

# 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3DACAD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



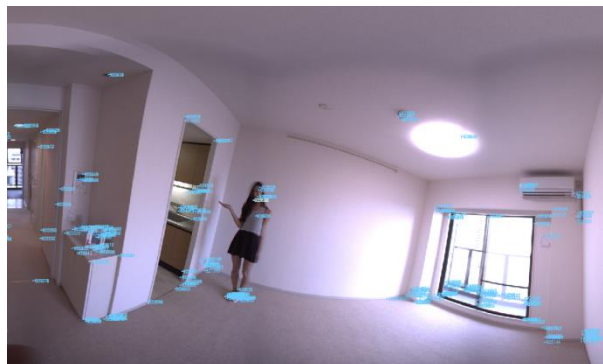
特徴点計測の際、角となる出隅計測においてレーザーが突き抜けて意図しない計測ポイントの目視による確認且つ、計測ポイントに自動で付与された番号の確認を行う

### 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



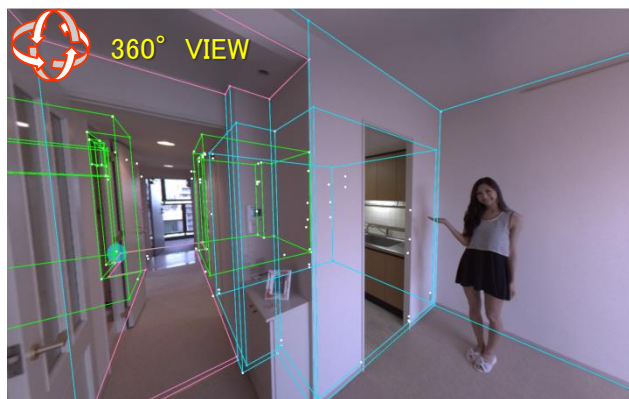
撮影した全周囲画像から「特徴点」を自動的に抽出し、全周囲画像内で追跡。特殊画像処理後、各画像フレームの三次元情報を取得可能な「CV映像」に変換する。

#### ⑤ CV演算後のレーザー計測点の確認



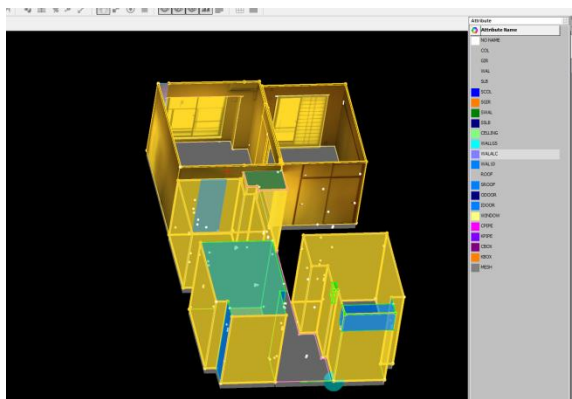
「CV演算」、「CV補正」により、レーザー計測結果と、CV映像内の特徴点が一致することを確認する。

