

空港内の施設の維持管理・更新のあり方

国土交通省 航空局 安全部 空港安全・保安対策課

いのおか ひで お
専門官 猪岡 英夫

1. はじめに

わが国の社会資本ストックは、高度経済成長期などに集中的に整備されており、今後、急速に老朽化することが懸念される。このような中、中央自動車道笹子トンネル事故など社会資本の維持管理・更新にかかる問題が顕在化し、国民が社会資本の安全性を疑問視する事態となっている。

こうした状況を踏まえ、国土交通省航空局においては、空港内の施設の維持管理のあり方や将来の劣化予測手法等について検討することを目的とし、平成24年12月に「空港内の施設の維持管理等に関する検討委員会」（委員長：福手勤 東洋大学理工学部 教授）を設置し、平成25年3月には、空港土木施設の維持管理に関する現状の制度や手法等を踏まえ、今後の維持管理のあり方について緊急的にレビューを実施、公表している。

その後、引き続き同委員会において、空港土木施設における維持管理・更新のあり方について、本格的なPDCAサイクルへの移行に係る基本的な考え方等の検討が行われ、平成26年3月に「空港内の施設の維持管理・更新のあり方について」としてとりまとめられたところであり、今回はこの内容について説明する。

2. 現状と課題

(1) 空港内の施設の概要

空港内の施設のうち、基本的に国または空港設置・管理者が管理する施設として、航空機が離着陸、走行するための土木施設や、管理庁舎・管制塔などの建築施設等がある。このうち、土木施設については航空法等、また、建築施設については建築基準法等の法令に基づき、維持管理等が実施されている。

一方、民間事業者が管理する施設として、旅客ターミナルビルや、航空機燃料給油施設等の施設がある。このうち、旅客ターミナルビルについては建築基準法等、航空機燃料給油施設については消防法等の法令に基づき、維持管理等が実施されている。

(2) 空港土木施設の維持管理

1) 空港土木施設の維持管理における法令等の体系

空港等の設置者は、航空法第47条第1項により、航空法施行規則第92条で定める保安上の基準および空港法第3条第1項で定める「空港の設置及び管理に関する基本方針」に従って管理しなければならないとされている。

航空法施行規則第92条では、①空港等を同規則第79条で規定された設置基準に適合するように維持すること、②点検、清掃等により、空港等の設備の機能を確保することなどが規定されている。

また、空港の設置者は、航空法第47条の2第1項に基づき、空港の保安を確保するために空港の設置者が遵守すべき事項に関し、必要な内容を定めた「空港保安管理規程」を策定し、国土交通大臣に届け出ることが義務付けられている。

なお、「空港保安管理規程（セイフティ編）」作成のための基準として、「空港保安管理規程（セイフティ編）策定基準」を策定しており、空港土木施設の維持管理に必要な、点検項目、巡回点検・定期点検の方法・頻度等を詳細に定めることとしている。

さらに、国土交通省航空局では、国土交通大臣が管理する空港土木施設の管理について標準的な点検頻度、方法等を示した「空港内の施設の維持管理指針」（平成26年4月より全ての空港で適用）を策定しており、また、具体の調査、評価および修繕方法については、より詳細な内容を記載した「空港舗装補修要領」が整備されている。

2) 空港土木施設の定期的な点検の枠組み

空港管理者で実施する定期点検については、各空港において「空港保安管理規程（セイフティ編）」を定め、これに基づき各種点検を行うこととされている。

空港土木施設の維持管理において、維持管理点

検は最も基本となる業務であり、その内容は以下のとおり整理される。これらの点検の結果を踏まえ、適宜、修繕工事、場合により応急復旧工事を行うなどにより、空港施設の機能を維持し、安全を確保している。

① 定期的実施する点検

・巡回点検

空港土木施設が正常に機能を果たしているか調べるもので、徒歩または車両による点検を行う。巡回点検の方法は、目視で行うことを基本とし、舗装路面の異常箇所の確認等を行う場合には、打音調査、赤外線カメラ調査等を組み合わせて実施している。

