

モバイルエージェントを用いた人物追跡システムの 監視インタフェース開発

長谷川 港^{*+}, 柿内 博人^{**}, 笹間 俊彦⁺, 川村 尚生⁺, 菅原 一孔⁺

^{**}メルコ・パワー・システムズ株式会社

⁺鳥取大学大学院 工学研究科 情報エレクトロニクス専攻

1. はじめに

近年、情報漏洩やセキュリティ事故が頻繁に起きている。このため企業や研究機関等では、個人情報や機密情報などの漏洩防止対策として、セキュリティシステムの導入が進められている。セキュリティシステムの中でもよく使われるシステムにカメラを用いた人物監視システムがある。このシステムは建物内の廊下等に設置したカメラの映像を監視員が確認し、不審人物の監視を続けるものである。しかしこの方法では同時に監視する不審人物が増えたり、カメラの台数が増えた場合に、対応が難しくなる。また、不審人物の移動に伴い注目すべきカメラが移り変わることで、対象の現在位置や移動経路を把握し辛くなる。それらの問題の対策として、我々はモバイルエージェント技術を用いて複数のカメラを連携させた、人物追跡を行うシステムを開発⁽¹⁾している。本研究では、そのシステムの中でも、監視員が直接触れる部分となるインタフェースの開発を行った。

2. 既存の人物監視システム

既存の人物監視システムは建物内にカメラを複数設置し、監視員がカメラの映像を閲覧することで人物の監視を行うシステムである。人物監視は一般的に

- (a) カメラの映像を閲覧し監視対象者を発見
- (b) 監視対象者が映っている場所を特定
- (c) 監視対象者が(b)の場所でカメラに映らなくなれば次に映るカメラを予測
- (d) (a)に戻る

という流れで行われる。監視カメラの映像を閲覧する際に用いる監視インタフェースは、複数台のカメラの映像を単に並べて表示させるものが多い^{(2) (3) (4)}。しかし、カメラの映像が並んでいるだけでは各カメラの位置や向きがわか

らず、(b)や(c)が難しくなる。本研究ではカメラの位置や向きをカメラの映像と対応付け、人物の監視を支援するインタフェースを開発する。

3. 人物追跡システムの概要

我々の開発したシステムでは、各カメラには映像を解析するサーバ(解析サーバ)がそれぞれ専用に繋がっている。解析サーバではカメラに人物が映っているかを判断し、映っている場合は人物の服の色柄等から特徴量を算出している。監視室にはそれらのデータを蓄積保存するサーバ(エージェント管理サーバ、映像録画サーバ)と、監視員が使用するための端末(監視端末)があり、これらはすべてネットワークを介して繋がっている。監視員が不審人物を発見し、監視端末で追跡する人物として指定すると、指定人物の特徴量を保持したエージェント(追跡エージェント)が生成される。追跡エージェントは保持している特徴量と同じ特徴量を持つ人物を、各解析サーバへ移動して問い合わせ続けることで、人物を追跡する。

4. 監視インタフェース

インタフェースには前述のように、監視を行う場所での各カメラの位置や向きが判りやすく、また目視での照合確認がしやすくしなければならない。そして、追跡対象者が映っているカメラが即座に特定できることが求められている。追跡対象者がカメラに映っていない際にも、追跡対象者が次に映りそうなカメラを予測できるようにするため、追跡対象者が過去に映っていたカメラを特定できることも必要である。これらの問題から追跡対象者の監視を支援するには以下のことが必要となる。

- (a) 監視領域の見取り図
- (b) 見取り図上での各カメラの位置と撮影方向の表示
- (c) カメラと対応が判りやすいカメラ映像の表示

(b) 追跡対象者の画像の一覧表示

(e) 追跡対象者が映っているカメラの強調

(f) 追跡対象者が映っていたカメラの強調

本研究ではこれらの条件を満たした監視インタフェースとして図1に示すモデルのものを実現した。このインタフェースでは図1内(a)のようにカメラの位置を記した見取り図を表示する。丸印の位置が配置されているカメラの位置で、三角形の印はそれぞれのカメラの向きと撮影範囲を表している。また、図1内(b)のように追跡中の人物の画像を一覧表示した。表示されるのは追跡対象者として登録された際の画像と、追跡対象者に対応した色の印である。印の色は追跡対象者として登録された際に監視員が指定する。図1内(a)の見取り図上で追跡対象者が映っているカメラには図1内(c)のように、その追跡対象者に対応した色の印をカメラの映像の上に表示し、今どこにいるかを提示する。図1内(d)のように追跡対象者が過去に映っていたカメラでは映像の下に印を表示し、移動経路をわかりやすくした。この印にはいくつ前に映っていたのかを表すために数字を表示している。

