

PDAを利用した監視画像検索システムの構築

古谷雅理[†] 櫻田武嗣[†] 瀬川大勝[†] 萩原洋一[†]

現在、防犯、犯罪の記録に監視カメラシステムが広く利用されている。監視カメラシステムの導入は、小人数で広範囲を監視、運用することが可能なため非常に有用である。しかし、異常が発生した場合、状況を確認するためには過去画像を検索する必要がある。また、異常を早期に発見、確認するためには、常にモニタを監視しなければならない。そのため容易に監視場所の状況を検索、確認できるシステムが必要である。

本稿では、PDAと学内の無線LAN等のネットワークを利用した監視画像検索システムの構築について述べる。提案するシステムによりPDAの画面上からカメラ名、時間帯等を指定することで、監視システムに蓄積された画像から動画像を自動生成し、数分程度の動画像をPDA上で閲覧することが可能となる。

本システムを利用することにより、広い範囲を少人数で巡回警備中に、巡回場所で過去に何が起きたかをその場で確認する、巡回中に別の場所の状況を確認することが可能である。

Developing of Surveillance System Using PDA

Tadasuke FURUYA[†] Takeshi SAKURADA[†]
Hirokatsu SEGAWA[†] Yoichi HAGIWARA[†]

We propose the development of the search system of the captured images using PDA and wireless LAN network. In this system, if the camera name and time are specified on the screen of PDA, the movie can be generated automatically from the stored images, and the movie of a few minutes can be monitored on PDA.

We are using the system that stores the images which captured with the Web camera and views these images from PC now. We developed a new system that was able to monitor some surveillance places while the security guard patrolled away.

1. はじめに

近年、施設の状況記録、防犯に監視カメラシステムが多く利用されている。監視カメラシステムの導入は、小人数で広範囲を監視、運用することが可能なため非常に有用である。従来の監視カメラシステムでは、常時人が監視して異常を発見するか、センサーを利用して異常を感知し、異常発生時刻、発生場所を通知する。これらは、メール、静止画像、音声を利用した異常通知が主であり、異常時の状況を把握することが難しい。また、専用機器を利用するため多くの設備費用、運用費用

が必要であり容易に導入できないか、導入しても有効活用されないことが多い。そこで、我々はWebカメラを利用した新しい監視カメラシステムを構築した。30台以上のカメラで撮影された画像を1セットのPCサーバに蓄積し管理する。このシステムは、ネットワークに繋がったPCから容易に確認することが可能である。さらに、異常発生後に異常発生前後の動画像を生成し、携帯電話で確認できるシステムを提供する。これは異常感知直後に携帯電話用動画像を作成することが可能である。携帯電話から監視カメラのライブ画像を閲覧できるシステム¹⁾²⁾は既にあるが、1台のPCサーバで画像の蓄積、動画像生成、携帯電話等への動画像配信まで行うシステムは他にはない。また、作成する異常発生時の携帯電話用動画像は、1台のカメラで撮影された画像だけでなく、複数のカメ

