

## 令和 4 年度交通戦略実証実験計画書

### AIカメラを活用した路上駐車及び歩行者流動の把握実験

# 実証実験実施における課題と検討経過

南北区道及び周辺道路では荷捌き車両等の路上駐車が発生している。  
安全で快適な歩行者空間を創出するため、路上駐車車両の対策が課題となっている。

## 0. 課題と目的

安全で快適な歩行者空間を創出するために路上駐車車両の対策が課題となっている。AIによる画像解析が可能となる機器を設置し、対象区画の路上駐車の状況をリアルタイムで検知する仕組みの構築を検討する。

## 2. カメラ選定

1台のカメラでより広範囲を撮影すべく、自動で画角を変動させることができる機能を持たせるPTZカメラ1台を利用する方針を決定



## 1. カメラ設置場所に関する検討

カメラ設置場所の検討にあたっては、以下の条件からの制約が生じた。

- ・区有地及び私有地、並びに公道のいずれも撮影許可が必要
- ・景観に配慮したカメラ設置位置
- ・リアルタイム検知のためには、設置する機器の電源取得が必要
- ・実装を考慮した低コストで設置可能な場所の選定

### 【対応】

路上駐車が多い路線のうち、電源が取得が可能で、かつ1台のカメラで撮影するにあたり画角・距離感が適切なポイントを複数検索。結果として豊島区立芸術文化劇場北側で撮影を決定。

## 3. 駐車車両検知方法

- ・側道から撮影するため、駐車車両と通行中／一時停止車両を区分して検知、
- ・側面からの車種判断
- ・RoI（検知領域）を設定し、車両を停車を判断。5分以上停車させている車両を駐車とみなす

南北区道の車両通行規制実施の効果及びKPI指標の状況確認のため、歩行者交通量を調査する。

しかしながら、従来の人的調査は実施期間やコストに限界があることから、取得画像をもとに、面的な交通量歩行者数を解析する手法を検討する。

## 0. 課題と目的

従来の人での調査に代わり、AIの技術を活用した調査方法を開発・検討する

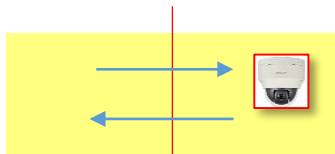
## 2. 沿道のビル内からの人流カウント、カメラ選定

対象路線を高い位置から見下ろす形で撮影可能な場所として、複数の沿道ビルを検討し、最も条件の良かったとしま区民センターをカメラ設置場所に決定。また広範囲で面的にカウントするため、設定したエリア内に存する人をカウントする**エリア検知の手法**を採用した。加えて設置場所の状況から、窓ガラスに吸盤で取り付け可能な**軽量のWebカメラ**を選定した。



## 1. カメラ設置位置の検討における課題

道路上の歩行者交通量調査はラインカウント（ラインを引き、検知対象が横切った際にカウントする手法。道路を真上から狭い範囲のラインで検知する）が一般的である。



南北区道及びKPI指標対象路線は、ラインカウントに適した環境が少なく、加えてP3の条件を満たす設置箇所が確保できなかったため、**ラインカウントでの検知を断念**。

## 3. 検知方法

- ・ **エリアに存在する人をカウント**することで人数を確認
- ・ RoI（検知領域）を道路に設定し、50%（変更可能）以上領域が重なる人または頭の数から人を判定しカウント
- ・ 目的からはリアルタイム性は不要であるため、録画した映像から解析する。

