

技術紹介

ひび割れ調査業務の削減をめざして

～壁高欄ひび割れ AI 撮影システムの開発～

A wall handrail cracks and is developed the AI shooting system for KAWADA Technical Report

小谷 仁 *1
KOTANI Hitoshi今井 平佳 *2
IMAI Hirayoshi臂 公博 *3
HIJI Kimihiro

1. はじめに

新設橋梁の初期点検時における壁高欄のひび割れ調査は、発注者への報告義務となっています。従来のひび割れ調査業務は、職員がクラックスケールを使用し構造物にマーキングした後、図面に転記して行っていますが、この作業が職員の多大な負担となっています。また、作業によって調査内容の品質に差が生じています。

この対応策として、人手に代わる装置の検討、作業量の削減、点検品質の標準化をめざし、「壁高欄ひび割れ AI 撮影システム」の開発を行っています。

2. システムの概要

壁高欄に対して内側 2 機・外側 2 機・上面 1 機、合計 5 機のカメラが毎分 1 m の速度で移動しながら 35cm ごとに自動撮影します（図 1、表 1、写真 1、写真 2）。

表 1 機体情報

機体外寸	全長	0.96m
	全幅	2.10m
	全高	1.65m
重量	サイドユニット2機	16kg
	センターユニット	25kg
	ロボット合計重量	41kg
撮影速度	撮影間隔	35cm
	最高走行速度	40cm/s
	撮影所要時間	1m/min
	100m撮影所要時間	100min

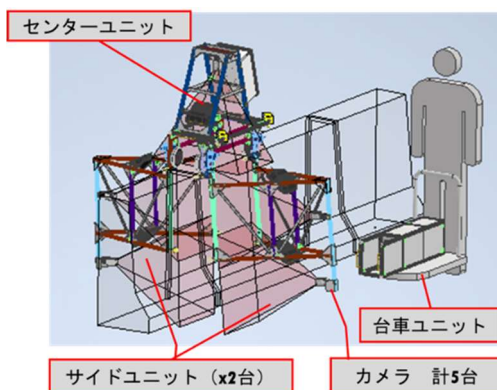


図 1 システム構成図



写真 1 撮影状況



写真 2 足回り部

- ・モーター4基による4輪駆動
- ・側面をガイドローラーにて固定
- ・ガイドローラーはVカット溝より広い間隔で設置し脱輪を防止
- ・足回り部の車輪間隔・高さは、遮音壁ボルト高さをかわす様に設計

*1 川田建設㈱工事本部工務部工務課 課長

*2 川田建設㈱工事本部 副本部長

*3 川田建設㈱工事本部 担当部長

3. 解析方法と出力内容

(1) 解析方法

撮影した画像を AI にて解析、以下のひび割れ幅区分で検出・表示します。

- ・ 0.1 mm 以下 : 緑
- ・ 0.1～0.2 mm : 黄
- ・ 0.2～0.3 mm : 赤
- ・ 0.3 mm 以上 : 青

(2) 出力内容

- ・ ひび割れ検出画像：撮影画像上にひび割れ位置を色分けして表示（写真 3：0.1～0.2mm）
- ・ ひび割れ DXF データ画像：ひび割れの詳細形状と幅・長さの情報を、DXF 形式で表示（写真 4）
- ・ 損傷マップ画像：壁高欄の面別に撮影画像を結合して、ひび割れ位置を表示（写真 5）

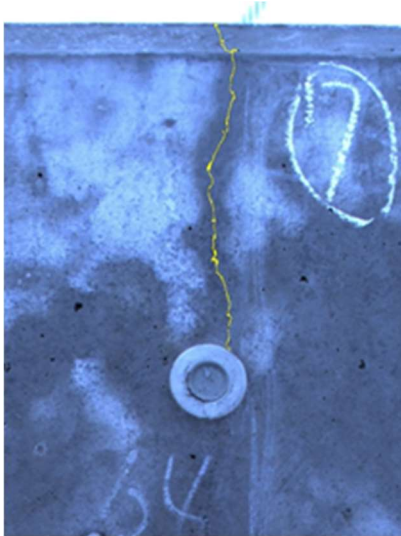


写真 3 ひび割れ検出画像



写真 4 ひび割れ DXF データ画像

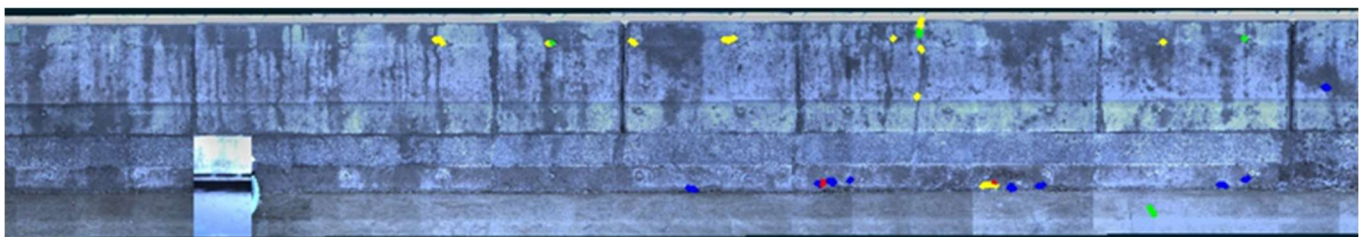


写真 5 損傷マップ画像

4. 現場での実証実験の結果検証

現場での実証実験を行い、手作業による点検結果と撮影装置による点検結果の比較検証を行いました。

検証の結果、壁高欄が湿った状態の箇所は、水シミによりひび割れが隠れ、手作業による点検と同じ長さのひび割れの検出はできませんでした。

しかし、壁高欄が乾いた状態の箇所については、手作業による点検結果と同様の結果が得られました。

5. 想定削減効果

壁高欄延長 200 m、内側・上面・外側を測定した場合、

(1) 従来工法

- ・ 計測作業

2 人×3 日 (3×8 時間) = 48 時間

- ・ 報告書作成

1 人×2 日 (2×8 時間) = 16 時間 計 64 時間

(2) 壁高欄ひび割れ AI 撮影システム

- ・ 計測作業

2 人×4 時間 = 8 時間

- ・ 報告書作成 (自動作成)

0 時間

計 8 時間

トータルで、56 時間の削減効果がありました。

6. おわりに

今回、2箇所の現場にて実証実験を行った結果、以下の改善が必要であると判明しました。

改善事項

- ① 輸送時のコンパクト化
- ② 操作手順のマニュアル化
- ③ 市販バッテリーによる供給電源の改善
- ④ 雨天時での計測と解析

今後、壁高欄ひび割れ AI 撮影システムのさらなる改善を図るとともに、撮影データを蓄積することにより AI の学習機能を向上させ、ひび割れ検出精度の向上を目指します。