

南紀白浜空港をモデルとした 点検効率化支援ツールの導入

坂口 浩昭¹・植田 知孝¹・高橋 利之²

¹ 法人正会員 株式会社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
(〒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)
E-mail: sakaguchi-hr@oriconsul.com, ueta@oriconsul.com

² 非会員 株式会社南紀白浜エアポート 施設・技術グループ
(〒649-2334 和歌山県西牟婁郡白浜町才野 1622-5)
E-mail: t.takahashi@nsap.co.jp

地方空港における土木インフラ維持管理は、限られた職員での実施が求められており、滑走路などの巡回点検時には、現地作業と事務所作業を行い結果を紙媒体や Excel データ等にて保管している。また担当職員は数年で異動となり、維持管理情報の蓄積、共有、暗黙知の継承等が難しい状況にある。

そこで本報告では、南紀白浜空港をフィールドとして、担当職員との意見交換や巡回点検同行結果から、ISO55001 の要求事項に照らし課題を整理した結果を示す。また抽出した課題に対して、アセットマネジメントを実践するため、ICT による巡回点検支援システムの導入やマニュアル整備、点検・診断・措置に関する各作業の支援を提案し、実践した結果を報告する。加えて、実践した結果に対しての筆者の考えるアセットマネジメントシステムの構築へ向けた課題や展望を述べる。

キーワード：アセットマネジメント、空港、維持管理、ICT 技術

1. 本報告の背景と目的

(1) 地方空港のインフラ維持管理に関する背景

現在、地方空港における土木インフラの維持管理業務は 1～2 名の担当職員が、国の定める指針に基づき実施している状況である。中でも滑走路等を中心とする基本施設の点検時は、現場で写真撮影と記録（損傷や補修状況の記録）を行い、管理事務所に戻って整理（点検簿の作成）し、紙や Excel 等で保管（データ管理）している状況である。また、インフラの維持管理状況を最も把握している担当職員は数年で異動となることが多く、点検結果や補修記録、経験知、暗黙知等が十分に継承されにくい状況にある。加えて、今後ますます老朽化の進む土木インフラ施設を限られた予算で効率的かつ効果的に管理を進める必要がある。

以上のような現状を踏まえると、地方を支える重要な交通機能としての安全安心な空港運営という目標が達成できなくなる可能性がリスクとしてある。

(2) 本報告の目的

そこで本報告では、南紀白浜空港をフィールドとして

現状の土木インフラ維持管理に関する課題をアセットマネジメントシステム構築の観点から整理し、課題解決のための方策を試行運用、アセットマネジメントを実践した。特に、課題解決のための「ICT による巡回点検支援システムの導入」と「マニュアル整備」、「点検・診断・措置に関する各作業の支援」を行った結果について報告するとともに、今後の地方空港での土木インフラ維持管理に対する一助とすることを目的とする。

2. 南紀白浜空港のインフラ維持管理の課題と改善策の提案

(1) 南紀白浜空港の概要

南紀白浜空港は、1968 年に供用が開始され、1996 年にリニューアル、2000 年には滑走路が 2000m に延長された。利用便数は東京（羽田）便が 1 日 3 往復である。利用者は年間 17 万人程度であり、紀南地域を支える重要な交通として機能している。2019 年からは、(株)南紀白浜エアポート社が管理運営している現状にある。

土木インフラ施設は、基本施設の滑走路、誘導路、エ

プロンのほか、のり面や進入灯橋梁、場周道路、地下排水施設、駐車場、標識、柵、歩道ルーフ等、数多くの施設を維持管理している。

(2) 巡回点検の概要

巡回点検は、「南紀白浜空港維持管理・更新計画¹⁾」や「空港内の施設の維持管理指針 H26.4 (国土交通省航空局)²⁾」等の空港に関する基準や各施設の定期点検要領、コンクリート標準示方書等の各種技術基準を参考に、点検項目や変状種類を設定し点検を実施する(表-1)。巡回点検の種類は、巡回点検Ⅰの徒歩による目視観察のほか、巡回点検Ⅱの車両による点検、巡回点検Ⅲの経過観察箇所での点検がある(表-2)。巡回点検の種類や頻度は、空港施設としての重要度等に応じて、空港管理者が設定している。南紀白浜空港では、エアサイドの土木インフラに対して、表-3に示す施設区分・頻度・工程にて巡回点検を進めている。

(3) 土木インフラ維持管理の課題の整理

南紀白浜空港での土木インフラ維持管理に関する問題点・課題を整理するため、担当職員の方を意見交換を行った。また、巡回点検に同行し、ISO55001の要求事項に照らしながら問題点・課題を整理した。整理した結果を図-1、表-4に示す。

