

調査研究報告書 「画像解析とAIを活用した防犯カメラシステム」

2023年3月

公益社団法人 日本防犯設備協会

映像セキュリティ委員会

目次

第1部 <u>画像解析の市場規模・市場動向</u> ▼市場規模 ネットワークカメラ市場 監視カメラの国内市場規模 エッジAIソリューション市場規模 ※画像解析以外の用途も含む 画像解析の市場規模 AIディープラーニング画像認識市場 ▼市場動向 画像解析の運用手段 画像解析の業種別トレンド 画像解析の利用状況	第3部 <u>まとめと今後の展望</u> ▼防犯カメラと画像解析 現在の活用用途 注意点 今後の展望 運用的展望 技術的展望 ▼添付資料 各種画像解析と個人情報の該当性
第2部 <u>防犯用途における画像解析と各種システム</u> ▼防犯用途における画像解析 画像解析とは ディープラーニングの画像解析への活用 情報社会の展望 ▼画像解析の事例紹介 ・顔認証システム ・車番認証システム ・動体検知・不動体検知 ・リアルタイム混雑予測技術 ・動体・不動体検知の事例、混雑検知の事例 ・AIエッジコントローラ(侵入者検知・人数カウント) ・AIプロセッサ搭載エッジAIカメラ ・ネットワークカメラによるAI動体検知システム ・画像解析によるスマート水産業 給餌支援 ・白杖利用者向け音声案内システム ・密集検知・密集回避システム ・人数カウントシステム	

第1部

市場規模・市場動向

(1) ネットワークカメラの市場規模



2021年市場規模
437億円



年	金額 円
2021	437億
2022	473億 見込
2023	493億 見込
2024	487億 見込
2025	487億 見込



2025年想定市場規模
487億円



2021年市場規模
121万台



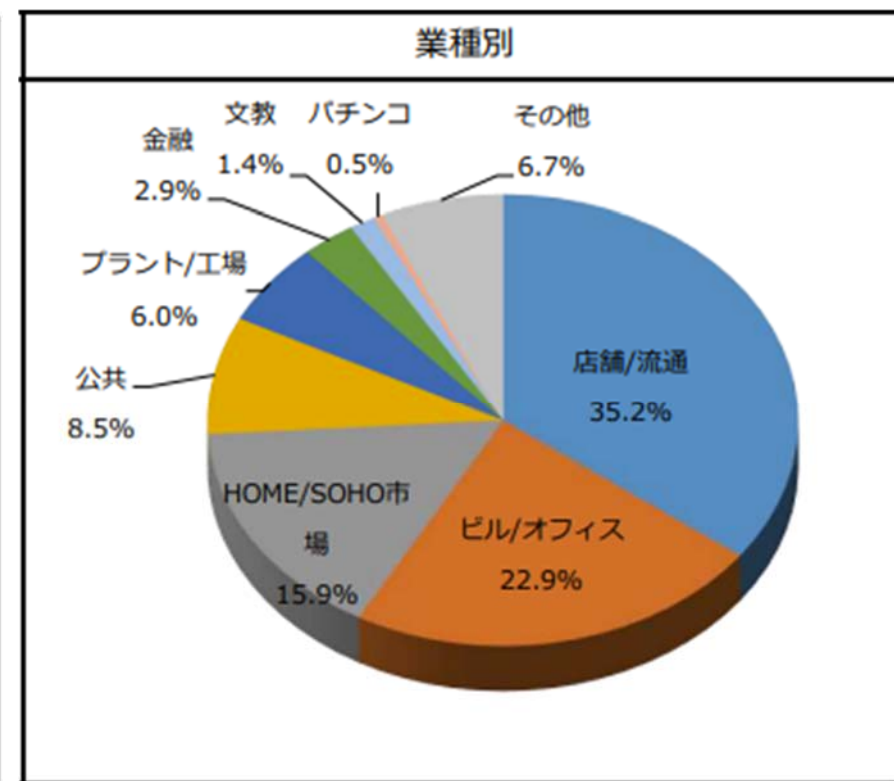
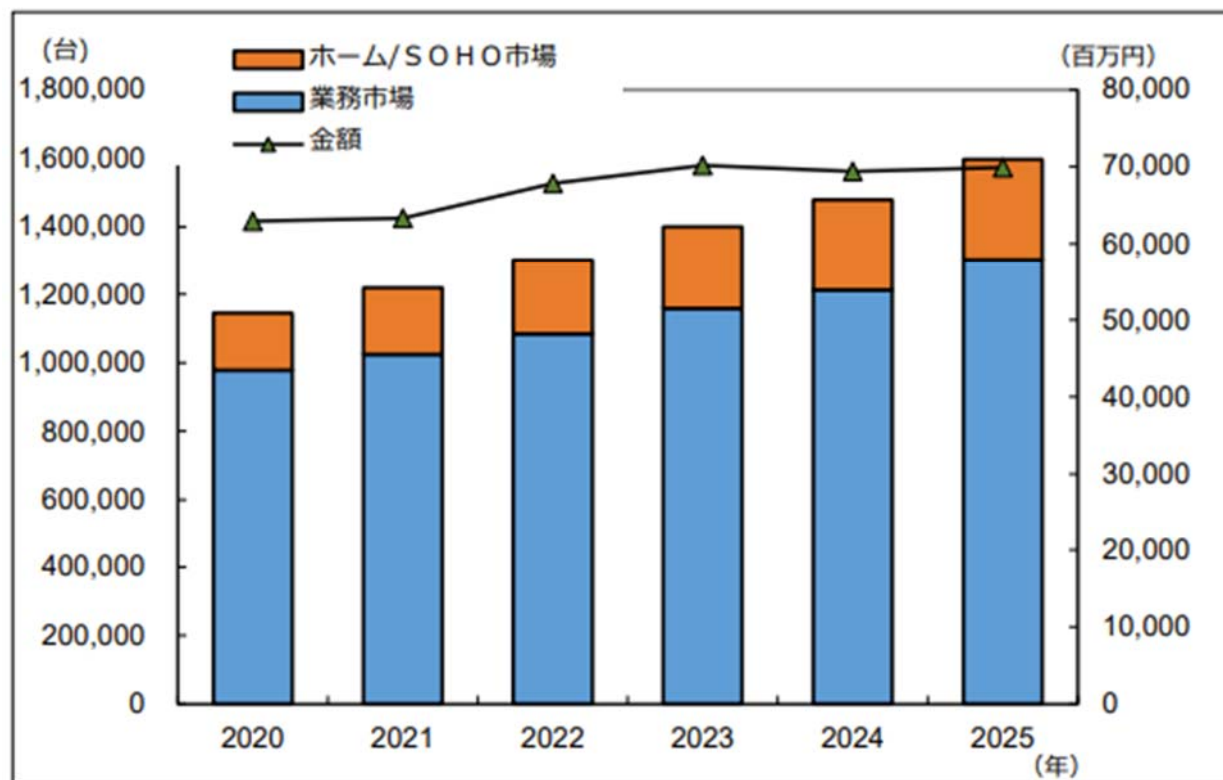
年	台数 万台
2021	121
2022	130 見込
2023	139 見込
2024	147 見込
2025	159 見込



2025年想定市場規模
159万台

ネットワークカメラ分野 伸長率 **108%**

(1) ネットワークカメラの市場規模

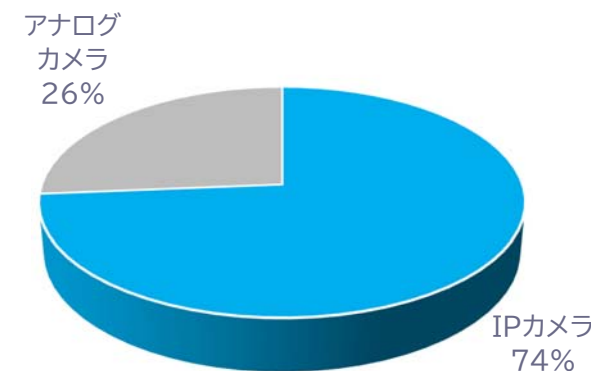


ネットワークカメラ市場予想 金額ベース

- ◆ ネットワークカメラは2020年で114万台、430億円の市場規模。2020年は営業の停滞や投資の減退コロナ対策に予算が優先され大幅減少。2021年は121万台、437億円(前年比1.6%増)の市場規模。2021年は前年の反動が期待されたが、半導体不足による製品供給不足やセキュリティ用途での需要が停滞し微増で終わった。
- ◆ 業種ではセルフ/セミセルフレジの特需などもあり、物販を中心に店舗/小売が引き続き好調に推移。
- ◆ AIカメラは各社ミドルクラス以上で標準的なモデルにしていく計画を持っており、台数は今後大幅に増加見込み

(2)監視カメラの国内市場規模

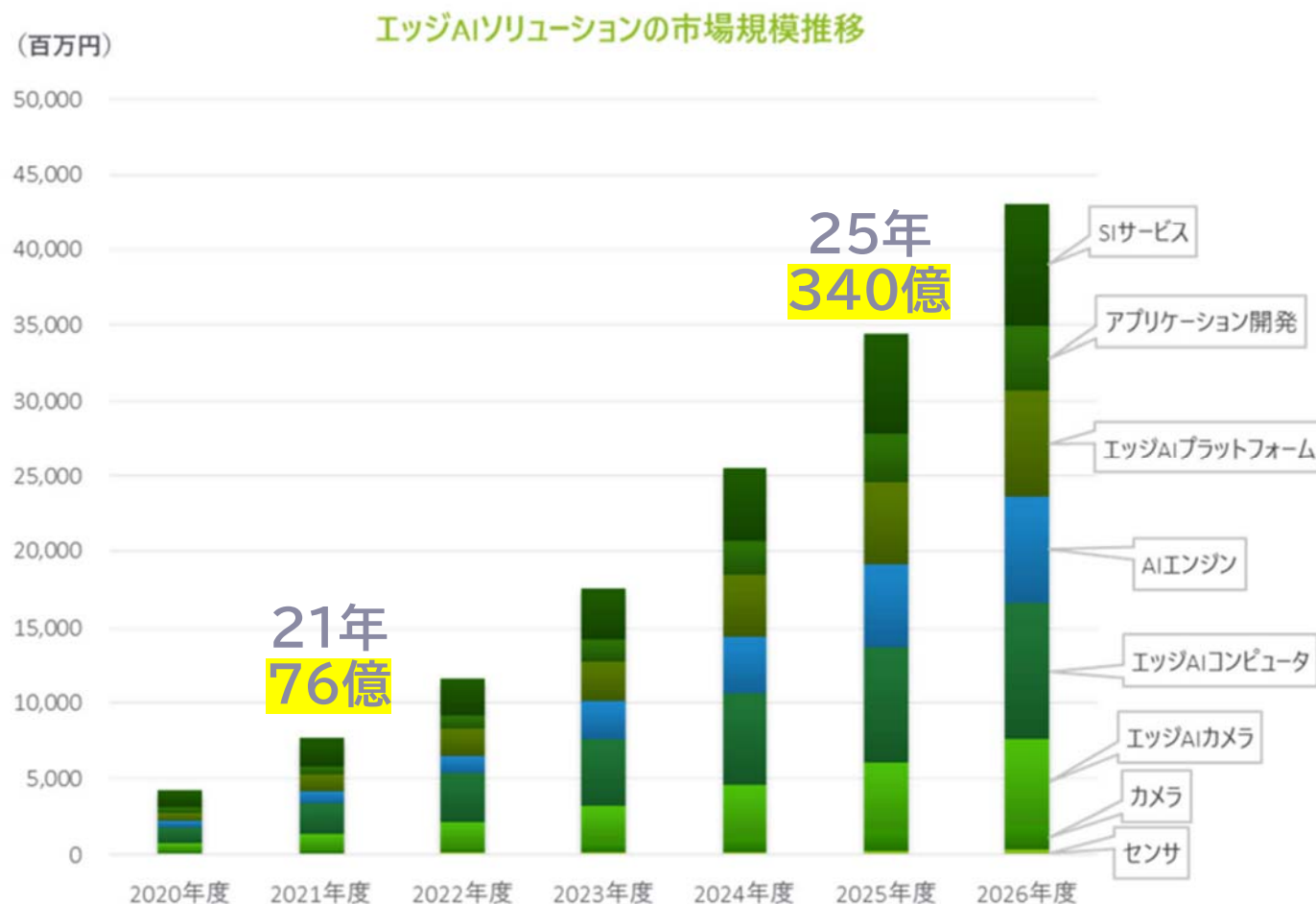
	2021年見込	2020年比	2024年予測	2020年比
IPカメラ	437億円	109.8%	464億円	116.6%
アナログカメラ	156億円	94.5%	155億円	93.9%
合 計	593億円	105.3%	619億円	109.9%



