

空港舗装等維持管理マニュアル（案）

令和3年4月

国土交通省 航空局

目 次

第1章 総 則

1.1 目 的	1
1.2 適用の範囲	4
1.3 用語の説明	5

第2章 空港舗装の維持管理業務での留意事項

2.1 維持管理業務での業務調整等	6
2.2 維持管理業務の手続き等	7
2.3 維持管理業務の制限区域内での工事等の実施について	11

第3章 舗装の劣化と変状

3.1 舗装の変状の形態と要因	15
3.1.1 概 要	15
3.1.2 アスファルト舗装	16
3.1.3 コンクリート舗装	26

第4章 点 検

4.1 点検の目的	32
4.1.1 点検の目的	32
4.2 巡回点検	33
4.2.1 巡回点検の基本	33
4.2.2 巡回点検の方法	40
4.2.3 巡回点検の評価	47
4.3 緊急点検	50
4.3.1 緊急点検の基本	50
4.3.2 緊急点検の方法	51
4.3.3 緊急点検の評価	52
4.4 定期点検	53
4.4.1 定期点検の基本	53
4.4.2 定期点検の方法	55
4.4.3 定期点検の評価	69
4.5 詳細点検	81
4.5.1 詳細点検の基本	81
4.5.2 詳細点検の方法	82

4.5.3 詳細点検の評価	85
---------------	----

第5章 維持・修繕

5.1 アスファルト舗装	88
5.1.1 概要	88
5.1.2 維持工事	90
5.1.3 修繕工事	101
5.1.4 施工管理	113
5.2 コンクリート舗装	120
5.2.1 概要	120
5.2.2 維持工事	123
5.2.3 修繕工事	131
5.2.4 施工管理	157

第6章 業務記録等

6.1 管理業務の記録	162
6.2 施設台帳の更新	163
6.3 滑走路舗装補修後のノングルーピングノータムの通報	164

付 録

付録－1：工事実施要領	付－1
付録－2：劣化の予測手法の例	付－14
付録－3：変状の程度	付－17
付録－4：空港土木施設管理業務記録の例	付－22
付録－5：施設台帳作成例（抜粋）	付－30
付録－6：空港舗装工事で起こり得る不具合と対処法	付－33
付録－7：滑走路舗装補修後のノングルーピングノータム発出方法	付－47

各種マニュアル

1. 定期点検

1.1 幹線排水

空港排水施設劣化度判定マニュアル（令和3年4月 国土交通省航空局）

1.2 進入灯橋梁

1.2.1 進入灯橋梁定期点検マニュアル（山岳橋、海上橋上部工編）（令和3年4月 国土交通省航空局）

1.2.2 進入灯橋梁定期点検マニュアル（海上橋下部工編）（令和3年4月 国土交通省航空局）

1.3 定期点検測量

空港内の定期点検測量マニュアル（令和3年4月 国土交通省航空局）

1.4 滑走路面すべり摩擦係数測定

DFテストによる滑走路面すべり摩擦係数測定マニュアル（平成29年8月 国土交通省航空局）

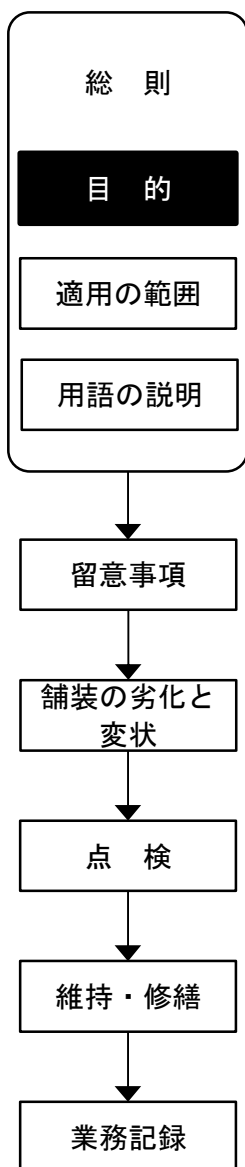
2. 緊急点検等

2.1 地震

地震後の空港舗装の点検・応急復旧マニュアル（令和3年4月 国土交通省航空局）

改正記録

年月日	区分	主な改正内容
平成27年9月	策定	
平成29年8月	一部改正	第1章 引用規程の年月 第2章 工事区域と航空機のクリアランス 第4章 路面性状調査 付録1 工事区域と航空機のクリアランス 付録7 DFテストによる滑走路面すべり摩擦係数測定マニュアル（新規）
令和2年4月	一部改正	第1章 引用規程の名称、用語 第2章 工事期間中の舗装面のすり付け処理 第4章 定期点検測量の注釈、滑走路等の勾配の規格、誘導路帯の整地区域 第5章 タックコートの施工、内圧充填工（新規）
令和3年4月	一部改正	マニュアル名の変更 第3章 アスファルト舗装の試験方法の変更 第4章 定期点検に空港舗装以外の構造物（幹線排水、共同溝等）を追加、MMS測量等を追加、アスファルト舗装の試験方法の変更 第6章 滑走路補修後のノングルーピングノータムの通報を追加



第1章 総則

1.1 目的

空港舗装維持管理マニュアルは、「空港内の施設の維持管理指針」等の規程を踏まえ、空港の舗装の維持管理を適切に実施するために必要となる一般的な手法等を取りまとめ、効率的かつ効果的な空港舗装の維持管理を支援することを目的とする。

【解説】

(1) 本マニュアルは、「空港内の施設の維持管理指針」等の規程を踏まえ、滑走路等の基本施設の舗装の維持管理を実施するうえで必要となる一般事項、一般的な手法等を取りまとめ、空港毎に策定する維持管理・更新計画に係る空港舗装の維持管理業務が、効率的かつ効果的に実施されることを支援するために作成したものである。

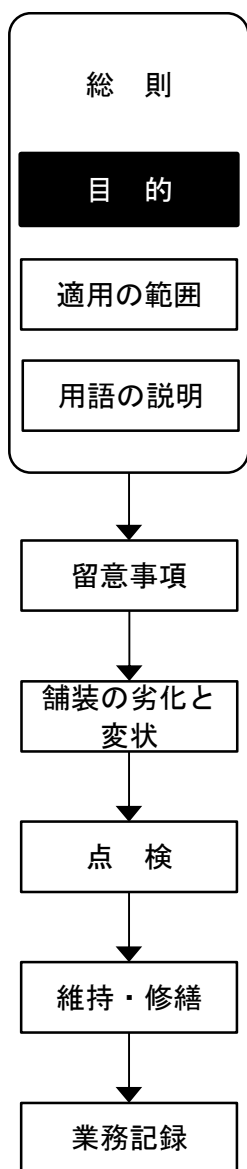
(2) 本マニュアルは、以下に示す規程の目的、内容等を踏まえ、作成している。

- ① 空港内の施設の維持管理指針（国土交通省航空局 平成26年4月）
 - ② 制限区域内工事实施指針（国土交通省航空局 令和2年4月）
 - ③ 空港土木工事共通仕様書（国土交通省航空局 令和2年4月）
 - ④ 空港土木施設設計要領（舗装設計編）（国土交通省航空局 平成31年4月）
- なお、上記に示したものは、本マニュアルの作成時点のものであるため、内容、詳細等を確認する場合には、最新のものを参照すること。

(3) 上記(2)に示す規程の他、空港舗装の維持管理業務の参考となる文献には、以下のようなものがある。

- ① 空港舗装工事必携マニュアル（（財）港湾空港建設技術サービスセンター 発行 2011年3月26日）
- ② 空港舗装【設計から維持管理・補修まで】（港湾空港技術振興会 監修 2010年4月20日）

(4) 滑走路、誘導路及びエプロンの基本施設は、空港の供用性、航空機の安全性及び定時性を確保するうえで、最も重要な空港の基盤を形成する施設であることから、これらの施設の安定性が損なわれた場合には、空港の供用性に重大な影響を及ぼし、航空機の運航のみならず人命にも重大な影響を及ぼすおそれがある。特に、滑走路及び誘導路は、航空機の離着陸及び地上走行のための高い精度の管理が求められること、代替え性がない又は代替え性が低い施設であることから、常に良好な状態を保持することが求められている。



(5) 空港管理者は、ライフサイクルコスト等を考慮し、空港舗装を計画的に修繕することで維持管理費の縮減や施設の長寿命化を図る必要がある。現時点においては、空港舗装の長寿命化に関する手法が確立されていないが、効率的かつ効果的な維持管理を推進するためには、空港舗装に関する業務記録（点検、調査、設計、工事等）の情報を、常に記録し、保存することが重要となる。

なお、これらの情報は、電子化により常に最新の状態で保存し、空港舗装の劣化予測など、今後の維持管理の新たな手法の開発などに活用する。

(6) 空港舗装（基本施設）の維持管理業務の点検から修繕までのフローは、図1.1.2のとおりである。

空港舗装（基本施設）の維持管理業務は、日常的に実施する巡回点検及び一定の期間を定めて実施する定期点検により舗装の路面に関する点検情報を得て、舗装の路面性状等を把握し、巡回点検及び定期点検の結果を踏まえ、異常の原因等の詳細を把握するために実施する詳細点検の評価に基づき、修繕工法を選定する流れにより実施する。

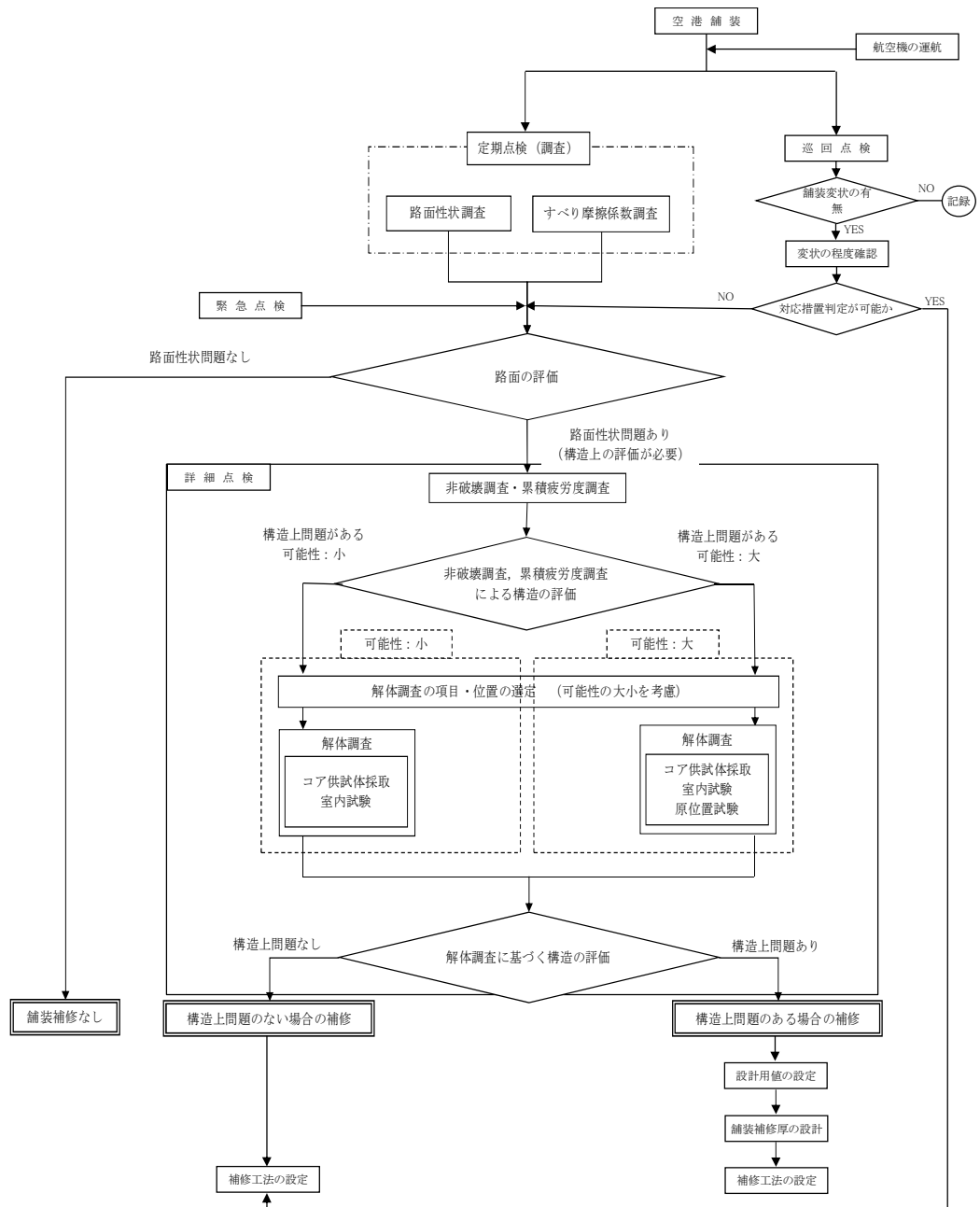
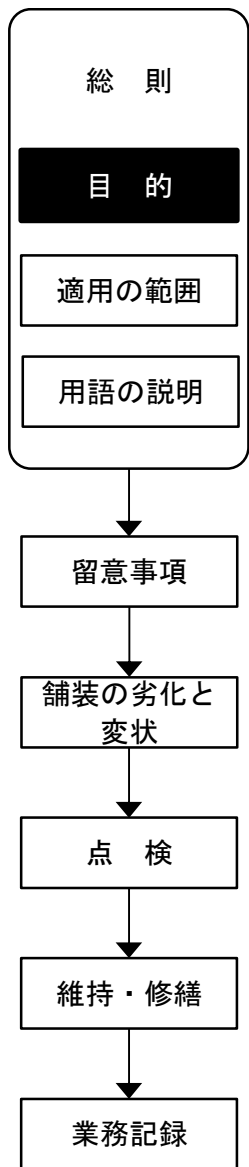
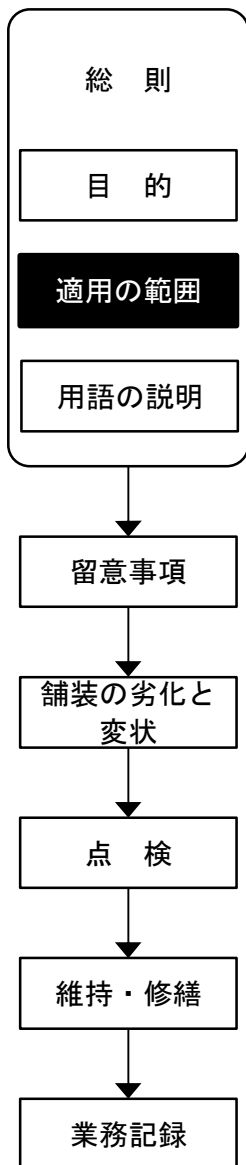


図 1.1.2 空港舗装（基本施設）の点検・修繕のフロー



1. 2 適用の範囲

本マニュアルは、空港法（昭和 31 年法律第 80 号）第 2 条第 1 項に規定する空港に適用する。

【解説】

（1）本マニュアルは、以下に示す施設の舗装の維持管理業務に適用する。

- ① 滑走路（ショルダーを含む。）
- ② 誘導路（ショルダーを含む。）
- ③ エプロン（ショルダーを含む。）
- ④ 過走帯（ショルダーを含む。）
- ⑤ GSE 通行帯等
- ⑥ 道路・駐車場（場周道路、保安道路、構内道路及び駐車場）

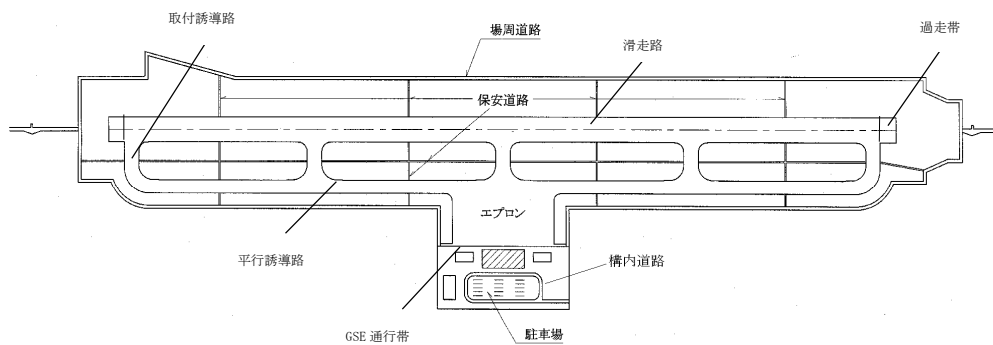
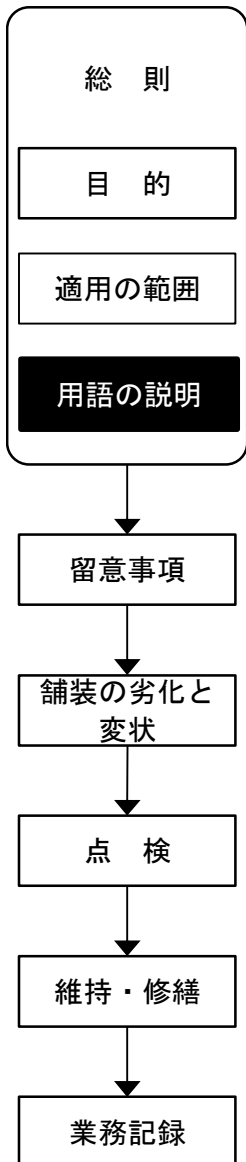


図 1.2.1 空港舗装の区分



1. 3 用語の説明

本マニュアルで使用する用語は、次のように定義する。

- (1)「空港舗装」とは、滑走路、誘導路及びエプロンの基本施設の舗装、基本施設のショルダー、過走帯、GSE通行帯等、道路・駐車場（場周道路、保安道路、構内道路及び駐車場）の舗装をいう。
- (2)「維持管理業務」とは、空港舗装に求められる性能を保持するために必要な点検、維持及び修繕の業務（業務記録を含む。）をいう。
- (3)「点検」とは、空港舗装の異常の有無、変状の程度、原因等を把握し、維持及び修繕の実施に必要な情報を得るための行為をいう。点検には、巡回点検、緊急点検、定期点検及び詳細点検がある。
- (4)「維持」とは、空港舗装の性能を経常的に保持するために実施するひび割れ注入工や滑走路の路面に付着したゴムを除去するゴム除去工といった経常的に実施する措置をいう。
- (5)「修繕」とは、空港舗装の性能を保持するために計画的に実施する又は維持の措置では性能が回復できない場合にオーバーレイ等の工法で舗装性能を回復するために実施する工事等をいう。
- (6)「巡回点検」とは、空港舗装の異常の有無等を経時的に把握し、維持及び修繕の実施に必要な情報を得るための行為をいう。
- (7)「緊急点検」とは、地震、台風等の自然災害、航空機事故等の人為災害の発生に伴う空港舗装の異常の有無等を速やかに把握し、維持及び修繕の実施に必要な情報を得るための行為をいう。
- (8)「定期点検」とは、空港舗装の変状の程度、時間経過に伴う劣化の進行状況等を定期的に把握し、維持及び修繕の実施に必要な情報を得るための行為をいう。
- (9)「詳細点検」とは、空港舗装の変状の原因等の詳細を把握し、修繕の実施に必要な情報を得るための行為をいう。
- (10)「舗装の変状」とは、通常の舗装の状態とは異なる状態又は舗装の不具合（異常）が発生した状態をいう。
- (11)「舗装の劣化」とは、時間経過に伴い舗装の変状が進行し、性能や品質が低下し以前より劣っている状態をいう。

総 則

第 2 章 空港舗装の維持管理業務での留意事項

留意事項

業務調整等

手続き等

工事等の実施

舗装の劣化と 変状

点 検

維持・修繕

業務記録

2. 1 維持管理業務での業務調整等

空港舗装の維持管理業務を実施するに当たっては、事前に関係者と十分調整等を行わなければならない。

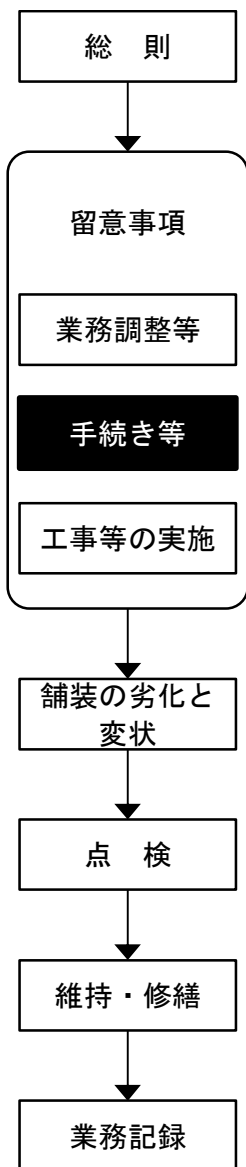
【解説】

(1) 空港舗装の維持管理業務（以下「管理業務」という。）を実施する場合は、運航等への影響を考慮し、空港管理者等と事前に調整する必要がある。

なお、管理業務の実施にかかる運航等への影響には、管理業務を実施する時間帯（昼間作業又は夜間作業）、制限表面への影響（機材等の高さ制限）、航空保安施設（無線施設、航空灯火施設）への影響、火気の使用（消火器等の準備）などがある。

(2) 管理業務を実施する場合は、関係者（空港管理者、空港機能施設事業者、エアライン、空港内工事業者、その他の関係機関等）に対して、事前に業務概要や業務の実施に必要な制約条件等を説明し、施設閉鎖等の日程、時間帯等を調整した上で、周知する必要がある。

(3) 管理業務を実施する場合は、同一時期に同一場所又は近隣の場所で、別の業務や工事等が実施されることにも留意し、事前に関係者（航空保安施設の維持管理業務の担当者、空港整備事業の担当者等）と調整する必要がある。



2.2 維持管理業務の手続き等

空港舗装の維持管理業務を安全かつ確実に実施するには、航空機の運航の安全確保が最も重要であることから、航空法など諸規定の必要な手続きと連絡を適切に行わなければならない。

【解説】

(1) 制限区域内の管理業務を実施する場合の立入りと車両使用

- ① 立入りと車両使用は、空港管理者に制限区域立入（車両使用）承認申請書を提出し、承認を得なければならない。
- ② 制限区域立入（車両使用）承認申請は、24時間以上（ランプパス）の立入りと24時間未満（ビジターパス）の立入りの2種類がある。
- ③ ランプパス申請の場合は、立入者名、立入区域、立入理由、その他必要となる事項を記載することになっており、申請書には、航空法等の関係法令及び航空機の特性並びに空港の概要その他制限区域の安全確保に関する知識（以下「制限区域安全知識」という。）を有することを示す書類と立入者の識別及び照合のため写真を添付しなければならない。

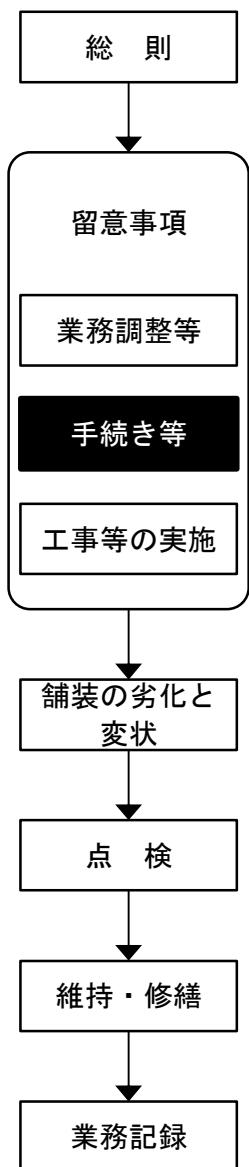
ランプパス(表面)

○○空港/ヘリポート制限区域立入承認証 No				
RESTRICTED AREA ENTRANCE CERTIFICATE				
写真	<small>period of valid</small>			
	有効期限			
	<small>ORGANIZATION</small>			
	所属			
	<small>NAME</small>			
	氏名			
車両運転許可	AUTHORIZED TO ENTER THE FOLLOWING AREA(S)			
	下記の地区に立ち入ることを承認する			
	年	月	日	
<small>ADMINISTRATOR</small>				
承認権者印				
全域	エプロン	場周道路	○○	○○

※裏面は省略

図 2.2.1 ランプパス

- ④ ビジターパスの場合は、ランプパスの記載事項に加え、同行するランプパス所有者の所属、氏名及び連絡先を記載することとされている。
- ⑤ ランプパスの制限区域安全知識の付与について、責任を有する者に対しては、原則として半年毎に当該知識の付与に関する講習を受けることとされている。
- ⑥ ランプパスは、日常的に管理業務に従事する者や大規模な修繕工事等により長期間制限区域に立入りする必要がある者が申請している。一方、ビジタ



ランプパスはランプパス所有者が同行しなければならないことや、日々パスを返還しなければならないことから、その日限りの作業等を実施する場合に申請している。

- ⑦ 使用車両の承認条件は、四輪以上、車両の塗装の色等（標識旗の掲揚）、車両の所属の表示、車両が走行する場所によっては青色或いは黄色の閃光灯等の設置等の幾つかの条件が付されている。



写真 2.2.1 国管理空港の管理用車両

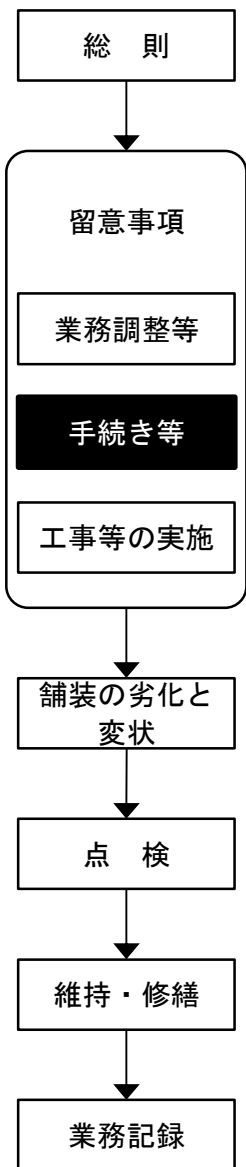


写真 2.2.2 工事用の車両

- ⑧ 上記申請は、業務内容によって異なるため、事前に空港管理者と調整の上、適切に申請をしなければならない。

(2) 制限区域内の管理業務のために車両を運転する場合

- ① ランプパスによる立入りに係る車両運転は、空港管理者の定める講習及び試験を受け、これに合格した者に限ることとされており、立入承認証番号（既にランプパスを取得している場合）、運転者名、所属、運転理由、その他必要となる事項を記載した制限区域内車両運転申請書に公安委員会発行の運転免許証の写しを添付して申請することとされている。
- ② ビジターパスによる立入りに係る車両運転は、ランプパスを所有し、かつ、車両運転許可を受けている者の先導又は同乗による誘導によって運転しなければならない。制限区域車両運転許可の申請にあたっては、同行するランプパス所有者（車両運転許可を有する者）の所属、氏名及び連絡先を記載し、運転を行う者の運転免許証（公安委員会発行）の写しを添付することとされている。



(3) 基本施設等の管理業務を実施する場合

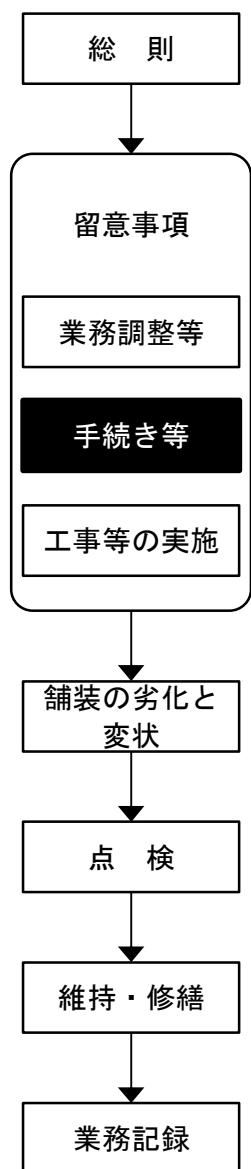
空港の運用時間内において、基本施設（滑走路、着陸帯、誘導路及びエプロン）、過走帯、滑走路端安全区域及び誘導路帯の管理業務を実施する場合は、管制塔等と交信して当該施設への進入の許可を得なければならない。

交信の注意事項	管制塔とは簡潔明瞭な交信を心がけるようにする。
作業開始時の連絡事項	現在地、作業名称(工種)、立ち入り箇所及び進入経路を管制塔に伝える。
現在地の名称の確認	管制塔から死角になる場所もあるので、現在地は間違えないように細心の注意を払う。
管制塔指示の復唱	管制塔からの指示の内容は、無線機使用者がその都度復唱して確認する。
夜間作業時の途中退場の場合	滑走路・誘導路閉鎖時の作業中に一部の車両等が退去、再入場する場合は、その都度管制塔に連絡する必要がある。但し、未閉鎖区域を通行して退去、再入場する場合は、管制塔の許可を得てから通行する。
退去完了の連絡事項	<ul style="list-style-type: none"> ・管制塔に退去完了の通報を行う。 ・作業の一時中断又は作業の完全終了の区別を連絡する。
緊急機の離発着時の注意事項	滑走路・誘導路閉鎖時に航空機が緊急で離発着する場合は、運航情報官から退去の連絡があるので、管制塔に連絡して退去した後に運航情報官にその旨電話連絡する。