・定期点検

施設の立地条件、利用状況、構造、材料特性等を考慮し、施設の損傷の程度、時間経過に伴う劣化の進行状況等を定期的に点検、評価している。



写真—2 定期点検の様子 路面性状調査



写真—1 巡回点検の様子

② 都度実施する点検

・緊急点検

地震、台風等による自然災害、航空機事故等による人的災害の発生に伴う施設の被害状況の把握、異常の有無および供用の適否について、速やかに点検している。

・詳細点検

巡回点検、緊急点検および定期点検で確認した異常の原因等を、より詳細に調査し、対策の必要性、対策方法等を検討するために必要な情報を得ることを目的として実施している。

3) アスファルト舗装の調査、評価、修繕方法

アスファルト舗装の調査は、路面調査（路面性状調査、すべり摩擦係数調査）と構造調査（非破壊調査、累積疲労度調査、解体調査）に分けられ、定期的な路面調査の結果から必要に応じて、構造調査を実施する。

路面性状調査については、「ひび割れ」「わだち掘れ」「平坦性」の調査を、舗装路面を一定のデータユニット（大型ジェット機就航空港の場合、幅21m×長さ30m）単位に分けて実施し、それを継続的に実施することによって、路面の性状の経時変化を把握している。

アスファルト舗装の路面の評価については、路面性状調査の結果により求められる、ひび割れ率、わだち掘れ、平坦性およびこれらの関数である舗装補修管理指数（PRI：Pavement Rehabilitation Index）に基づき行われている。

一般的に、アスファルト舗装の劣化、破損については、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性の低下などの各要素が複合して発生していることが多いが、個別要素のみでの破損となっている場合もある。また、これらの要素のみならず、劣化による剥離、摩耗、変形などの要素もアスファルト舗装の破損に繋がることから、さまざまな要素を評価項目としてアスファルト舗装の路面の評価判定を行っている。

アスファルト舗装の修繕は、定期的に実施する巡回点検等の結果を踏まえ、修繕工事、場合によ

り空港の運用時間内において応急復旧工事が実施される。部分的な機能的破損（クラック、ポットホールなど）については、シール材注入、パッチングなどの対応が行われる。

また、定期点検結果、部分的な破損の発生頻度等の状況から、施設の老朽化が進展し構造的な破損が発生する可能性がある場合には、オーバーレイおよび表層・基層の打換えなどの大規模改良工事が実施される。

(3) 空港土木施設の維持管理における課題

1) 空港土木施設の維持管理の特殊性

空港土木施設の維持管理については、他分野のインフラと比較して、下記のような特殊性を有している。

① 高精度の維持管理が要求される

空港土木施設、特に滑走路、誘導路およびエプロンなどは、空港機能を確保する上で重要な施設であり、航空機の運航に対する影響度が最も高い施設である。航空機の離着陸時には滑走路を時速約300kmの高速で走行することから、施設の安全確保が航空機の乗員乗客の安全確保に直結することになる。

これら施設に求められる性能を保持し続けるためには、適切な予防保全を実施し、他のインフラ施設よりも高いレベルでの維持管理が必要となっている。

② 維持管理対象施設面積が広大である

東京国際空港（羽田空港）の面積は約1,500 haであり、東京都中野区の面積に相当するなど、維持管理の対象となる施設の面積が広大であることから、点検・診断の実施を効率的かつ確実に行うことが必要となっている。

③ 施設の維持管理の実施時間、条件の制約

空港土木施設については、例えば道路工事のように相互通行を行いながら工事を実施するというような施設の代替性がないため、空港土木施設の工事の実施に当たっては、工事を実施する区間において施設の閉鎖を行った上で、航空機等が進入しない環境下で施工を行う必要があ



写真一3 東京国際空港（ハイブリッド工法）



写真一4 高盛土空港 釧路空港

る。

このため、主要な空港における施設の維持管理は、主に航空機の運航がない深夜時間帯の実施に限定されており、夜間から早朝までの短時間で点検・修繕を完了し、翌日の航空機の運航に支障を与えないようにすることが求められていることから、施工時間の短縮が可能な材料・工法等の検討、採用が必要となっている。

