

ディープラーニング技術を使用した映像解析支援ソフト

# Trace Blade AI Suite 紹介資料

2018/10/05  
有限会社メディアジャグラー  
株式会社コンピュータビジョン  
飯田隆之



Computer Vision



Media JuGGLer



# Trace Blade AI Suite概要

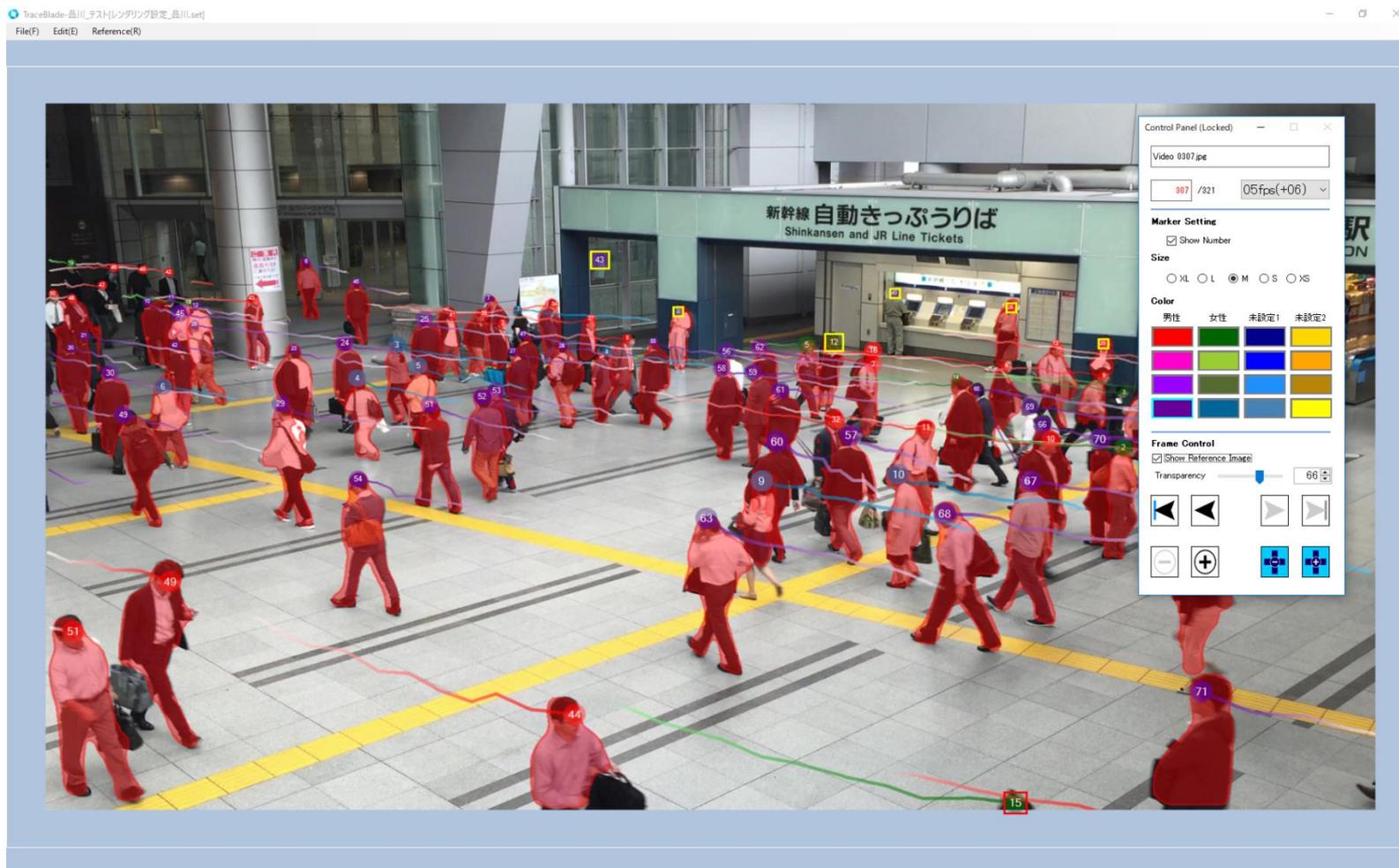
- ・映像から解析対象(歩行者など)がどのように移動したかを解析できるシステム
- ・物体検出と画像セグメンテーションを行うディープラーニングモジュール(MRCN Blade)とトラッキング・編集・ビジュアライズを行うTrace Blade、画像から座標を算出する[\*1] Image Map Bladeで構成される統合ソフトウェア。
- ・映像中の歩行者を自動検出し、マーカーをつけてトラッキングして軌跡のレンダリングを行い、98%の変換モデル精度でセンチメートル単位の座標算出が可能[\*2]。
- ・座標のほか、電柱や商品棚などからの距離や速度・方向をCSVファイルで出力可。
- ・動作環境はWindows10以上のPC。CPUのみでも動作可能だが、GPU(推奨はNVIDIA社Geforce GTX1060以上)搭載のPCなら20~40倍の高速化が可能。
- ・物体検出用に事前の学習は不要。