表 2.2.1 管制塔等の交信内容（例）



写真 2.2.3 管制塔との交信イメージ



(4) 航空情報の発行依頼

滑走路、誘導路、エプロンの工事を実施する担当者は、航空情報の手続きが必要となる場合があることに留意し、運航担当者と連絡・調整を行う。

運航担当者は、工事等の内容に応じて、滑走路等の施設閉鎖を決定し、航空情報センターにノータム事項の通報を行い、ノータム発行を依頼する。

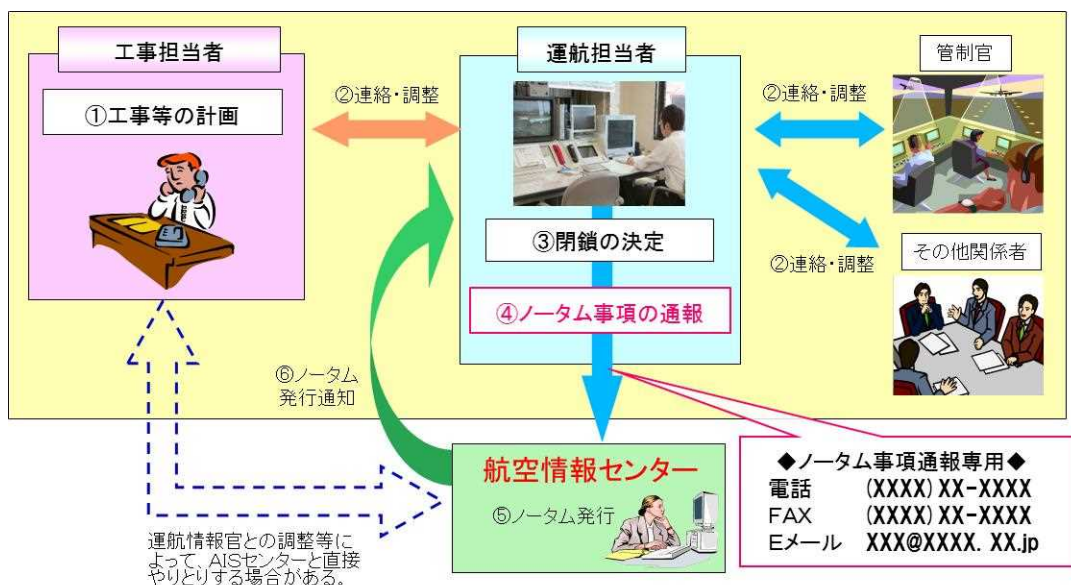


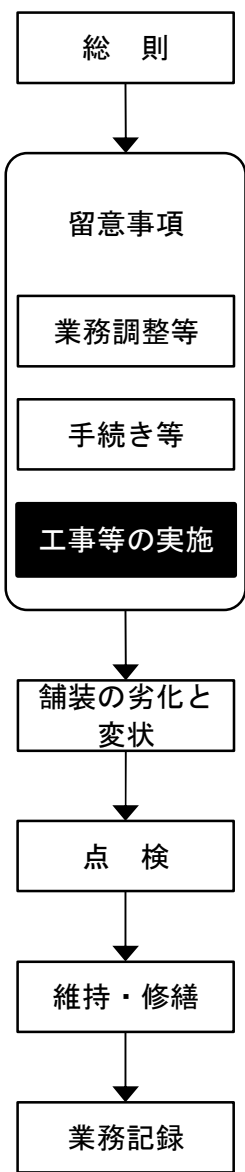
図 2.2.2 航空情報の発行フロー図 (例)

(5) 制限区域内で火気を使用する場合

制限区域内の工事等で火気を使用する場合には、空港管理者の使用承認を受け、火気を使用する場所に消火器等を備え付けなければならない。

(6) 諸法令に係る手続

管理業務の実施に伴い空港周辺地域に騒音、振動等が発生する場合には、関係機関に必要な申請を行い、承認等を得なければならない。



2. 3 維持管理業務の制限区域内での工事等の実施

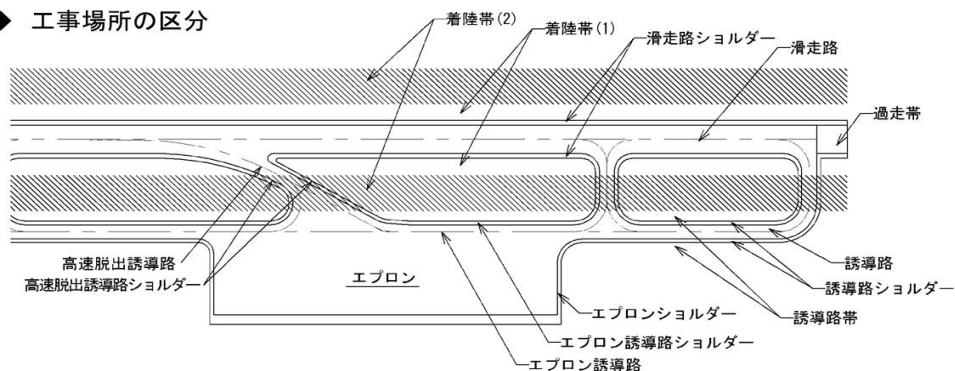
制限区域内の工事等を実施する場合は、航空機の運航の安全確保と工事の安全管理に万全を期すものとし、制限区域内工事実施指針に基づき、実施しなければならない。

【解説】

(1) 制限区域内工事実施指針において、工事実施要領（付録－1 参照）を定めている。工事実施要領の規定のうち、主な内容を以下①から④に示す。

① 工事区分（工事場所による区分と使用機械による区分）

◆ 工事場所の区分

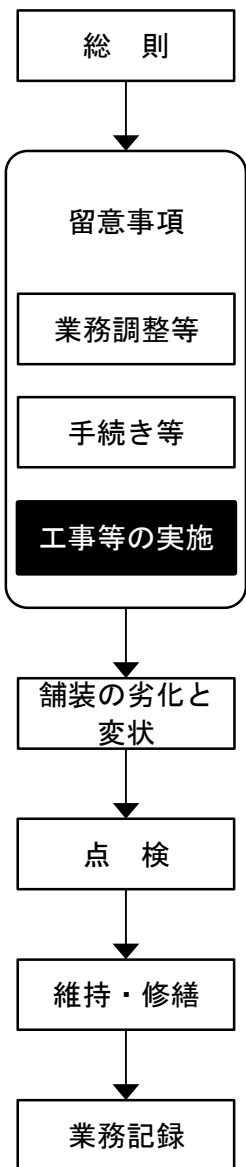


◆ 使用する機械による区分

- a. 大型機械を使用する工事
- b. 小型機械のみを使用する工事
- c. 人力のみによる工事

「大型機械」
杭打機械、クレーン、ブルドーザ、モータグレーダ、トラック、バックホウ、アスファルトフィニッシャ、トラクタ牽引式草刈機及びこれらに類する大型の建設工事用機械をいう。

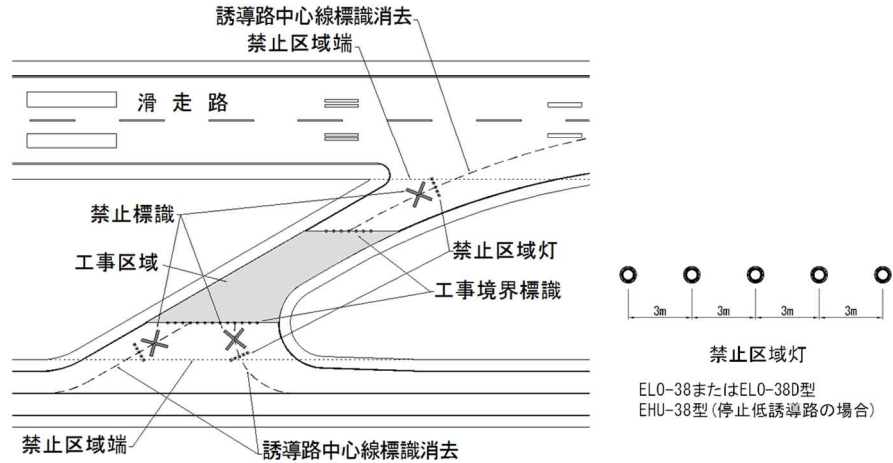
「小型機械」
小型草刈機、ランマその他の大型機械以外の建設工事用機械をいう。



② 工事期間中における臨時の飛行場標識施設及び飛行場灯火の設置

◆ 次の施設制限を伴う工事を実施する場合（誘導路）

- 供用中の誘導路と識別するため、舗装面上に禁止標識及び禁止区域灯を設置しなければならない。また、供用中のエプロンと識別する必要がある場合においても舗装面上に禁止標識及び禁止区域灯を設置しなければならない。
- 飛行場標識施設のうち施設制限区域の手前の誘導路中心線標識については、供用開始まで航空機から視認されないような措置を講じなければならない。



③ 工事期間中における舗装面のすり付け及び地盤面の処理

表 2.3.1 舗装面のすり付け最大勾配（既設舗装面を基準とする。）

種別	方向		縦断方向
	本体部	ショルダーとの境界部	
滑走路	1.5%	1/2 勾配	1.0%
過走帯			1.5%
誘導路			3.0%
エプロン	航空機が通行する方向 3%、その他の方向 1/2 勾配		

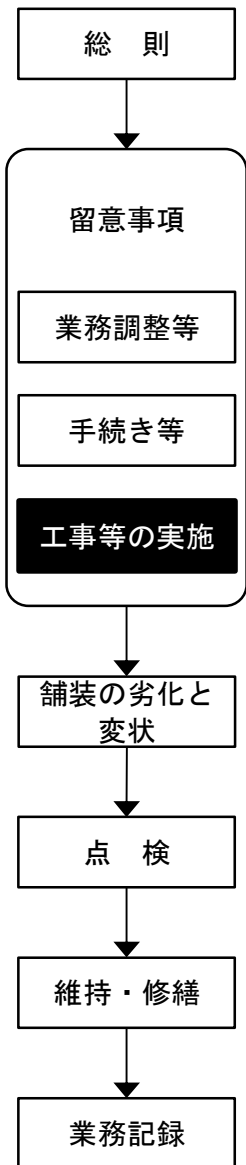


表 2.3.2 工事期間中の地盤面の処理

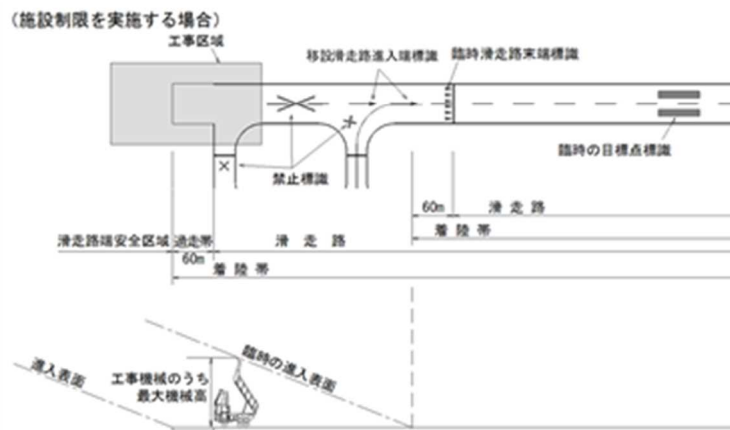
項目 場所区分	地盤面の処理方法	既設面 摺付け 勾配	概念図
滑走路ショルダー	上層路盤又は深さ15cm以内で仕上げ、アスファルト材の防塵処理	最大 1/2	
着陸帯(1)	掘削する場合、深さ30cm以内まで埋戻し、仮置き土の高さは、30cm以内	最大 1/2	
着陸帯(2)	掘削する場合、埋戻しは不要 仮置き土の高さは、1.5m以内 ただし、ILS制限区域は、別途調整	—	
誘導路ショルダー	掘削する場合、深さ30cm以内まで埋戻し、航空機走行近接区域はアスファルト材の防塵処理	最大 1/2	
高速脱出誘導路ショルダー	上層路盤又は深さ15cm以内で仕上げ、アスファルト材の防塵処理	最大 1/2	
誘導路帯、エプロンショルダー	掘削する場合、埋戻しは不要 仮置き土の高さは、30cm以内 航空機走行近接区域はアスファルト材の防塵処理	—	

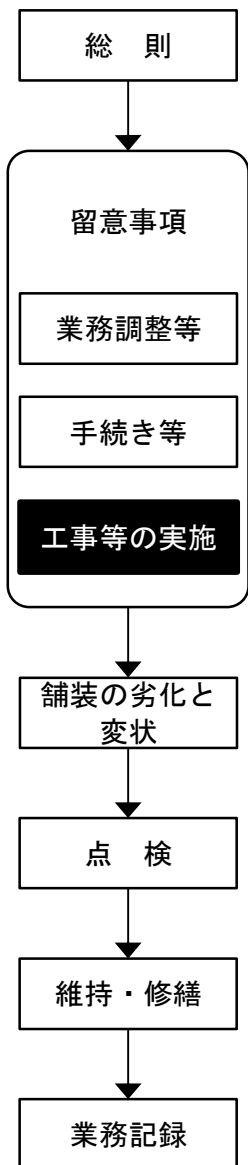
④ 工事の実施

- ・滑走路又は過走帯における工事
- ・滑走路ショルダーにおける工事
- ・誘導路又はエプロンにおける工事
- ・誘導路ショルダーにおける工事
- ・エプロンショルダーにおける工事

◆ 滑走路又は過走帯における工事

- いかなる工事でも、運航制限を行うことにより、航空機の離着陸しない時間帯を確保し、又は空港の運用時間外において実施することを原則とする。
- やむを得ず、施設制限(滑走路の長さを短縮して使用する制限)により、運用時間内において工事を実施する場合は、下図に示す工事区域を確保しなければならない。
この場合において、航空機が工事区域側から離着陸する場合を除き、航空機の離着陸時には、空港長が指定する区域に作業員、工事機械等を退避させなければならない。



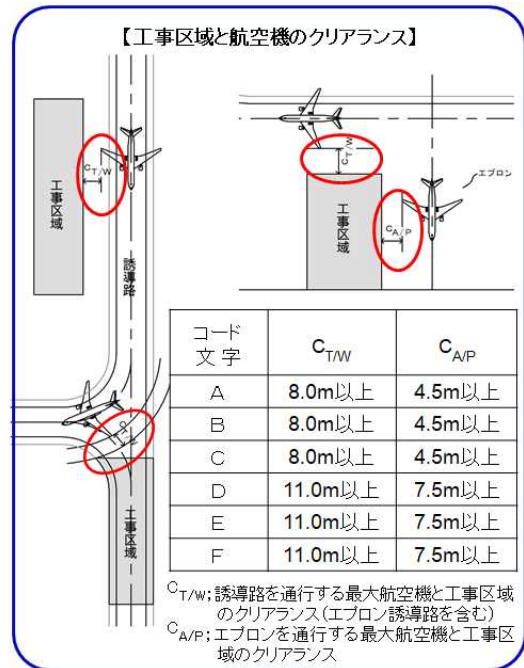


◆ 誘導路又はエプロンの工事

- 誘導路又はエプロンの使用方法の制限を行うことにより、航空機の通行若しくは停留しない時間帯、又は右図に示す工事区域を確保して実施することを原則とする。
- 人力のみによる維持修繕工事(大規模なものを除く。)及び測量・調査は、運航制限をしないで実施することができる。

◆ 誘導路ショルダーの工事

- 誘導路又はエプロンの使用方法の制限を行うことにより、航空機の通行若しくは停留しない時間帯又は右図に示す区域を確保して実施することを原則とする。
- 時間制限により又は運用時間外に工事を実施する場合は、ビーズ入り塗装を行う等、常に誘導路中心線が明瞭に視認できる措置を講じなければならない。
- 人力のみによる維持修繕工事(大規模なものを除く。)及び測量・調査は、運航制限をしないで実施することができる。





第3章 舗装の劣化と変状

3.1 舗装の変状の形態と要因

3.1.1 概要

空港舗装は、時間を経るとともに、航空機等による荷重作用や、気象による環境作用等により劣化すると、変状が発生・進行し、やがて破壊に至る。そのため、変状の形態と要因を適切に把握することが重要である。

【解説】

主な変状の形態と要因には以下のものがある。

(1) 荷重による劣化

航空機等が走行することによる繰返し荷重や、離着陸時の衝撃荷重及び駐機時の静止荷重による劣化がある。空港における交通特性は、道路と比べ交通量は多くないが、航空機の重量が大きいためにタイヤの接地圧が高く、航空機は各施設の中心線付近を走行するため、荷重載荷位置の分布が施設幅の中央部分に集中する傾向にある。

(2) 環境作用による劣化

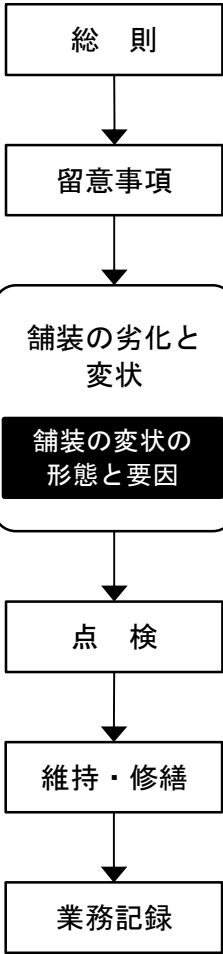
紫外線や熱による劣化、大気による酸化・劣化などがある。

(3) 構造的変状

盛土地盤の局部沈下や、路盤及び路床の支持力低下などの構造的変状がある。

(4) 自然現象による物理的挙動

夏季の急激な舗装の温度上昇による膨張や、乾燥による収縮、凍結融解による凍害など、気象の変化による変状がある。



3. 1. 2 アスファルト舗装

アスファルト混合物は、航空機荷重や環境作用等により、劣化が進行し変状に至る。特に、荷重と水が同時に作用した場合は、アスファルトと骨材の剥離が発生することがある。

【解説】

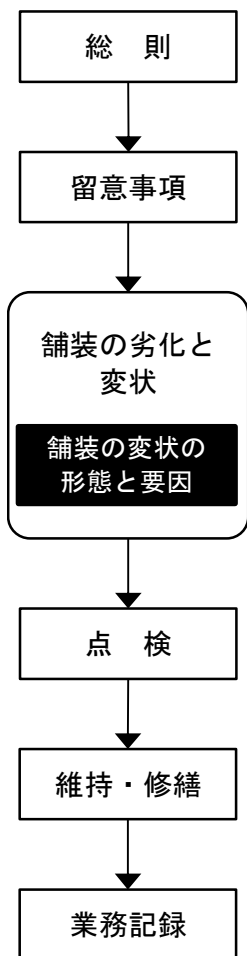
(1) 主な変状要因

① 荷重による劣化

- A. 航空機の繰返し荷重等によって、アスファルト舗装に疲労が蓄積し、アスファルト混合物層の底面からひび割れが発生する。なお、アスファルト混合物層の表面からひび割れが発生する場合もあるが、この機構については完全に解明されていない。
- B. 特に、緩速荷重や静止荷重が作用する場所では、アスファルト混合物の空隙が小さくなり、空隙が一定以下になると横方向に流動し、わだち掘れが発生する。
- C. 航空灯器周囲からの水の浸入やその凍結融解により、航空灯器や周辺配管部でひび割れ等が発生することがある。
- D. 航空機タイヤのゴムの付着、航空機の繰返し荷重等により、滑走路面のすべり抵抗性が低下する傾向がある。一般に、すべり抵抗性は、ゴムの除去等により回復することが多いが、経過年数が長い場合には、荷重による機械的な摩擦により骨材の形自体が失われ、摩擦係数がもとのレベルに戻らない場合がある。

②環境作用による劣化

- A. アスファルト舗装は紫外線・酸素・温度・水等により化学的組成等が変化し、材料が経年劣化する。一般的に、劣化したアスファルト混合物は硬く脆くなり、アスファルトの粘弾性状を表す $G^* \sin \delta$ は大きくなるが、その傾向は改質アスファルトに比ベストレートアスファルトが顕著である。また、低温環境においては、温度ひび割れが発生することがある。
- B. 航空機荷重の載荷頻度・時間が少ない場合には、ヒーリング効果（載荷休止によるアスファルト混合物の疲労度が回復する作用）が期待されるが、荷重の載荷がない部分については、ニーディング（荷重によるアスファルト混合物のこね返し作用）等が進まず、空隙率が高いままの状態となるため、環境作用による劣化が進行しやすい。
- C. 空港舗装は幅広で勾配が緩く、さらに施工目地が多いため、適切な排水や舗装のひび割れ・開口目地への注入材等の的確なメンテナンスが行われない場合には、水による劣化作用を受けやすいという構造的な特性がある。



D. アスファルトと骨材の化学的な相性によっては、水が介在することにより剥離が発生する。一般に、シリカ分の多い骨材ほど剥離が進行しやすい。これに荷重や水が加わることにより、さらに剥離が促進する。骨材特性と剥離の進行度合いの関係性については、定見がないため、各空港における経験を記録・蓄積する必要がある。

③ 施工不良による劣化

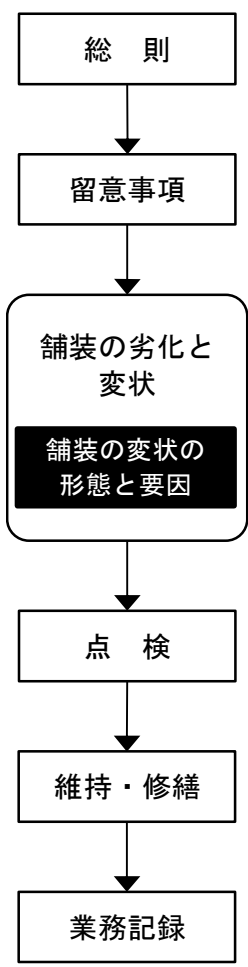
施工時の気温が高い場合や低い場合、想定外の雨が降る場合、夜間工事で施工時間が制限され養生時間が不足する場合などでは、施工不良による品質低下が生じるおそれがあり、施工不良がアスファルト舗装の劣化の要因となることがある。

(2) アスファルト舗装の変状の分類

アスファルト舗装の変状の形態と主要因を表 3.1.1 に示す。

表 3.1.1 アスファルト舗装の変状の形態と主要因

変状の分類	変状の形態	主要因
①ひび割れ	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	転圧温度の不適による転圧初期のひび割れ、路床・路盤の支持力低下、切盛境などの地盤の不同沈下、施工目地の不良、過大な温度応力、アスファルト混合物の劣化
	②変形	わだち掘れ
③崩壊	縦断方向の凹凸	過大な荷重、路床・路盤の支持力低下、アスファルト混合物の劣化、地盤の不同沈下、タックコートの劣化による層間剥離
	ポットホール	転圧不足又は雨水や油の浸入によるアスファルト混合物の安定性の低下
	剥離	アスファルトの劣化、雨水浸透、繰返し載荷
④摩耗	層間剥離	層間の残留水分、ひび割れからの雨水の浸入、タックコートの養生不足
	すり減り（ポリッシング）	アスファルト混合物の劣化、繰返し摩耗
⑤表面の異常	荒れ（ラベリング）	骨材の品質不良、転圧不足、アスファルト混合物の劣化、降雨による洗い、衝撃
	プリスタリング	表層下の水分等の膨張、アスファルト混合物の劣化、タックコートの養生不足



	きず・タイヤ跡	制動時の摩擦熱によるタイヤのゴムの付着、舗装表面に対する外的な衝撃
	凍上による舗装の持ち上がり	アスファルト舗装下の凍上
⑥その他	グルーピングの角欠け・つぶれ	舗設後の養生不足、アスファルト混合物の劣化、航空機又は車両の繰返し走行による衝撃や摩耗

(3) 変状の形態

表 2.1.1 で示した変状の形態について、用語の解説を以下に示す。また、写真については発生状況例を示したものである。

① ひび割れ

航空機の繰返し荷重による路床・路盤の支持力低下や、アスファルト混合物の劣化により、舗装が割れる現象。舗装表面に発生したひび割れから雨水などが舗装内に浸透すると、舗装が変状する原因となる。

A. ヘアークラック

表面付近だけに網状に入った微細なひび割れ。(写真 3.1.1)

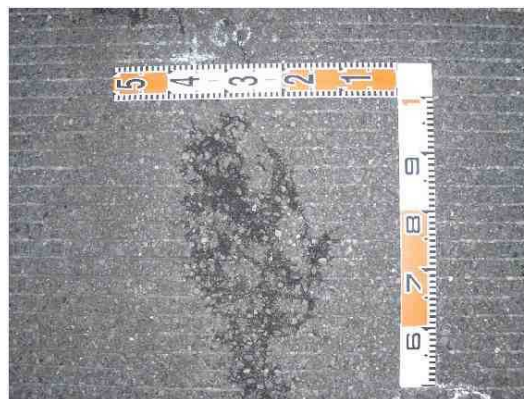


写真 3.1.1 ヘアークラック

B. 線状ひび割れ

線状に入ったひび割れ。(写真 3.1.2)

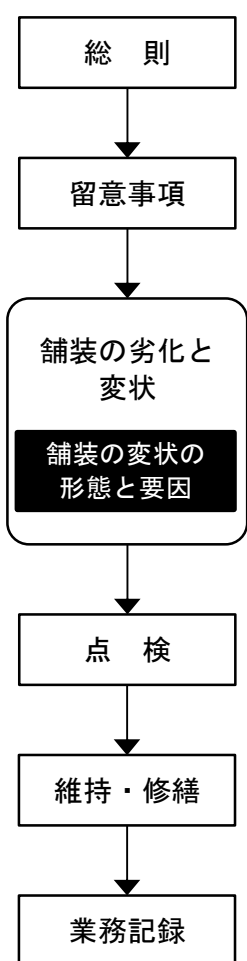


写真 3.1.2 線状ひび割れ

C. 亀甲状ひび割れ

線状ひび割れが進行し、網状に入るに至ったひび割れ。(写真 3.1.3)



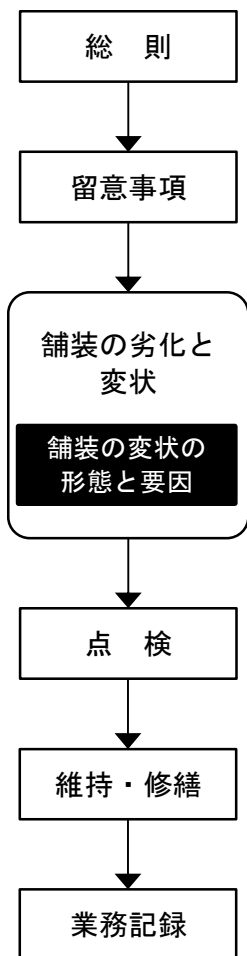
写真 3.1.3 亀甲状ひび割れ

D. 施工目地の開き

施工時の打継ぎ部に発生するひび割れ。(写真 3.1.4)



写真 3.1.4 施工目地の開き



E. リフレクションクラック

コンクリート版の目地やひび割れ部、セメント安定処理路盤のひび割れ部の上部に施工されたアスファルト混合物に発生するひび割れ。(写真3.1.5、図3.1.1)



写真3.1.5 リフレクションクラック

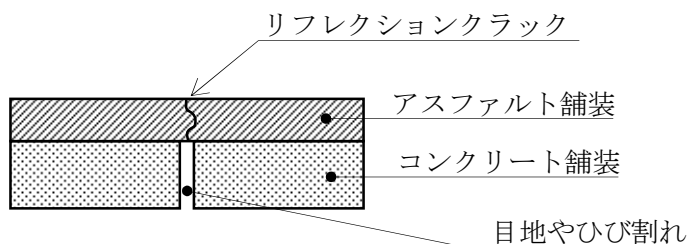


図3.1.1 リフレクションクラック

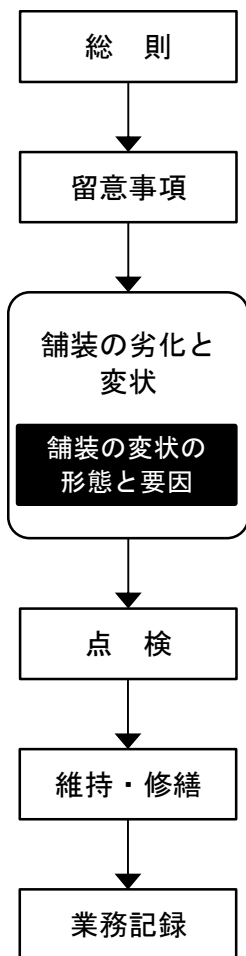
② 変形

A. わだち掘れ

航空機の車輪が集中して通過する位置に発生する縦断方向に連続したへこみ。舗装体温度が高くなる夏季などに航空機による荷重がかかると、タイヤの両側の位置に側方流動が発生し、更に繰返し荷重がかかると、横断方向の凹凸が大きくなる。(写真3.1.6)

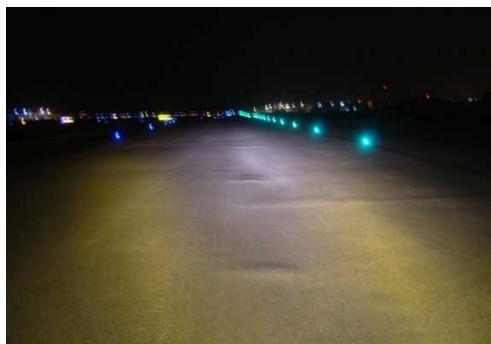


写真3.1.6 わだち掘れ



B. 縦断方向の凹凸

航空機の停止箇所における繰返し荷重又は路床・路盤支持力の不均一や地盤の不同沈下によって、縦断方向に生じた比較的長い不陸。(写真3.1.7)



(a)



(b)

