

南紀白浜空港における基本施設の点検結果と損傷状況に関する一考察

株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	○坂口	浩昭
株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	篠山	瑞歩
株式会社オリエンタルコンサルタンツ	正会員	木村	祥平
株式会社南紀白浜エアポート	非会員	伊藤	真章

1. 本報告の目的

本報告は、滑走路および誘導路、エプロンに関する過年度からの路面性状測定結果を整理するとともに経年的な劣化状況を把握するため劣化予測と現場調査を行い考察したものである。本整理の結果から、適切な修繕時期や方法を示す修繕計画への反映などを見据え、今後の空港維持管理の一助とすることを目的とする。

2. 路面性状測定結果の整理

本項では、基本施設に関する路面性状測定の結果を整理する。表-1 に示すとおり各施設に対して複数回の路面性状

測定を実施している。測定結果について2019年度(R1年度)の結果を基準に、滑走路、誘導路は2016年度、エプロンは2022年度の点検結果を比較整理した。比較整理の結果、特に滑走路はひび割れの進行が見られ評価B2~Cの割合がH28:12%からR1:27%であった。またサスエプロンのCo舗装では目地部の破損に対する評価B2~Cの割合がR1:79%からR4:96%であった(表-2、図-1)。

3. 劣化予測検討結果の整理

次に今後の経年的な劣化状況を把握するため、測定結果(ひび割れ率)を用いて劣化予測を行った。劣化予測手法は、1)空港舗装補修計画作成支援プログラム(Ver.1.0)令和2年3月(国土交通省航空局)(以下、

プログラム)、2)最小二乗法(回帰分析:直線)の2種類とした。プログラムは、「B1ランク占有率:ひび割れデータの全エ

表-1 基本施設の諸元と路面性状測定の年月

施設名	竣工年	種類	規格(m)	点検年月				
滑走路	2000	As	2000×45	2013/7	2016/11	2019/7	2020/2	—
誘導路	1996	As	130×30	2013/7	2016/11	2019/7	—	—
サスエプロン	1996	Co	70×95	2013/7	2016/11	2019/7	—	2022/8
ノースエプロン	1996	As	70×54	—	—	2019/7	—	2022/8

表-2 路面性状測定結果に対する評価基準

舗装区分	A: 補修の必要はない B: 近いうちの補修が望ましい C: できるだけ早急に補修の必要がある	評価				
		A	B1	B2	B3	C
As舗装: ひび割れ率(%)	滑走路	0.1未満	0.1以上2.2未満	2.2以上4.4未満	4.4以上6.5未満	6.5以上
Co舗装: 目地部の破損率(%)	エプロン	0.1未満	0.1以上2.0未満	2.0以上3.8未満	3.8以上5.7未満	5.7以上

出典: 空港土木施設設計要領(舗装設計編)(令和4年4月改訂、国土交通省航空局)