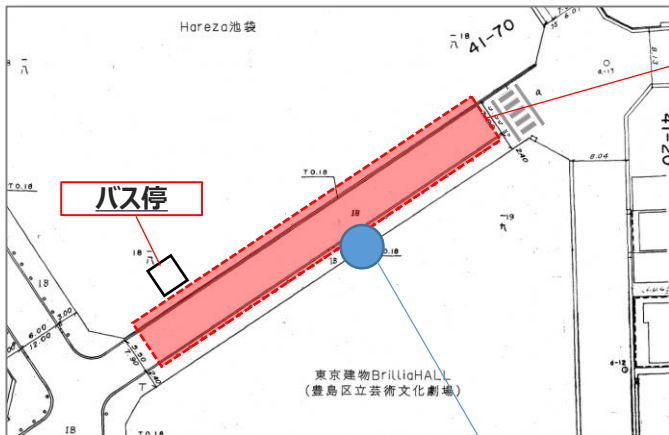
# 実施内容

実証実験A「路上駐車検知」および実証実験B「人流検知」の実施エリアは以下のとおり。

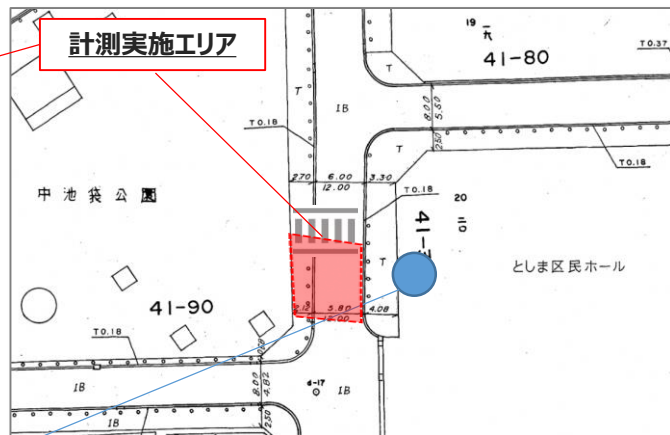


## 実証実験Aおよび実証実験Bの実施エリア詳細

### (A) 路上駐車検知



### (B) 人流検知



カメラ設置位置

## 【実施内容】

IPカメラ／PC等機器を設置し指定範囲のエリアを監視。

リアルタイムで解析を行い、駐車している車両を検知した場合サーバーへ取得データをアップロードする。サーバーに記録した取得データをもとにレポートを作成する。

## 【実施場所・時間】

実施場所：豊島区立芸術文化劇場北側

実施時期：2022年 10月18日(火)、10月23日(日)

実施期間：平日1日、休日1日（2日間）

※雨天中止/延期/外部環境等課題発生時は予備日に変更

実施時間：10:00～20:00

## 【実施方法】

1. ブリリアホール駐輪場前にカメラ／PC等機器を設置  
(小型 TENT を設置し PC を保護)
2. 三脚を用いてカメラを高い位置に固定し撮影  
カメラ位置は1.7～1.8メートルを想定  
(PTZ機能を利用して広範囲を1台のカメラで確認)
3. ハレザタワー前の道路に路上駐車している車両を検知した場合サーバーへデータをアップロード
4. 管理用の係員も配置



カメラ三脚  
脚幅：150x150cm



機器保護用TENT  
70x 50x 45cm





## B 人流検知 詳細

### 【実施内容】

カメラ／PC等機器を設置し指定範囲の人流を録画。  
録画データを回収後解析を行い、人流データを整理。

### 【実施場所・時間】

実施場所：としま区民センター前歩道及び道路

実施時期：2022年10月18日(火)、10月23日(日)

