

空港舗装維持管理マニュアル（案）

令和2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	67
4.5 詳細点検	79
4.5.1 詳細点検の基本	79
4.5.2 詳細点検の方法	80

4.5.3 詳細点検の評価	83
---------------	----

第5章 維持・修繕

5.1 アスファルト舗装	86
5.1.1 概要	86
5.1.2 維持工事	88
5.1.3 修繕工事	99
5.1.4 施工管理	111
5.2 コンクリート舗装	118
5.2.1 概要	118
5.2.2 維持工事	121
5.2.3 修繕工事	129
5.2.4 施工管理	155

第6章 業務記録

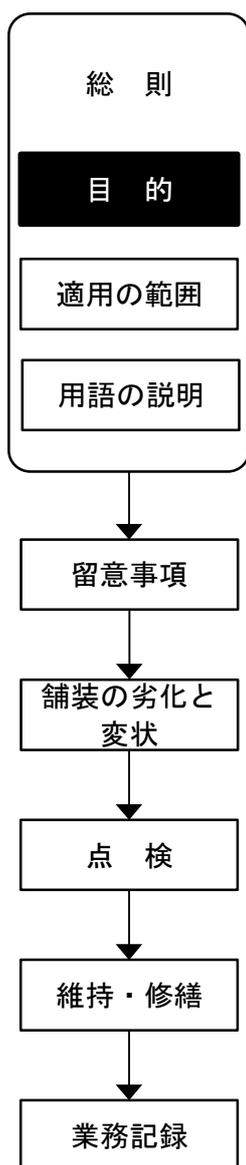
6.1 管理業務の記録	160
6.2 施設台帳の更新	161

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：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	付－47

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）



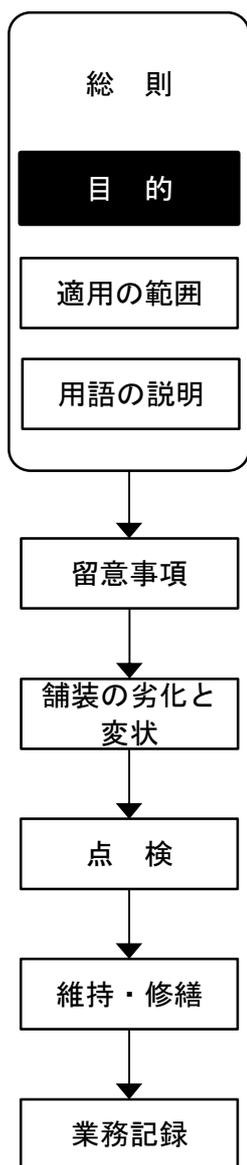
第1章 総則

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。

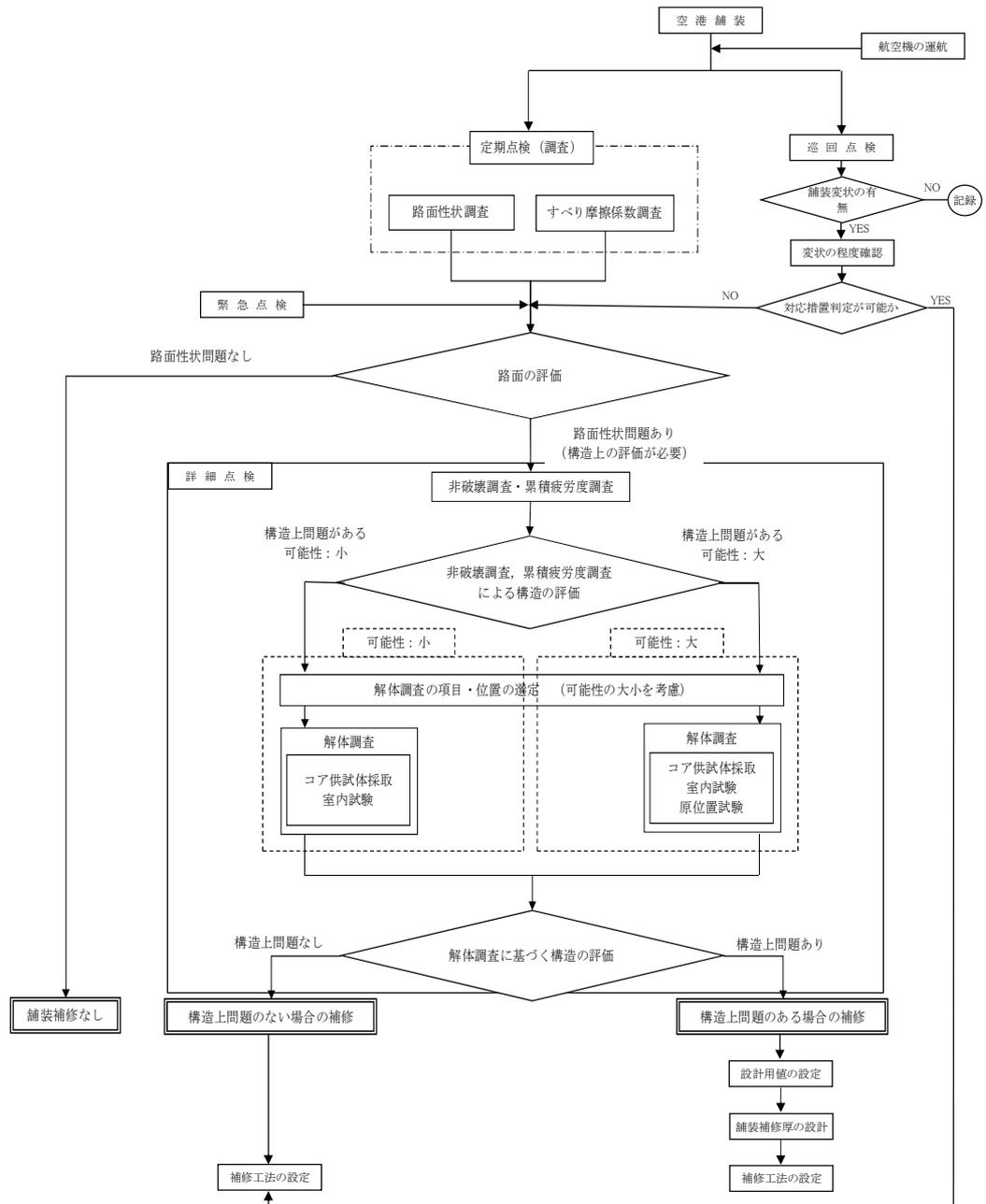
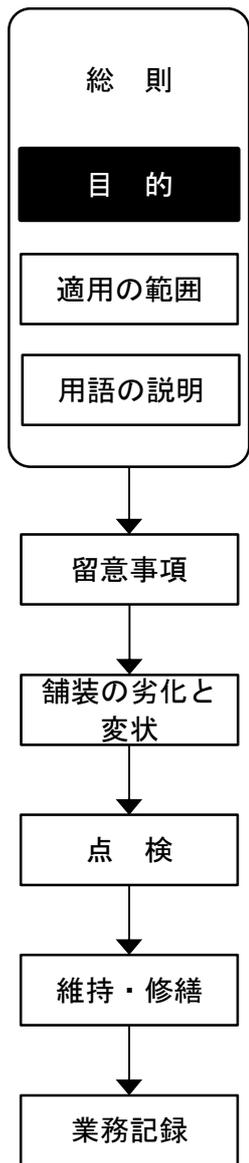
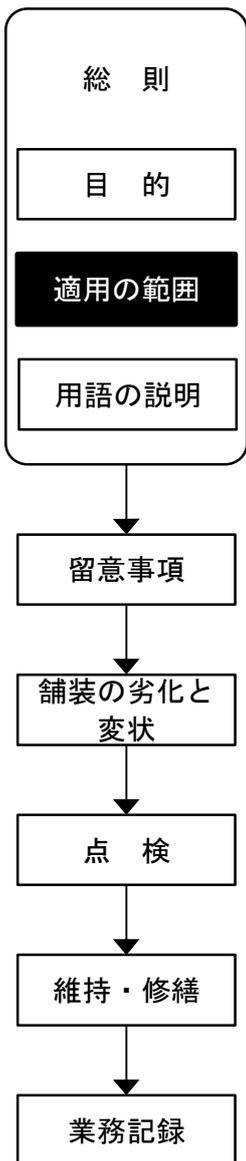


図 1.1.2 空港舗装（基本施設）の点検・修繕のフロー



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）

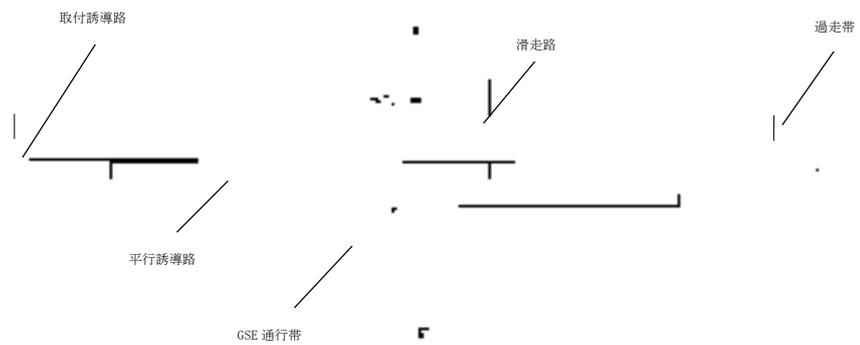
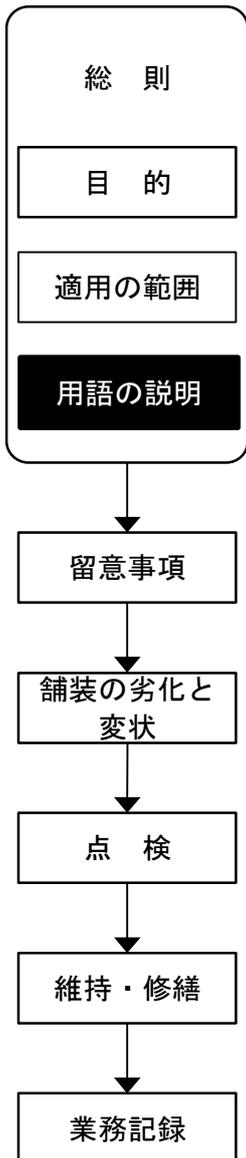


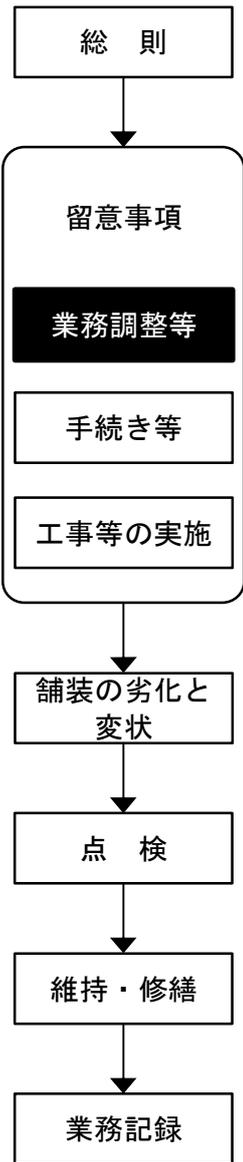
図 1.2.1 空港舗装の区分



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。



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

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。

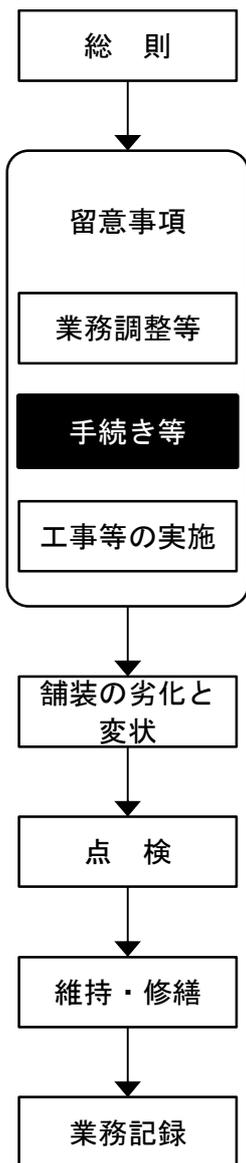
【解説】

(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。

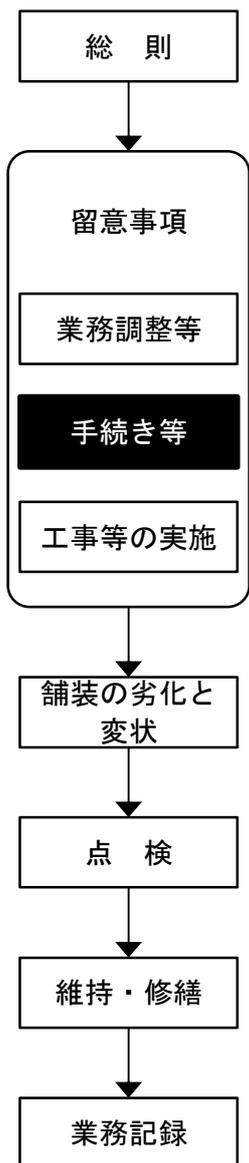
ランプパス(表面)

○○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



ー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

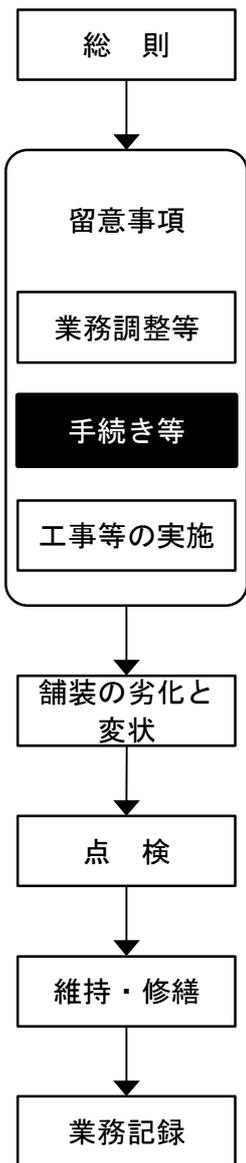


写真 2.2.2 工事用の車両

- 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

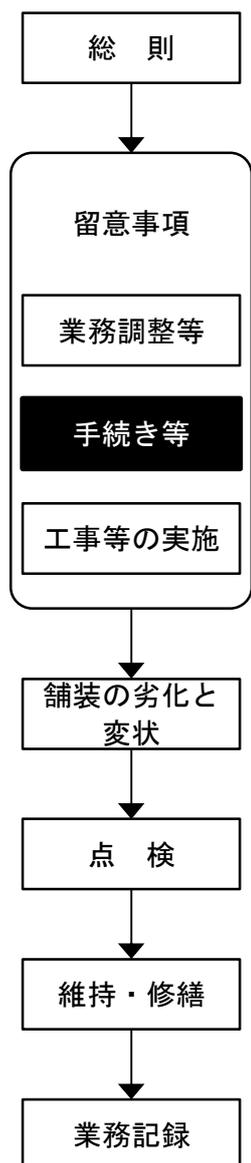
空港の運用時間内において、基本施設（滑走路、着陸帯、誘導路及びエプロン）、過走帯、滑走路端安全区域及び誘導路帯の管理業務を実施する場合は、管制塔等と交信して当該施設への進入の許可を得なければならない。

文信の注意事項	管制塔とは簡潔明瞭な文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はない。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	-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。

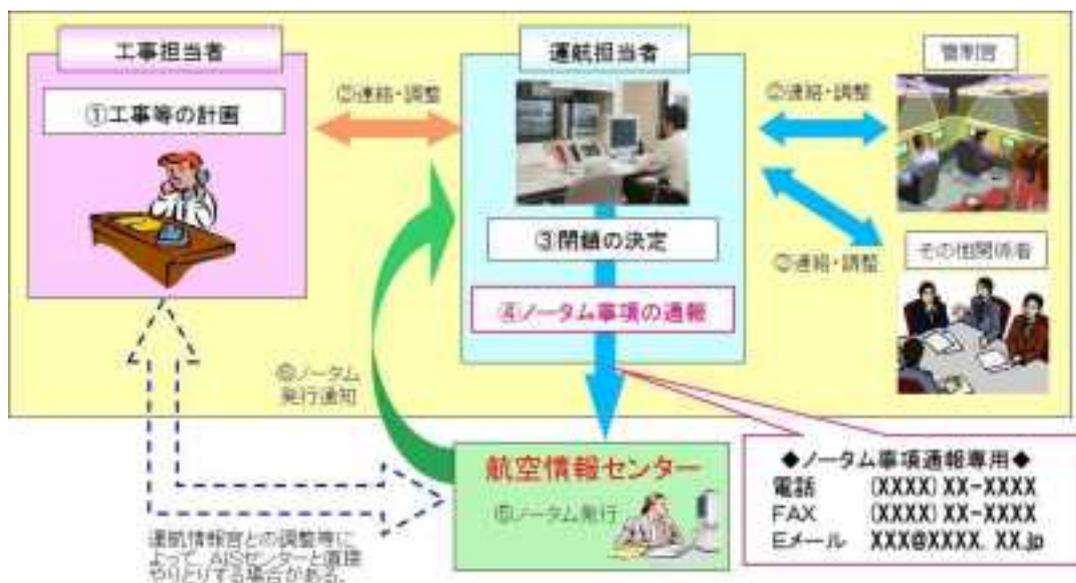


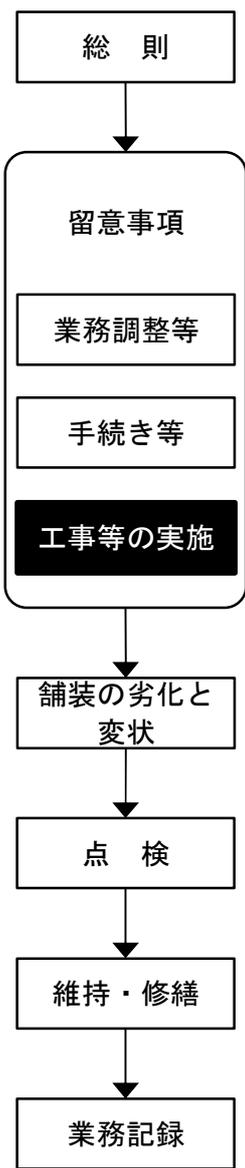
図 2.2.2 航空情報の発行フロー図 (例)

(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

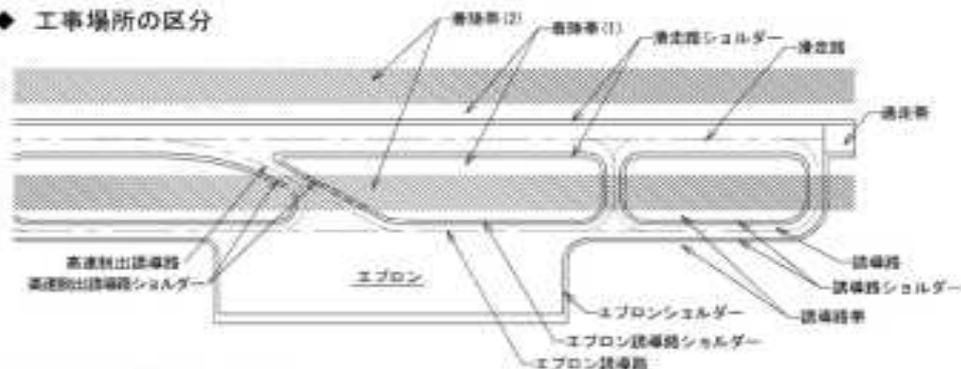
制限区域内の工事等を実施する場合は、航空機の運航の安全確保と工事の安全管理に万全を期すものとし、制限区域内工事実施指針に基づき、実施しなければならない。

【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

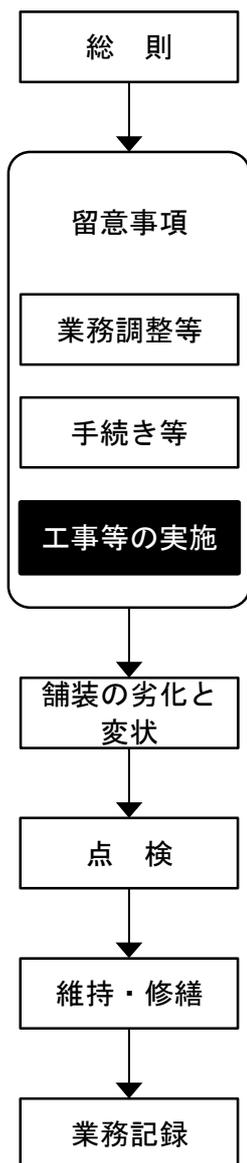


◆ 使用する機械による区分

- 大型機械を使用する工事
- 小型機械のみを使用する工事
- 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ー、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。

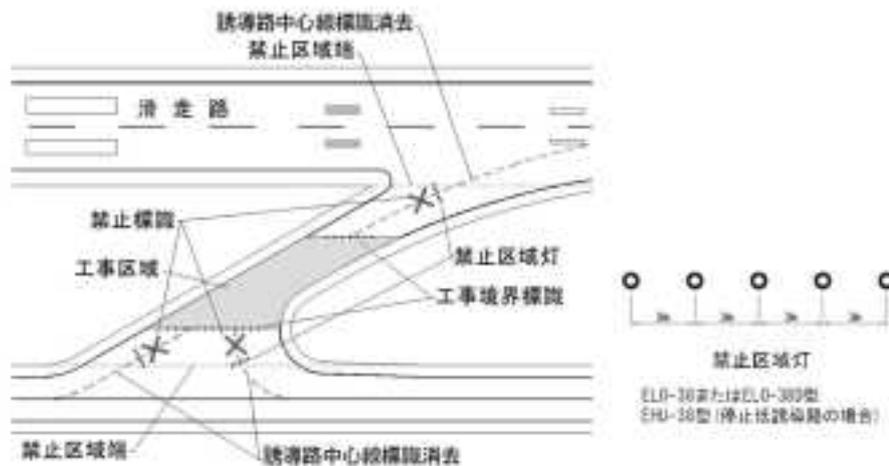
「小型機械」
小型草刈機、ランマその他の大型機械以外の建設工事事用機械をいう。



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生じた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	横断方向		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			

総 則

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

表 2.3.2 工事期間中の地盤面の処理

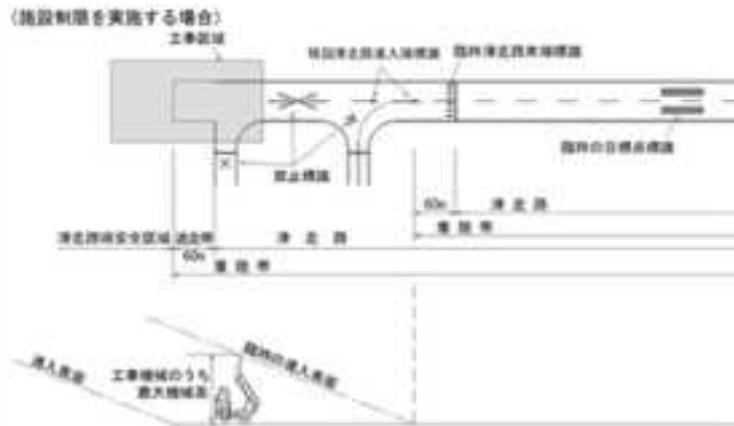
項目 場所区分	地盤面の処理方法	既設面 掘付け 勾配	概 念 図
滑走路ショルダー	上層路盤又は深さ15cm以内で仕上げ、アスファルト材の防塵処理	最大 1/2	
着陸帯(1)	掘削する場合、深さ30cm以内まで埋戻し、仮置き土の高さは、30cm以内	最大 1/2	
着陸帯(2)	掘削する場合、埋戻しは不要 仮置き土の高さは、1.5m以内 ただし、ILB制御区域は、別途調整	—	
誘導路ショルダー	掘削する場合、深さ30cm以内まで埋戻し、航空機走行近接区域はアスファルト材の防塵処理	最大 1/2	
高速税出 誘導路ショルダー	上層路盤又は深さ15cm以内で仕上げ、アスファルト材の防塵処理	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

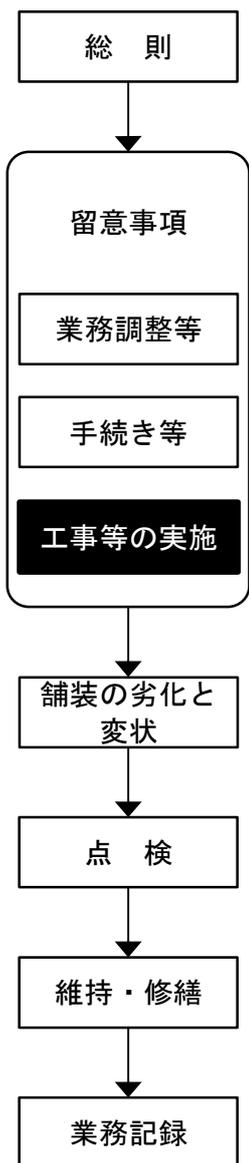
④ 工事の実施

- ・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。



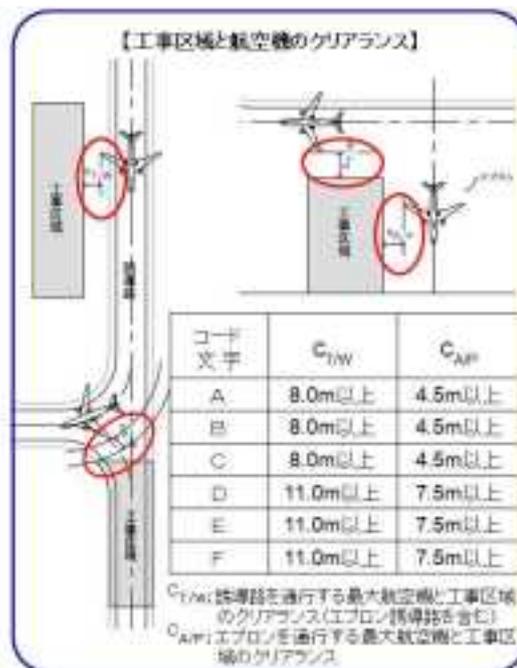


◆ 誘導路又はエプロンの工事

- 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、ピ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。



総 則

第3章 舗装の劣化と変状

留意事項

3. 1 舗装の変状の形態と要因

舗装の劣化と
変状
**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。

点 検

(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。

維持・修繕

(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。

業務記録

(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、針入度は低く、軟化点は高くなるが、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	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塑性変形、層間接着不良
	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
③崩壊	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
	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
④摩耗	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
	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
⑤表面の異常	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)

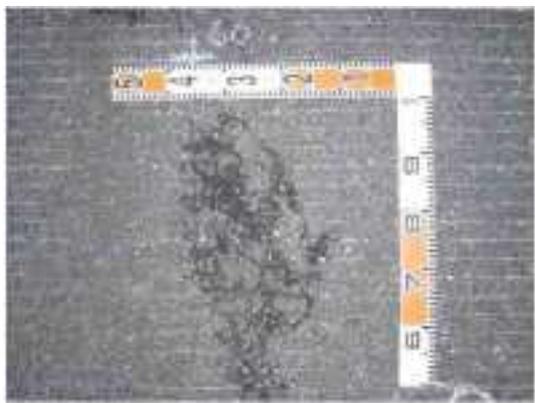


写真 3.1.1 ヘアークラック

B. 線状ひび割れ

線状に入ったひび割れ。(写真 3.1.2)

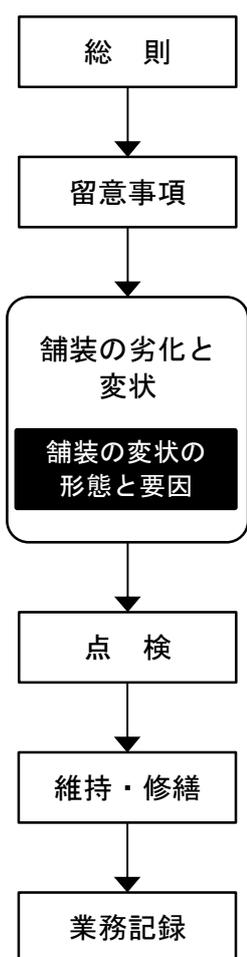


写真 3.1.2 線状ひび割れ

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)



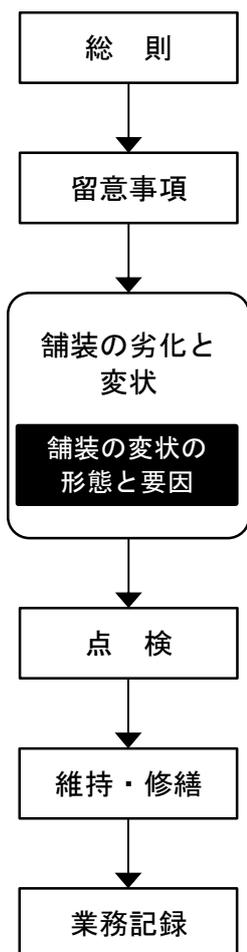
写真 3.1.3 亀甲状ひび割れ

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

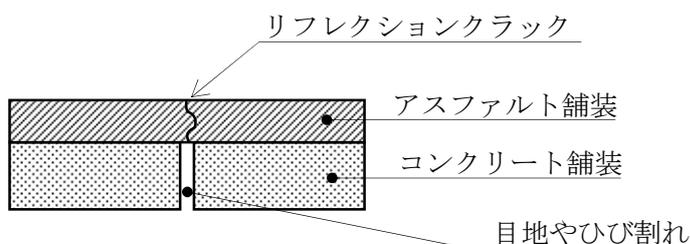


図3.1.1 リフレクションクラック

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。

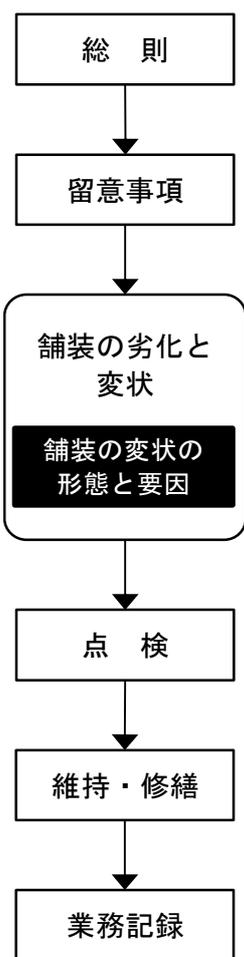
④ 摩耗

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

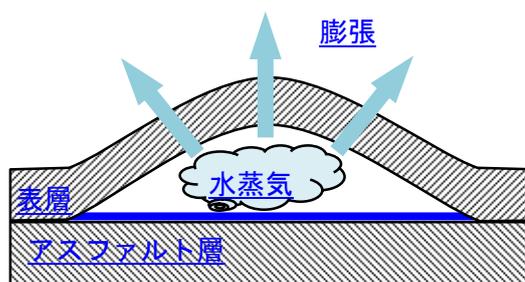
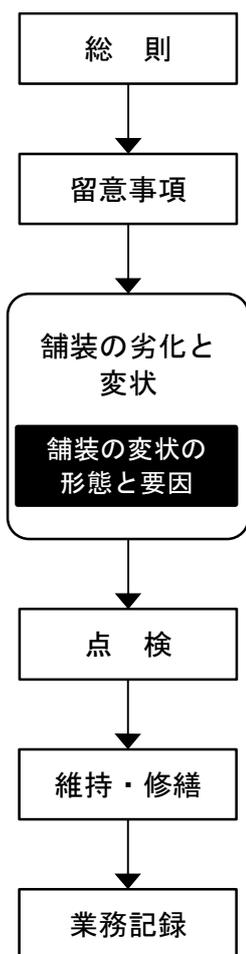


図 3.1.2 ブリスタリング概略図



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)

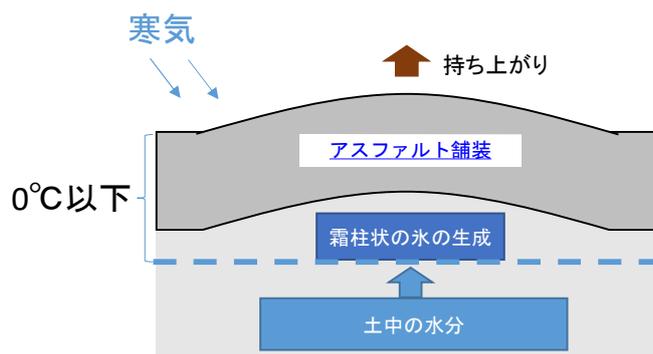


図 3.1.3 凍上による舗装の持ち上がり

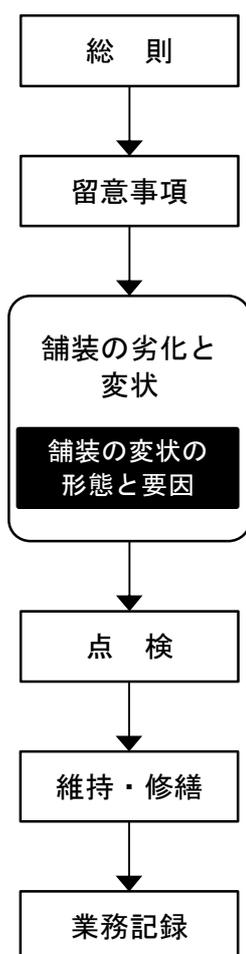
⑥ その他

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な要因を 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な要因

変状の分類	変状の形態	主な要因
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）



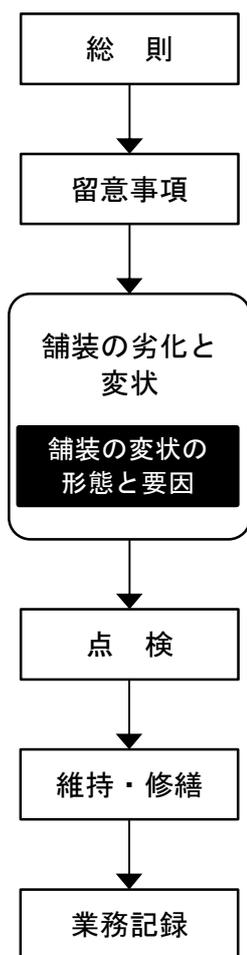
写真 3.1.17 ひび割れ（横断方向）

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。

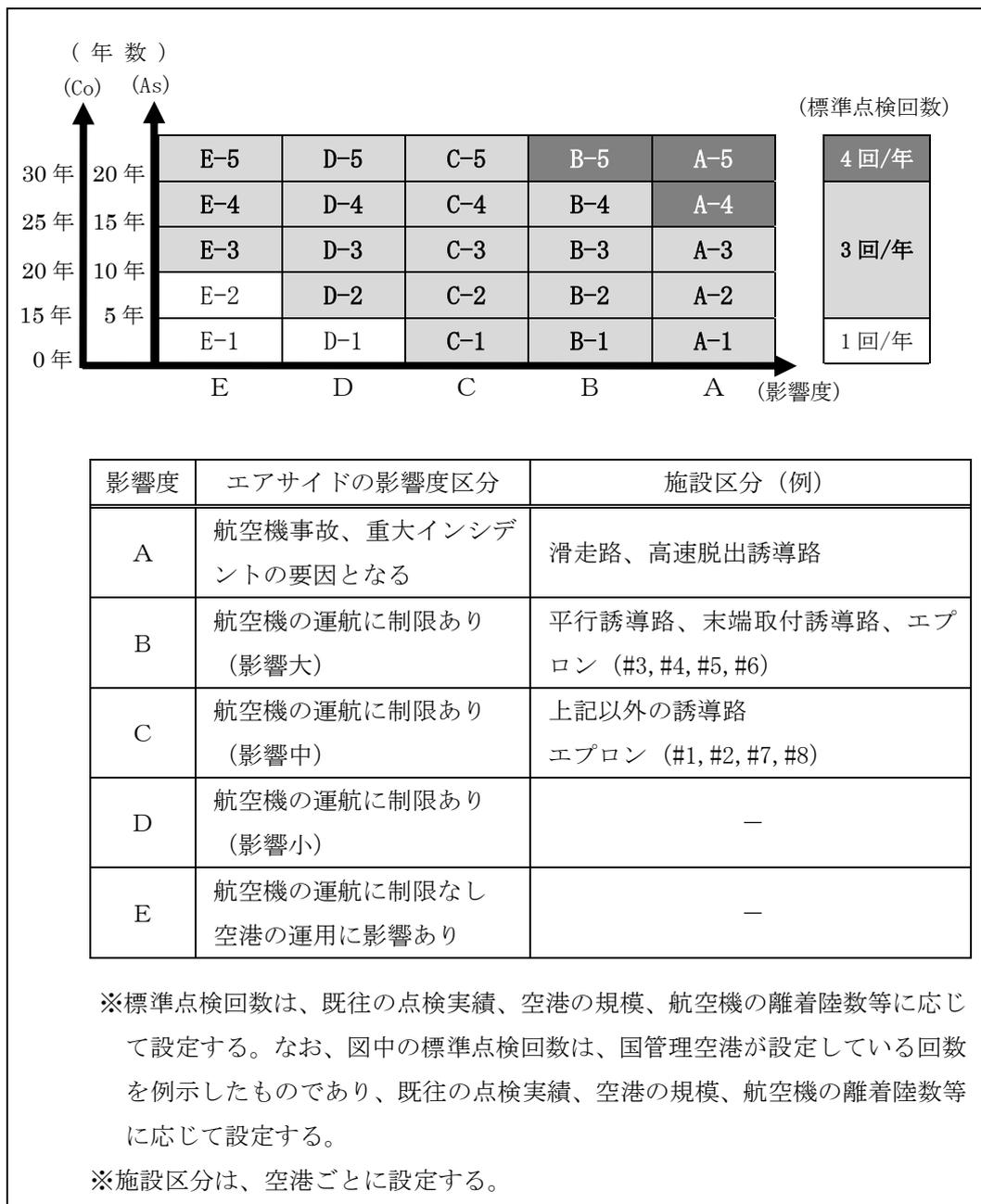


図 4.2.1 基本施設の巡回点検 I の標準点検回数の設定方法 (例)

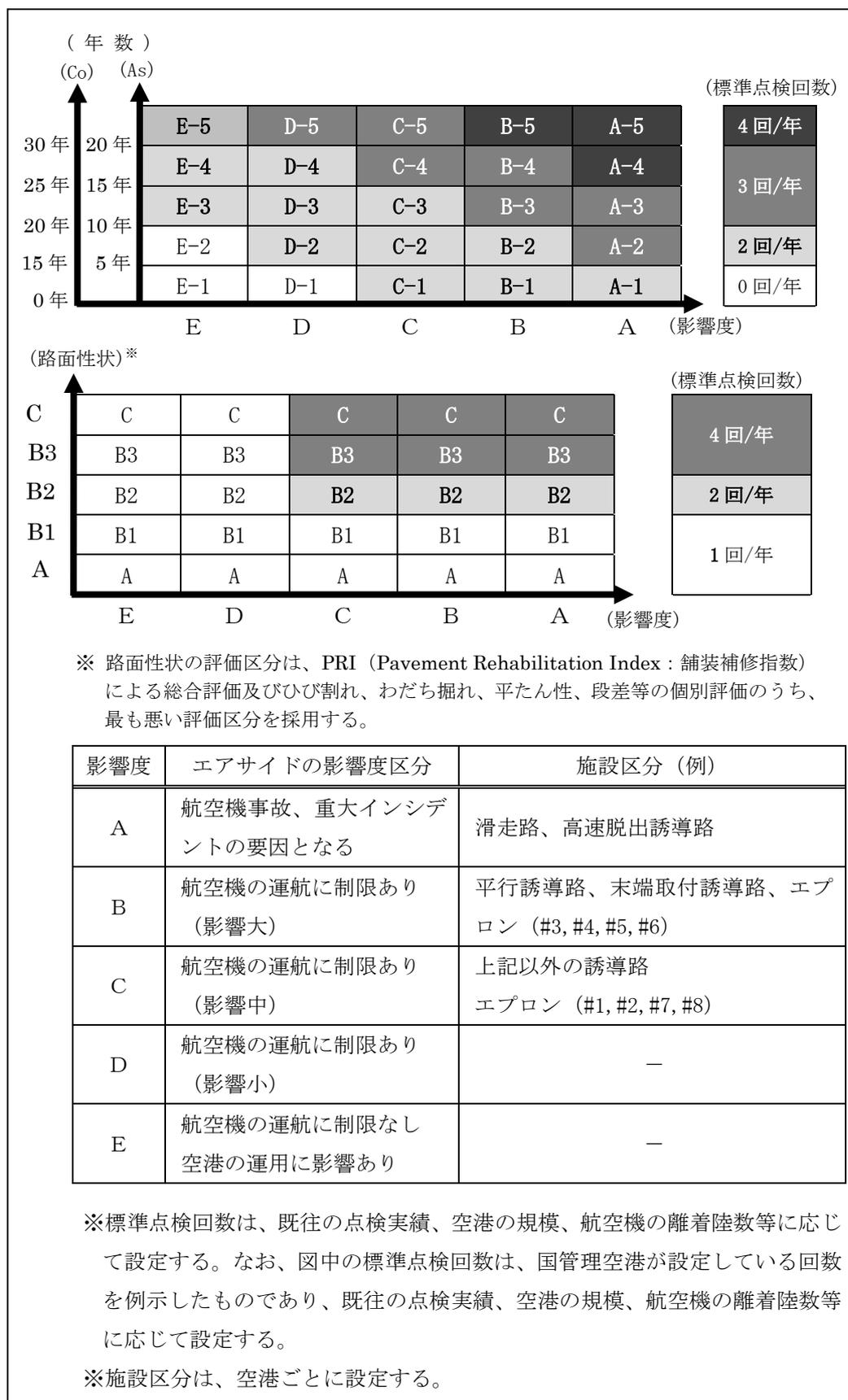


図 4.2.2 基本施設の巡回点検Ⅱの標準点検回数の設定方法 (例)



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。

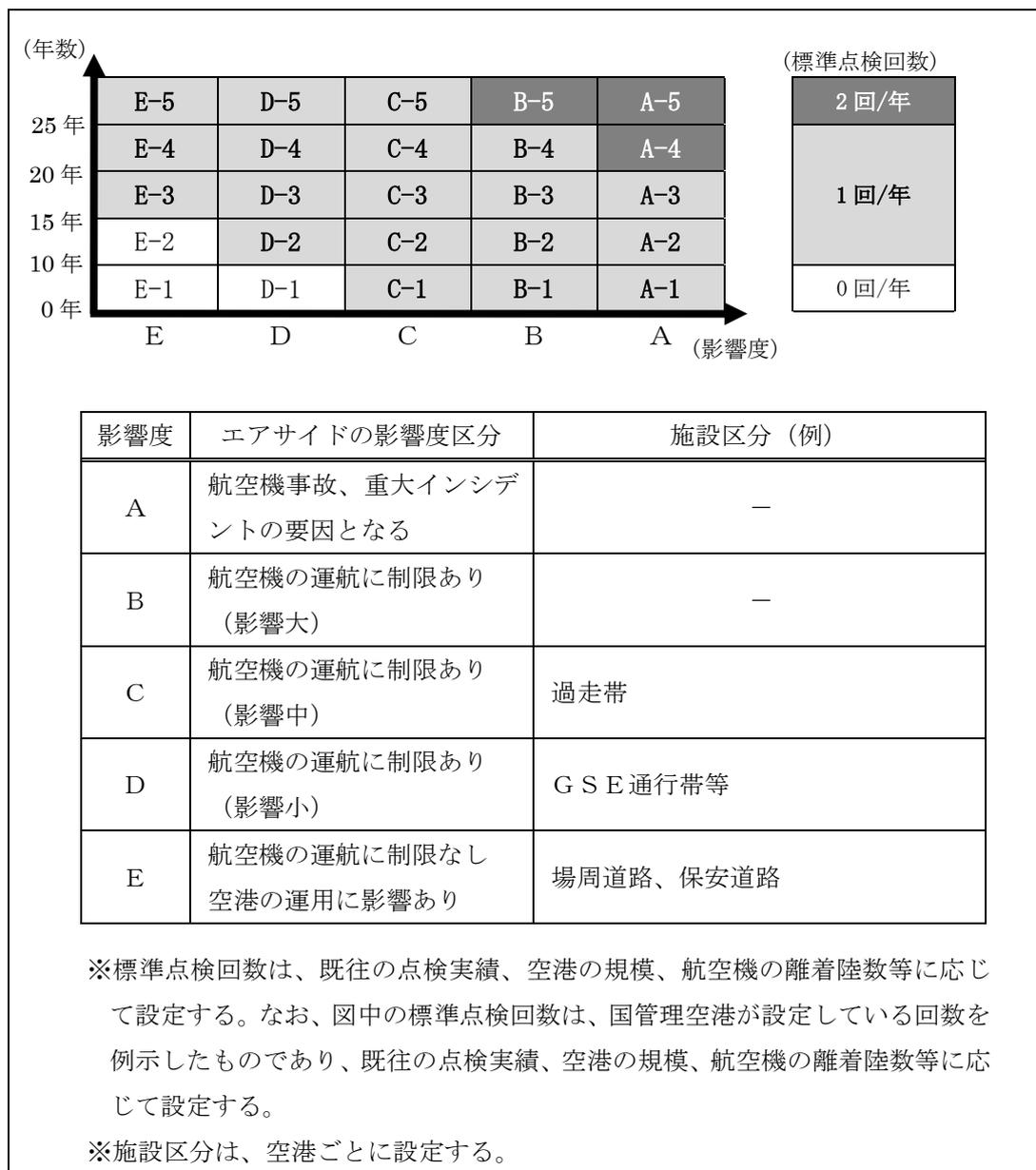


図 4.2.3 基本施設以外（制限区域）の巡回点検の標準点検回数の設定（例）

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
GSE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）

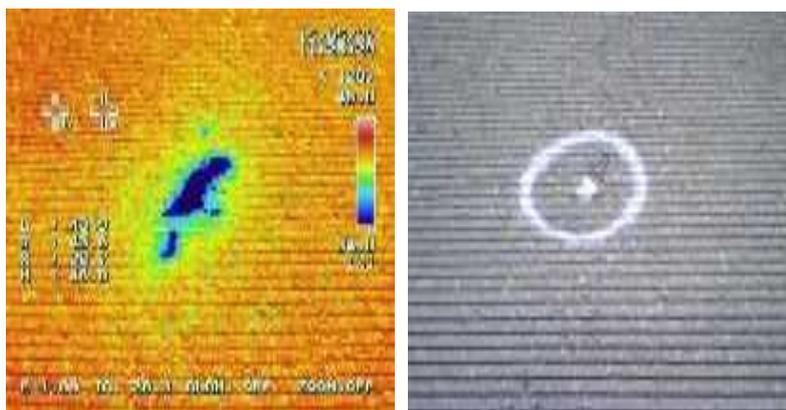


写真 4.2.4 熱赤外線カメラ調査による層間剥離の状況（例）

(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	ブリスタリング 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

※ 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。

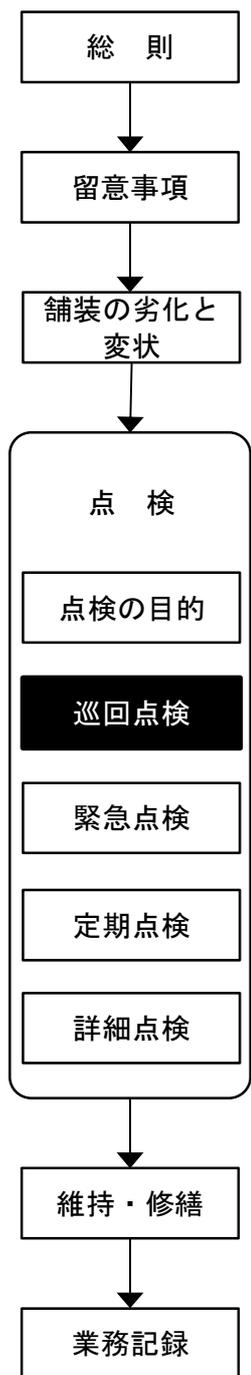


表 4.2.12 コンクリート舗装の変状と対策区分の判定 (例)

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				
				B : -	-	-	-				
			P C版のひび割れ幅	A : 0~0.004C 以下 (C:かぶり (mm))	I	I	I				
				B : -	-	-	-				
	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。

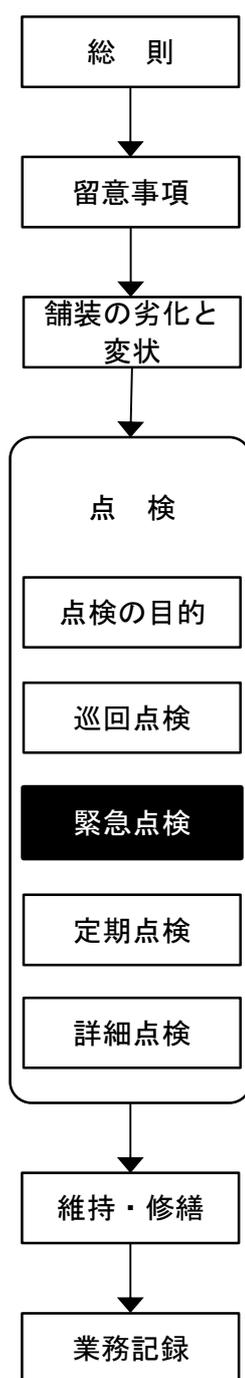
【解説】

(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

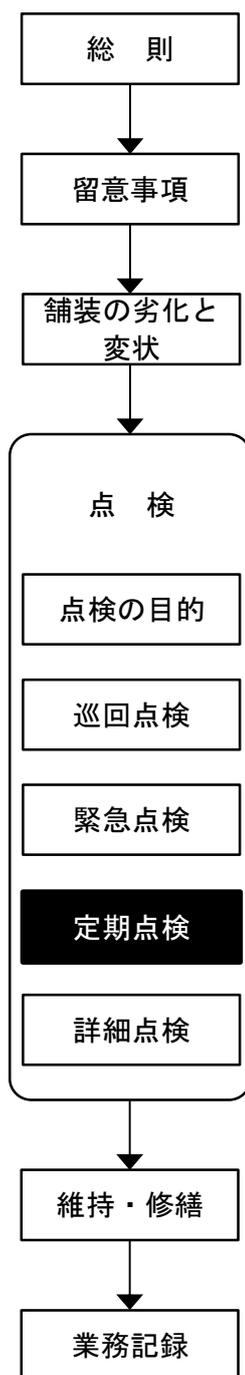
- (1) 緊急点検の評価は、巡回点検の評価に準じて、対策実施の要否を判定する。
- (2) 緊急点検の評価の結果（点検結果）は、当該空港の緊急時連絡体制に従い、速やかに災害対策本部等に報告する。

【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。

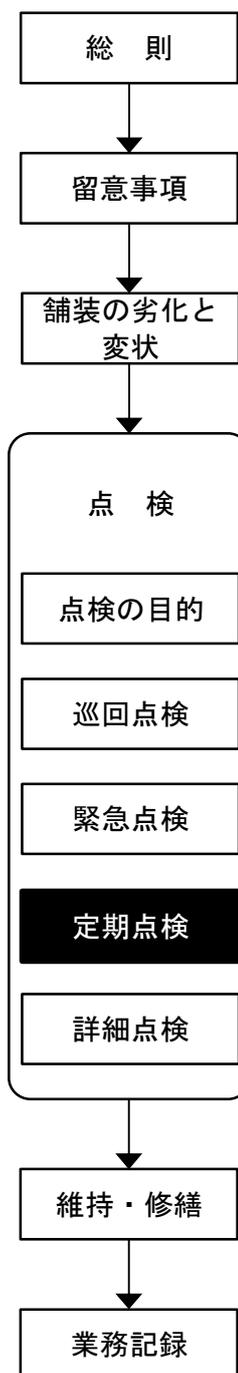
表 4.4.1 定期点検の点検項目及び標準点検回数

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

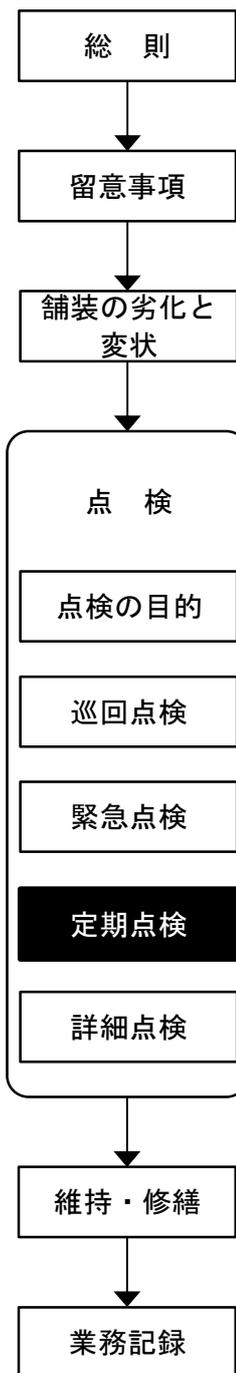
※1 エプロンの勾配点検は、大規模地震が発生した場合、地盤沈下の影響がある場合等、エプロンの基礎地盤が変状した場合又は変状した可能性がある場合に実施するものとし、縦断勾配（旅客ターミナルビルに直角方向又はエプロンの導入線に沿った方向の勾配）を点検する。

