



16

高解像度画像からのクラック自動抽出技術による 空港の舗装巡回点検用モニタリングシステムの研究開発

研究責任者 (株)アルファ・プロダクト 原 徹

共同研究グループ (株)アルファ・プロダクト、大阪工業大学



研究開発の目的・内容

研究開発の目的

- 作業員の巡回目視による空港滑走路の点検を補完するために、滑走路表面のクラックについて、その長さ幅を精度よく簡易に記録し、得られたクラックデータを容易に既存滑走路平面図に転記できるシステムの開発。

研究開発の内容

- ＜クラック自動抽出＞** 2台のデジタルビデオカメラで撮影した画像を、専用ソフトで自動処理し、クラックを0.5mm単位の幅別に色分け表示すると同時に、幅別の長さが集計される。
- ＜CADデータ変換、転記＞** 得られたクラックデータをDXF形式に変換後、撮影開始時に測定したGPS座標と方位に基づいて既存CAD空港平面図に正確に転記することができる。
- ＜撮影機材＞**
 - 2名による手押し撮影で、レーザーポインターを併用して直線性を確保、5時間で約12m×3000mの範囲の撮影が可能。牽引車による使用も可能。
 - 撮影機材は管理車両1台の荷台に積載できる組み立て式で、組立は2名で約30分、分解約15分。
 - 撮影装置の電源はすべて充電式バッテリーで、想定稼働時間は気温0度で約4時間。
 - ドブラー式レーザー距離計による正確な移動距離測定。

