

# 空港内の施設の維持管理・更新のあり方とりまとめ フォローアップ

---

国土交通省 航空局

平成28年 3月

はじめに

1. 背景

2. 現状と課題

3. 基本的な考え方

3. 1 点検の対象施設、頻度、方法の改善

3. 2 長期的視点に立った維持管理・更新計画の策定、見直し

○維持管理・更新計画の策定、見直し

○施設整備、維持管理に係る各種情報の収集、蓄積

3. 3 本格的なPDCAサイクルへの移行

3. 4 技術開発の推進

○点検・診断手法の技術開発

○維持管理に配慮した工法等の検討、採用

4. 維持管理・更新のための技術力向上

○多様な主体との連携

○地方空港管理者等への支援

○人材育成の推進

おわりに

フォローアップ対象

## 3. 基本的な考え方

### 3. 1 点検の対象施設、頻度、方法の改善

人命への影響及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。

- ・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及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。

- ・点検の頻度

日常的な巡回点検については、空港管理者が人命及び航空機の運航への影響度及び供用年数、利用状況等を踏まえ、施設毎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。

- ・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。

#### 【現在の対応状況、課題と取り組みの方向性】

- ・各空港管理者において維持管理・更新計画を策定し、点検の対象施設、頻度、手法等について、必要な改善が図られている。
- ・点検手法について、滑走路等のアスファルト舗装のモニタリング技術を、現場実証を通じてその有用性を評価・分析すべく、平成26年9月に公募を行い、同年11月に四件を採択。現在、実用に向けて現場実証を鋭意実施中。※詳細は後述のとおり

### 3. 基本的な考え方

#### 3. 2 長期的視点に立った維持管理・更新計画の策定、見直し

##### ○維持管理・更新計画の策定、見直し

空港毎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に、路面性状等の調査結果、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。

##### 【現在の対応状況、課題と取り組みの方向性】

- ・各空港管理者において維持管理・更新計画を策定し、点検の対象施設、頻度、手法等について、必要な改善が図られている。
- ・アスファルト舗装の劣化予測の検討を進めている。※取り組みの方向性を資料－5で説明

### 3. 基本的な考え方

#### 3. 2 長期的視点に立った維持管理・更新計画の策定、見直し

##### ○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及び空港毎の長期的視点に立った維持管理・更新計画策定にあたっては、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。

#### 【現在の対応状況】※1

	○空港土木施設台帳 (施設整備、更新データ)		○維持管理データ (定期的な点検結果)	
	(紙データ)	(電子データ化)	(点検の実施)	(電子データ化)
国管理空港	19空港／19空港 (100%)	19空港／19空港 (100%)	19空港／19空港 (100%)	19空港／19空港 (100%)
会社管理空港	4空港／4空港 (100%)	4空港／4空港 (100%)	4空港／4空港 (100%)	4空港／4空港 (100%)
地方管理空港※2	58空港／58空港 (100%)	49空港／58空港 (84%)	58空港／58空港 (100%)	56空港／58空港 (97%)
共用、その他空港※3	14空港／14空港 (100%)	13空港／14空港 (93%)	14空港／14空港 (100%)	13空港／14空港 (93%)

※1. 平成28年1月実施のアンケートによる。 ※2. 特定地方管理空港を含む。礼文は除く。 ※3. 千歳は除く。

#### 【課題と取り組みの方向性】

- ・ 地方管理空港における各種情報のデータの蓄積、管理、活用を推進するため、国管理空港における各種情報の活用状況等について、空港施設メンテナンスブロック会議等を通じて情報提供を行う。

### 3. 基本的な考え方

#### 3. 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、空港毎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更なる高度化を図る。

#### 【現在の対応状況】※1

(維持管理のPDCAの検証体制構築状況)

国管理空港	19空港／19空港 (100%)
会社管理空港	4空港／4空港 (100%)
地方管理空港※2	30空港／58空港 (52%)
共用、その他空港※3	11空港／14空港 (79%)

※1. 平成28年1月実施のアンケートによる。 ※2. 特定地方管理空港を含む。礼文は除く。 ※3. 千歳は除く。

国管理空港においては、空港事務所が点検・診断結果に基づき点検の頻度等について見直しの検討を行い、その結果を地方航空局へ報告し、地方航空局はその検討結果を評価する取り組みを実施している。

#### 【課題と取り組みの方向性】

- ・ 地方管理空港における本格的なPDCAサイクルによる維持管理・更新への移行を推進するため、国管理空港における維持管理のPDCAサイクルの検証方法等について、空港施設メンテナンスブロック会議等を通じて情報提供を行う。

