

ドライブレコーダー等を活用した滑走路路面点検

(株) オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○植田 知孝
 日本電気 (株) 非会員 岩瀬 香
 日本電気 (株) 非会員 菅原 千里
 (株) 南紀白浜エアポート 正会員 高橋 利之
 (株) 南紀白浜エアポート 非会員 池田 直隆

1. 調査目的

多くの地方空港では、日常のランウェイチェックや路面性状測定車を用いた定期点検など毎日の安全・安心な運航を担保するための大きな責務を負う一方で、点検スキルを含めた人材確保とその継承に課題を抱えている。そこで、本稿では、南紀白浜空港において車両を運転しながら「目視」で実施している滑走路等の日常点検及び巡回点検を「AI による自動検知」に置き換えることが可能かどうか検証を行うことを目的とした。具体的には、ドライブレコーダー（以下、ドラレコ）を設置した点検車両が、滑走路の車両走行時に路面の状況（映像）をドラレコに記録し、その画像から学習を重ねた AI がき裂・損傷を自動検知する。この技術により、滑走路における飛行機の離着陸に影響を及ぼす損傷の見落としリスクを軽減させるとともに、損傷の進行度合を定量的に把握することができ効率的な予防保全につなげることが可能である。

2. ドラレコを活用した点検方法

点検方法は、パトロール車の車内ガラス面にドラレコを設置し、日常のランウェイチェック時に点検を実施した。また、その評価は、2021年1月26日～3月25日の点検結果（ひび検知）を用いて、AI 診断によるひび割れ検知を実施し、ユニット単位でひび割れ率を統計的に評価し算出した。具体的には、①1回の走行で得られた映像から7m四方の地域メッシュごとのひび割れ率を求め、②同じ7m四方地域メッシュについて映像取得月とその前月までのすべての①の結果から統計的にメッシュごとのひび割れ率を求め、③②で求めた7m四方メッシュが属するユニットとの対応を取り、統計的に集約することでユニットごとの各月のひび割れ率を求めた。あわせて検知したひび割れについては、3mmと6mmを閾値としてひび割れ幅を判定した。

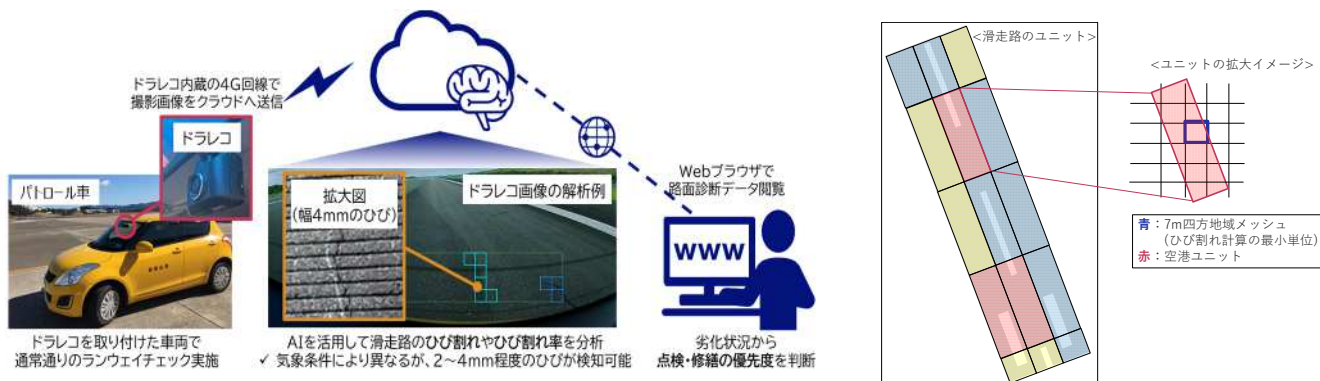


図1 ドライブレコーダーを活用した滑走路診断 (くるみえ for Airport) 図2 ユニット毎の評価イメージ

3. ドラレコによる点検結果

3.1 ユニット毎の評価結果

ドラレコによる評価結果と2021年1月30日に実施した路面性状調査結果を比較した結果を図3図4及び表1に示す。その結果、ドラレコを用いて統計的に算出したひび割れ率と路面性状調査から求めたユニット毎のひび割れ率は、約8割が一致しており、ほぼひび割れ状況が評価可能であると考えられる。

キーワード ドライブレコーダー、滑走路点検・診断、AI 解析、ひび割れ、衛星 SAR、マネジメント

連絡先〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 (株)オリエンタルコンサルタンツ アセットマネジメント推進部 TEL03-6311-7862



図3 くるみえ for Airportによる評価結果
路面性状調査結果(2021年1月30日)

