

書評

OpenCV による画像処理入門

小枝正直, 上田悦子, 中村恭之 著



講談社 (2014 年)

B5 変型 236 ページ 定価 (本体 2,800 円 + 税)

ISBN : 978-4-06-153822-1

本書は、理数科高校生や工業高等専門学校生、および大学学部低回生などを主な対象とした画像処理の入門書である。画像処理に必要な数学的理論やアルゴリズムを詳解するとともに、OpenCV による実装例も詳細に記述されており、画像処理の理論とそのプログラム実装法の習得を目指す初学者に最適な書籍である。

安価で高性能なカメラやコンピュータの普及によって、画像処理技術を用いたアプリケーションが数多く開発されている。たとえば、カメラ撮影時の顔検出機能や、カメラを用いたスキャンアプリに搭載されている、歪み補正機能、文字認識機能などは、スマートフォンの普及によって身近なものとなった。これらの機能は、非常に高度な数学的理論を基礎としている一方で、OpenCV を用いることで容易に実装することが可能である。OpenCV は、画像処理や画像解析、機械学習などの関数を多数備えたオープンソースライブラリである。マルチプラットフォームに対応しており、導入がきわめて容易なことから、商用・学術用途だけでなく、趣味として画像処理を行うプログラマにも広く利用されている。しかし、関数を呼び出すだけで複雑な処理を行うことができる利便性の裏で、その処理の数学的理論やアルゴリズムを理解する機会が失われつつある現状を著者らは危惧している。

そこで本書は、基本的かつ汎用的な画像処理アルゴリズムに絞って、理論と実装の両輪を解説している。本書の最も特徴的な点は、一つのアルゴリズムに対して、複数のソースコードを示している点である。各章の前半で学習した理論を踏まえて、まず擬似コードを示すことによって、アルゴリズムの理解を補助する。その後、C 言語による実装例を示す。最後に、OpenCV を用いた実装を C++, Python で行い、OpenCV の利用方法を説明している。数十行にわたって書かれた C 言語のコードと、ほんの数行で同じ処理を行う OpenCV のコードを併記することで、OpenCV の利便性を実感することができる。

第 1 章、第 2 章では、導入として近年の画像処理技術の紹介やヒトの視覚、カメラの仕組みなど、さまざまなトピックの紹介がなされている。

第 3 章では、画像のデジタル化やデジタル画像のフォーマットに関して解説している。特に、デジタル画像と配列に関して丁寧な解説がなされており、画像を扱うプログラ

ミングを初めて行う読者でも、安心して読み進めることができる。またこの章では、OpenCV を用いた画像の読み込みや保存など、基本的なひな形プログラムが解説されている。旧バージョンの OpenCV で用いられた IplImage 構造体と、現行バージョンで新たに導入された Mat クラスの違いについて述べた点も、初学者への配慮が行き届いていると言える。

第 4 章では、さまざまな色空間と、その変換を解説している。また、カラー画像を白黒画像に変換するグレースケール変換や、指数関数による発色調整であるガンマ変換など、画像の変換手法を紹介している。ここでも、各手法のサンプル画像や、入出力画像間の画素値の対応付けをグラフ化したトーンカーブが示されており、理解しやすい解説となっている。

第 5 章では、3 次元空間内に配置された画像の座標軸を変換する、幾何学変換について解説している。すべての処理に関して図と行列式を示して解説しており、同次座標の導入についても丁寧に解説している。

第 6 章では、まずヒストグラムについて解説している。つぎに、第 4 章で触れた画像変換に関して、ヒストグラムによる直感的な説明が付け加えられ、最後に実装法を解説している。

第 7 章では、さまざまなフィルタ処理について解説している。フィルタ処理は、カメラ画像中のノイズ除去や特徴抽出などに用いられる基本的な処理のひとつであり、本章では平滑化フィルタ、エッジ検出フィルタ、鮮鋭化フィルタのそれぞれについて、理論と実装例が丁寧に解説されている。

第 8 章では、さまざまな画像処理の前処理として行われる二値化について解説している。さらに、二値画像を用いたマスク処理や、ノイズ除去法について解説している。

第 9 章では、画像間処理に関して解説している。異なる二枚の画像の合成や、動画画像から動体を検出する背景差分法などが解説されている。

冒頭に述べたように、本書は理数科高校生や工業高等専門学校生、大学学部低回生などを対象とした基本的な画像処理技術の解説を主としている。一方で、バランスよく選定されたトピックと、随所に挟まれるコラムは、画像処理の可能性や楽しさを伝えるに足るものである。加えて、本書付録には、OpenCV のインストール方法から、サンプルプログラムを動かすまでの手順が丁寧に説明されている。その他にも、OpenCV のモジュール概説、カラー画像や距離画像の取得に用いられる Xtion の利用方法、擬似言語に関する解説が付け加えられている。以上を踏まえて、本書は画像処理技術の初学者、特に、プログラミングの経験も少ない学生にとっては、独習に最適な良書であるといえる。

(九州大学大学院博士後期課程 2 年生 小林 薫樹)