

縦ひび割れに着目したPCまくらぎの健全度評価システム

PCまくらぎの縦ひび割れ長さと耐荷力の相関性を明らかにするとともに、撮影した画像から深層学習により縦ひび割れを自動抽出し、健全度を評価するシステムを構築しました。

研究の背景と目的

- 近年、経年PCまくらぎの一部に長手方向のひび割れ(縦ひび割れ)が確認されています。これらに対する検査は主に目視により行われており、ひび割れが耐力に与える影響も不明確であることから、維持管理の効率化に課題が残っていました。
- 本研究では、維持管理効率化のために、耐力に基づいた定量的な維持管理指標を提案するとともに、画像処理手法による効率的なひび割れ検知手法を開発しました。

研究成果

- 営業線の経年PCまくらぎを対象とした耐荷力の実態調査の結果、縦ひび割れ長さの増加とともに埋込栓の引抜耐荷力が低下する相関性があることを明らかにし、この相関性に基づく評価指標を提案しました。
- ひび割れ長さに基づく健全度評価を効率的に実施するために、PCまくらぎ上面を撮影した画像から、深層学習を活用して、バラスト等による誤検知を抑制しながらひび割れの自動抽出と長さ推定が可能な手法を開発しました。
- 実務への展開を想定して、PCまくらぎの上面画像を入力することで縦ひび割れの抽出とPCまくらぎの健全度評価を自動で行うシステムを構築しました。これを用いることで、例えば、従来では目視により実施していた膨大な数のPCまくらぎに対する縦ひび割れの発生状況のスクリーニングや健全度評価を自動で行うことができるなど、維持管理業務の大幅な効率化が期待できます。

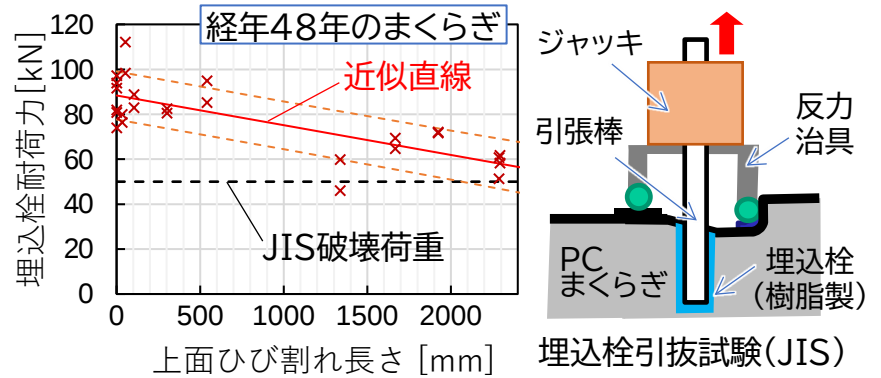
今後の展開

- 各鉄道事業者の検査周期等を考慮した健全度評価指標の提案や、現場での運用を想定したインターフェース及び機能を備えたシステムの開発を進める予定です。
- 開発した画像処理手法を応用し、凍害が生じたPCまくらぎに対する健全度評価ツールの開発を予定しています。

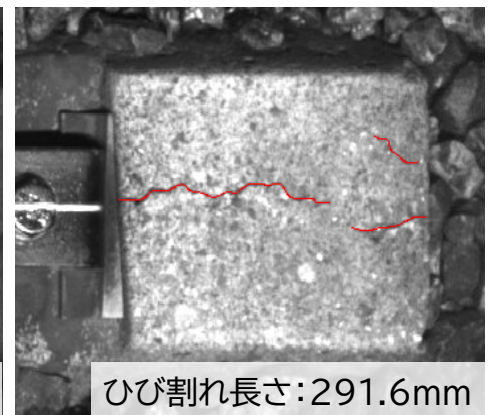
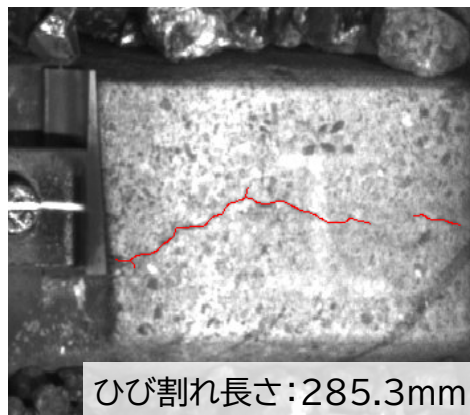
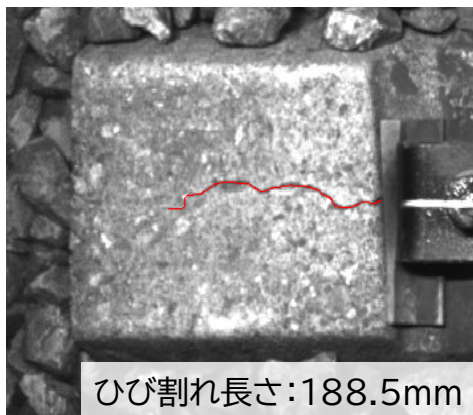
縦ひび割れの例



