

# Webイメージディテクタ WID100

## Web Image Detector WID100

野口 哲<sup>\*1</sup> 秋本 綾子<sup>\*2</sup> 吉川 朝紀<sup>\*1</sup>  
 NOGUCHI Akira AKIMOTO Ayako YOSHIKAWA Tomoki

当社CCDカメラFIELDEYEシリーズと組み合わせて画像監視システムを実現する画像監視装置WebイメージディテクタWID100を開発した。従来の遠隔監視システムは人間がカメラ画像を監視する受動的なシステムであった。WID100は人に代わりカメラ画像を監視し変化を通知する。

WID100は監視対象のカメラ画像に予め設定した複数の矩形領域内の画像(色・輝度)の変化を検出し、接点出力、電子メールによる通知、変化検出時画像の記録を行う。画像処理を含む各種設定及び状態の表示はネットワーク経由でWebブラウザから操作できる。WID100によりネットワーク環境を活用した、画像による遠隔監視システムの構築が可能となる。

We have developed Web Image Detector WID100. Conventional camera system has been much depending on human observation and less operable, however, WID100 hardly needs manual operations. The camera system, connecting WID100 with our CCD camera family FIELDEYE, performs automatic remote monitoring and detects the changes of brightness and color in the designated rectangle area of captured camera images. To the detected results, WID100 can set digital outputs, send e-mail alarms, and record camera images.

On the bases of network infrastructure, WID100 can be operated from anywhere through Web browsers. With WID100, the camera system will be expanded upto network-based remote monitoring system.

### 1. はじめに

近年のCCDカメラや画像伝送技術の進歩により、目視による監視は遠隔監視が標準となった。当社でも全天候型CCDカメラFIELDEYEシリーズ(図1右)を開発し、屋外を含む広い設置環境での遠隔監視システムが構築可能となった。目視による監視は非接触による監視であり、センサ等での定量的なデータ収集の困難な対象に対して確実な解決を提供できる一方、オペレータの集中力に依存することとなり、大きな負担と見落としによるミスを誘い易い問題がある。特定用途においては画像処理技術を駆使した画像処理装置が、目視に代わり高度な監視機能を提供している。これらの画像処理装置は、高機能ゆえに高度な画像処理知識やプログラミングを必要とし、問題解決へのハードルは決して低いとは言えない。画像の一部分の輝度や色変化といった単純な指標を基に、容易に利用可能とすることを目的として、Web Image Detector WID100(図1左)を開発した。



図1 WID100及びFIELDEYE(FC13)外観

\*1 広域ネットワークセンター

\*2 R&Dセンター ITプロジェクトセンター



図2 WID100設定画面

2. WIDの概要

WID100は当社が開発したコンパクトフィールドサーバDUONUS 250をハードウェアプラットフォームとして採用した。

(1) WID100の特長

簡便に利用可能であることとネットワーク環境に対応した利便性をもつことを目標としてWID100を開発した。WID100の特長を以下に示す。

- ・マンマシンインタフェースにWebブラウザ、警報通知に電子メールを採用し、遠隔地からの設定、状態確認が可能
- ・単純な画像処理を採用し、特別な画像処理知識を必要としない
- ・プログラム開発を必要とせず、Webブラウザ上のGUI画面でのマウス操作とパラメータ設定で利用可能(図2)
- ・警報検出時の画像はWID100本体に記録するとともに、必要に応じてメールに添付され、警報発生時の状態の確認が可能
- ・ユーザ環境はブラウザやメールを利用するためWID100専用プログラムのインストールが不要
- ・既存ネットワークを利用して配線コストの低減が可能

(2) WIDの画像処理

WID100は画面以上に複数の矩形領域を定義し、これらを単純なオン/オフ値を持つ接点情報に変換する。

(図3)

矩形領域の接点値は、カメラ画像の矩形領域内の平均輝度を指標とし、予め指定した閾値との比較により算出する。

WID100では矩形領域の形状及び判定条件を画面以上のマウス操作とパラメータ入力で利用可能である。

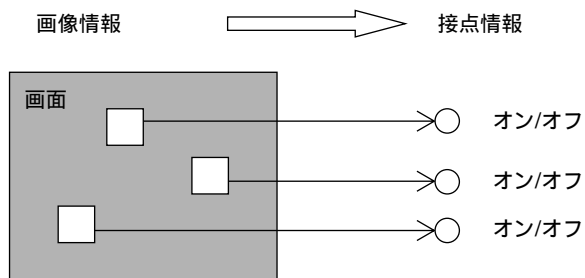


図3 画像処理概念図

得られた接点情報を使用して、各種処理を利用する。  
 以上のように画像処理を単純な概念で構成することにより、単純な画像処理を簡便に利用可能となる。

(3) 動作概要

図4にWID100を使用したシステム構成例を示す。WID100は当社FIELDEYEのイメージサーバ機能と連携して動作する。

WID100は、ネットワークを介してFIELDEYEから画像を定周期で取得する。WID100では先に説明した画像処理を行い、画像情報を接点情報に変換する。

得られた接点情報を基に、外部接点出力、メール送信、画像記録などの処理を起動する。外部接点出力はWID100本体(2点)以外に、当社レンジフリーコントローラFA-M3も利用可能である。FA-M3はネットワークにより接続される。