[†] 東京農工大学総合情報メディアセンター

[†] Tokyo University of Agriculture and Technology
Information Media Center

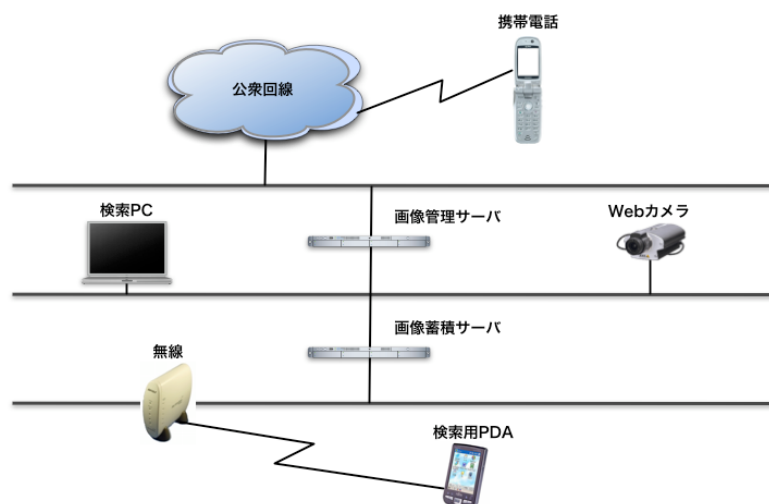


図1 システム構成図

ラで撮影された画像から1つの動画画像を生成することも可能である。

本システムの運用を続ける中で、利用頻度の高い機能は当日および1週間前の撮影画像の検索であった。また、巡回中にカメラの設置してある場所で何が起こったかをその場で確認したい、巡回している場所から離れた場所の現在の様子を直ぐに確認したいという要望があった。これらは少人数で広範囲を管理する場合に重要な機能の一つであると考え、我々は学内の無線LANとPDAを利用した監視システムを構築し、容易に遠隔地の様子を確認出来るシステムを提案する。

2. 既存システム

我々は、既に汎用のWebカメラを利用したネットワーク型監視カメラシステム³⁾を開発、整備している。本システムは、Webカメラ、ネットワーク、PC、携帯電話で構成されており、コストをかけずに大量の場所を監視する、画像を鮮明に蓄積する、複数の場所から同時に検索する、大量に蓄積された画像から短時間で必要な画像を検索する、遠隔地から容易に異常時の状況を把握することを目的とし構築した。

本システムでは、1秒間隔で撮影されたWebカメラの画像は全てサーバに蓄積されている。また、インターネットブラウザを利用したPCによる画像検索機能、タイムコード付きmp4形式の動画画像自動作成機能、携帯電話への侵入通知機能、3gp形式の動画画像配信機能を提供している。

3. 提案システム

我々は、既に導入しているネットワーク型監視カメラシステムに、新たに画像管理サーバを加え画像配信、検索機能を分散する。さらにPDAを利用し警備員への画像配信機能を提供する。本システムは、Webカメラと通常のネットワーク、PC、PDAで構成されており、既存の機能を損なわずに、施設内の離れた場所から容易に状況を確認できることを目的としている。

3.1 システム構成

図1に本システムのシステム構成図を示す。本システムは、可視光用Webカメラ30台、赤外光用Webカメラ6台の計36台のカメラ、サーバ2セット、PDA、PC、携帯電話、ネットワークから構成されている。

画像蓄積サーバは、カメラから送られた画像を日付毎、カメラ毎に管理し、8日間保存した画像を消去する機能がある。画像蓄積サーバに蓄積された画像は、ネットワークに接続された検索端末からのリクエストに応える。また、蓄積された静止画像から動画画像を生成する機能を有する。PDAからの要求に応じて動画画像を生成する。

画像管理サーバは、検索端末からのリクエストに応じて静止画像を配信する機能を有する。Webカメラからのセンサー感知に応じて3gp形式の動画画像を生成し、作成した動画画像を配信する機能を有する。

PDAは、画像蓄積サーバによって作成された動画画像の再生が可能である。インターネットブラウザを利用し、各ネットワークカメラのライブ映像の表示も可能である。

携帯電話は、異常通知メールを受信し、3gp形式の動画を再生することが可能である。またiモードを利用し、各カメラのライブ映像を表示することも可能である。

これらのネットワークカメラ、サーバ間は、ギガビットイーサネット、無線LAN、サーバは100Base-T、1000Base-Tで接続されている。

3.2 状況確認システム

監視カメラの設置されている場所の現在の状況は、ライブ映像により確認する。昼間は大型ディスプレイにネットワークカメラ30台分のライブ映像を1度に表示し、外部モニタに1台ずつの映像を順次拡大表示している。大型ディスプレイ以外からは、PC、携帯電話、PDAから確認可能である。