写真3.1.7 縦断方向の凹凸

③ 崩壊

A. ポットホール

アスファルト混合物の転圧不足や、ひび割れなどからの水や油の浸入が要因となり、その部分の混合物が剥離・飛散して生じた小穴。放置すると破損が拡大する。(写真3.1.8)



写真3.1.8 ポットホール

B. 剥離

アスファルトの劣化、雨水浸透及び繰返し走行により生じたアスファルト混合物の骨材とアスファルトとの剥がれ。(写真3.1.9)

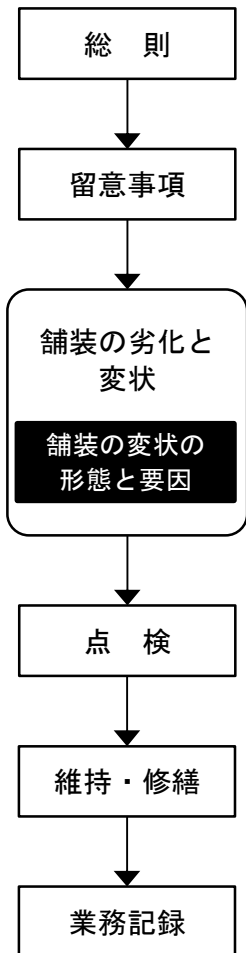


写真 3.1.9 剥離

C. 層間剥離

表層と基層、基層と基層又は基層とアスファルト安定処理層との層間に生じた剥離。舗装内の残留水分やひび割れから浸入した雨水などが介在すると層間が剥離しやすくなる。また、層間剥離が発生すると、夏季の高温時にブリスタリング現象の発生等につながる。この状態で航空機走行による水平荷重が繰返し作用すると、アスファルト混合物層の破損に至るおそれがある。

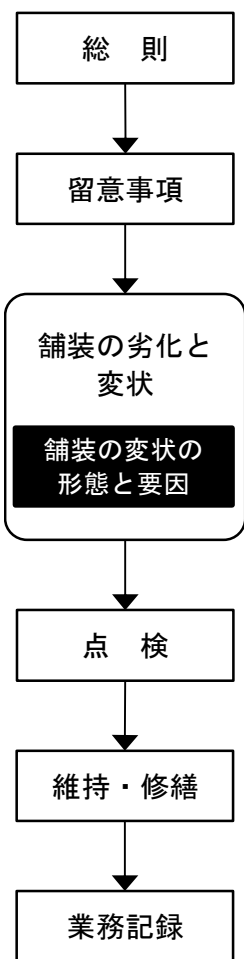
④ 摩耗

A. すり減り（ポリッシング）

アスファルト舗装表面の経年劣化や航空機などの繰返し走行により生じた舗装表面のすり減り。（写真 3.1.10）



写真 3.1.10 路面のすり減り



B. 荒れ（ラベリング）

アスファルト舗装表面の経年劣化や、航空機などの走行による摩耗等により生じた舗装表面の荒れ。（写真 3.1.11）



写真 3.1.11 路面の荒れ

⑤ 表面の異常

A. ブリスタリング

アスファルト舗装の打継ぎ面（表層と基層、基層と基層などの層間）の滞水や、施工目地又は舗装表面のひび割れから浸入した雨水、或いは施工中の何等かの要因により舗装内に閉じ込められた水分又は油分が気化して膨張することによる舗装表面の局所的な膨れ。（写真 3.1.12、図 3.1.2）



写真 3.1.12 ブリスタリング

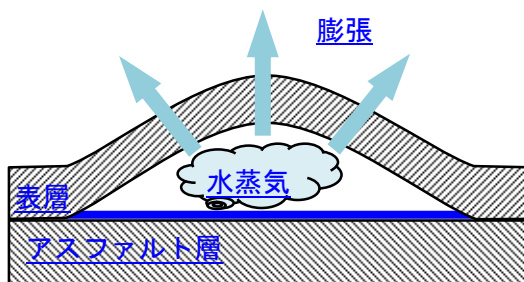
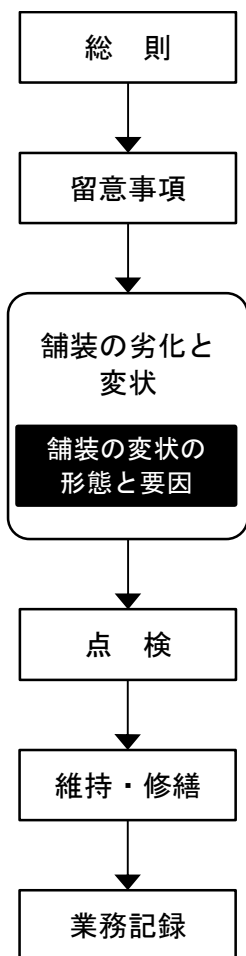


図 3.1.2 ブリスタリング概略図



B. きず・タイヤ跡

きず・タイヤ跡は、航空機又は車両が舗装表面に接触することで発生する。きずは、航空機や管理用等の車両走行時に、何等かの理由で舗装表面に接触することにより生じたもの(写真3.1.13)。タイヤ跡は、航空機の離着陸時において、舗装表面にタイヤのゴムが付着したもの(写真3.1.14)。



写真3.1.13 きず



写真3.1.14 タイヤ跡

C. 凍上による舗装の持ち上がり

寒冷地において、地下水の滞留又は表層に生じたクラックから浸入した水の凍結による、アスファルト舗装の持ち上がり。(図3.1.3)

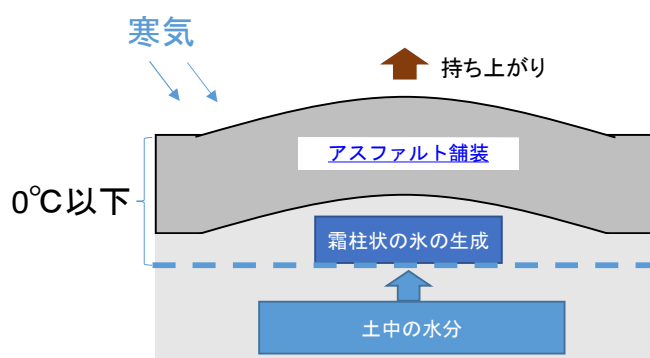
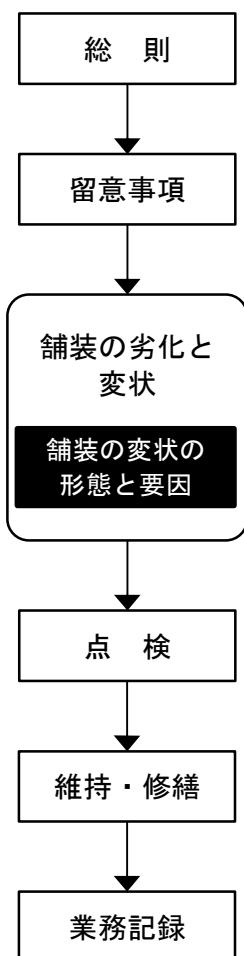


図 3.1.3 凍上による舗装の持ち上がり

⑥ その他

A. グルーピングの角欠け・つぶれ

舗設後の養生不足又は劣化が要因となり、航空機や管理用等の車両の繰り返し走行による衝撃や摩耗により生じたグルーピング箇所の角欠けやつぶれ。(写真 3.1.15)



写真 3.1.15 グルーピングのつぶれ



3. 1. 3 コンクリート舗装

コンクリート版は、航空機荷重や環境作用及び化学作用等により、劣化が進行し変状に至る。

【解説】

(1) 主な変状要因

① 荷重による劣化

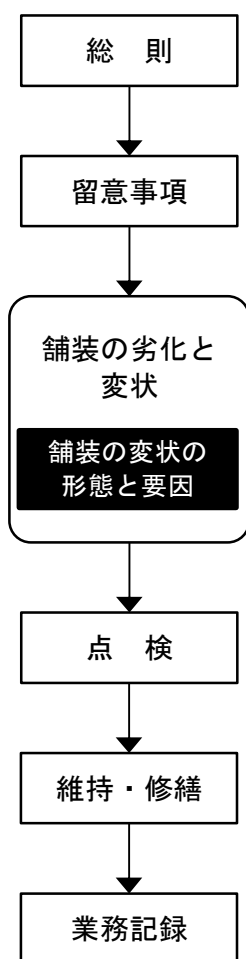
航空機荷重等によりコンクリート版に発生する曲げ応力による疲労が蓄積し、コンクリート版の底面からひび割れが生じ、荷重支持性能が低下する。また、目地から路盤部に水が浸入すると、航空機走行時に粒状路盤材や裏込グラウト等が目地から噴き出し（ポンピング）、コンクリート版直下に空洞が生じることにより、荷重支持性能が低下する。

② 環境作用による劣化

日照や気温の上昇によりコンクリート版が膨張するが、その膨張量を膨張目地で吸収しきれず、版のひび割れ、目地部の破損、ブローアップ等が発生する。また、寒地空港特有の劣化として、凍結融解作用が引き起こす凍害による劣化がある。

③ 化学作用による劣化

- A. コンクリートに不適切な粗・細骨材を用いた場合、供用中にコンクリート舗装内のアルカリと骨材が反応するアルカリ骨材反応が起こり、生成物の吸水膨張により、舗装体のひび割れ劣化が進行することがある。アルカリ骨材反応が発生した場合の対策としては、リチウム化合物等を主成分とする薬液をコンクリート内部に注入することにより、アルカリ骨材反応を抑制する方法がある。しかし、空港のように広面積の舗装に対する対策は、対策コストの面からも困難である。
- B. 二酸化炭素等による中性化、硫酸塩等が引き起こす化学的浸食等がある。これについては、適切な材料が選定され施工されていれば、耐用年数に対する影響は大きくないと考えられる。
- C. 積雪寒冷地空港特有の劣化として、機体に散布する凍結防止剤等の影響による劣化等がある。



(2) コンクリート舗装の変状の分類

コンクリート舗装の変状の形態と主要因を 表 3.1.2 に示す。

表 3.1.2 コンクリート舗装の変状の形態と主要因

変状の分類	変状の形態	主要因
①ひび割れ	縦断・横断方向の線状ひび割れ、隅角部ひび割れ	路床・路盤の支持力低下、目地構造の破損、地盤の不同沈下、コンクリートの劣化、コンクリートの中性化
②変形	縦断方向の凹凸	路床・路盤の支持力低下、地盤の不同沈下
③段差	目地部・構造物付近の凹凸	路床・路盤の転圧不足、地盤の不同沈下、ポンピング現象、ダウエルバー・タイバーの機能の不完全
④座屈（ブローアップ）	版の持ち上がり	コンクリート版の温度膨張、目地構造・機能の不完全
⑤摩耗	すり減り（ポリッシング）	コンクリート版表面の劣化、摩耗
	剥がれ（スケーリング）	コンクリート版表面の劣化、摩耗
⑥目地部の破損	目地材・目地縁部の破損	目地板の劣化、注入目地材のはみ出し・劣化・硬化・脱落、コンクリートの膨張、目地構造・機能の不完全
⑦表面の異常	穴あき・きず	骨材の欠損、舗装表面に対する外的な衝撃
	版の持ち上がり・そり	コンクリート舗装下の凍上

(3) 変状の形態

表 3.1.2 で示した変状の形態について、用語の解説を以下に示す。また、写真については発生状況例を示したものである。

① ひび割れ

コンクリート舗装におけるひび割れは、材齢初期において、乾燥収縮や水和熱による温度応力、既設舗装などによる拘束により発生したひび割れ、供用後において、荷重応力、温度応力及び凍結融解により発生したひび割れ等がある。（写真 3.1.16, 写真 3.1.17）

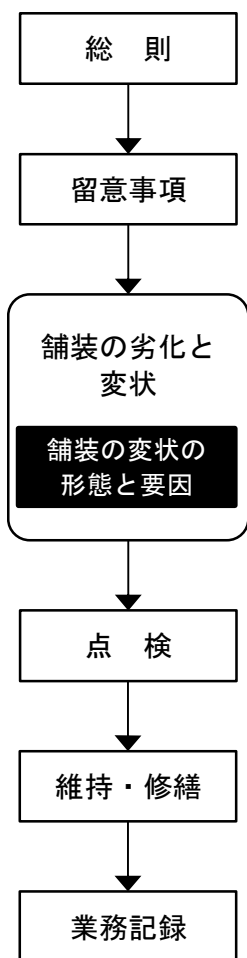


写真 3.1.16 ひび割れ（隅角部）



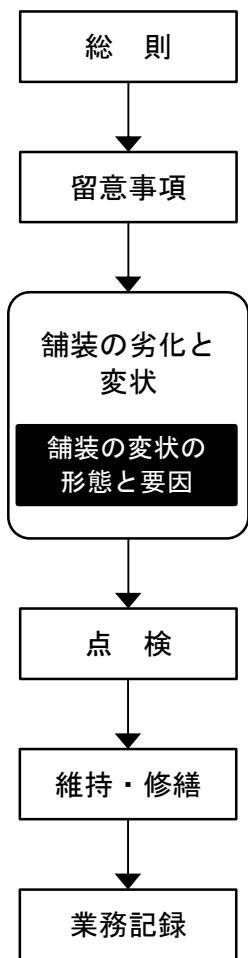
写真 3.1.17 ひび割れ（横断方向）

② 変形

路床・路盤の支持力低下又は地盤の不同沈下により生じた縦断方向の凹凸。（写真 3.1.18）



写真 3.1.18 変形



③ 段差

路床・路盤の転圧不足又は地盤の不同沈下により生じた目地部や構造物付近の段差。(写真 3.1.19)



写真 3.1.19 段差

④ 座屈（ブローアップ）

夏季などの気温の高い時期に生じたコンクリート版の上方への持ち上がり。高温時におけるコンクリートの膨張を目地が吸収しきれないことにより生ずる。(写真 3.1.20)



写真 3.1.20 座屈（ブローアップ）

⑤ 摩耗

A. すり減り（ポリッシング）

コンクリート版表面の経年劣化、航空機やGSE車両等の走行による繰返し摩耗により生じた舗装表面のすり減り。(写真 3.1.21)

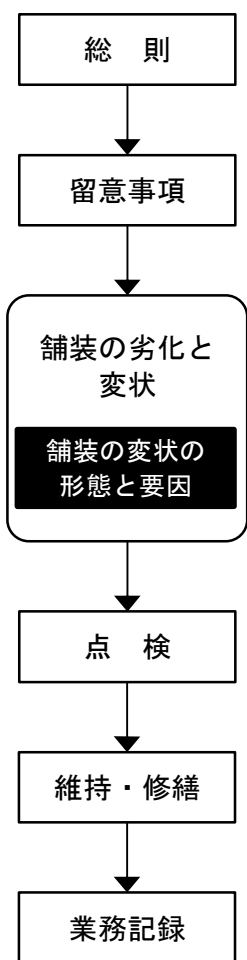


写真 3.1.21 ポリッシング

B. 剥がれ（スケーリング）

コンクリート版表面の経年劣化や、航空機やGSE車両等の走行による繰返し摩耗や衝撃により生じた舗装表面の剥がれ。（写真 3.1.22）



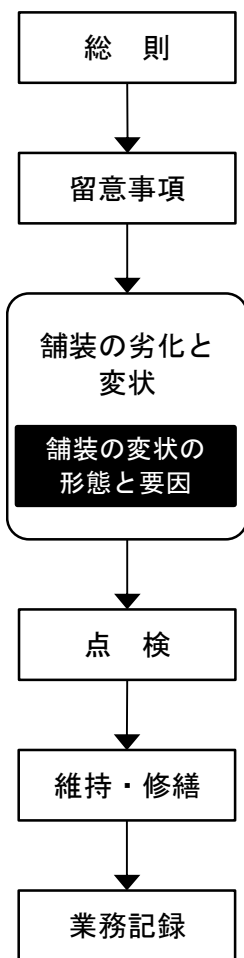
写真 3.1.22 剥がれ（スケーリング）

⑥ 目地部の破損

目地部の劣化や外的衝撃により生じた目地の破損・変形・はみ出し。（写真 3.1.23）



写真 3.1.23 目地部の破損



⑦ その他

A. 穴あき・きず

穴あきは、骨材の欠損によるもの（写真 3.1.24）。きずは、航空機やGSE車両等の走行時に、何等かの理由で舗装表面に接触することにより生じたもの。



写真 3.1.24 穴あき

B. 版の持ち上がり・そり

寒冷地において、地下水の滞留又は舗装版の目地等からの水の浸入により生じた凍上によるコンクリート版の持ち上がりや、端部に発生するそり。（写真 3.1.25）



写真 3.1.25 コンクリート版の持ち上がり

総 則

第 4 章 点検

留意事項

4. 1 点検の目的

舗装の劣化と
変状

4. 1. 1 点検の目的

- (1) 点検は、空港舗装等に求められる性能を保持することを目的として、施設の特性や現場条件等を踏まえ、適切かつ効果的に実施する。
- (2) 点検は、巡回点検、緊急点検、定期点検及び詳細点検に区分して実施する。

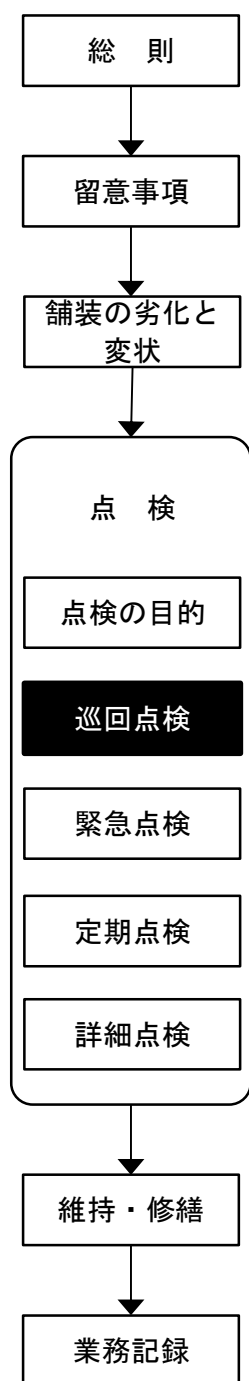


【解説】

- (1) 空港舗装に求められる性能は、荷重支持性能、走行安全性能、表層の耐久性能であり、疲労ひび割れ、路床・路盤の支持力の低下等によって荷重支持性能が低下し、アスファルト舗装のわだち掘れやコンクリート舗装の段差、平坦性やすべり摩擦の低下、縦・横断勾配の不具合等によって走行安全性能が低下し、アスファルトの劣化、舗装の剥離、骨材飛散、層間剥離によって表層の耐久性能が低下する。空港舗装の点検は、これらの性能を保持するために必要な措置を実施するための情報を得ることを目的としている。
- (2) 空港舗装等の点検は、航空機の運航の安全性、定時性を確保するために経常的に実施する巡回点検、自然災害等の発生時における緊急時対応としての緊急点検、施設の変状の程度を定量的に把握・診断するための定期点検、施設の変状の原因等の詳細を把握するための詳細点検に区分し、空港ごとに定める維持管理・更新計画書に基づき実施する。

維持・修繕

業務記録



4.2 巡回点検

4.2.1 巡回点検の基本

巡回点検は、施設の異常の有無の確認、異常箇所の早期発見、損傷の進行状況を経時的に把握し、空港舗装の維持・修繕等を適切に実施するために必要な情報を得るために実施する。

【解説】

(1) 滑走路、誘導路及びエプロン（これらのショルダーを含む。）の巡回点検は、巡回点検Ⅰ（徒歩による全域目視点検）及び巡回点検Ⅱ（車両による特定区域目視点検）に区分して実施する。なお、国管理空港においては、巡回点検Ⅰ及びⅡに加え、巡回点検Ⅲ（巡回点検Ⅰ・Ⅱとは別に実施する経過観察を必要とする要注意箇所等の点検）を実施している。

巡回点検Ⅰは、年間の標準点検頻度を定め、徒歩によって施設の全域を入念に点検するものであり、巡回点検Ⅱは、施設の老朽化や劣化の程度を考慮した点検頻度を区域ごとに定め、施設の状況を踏まえた効率的な点検を実施するものであり、また、巡回点検Ⅲは、巡回点検Ⅰ及びⅡの点検結果を踏まえ、経過観察を必要とする要注意箇所等の点検を実施するものである。巡回点検は、目的別に区分して実施することで、効果的かつ効率的に実施することができる。

(2) GSE通行帯等、場周道路及び保安道路並びに旅客ターミナル地区の構内道路の巡回点検は、車両による目視点検を標準とし、異常箇所及び経過観察を必要とする箇所については、必要に応じて、徒歩による目視点検を実施する。なお、国管理空港においては、構内道路の舗装の点検にあたり、標準的な巡回点検に加え、道路交通安全性及び使用性に着目した路面の段差・陥没の異常等を発見するための「車上巡回による点検」を実施している。

(3) 旅客ターミナル地区の駐車場（自ら管理する駐車場。ただし、立体駐車場は除く。）の巡回点検は、徒歩による目視点検を実施する。

(4) 巡回点検の業務を委託する場合に受注者が定める管理技術者等は、次の①から⑤に示す実務経験等を有することが望ましい。

- ① 大学卒業後、5年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ② 短大・高専卒業後、8年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ③ 高校卒業後、11年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ④ 上記①から③と同等以上の能力を有すると空港管理者が認めた者
- ⑤ 空港に関する資格（技術士、RCCM等）を有する者

(5) 空港舗装の巡回点検の点検項目は、舗装の状況及び標識の状況とし、当該空港の維持管理・更新計画書に定め、適切に実施する（表 4.2.1参照）。



表 4.2.1 空港舗装の巡回点検の点検項目

施設区分	点検項目
滑走路	舗装の状況（巡回点検Ⅰ・Ⅱ、必要に応じて巡回点検Ⅲ）
誘導路	
エプロン	
過走帯	舗装の状況 標識の状況
GSE通行帯等	
場周道路	
保安道路	
構内道路	
駐車場	

(6) 空港舗装の巡回点検の頻度は、人命及び航空機の運航への影響度、施設の供用年数、利用状況、現場条件等を総合的に勘案し、図 4.2.1～図 4.2.4 に示す標準点検回数の設定方法に基づき設定する。なお、標準点検回数は、実施の目安として定める標準的な点検回数であり、現場状況、既往の点検結果、修繕実績等により適宜変更することができる。

(7) 滑走路、誘導路及びエプロン（以下「基本施設」という。）の舗装の巡回点検（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）の点検頻度の設定並びに旅客ターミナル地区の構内道路の「車上巡回による点検」に係る国管理空港の考え方は、次に示すとおりである。なお、巡回点検の点検頻度は、当該空港の維持管理・更新計画書に定めるものとする。

- 巡回点検Ⅰ：既往の点検実績による標準点検回数（3回／年）を基本とし、供用年数が長い施設については、点検回数を1回／年加算する。
- 巡回点検Ⅱ：施設の供用年数及び路面性状調査による評価に基づき劣化の程度を評価し、施設ごとに点検回数を設定する。
- 巡回点検Ⅲ：経過観察等の結果に基づき、劣化の程度、状態等を考慮して適宜適切な時期に実施する。
- 旅客ターミナル地区の構内道路の「車上巡回による点検」：繁忙期（ゴールデンウィーク、夏季休暇及び年末年始休暇）の前に実施することを基本とし、3回／年以上実施する。



図 4.2.1 基本施設の巡回点検 I の標準点検回数の設定方法 (例)



図 4.2.2 基本施設の巡回点検Ⅱの標準点検回数の設定方法 (例)

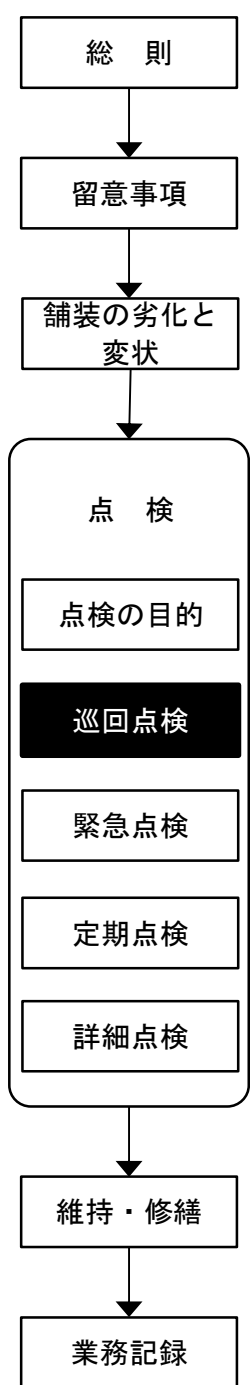


表 4.2.2 基本施設の巡回点検Ⅰ・Ⅱの標準点検回数（例）

施設区分	名称	舗装種別	新設又は更新年度	供用年数	施設特性		標準点検回数（回／年）			
					年数評価	路面性状評価	巡回Ⅰ	巡回点検Ⅱ		合計
								年数	PR1	
滑走路	07/25	As	2004 (H16)	9	A-2	C	3	3	4	10
高速脱出誘導路	T2	As	1993 (H5)	20	A-5	B3	4	4	4	12
	T5	As	1994 (H6)	19	A-4	C	4	4	4	12
平行誘導路	P1	As	1993 (H5)	20	B-5	B3	4	4	4	12
	P2	As	1993 (H5)	20	B-5	B3	4	4	4	12
	P3	As	1993 (H5)	20	B-5	B3	4	4	4	12
	P4	Co	1991 (H3)	22	B-3	B3	3	3	4	10
	P5	As	1989 (H1)	24	B-5	B3	4	4	4	12
	P6	As	1994 (H6)	19	B-4	B3	3	3	4	10
末端取付誘導路	T1	As	1993 (H5)	20	B-5	C	4	4	4	12
	T7	As	1994 (H6)	19	B-4	B3	3	3	4	10
取付誘導路	T2B	As	1993 (H5)	20	C-5	B1	3	3	1	7
	T3	As	2007 (H19)	6	C-2	B2	3	2	2	7
	T4	As	1985 (S60)	28	C-5	B1	3	3	1	7
	T5B	As	1989 (H1)	24	C-5	B1	3	3	1	7
	T6	As	1994 (H6)	19	C-4	A	3	3	1	7
エプロン	#1	Co	1997 (H9)	14	C-1	B1	3	2	1	6
	#2	Co	1997 (H9)	14	C-1	B1	3	2	1	6
	#3	Co	1992 (H4)	21	B-3	A	3	3	1	7
	#4	Co	1992 (H4)	21	B-3	B2	3	3	2	8
	#5	Co	1989 (H1)	24	B-3	B2	3	3	2	8
	#6	Co	1980 (S55)	33	B-5	B3	4	4	4	12
	#7	Co	1982 (S57)	31	C-5	C	3	3	4	10
	#8	Co	1983 (S58)	30	C-5	A	3	3	1	7

上表は、標準点検回数の設定の例を示したものであり、この例を参考に空港ごとに作成する。

※巡回点検Ⅲ（経過観察を必要とする要注意箇所等の点検）は、上記標準点検回数とは別に舗装の劣化の程度、状態等を考慮し、適宜適切な頻度等で実施する。

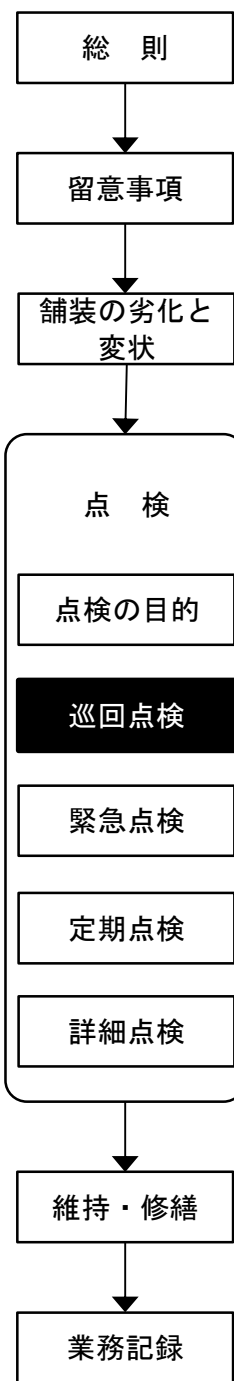


図 4.2.3 基本施設以外（制限区域）の巡回点検の標準点検回数（例）

表 4.2.3 基本施設以外（制限区域）の巡回点検の標準点検回数（例）

施設区分	影響度区分	点検項目	標準点検回数
過走帯	C	舗装の状況 標識の状況	1回/年
G S E 通行帯等	D-2, 3		1回/年
保安道路	E-3, 4		1回/年
場周道路	E-3, 4		1回/年

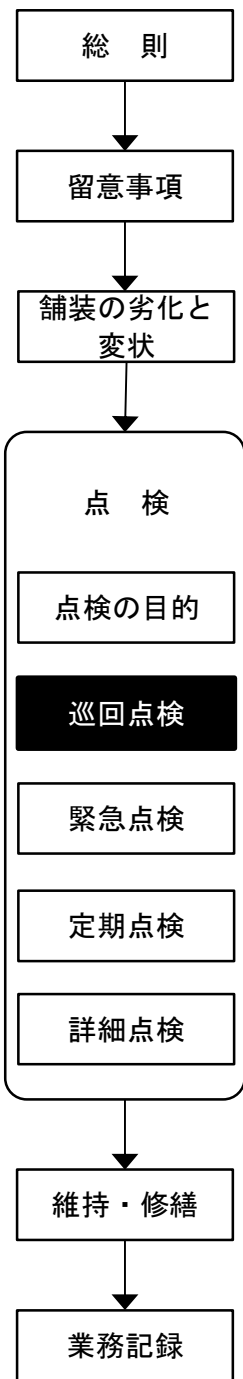


図 4.2.4 基本施設以外 (制限区域外) の巡回点検の標準点検回数の設定

表 4.2.4 基本施設以外 (制限区域外) の巡回点検の標準点検回数 (例)

