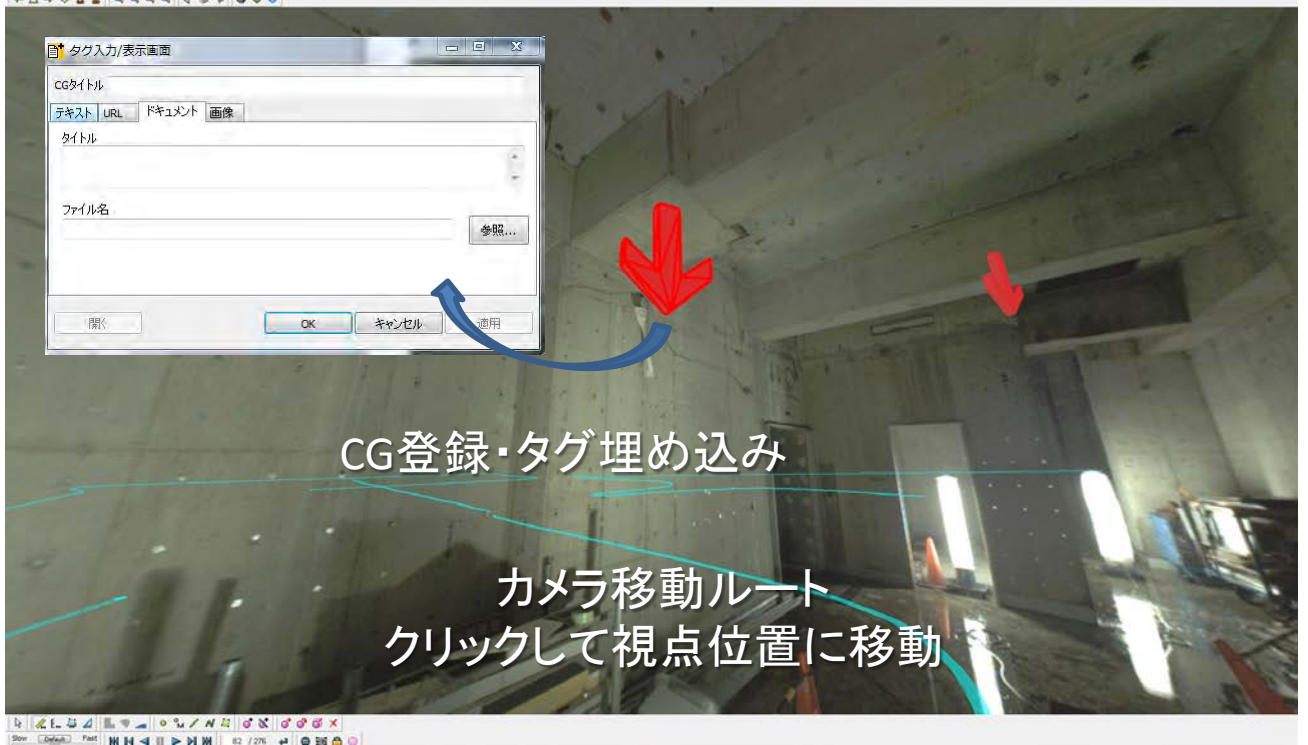
計測Pointの見える化

既存建物内の複数スリーブ計測における、従来手法の問題点は、実際に計測したスリーブ位置の確認が難しい上に、3DCADに活用するための、知識と膨大な作図時間を必要とすることである。

本商品における活用事例は、計測用の仮設足場を不要としただけでなく、計測したスリーブ位置の場所が360° 動画(CV映像)上に視覚的に判断できるとともに、スリーブの有無とスリーブ径及び高さを画面上で判別可能とした。

既存建物の改修工事を計画する際は、多くの関係者による現地調査が必要である。従来の現地調査手法では、数多くの写真撮影と、撮影場所が第三者にも理解可能なように写真の整理として、平面図面に撮影場所と、写真番号の明記を行う。同じような外観の写真だけでも、複数の写真が存在し、同様の写真整理手法を行う。また、撮影した写真がフレーム内に収まっておらず、後日に何度も現地に足を運ぶケースも少なくない。これらの問題を解決する手段のひとつとして、360° カメラによる敷地周辺の全周囲撮影及びレーザー測量を実施し、3DCADに変換することで現地情報の一元化が図られる。

# 「ALVS」360° 映像ビューワー



実測値と画像位置がマッチングし、情報のタグ付及びリンク先の管理による情報の一元化が可能

## 【効果】

- 現地調査の写真まとめを一元化
- 第三者が現場にいなくても状況把握が可能
- 360° 画像であるため、撮影忘れを防止
- スプリンクラー・照明・吸気口・排気口の位置確認が容易
- 視覚効果によるお客様との早期合意形成と確認が容易
- イメージ共有が図れることによる、複数人の手戻り作業を防止

