

「開発キット」を活用したコンピュータソフトウェア開発

画像による監視・計測ソフトの開発を容易に

高機能ソフトを低コストで実現する開発キットを完成

設備の状態や変化をソフトウェアで監視する

実現した開発キットの構成

特徴と効果

ひとこと システム技術研究所 情報システム領域 主任研究員 堤 富士雄

設備の状態や変化をソフトウェアで監視する

膨大な設備の安全性や運用上の信頼性を高めるためには、映像による監視や計測が不可欠です。最近では、監視カメラを用いて、離れた地点からの監視が可能になり、屋外では、ヘリコプターなどにより、設備を効率的に見回り、映像情報を収集できるようになりました。このようにIT機器の性能向上や通信インフラの整備により、監視対象の映像は比較的容易に入手可能になりましたが、映像からの必要な情報の抽出は、ヒトにより目視で行なわれています。ヒトの負荷を軽減するには、画像をもとにした高機能の監視・計測ソフトを低コストで開発する必要があります。

電力中央研究所では、様々な画像処理技術の経験をもとに、高機能のソフトを低コストで開発するための開発キットを実現しました。

監視・計測の必要個所

監視・計測は様々な個所で行われています。監視では、侵入者や侵入物、設備異常、設備状態のトレンドなどが、また、計測では錆や傷、亀裂などの損傷、環境影響評価、長時間曝露による劣化などの計測があります。

たとえば電気事業では、工事中の作業監視、電力施設への侵入監視、送電線・鉄塔の異常監視、メータの遠隔監視、風による送電線のゆれの計測、電力施設の環境影響評価のための生物の個体数計測などが行われています。

施設の安全性や信頼性を今以上に高めるためには、新たな監視・計測のニーズは増加するばかりです。そして、このニーズに的確に応えるには、これまでのヒトによる目視チェックからソフトを用いた方法に変えていく必要があるでしょう。

画像処理の現状と問題点

画像処理による送電線異常監視システムでは、撮影された送電線のビデオ映像を取込み、画像中の電線部分を追跡し、傷がないかを逐次コンピュータソフトウェアがチェックします。

従来このようなシステムの開発には、「ユーザインタフェース」、「ビデオ映像処理」、「画像処理」、「コンピュータのOS」など様々な知識が必要とされ、ソフト開発の専門家が、一つ一つ開発せねばならず、大きな開発コストが必要でした。

最近では、開発の効率化のために、有償・無償の開発キットが提供されています。しかし、ユーザインタフェースの機能や能力不足、機能間連携の困難さ、機能の汎用性をねらうあまりカスタマイズや初期化の複雑さ、コンピュータOSの互換性などに課題がありました。



図 電線の損傷個所チェック

実現した開発キットの構成

開発キットの作成

当所では、上記の課題を解決するために、これまで開発してきた画像監視・計測ソフトを解析し、システム開発を円滑に進展させる要因を整理しました。

- ・ソフトウェアを部品として組み合わせても、システム全体の流れがスムーズになるように、入力から処理、出力にいたるパターンを共通の枠組みとして捉えること（アプリケーションのパターン化）
- ・よく利用する機能は新たに作成しないで済むように、共通化可能な要素をあらかじめ部品として用意しておくこと（部品のライブラリ化）
- ・プロトタイプから業務システムへの移行がスムーズになるように、業務で利用する標準的なパソコン環境と同じ環境でプロトタイプが作成できること（環境の標準化）

この方針を実現することで、開発者は細かな知識がなくとも、プログラム全体を俯瞰でき、簡潔な命令でプログラムを作成できます。これは、映画作りで監督が、全体を俯瞰し、役者を自由に操っていくことに似ています。