IPカメラ(ネットワークカメラ)が主流で約75%を占めている。
アナログカメラとIPカメラの市場構成比は、約1:3

- ◆ 2021年は新型コロナ流行により営業制限された飲食業界や、利用者数が減少の鉄道施設、空港、宿泊施設など一部で設備投資抑制の動きがみられるものの、需要は堅調。市場は前年比5.3%増の593億円と2019年と同等の規模までに回復。
- ◆ 製品タイプ別ではIPカメラが中心。利便性の高さや低価格化が進み需要が堅調であり、主要メーカーも主力製品に位置づけており、2021年以降も順調な伸びが予想される。
- ◆ アナログCCTVカメラからの切り替えが進むアナログHDカメラは、底堅い需要がみられる。

(3) エッジAIソリューション市場規模 ※画像解析以外の用途も含む



伸長率 年次141%

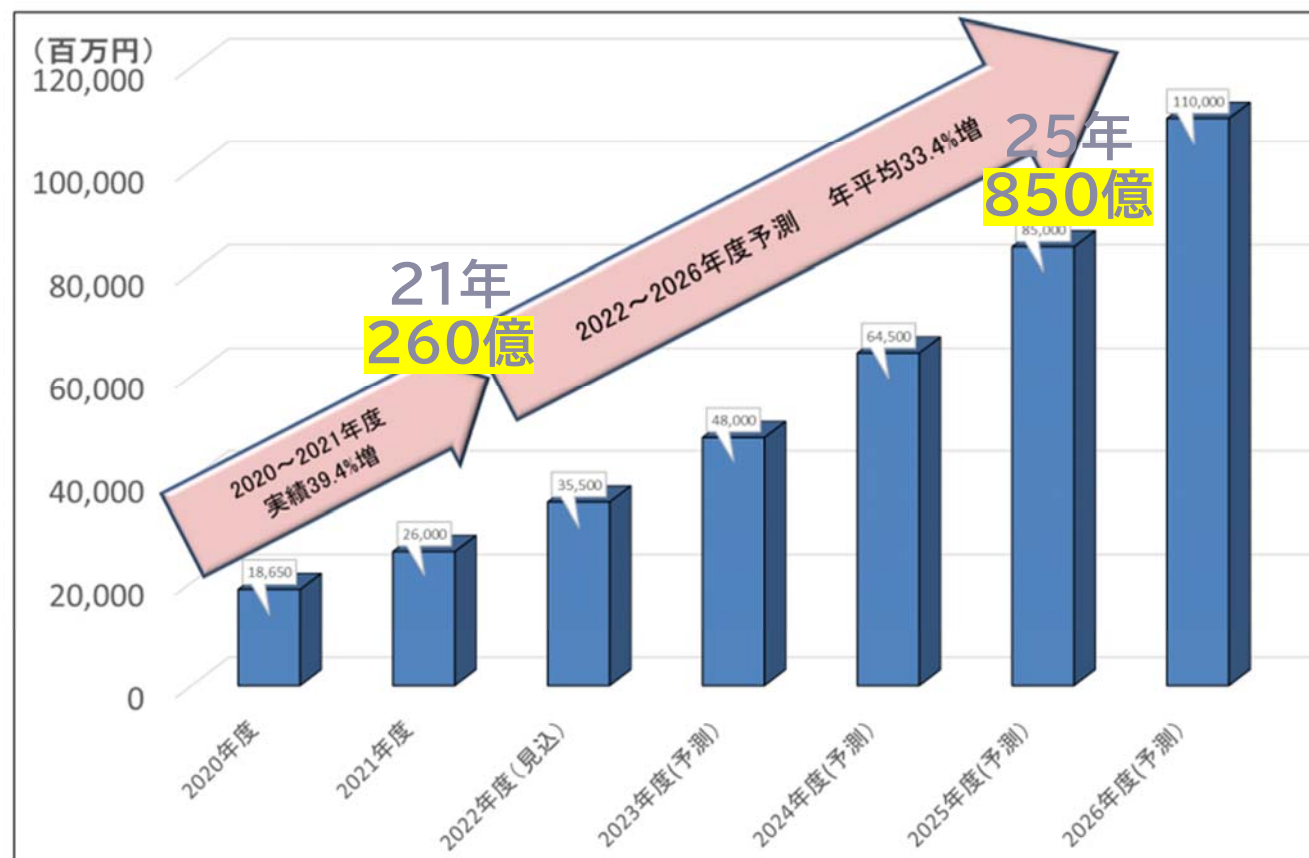
AIアルゴリズムを搭載した
エッジAIコンピュータとカメラを組み
合わせることで、画像解析システムが
構築可能 ※画像解析以外の用途も含む

AIアルゴリズム搭載カメラなら
リアルタイムで画像解析が可能

- ◆ エッジAIソリューション市場は2021年度まで揺籃期で前年比70.8%増の76.6億円規模。
- ◆ 2022年度から本格的に立ち上がり、前年比52.7%増の117億円に達する見込み。
- ◆ エッジでのデータ活用の進展により、2026年度までの中期予測は年率41.3%増で431億円規模に達すると見込む。

(3)画像解析の市場規模 AIディープラーニング画像認識ソリューション市場


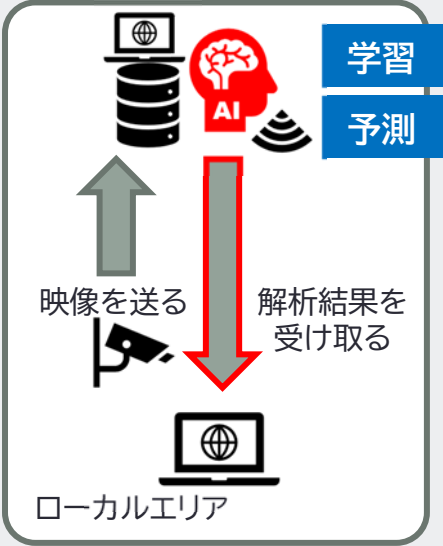
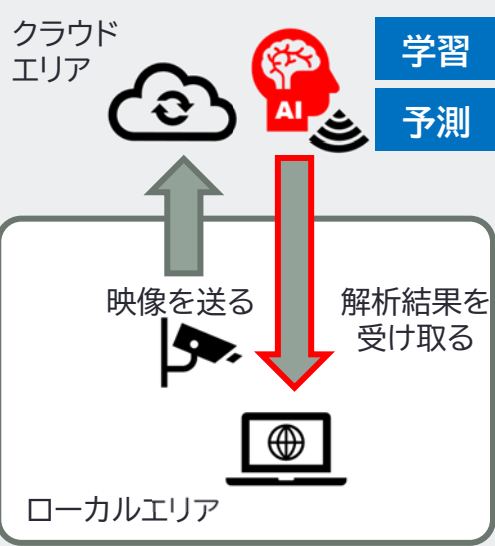
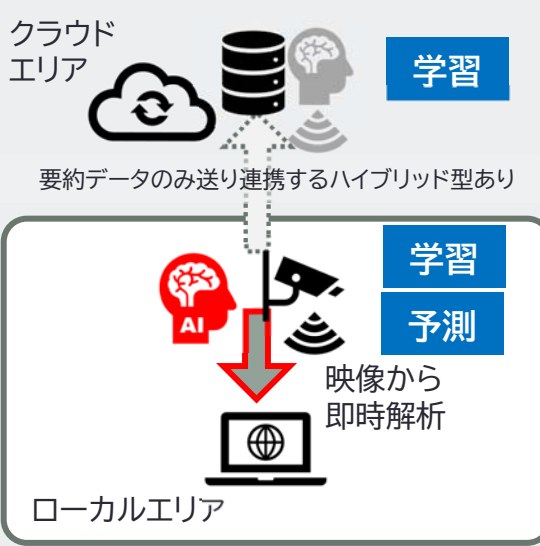
＜図表2＞AI(ディープラーニング)活用の画像認識ソリューションの中期予測(2020～2026年度)



伸長率 年次133%

- ◆ AI(ディープラーニング)活用の画像認識ソリューションの市場規模は、2021年度前年比139.4%の**260億円**。2022年度前年比136.5%の**355億円**となる見込み。
- ◆ 「人手不足/働き方改革」、「費用対効果の実証」等の要因で同市場は2022～2026年度まで年平均33.4%増で成長を続け、2026年度には1,100億円に達すると予測。

(1)画像解析の運用手段

AIシステム 運用方法	オンプレミス型	クラウド型	エッジ型
 画像解析 3タイプ			
AI認証概要	ローカルサーバにAIソフトを組み込んだタイプ。	クラウド上にAIソフトを組み込んだタイプ。カメラはネットを介し映像をアップロードする。	カメラにAIソフトを組み込んだタイプ。解析情報を即得られる。カメラAI&クラウドAIのハイブリッドも存在。
メリット例	秘匿性が高い タイムラグが少ない	ソフトのファームアップやPCへのインストール不要 サーバに多くのデータを集めることで深層学習が深まる	エッジ側の予測処理でリアルタイム性が高まる 連携により処理スピード速い 少ない通信データ量
注意点	ローカル内の情報がすべてファームやバージョン更新時は通信が必要	クラウドサーバの負担 エッジ側での遅延	専用チップ搭載カメラが必要

(2)画像解析の業種別トレンド

● : 需要が高まっている用途

	安全/防犯							マーケティング/業務改善						
	人数カウント/属性	動線解析	顔認証	車番認証	入退出 (顔認証)	侵入検知	行動/物体検知	人数カウント/属性	動線解析	顔認証	車番認証	入退出 (顔認証)	侵入検知	行動/物体検知
店舗/流通														
小売店			●				●	●	●	●	●			●
飲食店								●	●					●
自動車販売											●			●
ビル/オフィス					●									●
プラント/工場				●	●	●	●	●					●	
公共														
空港			●	●	●	●	●							●
駅/鉄道						●	●							●
街頭/都市監視		●	●	●			●							●
交通制御		●		●										●
公共施設					●		●							●
パチンコ/娯楽施設			●	●			●	●					●	●

万引き(常習犯)対策として導入

入出国の顔認証ゲートの導入

車が売れない時代に顧客の囲い込みなど接客プロセスの入口として扱うケース増加

ホームふらつき、落下対策に用いるケースも

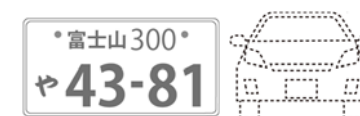
小売×顔認証 万引き対策



空港×顔認証 入出国ゲート



鉄道×行動検知 安全管理

自動車販売×車番認証
顧客対応・おもてなし

(3)画像解析の利用状況

<図表1>AI(ディープラーニング)活用の画像認識ソリューションの用途と具体例(一例)

業種		活用用途(一例)
人物判定	店舗顧客分析	人流解析によるマーケティングデータ収集
	セキュリティ	防犯カメラによる不審者検知
		顔認証によるセキュリティゲートの開閉
	密回避・混雑度把握	人流解析による混雑度把握
物体判定	従業員管理	顔認証による勤怠管理
		現場従業員の安全行動管理
	不良品検知	製造工場における外観検査
		青果の選果
	保守・点検	インフラ設備の点検
		作付け状態の把握
		機器・設備の点検
	類似検索	データベース検索
		レコメンド
	診断補助	医療現場における診断補助
	障害物検知	作業場内の障害物検知
	個数・品質管理	在庫管理

人物判定は主として

- 防犯用途
- 安全管理用途
- マーケティング

物体判定は主として

- 業務効率化
- 省人化用途

(3)画像解析の利用状況

監視カメラ市場では、「セキュリティ」、「作業効率化・省人化」の用途でAI画像解析活用が進んでいる。

◆セキュリティ

人手不足であってもセキュリティのレベルを落とさないために、AI画像解析を活用する流れが見られる。

- 顔認証(店舗) → 万引き要注意人物や、得意客・優良顧客などを識別、脱属人化
- 侵入検知(店舗・工場) → 立入禁止・駐車禁止エリアの人や車両侵入を検知
- 異常行動検知(店舗・工場) → 万引き行動、暴力行動、危険行動の検知

セキュリティ用途

顔認証
侵入検知
滞留検知
人物特定
異常行動検知
その他

◆作業効率化・省人化

DX化、省人化の流れもありAI画像解析を活用しており、今後も市場の拡大が期待される。

- AIによる正誤判断・検品(工場) → 製品の検品など微妙な違いの判別で活用
- 行動検知・骨格検知(工場) → 作業員動作、作業工程の分析、場内事故の早期発見
- 行動分析・顧客属性分析(店舗) → マーケティング用途として店舗で活用
- 混雑検知・人数カウント(店舗・公共施設) → 感染症対策、店舗や公共施設など混雑状況を事前確認できるサービスで活用