WID100上に記録された画像や設定画面はパーソナルコンピュータ上のブラウザの画面から設定可能であるため、ネットワークで繋がれた遠隔地から容易に設定や状況の確認が可能である。

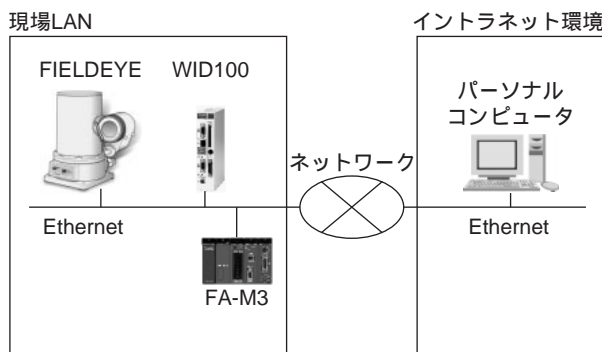


図4 WID100を使用したシステム構成例

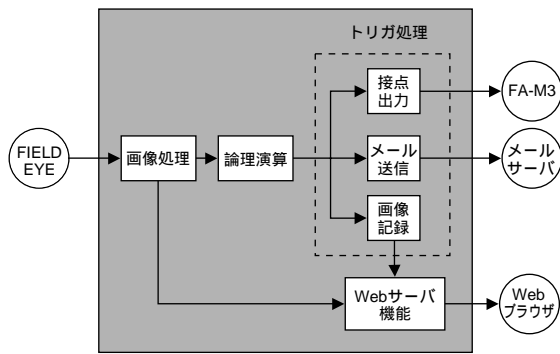


図5 WID100機能構成図

WID100はDUONUSが持つWebサーバ機能、メールなどのイントラネット機能を活用することにより、ネットワークのインフラストラクチャの上で容易に画像に基づいた監視システムを構築できる。

### 3. 機能構成

図5にWID100の機能構成図を示す。四角の部分がWID100で実装された機能ブロックで、丸の部分がWID100と連携する外部の機能ブロックである。

#### (1) 画像処理

WID100は、ネットワーク経由FILEEYEから画像を定周期で取得する。FILEEYEシリーズのうち、パンチルトカメラFC13(図1)のイーサネット仕様、または画像サーバFHC21と組み合わせたFC13のRS485仕様及び固定カメラFC14が接続可能である。取得した画像は、画面上で予め定義された矩形領域毎に処理される。検出条件は各矩形領域ごとに指標値と閾値の大小関係で指定する。

指標値は矩形領域内の色情報(RGB値)の平均値を算出し、この色情報から検出対象の特性毎に以下に示す4種類8項目の中から選択する。

##### (a) 輝度

RGB値の平均値(L)である。単純な明るい・暗いを基に判定する場合に使用する。

##### (b) 色成分

赤(R)・緑(G)・青(B)の3項目から選択する。特定の色を指標値に採用し識別性の向上が可能な場合に使用する。

##### (c) 相対輝度

他の矩形領域の輝度(L1)を基準として、対象矩形領域(L2)との差分値(L2-L1)を指標として使用する。指標に相対値を使用することにより、検出対象物に対する外乱の補正が可能となる。

表1 画像検出処理

画像サイズ	320×240ドット
階調	256
画像処理周期	最小2秒
領域設定数	最大16
領域サイズ	領域サイズ最大80×60ドット

差分値には絶対値を取るような指定も可能である。

#### (d) 色成分差

RGB各色成分値と輝度の差(R-L,G-L,B-L)の3項目から選択する。相対輝度と同様に外乱による誤差を低減し、色による識別精度を向上させることが可能となる。表1に画像検出処理の基本使用を示す。

#### (2) 論理演算

画像検出処理により画像情報はオン/オフの接点情報に変換された。この接点情報をそのまま使用して処理実行も可能であるが、複数の接点値を論理演算式を定義し、組み合わせて新たな接点を作成することもできる。

演算式は、通常の論理式で記述できる。論理演算式には和、積、否定が使用できる。例えば以下のように記述する。

トリガ1=領域01 && (領域02 領域03)  
本式を定義することにより、仮想的な接点“トリガ1”が定義され、画像データ収集毎に値が更新される。演算定義式は複数記述が可能であり、起動する処理の内容に応じて定義を行う。