実施期間：平日1日、休日1日（2日間）

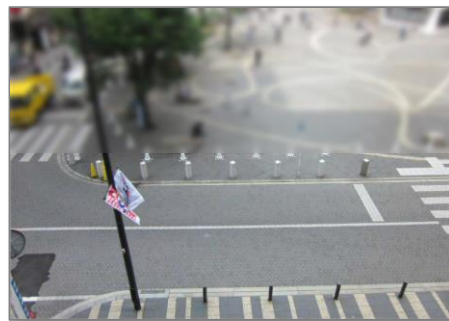
実施時間：10:00～20:00

予備日は26日とする。

※雨天中止/延期/外部環境等課題発生時は予備日に変更

### 【実施方法】

1. 区民センター2階屋内にカメラ／PCを設置
2. 踏み台を用いてカメラを高い位置に固定し撮影／録画
3. 録画映像を回収後、映像を解析してレポートを実施



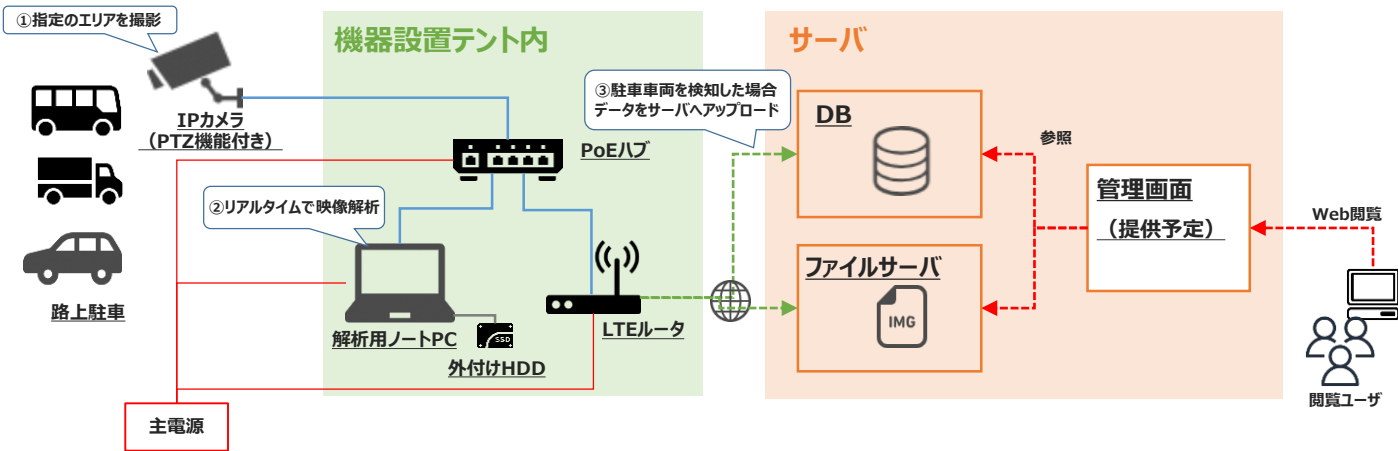
導入予定のカメラ



カメラ固定具



# AIプログラムおよび機材



## 【フロー】

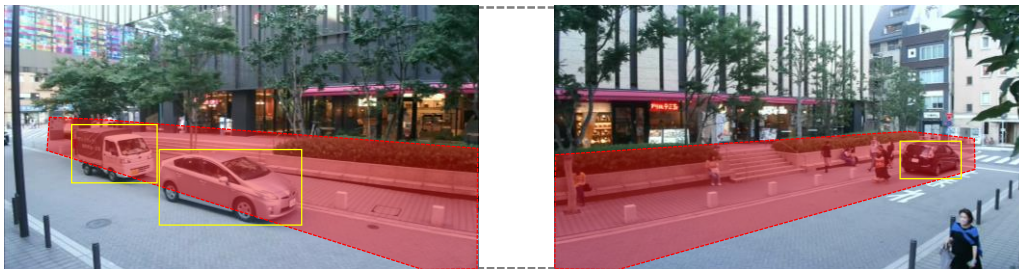
1. 指定エリアを撮影
2. リアルタイムで映像解析
3. 駐車車両の車両区分と画像データをサーバへアップロード

## 【データ転送タイミング】

1. 駐車を開始したタイミングで日時／車両区分／画像データをアップロード
2. 駐車車両が出発したタイミングで日時／車両区分／画像データをアップロード

## ■サーバに送信するデータ

- ・カメラID
- ・時刻
- ・車両ID
- ・車両区分
  - 車の区別 (乗用車／バス／トラック)
- ・検知車両画像 (オフにする機能も可能)
- ・終了フラグ (終了フラグが無い場合は開始フラグと判断)