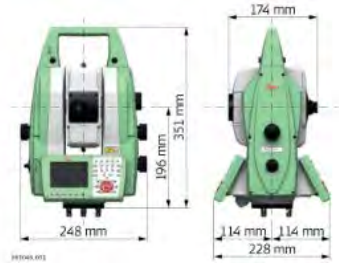
## 仕様:

全周囲カメラ:

- 【構成】 CCDセンサー 6個
- 【解像度】 1600 (H) × 1200 (V) pixel × 6個
- 【アウトプット】 8ビットペイヤー配列データ
- 【使用温度範囲】 0°C~45°C
- 【装着スタンド】 撮影用専用ポール



レーザー測量器  
ライカ MS50



GPS (標準):

- 【チャンネル数】 12チャンネル
- 【アップデートレート】 一秒毎

(推奨) 撮影・演算PCスペック:

- 【OS】 Windows7 64bit
- 【CPU】 Intel Core i7 2.6GHz
- 【RAM】 16GB
- 【Graphics Card】 NVIDIA GeForce GT 750M 程度  
ビデオメモリ 4096 MB
- 【ポート】 e-SATA × 1 または USB3.0 × 2  
IEEE1394b × 1 または ExpressCard/34 slot × 1

付属ソフトウェア

- 【撮影用ツール】 ILShooter2
- 【CV演算・動画作成ツール】 IMS2ILCVMaker2
- 【動画3DCAD作成ツール】 Map on 3D
- 【地図上 動画再生・CG合成ツール】 ALVs
- 【市販3DCAD変換ツール】 Robot EyeWalker 4DConverter for ArchiCAD17 /for Revit  
(アドインツール) API変換 (※市販3DCADソフトウェアは別売です)

販売価格: 1式 3,500万円(消費税別)

※仕様の変更により、価格が変動する場合があります。

MS50-R2000の場合:

標準測定	標準精度 ISO17123-4	測定時間、代表値 [s]	測定時間最速値 [s]
0 m ~ 500 m	2mm+2ppm	1.5	12
>500m	4mm+2ppm	4	12

日陰または曇り空での対象物 レーザビームが妨げられた場合、極度の温度差が存在する場合、またはレーザービームパス上に移動物がある場合は、ここに明記した精度が得られない可能性があります。表示分解能は 0.1 mm です。

\* 自動測点アプリケーションの使用により、測定時間は長く掛かります。

- 種類: 同軸可視光赤色レーザー
- 波長: 658 nm
- 測定システム: R1000: 100 MHz ~ 150 MHz を基本にしたシステムアナライザー  
R2000: 波形デジタイザー

距離 [m]	レーザースポットの径、概算値 [mm]
30	7 x 10
50	8 x 20
100	16x25

## 【作業サービスの事例】

作業内容	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	単価	日数	Full Model 3D作成金額	表面 3D作成金額	360° 動画の み作成金額
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
移動														30,000	2	60,000	60,000	60,000
宿泊														20,000	2	40,000	40,000	40,000
屋内 レーザー計測 (測量器利用料とも)			1F 2F											205,000	2	410,000	410,000	410,000
360° 画像撮影 (機器利用料とも)			1F2F											150,000	1	150,000	150,000	150,000
360° 映像作成編集 (IMS2 利用料とも)				1F 2F										75,000	2	150,000	150,000	150,000
3DCADデータ作成 (MAP On 3D 利用料とも)														50,000	3	150,000	150,000	
3D表面の写真設定								1F2F						50,000	1		50,000	
意匠・構造モデル作成														50,000	4	200,000		
設備モデル作成														50,000	4	200,000		
ArchiCADまたはRevit データ作成・合成														50,000	5	250,000		
小計																1,610,000	1,010,000	810,000
諸経費 (施工計画、打ち合わせ、ハードディスク、360° ビューワー含む)																483,000	303,000	243,000
合計(消費税別)																2,093,000	1,313,000	1,053,000

※内容・提出物により価格が変わりますので、随時見積書を作成いたします。

(2015年1月時点)

## 【Robot Eye Walker4D販売・サポート】

(ソフトウェアの販売元は(株)岩根研究所となります)



株式会社岩根研究所

〒064-0944

北海道札幌市中央区円山西町7-8-3

Tel. 011-643-0872 Fax. 011-643-4182

HP: <http://www.iwane.com/>

E-mail: [jpsales@iwane.com](mailto:jpsales@iwane.com)



株式会社U'sFactory

〒460-0003

名古屋市中区錦1-15-8アミティエ錦第一ビル7F

Tel.052-218-7095 Fax.052-218-7096

HP: <http://us-factory.jp/>

E-mail: [info@us-factory.jp](mailto:info@us-factory.jp)