作業効率化

属性分析
車両検知・人物検知
車番認証
AI検品
メーター読取り
人数カウント
密集検知
その他

第2部

防犯用途における画像解析と各種システム

▼画像解析とは

画像解析とは、静止画や動画などの「**画像データ**」から**必要な情報(特徴量)**を抽出しその**意味付け**を行うこと

❶ 画像データから対象となる特徴量を抽出する

❷ 抽出した特徴量に意味付けを行う

✓ 上記工程において**ディープラーニング**を用いたAI(人工知能)による
画像解析の性能向上が 近年注目されている

◆ 画像解析は、防犯用途・安全管理・マーケティング・業務改善に活用される
(侵入検知, 動線解析, 人数カウント, 滞留/混雑検知, 顔認証, 車番認証 など)

▼ディープラーニングの画像解析への活用

画像解析技術の性能向上の要因として「ディープラーニング(深層学習)手法」が挙げられる

- ディープラーニングとは、AI(人工知能)技術の一つの手法である
- ディープラーニングは、画像解析の特徴量抽出に 適している
- ディープラーニングは、顔認証をはじめ 様々な防犯用画像解析として活用され始めている
- 顔認証, 侵入検知, 車番認証 等 多くのAIアプリケーションが存在しており、用途に最適化されたAIモデルを利用することで性能向上が期待できる

これまで (従来の手法)	これから (ディープラーニングによる手法)
<p>髪型は？</p> <p>目の位置は？</p> <p>顔の輪郭は？</p> <p>顔のパーツの位置関係は？</p>  <p>画像認識をするための多くの 特徴量を人間が抽出し、 アルゴリズムを作る</p>	 <p>多くの様々な画像を 学習することで 機械が最適な 特徴量抽出を作り出す</p>

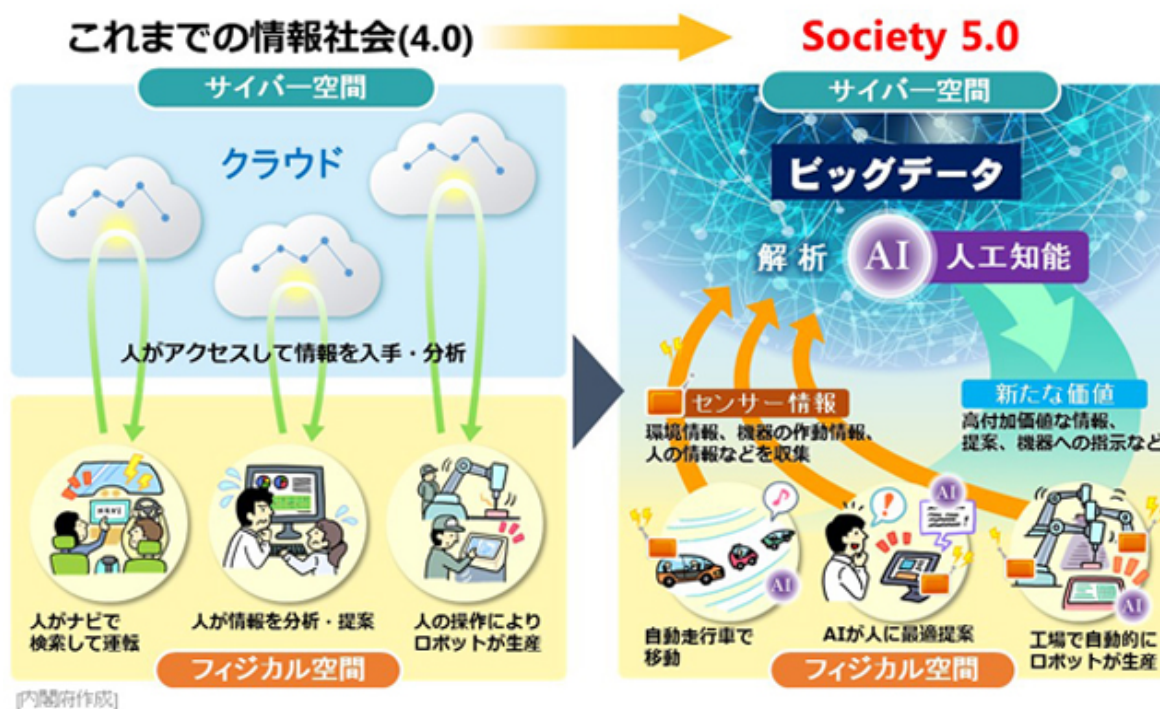
▼情報社会の展望

■情報社会の発展

今後は内閣府の政策でビッグデータやAIの活用が推奨されており、画像認証、画像認識、画像解析の技術革新が見込まれる。

■情報社会はSociety 5.0へ

Society 5.0とはサイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)のことをいう。人工知能(AI)により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服されるようになっていく。



出典:内閣府の政策
> 科学技術政策 > Society 5.0

【従来】情報を得てデータ分析し行動 ➡ 【今後】判断を伴った行動を情報がサポート
情報社会はデータ駆動型社会へと移行していく

画像解析の事例紹介

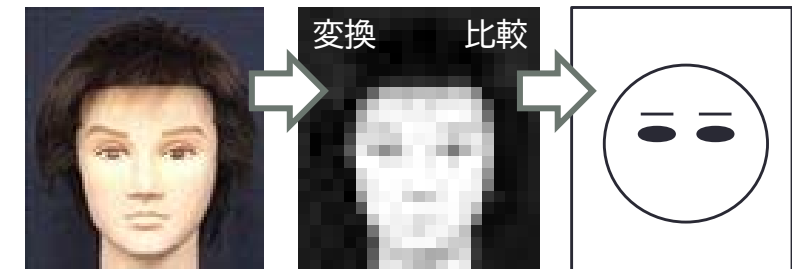
(1) 顔認証技術

顔認証技術とは、顔検出と顔認識の2つの技術で成り立っている

▼ 顔検出:

「画像内に顔が存在することを検出する」

画像を明暗差による特徴量にデータ変換する。
この特徴量と顔のパターンデータとの比較を行うことで、顔を検出する。

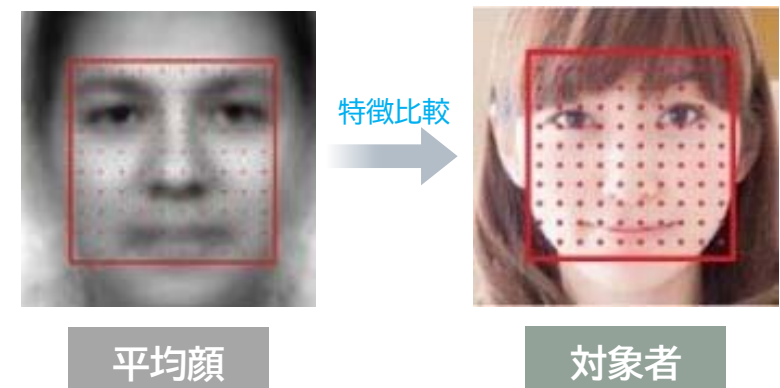


画像の特徴量データ と パターンデータ

▼ 顔認識:

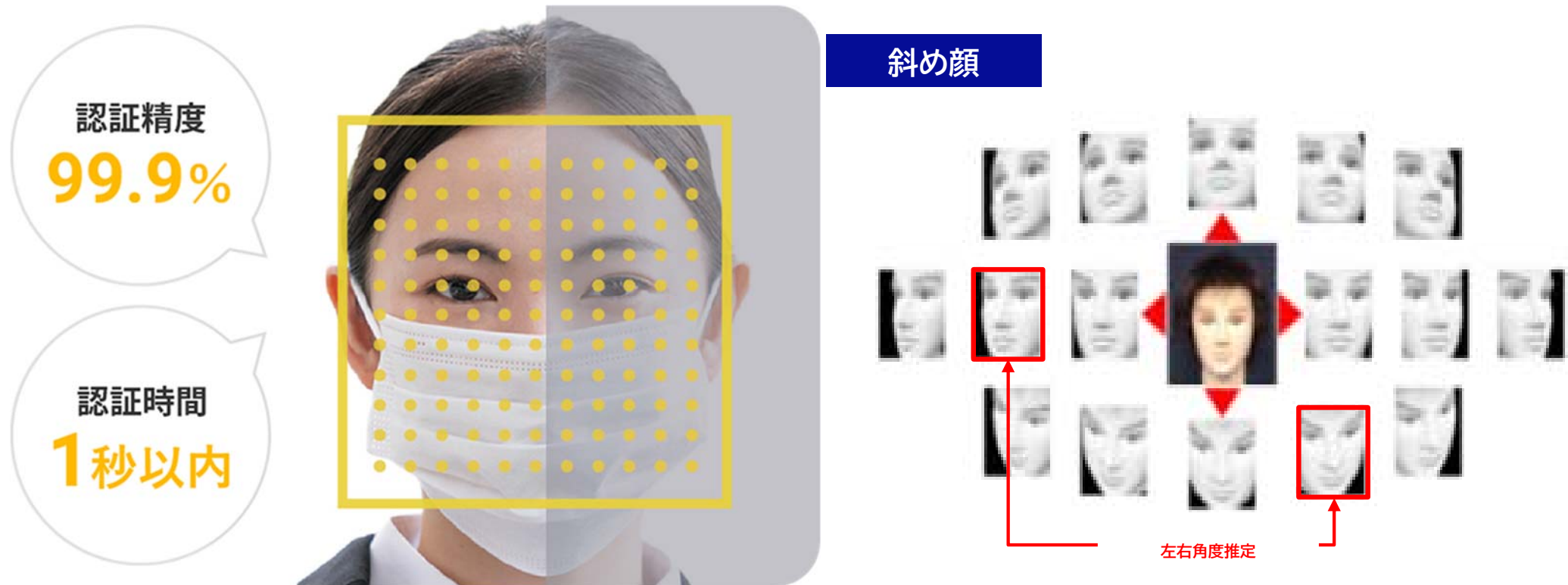
「検出した顔が誰なのか？を特定する」

顔のパーツ(目・鼻・口など)に特徴点を付ける。
特徴点の位置関係を元に、登録された顔データの誰に該当するのか？を特定する。



顔の向き、照明環境、表情などによって、顔認証精度は大きく左右され、各社、独自の認証技術を用い、精度の向上を図っている。
近年、この課題の解決としてディープラーニング型顔認証技術が注目を浴びている。

(2) 顔認証の具体例 顔認証システム【グローリー(株)】



顔認証のメリット(特長)

- ・マスク着用時でも、顔認証が可能。
- ・認証時間は、1秒以内で認証可能。又、認証制度は、99.9%を実現
- ・本人らしさをあらかじめ数値化して登録することで、斜めの顔でも対応、自動補正

(3) 注意事項

カメラ映像を元に顔認証を実現しているため、映像内に汚れ・光の反射などがあった場合、認証精度が低下する。

[主な注意事項]

- ・ ドーム・レンズの**汚れがないように**拭くこと。
- ・ **歪みの少ないレンズ**を使用すること。
(ドーム型カメラは一般的に歪みが大きく 推奨できない)
- ・ 日中、夜間を通じて、**逆光や反射がないように** 設置場所、日除け、照明などの対策を講じること。
- ・ 撮影した**顔の解像度**は顔認証ソフトのスペック以上にすること。
(一般的に 目間ピクセルが規定されている)
- ・ 顔を**正面から撮像**すること (図1)

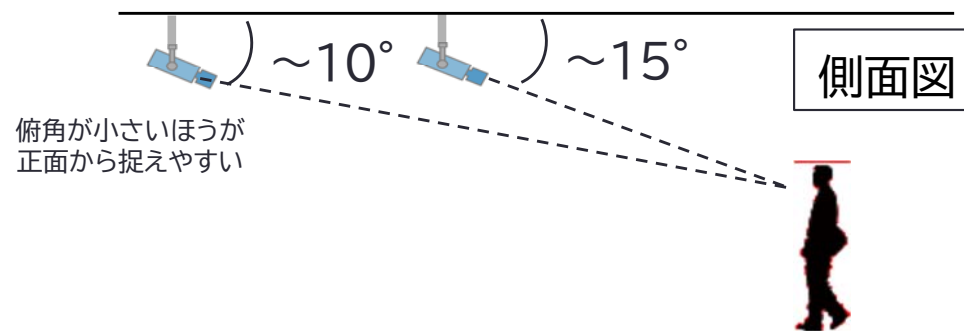


図1 顔を正面で捉える

上記、注意事項は一般的なものであり、使用されるメーカーの商材によっては、さらなる注意事項があったり、緩和される事項がある。

(1) 車番認証とは

まずはじめに画像内からナンバープレートを検出し、次にそのナンバープレートの文字・数字の認識を行う。

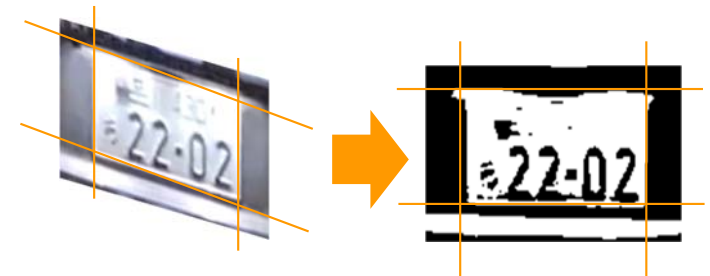
○ナンバープレート検出:

画面内に存在するナンバープレートを検出する。
検出方法には様々な手法があるが、ナンバープレートのエッジを検出し、その後数字が確認できればナンバープレートと認識する、などの方法が多い。



○文字・数字の認識:

検出したナンバープレート内の文字・数字を認識する。
一般的には二値化したデータで行う。画像に縦・横方向のひずみ(傾斜)が確認される場合には、まずひずみの補正と二値化が行われたのち、認識が行われる。



(2) 車番認証の具体例 車両ナンバー認証システム【(株)JVCケンウッド・公共産業システムの例】

車両ナンバー認証システム(JVCケンウッドの場合)

走行中の車両のナンバープレートカメラで撮影し、地名(陸運支局コード)や一連指定番号などを読み取り、登録済みデータと照合し、認証するシステムである。

認証結果のディスプレイ表示やトランシーバーへの通知、認証結果に応じた信号灯など外部機器との連動が可能である。

認証結果はデータベース化され、あとから検索・編集することが可能である。



(3) 車番認証のしくみ 【(株)JVCケンウッド・公共産業システムの例】

■認識動作

- ①映像内に「一連指定番号」を見つけるとナンバープレートとして認識する。 ※車両を認識するわけではない。
- ②一連指定番号の周囲に「陸運局コード」「分類番号」「用途コード」を探す。

すべて見つけた場合 ⇒ 完全認識

見つからない項目があった場合 ⇒ 部分認識

※認識条件に合致しない場合、誤った内容で認識することがある。



■認証動作

登録されている車両データと照合する。

・完全に合致した場合 ⇒ 「該当あり」

・「用途コード」「一連指定番号」は合致したが、他に合致しない項目がある場合 ⇒ 「あいまい認証」

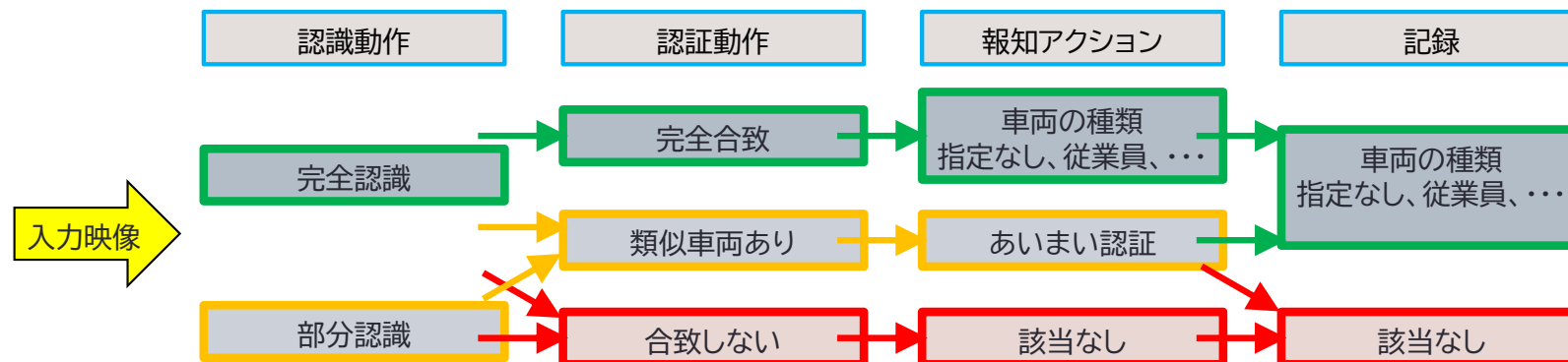
・「用途コード」「一連指定番号」が合致しない場合 ⇒ 「該当なし」

※「該当あり」の場合、ポップアップ画面やリスト上では、登録データの「車両の種類」を表示する。

※「あいまい認証」は、報知アクション用の認証結果である。

報知アクション(ポップアップ通知)の操作により、記録用の認証結果(「該当あり」、「該当なし」)に更新される。

※退場車両の場合、入場記録との照合も実施する。ポップアップ画面やリストには、入場時の情報も表示される。



(4) システムの特長 【(株)JVCケンウッド・公共産業システムの例】

①認証性能が大幅に改善

新・認証エンジンを搭載することにより、認証性能が大幅に改善された。
車両進入角度は水平±30°まで、車両進入速度は時速40kmまで対応可能。

②ご当地ナンバー、図柄ナンバーに対応

2017年現在全国30種に対応している。
ご当地ナンバー、図柄ナンバーは2018年以降も増加している。
車両ナンバー認証をする上で、新型ナンバーへの対応は不可欠。
(保守契約の締結により、新型ナンバーへの対応も可能)

ご当地ナンバー



図柄ナンバー



③車両の登録・検索・レポート出力が簡単操作

ナンバーの登録、1日のレポート提出、入退場車両の検索ができる。
現在の入場している車両(滞留車両)の検索等が簡単操作で実現できる。
日々の作業を軽減して、自動化・省力化を実現する。

④認証結果に応じた外部機器との連動

信号灯やゲート、インターホン、警告灯などの接点制御にも対応。



(5) 活用例(工場)

概要

- ・ナンバーの情報を認識しデータ化することで、車による工場勤務者の入構、退構をスムーズに行う。
- ・認証の結果に応じた接点出力により、未登録車を入口で停止させ、入構作業を効率化する。
- ・入構車両及び退構車両を認証することで、工場内での車両状態を把握する。



導入のメリット

警備室での対応者、外での車両対応者の仕事を明確にすることで、最低限の人員で対応できる。⇒「**省力化**」

入構車両と退構車両を認識することで車両管理が明確になり、履歴情報等を素早く対応できる。⇒「**効率化**」

・施設内でのナンバー付け替えなどによる不正を捉え、確認ができる。
⇒「**セキュリティ強化**」

A screenshot of the vehicle number authentication system's software interface. It features a sidebar with navigation options like '検索' (Search), '履歴' (History), and '設定' (Settings). The main area displays a table of vehicle entry and exit records.

入構日時	退構日時	車両番号	氏名	会社名
15/09/02 10:20:30	15/09/02 12:40:50	横浜 300 あ 1234	〇〇 〇〇 様	株式会社〇〇
15/09/02 13:22:33	15/09/02 15:44:55	横浜 300 い 5678	△△ △△ 様	株式会社△△
15/09/02 15:15:01	15/09/02 15:15:06	横浜 500 あ 4685	×× ×× 様	株式会社××
15/09/02 15:16:46	15/09/02 15:16:51	横浜 500 あ 1234	×× ×× 様	株式会社××
15/09/02 15:32:10		横浜 500 う 9012	◎◎ ◎◎ 様	株式会社◎◎
15/09/02 15:32:10		横浜 500 あ 1035	◎◎ ◎◎ 様	株式会社◎◎

At the bottom of the interface, there are buttons for 'データ出力' (Data Output), '印刷プレビュー' (Print Preview), '選択したデータを編集する' (Edit selected data), and '検索結果一覧をクリアする' (Clear search results list).

(6) 活用例(アミューズメント)

概要

- ナンバーの情報を認識しデータ化することで、駐車場の利用状況をつかむ。
- 特定車両ナンバーをリアルタイムに検知できる。
- お客様の車両ナンバーを管理し、県外ナンバーを調査する。



導入のメリット

- 駐車場の不正利用を防止する事ができる。⇒「不正防止」
- 店内で以前トラブルとなったお客様情報を登録することで、次回来店時に検知することができ、フロア係の配置を検討し、警戒することができる。

⇒「セキュリティ強化」



(1) 動体検知・不動態検知とは

・動体検知とその応用

人や車など、動いている物体を判定し見つけること、またその機能。
また、その機能を応用したさまざまな状態検知手法。

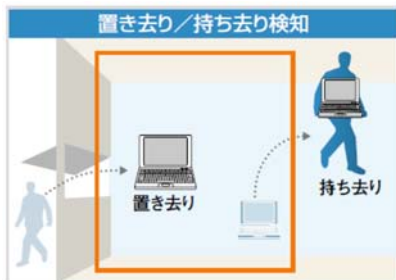
< 動体検知の例 >



・不動態検知とその応用

かばんや箱など、動かない物体の出現や持ち去りを判定し見つけること、またその機能。

< 不動態検知の例 >

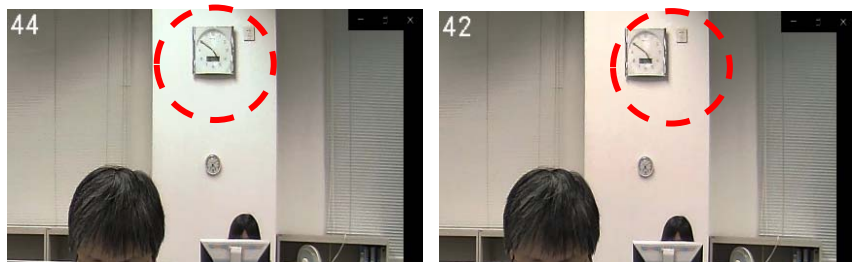


従来型: 画面上の輝度変化 + 大きさで判断
AI型: 顔検知や骨格推定、形などから「人」や「車」の判断、
複数人が交差した場合など複雑な検知が可能
学習データから不審人物・行動の検知も可能

(2)注意事項 設置環境(フリッカーや環境ノイズの影響)

・設置環境

AI型の検知システムでも、フリッカーや環境ノイズ(水面のきらめきや、波・風による木の葉の揺れなど)により誤検知を起こす可能性がある。フリッカーレスの設定や、ワイドダイナミックレンジ機能による明るさの設定、画角や検知エリアを適切な値に設定する、などの対応が必要である。



<フリッカー発生例>

矢印部分に照明によるフリッカーが発生、動体として誤検知されてしまう。

このような場合にはフリッカー防止機能をONにする、シャッタースピードの調整をする、などによってフリッカーの発生を抑止することで誤検知を防ぐことができる。



<環境ノイズによる影響>

画面内に噴水や水面のさざ波、木の葉の揺れなどがあると誤検知が発生する場合がある。このような場合には画角、検知エリア、検知感度を適切に設定することで誤検知を排除することが可能。