### ●カメラ移動のアルゴリズム

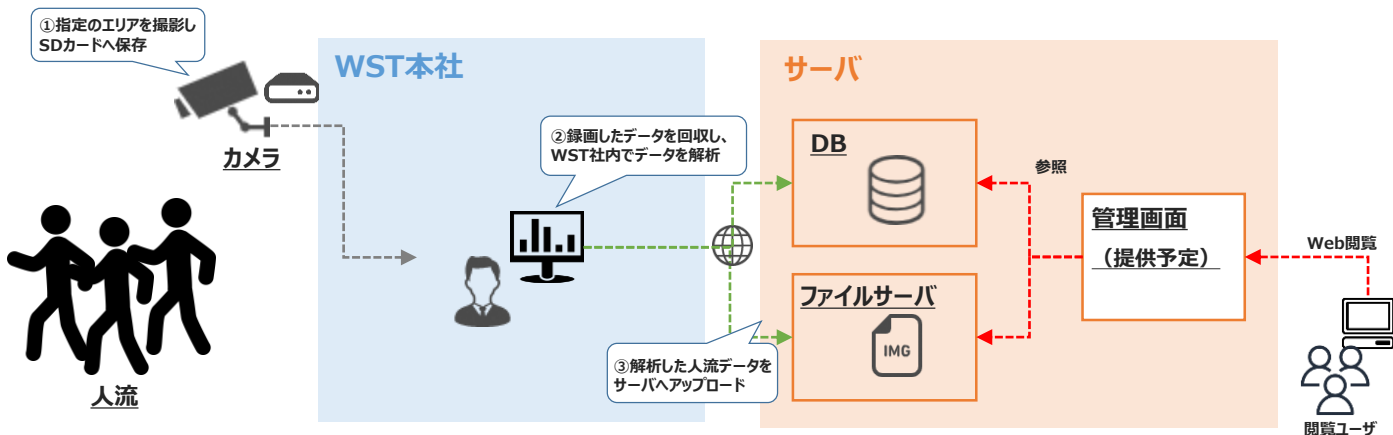
1. PTZカメラを利用し撮影範囲3分割する。APIを活用し各位置情報を設置し撮影
2. 一定時間間隔で設定した位置にカメラを順次移動させる。
3. 検知対象範囲ROIを設定する。

### ●駐車検知のアルゴリズム

1. 映像から車両を検知し、位置、車種の情報を保持する。
2. 現在の映像と前のフレームの映像から車両の移動情報を生成する。
3. 車両が一定時間の間（5～10秒）、位置の変化がなければ停止状態と判断する。
4. 停止状態が5分以上持続した場合、駐車と判断しサーバーへ画像とデータをアップロードする。
5. 位置、車種情報の変化を検知し、駐車を終了を判断後、サーバーへ画像とデータをアップロードする。

