

# 第 06 章

## 特徴点を検出するアルゴリズムをFPGAで実行する

鈴木 康哲

特定物体認識の手法として、SIFT 特徴手法が知られている。本稿では、テンプレート画像と認識対象画像の特徴点を検出するこの手法の概要を理解し、FPGA を用いて画像認識を実現する手法を紹介する。(編集部)

### 01 一般物体認識と特定物体認識

第1章で紹介したように、映像から人や自動車、建物、標識などを瞬時に認識するアルゴリズムの研究が進んでいます。本稿では、SIFT 特徴手法と呼ばれるアルゴリズムをFPGAで実行し、標識など特定の物体を認識する装置を試作開発した例を紹介します。

建物や乗り物の窓から見える風景を考えましょう〔図1(a)〕。風景は、人や車などそれぞれ形状や大きさ・姿勢などが異なっても一般的な名称で呼べる物体と、道路標識などのように形状・大きさ・色などが統一されていて固有の名称で呼べる物体に大別できます〔図1(b)〕。画像の中に含まれている「人や車」などの物体を一般的な名称で認識することを一般物体認識といいます。これに対して、「止まれ」や「非常口」の標識などの物体の固有名詞を認識することを特定物体認識と呼びます。

一般物体認識と特定物体認識は、認識するために着目す

るポイントや手順が異なるため、アルゴリズムはそれぞれに適するものが研究されています。

### 02 特徴量を算出するSIFTアルゴリズム

SIFT (Scale Invariant Feature Transform) 特徴手法は、動画の局所における輝度差(勾配方向ヒストグラム)を求めて画像を解析する特定物体認識アルゴリズムです。1999年にBritish Columbia大学のDavid Lowe博士が発表しました。この手法は、被検出物体の回転やスケール(大きさ)、明るさの変化(図2)に強いという特長があります。映像データの検索(図3)、動線観測(図4)など幅広い応用が見込まれています。

#### ● SIFTの処理

SIFTの処理は、特徴量を算出するときの中心座標(キー・ポイント)検出と、特徴記述の2段階で行われます。



図1  
一般物体と特定物体

(a) 街頭の風景



(b) 一般物体と特定物体を分けてみる