※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。

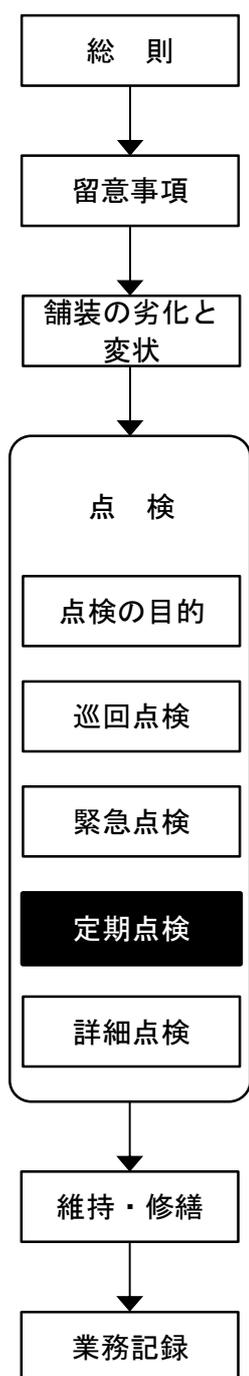
【解説】

(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。



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

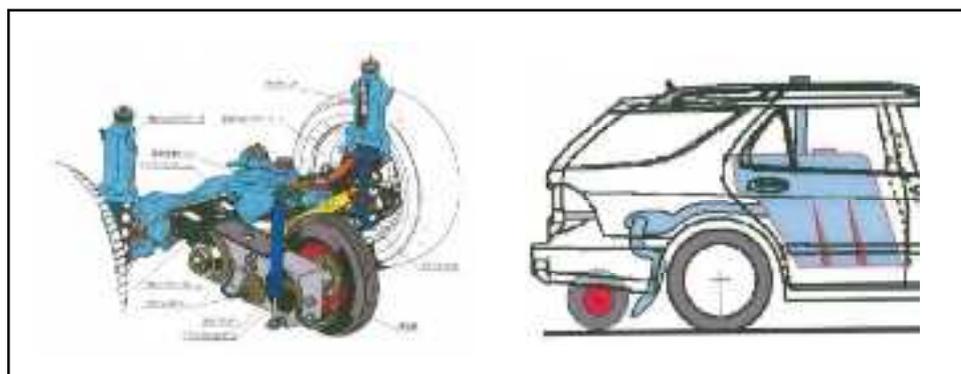
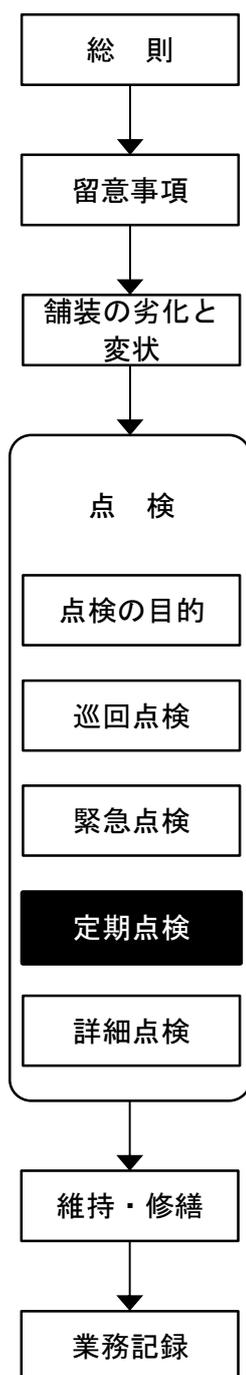


図 4.4.1 SFTの測定輪と水タンク

(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）。

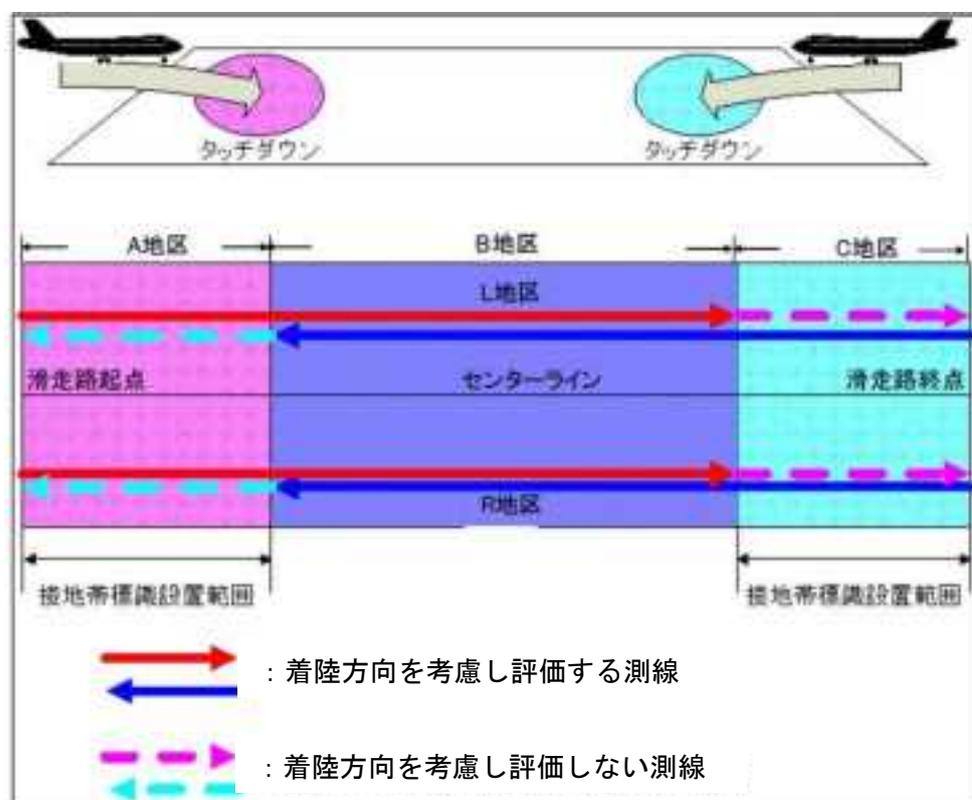
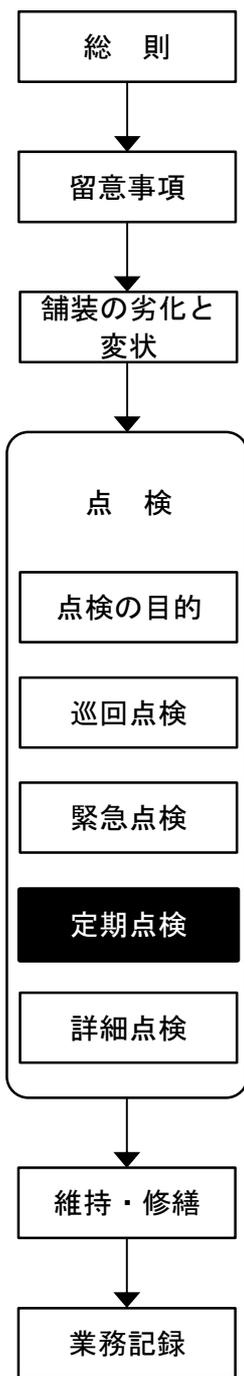


図 4.4.2 SFTの測定結果を整理する地区の区分



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）

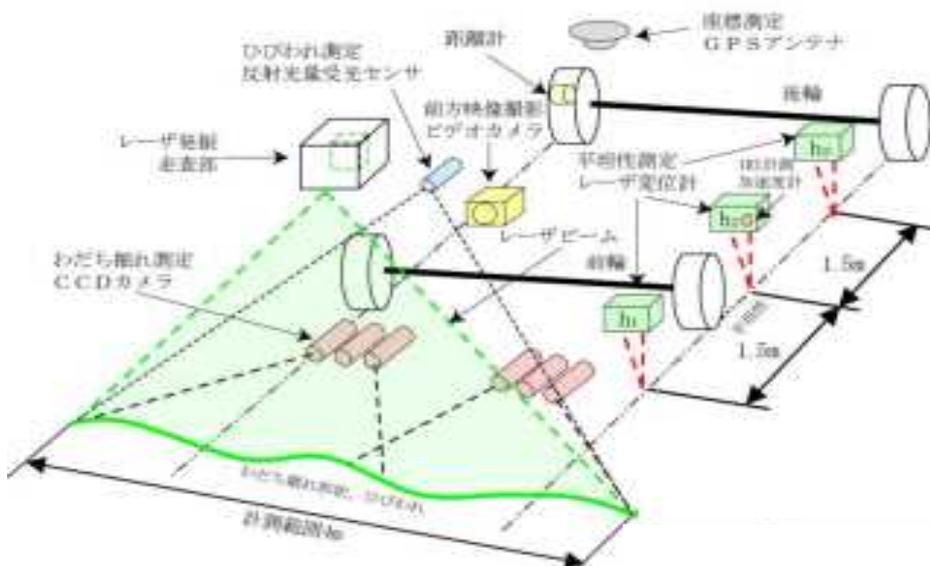


図 4.4.3 路面性状測定車の装置の概要

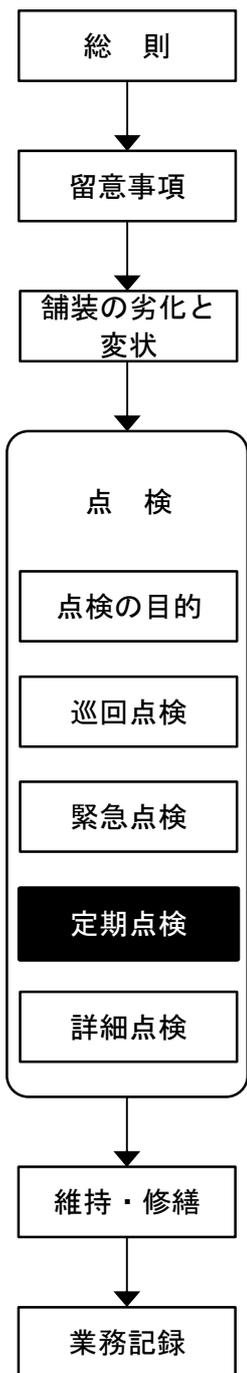


写真 4.4.3 ハンディプロファイラーによる調査状況（例）

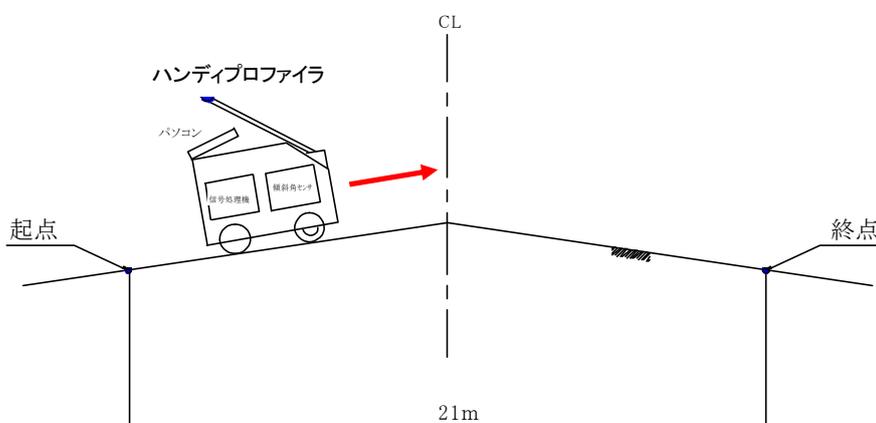


図 4.4.4 ハンディプロファイラーによるわだち掘れ測定イメージ

(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)

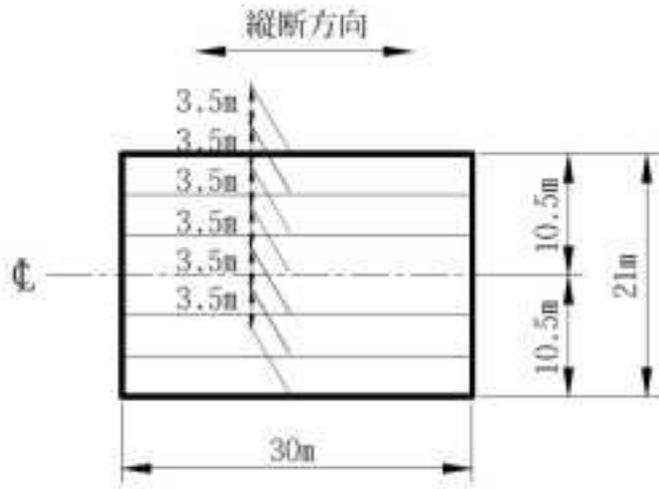
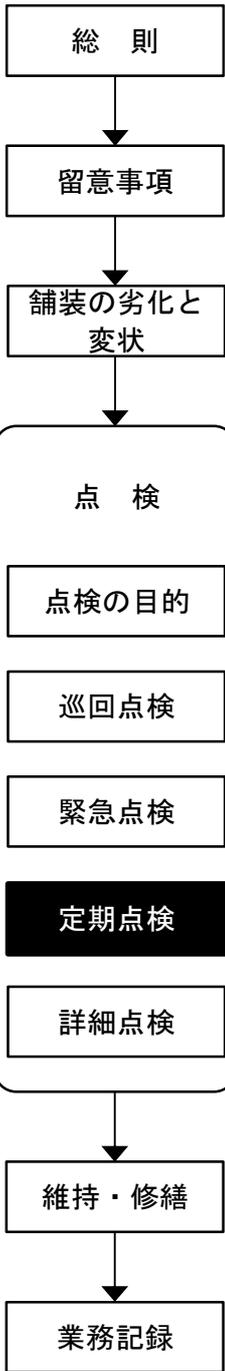


図 4.4.5 大型ジェット機が就航する場合のデータユニット
(アスファルト舗装の場合)

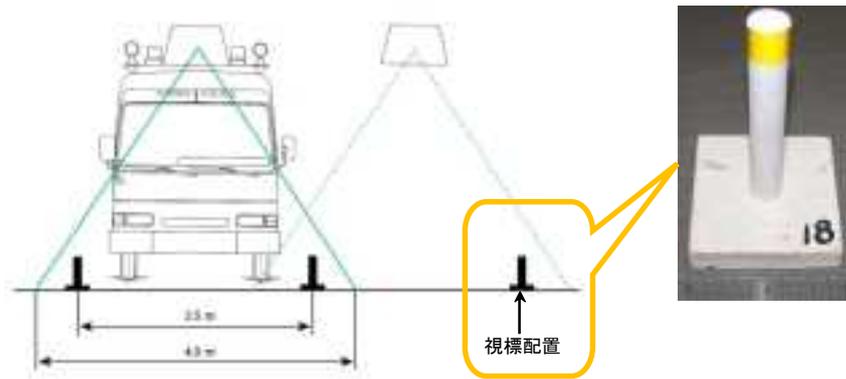


図 4.4.6 路面性状測定車の帯状計測のイメージ

(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オ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。

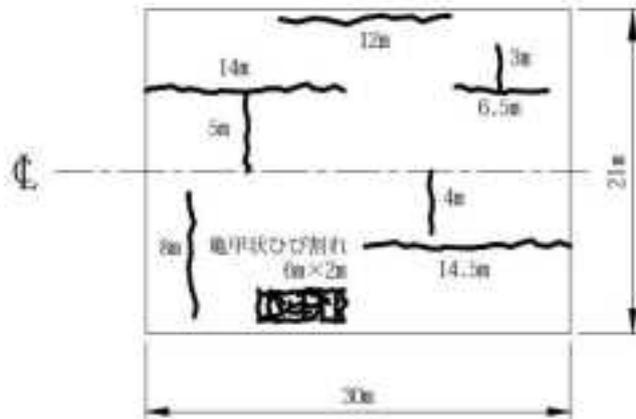


図 4.4.7 ひび割れ調査の結果 (例)



(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。

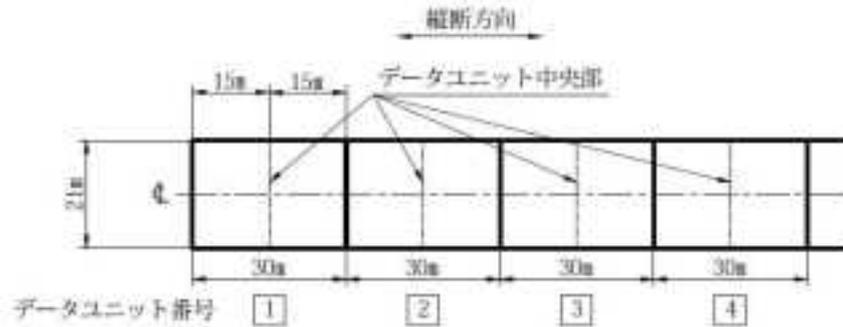


図 4.4.8 わだち掘れ調査の測定位置

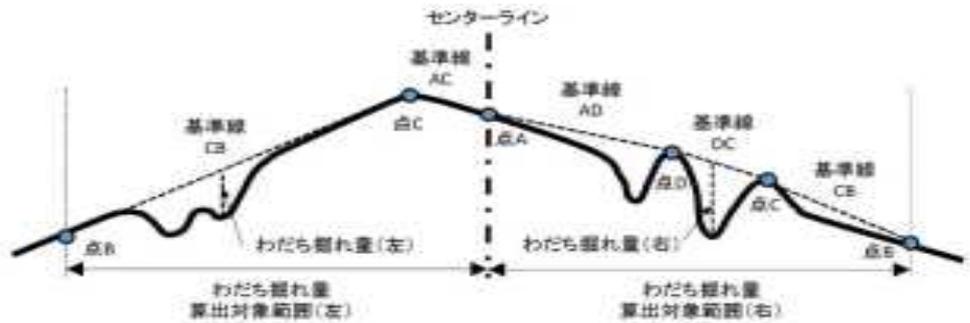


図 4.4.9 わだち掘れ量の概念図

(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

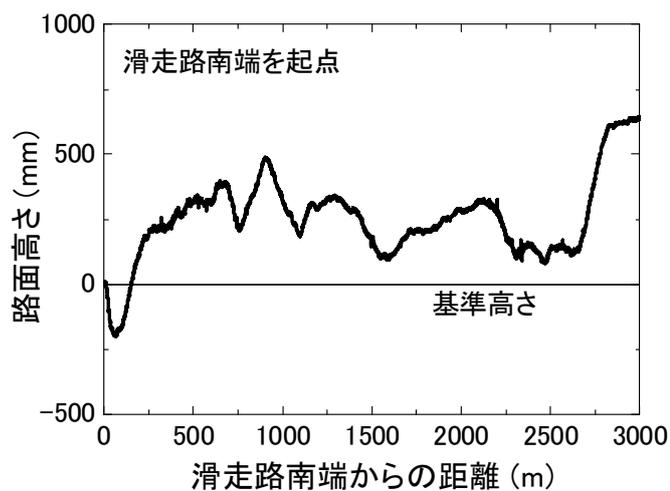
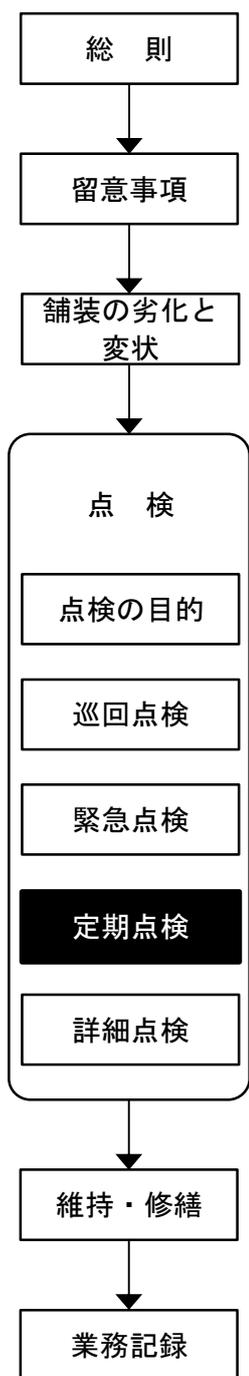


図 4.4.10 縦断プロファイルのイメージと測定事例

(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。

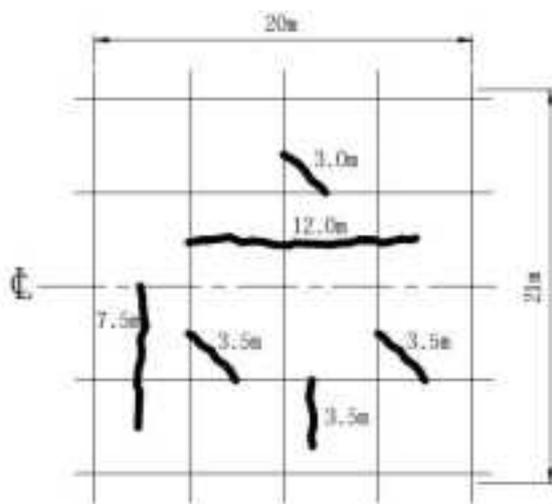


図 4.4.11 ひび割れ調査の結果 (例)

(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。

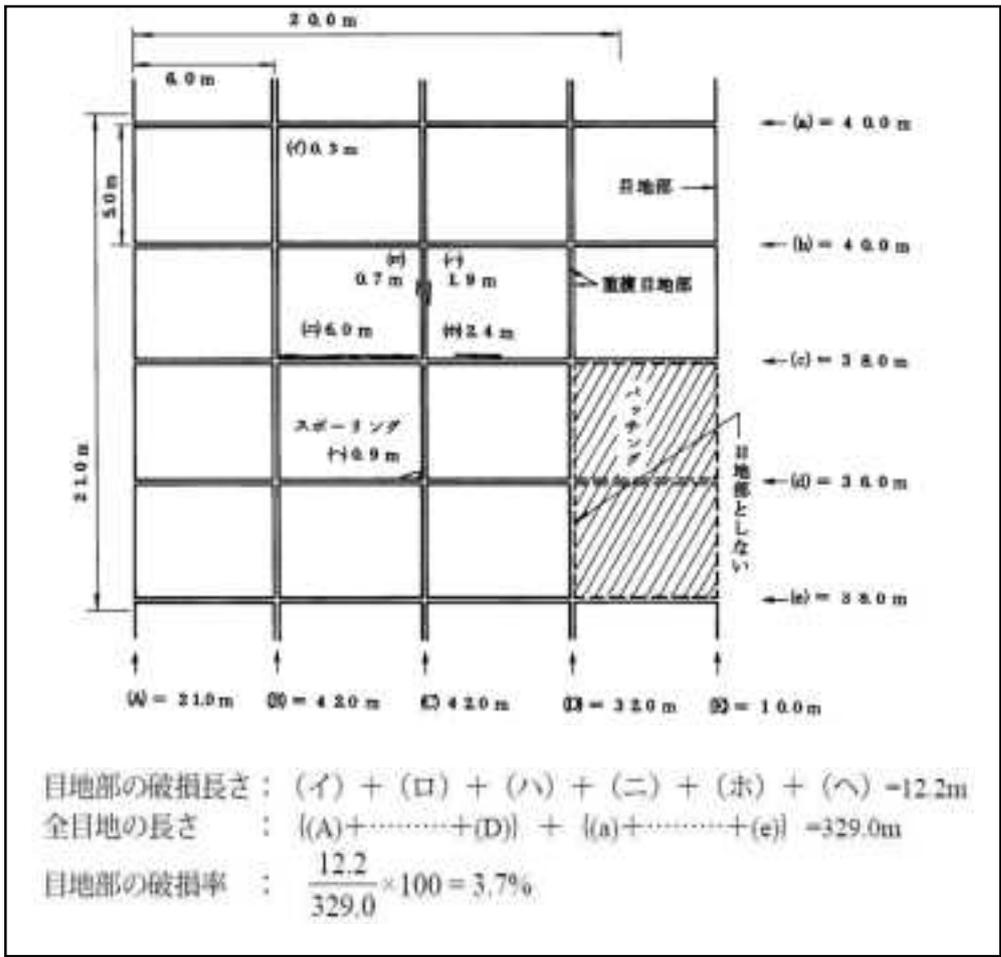


図 4.4.12 目地部の破損調査の結果（例）

(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。

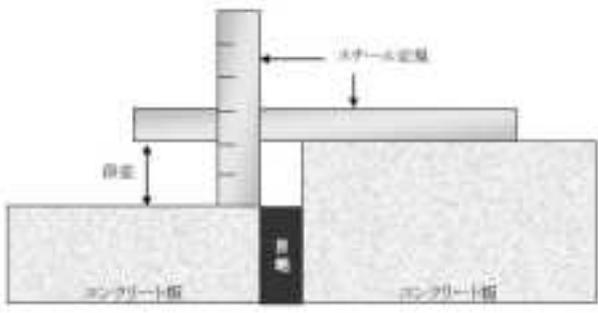
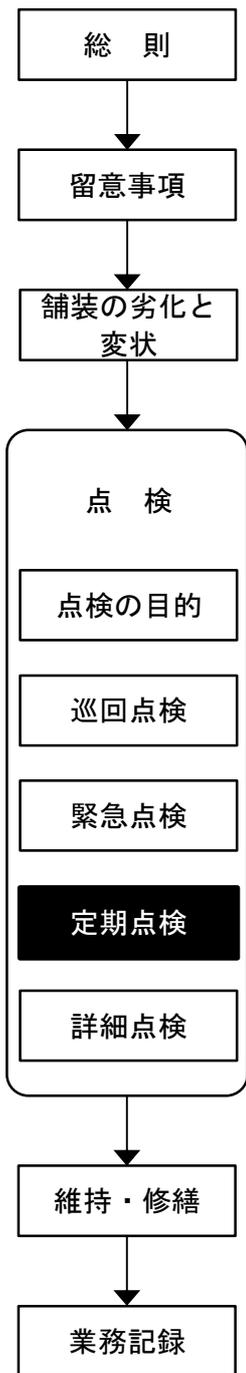


図 4.4.13 段差調査の方法



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。

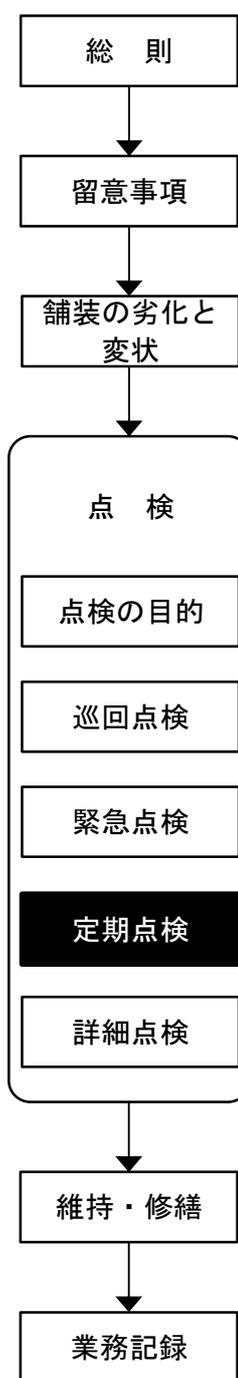
(2) 滑走路及び誘導路の中心線測量、縦断測量及び横断測量は、表4.4.5に示す測点間隔により実施する。

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・改良時に設置した勾配変化点、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、AIP（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。

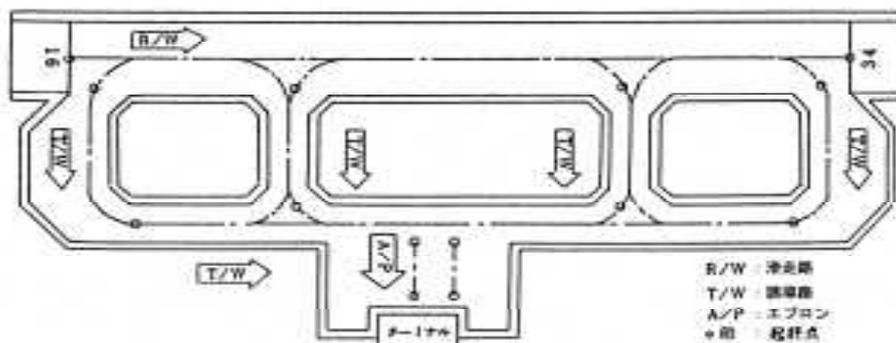


図 4.4.14 滑走路、誘導路及びエプロンの起点の考え方

(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。

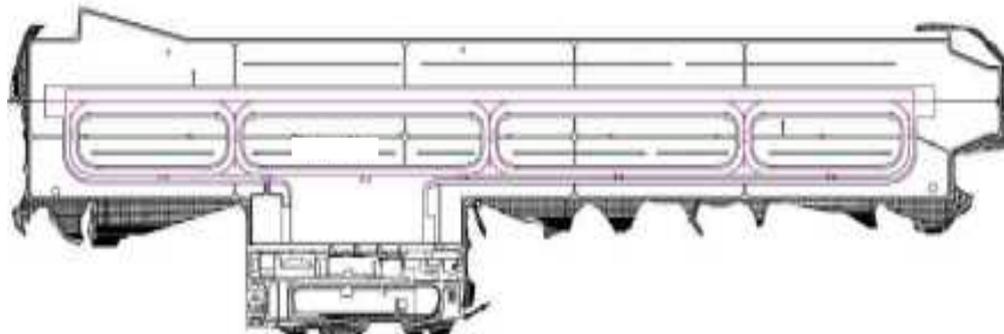


図 4.4.15 中心線測量及び縦断測量の測定位置 (例)

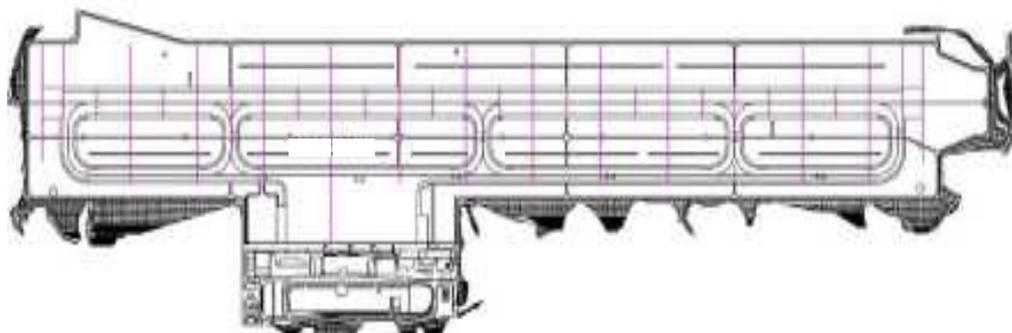
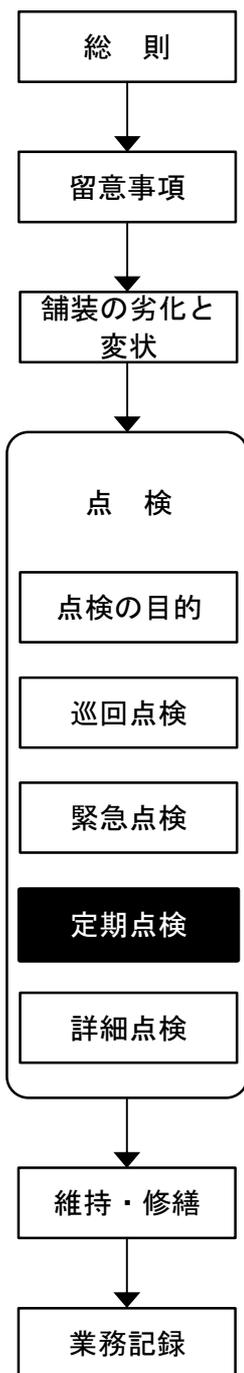


図 4.4.16 横断測量の測定位置 (例)



(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。

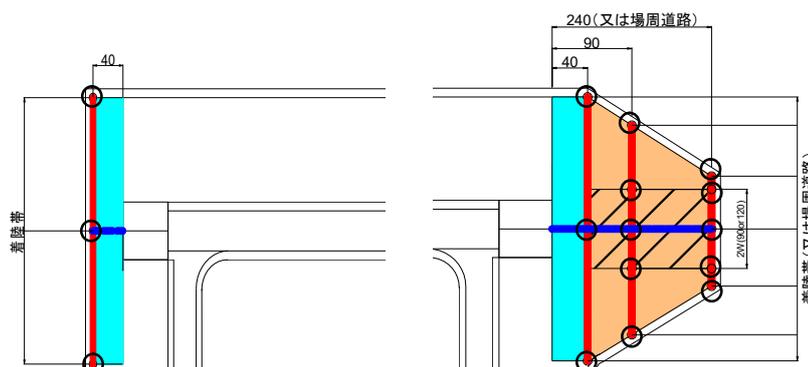


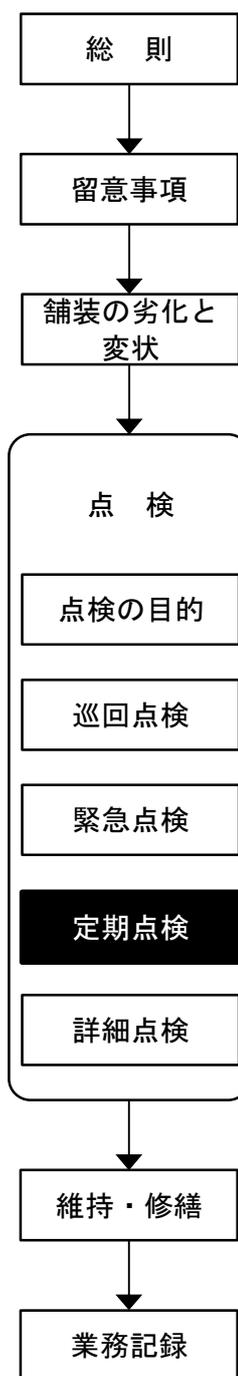
図 4.4.17 滑走路端安全区域の測量の測定位置（例）

(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鋳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）

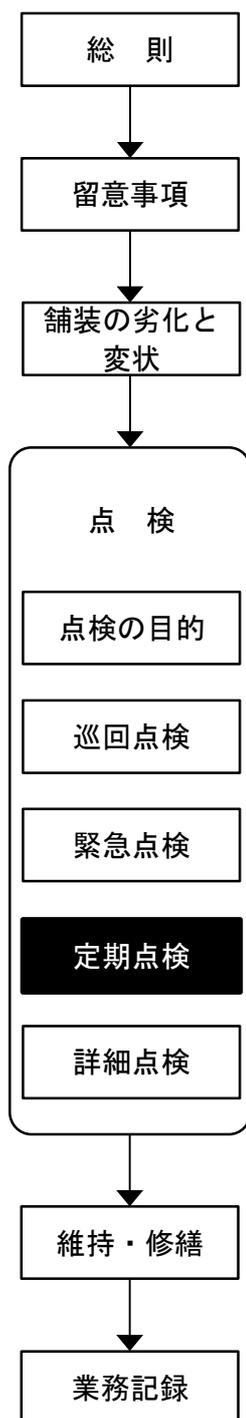


4.4.3 定期点検の評価

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) 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、対策実施の要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。

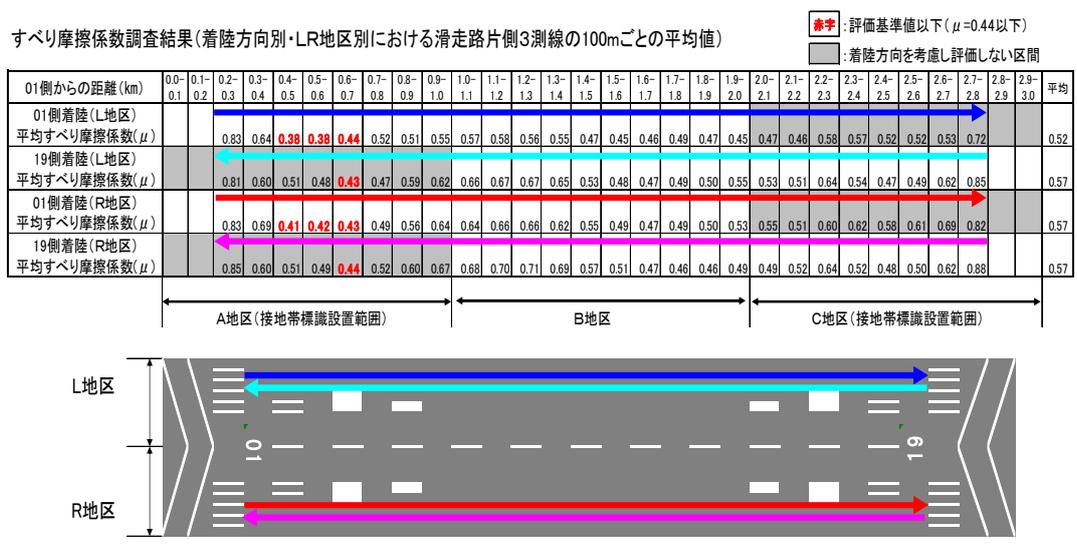
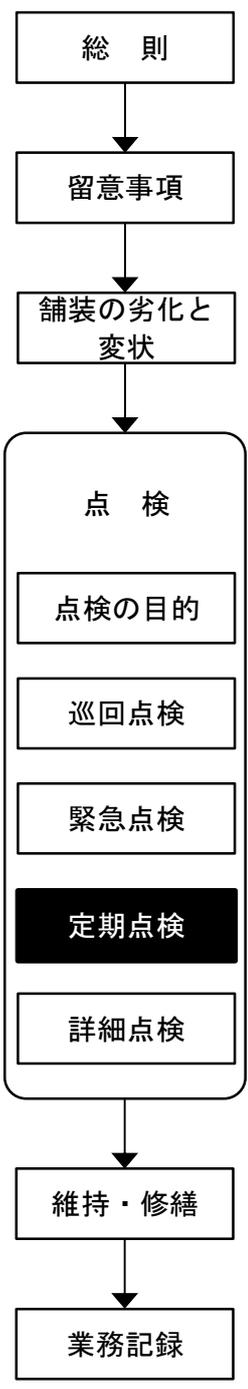


図 4.4.18 すべり摩擦係数調査の測定結果 (例)

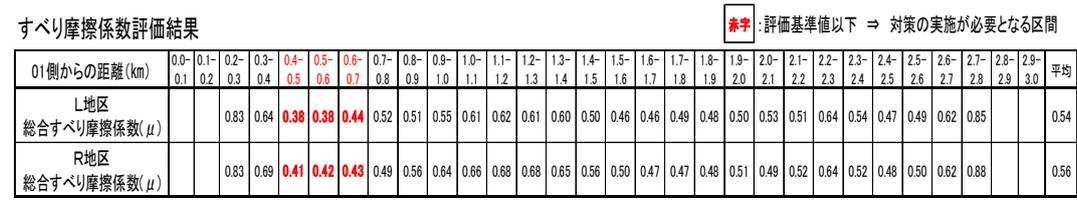


図 4.4.19 すべり摩擦係数調査の評価結果 (例)

(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。

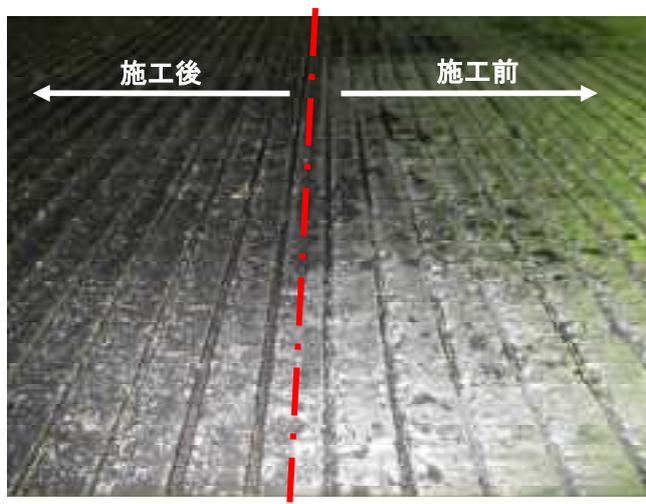


写真 4.4.5 ゴム除去工 (施工前・施工後) の状況 (例)



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。

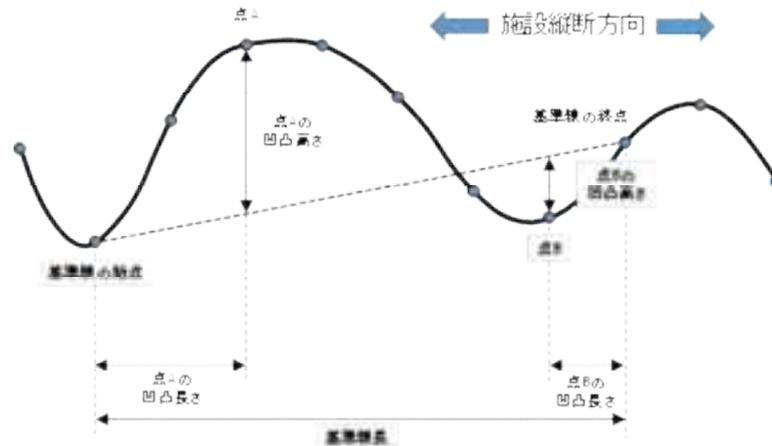
(2) アスファルト舗装及びコンクリート舗装の路面性状（ただし、平坦性調査は除く。）の評価は、A、B、Cの3段階評価、又はB評価をB1・B2・B3の3段階に区分した5段階評価により実施する。

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。



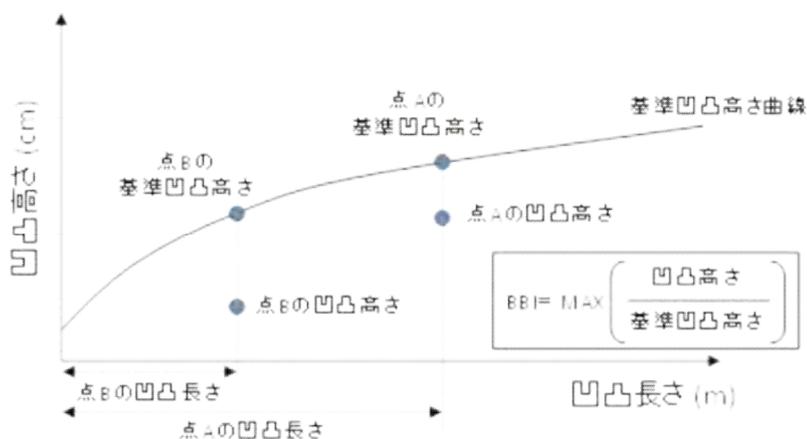
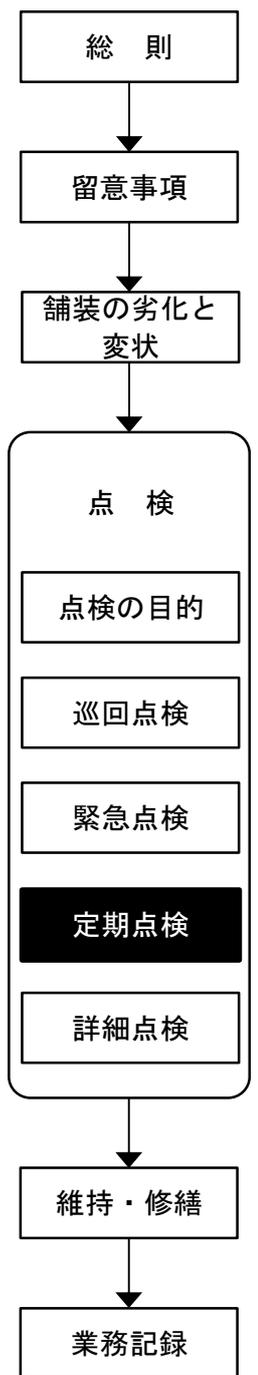


図 4.4.20 算出における凹凸高さ及び凹凸長さの定義

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

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)

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

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

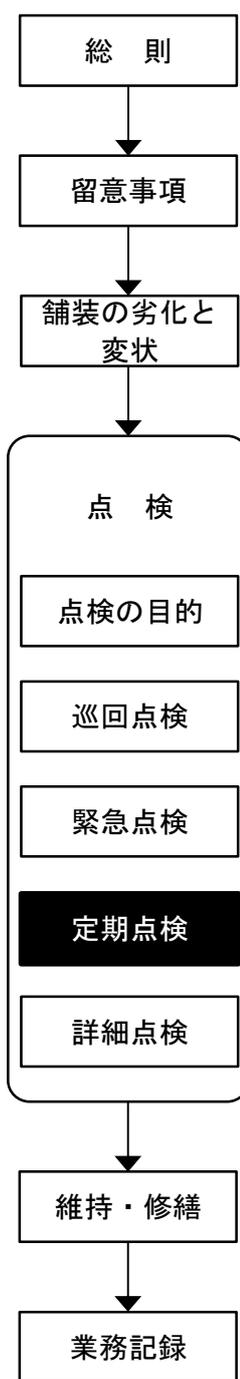
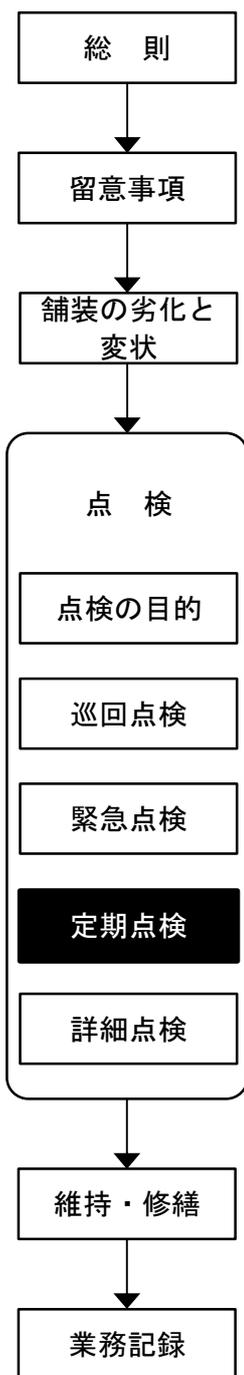


表 4.4.7 アスファルト舗装の路面性状各項目の評価基準 (例)

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。

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

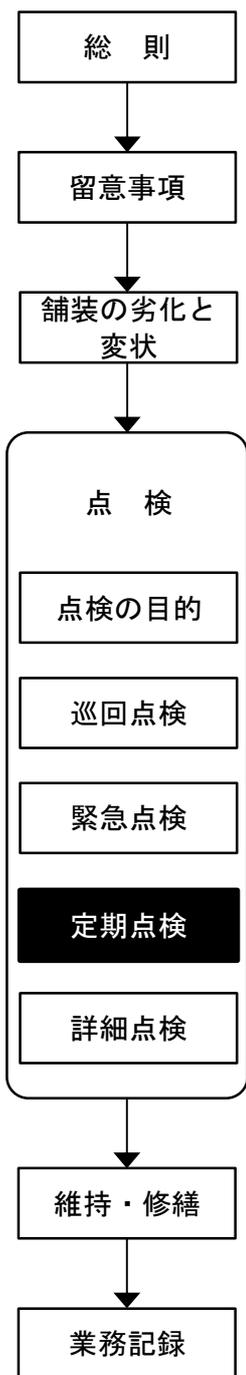
PRI : 舗装補修指数
 CR : ひび割れ度 (cm/m²)
 JC : 目地部の破損率 (%)
 SV : 段差 (最大) (mm)

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		
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

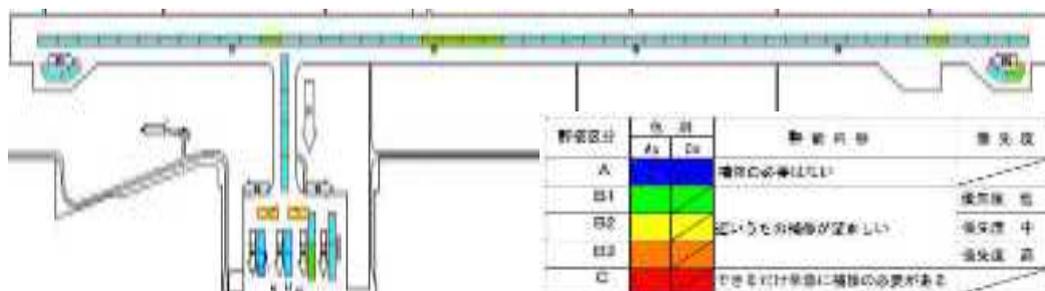


図 4.4.21 路面性状評価図（例）

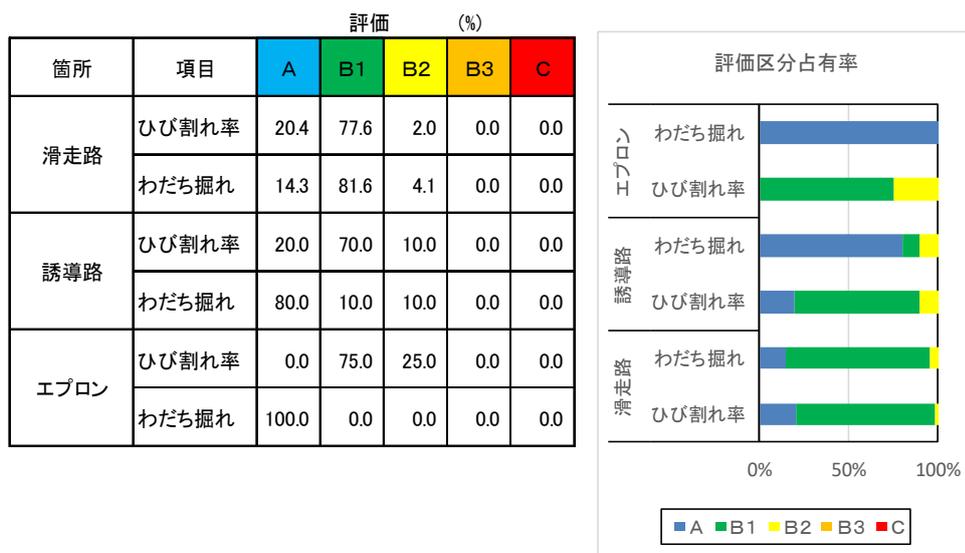
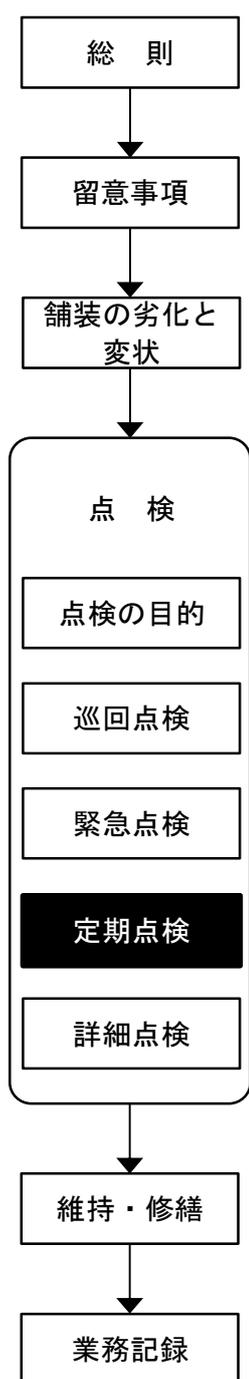


図 4.4.22 路面性状評価区分占有率図 (例)

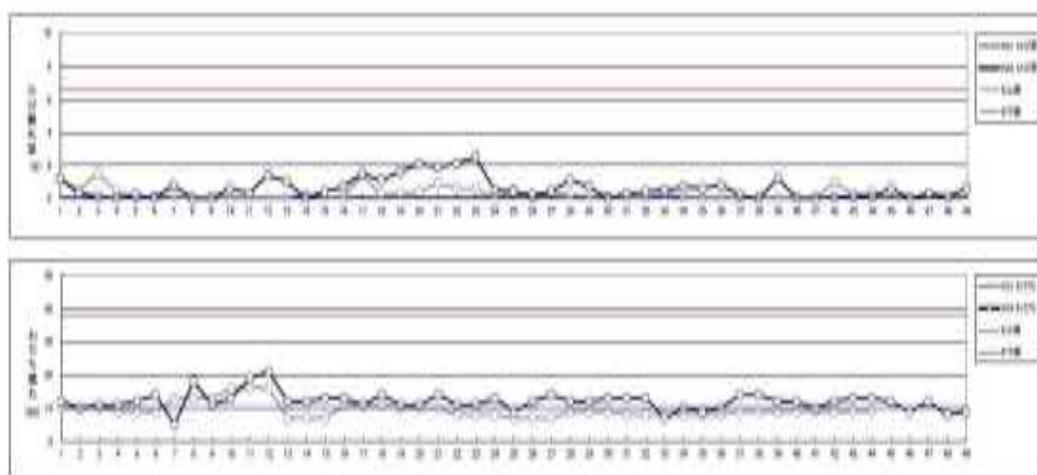
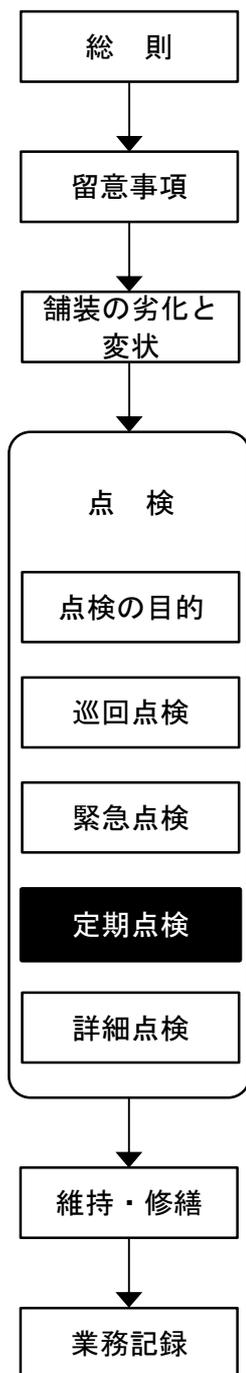


図 4.4.23 前回調査と比較した供用グラフ図 (例)