### ●車種判断

1. 機械学習により乗用車、バス、トラックを区別するモデルを構築する。
2. 車両形状から車種を判断する



## 【フロー】

1. 指定エリアを撮影
2. 録画映像を回収し、WST本社で映像解析  
指定秒数ごとにキャプチャし、
3. 解析データをサーバへアップロード

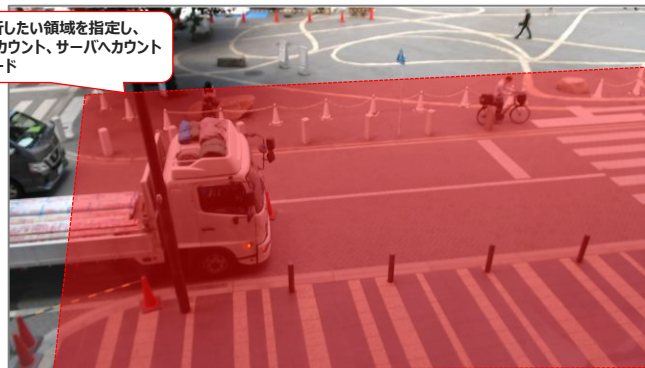
## 【データ転送タイミング】

1. 指定時間経過後（現時点では10秒と想定）に映像をキャプチャ
2. 指定領域内に存在する人数を確認後、サーバに人数を通知

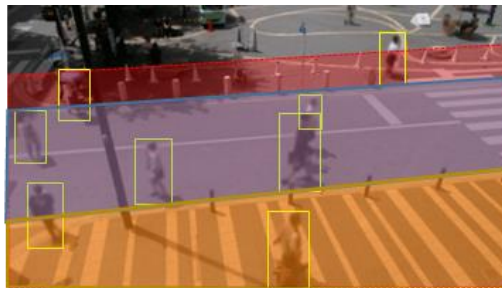
## ■サーバに送信するデータ

- ・カメラID
- ・時刻（送信単位は別途協議）
- ・RoI ID（一つのカメラに対して複数のRoIの可能性）
- ・人数
- ・画像ファイル（オフにする機能も可能）

人流データを解析したい領域を指定し、領域内の人数をカウント、サーバへカウントデータをアップロード



## ■ 検知領域



## ● 人物特定アルゴリズム

1. ROIを上部、中央、下部の3エリアに分割
2. 各エリアについて、任意時間ごとの画像を利用して、ROI内に人物を特定し、その人数をカウントする。
3. ROIの通行時間によりカウント対象の画像を設定する。本検証では10秒で設定する。

※写真右の横断歩道の横断者（公園からの横断者）は測定から除外することを別途検討しております。

## ● 学習/機能強化

・歩行者の身体全体を検知対象としていたが、サンプル撮影の結果混雑する時間帯があることが判明。検知率向上のため、人物認識だけでなく、頭のみでも検知するように追加学習を行い、モデルを再構築した。

・自転車は人の形を認識できるため検知可能だが、傘等で死角ができる場合は人と判断できない。なお、今回の実証実験では検知対象外だが、各事象の追加学習を行うことで検知対象に含めることも可能。

# 取得データ・AI解析結果

映像解析後にサーバへアップロードするデータは以下を想定しています。  
Web画面に表示する際は、必要な項目のみ表示する予定です。(次項より記載)

※画面表示の仕様によってはアップロードするデータの詳細を変更する場合がございます。

#### (A) 路上駐車把握

| No.    | camera_id | date_time | car_id | car_type | image_file_name | end_flag |
|--------|-----------|-----------|--------|----------|-----------------|----------|
| レコード番号 | カメラID     | 日時        | 車両ID   | 車両区分     | 画像ファイル名         | 終了フラグ    |
|        |           |           |        |          |                 |          |
|        |           |           |        |          |                 |          |

⋮

#### (B) 人流把握

| No.    | camera_id | date_time | count |
|--------|-----------|-----------|-------|
| レコード番号 | カメラID     | 日時        | 滞留人数  |
|        |           |           |       |
|        |           |           |       |

⋮

駐車時間測定の実現方法は設計中で変更となる可能性があります。路上駐車把握は5分間隔、人流把握の撮影フレームは10秒間隔で検討しています。



集計データはWeb画面で閲覧・出力できること想定しています。取得データ消去の期間は設計時に協議します。

路上駐車/人流把握システム

交通量調査（路上駐車把握） 交通量調査（人流把握） ログアウト

閲覧したい調査結果を選択

調査内容：路上駐車把握

日付：2022/09/05 ~ 2022/09/22 車種：すべて 駐車状況：すべて 検索 CSV出力

日にち/車種で絞り込み  
(絞り込みを行わない場合は全データ表示)