カメラ/レコーダーによっては直前複数フレームの映像と輝度変化を比較することでこのような環境ノイズの影響を排除可能な機能を持つものもある。

AI採用により、環境ノイズの影響は低減されている

(3) 動体検知・不動態検知の活用例

・動体検知



進入禁止領域への侵入検知



一方通行逆侵入の検知

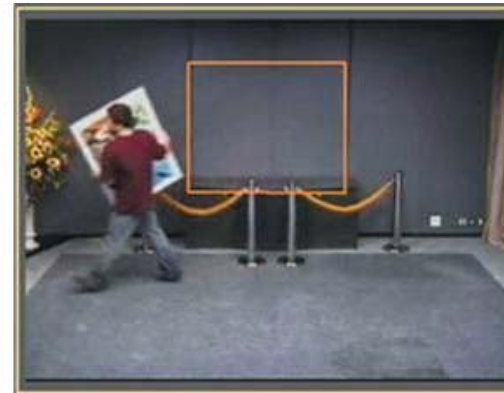


人数カウント

・不動態検知



放置車両の検知



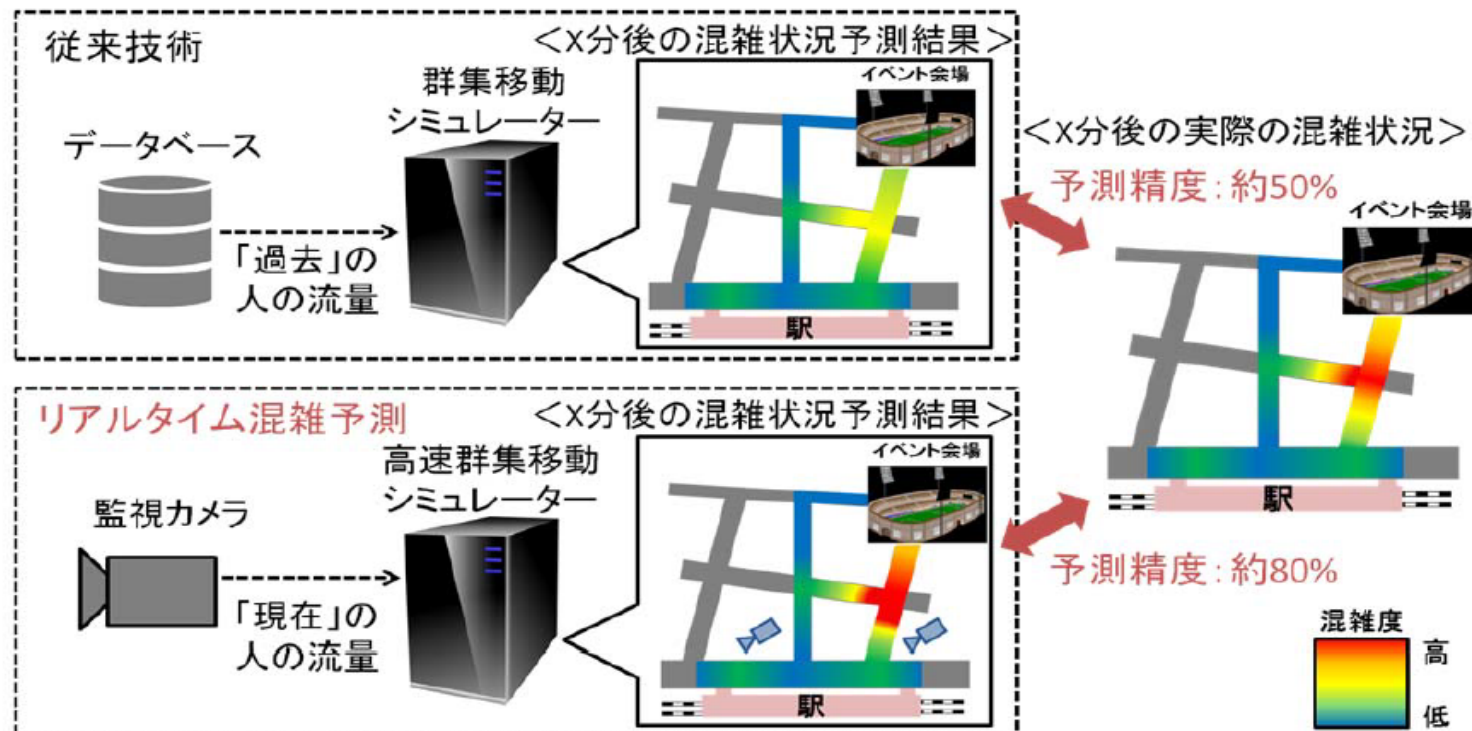
盗難検知

AI型検知による発展

- ➡形状や特徴から
人、車、トラック、バイクなどの
判別が可能
- ➡複数の同時検知や
認識精度の向上、
判断情報の付与などが可能に

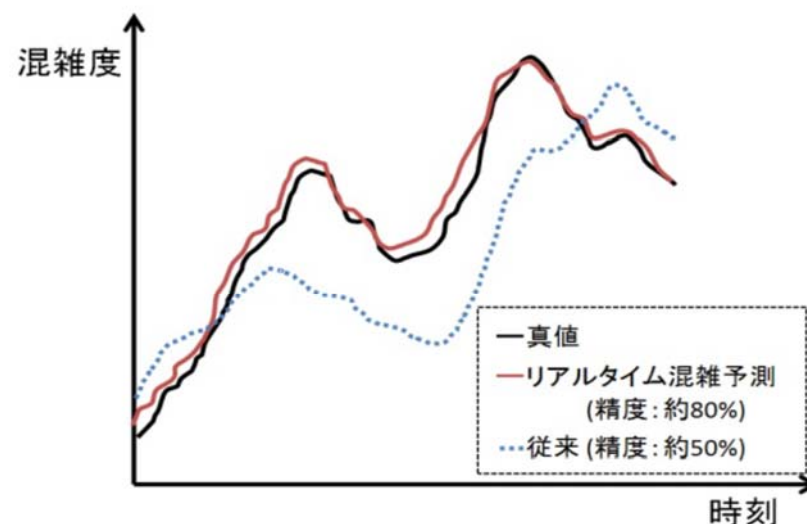
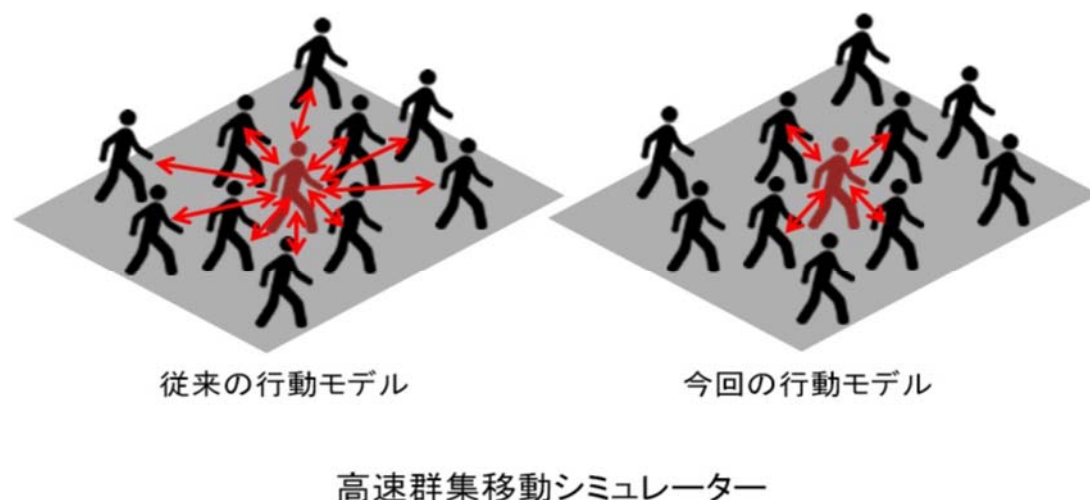
(1)開発の背景

近年、イベントの大規模化が進み、人の集中による混雑リスクの増大が懸念されており、また、警備エリアの拡大に伴い多数の警備員配置によるコストアップという課題もあることから、イベント会場などへ向かう経路の混雑状況を予測し、来場者の安全・安心の確保と効率的な警備の両方を支援する技術を開発。現在の状況から未来の状況を予測することで予測精度を高めるとともに、予測にかかる計算処理の高速化をおこなっている。



(2)映像解析技術の特長

経路上に設置した監視カメラの映像をその場で解析して現在の人々の流量を算出し、その結果を用いて混雑状況を予測する。また、近くの人々の情報のみで計算することで、計算量の削減と高速処理を可能にしている。



混雑予測精度の向上

(3)本技術の導入効果

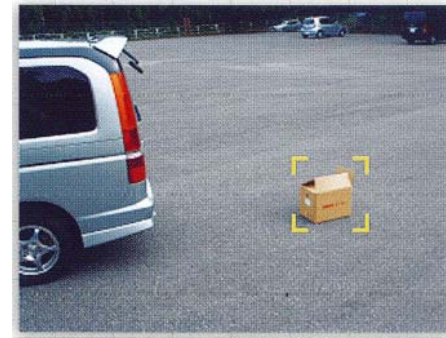
経路における混雑リスクが発生する箇所をリアルタイムに予測することで、混雑リスクの高い箇所への迅速かつ適切な警備員配置や回避経路の確保し、状況に応じた確な混雑解消対策が可能となる。

さらに、警備作業を効率化し、警備員の人件費抑制への貢献も可能となる。

(1) 動体/不動態検知の事例

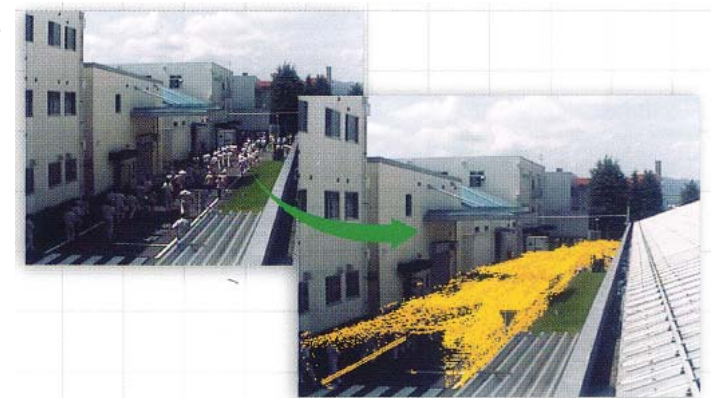
カメラで撮影した画像から、**動体を検知することにより、侵入者・不審者の検知、侵入者・不審者の軌跡の検出、置き引き等**を検出することができる。

また、**不動態を検出することにより、不法投棄検知、迷惑駐車監視や落下物検知**等を行うことができる。



(2) 混雑検知の事例

画像内の変動を捉えて、人や車等の混雑状態を検知する。駅構内や道路などの混雑を把握することで、アナウンスや誘導入場規制などに役立つ。



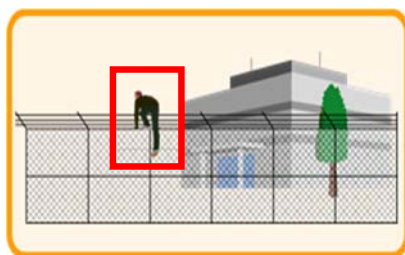
概要

既設のIPネットワークカメラとの組み合わせにより、
カメラ入力映像に対して、AI機能により高精度な人物検知を実現
【侵入者検知・人数カウント機能搭載】

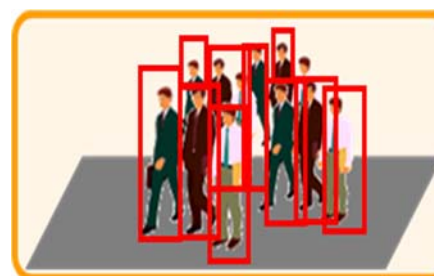


AIエッジコントローラ
【VG-IP4000】

適用事例



重要施設への侵入者を検知
して施設の安全性向上



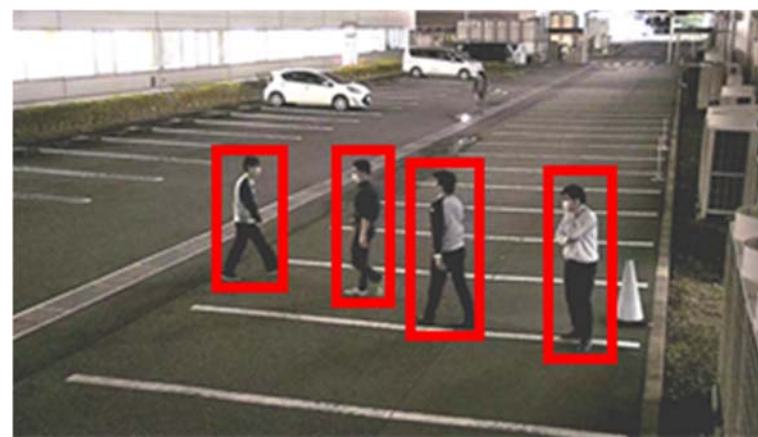
エリア滞在人数や通過人数を
把握して業務改善

特徴

独自の画像処理技術によりカメラ入力映像を鮮明化し、高精度な人物検知を実現



(画像処理前)



(画像処理後)

AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ

PRO

- ディープラーニングによる「高精度」
- エッジ(端末=カメラ)でのAI機能
- 3rd party 追加アプリによる拡張性

1. AIプロセッサー搭載

カメラの処理性能が約100倍(当社比)

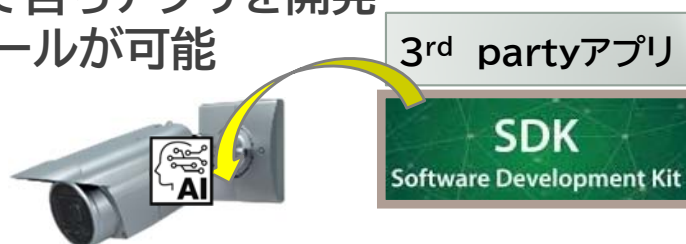


2. 8つの 追加AIアプリケーション

「動体検知」「プライバシーガード」「マスク非着用検知」「ナンバーキャッチ」「顔検知」「混雑検知」等 8種類のAIアプリケーション

3. 追加アプリケーション構造+SDK

SDKを使って自らアプリを開発
追加インストールが可能



Sシリーズ (AIカメラ)