#### (3) トリガ処理

画像から検出された接点情報またはこれらを演算式で組み合わせた接点情報を使用して、各種処理の起動が可能である。この機能をトリガ処理と呼ぶ。WID100は、メール通知、画像記録、接点出力をサポートする。各種処理にトリガとなる接点情報を指定する。指定された接点情報がオフからオンに変化した時点で処理が起動される。画像の乱れによる誤動作を防ぐために、変化状態が継続するのを待ってトリガ処理を起動するように設定することも可能である。

##### (a) メール通知

メール送信に指定されたトリガがオンになると、予め設定されたメールアドレスへインターネットメールを送信する。本機能を利用するためにはネットワーク上にSMTP(Simple Mail Transfer Protocol)に対応したメールサーバが必要である。

近年のインターネットの普及により、インターネットメールのインフラが利用できる場合は、デスクトップコンピュータのみならず、携帯電話やポケットベル等でも受信可能である。

WID100ではメール送信時にメール送信のトリガとなった画像をJPEG形式でメールに添付して送信できる。メールの添付にはuuencodeを使用している。メール通知機能を利用することにより、異常の検出の通知とその画像による確認が可能となる。

#### (b) 画像記録

画像記録トリガとして指定された接点情報がオンとなった場合には、WID100上に画像情報が記録される。画像は最大64ファイル格納出来、それを上回る場合はロータリで古いものから上書きされる。画像は、記録日時、トリガ毎に指定したコメントとともに記録され、パーソナルコンピュータのブラウザから参照可能である。

#### (c) 接点出力

指定トリガの状態に連動して、接点出力のオンオフが可能である。接点出力はWID100本体に2点、ネットワーク上に当社レンジフリーコントローラFA-M3が接続されている場合は、16点の内部リレーまたは接点出力にそれぞれトリガを割り当てることができる。

#### (4) Webサーバ機能

WID100は内部にWebサーバ機能を搭載している。WID100のWebサーバは、WID100上のHTML (Hyper Text Markup Language) ファイルやJavaアプレットをブラウザにダウンロードする機能に加えて、状況に応じたHTML文書の自動生成とブラウザの画面からのパラメータ入力をアプリケーションで受け付ける機能を持つ。

WID100は本機能により各種設定、表示画面をネットワーク上のWebブラウザに提供する。

画像表示や画像上での矩形領域定義などのGUI画面は、Javaアプレットをブラウザにダウンロードし、グラフィカルなオペレーションを可能とし、静的なパラメータ設定はHTML画面を動的に生成して軽快な動作を実現している。

#### 4. ケーススタディ

ここでは、WID100を使用した運転管理室の監視を考える。

運転管理室には各種メータや警報表示盤等の情報を基に生産システムの状況を把握している。日中はオペレータが作業を行っているが、夜間は監視のみのために配置されている。監視のためだけにオペレータを配置するの

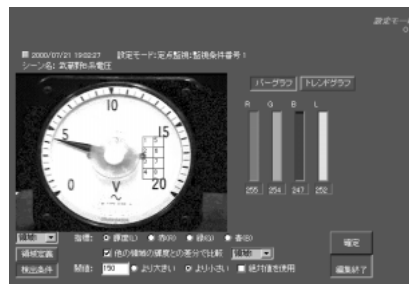


図6 メータ監視のモニタ画面

は不合理であり、見落とし等のリスクを考えると異常検出の自動化を検討する必要がある。

このシステムが予め警報システムを組み込んだシステムでない場合、システムの警報状態を検出し、これを適切に通知するためには既存のシステムに対する改造が必要となり、改造コストのみならず改造に関わるリスクも付加して考慮する必要がある。

各種メータと警報表示盤を対象とした場合、メータの指針位置で危険域に沿って矩形領域を設定し、針部分が矩形領域に入った場合の輝度変化を捉えることにより、針が危険域にあることを検出できる(図6)。警報表示盤は単純に点灯時、及び非点灯時の輝度の変化で検出可能である。

上記システムに対してWID100を採用することにより、監視対象を改造せずに非接触で異常を検出し、その結果を速やかに通知し、通知後、遠隔地からでも速やかに状況の確認できる監視システムが実現できる。

#### 5. おわりに

本稿ではWebイメージディテクタWID100の特長と仕様について紹介した。IT (Information Technology) の発達とともに、Webを切り口とした情報のネットワーク化がさらに加速されると予想される。WID100では画像情報を取り込み、ネットワーク環境下でのシステム化を可能とした。今後、フィールドのアナログ情報、接点情報から音声情報などの各種情報をネットワークを通じて柔軟に統合するシステムの実現に向けて、開発を行っていきたい。

#### 参考文献

- (1) 大矢 彰 他, "全天候型パンチルト式CCDカメラFIELD EYE", 横河技報, vol. 43, no. 4, p. 21-24
- (2) 野口 哲 他, "工業用ネットワークコンピュータDUONUS", 横河技報, vol. 43, no. 4, p. 49-54

\* 本文中の製品名, ソフトウェア製品名, 技術名は, 各社または団体の商標, 或いは登録商標です。