[\*1] : 変換には撮影時のカメラの高さが必要となります。またカメラの角度、FOV値などを専用の3Dソフトで算出する必要があります。解析用の映像はゆがみのない標準レンズで撮影することが必要で、広角レンズには対応していません。

[\*2] : 「ImageMap Blade」では撮影空間を3Dでシミュレーションすることで、歩行者を身長別で映像上の座標(ピクセル)からカメラからの相対座標(センチメートル)に98%以上の精度で変換することができます。座標変換は現状では人間のみに対応しています。



# Trace Blade編集画面



・レンダリング結果(動画)は[こちら](#)

・Trace Bladeの初心者向け使い方説明(動画)は[こちら](#)

[注意！] Trace Bladeのバージョンアップに伴い、デモ版の配布は一時中断しております。再開時は別途お知らせいたします。



# Trace Blade編集画面：説明

TraceBlade 品川\_テスト[レンダリング設定\_品川.set]  
File(F) Edit(E) Reference(R)



マーカーは男女や方向別などで16種類利用可。検出された歩行者ごとに自動配置されるがドラッグで移動可能。

動かないマーカーは黄色枠で表示される。

各マーカーには色ごとに固有番号が表示されている。軌跡の表示によりトラッキングミスが容易に確認できる。

映像は1~30fpsで編集が可能。低fpsで編集してもレンダリング時には補完される。

Control Panel (Locked)

Video 0307.jp

387 / 321 05fps(+06)

Marker Setting

Show Number

Size

XL  L  M  S  XS

Color

男性	女性	未設定1	未設定2
Red	Green	Blue	Yellow
Pink	Light Green	Light Blue	Light Yellow
Purple	Teal	Light Cyan	Light Orange

Frame Control

Show Reference Image

Transparency 66

Navigation icons: Previous, Play, Next, Stop, Home, Full Screen

自動検出した歩行者に赤いマスクがオーバーラップされる。マスクや軌跡は非表示にすることも可能。

画面外に出て次フレームで非表示になるマーカーには

コントロールパネル。キーフレームの追加や配置するマーカーの種類・サイズ編集を行う。



# MRCN Blade解析サンプル：素材





# MRCN Blade解析サンプル：検出結果



- 検出数合計=71(人)
- 物体検出処理時間=約2秒(対象はフルHD。 GeForce GTX1080使用時)
- イメージファイル出力時間=約10秒(フルHD・PNGファイル)



# MRCN Blade解析サンプル：検出結果詳細



- 検出クラスは歩行者(person)のみを指定。
- スコア=0.8以上の歩行者をセグメンテーションしている。
- MRCN Bladeではバウンディングボックス(太さ・不透明度)・マスク境界(太さ・不透明度)・マスク部分(不透明度・色)・クラス名とスコア(サイズ・色) 背景描画などが指定可



