映像がそのまんま3D地図になる！

IWANE CV Technology

だから画像で自己位置標定!!!

空撮・地上撮を含め屋外から屋内まで
３Ｄ映像地図によるシームレスな空間情報の収集とその応用

■車両撮影■



SingleCam : IMS2, IMS2+
DualCam ： IMS3, IMS5+

■ドローン撮影■



SKY CV
Aero Mobile Mapping System

■歩行撮影■



INFO360
※株式会社U's Factoryとの共同開発です

■カート撮影■



IMS-Indoor

収集

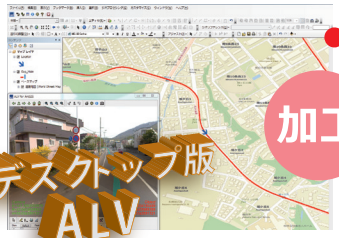
蓄積

3D 映像地図による
空間情報基盤
（CVMapプラットフォーム）

ArcGIS Server 等
既存 GIS データ

Copyright © 2017 Esri. All rights reserved.

加工



デスクトップ版 ALV

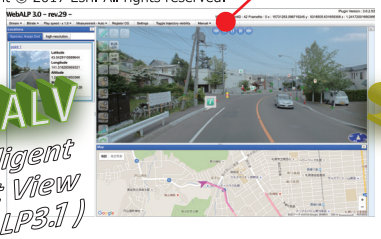
ALV2.0, ALVs
ALV for ArcGIS
ALV Library

Copyright © 2017 Esri. All rights reserved.

共有

Web 版 ALV

Intelligent Street View (WebALP3.1)



配信

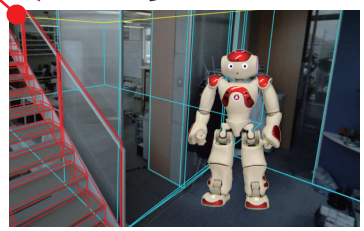
SmartPhone
Tablet

Tablet
Smart Phone
(Android,iOS)



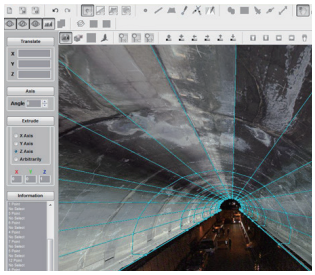
応用

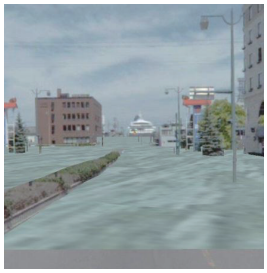
自動運転
ロボット歩行



様々な応用分野

インフラマネジメント，スマート点検，施設管理， ＣＩＭ／ＢＩＭ
ドライビングシミュレーター，自己位置標定用地図（自動走行 / 自律歩行）











IWANE LABORATORIES™

Open the future by Geo Imaging Advanced Technology

2019.4

映像がそのまんま 3D 地図になる！

地図の概念を変える

IMS3／IMS5+

地図情報レベル 500 (1/500) を実現！

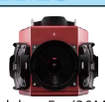
国産技術

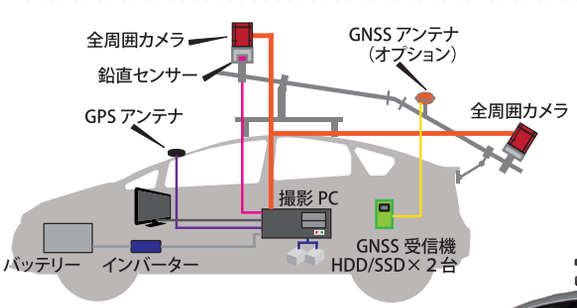
Image based Mobile Mapping System

移動計測装置：画像型モービルマッピングシステム

レーザー点群を用いずに画像処理だけで実現したシンプルな走る測量機。DualCam により安定した相対精度を確保。CV 技術を使って相対空間を創成し、GPS シグナルや GCP（既知点）により地理座標系へと補正。国内外で実績のある実用的なアプリケーションとツールをご提供。

- レーザー・IMU/Gyro 不要のシンプル構成、着脱可。車両バッテリーから電源供給可 (必要に応じてレーザー・IMU/Gyro との組合せ可能)
- キャリブレーション（カメラ間やカメラと GNSS の位置関係）を含め取扱いが直感操作で非常に簡単
- 車種を選ばず、車検も不要。走行速度も時速 60km 以内（推奨）で自由に運転
- 精度は S=1/500 をクリア、純国産技術。GNSS 不感エリアでも相対計測は可能
- 2D/3D 図化アプリケーションも用意
- 寒いロシアから暑いサウジまで海外での運用実績があり、耐久性に優れる
- 納期は 1 ～ 2 ケ月と短期間
- データの更新性に優れる。1 回目の基盤映像をしっかり造れば 2 回目からは通常カメラでも撮影可
- 『道路現況ビデオ検索システム（ALV）』の映像データとしても使用可能（ネットで共有）