### 3. 基本的な考え方

#### 3. 4 技術開発の推進

##### ○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。

##### ○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、施設整備及び更新の際に、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。

#### 【現在の対応状況】

- ・滑走路等のアスファルト舗装のモニタリング技術について、平成26年9月に公募を行い、同年11月に四件を採択。現在、実用に向けて現場実証を鋭意実施中。

##### モニタリング技術

- ①空港の舗装体内変状把握用モニタリングシステムの構築と現場実証（計測・分析）一件
- ②空港の舗装の日常点検支援用モニタリングシステムの構築と現場実証（計測・分析）三件

#### 【課題と取り組みの方向性】

- ・アスファルト舗装の機能を確実に確保するため、定期的な点検・診断を行うための手法の技術開発が進んでいる一方で、比較的経年の早い段階で損傷が発生する事案も存在することから、維持管理に配慮した材料等について検討を行う。

#### ※局所突発的な破損の抑制方策について



## モニタリング技術(4件)

### ①空港の舗装体内変状把握用モニタリングシステムの構築と現場実証

- ・地上設置型合成開口レーダおよびアレイ型イメージングレーダを用いたモニタリング  
(東北大学 東北アジア研究センター、情報通信研究機構)

地上設置型合成開口レーダにより滑走路等の舗装面の経時的な変状を航空機の運用を妨げることなく広範囲に把握するとともに、アレイ型イメージングレーダにより舗装体内の状態を把握することにより、フィルタリングと詳細調査を組み合わせたモニタリングシステムの開発を行う。

### ②空港の舗装部の変状把握用モニタリングシステムの構築と現場実証

- ・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(株)アルファ・プロダクト)

簡易な装置で滑走路等の舗装面を撮影し、接合した画像データからひび割れの長さ・幅を抽出し、CAD平面図に転記することで、ひび割れの経時的変化を把握するモニタリングシステムの開発を行う。

- ・3次元カメラと全方位型ロボットによる滑走路のクラック検知システムの研究開発  
(NTTアドバンステクノロジー株)

全方位型ロボットに搭載したカメラで滑走路等の舗装面の3次元画像を撮影し、接合した画像データからひび割れの長さ・幅・深さを抽出することにより、日常点検業務の際にリアルタイムでひび割れの経時的変化を把握できるモニタリングシステムの開発を行う。

- ・空港管理車両を活用した簡易舗装点検システムの開発  
(東京大学大学院 情報学環、パシフィックコンサルタンツ株、株)ソーシャル・キャピタル・デザイン)

空港管理車両を用いて機器を牽引して滑走路等の舗装面の画像等を取得し、画像等からひび割れの長さ・幅、凹凸形状を抽出することにより、空港の舗装面全体におけるひび割れ等の空間的な分布や経時的変化を把握するモニタリングシステムの開発を行う。



