

エッジAI向け異常検知モデルに関する研究

Research on Anomaly Detection Models for Edge AI

産業システム部 本間 稔規・全 慶樹

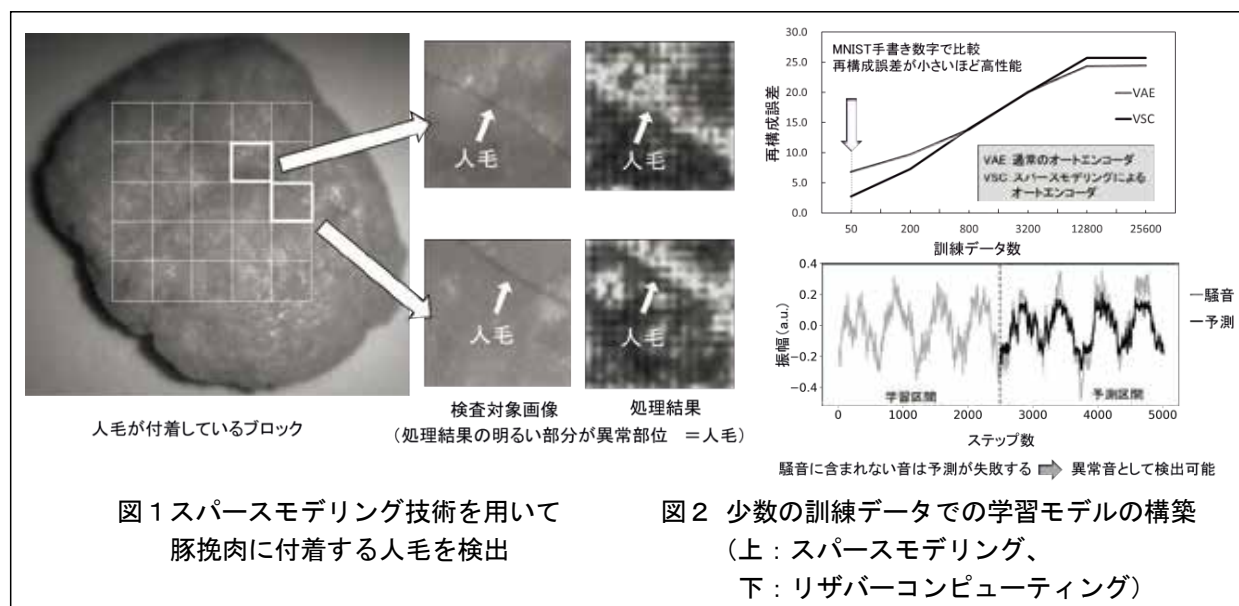
■研究の背景

近年、生産者人口の減少から人手不足が深刻であり、特に北海道では食品製造業において省人化、自動化のニーズが高まっています。このことからAIを組み込んだ検査機械の開発などが活発に行われており、最近ではエッジデバイス（小型の組込計算機）などに実装されるケースが増えてきています。AIを現場で運用する場合に問題となるのは、学習モデル構築時の訓練データに対する運用時のデータの変化や、センサなどの経年変化などが原因で生じる予測性能の劣化です。この性能劣化を防ぐには学習モデルの更新が必要ですが、深層学習ベースのAIでは短時間での更新は困難です。

そこで本研究では、Raspberry Piなどのエッジデバイス上で学習・推論の機能を実現することを目指して、少数の訓練データでのみの学習で十分な予測性能を実現可能なスパースモデリングやリザーバーコンピューティングに関して開発を行いました。

■研究の要点

1. スパースモデリングの手法を用いた食品混入異物検出技術の開発
2. スパースモデリングによる少量の訓練データでの学習モデルの構築技術
3. リザーバーコンピューティングによる少量の時系列データでの予測モデルの構築



■研究の成果

1. スパースモデリングによる異常検知の実装の一つであるMLF-SC (Multi-Layer Feature Sparse Coding) を用いて食品に混入する異物を検出する技術を開発しました。
2. スパースモデリングを組み込んだオートエンコーダであるVSC (Variational Sparse Coding) を用いて少量の訓練データで十分な性能の学習モデルを構築できました。
3. 時系列データ用の異常検知技術としてリザーバーコンピューティング手法の開発を行いました。50ミリ秒の長さの工場騒音データを学習し、騒音を予測する学習モデルを構築しました。