

第03章

HALCON を使って 画像認識を理解する

才野大輔, 富田康幸

本章では、付属 CD-ROM に収録されている画像処理ライブラリ HALCON 評価版を利用して、マシン・ビジョン向けのアプリケーション構築を体験する。同ソフトウェアによる画像認識の適用事例や、使われているアルゴリズム、開発で留意すべきポイントを紹介する。
(編集部)

01 画像処理ライブラリ HALCON

HALCON は、ドイツ MVTec Software 社が開発した汎用画像処理ライブラリです。同社の源流は、ドイツのミュンヘン工科大学の画像処理研究プロジェクト HORUS です。この HORUS は、1986 年から画像処理の研究・教育用ソフトウェア・パッケージの開発を目標として進められました。1996 年に、この成果を基にプロジェクトの主要メンバーが中心になって創業したのが同社です。

HALCON には豊富なライブラリが実装され、画像処理アルゴリズムの検討と実装、性能検証が容易です。統合開発環境 HDevelop では、オペレータ (処理する各機能) を選択し、実行すればすぐに結果を確認できます。ほかにも、自動コード生成機能や 1,500 個を超える関数ライブラリ (表 1)、さまざまなカメラとの接続、自動並列化処理などの機能を備えています。アプリケーションの GUI は Visual Studio などを使用して作成します。

表 1 HALCON のライブラリ

フィルタ	スムージング, エッジ検出, 画像強調, テクスチャ解析, アフィン変換, カラー変換, フーリエ変換, ハフ変換
モフォロジ	高速グレイ・モフォロジ, バイナリ・モフォロジ
プロブ解析	各種しきい値処理, ラベリング, 特徴抽出, ライン抽出, 形状近似
パターン・マッチング	形状ベース・マッチング, 部品ベース・マッチング, グレイ値マッチング, 透視歪みマッチング, 3D CAD マッチング
計測	エッジ位置/幅計測, 輪郭抽出, 直線/円/楕円フィッティング
3次元計測	ステレオ・ビジョン, 光切断法, 合焦点法,
その他	文字認識, 1D/2D バーコード, カルマン・フィルタ, カメラ・キャリブレーション, ソケット通信

02 認識するための画像処理

● 位置決めのためのマッチング処理

位置決めするためのマッチング処理は、テンプレートと比較して、画像中のどこに同じようなパターンがあるかを見つけ出して行います。

マッチング処理には、認識対象のグレイ値をテンプレートとするグレイ値ベース・マッチングと、認識対象の形状 (エッジ) を用いる形状ベース・マッチングがあります。前者は、対象がテクスチャを含んでいたり、対象の形状が微妙に変化したりするような場合に有効です。後者は、照明が変化していたり一部が遮蔽しているような場合にも安定して動作し、高精度な位置決めを行う場合に有効です。

形状ベース・マッチングは、画像ピラミッドを用いた検索と位置調整の二つの処理で行います。図 1 に示すように、ピラミッド画像の高いレベルからサーチを行い、その結果を下のピラミッド画像へと渡していきます。ピラミッド画像を用いると、原画像に対して直接マッチングを実行するよりも高速に検索ができます。最下層のピラミッド画

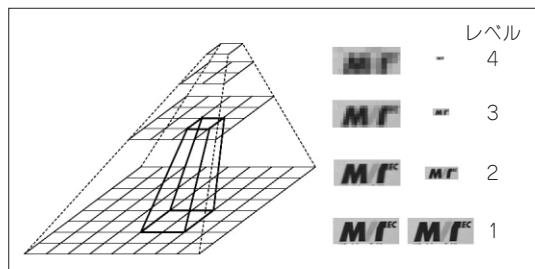


図 1 マッチング・ピラミッド