	IMS3	IMS5+
上カメラ	 Ladybug3 (12MP)	 Ladybug5+ (30MP)
下カメラ	 Ladybug3 (12MP)	

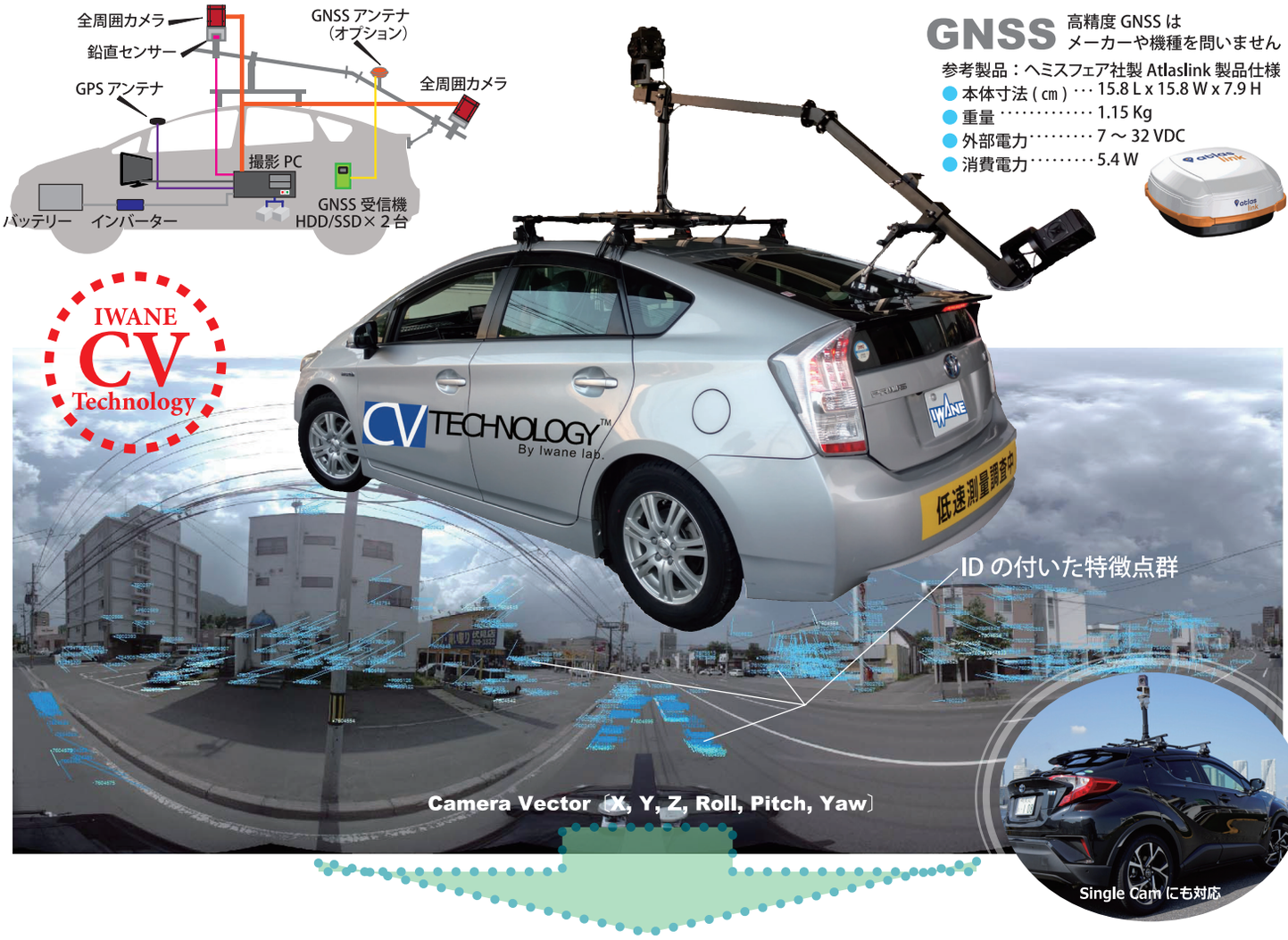


GNSS 高精度 GNSS は メーカーや機種を問いません

参考製品：ヘミスフェア社製 Atlaslink 製品仕様

- 本体寸法 (cm) ･･･ 15.8 L x 15.8 W x 7.9 H
- 重量 ･･･････････････ 1.15 Kg
- 外部電力･･･････････ 7 ～ 32 VDC
- 消費電力･･･････････ 5.4 W