# Image Map Bladeについて

## ・Image Map Bladeとは

Trace Bladeで作成したシーンファイルには解析対象(歩行者など)の画像上のX,Y座標(画像座標)が記録されていますが、カメラからの距離(地図座標)や移動体の速度、そして移動の方向などは推察することはできません。そこでImage Map Bladeを利用することで、Trace Bladeで作成した画像座標を地図座標に変換し、速度や方向などを算出することができます。

## ・Image Map Bladeの使用上の制限

IMBを使用して座標を変換するためには、いくつかの制限があります。

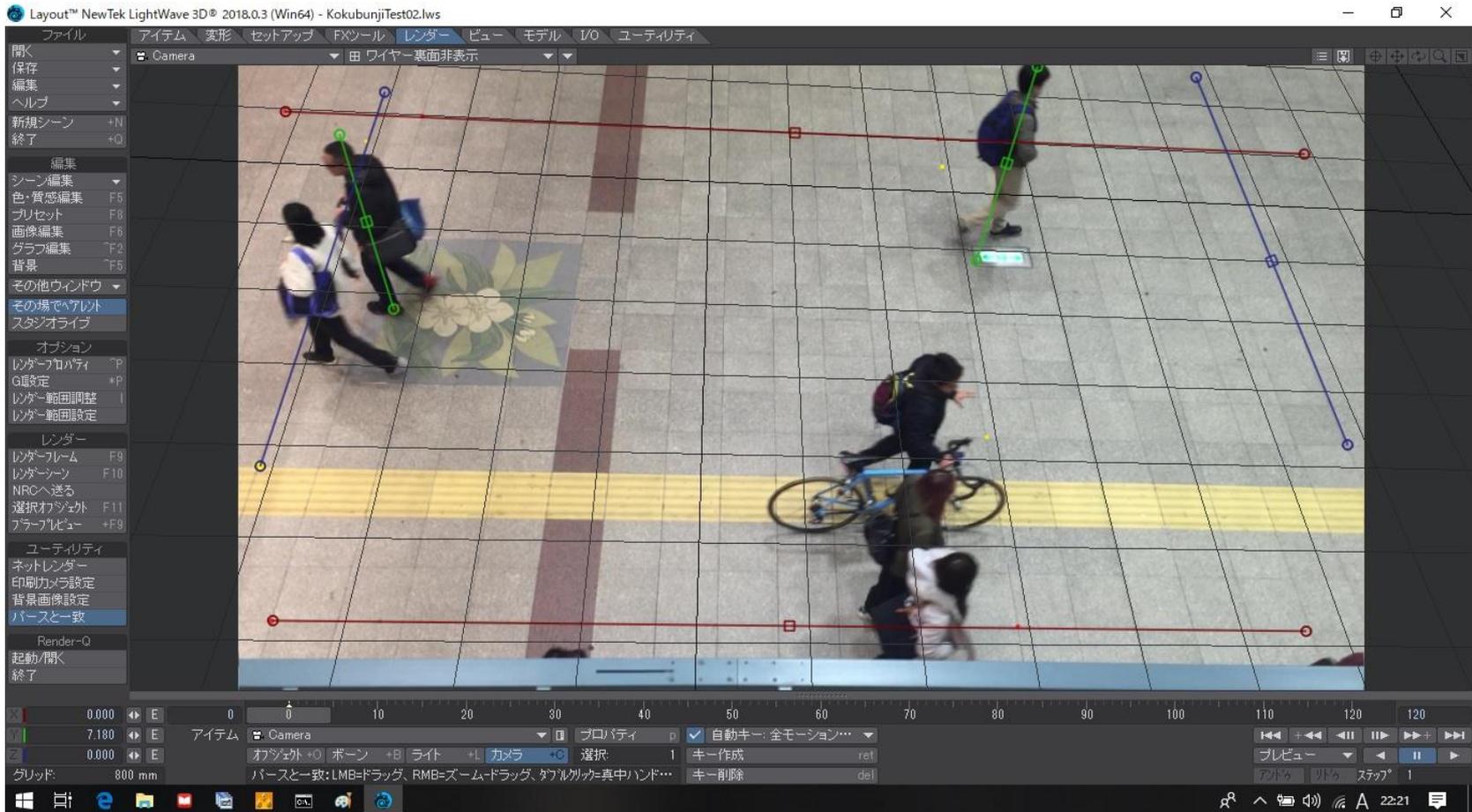
- 1) 映像が標準レンズ[\*1]で撮影されていること。
- 2) 撮影時のカメラが固定されていて、撮影中に動いていないこと。
- 3) 撮影時のカメラの高さ(レンズから地面までの距離)が判明していること。
- 4) LightWave 3Dを使って、パース情報[\*2]が取得できていること。

