

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : 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 : 株式会社アルファ・プロダクト 原 徹
- 共同研究グループ : 株式会社アルファ・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、その長さと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。
- ・ドップラー式レーザー距離計による正確な移動距離測定。

## 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>

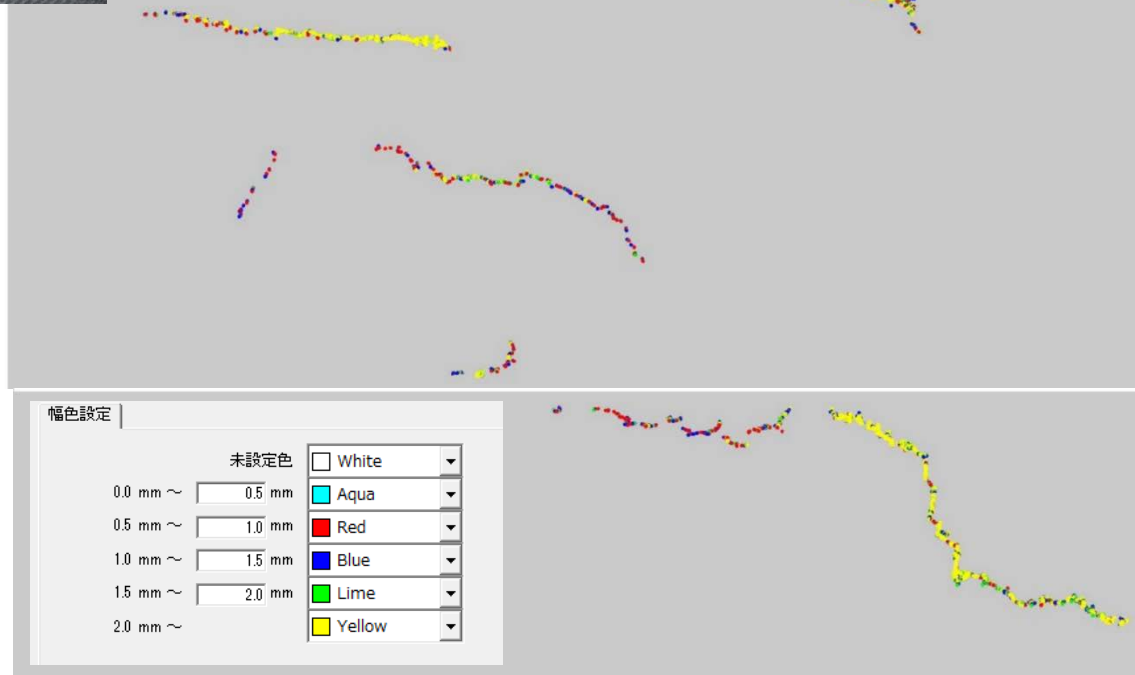
クラックNo.10とその色別表示、および長さ集計結果。

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



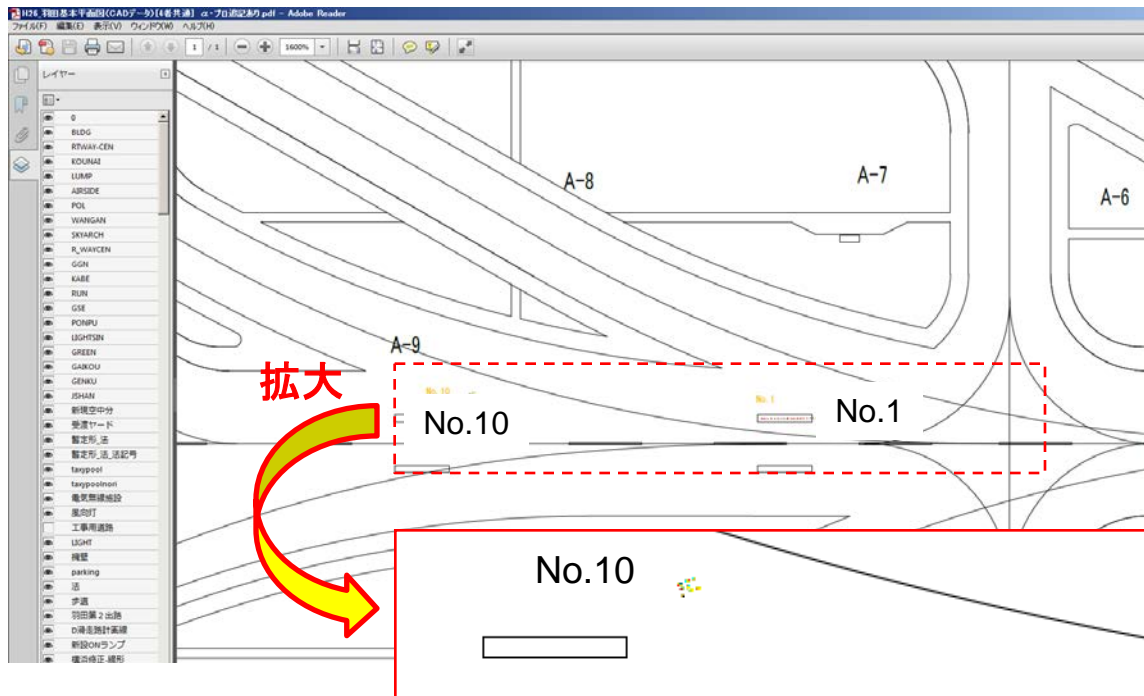
※画像とクラックの同時表示の例。

画像は別途接合して保存され、随時閲覧可能。



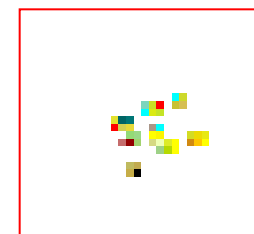
# 現状の成果②

- ・空港既存CAD平面図への転記図
- ・クラック経時変化の確認

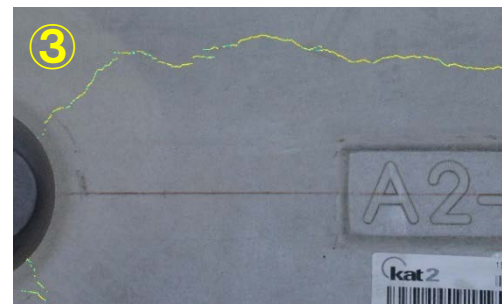


＜空港平面図に転記した  
2つのクラック、No.10とNo.1＞

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。

## ■ 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- $\alpha$ は商標登録済。

## ■ 3案のビジネスモデルを検討中

①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

②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¥5,600/100m<sup>2</sup> ※

③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

項目	ビデオカメラ連続撮影方式	
撮影方法	連続走行	
時間当たり撮影範囲	10,220m <sup>2</sup> /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