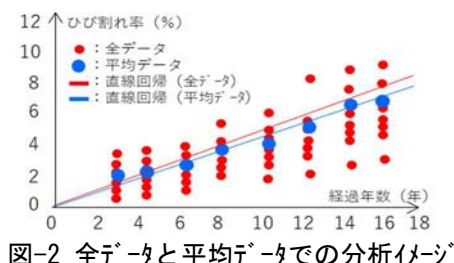


図-2 全データと平均データでの分析イメージ

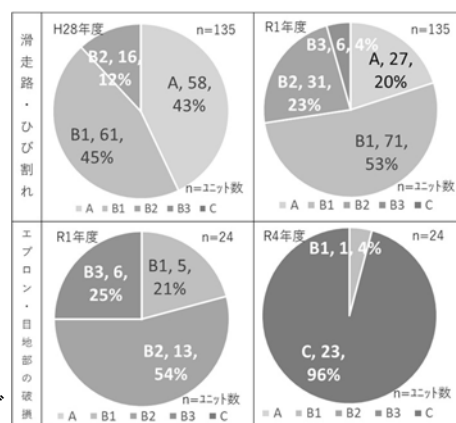


図-1 代表的な測定結果

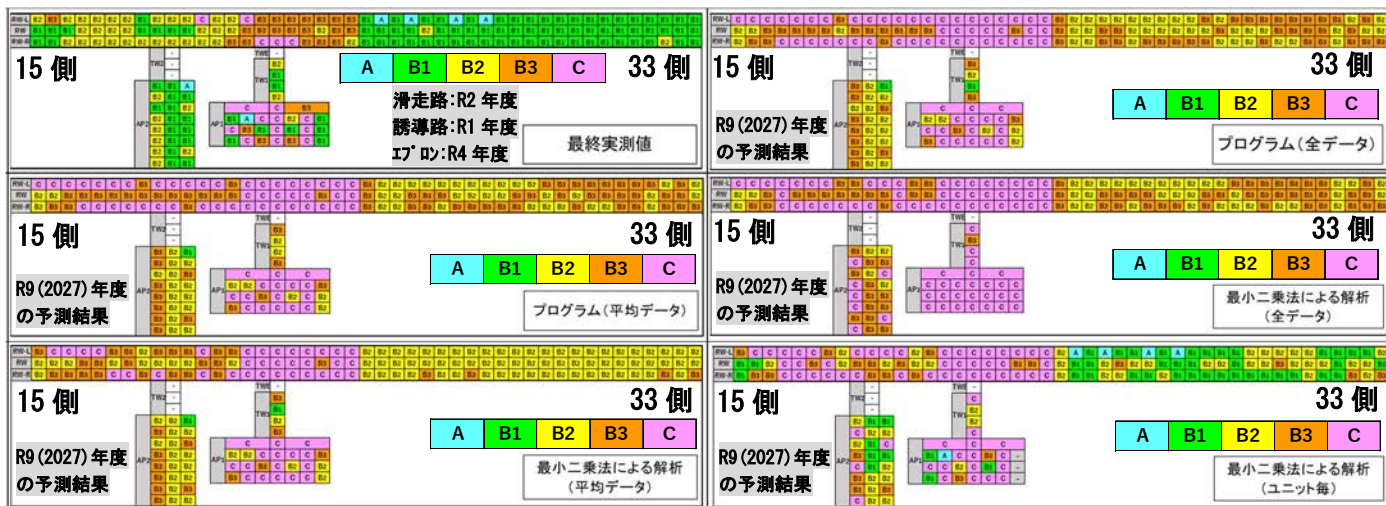


図-3 最新の实測結果による評価と各予測方法でのR9(2027)年度の評価結果

キーワード 空港維持管理, 路面性状測定, 劣化予測, 舗装劣化, アセットマネジメント

連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 住友不動産西新宿ビル 6号館 TEL03-6311-7862

ット数に対する B1 ランクのユニット数の割合」を設定し、その割合に達した経過年以降のデータを用いて回帰分析を行う機能を保有している。計測データを用いて B1 ランク占有率のデフォルト値 30%と 0%にて劣化予測を行った結果、大きな差が見られないことから B1 ランク占有率 0%にて整理を行う。またプログラムは、全データでの回帰分析と計測年度ごとの平均を算出し平均値に対する回帰分析を行う機能を保有している（図-2）。よって劣化予測手法 1) 2) は全データおよび平均データでの回帰分析を行うとともに 2) の手法ではユニットごとの劣化予測を行った。劣化予測の結果、滑走路に着目すると全ての予測手法で現状 B3 ランクが見られる 15 側は R9(2027)年度には C ランクが大部分を占める予測となった。一方、33 側はプログラムによる予測では B3 ランクが多い結果となったが、最小二乗法による各年度の平均データでの回帰分析は B2 ランクが多い結果となり、ユニットごと予測では B1 ランクが多い結果となった（図-3）。劣化予測は今後の劣化進行状況を確認し最適な手法を検証していく必要がある。

4. 劣化進行に対する考察

ここでは特に滑走路の劣化進行（ひび割れ）

に対して考察を行う。路面性状測定の結果から 図-5 ひび割れの状況

ひび割れは、竣工から 2016 年までの劣化進行状況に比べて、2016 年から 2019 年の間に急激に進行していることがわかる（図-1）。巡回点検の記録に活用している SOCOCA