組織のマネジメント領域では、空港の巡回点検に関するアセットマネジメント方針が確立されておらず、計画も充実していないため、巡回点検の実施状況や結果把握、要補修箇所の措置の実施状況を把握することに時間が掛かるなど、アセットマネジメントシステムの構築が不十分であった。また、現場作業領域では、点検・診断・措置に関して作業や判断に不安がある状況や場当たりの、俗人的となり、一元的に情報管理されておらず職員間での共有や引継ぎに時間が掛かる状況にあった。

表-1 施設区分と点検項目¹⁾

施設区分	点検項目	
滑走路 誘導路 エプロン	舗装の状況 標識の状況	変状種類や変状種類の詳細は、「空港内の施設の維持管理指針H26.4 (国土交通省航空局)」や「南紀白浜空港維持管理・更新計画」に基づき設定
着陸帯 誘導路帯 滑走路端安全区域 過走帯 GSE車両通行帯 保安道路 場周道路 構内道路 駐車場	表面の状況 植生の状況	
歩道ルーフ 道路標識(片持式) 道路標識(路側式) 道路付帯施設	舗装の状況 標識の状況 構造物の状況	
空港用地	のり面の状況	
排水施設 その他の土木施設	施設の状況	
進入灯橋梁	構造物の状況	

表-2 巡回点検の種類と方法、標準点検回数²⁾

巡回点検種類	方法	標準点検回数
巡回点検Ⅰ	基本施設(滑走路、誘導路、エプロン)全域を主に徒歩による目視観察	3回/年 (供用年数が長い施設は1回追加)
巡回点検Ⅱ	特定区域(航空機の離着陸・移動等に関して特に重要な区域および舗装の劣化の進行状況等により特に注意が必要な区域)を車両による目視観察(必要に応じ徒歩)	3~8回/年 (劣化の程度を評価し回数を設定)
巡回点検Ⅲ	経過観察を必要とする要注意箇所等の点検	巡回点検Ⅰ及びⅡの結果により適宜設定

表-3 施設ごとの巡回点検区分と回数、工程¹⁾

施設区分	施設名称	点検区分	標準回数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
滑走路	15/33	巡回点検Ⅰ	3回/年												
		巡回点検Ⅱ	9回/年												
誘導路	SOUTH	巡回点検Ⅰ	3回/年												
		巡回点検Ⅱ	9回/年												
エプロン	SOUTH	巡回点検Ⅰ	3回/年												
		巡回点検Ⅱ	9回/年												
誘導路	NORTH	巡回点検Ⅰ	3回/年												
		巡回点検Ⅱ	9回/年												
エプロン	NORTH	巡回点検Ⅰ	3回/年												
		巡回点検Ⅱ	9回/年												
過走帯		巡回点検Ⅰ	1回/年												
		巡回点検Ⅱ	11回/年												
着陸帯・滑走路端安全区域・誘導路帯(周辺の排水側溝・集水軒含む)		巡回点検Ⅰ	1回/年												
		巡回点検Ⅱ	1回/年												
のり面(周辺の排水側溝・集水軒・門扉含む)		巡回点検Ⅱ	適宜実施												
		巡回点検Ⅲ	6回/年												
場周道路・保安道路・GSE車両通行帯・場周柵・門扉・ガードレール		巡回点検Ⅰ	1回/年												
		巡回点検Ⅱ	11回/年												
進入灯橋梁・管理用道路		巡回点検Ⅰ	1回/年												
		巡回点検Ⅱ	11回/年												
地下排水施設(ボックスカルバート等)その他排水施設(調整池・沈砂池、等)		巡回点検Ⅰ	2回/年												
		巡回点検Ⅱ	適宜実施												
		巡回点検Ⅲ	6回/年												