施設区分	影響度区分	点検項目	標準点検回数
構内道路 駐車場 [※]	C	舗装の状況 標識の状況	1回/年

※ 国管理空港の構内道路は、上記巡回点検とは別に「車上巡回による点検」を3回/年以上実施している。



4.2.2 巡回点検の方法

巡回点検の方法は、徒歩又は車上による目視点検により行うことを基本とし、必要に応じて打音調査、熱赤外線カメラ調査等を組み合わせて実施する。

【解説】

(1) 滑走路、誘導路及びエプロンの空港舗装の巡回点検は、目視点検を基本とし、滑走路等のアスファルト舗装の表層・基層間の層間剥離の点検を行う場合には、層間剥離による舗装の崩壊を未然に防ぐため、打音調査、熱赤外線カメラ調査を組み合わせて実施する。



写真 4.2.1 徒歩による巡回点検の状況



写真 4.2.2 打音調査の状況

(2) 熱赤外線カメラ調査は、層間剥離等の異常箇所を可視化し、異常の範囲を特定することができる有効な手段であるが、舗装表面と層間剥離箇所の温度差によって異常箇所を検知するものであるため、気象条件の影響を受ける調査であることを認識する必要がある。このため、層間剥離の点検は、打音調査を主とし、熱赤外線カメラ調査を副として使用することが望ましい。熱赤外線カメラ調査の留意点等を以下に示す。



- ① 夜間よりも昼間の方が、測定に適している。
- ② 舗装表面が湿潤状態にある場合は、測定に適さない。
- ③ 舗装表面が乾いている場合でも昼間と夜間の温度差が少ない場合、舗装表面に路面標示等が設置されている場合には、異常点の検知が困難である。
- ④ 熱赤外線カメラの温度の範囲設定（上限・下限の温度設定）によって、異常点の見え方が異なり、個人差が生じやすい。
- ⑤ 舗装表面の温度は、日々変化するため異常点の見え方も変化し、また、日によっては、検知できた異常点が、検知できない場合がある。

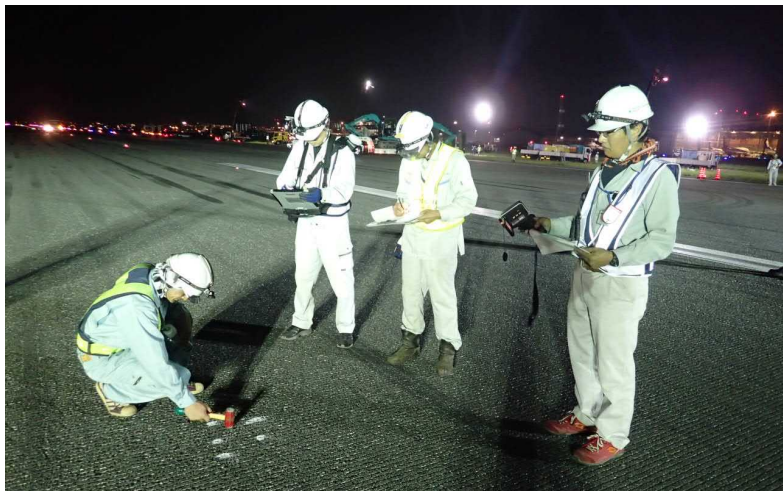


写真 4.2.3 打音調査と熱赤外線カメラ調査の組合せ状況（例）

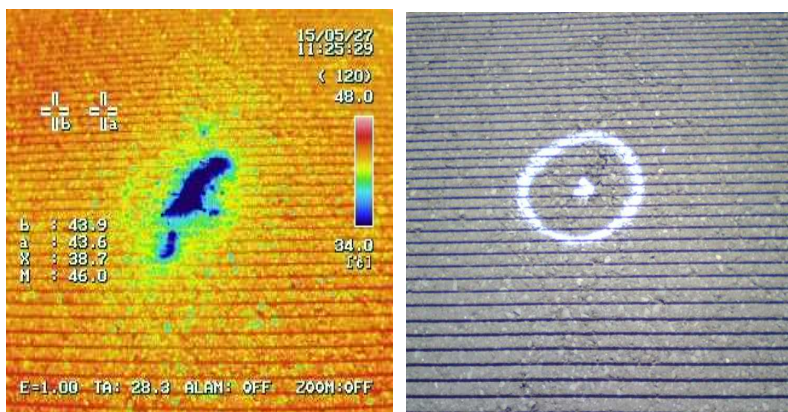


写真 4.2.4 熱赤外線カメラ調査による層間剥離の状況（例）

(3) 異なる施設が接続する箇所の巡回点検は、劣化の進行度合いの違いや管理者が異なることによる見落としなど、点検の盲点になりやすいことに留意して適切に実施する。



準備

(1) 点検者は、巡回点検の実施に先立ち、点検対象施設の規模を考慮した点検の優先順位、点検ルートを設定し、巡回点検を実施するために必要な巡回点検用具を準備する。巡回点検用具は、表4.2.5の例を参考とし、チェックリストを用いた管理を行うことが望ましい。

表 4.2.5 巡回点検用具（例）

名称	数量	規格等
点検システム モバイルパソコン	1式	空港舗装巡回等点検システム（点検記録・履歴確認用）
テストハンマ	1式	打音調査用
デジタルカメラ	1台	200万画素以上
計測器具	1式	メジャー、コンベックスルール、スタッフ、ポール等
チョーク	1式	
ペイントスプレー	2～3本	
黒板	1枚	
野帳	1式	
照明器具	1式	投光器、投光車
熱赤外線カメラ	1式	巡回点検の組合せに応じて
クラック補修材	1式	応急措置用

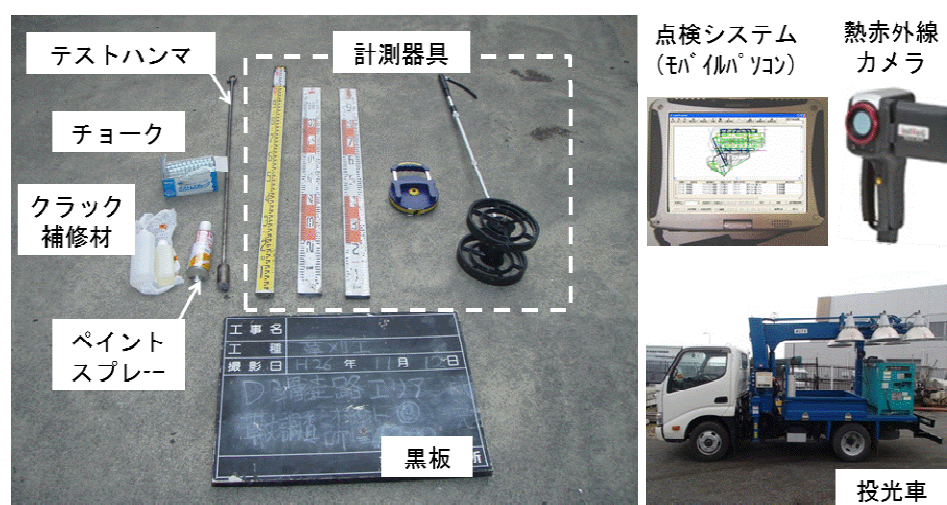
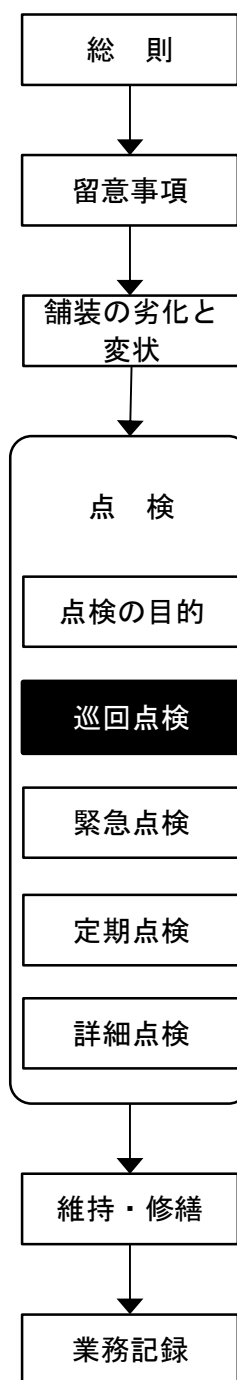


写真 4.2.5 巡回点検用具（例）



実施

(1) 空港舗装の巡回点検は、表 4.2.6 に示す変状の分類及び変状の種類に着目して実施する。

表 4.2.6 変状の分類及び種類

点検項目	変状の分類	変状の種類	
		アスファルト舗装	コンクリート舗装
舗装の状況	ひび割れ	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	縦断・横断方向線状ひび割れ 隅角部ひび割れ 亀甲状ひび割れ
	変形	わだち掘れ 縦断方向の凹凸 くぼみ	縦断方向の凹凸
	段差	構造物付近の段差	目地部・構造物付近の段差
	座屈	—	ブローアップ
	崩壊	ポットホール 剥離 層間剥離	—
	摩耗	すり減り（ポリッシング） 荒れ（ラベリング）	すり減り（ポリッシング） 剥がれ（スケーリング）
	表面の異常	ブリストリング きず タイヤ跡	穴あき きず 版の持ち上がり
	目地部の破損	—	目地材・目地縁部の破損
	その他の異常	グルーピングの角欠け グルーピングの目潰れ グルーピングの変形 ゴムの付着 異物の混入	ゴムの付着 異物の混入
	標識の状況	標識の状況	標識の不鮮明 塗料のはがれ

(2) 空港舗装の変状の把握にあたっては、当該空港の舗装の特性を理解した上で、航空機の運航への影響、舗装内に設置されている機器や地下構造物からの影響等を踏まえ、細心の注意を払い実施することが重要である。

(3) 巡回点検を夜間に実施する場合には、細部の変状を把握するため、夜間照明



(投光車、投光器等)を用いて十分な照度を確保する必要がある。

(4) 空港舗装の変状の把握における着眼点は、次のとおりである。

- ① 当該変状は、新たに発生した変状か。
- ② 当該変状は、進行性がある変状か。
- ③ 過去、当該変状と同じ変状が当該箇所に発生していないか。
- ④ 当該変状の周辺にその他の変状がないか。

(5) 複数の人員により巡回点検を実施する場合には、各自の分担範囲を明確にし、点検漏れがないように注意する必要がある。

(6) 車上による巡回点検にあたっては、点検の確実性、効率性等の観点から運航開始前の早朝や運航の合間の時間帯を利用した昼間に実施すること、車両の走行速度を時速10～20km程度とすること、車両の振動、横ぶれ、乗心地等にも注意を払うことが望ましい。

(7) 熱赤外線調査の実施にあたっては、空港土木施設設計要領（舗装設計編）を参照するとよい。

(8) 点検結果は、点検記録簿及び変状部分のデジタル写真により経年変化がわかるように整理する。

- ① 写真撮影では必要に応じて、異常箇所の状況が分かるようにマーキングを行い、また変状寸法が分かる定規等を入れる（写真4.2.6参照）。変状が広範囲に及ぶ場合には、全景と変状の主要部の両方の撮影を行い、また、変状が立体的な場合は、複数の方向から撮影を行うなど工夫する。
- ② 点検記録簿には、異常箇所が分かる平面位置図を添付する。
- ③ 点検記録は、電子データにより保存する。
- ④ 点検記録簿に記録する変状は、表4.2.7及び表4.2.8に示す目安を参考にすることができる。



写真 4.2.6 点検記録写真（ひび割れ撮影例）

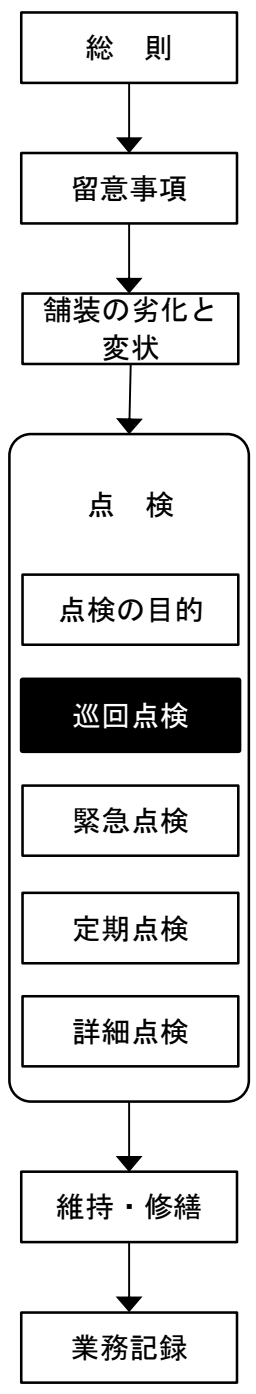


表 4.2.7 巡回点検時に記録する変状の種類と目安（アスファルト舗装）

点検項目	変状の種類		変状を記録する目安	記録内容
舗装の状況	ひび割れ	ヘアークラック 線状ひび割れ 施工目地の開き リフレクション クラック	概ね幅 1mm以上、長さ 1m以上	幅、長さ
		亀甲状ひび割れ	目視でわかるもの 全て	範囲(縦×横)
	変形	わだち掘れ 縦断方向凹凸	概ね凹凸の差が 30mm以上	範囲(縦×横)、凹 凸量
		くぼみ	目視でわかるもの 全て	範囲(縦×横)、深 さ
	崩壊	ポットホール 剥離 層間剥離	目視でわかるもの 全て	範囲(縦×横)
	摩耗	すり減り(ポリ ッシング) 荒れ(ラベリン グ)	概ね 50cm×50cm以 上	範囲(縦×横)
	表面の 異常	ブリスタリング	目視・打音調査等 でわかるもの全て	範囲(縦×横)
		きず	目視でわかるもの 全て	
	その他の 異常	グルーピングの 角欠け、目潰れ、 変形 ゴムの付着 異物の混入	目視でわかるもの 全て	範囲(縦×横)
	標識の 状況	標識の不鮮明	不鮮明な部分	飛行場標識施設 の種別及び位置

※ 変状を記録する目安は、当該空港の特性、航空機の運航状況、既往の点検実績等に基づき、設定することができる。

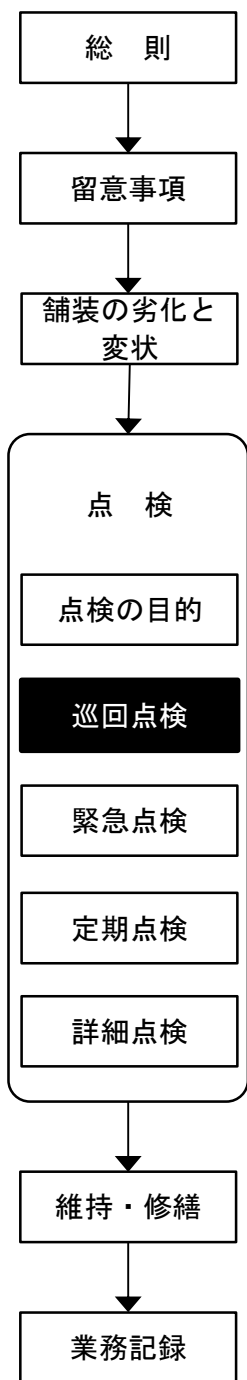


表 4.2.8 巡回点検時に記録する変状の種類と目安（コンクリート舗装）

点検項目	変状の種類		変状を記録する目安	記録内容
舗装の状況	ひび割れ	縦断・横断方向のひび割れ 隅角部のひび割れ	概ね幅 1mm以上、長さ 1m以上	幅、長さ
	変形	縦断方向凹凸	概ね凹凸の差が 5mm以上	範囲(縦×横)、凹凸量
	段差	目地部、構造物付近の段差	概ね5mm以上	段差、長さ
	座屈	ブローアップ	目視でわかるもの全て	範囲(縦×横)
	摩耗	すり減り(ポリッシング) 剥がれ(スケーリング)	概ね50cm×50cm以上	範囲(縦×横)
	目地部の破損	目地材の破損	概ね長さ 1m以上	長さ
		目地縁部の破損	概ね長さ50cm以上、幅50mm以上	範囲(長さ×幅)
	表面の異常	版の持ち上がり 穴あき きず	目視でわかるもの全て	範囲(縦×横)
	その他の異常	ゴムの付着 異物の混入	目視でわかるもの全て	範囲(縦×横)
	標識の状況	標識の不鮮明	不鮮明な部分	飛行場標識施設の種別及び位置

※ 変状を記録する目安は、当該空港の特性、航空機の運航状況、既往の点検実績等に基づき、設定することができる。



4.2.3 巡回点検の評価

巡回点検の評価は、点検により確認した舗装の変状の程度、航空機の運航への影響度等を総合的に判断し、空港舗装に求められる性能を保持するための対策実施の要否を判定する。

【解説】

- (1) 巡回点検により確認した舗装の変状は、変状の程度をA・B・Cの3段階のレベルに区分した上で、航空機の運航への影響度を考慮した重要度区分を考慮し、対策区分の判定により必要な措置を実施する。
- (2) 航空機の運航への影響度を考慮した重要度区分は、4.2.1巡回点検の基本に示すエアサイドの影響度区分（A～E）を踏まえ、表4.2.9に示す区分により設定することが望ましい。なお、旅客ターミナル地区の構内道路等の重要度区分は、一般的に表4.2.9に示す重要度区分3と同等と見なすことができるが、現場条件等により上位区分に設定することができる。
- (3) 対策区分の判定は、変状の程度（変状のレベル区分）及び重要度区分を考慮し、表4.2.10に示すⅠ・Ⅱ・Ⅲの3段階評価により行う。なお、対策区分の判定にあたっては、変状のレベルによる判定に加え、変状の進行性の有無、修繕等の履歴、航空機の運航状況等を考慮し、総合的に判断する。

表 4.2.9 重要度区分

重要度区分	エアサイドの影響度区分
1	影響度A：航空機事故、重大インシデントの要因となる施設 影響度B：航空機の運航に制限（影響の程度が大）がある施設
2	影響度C：航空機の運航に制限（影響の程度が中）がある施設
3	影響度D：航空機の運航に制限（影響の程度が小）がある施設 影響度E：航空機の運航に制限がない施設

表 4.2.10 対策区分の判定

区分	対策区分（措置）の内容
Ⅰ	健全又は変状の程度が軽微。必要に応じて経過観察等を行う。
Ⅱ	応急処置又は詳細点検を行う。
Ⅲ	修繕等（応急処置又は詳細点検を実施した後の修繕工事等を含む。）を行う。重要度区分1の場合には、直ちに修繕等（応急措置を含む。）を行うことが望ましい。



(4) 変状の分類、変状のレベル、重要度区分による対策判定の区分の例を表4.2.11及び表4.2.12に示す。当該空港における対策区分は、本例を参考とし、当該空港の特性、既往の修繕実績、知見等に基づき判定する。

(5) 技術的に高度な判断を要する場合については、必要に応じて専門家等の助言を受けることが望ましい。

表 4.2.11 アスファルト舗装の変状と対策区分の判定 (例)

点検項目	変状の分類	変状の種類	変状の指標	変状のレベル	重要度区分による対策判定の区分			備考	
					1	2	3		
舗装の状況	ひび割れ	線状ひびわれ、リフレクションクラック	ひび割れの幅・長さ	A：概ね幅 2mm 未満	I	I	I		
				B：概ね幅 2mm 以上、長さ 1m 以上	II	II	I		
				C：概ね幅 2mm 以上、長さ 5m 以上	III	III	II		
	亀甲状クラック	クラックの形状	A：形状が亀甲・網状までには至らない場合（兆候あり）	II	I	I	形状が亀甲・網状に至らない場合には、線状ひび割れとして評価する場合もある。		
			B：－	－	－	－			
			C：形状が亀甲・網状となっている場合	III	III	II			
	変形	わだち掘れ	わだち掘れ量（凹凸の差）	A：概ね 30mm 未満	I	I	I		表中の変状のレベルの数値は滑走路の場合であり、誘導路の場合には 20mm、エプロンの場合には 30mm をそれぞれ加算する。
				B：概ね 30mm 以上 40mm 未満	II	II	I		
				C：概ね 40mm 以上	III	III	II		
崩壊	ポットホール、剥離	有無	A：－	－	－	－			
			B：－	－	－	－			
			C：あり	III	III	III			

※ 上表に記載のない変状の種類（施工目地の開き、くぼみ、層間剥離、すり減り、荒れ、ブリスタリング等）の対策実施の要否は、当該空港の特性、航空機の運航等への影響の有無、変状の程度等を総合的に判断し、判定する。

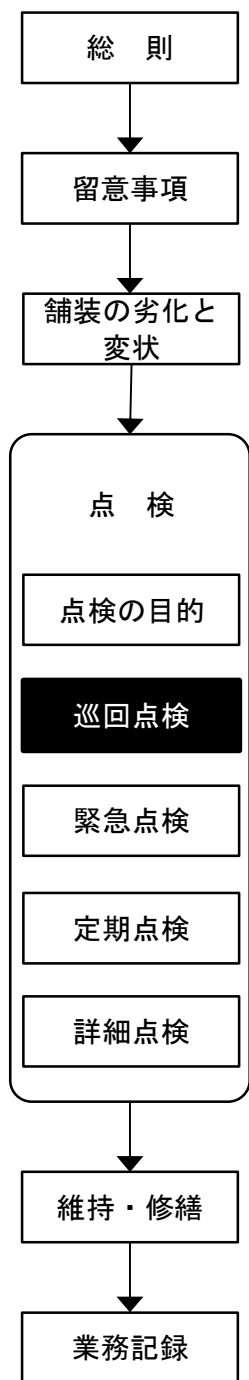
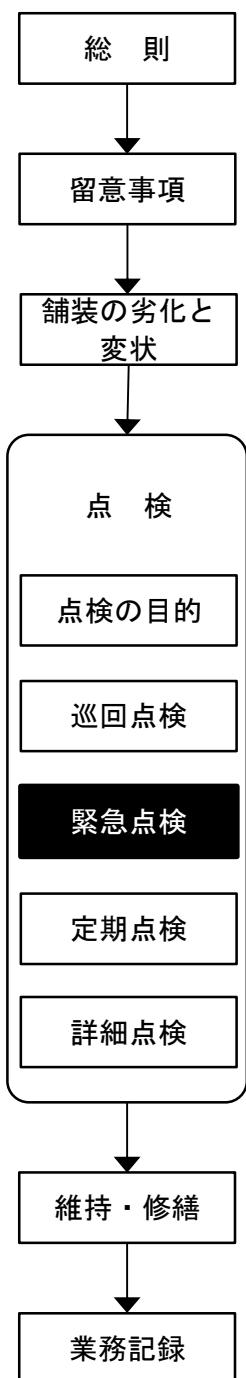


表 4.2.12 コンクリート舗装の変状と対策区分の判定 (例)

点検項目	変状の分類	変状の種類	変状の指標	変状のレベル	重要度区分による対策区分の判定			備考	
					1	2	3		
舗装の状況	ひび割れ	縦断・横断方向のひび割れ、隅角部のひび割れ（鋼材の腐食に対するひび割れ幅）	N C版のひび割れ幅	A : 0~0.005C 以下 (C:かぶり (mm))	I	I	I	表中の変状のレベルの数値は鋼材腐食に対する限界の一般値を示したものである（舗装標準示方書参照）。ひび割れ幅の限界値は、環境条件等を考慮して設定することが望ましい。	
				B : -	-	-	-		
			C R C版のひび割れ幅	A : 0.5mm~0.6mm 以下	I	I	I		
				C : 0.005C を超える (C:かぶり (mm))	III	III	II		
			P C版のひび割れ幅	A : 0~0.004C 以下 (C:かぶり (mm))	I	I	I		
				C : 0.004C を超える (C:かぶり (mm))	III	III	II		
	変形	縦断方向の凹凸	凹凸量	A : 概ね 10mm 未満	I	I	I		変状の要因分析、対策方法の検討等のための詳細点検を実施する必要がある。
				B : -	-	-	-		
				C : 概ね 10mm 以上	III	III	II		
	段差	構造物付近の段差、コンクリート版間の段差	段差量	A : 概ね 5mm 未満	II	I	I		
				B : 概ね 5mm 以上 10mm 未満	II	II	I		
				C : 概ね 10mm 以上	III	III	II		
座屈	ブローアップ	コンクリート片の剥がれの有無	A : -	-	-	-			
			B : -	-	-	-			
			C : あり	III	III	III			
摩耗	剥がれ (スケールリング)	コンクリート片の剥がれの有無	A : -	-	-	-			
			B : -	-	-	-			
			C : あり	III	III	III			

※ 上表に記載のない変状の種類（すり減り、目地材の破損、目地縁部の破損、版の持ち上がり等）の対策実施の要否は、当該空港の特性、航空機の運航等への影響の有無、変状の程度等を総合的に判断し、判定する。



4.3 緊急点検

4.3.1 緊急点検の基本

緊急点検は、地震、台風等による自然災害、航空機事故等による人為災害の発生に伴う空港舗装の被害状況の把握、変状の有無、供用の適否、修繕等の対策実施の要否について、速やかに報告する情報を得るために実施する。

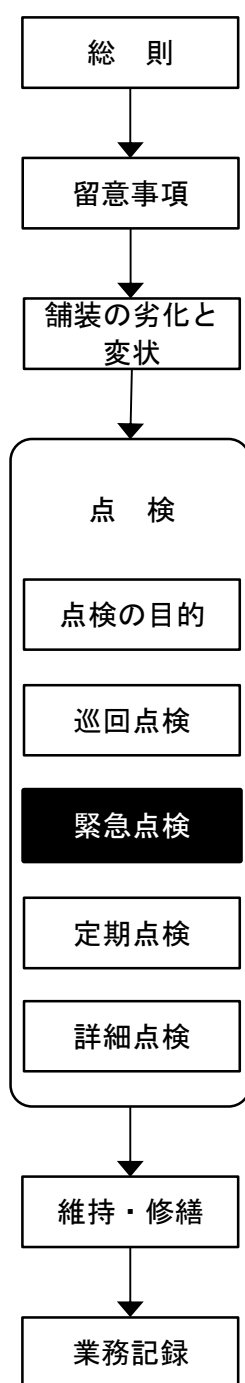
【解説】

(1) 緊急点検は、気象庁（航空地方气象台、航空気象測候所）による飛行場警報等に基づき、次に示す事象が発生した場合に実施する。

- ① 地震
 空港が所在する地域で震度4以上の地震が発生した場合
- ② 台風、暴風及び大雨
 空港の所在する地域が暴風域に入った場合や大雨警報が発令された場合
- ③ 事故及び施設破損
 空港土木施設の機能に支障を与える事故が発生した場合又は滑走路、誘導路及びエプロンに剥離、陥没が発生した場合
- ④ 火災、落雷
 空港及び空港の近傍に火災又は落雷が発生した場合
- ⑤ 高潮
 空港が所在する地域に高潮警報が発表された場合
- ⑥ 津波
 空港が所在する地域に大津波警報・津波警報が発表された場合
- ⑦ その他（噴火等）
 その他、空港土木施設に支障を与えるおそれや障害が発生し、緊急点検を必要とする場合



写真 4.3.1 災害に伴う施設破損状況（例）



4.3.2 緊急点検の方法

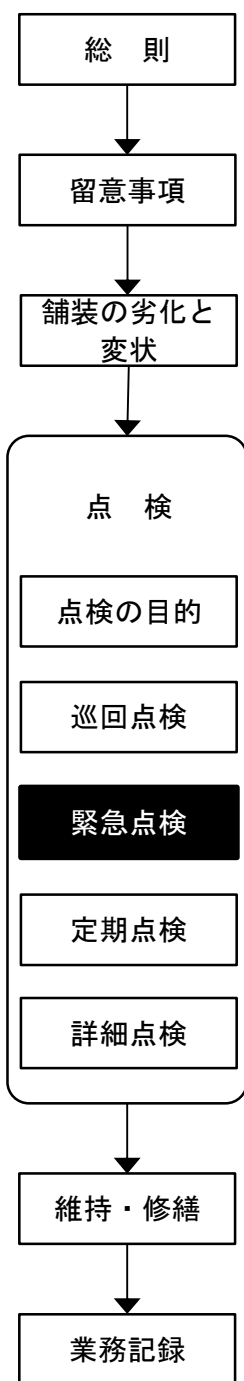
緊急点検の方法は、点検の安全の確保及び二次災害の防止に努め、巡回点検の方法に準じて実施する。

【解説】

- (1) 地震、台風等による自然災害、航空機事故等による人為災害が発生した場合には、人命保護を最優先に行動し、人命に重大な影響を及ぼすおそれのある事象（大津波の襲来、建物の倒壊等）が発生しないことを確認した後に緊急点検を実施する。
- (2) 緊急点検は、当該空港の維持管理・更新計画書等で定めた優先順位等に基づき、巡回点検の点検方法に準じて速やかに実施する。
- (3) 緊急点検は、点検の安全の確保及び二次災害の防止を図るため、巡回点検用具（表4.2.5参照）に加え、保安器具（セイフティーコーン、バリケード、保安ロープ、保安灯、標識類）を携行するとよい。緊急点検は、点検の安全を確保するため、単独行動を避けることが望ましい。
- (4) 大規模災害時における緊急点検は、現場状況を把握するための1次点検と施設の不具合状況を把握するための2次点検に区分して実施することが望ましい。1次点検は、車上による巡回点検により、外観的な異常、二次災害の危険性の有無を確認するために実施し、また、2次点検は、徒歩による巡回点検により、応急措置等の実施に必要な異常箇所の測定等を実施する。なお、1次点検及び2次点検は、被害の状況に応じて同時に実施することもできる。
- (5) 災害時における空港舗装の供用の適否の判断は、舗装のひび割れ、陥没、段差等に注目して実施する。なお、地震発生後の点検では、地震により変状するおそれのある地下構造物の上部、異なる構造形式を有する施設の接続部について、特に注意する必要がある。