開発キットの枠組み

システムを構成する機能をグループ化し、最小限の知識で利用できるように開発キットにまとめました（下表参照）

- ・メディア管理：ビデオカメラの制御、ビデオ映像、静止画像や音声データの管理や、それらとの間の連携をとる機能を充実しました。これにより、メディア固有の知識が軽減されます。
- ・画像・信号処理：画像データなどを解析する様々な手法が部品化され、組み合わせが容易になっています。これにより、画像処理の知識が軽減されます。
- ・ユーザインタフェース処理：画像や途中結果を表示させ、利用者が処理を制御するための機能を組み入れています。これにより、ユーザインタフェース開発に必要な個々の知識が不要になります。
- ・アプリケーション管理：個々の機能を初期化し、また相互の連携をはかる機能を作成しました。これにより、システムの管理やプログラム初期化などが容易に行なえます。

以上の機能は、プログラム部品あるいはひな形として作られており、全体として開発キットを構成しています。

メディア管理	画像・信号処理
ビデオカメラからのキャプチャ ビデオ映像ファイルの保存・読み込み ビデオカメラ操作 静止画像の表示・保存 音ファイルの保存・読み込み	汎用画像処理ひな形 オフスクリーン画像管理 ラベリング、ラベル追跡、テンプレート追跡 背景差分、ヒストグラム照合 FFT、音スペクトログラム 模様特徴による索引作成、検索
ユーザインタフェース	アプリケーション管理
ボタン、エディットボックス、スライダー チェックボックス、ラジオボタン マウスイベント検出領域 点、線、長方形描画 アニメーションひな形 映像へのオーバーレイ描画	アプリケーション全体の初期化・管理 ビデオ処理の初期化・管理 ユーザインタフェース処理の初期化・管理

図 開発キットの主要な機能

特徴と効果

開発キット利用の特徴

このライブラリを用いて開発したシステムには、以下のような特徴があります。

- ・ Windowsの標準開発環境で利用できるので、プロトタイプがそのまま業務で使用できます。
- ・ リアルタイム、フルサイズ・フルフレーム^{注1)}の映像を扱える実用的なアプリケーションを開発できます。
- ・ 画像処理のアルゴリズムを知らなくても開発が可能です。

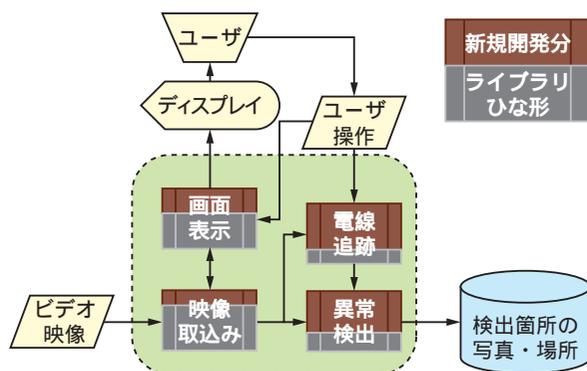
注：1秒間30フレーム、画面サイズ780×480ドット

利用の効果

この開発キットを用いて監視・計測プログラムを多数開発しました。送電線異常検知システムもそのひとつです。このプログラムにライブラリがどのように使われたかを図に示します。これら個々の機能は、ライブラリのひな形に新規開発分を加えて作られています。

開発キットにより、ライブラリを用いない場合に比べて新規開発のプログラム行数と必要な開発日数を約半分に減らすことができました。

今後は、機能を強化し、様々な分野での利用を促進していきます。



	プログラム行数		
	不使用	使用時	差(工数の差)
小規模システム開発例	1821行	892行	929行(19人日)
中規模システム開発例	3963行	2626行	1337行(25人日)

図 開発システムでのライブラリ利用例

ひとこと



システム技術研究所
情報システム領域
主任研究員

堤 富士雄

この開発キットで一番助かったのは、自分を含めた当所の映像処理技術の研究者達です。ここ数年、コンピュータ映像処理を使った監視や計測の仕事が急が増えて苦労していましたが、この開発キットができたおかげで、ずいぶん楽になりました。

研究用途だけでなく、業務に十分使える性能を持つキットですので、たくさんの人にってもらって、開発を楽にしてもらえればと思っています。

既刊「電中研ニュース」ご案内

No.406 複雑な震源断層の形状を把握する
No.405 CRIEPIのうごき 2005.1冬

No.404 超音波を利用した新しい非破壊検査法
No.403 CRIEPIのうごき 2004.10秋