

調査研究報告書 「AIを活用した画像解析の実態調査」

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

【調査報告1】 クラウド型AI画像解析の実態調査報告書

調査協力: (株)VAAK <https://vaak.co/>

【調査報告2】 AIによる骨格と姿勢検知による行動解析システムの実態調査報告書

取材協力: (株)ネクストシステム <https://www.next-system.com/>

【調査報告3】 AIを活用したタウンセキュリティシステムの調査報告書

【調査報告1】 クラウド型AI画像解析の実態調査報告書

調査協力:(株)VAAK <https://vaak.co/>

▼クラウド型AI画像解析サービス「VAAKEYE」の実態調査報告書

【調査趣旨】

クラウド型のAI画像解析に関する、実用調査。犯罪行動や暴力行動などを検出できるAIアルゴリズムに関し工業会委員会メンバーにて質疑応答を行い、実用レベルの確認と注意点の抽出を目的とする。

【調査概要】

-調査時期:2021年8月、11月

-調査対象:VAAK社によるサービス、「VAAKEYE」の確認

-調査方法:委員会にてメーカーからの概要説明、訪問によるデモ環境での確認と質疑応答

【システム概要】

▼「VAAKEYE」:カメラ映像をクラウドサーバにアップロードし、AI画像解析結果を検知・お知らせする、クラウド型AI画像解析サービス。

▼犯罪行動、暴力行動、不審行動、禁止行動、危険行動、など独自のAIアルゴリズムで検出し、人物行動や異常などを利用者にお知らせできるサービスを提供している。

▼カメラ10台まで対応するゲートウェイエッジ端末を使用し、カメラ映像をクラウドへアップロードしている。

【調査結果の概要】

▼万引き行動や暴力行動などの検知アルゴリズムは、「関節と物体との組み合わせ」による独自の行動推定アルゴリズム(特許あり)

▼ベースアルゴリズムは以下の認識技術を使用、下記以外の+ α はカスタム対応としている

正常認識、異常認識、物体認識、人物認識、相対関係認識、顔認識、属性認識、行動異常認識、行動予測認識

▼VAAK社の検知項目は120種以上あり、強みのポイントは以下2点

①行動推定システム:100以上のポイント抽出、関節と物体との組み合わせに特許有り

②クラウドAI:高い検出精度を持ち、検出した内容の精度は高い約99%正確性があるとVAAK社では考察

 **VAAKEYE**
Basic

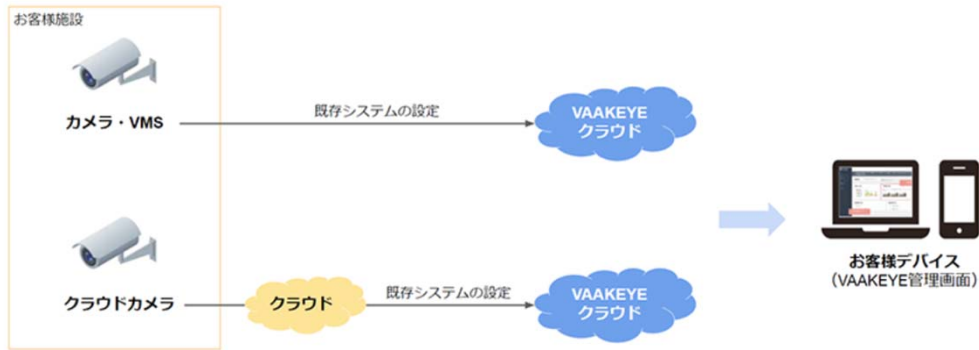
- ✓カメラ1台からご利用可能
- ✓対応カメラなら導入機材ゼロ
- ✓既存カメラ利用可能