AIプロセッサーを標準搭載し、カメラ内で高度な映像分析・解析を実現！

■ 屋外ハウジング一体タイプ



バリフォーカルレンズ
WV-S1536LUX



バリフォーカルレンズ
WV-S1536LBUX

■ i-PRO mini (屋内)



有線・無線モデル
WV-S7130(W)UX

■ ボックスタイプ (屋内)



バリフォーカルレンズ
WV-S1135VUX

■ ドームタイプ (屋内)



バリフォーカルレンズ
WV-S2136LBUX



バリフォーカルレンズ
WV-S2135UX

AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ (AI アプリ標準搭載モデル)

PRO

- 「プライバシーガードアプリ」と「混雑検知アプリ」が標準搭載！
- 業界最小クラスのAIカメラ

1. 2つの追加AIアプリケーションが標準搭載

追加費用なし、2つのAIアプリが標準搭載

- プライバシーガードアプリ (WV-XAE201WUX)
- 混雑検知アプリ (WV-XAE207UX)

店舗内の機器配置を最適化 **i-PRO mini 標準搭載**



エリア毎に人数をカウントし、例えば、時間ごとに利用人数を把握



- ・人気設備の増設
- ・空き状況予測を表示
- ・店員のシフトへ反映

2. 追加アプリケーション構造 + SDK

SDKを使って自らアプリを開発
追加インストールが可能



3rd partyアプリ



(有線LANモデル)
WV-S7130UX
PoE給電



(無線モデル)
WV-S7130WUX
USB給電



手のひらサイズ



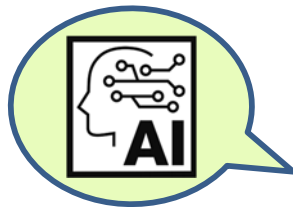
AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ (PTZカメラ)

i-PRO

- AIで人・車・二輪車を検知
- 背景への誤追尾を最小化
- 複数人(10人まで)いるシーンでも特定の人物を追尾継続

1. AIプロセッサー搭載

カメラの処理性能が約100倍(当社比)



2. AIによる機能向上

AIによる物体認識性能向上で
検知と追尾の機能が向上

	対象物	AI	現行
検知	人	◎	△
	車	◎	×
	二輪車	◎	×
追尾	単独の場合	◎	△～○
	複数人いる場合	○～◎	△～○

	S series AI	
ズーム	屋外	屋内
X40	WV-S65340-Z4NJ WV-S65340-Z4KJ *1	WV-S61302-Z4J
X21	WV-S65340-Z2NJ WV-S65340-Z2KJ *1	WV-S61301-Z2J
x10	WV-S65301-Z1	WV-S61301-Z1
X3.1	WV-S65300-ZY	WV-S61300-ZY

<https://www.youtube.com/watch?v=kZjehCzWQEs>

AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ

i-PRO

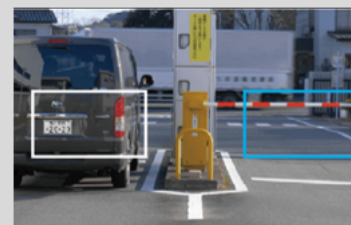
8つの 追加AIアプリケーション

AIアプリケーションをインストールすることにより、様々なAIソリューションを実現！

商品ラインアップ：AIアプリケーション

90日間は無償でアプリケーションを体験可能

※（*1）は 別途サーバーソフトウェアが必要となります

AI動体検知
WV-XAE200WUXAIプライバシーガード
WV-XAE201WUXAIナンバー認識 (*1)
WV-XAE202WUXAIマスク非着用検知
WV-XAE203WUXAI顔検知(*1)
WV-XAE204WUXAI人物属性識別(*1)
WV-XAE205WUXAI人車両属性識別(*1)
WV-XAE206WUXAI混雑検知
WV-XAE207WUX

AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ

i-PRO

**8つの 追加AIアプリケーション
AIプライバシーガード (WV-XAE201WUX)**

- カメラで「顔」「人」の識別を実現
- プライバシー配慮の映像出力をすることが可能

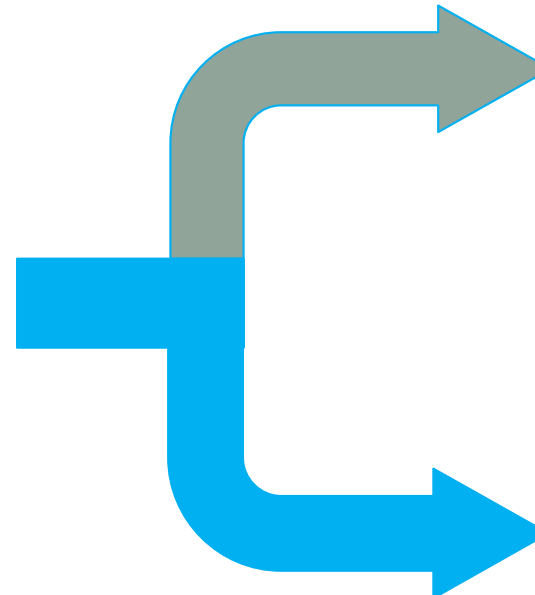
モザイク対象	顔 or 人物
描画方式	モザイク or 塗潰し

プライバシーガード映像



通常映像

モザイク対象:顔



モザイク対象:人物

<https://www.youtube.com/watch?v=G21d59Ee41Q>

AIプロセッサーを搭載したエッジAIカメラ

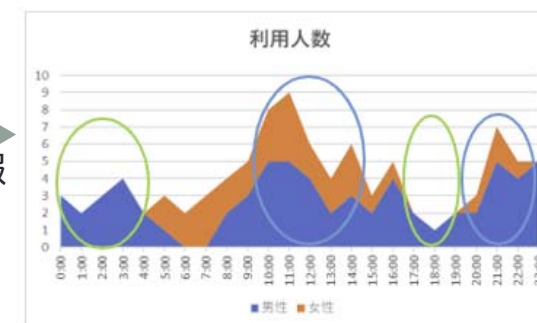
i-PRO

8つの追加AIアプリケーション
AI人物属性識別 (WV-XAE205WUX)

- カメラ映像に映っている「人」の属性を知ることが可能



メタ情報



人物属性を集計し 店舗運営に活用する

例)

- 夜中は利用客が少ないのでキャンペーンをしよう
- 利用人数に合わせて従業員のシフトの最適化を図る

通知する情報(メタ情報)

- 人物検知中、1秒間隔で人物のjpegと、識別した情報を通知
- 年齢/性別/髪型/髪色/ひげ/サングラス/マスク/上下衣の種類と色の、それぞれの確からしさを通知
- データ形式 : Onvif Meta Stream (Event)

ネットワークカメラによるAI動体検知システム【(株)ケービデバイス】

AI動体検知システム(オブジェクト検出/カウント・侵入・滞留検知)

■導入目的

防犯カメラの映像を『記録』だけでなく、
『リアルタイムに異常検知』に活用する

■AI動体検知機能を活用

「人」「車」「バイク(自転車)」をリアルタイム検出



■活用シーン

- 工場向け 「リンククロス検知」による敷地外周警戒
「リンククロス検知+方向判別」による禁止エリアへの侵入対策・逆走検知
- テナント事務所 「人物+滞留検知」による不審者対策
「車両+滞留検知」による不法駐車対策
- SOHO店舗 「リンククロス検知+カウント」による混雑状況
「人物+侵入検知」によるバックヤード管理

リンククロス検知



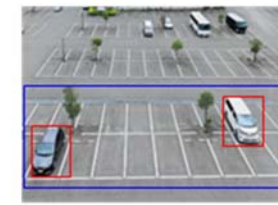
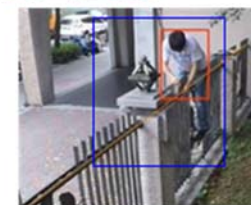
設定したラインを通過すると検知
「人物のみ検知」
「A→Bなど特定方向のみ検知」

滞留(徘徊)検知



エリア内に設定した時間以上滞留するとアラーム

侵入検知



設定したエリアに侵入した場合のみ検知

人数カウント・車両カウント



通過した物体数をカウントします。
上限に達するとアラーム出力

ネットワークカメラによるAI動体検知システム【(株)ケービデバイス】

AI動体検知システム(オブジェクト検出/カウント・侵入・滞留検知)

■導入事例

乗り越え侵入検知(人物)



柵を超え敷地内に入り込んだ人を検知



AI検知時、レコーダからアラーム信号出力、メール送信可能
事後検索で検知日時を絞り込み映像再生が可能

動画資料: 乗り越え侵入検知

https://youtu.be/AkYFvSRScM?list=PLGNZs7-GvVeo7lB_zCULge1Rn4R5h9tM QRコード

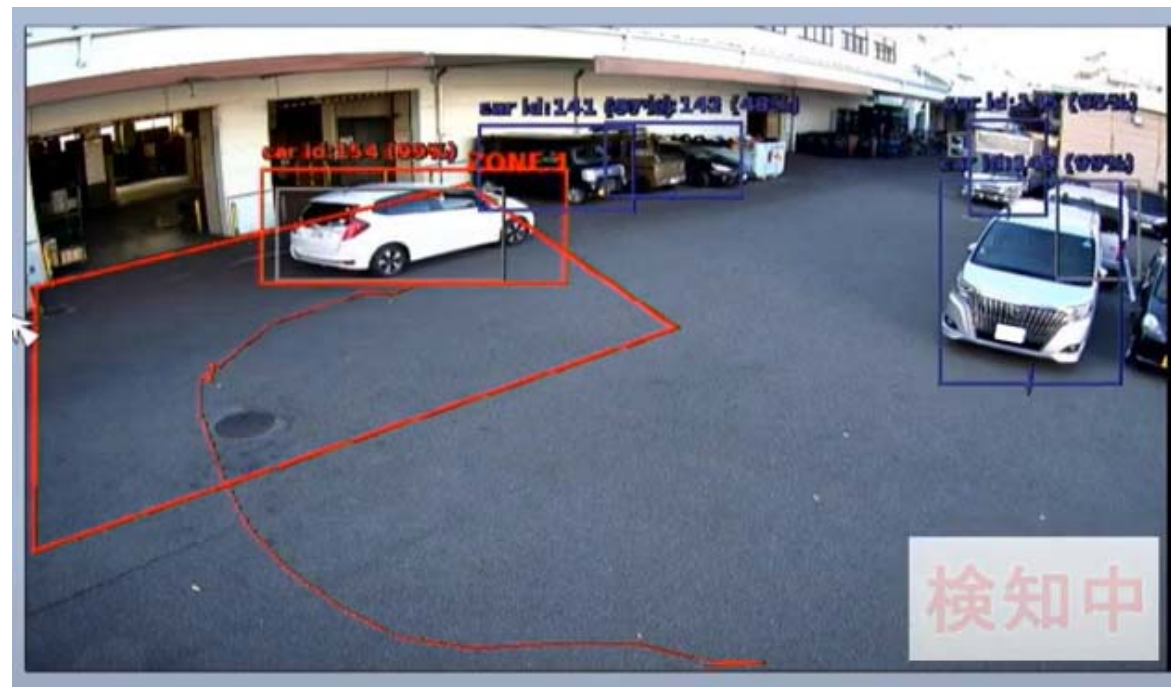
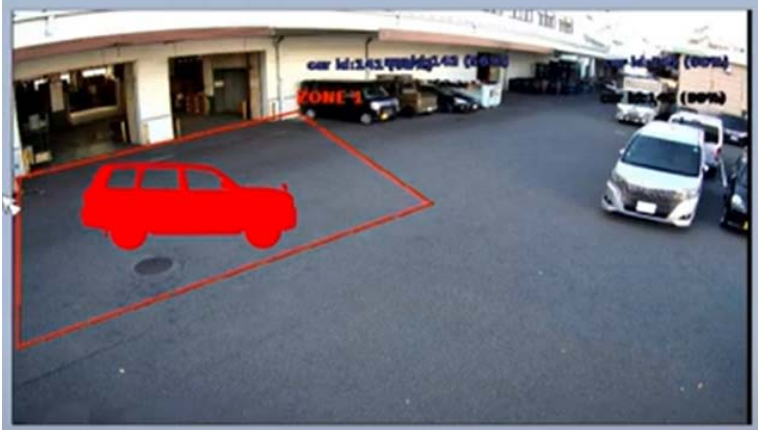
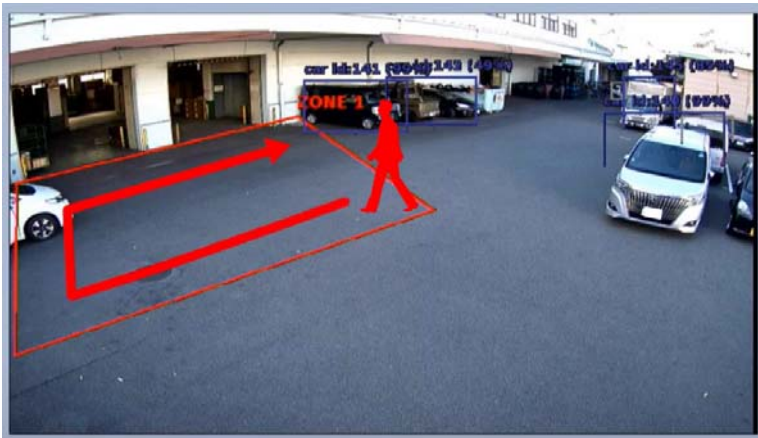