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。

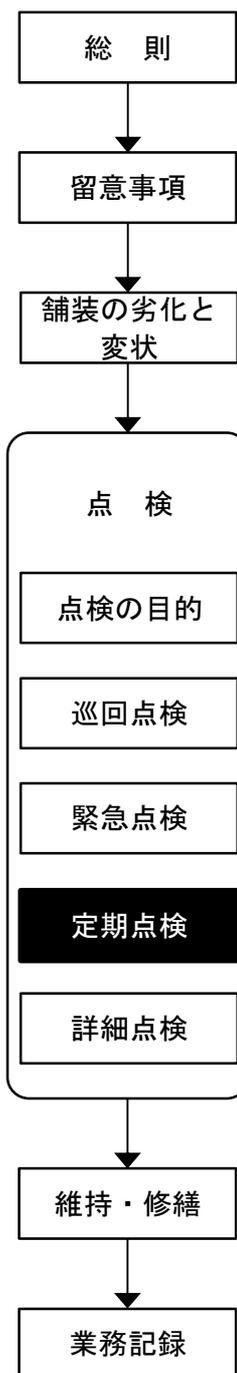
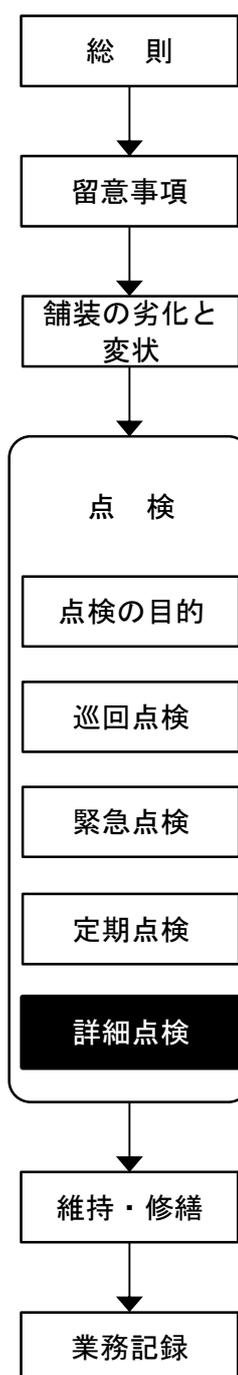


表 4.4.14 滑走路の縦断勾配調査表（評価の例）

観点名	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	50.000	0.09%	0.8%	○	
NO.5+50	7.435	50.000	0.10%	1.0%	○	
NO.6	7.485	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.7	7.616	100.000	0.12%	1.0%	○	
NO.8	7.752	100.000	0.12%	1.0%	○	
NO.9	7.881	100.000	0.14%	1.0%	○	
NO.10	8.025	100.000	0.11%	1.0%	○	
NO.11	8.138	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.12	8.273	100.000	0.12%	1.0%	○	
NO.13	8.401	100.000	0.10%	1.0%	○	
NO.14	8.566	100.000	0.14%	1.0%	○	
NO.15	8.650	100.000	0.13%	1.0%	○	
NO.16	8.781	50.000	0.10%	1.0%	○	
NO.16+50	8.834	50.000	0.13%	0.8%	○	
NO.17	8.909	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.18	9.036	100.000	0.12%	0.8%	○	
NO.19	9.162	100.000	0.00%	0.8%	○	
NO.20	9.157	100.000	0.08%	0.8%	○	
NO.21	9.237	100.000	0.13%	0.8%	○	
NO.22	9.376	60.000	0.02%	1.5%	○	
NO.22+60	9.388					



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。

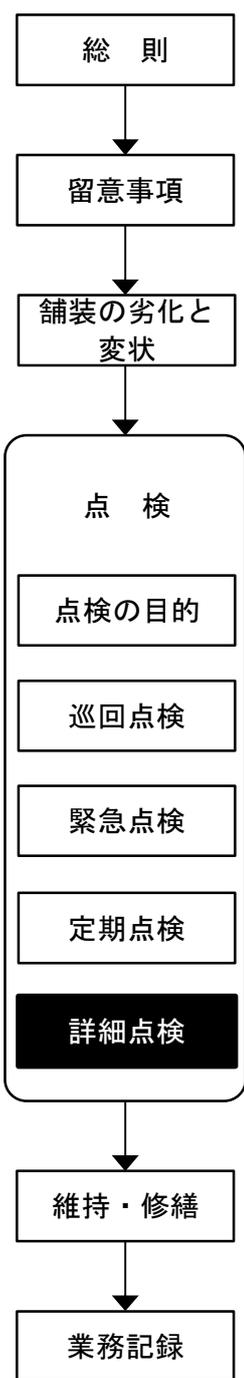
表 4.5.1 解体調査及び非破壊調査の概要・特徴

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、針入度、軟化点等）	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

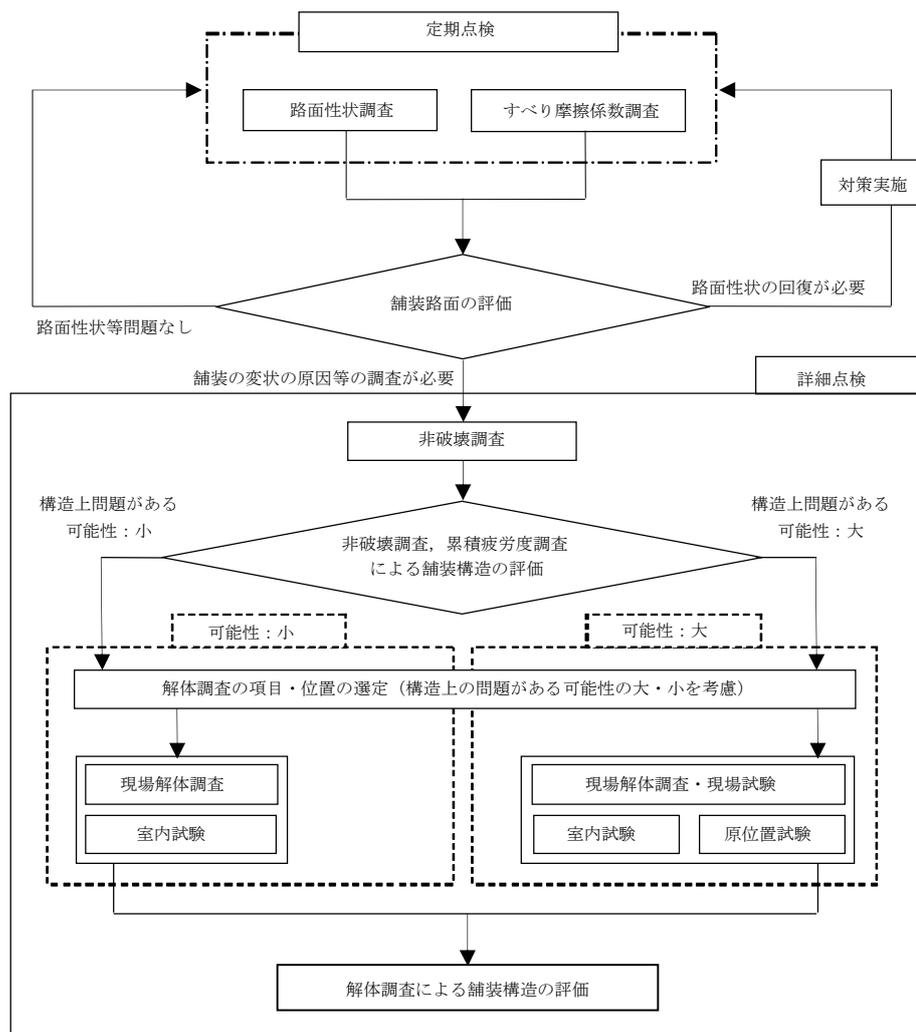
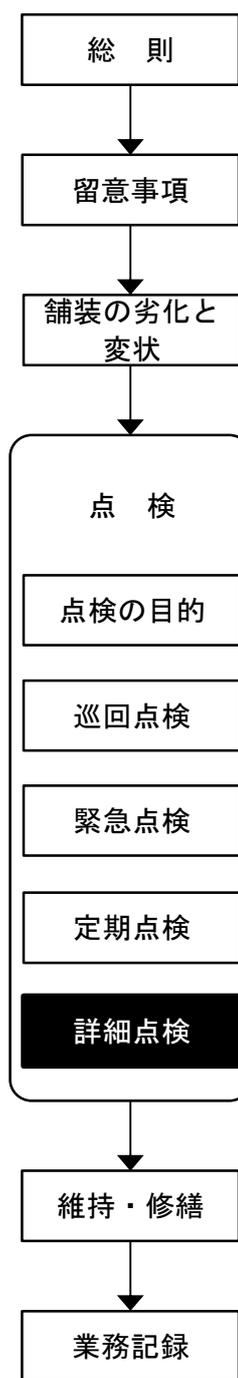
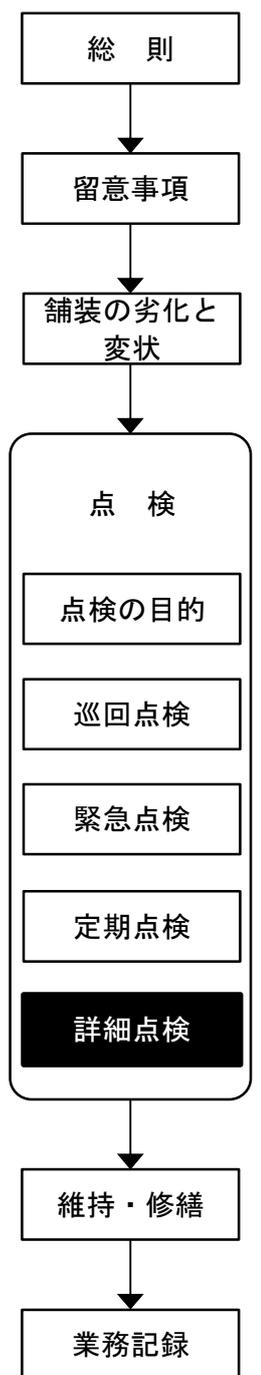


図 4.5.1 詳細点検のフロー



写真 4.5.1 アスファルト混合物の室内試験の状況 (例)
(左：針入度試験、右：軟化点試験)



(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。

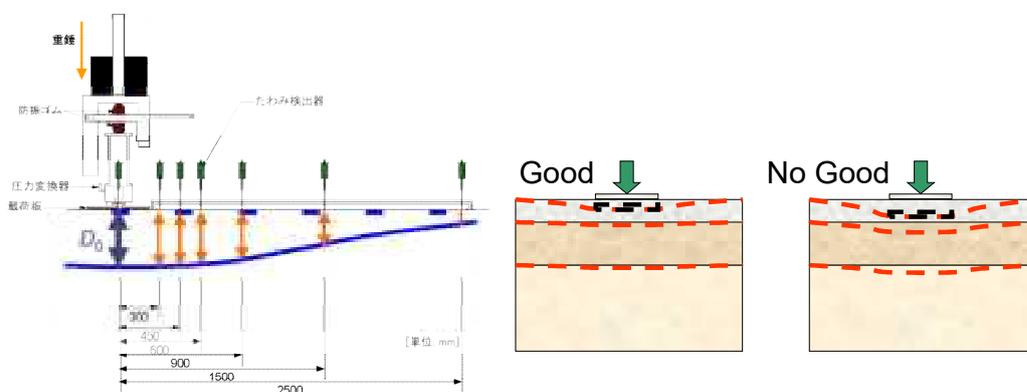
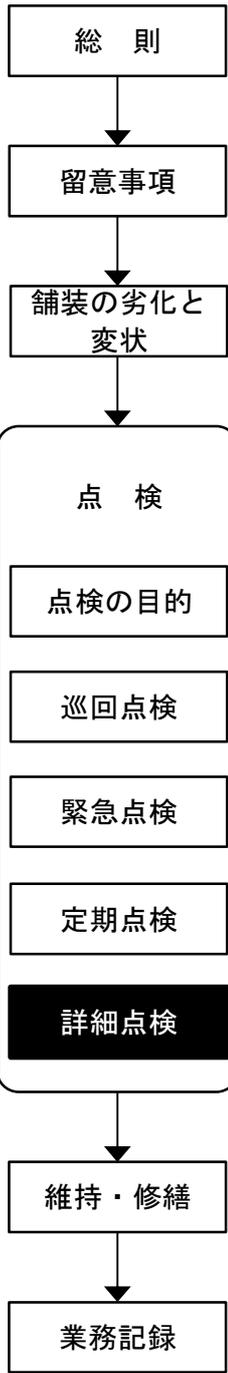


図 4.5.2 FWDの概念図



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。

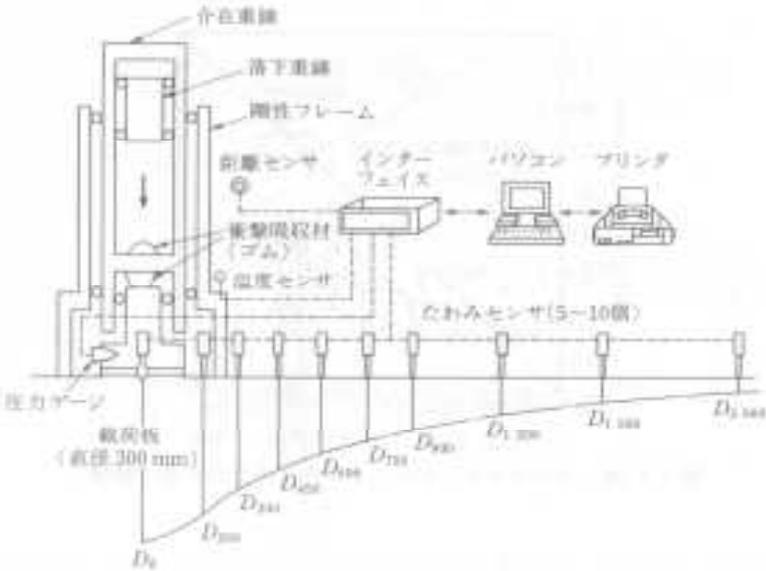


図 4.5.3 FWDたわみ測定システムの概念図



(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		
アスファルトの針入度試験	針入度（25℃ 1/10mm）	表 4.5.4 参照
アスファルトの軟化点試験	軟化点温度（℃）	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
針入度 (1/10mm)	35～50 でひび割れ発生 25 以下でひび割れ増大
軟化点 (℃)	54 でひび割れ発生 60～63 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）。

総 則

留意事項

舗装の劣化と
変状



維持・修繕

業務記録

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）。

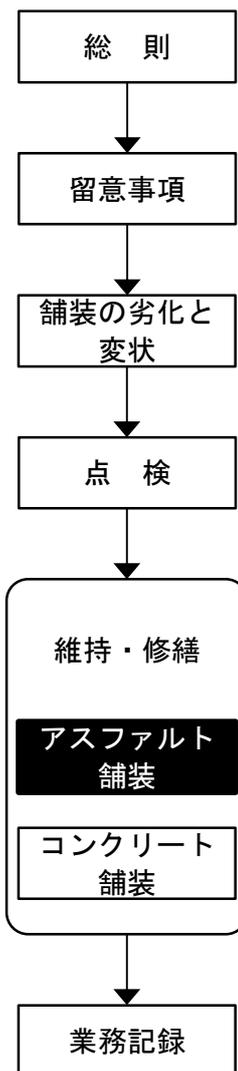
(6) 解体調査（コンクリート舗装）の評価は、表4.5.6に示す目安値を参照し、材料性状及び構造の健全度を総合的に評価する。

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考える目安値（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 （粒度調整碎石）
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。



第5章 維持・修繕

5. 1 アスファルト舗装

5. 1. 1 概要

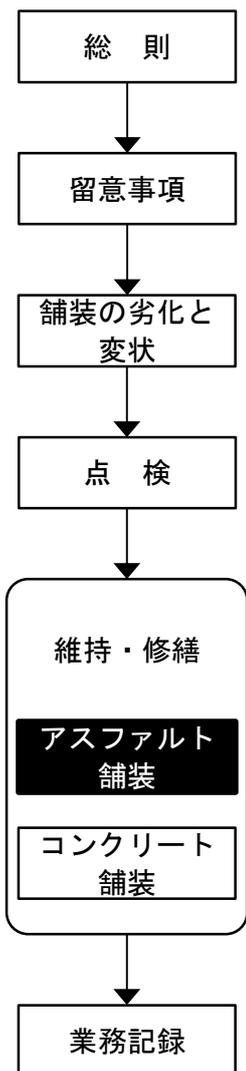
滑走路等のアスファルト舗装の維持・修繕工事は、航空機の運航に支障を与えない当該空港の運用時間外又は施設閉鎖により航空機の運航及び工事の安全を確保したうえで、巡回点検、緊急点検、定期点検及び詳細点検の評価結果を踏まえ、適切な工法を用いて実施する。

【解説】

- (1) 滑走路等の維持・修繕工事は、限られた時間帯で高い精度の管理が求められる施工となるため、安全管理、品質管理、工程管理及び出来形管理に留意する必要がある、特に舗装面の仕上りの精度を確保することが重要となる。
- (2) 空港における滑走路等のアスファルト舗装の維持・修繕工事では、施工後早期に、施設の供用を開始することができるアスファルト系の材料を用いるのが一般的である。
- (3) 空港におけるアスファルト舗装の変状に対する措置として、一般的に用いられる維持・修繕工法の例を表 5.1.1 に示す。

表 5.1.1 空港におけるアスファルト舗装の変状と維持・修繕工法（例）

範囲	変状の種類	維持・修繕工法
局所的	ひび割れ（ヘアークラック、線状ひび割れ、亀甲状クラック、リフレクションクラック等）	ひび割れ注入、局部打換え
	変形（わだち掘れ、縦断方向の凹凸等）	局部打換え
	崩壊（ポットホール、剥離等）	パッチング、局部打換え
	摩耗（すり減り、荒れ）	局部打換え
	表面の異常（プリスタリング、きず、ゴムの付着、グルーピングの目潰れ等）	パッチング、局部打換え、ゴム除去、再グルーピング
広範囲	ひび割れ、変形、崩壊、摩耗、表面の異常	オーバーレイ、切削オーバーレイ、打換え



(4) 空港におけるアスファルト舗装の主な維持・修繕工法の概要を表 5.1.2 に、維持・修繕工法の対策区分を表 5.1.3 に示す。

表 5.1.2 空港におけるアスファルト舗装の主な維持・修繕工法の概要

区分	工 法	概 要
維持	ひび割れ注入工	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ箇所に充填材を注入する工法 注入する材料には、加熱型、エマルジョン型、樹脂型等があり、ひび割れの幅や深さに適した材料を使用する。
	パッチング工	<ul style="list-style-type: none"> ポットホール、剥離等が発生した箇所を応急的に充填・穴埋めする工法 一般的に瀝青材料を用いた常温混合物等が用いられる。 応急的な措置であるため、施工後に局部打換え等が必要となる。
	局部打換え工	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ、変形等が発生した既設舗装の表層あるいは基層、路盤を含め、局部的に打ち換える工法
	ゴム除去工	<ul style="list-style-type: none"> 舗装表面に付着したタイヤゴムを除去する工法 一般的に超高压水による方法が用いられる。
	再グルーピング工	<ul style="list-style-type: none"> グルーピングが目潰れした舗装表面に、再度グルーピングを設置する工法 採用実績は少ない。
修繕	オーバーレイ工	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ、変形等が発生した既設舗装の上に、厚さ 5cm 以上（最大粒径 13 mm の場合は 4 cm 以上）の加熱アスファルト混合物層を舗装する工法 局部的な不良箇所がある場合には、事前に局部打換え等を行う。
	切削オーバーレイ工	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ、変形等が発生した既設舗装のアスコン層を切削除去し、オーバーレイを行う工法
	打換え工	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ、変形等が発生した既設舗装の表層、基層及び路盤もしくは路盤の一部までを打ち換える工法 必要に応じて路床の置き換え、路床又は路盤の安定処理を行う場合もある。

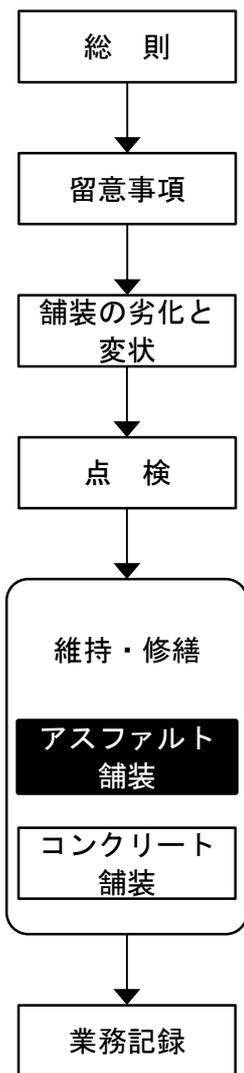
※「舗装施工便覧(平成18年度版)平成18年2月(公社)日本道路協会」を引用修正

表 5.1.3 維持・修繕工法の対策区分(例)

工 法 の 対 策 区 分	
機能的対策	構造的対策
ひび割れ注入	
パッチング	
局部打換え	
ゴム除去	
再グルーピング	
オーバーレイ	
切削オーバーレイ	
	打換え

※ 機能的対策とは、主に走行安全性能を回復させるため、舗装表面を対象として措置する対策をいう。

※ 構造的対策とは、荷重支持性能を回復させるため、舗装体の全層又は一部を対象として措置する対策をいう。



5. 1. 2 維持工事

滑走路等のアスファルト舗装の維持工事は、巡回点検、緊急点検及び定期点検の評価結果を踏まえ、空港舗装に求められる性能を経常的に保持するため、ひび割れ注入工、パッチング工・局部打換え工、ゴム除去工等の工法を用いて実施する。

【解説】

(1) 滑走路等のアスファルト舗装の維持工事は、一般的に巡回点検及び緊急点検の結果に基づく「ひび割れ注入工」、「パッチング工・局部打換え工」、定期点検の結果に基づく「ゴム除去工」の工法を用いて実施する（「再グルーピング工」は、施工実績が少ない。）。

なお、比較的施工規模が小さい「オーバーレイ工」、「切削オーバーレイ工」「打換え工」は、維持工事として実施する場合もある。

5. 1. 2. 1 ひび割れ注入工

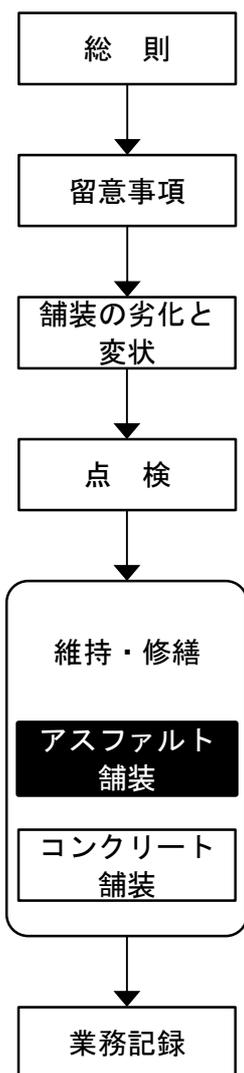
(1) 工法の概要

ひび割れ注入工は、アスファルト舗装のひび割れ箇所、アスファルト系又は樹脂系のひび割れ充填材を注入・充填し、雨水等の浸透による舗装の変状の拡大や構造的破損への進展を抑制する工法である。

ひび割れ注入の充填材には、アスファルト系加熱充填材、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリサルファイド系目地材、アスファルト乳剤型常温シーリング材等がある。なお、アスファルト乳剤型常温シーリング材は、現地主剤と硬化剤を混合する速硬型の急速施工用充填材であり、硬化時間の目安は23℃で30分程度となっている。



写真 5.1.1 ひび割れ注入後の状況



(2) 使用材料

ひび割れ注入工の使用材料の例を表5.1.4に示す。

表 5.1.4 ひび割れ注入工の使用材料 (例)

名 称	仕 様
プライマー	アスファルトプライマー、樹脂系プライマー
ひび割れ充填材	アスファルト系加熱充填材、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリサルファイド系目地材 (耐油性)、アスファルト乳剤型常温シーリング材
タイヤ付着防止材	砂、炭酸カルシウム

(3) 使用機械

ひび割れ注入工 (アスファルト系) の使用機械等の例を表5.1.5に示す。

表 5.1.5 ひび割れ注入工の使用機械等 (例)

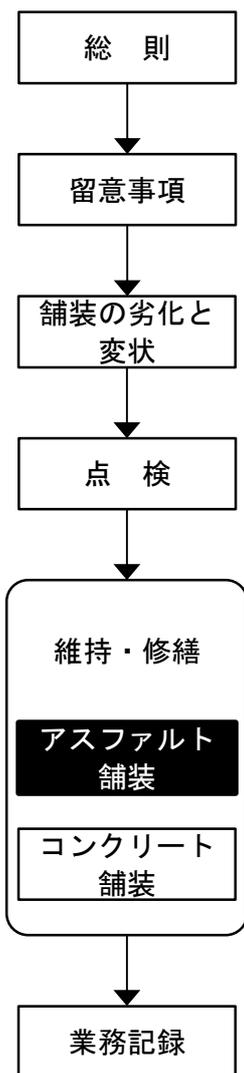
名 称	形 式
コンプレッサ	2.5 m ³ /min
集塵機	バキューム式
ブロー	10~12m ³ /min
グラインダ	—
加熱式溶解釜	直接加熱式、2重底の間接加熱式
目地注入機	注入速度 1.0kg/min (クラックシーラ)
照明機器	車載型投光機 (4灯式、6灯式)、バルーンライト

(4) 施工のフロー

ひび割れ注入工 (アスファルト系) の施工フローの例を図5.1.1に示す。



図 5.1.1 ひび割れ注入工の施工フロー (例)



(5) 施工の手順

ひび割れ注入工（アスファルト系）の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
必要資材、機材等を確認・搬入し、ひび割れ箇所の位置出しを行う。

② ひび割れ部の清掃

舗装の破損による破片や砂塵を人力又はバキューム式集塵機により回収し、注入箇所の泥や埃は、フロア等を用いて除去する。

③ プライマーの塗布

ひび割れ部が乾燥していることを確認し、寒冷期やひび割れ幅が大きい場合には、必要に応じて注入箇所にプライマーを塗布する。

④ ひび割れ充填材の注入

アスファルト系充填材は、加熱式溶解釜又は二重底の間接加熱釜で加熱・攪拌しながら溶解する。充填材の溶解温度は200～220℃で管理し、攪拌しながら溶解する。

加熱・溶解した充填材は、人力又は専用注入機を用いて注入し、必要に応じて、注入後の表面をヘラやケレン棒等ですり付ける。



写真 5.1.2 ひび割れ充填材の注入状況

⑤ 付着防止材の散布・養生

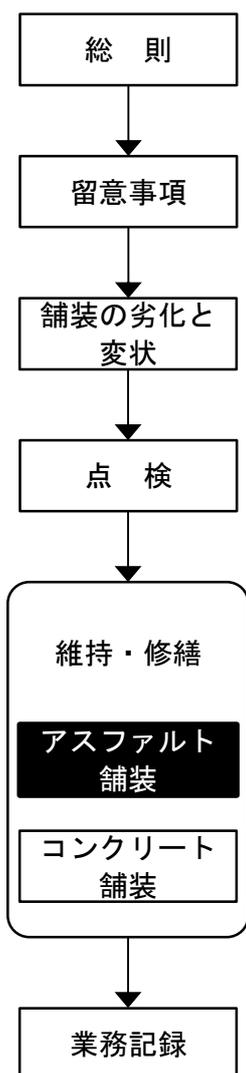
アスファルト系充填材の注入終了後、タイヤへの付着防止を図るため、付着防止材（炭酸カルシウム又は砂）を散布する。注入した充填材が所定の温度まで下がり、べた付きが無くなるまで養生する。

⑥ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



(7) 施工上の留意事項

- A) 施工方法、作業工程、施工機械等は、空港管理者と十分な打合せを行ったうえで、決定する。
- B) 機材故障などにより施工が中断することのないよう、施工機械の点検、整備を確実に実施する。
- C) 限られた短い時間内の施工となるため、施工機械の組み合わせ等、効率的な施工を検討し、実施する。
- D) カラーコーン、バリケード等の交通規制資材は、工事実施の直前に設置し、工事終了後に直ちに撤去する。
- E) 滑走路等制限区域の許可が必要な区域への立入りは、管制官等の許可を受けたうえで、開始する。
- F) 現場からの退場する場合には、清掃、後片付けを確実に実施する。

5. 1. 2. 2 パッチング工・局部打換え工

(1) 工法の概要

パッチング工は、アスファルト舗装の表面に発生したポットホール、剥離等の異常箇所に補修材を充填・穴埋めする工法であり、一般的に応急的な措置として用いられる。

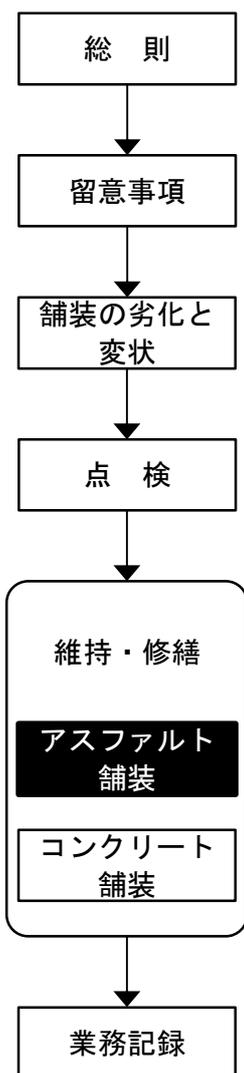
パッチング工の補修材は、加熱アスファルト混合物を使用することが望ましいが、緊急を要する場合には常温混合物（※常温で施工できるインスタント舗装材）を用いて応急復旧し、その後運用時間終了後等にアスファルト加熱混合物を用いた局部打換え工による本復旧を実施する。

局部打換え工は、表層あるいは基層、路盤を含め、舗装の不具合のある箇所を撤去し、局部的に打ち換える工法であり、施工規模を考慮し、人力施工又は機械施工を選択して実施する。なお、機械施工を実施する場合には、

5. 1. 3. 3打換え工を参照して実施すればよい。



写真 5. 1. 3 常温混合物によるパッチング工の施工状況



(2) 使用材料

パッチング工・局部打換え工の使用材料の例を表5.1.6に示す。

表 5.1.6 パッチング工・局部打換え工の使用材料 (例)

名 称	仕 様
タックコート	アスファルト乳剤 (PK-4)、タイヤ付着抑制型アスファルト乳剤 (PKM-T)、速分解型アスファルト乳剤 (PKM-T-Q)
密粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 13mm, 20mm) アスファルト (ストレート、改質)

(3) 使用機械

パッチング工・局部打換え工の使用機械等の例を表5.1.7に示す。

表 5.1.7 パッチング工・局部打換え工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
コンプレッサ	2.5m ³ /min
集塵機	バキューム式
ブロア	10~12m ³ /min
コンクリートカッタ	ブレード径 300mm
下地処理機	ブレーカ、電動ピック
発電機	2kVA
ダンプトラック	2t
締め固め機械	1t 振動ローラ、ビブロプレート
散布機	手押し式エンジンプレーヤー、約 23L/min
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト

(4) 施工のフロー

パッチング工・局部打換え工の施工フローの例を図5.1.2に示す。

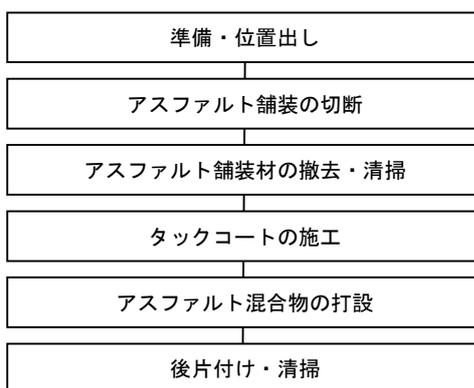
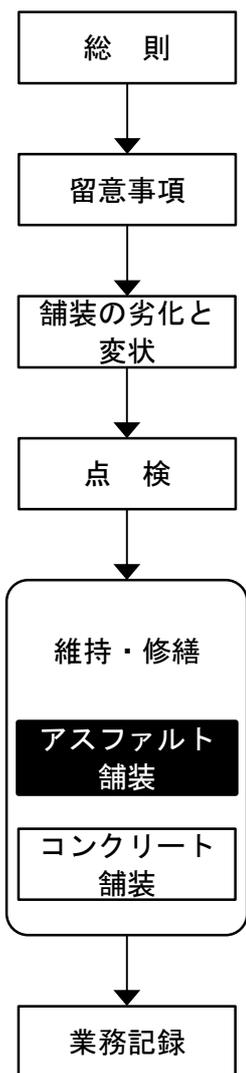


図 5.1.2 パッチング工・局部打換え工の施工フロー (例)



(5) 施工の手順

パッチング工・局部打換え工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。必要資材、機材等を確認・搬入し、舗装の不具合箇所を位置出しを行う。

② アスファルト舗装の切断

位置出しに合わせて、コンクリートカッターを用いてアスファルト舗装を切断する。



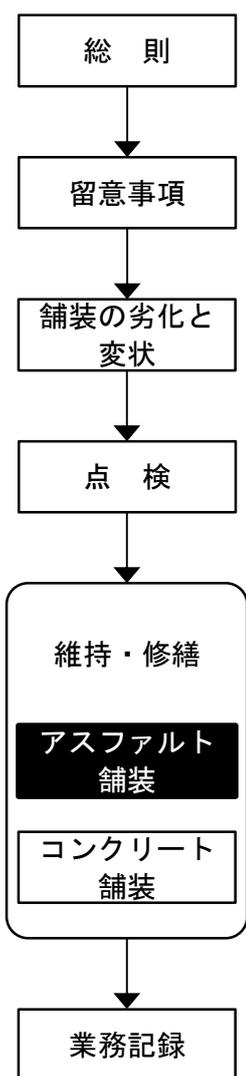
写真 5.1.4 舗装版切断状況

③ アスファルト舗装の撤去

カッターにより切断した範囲の舗装をブレーカや電動ピックを用いて不具合箇所が残らないように撤去し、廃材をダンプトラックに積込む。撤去により発生した破片等は、バキューム式集塵機等により回収する。



写真 5.1.5 舗装版撤去状況



④ タックコートの施工

タックコートは、撤去後の既設舗装の表面が乾燥していることを確認し、人力により規定量を散布する。なお、アスコン層を全て撤去し、粒状路盤面を施工基面とする場合は、プライムコートを散布する。



写真 5.1.6 タックコート散布状況

⑤ アスファルト混合物の打設

アスファルト混合物を人力により敷き均し、振動ローラ等を用いて十分に締め固める。転圧後の養生は、ストレートアスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が50℃以下になるまで、改質アスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が70℃以下になるまで、車両などが立入らないように養生する。



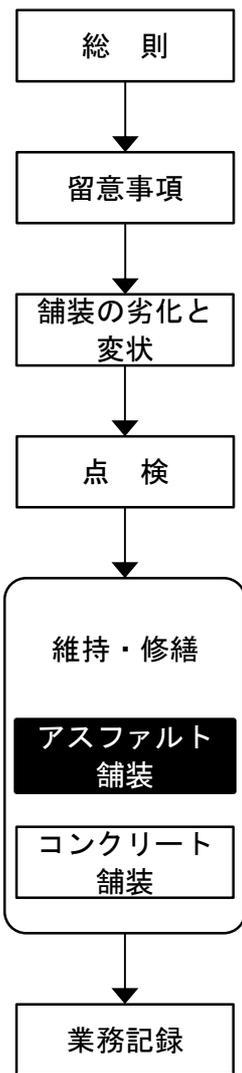
写真 5.1.7 舗装転圧状況

⑥ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 1. 2. 3 ゴム除去工

(1) 工法の概要

ゴム除去工は、航空機が着陸接地する箇所、急減速する箇所等の滑走路の舗装表面に付着したタイヤゴムを除去する工法である。定期点検のすべり摩擦係数測定調査の結果、摩擦係数が低下している場合に実施する。



写真 5.1.8 ゴム除去施工状況



写真 5.1.9 ゴム除去（左側）の状況

(2) 使用材料

ゴム除去工の使用機械等の例を表5.1.8に示す。

表 5.1.8 ゴム除去工の使用機械等（例）

名 称	形 式
ゴム除去システム車	超高圧洗浄装置、特殊回転噴射装置、清水タンク、発電機、照明器具
バキュームシステム車	吸引装置、汚泥タンク
給排水車	清水タンク、汚泥タンク
照明機器	車載型投光機（4灯式、6灯式）、バルーンライト

(3) 施工のフロー

ゴム除去工の施工フローの例を図5.1.3に示す。

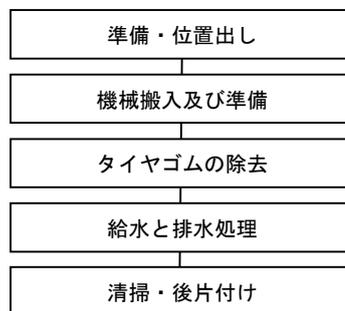
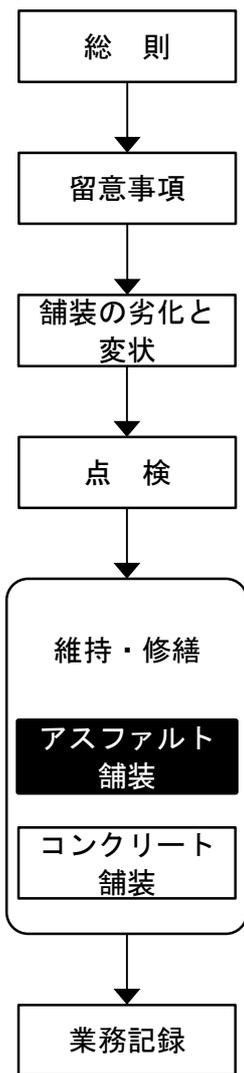


図 5.1.3 ゴム除去工の施工フロー（例）



(4) 施工の手順

ゴム除去工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
必要資材、機材等を確認・搬入し、ゴム除去箇所の位置出しを行う。

② 機械搬入及び準備

ゴム除去システム車に各種装置をセットし、超高圧ホースを接続する。
特殊回転噴射装置の吸引口にバキュームシステム車のサクションホースを接続する。

③ タイヤゴムの除去

超高圧発生装置を作動させて噴射テストを行い、舗装に損傷を与えずに付着したタイヤゴムが除去できる最適条件（水圧・水量）を決定し、ゴム除去を開始する。



写真 5.1.10 ゴム除去施工状況

④ 給水と排水処理

ゴム除去システム車及びバキュームシステム車、それぞれの水槽の内容量を確認し、適時給水及び排水を行う。なお、給排水車の除去汚水は、産業廃棄物（汚泥）として処分を行う。

⑤ 後片付け・清掃

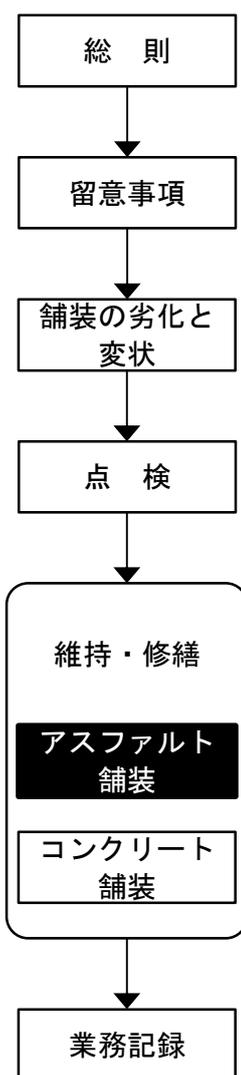
施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(5) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



写真 5.1.11 汚泥乾燥状況



5. 1. 2. 4 再グルーピング工

(1) 工法の概要

再グルーピング工は、グルーピング^(※)が目潰れした舗装表面に再度グルーピングを設置する工法である。

※ 滑走路のすべり抵抗性を確保するため、滑走路の舗装面の横断方向に向かって切った溝。寒冷地空港では、路面凍結によるすべりを防止するため、誘導路に設置する場合もある。

(2) 使用材料

再グルーピング工の使用材料の例を表5.1.9に示す。

表 5.1.9 再グルーピング工の使用材料 (例)

名 称	仕 様
作業用水	清水
ブレード刃	14 インチ (ダイヤモンドブレード)

(3) 使用機械

再グルーピング工の使用機械等の例を表5.1.10に示す。

表 5.1.10 再グルーピング工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
路面安全溝切削機	施工幅 900mm (グルーピング機械)
散水車	5,500~6,500L
切削汚泥脱水機	1.2~2m ³
清水・泥水タンク車	11tトラック
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト

(4) 施工上の留意事項

A) 監督職員への報告

グルーピングの施工に先立ち、舗装面に異常を発見したときは、監督職員に報告し、監督職員の指示に従って適切な処置を行う。

B) 航空灯火施設への対応

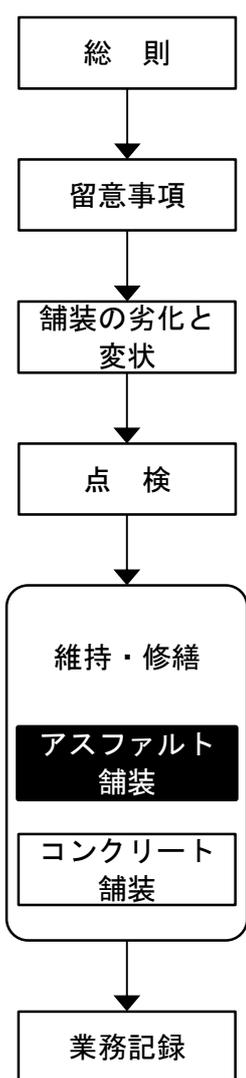
航空灯火がある場合には30cm、灯火用ケーブルがある場合には15cm、コンクリート舗装の膨張目地、横収縮目地等がある場合15cmのクリアランスを確保して施工する。

C) 使用する水

使用する水は、油、酸、塩類やその他有機物を含んではならない。

D) グルーピングの施工

グルーピングの施工は、グルーピング機械により行い、図面及び特記仕様書の定められた形状になるように注意して施工する。



E) 切削屑の処理

グルーピングの施工に伴い発生する切削屑は、事前に監督職員の承諾を得た処分方法により適正に処理を行う。

(5) 施工のフロー

再グルーピング工の施工フローの例を図5.1.4に示す。



図 5.1.4 再グルーピング工の施工フロー (例)

(6) 施工の手順

再グルーピング工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置だし

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。必要資材、機材等を確認・搬入し、施工箇所の位置だしを行う。

② グルーピングの施工

位置出しに合わせて、グルーピング機械によりグルーピングを施工する。作業用水は、切削汚泥脱水機により濁水をリサイクルし、使用量の抑制を図る。



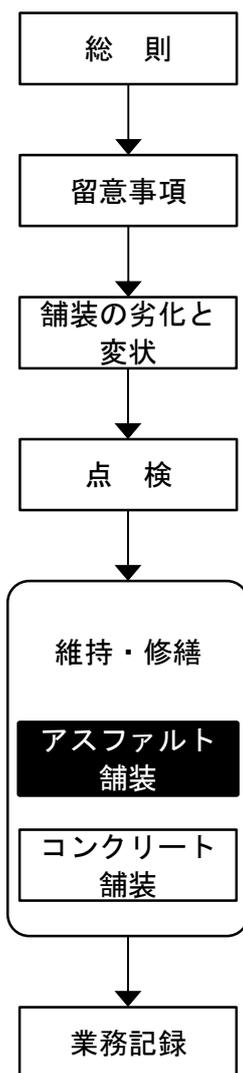
写真 5.1.12 グルーピング施工状況

③ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(7) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 1. 3 修繕工事

滑走路等のアスファルト舗装の修繕工事は、巡回点検、定期点検及び詳細点検の評価結果を踏まえ、空港舗装に求められる性能を保持するため、オーバーレイ工、切削オーバーレイ工、打換え工の工法を用いて、計画的に実施する。

【解説】

(1) 滑走路等のアスファルト舗装の修繕工事は、主に定期点検及び詳細点検の結果に基づき、荷重支持性能、走行安全性能及び表層の耐久性能を回復させるため、「オーバーレイ工」、「切削オーバーレイ工」、「打換え工」の工法を用いて、計画的に実施する。

5. 1. 3. 1 オーバーレイ工

(1) 工法の概要

オーバーレイ工は、舗装表面のひび割れ、わだち掘れ及び平坦性の路面性状（走行安全性能）が低下している場合や、舗装体の材料劣化等により荷重支持性能が低下している場合に、これらの性能を回復させることを目的とし、既設舗装の上部に新たなアスファルト混合物層を重ねる（嵩上げする）工法である。

(2) 使用材料

オーバーレイ工の使用材料の例を表5. 1. 11に示す。

表 5. 1. 11 オーバーレイ工の使用材料（例）

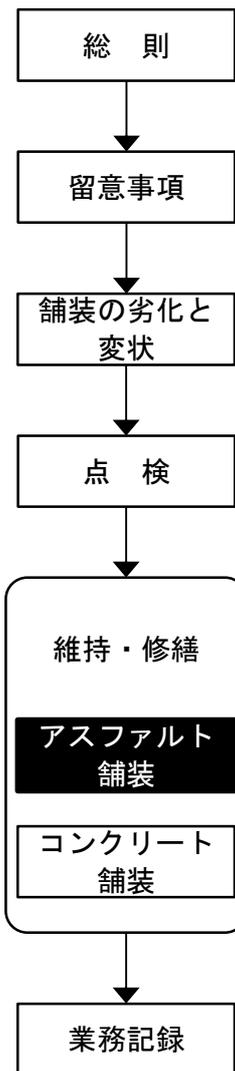
名 称	仕 様
粗粒度アスファルト混合物	骨材（最大粒径 20 mm）、アスファルト（ストレート、再生）
密粒度アスファルト混合物	骨材（最大粒径 13、20 mm）、アスファルト（ストレート、改質）
タックコート	速分解改質アスファルト乳剤（PKM-T-Q）
ひび割れ防止シート	ガラスファイバー束に合成樹脂をコーティングし、裏面に圧着型粘着剤を塗布したもの

(3) 使用機械

オーバーレイ工の使用機械等の例を表5. 1. 12に示す。

表 5. 1. 12 オーバーレイ工の使用機械等（例）

名 称	形 式
路面切削機（研掃機）	ホイール式 2m 級、積込装置付、（マーキング、付着ゴム除去用）
路面清掃車	幅 2.0～3.1m ³ （ブラシ式）
デストリビュータ	自走式 2000～3000L
エンジンスプレーヤ	手押し式、約 23L/min
アスファルトフィニッシャ	幅 1.4～3.0、3.0～8.5m（低騒音・排出ガス対策型）
マカダムローラ	10～12t 級（低騒音・排出ガス対策型）



タイヤローラ	8～20t 級（低騒音・排出ガス対策型）
タンデムローラ	6～10t 級
ダンプトラック	2t、10t
照明機器	車載型投光機（4 灯式、6 灯式）、バルーンライト

(4) 施工上の留意点

A) 事前処理

オーバーレイの施工基面の既設舗装にひび割れ等がある場合には、ひび割れ注入工や局部打換え工等の措置を事前に行う。また、舗装の深部から発生しているひび割れがある場合には、必要に応じて、ひび割れ防止シート等の措置を実施する。

B) クラック防止対策

オーバーレイの施工基面の既設舗装に構造に影響を及ぼすひび割れが多数発生している場合には、施設の供用後にリフレクションクラックが発生するおそれがある。オーバーレイの厚さを厚くすることで、リフレクションクラックを防止することができるが、この場合のオーバーレイ最小厚は、アスファルト舗装が8cm程度、コンクリート舗装が15cm程度となっている。なお、オーバーレイの最小厚は、ひび割れ防止シート等の措置を実施することによって、薄くすることができる。

(5) 施工のフロー

オーバーレイ工の施工フローの例を図5.1.5に示す。

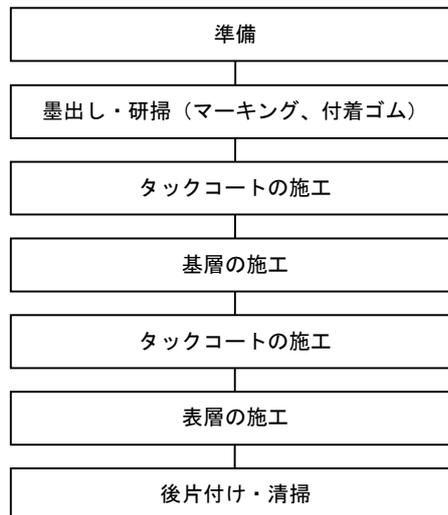
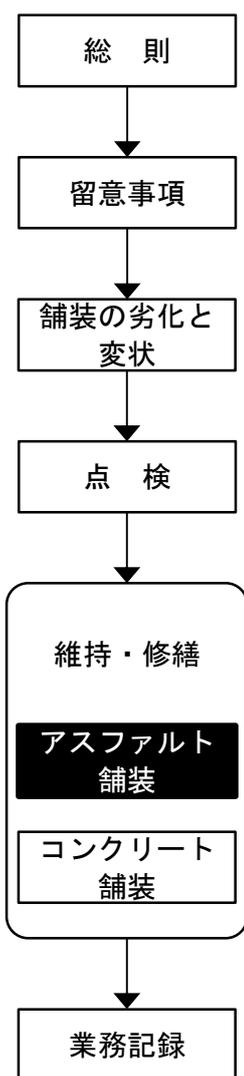


図 5.1.5 オーバーレイ工の施工フロー（例）



(6) 施工の手順

オーバーレイ工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
 施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域にダンプトラックを誘導する。

② 研掃

オーバーレイ工のレーン割りの墨出しを行う。
 新旧のアスファルト混合物層の付着をよくするため、路面標示のマーキング及びタイヤゴムが付着している箇所は、必要に応じて、切削機等を用いて除去・清掃（研掃）する。切削等を実施する場合には、航空灯火（灯器、管路等）に損傷を与えないように注意する。

③ タックコートの施工

タックコートは、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。
 滑走路等においては、アスファルト混合物との付着性が高く、作業車両のタイヤへの付着抑制効果があり、かつ、養生が短時間で完了する速分解型アスファルト乳剤（PKM-T-Q）の使用を標準としている。

表層の施工目地（施工継目）は、経年によって開きやすくなり、施工目地から浸入する雨水等が、舗装の劣化を進行させる要因となるため、施工継目の部分は、確実に接着させるため、一般的に継目部分の表面に養生テープ（クラフトテープ等）を貼って養生を行った後に継目部分の側面（鉛直部）にタックコートを塗布する方法を用いている。表層の施工継目の密着性をさらに高める場合には、成形目地材を使用するとよい。

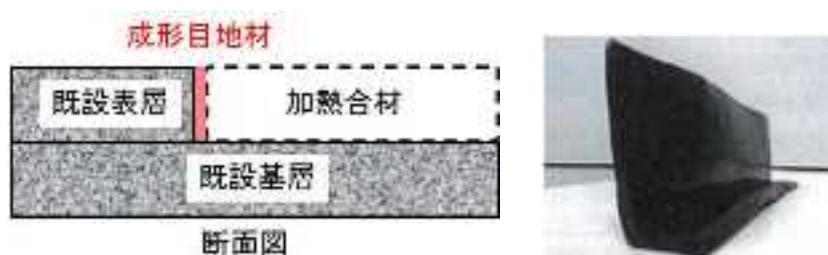
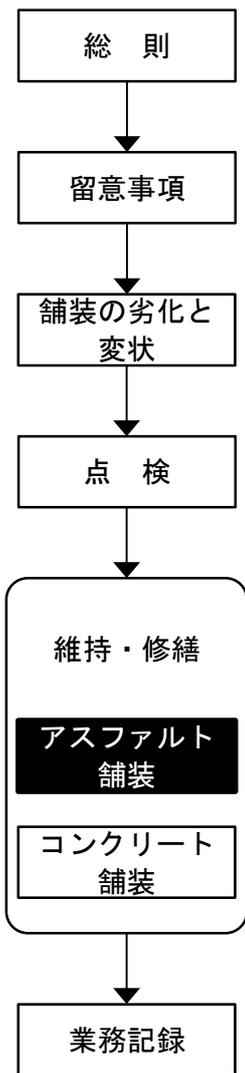


図 5.2.7 成形目地材の施工イメージ

④ 基層・表層の施工

基層及び表層は、舗設温度に留意し、アスファルトフィニッシャを用いて所定の厚さ及び幅に敷均す。初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて十分に締め固める。仕上げ転圧にはタンデムローラ又はタイヤローラを用いて締め固めを行うが、表層の締め固めでは、ローラマークを残さないようタンデムローラを使用して仕上げる。



また、仕上げ転圧時には、平坦性を確保するため、転圧機械を施工レーンの途中で止めないように配慮する。転圧後の養生は、ストレートアスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が50℃以下になるまで、改質アスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が70℃以下になるまで、車両などが立入らないように養生する。