# モニタリング技術(活用イメージ)

## 空港施設の現状把握における課題

- 目視・打音などの人力等が主体
- 時間的制約  
→施設全体の経時的な変化を日常的かつ定量的に把握することは困難

### 舗装表面の打音



### 舗装表面のひび割れ記録



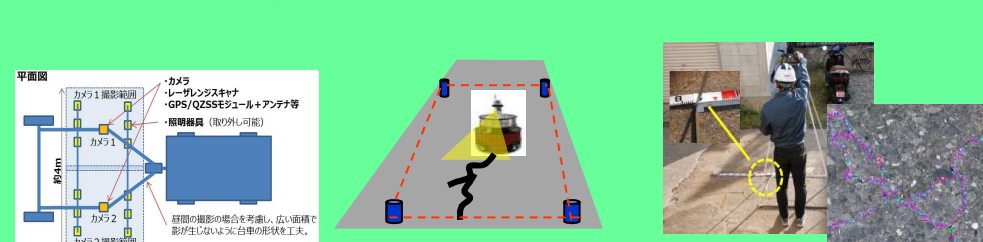
## モニタリング技術の現場実証

- 時間的制約が厳しい中、変状の迅速な記録と変化の確認が可能
- 点検の重点化等のフィルタリングに活用
- 広域から特定箇所を絞込を実施

・レーダーを用いた広域の変状、舗装内部の変状把握



・カメラ等による舗装表面ひび割れの変状を広範囲に取得

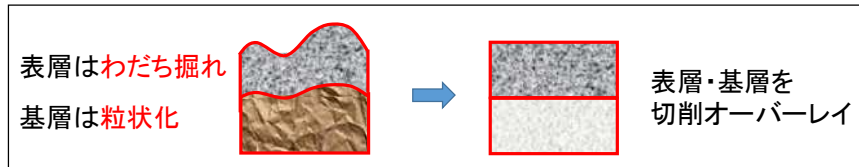


- ・広範囲
- ・高頻度
- ・省力化

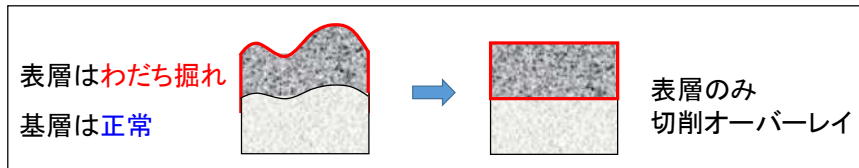
- ・変状を即座に把握・記録し、変化を捉えることで、時間的制約が厳しい空港施設内において維持管理の高度化を実現
- ・モニタリング技術の活用による異常箇所のフィルタリングの実施
- ・モニタリングデータを変状の進行予測等に活用

## ○ 局所突発的な破損の抑制方策の検討(案)

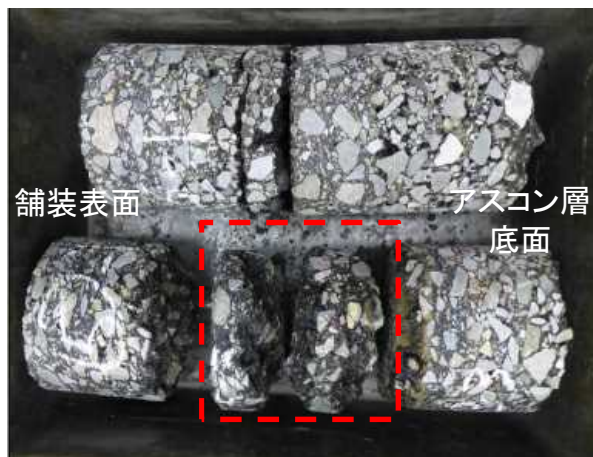
局所突発的な破損は、舗装表面のひび割れや施工目地から水が浸入し、基層に滞留した水分によりアスファルト混合物が粒状化(アスファルトと骨材の分離)することが原因と考えられるため、使用条件・破損状態等に応じ基層に改質アスファルトを適用し、基層の耐久性を高める検討を国総研にて実施。



↓ 基層に改質アスファルトを適用



抑制方策のイメージ



基層が粒状化している例

改質アスファルトの種類と使用目的の目安  
(日本道路協会:舗装設計施工指針)

	種類	ポリマー改質アスファルト					
		付加記号	I型	II型	III型		H型
					III型-W	III型-WF	H型-F
混合物機能	適用混合物 主な適用箇所	密粒度・細粒度・粗粒度等の混合物に用いることが多い。I型・II型・III型は、主にポリマーの添加量異なる。				ポーラスアスファルト混合物に用いられる。ポリマーの添加量が多い改質アスファルト	
塑性変形抵抗性	一般的な箇所	○					
	大型車交通量が多い箇所		◎			○	○
	大型車交通量が著しく多い箇所及び交差点			◎	○	○	○
摩耗抵抗性	積雪寒冷地域	◎	◎	○	○	○	
骨材飛散抵抗性						○	◎
耐水性	橋面(コンクリート床版)		○	○	◎		
たわみ追従性	橋面(鋼床版)	たわみ小	○	○		◎	
	たわみ大					◎	
排水性(透水性)						◎	◎

凡例 ◎:適用性が高い、○:適用は可能、無印:適用は考えられるが検討は必要

(注)

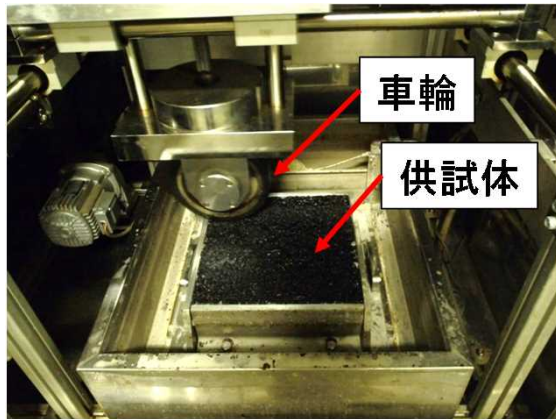
## ○空港舗装補修要領

施設の長寿命化等を目的として、以下の場合には、ショルダー及び過走帯を除いた**本体部の表層に改質アスファルトを使用することを標準**とする。(平成25年4月:一部改訂)

- ・わだち掘れ, グルーピングの変形, ポットホール, 剥離等が多い滑走路, 誘導路, エプロン及びGSE通行帯の補修工事.
- ・ブリスタリング対策として実施する滑走路, 誘導路及びエプロンの補修工事.