PCからライブ映像を確認する場合、インターネットブラウザを利用し画像管理サーバに接続する。認証後、カメラ一覧から任意のカメラの動画像か静止画像を確認する。

携帯電話からライブ映像を確認する場合、iモードを利用し外部から画像監視サーバに接続する。認証後、表示されたカメラ一覧から任意のカメラの現在の静止画像(図2)を確認する。

PDAからライブ映像を確認する場合、インターネットブラウザを利用し画像蓄積サーバに接続する。表示されたカメラ一覧から任意のカメラの現在の静止画像(図3)を確認する。

ライブ画像は第三者に見られることのないように、あらかじめ登録されたPC、PDAからのみ閲覧が可能である。

3.3 画像検索システム

Webカメラによって撮影された画像は、赤外光用のカメラ6台と常時照明がついている場所のカメラ4台の合計10台は24時間分、それ以外のカメラは1日12時間分の撮影画像が画像蓄積サーバに保存されている。これらの蓄積された画像を検索する場合は、サーバに接続し検索条件を指定し画像を確認する。

PCから撮影画像を検索する場合、インターネットブラウザを利用し画像管理サーバに接続する。撮影場所、日付、時刻、再生時間、フレームレートを指定し、表示された画面内の制御ボタンにより画像を連続表示する。画面内には撮影情報も表示されるので撮影時の情報がわかる。撮影画像の検索範囲は、検索開始時刻から7日前まで可能である。Web検索画面を図4に示す。

PDAから画像を検索する場合は、画像蓄積サーバに接続する。PDA内のインターネットブラウザ(図5)から撮影場所、時刻を指定する。画像蓄積



図2 携帯電話によりライブ映像



図3 PDAによるライブ映像

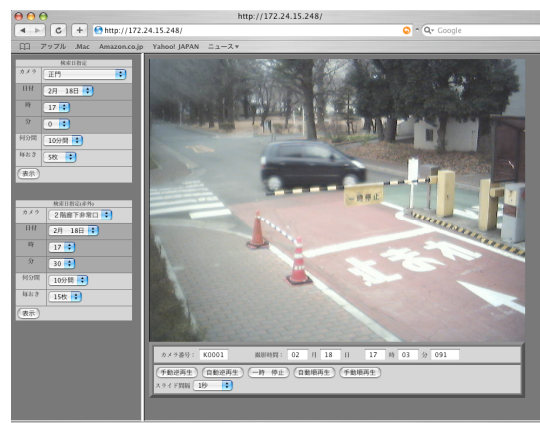


図4 PCからの画像検索

サーバは、指定された撮影場所、時間の10分間の動画を作成する。動画像の作成が終了すると作成完了のメールを送信する。ユーザは動画像作成完了メールを受信するとメールに書かれているURLにアクセスする。画像蓄積サーバから動画像がPDAにダウンロード(図6)され動画像が再生(図7)される。PDAからは当日分の動画像のみ検索可能である。

蓄積された画像は第3者に見られることのないように、あらかじめ登録されたPC、PDAからのみ閲覧が可能である。

4. システムの評価

PDAには、PCからの画像検索のように細かい検索条件の設定を行っても静止画像を連続表示する性能がない。そのためPDAを利用した画像検索システムは、動画像を作成し過去画像を確認するシステムを構築した。この動画像作成はCPU利用率が50%近くまで達することからCPUに負荷のかかる処理であることがわかる。動画像作成時の画像蓄積サーバのCPU利用率、転送率は、携帯電話への異常通知システムで動画像を生成するときと同程度であった。また、PDAから検索条件を設定し動画像が作成されるまでの時間は2分程度であった。本機能は試験運用であるため同時に複数の動画像を作成することは想定していない。

巡回中に離れた場所の映像確認には十分利用できるものである。携帯電話によるライブ映像とPDAによるライブ映像の比較を図8に示す。

5. 今後の課題

我々は、既にコストをかけずに大規模施設を監視するネットワーク型監視カメラシステムを構築した。このシステムにおいて夜間、休日等の無人時に携帯電話に異常を通知する機能を提供した。さらに本システムにおいて、巡回中に離れた場所の現在の状況を容易に確認できるシステムを構築した。これらシステムにおいて撮影された画像は、一定期間全て保存されている。これでは蓄積できる画像数に限りがある。人物が映っていない画像は削除し人物が映っている画像のみを抽出しサムネールで表示できれば、画像保存日数も増加すると考える。画像処理技術と組み合わせることにより、総合的な監視システムとすることが今後の課題である。