[\*1]: 標準レンズとは、広角や魚眼レンズではない「ゆがみ」が入っていないレンズの事です。iPhoneなどのスマートフォンのレンズの多くは標準レンズで、平行な線を撮影した場合に画面の端と中央で同様に平行な状態で撮影できるものを指します。広角レンズは様々な種類があるため、IMBでは対応しておりません。

[\*2]: パースを一致させた後に必要な情報はカメラの高さのほか、カメラの角度・FOVの2番目の値です。弊社で確認済みのLightWaveのバージョンは2015および2018です。



# Image Map Bladeについて



- Image Map Bladeでは撮影画像をLight Wave 2018でシミュレーションすることで、3次元情報を取得します。
- Light Wave 2018で得られた「再現3D空間」のカメラ情報をもとに、変換モデル精度98%以上で画面座標から地図座標への変換をセンチメートル単位で行うことができます。



# Image Map Blade : 最終出力CSV

電柱ライン	542	896
道路ライン	421	775
開始時間	2017/11/30	7:31:12

フレームID	推定時刻	画像ファイル名	ターゲットID	状態フラグ	属性	種別	種別 毎番号	マーカーサイズ	X(画像)	Y(画像)	X(地図)	Y(地図)	時速(Km)	方向	電柱距離(cm)	道路端距離(cm)	初出フレーム
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	1	New	歩行者	成人	1	Size4	107	264	199	817			40	68	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	2	New	歩行者	成人	2	Size4	100	279	185	862			38	66	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	3	New	歩行者	成人	3	Size4	154	263	293	814			52	80	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	4	New	歩行者	高齢者	1	Size4	166	272	317	841			63	91	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	5	New	歩行者	成人	4	Size4	143	306	271	943			42	70	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	6	New	歩行者	成人	5	Size4	234	268	453	829			85	113	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	7	New	車両	自転車	1	Size5	248	330	481	1015			33	61	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	8	New	歩行者	子供連れ	1	Size4	370	323	725	994			21	49	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	9	New	歩行者	成人	6	Size4	467	302	919	931			44	72	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	10	New	歩行者	成人	7	Size4	376	380	737	1165			72	100	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	1	Mov	歩行者	成人	1	Size4	130	285	245	880	2.8	3	40	68	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	2	Mov	歩行者	成人	2	Size4	123	300	231	925	2.7	2	38	66	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	3	Mov	歩行者	成人	3	Size4	177	284	339	877	2.9	3	52	80	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	4	Mov	歩行者	高齢者	1	Size4	189	293	363	904	2.2	4	63	91	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	5	Mov	歩行者	成人	4	Size4	166	327	317	1006	2.7	5	42	70	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	6	Mov	歩行者	成人	5	Size4	257	289	499	892	3.1	2	85	113	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	7	Mov	車両	自転車	1	Size5	271	351	527	1078	5.3	3	33	61	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	8	Mov	歩行者	子供連れ	1	Size4	393	344	771	1057	1.8	3	21	49	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	9	Mov	歩行者	成人	6	Size4	490	323	965	994	2.6	2	44	72	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	10	Mov	歩行者	成人	7	Size4	399	401	783	1228	2.4	3	72	100	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	11	New	歩行者	高齢者	2	Size4	153	266	291	823			72	100	31
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	1	Mov	歩行者	成人	1	Size4	146	321	277	988	2.8	3	40	68	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	2	Mov	歩行者	成人	2	Size4	200	305	385	940	2.7	2	38	66	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	3	Mov	歩行者	成人	3	Size4	212	314	409	967	2.9	3	52	80	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	4	Mov	歩行者	高齢者	1	Size4	189	348	363	1069	2.2	4	63	91	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	5	Mov	歩行者	成人	4	Size4	280	310	545	955	2.7	5	42	70	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	6	Mov	歩行者	成人	5	Size4	294	372	573	1141	3.1	2	85	113	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	7	Mov	車両	自転車	1	Size5	416	365	817	1120	5.3	3	33	61	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	8	Mov	歩行者	子供連れ	1	Size4	513	344	1011	1057	1.8	3	21	49	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	9	Mov	歩行者	成人	6	Size4	422	422	829	1291	2.6	2	44	72	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	10	Mov	歩行者	成人	7	Size4	176	287	337	886	2.4	3	72	100	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	11	Mov	歩行者	高齢者	2	Size4	169	342	323	1051	1.7	4	72	100	31
途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略