#### 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

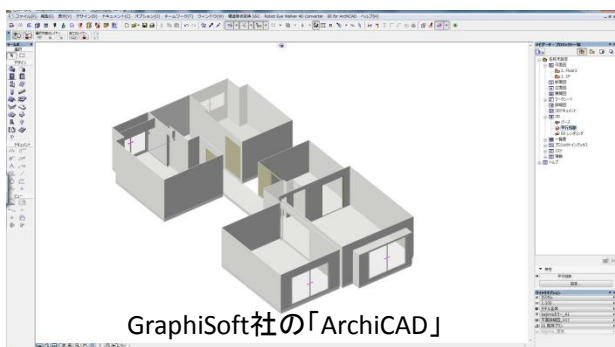


壁面を構築後、(図8)に示すように、床、壁、天井、建具、メッシュの属性を付加する。

#### 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。

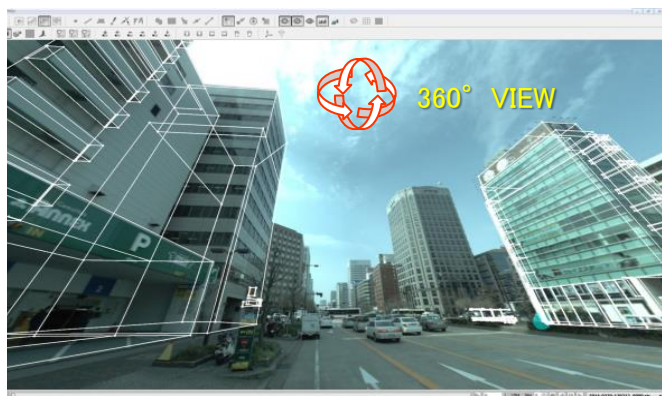
計測精度は、レーザー計測機の測位誤差 $\pm 3\text{m}$   $\text{m} \sim \pm 5\text{mm}$ の範囲内と想定。

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。

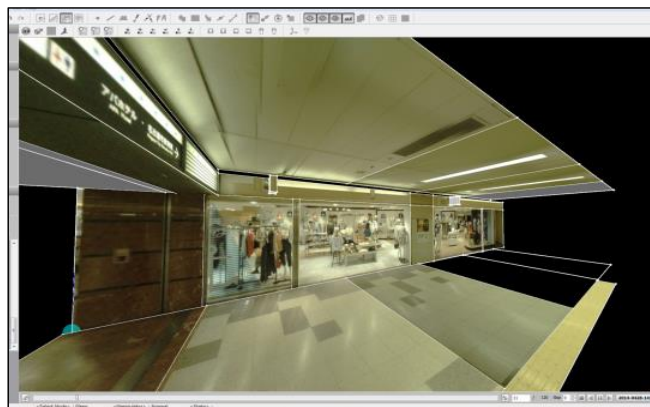
従来の2次元CADからの3DCAD作成は、平面図、断面図、天井伏図、展開図といった図面からの読み取り知識を必要とされるが、現地現物を比較しながら3DCADを作成する手法を構築した。



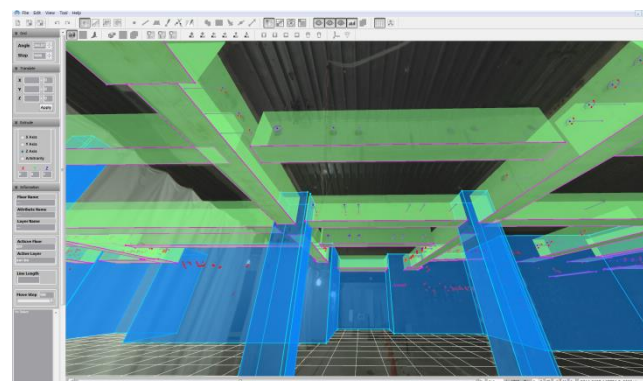
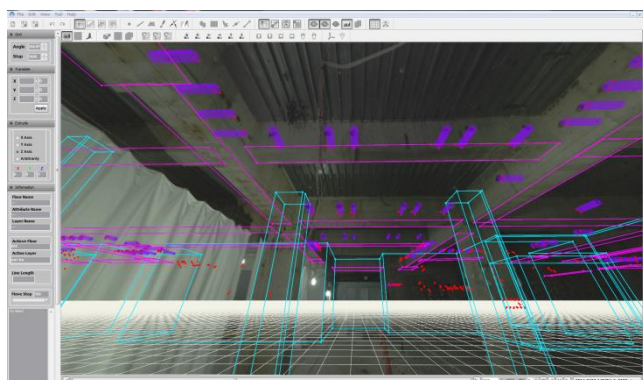
## 街並み計測