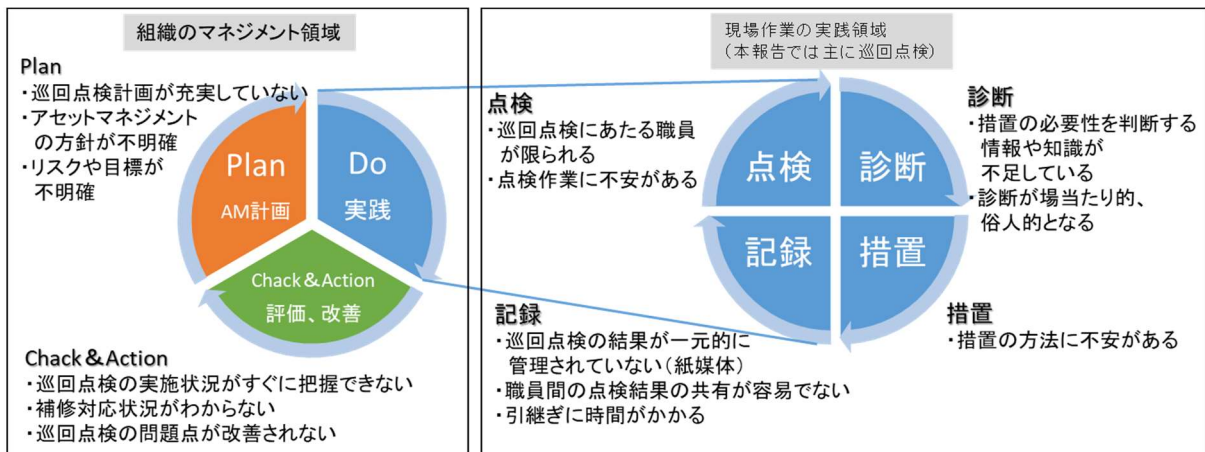


図-1 アセットマネジメントシステムでの問題点・課題整理

表4 ISO55001の要求事項に照らした問題点・課題整理

ISO55001要求事項	南紀白浜空港での主に巡回点検に関する問題点・課題	
	組織のマネジメント領域	現場作業の実践領域
組織の状況	4.1 組織及びその状況の理解 4.2 ステークホルダーのニーズ及び期待の理解 4.3 アセットマネジメントシステムの適用範囲の決定 4.4 アセットマネジメントシステム	・巡回・緊急点検計画が充実していない、また巡回・緊急点検に関するAMSが構築されていない ・巡回点検の結果が一元的に管理されていない(紙媒体) ・巡回点検の際に確認する事項や診断が場当たり的、俗人的となる
リーダーシップ	5.1 リーダーシップ及びコミットメント 5.2 方針 5.3 組織の役割、責任及び権限	・巡回・緊急点検の方針が宣言されていない ・アセットマネジメントの方針が不明確
計画	6.1 アセットマネジメントシステムに関するリスク及び機会への取組み 6.2 アセットマネジメントの目標及びそれを達成するための計画策定	・巡回・緊急点検計画が充実していない、リスクや目標が不明確
支援	7.1 資源 7.2 力量 7.3 認識 7.4 コミュニケーション 7.5 情報に関する要求事項 7.6 文章化した情報	・巡回や緊急点検に対応する職員に限られる ・巡回点検の結果に対する診断の際の判断に不安がある ・措置の方法に不安がある ・巡回点検の結果が一元的に管理されていない(紙媒体) ・巡回点検の際に確認する事項や診断が場当たり的、俗人的となる ・担当者間での点検結果の共有ができない ・担当が変わる際の引継ぎに時間がかかる
運用	8.1 運用の計画策定及び管理 8.2 変更のマネジメント 8.3 外部委託	・巡回・緊急点検計画が充実していないため、実施状況が把握できない ・診断結果に対する措置の実施状況が管理されていない
パフォーマンス評価	9.1 監視、測定、分析及び評価 9.2 内部監査 9.3 マネジメントレビュー	・巡回・緊急点検計画が充実していないため、実施結果の把握に時間がかかる
改善	10.1 不適合及び是正措置 10.2 予測対応措置 10.3 継続的改善	・実施状況や結果が把握できないため、問題点が改善されない