IWANE CV Technology



ALV™

フレーム内計測



フレーム間計測



実写タグ



CV タグ

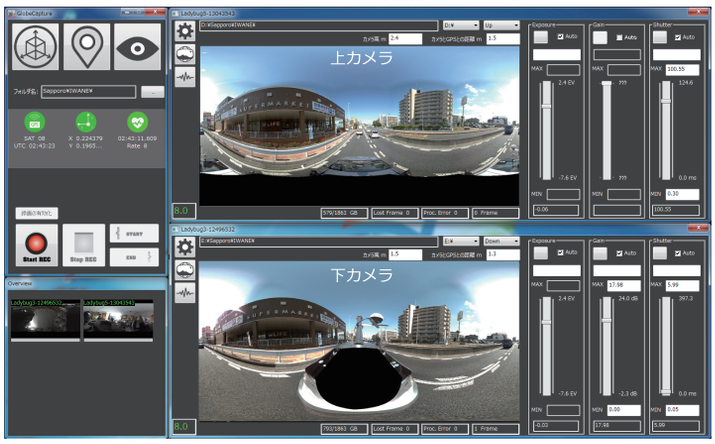


データベース作成



GlobeCapture

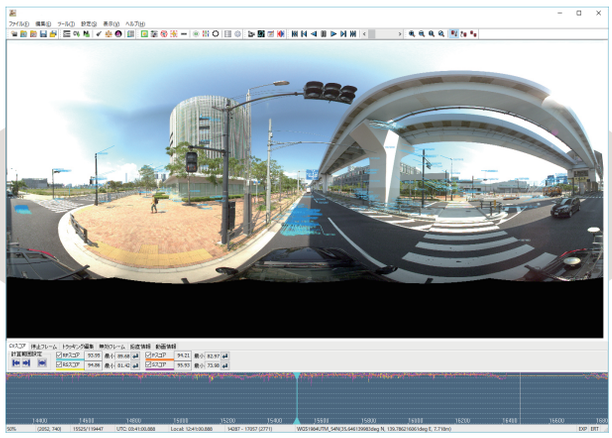
● シンプル U/I の撮影ツール ●



- 2 台の全天球カメラや鉛直センサー等の機器を集中制御
- 単角、広角、魚眼等のさまざまなカメラデバイスにも対応
- 撮影中でも操作がしやすいようボタンを大きく配置
- 秒間のフレームレートや明るさを自由に設定可能

CVImageCreator

● 三次元解析 (CV 演算) ツール ●



- 映像上にある特徴点を多数自動抽出し、複数フレームに亘ってトラッキング（追跡）
- 各フレームのカメラの位置と姿勢（6変数＝CV値）を高精度に算出
- 撮影時に取得されたGNSSデータ（絶対座標）を付与し、映像内に地理情報空間を生成
- カメラ 1 台でも可能、2 台使用すればより安定化した精度を確保
- スコアグラフにより精度の悪い区間は一目瞭然、手動で修正可

カメラベクター技術とは

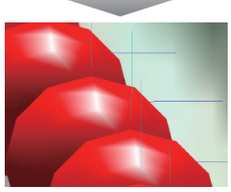
CV TECHNOLOGY™ By Iwane lab.

移動する各カメラの位置と姿勢 (CV 値) を高精度に求めます

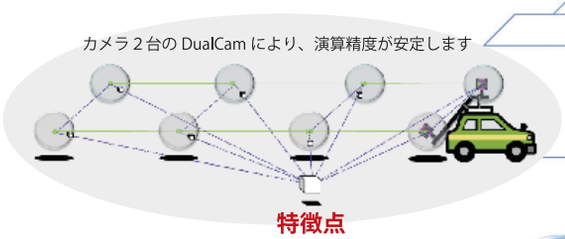
特許取得済



6 変数を持つ CV 値

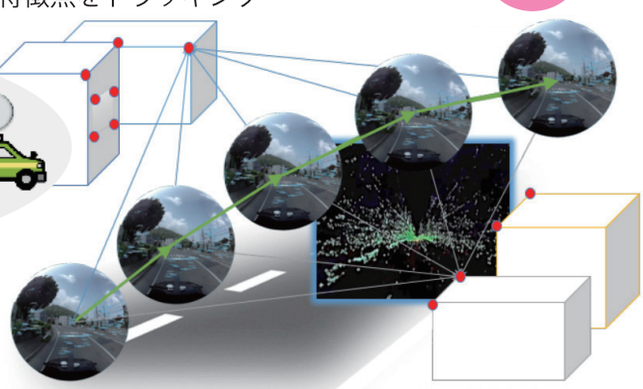


複数のフレームで複数の特徴点をトラッキング



特徴点

移動するカメラの周囲の空間にある固定物から
カメラ位置・姿勢を求めます。
(1F 当たり 200 点以上の特徴点をトラッキング)



精度

公共測量作業規定の定める 1/500 精度を実現
（作業規定準則 17 条申請可）

札幌市の市街地と郊外 2 箇所で実施した公共測量成果
(100 点) との比較による精度検証結果

RMS（平均自乗根）誤差

	X (m)	Y (m)	Z (m)
GPSデータを用いず現地補足による補正	0.064	0.056	0.065

相対 CV 値に全区間 GPS データで絶対座標を付加した場合の精度検証結果

RMS（平均自乗根）誤差

	X (m)	Y (m)	Z (m)
高精度GPS（GNSS）による補正	0.064	0.055	0.068

相対 CV 値に全区間で 100m 毎に現地補測で絶対値 を付加した 場合の 精度検証結果

機器仕様

全天球カメラ (Ladybug3)	
撮像素子	CMOS 1/1.8″ ×6 個
解像度	2.0 メガ画素：1200x1600 ピクセル ×6 個 全周映像（メルカトール）へ展開合成時は 最大 5400×2700 ピクセルの画像が取得可能
A/D コンバータ	12-BIT ADC
フレームレート	16FPS 以上
大きさ / 重さ	直径 134mm 高さ 141mm、2416 g