※罫線などはExcelで読み込んで整形したものです。最終出力データはCSVファイルで出力されます。



# Image Map Blade : 最終出力CSV

方向は32方向。初出以外では、全フレームから移動方向を算出し、1~32の値に近似して記載する。

最初のフレーム内に移動体が10写っていた想定で行データ(10行分)

電柱ライン・道路ライン(地図)は電柱距離を求めするために基準線上の2点を記載(各最大6ラインまで)

1コマ目が撮影された時間を「推定時刻」として記載。撮影開始時間はあらかじめ変換用ファイルで指定する

属性・種別はTrace Bladeの「カラー」項目を分かりやすい日本語に置き換えたものの

種別ごとの番号。マーカークラスごとのユニークなIDは「ターゲットID」で記載される。

3Dモデルから座標変換用データを作成し、変換ツールで画像上の座標を地図上の座標に置き換えたもの。

電柱距離・道路端距離は「電柱ライン」「道路ライン」の直線との離隔距離。ラインをまたぐ場合はマイナス値となる。

電柱ライン	542	896
道路ライン	421	775
開始時間	2017/11/30	7:31:12

フレームID	推定時刻	画像ファイル名	ターゲットID	状態フラグ	属性	種別	種別毎番号	マーカサイズ	X(画像)	Y(画像)	X(地図)	Y(地図)	時速(Km)	方向	電柱距離(cm)	道路端距離(cm)	初出フレーム
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	1	New	歩行者	成人	1	Size4	107	264	199	817			40	68	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	2	New	歩行者	成人	2	Size4	100	279	185	862			38	66	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	3	New	歩行者	成人	3	Size4	154	263	293	814			52	80	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	4	New	歩行者	高齢者	1	Size4	166	272	317	841			63	91	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	5	New	歩行者	成人	4	Size4	143	306	271	943			42	70	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	6	New	歩行者	成人	5	Size4	234	268	453	829			85	113	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	7	New	車両	自転車	1	Size5	248	330	481	1015			33	61	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	8	New	歩行者	子供連れ	1	Size4	370	323	725	994			21	49	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	9	New	歩行者	成人	6	Size4	467	302	919	931			44	72	1
1	7:31:12	Video01_01_001.jpg	10	New	歩行者	成人	7	Size4	376	380	737	1165			72	100	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	1	Mov	歩行者	成人	1	Size4	130	285	245	880	2.8	3	40	68	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	2	Mov	歩行者	成人	2	Size4	123	300	231	925	2.7	2	38	66	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	3	Mov	歩行者	成人	3	Size4	177	284	339	877	2.9	3			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	4	Mov	歩行者	高齢者	1	Size4	189	293	363	904	2.2	4			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	5	Mov	歩行者	成人	4	Size4	166	327	317	1006	2.7	5			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	6	Mov	歩行者	成人	5	Size4	257	289	499	892	3.1	2			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	7	Mov	車両	自転車	1	Size5	271	351	527	1078	5.3	3			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	8	Mov	歩行者	子供連れ	1	Size4	393	344	771	1057	1.8	3			1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	9	Mov	歩行者	成人	6	Size4	490	323	965	994	2.6	2	44	72	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	10	Mov	歩行者	成人	7	Size4	399	401	783	1228	2.4	3	72	100	1
31	7:31:13	Video01_01_031.jpg	11	New	歩行者	高齢者	2	Size4	153	266	291	823			72	100	31
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	1	Mov	歩行者	成人	1	Size4	146	321	277	988	2.8	3	40	68	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	2	Mov	歩行者	成人	2	Size4	200	305	385	940	2.7	2	38	66	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	3	Mov	歩行者	成人	3	Size4	212	314	409	967	2.9	3	52	80	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	4	Mov	歩行者	高齢者	1	Size4	189	348	363	1069	2.2	4	63	91	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	5	Mov	歩行者	成人	4	Size4	280	310	545	955	2.7	5	42	70	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	6	Mov	歩行者	成人	5	Size4	294	372	573	1141	3.1	2	85	113	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	7	Mov	車両	自転車	1	Size5	416	365	817	1120	5.3	3	33	61	1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	8	Mov	歩行者	子供連れ	1	Size4	513	344	1011	1057	1.8	3	21		1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	9	Mov	歩行者	成人	6	Size4	422	422	829	1291	2.6	2	44		1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	10	Mov	歩行者	成人	7	Size4	176	287	337	886	2.4	3	72		1
61	7:31:14	Video01_01_061.jpg	11	Mov	歩行者	高齢者	2	Size4	169	342	323	1051	1.7	4	72		1
途中略	途中略			途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略	途中略

