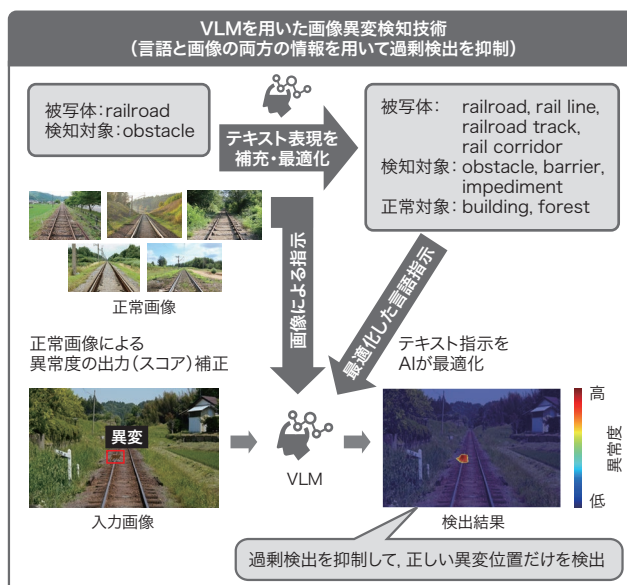
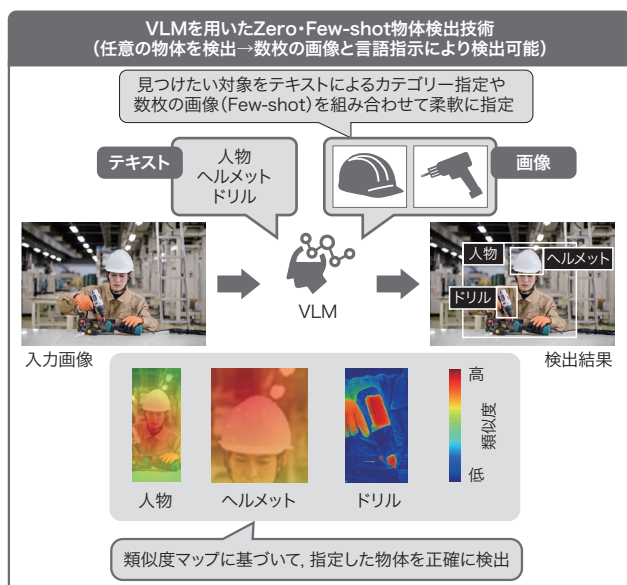


社会インフラ点検・監視業務を効率化する 画像認識AI

Artificial Intelligence (AI)-Based Image Recognition for More Efficient Social Infrastructure Inspection and Monitoring



VLMを用いたZero・Few-shot物体検出技術と画像異常検知技術

Outline of zero- and few-shot object detection and image anomaly detection using vision-language models (VLMs)

社会インフラの点検・監視の現場では、設備老朽化の進行や人手不足を背景に、点検業務の省力化と作業安全性の両立が大きな課題となっている。膨大な設備を対象とする目視確認作業や、発生頻度は低いが故障が発生した場合の影響度が大きい変状の見逃しは、現場負担の増大や安全リスクにつながるため、社会インフラの点検業務を支援する効率的かつ信頼性の高い技術が求められている。このような課題に対し、導入・運用の容易さを重視した画像認識AIの活用が期待されている。

そこで東芝は、少ない枚数の画像登録で新規物体の認識を可能とするZero・Few-shot学習技術や、言語を介して画像認識・判断を制御するための視覚言語モデル(VLM: Vision-Language Model)を組み合わせた画像認識AIを開発した。

点検現場の様々な解析対象に即座に適應するには、VLMを用いたZero・Few-shot物体検出技術が効果的である。学習済みAIに対して、テキストによるカテゴリー指定や、数枚の画像登録だけで新規物体の検出が可能となり、大量の学習データ収集や再学習を必要としないことが特長である。

また、設備の異常検知では、VLMを用いることでテキストによる指示を通じて画像認識や判断の振る舞いを柔軟に制御できる画像異常検知技術を開発した。検知対象外の領域

や誤検出要因をテキストで指示し、AIによるテキスト指示の最適化に加え、少ない枚数の正常画像を併用して異常度の出力(スコア)の補正を行うことで、不要な過剰検出を抑制する。加えて、現場ごとの運用ルールや点検の観点を認識処理に反映できる。

更に、画像質問応答AI(VQA: Visual Question Answering)を用いることで、安全装備の着用状況や、危険エリアへの立ち入り有無などを質問文として与え、画像や映像から自動判定することも可能である。「作業員は安全装備を正しく着用しているか」や「危険エリアに立ち入っていないか」といった質問文を与えることで、視覚情報を基に、AIが状況を判断し、回答を生成する。これにより、安全確認作業の自動化や点検観点の柔軟な切り替えが実現する。

この画像認識AIは、社会インフラ点検に加え、倉庫での商品認識や設備の異常検知、作業員の危険状態監視など幅広い業務に適用可能である。異常画像の収集が難しい現場においても、作業負担の軽減、早期異常発見、現場安全性の向上に貢献する。今後は社会実装を通じて、持続可能な社会インフラの維持・運用を目指す。

山口 修 YAMAGUCHI Osamu
総合研究所 AIデジタルR&Dセンター