

HSV表色系を利用した 赤さび検出

ご購入はこちら

吉田 大海

赤さび(図1)は、最も身近な腐食物であると同時に、その検出は技術者にとってチャレンジな課題と言えます。赤さびの発生はモノの見目を損なうばかりでなく、道具においては使用感を悪化させ、設備においては安全性や衛生管理を脅かす無視できない存在です。従って、赤さび検出は画像処理による領域検出分野においても、大きな社会的意義を持った処理だと言えます。

● AIで検出できても用が足りない場面はある

ひと口に赤さびと言っても、バリエーションは豊かです。色合い、鮮やかさ、暗さ、形状、もちろん何が腐食したのかという背景も含めると膨大なパターンがあります。これらを効率的に画像処理で検出するなら、対象となる赤さびを学習したAIによる検出システムは間違いなく最有力候補でしょう。

AIに頼る方が楽ではありますが、

- 判断基準の説明が可能である
- 演算負荷が軽い

などの理由から、従来の画像処理でできるに越したことはありません。ここでは画像処理で対処する方法を示すのと同時に、1つの事例に特化した対応モデルでなく、汎用的なモデルを作ることで、さまざまな赤さび事例に対応できるようにします。

ステップ1：画像特徴の把握

画像処理システムを設計する上で最初にすべきことは、システムの対象が何であるかを把握することです。具体的には、検出対象となる赤さびを含む画像が、どんな特徴を備えているかを分析します。これによって、赤さび検出システムでどんな画像特徴が使用できるか、どんな課題を克服すべきかを把握しつつ、システム的设计思想を固めるわけです。

● 色合いと形

図1の画像には点在する赤さびが見られます。これが今回の検出対象です。色も形も複雑で、境界さえ曖昧



図1 本章でやること…赤さびを検出する
赤さびを含む画像(今回の検出対象)

昧です。ただし、背景(抽出対象外のこと)よりもおむね赤く暗いという共通点を見い出せます。赤さびの画像特徴を整理して、

- 特徴A：赤さびは多様な暗い赤色
- 特徴B：赤さびは不定形

としておきます[図2(a)(b)]。このうち特徴Aは赤さび全体に共通している画像特徴のため、システム設計の重要な手掛かりとなりそうです。反対に、特徴Bは捉えどころがないため、手掛かりというより、克服すべき課題寄りの画像特徴と考えられます。

● 検出対象の背景色

背景に着目します。ざっと見ると今回は全体的に薄い水色ですが、随所に傷や色あせなどの劣化が見られ、その影響が多様な背景色を生んでいます。これを、

- 特徴C：赤さびの背景色はさまざま

とします。特徴Aにとって、この背景の多様性はやっかいです。もしも背景色に赤色が含まれている場合、特徴Aを用いた処理の設計が甘いと過剰抽出に陥ることが予想できます。

● 赤さびは背景とコントラストがあることは特徴としない

背景について図を見ながら分析しましたが、赤さびが発生する場所は極めて多様です。特徴Cで得た多様な背景色という情報は、説明よりも深い解釈が必要に