写真 4.3.2 場周道路の二次災害防止状況（例）



4.3.3 緊急点検の評価

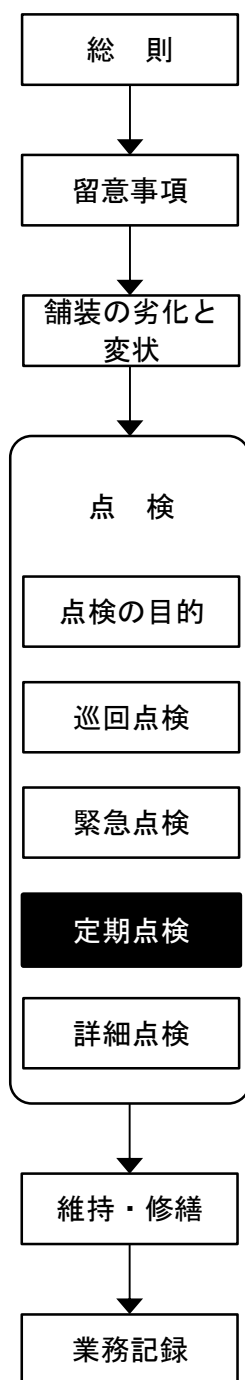
- (1) 緊急点検の評価は、巡回点検の評価に準じて、対策実施の要否を判定する。
- (2) 緊急点検の評価の結果（点検結果）は、当該空港の緊急時連絡体制に従い、速やかに災害対策本部等に報告する。

【解説】

- (1) 緊急点検の評価は、空港舗装の供用の適否の判断に基づき、舗装のひび割れ、陥没、段差等に着目して、対策実施の要否を判定する。
- (2) 大規模地震により空港が被災した場合には、当該空港に求められる機能に基づく滑走路等の基本施設の応急復旧優先順位等を考慮し、緊急点検の評価を実施する。
- (3) 地震、台風等による自然災害、航空機事故等による人為災害の発生に伴い、航空機の運航に影響を及ぼす事態が発生した場合には、先ずは第一報として、被害の状況を上位機関、災害対策本部等に報告し、空港舗装の緊急点検の結果等については、事実が確認できたものから順次報告することが重要である。特に、被災に伴い空港の供用が停止する事態が発生する場合には、社会的な影響が大きなものになることに留意し、速やかに報告する必要がある。
- (4) 地震、台風等による自然災害、航空機事故等による人為災害が発生した場合には、空港舗装の被害状況の他、運航への影響、気象状況、空港周辺状況等の情報を記録・整理する。



写真 4.3.3 大規模地震に伴う誘導路の沈下状況（例）



4.4 定期点検

4.4.1 定期点検の基本

定期点検は、当該施設の現場条件、利用状況、構造、材料特性等を考慮し、空港舗装の変状の程度、時間経過に伴う劣化の進行状況等を定期的に把握及び評価するために必要な情報を得るために実施する。

【解説】

- (1) 空港舗装の定期点検は、舗装表面の状況及び性状を定期的に点検し、舗装の性能低下に起因する変状、劣化の進行状況の把握及び評価することができる点検項目を選定して実施する。
- (2) 国管理空港における空港舗装の定期点検の点検項目、点検方法及び標準点検回数は、表 4.4.1 に示すとおりとしている。

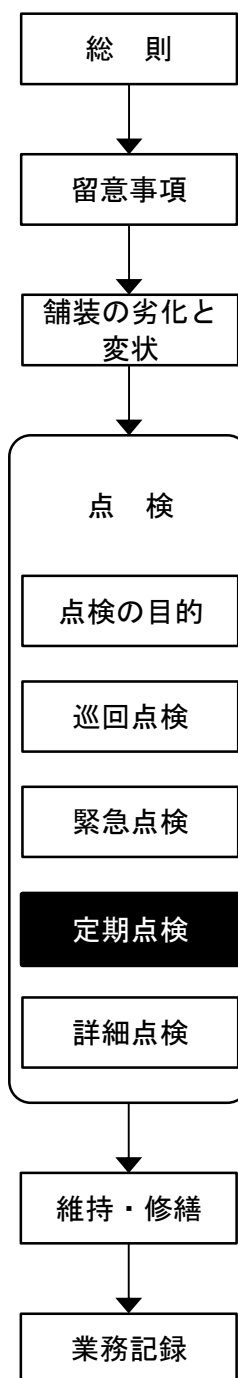
表 4.4.1 定期点検の点検項目及び標準点検回数

施設区分	点検項目	点検方法	標準点検回数
滑走路	湿潤時のすべり摩擦係数	すべり摩擦係数測定調査	1回以上／ 1年
滑走路 誘導路 エプロン	【アスファルト舗装の場合】 ひび割れ、わだち掘れ、平坦性 【コンクリート舗装の場合】 ひび割れ、目地部破損、段差	路面性状調査	1回／3年
滑走路 誘導路 エプロン ^(※1)	縦断勾配、横断勾配	定期点検測量	^(※2) 1回／3年

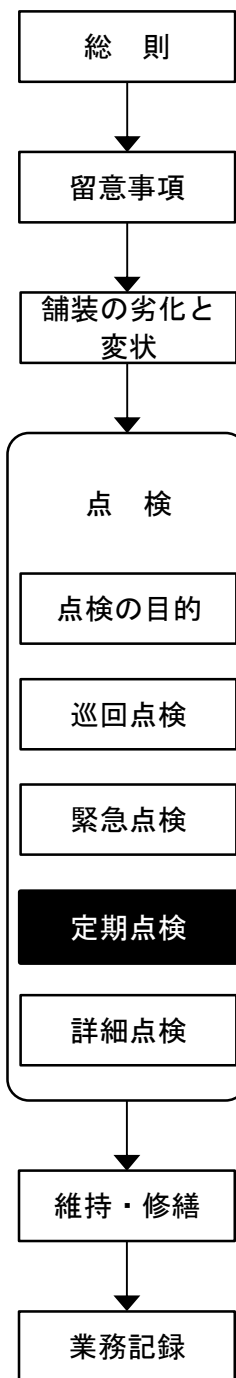
※1 エプロンの勾配点検は、大規模地震が発生した場合、地盤沈下の影響がある場合等、エプロンの基礎地盤が変状した場合又は変状した可能性がある場合に実施するものとし、縦断勾配（旅客ターミナルビルに直角方向又はエプロンの導入線に沿った方向の勾配）を点検する。

※2 定期点検測量は、既往の測量結果等を踏まえ、地盤が安定し、かつ、地盤沈下等の変状がないことを確認した場合には、標準点検回数を1回／6年に見直すことができる。（定期点検測量とMMSを用いた路面性状調査は、同時に実施することで点検業務の効率化を図ることができる。）

- (3) 定期点検の業務を委託する場合に受注者が定める管理技術者等は、次の①から⑤に示す実務経験等を有することが望ましい。



- ① 大学卒業後、5年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ② 短大・高専卒業後、8年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ③ 高校卒業後、11年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ④ 上記①から③と同等以上の能力を有すると空港管理者が認めた者
- ⑤ 空港に関する資格（技術士、空港施設点検評価士、RCCM等）を有する者



4.4.2 定期点検の方法

定期点検は、空港舗装等の状況及び性状を適切に評価するための点検項目の目的を踏まえ、適切な方法を用いて実施する。

【解説】

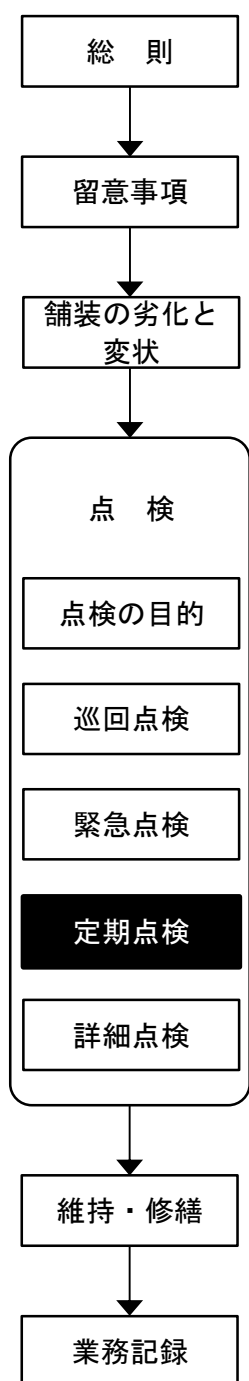
(1) 空港舗装の定期点検は、空港舗装に求められる性能を踏まえ、舗装の状況及び性状を評価することができる「すべり摩擦係数測定調査」、「路面性状調査」、「定期点検測量」を用いて実施する。

「すべり摩擦係数測定調査」は、滑走路の走行安全性を確認するため、滑走路の路面摩擦（すべり抵抗性）の状況を測定・評価する方法であり、「路面性状調査」は、アスファルト舗装の①ひび割れ率、②わだち掘れ、③平坦性、コンクリート舗装の④ひび割れ度、⑤目地部の破損率、⑥段差を調査し、荷重支持性能に影響を及ぼす①、④及び⑤、走行安全性能に影響を及ぼす②、③及び⑥、表層の耐久性能に影響を及ぼす①について、アスファルト舗装、コンクリート舗装の別に滑走路、誘導路及びエプロンの路面性状を把握・評価する方法であり、また、「定期点検測量」は、滑走路及び誘導路の走行安全性能並びにエプロンの使用性を確認するため、縦・横断勾配（ただし、エプロンは縦断勾配に限る。）の状況を測量・評価する方法である。

なお、これらの定期点検の方法は、国管理空港における既往の点検実績に基づく方法の例を示したものであり、これらの方法と別な方法により舗装の状況及び性状を適切に評価できる場合には、これらの方法とは別な方法を用いて実施することができる。

(2) すべり摩擦係数測定調査及び路面性状調査の実施にあたっては、空港土木施設設計要領（舗装設計編）を参照するとよい。

(3) 空港舗装以外の構造物である幹線排水、共同溝、地下道、橋梁、護岸等について、後述する定期点検方法を参照するとよい。



4.4.2.1 すべり摩擦係数測定調査

(1) 滑走路のすべり摩擦係数測定調査は、滑走路の路面の湿潤時の摩擦係数が測定できる連続摩擦測定装置（SFT：サーフェス・フリクション・テスター）を用いて実施することが望ましい。SFTは、乗用車の後部に、測定輪（第5輪）と水タンクを備え付けている。



写真 4.4.1 SFTの外観

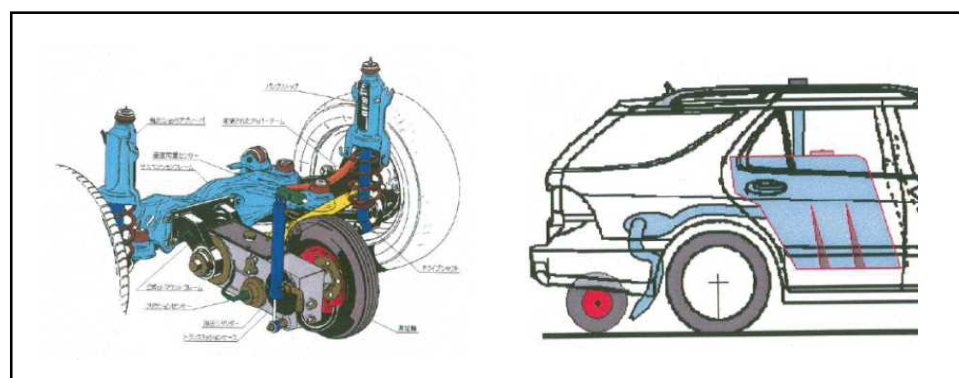
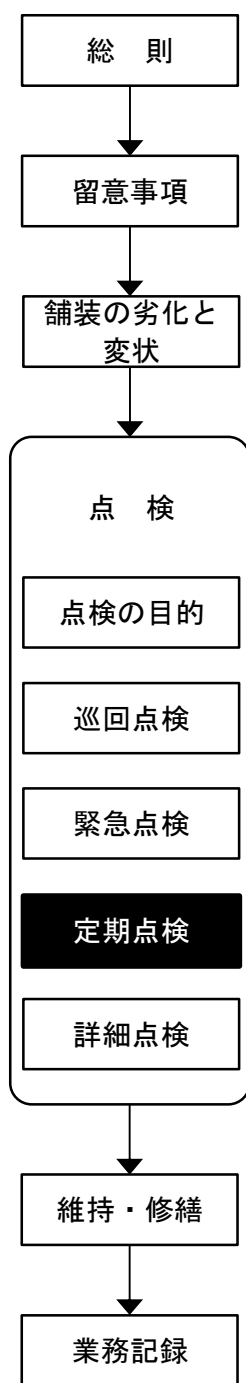


図 4.4.1 SFTの測定輪と水タンク

(2) すべり摩擦係数測定調査は、当該空港に就航する航空機の主脚車輪間隔（ホールトラック）を考慮した滑走路の中心からの離隔（基準線）を設定し、基準線の両側に0.5m離隔を確保した測線を含む滑走路の片側3測線、両側計6測線について、往復測定を実施する。基準線の設定の例を表4.4.2に示す。

表 4.4.2 測定基準線の設定（例）

航空機の型式	主脚車輪間隔	滑走路の中心からの離隔（基準線）
B777-300	10.97m	5.5m
B767	9.30m	4.5m
A320	7.59m	4.0m
B737	5.23m	3.0m
SAAB340B	6.71m	3.5m
Beech350	5.23m	2.5m



(3) SFTの測定は、時速95km/hの走行速度で実施することを標準とし、滑走路の両末端に200mの助走区間（加速・減速区間）を設けて実施する。

(4) SFTの測定時には、一般的な車両点検（始業前・終業後の点検）の他、以下に示すキャリブレーション等を実施し、キャリブレーション等の実施内容、実施結果及び実施状況写真を整理する。

- ① 測定輪垂直荷重
- ② 測定輪水平方向荷重（水平ブレーキ力）
- ③ 測定輪空気圧力（210 kPa）
- ④ 測定輪ウェアガイドホールの有無
- ⑤ 車両タイヤ（後輪）の空気圧
- ⑥ 距離計補正
- ⑦ 1mm水膜散水量（ノズル散水圧力）

(5) すべり摩擦係数の測定時には、その都度路面温度を測定・記録し、すべり摩擦係数の測定結果と合わせて整理する。

(6) すべり摩擦係数の測定結果は、滑走路の片側3測線の平均値を滑走路の方向別（航空機の着陸方向の別）に求め、滑走路の長辺を3分割したA地区、B地区及びC地区の地区ごと、数字の小さい滑走路指示標識を設置している滑走路の末端を滑走路の起点とした滑走路の中心線の左右のL地区及びR地区の地区ごとに整理する（図4.4.2参照）。

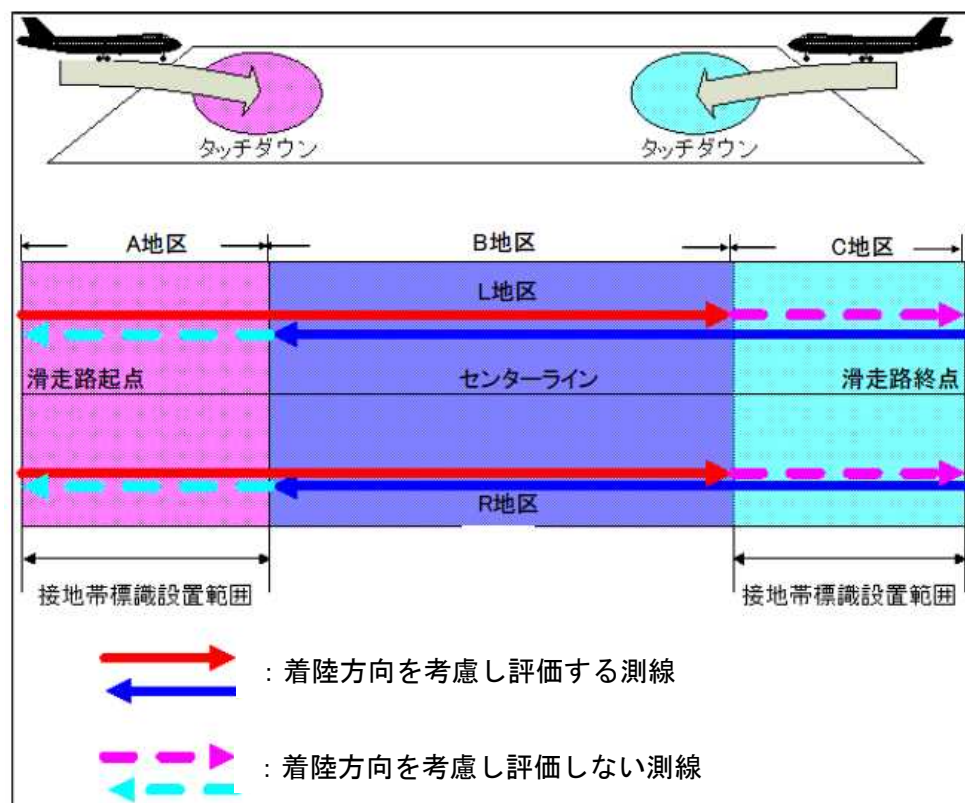
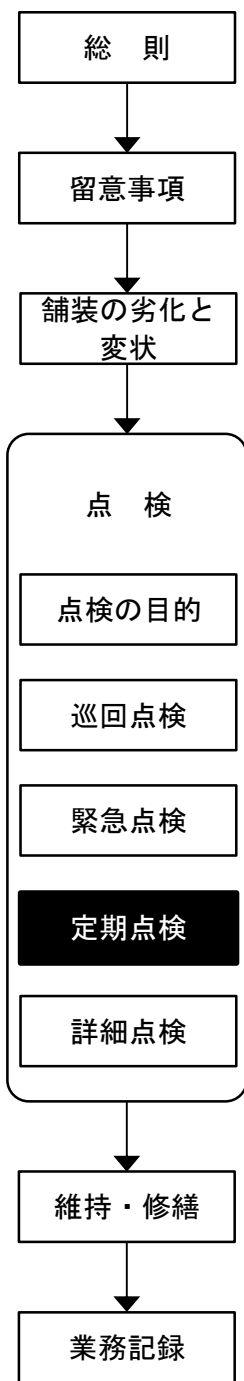


図 4.4.2 SFTの測定結果を整理する地区の区分



4.4.2.2 路面性状調査

(1) 路面性状調査は、アスファルト舗装の①ひび割れ調査、②わだち掘れ調査及び③平坦性調査並びにコンクリート舗装の④ひび割れ調査、⑤目地部の破損調査及び⑥段差の調査を行うものであり、一般的に①～⑤の調査は、財団法人土木研究センターの性能確認証を有する路面性状自動測定装置（路面性状測定車）またはMMS（Mobile Mapping System:レーザスキャナ・路面撮影カメラを搭載した路面性状計測車両）を用いて実施し、⑥の調査は、スチール定規を用いた直接計測により実施する。なお、②及び③の調査については、ハンディプロファイラー等を用いる場合もある。



写真 4.4.2 路面性状測定車による調査状況（例）

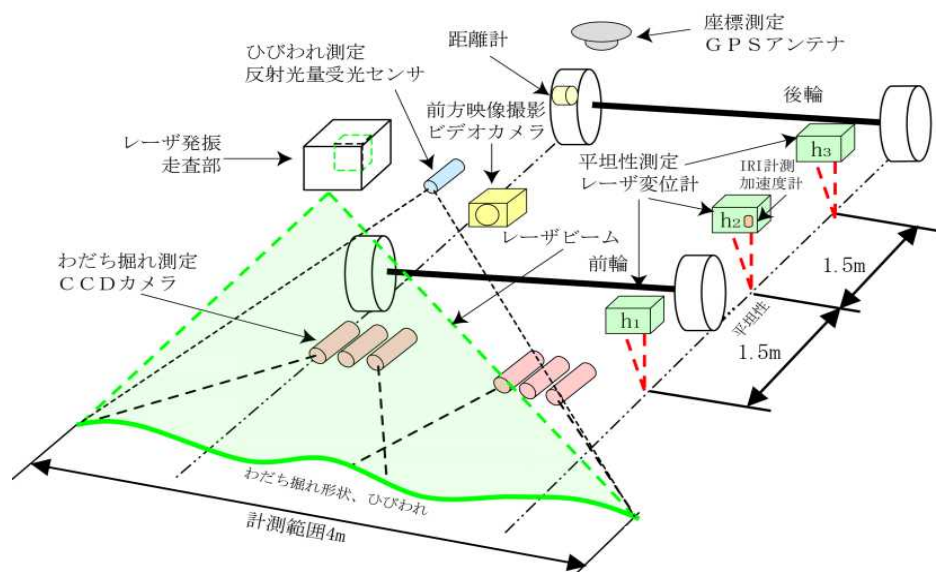


図 4.4.3 路面性状測定車の装置の概要

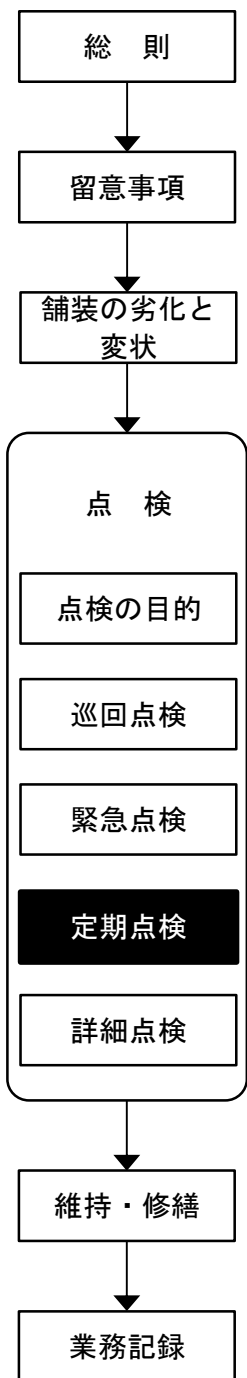


写真 4.4.3 ハンディプロファイラーによる調査状況（例）

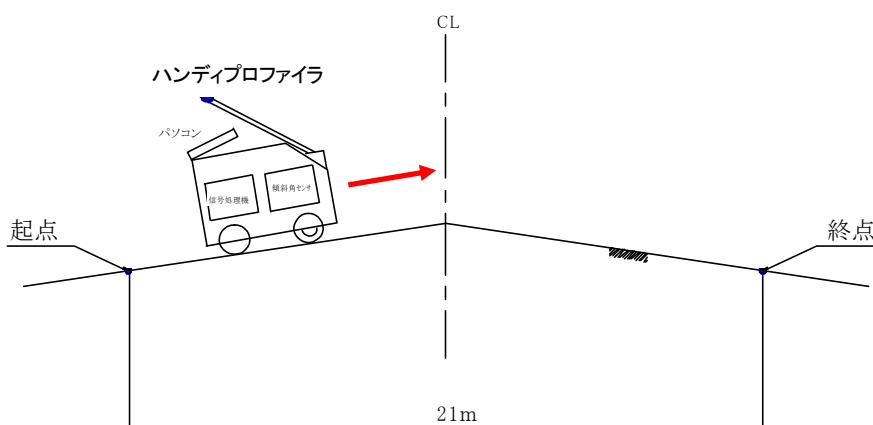


図 4.4.4 ハンディプロファイラーによるわだち掘れ測定イメージ

(2) 路面性状調査は、アスファルト舗装、コンクリート舗装の舗装種別ごとにデータユニットを設定した上で実施する。データユニットは、当該空港に就航する機材区別に表4.4.3に示すサイズとし、データユニットの中心は、滑走路等の中心線とする。なお、データユニットは、路面性状測定車の計測幅員の関係から、図4.4.5及び図4.4.6に示すように帯状に計測される。

表 4.4.3 データユニットサイズ

就航機材区分	アスファルト舗装 データユニットサイズ	コンクリート舗装 データユニットサイズ
大型ジェット機	幅 21m×長さ 30m	幅 21m×長さ 20m
中小型ジョット機	幅 14m×長さ 45m	幅 14m×長さ 30m
プロペラ機	幅 7m×長さ 90m	幅 7m×長さ 60m
	ユニット面積 630m ²	ユニット面積 420m ²

(DHC-8シリーズは中小型ジェット機として扱う)

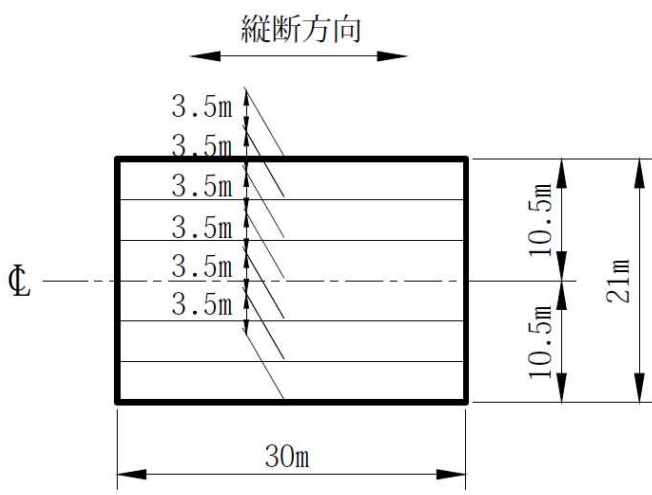
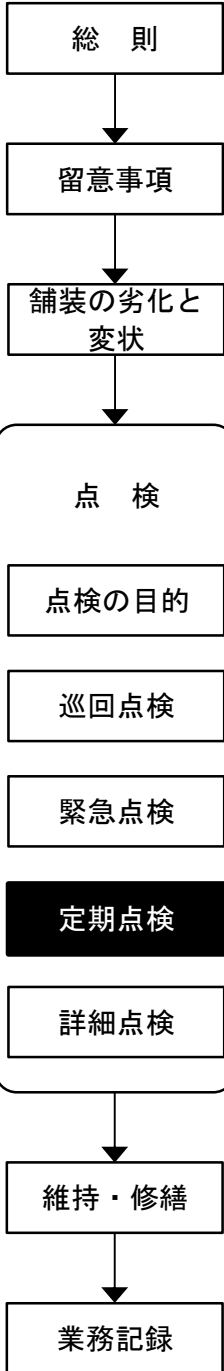


図 4.4.5 大型ジェット機が就航する場合のデータユニット
(アスファルト舗装の場合)

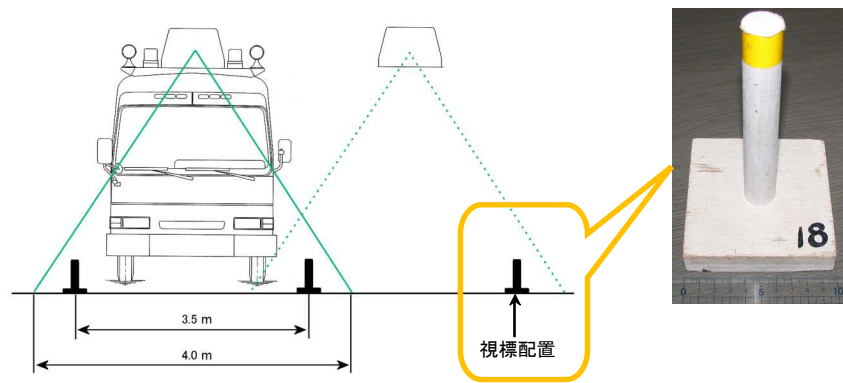


図 4.4.6 路面性状測定車の帯状計測のイメージ

(3) アスファルト舗装の①ひび割れ調査は、各データユニットのひび割れ幅1mm以上の線状ひび割れ、施工目地の開き及びブリフレクションクラック並びに亀甲状ひび割れを調査し、ひび割れ率を算出する。

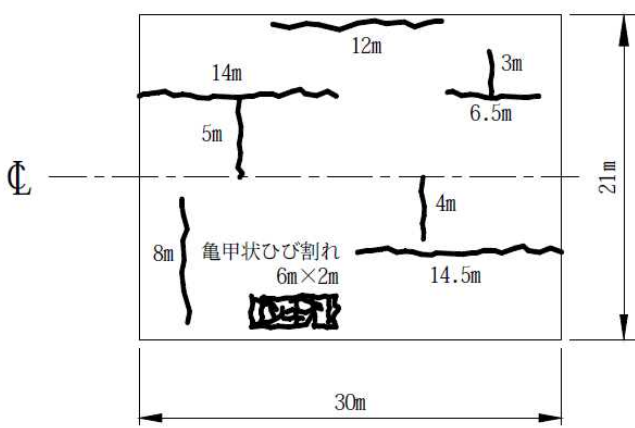
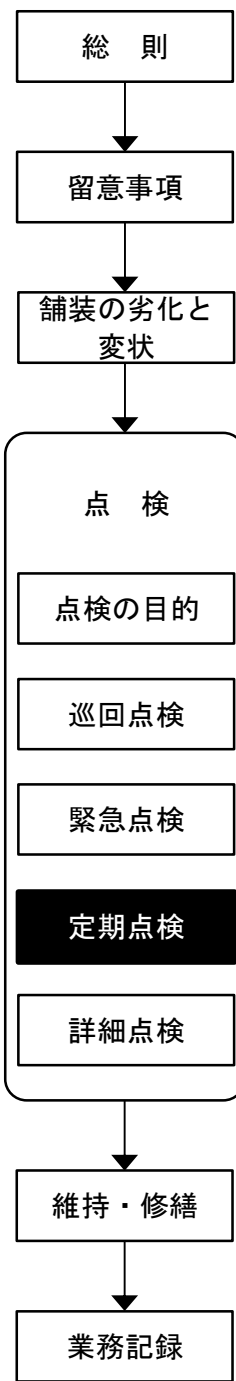