## ○基層への改質アスファルトの適用の検討

アスファルト混合物の粒状化を抑制する効果について、水浸ホイールトラッキング試験等を国総研にて実施し効果を検証.



水浸ホイールトラッキング試験



ストレートアスファルト(粒状化している)



改質アスファルト(粒状化していない)

試験結果の一例

	剥離面積率(%)
ストレートアスファルト	100.0
改質アスファルトⅡ型	3.7

※剥離面積率  
水浸ホイールトラッキング試験後、  
供試体断面を目視して確認した  
「剥離した面積」を「供試体断面積」で除した値



## 4. 維持管理・更新のための技術力向上

### ○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。

### ○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及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及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。

### 【現在の対応状況】

#### ○多様な主体との連携

- ①空港内の施設の維持管理等に係る検討委員会（本委員会）の開催
- ②滑走路等のアスファルト舗装のモニタリング技術の現場実証の実施

#### ○地方空港管理者等への支援

各地方航空局及び国土技術政策総合研究所において、技術的質問に対応する窓口を設置し、独立行政法人港湾空港技術研究所と連携し、技術的な支援を図るとともに、航空局等が主催する会議、研修等を活用し、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。

### 【課題と取り組みの方向性】※取り組みの方向性を資料－4で説明

地方空港管理者等が円滑に維持管理・更新を行うことが出来るよう、これまでの窓口における技術的な質問に対応の取り組みに加え、国と地方公共団体等が相互に施設の点検等の情報を共有するとともに、維持管理に係る課題解決に向けた連携・支援を推進することを目的として「空港施設メンテナンスブロック会議」を平成27年9月に設立し開催した。

## 4. 維持管理・更新のための技術力向上

### ○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共に、地方公共団体からの参加者に更なる門戸の開放を図るなどの取り組みを進める。

### 【現在の対応状況】

- ・ 国土技術政策総合研究所が主催する研修の空港土木施設管理コースにおいて、東京空港事務所（羽田空港）における維持管理の現場実習を行う等、点検・補修の実務面の研修の充実を図っている。

### 【課題と取り組みの方向性】

- ・ 空港施設の維持管理に関する研修について、地方公共団体からの参加者へ更なる門戸開放を図る。
- ・ 施設の点検・診断等業務を適切に履行できる技術者・技能者の育成が重要であり、そのための資格制度の確立が必要。 ※取り組みの方向性を資料－3で説明

# 維持管理に関する研修の内容

研修名	期間	研修内容
空港土木施設管理コース	4日間(6月下旬)	空港土木施設整備・管理を担当する職員に対し、空港土木施設の維持管理に必要な実務的事項について習得させる。

空港土木施設管理コース（開催場所：国土技術政策総合研究所 横須賀庁舎 4日間）		
カリキュラム	講師	講義時間
空港土木施設の維持管理	国総研 空港施工システム室	1:00
空港を巡る最近の話題	航空局安全部空港安全・保安対策課	1:45
空港舗装調査・補修	国総研 空港施設研究室	1:30
維持管理更新・計画の策定及び統合評価手法	航空局安全部空港安全・保安対策課	1:20
空港舗装巡回点検システムについて	国総研 空港施工システム室	1:30
航空安全プログラムと空港安全監督業務について	航空局安全部空港安全・保安対策課	1:20
空港アスファルト舗装の補修技術について	国総研 空港施設システム室	1:05
現場実習（東京空港事務所）	東京空港事務所	4:30

研修名	期間	研修内容
空港調査・設計コース	4日間(6月中旬)	空港整備・維持管理に携わる技術者として必要な舗装、材料、設計等の知識を習得させ、その応用力と指導力の向上を図る。

空港調査・設計コース（開催場所：国土技術政策総合研究所 横須賀庁舎 4日間）		
カリキュラム	講師	講義時間
空港施設の調査・設計	航空局安全部空港安全・保安対策課	1:00
空港舗装設計	国総研 空港施設研究室	2:50
空港舗装維持管理	国総研 空港施工システム室	1:00
空港舗装材料	港空研 空港舗装研究チーム	1:30
国総研、港空研 実験施設現地研修	国総研 空港施設システム室	1:00
実習（舗装試験）	舗装会社 技術研究所	6:00
空港舗装設計演習	国総研 空港施設研究室	1:00
空港舗装調査・補修	国総研 空港施設研究室	1:25

※その他維持管理に関する研修として、航空局は空港整備・管理運営研修（研修期間：1週間、6月頃）を行っている。