(4) インフラ維持管理の課題に対する解決策の提案
抽出した課題に対して、図-2、表-5 に示すとおり、アセットマネジメントの実践へ向けての支援ツールや支

援行動を提案した。実践事項は、「ICTによる点検システムの導入」と「マニュアル整備」、「点検・診断・措置に関する各作業の支援」である。

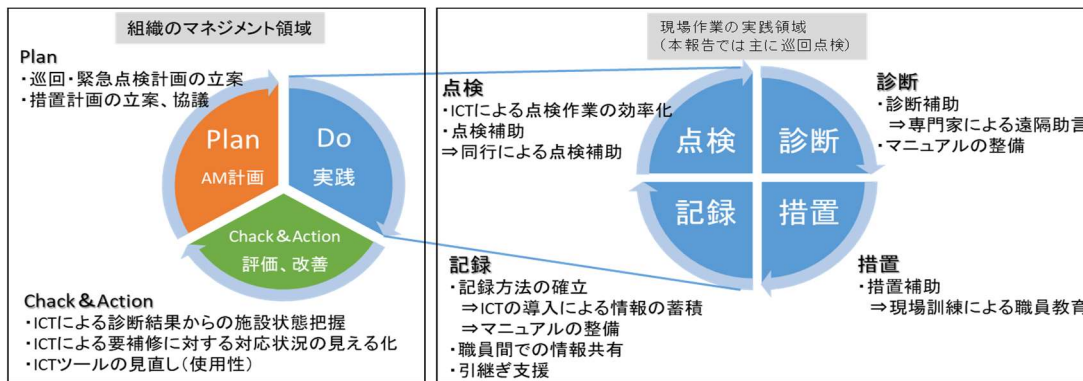


図-2 アセットマネジメントシステムでの課題に対する解決策

表-5 課題に対する解決策の整理

ISO55001要求事項	アセットマネジメントシステムの実践へ向けての支援ツールまたは、支援行動		
	組織のマネジメント領域	現場作業の実践領域	総括
組織の状況	4.1 組織及びその状況の理解 4.2 ステークホルダーのニーズ及び期待の理解 4.3 アセットマネジメントシステムの適用範囲の決定 4.4 アセットマネジメントシステム	・巡回・緊急点検計画の立案	・ICTによる巡回点検結果の一元管理 ・マニュアルの整備
リーダーシップ	5.1 リーダーシップ及びコミットメント 5.2 方針 5.3 組織の役割、責任及び権限	・巡回・緊急点検計画の立案	—
計画	6.1 アセットマネジメントシステムに関するリスク及び機会への取組み 6.2 アセットマネジメントの目標及びそれを達成するための計画策定	・巡回・緊急点検計画の立案	—
支援	7.1 資源 7.2 力量 7.3 認識 7.4 コミュニケーション 7.5 情報に関する要求事項 7.6 文章化した情報	・措置計画の立案、協議	・ICTによる点検作業の効率化 ・点検補助 ⇒同行による点検補助 ・診断補助 ⇒専門家による遠隔助言 ・措置補助 ⇒現場訓練による職員教育 ・記録方法の確立 ⇒ICTの導入による情報の蓄積 ⇒マニュアルの整備 ・ICTによる発注者間での情報共有 ・ICTによる引継ぎ支援
運用	8.1 運用の計画策定及び管理 8.2 変更のマネジメント 8.3 外部委託	・ICTによる診断結果からの施設状態把握 ・ICTによる要補修に対する対応状況の見える化	・ICTによる要補修に対する対応状況の管理
パフォーマンス評価	9.1 監視、測定、分析及び評価 9.2 内部監査 9.3 マネジメントレビュー	・ICTによる診断結果からの施設状態把握	—
改善	10.1 不適合及び是正措置 10.2 予測対応措置 10.3 継続的改善	・ICTツールの見直し(使用性)	—

南紀白浜空港での実践事項
ICTツールの導入
巡回点検・緊急補修マニュアルの作成
点検、診断、措置に対する補助

3. ICTによる巡回点検支援

(1) ICT巡回点検支援ツールの構築

巡回点検での作業の効率化と結果の一元管理、職員間での共有の簡易化、引継ぎ支援を目的として、ICTツールを活用したシステムの構築を行った。

a) ICTシステムの概要

スマートフォンやタブレットにて、入力・撮影した情報をクラウドで一元管理し、パソコン上でのリアルタイム共有や地図上での可視化を行うことができるSOCOCAを空港用に改良した(図-3,4)。データの入出力により、レポート作成や情報の分析、保存、写真台帳の出力なども可能であり、まずは土木インフラを対象にシステムを構築した。損傷や補修箇所には緊急度に応じた色(赤:要補修, 緑:経過観察, 黄:緊急補修済み, 青:対応完了, 白:全景)のフラッグが立ち、位置情報はGPSで記録されているため、次回点検時に該当箇所を容易に見つけることが可能となっている。フラッグをクリックすると過去の履歴(写真, 損傷, 補修の経過等)も確認することが可能である。

b) システム構築

システム内容は、「空港内の施設の維持管理指針H26.4(国土交通省航空局)」等の空港に関する基準や各施設の定期点検要領, コンクリート標準示方書等の各種技術基準を参考に、点検項目や変状種類を設定し

