

画像認識AIの損傷検出(剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰) による点検支援技術 BMStar®_AI

技術概要

画像データをAIにより解析することで、画像上にある損傷（剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰）の範囲検出とその区分（c, d, e）評価を行い、対象範囲のPixel数又は面積割合を返すAI画像診断システムである。

性能支援カタログ

BR010061-V0023

技術区分

- 対象部位：Co橋上部構造（主桁、横桁、床版）／下部構造（橋脚、橋台、基礎）
- 変状の種類：剥離・鉄筋露出／漏水・遊離石灰
- 検出原理：画像（静止画）

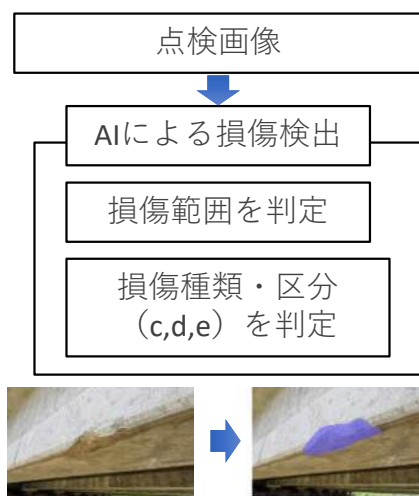
開発者

青森県 鹿島建設(株)

開発協力者

リテックエンジニアリング(株) (株)UNAIIT

計測手順



■ 写真の撮影

撮影条件・仕様等については以下の通り。

- ①カメラ：コンパクトデジタルカメラ、デジタルミラーレスカメラ、デジタル一眼レフカメラ、スマートフォン搭載カメラ等、一般的なデジタルカメラ
- ②画質フォーマット：JPEG、JPG、PNG
- ③画像解像度：概ね512px×512px以上が望ましい
- ④注意事項：できるだけ損傷部位に対して正対し、遠距離からではない画像が望ましい。

■ 変状の検出

①Webブラウザにより、サイトURLにアクセスしログインする。

②診断対象画像の「部材」、「材質」、「劣化機構」、「被写体との距離」をプルダウンメニューから指定し、画像をアップロードする。

③アップロードされた画像から、「剥離・鉄筋露出」、及び、「漏水・遊離石灰」の損傷部位が、AIの自動検出機能により検出される（位置、形状、pixel数）を検出する。

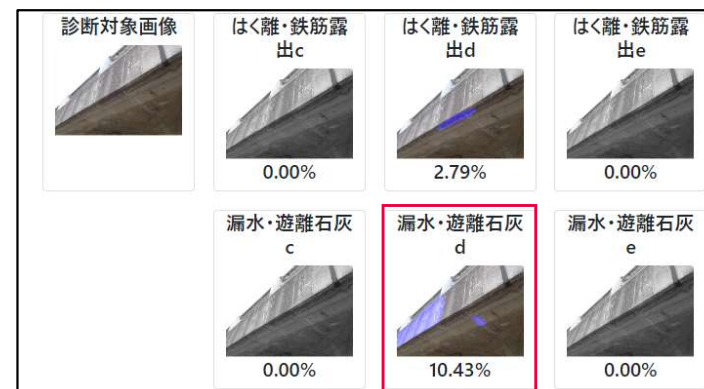
④検出した損傷は、損傷度合に応じて、c、d、eに区分されて対象画像の上に色塗り表示される（位置、形状、画像に占める面積割合）。

◆ 剥離・鉄筋露出の損傷区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	剥離のみ生じている
d	鉄筋が露出しており、鉄筋の腐食は軽微である
e	鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食又は破断している

◆ 漏水・遊離石灰の損傷区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	ひびわれから漏水が生じている。錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。
d	ひびわれから遊離石灰が生じている。錆汁はほとんど見られない。
e	ひびわれから著しい漏水や遊離石灰（例えば、つらら状）が生じている、又は漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。



現地目視点検にて、漏水・遊離石灰 d と判定した橋梁の例

画像認識AIの損傷検出(剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰) による点検支援技術 BMStar®_AI