## 屋内計測



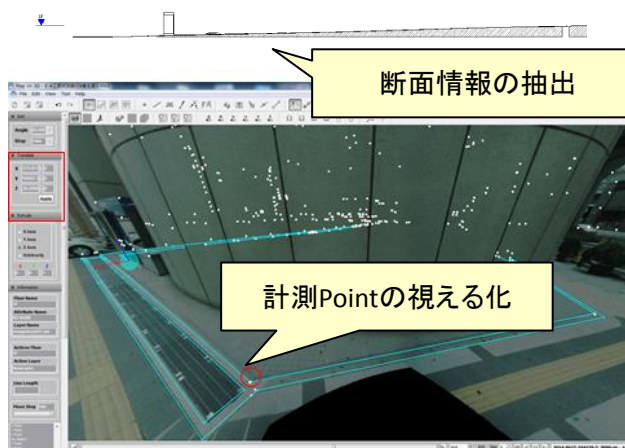
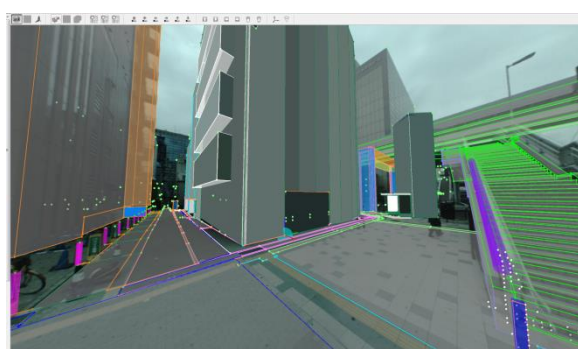
## 既存躯体・既存設備スリーブ計測



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。

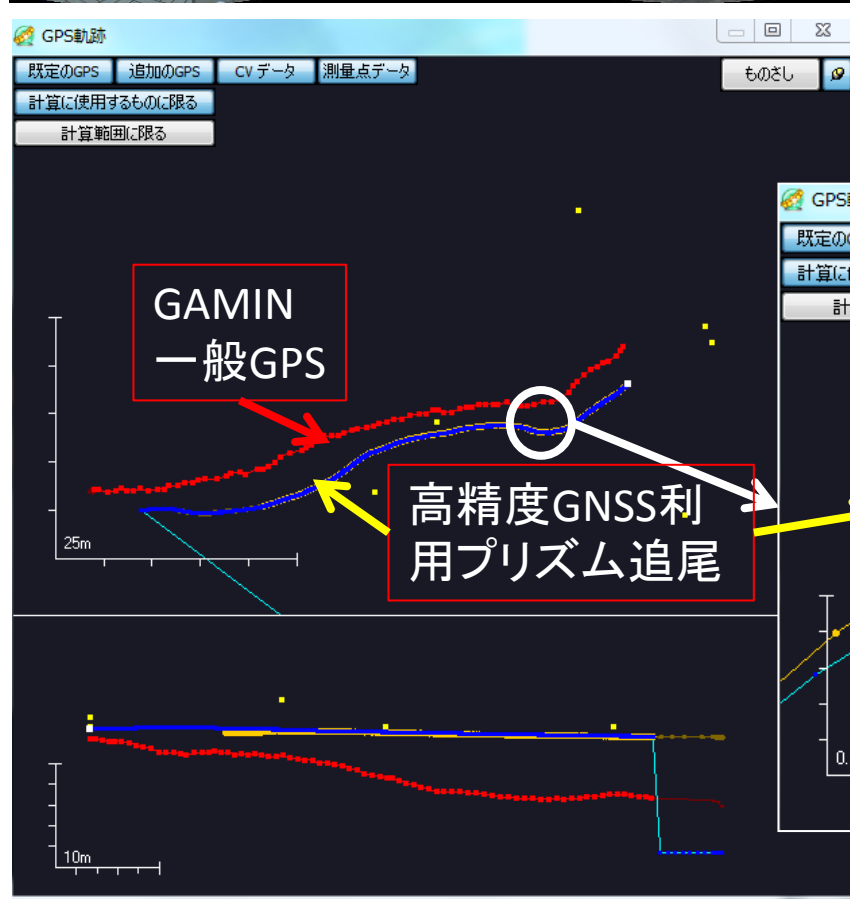
本商品における活用事例は、計測用の仮設足場を不要としただけでなく、計測したスリーブ位置の場所が360° 動画(CV映像)上に視覚的に判断できるとともに、スリーブの有無とスリーブ径及び高さを画面上で判別可能とした。

