

画像モデルを作りさまざまな状況に対応! ひび割れ検出

吉田 大海

アルゴリズム組み合わせの妙を紹介する

● 身近な事象、ひび割れを例に

ひび割れはわれわれにとって身近な存在です。道路面、ビルや住宅の壁面、絵画やガラス窓、あるいは工場の加工品など、普段目にしないものまで含めると、バリエーションには限りがありません。そして、それらは多くの分野で検出対象として研究されています。特に建築物や配管などに生じたものは人命にもかかわるため、今も多くの専門家や技術者が高精度な検出技術の開発に励んでいます。中でも画像処理を使用した検出技術はその主流の1つであり、近年はAI技術の発展に伴って、ますます高精度になっています。

● AIに頼らない画像処理で解く

ひと口にひび割れと言ってもバリエーションは豊かです。太さ、長さ、暗さ、形状、もちろん何に生じ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、対象となるひび割れを学習した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。

ですが、その検出システムがひび割れの、

- どんな特徴を学習しているのか
- どんな課題を克服/達成しているのか

について、ニューラル・ネットワークに頼るAIには説明が難しいとされます。画像処理であれば、上記を説明可能です。また、この情報はシステム導入を検討しているユーザにとっても貴重な判断材料になります。

● 個別処理の掛け算が大きな処理を成し遂げる

これまで画像処理を1つ1つ紹介する技術記事は過去に多くあり、過去に筆者自身も本誌にて執筆させていただきました⁽¹⁾⁽²⁾。特設記事では、過去に紹介した画像処理を、現代の環境で動くように書き換えて提供しています。

一方、紹介するひび割れ検出システムは、これまで



図1 コンクリート上にできたひび割れ(今回の検出対象)

のような単独の画像処理ではなく、その組み合わせに重点を置いた内容です。これは単独の画像処理のように、試したら終わるのではなく、システムだからこそ処理の具体的な目的が存在し、そのためにチューニングすべきパラメータを持ち、そして定量的に評価できる性能を有しています。また、このシステムの改良過程はパズルのような歯応えと楽しみがあり、その過程で得られる知見や感じた困難さは生きた知識になります。

ステップ1…画像の特徴を把握する

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、検出対象となるひび割れ画像が、どんな特徴を備えているかを分析します。これによって、ひび割れ検出システムにおいて、

- 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。図1の元画像を見てください。画像全体にひび割れが見られます。これが今回の検出対象です。