全天球カメラ (Ladybug5+)	
撮像素子	CMOS 2/3″ ×6 個
解像度	5 メガ画素：2048x2448 ピクセル ×6 個 全周映像（メルカトール）へ展開合成時は 最大 8000×4000 ピクセルの画像が取得可能
A/D コンバータ	12-BIT ADC
フレームレート	15FPS 以上
大きさ / 重さ	直径 197mm 高さ 160mm、3000 g

Ladybug3　　Ladybug5+

Copyright © 2017 FLIR Integrated Imaging Solutions, Inc.. All rights reserved.

鉛直センサー	
測定軸	3 軸
測定範囲	+4G
精度 (1G 当たり)	+0.04G
使用温度範囲	-40~+85°C
大きさ	40(W)×109(L)×22(H)mm
重量	75g

GPS(時刻同期用)	
受信機	12 衛星並列受信
測位精度 (WAAS)	3m (RMS 95% typ)
1PPS 精度	1Hz パルス、+/- 1μ Sec
使用温度範囲	- 30~+80°C(アンテナ)
大きさ	61(D)×19.5(H)mm
重量	160G

撮影専用コントローラ PC	
OS	Windows®7
CPU	Intel® Core i7 以上
メモリ	8GB
グラフィックス	Intel® HD GraphicsHD4000 以上
ポート	USB3.1(Gen1) x2 (Camera 接続) USB3.0(eSATA) x2 (HDD 接続) USB2.0 x3(センサー、GPS、USB キー)

ALV™ ALV2.0

- デスクトップ版 ALV シリーズの最新バージョン
- 描画能力と運用パフォーマンスが大幅向上
- 直感操作により情報の宝庫である映像を様々なシーンで活用可能

移動計測装置 (IMS シリーズ) で撮影した映像を活用する 3 DGIS アプリケーション

全天球映像の表示

● 視認性に優れた死角のない映像を高速表示 ●



● 路面に死角の無い全天球映像

自車両を自動的に消去することにより、路面の状況を視認することができます。



● 法面映像

スマート点検により斜め上方アングル映像で法面現況を把握できます。



● 上下カメラ切替

上カメラから下カメラに切替えると、路面の状況をより至近距離から確認できます。

3D タグによる台帳管理

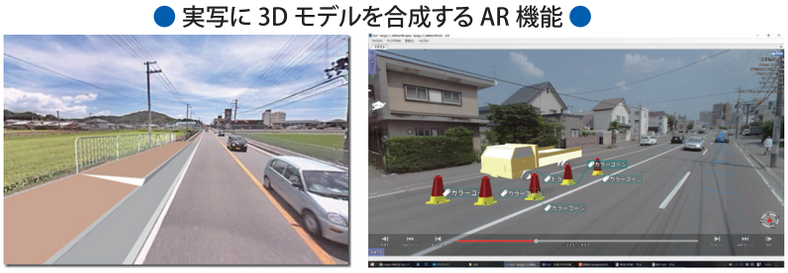
● 関連資料を画像に直接アクティブリンク ●



- 映像上に施設構造物等の関連情報を 3 D タグでピン止め
- デジカメ写真や PDF、URL 等を格納可
- 一覧からタグを検索すると、その地点の対象物の映像にジャンプ

3D モデル合成

● 実写に 3D モデルを合成する AR 機能 ●



- 標識や照明灯、歩道等の設置のビフォー / アフターを確認
- コーン配置による交通規制や人員配置による警備検討

2D 地図との連動

● 現在地点をフリーマップ上に表示 ●



- 2D 地図・映像上の軌跡をクリックして見たい地点にジャンプ
- インターネットとの接続環境において

© OpenStreetMap contributors や
国土地理院の地理院地図と連動

3 次元計測

画像の背景に 3 次元座標付きのレーザー点群（ポイントクラウド）がある訳ではなく、ユーザーの点指定のリクエストに応じて、カメラの位置と姿勢（6 変数）のみから、本来 2 次元である映像上の各点を 3D 座標としてその都度瞬時に計測します。

● レーザー点群を用いない画像処理型計測 ●





電柱等の高さや傾きを計測できます

■オート計測

映像上の計測したい点を 1 クリックすることにより 3 次元計測を行います。クイックな計測時に便利です。

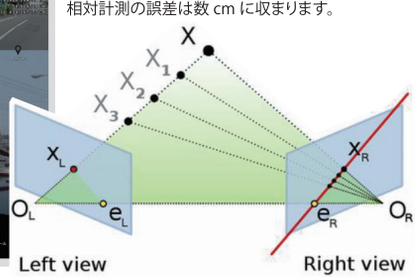


■マニュアル計測 (推奨)

