

ご購入はこちら

# ステップ①… 少量の異常画像で学習する

進藤 佑樹

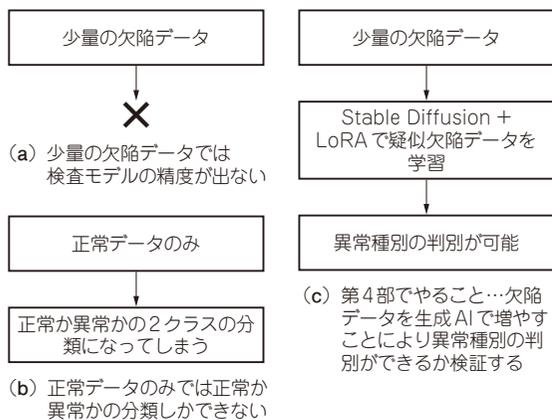


図1 欠陥データの有効な活用法

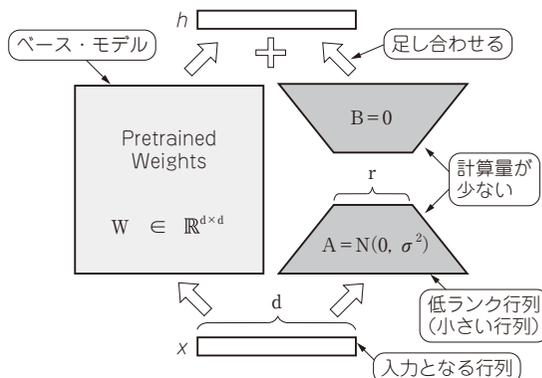


図2 (1) LoRAの概要図

## 現状の製品欠陥検出の問題点

● **不良(異常)データが少ないため、精度が出ない**  
 産業界では製品の欠陥を検出する外観検査装置へAIモデルを搭載すべく開発が進められています。しかし、データを集めようとしても不良品の発生頻度が低いためになかなかデータが集まらず検査モデルの精度が出ないといった問題にしばしば直面します[図1(a)]。

そのため、正常データのみを使った異常検知モデルの構築が一般的なアプローチとなっています[図1(b)]。この場合、正常か異常かの2クラス分類ができます。異常箇所の特定まで行うことができますが、どのような異常であるかの分類までは行えません。

● **画像生成によって疑似異常データを生成する**  
 少量の欠陥のデータしかないけれども、異常分類を行いたい場合に、画像生成AIによって疑似異常データを大量に生成し、分類モデルの学習データに用いることがあります。ここでは、図1(c)のようにStable Diffusionを用いて生成した疑似異常データから異常種別の判別が可能かどうか検証を行います。

## Stable Diffusion + LoRAの利用

Stable Diffusionは画像生成AIの一種ですが、ユーザ自身が学習モデルを作成できるという点が大きな特徴の1つです。今回の検証では、Stable Diffusionにて少量のデータを用いてファイン・チューニングを行うLoRA (Low-Rank Adaptation) という技術を用います。

LoRAは、2021年に発表された論文<sup>(1)</sup>で提案された手法です。ベースのStable Diffusionモデルのパラメータを更新する代わりに、低ランクの行列を導入してパラメータの変更を行うことで、少ない計算量で元のモデルに修正を加えることを可能にしています。図2のように、左側のベース・モデルの重みを固定して、右側の低ランク行列のみ更新します。

このLoRAを用いて少量の異常画像で学習を行い、実画像に近い大量の疑似異常画像を生成します。

## 使用するソフトウェア

● **学習：sd-script**

学習はオープンソースのLoRAの学習ツールのsd-script<sup>(2)</sup>を使用します。