## 既存建物等の周辺状況 現地調査

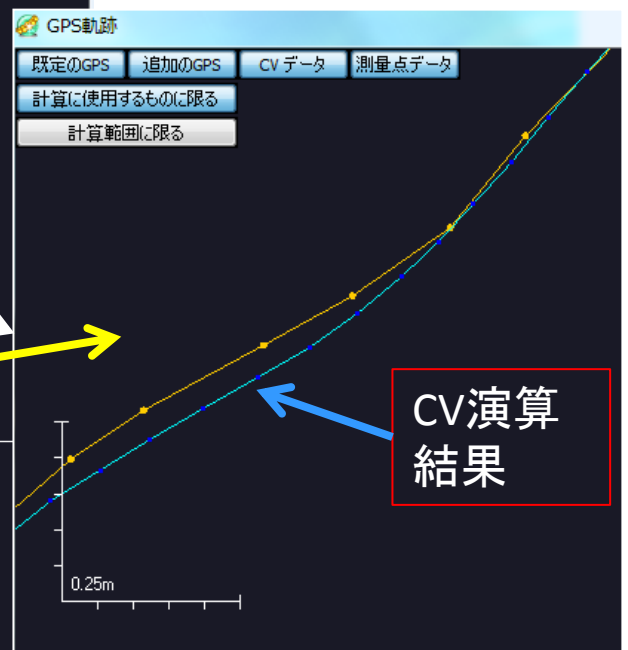


既存建物の改修工事を計画する際は、多くの関係者による現地調査が必要である。従来の現地調査手法では、数多くの写真撮影と、撮影場所が第三者にも理解可能なように写真の整理として、平面図面に撮影場所と、写真番号の明記を行う。同じような外観の写真だけでも、複数の写真が存在し、同様の写真整理手法を行う。また、撮影した写真がフレーム内に収まっておらず、後日に何度も現地に足を運ぶケースも少なくない。これらの問題を解決する手段のひとつとして、360° カメラによる敷地周辺の全周囲撮影及びレーザー測量を実施し、3DCADに変換することで現地情報の一元化が図られる。

屋内・屋外の高精度測位技術評価について



屋内から屋外の高精度GNSSデータを捕捉可能



演算結果と測量結果が見事に一致



# 「WebALP」360° 情報共有ツール



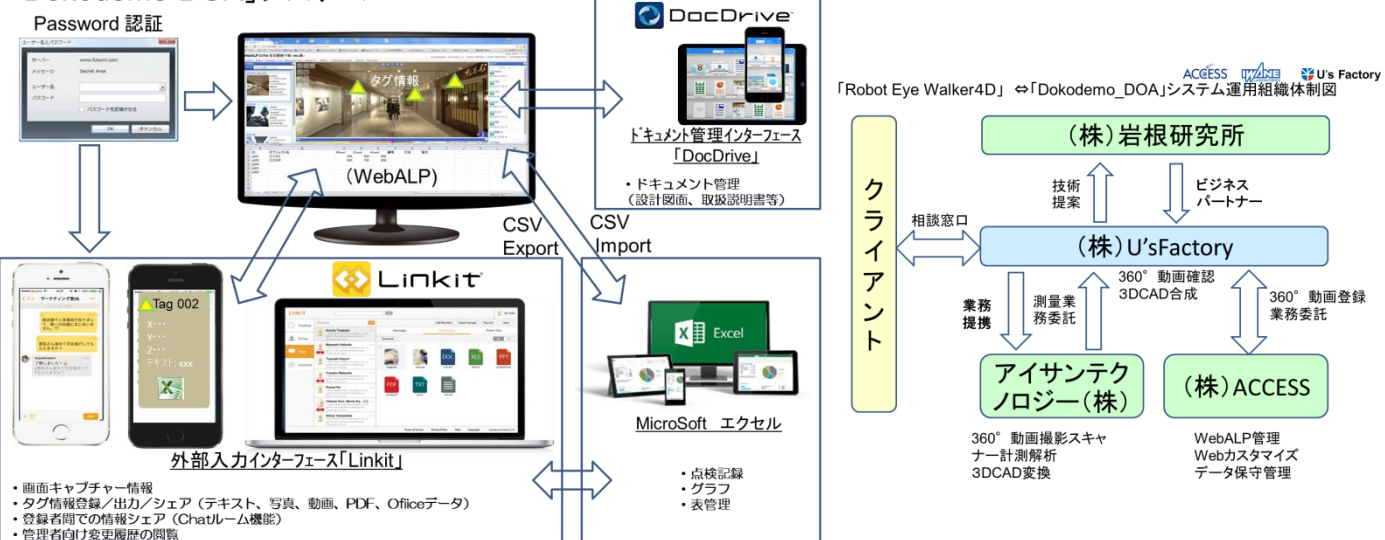
実測値と画像位置がマッチングし、情報のタグ付及びリンク先の管理による情報の一元化が可能

