

新しいテクノロジーやシステムが誕生するに伴って、それ以前の社会にはなかったリスクも生まれ、新しいセキュリティ・ニーズが生じてくる。1960年代からいち早くセキュリティ・ビジネスを手がけ、つねに時代が必要とする「安全・安心」のための事業を展開してきたセコム株式会社の「IS研究所」を訪ね、次代の安全・安心を担う技術の一端を見せていただいた。

異常を自動検出する 画像センサ

セコム株式会社 IS研究所
セキュリティディビジョン マネージャー

桑原靖文

取材・文＝桜井裕子



くわはら・やすふみ

1989年、北海道大学工学部機械工学専攻修了。同年、セコム株式会社に入社。IS研究所配属以来、画像情報に基づくセキュリティシステムの研究、開発に従事。

<http://www.secom.co.jp/isl/j/index.html>



侵入者を自動的に マーキングする画像センサ

長崎で起きた少年による幼児誘拐殺害事件で、防犯カメラの映像が事件解決に役立ったことは記憶に新しい。第三者が銀行で現金を引き出ししている映像も、捜査のためにしばしば公開される。防犯カメラが脚光を浴びるのは往々にして犯罪が起きた後なのだが、そうはいつても、犯罪の抑止力となっていることはいうま

でもないだろう。

セコムの展開する安全・安心ビジネスの中核をなすのも、やはり防犯対策だ。各種センサと小型カメラ、通信システムを組み合わせ、不審者の侵入や火災などの異常をいち早くキャッチし通報、コントロールセンタ―が対処する、というのが基本のサービスだが、現在さらには、より高度な安全・安心のためのシステムが実用化されている。

その一つがAX画像センサだ。こ

れは高度な画像認識機能を備えたセンサが、終業後の会社など無人環境における侵入者を異常として検出の画像を、連続してコントロールセンタ―に自動送信するというもの(図1)。もちろん、暗闇の中でも室内の状況は認識でき、管制員はリアルタイムの画像と音声をもとに現場の状況を把握できる。そして、必要に応じて、警察への通報、侵入者への音声による警告、緊急対処員の急

行などの対処することになる。

ここでのポイントは、センサが異常を感じたら、画像に自動的に異常箇所がマーキングされることだ。異常箇所がはつきり示されることで、管制員は暗闇の中でも侵入者の動きを的確にとらえることができる。

ところで、人間なら、夜間のオフィスに侵入してきた人を人間だと認識することも、不審者だと判断することも簡単にできるが、機械の場合には、二次元の画面から人間だけをビ



図2 駐車場の監視カメラ映像
犯行現場に長くいる人だけを見る

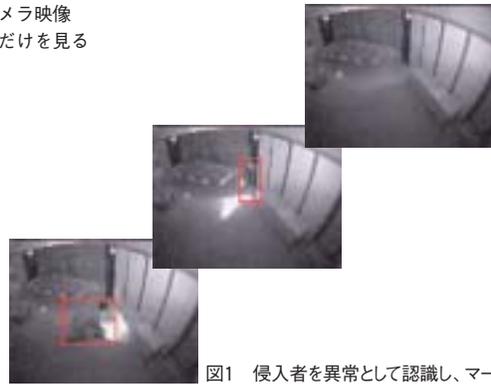


図1 侵入者を異常として認識し、マーキング

ックアップするのは容易なことではないのだという。では、AX画像センサはどのように、不審者（人間）を不審者（人間）として認識するのだろうか。

同研究所の桑原靖文氏に伺ったところ、「この技術はすでに実用化されており、詳しく説明するとセキュリティ上問題であるため、公表できません」とのこと。たしかに、侵入者を認識するポイントを公開した場合は、それに該当しないように工夫すれば、マークされずに侵入できてしまうかもしれない。そこで、画像センサそのものについてではなく、現在研究開発中の、画像センサの性能を向上させる研究についてお聞きすることにした。

必要な画面だけをピックアップ

より高度な防犯を目的としたAX画像センサの発展形の技術は、おもに二つある。まず、監視カメラの映像から必要な場面を見つける技術について紹介しよう。

駐車場の車が車上荒らしに遭ったとする。その様子は防犯カメラが映しており、犯行の発生時間や犯人の姿は、映像から割り出すことができ。しかしそのためには、これまで

は監視カメラ映像をすべて再生するしかなかった。犯行の瞬間を見つげるために何時間分もの映像を見つづけるのは、必要とはいえ大変なことだ。「必要な映像だけを見たい」という要望が寄せられていたというのも無理はない。では、必要な情報だけを、どうやって抽出するのだろうか。

「図2を見てください。その日、カメラに写った人は二八五人でした。しかし、犯行に遭った車の近くを通らなかつた人は犯人ではないので、車のそばにいた人だけを抽出すればよいと考え、まず、位置の指定によって人数を絞り込みます。さらに、犯行にはある程度時間がかかりますから、そこに五分以上留まっていた人だけを選ぶ。すると、該当者は二人だけに減少したんです」