映像上の計測したい点を異なるフレームから 2 クリックすることにより 3 次元計測を行います。エピポーラ機能 (補助線) を使用すれば、より正確な 3 次元計測ができます。



カメラから 20m 以内の点であれば、エピポーラ機能 (補助線) を使って正確に点を取れば、相対計測の誤差は数 cm に収まります。



ALVforArcGIS

- 海外で実績豊富なアプリケーション
- バージョンアップを重ね最新の ArcGIS にも対応
- 映像を直接デジタイズしてデータベースに登録

SDK により既存 GIS と連携。本格的な施設データベースを構築できます。

※SDK：Software Development Kit



- ArcGIS 等の GIS アプリケーションと全天球映像を連携させ、既存の GIS を見える化
- 全天球映像と 2D 図面、ジオデータベースを一体化して閲覧
- 3D モデルの合成による景観シミュレーション、ジオタグ登録
- 現況そのままの最新映像をデジタイズすることにより、現行のデータベースを最新にアップデート
- ArcGIS Server との連携により、複数ユーザーによる現場の共有が可能

Copyright © 2017 Esri. All rights reserved.
※SDK：Software Development Kit



津波水位表示

- 津波による水位の変化を水のコンピュータグラフィクスで表現
- 背景の景色に実写を使用することにより高いリアリティを確保
- ハザードマップを補足するハザードビデオとして使用可能

※遠近感の整合性を確保するためには透明 CG の合成による手動調整が必要です

MAX ALV

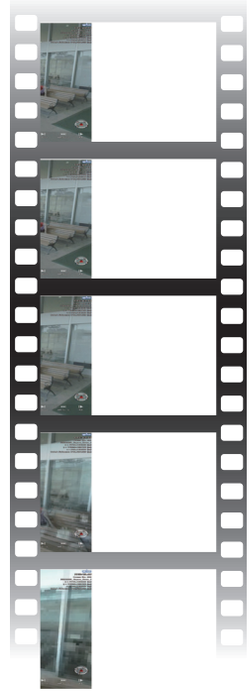
- 3D モデルに代わるリアルな実写 3D プラットホーム
- 情報に欠落が無く、3D モデルのように視点移動が可能

クラウドシティ向け巨大空間管理に最適な 3D 基盤

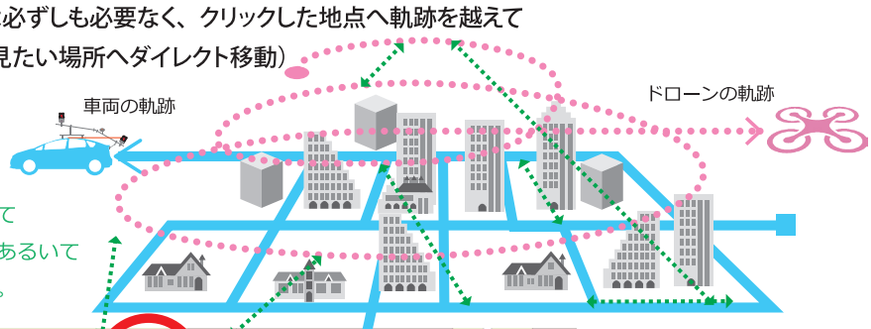
Beyond the Trajectory —軌跡を越えて—

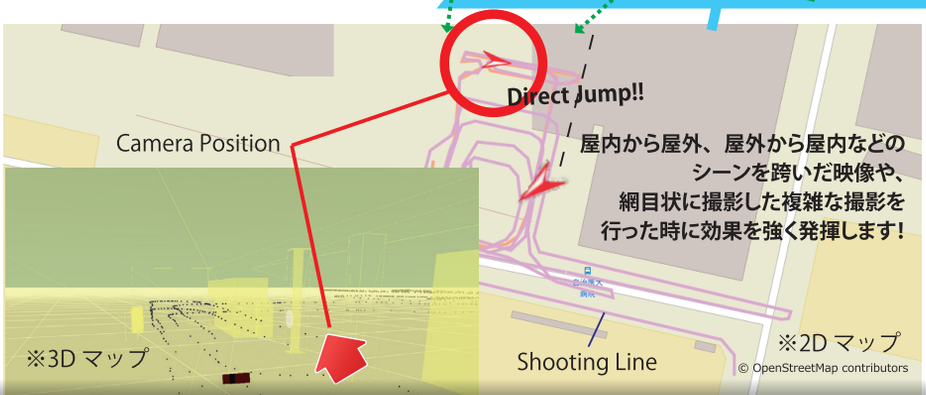
- 3D モデルのように視点変更可能な複数軌跡の有機的映像群
- それぞれの映像が座標統合されて、整合性を持って空間内に配置
- ３D モデルと異なり、現実をそのままコピーするため、リアリティが高く嘘がない（有るものは有る、無いものは無い）
- 空撮と地上撮、屋内と屋外を組合せたスマートシティ・クラウドシティ向け巨大空間 3D 基盤に最適
- 映像上に撮影軌跡の表示は必ずしも必要なく、クリックした地点へ軌跡を越えて最短距離で滑らかに移動 (見たい場所へダイレクト移動)