図 4.4.7 ひび割れ調査の結果 (例)



(4) アスファルト舗装の②わだち掘れ調査は、各データユニットの中央部の最大わだち掘れ量を算出する。

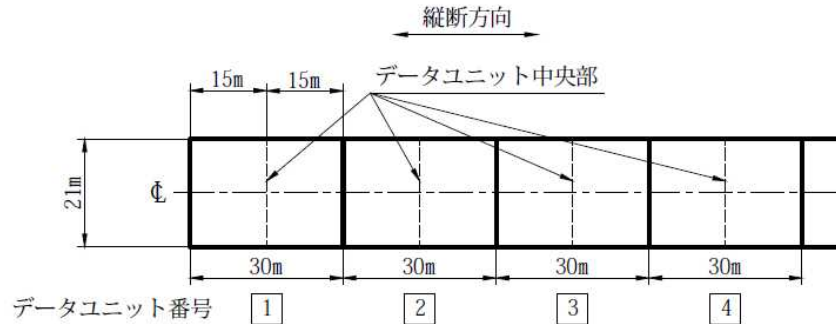


図 4.4.8 わだち掘れ調査の測定位置

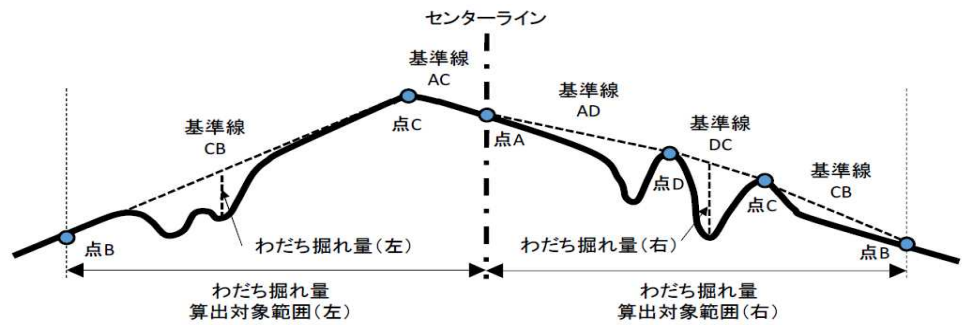


図 4.4.9 わだち掘れ量の概念図

(5) アスファルト舗装の③平坦性調査は、路面性状測定車（MMSを含む。）又はハンディプロファイラーを用いて、表4.4.4に示す測線横断方向の測定位置の縦断プロファイルを測定し、BBI（Boeing Bump Index）を算出する。平坦性調査で算出するBBIは、地盤の不同沈下に起因する凹凸により経年変化するものであるため、経年的な地盤沈下が想定されない施設は、平坦性調査を省略することができる。

表 4.4.4 平坦性調査の測定位置

就航機材区分	データユニットのセンターからの離隔 (平行誘導路がある滑走路の場合は、センターから平行誘導路の方向に向かった距離)
大型ジェット機	5.5m
中型ジョット機	4.8m
小型ジェット機	2.6m
プロペラ機	航空機の主脚車輪間隔の約 1/2 の距離

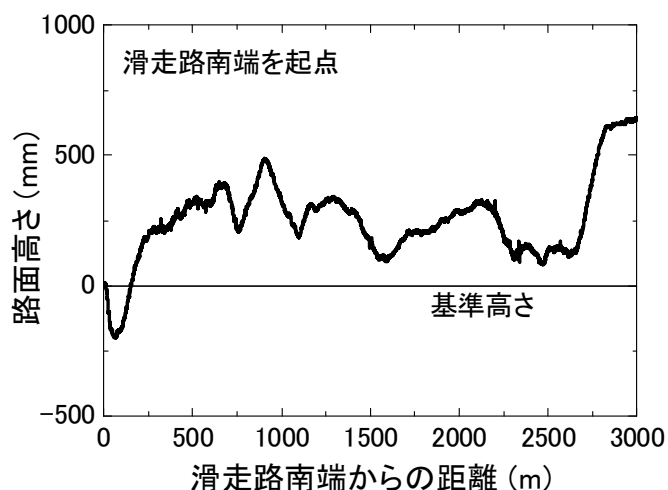
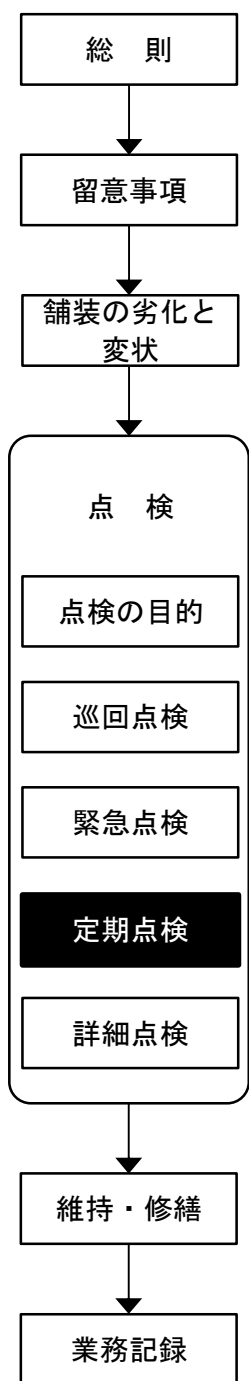


図 4.4.10 縦断プロファイルのイメージと測定事例

(6) コンクリート舗装の④ひび割れ調査は、各データユニットのひび割れ幅1mm以上の線状ひび割れ及び隅角部のひび割れ並びに亀甲状ひび割れを調査し、ひび割れ度を算出する。

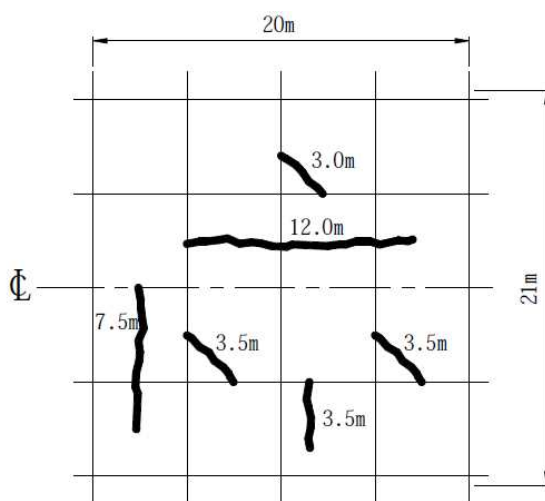


図 4.4.11 ひび割れ調査の結果 (例)

(7) コンクリート舗装の⑤目地部の破損調査は、各データユニットの目地部の破損率を算出する。目地部の破損の長さには、角欠け (スポーリング) を含むものとし、この場合の目地部の破損の長さは、スポーリングが発生している箇所のみ地部の長さとする。なお、パッチングにより補修した箇所は、目地部としては見なさないため、目地の長さには加えない。目地部の破損調査の結果の例及び結果の例に基づく目地部の破損率の算出例を図4.4.12に示す。

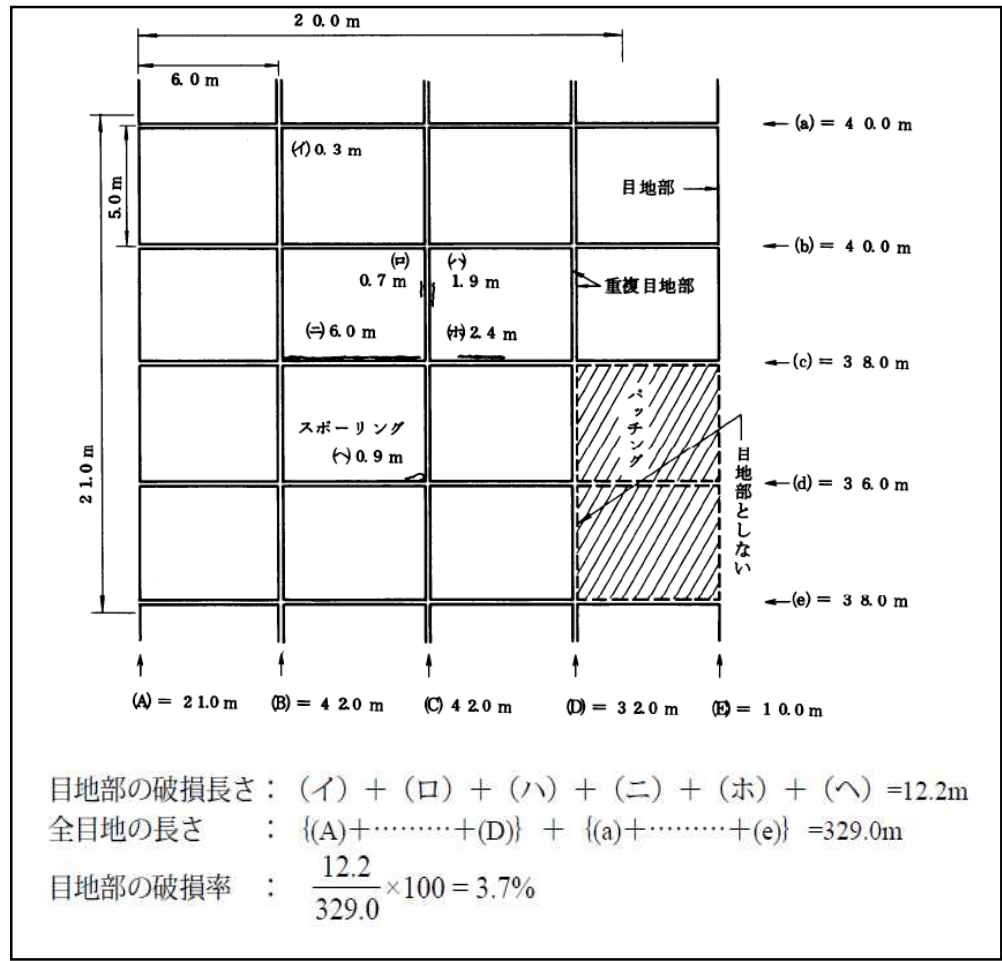
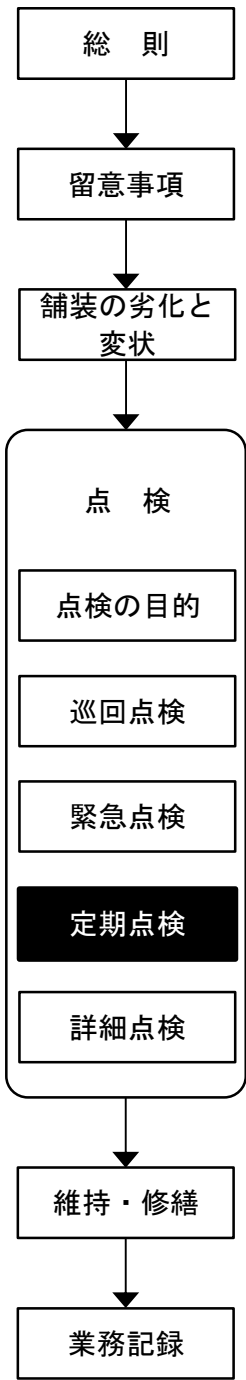


図 4.4.12 目地部の破損調査の結果（例）

(8) コンクリート舗装の⑥目地の段差調査は、各データユニットの目地部又はひび割れ部の最大段差量を計測する。最大段差量は、段差が大きいと思われる箇所を約10点抽出・計測し、これらの最大値の段差量とする。

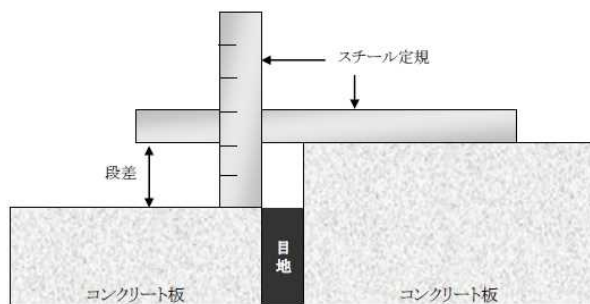
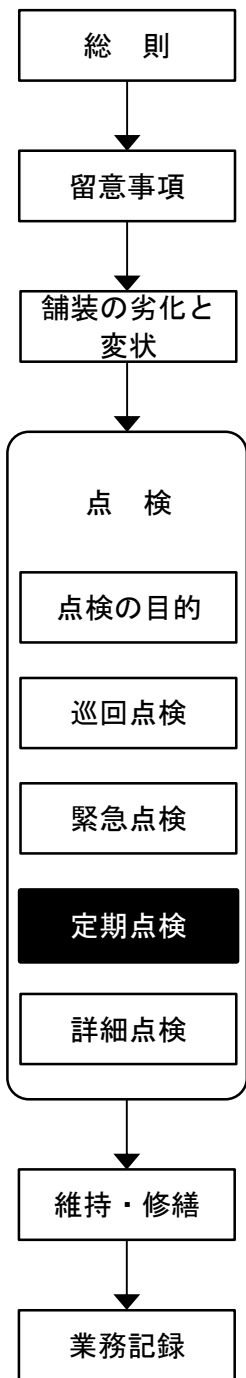


図 4.4.13 段差調査の方法



4.4.2.3 定期点検測量

(1) 定期点検測量は、滑走路及び誘導路の縦断・横断勾配を測定するための中心線測量、縦断測量及び横断測量並びにエプロンの縦断勾配を測定するための中心線測量及び縦断測量を行うものであり、一般的に直接水準測量による方法を用いて実施する。中心線測量は、滑走路等の中心線の位置（座標）を計測するものであり、一般的に平地の精度（ $S/2,000$ ， S ：点間距離の計算値（mm））を用いて実施する。縦断測量は、中心線測量により計測した測点及び勾配変化点の高さを往復観測により測量するものであり、一般的に3級水準測量の精度（往復差及び閉合差 $10\text{mm}\sqrt{S}$ ， S ：片道観測距離（km））を用いて実施する。また、横断測量は、中心線の接線に対して直角方向の測点及び勾配変化点の高さを測量するものであり、一般的に平地の精度（距離 $S/500$ ，標高 $2\text{cm}+5\text{cm}\sqrt{S/100}$ ， S ：片道観測距離（m））を用いて実施する。

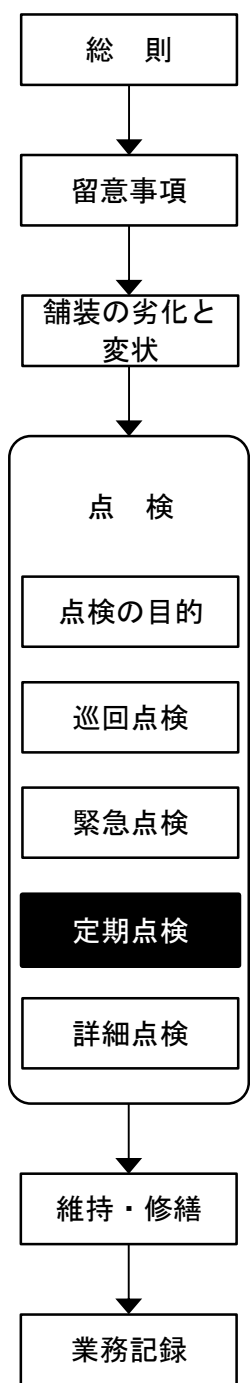
(2) 滑走路及び誘導路の中心線測量、縦断測量及び横断測量は、表4.4.5に示す測点間隔により実施する。

表 4.4.5 滑走路及び誘導路の測点間隔

測量の区分	滑走路	誘導路
中心線測量 ^(※1)	滑走路の①起点、②終点、③滑走路新設・改良時に設置した勾配変化点 ^(※2) 、④必要に応じて中心線に沿って100mごとの点	誘導路の①起点、②終点、③誘導路新設・改良時に設定した勾配変化点、④必要に応じて中心線に沿って200mごとの点
縦断測量	中心線測量において計測した点	
横断測量	①中心線測量において計測した点、②中心線の接線に対して直角方向の測線の滑走路本体の端部及びショルダーの端部、③必要に応じて測線に沿って5mごとの点及び勾配変化点	①中心線測量において計測した点、②中心線の接線に対して直角方向の測線の誘導路本体の端部及びショルダーの端部、③必要に応じて測線に沿って5mごとの点及び勾配変化点

※1 中心線測量における滑走路の起点は、数字の小さい滑走路指示標識を設置している側の滑走路の末端とし、誘導路の起点は滑走路と接続する側の交点とする（図4.4.11参照）。

※2 滑走路新設・改良時に設定した勾配変化点は、A I P（Aeronautical Information Publication：航空路誌）において公示している滑走路縦断図の勾配変化点の位置としてよい。



(3) エプロンの中心線測量及び縦断測量は、1 測線以上を任意に設定して行うものとし、測点間隔は、エプロンの①起点、②終点、③新設・改良時に設定した勾配変化点とする。エプロンの起点は、図4.4.14に示すとおり誘導路側とする。

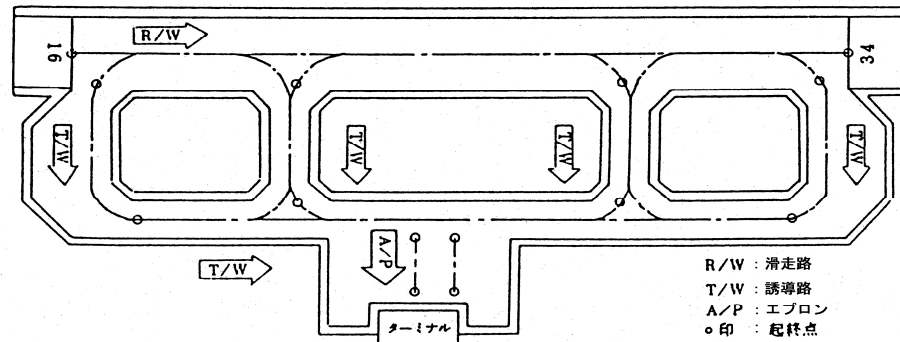


図 4.4.14 滑走路、誘導路及びエプロンの起点の考え方

(4) 滑走路等の中心線測量の測定位置の例を図4.4.15に、縦断測量及び横断測量の測定位置の例を図4.4.16に示す。

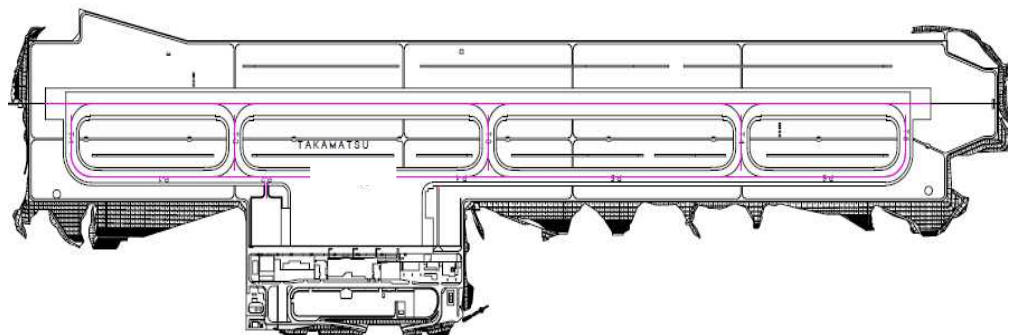


図 4.4.15 中心線測量及び縦断測量の測定位置 (例)

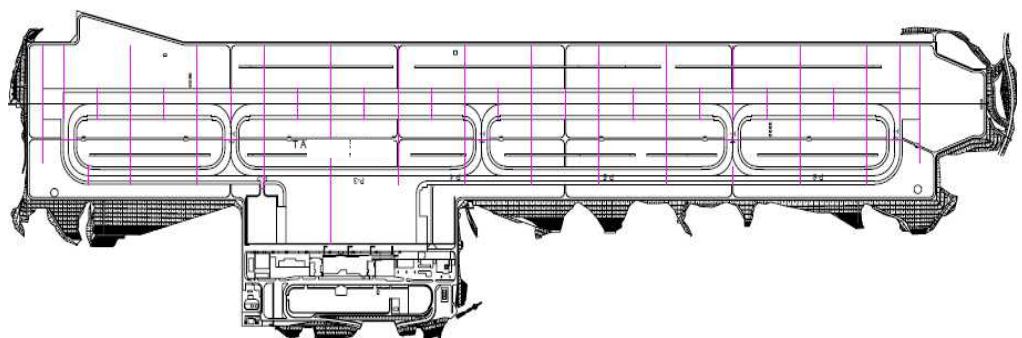
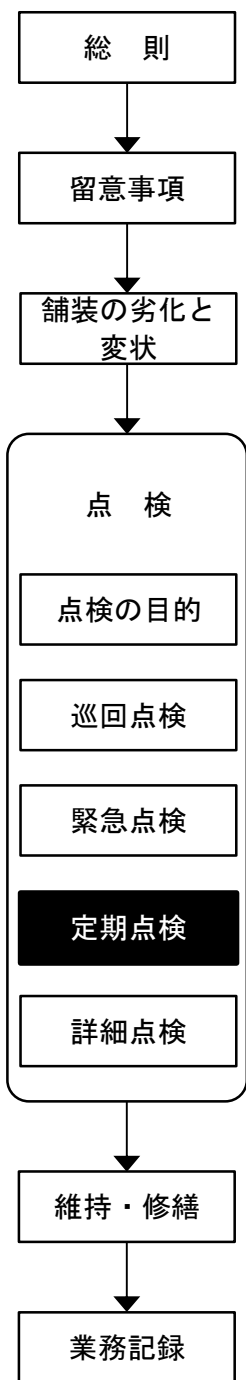


図 4.4.16 横断測量の測定位置 (例)



(5) 滑走路の中心線測量、縦断測量及び横断測量の実施に併せて、着陸帯及び滑走路端安全区域の縦断・横断勾配を測定するための測量を実施することが効率的である。着陸帯の中心線測量及び縦断測量は、滑走路の測点に着陸帯の端部（過走帯の端部）の測点を加えた滑走路の中心線に沿って200mごとの点を測点間隔とし、横断測量は、中心線測量において計測した点（着陸帯の起点、終点、滑走路の中心線に沿って200mごとの点）の中心線の接線に対して直角方向の測線に沿って40mごとの点及び勾配変化点を測点間隔として実施する。なお、滑走路端安全区域の測量は、**図4.4.17**に示す位置を測点間隔とすることが望ましい。

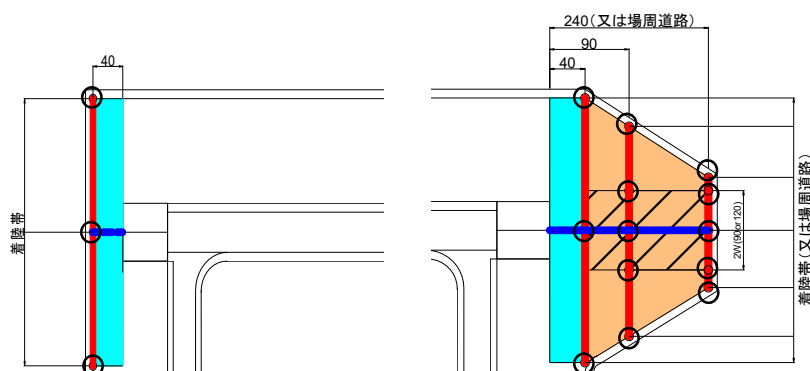


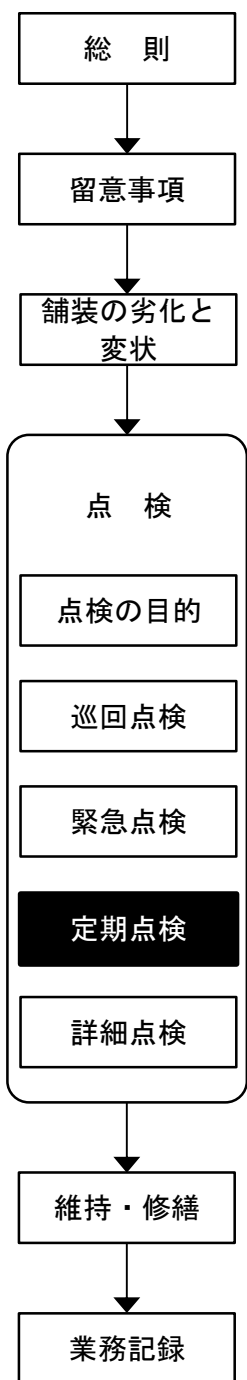
図 4.4.17 滑走路端安全区域の測量の測定位置（例）

(6) 誘導路の横断測量の実施に併せて、誘導路帯の横断勾配を測定するための測量を実施することが効率的である。誘導路帯の横断測量は、誘導路帯のうち開渠を設置してはならない範囲の端部を測点として追加し、誘導路のショルダーの端部と結んだ横断勾配を測定すればよい。

(7) 中心線測量では、中心線測量の計測位置に金属製の鋏等を用いた測点の位置だしを行う方法が一般的に用いられているが、滑走路及び誘導路の中心線測量においては、航空機の運航の安全性を考慮し、ペイント等を用いたマーキングによる方法により、測点の位置だしを行うことが望ましい（**写真4.4.4**参照）。



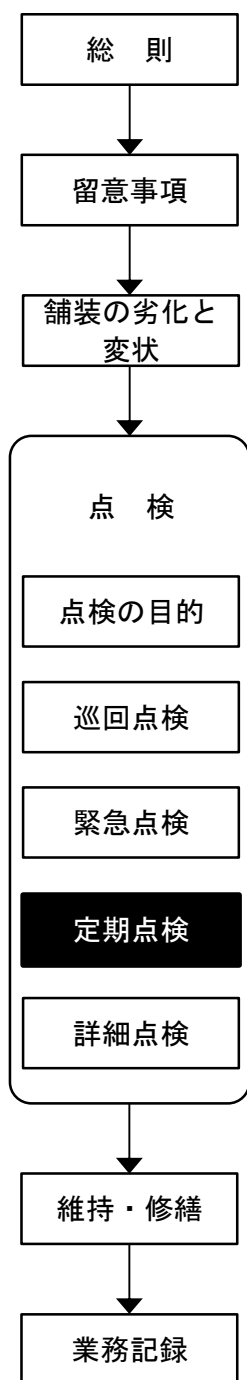
写真 4.4.4 滑走路上の測点マーキング（例）



(8) 滑走路等の舗装面については、MMS 測量を用いて勾配を把握できるが、着陸帯等の非舗装面においては、MMS 測量による測量が出来ないことから、着陸帯等の勾配管理については、予算の低減、省人化等を考慮しネットワーク型 R T K法を用いることができるものとする。

ネットワーク型 R T K法は、着陸帯等に鉋及び方向杭等を設置し、GNSS測量機のコントローラ(タブレット)及びハンディGPSにて横断測量の測線位置及び方向についての位置情報(座標、経緯度)を杭及び鉋の位置に設定することにより、定期点検測量の実施が可能となる。

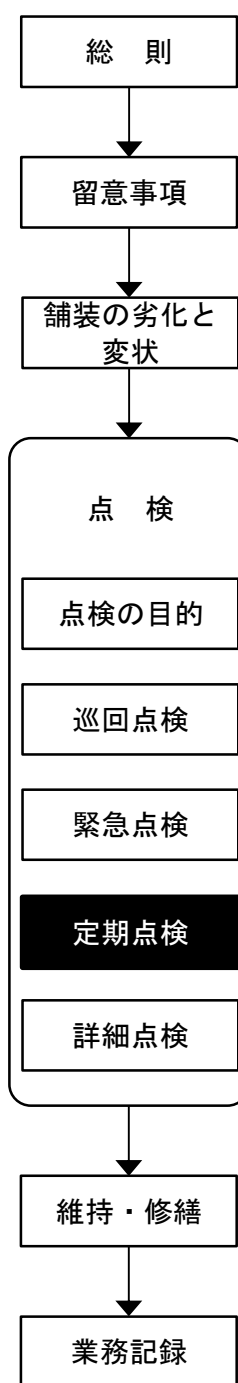
なお、定期点検測量については、空港土木設計・測量・地質土質調査・点検業務共通仕様書 第2編 第4章 第5節「定期点検測量」の規定により実施するものとする。



4.4.2.4 構造物の定期点検

(1) 空港舗装以外の構造物である幹線排水、共同溝、地下道、橋梁、護岸等についての定期点検は、下記の要領等により実施するものとする。

- 1) 幹線排水
空港排水施設劣化度判定マニュアル（令和3年2月_国土交通省航空局）
- 2) 共同溝
シェッド, 大型カルバート等定期点検要領（平成26年6月_国土交通省道路局）を引用
- 3) 地下道・トンネル
道路トンネル定期点検要領（平成26年6月_国土交通省道路局）を引用
- 4) 橋梁
橋梁定期点検要領（平成31年3月_国土交通省道路局）、橋梁の維持管理の体系と橋梁管理カルテ作成要領（案）」（平成16年3月_国土交通省道路局）、橋梁における第三者被害予防措置要領（案）」（平成28年12月_国土交通省道路局）を引用
- 5) 護岸
「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」を引用
- 6) 道路標識・歩道ルーフ
道路標識「付属物（標識・照明施設等）点検要領」（平成31年3月_国土交通省道路局）を引用
- 7) 擁壁
道路土工構造物点検要領（平成30年6月_国土交通省道路局）を引用
- 8) 進入灯橋梁
「進入灯橋梁定期点検マニュアル（山岳橋、海上橋上部工編）」（令和3年2月_国土交通省航空局）
「進入灯橋梁定期点検マニュアル（海上橋下部工編）」（令和3年2月_国土交通省航空局）
- 9) 定期点検測量
空港内の定期点検測量マニュアル（令和3年2月_国土交通省航空局）