た。点検内容の一覧を図-5に示す。また、空港施設の現状を記録するため、全景という損傷に直接関係の無い項目を加え、台帳としても活用できるよう工夫した。



図-3 スマートフォンでのSOCOCA入力画面



図-4 パソコンでのSOCOCA画面

点検内容	施設	着陸帯・滑走路端安全区域	標識	のり面	排水施設	コンクリート構造物	鋼構造物	その他土木施設
施設	滑走路・誘導路・エプロン 場周道路・道路駐車場・その他道路							
構造物の種類	アスファルト舗装 コンクリート舗装 その他	植生 アスファルト舗装 コンクリート舗装	飛行場標識・エプロン標識 道路案内標識	植生のり面・自然のり面・コンクリート枠工・モルタル及びコンクリート吹付工・リップアップ工・縦柵工のり面 蛇籠工・落石防止工・その他	排水路 縦排水路 側溝 排水溝 沈砂池 その他	橋梁 カルバート その他	橋梁 非構造物 その他	フェンス 門扉 ガードレール その他
異常の種類	ひび割れ・変形・段差・摩耗・崩壊・グルーピング異常・目地部の破損・座風・表面の異常 異物・その他	表面の異常 植生の異常 その他	標識の異常・道路の異常 その他	のり面の異常 その他	構造物の破損 土砂の堆積 その他	構造物の異常 その他	構造物の異常 その他	異常 その他
異常の形態	ヘアークラック・線状ひび割れ・亀甲状ひび割れ・施工目地の開き・リフレクションクラック・初期ひび割れ・縦断方向ひび割れ・隅角部ひび割れ・わだち振れ・縦断方向の凹凸・コルゲーション・くぼみ・構造物附近の段差・コンクリート版間の段差・ラベリング・ポリッシング・ポットホール・剥離・グルーピングの角欠け・グルーピングの目潰れ・変形・フリージング・タイヤ跡・きず・ブリストリング・プラスチック焼け・噴泥・凍上・その他	浸食 凹凸 不当沈下等 その他 枯渇・消失・塩害・草丈 表面の異常	マーキング不鮮明 はく離 その他	補牛の生育異常・地表水や地下水の流出・浸食・排水施設の機能異常・亀裂・はらみ出し・塵埃・土砂の堆積・浮石・転石・中詰め材のゆるみ・陥没・割れ・はらみ出し・基礎洗掘り・保護工のはらみ出し・ずり落ち・ひび割れ・湧水や浸透水・水抜き異常・ずり落ち・ずり落ち・浮上り・腐食・目詰まり・ずり落ち・腐食・詰石・の脱落・風化及び破壊・落石・土砂堆積・折れ曲がり・切断・不足・アンカー部のゆるみ その他	欠損 陥没 破損 堆積 土砂詰り その他	ひび割れ 剥離・鉄筋露出 変形・欠損 目地接合部の変形・段差 漏水・遊離石灰 洗下 蛇行 傾斜 附属施設の破損 その他	部材の損傷 溶接部の割れ 高力ボルトの欠損・折損・ゆるみ 腐食 塗装の異常 支保部等の土砂堆積・目詰まり 異常音・振動 錆びや高層等の変状及び破損 その他	変形・破損 塗装の異常 取付異常 基礎の異常 腐食 汚れ その他
メモ	EX: 幅●●mm、長さ●●mm、ひび割れ注入材で緊急補修を実施							
対応内容								
対応状況	要補修・経過観察・緊急補修・本復旧・全景							
新規 or 既存	新規・既存							
補修方法	EX: 5 cm切削オーバーレイ							
補修費用	EX: 500 万円							
点検者	EX: ●●							
対応者	EX: ●●組							
公開先	EX: ●●空港							

図-5 土木インフラごとの点検項目や変状種類を設定内容

(2) 支援ツールでの巡回点検の結果

ここでは、2020年10月1日から2021年9月30日までに支援ツールを活用し確認された損傷状況を示す。

全 1350 件の登録のうち、滑走路、誘導路、エプロンに最も多く損傷が確認され全体の損傷に対して 55% (755 件) であった (図-6)。対応状況を見ると、要補修箇所が軽微なものを含め全体の損傷に対して 11% (150 件) あり、応急措置済が 25% (340 件)、経過観察が 44% (603 件) であった (図-7)。当初要補修と診断された損傷のうち、約 70%が措置または応急措置が完了、進行性がないため経過観察となっていた。約 28%は、要補修のままという状況であった (図-8)。

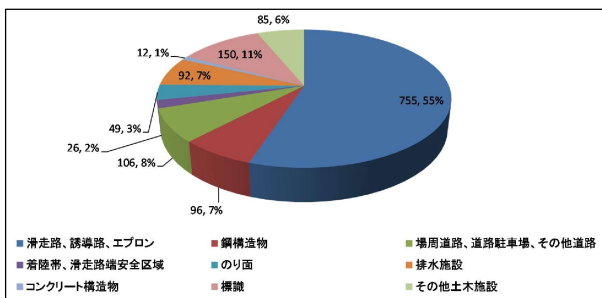


図-6 土木インフラごとの損傷数 (割合)

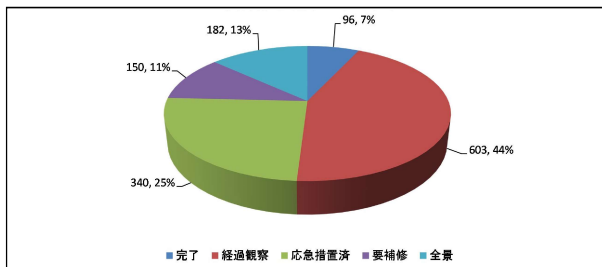


図-7 損傷に対する診断状況

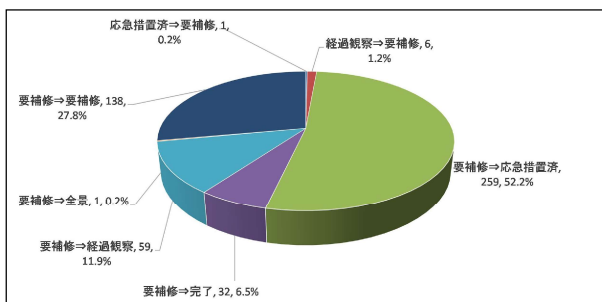


図-8 初期診断に対する対応状況

(3) ICT巡回点検支援ツールの構築による効果

ここでは、SOCOCA 導入による有効性を検討するため、滑走路、過走帯、誘導路を代表として、時間及び費用の観点から効果を検証する。効果検証の条件を以下の通り設定する。