<https://vaak.co/vaakeye-basic/>

▼調査詳細・システム構成

【システム構成】



【サービス概要】



【検知項目】

- | | | | |
|-------------|--|----------------|---|
| 犯罪行動 | <ul style="list-style-type: none"> 万引き (商品をポケット・鞆・荷車に入れる) 集団窃盗 ひったくり・置き引き 盗撮 | お困りごと | <ul style="list-style-type: none"> 案内板前での滞在 迷げる・助けを呼ぶ・集団退避 目が不自由な方の長時間滞在 (白杖) 車いすの方の長時間滞在 |
| 暴力行動 | <ul style="list-style-type: none"> ケンカ・もみあい 殴る蹴るの暴行 器物損壊 刃物の所持・振り回す | 業務行動 | <ul style="list-style-type: none"> 清掃・荷運び・工事・点検 警察や救急隊・警備員 (巡回・対応) 品出し・調理・レンジ対応 トラブル |
| 不審行動 | <ul style="list-style-type: none"> 不審な恰好・顔が隠れた格好 周囲の様子をうかがう・カメラを確認する 死角を作る (しゃがみ込み・複数で囲むなど) カメラへの攻撃・視野妨害 (叩く・布をかぶせる) | 利用者行動 | <ul style="list-style-type: none"> 棚前滞在 商品を眺める・取る・戻す 行列・人だかり |
| 禁止行動 | <ul style="list-style-type: none"> 欄の乗り越え・立入禁止区域への侵入 飲食・スマホ操作・投擲 喫煙・歩き煙草・ポイ捨て 居眠り・長時間滞在・網集 (いしゅう) | 欠品・商品落下 | <ul style="list-style-type: none"> ゴミ・汚れ 品切れ・欠品 商品の散乱 設置物の転倒や乱れ |
| 危険行動 | <ul style="list-style-type: none"> 転倒・衝突 千鳥足・ふらつき 嘔吐・うずくまり・卒倒 | 災害・設備異常 | <ul style="list-style-type: none"> 火災・煙 地震・爆発 カメラ遮断・暗転 忘れ物・不審物 (鞆・スーツケース等) |

検知報告事例



その後対応をどうしたか 正誤判断や対応ログを追記できる

対応内容: 現場急行 遠隔監視 問題なし 聞に合わず

対応結果: 解決 聞に合わず

▼調査詳細・所感

【調査の詳細】

実際に導入が進んでいる状況と課題についてヒアリングし、下記のような回答結果が得られた。

【導入先について】

Q:クラウド型AI画像解析「VAAKEYE」の導入先はどのような業界か。

➡A:大手企業の販路、公共の販路が多い。およそ行政40%民間60%の比率で、民間は大企業への導入が進んでいる。

【費用について】

Q:導入にあたり費用の概要はどのくらいかかるか

➡A:初期費用+月次利用料での運用。対象カメラ1台あたり初期費用110,000円、月額費用11,000円 ※別途、使った分だけ従量課金するプランあり

【導入納期について】

Q:AI画像解析システムを実際に導入する際、納期目安はどのくらいかかるか

➡A:カメラを新設する条件で仮定すると、機材の調達、設置施工、システム設定、学習期間のプロセスを経て合計18～37営業日ほどで利用開始可能。

【検出の頻度と精度について】

Q:検知精度と検出頻度についての特徴はあるか

➡A:誤報が少なく、精度優先の基本設計にしている。検出頻度が少なく感じる場合は、必要に応じ、しきい値調整で対応している。

【所感】

行動推定システムの種類も多く、防犯および安全管理において有益に活用できそうなサービスだと感じた。

ユーザ課題に沿ったアルゴリズムの開発と展開が進めば、防犯用途として導入数向上につながると予測される。

比較的ロープライスでサービス提供ができることは、ユーザの期待値の大きさと検出精度について心理的ハードルを下げることができ、POC検証や導入しやすさに繋がっていると考えられる。本来AIアルゴリズムの受託開発となれば、通常は数百万円～数千万円になる場合もある中、ロープライスで提供できる良いサービスと感じた。

一方で、危険行動など本来リアルタイム性を求められる画像解析の場合、疑わしき場合に検出発報するかどうかは、判断に迷うポイントであり、しきい値調整が煩雑になる。リアルタイム性、検出頻度、正確性については現場の要求と期待値との落としどころを考えた設定調整が必要となるため、ユーザと導入前の事前ネゴや精度レベルの同意確認が必要だと感じた。



- ✓カメラ1台からご利用可能
- ✓対応カメラなら導入機材ゼロ
- ✓既存カメラ利用可能



<https://vaak.co/vaakeye-basic/>

【調査報告2】 AIによる骨格と姿勢検知による行動解析システムの実態調査報告書

取材協力: (株)ネクストシステム <https://www.next-system.com/>

▼行動解析システム「VP-Motion」の実態調査報告書



【調査趣旨】

骨格検知を用いた、AI画像解析についての実用調査。犯罪行動や暴力行動などを検出できるAIアルゴリズムに関し工業会委員会メンバーにて質疑応答を行い、実用レベルの確認と注意点の抽出を目的とする。