初出なので時速・方向は空白となる

移動体ID=11はここで初出のため時速・方向は空白

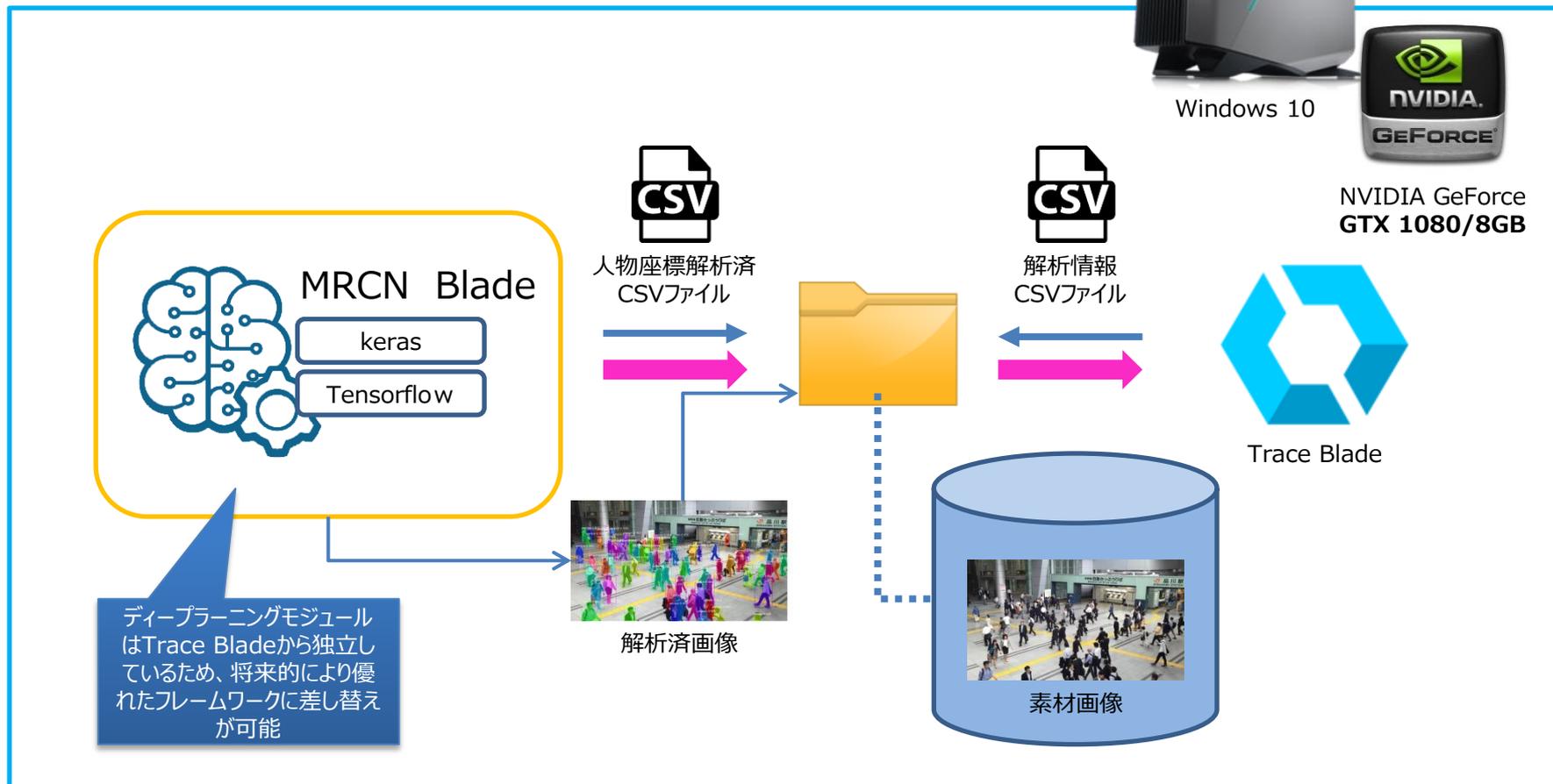
31フレーム目で初登場した歩行者。状態フラグがNewとなる。

1秒後のフレームでは新しく登場した移動体あり、合計11写っているため行データも11行となる(移動体が増えれば行も増える)



# システム構成1：スタンドアロン

1台のPCにディープラーニングモジュール(MRCN Blade)とTrace Bladeなどを同居させる構成。  
GPU付きデスクトップが望ましいが、GPUなし低価格ノートPCでも可(ただし処理時間がかかる)。