計測精度

■計測精度：

【範囲検出の精度】

剥離・鉄筋露出

IoU：42.9%

Recall（再現率）：68.9%

Precision（適合率）：56.3%

漏水・遊離石灰

IoU:38.5%

Recall（再現率）：67.4%

Precision（適合率）：50.0%

【区分評価の精度】（範囲検出精度が100%の時の分類精度）

剥離・鉄筋露出

Recall（再現率）：c 88.0% d 82.0% e53.0%

Precision（適合率）：c 72.0% d84.0% e75.0%

漏水・遊離石灰

Recall（再現率）：c83.0% d91.0% e41.0%

Precision（適合率）：c80.0% d89.0% e63.0%

※性能カタログ申請時

※【精度指標について】

IoU：物体検出の評価指標

画像の重なり具合を表す指標であり1（=100%）に近づくほど正解ラベルとAIの予測が同じとなる

Recall（再現率）= 正しく検出した損傷のpixel数／真の損傷のpixel数

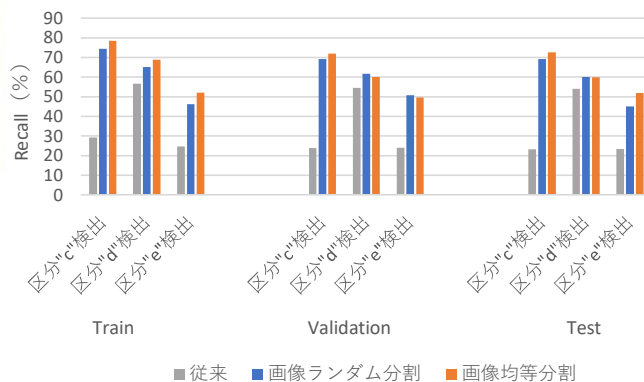
Precision（適合率）= 正しく検出した損傷のpixel数／検出した損傷のpixel数



損傷の検出（人）



損傷の検出（AI）



■ 従来 ■ 画像ランダム分割 ■ 画像均等分割

※2023年土木学会発表時資料

AI判定精度（漏水遊離石灰）

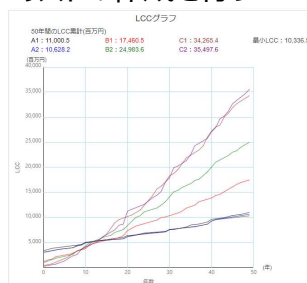
計測結果の適用

■点検調書へ反映

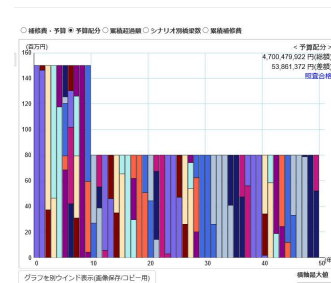
点検時撮影した写真に対して、本技術を用いて損傷範囲・区分の検出を行い、当該写真を点検調書の所定の項目に張り付けるとともに、診断結果をもとに損傷の種類、範囲、区分を記録する。

■BMStarクラウドシステム（オプション）による計画策定支援が可能

- ①診断結果をもとにBMStarクラウドシステムの健全度評価へ入力を行い、各部材、要素の健全度を求める
- ②点検支援システムを用いて、点検結果を入力し、WEBシステムへ登録を行う
- ③WEBシステムでマスターデータベースへ登録を行う
- ④マスターデータベースの点検結果を用いて、LCC算定、予算の平準化、対策工事リストの作成を行う



50年間のライフサイクルコスト



予算の平準化

区分	部材	要素	健全度	対策	実施時期
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01
10000000	4区	コンクリート	健全	修繕	2025/03/01

対策工事リストの作成

導入費用

- ・登録料は毎年更新（年額20万円）
- ・1アカウントで複数ユーザー登録が可能
- ・点検者の判断誤差を低減し、データの正確性を確保することを目的としているため、導入による費用削減効果は考慮していない

項目	単位	金額（円）
登録料	アカウント/年	200,000
診断料	枚	200

体験申し込み

お問合せ先アドレス
bmstar_ai@retec.co.jp