ネットワークカメラによるAI動体検知システム【(株)ケービデバイス】

AI動体検知システム(オブジェクト検出/カウント・侵入・滞留検知)

■導入事例

徘徊検知(人物・車両)



AI検知時、レコーダからアラーム信号出力、メール送信可能
事後検索で検知日時を絞り込み映像再生が可能

指定したエリア内に人物・車両が
指定時間以上、違法駐車・滞留した場合に検知

動画資料:徘徊検知

https://youtu.be/-NuK6S1zpcs?list=PLGNZs7-GvVeo7lB_zCULge1Rn4R5h9tM QRコード



ネットワークカメラによるAI動体検知システム【(株)ケービデバイス】

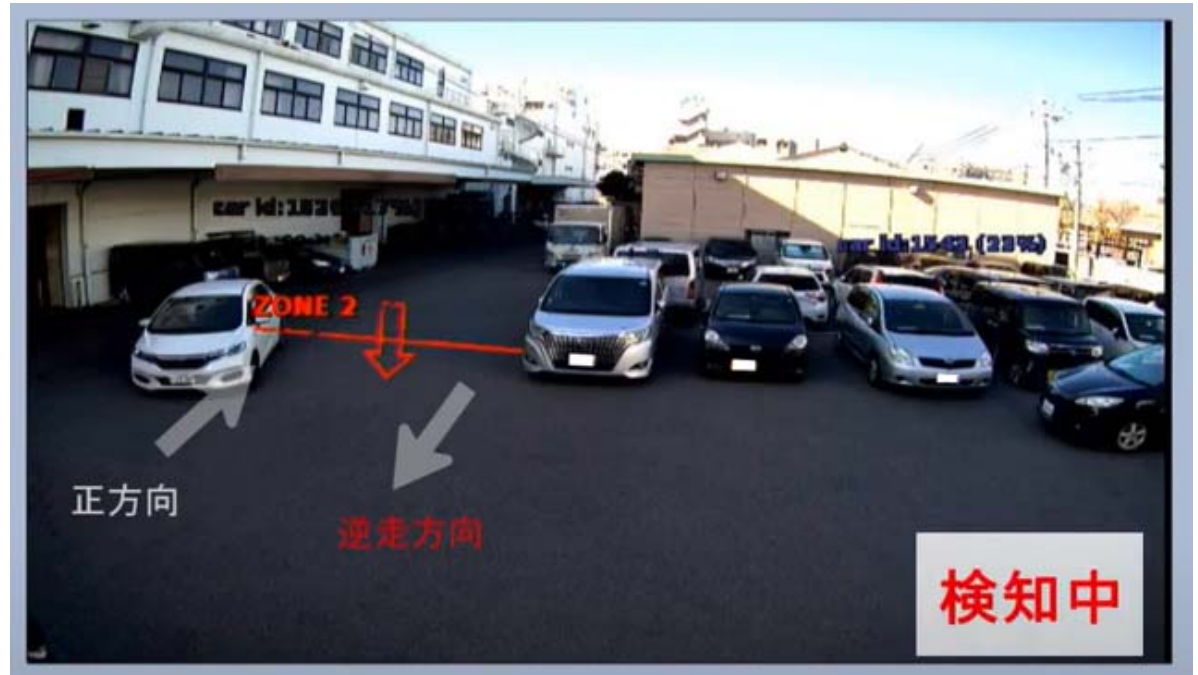
AI動体検知システム(オブジェクト検出/カウント・侵入・滞留検知)

■導入事例

車両の逆走検知



指定したラインの方向検知



AI検知時、レコードからアラーム信号出力、メール送信可能
事後検索で検知日時を絞り込み映像再生が可能

動画資料:車の逆走検知

https://youtu.be/v0EZPoRrubg?list=PLGNZs7-GvVeo7lB_zCULge1Rn4R5h9tM QRコード



画像解析・IoTを用いた環境モニタリングシステム

■画像解析を用いた事例

画像とセンサーを組み合わせた環境モニタリングシステムによるDX化への取り組み

■実証試験

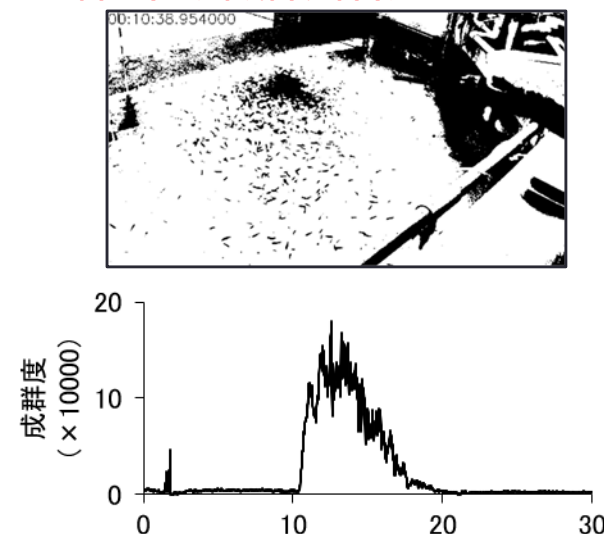
スマート水産業の推進として、養殖魚の陸上水槽及び海上生簀における摂餌関連行動(成群度)を 指標化・数値化手法を構築し、給餌者の違いによる給餌量のズレ、残餌による水質汚染、悪天候時の遠隔での給餌など、養殖事業における課題を解決する

■システム概要

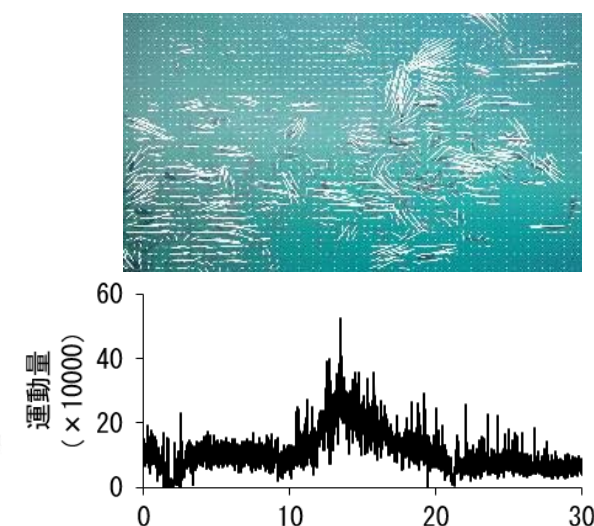
水中カメラ映像、ソナー画像、天候天気・水温など各種データ情報と養殖魚の「**集群度**」「**尾数量の変化**」「**給餌条件(空腹・満腹時の動き)**」を計測数値化し適切なタイミングで給餌開始停止を**自動判断**することで飼料効率の改善や給餌技術の継承を担っています。