オーバーレイの施工端部は、表5.1.13に示す舗装面のすり付け最大勾配を超えないように、できるだけ緩やかにすり付ける。



写真 5.1.13 舗装転圧施工状況

表 5.1.13 舗装面のすり付け最大勾配（既設舗装面を基準とする）

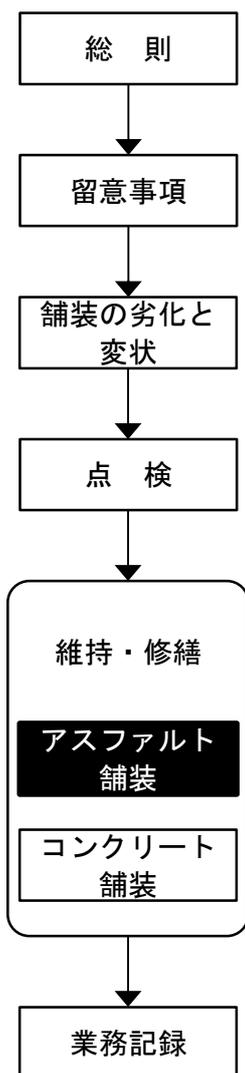
種別	方向	横断方向		縦断方向
		本体部	ショルダーとの境界部	
滑走路	1.5%	1/2 勾配	1/2 勾配	1.0%
過走帯				1.5%
誘導路				3.0%
エプロン	航空機が通行する方向 3%、その他の方向 1/2 勾配			

⑤ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(7) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 1. 3. 2 切削オーバーレイ工

(1) 工法の概要

切削オーバーレイ工は、舗装表面の凹凸等の不具合が広範囲にわたる場合で、舗装の仕上がり高さ等の制約によりオーバーレイ工が採用できない場合や、既設舗装に構造上の問題がある材料劣化等の不良箇所がありこれを除去する必要がある場合に、既設舗装を切削除去し、オーバーレイ工を行う工法である。



写真 5.1.14 切削の状況



写真 5.1.15 舗設の状況

(2) 使用材料

切削オーバーレイ工の使用材料の例を表5.1.14に示す。

表 5.1.14 切削オーバーレイ工の使用材料 (例)

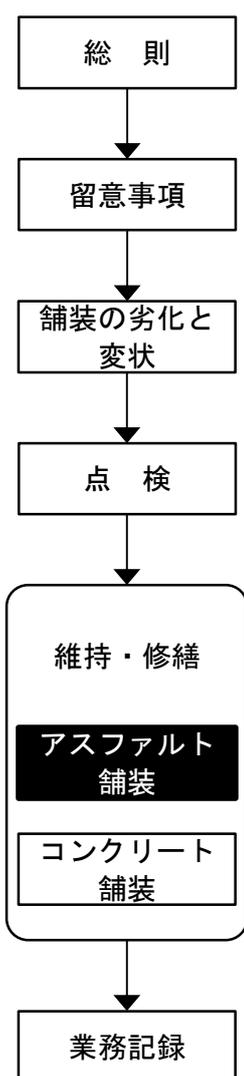
名 称	仕 様
粗粒度混合物	骨材 (最大粒径 20 mm)、アスファルト (ストレート、再生)
密粒度混合物	骨材 (最大粒径 13、20 mm)、アスファルト (ストレート、改質)
タックコート	速分解型アスファルト乳剤 (PKM-T-Q)
クラック防止シート	ガラスファイバー束に合成樹脂をコーティングし、裏面に圧着型粘着剤を塗布したもの

(3) 使用機材

切削オーバーレイ工の使用機械等の例を表5.1.15に示す。

表 5.1.15 切削オーバーレイ工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
路面切削機	ホイール式 2m 級、積込装置付
路面清掃車	ブラシ式 2.0~3.1m ³
バックホウ	0.1、0.25、0.45m ³ (低騒音・排出ガス対策型)
デストリビュータ	自走式 2000~3000L
エンジンスプレヤ	手押し式、約 23L/min
アスファルトフィニッシャ	幅 1.4~3.0、3.0~8.5m (低騒音・排出ガス対策型)
マカダムローラ	10~12t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タイヤローラ	8~20t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タンデムローラ	6~10t 級
ダンプトラック	2t、10t
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、パルーンライト



(4) 施工上の留意点

A) 施工継目等の処理

表層と基層の施工継目は、縦方向は15cm以上、横方向は1m以上ずらしてレーン割を設定し、型枠の天端は、端部の転圧が十分に行えるように、仕上げ面より3mm程度下げる。また、既設舗装との打継ぎ部は、ジョイントヒーター等を用いて既設舗装端部を加熱し、一体化を図る。

(5) 施工のフロー

切削オーバーレイ工の施工フローの例を図5.1.6に示す。

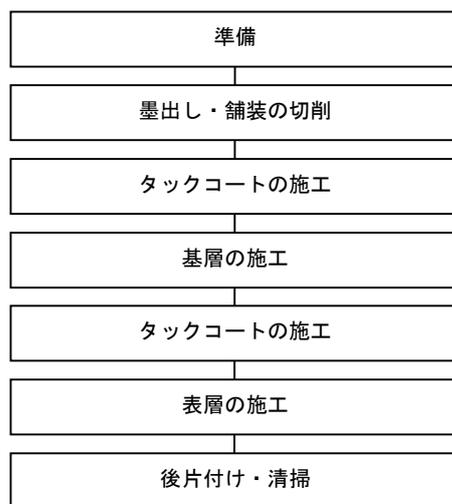


図 5.1.6 切削オーバーレイ工の施工フロー (例)

(6) 施工の手順

切削オーバーレイ工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。

施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域（切削箇所）にダンプトラックを誘導する。

② 切削工

切削工のレーン割りの墨出しを行い、切削深さを標示する。

航空灯火（灯器、管路等）に損傷を与えないように注意し、所定の厚さを切削する。

切削後の既設舗装面にひび割れがある場合には、当該部分の撤去や、ひび割れ防止シート等を設置する。

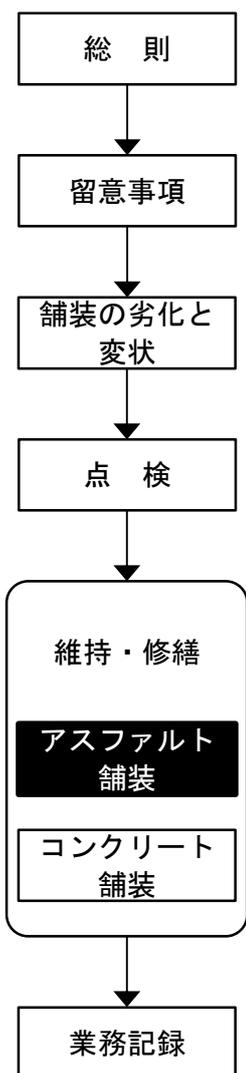


写真 5.1.16 切削施工状況

③ タックコートの施工

タックコートは、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。

滑走路等においては、アスファルト混合物との付着性が高く、作業車両のタイヤへの付着抑制効果があり、かつ、養生が短時間で完了する速分解型アスファルト乳剤（PKM-T-Q）の使用を標準としている。

表層の施工目地（施工継目）は、経年によって開きやすくなり、施工目地から浸入する雨水等が、舗装の劣化を進行させる要因となるため、施工継目の部分は、確実に接着させるため、一般的に継目部分の表面に養生テープ（クラフトテープ等）を貼って養生を行った後に継目部分の側面（鉛直部）にタックコートを塗布する方法を用いている。表層の施工継目の密着性をさらに高める場合には、成形目地材を使用するとよい。

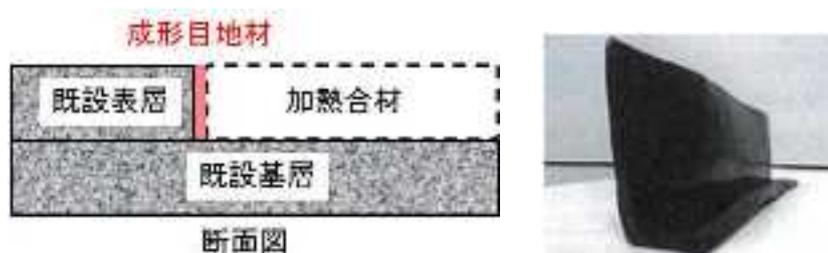
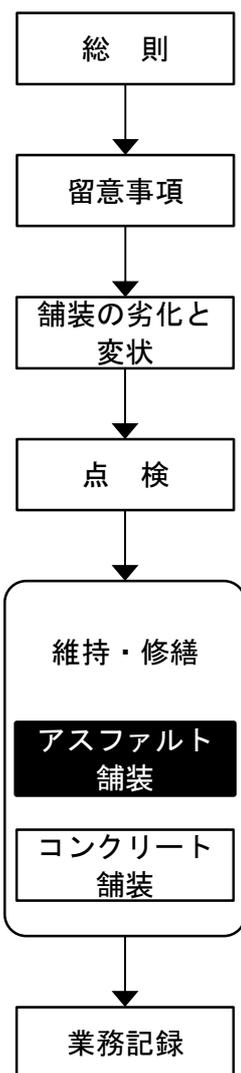


図 5.2.7 成形目地材の施工イメージ



写真 5.1.17 As乳剤散布施工状況



④ 基層・表層の施工

基層及び表層は、舗設温度に留意し、アスファルトフィニッシャを用いて所定の厚さ及び幅に敷均す。初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて十分に締め固める。仕上げ転圧にはタンデムローラ又はタイヤローラを用いて締め固めを行うが、表層の締め固めでは、ローラマークを残さないようタンデムローラを使用して仕上げる。

また、仕上げ転圧時には、平坦性を確保するため、転圧機械を施工レーンの途中で止めないように配慮する。転圧後の養生は、ストレートアスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が50℃以下になるまで、改質アスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が70℃以下になるまで、車両などが立入らないように養生する。

オーバーレイの施工端部は、表5.1.13に示す舗装面のすり付け最大勾配を超えないように、できるだけ緩やかにすり付ける。



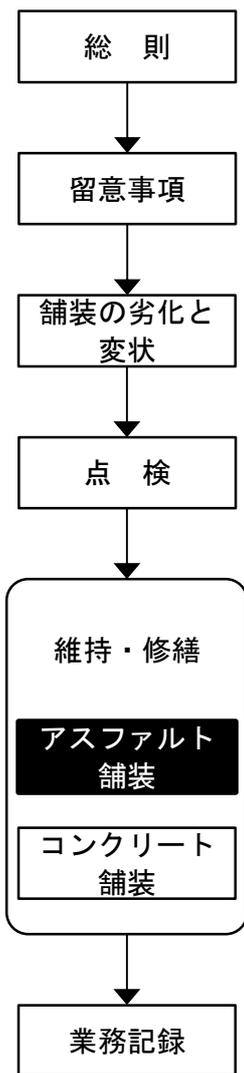
写真 5.1.18 舗装敷均し施工状況

⑤ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(7) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 1. 3. 3 打換え工

(1) 工法の概要

打換え工は、舗装体の劣化の進行により荷重支持性能が低下し、他の工法では荷重支持性能が回復できない場合に、表層、基層、路盤もしくは路盤の一部を新しい材料に置き換える工法である。打換え工では、路床を含めて、舗装体を再構築する場合もある。

(2) 使用材料

打換え工法に使用する材料の例を表5. 1. 16示す。

表 5. 1. 16 打換え工の使用材料 (例)

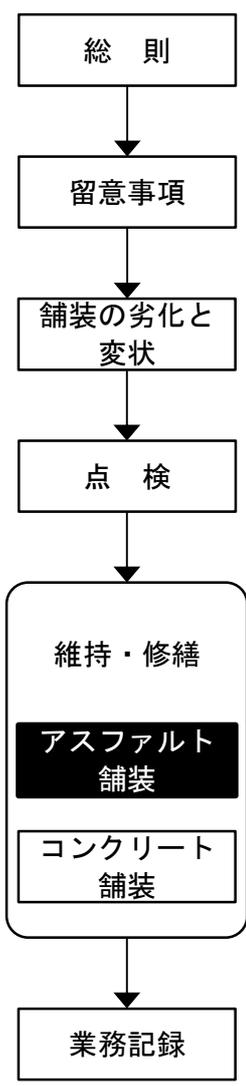
名 称	仕 様
アスファルト安定処理	骨材 (最大粒径 40mm)、アスファルト (ストレート、再生)
粗粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 20mm)、アスファルト (ストレート、再生)
密粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 13、20mm)、アスファルト (ストレート、改質)
プライムコート	アスファルト乳剤 (PK-3)、高浸透型アスファルト乳剤 (PK-P)
タックコート	速分解型アスファルト乳剤 (PKM-T-Q)

(3) 使用機械

打換え工法に使用する使用機械の例を表5. 1. 17に示す。

表 5. 1. 17 打換え工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
コンクリートカッタ	自走式、ブレード径 300mm
コンプレッサ	3.5m ³ /min
ブレーカ	30kg
バックホウ	バケット容量 0.1、0.25、0.45m ³ (低騒音・排出ガス対策型)
デストリビュータ	自走式 2000~3000L
エンジンスプレヤ	手押し式、約 23L/min
アスファルトフィニッシャ	幅 1.4~3.0m、2.4~6.0、3.0~8.5m (低騒音・排出ガス対策型)
マカダムローラ	10~12t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タイヤローラ	8~20t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タンデムローラ	6~10t 級
振動ローラ	8~10t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タンパ	60~80 kg
ダンブトラック	2t、10t (撤去用・舗装用)
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト



(4) 施工上の留意事項

ア) 日々供用する場合の打ち換え工

供用中の空港における滑走路等の打ち換え工では、夜間施工後の翌朝に滑走路等を供用させる必要があるため、時間的な制約条件により、一般的に舗装全層をアスファルト混合物で舗設するフルデプス舗装が採用され、基層以下については、大粒径アスファルト混合物（骨材最大粒径25mm以上）を用いた1度に10～30cmの厚層を敷均すシックリフト工法が採用される。

シックリフト工法による厚層施工は、施工時の材料分離、締め固め、温度降下のための養生等に留意する必要があるため、事前に施工方法を検討したうえで、綿密な施工計画の下、実施する必要がある。

(5) 施工のフロー

打ち換え工法の施工フローの例を図5.1.7に示す。

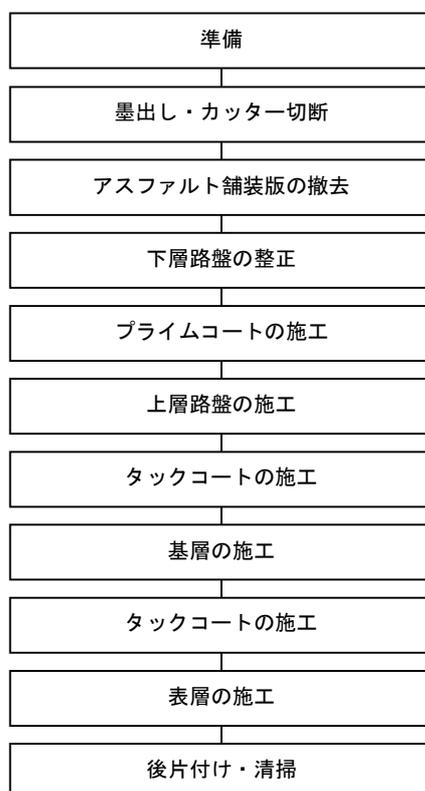


図 5.1.7 打ち換え工法の施工フロー（例）

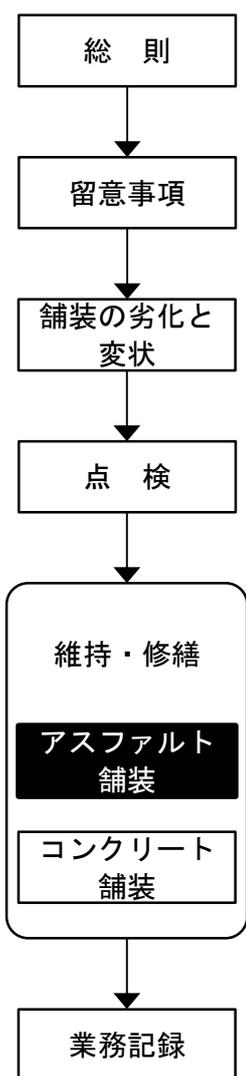
(6) 施工の手順

打ち換え工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。

施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域にダンプトラックを誘導する。



② カッター切断・アスファルト舗装の撤去

施工箇所の墨出しを行い、カッターの切断位置を標示する。

打換え工の施工幅員は、施工機械の作業性を考慮して、2.5m以上とし、航空灯火（灯器、管路等）に損傷を与えないように注意し、所定の厚さを切断し、ブレーカ及びバックホウを用いて舗装版を撤去する。

③ 下層路盤の整正

舗装版を撤去した後、必要に応じて路盤材を補充して下層路盤の不陸を整正し、マカダムローラ及びタイヤローラ等を用いて転圧する。転圧機械により十分な転圧ができない施工端部は、タンパ等を用いて入念に転圧する。

④ 上層路盤の施工

プライムコートは、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。プライムコートの施工後には、工事車両等のタイヤの付着を防止するため、養生砂を散布する。

上層路盤（アスファルト安定処理材）は、アスファルトフィニッシャを用いて所定の厚さ及び幅に敷均す。初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて十分に締め固める。

施工継目の部分は、確実に接着させるため、継目部分の表面に養生テープ（クラフトテープ等）を貼って養生を行った後、施工継目の側面（鉛直部）に乳剤を塗布する。

⑤ タックコートの施工

タックコートは、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。

滑走路等においては、アスファルト混合物との付着性が高く、作業車両のタイヤへの付着抑制効果があり、かつ、養生が短時間で完了する速分解型アスファルト乳剤（PKM-T-Q）の使用を標準としている。

表層の施工目地（施工継目）は、経年によって開きやすくなり、施工目地から浸入する雨水等が、舗装の劣化を進行させる要因となるため、施工継目の部分は、確実に接着させるため、一般的に継目部分の表面に養生テープ（クラフトテープ等）を貼って養生を行った後に継目部分の側面（鉛直部）にタックコートを塗布する方法を用いている。表層の施工継目の密着性をさらに高める場合には、成形目地材を使用するとよい。

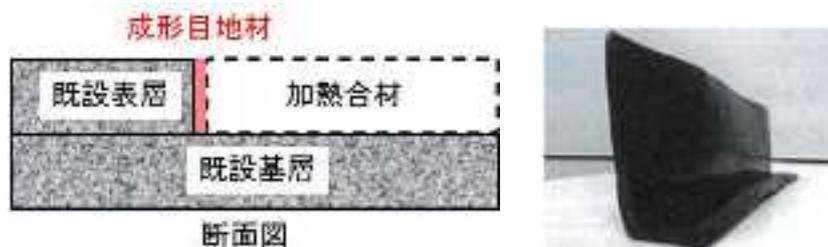
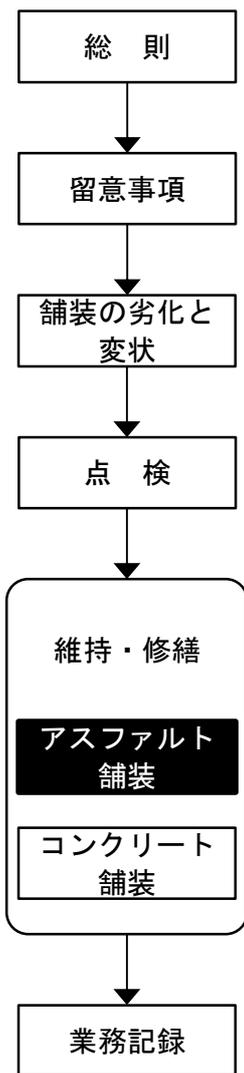


図 5.2.7 成形目地材の施工イメージ



⑥ 基層・表層の施工

基層及び表層は、舗設温度に留意し、アスファルトフィニッシャを用いて所定の厚さ及び幅に敷均す。初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて十分に締め固める。仕上げ転圧にはタンデムローラ又はタイヤローラを用いて締め固めを行うが、表層の締め固めでは、ローラマークを残さないようタンデムローラを使用して仕上げる。

また、仕上げ転圧時には、平坦性を確保するため、転圧機械を施工レーンの途中で止めないように配慮する。転圧後の養生は、ストレートアスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が50℃以下になるまで、改質アスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が70℃以下になるまで、車両などが立入らないように養生する。

⑦ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(7) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。

総 則



留意事項



舗装の劣化と
変状



点 検



業務記録

5. 1. 4 施工管理

滑走路等のアスファルト舗装の維持・修繕工事の施工管理は、適切に実施する。

【解説】

- (1) 一般的な品質管理の項目、頻度等は、表5. 1. 18、表5. 1. 19、表5. 1. 20、表5. 1. 21に示すとおりである。
- (2) 一般的な出来形管理の項目、頻度等は、表5. 1. 22、表5. 1. 23、表5. 1. 24、表5. 1. 25に示すとおりである。
- (3) 一般的な写真管理の項目、頻度等は、表5. 1. 26に示すとおりである。

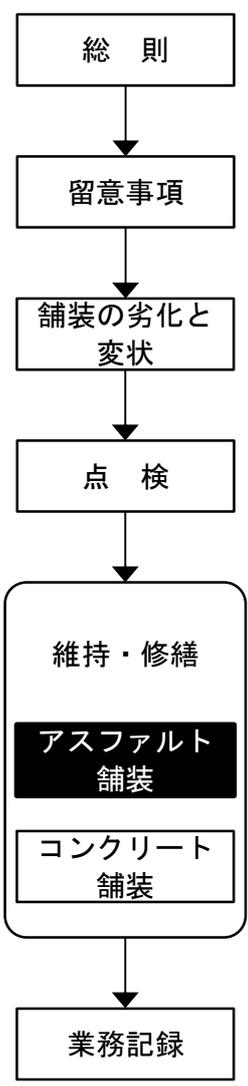


表 5.1.18 路床の品質管理試験の頻度と規格値

種別	材料・施工	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値	
盛土路床	材料	土の含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回		
		土の粒度試験	JIS A 1204	当初及び材料が異なるごとに1回	最大寸法 100mm(150mm)※	
		土の塑性指数試験	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)10以下	
		CBR試験	JIS A 1211による	当初及び材料が異なるごとに1回	仕様密度における修正CBR10%以上	
		土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	当初及び材料が異なるごとに1回		
	施工	含水比試験	JIS A 1203、簡易方法又はRI法による	1日ごとに1回、又は2,000㎡ごとに1回(RI法)	最適含水比付近	
		締固め密度試験	最大粒径≤53mm: 砂置換法(JIS A 1214) 最大粒径>53mm: 突砂法 舗装調査・試験法便覧Ⅲ 7-2又はRI法による	2,000㎡ごとに1回又は施工箇所一層ごとに1日15点(RI法)	材料の項で求めた最大乾燥密度95%以上の(締固め試験(JIS A 1210)A・B法)若しくは90%以上(締固め試験(JIS A 1210)C・D・E法)ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法(例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合)に適用する。RI法では最大乾燥密度の97%以上(締固め試験(JIS A 1210)A・B法)若しくは92%以上(締固め試験(JIS A 1210)C・D・E法)。	
		ブルフローリング	舗装調査・試験法便覧Ⅲ 7-2による	仕上げ面全体を1回以上	監督職員の承諾	
切土路床	材料	土の含水比試験	JIS A 1203	2,000㎡ごとに1回		
		土の塑性指数試験	JIS A 1205	2,000㎡ごとに1回	設計図書に規定	
		土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	2,000㎡ごとに1回		
	施工	含水比試験	JIS A 1203、簡易方法又はRI法による	1日ごとに1回、又は2,000㎡ごとに1回(RI法)	最適含水比付近	
		締固め密度試験	最大粒径≤53mm: 砂置換法(JIS A 1214) 最大粒径>53mm: 突砂法 舗装調査・試験法便覧Ⅲ 7-2又はRI法による	2,000㎡ごとに1回又は施工箇所一層ごとに1日15点(RI法)	材料の項で求めた最大乾燥密度95%以上の(締固め試験(JIS A 1210)A・B法)若しくは90%以上(締固め試験(JIS A 1210)C・D・E法)ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法(例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合)に適用する。RI法では最大乾燥密度の97%以上(締固め試験(JIS A 1210)A・B法)若しくは92%以上(締固め試験(JIS A 1210)C・D・E法)。	
		ブルフローリング	舗装調査・試験法便覧Ⅲ 7-2による	仕上げ面全体を1回以上	監督職員の承諾	
しゃ断層	材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	設計図書に規定	
		含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回		
凍上抑制層	材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回		
		微粒分量試験	JIS A 1103	当初及び材料が異なるごとに1回		
		土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	当初及び材料が異なるごとに1回		
	施工	締固め密度試験	最大粒径≤53mm: 砂置換法(JIS A 1214) 最大粒径>53mm: 突砂法 舗装調査・試験法便覧Ⅲ 7-2又はRI法による	2,000㎡ごとに1回又は施工箇所一層ごとに1日15点(RI法)	材料の項で求めた最大乾燥密度の90%以上	
		現場CBR試験	JIS A 1222	2,000㎡ごとに1回	設計図書に規定	

※ カッコ内の規格値は、路床上部30cmを除く部分の値である。

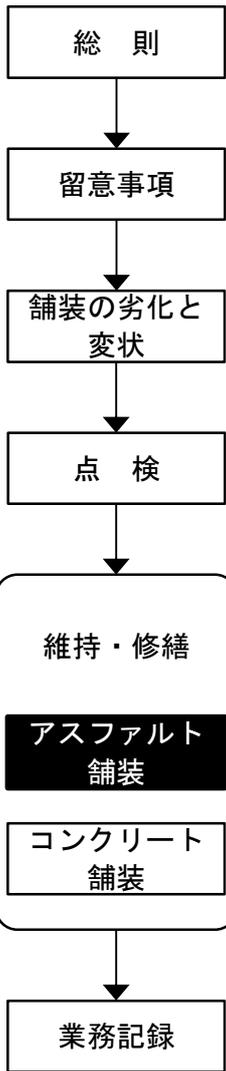


表 5.1.19 アスファルト舗装の下層路盤の品質の規格値

材料 施工	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値
材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	設計図書による(記載なき場合は最大粒径50mm)
	土の含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回	
	土の塑性指数試験	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI) タイプA、B 6以下※ タイプC 10以下※
	修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-1による	当初及び材料が異なるごとに1回	タイプA 30%以上 タイプB 20%以上 タイプC 10%以上
	土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	当初及び材料が異なるごとに1回	
施工	含水比試験	JIS A 1203、又は簡易方法による	1日ごとに1回	最適含水比付近
	締固め密度試験	JIS A 1214(砂置換法)、又は舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	各層ごと、2,000㎡ごとに1回	材料の項で求めた最大乾燥密度の95%以上
	ブルーフローリング	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	仕上げ面全体を1回以上	監督職員の承諾

※ タイプA・B・Cの規定は、空港土木工事共通仕様書第2編2-4-3による。

表 5.1.20 アスファルト舗装の上層路盤の品質の規格値

種別	材料 施工	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値
粒 度 調 整 及 再 粒 度 調 整	材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	設計図書に規定
		土の含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回	
		土の塑性指数試験	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)4以下
		修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-1による	当初及び材料が異なるごとに1回	80%以上
		土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	当初及び材料が異なるごとに1回	
	施工	含水比試験	JIS A 1203、又は簡易方法による	1日ごとに1回	最適含水比付近
		骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	各層ごと、2,000㎡ごとに1回	材料を承諾した時の値に対して2.36mm±10%以内、0.075mm±4%以内
		締固め密度試験	JIS A 1214(砂置換法)又は舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	仕上げ面で2,000㎡ごとに1回	材料の項で求めた最大乾燥密度の95%以上
		セメント安定度試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回(1回に3個)	基本施設タイプAは、安定度4.90kN以上、フロー値(1/100cm)20~40、空隙率3~8% 基本施設タイプBは、安定度3.45kN以上、フロー値(1/100cm)20~40、空隙率3~8%
		その他の試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回(1回に3個)	基本施設の表層、基層は基準密度の98%以上、道路及び駐車場の表層、基層の基準密度の95%以上
セ メ ン ト 安 定 処 理	材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	配合設計前及び材料が異なるごとに1回	最大粒径40mm
		土の含水比試験	JIS A 1203	配合設計前及び材料が異なるごとに1回	
		土の塑性指数試験	JIS A 1205	配合設計前及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)9以下
		骨材の比重及び吸水率試験	JIS A 1109、1110	配合設計前及び材料が異なるごとに1回	
		セメントの物理試験	JIS R 5201	配合設計前に1回	JIS R 5210、5211
		配合設計		製造所及び材料が異なるごとに1回	
	施工	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	1日ごとに1回	示方配合を決定した時の値に対して2.36mm±10%以内、0.075mm±4%以内
		含水比試験	JIS A 1203	1日ごとに1回	最適含水比付近
		一軸圧縮試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-2による	1日ごとに1回	3.0N/mm ² 以上
		セメント量	監督職員の承諾する方法	1日ごとに1回	示方配合を決定した時の値に対して±0.5%以内
ア ス フ ア ル ト 安 定 処 理	材料	その他は、「アスファルト舗装工」表層及び基層を適用する。※			
		骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	共通仕様書第2編2-4-3を適用
	施工	マーシャル安定度試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回(1回に3個)	基本施設の表層、基層は基準密度の98%以上、道路及び駐車場の表層、基層の基準密度の95%以上
		その他の試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回(1回に3個)	基本施設の表層、基層は基準密度の98%以上、道路及び駐車場の表層、基層の基準密度の95%以上
		その他の試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回(1回に3個)	基本施設の表層、基層は基準密度の98%以上、道路及び駐車場の表層、基層の基準密度の95%以上

※ 再生加熱アスファルト混合物を使用する場合は、舗装再生便覧を参考とする。

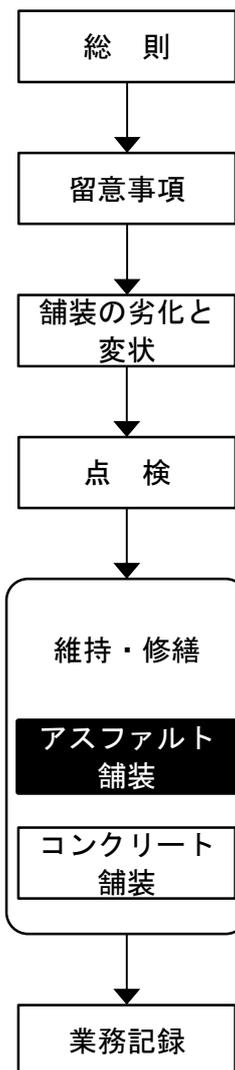


表 5.1.21 表層及び基層(アスファルト混合物)の品質管理試験と頻度

種別	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値	摘要
表層及び基層	アスファルト混合物の打込み温度測定(初期転圧前)	温度計による	トラック1台ごとに1回(転圧前に測定)	110℃以上	改質合材は別途、設計図書にて規定
	基準密度測定	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	工事開始後、最初の2日間の午前・午後の各3回のマーシャル供試体を作製(計3×2×2=12体)	基準密度は測定した密度の平均値とし、監督職員の承諾を得るものとする	測定結果を提出
	マーシャル安定度試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回、1回につき3個のマーシャル供試体を作製	共通仕様書第2編2-4-3を適用(別表1参照)	試験成績表を提出
	アスファルト混合物の密度試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	各層4,000㎡ごとに1回	基本施設の表層及び基層は基準密度の98%以上 道路及び駐車場の表層及び基層は基準密度の95%以上	再生加熱アスファルト混合物の使用時は舗装再生便覧を参考
表層及び基層(プラントを設置する場合)	アスファルト混合物の温度	監督職員の承諾する方法	ホットピンごと1日ごとに1回		
	計量目盛の検査		作業開始前に行う		
	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	ホットピンごと1日ごとに1回	配合設計を決定したときのふるいを通るものの質量百分率の値に対して、2.36mm±8%以内、0.075mm±3.5%以内	
	温度測定(アスファルト、骨材、アスファルト混合物)	温度計による	アスファルトはケトルごとに1日ごとに1回、骨材はホットシユートにて1日ごとに1回、アスファルト混合物はトラック1台ごとに1回(ミキサ排出時)	事前に監督職員に承諾を得た温度に対し±25℃かつ185℃以下	再生加熱アスファルト混合物の使用時は舗装再生便覧を参考
	アスファルト抽出試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による、又は印字記録による	1日ごとに1回	規定の±0.3%以内	再生加熱アスファルト混合物の使用時は舗装再生便覧を参考

※ 改質アスファルト混合物を使用する場合は、別途設定する。

別表1 マーシャル試験に対する基準値

項目	用途区分	基本施設				道路・駐車場	
		①表層	②表層	③基層	④基層	⑤表層	⑥基層
突固め回数(回)		75	50	75	50	50	50
マーシャル安定度(KN)		8.80以上	4.90以上	8.80以上	4.90以上	4.90以上	4.90以上
フロー値(1/100cm)		20~40	20~40	15~40	15~40	20~40	20~40
空隙率(%)		2~5	3~5	3~6	3~6	3~6	3~7
飽和度(%)		75~85	75~85	65~80	65~80	75~85	65~80
アスファルト針入度		40~60	60~80	80~100	80~100	100~120	100~120

※ アスファルト混合物の残留安定度は、75%以上とする。

$$\text{残留安定度} = 60^\circ\text{C}48\text{時間水浸後の安定度 (N)} / \text{安定度 (N)} \times 100 (\%)$$

※ ①表層、③基層は、設計荷重区分がLA-1、LA-12、LA-2、LA-3及びLA-4に適用する。

※ ②表層、④基層は、設計荷重区分がLSA-1、LSA-2、LT-1及びLT-2に適用する。

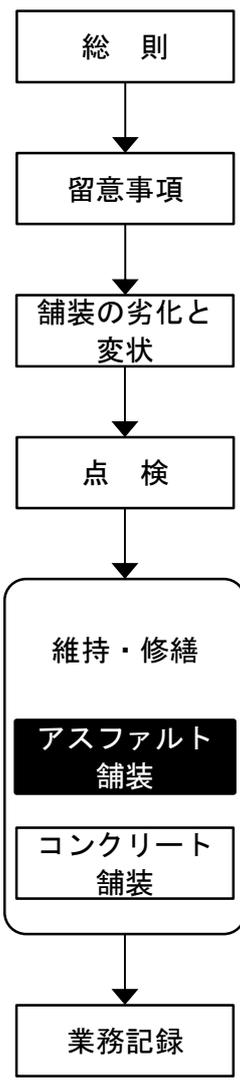


表 5.1.22 路床の出来形管理の方法と規格値

種別	項目	方法	頻度	規格値(単位: cm)
路床	基準高(路床仕上げ高)	レベル等により測定	縦断方向に40m間隔及び勾配変化点、また横断方法は中心、両端及びその中間点ならびにショルダー端の計7点	+3、-5 舗装と近接する場合は舗装計画高より高くしてはならない
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-5
	延長			+規定しない、-0
しゃ断層	厚さ	レベル等により測定	2,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-2
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-5
	延長			+規定しない、-0
凍上抑制層	厚さ	レベル等により測定	2,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-2
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-5
	延長			+規定しない、-0

表 5.1.23 下層路盤の出来形管理の方法・頻度と規格値

項目	方法	頻度	規格値(単位: cm)
厚さ	レベル等により測定	2,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-2
幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-5
延長			+規定しない、-0

表 5.1.24 上層路盤の出来形管理の方法・頻度と規格値

種別	項目	方法	頻度	規格値(単位: cm)
粒度調整及び再生粒度調整	基準高(上層路盤仕上げ高)	レベル等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+1.5、-1.5
	厚さ		2,000㎡に1箇所	+規定しない、-1.5
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-2
	延長			+規定しない、-0
セメント安定処理	厚さ	掘起こし、又はコア採取によるノギス等による測定	2,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-1.5
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-2
	延長			+規定しない、-0
アスファルト安定処理	厚さ	コア採取によりノギス等で測定	4,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-0.4
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-2
	延長			+規定しない、-0
アスファルト中間層	厚さ	コア採取によりノギス等で測定	4,000㎡に1箇所測定	+規定しない、-0.4
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	延長40m間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	+規定しない、-2
	延長			+規定しない、-0

表 5.1.25 表層及び基層(アスファルト混合物)の出来形管理の規格値

種別	項目	方法	規格値	単位	頻度	
基層	厚さ	採取コアを採取し、ノギス等で測定	+規定しない、-0.4	cm	4,000㎡ごとに1箇所以上	
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	+規定しない、-2		40mごとに1箇所	
	延長		+規定しない、-0			
表層	厚さ	採取コアを採取し、ノギス等で測定	+規定しない、-0.3	cm	4,000㎡ごとに1箇所以上	
	幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	+規定しない、-2		40mごとに1箇所	
	平坦性	舗装調査・試験法便覧による	3mプロファイルメータにより測定する場合は、標準偏差0.24以内 直読式により測定する場合は標準偏差0.175以内			レーンごとに1測線、全延長を測定
	延長	スチールテープ、光波測距儀等により測定	+規定しない、-0			
	勾配	レベル等により規定	航空法施行規則第79条で定める規定勾配以内 +0、-規定しない		%	完了後 測線、測点間隔は設計図書による
	散布量	スポンジマットによる質量測定	設計図書に規定		L/㎡	1日に1回3箇所

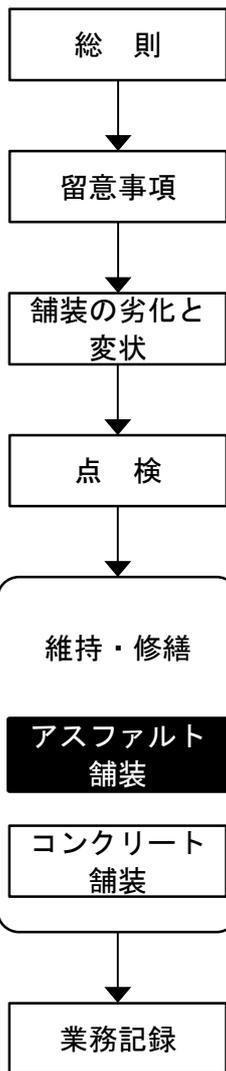


表 5.1.26 工事の写真管理の方法

A) アスファルト舗装工

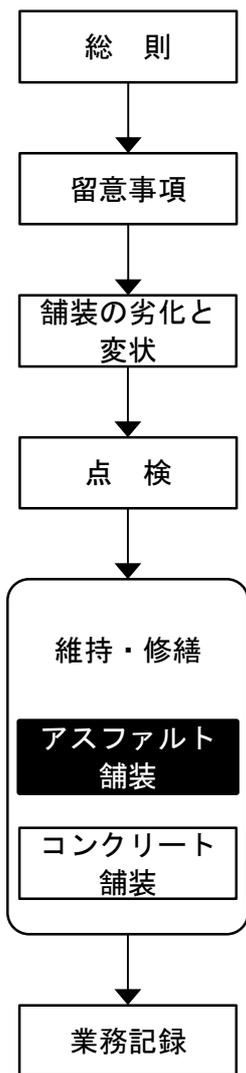
撮影区分	撮影項目	撮影基準			注意事項及び説明	
		撮影箇所	撮影時間及び方法	搬出枚数		
施工管理	使用機械	掘削機械、転圧機械等	施工時	機械ごとに各1枚	各作業が判明できるように撮影する	
		アスファルトプラント	設備の全景及び細部	施工時		機械ごとに各1枚
			瀝青材料及び骨材の貯蔵状況	貯蔵時		機械ごとに各1枚
	路床	材料の計量及び練り混ぜ状況	施工時	機械ごとに各1枚		
		土の掘削、運搬、まき出し、締固め状況	施工時	施工区ごとに2枚		
		しゃ断層の敷均し状況	施工時	施工区ごとに2枚		
		凍上抑制層の敷均し及び締固め状況	施工時	施工区ごとに2枚		
	路盤	敷均し、締固め状況	上層、下層施工時	施工区ごとに2枚		
		アスファルト舗装	型枠組立、組外し状況	施工時		施工区ごとに2枚
	品質管理	材料の確認	プラントの全景、運搬状況	施工時		施工区ごとに2枚
タックコート、プライムコート散布状況			施工時	施工区ごとに2枚		
耐油コート塗布状況			施工時	施工区ごとに2枚		
舗設、締固め状況			施工時	施工区ごとに2枚		
試験及び測定			試験及び測定時	試験項目ごとに2枚		
出来形管理	出来形の確認	測定状況	測定時	測定項目ごとに2枚	路床、路盤の厚さ、舗設厚さが、判明できるように撮影する 撮影項目は、出来形管理基準及び規格値による	
	完成	完成全景	完成時	各1枚		

B) グルーピング工

撮影区分	撮影項目	撮影基準			注意事項及び説明
		撮影箇所	撮影時間及び方法	搬出枚数	
施工管理	使用機械	グルーピング機械等	施工時	機械ごとに1枚	切削状況が判明できるように撮影
		グルーピング作業状況	切削時	2枚	
	清掃作業	清掃作業状況	清掃状況	2枚	
出来形管理	出来形の確認	測定状況	測定時	測定項目ごとに2枚	溝の深さ、幅、間隔、クリアランスが判明できるように撮影
	完成	完成全景	完成時	各1枚	

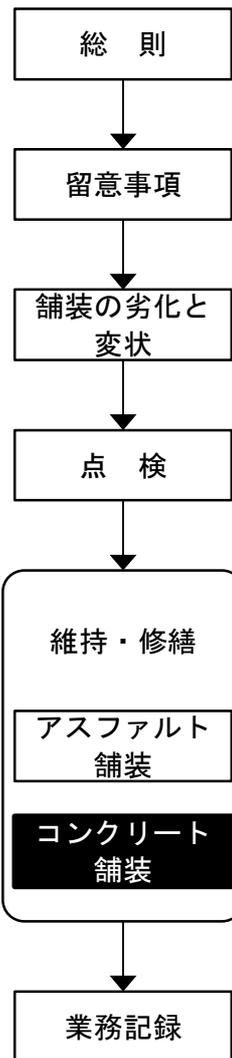
C) 飛行場標識工及び標識工

撮影区分	撮影項目	撮影基準			注意事項及び説明
		撮影箇所	撮影時間及び方法	搬出枚数	
施工管理	使用機械	主要機械	施工時	機械ごとに1枚	撮影項目は、品質管理基準及び規格値の項目により材料が判明できるように撮影
		路面標示	塗装時	施工区ごとに2枚	
		道路標識	設置状況	設置時	
品質管理	材料の確認		搬入時	材料ごとに1枚	撮影項目は、出来形管理基準及び規格値により各作業が判明できるように撮影
出来形管理	出来形の確認	測定状況	測定時	施工区ごとに2枚	
	完成	完成全景	完成時	各1枚	



【参考文献】

- 1) 八谷好高：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），技報堂，pp.165-250，2010.4.
- 2) 国土交通省航空局（監）：空港工学，（財）港湾空港建設技術サービスセンター，pp.507-521，2010.10.
- 3) 久保宏，八谷好高，長田雅人，平尾利文，浜昌志：最近の空港アスファルト舗装の損傷と改良方法について，土木学会舗装工学論文集 第9巻pp.35～40，2004.12.



5. 2 コンクリート舗装

5. 2. 1 概要

エプロン等のコンクリート舗装の維持・修繕工事は、航空機の運航に支障を与えない当該空港の運用時間外又は施設閉鎖により航空機の運航及び工事の安全を確保したうえで、巡回点検、緊急点検、定期点検及び詳細点検の評価結果を踏まえ、適切な工法を用いて実施する。

【解説】

- (1) エプロン等の維持・修繕工事は、限られた時間帯で高い精度の管理が求められる施工となるため、安全管理、品質管理、工程管理及び出来形管理に留意する必要がある、特に舗装面の仕上りの精度を確保することが重要となる。
- (2) 空港におけるエプロン等のコンクリート舗装の維持・修繕工事においては、養生期間が確保できる場合には、通常の舗装用コンクリート（配合強度が材齢28日等）を用いることが可能となる。
- (3) 空港におけるコンクリート舗装の変状に対する措置として、一般的に用いられる維持・修繕工法の例を表5.2.1に示す。

表 5. 2. 1 コンクリート舗装の変状と維持・修繕工法（例）

範囲	変状の種類	維持・修繕工法
局所的	ひび割れ（横断・縦断方向線状、隅角部）	ひび割れ注入、内圧充填
	変形（縦断方向の凹凸）	パッチング
	目地部の破損（目地材・目地縁部の破損）	目地補修、ひび割れ注入、内圧充填
	段差（構造物付近・コンクリート版間の段差）	パッチング、打換え
	座屈（ブローアップ）	パッチング、打換え
	摩耗（剥がれ（スケールリング）、すり減り（ポリッシング））	パッチング
	表面の異常（穴あき、きず、ゴムの付着、版表面の浮き破損、ホーンジョイント蓋の浮き飛散等）	パッチング、打換え、内圧充填
広範囲	ひび割れ、変形、段差、版の持ち上がり、勾配の変化、局部沈下	オーバーレイ、付着オーバーレイ打換え（NC版・PPC版・PRC版等）

- (4) 空港におけるコンクリート舗装の主な維持・修繕工法の概要を表5.2.2、表5.2.3に示す。

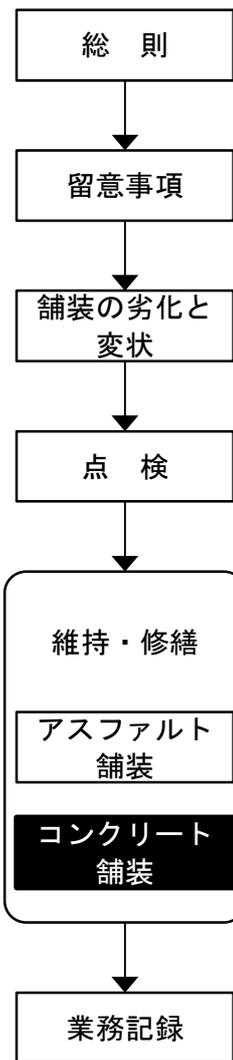


表 5.2.2 空港におけるコンクリート舗装の主な維持・修繕工法の概要

区分	工 法	概 要
維持	ひび割れ注入工	・コンクリート舗装のひび割れ箇所に、アスファルト系、樹脂系等のひび割れ充填材を注入・充填し、雨水などの浸透による破損の拡大と構造的破損への進展を抑制する工法
	パッチング工	・コンクリート版に生じた欠損箇所や段差等に材料を充填して、路面の平坦性等を応急的に回復する工法 ・パッチング材料にはセメント系、アスファルト系、樹脂系がある。 ・既設コンクリートとパッチング材料との付着に留意する。
	目地補修工	・目地材のはみ出しや脱落、劣化・老化などにより破損した目地に注入目地材を再充填し雨水などが目地・路盤に浸入することを抑制し、舗装の構造的破損を未然に防止する工法
	内圧充填工	・コンクリート版のひび割れ、版内部の空隙・浮きの箇所に、小口径の穿孔を行い、コンクリート内部から低圧で樹脂を注入する工法 ・コンクリート版の角欠けやホーンジョイント蓋部の補修では、セメント系又は樹脂系の材料で断面修復した後に本工法を適用すると効果的
修繕	オーバーレイ工	・既設コンクリート版上に、アスファルト混合物又は新しいコンクリートを打ち継ぎ、舗装の耐荷力を向上させる工法 ・既設舗装版からの影響を抑制するため、事前にひび割れ注入やリフレクションクラック対策などを実施する。 ・必要に応じて打換え工を併用する。
	打換え工	・コンクリート版の縦断・横断方向、隅角部にひび割れが発生し、荷重伝達が期待できない場合等に、コンクリート版あるいは路盤を含めて打ち換える工法 ・コンクリートによる打換えと、アスファルト混合物による打換えがあるが、いずれの工法によるかは、当該施設の利用状況、施工規模、現場条件等を考慮して決定する。 ・施工箇所を日々供用させる場合のコンクリートの打換えでは、工場で製作したプレキャストプレストレストコンクリート版（PPC 版）を用いる PPC 版舗装工又は工場で製作した高強度のプレキャスト鉄筋コンクリート版（PRC 版）を用いる PRC 版舗装工を採用する。

※「舗装施工便覧(平成 18 年度版)平成 18 年 2 月(公社)日本道路協会」を引用加筆

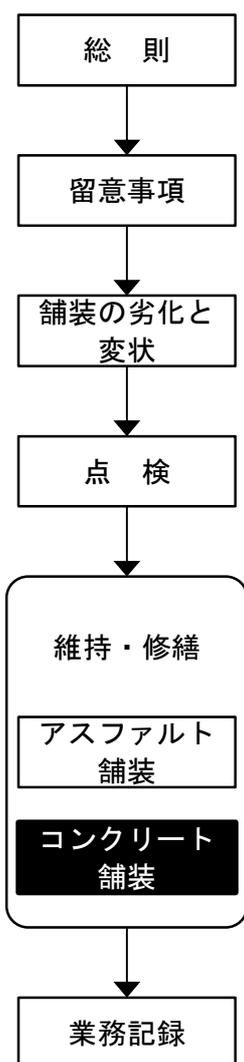
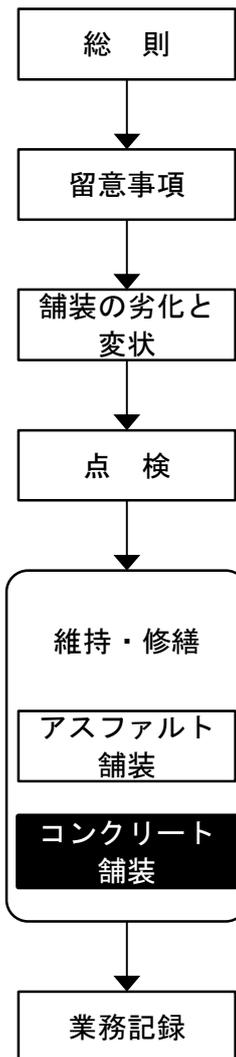


表 5.2.3 維持・修繕工法の対策区分（例）

工法の対策区分	
機能的対策	構造的対策
ひび割れ注入	オーバーレイ
パッチング	
目地補修	
内圧充填	

※ 機能的対策とは、主に走行安全性能を回復させるため、舗装表面を対象として措置する対策をいう。

※ 構造的対策とは、荷重支持性能を回復させるため、舗装体の全層又は一部を対象として措置する対策をいう。



5. 2. 2 維持工事

エプロン等のコンクリート舗装の維持工事は、巡回点検、緊急点検及び定期点検の評価結果を踏まえ、空港舗装に求められる性能を定期的に保持するため、ひび割れ注入工、パッチング工、目地補修工、内圧充填工の工法を用いて実施する。

【解説】

(1) エプロン等のコンクリート舗装の維持工事は、一般的に巡回点検及び緊急点検及び定期点検の結果に基づき、「ひび割れ注入工」、「パッチング工」、「目地補修工」、「内圧充填工」の工法を用いて実施する。

なお、比較的施工規模が小さい「打換え工」は、維持工事として実施する場合もある。

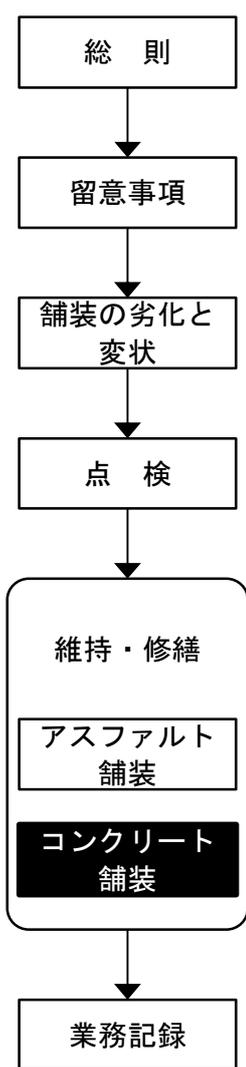
5. 2. 2. 1 ひび割れ注入工

(1) 工法の概要

ひび割れ注入工は、コンクリート舗装のひび割れ箇所、アスファルト系又は樹脂系のひび割れ充填材を注入・充填することにより、雨水等の浸透による舗装の変状の拡大や構造的破損への進展を抑制する工法である。(ひび割れ注入工の使用材料、使用機械、施工のフロー等は、5.1.2.1 ひび割れ注入工を参照。)



写真 5. 2. 1 ひび割れ充填材の注入状況



5. 2. 2. 2 パッチング工

(1) 工法の概要

パッチング工は、コンクリート舗装に発生した段差、目地部やひび割れ部の角欠け、穴あき、座屈等の異常箇所の不具合部分を局部的に除去し、補修材を充填する工法である。

パッチング工の補修材は、アスファルト混合物、超速硬コンクリート、樹脂モルタル等を用いる。



写真 5. 2. 2 樹脂モルタル打設状況

(2) 使用材料

パッチング工の使用材料の例を表 5. 2. 4 に示す。

表 5. 2. 4 パッチング工の使用材料 (例)

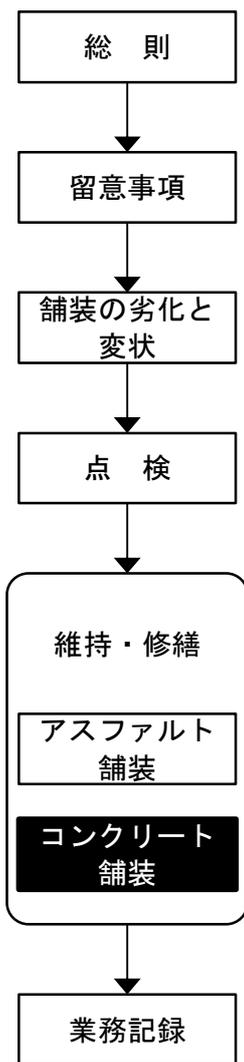
名 称	仕 様
密粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 13mm, 20mm) アスファルト (ストレート、改質)
超速硬コンクリート	樹脂ファイバー入り、圧縮強度 40MPa (材齢 1 時間)
樹脂系補修材	エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂

(3) 使用機械

パッチング工の使用機械等の例を表 5. 2. 5 に示す。

表 5. 2. 5 パッチング工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
コンプレッサ	2. 5m ³ /min
集塵機	バキューム式
ブロア	10~12m ³ /min
コンクリートカッタ	ブレード径 300mm
下地処理機	ブレーカ、電動ピック
発電機	2kVA
ダンプトラック	2t
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト



(4) 施工のフロー

パッチング工の施工フローの例を図 5.2.1 に示す。

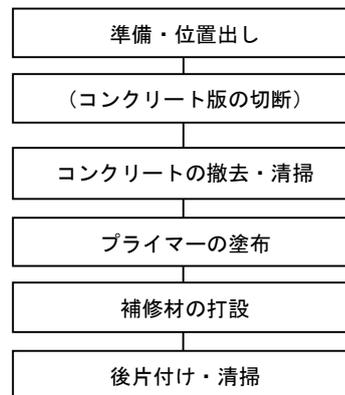


図 5.2.1 パッチング工の施工フロー (例)

(5) 施工の手順

パッチング工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し

空港管理者 (運航担当者) に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
必要資材及び機材類を確認・搬入し、施工箇所の位置出しを行う。

② コンクリート版の切断

位置出しに合わせてコンクリートカッターにより、所定の厚さまでコンクリート版を切断する。

③ コンクリートの撤去・清掃

カッター切断した範囲の舗装をブレーカ又は電動ピックを用いて破損部分が残らないように撤去し、ダンプトラックに積込む。

撤去により発生した破片等は、バキューム式集塵機により回収する。

④ プライマーの塗布

撤去部分のコンクリート表面の乾燥を確認し、樹脂プライマー、セメントモルタル等を均一に塗布する。

⑤ 補修材の打設

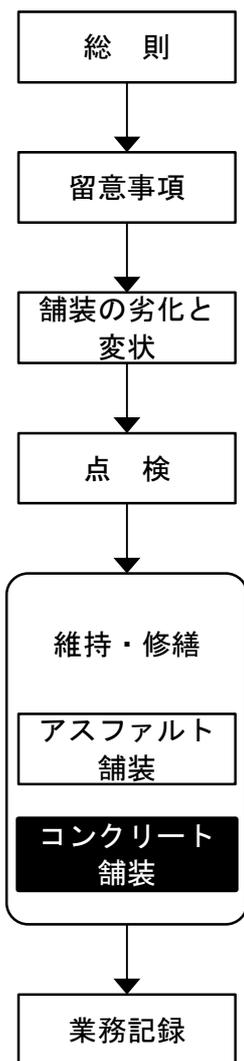
補修材 (樹脂モルタル、超速硬コンクリート等) を混合し、敷きならし後、コテ等により平坦に仕上げる。補修材の打設後、所要の強度が出るまでカラーコーン等により車両などが立ち入らないに養生する。

⑥ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付けを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 2. 2. 3 目地補修工

(1) 工法の概要

目地補修工は、目地材のはみ出しや脱落、劣化・老化などにより破損した目地に注入目地材を再充填することで、目地から雨水等が路盤に浸入することを抑制し、舗装の構造的破損を未然に防止する工法である。

なお、目地部の角欠けが激しい箇所や、コンクリート版の隅角部ならびに目地部に生じたひび割れが開いて荷重伝達が期待できない箇所は、局所的な打換え工や内圧充填工等の適用を検討する。

(2) 使用材料

目地補修工の使用材料の例を表 5.2.6 に示す。

表 5.2.6 目地補修工の使用材料（例）

名 称	仕 様
バックアップ材	高発泡ポリエチレン
プライマー	一液型ウレタン系樹脂
注入目地材	ポリサルファイド系樹脂

(3) 使用機械

目地補修工の使用機械等の例を表 5.2.7 に示す。

表 5.2.7 目地補修工の使用機械等（例）

名 称	形 式
コンプレッサ	2.5m ³ /min
集塵機	バキューム式
ブロア	10~12m ³ /min
グラインダ	—
照明機器	車載型投光機（4灯式、6灯式）、バルーンライト

(4) 施工のフロー

目地補修工の施工フローの例を図 5.2.2 に示す。

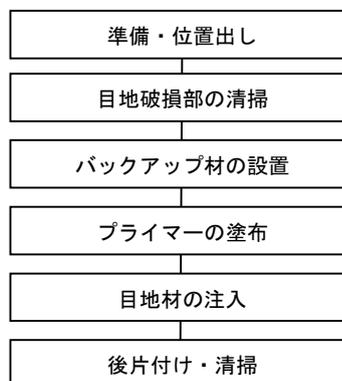
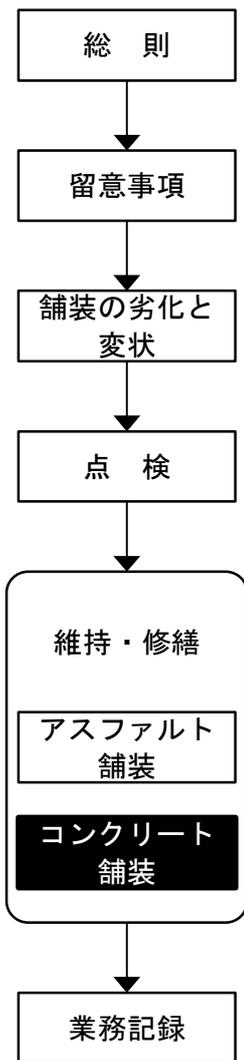


図 5.2.2 目地補修工の施工フロー（例）



(5) 施工の手順

目地補修工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
必要資材及び機材類を確認・搬入し、目地補修箇所の位置出しを行う。

② 清掃

破損した目地部の破片や砂塵を人力又はバキューム式集塵機により回収し、施工箇所の泥や埃は、フロア等を用いて除去する。

③ バックアップ材の設置

バックアップ材を設置する場合には、目地材の注入厚に合わせてバックアップ材の厚さを調整し、設置する。

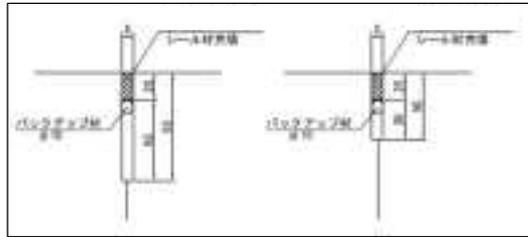


図 5.2.3 バックアップ材の施工断面図（例）

④ プライマーの塗布

施工箇所が乾燥していることを確認し、プライマーを均一に塗布する（塗布量の目安 200～300g/m²）。

⑤ 目地材の注入

目地材は、主剤と硬化材を規定の容量比により十分に混合し、プライマーが完全に乾燥した後にコーキングガン等を用いて注入する。



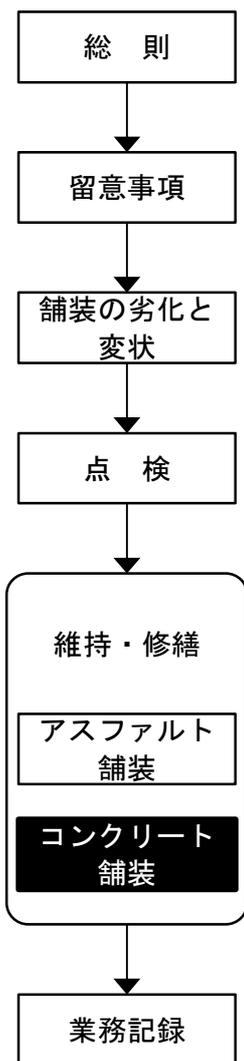
写真 5.2.3 目地材の注入状況

⑥ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付けを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 2. 2. 4 内圧充填工

(1) 工法の概要

内圧充填工は、コンクリート版のひび割れ箇所、版内部の空隙・浮きのある箇所に、小口径（φ7 mm）の穿孔を行い、コンクリート内部から低圧で樹脂を注入する工法であり、コンクリート版の角欠けやホーンジョイント蓋部の欠損箇所の補修においては、欠損部を断面修復した後に本工法を用いると効果的である。微細なひび割れを高密度で充填した場合、水・空気等の侵入が遮断できるため、コンクリート部材強度の回復に加え、劣化要因となる中性化・鉄筋の錆・塩害対策などの効果が期待できる。

(2) 使用材料

内圧充填工の使用材料の例を表 5.2.8 に示す。

表 5.2.8 内圧充填工の使用材料（例）

名 称	仕 様
一般用エポキシ樹脂 (5～30℃で使用)	混合粘度：100～1000 mPa・s (23℃) 硬化収縮率： 3%以下
低温短時間施工用アクリル樹脂 (-5～25℃で使用)	混合粘度：100～1000 mPa・s (23℃) 硬化収縮率： 3%以下
欠損部補修材	ポリマーセメントモルタル
台座接着剤	変性シリコン樹脂系シーラー
台座接着剤（高速硬化用）	速硬化型エポキシ樹脂系接着剤
樹脂漏れ防止剤	ポリマーセメントペースト

(3) 使用機械

内圧充填工の使用機械等の例を表 5.2.9 に示す。

表 5.2.9 内圧充填工の使用機械等（例）

名称	形式
注入器具	低圧注入（エア抜き機能付）
穿孔機器	水循環型ドリル（穿孔径φ7mm）
照明機器	車載型投光機（4灯式、6灯式）、バルーンライト

(4) 施工のフロー

内圧充填工の施工フローの例を図 5.2.4 に示す。

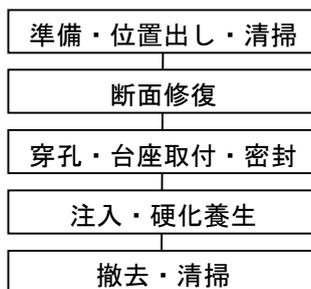
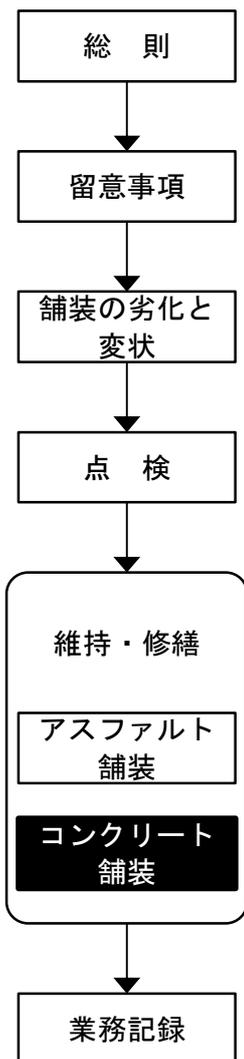


図 5.2.4 内圧充填工の施工フロー（例）



(5) 施工の手順

内圧充填工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備・位置出し・清掃

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
必要資材及び機材類を確認・搬入し、施工箇所の位置出しを行う。
人力又はバキューム式集塵機等を用いて施工箇所のコンクリート片や砂塵を回収し、清掃する。

② 断面修復

コンクリート版の端部やプレキャスト舗装版の接合部のホーンジョイント蓋部に破損・欠損がある場合には、セメント系又は樹脂系の材料を用いて断面修復を行う。なお、コンクリート版の浮きの場合には、損傷部を撤去せずに本工法を用いることができる。

③ 穿孔・台座取付・密封

水循環型ドリルを用いて、孔内に削粉が残存しないように穿孔（φ7mm）し、注入台座に接着剤を塗布して穿孔部に台座を取付け、注入樹脂の漏れがないように、樹脂漏れ防止剤で密封する。



写真 5.2.4 穿孔状況



写真 5.2.5 台座取付け状況

④ 注入・硬化養生

樹脂が入った注入器具を注入台座にセットし、注入を開始する。樹脂が充填される状況を確認しながら注入を繰り返し、加圧状態で硬化養生する。



写真 5.2.6 浮き部樹脂注入状況



写真 5.2.7 硬化養生状況(全景)

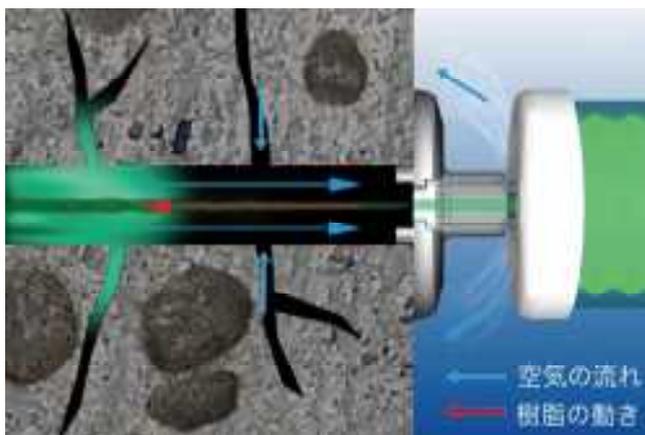
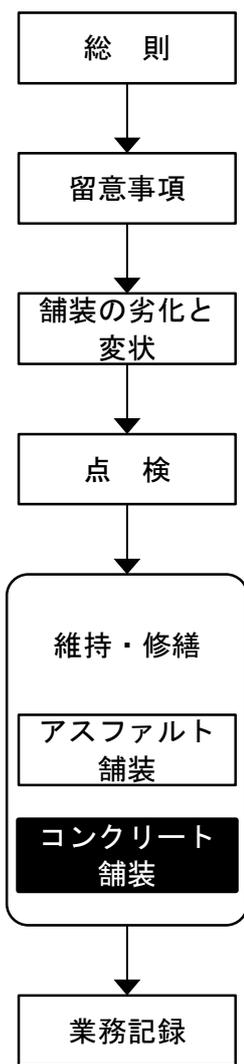


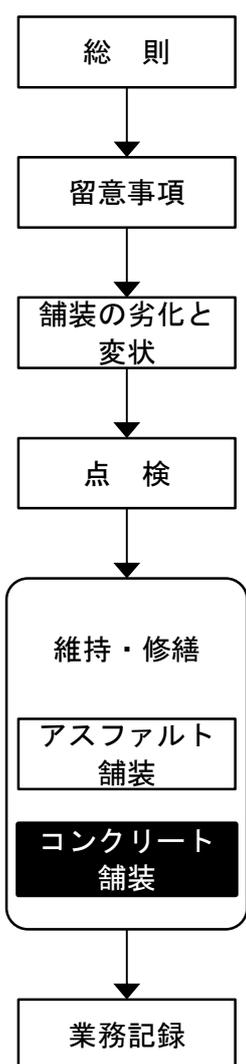
図 5.2.5 樹脂注入のイメージ図

⑤ 撤去・清掃

注入器具、注入台座、樹脂漏れ防止剤を撤去し、施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付けを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 2. 3 修繕工事

エプロン等のコンクリート舗装の修繕工事は、巡回点検、定期点検及び詳細点検の評価結果を踏まえ、空港舗装に求められる性能を保持するため、オーバーレイ工、打換え工等の工法を用いて、計画的に実施する。

【解説】

(1) エプロン等のコンクリート舗装の修繕工事は、主に定期点検及び詳細点検の結果に基づき、荷重支持性能及び走行安全性能を回復させるため、「オーバーレイ工」、「打換え工」の工法を用いて、計画的に実施する。

5. 2. 3. 1 アスファルト混合物によるオーバーレイ工

(1) 工法の概要

アスファルト混合物によるオーバーレイ工は、既設コンクリート舗装上にアスファルト舗装をオーバーレイすることにより路面性状を改善する工法である。

アスファルト混合物によるオーバーレイ工では、既設コンクリート版の目地やひび割れからのリフレクションクラックを防止するため、オーバーレイ厚を厚くする、リフレクションクラック防止シートを設置する、目地を設ける等の対応を検討する必要がある。

(2) 使用材料

オーバーレイ工の使用材料の例を表 5.2.10 に示す。

表 5.2.10 オーバーレイ工の使用材料 (例)

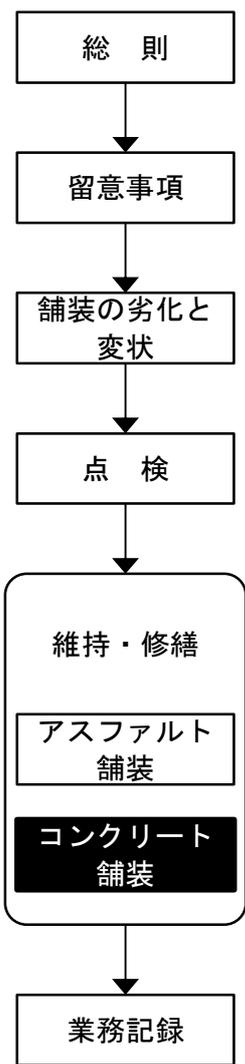
名 称	仕 様
タックコート	速分解型アスファルト乳剤 (PKM-T-Q)
粗粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 20mm)、アスファルト (改質)
密粒度アスファルト混合物	骨材 (最大粒径 13 mm、20mm)、アスファルト (改質)

(3) 使用機械

オーバーレイ工の使用機械等の例を表 5.2.11 に示す。

表 5.2.11 オーバーレイ工の使用機械等 (例)

名称	形式
路面切削機 (研掃機)	ホイール式 2m 級、積込装置付 (マーキング、附着ゴム除去)
路面清掃車	2.0~3.1m ³ (ブラシ式)
デストリビュータ	自走式 2000~3000L
エンジンスプレヤ	手押し式 200L/min
アスファルトフィニッシャ	1.4~3.0、3.0~8.5m (低騒音・排出ガス対策型)
マカダムローラ	10~12t 級 (低騒音・排出ガス対策型)



タイヤローラ	8～20t 級（低騒音・排出ガス対策型）
タンデムローラ	6～10t 級
ダンプトラック	10t
照明機器	車載型投光機（4 灯式、6 灯式）、バルーンライト

(4) 施工のフロー

オーバーレイ工の施工フローの例を図 5.2.6 に示す。

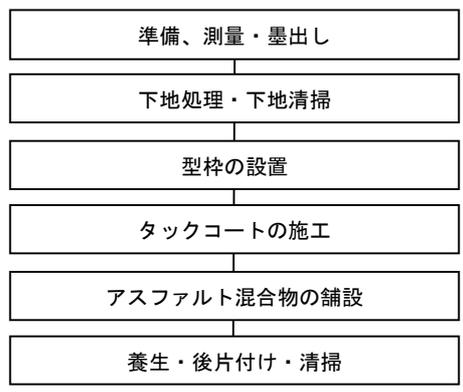


図 5.2.6 オーバーレイ工の施工フロー（例）

(5) 施工の手順

オーバーレイ工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。
施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置する。

② 測量・墨出し

測量及び舗装レーン割りの墨出しを行う。

③ 下地処理・下地清掃

アスファルト混合物と既設コンクリート舗装との付着をよくするため、路面標示のマーキング及びタイヤゴムが付着している箇所は、必要に応じて切削機等を用いて除去・清掃（研掃）する。

既設コンクリートの表面にひび割れがある場合には、事前にひび割れ注入などの下地処理を行い、路面清掃車等を用いて下地清掃を行う。

④ 型枠の設置

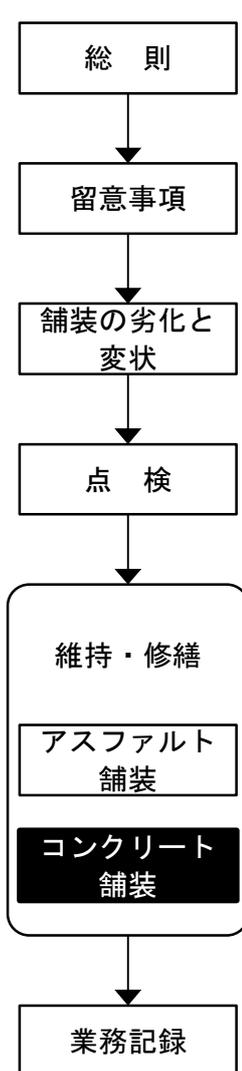
墨出しの位置、計画高さに合わせて型枠を設置する。

⑤ タックコートの施工

タックコートは、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。

滑走路等においては、アスファルト混合物との付着性が高く、作業車両のタイヤへの付着抑制効果があり、かつ、養生が短時間で完了する速分解型アスファルト乳剤（PKM-T-Q）の使用を標準としている。

表層の施工目地（施工継目）は、経年によって開きやすくなり、施工目地から浸入する雨水等が、舗装の劣化を進行させる要因となるため、施工



継目の部分を確実に接着させるため、一般的に継目部分の表面に養生テープ（クラフトテープ等）を貼って養生を行った後に継目部分の側面（鉛直部）にタックコート塗料を塗布する方法を用いている。表層の施工継目の密着性をさらに高める場合には、成形目地材を使用するとよい。



図 5.2.7 成形目地材の施工イメージ

⑥ アスファルト混合物の施工

アスファルト混合物は、舗設温度に留意し、アスファルトフィニッシャーを用いて所定の厚さ及び幅に敷均す。初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて締め固める。仕上げ転圧にはタンデムローラ又はタイヤローラを用いて締め固めを行うが、表層の締め固めでは、ローラマークを残さないようタンデムローラを使用して仕上げる。

また、仕上げ転圧時には、平坦性を確保するため、転圧機械を施工レーン途中で止めないように配慮する。転圧後の養生は、ストレートアスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が50℃以下になるまで、改質アスファルト混合物を使用する場合は、表面温度が70℃以下になるまで、車両などが立入らないように養生する。



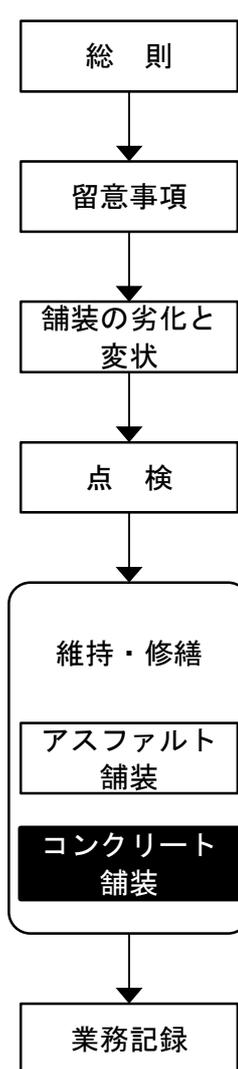
写真 5.2.8 アスファルト舗装転圧状況

⑦ 後片付け・清掃

施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片づけを行う。

(6) タイムスケジュール

当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、タイムスケジュールを検討する。



5. 2. 3. 2 コンクリートによる付着オーバーレイ工

(1) 工法の概要

コンクリートによる付着オーバーレイ工は、既設舗装面又は切削面を表面処理することにより付着力を高め、既設コンクリート舗装とオーバーレイコンクリートとの一体化を図る工法である。なお、付着オーバーレイ工の表面処理には、ウォータージェット工法と接着剤塗布工法がある。

- ・ウォータージェット工法は、ウォータージェット及びショットブラストによる表面処理を行った後にコンクリートを打設する。
- ・接着剤塗布工法は、ショットブラストによる表面処理後、処理面に接着剤を塗布し、接着剤が硬化する前にコンクリートを打設する。

(2) 使用材料

付着オーバーレイ工の使用材料の例を表 5. 2. 12 に示す。

表 5. 2. 12 付着オーバーレイ工の使用材料 (例)

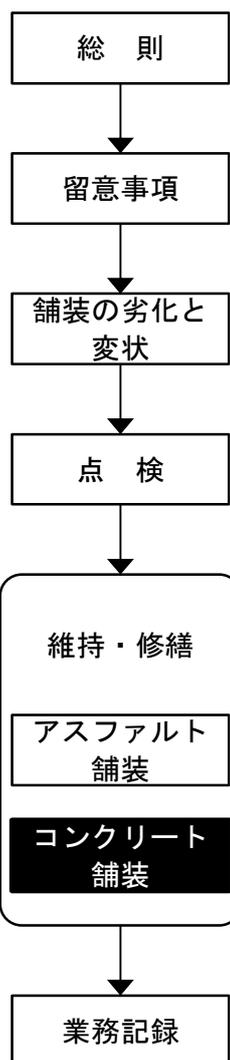
名 称	仕 様
早強コンクリート	骨材 (最大粒径 20、25、40mm)、曲げ強度 5. 0MPa (材齢 7 日)
接着剤	付着強度 1. 6MPa 以上 (エポキシ系樹脂)
被膜養生剤	0. 07kg/m ² 以上 (ビニル乳剤又は浸透式タイプ)
養生マット	—

(3) 使用機械

付着オーバーレイ工の使用機械等の例を表 5. 2. 13 に示す。

表 5. 2. 13 付着オーバーレイ工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
路面切削機	切削幅 1. 0~2. 0m
表面処理機 (ウォータージェット工法)	7m
濁水・殻回収装置 (ウォータージェット工法)	回収機、特殊汚泥吸排車
高圧水供給システム (ウォータージェット工法)	超高圧ポンプ、清水槽
エアースラスト (ウォータージェット工法)	—
接着材供給機 (接着剤塗布工法)	中~高圧ポンプ
接着材散布機 (接着剤塗布工法)	バキューム装置付 スタティック散布方式
ショットブラスタ	幅 0. 7~1. 0m
コンクリートスプレッダ	幅 5. 0~8. 5m (ボックス式)
コンクリートスプレッダ	幅 5. 0~8. 5m (ブレード式)
インナーパイプレータ	幅 3. 5~8. 5m
コンクリートフィニッシャ	幅 5. 0~8. 5m
コンクリートレベラ	幅 5~8. 5m (縦仕上げ機)



アジテータトラック	10t (4.4m ³)
ダンプトラック	2、4t
散水車	4t (3.8L)

(4) 施工のフロー

付着オーバーレイ工の施工フローの例を図 5.2.8 に示す。

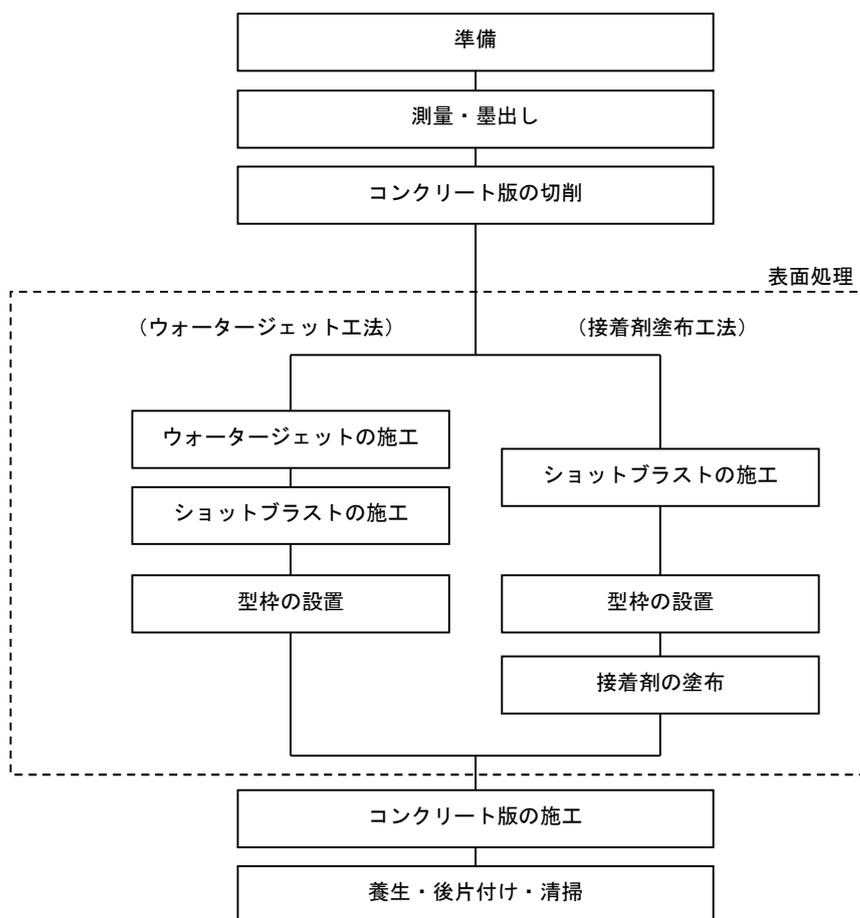


図 5.2.8 付着オーバーレイ工の施工フロー (例)

(5) 施工の手順

付着オーバーレイ工の施工方法の手順の例を次に示す。

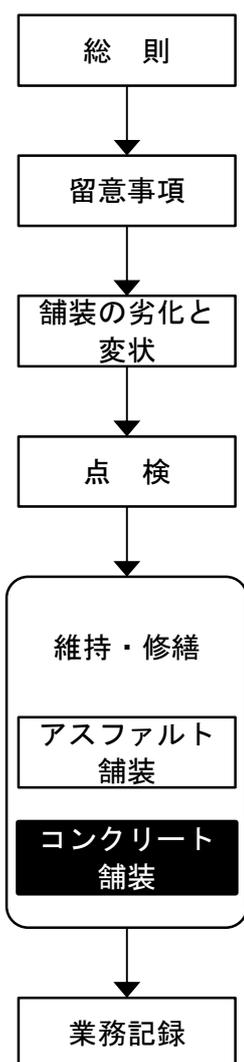
① 準備

空港管理者 (運航担当者) に運航終了の確認を行い、現場に入場する。

施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域にダンプトラックを誘導する。

② 測量・墨出し

測量及び舗装レーン割りの墨出しを行い、切削位置を標示する。オーバーレイコンクリート層の目地は、既設コンクリート版と一致させる。



③ 既設コンクリート版の切削

路面切削機を用いて、所定の深さまで切削する。



写真 5.2.9 既設コンクリート版の切削状況

④ 表面処理（ウォータージェット・ショットブラスト併用工法の場合）

切削後、処理面のきめ深さ 6.5mm 以上、斜長比 1.2 以上を標準としてウォータージェット処理を実施する。

ウォータージェット処理後、ショットブラストの投射密度 100kg/m²を標準とし、ショットブラスト処理を実施する。

なお、ショットブラスト処理にあたっては、事前に既設舗装版の目地部にバックアップ材を挿入し、目地部にショットブラストが混入しないように処理する。



写真 5.2.10 ウォータージェット処理



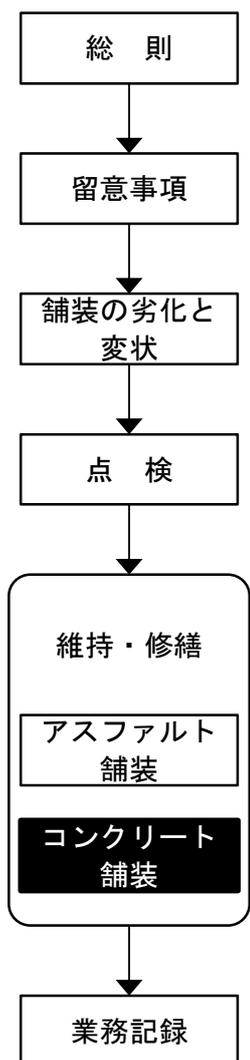
写真 5.2.11 濁水・殻回収装置



写真 5.2.12 目地部バックアップ材設置



写真 5.2.13 ショットブラスト処理



⑤ 表面処理（接着剤塗布工法の場合）

切削後、目地部にバックアップ材を挿入し、ショットブラストの投射密度 150kg/m²を標準としてショットブラスト処理を実施する。ショットブラスト処理後の接着剤の塗布は、型枠の設置後に実施する。（⑦参照）

⑥ 型枠の設置

所定の位置に墨出しを行い、オーバーレイ厚に合わせてコンクリート舗装用鋼製型枠を設置する。

⑦ コンクリート打設前の準備

付着オーバーレイ工は、付着性確保の観点からコンクリート打設前の表面処理の清掃が重要となるため、付着面の清掃は、エアブラスト機等を用いて入念に行う。

ウォータージェット工法は、表面処理後の凹部に水が溜まっていないことを確認した後、コンクリートを打設する。

接着剤塗布工法は、エポキシ系接着剤を標準塗布量 1.0L/m²（切削面の場合 1.3L/m²）塗布し、接着剤が硬化する前にコンクリートを打設する。



写真 5.2.14 打設前清掃

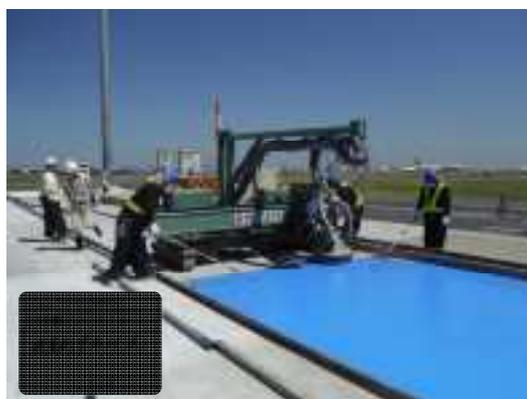
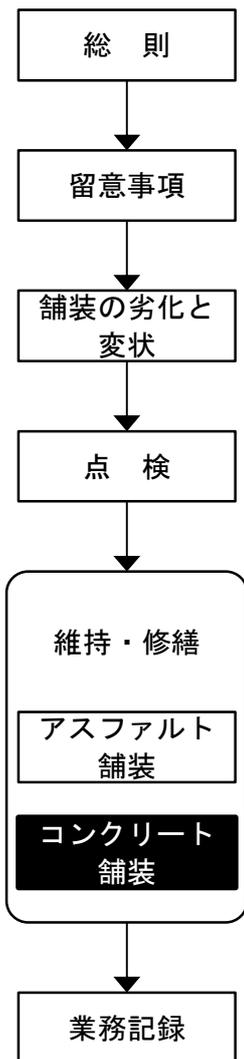


写真 5.2.15 接着剤塗布状況



⑧ コンクリート版の施工

コンクリートは、ダンプトラック又はアジテータ車を用いてコンクリートプラントから搬入する。

コンクリートの敷均しは、ボックス式コンクリートスプレッダ又はブレード式コンクリートスプレッダを用いて行い、コンクリートの締固めは、コンクリートフィニッシャを用いて十分に締め固める。

平たん仕上げは、縦仕上げ機を用いて行い、表面の水分状態を確認したうえで、ほうき目仕上げを行う。



写真 5.2.16 コンクリートの敷均し状況

⑨ 養生、後片付け・清掃

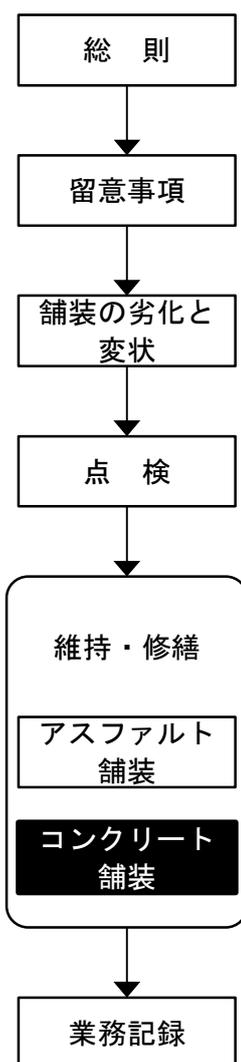
ほうき目仕上げ後、初期養生として被膜養生剤を散布し、後期養生として養生マットを設置し、散水による湿潤養生を行う。

コンクリートの硬化後、コンクリートカッタを用いて、既設の目地の位置に合わせて、目地部（オーバーレイ全厚）を切断する。なお、切断の深さが浅い場合には、ひび割れが誘導できない場合があるので注意する。

切断した目地を清掃した後、目地材を注入する。

(6) タイムスケジュール

コンクリートの養生期間、当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、全体工程計画及びタイムスケジュールを検討する。



5. 2. 3. 3 打換え工

(1) 工法の概要

打換え工は、既設コンクリート舗装版の劣化の進行等により荷重支持性能が低下し、他の工法では荷重支持性能が回復できない場合に、舗装版、路盤もしくは路盤の一部を新しい材料に置き換える工法である。打換え工では、路床を含めて、舗装体を再構築する場合もある。

(2) 使用材料

打換え工の使用材料の例を表 5. 2. 14 示す。

表 5. 2. 14 打換え工の使用材料 (例)

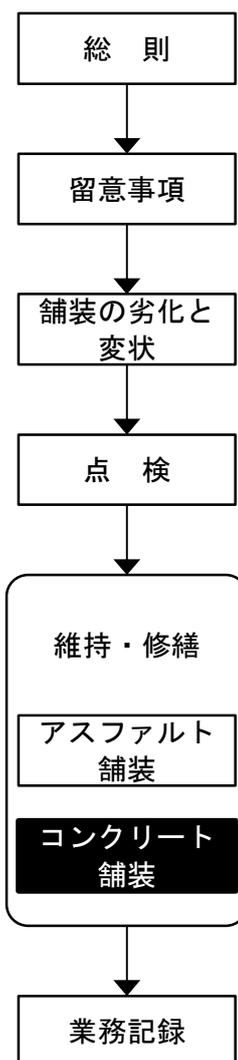
名 称	仕 様
プライムコート	アスファルト乳剤 (PK-3)
タックコート	速分解型アスファルト乳剤 (PKM-T-Q)
アスファルト安定処理	骨材 (最大粒径 40mm)、アスファルト (ストレート、再生)
早強コンクリート	骨材 (最大粒径 20、25、40mm)、曲げ強度 5. 0MPa (材齢 7 日)
目地用金物	タイバー、ダウエルバー
被膜養生剤	0. 07kg/m ² 以上 (ビニル乳剤又は浸透式タイプ)

(3) 使用機械

打換え工の使用機械等の例を表 5. 2. 15 に示す。

表 5. 2. 15 打換え工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
コンクリートカッタ	自走式
ブレーカ	30kg
コンプレッサ	3. 5m ³ /min
バックホウ	0. 45、0. 8m ³ (低騒音・排出ガス対策型)
デストリビュータ	自走式 2000~3000L
エンジンスプレヤ	手押し式 200L/min
アスファルトフィニッシャ	幅 3. 0~8. 5m (低騒音・排出ガス対策型)
マカダムローラ	10~12t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
タイヤローラ	8~20t 級 (低騒音・排出ガス対策型)
ホイールローダ	2. 3m ³ (サイドダンプ式)
コンクリートスプレッダ	幅 5. 0~8. 5m (ボックス式)
コンクリートスプレッダ	幅 5. 0~8. 5m (ブレード式)
インナーバイブレータ	幅 3. 5~8. 5m
コンクリートフィニッシャ	幅 5. 0~8. 5m
コンクリートレベラ (縦仕上げ機)	幅 5~8. 5m
ホイールローダ	幅 2. 7~3. 4m ³
フォークリフト	2. 5t
散水車	4t
発電機	45kVA (低騒音型)
棒バイブレータ	100V 高周波バイブレータ
トラッククレーン	50t



ダンプトラック	2t、10t
(照明機器)	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、パルーンライト

(4) 施工のフロー

打換え工の施工フローの例を図 5.2.9 に示す。

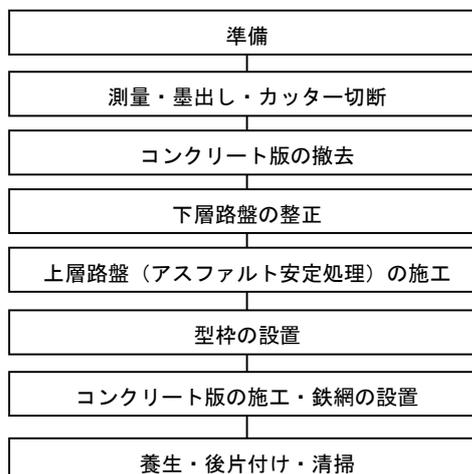


図 5.2.9 打換え工の施工フロー (例)

(5) 施工の手順

打換え工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 準備

空港管理者 (運航担当者) に運航終了の確認を行い、現場に入場する。施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域にダンプトラックを誘導する。

② 測量・墨出し・カッター切断

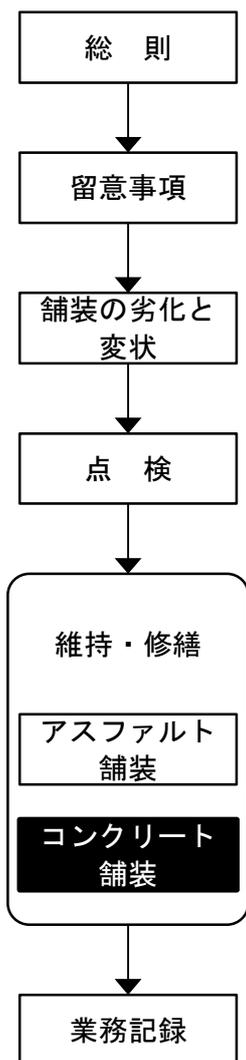
レーン割りの墨出しを行い、カッター切断位置を標示し、既設コンクリート版のダウエルバーを切断しないようにコンクリート版を切断する。

③ 既設コンクリート版の撤去

コンクリート版は、ブレーカ等を用いて 30cm 程度に小割に破碎し、撤去する。コンクリート版の撤去にあたっては、ダウエルバーが破損しないように注意する。



写真 5.2.17 既設コンクリート版撤去状況



④ 下層路盤の整正

舗装版を撤去した後、必要に応じて路盤材を補充して下層路盤の不陸を整正し、マカダムローラ及びタイヤローラを用いて転圧する。転圧機械により十分な転圧ができない施工端部は、タンパ等を用いて入念に転圧する。

⑤ 上層路盤工

プライムコート(PK-3)は、デストリビュータ等を用いて規定量を散布する。プライムコートの施工後には、工事車両等のタイヤの付着を防止するため、養生砂を散布する。

上層路盤(アスファルト安定処理材)は、アスファルトフィニッシャ等を用いて所定の厚さを敷均し、初期転圧にはマカダムローラを、二次転圧にはタイヤローラを用いて十分に締め固める。



写真 5.2.18 上層路盤(アス安)転圧状況

⑥ 型枠の設置

型枠は、計画高さに合わせて、所定の位置に正しく据え付け、型枠の内面(コンクリート打設側)には、剥離剤を塗布する。

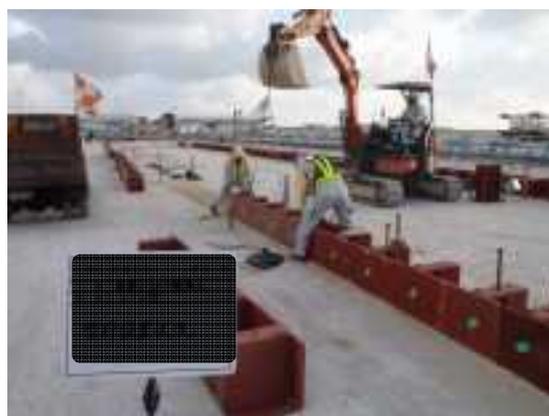
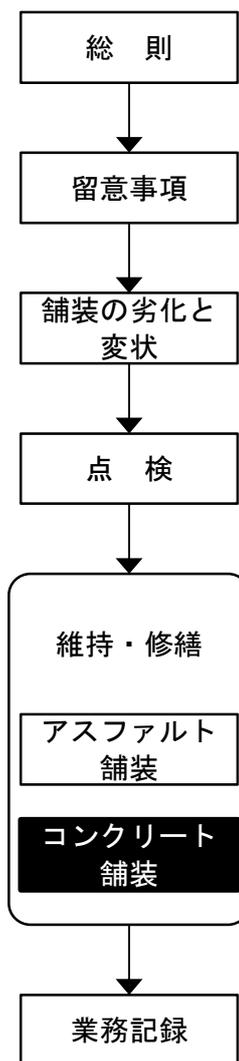


写真 5.2.19 型枠設置状況



⑦ コンクリート版の施工

コンクリートは、ダンプトラック又はアジテータ車を用いてコンクリートプラントから搬入する。

コンクリートの敷均しは、ボックス式コンクリートスプレッダ又はプレート式コンクリートスプレッダを使用し、鉄網を設置する場合には2層に分けて敷き均す。



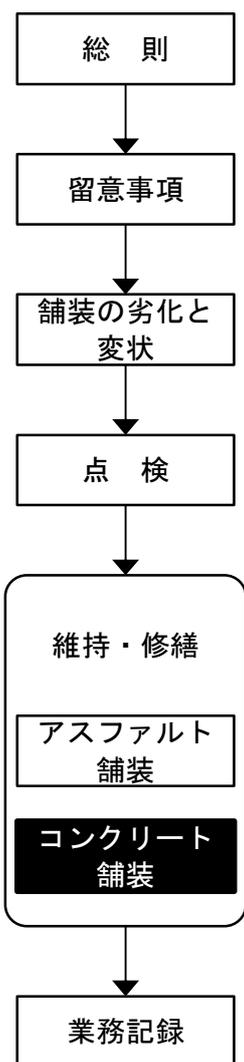
写真 5. 2. 20 コンクリート敷均し（1層目）状況



写真 5. 2. 21 鉄網設置状況



写真 5. 2. 22 コンクリート敷均し（2層目）状況



敷均したコンクリートは、表面振動式のフィニッシャを用いて、十分な締め固めを行い、コンクリート版の厚さが 30cm を超える場合には、内部振動式締め固め機等のバイブレータを併用する。



写真 5. 2. 23 内部振動締め固め機による締め固め状況

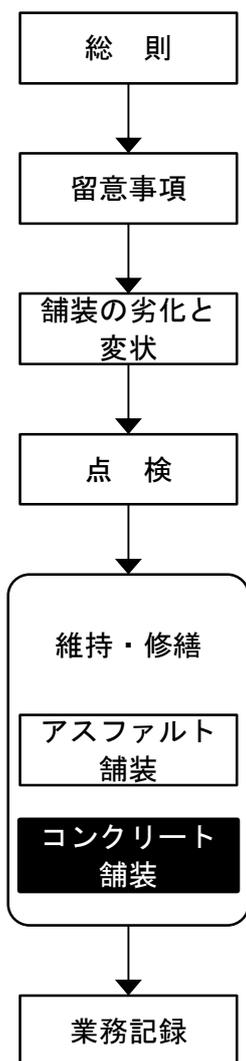


写真 5. 2. 24 フィニッシャによる締め固め状況

コンクリートの表面仕上げは、フィニッシャによる荒仕上げ、縦型表面仕上げ機による平坦仕上げ、粗面仕上げ機又は人力による粗面仕上げ（ほうき目仕上げ）を行う。



写真 5. 2. 25 縦型表面仕上げ機による平坦仕上げ状況



⑧ 養生、マーキング、後片付け・清掃

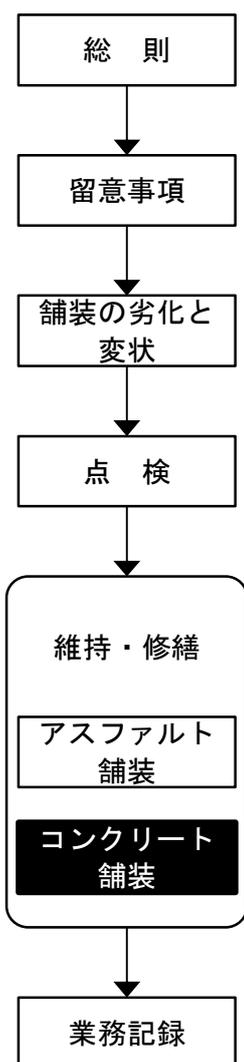
ほうき目仕上げ後、初期養生として被膜養生剤を散布する。後期養生は、養生マットを設置し、所定の期間中、散水による湿潤養生を行う。

目地は、コンクリートの硬化後、所定の深さまでカッター切断を行い、後日、目地材を注入する。

当該施設の供用に必要な路面標示（マーキング）を設置し、施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付けを行う。

(6) タイムスケジュール

コンクリートの養生期間、当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、全体工程計画及びタイムスケジュールを検討する。



5. 2. 3. 4 プレキャストプレストレストコンクリート版舗装工

(1) 工法の概要

プレキャストプレストレストコンクリート版舗装工は、工場で製作したプレキャストプレストレストコンクリート版（以下「PPC版」という。）を現場に運搬して路盤上に設置し、現場の施工時間の短縮を図ることで、当該施工箇所の日々の供用を可能とする工法である。



写真 5. 2. 26 工場内製作状況



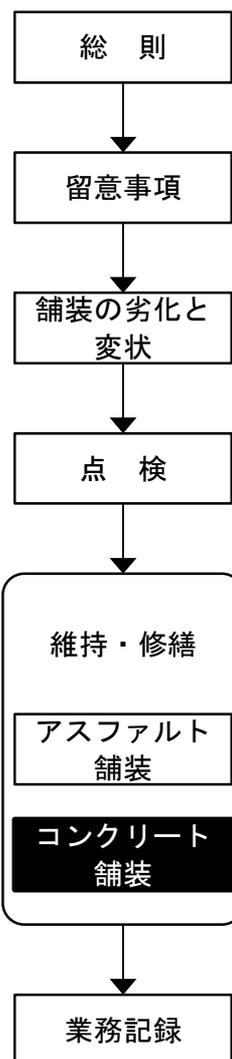
写真 5. 2. 27 PPC版の運搬状況

(2) 使用材料

PPC版舗装工の使用材料の例を表 5. 2. 16 に示す。

表 5. 2. 16 PPC版舗装工の使用材料（例）

名 称	仕 様
上層路盤	粒調碎石、アスファルト安定処理材
PPC版	幅 2.5m、長さ 10~15m、厚さ 0.24m、重量 15~22.5t
接合モルタル	超速硬セメント、W/C45%以下、圧縮強度 20MPa（材齢 3時間）、40MPa（材齢 28日）
接合用シール材	高止水性タイプ
PC鋼棒	JIS G 3109 SBPR930/1080、径 23mm
接合グラウト	非膨張グラウト、圧縮強度 30MPa（材齢 28日）
目地グラウト	超速硬セメント W/C45%以下、圧縮強度 20MPa（材齢 3時間）、40MPa（材齢 28日）
裏込グラウト	超速硬セメント W/C80%以下、圧縮強度 3MPa（材齢 2時間）、10MPa（材齢 28日）
ダウエルバー	JIS G 3112 SR295
ビニルフィルム	塩化ビニル
シール材	高止水性タイプ
樹脂モルタル	エポキシ系
注入目地材	常温式ポリサルファイド
伸縮目地材	ゴム系発泡体

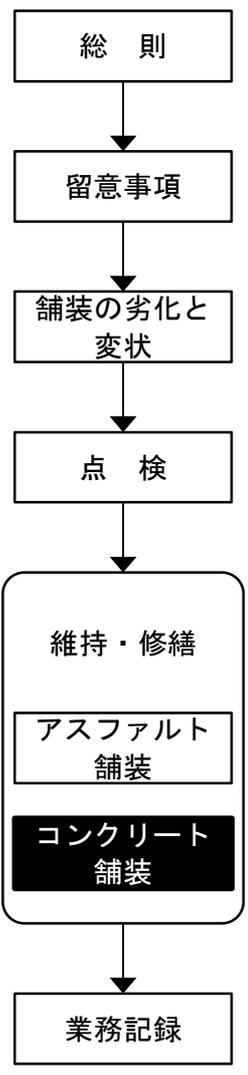


(3) 使用機械

PPC 版舗装工の使用機械等の例を表 5.2.17 に示す。

表 5.2.17 PPC 版舗装工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
バックホウ	0.25、0.45、0.7m ³ (低騒音・排出ガス対策型)
タイヤローラ	8~20t (低騒音・排出ガス対策型)
振動ローラ	3~4t (コンバインド型)
ビブロプレート	60kg
ランマー	60~100kg
ダンプトラック	2t、4t、10t
大型ブレーカ	0.45、0.7m ³ 級
タイヤショベル	0.5m ³ 級
トラッククレーン	360t~450t 吊り
クローラクレーン	200t 吊り
トレーラー	25、50、75t
回送車	15t
ユニック車	4t
散水車	4t
カッター	コンクリートカッター、コアカッター
油圧ジャッキ	50t (既設コンクリート版撤去用)
フォークリフト	1t
グラウトミキサー	グラウト混合用
ハンドミキサー	モルタル混合用
グラウトポンプ	グラウト注入用
緊張ジャッキ	Φ23mm 用 70t
緊張ポンプ	70t
ラインマーカ	手動式
発電機	2 kVA
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト



(4) 施工フロー

PPC 版舗装工の施工フローの例を図 5.2.10 に示す。

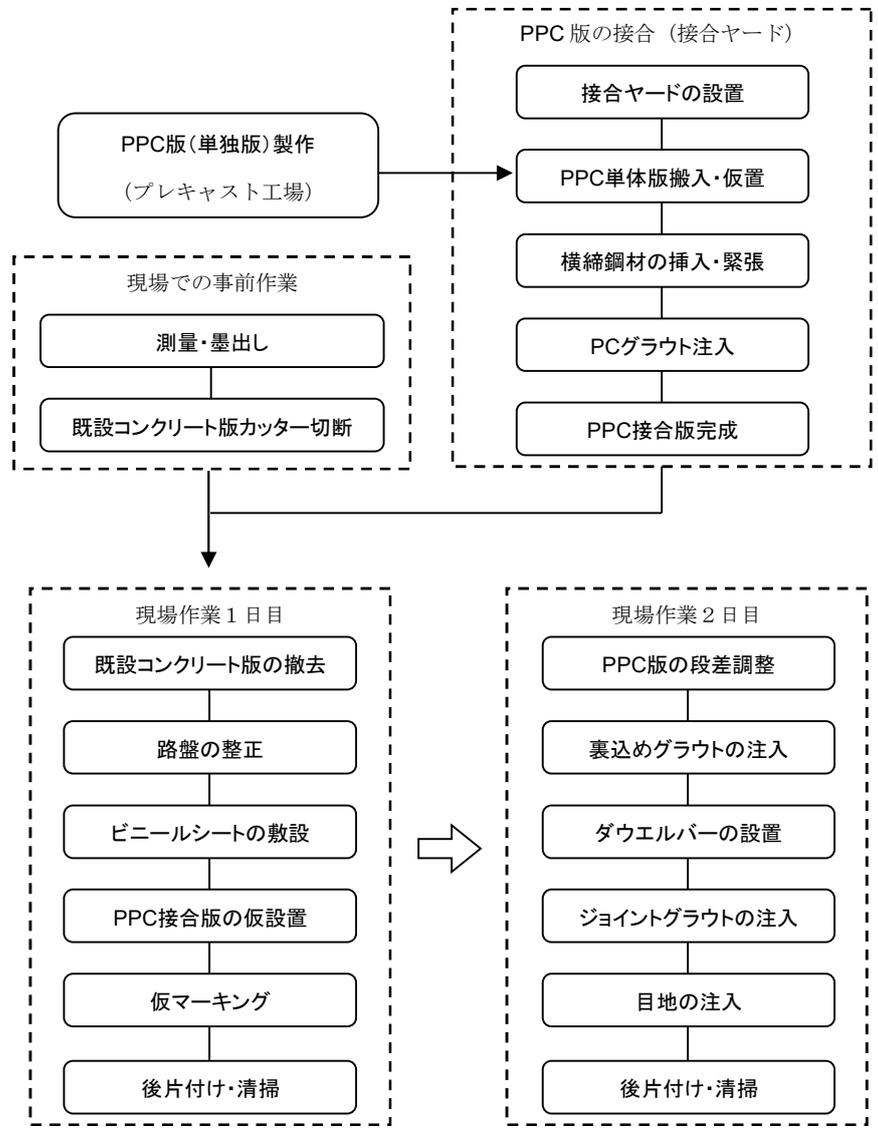
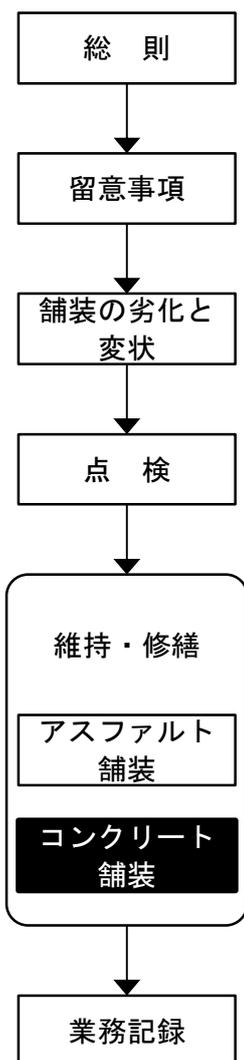


図 5.2.10 PPC 版舗装工の施工フロー (例)



(5) 施工の手順

PPC 版舗装工の施工方法の手順の例を次に示す。

① 接合ヤードの設置

プレキャスト工場で製作した 2～3 枚の PPC 版を接合するための接合ヤードを設置する。



写真 5.2.28 接合ヤード全景

② 横締鋼材の挿入・緊張

接合ヤードの架台上に 2～3 枚の PPC 版を並べ、横締め PC 鋼棒を挿入・緊張して、単独版を一体化し、PPC 接合版を製作する。PC 鋼棒が配置する接合目地箇所については、シーす周りにパッキン材（ウレタンフォーム：内径 50、外径 80、厚さ 10mm）を設置し、超速硬性無収縮モルタルにより充填する。

③ PC グラウトの注入

横締め PC 鋼棒を緊張した後、PC グラウトを注入する。

④ 準備

空港管理者（運航担当者）に運航終了の確認を行い、現場に入場する。施工区域の前面にダンプトラックの待機場所を設置して、誘導員を配置し、施工区域にダンプトラックを誘導する。

⑤ 測量・墨出し・カッター切断

レーン割りの墨出しを行い、カッター切断位置を標示する。

⑥ 既設コンクリート版の撤去

既設コンクリート版にアンカーをセットし、周囲の既設コンクリート版との地切りを行ってからクレーンで吊り上げ、トレーラーに積込んで仮置き場に運搬する。コンクリート版の荷卸しは、クレーンの据直し回数が低減できる能力のあるクレーンを選定して作業時間の短縮を図る。

コンクリート版は、ブレーカ等を用いて 30cm 程度に小割に破碎し、撤去する。

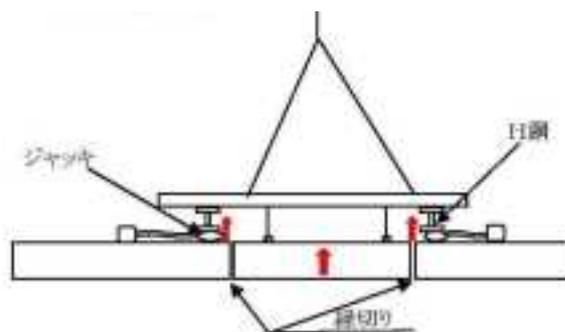
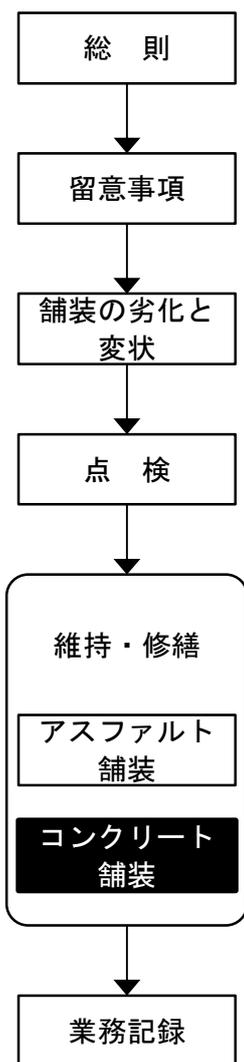


図 5.2.11 既設コンクリート版の吊上げ



写真 5.2.29 既設コンクリート版吊上げ状況

⑦ 路盤の整正

既設コンクリート版を撤去した後、必要に応じて路盤材を補充して路盤の不陸を整正し、振動ローラ及びタイヤローラを用いて転圧する。転圧機械により十分な転圧ができない施工端部は、タンパ等を用いて入念に転圧する。

⑧ 既設コンクリート版の削孔

既設コンクリート版の水平ジョイント（ダウエルバー）を設置する箇所は、コアカッターを用いて削孔（直径 50 又は 75mm）する。

⑨ ビニルシートの敷設

路盤の整正後、塩化ビニルシートにより路盤の被覆を行い、シートの重ね継目部はガムテープなどで固定する。

⑩ PPC 接合版仮据付け

PPC 接合版の設置は、仮据付けと本据付けに分けて施工する。

仮据付けは、既設コンクリート版撤去及び路盤整正と同日施工とし、周辺の復旧も含め、翌朝の航空機の運航に支障を与えないように実施する。

仮据付けは、レバブロックを使用して版の揺れを抑制し、コンクリート版に角欠け等が生じないように注意して据え付ける。

仮据付け時のコンクリート版との段差及び目地幅の管理目標値の例を表 5.2.18 に示す。

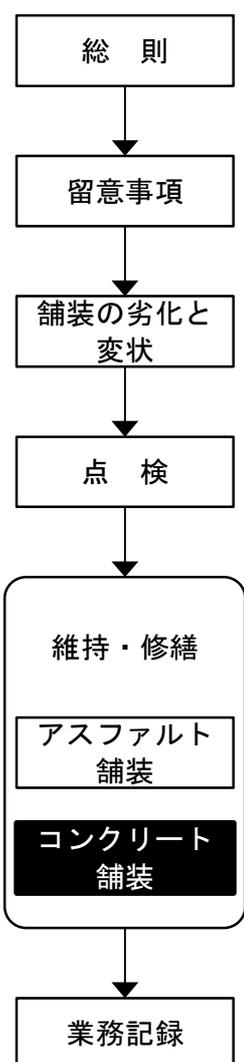


表 5.2.18 PPC 版仮据付け時の管理目標値 (例)

項目	管理目標値 (mm)
段差	25 以下
目地幅	40



写真 5.2.30 PPC 版仮据付け状況

⑪ 周辺舗装の復旧・仮マーキング・後片付け清掃

PPC 版仮据付け周辺の舗装の仮復旧を行い、当該施設の日々の供用に必要な路面標示 (仮マーキング) を設置し、施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付けを行う。

⑫ PPC 版の本据付け

PPC 版の本据付けは、PPC 版内に埋め込んだ特殊ナット、段差調整ボルト及び反力鉄板により、PPC 版の高さ及び段差を調整する。

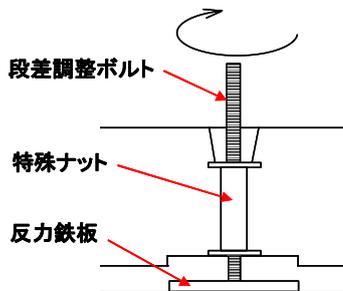


図 5.2.12 段差調整イメージ

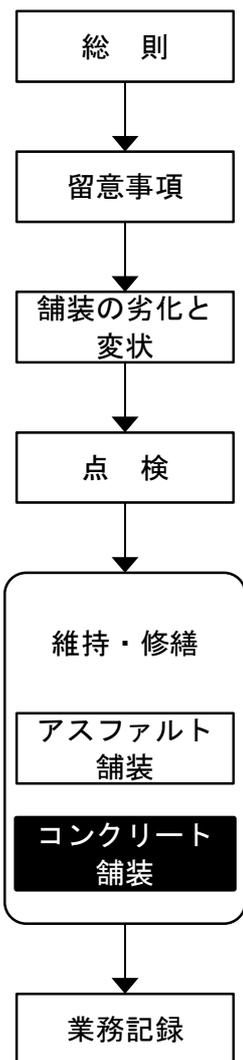
⑬ 裏込めグラウトの注入

裏込めグラウト材は、連続ミキサーを用いて練り混ぜ、計画高さが低い方から順次注入する。

段差調整ボルトは、注入した裏込めグラウトの強度 (材齢 2 時間の圧縮強度 3MPa) を確認した後に、取り外す。

⑭ PPC 版の連結 (水平ジョイント)

本据付け完了後、水平ジョイント (ダウエルバー) により、隣り合う PPC 版を結合する。既設コンクリート版と PPC 版を結合する場合には、既設コ



ンクリート版の側面を削孔し、ダウエルバーを設置する。

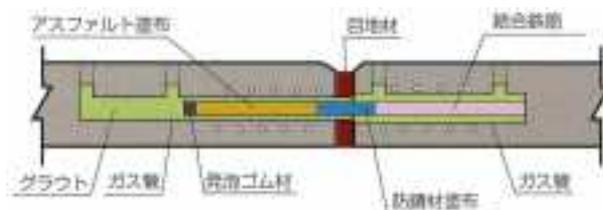


図 5.2.13 PPC 版の水平ジョイント

⑮ ジョイントグラウトの注入

ジョイントグラウトは、ダウエルバーの挿入・設置を確認後、じょうろ等を用いて、注入する。

⑯ 目地材の注入

伸縮目地部の目地材の注入は、PPC 版より 40mm 下部に伸縮目地材（ゴム系発泡体）を設置し、その上にバックアップ材を設置した後に、注入目地材を 20mm の厚さで注入する。

施工目地部の目地材の注入は、PPC 版より 50mm 下部までグラウト材を注入し、その上にバックアップ材を設置した後に、注入目地材を 20mm の厚さで注入する。

⑰ 周辺アスファルト舗装の施工

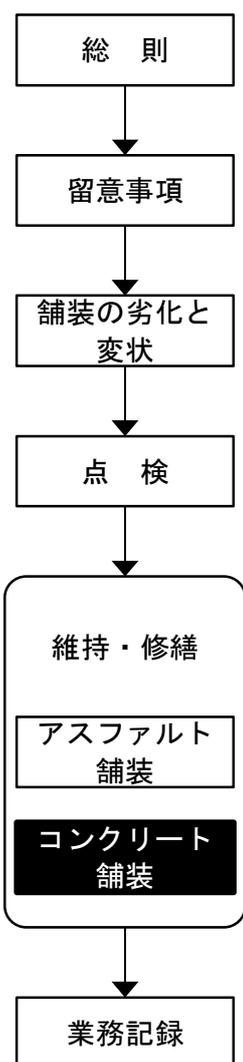
PPC 版の本据付け後に、周辺アスファルト舗装の本復旧を行う。

⑱ マーキング、後片付け・清掃

当該施設の供用に必要な路面標示（マーキング）を設置し、施工箇所周辺の清掃、資機材等の後片付け行う。

(6) タイムスケジュール

PPC 版の製作、接合ヤードにおける施工、仮据付け、本据付け、当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、全体工程計画及びタイムスケジュールを検討する。



5. 2. 3. 5 プレキャスト鉄筋コンクリート版舗装工

(1) 工法の概要

プレキャスト鉄筋コンクリート版舗装工は、工場で製作した高強度のプレキャスト鉄筋コンクリート版（以下「PRC 版」という。）を現場に運搬して路盤上に設置し、現場の施工時間の短縮を図ることで、当該施工箇所の日々の供用を可能とする工法である。



写真 5.2.31 工場内製作状況



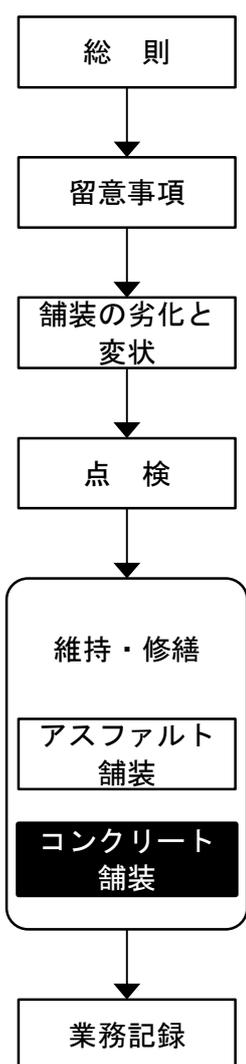
写真 5.2.32 PRC 版の設置状況

(2) 使用材料

PRC 版舗装工の使用材料の例を表 5.2.19 に示す。

表 5.2.19 PRC 版舗装工の使用材料（例）

名 称	仕 様
上層路盤	粒度調整碎石、アスファルト安定処理材、セメント安定処理材
アスファルト中間層	骨材（最大粒径 13mm）、密粒度アスファルト混合物
PRC 版	幅 2.5m、長さ 15m、厚さ 0.24m、重量 22.5t
裏込グラウト	JA ロート流下時間 60 秒以下、圧縮強度 3MPa（材齢 2 時間）、20MPa（材齢 28 日）
目地グラウト	J14 ロート流下時間 20 秒以下、圧縮強度 20MPa（材齢 3 時間）、60MPa（材齢 28 日）
コッター式継手	C 型金物、H 型金物、締込みボルト、継手蓋
ビニルフィルム	塩化ビニル
シール材	高止水性タイプ
樹脂モルタル	エポキシ系
注入目地材	常温式弾性高分子タイプ
伸縮目地材	ゴム系発泡体

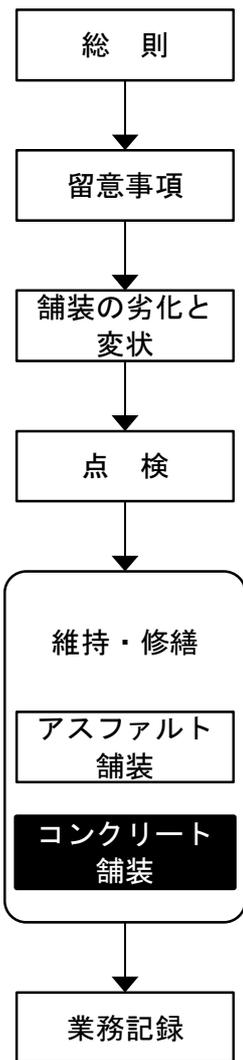


(3) 使用機械

PRC 版舗装工の使用機械等の例を表 5.2.20 に示す。

表 5.2.20 PRC 版舗装工の使用機械等 (例)

名 称	形 式
バックホウ	0.25、0.45、0.7m ³ (低騒音・排出ガス対策型)
タイヤローラ	8~20t (低騒音・排出ガス対策型)
振動ローラ	3~4t (コンバインド型)
ビブロプレート	60kg
ランマー	60~100kg
デストリビュータ	自走式 2000~3000L
エンジンスプレヤ	手押し式、約 23L/min
アスファルトフィニッシャ	1.5~4.0m (低騒音・排出ガス対策型)
ダンプトラック	2t、4t、10t
大型ブレーカ	0.45、0.7m ³ 級
タイヤショベル	0.5m ³ 級
トラッククレーン	160t 吊り
トレーラー	25、50、75t
回送車	15t
ユニック車	4t
散水車	4t
カッター	コンクリートカッター、コアカッター
油圧ジャッキ	50t (既設コンクリート版撤去用)
フォークリフト	1t
グラウトミキサ	グラウト混合用
ハンドミキサ	モルタル混合用
グラウトポンプ	グラウト注入用
ラインマーカ	手動式
発電機	2 kVA
照明機器	車載型投光機 (4 灯式、6 灯式)、バルーンライト



(4) 施工のフロー

PRC 版舗装工の施工フローの例を図 5.2.14 に示す。

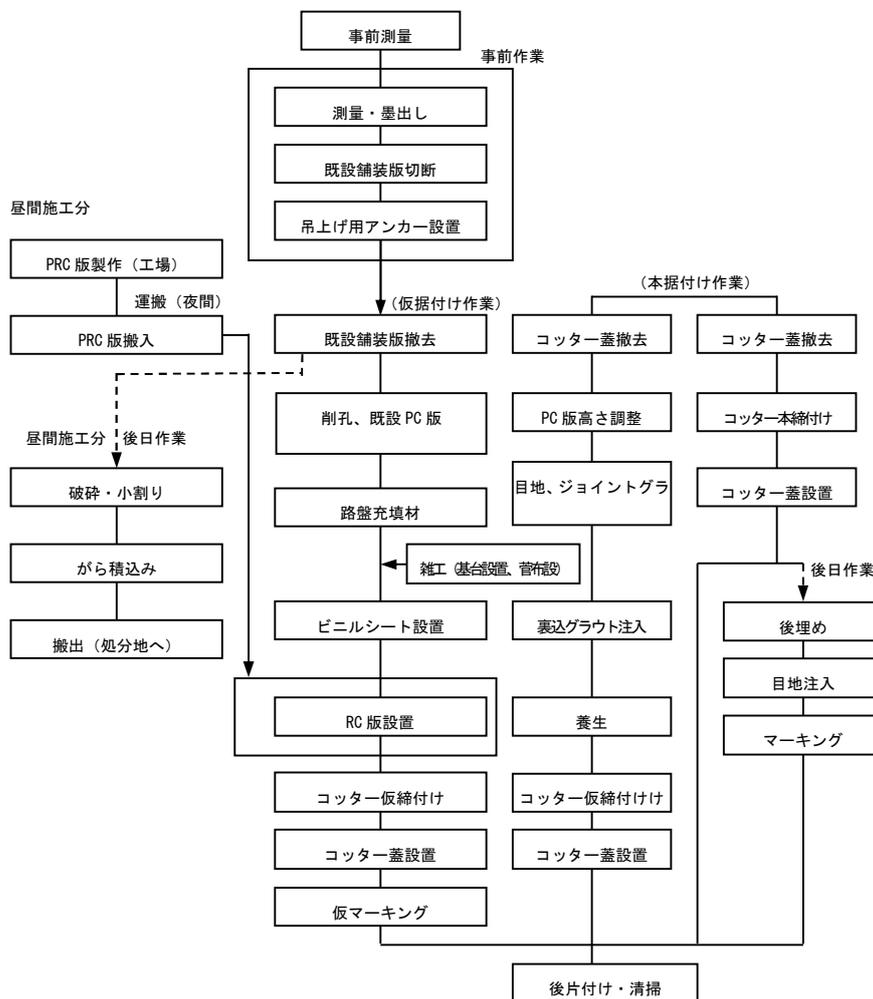
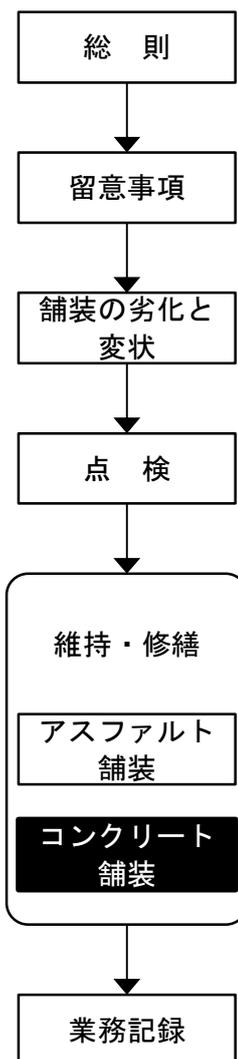


図 5.2.14 PRC 版舗装工の施工フロー (例)



(5) 施工の手順

PRC版の施工方法は、5.2.3.4のPPC版の施工方法と概ね同様であるため、PRC版舗装工特有の部分を中心に示す。なお、PRC版は、PPC版のように2～3枚のPPC版を接合するための接合ヤードの設置が不要である。

① PRC版の仮据付け

PRC版の仮据付けは、コッター式継手（図5.2.15）により、隣り合うPRC版の仮締めを行う。コッター式継手は、ボルトの締付けによって、目地部に圧縮力を導入する構造となっている。

仮据付け時のコンクリート版との段差及び目地幅の管理目標値の例を表5.2.21に示す。

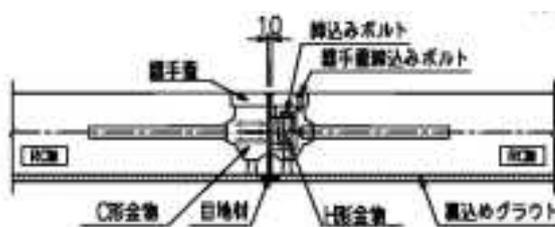


図 5.2.15 PRC版のコッター式継手

表 5.2.21 PRC版仮据付け時の管理目標値（例）

項目	管理目標値 (mm)
段差	10以下
目地幅	7～13



写真 5.2.33 PRC版仮据付け状況

② PRC版の本据付け

PRC版の本据付けは、仮締めしたコッター式継手はずし、高さ調整ボルトによる段差調整、裏込めグラウトの注入、コッター式継手の仮締め、目地グラウトの注入を行い、注入した裏込め及び目地グラウト材の強度を確認した後、コッター式継手の本締め、専用の蓋の設置の順により実施する。

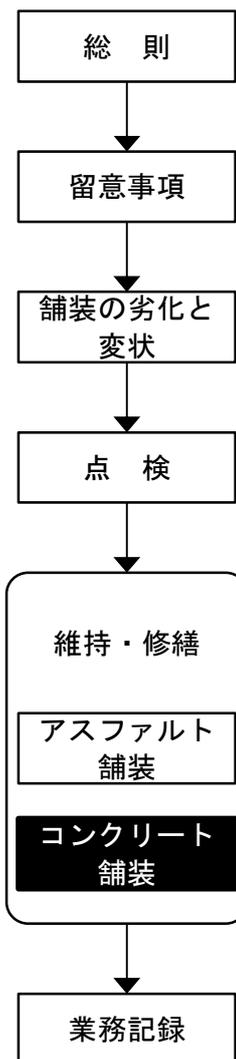
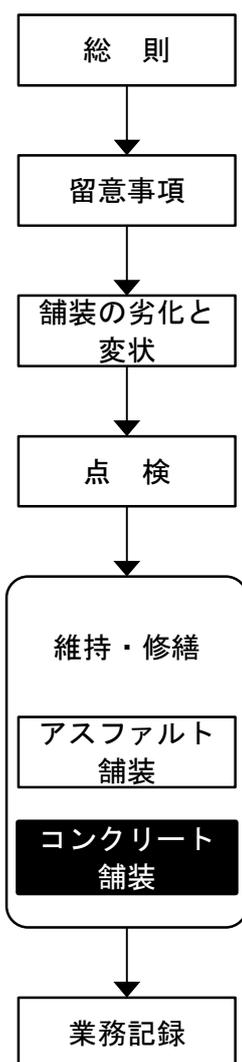


写真 5.2.34 コッター式継手の本締付け状況

(6) タイムスケジュール

PRC 版の製作、仮据付、本据付、当該空港の運航状況、現場条件等を考慮し、全体工程計画及びタイムスケジュールを検討する。



5. 2. 4 施工管理

エプロン等のコンクリート舗装の維持・修繕工事の施工管理は、適切に実施する。

【解説】

- (1) 一般的な品質管理の項目、頻度等は、表 5.1.18、表 5.2.22、表 5.2.23、表 5.2.24 に示すとおりである。
- (2) 一般的な出来形管理の項目、頻度等は、表 5.1.22、表 5.1.23、表 5.1.24、表 5.2.25 に示すとおりである。
- (3) 一般的な写真管理の項目、頻度等は、表 5.1.26、表 5.2.26 に示すとおりである。

表 5.2.22 コンクリート舗装の下層路盤の品質の規格値

材料 施工	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値
材料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	設計図書による(記載なき場合は最大粒径50mm)
	土の含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回	
	土の塑性指数試験	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)6以下
	修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-1による	当初及び材料が異なるごとに1回	クラッシャーラン：20%以上 クラッシャーラン鋼鉄スラグ：30%以上 再生クラッシャーラン：20%[30%]※以上
	土の締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	当初及び材料が異なるごとに1回	
施工	含水比試験	JIS A 1203、又は簡易方法による	1日ごとに1回	最適含水比付近
	締固め密度試験	JIS A 1214(砂置換法)、又は舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	各層ごと、2,000㎡ごとに1回	材料の項で求めた最大乾燥密度の95%以上
	平板載荷試験	JIS A 1215	仕上げ面で2,000㎡ごとに1回	設計図書に規定
	ブルーフローリング	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	仕上げ面全体を1回以上	監督職員の承諾

※ []の数値は、表層、基層及び上層路盤の合計厚が次に示す数値より小さい場合に適用する。

北海道地方：20cm、東北地方：30cm、その他の地域：40cm

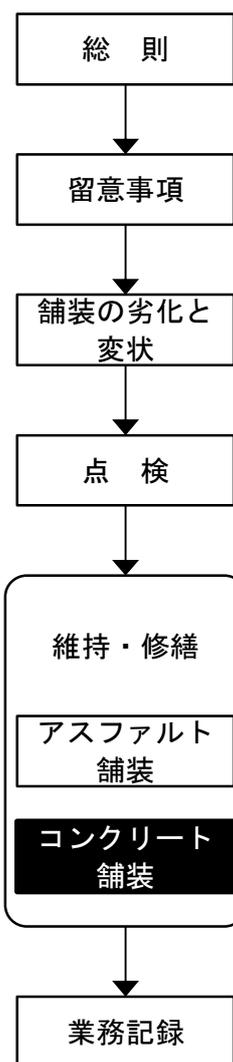


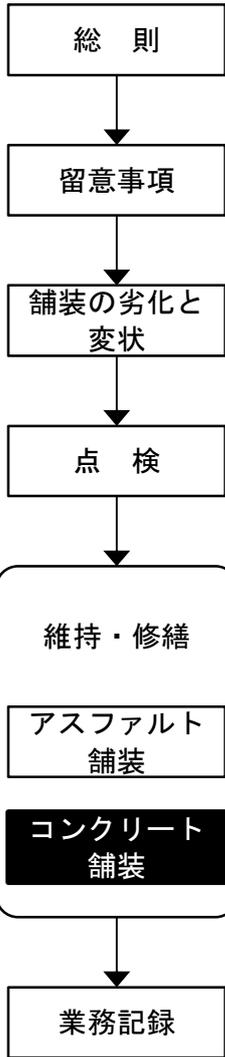
表 5.2.23 コンクリート舗装の上層路盤の品質の規格値 (例)

種別	材料 施工	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値	
粒 度 調 整 及 再 粒 度 調 整	材 料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	当初及び材料が異なるごとに1回	最大粒径40mm	
		土の含水比試験	JIS A 1203	当初及び材料が異なるごとに1回		
		土の塑性指数試験	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)4以下	
		修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-1による	当初及び材料が異なるごとに1回	粒度調整鉄鋼スラグ、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ:80%以上	
		締固め試験	JIS A 1210に規定するD又はEの方法、又は設計図書の規定による	1日ごとに1回		
	施 工	含水比試験	JIS A 1203、又は簡易方法による	1日ごとに1回	最適含水比付近	
		骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	各層ごと、2,000㎡ごとに1回	材料を承諾した時の値に対して2.36mm±10%以内、0.075mm±4%以内	
		締固め密度試験	JIS A 1214(砂置換法)又は舗装調査・試験法便覧Ⅲ-7-2による	仕上げ面で2,000㎡ごとに1回	材料の項で求めた最大乾燥密度の95%以上	
		平板載荷試験	JIS A 1215	仕上げ面で2,000㎡ごとに1回	設計図書に規定	
		セ メ ン ト 安 定 処 理	材 料	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	配合設計前及び材料が異なるごとに1回
土の含水比試験	JIS A 1203			配合設計前及び材料が異なるごとに1回		
土の塑性指数試験	JIS A 1205			配合設計前及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)9以下	
骨材の比重及び吸水率試験	JIS A 1109、1110			配合設計前及び材料が異なるごとに1回		
セメントの物理試験	JIS R 5201			配合設計前に1回	JIS R 5210、5211	
配合設計				製造所及び材料が異なるごとに1回		
施 工	骨材のふるい分け試験		JIS A 1102	1日ごとに1回	示方配合を決定した時の値に対して2.36mm±10%以内、0.075mm±4%以内	
	含水比試験		JIS A 1203	1日ごとに1回	最適含水比付近	
	一軸圧縮試験		舗装調査・試験法便覧Ⅲ-5-2による	1日ごとに1回	2.0N/mm ² 以上	
	セメント量		監督職員の承諾する方法	1日ごとに1回	示方配合を決定した時の値に対して±0.5%以内	
ア ス フ ア ル ト 安 定 処 理	材 料	表層・基層の「アスファルト舗装工」を適用する				
		塑性指数試験※	JIS A 1205	当初及び材料が異なるごとに1回	0.425mmふるい通過分の塑性指数(PI)9以下	
	ア ス フ ア ル ト プ ラ ン ト	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	ホットビン、1日ごとに1回	現場配合を決定した時の値に対して2.36mm±10%以内、0.075mm±4%以内	
		温度測定(アスファルト・骨材・混合物)※	温度計による	アスファルトはケトルごとに1日ごとに1回、骨材はホットシュートにて1日ごとに1回、混合物はトラック1台ごとに1回(ミキサー排出時)	アスファルトは配合設計で決定した温度の±15℃、骨材は配合設計で決定した温度の±25℃、混合物は185℃以下で配合設計で決定した温度の±25℃	
		基準密度測定	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	工事開始後、最初の2日間の午前・午後の各3個のマーシャル供試体を作製(計3×2×2=12)	基準密度は測定した密度の平均値とし、監督職員の承諾を得るものとする。	
	施 工	マーシャル安定度試験	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	1日ごとに1回	安定度3.45kN以上、フロー値(1/100cm)10~40、空隙率3~12%	
		混合物の打込み温度測定(転圧前)	温度計による	トラック1台ごとに1回	110℃以上	
		混合物の現場密度試験※	舗装調査・試験法便覧Ⅲ-2-1による	2,000㎡ごとに1回	基準密度の95%以上	
		ア ス フ ア ル ト 中 間 層	材 料 と 施 工	アスファルト安定処理材を適用する※		アスファルト安定処理材の方法を適用する

※ 再生加熱アスファルト混合物を使用する場合は、舗装再生便覧を参考とする。

表 5.2.24 コンクリート舗装施工の品質管理試験と頻度

種別	試験(測定)項目	試験(測定)方法	試験(測定)頻度	規格値	摘要
コンクリートプラント(レディーミストコンクリートは除く)	コンクリートの塩化物含有量	JIS A 5308による(JIS A 1144)	材料が異なるごと	共通仕様書第2編2-4-2「コンクリート舗装の材料」を適用	
	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	細骨材1日ごとに2回 粗骨材1日ごとに1回	共通仕様書第2編2-4-2「コンクリート舗装の材料」を適用	砂の粗粒率(F.M)が0.2以上変化した場合、配合修正
	骨材の表面水率試験	JIS A 1111又は監督職員の承諾する方法	細骨材1日ごとに2回 粗骨材1日ごとに1回		
	計量器目盛の検査		作業開始前	水±1%、セメント±1%、骨材±3%、混和材±2%、混和剤±3%	
コンクリート(打ち込み現場)	スランプ試験	JIS A 1101、1115	圧縮強度試験用供試体採取時及び打ち込み中に品質の変化が認められたとき	2.5±1cm又は沈下度30秒、6.5cm±1.5cm	スランプ6.5cmは人力施工に適用
	空気量の測定	JIS A 1116、1118、1128	圧縮強度、曲げ強度試験用供試体採取時及び打ち込み中に品質の変化が認められたとき	4.5±1.5%	
	温度	温度計による	供試体作製時	設計図書に規定	暑中、寒中コンクリート又は監督職員が認めた場合
無筋コンクリート版(現場練りコンクリート)	曲げ強度試験	JIS A 1106、1115、1132	1日ごとに少なくとも1回又はコンクリート150m ³ ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が設計基準強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が設計基準強度以上	「設計基準強度」空港基本施設用は5.0N/m ² 以上、道路施設用は4.5N/m ² 以上
連続鉄筋コンクリート版	「無筋コンクリート版」を適用する		「無筋コンクリート版」を適用する		
PC舗装(PCグラウト設備)	計量器目盛の検査		工事開始前に1回		
	キャリブレーション(グラウトミキサ)	監督職員の承諾する方法	工事開始前に1回	設計図書に規定	
	キャリブレーション(グラウトポンプ)	監督職員の承諾する方法	工事開始前に1回	設計図書に規定	
	練り混ぜ性能試験	監督職員の承諾する方法	工事開始前に1回	設計図書に規定	試験成績表を提出
PC舗装(現場練りコンクリート及びレディーミストコンクリート)	スランプ試験	JIS A 1101、1115	供試体作製時	2.5±1cm又は沈下度30秒、6.5cm±1.5cm	
	空気量試験	JIS A 1115、1116、1118、1128	供試体作製時	4.5±1.5%	
	温度測定	温度計による	供試体作製時	設計図書に規定	
	1次仮緊張前の圧縮強度試験	JIS A 1108、1115、1132	1次仮緊張前に1回、1回につき3個の供試体を作製	各供試体の試験結果が設計基準強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が設計基準強度以上	「設計基準強度」与える支圧強度の2倍以上
PC舗装(現場練りコンクリート)	圧縮強度試験	JIS A 1108、JIS A 1115、JIS A 1132	1日ごとに少なくとも1回又はコンクリート150m ³ ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が設計基準強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が設計基準強度以上	呼び強度は、設計図書による
	曲げ強度試験	JIS A 1106、1115、1132	1日ごとに少なくとも1回又はコンクリート150m ³ ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が設計基準強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が設計基準強度以上	「設計基準強度」空港基本施設用は5.0N/m ² 以上、道路施設用は4.5N/m ² 以上
PC舗装(レディーミストコンクリート)	圧縮強度試験	JIS A 1108、JIS A 1115、JIS A 1132	1日ごとに少なくとも1回又はコンクリート150m ³ ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が呼び強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が呼び強度以上	呼び強度は、設計図書による
	曲げ強度試験	JIS A 1106、1115、1132	1日ごとに少なくとも1回又はコンクリート150m ³ ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が呼び強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が呼び強度以上	「設計基準強度」空港基本施設用は5.0N/m ² 以上、道路施設用は4.5N/m ² 以上
PC舗装(PCグラウト)	流動性試験	JSCE-F 531-2013	1日ごとに1回	ロータ法のJAローットの流下時間は15~30秒	
	膨張率・ブリーディング試験	JSCE-F 532-1999又はJSCE-F 533-2013	1日ごとに1回	0.5%以下	膨張率
	水セメント比測定	水及びセメントの重量測定	1日ごとに1回	0.0%以下	ブリーディング率
	圧縮強度試験	JSCE-G 531-2013	1日ごとに1回、1回につき3個の28日強度用供試体を作製	28日強度は、各供試体の試験結果が設計基準強度の85%以上、3個の供試体の試験結果の平均値が設計基準強度以上	「設計基準強度」20N/m ² 以上
	温度測定	温度計による	1日ごとに1回	設計図書に規定	



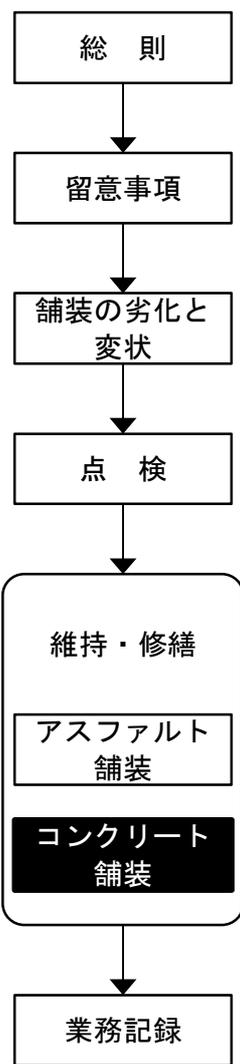
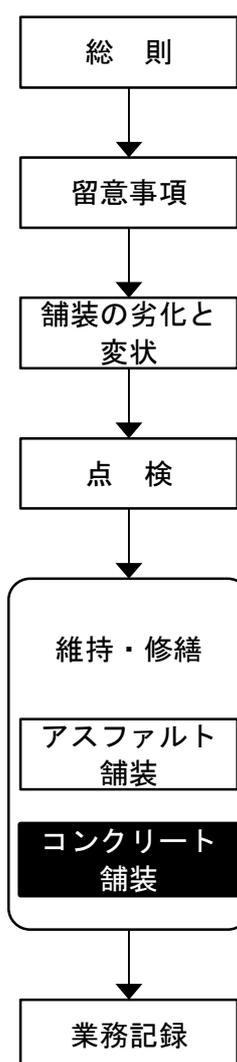


表 5.2.25 コンクリート舗装施工の出来形管理の方法と頻度

工種	種別	項目	方法	規格値(単位: cm)	頻度	摘要
無筋コンクリート舗装	コンクリート版	版の厚さ	コア採取又はレベル等による測定 測定方法は監督職員の指示による	+規定しない、-0.5	4,000㎡に1箇所	コンクリート版の厚さ等の確認のため監督職員が必要と認めた場合、切り取りコアを採取する
		版の幅	スチールテープ、光波測距儀等により測定	+3、-2	延長 40m 間隔及び勾配変化点ごとに1箇所	
		延長		+規定しない、-0		
		目地における版の 高さの差	スケール等により測定	0.2 以下	膨張目地ごと	
		平坦性	舗装施工便覧による	0.2 以内標準偏差(機械施工) 0.25 以内標準偏差(人力施工)		
連続鉄筋コンクリート舗装	コンクリート版	版の厚さ	レベル等により測定	+規定しない、-0.5	2,000㎡に1箇所	
		その他は、無筋コンクリート舗装を適用(コア採取を除く)			その他は、無筋コンクリート舗装を適用(コア採取を除く)	
PC舗装	コンクリート版	版の厚さ	レベル等により測定	+規定しない、-0.5	2,000㎡に1箇所	
		その他は、無筋コンクリート舗装を適用(コア採取を除く)			その他は、無筋コンクリート舗装を適用(コア採取を除く)	

表 5.2.26 工事の写真管理の方法

撮影区分	撮影項目	撮影基準			注意事項及び説明	
		撮影箇所	撮影時間及び方法	搬出枚数		
施工管理	使用機械	掘削機械、転圧機械等	施工時	機械ごとに1枚		
		設備の全景及び細部	施工時	各1枚	現場練りコンクリートに適用	
		セメント、骨材及び混和材料の貯蔵状況	貯蔵時	各1枚	現場練りコンクリートに適用	
		材料の計量及び練り混ぜ状況	施工時	各1枚	現場練りコンクリートに適用	
	路床	土の掘削、運搬、まき出し、締固め状況	施工時	施工工区ごとに2枚		
		しゃ断層の敷均し状況	施工時	施工工区ごとに2枚		
		凍上抑制層の敷均し及び締固め状況	施工時	施工工区ごとに2枚		
		路盤	敷均し、締固め状況	上層、下層施工時	施工工区ごとに2枚	
	コンクリート舗装	型枠据付時の路盤確認、型枠組立、組外し状況	コンクリート運搬及び舗設状況	施工時	施工工区ごとに2枚	
			締固め及び表面仕上げ養生	施工時	施工工区ごとに2枚	
			ダウエルバー、タイバー、目地材及び鉄網の設置養生	施工時	施工工区ごとに2枚	
		暑中コンクリート舗装及び寒中コンクリート舗装	セメント、骨材、水の温度の管理状況	測定時	施工工区ごとに2枚	
			打設状況	運搬装置、防護装置等	施工工区ごとに2枚	コンクリートの温度保護を必要とした場合に撮影
			打設中及び打設完了後の保護状況	打設中及び打設完了後	施工工区ごとに2枚	コンクリートの温度保護を必要とした場合に撮影
	PC舗装	PC鋼材の施工及び組立状況	シーす、緊張材、定着具、定着体の設置状況	施工時	施工工区ごとに2枚	
型枠組立、組外し状況、コンクリート運搬、舗設、表面仕上げ、養生			施工時	施工工区ごとに2枚		
プレストレスの導入状況		施工時	施工工区ごとに2枚			
PCグラウトの施工状況、シーす内の水洗い、グラウト注入状況		施工時	施工工区ごとに2枚			
プレキャスト部材、製作台、運搬、保管状況		施工時	施工工区ごとに2枚			
品質管理		材料及び施工の確認	試験及び測定状況	試験及び測定時	試験項目ごとに2枚	撮影項目は、品質基準及び規格値が判明できるように撮影する
			出来形管理	出来形の確認	測定状況	測定時
	完成	完成全景	完成時	各1枚	撮影項目は、出来形管理基準及び規格値による	



【参考文献】

- 1) 八谷好高：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）、技報堂、pp. 165-250、2010. 4.
- 2) 国土交通省航空局（監）：空港工学、（財）港湾空港建設技術サービスセンター、pp. 507-521、2010. 10.
- 3) 八谷好高、坪川将丈、董勤喜：半たわみ性材料による空港アスファルト舗装の補修設計、土木学会舗装工学論文集 第7巻 pp. 21-1~10、2002. 12.
- 4) 国土交通省国土技術政策総合研究所、日本道路㈱、大成ロテック㈱、鹿島道路㈱：（共同研究報告書）空港コンクリート舗装の薄層付着オーバーレイ、2006. 3.
- 5) 澤木裕紀：東京国際空港における付着オーバーレイ工法の施工、第6回東京国際空港建設技術報告会技術報告集、2008. 12.
- 6) 伊東敦史、細田武志、野田悦郎：新千歳空港におけるエプロン無筋コンクリート舗装上の付着型コンクリートオーバーレイの施工、舗装、Vol. 44、No. 3、20~26、2009. 3.
- 7) 児玉孝喜、加形護、岡本達也、紀本一郎、柿崎勉、福手勤：エポキシ樹脂の機械塗布による付着オーバーレイ工法の実用化に関する研究、土木学会論文集F、Vol. 65、No. 4、501~515、2009. 11.
- 8) 児玉孝喜、東滋夫、岡本達也、紀本一郎、一戸秀久：東京国際空港国際線エプロン整備事業における付着オーバーレイ工法の適用に関する検討、舗装、Vol. 45、No. 4、21~28、2010. 4.
- 9) 八谷好高、野上富治、横井聰之、赤嶺文繁、中野則夫：圧縮ジョイントを用いた空港 PPC 版舗装の建設、土木学会論文集、No. 728、VI-58、51~65、2003. 3.
- 10) 八谷好高、元野一生、伊藤彰彦、田中秀樹、坪川将丈：PC プレキャスト版舗装による空港誘導路の急速補修、土木学会論文集 F、Vol. 62、No. 2、181~193、2006. 4.
- 11) 公益社団法人土木学会：「鉄筋コンクリート構造物における内圧充填接合補強工法（IPH システム）の設計施工法」に関する技術評価報告書、技術推進ライブラリー No. 9、2011. 9.
- 12) 公益社団法人土木学会：「コンクリート構造物における IPH 工法（内圧充填接合補強工法）の設計施工法」に関する技術評価報告書、技術推進ライブラリー No. 20、2017. 3.
- 13) 若山裕泰、浪岡雅昭：名古屋空港におけるプレキャスト舗装版の補修対策と追跡調査の結果について、第20回空港技術報告会、2019. 11.

総 則

第6章 業務記録

留意事項

6. 1 管理業務の記録

空港舗装の点検、維持及び修繕工事を実施した場合は、「空港土木施設管理業務記録」に必要事項を記録し、保存する。

舗装の劣化と
変状

【解説】

点 検

(1) 空港土木施設管理業務記録（以下「業務記録」という。）に記録する事項は、点検及び維持・修繕工事に関する情報とし、付録－4を参照して適宜様式を定め、電子データとして保存する。

維持・修繕

(2) 業務記録は、点検に基づく維持・修繕工事の実施状況（因果関係）、空港舗装の経年変化、劣化の進行状況等の把握に利用するため、時系列的に整理する。点検結果は、変状の有無にかかわらず記録し、修繕工事を実施した場合には、変状の原因、調査、設計、施工等に関する情報を記録する。

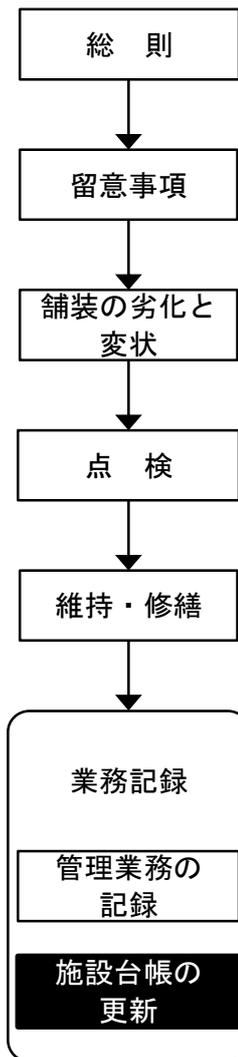
業務記録

管理業務の
記録

(3) 自然災害又は人為災害により空港舗装が被災した場合には、舗装の変状の有無、空港舗装の供用の適否等、維持・修繕工事の実施に必要な情報の他、災害の概要、運航への影響、気象情報等を記録する。

施設台帳の
更新

(4) 将来的に舗装の劣化予測等に活用する点検及び修繕工事に関する業務記録は、長期間保存することが望ましい。



6. 2 施設台帳の更新

空港土木施設台帳は、空港舗装の基本情報を変更する必要が生じた場合に更新し、常に最新の状態を保持する。

【解説】

- (1) 空港土木施設台帳（以下「施設台帳」という。）は、空港舗装の整備年度、形状寸法、設計条件、設計支持力、舗装構造、断面等の空港舗装に関する基本情報を常に最新の状態に保ちながら、空港舗装の管理業務に活用するものである。このため、修繕工事等によって、空港舗装の基本情報に変更を加えた場合には、適切に更新する必要がある。
- (2) 施設台帳は、付録－5を参照し、電子データとして保存するとともに、現場に携行するための製本版を作成するとよい。
- (3) 施設台帳の更新は、加除方式により修正・追加することが望ましい。なお、施設台帳の更新履歴は、過年度の施設台帳又は加除した図面等を年度別に整理し、保存するとよい。
- (4) 施設台帳は、閲覧・検索機能を有するシステムを構築し、維持管理業務の情報共有、生産性向上等を図ることが望ましい。

工 事 実 施 要 領

１ 一 般

(1) 工事区分

工事の区分は、次のとおりとする。

① 工事の場所による区分（別図(1)参照）

- a. 滑走路又は過走帯における工事
- b. 滑走路ショルダー（所定の幅、強度及び表面を有し、滑走路の両側に接する区域をいう。以下同じ。）における工事
- c. 着陸帯(1)（着陸帯のうち非計器用着陸帯として確保すべき部分であって滑走路、過走帯及び滑走路ショルダーを除いたものをいう。以下同じ。）における工事
- d. 着陸帯(2)（着陸帯のうち滑走路、過走帯、滑走路ショルダー及び着陸帯(1)を除いた部分をいう。以下同じ。）における工事
- e. 誘導路（エプロン誘導路及び高速離脱誘導路を含む。以下同じ。）又はエプロンにおける工事
- f. 誘導路ショルダー（所定の幅、強度及び表面を有し、誘導路の両側に接する区域をいう。以下同じ。）における工事
- g. 誘導路帯（固定障害物の設置が禁止されている誘導路に接した区域であって誘導路ショルダーを除いた部分をいう。以下同じ。）又はエプロンショルダー（所定の幅、強度及び表面を有し、エプロンの縁に接する区域をいう。以下同じ。）における工事
- h. 滑走路端安全区域(1)（以下、「RESA(1)」という。）滑走路端安全区域（航空機がオーバーラン又はアンダーシュートを起こした場合に航空機の損傷を軽減させるため、着陸帯の両端に設けられる施設をいう。以下同じ。）のうち、幅は滑走路幅の2倍、長さは着陸帯から90m（別図（1）参照）における工事
- i. 滑走路端安全区域(2)（以下、「RESA(2)」という。）滑走路端安全区域のうち、RESA(1)を除いた範囲をいう。）における工事
- j. その他の区域（上記 a.～i. に掲げる区域以外の区域をいう。以下同じ。）における工事

② 使用する機械等による区分

- 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

(2) 工事期間中における臨時の飛行場標識施設

- ① 次の施設の新設工事を実施する場合（施設制限を伴う工事を実施する場合を除く。）

a. 滑走路

供用中の滑走路と識別するため、飛行場標識施設のうち滑走路進入端標識、指示標識及び目標点標識（改正前の接地点標識を含む。以下同じ。）については、供用開始まで航空機から視認できないようにするための措置を講じ、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。なお、制限区域外において滑走路の新設工事を実施する場合も同様の措置を実施する必要がある。

b. 誘導路

供用中の誘導路と識別するため、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。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別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。

c. エプロン

供用中の誘導路又はエプロンと識別する必要がある場合、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。

② 供用の休止により工事を実施する場合

供用の休止を明示するため、飛行場標識施設のうち滑走路進入端標識、指示標識及び目標点標識については、供用開始まで航空機から視認できないようにするための措置を講じ、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。

③ 次の施設の施設制限を伴う工事を実施する場合

a. 滑走路、過走帯

滑走路進入端等の一時的な移設を必要とする施設制限を実施する場合、供用中の滑走路区域と識別するため、飛行場標識施設のうち滑走路進入端標識、指示標識及び目標点標識については、供用開始まで航空機から視認できないようにするための措置を講じ、施設制限を実施する区域の舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。また、移設する滑走路進入端に別図(3)に示す臨時移設滑走路進入端標識を、供用する滑走路上の着陸目標点に臨時の目標点標識を設置するものとする。

b. 誘導路

供用中の誘導路と識別するため、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。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別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。なお、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るものとする。ただし、空港の設置管理者が安全上支障ないと認めた場合は、この限りでない。

なお、誘導路を閉鎖して工事を実施する場合は、航空機の誤進入対策として禁止区域灯の設置が必要な場合がある。

c. エプロン

供用中のエプロンと識別するため、舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。また、供用中の誘導路と識別する必要がある場合においても舗装面上に別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。

なお、エプロンを閉鎖して工事を実施する場合は、航空機の誤進入対策として禁止区域灯の設置が必要な場合がある。

④ 一部廃止等により工事を実施する場合

告示で示される期日により、一部廃止される滑走路、誘導路及びエプロンの供用の廃止で工事を実施する場合は、速やかに既設の飛行場標識施設を撤去し、別図(2)に示す禁止標識を設置するものとする。

なお、航空機の誤進入対策として禁止区域灯の設置が必要な場合がある。

⑤ 時間制限により又は運用時間外に工事を実施する場合

a. 滑走路、過走帯

以下に掲げる飛行場標識施設について工事を実施する際には、少なくとも空港の運用の開始までに復元し、又は新たに設置するものとし、これら以外の施設もできる限り復元に努めるものとする。

- (a) 指示標識（滑走路の両末端にある指示標識のうちいずれか一方。）
- (b) 滑走路中心線標識
- (c) 目標点標識
- (d) 移設滑走路進入端標識（別図(3), (5)に示す。）
- (e) 誘導路中心線標識

b. 誘導路及びエプロン

以下に掲げる飛行場標識施設について工事を実施する際には、少なくとも空港の運用の開始までに復元し、又は新たに設置するものとし、これら以外の施設もできる限り復元に努めるものとする。

- (a) 誘導路中心線標識のうち空港の設置管理者が必要と認めるもの
- (b) 停止位置標識のうち空港の設置管理者が必要と認めるもの
- (c) エプロン標識のうち空港の設置管理者が必要と認めるもの

(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

工事を時間制限により又は運用時間外に実施する場合は、工事期間中に航空機が運航されるので、その安全を確保するため、舗装面及び地盤面は、運用の開始までに、次に定めるところにより処理するものとする。ただし、空港の設置管理者が安全上支障ないと認めた場合及び安全上必要と認めた場合は、この限りでない。

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	横断方向		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	1/2 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			

② 地盤面の処理

a. 滑走路ショルダー

上層路盤又は15cmの深さまでを仕上げ、路盤面はアスファルト等の材料で防塵処理をするものとする。既設部分とのすり付けは、最大勾配1/2とする。

b. 着陸帯(1)、RESA(1)