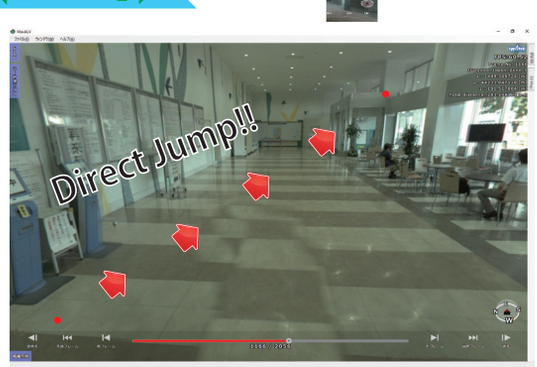
特許申請中



ユーザーは、
あたかも
3D モデルのように、
自由自在に軌跡を越えて
最適フレームをわたりあるいて
連続的に移動できます。







WebALP3.1

- インストール不要の Web アプリケーション
- ストレスのない高パフォーマンスを実現
- API によりお客様自身によるカスタマイズが可能

Web で実現する IoT 3D 映像プラットフォーム

- 映像内で指定したポイントの3D座標や対象物の長さ・幅・高さ・面積等を高精度に計測
- 写真や台帳、URL、その他必要なファイルを3Dタグを介して映像上にピン留め
- 既存のWwbアプリケーションやデータベースとも連携

Copyright © 2017 Esri. All rights reserved.
Google Maps ©2017 Google
Copyright© Gurunavi, Inc. All rights reserved.





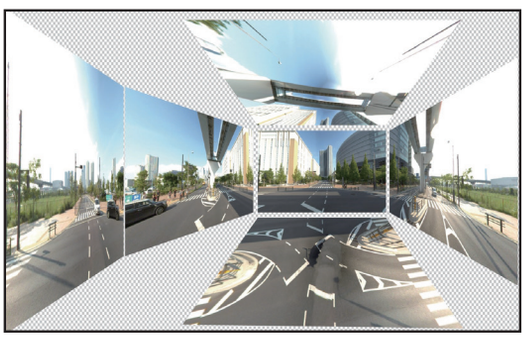
WebALP サービス
- 全周囲映像配信
- 地理空間情報配信
- 計測機能
- タグ機能
- 検索機能

2 次元地図サービス
- 地理院地図サービス
- ArcGIS Server
- Google Maps
- その他の地図サービス

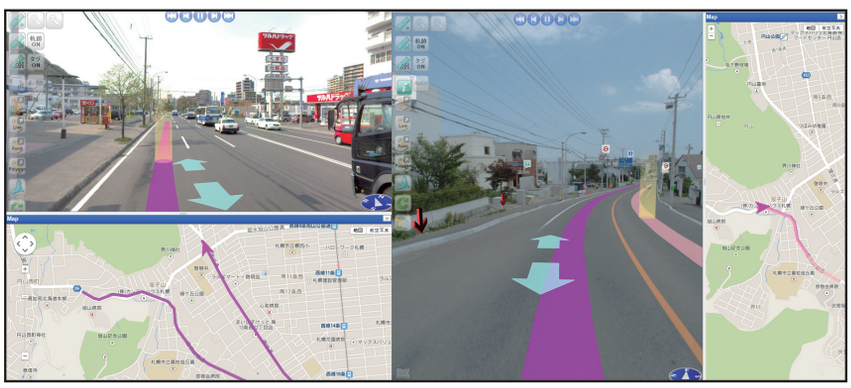
位置情報サービス
- Twitter™
- Hotpepper
- その他のロケーションサービス