現状の成果①

開発システムの測定状況

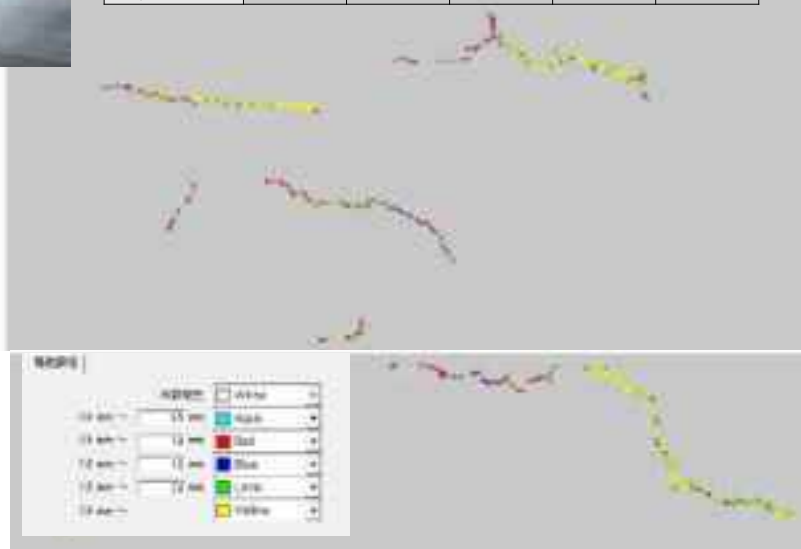
羽田空港滑走路での測定状況



＜自動抽出したクラックNo.10＞

クラックNo.10とその色別表示、および長さ集計結果。

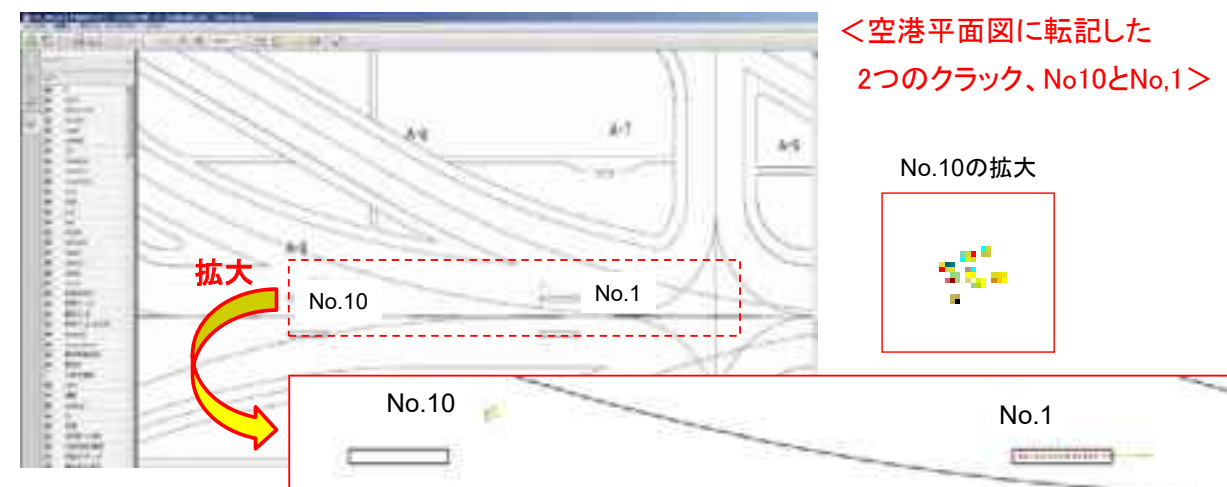
クラック幅	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-
長さmm	0	702	1169	1039	4746



※ 画像とクラックの同時表示の例。
画像は別途接合して保存され、随時閲覧可能。

現状の成果②

空港既存 CAD 平面図への転記図およびクラック経時変化の確認



＜空港平面図に転記した
2つのクラック、No.10とNo.1＞

No.10の拡大

＜クラック経時変化の確認(トンネルセグメント破壊試験でのデータ)＞



※ トンネルセグメント加圧
破壊試験での経過時間
(分単位)別データ。
①→③と時間経過によるク
ラックの成長が確認できる。

＜リアルタイムでの画像表示＞

大型モニター2台にリアルタイムで画像表示が可能。

最終目標

知財、登録等

クラック自動抽出技術はNETIS KT-130046-Vとして登録済。
FOCUS-αは商標登録済。

3案のビジネスモデルを検討中

- 解析ソフトを含めたシステム全体の販売。
想定価格：約2,000-2,500万円
- 撮影装置のみの販売。データ解析は当社。
現状の解析想定価格：約¥5,600/100m2 ※
- 抽出精度を固定した自動抽出ソフトと画像接合ソフト、
及びCADデータ変換ソフトの販売もしくはリース。
想定価格：約200-300万円

※ 画像接合(100m単位)とクラック抽出。CADデータ変換は別途。
2017年1月現在。

撮影装置の仕様

撮影装置の仕様		ビデオカメラ連続撮影方式
項目		
撮影方法		連続走行
時間当たり撮影範囲		10.220m2/h
検出精度		0.35mm
撮影画像		880万画素
撮影機材		4Kデジタルビデオカメラ
レンズ焦点距離		37mm
撮影カメラ台数		2台
照明		LED常時点灯
電源		充電(内部・外部)バッテリー
撮影装置		アルミ製手押し台車
補助撮影機材		レーザー距離計/赤色レーザー
作業		時速5km/h 連続撮影
撮影準備作業		レーザー設置
機材運搬車両		1台(荷室のみ)
画像処理	クラック自動抽出	連続自動抽出
	クラック幅毎の色分け	あり
	撮影方向画像接合	自動接合
	隣接カメラの画像接合	自動接合
クラックのCADデータ変換		専用ソフト使用

データ処理の仕様

項目	画像からのクラック自動抽出
抽出精度	滑走路用0.35mm(最大0.1mm)
画像1枚当たりの処理速度	約4秒
処理ステップ	5
処理ステップでの調整	有り(設定後は自動処理)
適用パソコン使用	Core-i7,3GHz以上、RAM32GB以上