現地盤面から30cm以上掘削する場合は、30cm以内の深さまで埋め戻し、平たんに仕上げるものとする。既設部分とのすり付けは、最大勾配1/2とする。埋戻土の仮置は、現地盤面からの高さ30cm以内とし、すり付けは最大勾配1/2とする。排水工事、ケーブル布設工事等による概ね30cm以下の幅の掘削溝は、埋め戻すことなく溝状のままにしておくことができる。

c. 着陸帯(2)、RESA(2)

工事により発生した掘削面は、埋め戻すことなくそのままにしておくことができる。埋戻土の仮置は、現地盤面からの高さ1.5m以内とする。ただし、ILS制限区域内の地盤面の処理は、ILS運用に従事している者又は空港の設置管理者が指名した者と協議するものとする。

d. 誘導路ショルダー

現地盤面から30cm以上掘削する場合は、30cm以内の深さまで埋め戻さなければならない。航空機のエンジンが近接する恐れがある場合には、掘削面又は埋戻面はアスファルト等の材料で防塵処理をするものとする。既設部分とのすり付けは、最大勾配1/2とする。ただし、高速離脱誘導路ショルダーについてはa.の規定に準じて実施するものとする。

e. 誘導路帯及びエプロンショルダー

工事により発生した地盤面の掘削面は、埋め戻すことなくそのままにしておくことができる。埋戻土の仮置は、現地盤面からの高さ30cm以内とする。ただし、航空機のエンジンが近接する恐れがある場合には、掘削面及び仮置土の表面はアスファルト等の材料で防塵処理をするものとする。

f. その他の区域

上記の規定を参考にして、工事の場所及び内容に応じた措置を実施するものとする。

2 滑走路又は過走帯における工事

- (1) いかなる工事も、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。
- (2) 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、別図(5)に示す工事区域を確保するものとする。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、空港の設置管理者が指定する区域（以下「指定区域」という。）に作業員、工事機械等を退避させなければならない。
- (3) 人力のみによる測量・調査等は、空港の設置管理者が安全上支障ないと認めた場合は、

運航制限をしないで実施することができる。

3 滑走路ショルダーにおける工事

2の規定に準じて実施するものとする。

4 着陸帯(1)及びRESA(1)における工事

- (1) 大型機械を使用する工事は、使用方法の制限を行うことにより、航空機の離着陸しない時間帯又は別図(5)に示す工事区域を確保するか若しくは空港の運用時間外に実施するものとする。
- (2) 小型機械のみを使用する工事及び人力のみによる工事は、運航制限をしないで実施することができる。滑走路に近接する場所において工事を実施する場合は、航空機の離着陸時には、指定区域に作業員、工事機械等を退避させるものとする。

5 着陸帯(2)、RESA(2)及び隣接するその他の区域における工事（RESA(1)に隣接するその他の区域における工事を含む。）

- (1) 原則として運航制限をしないで実施することができる。ただし、杭打機械等のように容易に移動できない高さの高い大型機械を使用する工事については、4(1)の規定に準じて実施するものとする。なお、移動式クレーンのように自走により容易に移動することができる高さの高い大型機械を使用する工事（RESA(2)における工事を除く）については、別図(6)に示す着陸帯工事における内側転移表面を確保し、空港の設置管理者が安全上支障ないと認めた場合は、運航制限をしないで実施することができる。
- (2) 着陸帯(2)及びRESA(2)のうち別図(7)に示す部分は、空港の設置管理者が安全上支障ないと認めた場合は、工事用機材置場として使用することができる。
- (3) 着陸帯(2)及びRESA(2)のうち、ILS制限区域内での工事の施工に当たっては、ILS運用に従事している者又は空港の設置管理者が指名した者と協議するものとする。

6 誘導路又はエプロンにおける工事

- (1) 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、又は別図(8)に示す工事区域を確保して実施することを原則とする。
- (2) 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。

7 誘導路ショルダー又はエプロンショルダーにおける工事

- (1) 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別図(8)に示す区域を確保して実施することを原則とする。
- (2) 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、常に誘導路中心線が明瞭に視認できる措置（ビーズ入り塗装を行う等）を講じなければならない。
- (3) 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

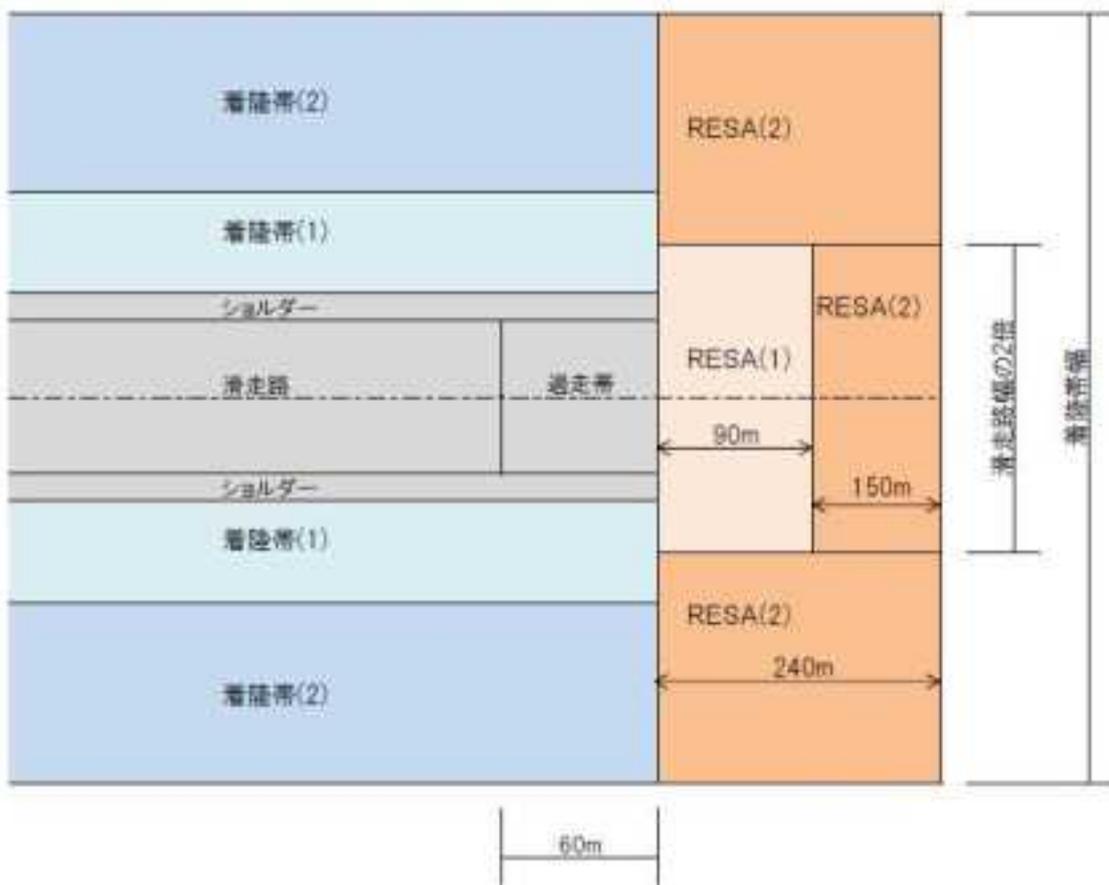
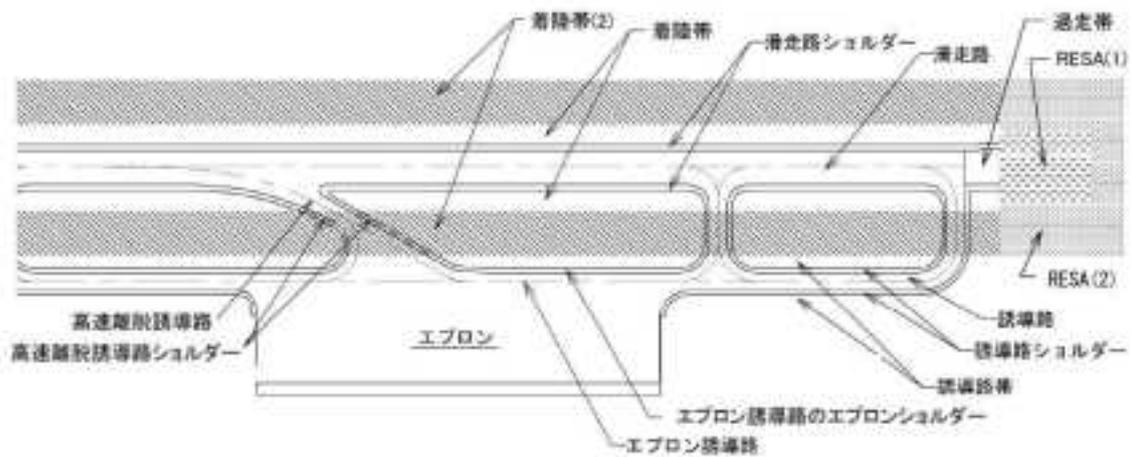
をしないで実施することができる。

8 誘導路帯における工事

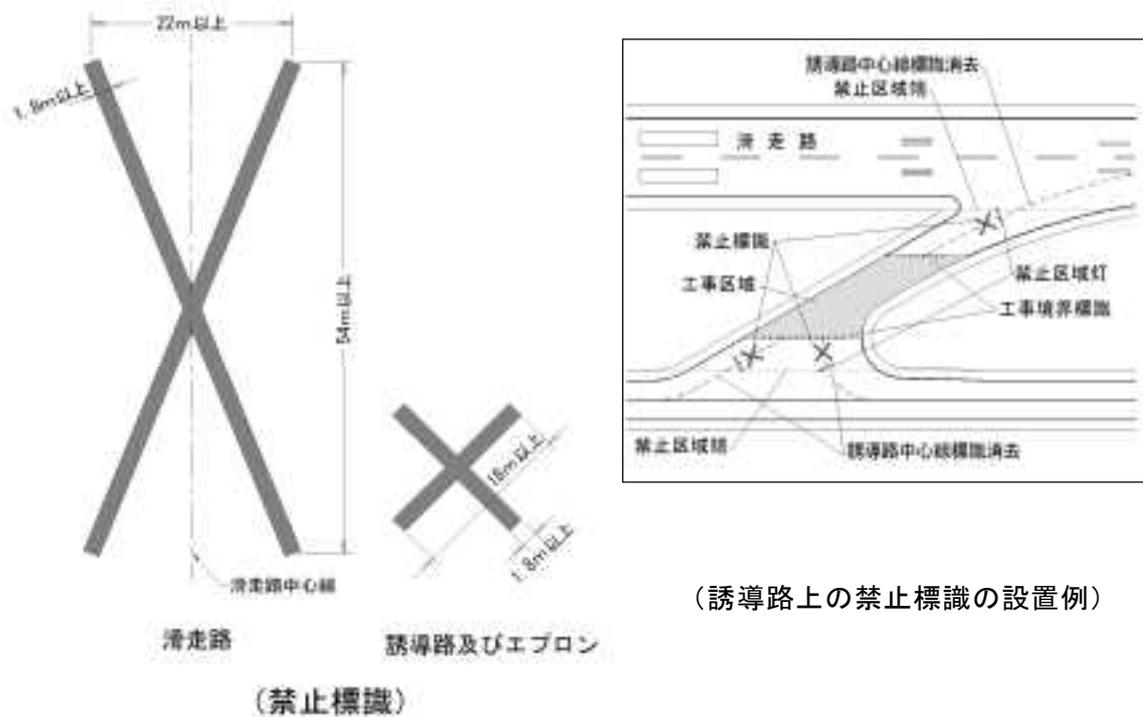
- (1) 原則として運航制限をしないで実施することができる。
- (2) 大型機械を使用する工事は、別図(8)に示す工事区域を確保して実施するものとする。もし、当該工事区域が確保できない場合は、6(1)の規定に準じて実施するものとする。

9 その他の区域における工事

- (1) 上記1から8までの規定を参考とし、工事の場所及び内容に応じた措置を実施するものとする。
- (2) その他の区域のうち、進入表面及び灯火平面の直下並びに I L S 制限区域内の工事の施工に当たっては、空港の設置管理者及び飛行場灯火の設置者並びに I L S 運用に従事している者又は空港の設置管理者が指名した者と協議するものとする。



別図（1）工事場所区分



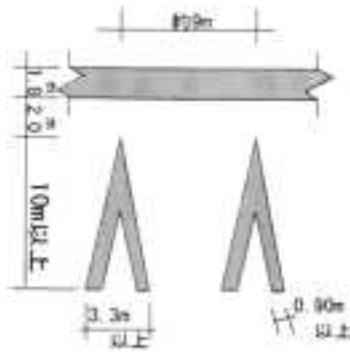
別図（２）禁止標識

備考

- 1 禁止標識の色彩は、滑走路は白色、誘導路及びエプロンは黄色とする。また、コンクリート舗装や積雪寒冷地の空港等においては、視認性等を検討の上、他の色を用いることができる。
- 2 滑走路及び誘導路上の禁止標識は、工事区間の両端に設置しなければならない。なお、滑走路においては標識間の最大間隔が 300m を超えないように追加の禁止標識を設置しなければならない。
- 3 エプロン上の禁止標識は、空港管理者が必要と認める場合に設置しなければならない。
- 4 禁止標識は、テープ・寒冷紗（水タンク等により飛散防止対策を施したもの）等による方式を用いることができる。



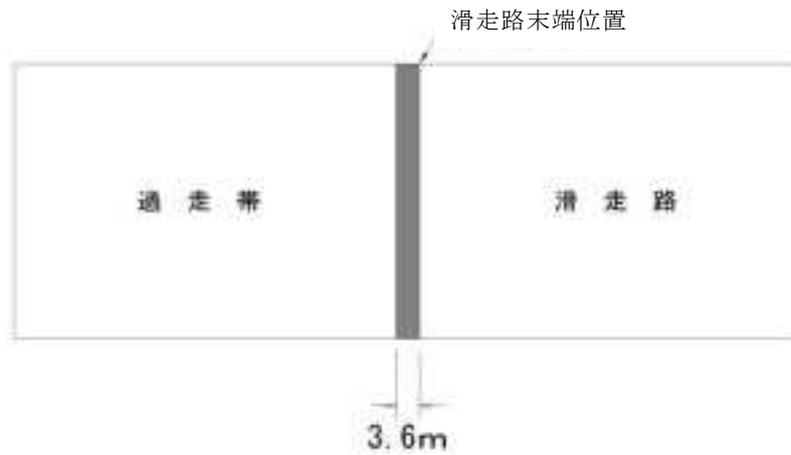
寒冷紗の設置イメージ



別図（3）臨時移設滑走路進入端標識

備考

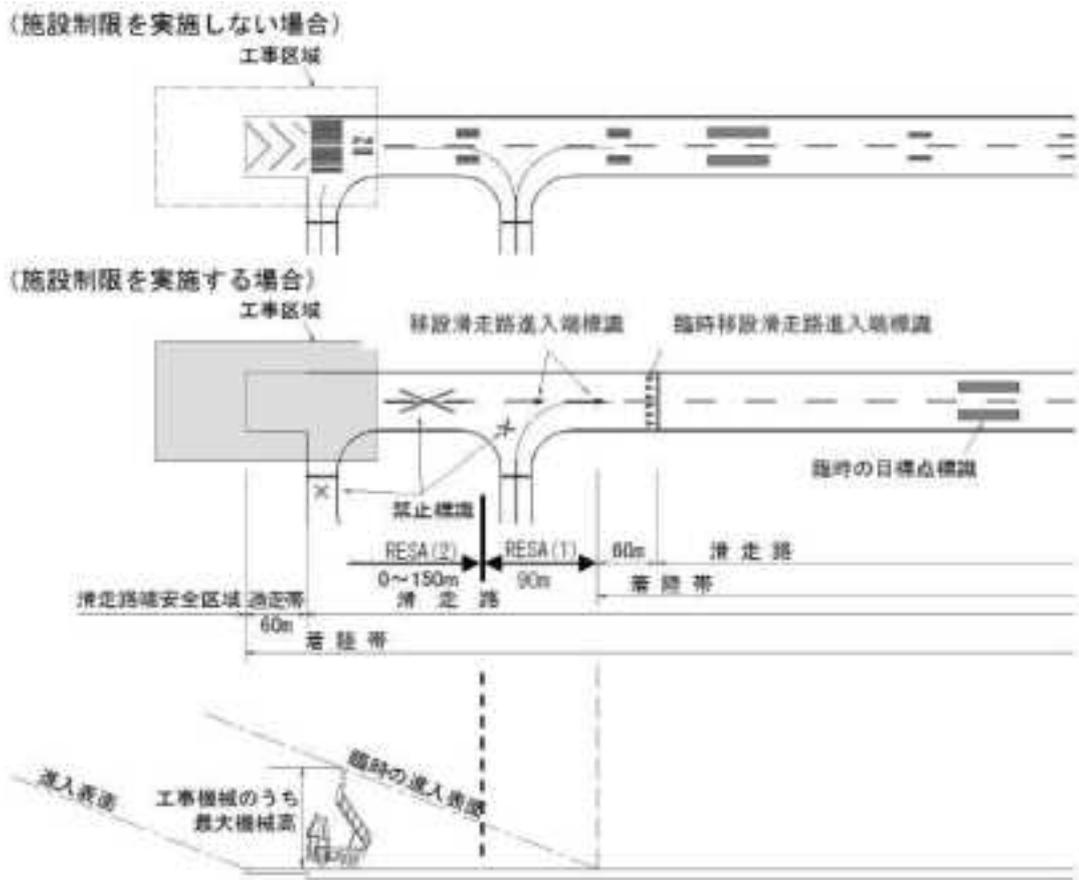
- 1 臨時移設滑走路進入端標識の色彩は、滑走路進入端標識と同様とする。
- 2 臨時移設滑走路進入端標識は、テープ等による方式を用いることができる。



別図（4）滑走路末端仮標識（白色又は黄色）

備考

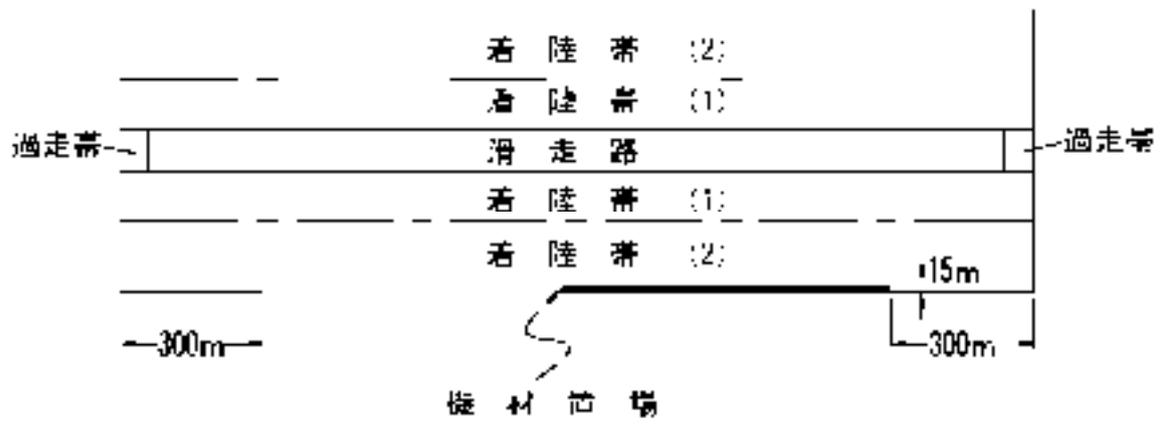
- 1 滑走路末端仮標識の色彩は、滑走路進入端標識と同様とする。
- 2 滑走路末端仮標識は、テープ等による方式を用いることができる。



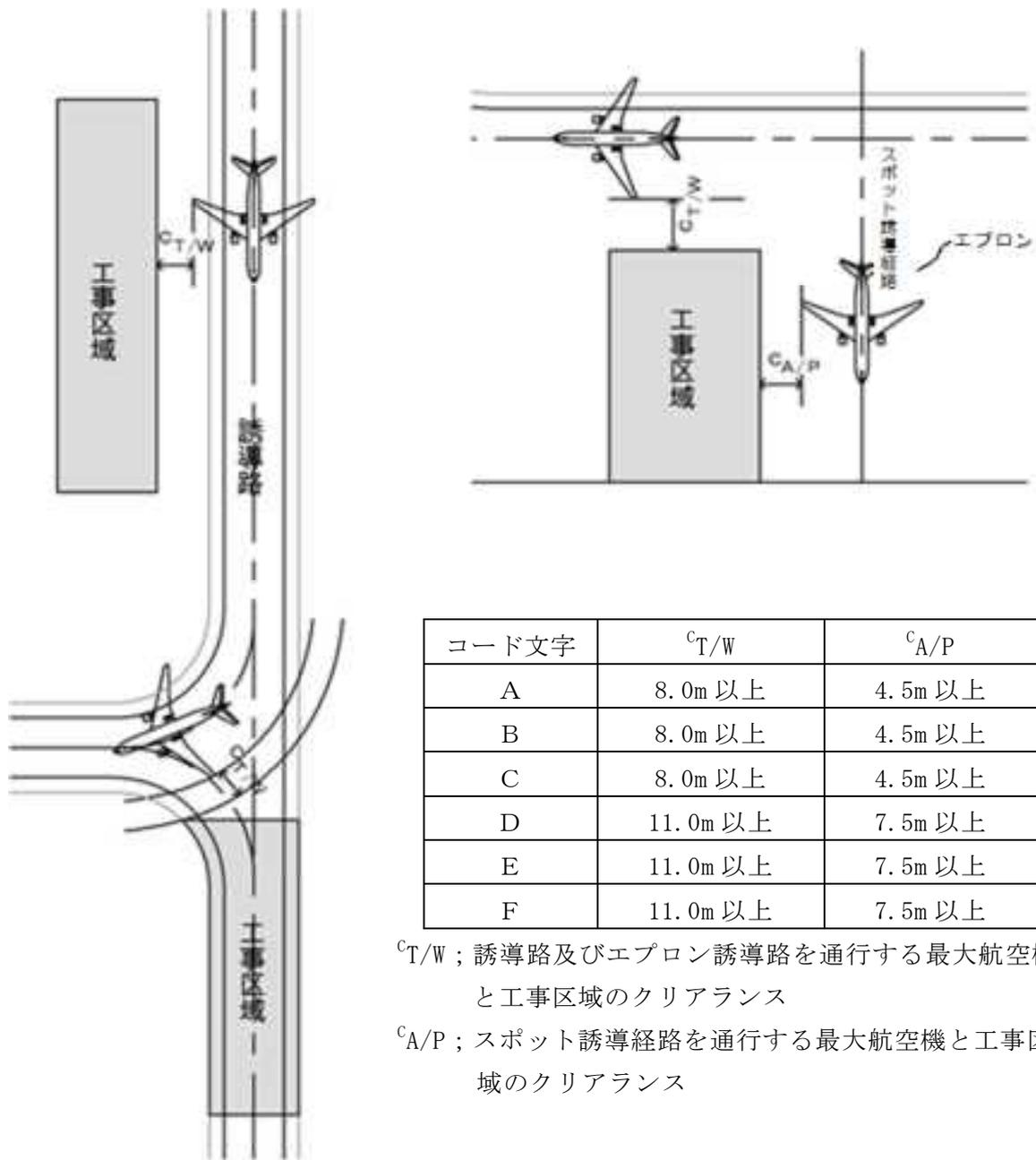
別図（５）滑走路又は過走帯の施設制限の例

備考

工事区域が移設滑走路進入端に接近する場合は、航空機のブラストの影響も考慮しなければならない



別図（7）工事用機材置場の範囲



コード文字	$C_{T/W}$	$C_{A/P}$
A	8.0m 以上	4.5m 以上
B	8.0m 以上	4.5m 以上
C	8.0m 以上	4.5m 以上
D	11.0m 以上	7.5m 以上
E	11.0m 以上	7.5m 以上
F	11.0m 以上	7.5m 以上

$C_{T/W}$; 誘導路及びエプロン誘導路を通行する最大航空機と工事区域のクリアランス

$C_{A/P}$; スポット誘導経路を通行する最大航空機と工事区域のクリアランス

別図 (8) 工事区域と航空機のクリアランス

別添様式（1）標示板

掲示する内容は下記のとおりとする。

1. 工 事 名
2. 工 期
3. 発 注 者
4. 受 注 者
5. 工 事 内 容

(例)

ご迷惑をおかけします

**〇〇空港の〇〇を
なおしています**

令和〇年〇月〇日まで
時間帯〇:〇〇~〇:〇〇

〇 〇 〇 〇 工 事

発注者 国土交通省〇〇航空局
□□□□事務所
電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

施工者 〇〇〇〇建設株式会社
電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

ご迷惑をおかけします

**〇〇空港の耐震機能
を強化しています**

令和〇年〇月〇日まで
時間帯〇:〇〇~〇:〇〇

国土強靱化対策工事

発注者 国土交通省〇〇地方整備局
□□□□事務所
電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

施工者 〇〇〇〇建設株式会社
電話 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

付録－２ 舗装の劣化予測手法の例

(1) はじめに

本来、舗装の劣化予測は、当該空港の特性や過去の劣化状況を踏まえ、舗装の適切な評価に基づき適切に行う必要がある。しかし、現段階では劣化予測の手法は確立されてはいない。そこで、今後の劣化予測手法の解析手法として期待される回帰による方法とマルコフ連鎖モデルによる方法を紹介する。

(2) 予測を行う上での注意

① それぞれの舗装ごとに、舗装の材料や施工条件、交通履歴や気象履歴は異なり、そのため舗装の劣化特性も異なる。現段階では、どのような舗装に対し、どの劣化予測手法を適用すべきとの知見が十分でないため、試行的な予測を行いつつ、今後のデータ蓄積と、予測手法へのフィードバックが重要である。

② 舗装の種類や、想定される交通条件を考慮し、場所ごとに予測を行うことが重要である。また、各指標についての劣化傾向を分析し、維持管理等に活用するとともに、施設更新等を考慮する場合には、各指標と過去の更新時期との関連を調査することが重要である。

③ 材料や施工条件、交通履歴や気象履歴等のばらつきがあるため、劣化予測は、ある程度のばらつきの幅を持った予測とならざるを得ないことへの理解が重要である。

2. 1 回帰による方法

(1) 回帰による方法の種類

回帰による方法は、観測データを用いて健全度の推移に最も当てはまる回帰式を推定し、回帰式を用いて将来予測を行う方法である。回帰による方法の例として、直線回帰、多項式回帰、指数関数回帰、対数関数回帰による方法等がある。

(2) 観測データの扱い方

回帰による方法の概念図を図2. 1に示す。一般に、縦軸に舗装の健全度、横軸に交通量をとる。ただし、就航機材が大きく異なる場合には、横軸の設定について注意と工夫が必要である。

(3) モデルの当てはまりの評価

回帰モデルの当てはまりの評価には決定係数を用いることが多い。また、一般には交通量とともに観測データによる健全度の平均値が低下し、そのばらつきも大きくなると考えられる。観測データに外れ値といわれる他と大きく異なる値が存在すると、外れ値が原因で平均値が大きく偏る可能性がある。そのため、指標の平均値のみで舗装の健全度を評価することは必ずしも適切というわけではない。

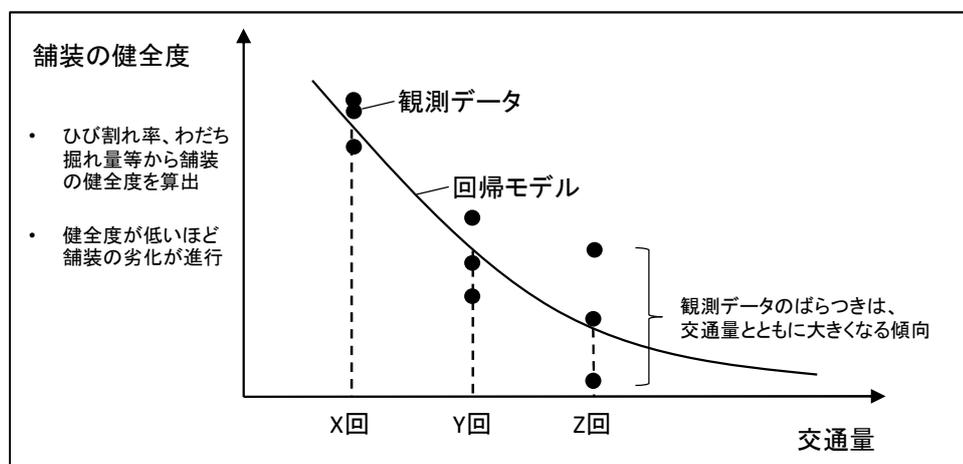


図2. 1 回帰による方法の概念図

2. 2 マルコフ連鎖モデルによる方法

(1) 方法の概要

① マルコフ連鎖モデルによる方法は、とりうる状態が離散的で、次の状態への遷移が現在の状態のみで決定されると仮定した上で、A・B・C等評価された舗装の状態（離散化された状態）について、各状態間の推移確率を推定し、これを用いて予測する方法である。

② 表2.1及び表2.2に示す通り、ひび割れ率、わだち掘れ量等の数値を、補修の必要性の観点からA、B、C等の評価に対応させる。一定交通量ごとにひび割れ率、わだち掘れ量等を観測し、その結果から推移確率を計算する。図2.2に示す通り、舗装の状態の将来予測は、現在の観測結果に、求めた推移確率を掛けることで行う。

表2.1

ひび割れ率(%)	評価
〇～〇	A
〇～〇	B
〇～〇	C
.....

表2.2

わだち掘れ量(mm)	評価
〇～〇	A
〇～〇	B
〇～〇	C
.....

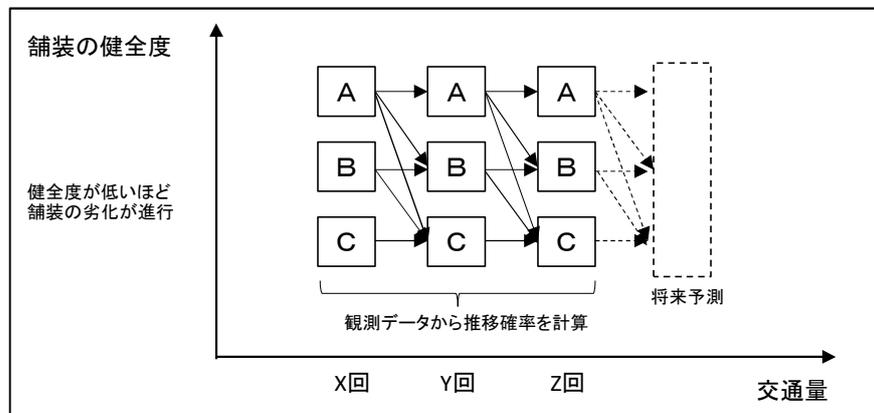
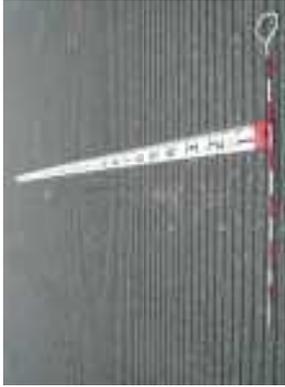
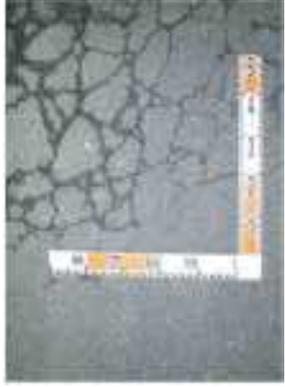


図2.2 マルコフ連鎖モデルによる方法の概念図

付録-3 変状の程度
(1) アスファルト舗装

(1/2)

		変状の程度 (例)			
点検項目	変状の分類	変状の種類	概ね2mm未満、1m未満 (ひび割れ幅、長さ)	概ね2mm以上、1m以上 (ひび割れ幅、長さ)	概ね2mm以上、5m以上 (ひび割れ幅、長さ)
舗装の状況	ひび割れ	ヘアークラック 線状ひび割れ リフレクションクラック			
		亀甲クラック	形状が亀甲・網状までには至らない場合 (兆候あり) 	形状が亀甲・網状となっている場合 	形状が亀甲・網状となっている場合 
変形		わだち掘れ、くぼみ	概ね30mm未満 (凹凸の差) 	概ね30mm以上40mm未満 (凹凸の差) 	概ね40mm以上 (凹凸の差) 
崩壊		ポットホール、剥離	あり (30cm×30cm 未満) 	あり (30cm×30cm 以上50cm×50cm未満) 	あり (50cm×50cm以上) 

		変状の程度 (例)			
点検項目	変状の分類	変状の種類	すり減り	荒れ	荒れ
舗装の状況	摩耗	すり減り、荒れ			
	表面の異常	プリスタタリング、きず			
	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			
標識の状況	標識の不鮮明	やや不鮮明			

変状の程度 (例)		変状の種類	
点検項目	変状の分類	変状の種類	変状の程度 (例)
舗装の状況	段差	構造物付近の段差、コンクリート間の段差	 <p>概ね10mm以上 (段差量)</p>  <p>概ね5mm以上10mm未満 (段差量)</p>
	座屈	ブローアップ	 <p>概ね5mm未満 (段差量)</p>  <p>ブローアップ (コンクリート片のはがれ)</p>  <p>ブローアップ (コンクリート片のはがれ)</p>
	摩耗	剥がれ (スケーリング)	 <p>はがれ (コンクリート片のはがれ)</p>  <p>はがれ (コンクリート片のはがれ)</p>  <p>はがれ (コンクリート片のはがれ)</p>
		すり減り (ポリッシング)	 <p>すり減り</p>  <p>すり減り</p>

		変状の程度 (例)			
点検項目	変状の分類	変状の種類	版1辺の1/4未満 (目地縁部の破損の長さ)	版1辺の1/2未満 (目地縁部の破損の長さ)	版1辺の1/2以上 (目地破損の長さ)
舗装の状況	目地部の破損	目地材の破損、目地縁部の破損			
	表面の異常	穴あき、きず等	穴あき 	きず (異物) 	版の持ち上がり 
	その他の異常	ゴムの付着等	1 m × 1 m 未満 (油汚れ) 	1 m × 1 m 以上 (油汚れ) 	1 m × 1 m 未満 (ゴムの付着) 
標識の状況	標識の不鮮明		やや不鮮明 	不鮮明 	不鮮明 

付録－4 空港土木施設管理業務記録の例

空港土木施設管理業務記録の例

空港土木施設管理業務記録は、各空港で就航機材や利用頻度（交通量）等を考慮し、各空港の維持管理等に適した管理・保管をしなければならない。

【点検関係、調査・設計関係、その他必要な事項】維持管理等に際し作成する記録等

名称	内容説明	維持管理等で利用する記録等		備考
		利用頻度が高い ^{*1}	利用頻度が低い	
巡回点検記録簿	巡回点検（Ⅰ）～（Ⅲ）の点検結果を記録したもの	○		点検関係
定期点検記録簿	路面性状調査、定期点検測量、すべり摩擦係数測定調査の点検結果を記録したもの	○		点検関係
緊急点検記録簿	緊急点検の点検結果を記録したもの		○	点検関係
緊急補修履歴表	年度毎に緊急補修を実施した箇所、規模等（費用）を記録したもの	○		点検関係 その他必要な事項
義務的報告	安全情報等取り扱い指針に基づく義務報告で、滑走路又は誘導路（エプロン誘導路及びスポット誘導経路を含む。）の舗装面の突発的な不具合による緊急補修実施のため運用時間内に閉鎖した事態を対象としている。	○		その他必要な事項
空港土木施設台帳	空港土木施設の概要及び現況を記録し保存したもので、各年度で実施した工事の概要（件名、工事費、工事概要、施工業者等）も記録するようになっている。	○		その他必要な事項
各種調査記録	舗装設計、維持管理に際し実施した調査の結果を記録したもの		○	調査・設計関係

* 1. 利用頻度が高い記録等は、なるべく執務室の書庫等に保管しておくことが望ましい。なお、コンクリート舗装や使用頻度（交通量）が少ない施設のように健全性を長期間維持することができる施設の記録等は利用頻度が低くなることもある。

付図－4.1 維持管理等に際し作成する記録等一覧

【工事関係】工事等に際し作成する記録等

名称	内容説明	維持管理等で利用する記録等 ^{*1}		備考
		利用頻度が高い	利用頻度が低い	
設計報告書	設計業務の成果物をいい、設計説明書、比較検討書、設計計算書、数量計算書、施工計画書、概算工事費、計算書、設計図等で構成される。		○	
測量調査報告書	測量業務の成果物をいい、観測手簿、計算簿、成果表、線形図、線形地形図（杭打設点網図）、縦断面図、横断面図、詳細平面図、点の記、精度管理表、その他の資料で構成される。		○	
土質・地質調査報告書	土質・地質調査業務の成果物をいい、調査位置案内図、調査位置平面図、土質又は地質断面図、試験結果等で構成される。		○	

* 1. 主に設計業務、測量業務及び土質・地質調査の報告書であるが、これらは想定外の破損が発生した際の原因究明や、修繕工事の設計段階で利用されることが多い。

付図－4.2 工事等に際し作成する記録等一覧

【工事関係】 工事等で作成する記録等

名 称	内容説明	維持管理等で利用 する記録等 ^{*1}		備考
		利用頻度 が高い ^{*2}	利用頻度 が低い ^{*3}	
仕様書	・各工事に共通する共通仕様書と工事ごとに規定される特記仕様書を総称していう。	○		
図面	・入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図等をいう。	○		
工事数量総括表	・工事施工に関する工種、設計数量及び規格を示した書類をいう。		○	
施工計画書	・受注者は、工事着手前に工事目的物を完成するために必要な手順や工法等について施工計画書を監督職員に提出しなければならない。		○	
工事写真	・工事着手前及び工事完成、また、施工管理として各工事の施工段階及び工事完成後目視できない箇所の施工状況、出来形寸法、品質管理状況、工事中の災害写真等を写真管理基準に基づき撮影したものをいう。		○	
完成図	・受注者は、出来形測量の結果及び設計図書に従って完成図を作成し、監督職員に提出しなければならない。	○		
出来形数量	・受注者は、出来形測量の結果を基に、設計図書に従って出来形数量を算出し、その結果を監督職員に提出しなければならない。		○	
施工管理記録	・受注者は、国土交通省航空局が定める「空港土木工事施工管理基準及び規格値」及び設計図書に定められた項目、方法、頻度、規格値により施工管理を行い、その記録及び関係書類を直ちに作成、保管し、完成検査時に提出しなければならない。		○	
作業報告書 (工事旬報)	・受注者は、監督職員の指示する様式により、日々の作業内容を記載した作業報告書（工事旬報）を提出しなければならない。		○	
作業確認書	・受注者は、監督職員の指示する様式により、指示、承諾、協議、立会等に係る監督員との確認状況を整理した「作業確認書」及び材料検査の経過を整理した「工事材料検査表」を提出しなければならない。		○	
工事材料検査表	・受注者は、監督職員の指示する様式により、指示、承諾、協議、立会等に係る監督員との確認状況を整理した「作業確認書」及び材料検査の経過を整理した「工事材料検査表」を提出しなければならない。		○	

- * 1. 舗装が破損した場合の原因及び対策等を検討するための資料や経常維持工事の数量の根拠となる記録等に用いられる。
- * 2. 利用頻度が高い記録等は、なるべく執務室の書庫等に保管しておくことが望ましい。なお、コンクリート舗装や使用頻度（交通量）が少ない施設のように健全性を長期間維持することができる施設の記録等は利用頻度が低くなることもある。
- * 3. 利用頻度が低い記録等は、全てを長期間保管する必要はないが、施設が存在する期間は、なるべく倉庫等に保管しておくことが望ましい。また、他機関が工事を実施したものは、記録等を保管している他機関の部署を把握しておかなければならない。

付図－4.3 工事等で作成する記録等一覧

点検記録様式及び記入例

1. 点検記録様式

1. 1 巡回・緊急点検記録様式(様式-1, 2)

1. 2 定期点検記録様式(様式-3)

- ・路面性状調査記録様式
- ・定期点検測量記録様式
- ・すべり摩擦係数測定記録様式

1. 3 緊急補修履歴表(様式-4)

〇〇空港 定期点検結果整理一覧表 (例)

1. 路面性状調査 (対象施設: 滑走路、誘導路、エプロン)

施設名	項目		測定項目										最新の修繕時期
	延長		ひび割れ		わだち掘れ・目地部の破損率		平坦性		PRI		PRI	占有率 (%)	
	延長(m)	測定長(m)	率 (%)	占有率 (%)	m/m	占有率 (%)	m/m	占有率 (%)	PRI	占有率 (%)			
(例) 滑走路	2,000m 幅 45m	2,435m	(例) (A) 0.1	A 0.0 B1 59.0 B2 37.0 B3 4.0 C 0.0 平均値 0.3	(例) (B) 13	A 3.7 B1 94.1 B2 0.0 B3 0.0 C 2.2 平均値 18	B 1.64	A 0.0 B1 97.8 B2 0.0 B3 0.0 C 2.2 平均値 1.71	(例) B	(例) B 1.64	A 47.4 B1 52.6 B2 0.0 B3 0.0 C 0.0 平均値 7.78	S61.1 全面改良	

2. 定期点検測量 (対象施設: 滑走路、誘導路、着陸帯、その他)

① 縦断測量図

② 横断測量図 (標準図、異常箇所の横断図)

③ 平面図 (異常箇所を明記)

経年変化が判明するように整理する。

3. すべり摩擦係数等調査 (対象施設: 滑走路)

施設名・測定項目	測定						その他			備考
	測定器		測定日		測定結果		経過年数	離着回数	次期ゴム除去予定日	
	前回	今回	前回	今回	今回	実施日				
(例) 〇滑走路・すべり調査	(例) SFT	〇/〇	(例) 〇/〇	(例) 〇/〇	(例) 0.60	(例) 0.55	(例) 〇年	(例) 10,000	(例) 〇/〇	(例) 晴れ・10℃

* 記録する情報は、上記情報以外に、ゴムの付着、グルーピングの破損状況等の写真及び測定位置がわかる図面並びにすべり摩擦係数測定の実績記録を保存する。

付図-4.6 定期点検結果整理一覧表 (例)

空港土木施設の概要（1）（記載例）

土木施設の整備沿革		
年月日	概	要
〇年〇月〇日	〇〇市飛行場として建設 滑走路〇〇m・管理面積〇〇ha	
〇年〇月〇日	陸軍により米軍に移収	
〇年〇月〇日	日本政府に返還	
〇年〇月〇日	取令〇〇号により公用第〇種〇級空港に指定	
〇年〇月〇日	空港設置告示（運輸省告示第〇〇号）	
〇年〇月〇日	〇滑走路（〇〇×〇〇m）・誘導路（〇〇×〇〇m）完成	
〇年〇月〇日	エアロン〇〇パス（大型〇〇パス・中型〇〇パス）完成	
〇年〇月〇日	供用開始告示（運輸省告示第〇〇号）	
〇年〇月〇日	滑走路（〇〇×〇〇m）ほか供用開始・管理面積〇〇ha	
〇年〇月〇日	〇〇培養発生・滑走路深及により空港閉鎖	
〇年〇月〇日	滑走路の災害復旧工事完了。供用再開	
〇年〇月〇日	第〇次空港整備5カ年計画閣議決定	
〇年〇月〇日	施設変更告示（運輸省告示第〇〇号）	
〇年〇月〇日	滑走路延長工事（〇〇m→〇〇m）完成	
〇年〇月〇日	供用開始告示（運輸省告示第〇〇号）	
〇年〇月〇日	滑走路（〇〇×〇〇m）供用開始、管理面積〇〇ha	
〇年〇月〇日	大型機導入に伴いシオルダーを〇〇mから〇〇mに拡張	
		※ 本記載別は概不図に一例を示したものであり、各空港においてはこのことと異なることなく、重要な空港の沿革および施設整備の沿革等を適宜記載すること。

図付－5.1 空港土木施設の概要（1）

設計条件および舗装構造 (記載例)

施設名称	舗装種類	舗装厚	設計荷重	設計力パレージ	設計支持力		PCN 又はAUW	施工年次	備 考
					路床	路盤			
A滑走路 I7'0" No.1-3	アスファルト	○○cm	LA-0	○○○○回	CBRO	CBRO	PCNO/F/B/X/T	(○○)	(新設)を示す
	コクリート	○○cm	LA-0	○○○○回	K=0	K=0	PCNO/R/C/X/T	(○○) (○○)	(嵩上げ)を示す (改良)を示す

注) 断面構造と材料を別途図面または表にとりまとめること。

図付-5.3 設計条件及び舗装構造

付録－6 空港舗装工事で起こり得る不具合と対処法

空港舗装工事において起こりえる不具合やその発生要因と対処法を記述する。

6. 1 路床工

路床工事において起こり得る不具合やその発生要因と対処法を表付-6. 1に示す。

表付-6.1 路床工事の不具合と対処法

不具合の内容	原因	対処法
I. 締固め不足	転圧機械が小さい、締固め路床土に適していない	・試験施工などにより転圧機種を見直す
	タイヤローラのタイヤ圧が小さい	・タイヤローラのタイヤ圧を大きくする
	振動ローラの振動の振幅、周波数が適切でない	・試験施工などにより振動ローラの振動の振幅、周波数を見直す
	転圧回数が所定回数より不足している	・転圧回数の管理を徹底する
	所定の転圧回数が締固め路床土に適していない	・試験施工などにより転圧回数を見直す
II. こね返し（過転圧）	敷き均し厚が所定厚より厚すぎる	・敷均し厚の管理を徹底する
	路床土が乾燥または湿り過ぎている	・最適含水比となるように締固め時の含水比管理を徹底する
III. 安定処理土の混合むら	路床土の含水比が高すぎる	・最適含水比に近づくように路床土を曝気乾燥する
	転圧機械が大きすぎる、締固め路床土に適していない	・試験施工などにより転圧機種を見直す
	転圧回数が所定回数より多すぎる	・転圧回数の管理を徹底する
	安定材の散布、混合が均一でない	・安定材の散布、混合の管理を徹底する

6. 2 下層及び上層路盤工

下層及び上層路盤工事において起こり得る不具合やその発生要因と対処法を表付-6. 2 に示す。

表付-6.2 下層及び上層路盤工事の不具合と対処法

不具合の内容	原因	対処法
I. 締固め不足	転圧機械が小さい	・ 試験施工などにより転圧機種を見直す
	タイヤローラのタイヤ圧が小さい	・ タイヤローラのタイヤ圧を大きくする
	振動ローラの振動の振幅、周波数が適切でない	・ 試験施工などにより振動ローラの振動の振幅、周波数を見直す
	転圧回数が所定回数より不足している	・ 転圧回数の管理を徹底する
	所定の転圧回数が適切でない	・ 試験施工などにより転圧回数を見直す
	敷均し厚が所定厚より薄すぎるか、厚すぎる	・ 敷均し厚の管理を徹底する
	路盤材が乾燥または湿り過ぎている	・ 最適含水比となるように締固め時の含水比管理を徹底する
II. 仕上がり面に落ち着きがない	施工基盤となる下層の支持力が不足している	・ 下層を再転圧するか軟弱な場合には良質土に置き換えるか安定処理する
	路盤材の含水比が高すぎる	・ 最適含水比に近づくように路床土を曝気乾燥する
III. 路盤材が分離している	施工基盤となる下層の路盤・路床が軟弱である	・ 軟弱な路盤や路床を良質土に置き換えるか安定処理する
	路盤材の粒度が不適切である	・ 路盤材の粒度管理を徹底する
IV. 安定処理路盤材が不均一	安定材の散布、混合が均一でない	・ 安定材の散布、混合の管理を徹底する

6. 3 アスファルト舗装工（基層及び表層）

アスファルト舗装工事において起こり得る不具合やその発生要因を示し、混合物製造装置(アスファルトプラント)（以下、「プラント」という。）に実施する対処法、現場で行う対処法を表付-6. 3に示す。表付-6. 4にはプラントに原因のある不具合を示す。

表付-6.3 アスファルト舗装工事の不具合と対処法（1）

不具合の内容	原因	対処法
I. 基層上における表面滑動	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	混合物中の水分過剰	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の保存方法の改善 骨材加熱温度を調整する
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う 骨材等に変化がないか確認し、問題がある場合には再度配合設計を行う
	アスファルト過剰	<ul style="list-style-type: none"> アスファルト量の調整を行う
	混合物中の細粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の送り量の調整を行う
II. 舗設時における表面の引っ掻き傷等の損傷	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	アスファルト不足	<ul style="list-style-type: none"> アスファルト量の増加を行う
	混合物の過加熱	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を下げる
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 配合設計を再度実施する
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
III. ローラによる石の砕け	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	ローラの重量過大	<ul style="list-style-type: none"> ローラの重量が軽く、所定の締固めが可能な機械への変更を行う
IV. ひび割れ（大きく長い）	ローラの重量過大、	<ul style="list-style-type: none"> ローラの重量が軽く、所定の締固めが可能な機械への変更を行う
	ローラのかけすぎ	<ul style="list-style-type: none"> ローラの転圧回数を修正する
V. ひび割れ（多く細かい）	アスファルト不足	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の細粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
VI. 不陸又は波あり	混合物中の水分過剰	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の保存方法の改善 骨材加熱温度を調整する
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> 製造の設定値を確認し、修正する 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	アスファルト過剰	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の細粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
VII. ローラマーク	混合物中の水分過剰	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の保存方法の改善 骨材加熱温度を調整する
	アスファルト過剰	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の細粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う

表付-6.3 アスファルト舗装工事の不具合と対処法(2)

不具合の内容	原因	対処法
VIII. 平坦でない継目	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
IX. 蜂の巣(あばた)状態またはラベリング	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> 製造の設定値を確認し、修正する 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
X. 表面粗く、平坦でない	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> 製造の設定値を確認し、修正する 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	ハンドレーキの不均一	<ul style="list-style-type: none"> ハンドレーキを適切にかける
XI. 表面のきめが悪い	混合物の温度が低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> 製造の設定値を確認し、修正する 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の粗粒分過多	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	手仕上げ不良	<ul style="list-style-type: none"> 手仕上げを適切に行う
	フィニッシャの整備不良	<ul style="list-style-type: none"> フィニッシャの整備を行う
	フィニッシャの運転不良	<ul style="list-style-type: none"> フィニッシャを適切に運転する
	フィニッシャ速度(早すぎ)	<ul style="list-style-type: none"> フィニッシャを適切な速度で運転する
	転圧時の混合物温度低すぎ	<ul style="list-style-type: none"> ローラによる転圧を早期に開始する 混合物製造温度を上げる ダンプトラックの保温処置を十分に行う
	転圧時の混合物温度高すぎ	<ul style="list-style-type: none"> ローラによる転圧を遅らせる 混合物製造温度を下げる
ローラ転圧の過不足	<ul style="list-style-type: none"> ローラの転圧回数を修正する 	
XII. アスファルトの過剰・またはべたべたした斑点	アスファルト過剰	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	混合物中の水分過剰	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の保存方法の改善 骨材加熱温度を調整する
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> 製造の設定値を確認し、修正する 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	舗設時の材料の分離	<ul style="list-style-type: none"> 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う フィニッシャのホッパ内の混合物の量を一定量に保つ

表付-6.3 アスファルト舗装工事の不具合と対処法（3）

不具合の内容	原因	対処法
XIII. 褐色または、 冴えない色 (外観)	混合物の過加熱 アスファルト不足	<ul style="list-style-type: none"> • 混合物製造温度を下げる • 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> • 製造の設定値を確認し、修正する • 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
XIV. アスファルト のにじみ出し	混合物中の水分過剰	<ul style="list-style-type: none"> • 骨材の保存方法の改善 • 骨材加熱温度を調整する
	アスファルト過剰	<ul style="list-style-type: none"> • 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	バッチ計量の不十分	<ul style="list-style-type: none"> • 製造の設定値を確認し、修正する • 計量装置が正しく作動しているか確認し、問題がある場合は修正を行う
	混合物の配合不適當	<ul style="list-style-type: none"> • 粒度、アスファルト量の確認を行い、正しい配合への調整を行う
	タックコート過剰	<ul style="list-style-type: none"> • タックコートの散布量を確認・修正する

表付-6.4 アスファルト混合物の不良な状態と混合物製造装置に係る原因

不良混合物の原因	骨材貯蔵装置				骨材供給装置		乾燥装置				ふるい分け装置およびストックビン							計量装置					混合装置				プラント 運転の不 規則				
	均一性を欠く	骨材の品質が大きい	骨材の粒度のばらつきが大きい	骨材の含水比が多い	骨材の管理が悪い	ストックヤードの骨材管理が不完全	骨材のフィーダーが不完全	ドラライヤの能力以上に骨材を供給	ドラライヤの配が急過ぎる	ドラライヤの不良操作	温度計の不完全	骨材温度が高すぎる	ふるいの不完全	ホットの骨材の漏れ	ホットビン骨材の分離	他のホットの骨材への混入	ホットビンにダスト混入	ホットの骨材の不足	ファイラー供給量の不均一	計量不适当	アスファルト量不足	アスファルト量過多	計量器の不完全	アスファルト計量器の不完全	骨材計量器の不完全	1バッチ分の過少		混合時間の不足	ミキサ羽根摩耗・位置不适当	ゲートの不完全	スキップ排出
混合物がだれている場合									○	○	◎					○		○			◎	○								○	
混合物から湯気や泡立ちが出ている場合	○			◎	○			◎	○	○																				○	
混合物がばさばさしている場合					○	○													◎	◎		○	○			○	○				
混合物から煙が出ている場合									◎	○	◎																				
混合物がふくれあがっている場合																			○	◎		○	○	◎	○					○	
混合物が過熱している場合					○	○			○	○	◎																				
トラック上の混合物が平らになっている場合				◎				○	○	○												◎	○	○	○					○	
トラック上の混合物が均一でない場合		○																				○	○					○			
粗骨材の被覆状態が悪い場合	○			○				◎	○	○	○										◎		○	○	○	○	○			○	
トラック上の混合物の細粒分が遊離している場合																												◎	○		
トラック上の混合物のアスファルトが遊離している場合																						○	◎	○	○	○					
トラックの積載量と1バッチの量が合わない場合																										◎				○	
混合物の排出時間が不規則な場合		○				○																				○			◎	○	
温度が一定に保てない場合		○	○	○	○	◎			◎	○																					○
混合物中に細粒分が多い場合					○	○							◎	○	○	○	○		○	◎				○	○	○					
混合物中の骨材の粒度が正しくない場合		○			○	○							◎	○	○	○	○	○	◎					○	○	○					
アスファルト量が正しくない場合																					○	○	○	◎			○	○			