表1 ドラレコと路面性状調査のひび割れ比較結果

ドラレコ解析結果と路面性状調査結果の比較	ユニット数	割合
同じ結果(=劣化レベル)	42	83%
ドラレコ解析結果が1段階高い(=劣化レベルが悪い)	70	
ドラレコ解析結果が2段階高い(=劣化レベルが悪い)	12	17%
ドラレコ解析結果が1段階低い(=劣化レベルが良い)	16	

※横目地のひび割れ率加算ロジックの違いによりドラレコ解析結果がより厳しい劣化レベルとなる



劣化レベル関係の凡例	
劣化レベル	ひび割れ率 (%)
C	6.5
B3	4.4
B2	2.2
B1	0.1
A	0

図4ユニット毎の比較結果

3.2 ひび割れ幅の検証

AIで検知した画像上のひび領域について、ひび割れ幅の識別の可能性の検証を行った結果を図5に示す。複数の地点で検証した結果、ひび割れ幅が3mmのひび(緑で検知)と6mmのひび(赤で検知)を閾値に検知できることを確認した。また、ひび割れ位置については、地図上に検知結果を評価できていることを確認した。

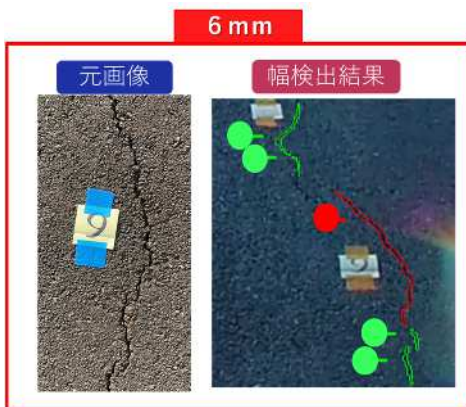


図5ひび割れ幅の検証

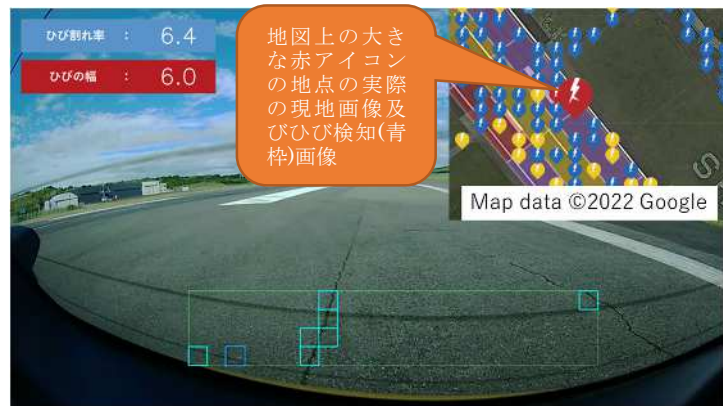


図6ひび割れ幅の表記例

4. その他技術

くるみえ for Airport では、ひび割れ率、ひび割れ幅、ポットホール発生等路面の損傷に加えて、SAR(合成開口レーダ)解析技術により、滑走路の地盤変動量をミリ単位で見える化が可能である。これにより、約15m四方角の地盤変動量をモニタリングすることができ、定期的に行っている測量を補助することが可能である。具体的な地盤変動量の評価結果を図7に示す。

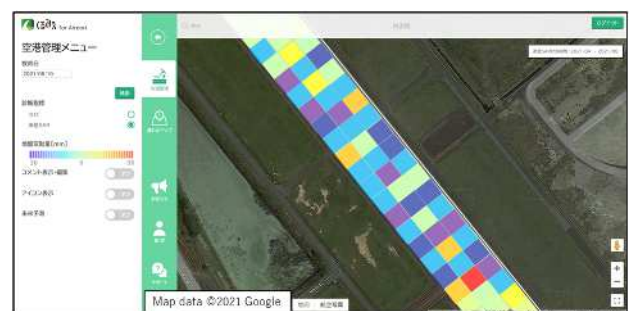


図7 くるみえ for Airport による評価結果例

5. まとめ

保守点検の人材に限られている地方空港において、空港職員が目視で実施している滑走路の日常点検をドラレコの画像検知による点検に置き換えることで、属人性を低減させた点検が可能となった。また、SAR衛星の活用により地盤変動量等を確認することも可能となった。これにより、軽度なき裂・損傷を早期に発見・補修する予防保全の実施、地盤変動による平坦性等の確認により、空港の更なる安全安心を目指すことが可能である。今後は、データの蓄積によりさらなる精度向上にむけた取り組み及び他の空港への導入促進を実施していく予定である。また本実証で培った滑走路のAI劣化診断技術は、空港以外にも活用が可能であり、道路をはじめ幅広い領域の診断へと拡張を進めていく。