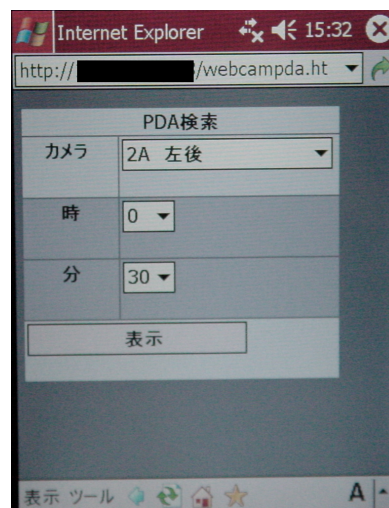


図5 検索条件の指定

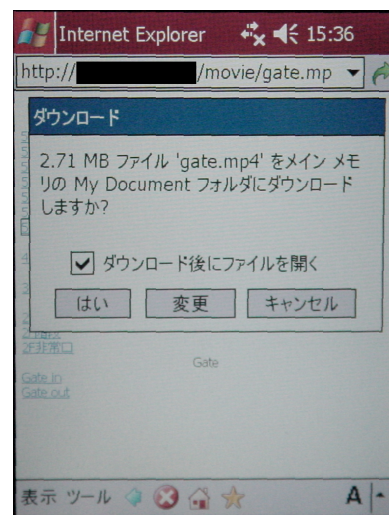


図6 過去動画像のダウンロード



図7 PDAによる過去動画像の再生

6. おわりに

本稿において、ネットワークの整備された施設において少人数の警備員で広範囲を監視するシステムについて述べた。本システムは、既に構築したネットワーク型監視カメラシステムに、無線LAN、PDAを加え構築、運用している。これは、既存の無線LAN回線、PDAを利用するため、容易に導入が出来る。既に利用中である携帯電話に比べ転送速度も速く、表示画面も大きいため画像の確認が容易に行える。本システムを利用することにより、巡回中であっても他の場所の状況を容易に確認することが出来るため、警備員への負担を大幅に抑えた。本システムは施設内の監視を目的に構築されているが、無線LANにアクセスできる範囲であれば利用可能である。

今後さらなるカメラの増設や他システムと併用することにより、システムの信頼性向上が可能であり、運用を続けながら今後もさらに開発を進めていく。

参考文献

- 1) 松下電気産業 B B-HN P 11
<http://panasonic.biz/netsys/netwcam/lineup/hnp11.html>
- 2) 北海電工 IP-CAM
<http://www.hepco.co.jp/souken/img/ip-cam3.pdf>
- 3) 古谷雅理, 櫻田武嗣, 瀬川大勝, 萩原洋一, 斎藤隆文, " ネットワーク型監視カメラシステム, " マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOM02004), pp433-436

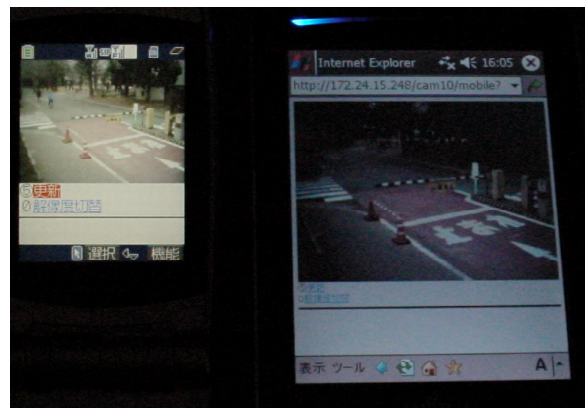


図8 携帯電話とPDAによるライブ映像の比較