あとはその二人が映っている部分だけ再生すればよい。場所と滞留時間を限定して映像を選択するだけで、観察する人の負担は大幅に軽減することになった。

長時間の映像をまとめて数分でチェック

必要な場面だけを見たいという要望には、別のパターンもある。「安全・安心」とは目的が異なるが、たとえば、一日中その場にはいられない

が不在時の状況を短時間で知りたいたい、というものだ。お店の店長さんには、従業員の様子や客の入り具合など、店の一日の様子をまとめて知りたいというニーズがあるのだという。これには、人の動きをまとめて見る、という方法を探っている。

図3は、ある建物のロビーに設置された防犯カメラの映像だが、どのような人が出入りしたかをチェックするとき、人の出入りが少なければ、無人の空間を延々と見つづけることになる。それでは効率が悪い。そこで有人の画面のみを抽出し、一つの画面に合成して、まとめてチェックしてしまおうというわけだ。ここではそれぞれ別時刻の映像が一画面上に同時に表示されるから、場合によっては六時間分を五分で見ることが可能だ。

詳しく説明しよう。午前六時から正午までの六時間を記録した映像があるとすると。ここでは、黄色い枠の人が現われた午前七時前後の映像、赤い枠の人が現われた九時前後の映像、緑の人が映った一〇時前後の映像、青の人が映った一一時五〇分前後の映像と、有人の映像だけが選択され、一枚に重ね合わされて表現されるのだ。つまり、「要約映像」の時間は、もともと長く画面に映って

いた人の時間とイコールとなる。

だから、この技術は、人が滞留せずつねに流れている場所でない、あまり意味がないかもしれない。同じ人が三〇分ずつと佇んでいれば、その三〇分間は圧縮されないからだ。また、映像を重ね合わせるため、人の出入りが非常に激しい場所にも適さないといえる。そのため、セコムではそのような環境においても時間短縮して映像を観察するための技術検討を進めているそうだ。

大勢の中から 不審者を自動認識

さて、現在進められているもう一つの研究は「複数のカメラを使った行動の自動監視」だ。これは、先述した「無人環境における自動監視」と、有人環境（街頭や昼間の会社などの人がいる環境の「人による監視」を合わせたようなもので、将来的には有人環境における自動監視、つまり、人が大勢いる空間においてもカメラが自動的に不審者を見つけ出すことが意図されている。これが実用化されれば、文字通り犯罪の防止に役立つ防犯カメラが誕生することになる。

有人環境での不審者の自動認識には、長時間にわたって追跡することと、その人のベストショットを選択す

ることが必要となる。カメラに映る範囲は限られているから、長時間の追跡には、当然カメラは複数なくてはならない。「その場合、カメラが切り替わっても、同じ人物を自動認識しなくてはなりません。人であることを認識するだけでなく、その人“だとわかる必要があるわけです”。

プロポーションや服の色が判断基準となるのはもちろんだが、やはり重要なのは顔だという。そのため、複数のカメラの映像から、その人物ができるだけ大きく、他人と重ならず映っているベストな映像を自動選択することが求められる。実際に、三台のカメラで三人の人物を追跡する実験を室内でおこなったところ、カメラが切り替わっても同じ人物を追跡しつづけたらそうだ。

しかし、複数の人間がいる環境で、追跡する人物をどう決めるのだろうか。言い換えれば、不審な行動だと判断する決め手は何なのだろうか？

「行動です。ずっと同じところをうろろろしているとか、変なところで屈んでいるとか。このシステムは、歩く、走る、屈む、横たわるなど、人間のいくつかの行動を認識できるので、行動と場所の情報を組み合わせる判断をしています」(図4)

と軌跡”でおこなわれる。「形」といつても、頭があり、その下に胴があり、というような”人の形”ではなく、シンブルに、縦の長方形、正方形に近い形、という形なのだそうだ。

「人の占める空間を四角くとらえ、そのプロポーションで判断します。立っているときの人間は、二次元上では縦長の長方形です。歩くときも縦長ですが、立っている時より少し幅が広くなります。走れば脚が大きく広がるため、幅広の縦長になりますし、腰を曲げれば正方形に近くなりますね。寝ていけば横長です。もちろん、脚が二本に分かれて動くことなど、詳細な人間の動きを認識できるようなシステムも研究中です」

動きの周期性というのは、人間の幅がどのような周期で変化するかをいう。周期性によって、走っているか、歩いているか、あるいはのろのろ歩いているかなどがわかる。それを歩いた軌跡と組み合わせれば、「ずっと同じ場所をうろろつきまわっている」といった怪しい行動を、自動的にカメラが認識してくれるわけだ。このシステムはつまり、そのような不審者を”発見”し、しかるべきところに連絡すれば、犯罪などを未然に防げるのではないか、という思いから始まっている。そうすれば

人々は不安から少しでも解放されるはずだ、と。

街頭の監視カメラ設置については、治安が維持されると歓迎の声がある一方で、プライバシー保護などを理由に反対意見も聞かれる。しかし、銀行や万引きに悩まされる店舗等になら、このようなシステムは有用といえるのではないだろうか。機械に頼りきって危機管理意識をなくしてしまったり本末転倒だが、技術に任せてよいところは任せて、安全に安心して過ごすことは精神衛生上悪くないように思われた。

図3 監視カメラ映像を要約して見る



図4 監視カメラによる行動認識の例
線で囲んだ部分で形をとらえ、動きの周期性はグラフで表す。
左は「屈んでいる」、右は「歩いている」と認識されている