## 【効果】

- 現地調査の写真まとめを一元化
- 第三者が現場にいか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
- いけない場所でも情報を共有

- Web上で情報共有することによる早期合意形成を可能
- 遠隔地のエキスパートたちの意見を集約管理
- 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

## 「Dokodemo-DOA」システム



## 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℃～45℃  
【装着スタンド】 撮影用専用ポール

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

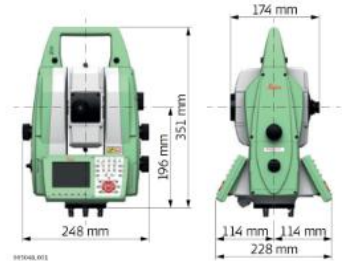
【撮影用ツール】 GloobeCapture  
【CV演算・動画作成ツール】 IMS2ILCV/ImageCleator  
【動画3DCAD作成ツール】 CV Modeler  
【地図上 動画再生・CG合成ツール】 ALVs・WebALP  
【市販3DCAD変換ツール】 Robot EyeWalker 4DConverter for AirchiCAD18 /for Revit  
(アドインツール) API変換 (※市販3DCADソフトウェアは別売です)

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。



## レーザー測量器 ライカ MS50



MS50-R2000 の場合:

標準測定	標準偏差 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

## 【測量実施 作業サービスの事例】

作業内容	2015. 6. 3 上野作成																					単価	数量	単位	金額		備考					
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3					
車移動(計測メンバー)																											40,000	4	日	160,000	車移動台 計測作業員3人 20,000/日・人	・名古屋九州往復 現地調査含む
宿泊(計測メンバー)																											30,000	3	日	90,000		
燃料費・高速料金																											30,000	2	日	60,000	高速代:20,000円 ガソリン10,000円	
レーザー計測 (測量器利用料とも)																											275,000	2	日	550,000	レーザー測量器MS50 技術作業員3人 (1日あたり)	125,000/日 50000*3=150,000 計275,000
360° Camera撮影 (自動追尾プリズム、機器利用料とも)																											90,000	1	日	90,000	360° カメラ GloveCapture	52,000 38,000
360° 映像作成編集 (IMS2 利用料とも)																											112,000	1	式	112,000	CV Generator 技術作業員2日	42,000 35,000*2=70000
Web ALP 360° 動画登録																											112,000	1	式	112,000	FLV-maker 技術作業員2日	42,000 35,000*2=70,000
点群データ・3DCADデータ統合 (MAP On 3D 利用料とも)																											154,000	1	式	154,000	CV-Modeler 技術作業員2日	54,000 50,000*2=100,000
※1 (360° 動画作成)小計																		1,328,000														
WebALP基本ライセンス利用料 (80人同時使用を100%とする)	「360° viewer」「計測機能(精度誤差20mm～100mm程度)映像作成方法による」													7,000,000	3.8	%	262,500				同時利用を3人と想定											
同上 利用者登録費用	(利用者申請が必要です)													20,000	3	人	60,000															
サーバー利用料	サーバー用OS、DB、認証サーバ、メインサーバ (セキュリティレベルLinkItDocDriveの契約方法に応じて費用負担範囲が変動します)													3,000,000	3.8	%	112,500															
File Storage (10GB)	サーバー保守管理費 (データサイズにより金額が変動します)													57,600	1	式	57,600															
※1・2 360° 内容 閲覧・記録確認システム(Hardware/Software)小計																		492,600														
中 計																		1,820,600														
諸経費																		455,150				25%										
合計(消費税別)																		2,275,750														

- ①撮影範囲、撮影方法によって作業日数が変動いたします。雨天延期の場合も内容が変動します。
- ②File Storage (10GB)の構成は内容により変動いたします。
- ③点群・3Dモデル、統合においては範囲と内容によって変動するため、打ち合わせをお願いいたします。
- ④現地計測作業時の電気のご用意をお願いいたします。
- ⑤計測時の作業ルートの確保及び光源は別途扱いになります。準備と、設置作業・灯りの盛り替え作業員準備をお願いいたします。

※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6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

〒108-6028

東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟28階

Tel. 03-6717-4440 Fax. 03-6717-4442

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

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