ひび割れ長さと埋込栓引抜耐力の関係



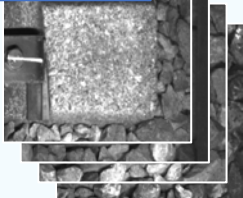
深層学習を活用したひび割れの抽出と長さ測定の例



開発した健全度評価システム

入力データ

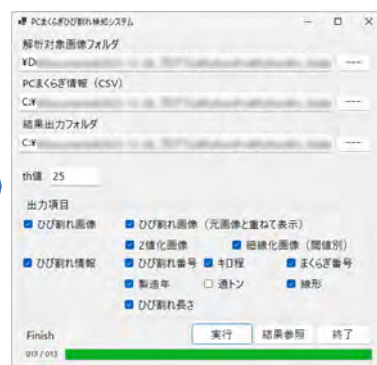
上面画像



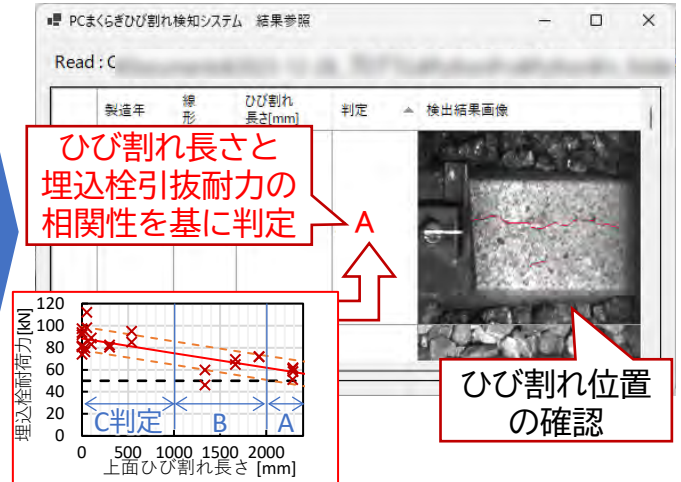
各種情報

- キロ程
- 製造年
- まくらぎ種別
-

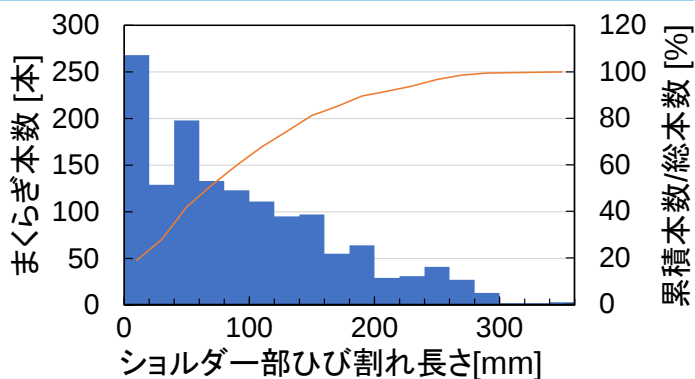
入力インターフェース



ひび割れ抽出結果と判定結果



活用例①: ひび割れ長さとまくらぎ本数



活用例②: 1kmごとの判定結果