④ 軟弱地盤、高盛土などの特殊条件

空港用地を都市近傍に確保するため、海面の埋め立てによる用地の確保が東京国際空港（羽田空港）、関西国際空港など多くの空港において行われており、用地造成時に地盤改良を実施することで圧密沈下を早期に収束させるとともに、地盤特性の違いによる不等沈下の発生を抑制させるなど、設計、施工、維持管理段階でさまざまな高度技術が適用されている。

一方、滑走路等の空港土木施設は、航空機の運航の安全性から平坦であることが望ましいが、ハイドロプレーニング現象を避けるため、舗装面上の雨水を速やかに排水することも重要であることから、舗装面には縦断および横断勾配が設定されており、極めて厳しい勾配管理が

要求されている。

また、東京国際空港（羽田空港）D滑走路では、埋め立て構造と河川流の通水性を確保するための栈橋構造を組み合わせたハイブリッド工法を採用するなど、世界でも他に類を見ない高度技術による施設工事、維持管理が行われている。また、釧路空港、高松空港、広島空港等のように、山岳部において高盛土上に空港が整備されているような事例も存在する。

このような軟弱地盤、高盛土など、特殊な現地条件を加味した維持管理も必要となっている。

2) 戦略的な維持管理・更新の必要性

空港施設の機能を確実に確保するためには、定期的な点検・診断に基づき、的確なタイミングにおいて修繕などの必要な対応を実施する必要がある。

また、アスファルト舗装の打ち替え等の更新については、長期的な視点に立って計画的に取り組むことが重要である。アスファルト舗装の経済的な更新時期を推定する技術については、経年的な路面性状調査結果等の情報を基にして劣化を予測する手法が一部で実用化され活用される動きもある。

その手法の一般化を図ることで、各空港における長期的な更新計画の策定への活用が期待できる。

3) 点検・診断の省力化、高精度化の必要性

空港土木施設の点検調査は、目視・打音などの人力による点検・診断が中心となっているが、近年では、赤外線カメラにより舗装の層間剥離の発生を非破壊で検知する技術が採用されるなど、点検・診断の省力化かつ高精度化を図る動きがある。

アスファルト舗装のクラック発生など、施設の劣化については、定期的な点検による早期発見により適切な対応を行うことにより劣化の進行が抑制され、施設の維持管理に係るトータルコストが

削減されることが期待される。

一方、滑走路、誘導路等の土木施設の不具合等により、航空機運航への影響を及ぼす事例は、運用時間外における定期的な点検で発見されるケース以外に、運用時間中に発見されるケースが航空機の運航に影響を及ぼすこともある。

このようなことを防止し、より高いレベルの維持管理を行っていくためには、従来の点検調査手法では発見できない施設の異常を、体制や時間等の制約がある中で高精度に把握することが必要になっている。

3. 基本的考え方

(1) 点検の対象施設・頻度・方法の改善

人命への影響および航空機運航への影響の観点から、点検の対象施設・頻度・方法等について、空港管理者において必要な改善を図る。

① 点検の対象施設

利用者の安全確保の観点から、空港における人の動線等を考慮し、ランドサイドの高架構造物・付属物等について、維持管理の対象施設を拡大する。

また、空港ターミナルビルおよび航空機給油施設等の空港管理者以外の者が管理する施設については、各種法令に基づく維持管理等が実施されているが、空港管理者としても空港全体の安全確保の観点から適切な維持管理が行われているか確認を行う。

② 点検の頻度

日常的な巡回点検については、空港管理者が人命および航空機の運航への影響度および供用年数、利用状況等を踏まえ、施設ごとに標準の点検回数を設定し、各空港における維持管理・更新計画に反映する。

③ 点検の手法

従来から行ってきた目視・打音などの人力による点検・診断の効率性、確実性を向上させるため、新技術の開発・導入等により空港土木施

設の点検手法の改善を図る。

(2) 長期的視点に立った維持管理・更新計画の策定、見直し

1) 維持管理・更新計画の策定、見直し

空港ごとに長期的視点に立った維持管理・更新計画を策定し、見直しを行っていくことにより、戦略的な維持管理・更新を実施する。

また、将来の更新時期を的確に把握するため、路面性状調査結果、維持修繕履歴等の情報を収集、蓄積し、これらのデータを基にアスファルト舗装の劣化予測を行っていく必要がある。