群れ行動(成群度)計測



游泳速度(運動量)計測



白杖を検知し、自動的に音声案内をおこなうシステム

カメラで白杖を認識し、白杖を検知すると音源再生装置を直接起動して、スピーカーより自動的に**音声案内**します

システム例



適用例



券売機は右側、
改札は正面に
あります

駅などの公共空間での
案内放送



この付近は
狭くなっておりま
すので 足元にご注
意くだ
さい

補助が必要な場面での
迅速対応

AIネットワークカメラ「TRIFORA」とIPオーディオによる新たなソリューション

人手をかけずに混雑状況を把握したい。

ソーシャルディスタンス確保を来訪者に知らせたい。

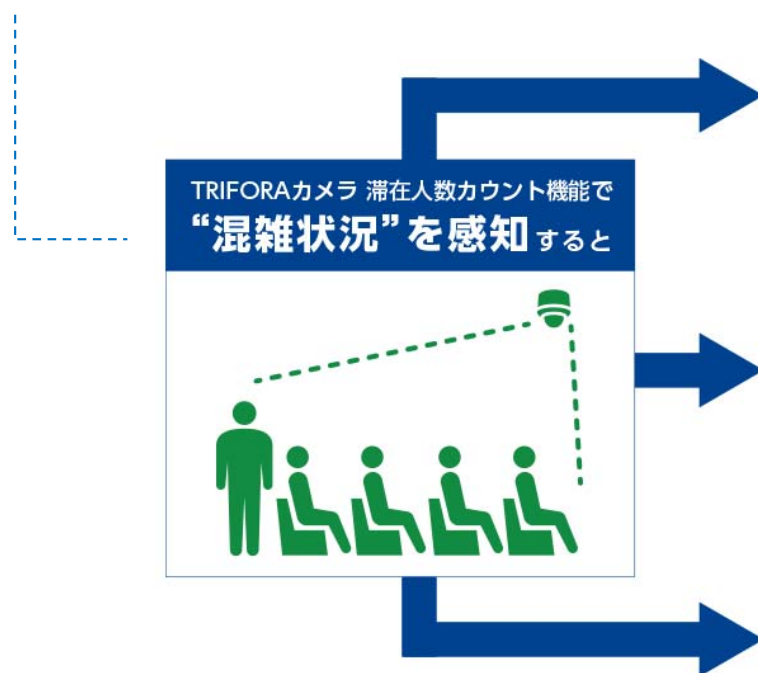
ネットワークカメラシステム

TRIFORA



ネットワークにつながりAI・IoTと連携できる放送システム

IP Audio



混雑しています

①自動放送でお知らせ

スピーカーから自動放送でお知らせします。

②視覚でお知らせ

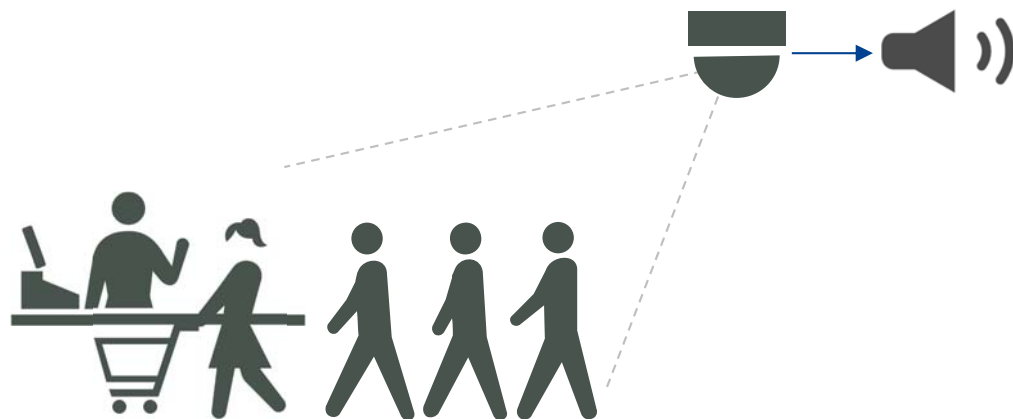
ネットワーク表示灯が点灯して視覚でお知らせします。

③メールでお知らせ

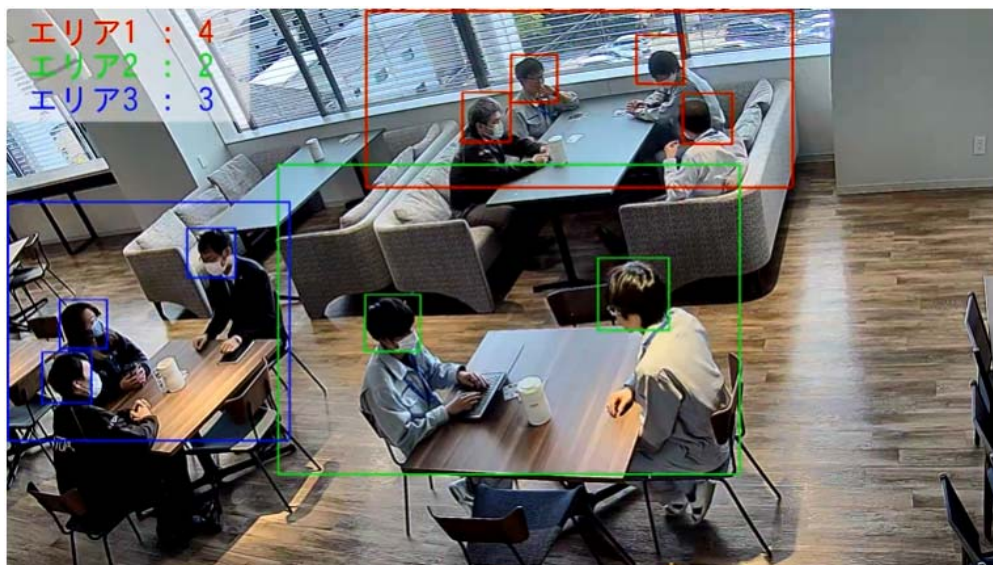
画像添付で担当者にメールを送信してお知らせします。

AIネットワークカメラ「TRIFORA」機能拡張:人数カウント

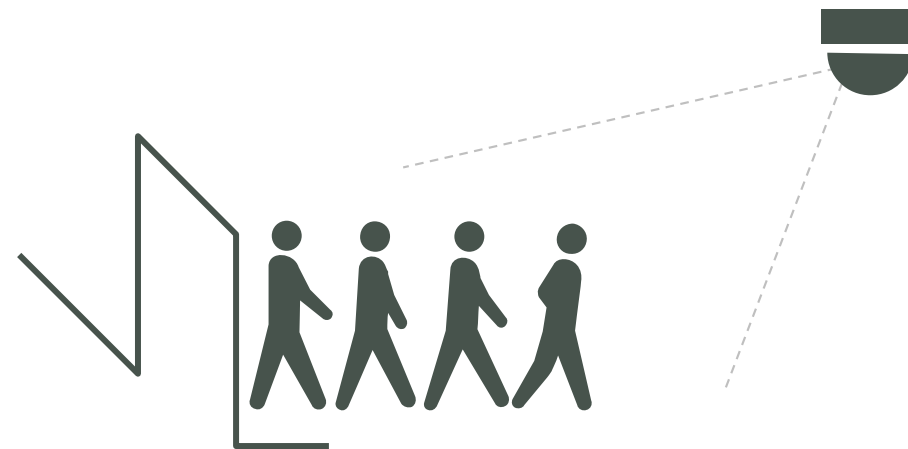
滞在人数カウント



例) レジの混雑度を測定し、自動で店員の呼出し放送



通過人数カウント



例) 施設の出入口を通過した人数をカウントすることで、中にいる人数や時間ごとの利用状況を把握

特長

1. カメラ内蔵Deep Learning 方式AI
2. 防犯と人数カウントをカメラ一台で
3. 追加購入費用なしで導入可能

第3部

まとめと今後の展望

(1)防犯カメラと画像解析 現在の活用用途

- AIによる精度向上、センサーだけでは得られなかった物体の判断ができるようになった。
- カメラ側で処理するエッジAIの発達、判断情報を伴う映像活用とクラウド連携が進んでいる。

画像認証・画像解析は、防犯カメラと組み合わせ下記のような現場・用途で活用されている。

画像解析種類	用途	導入現場	目的
顔認証&動体検知 「万引き者の行動予測」  	防犯用途	店舗 	迷惑客等の早期対策・万引き対策・来店者分析・入室制限・検温
動体検知&生体認証 「顔認証」「棚消費確認」  	省人化	無人店舗 	人件費削減・省人化・効率化・決済にも利用が進む
動体検知 「人の転倒」「侵入検知」  	安全管理	工場 	省人時の事故早期発見・労災事故パターンをアラート・侵入禁止確認
動体検知 「置き去り・持ち去り」  	イベント検索・盗難・投棄	商業施設・工場・物流・美術館	持ち去り・置き去り・侵入検知センサー代替・AIによる物体判断・イベント録画
車番認証  	入退場管理	駐車場・工場・遊技場	入退場・来客確認・駐車場トラブル防止・混雑確認・料金支払い
顔認証&生体認証 「非接触」  	非接触入退室	工場・病院 	非接触ソリューションが拡大 感染拡大防止

顔認証



車番認証



動体・不働態検知



(2)防犯カメラと画像解析の注意点

- AI画像解析に対するユーザの期待値は非常に高いため、設置・調整は適切に行う。
- 解析データをどのように運用オペレーションに活用するかを考慮する。

	注意点	備考
全般	<ul style="list-style-type: none">設置現場に合わせたチューニング(カメラ調整、ソフト調整)が必要製品ソリューションによる精度差	設置現場に合わせ適切なカメラ調整、ソフト調整、しきい値調整、ファーム更新、バージョンアップが必要
		AIにも種類あり機械学習と深層学習(ディープラーニング)の違いで効果の違いも発生

▼注意点一例

解析種類	注意点	備考
顔認証	適切な画角や検知エリア設定が必要	顔の角度、照明で認証精度にばらつき
	認証精度ばらつきや誤認識はあり得る	ディープラーニングでも正誤判断など調整が必要
	顔認証データは個人情報	撮像データの保存は機密性に留意した運用が必要
車番認証	認識困難なナンバープレートに注意	外交官車両・自衛隊車両・仮ナンバー不可
	画面内に映るナンバープレートの大きさ(解像度)	例:横幅5.3mの範囲内にナンバープレートが幅120~400画素(ピクセル)
動体検知	動体検知の精度と解像度の高さは必ずしも比例しない	ちらつき修正、画角や検知エリアを適切な値に設定する必要あり

(3)防犯カメラと画像解析の運用的展望

- 先進技術の実用化が進み、積極的な活用へ向かう

■画像解析の運用的展望	どのように進展するか
認知と普及が進む	カメラ映像による画像認証を社会・市民が積極的活用していく 画像解析での検知代替が増加(侵入センサー→画像解析へ)
個人情報とプライバシーに配慮した運用の遵守	日本国内では個人情報に十分に注意した導入と運用が求められている ディープラーニングの発展には大量のデータを必要とするため、理解と許容が必要
省人化・効率化に寄与	人数カウントなど簡易な作業は画像解析が代替でき、人員工数を削減できるようになる 疲労による判断ミス低減や、人間では見落としてしまう判断が可能になる

※ディープラーニングの性能向上には 多くのデータが必要であるが、個人情報保護の観点から簡単には大規模データの収集が難しい。

➡時間をかけ、情報を積み上げることで、更なる性能向上が見込まれる。

(3)防犯カメラと画像解析の技術的展望

■画像解析の技術的展望	どのように進展するか
データ蓄積による技術発展	多くのカメラが設置され画像解析データを蓄積していくことで、いっそうの発展が見込める。予測精度が向上する
AIディープラーニング化 ＝学習により予測が進化	AIとディープラーニング技術の発展が進むことで、配置編成・犯罪発生予測に活用されていく。
精度の向上 ＝実用レベルアップ	ディープラーニング技術が活用されることで、認証精度の向上が見込まれる。
エッジとクラウド連携 ＝データ通信の効率化	通信インフラとの連携で高速大容量のデータを画像解析する技術が活用されていく。カメラ側にAIチップとソフトを搭載し、即時判断ができるエッジ型も増えており、クラウドとの連携も進む。

- 映像+画像認証+AIの連携により、情報に判断力がプラスされ発展していくことが見込まれる。
- 映像データは単なる映像情報から、適切な対処・判断を伴った情報を知らせる用途へ移行することが見込まれる。

【従来】情報を得てデータ分析し行動 ➡ 【今後】判断を伴った行動を情報がサポート



情報社会はデータ駆動型社会へと移行していく

添付資料

個人情報の取扱いには十分注意し、各種画像解析を活用する必要がある。

■基本原則

画像および画像解析データをどう活用するかで公表義務が変わる

- ・ 防犯目的でのカメラ映像利用➡カメラ作動中などの義務はないが推奨
- ・ 顔認証データを活用し、防犯やマーケティングに利用する➡利用目的の通知・公表が必要
- ・ 当初は防犯目的のみで利用、途中から顔認証データを活用してマーケティングにも利用する➡利用目的の変更に該当し、本人の同意が必要
- カメラ画像を取得してこれを防犯目的のみに利用する従来型の防犯カメラの場合には、「取得の状況からみて利用目的が明らか」(法第21条第4項第4号)であることから、利用目的の通知・公表は不要と考えられる。(令和4年4月更新)
- 当初防犯目的のために取得したカメラ画像やそこから得られた顔特徴データを、マーケティング等の商業目的のために利用する場合には、あらかじめ本人の同意を得なければならない(法第18条1項)
- カメラ画像や顔認証データを体系的に構成して個人情報データベース等を構築した場合、個々のカメラ画像や顔認証データを含む情報は個人データに該当するため、個人情報保護法に基づく適切な取扱いが必要となる

■各種画像解析と個人情報の該当性

▼防犯カメラ映像 ➡個人情報

▼顔認証データ

画像 ➡個人情報

特徴量データ ➡個人情報

属性情報(性別・年齢) ➡非該当 ※情報単体では個人特定不可

▼人物カウント

カウントデータ ➡非該当 ※情報単体では個人特定不可

▼リピート分析

画像および特徴量データ ➡個人情報

特徴量データを削除した再来店情報 ➡非該当

▼移動軌跡データ

人流データ ➡非該当

▼車番認証

車両ナンバー ➡非該当

▼サーマルカメラ

顔認証+人物登録+サーマル ➡個人情報

顔検出+サーマル ➡個人情報

体温情報 ➡非該当

▼クラウド録画

録画映像 ➡個人情報

▼クラウド録画における個人情報取扱事業者の該当性

利用ユーザ ➡個人情報取扱事業者

クラウドサービス運営企業 ➡個人情報取扱事業者

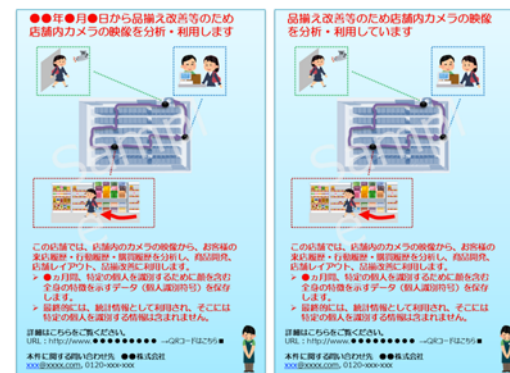
画像解析時の運用においては、
以下のオペレーションを必要とすることに注意する。

- ・ 掲示事項
- ・ 通知文書・ポスター
- ・ 今後のリスクヘッジ

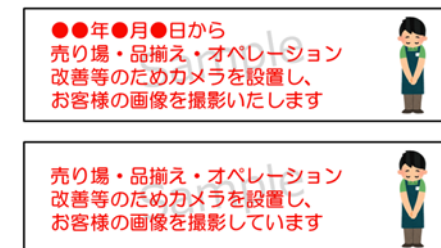
事前登録での運用 事前通知

個人情報の削除・統計情報への加工

店頭掲示ポスター一例



店頭貼付ステッカー一例



作成・編集 映像セキュリティ委員会

委員長	鈴木 卓哉	株式会社日本防犯システム
副委員長	大藪 寛	i-PRO株式会社
	大久保 勝	池上通信機株式会社
	伊藤 雅彦	キヤノン株式会社
	壺井 智浩	グローリー株式会社
	三田村 圭介	株式会社ケービデバイス
	難波 剛	株式会社JVCケンウッド・公共産業システム
	宮崎 隆広	株式会社セノン
	井澤 哲	株式会社タムロン
	浪瀬 一文	株式会社タムロン
	芳野 雅美	東芝テリー株式会社
	野村 幸司	ソニービジネスソリューション株式会社
	吉岡 俊明	TOA株式会社
	角戸 忠和	株式会社日立国際電気
	小柳 康之	ホーチキ株式会社
	山崎 卓也	三菱電機株式会社
事務局	内藤 義和	公益社団法人日本防犯設備協会
	関根 晨貴	公益社団法人日本防犯設備協会

2023年3月現在

画像解析に関する調査研究報告書

発行 2023年3月

編集 公益社団法人日本防犯設備協会 映像セキュリティ委員会

本書は、著作権法で保護対象となっている著作物で、下記行為を無断で行うことを禁じています。

- ・本書の内容を複写し、他に転用すること
- ・本書の内容を全部又は一部を転用すること
- ・本書の内容を変更し転用すること

お問い合わせは、下記へお願いします。

公益社団法人日本防犯設備協会

〒105-0013 東京都港区浜松町1-12-4(第2長谷川ビル)

TEL:03-3431-7301 FAX:03-3431-7304