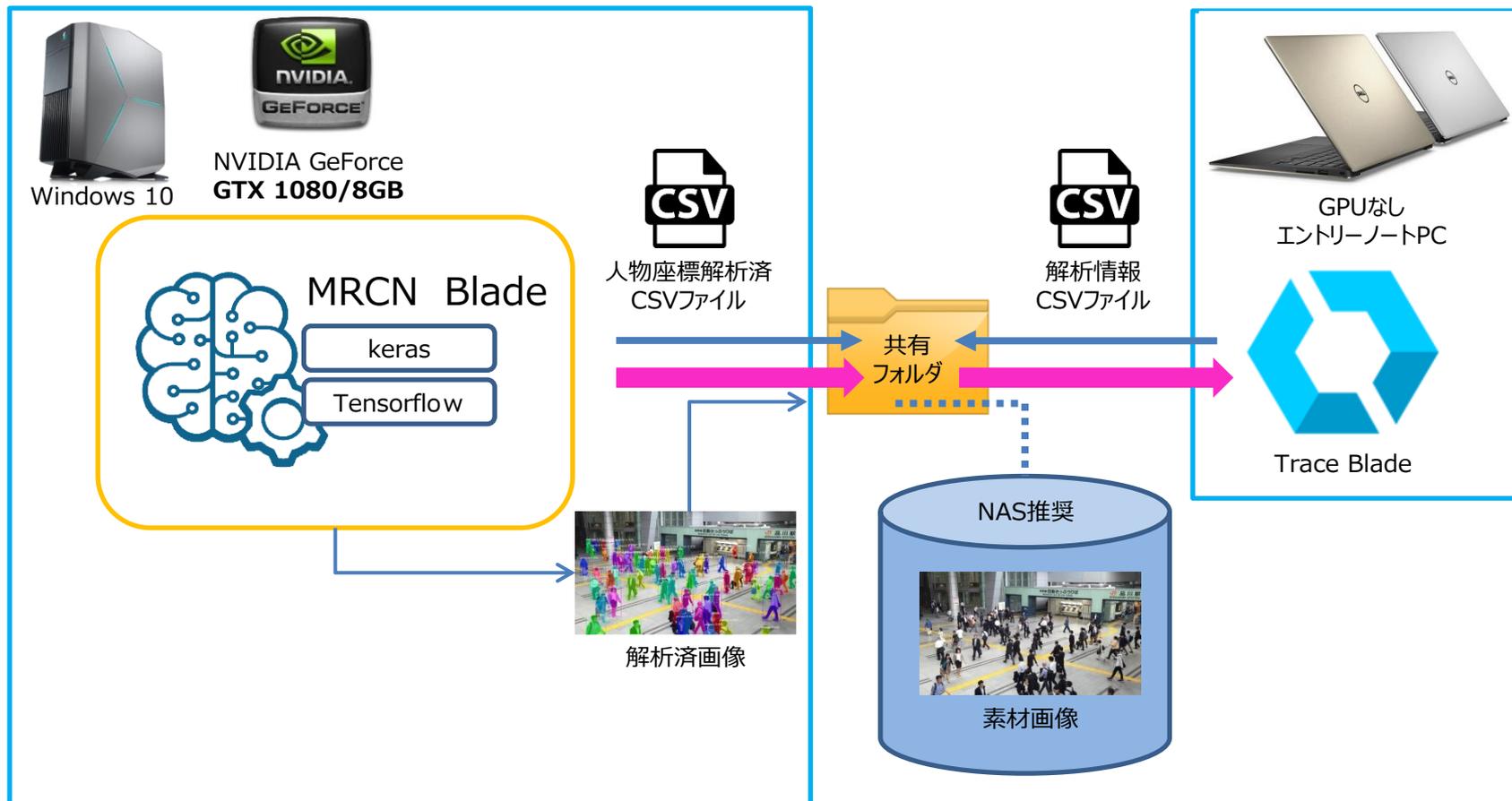


- Trace BladeとMRCN Bladeは完全に独立しており、ファイルベースで通信を行う。
- まずTrace Bladeから解析したい画像のパスやキーフレーム情報記されたCSVが特定のフォルダ(ポーリングフォルダ)に保存される。  
MRCN Bladeはそのフォルダを定期的にポーリングしており、新着ファイルを発見したら自動的に解析を行い、解析済み画像や歩行者の座標を記載したCSVを結果としてポーリングフォルダフォルダに返す。最後にTrace Bladeがその結果ファイルを読み込み、自動処理した結果としてマーカーを表示させる。



## システム構成2：クライアント・サーバー構成

GPU付きデスクトップPCにディープラーニングモジュール(MRCN Blade)を置き、Trace BladeをインストールしたGPUなし低価格ノートPC複数台で使う構成。



- ・ MRCN BladeをGPU付きデスクトップPCに搭載し、高速処理が必要な物体検出処理を行うサーバーとする。
- ・ クライアントであるノートPCにTrace Bladeをインストールし、共有フォルダ経由でファイルベースの通信を行う。このため、複数台で同時接続することも可能。
- ・ 素材となる静止画像は共有フォルダ直下に置く。共有フォルダはMRCN Bladeのサーバーのストレージ上にも置けるが、外付けのネットワークドライブ(NAS推奨)を使った方が効率が良い。1台のサーバーで2~6クライアントの同時接続&作業が可能と思われる。