クラウドサービス

■■■ 死角の無い全周囲映像
■■■ 旧バージョンより格段に高速表示



■■■ 動画上 / 地図上に走行軌跡 / 自位置を表示
■■■ 1 クリックで見たい位置にフレームジャンプ



地図データ ©2015 Google, ZENRIN

■■■ **映像上でクリックするだけで高精度に公共座標を取得可能**



◎位置・距離・高さ
◎駐車場や塀、看板の面積
◎CG の合成表示

Windows 対応
（推奨ブラウザ：Chrome）

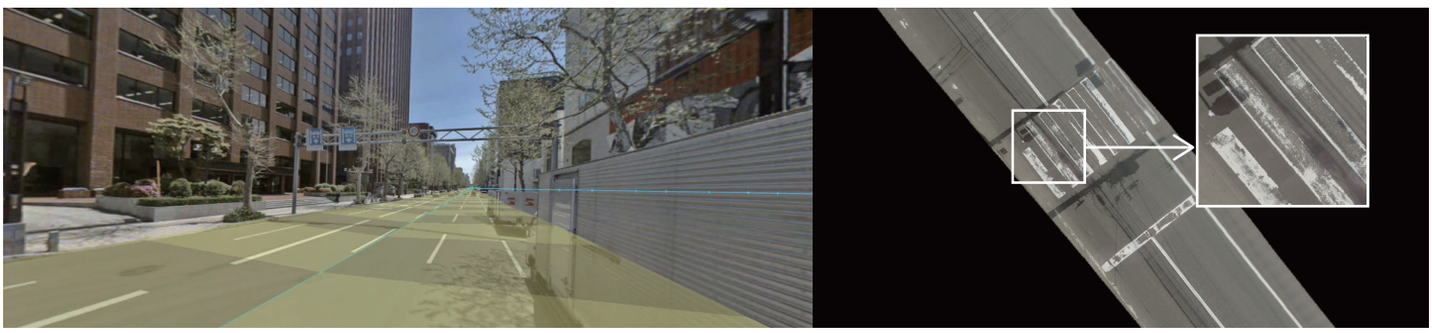
■■■ **クラウド**による情報共有
■■■ 3 次元計測点にタグ設置（CV タグ）
■■■ 位置情報付き Web サービスと連携



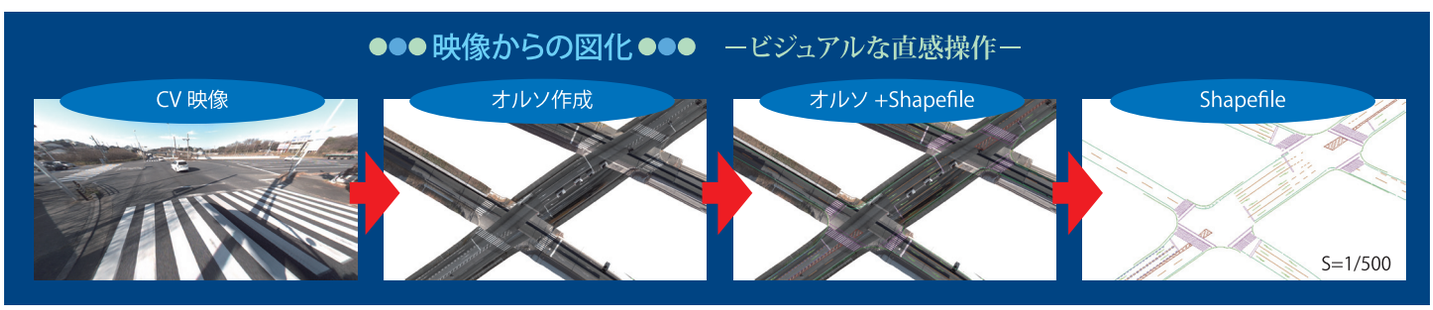
Ortho Creator

- 3D 映像を 2D 地図に自動変換可能なツール
- 道路上のクラックや白線、マンホール等を高解像度で視認
- 基本ラインをデジタイズして CAD ソフトへエクスポート

CV 映像から高解像度オルソ画像 (ラスター画像) を自動生成 !!



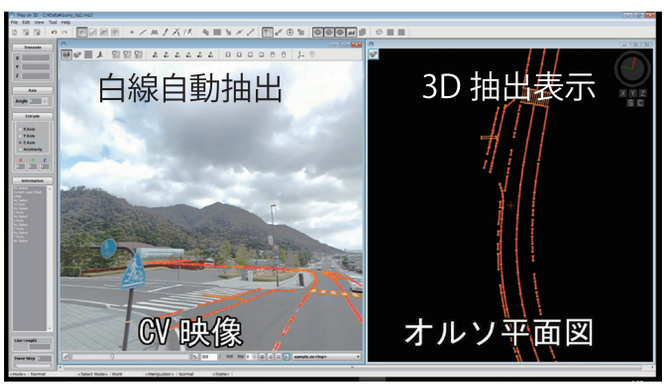
- 高画質対応：道路面のクラックや白線がより鮮明に
- 精度の向上：歩道等の段差部分についても精度を確保
- 高速化：パラメーター設定の後は高速で自動処理
- １ファイル出力対応（従来通りの分割出力も可能）
  ・ファイルサイズの大幅軽減・表示速度の大幅向上



CVCG Modeler

- 高精度 CV 映像をオリジナルデータとして使用
- 映像デジタイズにより図化情報を 3D 抽出

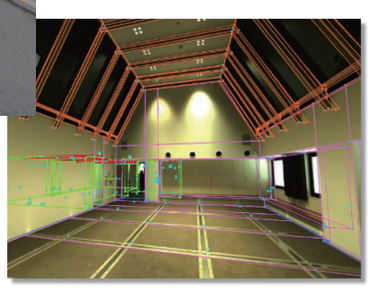
CV 映像から 3D 地図 /3D モデルを生成、映像をテクスチャとして合成可能