【調査概要】

-調査時期:2022年7月27日

-調査対象:ネクストシステム社に「VP-Motion」の確認

-調査方法:委員会にてメーカーからの概要説明・デモプレゼンと質疑応答、以下のデモを実施いただく

- Vision Pose (人の骨格・姿勢情報が2D/3D解析可能な、姿勢推定AIエンジン)

- VP-Motion (Vision Poseによる学習機能付き行動解析システム)

による画像解析ソフト、「

【システム概要】

▼AIによる骨格と姿勢検知による行動解析システム

▼人の骨格・姿勢情報を2D/3D解析する技術。AI課題である行動への意味づけ、学習、運用表示までユーザが行えるソフト

▼骨格データを利用したサービス開発を行っており、独自の姿勢推定AIエンジンとして「VisionPose(ビジョンポーズ)」を開発

▼VP-Motionは 骨格検知アルゴリズム「VisionPose」を用いて行動解析を行うシステムである

▼検出したい行動に合わせて、映像を読み込ませ、教師データを自作することが可能

【調査結果の概要】

▼最大のポイントは、利用者が自己学習可能であること。ユーザごとの行動検知が可能になる。

▼強みは動画でアノテーションできること

▼学習と検知は以下の流れで実施される

-教師データ作成:カメラからの動画ファイルを読み込み、教師データを作成、検出したい行動にラベル付け「アノテーション」を行う

-学習済みモデル作成: -教師データと骨格情報から行動を学習し、「学習済みモデル」を作成する

-行動の検知: -学習させた行動を検知すると通知する監視システムを用いて、行動検知を行う

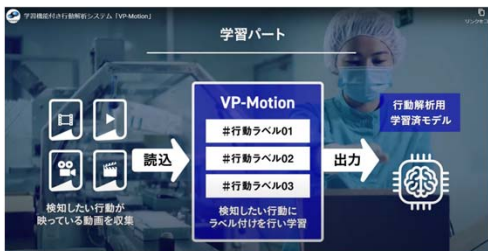
VP-MOTION



<https://www.next-system.com/vp-motion>

▼調査詳細・システム構成

【システム構成】



【検知項目】

ご利用シーン

NEXT-SYSTEM

想定業種/用途と検知行動例（外部アプリケーション連携）

VP-Motionは用途制限がありません。学習させたい特定行動やモニタリングしたい映像は、環境や場所によって様々なニーズが存在します。ここではよく利用されるシーンの一例をご紹介します。

<p>不審者の動きを学習 防犯・セキュリティ</p>	<p>転倒シーンを学習 転倒検知</p>	<p>万引き行動を学習 店内の万引き検知</p>
<p>定形作業を学習 工場での作業改善</p>	<p>急病で倒れる人物を学習 急病人の検知</p>	<p>電話しながら運転の学習 ながら運転の事故防止</p>

▼調査詳細・所感

【調査の詳細】

実際に導入が進んでいる状況と課題についてヒアリングし、下記のような回答結果が得られた。

【導入先について】

Q:どのようなユーザに導入しているのか

➡A:製造メーカーや、医療系のユーザで作業解析に活用されている。転倒検知、正しい行動、危険行動などの検知に使われている。ベースとなっている「VisionPose」の販売実績として3年半で300社を超える企業と、550本を超えるライセンスの販売実績がある。スポーツの運動解析やゲームでのモーションキャプチャ技術などにも活用されている実績がある。

【費用について】

Q:導入費用はどのくらいかかるか

➡A:買切り基本パッケージ 価格 798,000円 (税抜)～利用可能 ※別途サポートなどはHP参照

【検出の頻度と精度について】

Q:人物の検出精度、影などの影響は？

➡A:人物として認識するには、全身または、(腰から上)が映っていることが必要

背景との関係等は現場状況で学習する。影の誤認識は無いが、ショーウィンドウに映ると誤認識は有る。

VP-Motionに搭載の「VisionPose Single3D」は2次元解析では30ポイント、3次元解析では17ポイントで解析している。3次元解析するとカメラアングルを気にしないで良い。捉えきれない奥行き(Z軸)をディープラーニングで推論している。映像・画像よりも骨格で検知することにより推論時間を減らせるメリットがある。また、最新のバージョンでは、画像ベースでの認識も可能になっている。