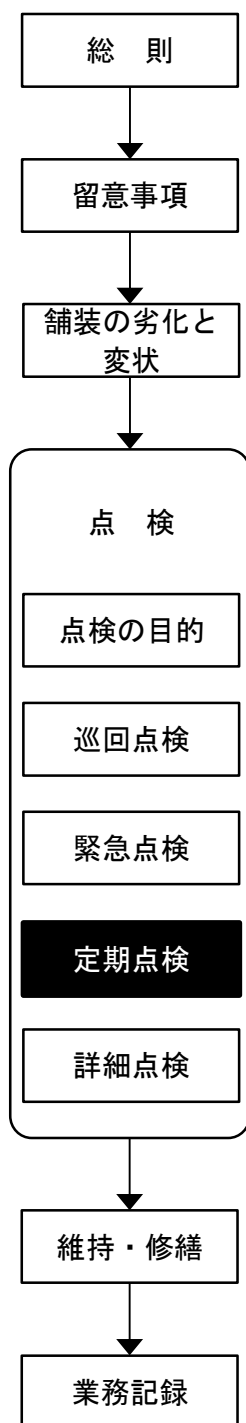


4.4.3 定期点検の評価

定期点検の評価は、点検により確認した空港舗装等の変状の程度、時間経過に伴う劣化の進行状況等を把握し、空港舗装等に求められる性能を保持するための計画的な対策実施の要否を判定する。

【解説】

- (1) 空港舗装の定期点検の評価は、定期点検の項目の別に対策実施の要否を判定する。
- (2) すべり摩擦係数測定調査及び路面性状調査の評価にあたっては、空港土木施設設計要領（舗装設計編）を参照するとよい。
- (3) 空港舗装以外の構造物に関する定期点検の評価にあたっては、各点検要領の評価に基づき措置を行うこととする。
- (4) 技術的に高度な判断を要する場合については、必要に応じて専門家等の助言を受けることが望ましい。



4.4.3.1 すべり摩擦係数測定調査

(1) すべり摩擦係数の評価は、滑走路の片側3測線の平均値を滑走路の方向別(航空機の着陸方向の別)に求め、滑走路の長辺を3分割したA地区、B地区及びC地区の地区ごと、数字の小さい滑走路指示標識を設置している滑走路の末端を滑走路の起点とした滑走路の中心線の左右のL地区及びR地区の地区ごとに整理した結果を、100m単位で評価する。なお、摩擦係数は、小数第3位を四捨五入し小数第2位止めとする。

(2) SFTによる滑走路のすべり摩擦係数の評価は、表4.4.6に示す評価基準値を下回る場合を目安に、滑走路の路面に付着したタイヤゴムの除去等の対策を実施する必要があると判定する。

なお、ここで示す評価基準値は、対策実施の可否を判定するためのものであって、滑走路の最低摩擦レベルとは異なる。

表 4.4.6 すべり摩擦係数の評価基準(例)

測定装置	測定速度 (km/h)	測定輪の 空気圧力 (kPa)	摩擦係数の評価基準値	
			グルーピング: あり	グルーピング: なし
SFT	95	210	0.45 以上	0.40 以上

(3) 滑走路のすべり摩擦係数の低下の原因は、航空機の着陸時に路面に付着するタイヤゴムの影響によるものの他、グルーピングの異常(目潰れ、変形)によるものが考えられる。

(4) 滑走路のすべり摩擦係数を滑走路の方向別(航空機の着陸方向の別)、A地区、B地区及びC地区の地区別、滑走路の中心線の左右のL地区及びR地区の地区別に100m単位で整理した結果の例を図4.4.18に、この結果に基づき着陸方向を考慮し評価しない区間を控除して評価した結果の例を図4.4.19に示す。

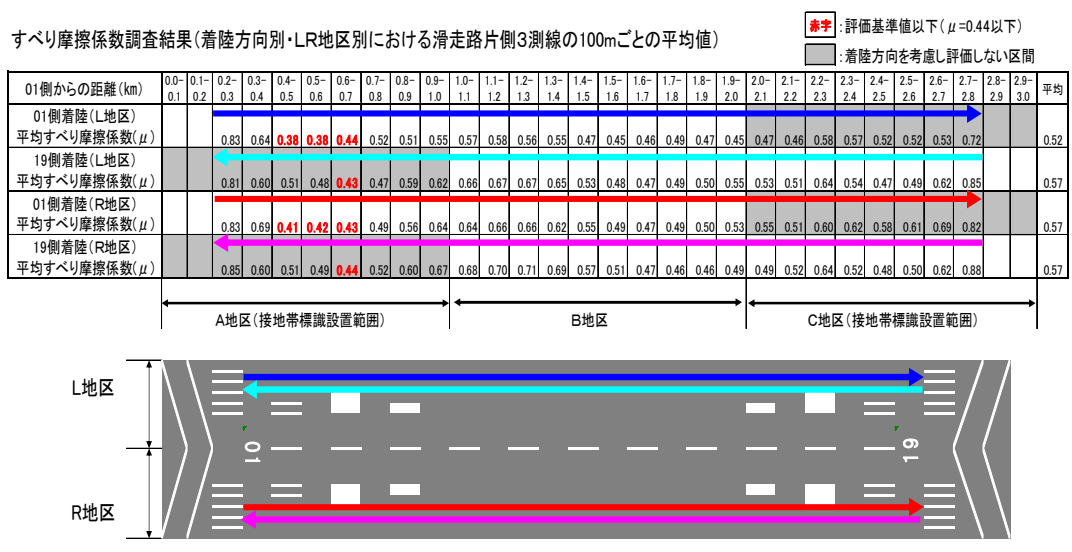
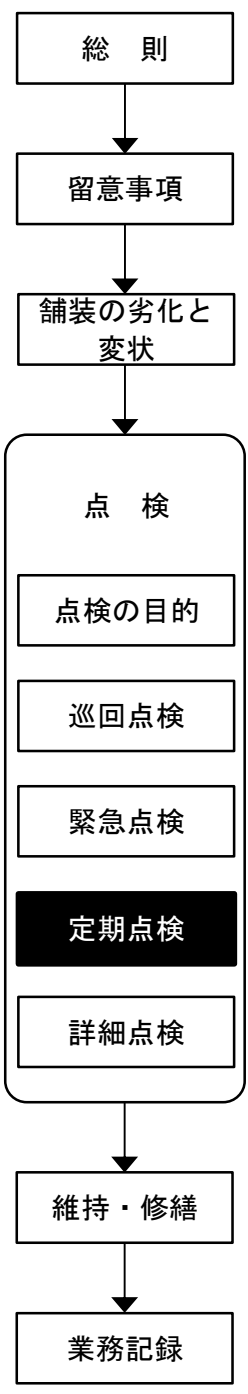


図 4.4.18 すべり摩擦係数調査の測定結果 (例)

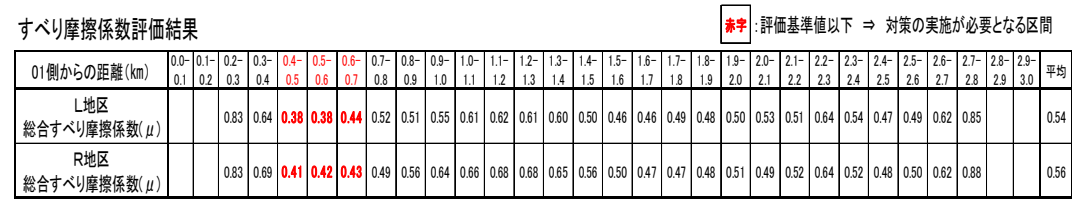


図 4.4.19 すべり摩擦係数調査の評価結果 (例)

(5) SFTの評価結果に基づき、付着ゴムの除去を行う場合には、定期点検とは別に、ゴムの付着状況・範囲を把握するための現地調査を実施したうえで、ゴム除去工の施工範囲を決定する。

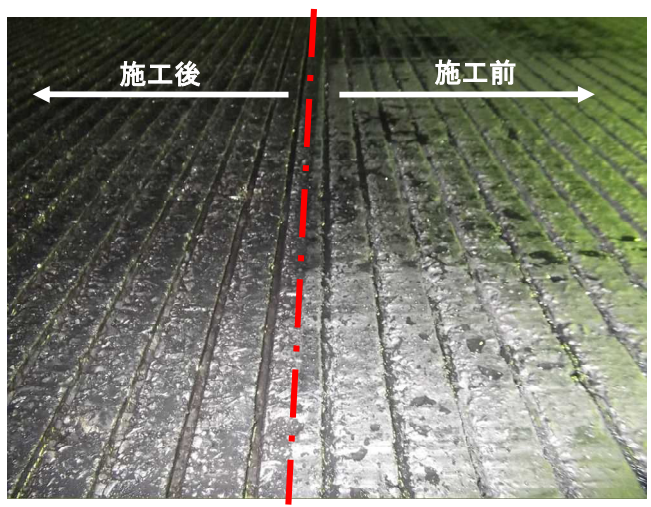
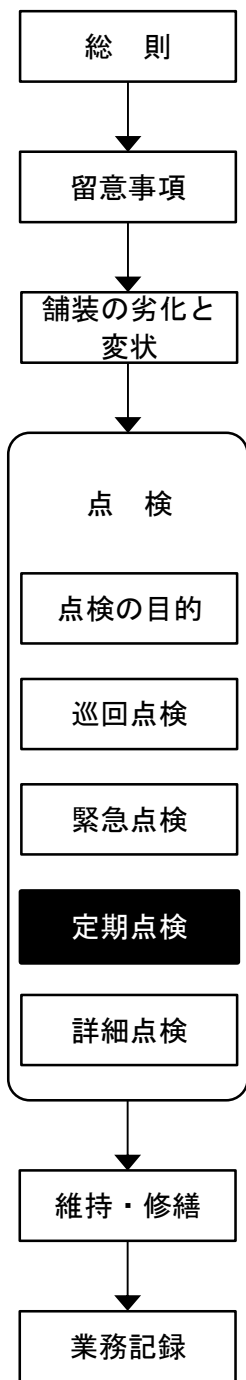


写真 4.4.5 ゴム除去工 (施工前・施工後) の状況 (例)



4.4.3.2 路面性状調査

(1) 路面性状調査の評価は、アスファルト舗装の路面性状（ひび割れ率、わだち掘れ、平坦性）及びコンクリート舗装の路面性状（ひび割れ度、目地部の破損率、段差）の舗装種別ごと、項目ごとの評価基準に基づき評価する。

なお、コンクリート舗装の路面性状の評価については、各項目の評価結果を基に算出する舗装補修指数（PRI：Pavement Rehabilitation Index）により総合的に評価する。

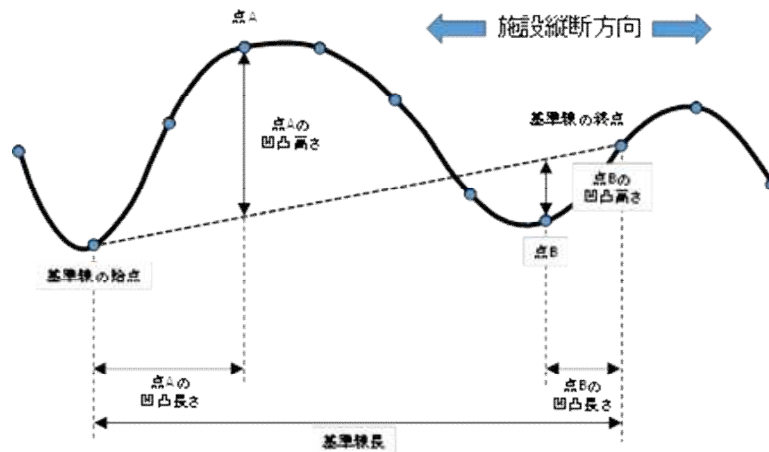
(2) アスファルト舗装及びコンクリート舗装の路面性状（ただし、平坦性調査は除く。）の評価は、A、B、Cの3段階評価、又はB評価をB1・B2・B3の3段階に区分した5段階評価により実施する。

A：補修の必要なし

B：近いうちの補修が望ましい（B1：優先度低、B2：優先度中、
B3：優先度高）

C：できるだけ早急に補修の必要がある

(3) アスファルト舗装の平坦性調査においては、縦断プロファイルからBBI（Boeing Bump Index）を算出するものとする、BBIは、図4.4.20に示すように1mごとに測定された縦断プロファイルデータを用いて基準線長に応じた凹凸高さ及び凹凸長さを算出し、次式により算出することができる。



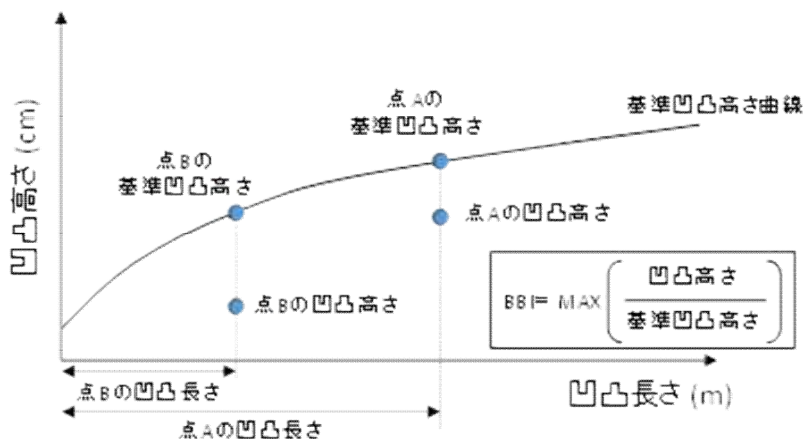
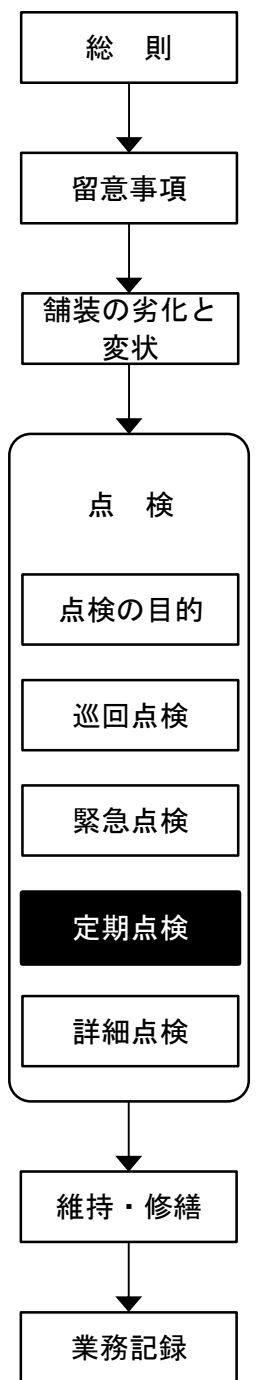


図 4.4.20 算出における凹凸高さ及び凹凸長さの定義

$$BBI = \max(BH / SBH)$$

ここに、

BH : 凹凸高さ (Bump Height)

着目する路面上の点から基準線までの垂直距離 (cm)

BL : 凹凸長さ (Bump Length)

着目する路面上の点から基準線端までの水平距離 (m)

基準線始点・終点までの距離の短い方を採用し、最大 60m とする。

SBH : 基準凹凸高さ (Standard Bump Height)

ICAO Annex14 に示されている「Temporary acceptable surface irregularity height」の数値を近似した次式により計算される凹凸高さ(cm)

$$SBH = 1.713187 + 0.800872 \cdot BL - 0.031265 \cdot BL^2 + 0.000549 \cdot BL^3 \quad (0 < BL \leq 20)$$

$$SBH = 6.4 + 0.16 \cdot BL \quad (20 < BL \leq 60)$$

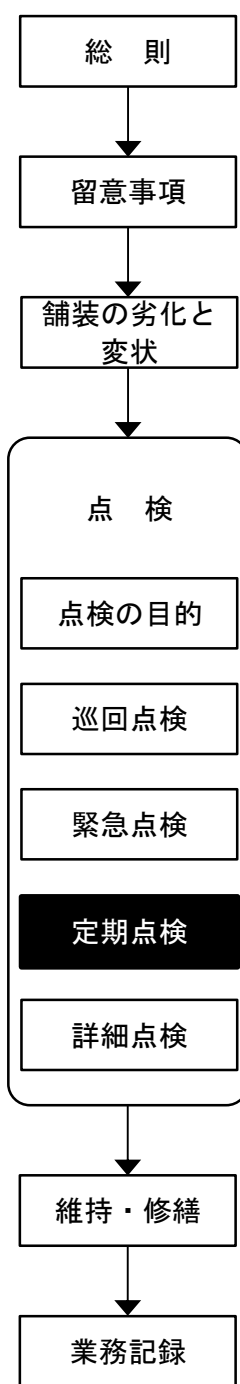
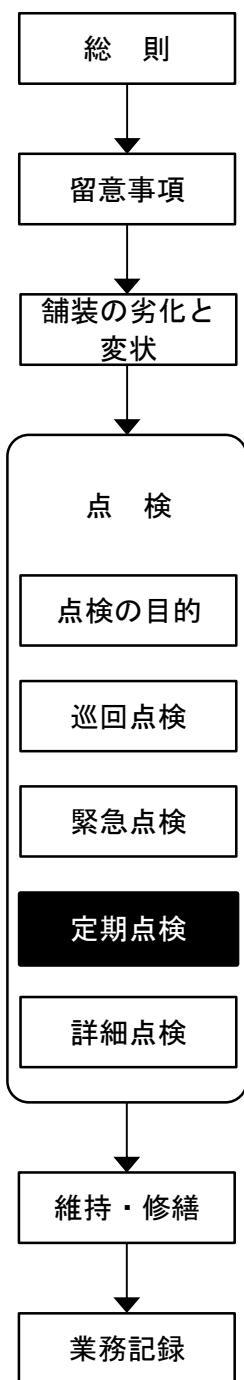


表 4.4.7 アスファルト舗装の路面性状各項目の評価基準 (例)

項目	施設区分	各項目の評価基準				
		A	B 1	B 2	B 3	C
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
	誘導路	0.9 未満	0.9 以上 4.8 未満	4.8 以上 8.8 未満	8.8 以上 12.7 未満	12.7 以上
	エプロン	1.9 未満	1.9 以上 6.9 未満	6.9 以上 12.0 未満	12.0 以上 17.0 未満	17.0 以上
わだち掘れ (mm)	滑走路	8 未満	8 以上 15 未満	15 以上 23 未満	23 以上 30 未満	30 以上
	誘導路	14 未満	14 以上 24 未満	24 以上 36 未満	36 以上 46 未満	46 以上
	エプロン	17 未満	17 以上 29 未満	29 以上 41 未満	41 以上 53 未満	53 以上
平坦性 (BBI)	滑走路	<p>アスファルト舗装の路面性状の平坦性調査の評価は、滑走路のラフネス（凹凸）を測定する方法（FAA Boeing Bump Method）を用いて、測定した縦断プロファイルの凹凸の高さ（Bump Height）と凹凸の長さ（Bump Length）を基準線の長さ（2m～120m）の区間で測点 1mごとに計測し、計測した凹凸高さの最大値と基準凹凸高さ（Standard Bump Height）との比によって算出するBBI（Boeing Bump Index）を用いて評価する。</p> <p>BBIが1.0を超過する箇所がある場合には、当該箇所の凹凸が走行に及ぼす影響を航空会社にヒアリングし、舗装補修の必要性を判断する。</p>				



(4) コンクリート舗装の路面性状の評価は、ひび割れ度、目地部の破損率、段差の3項目の評価基準を参考とし、PRIによる評価を含めた総合的な判断により、対策実施の可否を判定する。表4.4.8にPRIの評価基準の例を、表4.4.9に各項目の評価基準の例を示す。

$$PRI = 10 - 0.29CR - 0.296JC - 0.535SV$$

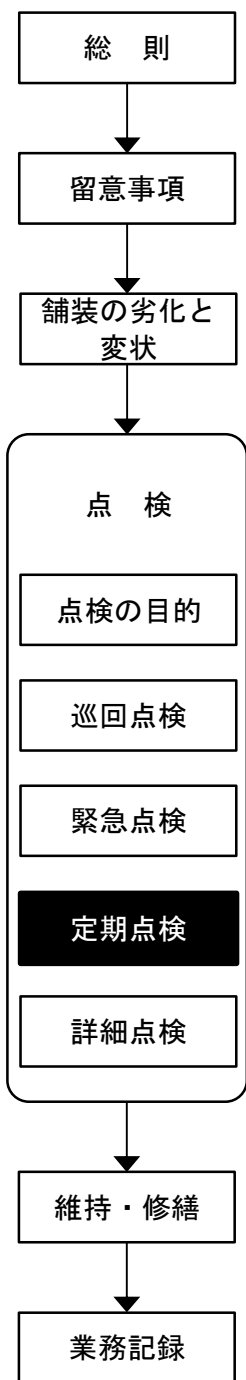
PRI : 舗装補修指数
 CR : ひび割れ度 (cm/m²)
 JC : 目地部の破損率 (%)
 SV : 段差 (最大) (mm)

表 4.4.8 コンクリート舗装のPRIの評価基準 (例)

舗装区域	PRI 評価基準				
	A	B 1	B 2	B 3	C
滑走路	7.0 以上	5.9 以上 7.0 未満	4.8 以上 5.9 未満	3.7 以上 4.8 未満	3.7 未満
誘導路	6.4 以上	5.0 以上 6.4 未満	3.7 以上 5.0 未満	2.3 以上 3.7 未満	2.3 未満
エプロン	5.7 以上	3.8 以上 5.7 未満	1.9 以上 3.8 未満	0 以上 1.9 未満	0 未満

表 4.4.9 コンクリート舗装の路面性状各項目の評価基準 (例)

項目	舗装区分	各項目の評価基準				
		A	B 1	B 2	B 3	C
ひび割れ度 (cm/m ²)	滑走路	0.2 未満	0.2 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.8 未満	3.8 以上 5.6 未満	5.6 以上
	誘導路	0.6 未満	0.6 以上 2.9 未満	2.9 以上 5.3 未満	5.3 以上 7.6 未満	7.6 以上
	エプロン	1.1 未満	1.1 以上 4.4 未満	4.4 以上 7.8 未満	7.8 以上 11.1 未満	11.1 以上
目地部の 破損率 (%)	滑走路	0.1 未満	0.1 以上 0.5 未満	0.5 以上 0.9 未満	0.9 以上 1.3 未満	1.3 以上
	誘導路	0.1 未満	0.1 以上 1.1 未満	1.1 以上 2.2 未満	2.2 以上 3.2 未満	3.2 以上
	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
段差 (mm)	滑走路	5 未満	5 以上 7 未満	7 以上 8 未満	8 以上 10 未満	10 以上
	誘導路	5 未満	5 以上 7 未満	7 以上 10 未満	10 以上 12 未満	12 以上
	エプロン	5 未満	5 以上 8 未満	8 以上 11 未満	11 以上 14 未満	14 以上



(5) 路面性状の評価の結果は、施設区分ごとの路面性状集計表、路面性状一覧表、評価ランク別の着色を付した路面性状評価図、路面性状評価区分占有率図、前回調査と比較した供用グラフ図を整理する。これらの例を表4.4.10、図4.4.21～図4.4.23に示す。

表 4.4.10 路面性状集計表（上段）・路面性状一覧表（下段）（例）

空港名	箇所名	舗装種別	ユニット面積	調査年月日
〇〇空港	R/W	AS	14m×45m=630㎡	〇年〇月〇日

延長 (m)	ユニッ ト数	舗装 区域	ひび割れ率				わだち掘れ量			平坦性 BBI
			種別	平均 (%)	ランク		平均 (%)	ランク		
					個数	(%)		個数	(%)	
2205	49	A-20 B-29	亀甲状	0.0	A-10	20.4	12.0	A-7	14.3	0.46
			線状(縦)	0.2	B1-38	77.6		B1-40	81.6	
			線状(横)	0.0	B2-1	2.0		B2-2	4.1	
			施工目地	0.4	B3-0	0.0		B3-0	0.0	
			合計	0.6	C-0	0.0		C-0	0.0	
			パッチング(%)	0.0						

ユニット NO.	距離標(m)		舗装 区域	面積 (㎡)	ひび割れ率(%)						パッチ ング(%)	わだち掘れ量	
	自	至			亀甲状	線状(縦)	線状(横)	施工目地	合計	ランク		深さ(mm)	ランク
1	0	45	A	630	0.0	0.2	0.1	0.9	1.2	B1	0.0	12.0	B1
2	45	90	A	630	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	B1	0.0	10.0	B1
3	90	135	A	630	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	B1	0.0	11.0	B1
4	135	180	A	630	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A	0.0	11.0	B1
5	180	225	A	630	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	B1	0.0	12.0	B1
6	225	270	A	630	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A	0.0	14.0	B1
7	270	315	A	630	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	B1	0.0	5.0	A
8	315	360	A	630	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A	0.0	18.0	B1
9	360	405	A	630	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A	0.0	11.0	B1
10	405	450	A	630	0.0	0.1	0.0	0.5	0.6	B1	0.0	13.0	B1
11	450	495	A	630	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	B1	0.0	19.0	B2
12	495	540	A	630	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	B1	0.0	21.0	B2
13	540	585	A	630	0.1	0.6	0.0	0.3	1.0	B1	0.0	12.0	B1
14	585	630	A	630	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A	0.0	12.0	B1
15	630	675	A	630	0.0	0.2	0.0	0.2	0.4	B1	0.0	13.0	B1
16	675	720	A	630	0.0	0.1	0.0	0.6	0.7	B1	0.0	13.0	B1
17	720	765	A	630	0.0	0.3	0.0	1.2	1.5	B1	0.0	11.0	B1
18	765	810	A	630	0.0	0.4	0.0	0.7	1.1	B1	0.0	14.0	B1
19	810	855	A	630	0.0	0.8	0.0	0.8	1.6	B1	0.0	11.0	B1
20	855	900	A	630	0.0	0.9	0.1	1.1	2.1	B1	0.0	11.0	B1

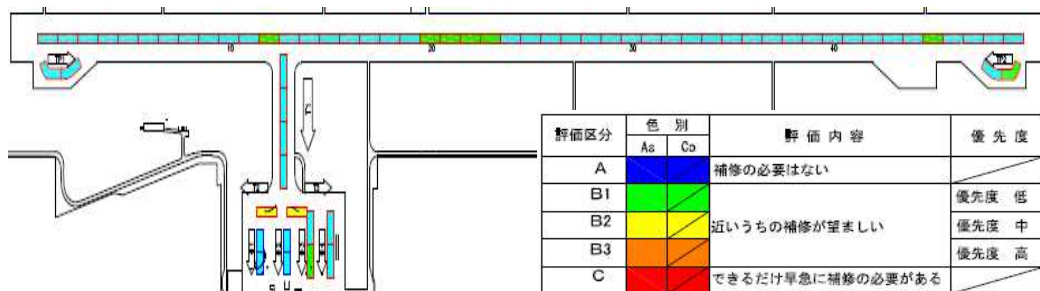


図 4.4.21 路面性状評価図（例）

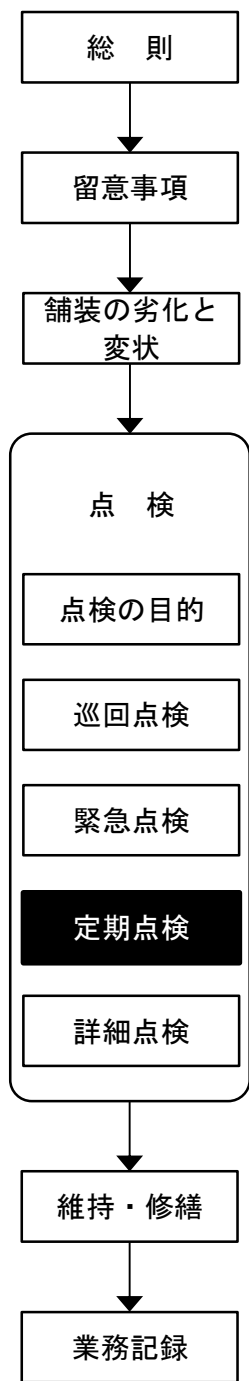


図 4.4.22 路面性状評価区分占有率図 (例)