システムから、2015 年 10 月から 2022 年 8 月までと 2022 年 9

月以降の要補修箇所を確認すると、2022 年 9 月以降は要補修の旗揚げが多く、損傷が早期に進んだ可能性がある（図-4）。特に標点 No.21 付近にてひび割れが進行した（図-4, 5）ため、コア削孔による舗装構成と目視による表層・基層・路盤の損傷状況の確認を行った（図-6, 7）。健全部(I)と線状ひび割れ部(II)、亀甲状のひび割れ発生部(III)では舗装構成に違いがあり、IIIは基層部分が崩壊している状況にあった。この結果から、特にIIIの損傷箇所では竣工図の表層基層厚（図-8）よりも薄い状況となり、加えて 2019 年以降、使用飛行機の大形化に伴い最大離陸重量が 45t から 68t となるなど、損傷要因が複合的に作用したため進行したと推測される。更新工事に際しては、FWD 調査による現状の損傷状況の確認と使用機材の大形化を考慮した舗装構成に見直しを行う必要がある。加えて空港が加増した時間帯での施工となることから、施工性を考慮した設計や工法を採用するとともに、現場監理の徹底が今後の早期の再劣化の予防につながると考える。

5. 今後へ向けた展望

本報告では、基本施設に対する点検や劣化予測の結果を報告し、代表的な劣化進行状況に関して考察を行った。空港維持管理のメンテナンスサイクル（点検・診断・措置・記録）とマネジメントサイクル（計画・実行・評価・改善）の観点では、メンテナンス領域にて実施した点検の結果や今回実施した劣化予測の結果をマネジメント領域の修繕計画へ反映するとともに、更には日常的な巡回点検結果やその他の空港施設の状況も反映した空港施設全体の維持更新計画へ盛り込む必要がある。加えて、計画の実効性を向上させるため、達成状況を評価するため管理項目や指標を明確にし、責任者を設定するなど、仕組みの構築が重要であろう。

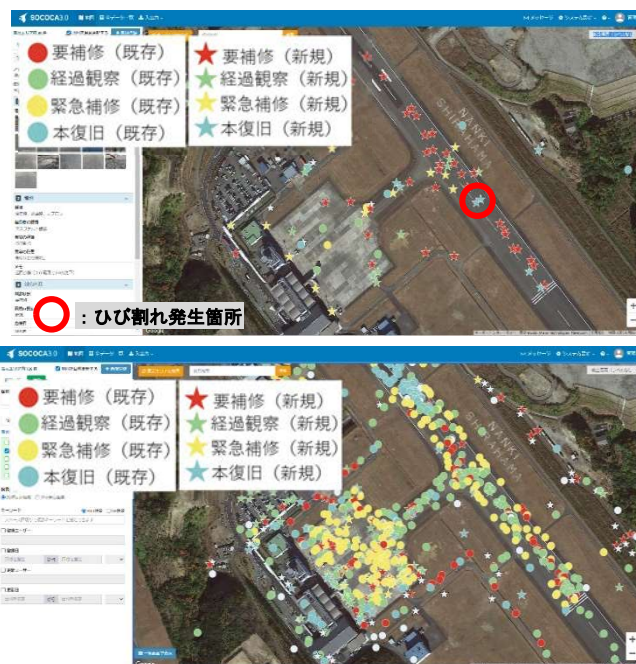


図-4 SOCOCA での巡回点検の記録(上:2022.9 以降 下:2015.10-2022.8)



図-6 コア採取結果

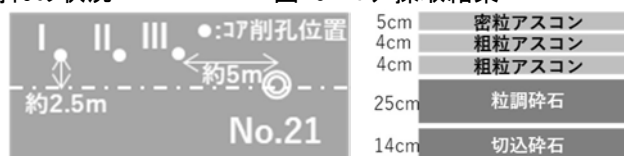


図-7 コア採取位置(平面図)

図-8 竣工図(断面図)

5cm	密粒アスコン
4cm	粗粒アスコン
4cm	粗粒アスコン
25cm	粒調碎石
14cm	切込碎石