【所感】

骨格検知による行動解析は 単純な画像解析よりも、より複雑な解析が可能となる。

また、現場にあわせて自ら行動のラベル付け「アノテーション」が可能のため、ユーザ自身で現場の映像を使い精度も上がることが期待できる。ライブでも録画でも解析が可能である点もよい。

防犯用途で考えた場合、侵入行動検知や危険行動の検知で有効に活用できそうである。

事故トラブルや犯罪行動について、特有の動きを学習させたモデルを生成できれば、万引き検知、ATMでの電話行動や、無人店舗等での不審行動等に対しても、応用できるかもしれない。



参考URL



<https://www.next-system.com/visionpose/extensions/vp-area-intrusion-detection>

事例一覧



AIをはじめ、AR(Augmented Reality)などの最先端システムを活用した研究開発を行うネクストシステムの開発事例や応用イメージについて紹介しています。紹介している事例や応用イメージは一部のみであり、お客様に合わせてカスタマイズも可能です。まずはお気軽にご相談ください。

工場	医療・ヘルスケア	スポーツ
小売業	エンタメ	アパレル
防災	教育	物流・不動産・動物

<https://www.next-system.com/scene>

【調査報告3】 AIを活用したタウンセキュリティシステムの調査報告書

▼スマートタウンの調査報告書

※調査に協力いただき、導入運用されているユーザ様の意向により、場所等具体的内容を伏せた形の報告としています。

【調査趣旨】

公共エリアのカメラ映像に対してAI検知を運用しているタウンセキュリティの実態調査
どのように活用されているか、運用と効果を調査する。
工業会委員会メンバーにて質疑応答を行い、実用レベルの確認と注意点の抽出を目的とする。

【調査概要】

-調査時期:2022年11月～
-調査方法:概要ヒアリング、インターネット調査による確認と質疑応答

【調査したシステム概要】

タウンセキュリティにてAIを活用したセキュリティシステムを導入
-防犯カメラの画像から、AIにて画像検知して、危険行動・問題行動の確認、警備会社への通報判断に活用・応用
-警備会社と連携することで高精度で効率的なタウンセキュリティシステムの仕組みを構築

【調査結果の概要】

- ▼公共エリアのカメラ映像に対して、特定事象をAI検知して運用している。
- ▼多世代共生の空間において”安心・安全をお手伝いする”をコンセプトとして活用している。
- ▼防犯カメラ設置場所には、掲示板などで撮影意思を伝えている。
- ▼現状では重大な状況の検知事例やトラブルもなく運用できていることが分かった。

▼調査詳細・所感

【調査の詳細】

実際に導入運用されているユーザ様にヒアリングし、下記のような考えと回答が得られた。

■コンセプト

防犯というよりも、日常生活のお手伝いがコンセプトである。
誰もがずっと、安心安全にらせる社会

■次世代セキュリティモデル実現へ向けての取り組み

- AIを活用したタウンセキュリティシステムを導入
- AI機能、4K搭載の高性能防犯カメラでの特定事象のAIアルゴリズムを実装したサーバ設置
- 画像解析を備えたシステムで街を見守り、取得したデータを分析し安心・安全性の向上を図る。
- 警備会社と連携することで高精度で効率的なタウンセキュリティシステムの仕組み構築

■AI検知の活用

- AI検知した画像から危険行動、問題行動の状況判断がリアルタイムで活用できる
- AI検知によるお知らせにより、記録データを見直す検索の手間が改善されている。
仮に誤検知があっても「事故の未然防止」の対策に役立て保険に近いものとして考えている。

【所感】

- スマートタウンは、商業施設が併設されていることもあり、不特定多数がエリア内への立ち入りがあるが、街づくりとして、フェンス・段差など減らす工夫など未然事故防止にも力を入れ取り組むことで重大事故には繋がりにくいことも考えられる。
- AI画像解析は、教師データのアップデートや、常に学習精度を高めていくことで検知精度も向上するが、アノテーション作業、学習期間、頻度などノウハウが必要であったり、また、防犯対策とは異なり、画像検知するためのカメラ設置方法、高さ、場所なども考慮する必要があり、システム構築の難しさがある。現在の技術では異常行動など検知があった場合、映像確認など最終判断は人の目が重要になる。検出できなかったより誤検知でも検出して判断することで、より対応策・未然防止策の材料として活用していくことが重要と考えます。

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 覚	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 農貴	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。

- ・本書の内容を複製し、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