- ・巡回点検 I は年 4 回実施し、現場作業と事務所作業はそれぞれ 1 回当たり 20 時間 (2 時間×10 日) 要する
- ・巡回点検 II は巡回点検 I を実施しない月 (年 8 回) に

車上点検とし、現場作業、事務所作業それぞれ 1 回当たり 1 時間を要する

- ・巡回点検 III は滑走路、過走帯、誘導路は未実施、排水路や調整池等を 2 ヶ月に 1 回実施
- ・緊急点検 (車上点検) は過去の実績として年 5 回程実施しており、現場作業、事務所作業それぞれ 1 回当たり 1 時間を要する
- ・検証の期間は、導入前を 2019 年 5 月 1 日以前の実績、導入後は 2019 年 5 月 1 日～2021 年 3 月 31 日までの実績をもとに算出する

図-9, 10 に年間の作業時間と費用を示す。SOCOCA の導入前と導入後を比較すると、現場作業時間は大きな変化は見られない。しかしながら、事務所整理時間が 1 日当たり 15 分に短縮されることにより、巡回点検 I では、80 時間が 10 時間に短縮された。また巡回点検 II や緊急点検についても同様に短縮されるため、巡回点検 I, II, 緊急点検とも、作業時間が約 40% の削減となった。

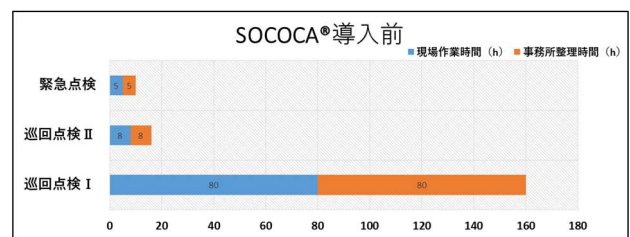


図-9 SOCOCA 導入前の作業時間

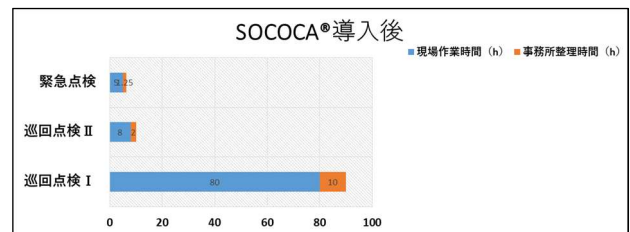


図-10 SOCOCA 導入後の作業状況

(4) ICT巡回点検支援ツールの改善

2019年5月の導入以降、土木インフラに対して ICT ツールを活用してきた。組織のマネジメント領域に示した PDCA の CA の位置づけとして、構築した ICT ツールの活用性に関する確認と改善を図った。

巡回点検は空港施設の全体で捉えると、土木インフラのみではなく電気・機械施設 (航空灯火施設・航空無線施設・気象観測施設)、建築物・車両、バードストライク・野生動物確認等があり、その他、雪氷調査 (路面状態評価) や障害物管理、FOD (Foreign Object Debris) 等の確認が必要である。また定期・詳細点検の結果、経験知、技術伝承の情報等についても一元的に管理することが望まれた。そのため SOCOCA の改修作業を行い前述した内容に対応させた (図-11,12)。

項目	アイテム : 写真や情報を個別に保存	スポット : PDF等をまとめて保存
巡回点検 (基本施設・その他土木施設)	★	アイテム
電機・機械 (航空灯火施設・航空無線施設・気象観測施設)	★	アイテム
建築物・車両	☆	アイテム
定期点検・詳細点検	🔍	スポット
バードストライク・野生動物	🐦	アイテム
雪氷調査 (路面状態評価)	❄️	アイテム
障害物管理	🌳	アイテム
FOD (Foreign Object Debris)	🗑️	アイテム
経験知・伝承技術・その他	📄	アイテム

