

鉄道用異常検知・情報配信システム

はじめに

世界的なテロ不安に鑑み、鉄道においてもテロ対策は大きな課題となっています。わが国でも駅を中心に監視カメラの設置が進んでいますが、モニタリングと証拠目的の録画というのが一般的な使われ方です。そこで鉄道総研では、主に駅及び車内監視を対象として、映像から異常を自動的に検知し、アラームと共にリアルタイムで判定画像を提示する知的なビデオ監視システム、さらにその情報を、指令室や監視センター等の必要箇所へ送信し分析を行ない、適切に指示連絡をするシステムの開発を進めています。

対象物体の検知と追跡アルゴリズムの開発

知的なビデオ監視を実現する上で、人物の追跡と行動認証は重要な要素技術となります。そこで雑踏下でも対象物体を追跡できるカルマンフィルタによる動き推定を用いたアルゴリズムを開発しました(図1)。高さ4m、俯角40度程度の標準的なカメラ設置条件のもとで、同時に数十人が通行する映像により検証実験を行ったところ、人の交差や物の隠れに強い追跡ができることがわかりました(図2)。

シーン理解のための行動認証技術

物体の追跡結果より、対象物の位置、大きさ、輝度等の情報が得られます。これらの情報を時系列に取得することで、移動速度や滞在時間、手足の動きの激しさ等、10数種類の特徴量を計測し、これらの組み合わせで特定の行動を認証します。物の置き去り、転倒、暴力シーンに見られる、不自然な人の姿勢や手足の動きなどを捉えることにより、これらの事象発生を検知する



図2 雑踏下での複数人の追跡結果

画像処理手法を開発し、検証実験により有効性を確認しました(図3)。

駅員の位置検知と情報配信システムの開発

情報配信システムは、物の置き去りやケンカといった異常発生を異常検知システムより受けると、そのシーンの内容や発生した時刻、緊急度等に応じて、指令所、駅事務室、監視センター、さらには発生現場に最も近い駅員等、的確な通知先を自動選択して、必要な情報を配信します(図4)。また、駅員の現在位置に応じて通知相手を決めますので、屋外ではGPS、屋内ではアクティブ無線タグを併用することで、屋内外を問わず駅員の位置を把握するシステムを開発し、現地試験により動作を確認しました。

おわりに

出力されるアラームの信憑性については、検証実験を重ね、データを蓄積することで評価されるものと考えています。また、雑踏下での追跡技術は、異常検知以外にも、例えば流動解析、人数カウント、窓口の待ち行列の長さやサービス時間の計測などへの応用が考えられます。なお、本研究は国土交通省の補助金を受けて実施しました。

(信号通信技術研究部 信号 鶴飼正人)

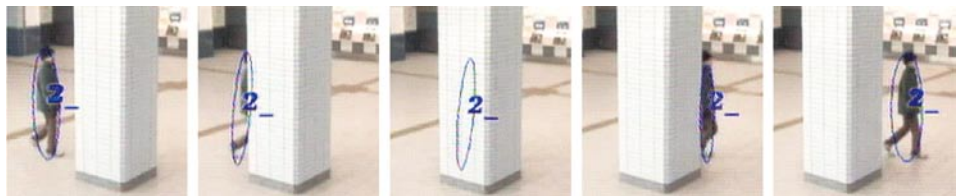


図1 カルマンフィルタによる隠れに頑強な追跡アルゴリズム

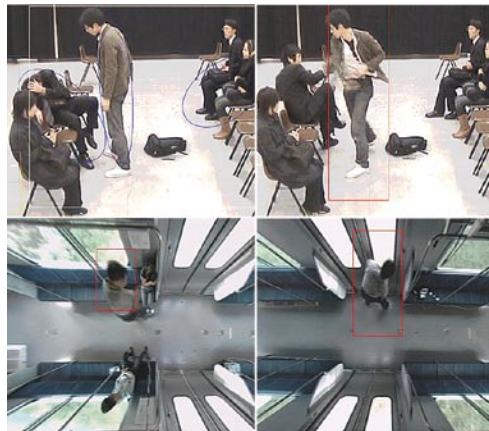


図3 画像認識による暴力やいたずらの検知例

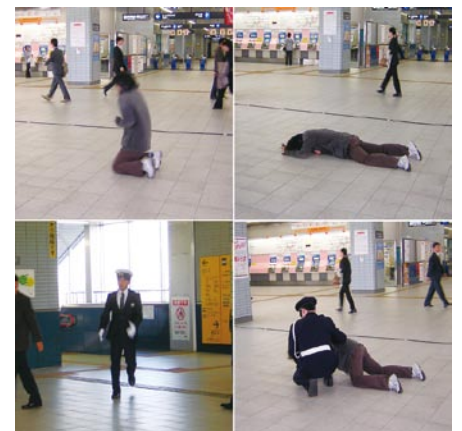


図4 転倒アラームを受けて現場に駆けつける駅員と警備員