2) 施設整備、維持管理に係る各種情報の収集、蓄積

予防保全的維持管理の実施および空港ごとの長期的視点に立った維持管理・更新計画策定に当たっては、施設整備、維持管理、更新の各段階における各種情報についてデータを蓄積・管理し、これらを活用していくことが重要である。

このため、各種施設の効率的かつ高度な維持管理に資する情報を利活用するため、各施設の維持管理・更新に係る各種情報を空港施設CALSシステムで適切に蓄積・管理し、活用を進める。

(3) 本格的なPDCAサイクルへの移行

空港施設の機能を確実に確保するため、空港ごとに長期的視点に立った維持管理・更新計画を策定し、それに基づき定期的な点検・診断を行い、必要な対応を行うとともに、点検・診断結果に基づき必要に応じて策定された計画の見直しを行っていく、本格的なPDCAサイクルによる維持管理・更新への移行を図り、予防保全的維持管理を着実に実施する。

また、定期的に基準等の見直しを実施することにより、新たな知見等の反映を行うなど、上位のPDCAサイクルを構築することにより、予防保全的維持管理のさらなる高度化を図る。

(4) 技術開発の推進

1) 点検・診断手法の技術開発

アスファルト舗装の点検・診断について、アスファルト舗装の基層またはそれより深い箇所における劣化・損傷など、目視・打音では異常が発見されない損傷が存在することから、損傷の点検・診断手法の技術開発を進める必要がある。

2) 維持管理に配慮した工法等の検討、採用

空港土木施設の維持管理の特殊性を踏まえ、施設整備および更新の際に、維持管理の時間や施工条件が厳しい箇所において耐久性の高い材料を使用する、施工時間の短縮が可能な施工性に優れた材料・工法を使用するなど、ライフサイクルコスト、施工性等の検討を行った上で、維持管理に配慮した構造、工法を検討する必要がある。

4. 維持管理・更新のための技術力向上

1) 多様な主体との連携

民間企業、大学機関等の研究機関、国土交通省航空局、各空港管理者等の産・学・官各主体が有する維持管理に係る技術的知見、ノウハウ（経験知）などを共有し、情報交換と連携・支援を推進することにより、各主体のメンテナンス技術・管理水準の向上を図る。

2) 地方空港管理者等への支援

地方空港管理者等が円滑に維持管理・更新を行えるよう、本省航空局、各地方航空局、国土技術政策総合研究所および独立行政法人港湾空港技術研究所が連携して、下記のような項目について支援を行う。

- ・施設の維持管理に関する規程等、維持管理・更新に資する情報を提供する。
- ・空港管理者からの維持管理等に係る技術的相談窓口を設置し、国土技術政策総合研究所および独立行政法人港湾空港技術研究所と連携して技術的な支援を行う。
- ・独立行政法人港湾空港技術研究所に設置されている「ライフサイクルマネジメント支援センター」を、空港管理者の維持管理に係る技術相談窓口として活用する。

3) 人材育成の推進

空港施設の点検、診断、修繕を担う人材の育成を推進するため、空港施設の維持管理に関する研修について、内容の充実を図るとともに、地方公共団体からの参加者にさらなる門戸の開放を図るなどの取り組みを進める。

5. おわりに

本とりまとめを踏まえ、作成された維持管理・更新計画に基づき維持管理・更新の取り組みを着実に進めるとともに、将来にわたる本とりまとめの継続的な見直しを含め、維持管理に係る情報の収集・蓄積、施設の劣化予測手法、実効性のある管理体制等についてもさらなる検討を進め、空港施設の機能保全等に万全が図られるよう取り組みを進めていく。

審議会・委員会等 空港内の施設の維持管理等に係る検討委員会

URL：http://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr9_000004.html