絞り込まれたデータを表示

絞り込まれたデータを出力

| No | 日付         | 開始時間     | 開始時の様子                 | 終了時間     | 終了時の様子               | 車のタイプ |
|----|------------|----------|------------------------|----------|----------------------|-------|
| 1  | 2022-09-06 | 10:00:00 | CarID_Start_time01.jpg | 10:30:00 | CarID_End_time01.jpg | 乗用車   |
| 2  | 2022-09-06 | 12:00:00 | CarID_Start_time02.jpg | 14:20:00 | CarID_End_time02.jpg | 乗用車   |
| 3  | 2022-09-07 | 12:00:00 | CarID_Start_time03.jpg | 13:20:25 | CarID_End_time03.jpg | トラック  |
| 4  | 2022-09-10 | 10:52:03 | CarID_Start_time04.jpg | 10:58:35 | CarID_End_time04.jpg | 乗用車   |
| 5  | 2022-09-10 | 11:55:50 | CarID_Start_time05.jpg | 12:20:00 | CarID_End_time05.jpg | 乗用車   |
| 6  | 2022-09-10 | 12:43:16 | CarID_Start_time06.jpg | 13:20:25 | CarID_End_time06.jpg | トラック  |
| 7  | 2022-09-11 | 09:03:14 | CarID_Start_time07.jpg | 09:08:43 | CarID_End_time07.jpg | バス    |
| 8  | 2022-09-11 | 10:41:46 | CarID_Start_time08.jpg | 13:16:53 | CarID_End_time08.jpg | トラック  |
| 9  | 2022-09-12 | 10:52:03 | CarID_Start_time09.jpg | 10:58:35 | CarID_End_time09.jpg | 乗用車   |
| 10 | 2022-09-12 | 11:55:50 | CarID_Start_time10.jpg | 12:20:00 | CarID_End_time10.jpg | 乗用車   |

1 2 Next

駐車時間測定の実アルゴリズム・実現方法は設計中で変更となる可能性があります。  
写真等のImageはマスキング等の加工処理は行いません。

集計データはWeb画面で閲覧・出力できること想定しています。取得データ消去の期間は設計時に協議します。

The screenshot shows a web interface for traffic data visualization. At the top, there are navigation tabs for '路上駐車/人流把握システム', '交通量調査 (路上駐車把握)', and '交通量調査 (人流把握)'. A 'ログアウト' button is in the top right. Below the tabs, the search criteria are set to '調査内容：人流把握'. The date and time selection fields are highlighted with a red dashed box and a callout: '日にち/時間で絞り込み (絞り込みを行わない場合は全データ表示)'. The date is '2022/09/07' and the time is '00:00 ~ 23:59'. A '検索' button and a 'CSV出力' button are also visible, with a callout: '絞り込まれたデータを表示' pointing to the '絞り込み' area and another callout: '絞り込まれたデータを表示' pointing to the 'CSV出力' button. The main content is a table with columns 'No', '日付', '時間帯', and '人数'. The table data is as follows:

| No | 日付         | 時間帯         | 人数  |
|----|------------|-------------|-----|
| 21 | 2022-09-07 | 10:00-10:30 | 200 |
| 22 | 2022-09-07 | 10:30-11:00 | 100 |
| 23 | 2022-09-07 | 11:00-11:30 | 0   |
| 24 | 2022-09-07 | 11:30-12:00 | 180 |
| 25 | 2022-09-07 | 12:00-12:30 | 70  |
| 26 | 2022-09-07 | 12:30-13:00 | 100 |
| 27 | 2022-09-07 | 13:00-13:30 | 0   |
| 28 | 2022-09-07 | 13:30-14:00 | 0   |
| 29 | 2022-09-07 | 14:00-14:30 | 0   |
| 30 | 2022-09-07 | 14:30-15:00 | 0   |

At the bottom of the table, there are navigation links: 'Prev 1 2 3 4 5 Next'. A callout '絞り込まれたデータを表示' points to the first row of the table.