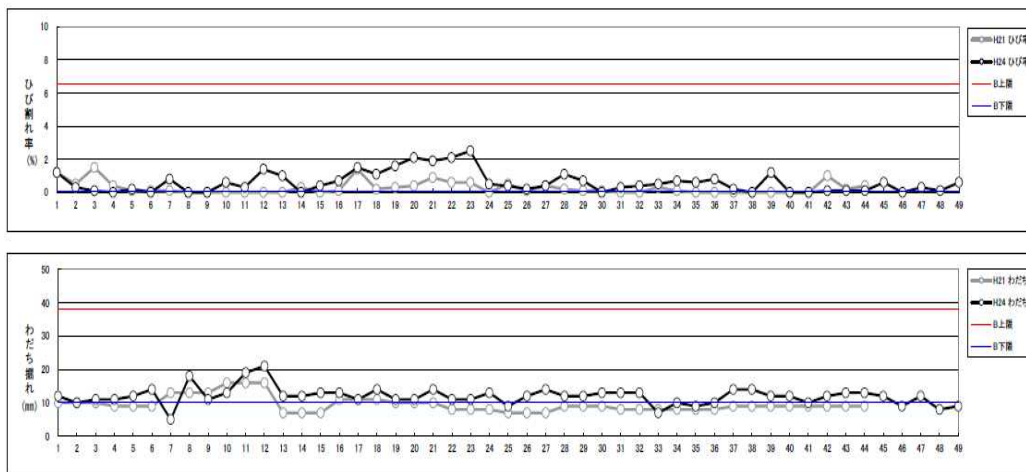
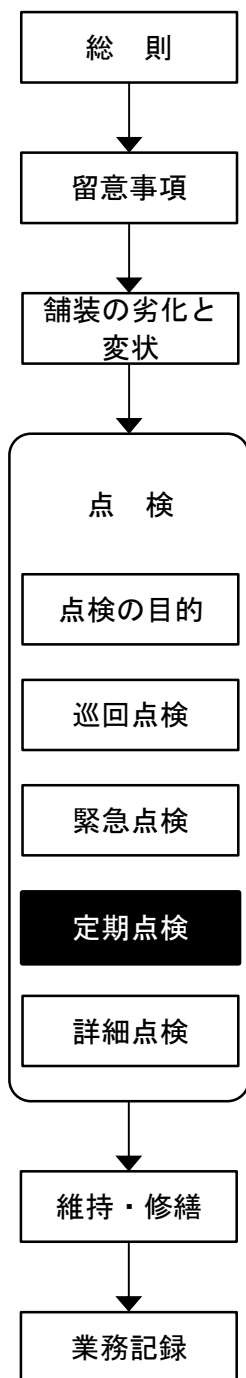


図 4.4.23 前回調査と比較した供用グラフ図 (例)



4.4.3.3 定期点検測量

(1) 定期点検測量の評価は、航空法施行規則第92条（保安上の基準）第1項第1号の規定に基づき、滑走路及び誘導路の縦断・横断勾配が、航空法施行規則第79条（設置基準）第1項第3号（以下「省令79条」という。）に規定された規格に適合しているかを評価し、省令79条に適合していないことが認められた場合には、対策を実施する必要があると判定する。省令79条に規定された滑走路及び誘導路の縦断・横断勾配の規格値を表4.4.11に示す。

なお、省令79条の規定外のエプロン等の勾配の評価については、省令79条の解説として位置付けられている陸上空港の施設の設置基準・同解説に記載された数値に基づき、対策実施の要否を判定する。

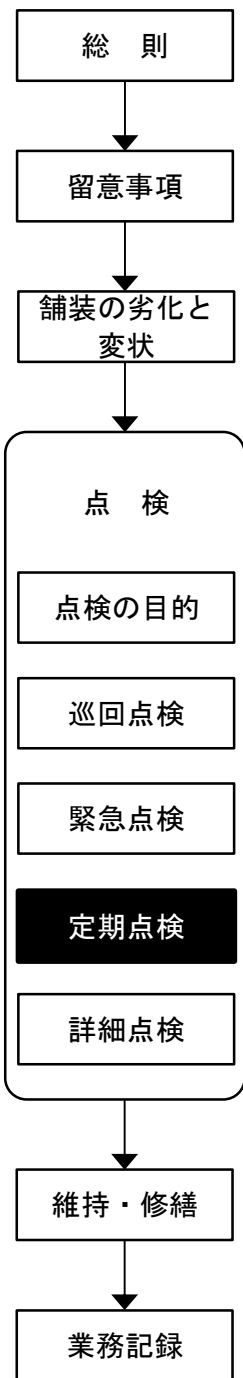
表 4.4.11 滑走路及び誘導路の勾配の規格

コード番号		1	2	3	4
滑走路の最大縦断勾配	一 滑走路の末端から滑走路の長さの4分の1以下の距離にある部分	2%	2%	1.5%	0.8%
	二 一に規定する部分以外の部分	2%	2%	1.5%	1.25%

コード文字	A	B	C	D	E	F
滑走路の最大横断勾配	2%	2%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
誘導路の最大縦断勾配	3%	3%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
誘導路の最大横断勾配	2%	2%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%

コード番号	滑走路の長さ
1	800m 未満
2	800m 以上 1,200m 未満
3	1,200m 以上 1,800m 未満
4	1,800m 以上

コード文字	対象航空機の翼幅
A	15m 未満
B	15m 以上 24m 未満
C	24m 以上 36m 未満
D	36m 以上 52m 未満
E	52m 以上 65m 未満
F	65m 以上 80m 未満



(2) 滑走路の定期点検測量と併せて実施することが望ましい着陸帯の縦断・横断勾配は、表 4.4.12 に示す規格値が省令 79 条に規定されている。滑走路のショルダーの横断勾配は、滑走路の嵩上げに伴う許容値(5%)を用いる場合を除き、着陸帯の横断勾配の規定を準拠する。

表 4.4.12 着陸帯の勾配の規格

コード番号		1	2	3	4
最大縦断勾配	非計器用滑走路の着陸帯として必要な最小区域内の部分	2%	2%	1.75%	1.5%
	上記以外の部分（省令規定外）	5% 以下とすることが望ましい			
最大横断勾配	一 計器着陸用滑走路の着陸帯として必要な最小区域内の部分	5%	5%	5%	5%
	二 非計器着陸用滑走路の着陸帯として必要な最小区域内の部分	3%	3%	2.5%	2.5%

(3) 誘導路のショルダーの横断勾配は、誘導路の嵩上げに伴う許容値(5%)を用いる場合を除き、最大横断勾配 2.5% を標準としている。

(4) 誘導路の定期点検測量と併せて実施することが望ましい誘導路帯（誘導路及び誘導路のショルダーを除く範囲）の横断勾配は、誘導路帯のうち開渠を設置してはならない範囲（表 4.4.13 参照）について、最大横断勾配 5% を標準としている。

表 4.4.13 誘導路帯の整地区域

区分	誘導路中心線からの距離
外側主脚車輪間隔が 4.5m未満 の場合	10.25m
外側主脚車輪間隔が 4.5m以上6m未満 の場合	11m
外側主脚車輪間隔が 6m以上9m未満 の場合	12.5m
外側主脚車輪間隔が 9m以上15m未満 の場合で、コード文字が D の場合	18.5m
外側主脚車輪間隔が 9m以上15m未満 の場合で、コード文字が E の場合	19m
外側主脚車輪間隔が 9m以上15m未満 の場合で、コード文字が F の場合	22m

(5) エプロンの縦断勾配は、1%以下を原則とし、エプロン誘導路の勾配は、誘導路の勾配規定によることを原則としている。

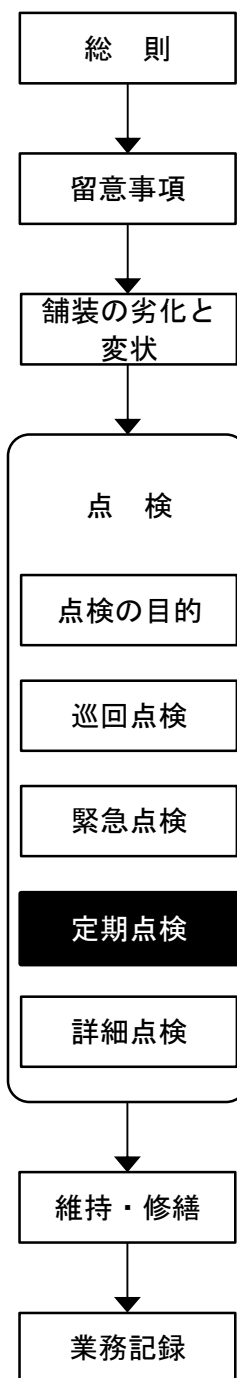
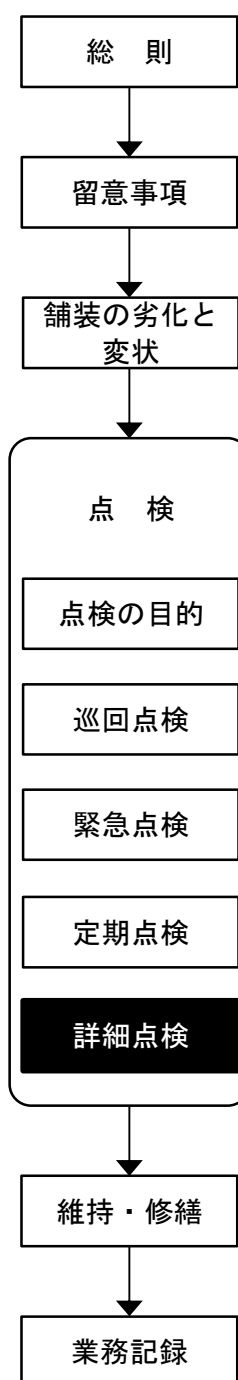


表 4.4.14 滑走路の縦断勾配調査表（評価の例）

測点名	地盤高(m)	区間距離(m)	現況勾配	規定勾配	評価	備考
NO.0+60	7.081	60.000	0.11%	1.5%	○	
NO.0	7.148	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.1	7.028	100.000	0.00%	0.8%	○	
NO.2	7.020	100.000	0.10%	0.8%	○	
NO.3	7.124	100.000	0.13%	0.8%	○	
NO.4	7.262	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.5	7.386	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.5+50	7.435	50.000	0.09%	0.8%	○	
NO.6	7.485	100.000	0.10%	1.0%	○	
NO.7	7.616	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.8	7.752	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.9	7.881	100.000	0.12%	1.0%	○	
NO.10	8.025	100.000	0.14%	1.0%	○	
NO.11	8.138	100.000	0.11%	1.0%	○	
NO.12	8.273	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.13	8.401	100.000	0.12%	1.0%	○	
NO.14	8.505	100.000	0.10%	1.0%	○	
NO.15	8.650	100.000	0.14%	1.0%	○	
NO.16	8.781	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.16+50	8.834	50.000	0.10%	1.0%	○	
NO.17	8.909	50.000	0.15%	0.8%	○	
NO.18	9.036	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.19	9.162	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.20	9.157	100.000	0.00%	0.8%	○	
NO.21	9.237	100.000	0.08%	0.8%	○	
NO.22	9.376	100.000	0.13%	0.8%	○	
NO.22+60	9.388	60.000	0.02%	1.5%	○	



4.5 詳細点検

4.5.1 詳細点検の基本

詳細点検は、巡回点検、緊急点検及び定期点検により確認した空港舗装の変状の原因等を詳細に調査し、対策方法等を検討するために必要な情報を得るために実施する。

【解説】

(1) 空港舗装の詳細点検は、舗装の変状の原因、劣化の進行状況等を調査するため、舗装構造を把握することができる「解体調査」「非破壊調査」を用いて実施する。なお、舗装の変状を継続的に目視観測する「継続目視調査」や、4.4 定期点検で記載した「路面性状調査」を詳細点検として位置付けて実施する場合もある。

(2) 解体調査、非破壊調査の概要・特徴は、表4.5.1に示すとおりである。なお、解体調査は、非破壊調査の結果を踏まえ、実施することが望ましい。

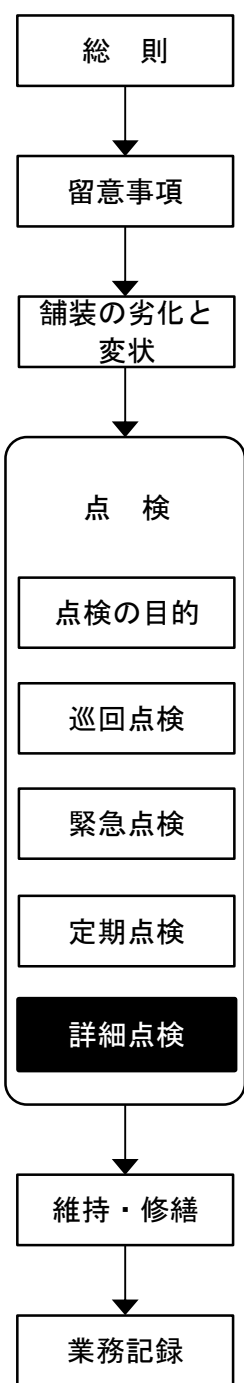
表 4.5.1 解体調査及び非破壊調査の概要・特徴

種別	解体調査	非破壊調査
概要	舗装の異常箇所のコア供試体、テストピット掘削により、舗装の一部を解体し、舗装各層の厚さ、材質、強度等を調査し、舗装構造の評価を行う調査	舗装を解体せずに、FWD（フォーリング・ウェイト・デフレクトメータ）調査、熱赤外線調査 ^(※) 等により舗装構造の評価を行う調査 ※ 4.2.2巡回点検の方法参照
長所	・異常の状態を直接的に確認することが可能	・舗装に損傷を与えない ・調査時間が短く、数多くの地点の調査、面的な評価が可能
短所	・調査時間が長く、調査地点、試験箇所数が限定される ・調査費用が高い	・異常の状態を直接的に確認することが不可能 ・舗装構造の深さ方向の評価が困難

(3) 詳細点検の業務を委託する場合に受注者が定める管理技術者等は、次の①から⑤に示す実務経験等を有することが望ましい。

- ① 大学卒業後、5年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ② 短大・高専卒業後、8年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ③ 高校卒業後、11年以上の空港舗装に関する実務経験を有する者
- ④ 上記①から③と同等以上の能力を有すると空港管理者が認めた者
- ⑤ 空港に関する資格（技術士、RCCM等）を有する者

(4) 詳細点検を効率的、効果的に実施するためには、異常箇所の点検結果、状況写真等の資料を常に整理し、異常の状況を把握することが重要である。



4.5.2 詳細点検の方法

詳細点検の方法は、当該施設の構造、材料特性等を考慮し、舗装路面の調査及び舗装構造の調査の目的を踏まえ、適切な方法を用いて実施する。

【解説】

(1) 詳細点検の方法（調査項目）は、表4.5.2に示すとおりである。

なお、舗装構造の調査の解体調査では、構造上の問題がある可能性が小さい場合は、アスファルト混合物、コンクリート版を対象とした解体調査Aを実施し、構造上の問題がある可能性が大きい場合は、路盤及び路床の原位置調査を加えた解体調査A+Bを実施する。

(2) 解体調査及び非破壊調査の実施にあたっては、空港土木施設設計要領（舗装設計編）を参照するとよい。

(3) 定期点検、舗装路面の評価を含めた詳細点検のフローを図4.5.1に示す。

表 4.5.2 詳細点検の方法（調査項目）

調査区分		アスファルト舗装	コンクリート舗装
舗装構造の調査	解体調査	A：アスファルト混合物 ・アスファルト混合物の室内試験（抽出、回収、 $G \cdot \sin \delta$ 等）	A：コンクリート版 ・コンクリートの室内試験（曲げ強度、圧縮強度、引張強度等）
		B：路盤及び路床 ・路床のCBR試験 ・路盤の現場密度試験 ・路床・路盤の平板載荷試験 ・路床・路盤の室内試験	B：路盤及び路床 ・路盤の現場密度試験 ・路盤・路床の平板載荷試験
	非破壊調査	・FWD ^(※) 調査 ・熱赤外線カメラ調査	・FWD ^(※) 調査
継続目視調査		・目視調査	・目視調査
舗装路面の調査		・路面性状調査 ひび割れ わだち掘れ 平坦性	・路面性状調査 ひび割れ 目地部の破損 段差

※ FWD：フォーリング・ウェイト・デフレクトメータ

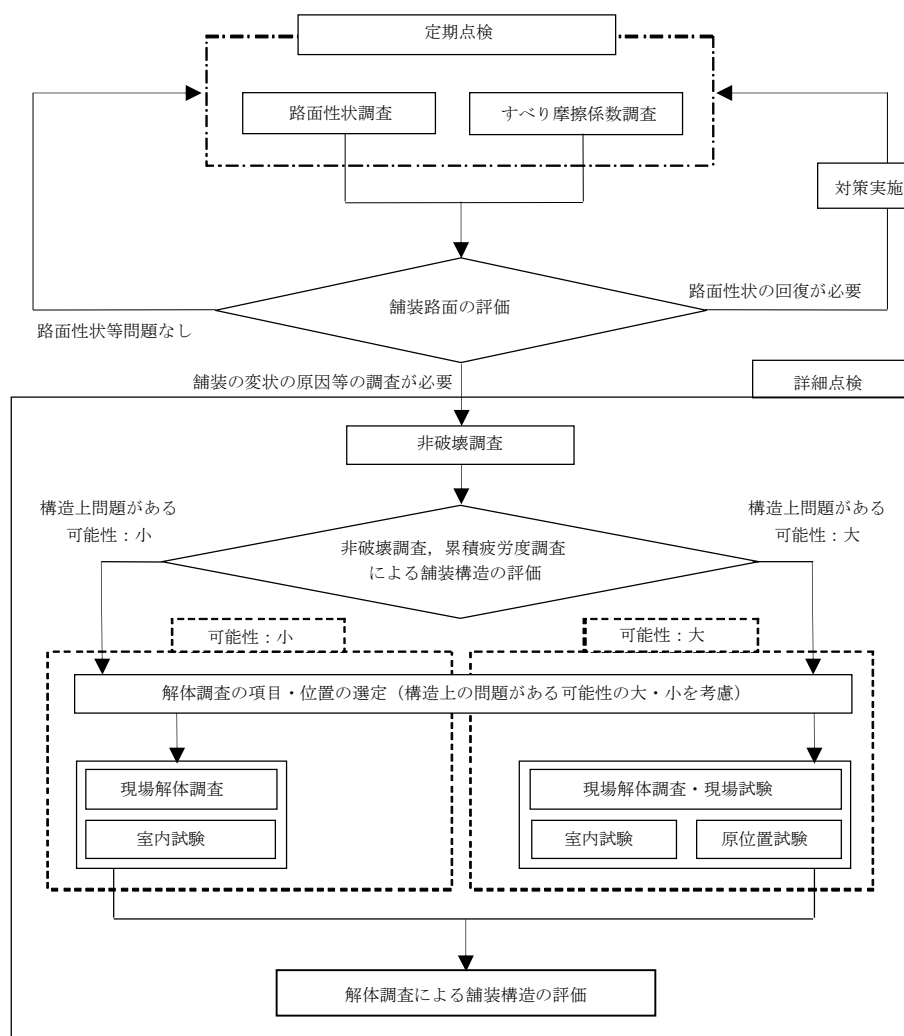
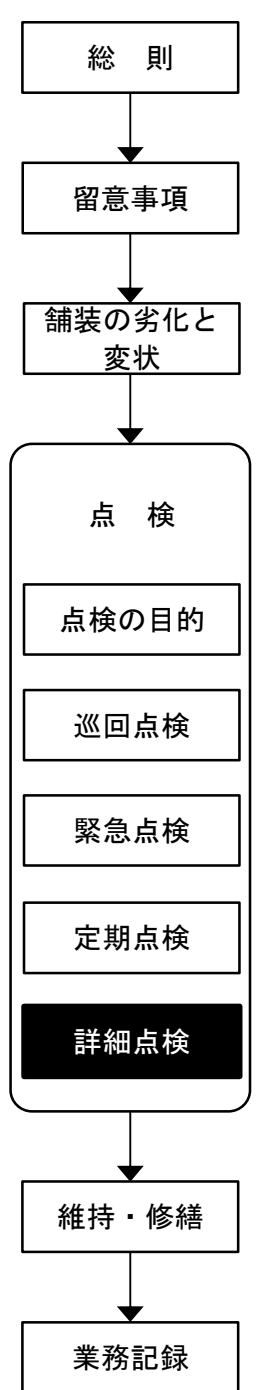
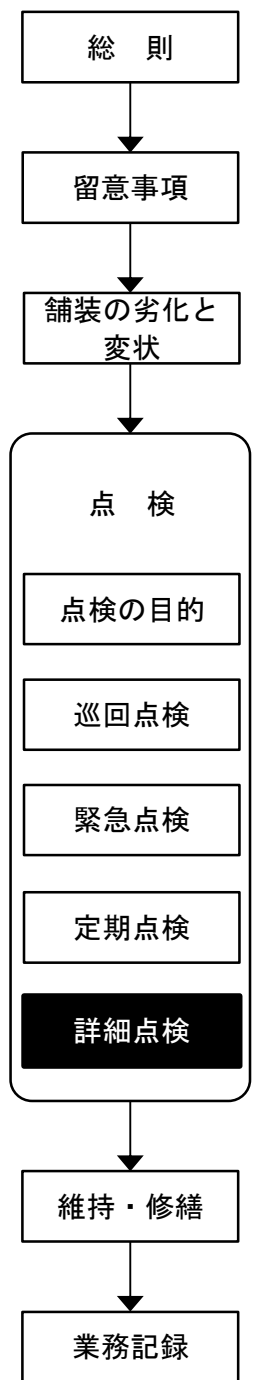


図 4.5.1 詳細点検のフロー



(4) 非破壊調査のFWD（フォーリング・ウェイト・デフレクトメータ）調査は、重錘を舗装面に落下させ、舗装表面のたわみを計測し、舗装構造の健全度を評価する非破壊調査である。

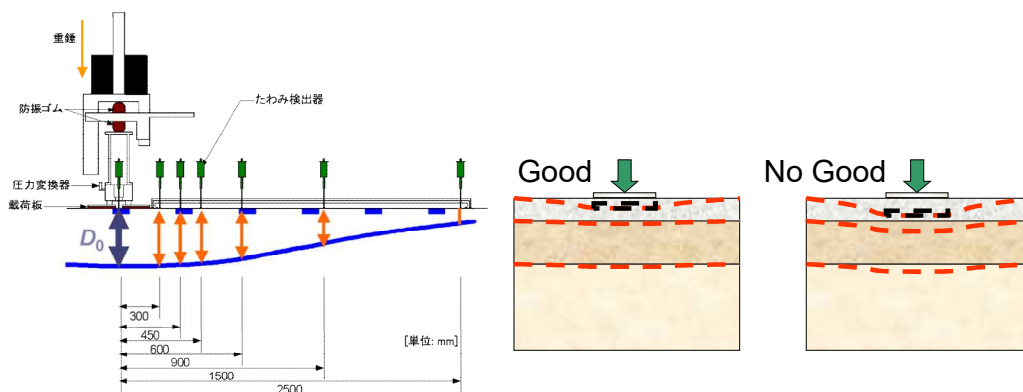
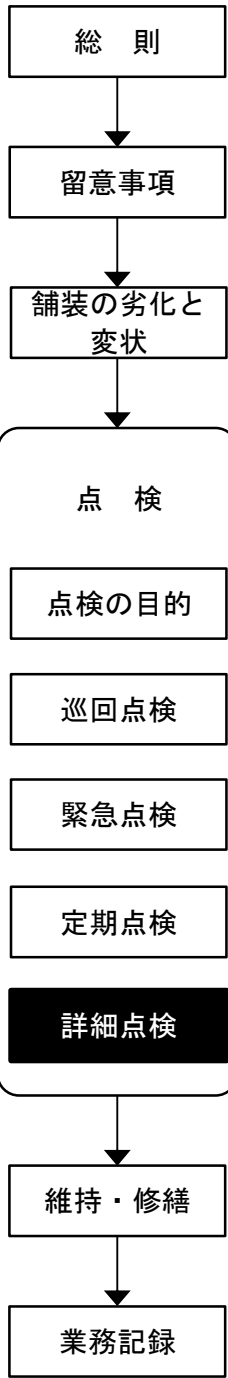


図 4.5.2 FWDの概念図



写真 4.5.2 FWD調査の状況（例）



4.5.3 詳細点検の評価

詳細点検の評価は、詳細点検の方法（調査項目）ごとの評価を実施したうえで、舗装の材料性状及び構造の健全度を総合的に評価し、対策実施の要否を判定する。

【解説】

- (1) 詳細点検の舗装構造の調査の評価は、アスファルト舗装、コンクリート舗装の別に、非破壊調査及び解体調査の結果に基づき実施する。
- (2) 非破壊調査及び解体調査の評価にあたっては、空港土木施設設計要領（舗装設計編）を参照するとよい。
- (3) 舗装構造の調査の評価は、現状の舗装の荷重支持性能を的確に把握し、修繕工事等を実施する時期や規模を決定するための根拠となる。
- (4) FWDによる非破壊調査の評価は、舗装構造解析プログラム（国土技術政策総合研究所所有）を用いたFWDの構造解析により、アスファルト舗装の場合は、補正後 D_0 たわみと規準たわみによるたわみ比によって評価し、コンクリート舗装の場合は、目地部及びひび割れ部の荷重伝達率によって評価する。

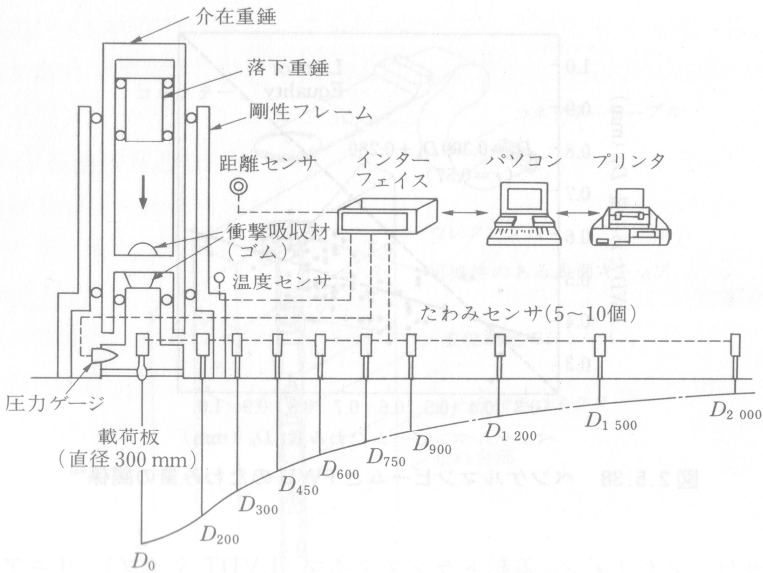


図 4.5.3 FWDたわみ測定システムの概念図



(5) 解体調査（アスファルト舗装）の評価は、表4.5.3に示す目安値を参照し、材料性状及び構造の健全度を総合的に評価する。

表 4.5.3 解体調査（アスファルト舗装）において健全であるとする目安（例）

試験項目	測定項目	目安値
アスファルトの抽出試験	アスファルト量 (%) 及び骨材粒度	アスファルト量：配合設計値から±0.3以内（表層・基層） 骨材粒度：空港土木工事共通仕様書に記載の粒度範囲内
アスファルトの回収試験		
アスファルトの DSR 試験	G* $\sin \delta$ (25°C kPa)	表 4.5.4 参照
アスファルト混合物のマーシャル安定度試験	マーシャル安定度 (kN)	表 4.5.5 参照
アスファルト混合物の密度試験	空隙率 (%)	表層 3~5% 基層 3~6%
アスファルト混合物の水分量測定	含水量 (%)	1%以下
路床の CBR 試験	CBR (%)	設計値以上
路盤の現場密度試験	締固め度 (%)	最大乾燥密度の 95%以上 (粒度調整碎石)

表 4.5.4 ひび割れとアスファルトの関係

物性値	ひび割れとの関係
G* $\sin \delta$ (kPa)	2,700 でひび割れ発生 4,600 以上でひび割れ増大

表 4.5.5 マーシャル安定度試験による評価の目安（例）

表・基層		アスファルト安定処理上層路盤	
マーシャル安定度	評価	マーシャル安定度	評価
8.8kN 以上	A	4.9kN 以上	E
4.9kN 以上 8.8kN 未満	B		
3.45kN 以上 4.9kN 未満	C	3.45kN 以上 4.9kN 未満	F
3.45kN 未満	D	3.45kN 未満	G

A：表・基層として引き続き使用しても問題ない。

B：切削が望ましいが、存置する場合は表・基層として扱うことができる（構造設計においては、アスファルト混合物層とみなしてよい）。

C：切削が望ましいが、存置する場合はアスファルト安定処理上層路盤として扱うことができる（構造設計においては、アスファルト混合物層とみなしてよい）。

D：切削が望ましいが、存置する場合は粒状路盤として扱う（構造設計においては、アスファルト混合物層とはみなさない）。

- E：アスファルト安定処理上層路盤として引き続き使用しても問題ない。
- F：切削が望ましいが、存置する場合はアスファルト安定処理上層路盤として扱うことができる（構造設計においては、アスファルト混合物層とみなしてよい）。
- G：切削が望ましいが、存置する場合は粒状路盤として扱う（構造設計においては、アスファルト混合物層とはみなさない）。

(6) 解体調査（コンクリート舗装）の評価は、表4.5.6に示す目安値を参照し、材料性状及び構造の健全度を総合的に評価する。

表 4.5.6 解体調査（コンクリート舗装）において健全であるとする目安値（例）

試験項目	測定項目	目安値
コンクリートの曲げ強度試験	曲げ強度	設計値以上
路盤の現場密度試験	締固め度（%）	最大乾燥密度の95%以上 （粒度調整砕石）
路床・路盤の平板載荷試験	K 値	設計値以上

- (7) 解体調査の結果は、調査内容、調査位置、範囲、写真、図面等と合わせて、適切に保存しなければならない。
- (8) 技術的に高度な判断を要する場合には、必要に応じて専門家等の助言を受けることが望ましい。