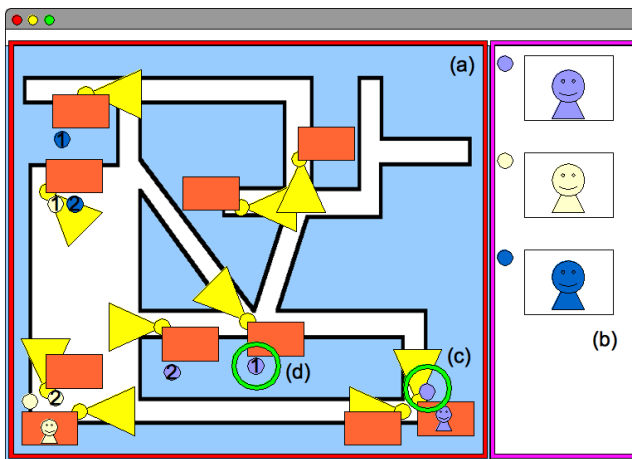


図1. 監視インタフェースのモデル図

5. 実験

このシステムにおいてエージェントが自動で不審人物の追跡を継続でき、それを監視員に判りやすく提示できているかを検証するために模型による実験を行った。エージェントの移動に関わらない特徴量の計算については、画像の色面積で判別する簡易的なものとした。また、人物の代わりに、ライトレース機能をもつ電動模型に色紙を被せた

ものを使用し、2m×2mで作成した床に線をひいて移動経路とした。実験中の監視インタフェースを図2に示す。図2内(2)のように、色紙をかぶせた電動模型を追跡対象者として登録した際の画像を表示し、図2内(1)のように、対応した印で追跡対象者が映っているカメラと、その前に映っていたカメラを示している。

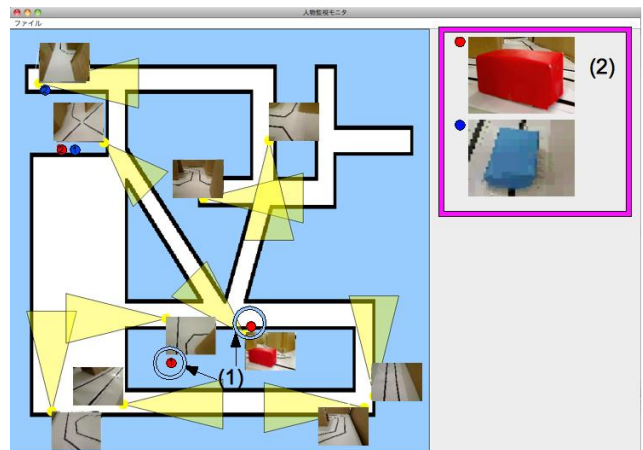


図2. 監視インタフェース

6. おわりに

本研究では、追跡対象者がどこにいるか把握しやすくし、継続した監視を容易にするインタフェースを開発した。このインタフェースを用いることで、監視員にかかる負荷の軽減を期待できる。今後は、監視領域が大きく、カメラの台数が増えた場合を想定した改良を行い、インタフェースの使いやすさの向上を目指す。

文献

- (1) 柿内博人, 濱田裕介, 川村尚生, 清水忠昭, 菅原一孔. モバイルエージェントによる 人物追跡システムの実現について. 電気・情報関連学会中国支部第59回連合大会 講演論文集, p. 485, 10 2008. 鳥取大学.
- (2) 日立電子サービス. 物理セキュリティマネジメントシステム「webvisor」
<http://navi.e-densa.com/main/detail/webvisor-1.html>
- (3) 株式会社セルテック. 監視カメラ・モニターシステム納入事例.
<http://www.selltec.co.jp/itv.html>.
- (4) Panasonic. 管理ソフト dg-asm100—多地点映像管理ソフト—監視・防犯システム—panasonic.
<http://panasonic.biz/security/software/asm100/index.html>