6. 4 アスファルト舗装補修工

空港アスファルト舗装の補修工事において起こり得る不具合やその発生要因と対処法を表付-6. 5（施工時）及び表付-6. 6（性能）に示す。施工の段階では、事前に不具合発生抑制のための計画を練り、施工時のリスク管理を明確にすることにより、不具合の発生抑制の心がける必要がある。なお補修工事において不具合発生抑制に十分留意しても、構造的な原因、経年変化等に伴い不具合発生に至ることがある。

表付-6. 5 アスファルト舗装による補修工事の不具合と対処法（施工時）

不具合の内容	原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ・制限区域へ時間外に侵入 ・進入禁止区域へ工事用車両が侵入 	<ul style="list-style-type: none"> ・連絡不徹底によるもの ・事前の指示、確認の不徹底によるもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・管制官との事前連絡を行い、指示を徹底する ・進入経路、施工範囲、立入制限区域の事前確認を徹底し、通行帯の起終点に誘導員を配置する
<ul style="list-style-type: none"> ・既設構造物、航空灯火施設の破損 ・資材・土砂等の落下、飛散 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入経路からの逸脱、車両操作ミス、スピード超過、積載の不備または視認性不備によるもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入経路の事前確認を徹底する ・規定速度の遵守および徐行運転を徹底する ・積載物が落下・飛散しないよう積載管理を徹底する ・航空灯火等、見づらく破損しやすい施設については、カラーコーンなどにより明示する
<ul style="list-style-type: none"> ・緊急車両運行に対する支障 	<ul style="list-style-type: none"> ・トーイング車両など緊急車両通行に対する連絡の不徹底によるもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・連絡系統を確立し徹底する ・緊急車両通過連絡後、通行帯の締切りを確認し、通路清掃を行う
<ul style="list-style-type: none"> ・機械的不具合による工事の中断 ・火災の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・重機・車両など施工機械の故障が原因によるもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械整備会社等との連絡体制を確立し、故障への対応を事前に準備する ・火災発生への対応のため、消火器を準備する
<ul style="list-style-type: none"> ・制限時間の超過および資材放置による航空機運行への支障 	<ul style="list-style-type: none"> ・工程計画不良によるもの ・機械故障などの不慮の事故によるもの ・資材または工具などの放置によるもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・工程計画の吟味、試験施工等の活用を図り、施工時において時間管理者を配置する ・機械および車両の定期点検、始業点検、リスク管理の徹底を図る ・重機・車両を速やかに退出できる体制を整え、航空機運用上支障の無いように配慮する ・片付け、清掃を退出前に時間を設けて実施し、忘れ物などが無いよう確認を徹底する

表付-6.6 アスファルト舗装による補修工事の不具合と対処法（性能）

不具合の内容	原因	対処法
・わだち掘れの発生	・塑性変形抵抗性の小さい混合物の使用によるもの	・室内試験により塑性変形抵抗性を確認する ・改質アスファルトの適用を検討する
	・締め固め不足によるもの	・試験施工などにより転圧機種・転圧回数を確認する ・施工時においては、転圧回数の管理の徹底を図る
	・開放時の温度が規定温度まで低下しないことによるもの	・大粒径混合物等の適用により、施工層数を減らすことで工程を短縮し、開放温度までの時間を確保する ・中温化混合物の適用を検討し、舗設温度を下げ、開放時までの時間の短縮を図る ・目標温度になるまでの温度管理を徹底する
・ひび割れの発生	・夏季に航空機の加速・制動による水平荷重が作用する箇所に発生するもの	・ひび割れ抑制のため、改質アスファルトなどの適用を検討する
	・下方部分の締め固め不足によるもの	・試験施工などにより転圧機種・転圧回数を確認する ・施工時において、転圧回数の管理の徹底を図る ・端部の締め固め管理を徹底する
	・冬季の温度低下が著しい時期の低温ひび割れの発生によるもの	・低温脆性破壊の抑制のため、改質アスファルトなどの適用を検討する
・層間剥離による破壊	・層間剥離が生じた状態で航空機の加速・制動時の水平荷重負荷がかかることによるもの	・基層との層間付着力確保のため、タックコートにゴム入り乳剤の適用を図る ・施工時に十分な養生時間が確保できない場合、タイヤ付着抑制型乳剤などの適用を検討する ・表層・基層の厚層化および材料・混合物の配合等について検討する
・構造的沈下による破損	・埋立部など、構造的沈下の進行により舗装が破損に至るもの	・沈下量を定期的に測定し、適切な時期に局部打換えやオーバーレイ工法などを行う
・疲労、経年劣化による破損	・繰返し荷重、紫外線、水および熱作用による劣化等によるもの	・耐久性、耐候性のある材料を検討する ・試験工区等を設け、経時的に劣化状況を把握し、補修の時期・補修工法等の検討を図る

6. 5 コンクリート舗装工

コンクリート舗装工事において起こり得る不具合やその発生要因と対処法を表付-6. 7 に示す。また現場でみられる課題と対処法を表付-6. 8 に示す。

表付-6.7 コンクリート舗装工事の不具合と対処法（1）

工種	不具合の内容	原因	対処法
コンクリート	スランプ・空気量が規格に入らない	①骨材表面水率の変動 ②試験練り時でのスランプ・空気量ロスの設定値が小さい ③施工計画時より運搬時間が長い ④夏期施工時の気温が高い	①骨材表面水率の確認、現場配合の確認 ②スランプ・空気量ロスの修正（単位水量の修正、AE剤等混和材使用量による修正等） ③運搬経路の再検討 ④セメント、骨材、水等使用材料の冷却
	コンクリート温度が規格に入らない	①夏期施工時における気温が高い ②冬期施工時における気温が低い	①セメント、骨材、水等使用材料の冷却 ②骨材、水の保温、運搬時の保温シート等
	練混ぜから荷下ろしまでの運搬時間が規格に入らない	①施工計画における運搬経路と運搬時間が不適切、朝夕の運搬経路の渋滞等	①運搬経路の再検討
路盤準備工	粒状路盤材の浮き石、ポットホール	①粒状路盤の締固め不良	①表面を掻きおこし、補足材を入れて締固め
	粒状路盤面の不陸	①粒状路盤の出来形精度不良	①表面の削取りや補充により不陸を修正
型枠レール設置	路盤紙の破れ、飛散	①路盤紙の固定不良 ②直接荷下ろしの場合の運搬車のタイヤのすえぎり	①路盤紙の重ね合わせ箇所を粘着テープ等で固定 ②運搬車の適切な誘導、すえぎり防止
	コンクリート打設時の型枠のはらみ	①型枠固定ピンの打込み深さ、打込み数の不足 ②固定ピンと型枠との固定ボルト締付け不足	①固定ピンの再打込み、打込み本数の増加 ②固定ボルトの増締め
	コンクリート打設時の型枠のたるみ	①型枠と路盤面との隙間	①型枠と路盤の隙間にモルタル等の充填
目地金物の設置	スプレッダ等の舗設機械の脱線	①型枠の固定不良 ②レールとレールの接続不良（ペーシ、モール） ③レールと型枠の固定不良（コッタ、ボルト）	①固定ピンの再打込み、打込み本数の増加、固定ボルトの増締め ②モールの増し締め ③ボルトの増し締め
	コンクリート打設中の横目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤との固定不良 ②ブレード型スプレッダのブレードの接触	①フック付固定ピンの再打込み、本数増加 ②ブレード高さ等の調整
	コンクリート打設中の縦目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤との固定不良 ②ブレード型スプレッダのブレードの接触	①フック付固定ピンの再打込み、本数増加 ②ブレード高さ等の調整
	コンクリート打設中の膨張目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤の固定不良 ②コンクリートフィニッシャ、縦型仕上げ機等の舗設機械の通過時の接触	①固定ピンの再打込み、本数増加 ②舗設機械は膨張目地手前で止めて、そのまま目地上を通過させない
	膨張目地板の傾き	①コンクリートフィニッシャ、縦型仕上げ機等の舗設機械の通過時の接触	①舗設機械は膨張目地手前で止めて、そのまま目地上を通過させない
荷卸し	ダウエルバー、タイバーの傾き	①バーとチェア、クロスバーとの固定不良	①焼きなまし鉄線により再固定
	路盤紙の破れ、飛散	①路盤紙の固定不良 ②直接荷下ろしの場合の運搬車のタイヤのすえぎり	①路盤紙の重ね合わせ箇所を粘着テープ等で固定 ②運搬車の適切な誘導、すえぎり防止
	コンクリートの材料分離	①直接荷下ろしの場合、コンクリートを1箇所に大量に荷下ろしする ②コンクリート配合の不良	①数箇所に小分けして荷下ろしする ②配合の確認、修正
	コンクリート荷下ろし中の横目地バーアセンブリの移動	①横目地上にダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろしする	①横目地上にはダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろししない

表付-6.7 コンクリート舗装工事の不具合と対処法(2)

工種	不具合の内容	原因	対処法
下層敷均し	コンクリート敷きならし中の横目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤との固定不良 ②ブレード型スプレッタのブレードの接触 ③横目地上にダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろしする	①フック付固定ピンの再打込み、本数増加 ②ブレード高さ等の調整 ③横目地上にはダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろししない
	コンクリート敷均し中の縦目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤との固定不良 ②ブレード型スプレッタのブレードの接触 ③縦目地上にダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろしする	①フック付固定ピンの再打込み、本数増加 ②ブレード高さ等の調整 ③縦目地上にはダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろししない
	コンクリート敷均し中の膨張目地バーアセンブリの移動	①チェアと路盤の固定不良 ②コンクリートフィニッシャ、縦型仕上げ機等の舗設機械の通過時の接触 ③横膨張目地上にダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろしする	①固定ピンの再打込み、本数増加 ②舗設機械は膨張目地手前で止めて、そのまま目地上を通過させない ③横膨張目地上にはダンブトラックから直接コンクリートを荷下ろししない
鉄網設置	鉄網設置高さの不良	①下層コンクリートの敷均し高さの不良	①下層コンクリートの敷均し高さの修正
上層敷均し	余盛量の不良	①上層コンクリートの敷均し高さの不良	①上層コンクリートの敷均し高さの修正
	鉄網の移動	①鉄網と鉄網の固定不良	①焼なまし鉄線での結束箇所の増加
締固め	モルタルの浮きが悪い	①フィニッシャの振動板の振動不良 ②コンクリートのスランプ低下	①振動板の振幅、振動数の確認、必要に応じて修正 ②敷均し～締固めまでの施工時間短縮
	締固め後の高さの不良	①上層コンクリートの敷きならし高さの不良	①縦横断勾配に応じた余盛量の修正
	コンクリートのだれ	①縦横断勾配が大きい ②コンクリートのスランプが大きい	①上層コンクリートの余盛量で修正 ②コンクリートの現場配合の修正
	膨張目地板の傾き	①フィニッシャの振動板の通過による傾き	①膨張目地板上通過時は振動板を上げる
荒仕上げ	コンクリート表面のあばた	①コンクリートのスランプ低下	①敷均し～荒仕上げまでの施工時間短縮 ②必要に応じて現場配合の修正
	荒仕上げ後の高さの不良	①上層コンクリートの敷均し高さの不良	①上層コンクリートの敷均し高さの修正
	膨張目地板の傾き	①フィニッシングスクリードの通過による目地板の傾き	①膨張目地板上通過時はフィニッシングスクリードを上げる
平坦仕上げ	コンクリート表面のあばた	①コンクリートのスランプ低下	①敷均し～平たん仕上げまでの施工時間短縮 ②必要に応じて現場配合の修正
	膨張目地板の傾き	①スクリードの通過による目地板の傾き	①膨張目地板上通過時はスクリードを上げる
粗面仕上げ	ほうき目がたたない	①コンクリートのスランプ低下	①敷均し～粗面仕上げまでの施工時間短縮 ②必要に応じて現場配合の修正
	ほうき目が斜めになる	①ほうき目の間隔が不適切	①定規等により一定の間隔を保つ、横収縮目地毎に確認、修正
養生	ヘアクラックの発生	①初期養生の遅れ ②後期養生の遅れ	①気象条件に応じて粗面仕上げ後早期に初期養生開始 ②気象条件に応じて早期に後期養生開始

表付-6.8 コンクリート舗装工事の現場でみられる不具合と対処法（1）

不具合の内容	原因	対処法
発熱を伴わないコンクリートの施工性の低下（硬くなる）	・凝結時間が不適切なセメント	<ul style="list-style-type: none"> 水を加えてはならない プラスチックティは、練混ぜ時間の増加で回復する場合あり
発熱を伴うコンクリートの施工性の低下（硬くなる）	・セメント成分の不良	・セメントメーカーに連絡
	・高い敷均し温度	・敷均し温度の低下
	・促進剤の使用	・促進剤使用中なら、使用中止か、減量
	・暑中コンクリートとしての配合設計の不適合	・暑中コンクリートなら、暑中コンクリートの配合設計をする
	・乾燥した骨材使用によるコンクリート中の水分の吸収	・練り混ぜ時に骨材が湿潤状態にあることを確認
・高い温度のセメント使用	・促進硬化のない減水剤に変更（混和剤製造者と相談のこと）	
スランプが規格外あるいはばらつく	<ul style="list-style-type: none"> 含水量、粒度の変化 高すぎるコンクリート温度 	<ul style="list-style-type: none"> 骨材粒度および含水量を確認 骨材貯蔵施設の骨材の粒度は一定していて、湿潤状態である必要がある 現場で、加水してないか確認 ミキサの練混ぜ性能試験の実施 伝票の練混ぜ時間を記録し、運搬時間が規格を満足するか確認
スランプロスが大きい	・コンクリートの硬化時間が不適切あるいは材料不適合	<ul style="list-style-type: none"> セメントの性状の確認 混合時間の確認 材料の適合性の確認
空気量が規格外	<ul style="list-style-type: none"> ポゾラン量の変動 セメントの原料の変化 砂の粒度の変化 摩耗した羽根、負荷の高い混合、混合時間の変動などの不十分な練混ぜ コンクリートの温度の影響 	<ul style="list-style-type: none"> 空気量が、気温が低い朝と、高い午後で異なる場合は温度の影響であり、その場合は気温が上昇するにつれ、空気量調整剤を増加させる。 空気量のばらつきが続くようであるなら、使用材料の変化を確認する。 細骨材の粒度が変化してないか確認する ミキサの羽根の摩耗、練混ぜ手順を確認
コンクリート温度が高すぎる	<ul style="list-style-type: none"> 材料それぞれの温度が高い 長い運搬時間 暑い気温 	<ul style="list-style-type: none"> 暑中コンクリート対策を実施 運搬時間を最小化
硬化不良	・有機物の混入	<ul style="list-style-type: none"> 水、骨材、装置における有機物混入可能性の確認
	・過度な量の遅延剤、過度な減水剤	・遅延剤および減水剤量の低減
	・遅延剤の不均一な分布	・遅延剤均一混合のための練混ぜ時間の増加
	・低い気温	・寒中コンクリート対策の実施
粘着的なコンクリート	<ul style="list-style-type: none"> 細骨材が細か過ぎる AEコンクリート上で、木製フロートを使用 	<ul style="list-style-type: none"> 細骨材産地の変更 アルミ製やマグネシウム製のフロートの使用
ジャンカ、豆板	・高気温が硬化をもたらず場合あり	・適切な暑中コンクリート対策
	・締固め不十分	・機械が適切な振動数、振幅で稼働しているか確認
	・粒度の変化が、ワーカビリティを変化	・骨材粒度を確認
	・乾燥骨材の使用	・練混ぜ時に骨材が湿潤状態にあるか確認
・早い舗設速度	・舗設速度は速すぎないか	
肩落ち（エッジスランプ）（スリップフォームペーパー）	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートが不均一 舗設機械の不適切な操作 	<ul style="list-style-type: none"> 配合設計および練混ぜ手順の確認 骨材粒度と含水比確認 敷均し手法の確認
平坦性不良	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートの性状が不均一 舗設が断続的 機械の前の敷均しコンクリート量の過大もしくは過小 軽い舗設機械の使用 	<ul style="list-style-type: none"> 練混ぜ手順の確認 骨材粒度の確認 施工手順の改善 コンクリート運搬時間を最小化
ポップアウト	<ul style="list-style-type: none"> 不適切骨材 粘土塊 	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の確認 練混ぜ時に土が混入してないか確認

表付-6.8 コンクリート舗装工事の現場で見られる不具合と対処法（2）

不具合の内容	原因	対処法
スケーリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過剰仕上げ ・ 初期凍害 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仕上げ方法の改善 ・ 凍結からコンクリートの保護 ・ 凍害を受けたコンクリートの撤去と打換え
プラスチックシュリンケージひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ フレッシュコンクリートからの過剰な水分の損失 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートの硬化促進のための促進剤の使用 ・ 打設前後の水分損失の防止；フォグスプレイ ・ 吸水率の高い骨材の水浸による湿潤 ・ 必要に応じて、暑中コンクリート対策をとる
強度不足	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートの練混ぜのミス ・ 過剰な空隙を連行するセメントと空気量調整剤の不適合 ・ 不適切な供試体の、作成法、養生、取り扱い、試験法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試験方法の再確認 ・ 練混ぜ方法の再確認 ・ 試練りにより、材料の不適合を棄却できる（供試体を切断すれば、過度な空隙ができていないか確認できる）
注入目地材の界面はく離	<ul style="list-style-type: none"> ・ 界面が汚れている ・ 目地溝形状が不適切 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 界面の清浄さを確認 ・ 目地材再注入 ・ 溝形状の確認 ・ 目地材再注入
注入目地材の破損	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過加熱や冷却による特性の低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加熱の防止 ・ 適切な加熱の実施 ・ 目地材再注入
成型目地材のゆるみ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目地材の寸法の不適切 ・ 目地幅が大きすぎる ・ 目地材の過度な伸び 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切なサイズの成型目地材使用 ・ 目地幅の確認 ・ 成型目地材品質の確認 ・ 成型目地材挿入法の見直し
目地部の摩耗や角欠け	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早すぎる目地切断 ・ 目地切断の不良 ・ 目地が適切に養生されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所定形状確保のための二次切断は遅らせる ・ 目地切断作業の精度向上 ・ 目地界面の状況確認

6. 6 コンクリート舗装工事での施工時の留意点

コンクリート舗装工事では供用開始前にひび割れが発生する（早期材齢ひび割れ）ことがあることから、発生する原因を理解して十分な対応を備える必要がある。

早期材齢ひび割れ種類と考えられる原因を表付-6. 9に示す。

初期ひび割れが発生した場合には、次の二つの解決方法がある。

①原因が明白なひび割れには、直ちに是正処置をとる。

②ひび割れの原因が複数の場合がある。一つの原因を取り除けば解決する場合もあるが、できるだけ多くの原因を特定し、発注者または受注者の管理のもとで是正処置を執る必要がある。早期材齢時のひび割れの原因の特定は、容易ではないが、設計特性、主要な施工手順の徹底的な見直しが必要な場合がある。

表付-6.9 早期材齢ひび割れ（コンクリートの打設から7日以内）の原因（1）

状 態	原 因
プラスチックひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強風、低湿度、気温上昇による高い蒸発速度 ・ 乾燥したコンクリート ・ 乾燥した骨材の使用 ・ 遅延した、あるいは不十分な養生 ・ 仕上げ時期の遅延 ・ 気象変化や雨による気温の急速低下 ・ 大きな収縮や硬化遅延を生じさせる材料の使用 ・ 不適切骨材粒度（細かすぎる；ギャップ粒度）
方向性ないひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 版と路盤の付着 ・ 粗面の路盤による摩擦係数の増大 ・ 路盤のひび割れのリフレクションクラック ・ 実施が遅延した、あるいは不十分な養生 ・ 目地切削の遅れ ・ 実施工厚に比べて浅い収縮目地切削深さ ・ 不適切骨材粒度（細かすぎる；ギャップ粒度）
縦方向ひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目地切削の遅れ ・ 実施工厚に比べて浅い縦方向収縮目地切削深さ ・ 版厚や横目地間隔に比較して大きな縦目地間隔 ・ 気象変化や雨による気温の急速低下 ・ 縦方向目地に用いたダウエルバーの設置不良（傾き）や、滑動不十分 ・ 深さ方向の乾燥収縮勾配や温度勾配による版の過度なそり ・ 不適切な骨材粒度（細かすぎる；ギャップ粒度） ・ 早期荷重載荷
横方向ひび割れ（深さ方向では表面のみあるいは全厚）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目地切削の遅れ ・ 実施工厚に比べて浅い横方向収縮目地切削深さ ・ 版厚や縦目地間隔に比較して大きな横目地間隔 ・ 気象変化や雨による気温の急速低下 ・ 横方向目地に用いたダウエルバーの設置不良（傾き）や、滑動不十分 ・ 深さ方向の乾燥収縮勾配や温度勾配による版の過度なそり ・ 硬化遅延したコンクリート ・ 不適切骨材粒度（細かすぎる；ギャップ粒度）

表付-6.9 早期材齢ひび割れ（コンクリートの打設から7日以内）の原因（2）

状 態	原 因
隅角ひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早期荷重載荷 ・ 深さ方向の乾燥収縮勾配や温度勾配による版の過度なそり ・ 縦横交差目地部で、ダウエルバーが近すぎる ・ 遅延した、あるいは不十分な養生 ・ 横方向目地に用いたダウエルバーの設置不良（傾き）や、滑動不十分
目地切削中に、切削で誘発され切削に先行して生じるひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目地切削の遅れ ・ 強風方向に向かった切削
誘発ひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗設済みのレーンの目地が、新設隣接レーンの目地と位置が合っていない ・ 新設レーンの目地の誘発 ひび割れパターンが異なる ・ 目地位置は合っているが、種類が異なる
ダウエルバーやタイバー上の沈下ひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高いスランプのコンクリートの使用 ・ ダウエルバーやタイバーの位置が浅い ・ 硬化時間の遅延
拘束ひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋭角部のあるコンクリート版 ・ 構造物との間に石などの剛性物質が侵入
打設後1週間から2カ月間、もしくは航空機載荷開始までに生じるひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早期材齢ひび割れが底面で発生したものが表面に現れた場合 ・ 凍上 ・ 地盤の沈下

6. 7 コンクリート舗装補修工

コンクリート舗装の補修工事において起こり得る不具合やその発生要因と対処法は、アスファルト舗装と同様のものが挙げられる。ただし、コンクリート舗装に特有のものとして、段差ならびにひび割れの発生、平坦性の低下があるので、それらについて表付-6. 10に示す。

表付-6.10 コンクリート舗装による補修工事の不具合と対処法

不具合の内容	原 因	対 処 法
段差の発生	・ 下地の締固め不足によるもの	・ 下地（路盤、中間層等）を十分に締め固める。 試験施工などにより転圧機種、転圧回数を確認を行う。 また、施工時には転圧回数の管理を徹底する。
	・ 鉄筋設置の不具合により、目地部における段差の発生によるもの	・ ダウエルバー、スリップバーの設置を確認する。
ひび割れの発生	・ セメント硬化時における温度応力による内部拘束応力、既設構造物による外部拘束応力の発生によるもの	・ 単位水量、単位セメント量の少ないコンクリートの配合を検討する。
	・ 硬化後の乾燥収縮によるもの	・ 十分に散水養生を行う。
平坦性の低下	・ 型枠高さの不具合によるもの	・ 型枠高さの確認を徹底する。
	・ 材料供給の不備や機械的故障等によるもの	・ 生コンクリートの出荷管理の徹底を図る。 ・ 機械の事前整備点検を徹底する。 また、IT技術などの活用により、仕上り精度向上を図る。

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

目次

第1章 総則

- 1. 1 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
- 1. 2 適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
- 1. 3 用語の定義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
- 1. 4 調査フロー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

第2章 測定方法

- 2. 1 測定機器・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
- 2. 2 キャリブレーション・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
- 2. 3 測定位置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
- 2. 4 測定頻度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
- 2. 5 測定方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
- 2. 6 とりまとめ項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

第3章 評価手法

- 3. 1 DFテストの計測値の取り扱い及び低下傾向の把握・・・・・・・・10
- 3. 2 DFテストの採用値・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
- 3. 3 SFTのすべり摩擦係数への換算・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
- 3. 4 SFTのすべり摩擦係数へ換算した場合の閾値・・・・・・・・・・・・11

第4章 参考資料

- 4. 1 計測帳票例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
- 4. 2 管理資料例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

第1章 総則

1.1 目的

本マニュアルは、SFT（サーフェイス・フリクション・テスト）の代替手法として、DFテスト（ダイナミック・フリクション・テスト）による測定手法を示すことにより、維持管理業務の合理的な実施に資することを目的とする。

1.2 適用範囲

本マニュアルは、滑走路面のすべり摩擦係数が比較的高い状態の空港（グルーピングあり）において、DFテストをSFTの代替として滑走路面のすべり摩擦係数の測定に適用する。

【解説】

(1) 全ての空港は「空港内の施設の維持管理指針」（平成26年4月）に準拠して空港毎に維持管理に関する規定を定めることとされている。同指針では、滑走路の路面の摩擦係数の測定は、定期点検の実施項目に分類されており、湿潤時の摩擦係数の測定をSFTにより実施することが標準とされている。このため、SFTによる測定を原則としつつ、滑走路面のすべり摩擦係数が比較的高い状態の空港（グルーピングあり）において、DFテストの使用（代替）を許容し、すべり摩擦係数が低くなってきた場合は、SFT調査に移行することとする。

1.3 用語の定義

SFT：	サーフェイス・フリクション・テスト、自動湿潤機能を有する連続摩擦係数測定装置
DFテスト：	ダイナミック・フリクション・テスト、可搬型の動的摩擦抵抗測定器
すべり摩擦係数：	SFTによる舗装面の摩擦の値を指すものとする。
動的摩擦係数：	DFテストによる舗装面の摩擦の測定値を指すものとする。

【解説】

- (1) SFT の測定方法は、「空港舗装補修要領」（国土交通省航空局）に基づくものとする。
- (2) DF テスタの測定方法は、「舗装性能評価法」（(公社)日本道路協会）における「すべり抵抗値を求めるための DF テスタによる動的摩擦係数測定方法」に準拠するものとする。
- (3) 各摩擦係数測定方法により得られる値は、本マニュアルにおいては、上記のとおり呼称するものとする。

1.4 調査フロー

DF テスタを用いた測定結果及び当該空港の運航状況等を考慮し、SFT を用いた詳細調査に移行する場合の手順は、以下の調査フローを参考にできる。

【解説】

- (1) DF テスタの値が SFT 換算値で 0.54 以下となった場合には、調査地点が特異点である場合を考慮し、滑走路延長方向に 5.0m 以内、滑走路幅方向に 0.5m 以内の離隔を確保した地点での合計で 4 点以内の測定値の平均値を以て当該地点の測定値とする。

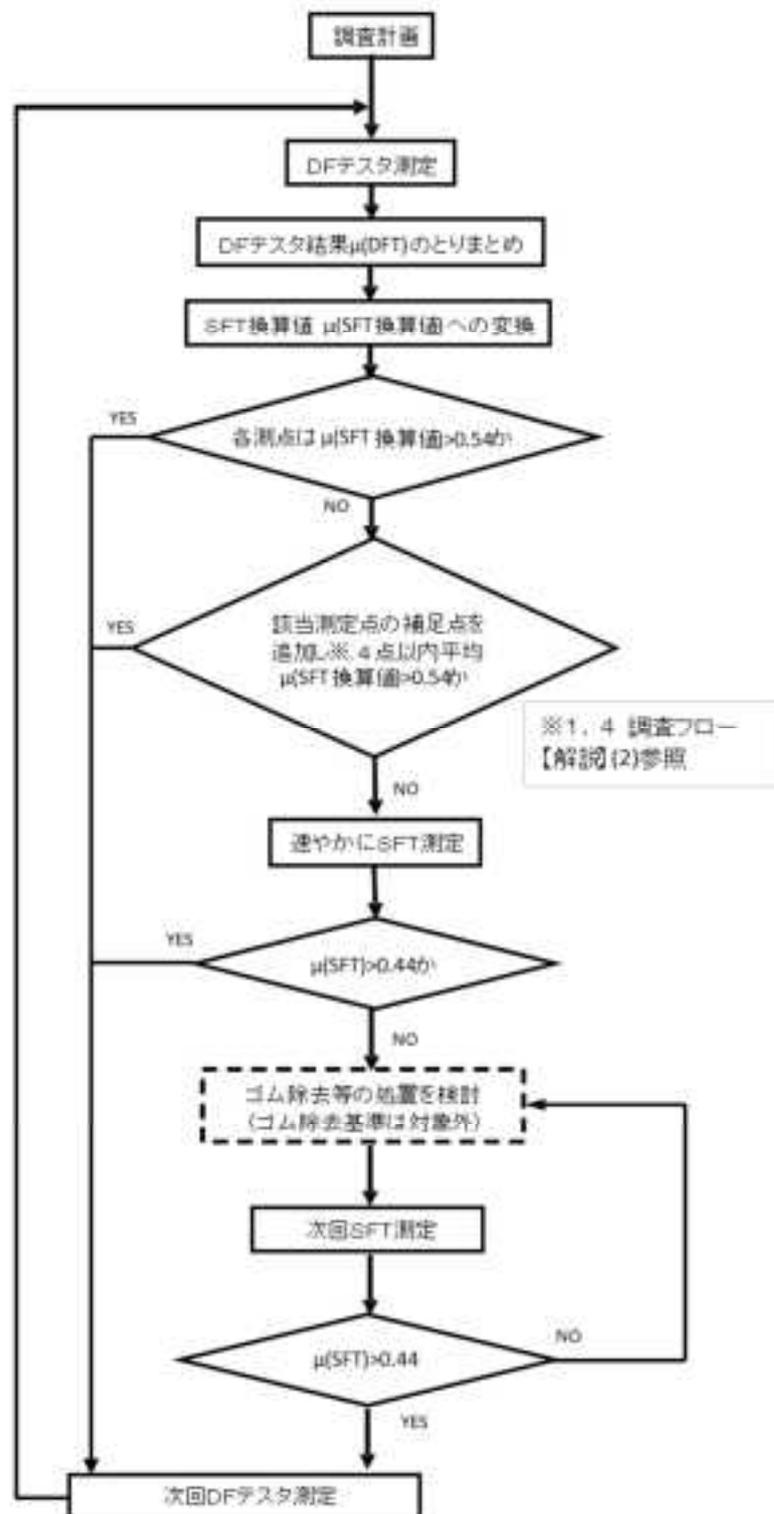


図 1.4.1 調査フロー

第2章 測定方法

2.1 測定機器

測定に用いるDFテストは、「舗装性能評価法」(公社)日本道路協会)に準拠した動的摩擦係数測定器を標準とする。

2.2 キャリブレーション

DFテストは、事前にキャリブレーションを行い、必要流出水量を確認する。

【解説】

- (1) DFテストは、測定に先立ちキャリブレーションを行い、必要流出水量を確認する。
- (2) 流出水量は、3.6 ℓ/min (ASTM 規格) とする。
- (3) 流出水量は、自動制御可能な機構又は図 2.2.1 に示すような流出水量と水頭差の関係のグラフを作成・確認し、路面からの水頭差を設定する等によって管理する。
- (4) ASTM とは、アメリカ材料試験協会 (America Society for Testing and Materials) の略称。

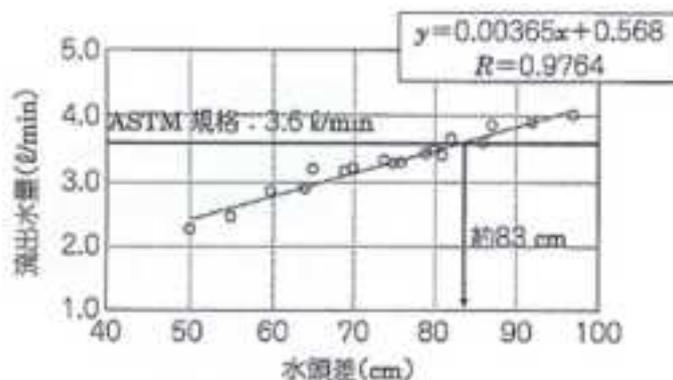


図 2.2.1 水頭差の設定例

2.3 測定位置

- (1) 滑走路横断方向の基準となる DF テスタの測定位置は、SFT で測定される場合の片側3測線の中央の測線上とすることを標準とする。
- (2) 滑走路縦断方向の DF テスタの測定位置は、100m毎に設定することを標準とする。
- (3) なお、主進入方向等ゴムの付着傾向が高い区間又はゴムの付着が進行してきた場合等には、必要に応じて測点を追加するものとする。
- (4) DF テスタによる動的摩擦係数の測定に当たっては、滑走路中心線を挟んで両側で測定することを基本とするが、両側での違いが顕著でない場合には、片側でも良いものとし、その場合は滑走路中心線のターミナル側の舗装路面を測定対象とする。
- (5) 測定位置は、摩擦係数の経年変化を把握するため、定点観測が望ましい。

【解説】

- (1) SFT の測定においては、滑走路中心線の左右両側において3測線ずつ測定する場合、測線の構成は、基準となる測線の両側に0.5m 離隔を確保した位置が標準である。DF テスタの測定位置は、SFT で測定した場合と比較ができるよう、これら3測線のうち中央の測線と一致させることを標準とする。
- (2) 滑走路横断方向の基準となる DF テスタの測定位置は、当該空港に就航している航空機のうち、機体の大きさ（接地圧の大きさ）や就航便数等ゴムの付着への寄与度を考慮し、対象となる航空機の主脚車輪間隔等も考慮して、空港毎に適切に設定するものとする。
- (3) 滑走路縦断方向の DF テスタの測定位置は、滑走路端部から100m毎に刻むことを標準とし、100m区画毎の配点は、SFT の調査結果と比較ができるように設定することを標準とする。
- (4) 滑走路縦断方向の測定位置について、滑走路長2,000m級を図2.3.1に配点方法等の例として示す。
- (5) 舗装履歴が古い場合等に、舗装表面がブリストリングの痕跡等で凸凹していたり、表面付近の細粒分が抜けて骨材が露出しているような状態の下で、DF テスタの試験をすると、正確なデータが取れないだけでなく DF テスタが破損する恐れがあるため、測定地点の確定に当たっては、舗装表面の状態を触診した上で、必要に応じて、微修正して確定することも念頭に置いておくことが望ましい。

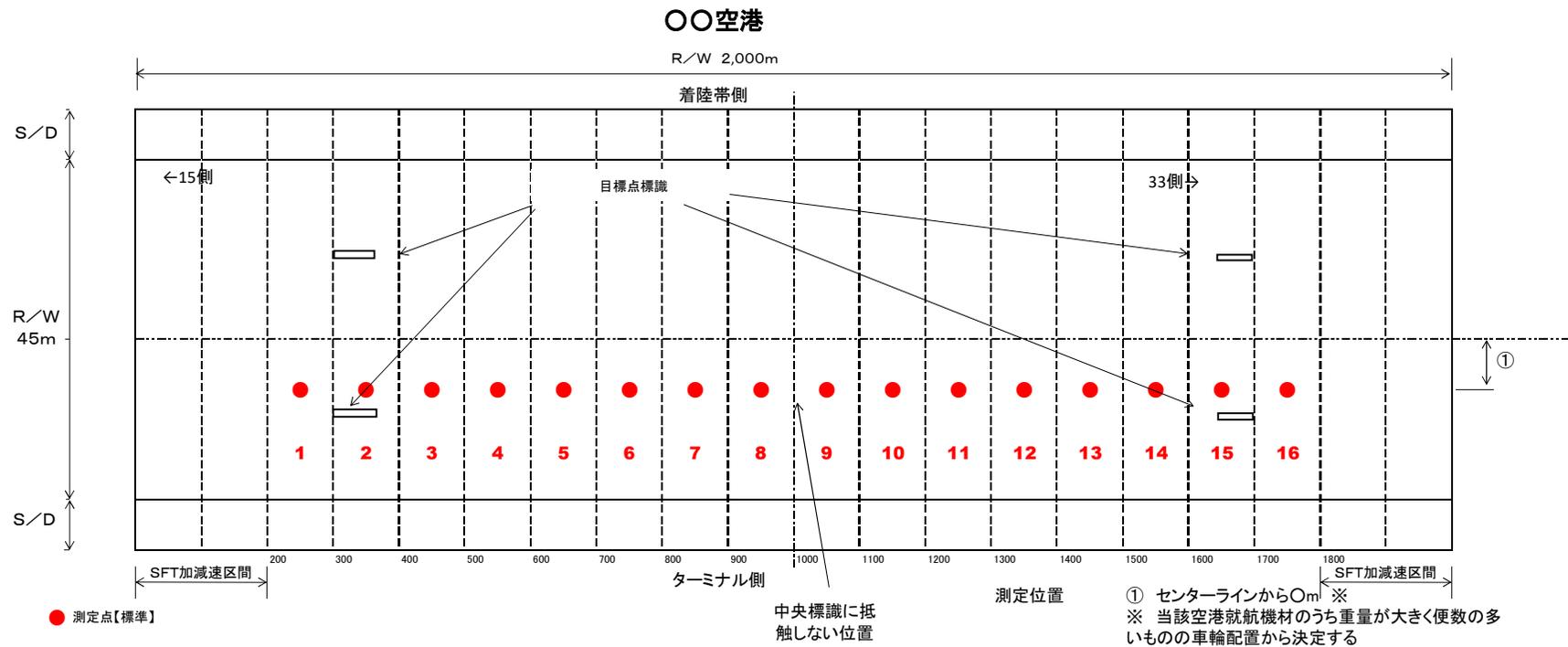


図 2.3.1 縦断方向の配置例（滑走路長 2, 000m の場合）

2.4 測定頻度

DF テスタの測定頻度は、空港毎に適切に設定するものとする。

【解説】

- (1) 「空港内の施設の維持管理指針」において、滑走路の路面のすべり摩擦係数の測定頻度は、原則として指針に基づき空港毎に設定しなければならないと示されている。また、同指針では、従来の空港土木施設管理規程に示されていた点検項目及び点検頻度の例を参考として示されている。

2.5 測定方法

DF テスタの測定方法は、「舗装性能評価法」((公社)日本道路協会)における「すべり抵抗値を求めるための DF テスタによる動的摩擦係数測定方法」に準拠するものとする。

【解説】

- (1) 測定前には、以下の事項についてチェックリストを作成し点検を実施する。
- ① ゴムピースの確認
 - ② 気温、路面温度の測定
 - ③ 路面のゴミ等を除去
 - ④ 必要流出水量の確認
 - ⑤ ゴムピースと円盤を固定しているネジの緩みの確認
- (2) 測定回数は、1 地点につき 4 回行う。データは図 2.5.1 のように初回は参考値扱いとし、2～4 回目の 3 回の平均をもって動的摩擦係数とする。(小数第 3 位を四捨五入し少数第 2 位止め)

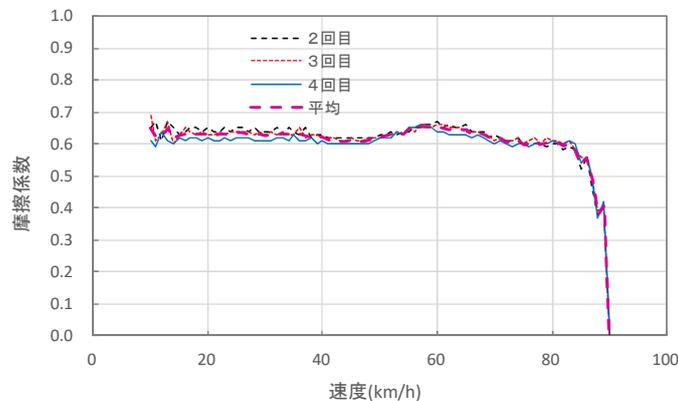


図 2.5.1 動的摩擦係数測定結果例

- (3) 測定手順は以下のとおりとする。
- ① 円盤を路面から離し、駆動モータ等により円盤のタイヤゴムピースの線速度を徐々に上げていき、70 km/h 程度になったら散水する。
 - ② 円盤の回転速度が 90 km/h に達したら回転している円盤を駆動モータから切り離し、円盤のタイヤゴムピースを路面に接地させる。なお、測定中も散水を継続する。
 - ③ タイヤゴムピースの路面への接地と同時にタイヤゴムピースの回転速度と動的摩擦係数を記録装置により記録する。
 - ④ 円盤の回転が止まったら散水を停止する。また、路面温度を測定する。
- (4) ゴムピースの摩耗量が 0.5 mm を超えると動的摩擦係数の変動が考えられるため、ゴムピースの交換直後と測定終了毎にノギスにて摩耗量を測定し、摩耗量が 0.5 mm を超える前にゴムピースを交換する。
- (5) 摩耗量が 0.5 mm を超えていなくても 3 点測定毎にゴムピースを交換することが望ましい。

2.6 とりまとめ項目

DF テスタによる測定を行った場合には、測定対象施設の諸条件及び測定によって得られた項目について、とりまとめを行うものとする。

【解説】

- (1) とりまとめを行う項目は、表 2.6.1 を参考にすると良い。

表 2.6.1 とりまとめ項目の例

とりまとめ項目	記載事項
空港名	〇〇空港
施設名称	〇滑走路
滑走路長	〇〇m
実施年月日	平成〇〇年〇〇月〇〇日
天候	晴れ
舗装表面の所見	グルーピング角欠け、湾曲、目つぶれ等、写真添付 (測定地点毎)
表層の材料種別	ストレートアスファルト、改質アスファルト等の区別
グルーピングの有無	有
路面温度	各測定地点の測定終了時における路面温度 (測定地点毎)

測定時間	各測定地点の測定開始時間 (測定地点毎)
動的摩擦係数の採用値	回転速度50km/hの測定値
SFT 換算値で $\mu 0.54$ (閾値) 以下となる値の有無	無
DF テスタと SFT の換算式	$\mu_{SFT} = 0.87 \mu_{DF} + 0.29$

第3章 評価手法

3.1 DF テスタの計測値の取り扱い（SFT によるすべり摩擦係数への換算） 及び低下傾向の把握

- (1) DF テスタによる動的摩擦係数の計測値を SFT によるすべり摩擦係数に相当する値に換算し、当該 SFT 換算値により各測点毎に管理することを基本とする。その際の相関式は、本マニュアルに規定する相関式とする。（3.3参照）
- (2) DF テスタ調査による SFT 換算値が、閾値の $\mu 0.54$ 以下となる場合には、空港内の施設の維持管理指針に基づき連続測定である SFT 調査に切り替えることを標準とする。（3.4参照）
- (3) すべり摩擦係数の低下傾向については、空港毎に航空機の運航状況や施設規模等が異なることから、空港毎に把握することを標準とする。

3.2 DF テスタの採用値

DF テスタの動的摩擦係数の採用値は、回転速度 50km/h の値を用いるものとする。

3.3 SFT のすべり摩擦係数への換算

DF テスタの動的摩擦係数は、式 3.3.1 によって SFT によるすべり摩擦係数に相当する値に変換することができる。

$$\mu_{SFT} = 0.87\mu_{DF} + 0.29 \quad (3.3.1)$$

ここに μ_{SFT} : SFT によるすべり摩擦係数
 μ_{DF} : DF テスタによる動的摩擦係数

3.4 SFT のすべり摩擦係数へ換算した場合の閾値

DF テスタの測定値を SFT の値へ変換して用いる場合は、DF テスタと SFT とで測定方式が異なる不確か性を考慮し、DF テスタから SFT 調査へ移行する場合の閾値として式 3.4.1 を用いるものとする。

$$\mu_{SFT} = 0.54 \quad (3.4.1)$$

第4章 参考資料

4.1 計測帳票例

(1) DF テスタによる動的摩擦係数測定結果 総括表

測定場所 : ○○空港
 測定月日 : ○○年○○月○○日 天候 : 晴れ 測定機種 : No.15-1219D

測点番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	
15側からの距離 (km)	0.2-0.3	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	
路面温度 (°C)	12.1	14.6	14.3	11.1	11.8	11.3	11.1	11.1	
動的摩擦係数 (μ)									
速	20	0.60	0.61	0.59	0.63	0.63	0.67	0.59	0.57
	30	0.60	0.60	0.57	0.61	0.63	0.67	0.61	0.56
度	40	0.59	0.58	0.55	0.60	0.62	0.63	0.59	0.54
	50	0.56	0.55	0.52	0.56	0.62	0.63	0.57	0.53
(km)	60	0.58	0.55	0.53	0.60	0.66	0.63	0.60	0.56
	70	0.56	0.59	0.51	0.58	0.61	0.61	0.60	0.56
	80	0.55	0.59	0.49	0.57	0.61	0.62	0.63	0.60

測点番号	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	
15側からの距離 (km)	1.0-1.1	1.1-1.2	1.2-1.3	1.3-1.4	1.4-1.5	1.5-1.6	1.6-1.7	1.7-1.8	
路面温度 (°C)	11.8	11.4	11.5	10.9	10.9	11.2	11.2	11	
動的摩擦係数 (μ)									
速	20	0.62	0.58	0.62	0.66	0.59	0.40	0.59	0.69
	30	0.63	0.56	0.62	0.66	0.58	0.38	0.56	0.66
度	40	0.60	0.57	0.60	0.65	0.55	0.37	0.55	0.62
	50	0.59	0.55	0.59	0.63	0.54	0.35	0.51	0.61
(km)	60	0.57	0.58	0.58	0.64	0.54	0.35	0.50	0.61
	70	0.60	0.56	0.59	0.66	0.53	0.35	0.50	0.61
	80	0.61	0.53	0.60	0.66	0.53	0.34	0.52	0.64

※滑走路指示番号の小さい方が付随する滑走路末端からの距離とする。

(2) 各地点の動的摩擦係数測定結果

DFテスターデータシート

調査工事名: すべり摩擦係数測定調査

測定場所: _____ 天候: 晴れ

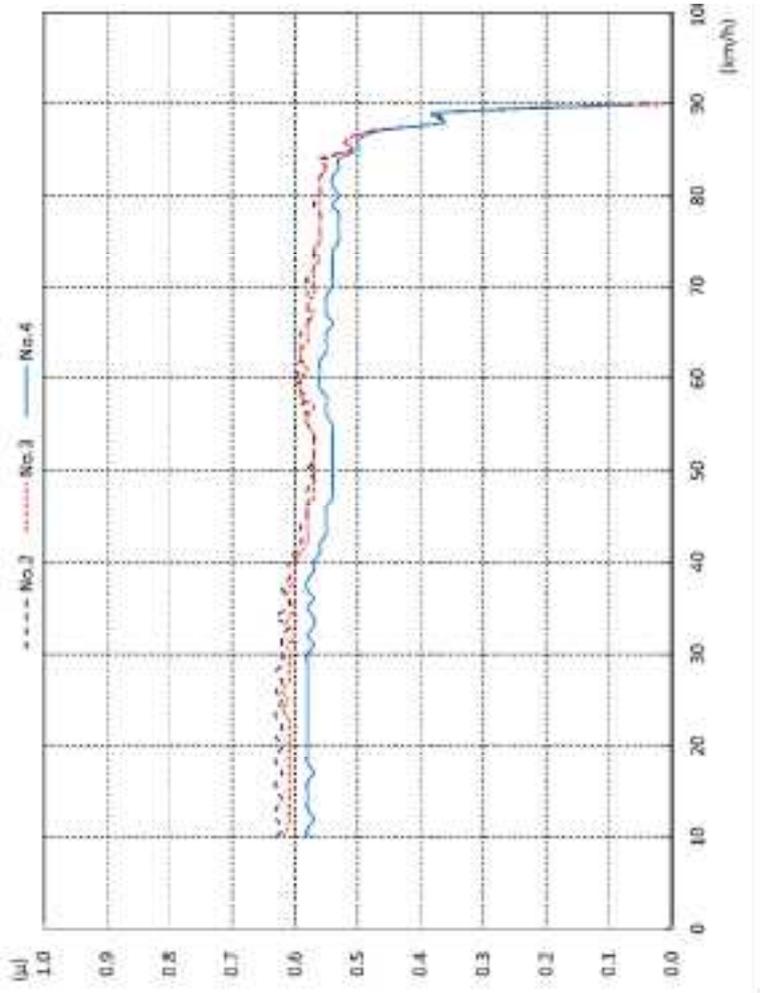
測定位置: A-1 _____ 日付: _____

路面種類: _____ 担当者: _____

測定機種: _____ 移動平均: 100回

路面種類: 石

測定機: A

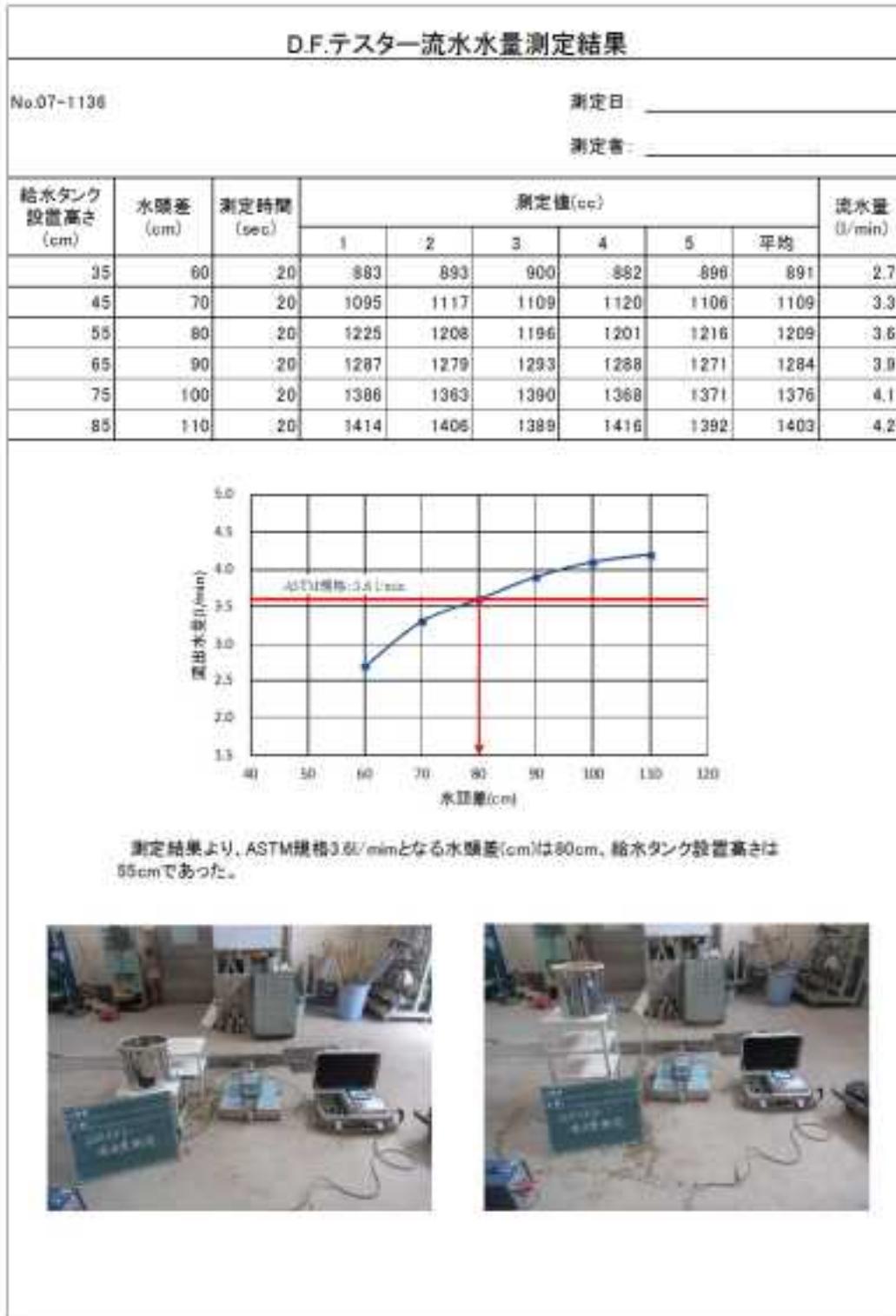


DF1(%)	No.1	No.2	No.3	No.4	平均
10 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
15 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
20 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
25 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
30 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
35 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
40 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
45 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
50 km/h	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
55 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
60 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
65 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
70 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
75 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
80 km/h	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52

測定機: A
 測定機: A
 測定機: A

4.2 管理資料例

(1) 流水水量の設定例



(2) 写真管理例



キャリブレーション状況



水頭差現地確認



測定状況



路面温度等確認



ゴム付着の状況



グルーピングの状況 (角欠け・湾曲等)