図-11 SOCOCAに搭載した施設

改修したICTツールは、2021年夏頃から実際に活用しており、登録状況は図-13の通りである。継続的に情報を登録することで、これまでバラバラに管理されて

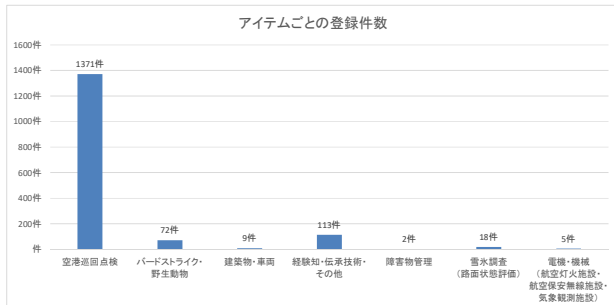


図-13 設定した入力施設項目ごとの登録件数

いた情報が集約、一元化され重ね合わさり、登録情報の関係性が見えてくる可能性があると考えられる (図-14)。

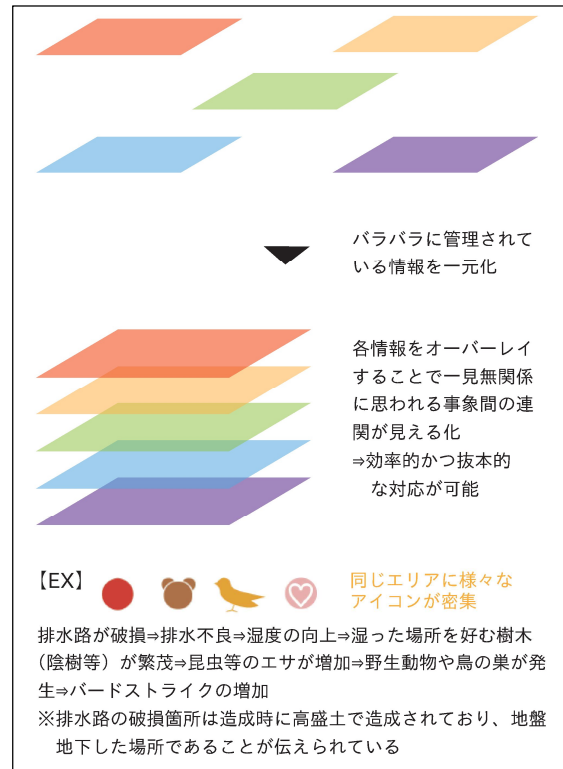


図-14 登録情報の関係性分析のイメージ

バードストライク・野生動物		アイテム
概要		
事象	バードストライク	野生動物
場所	滑走路・誘導路・エプロン・飛行中(空中)	滑走路・誘導路・エプロン・着陸帯・場内道路・のり面・その他空港敷地
被害航空機(便名)	EX: JAL213 便	—
衝突箇所	EX: 右翼	—
科目	※空港ごとにカスタマイズ ツバメ科・ハタオリドリ科・タカ科・カラス科・ハト科・コウモリ科・サギ科・キジ科	※空港ごとにカスタマイズ アライグマ科・イタチ科・キジ科
名称	※空港ごとにカスタマイズ ツバメ・スズメ・トビ・カラス・ハト・コウモリ・サギ・キジ	※空港ごとにカスタマイズ アライグマ・イタチ・キジ
数	EX: 1羽	EX: 1匹
大きさ	EX: ●●cm × ●●cm	EX: ●●cm × ●●cm
発生状況		
天候	晴れ・曇り・雨・雪	晴れ・曇り・雨・雪
風向・風速	EX: 北西の風 5m/s	EX: 北西の風 5m/s
気温・降水量	EX: 25°C・0mm	EX: 25°C・0mm
発生日	EX: ●年●月●日	EX: ●年●月●日
発生時刻	EX: ●時●分	EX: ●時●分
対応者	EX: ●●	EX: ●●
メモ	EX: 調整池に鳥の群れ約 30 羽あり	EX: 場内フェンスの下部に 30 羽程度の穴あり
公開先	EX: ●●空港	

図-12 バードストライク・野生動物の登録内容(例)

4. 巡回・緊急補修マニュアルの整備

(1) 巡回・緊急補修マニュアルの概要

土木インフラのマネジメント方針を明らかとし、巡回・緊急点検の方針や点検内容、方法、時期等を定め、職員にて対応する措置（補修）の方法や手順等を示すため、巡回点検マニュアル及び緊急補修マニュアルを作成した。

(2) 巡回点検マニュアルの作成

巡回点検の具体的な方法等について決まりがなく、特定の担当者のみが把握し実施していた巡回点検について、目的や方法、経路、施設毎の点検の観点、ベテラン職員のみが把握していた内容、経験知等を整理し、今後、誰でも巡回点検を行えるようにマニュアルを作成した（図-15）。内容は、SOCOCAと整合を図った。



図-15 巡回点検マニュアルの例

(3) 緊急補修マニュアルの作成

予防保全的な管理や緊急時に職員にて簡易な補修に対応できるよう緊急補修マニュアルを作成した。これまでの県による運営がなされていた時期は、職員による補修は実施していなかった。損傷に対する対応は、予防保全的な対応をとり安全性や予算に寄与できるよう損傷が軽微な時期に補修を実施することが望まれる。また、落雷などにより滑走路にポットホールが空いた場合には、飛行機の着陸ができず運航が止まってしまうため、直ぐに補修対応が求められる。土木インフラの長寿命化を目指すとともに職員の技術の向上や伝承を図るため、職員直営で実施可能な補修方法について緊急補修マニュアルとしてまとめた（図-16）。マニュアルには緊急補修の方針、材質毎の補修方法、ベテラン職員のみが把握していた台風対策や動物対策、資機材の保管場所を整理した。今後、日常的に補修を行うことにより、落雷による滑走路の穴あき時等に職員自ら早急に対応出来る現場力と体制が自然と蓄積されていき、空港閉鎖のリスクの低減が期待される。