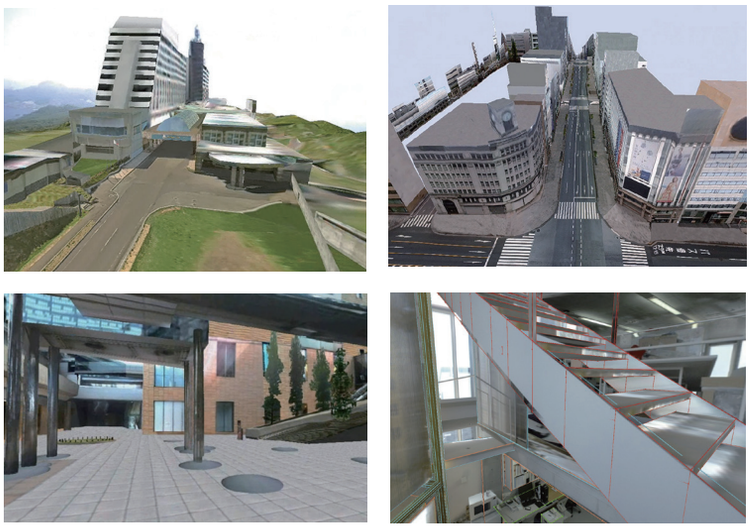
- CV 映像を見ながらの視覚的なデジタイズ
  （ポイント・ポリライン・ポリゴン）
- 抽出されたデータは CAD や GIS ソフトにエクスポート
- 道路標示（白線や横断歩道）の半自動抽出により作業を短縮
- テクスチャーの貼付け合成により、リアリティの高い 3D モデルも生成



１クリックで道路標示の
エッジを自動抽出



映像からのデジタイジング



３D モデル生成

自動走行を表現した

CVMapによる自己位置標定

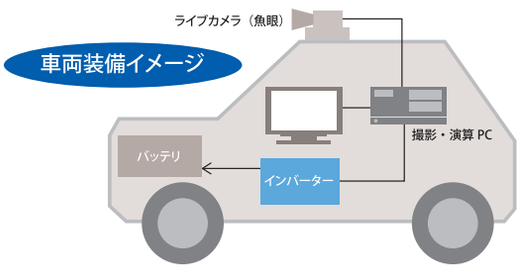
映像がそのまんま 3D 地図になる！だから画像で自己位置標定 !!!

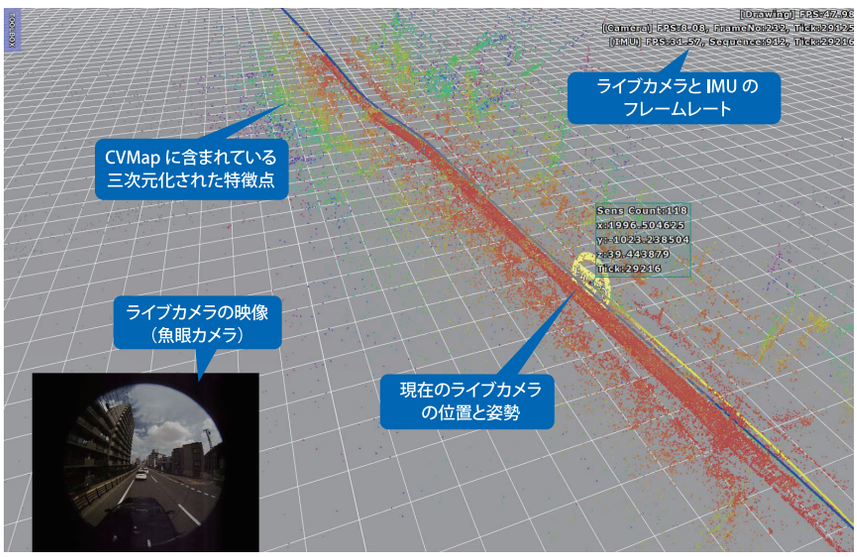
Self-Positioning based on CVMap

CVMap
特徴点・特徴量

リアルタイム
マッチング処理 !!

ライブ映像
特徴点・特徴量





CVMap とは

CVMap とは、IMS（画像型モービルマッピングシステム）で撮影した CV 映像から生成した三次元地図です。CVMap には CV 映像から抽出した三次元化された特徴点と特徴量が含まれています。

CVMap を使用した自己位置標定

ライブ映像からリアルタイムに抽出した特徴点と、事前に作成した CVMap の特徴点の間でマッチング処理を行うことにより、ライブカメラの位置と姿勢を求めることができます。

電柱自動認識

機械学習（Deep Learning）+ CVTech
それ何（Recognition）に加え、それどこ（Location）も表示

標識自動認識





各種認識アルゴリズムを ALV™ ALV に組み込むことが可能です

株式会社岩根研究所
（Web）www.iwane.com （WebALP）http://sns.iwanelab.com/mercury/webalp3.1/demo/index.html
（本社）〒064-0944 札幌市中央区円山西町 7 丁目 8-3 TEL：011-643-0872 mail：jpsales@iwane.com
（東京支店）〒104-0045 東京都中央区築地 6 丁目 19-21-2201 TEL：03-5550-9872

http://www.iwane.com/ http://www.iwane.com/ http://www.iwane.com/