図-16 緊急補修マニュアルの例

5. 点検・診断・措置に関する各作業の支援

(1) 点検作業に関する支援

ICTツールが導入されこれまでの巡回点検作業と異なることや慣れない職員に対する支援のため、前述した巡回点検 I に同行し、点検作業のレクチャーを行った。同行では先に記述する診断に対する支援と ICTツールの操作、計測や写真の撮影方法等について、現場にて実践した。

(2) 診断作業に関する支援

巡回点検にて発見した損傷の診断に対する専門性を補うため、遠隔による診断支援を行った。スマートフォンやタブレットで入力した情報は、リアルタイムで PC 画面にて確認可能なため、診断に対する判断に不安がある損傷を発見した際は、電話及び PC 画面にて協議を行い、遠隔にて診断支援した。

(3) 措置に関する支援

落雷などにより滑走路にポットホールが空いた場合など、緊急時に事務系職員を含めた人員で、措置の対応ができるよう、現場研修を実施した（図-17）。現場研修では、実際に舗装が脆弱となった箇所をハツリとり、常温合材で埋め戻すような作業を複数名で体験する形式にて実施した。道具の保管場所や材料の場所、それらの運び方、実際の作業の仕方など、多くの学びがあったと参加者からの声があった。1回に留まらず、継続して研修していくことが望まれる。



図-17 現場研修の実施状況

6. まとめ

(1) ICTによる巡回点検支援に関するまとめ

巡回点検の効率化や点検結果の一元管理、職員間での情報共有、引継ぎ支援を目的に、ICT巡回点検支援ツールを構築し、実際の巡回点検に導入した。導入から1年以上が経過した時点にて、効率化の効果を確認した結果、導入前の約40%の作業時間の短縮となった。また、初めは土木インフラの巡回点検に活用することを目的に構築した支援ツールを航空灯火施設、航空無線施設、気象観測施設、建築物・車両、バードストライク・野生動物確認、雪氷調査、障害物管理、FOD (Foreign Object Debris)へ活用できるよう改修した。加えて、定期・詳細点検の結果、経験知、技術伝承の情報等についても一元的に管理できるよう改修した。

(2) 巡回・緊急補修マニュアルの整備に関するまとめ

巡回点検の方針や内容、方法、時期等を定め、また職員にて対応する措置（補修）の方法や手順等を示すため、巡回点検マニュアル及び緊急補修マニュアルを作成し取りまとめた。

(3) 点検・診断・措置に関する支援に関するまとめ

点検や診断、措置に係る作業や判断を支援するため、現場同行のレクチャーや緊急性の判断が難しい損傷に対しての遠隔診断、また急を要する損傷に対しての応急的な措置の方法について、現場で実際に作業しレクチャーを実施した。

(4) 今後の課題や展望

a) ICTによる巡回点検支援に関する課題や展望

ICT巡回支援ツールの導入により、土木インフラの損傷や補修の状況が容易に見える化され、維持管理状況が把握できるようになった。また点検作業は約40%の時間短縮になる結果となった。しかしながら、点検結果の分析は単純な集計程度に留まっており、要補修箇所の補修遅延や再劣化の状況の把握など、組織のマネ

ジメント領域での分析が実施できていない。加えて、大規模な修繕を実施するための予算要求や計画的に修繕を実施していくための補修計画への反映なども実施できていない。さらに、航空灯火施設、航空無線施設、気象観測施設、その他の蓄積する情報と関連性を分析することで、損傷の原因追及や補修、修繕時期の決定などにも活用できると考える。引継ぎ支援ツールとしての有効性は検証できていないため、今後の課題と考える。

b) 巡回・緊急補修マニュアルの整備に関する課題や展望

巡回・緊急補修マニュアルは、ICT支援ツールの内容とあわせて作成した。今後は、巡回点検の実践にて課題が見つかった場合は内容を修正するとともに、ICT支援ツールの改修とあわせてマニュアルも修正していく必要がある。また本マニュアルに巡回点検の方法や措置の方法の情報を蓄積することで、引継ぎ支援のツールともなり得ると考える。

c) 点検・診断・措置に関する支援に関する課題や展望

点検や診断、措置の作業は、今後も継続して支援を実施することが、空港の維持管理に対する職員の現場対応力等の技術向上のつなげると考える。

d) アセットマネジメントシステムの構築へ向けて

今回は、ICT支援ツール、マニュアルの整備、点検・診断・支援の支援に関する報告を行った。

課題や展望が多くあるため、空港の維持管理に関するアセットマネジメントシステムの構築へ向けて、さらにアセットマネジメントの実践と評価・改善が必要であり、今後も継続的に取り組んでいく必要があると考えている。

参考文献

- 1) 南紀白浜空港：南紀白浜空港維持管理・更新計画書，2019。
- 2) 国土交通省航空局：空港内の施設の維持管理指針，2014。