点検の現況について

国土交通省 航空局 平成25年2月

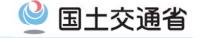


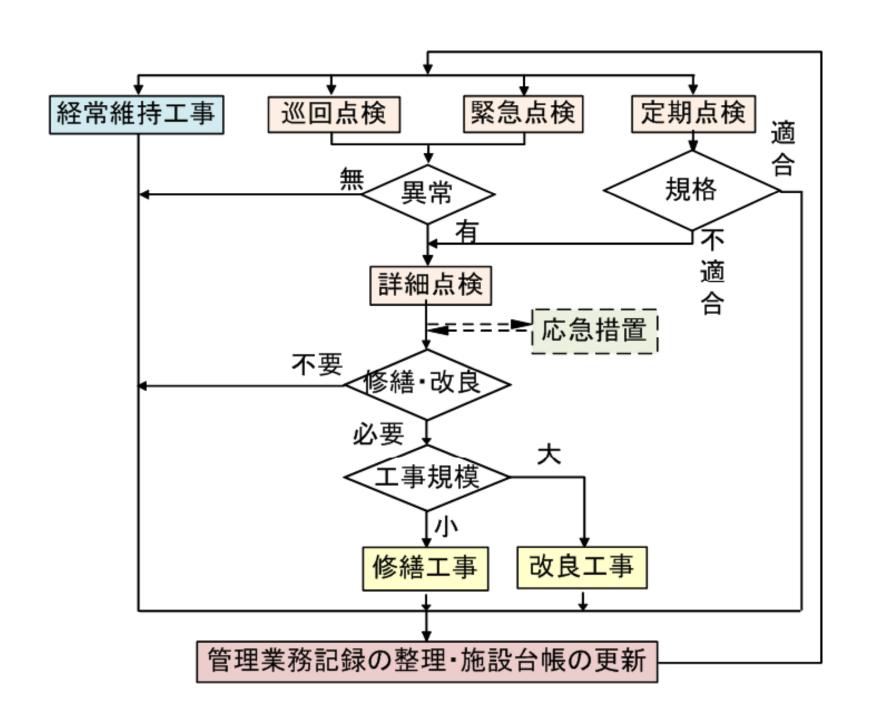


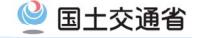


- 1. 空港土木施設管理の標準業務プロセス
- 2. 点検の種類
- 3. 巡回点検について
- 4. 詳細点検について
- 5. 定期点検について
- 6. 点検情報管理について

1. 空港土木施設管理の標準業務プロセス





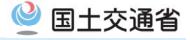




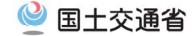
空港土木施設の不良箇所の有無を調べることをいう。 点検には、巡回点検、緊急点検、定期点検、詳細点検がある。

巡回点検	空港土木施設が正常に機能を果たしているか、主として目視により定期的(短期スパン)に巡回して調べることをいう。
定期点検	空港土木施設の保全を図るために、定期的(長期スパン)に調査測定を行うことをいう。
詳細点検	巡回点検および緊急点検により異常箇所を発見した場合、その部分の詳細な調査を行うことをいう。
緊急点検	地震、台風等の自然現象およびその他の理由による空港土木施設の被害状況、機能保有状況を巡回点検の方法に準じて点検することをいう。

3. 巡回点検について



- 1. 舗装の巡回点検 舗装の状況、標識の状況及び舗装表面の状況を調べる。 <車両又は徒歩による目視観察>
- 2. 着陸帯の巡回点検 表面の状況、植生の状況を調べる。 <車両又は徒歩による目視観察>
- 3. のり面の巡回点検 のり面の状況を調べる。 <車両又は徒歩による目視観察>
- 4. 排水施設の巡回点検 排水構造物の破損及び土砂の堆積状況を調べる。 <車両又は徒歩による目視観察>
- 5. 構造物の巡回点検 構造物の状況、護岸の状況を調べる。 <車両又は徒歩による目視観察>

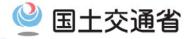


巡回点検実施状況(回数等)

施設区分	点検項目	標準点検頻度	備考
滑 走 路 誘 導 路 エ プ ロ ン	舗装の状況(全域) 舗装の状況(特定の区域) 標識の状況 舗装表面の状況	3回/年 9回/年 3回/年 3回/年	巡回点検(I)* 巡回点検(Ⅱ)*
着陸帯	表面の状況 植生の状況	2回/年 2回/年	
道路・駐車場	舗装の状況 標識の状況 舗装表面の状況	3回/年 3回/年 3回/年	巡回点検(Ⅲ)※
空港用地	のり面の状況 排水施設の状況 護岸の状況	1回/年 1回/年 1回/年	
重要な構造物	構造物の状況	1回/年	
その他構造物等	構造物の状況	1回/年	

※巡回点検(I):徒歩による目視点検 巡回点検(II):車上からの目視点検 巡回点検(II):道路·駐車場舗装点検

巡回点検の状況(例:基本施設舗装)







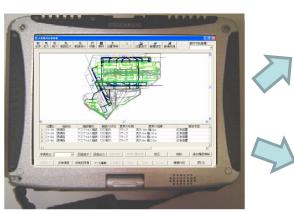




空港舗装巡回等点検システム



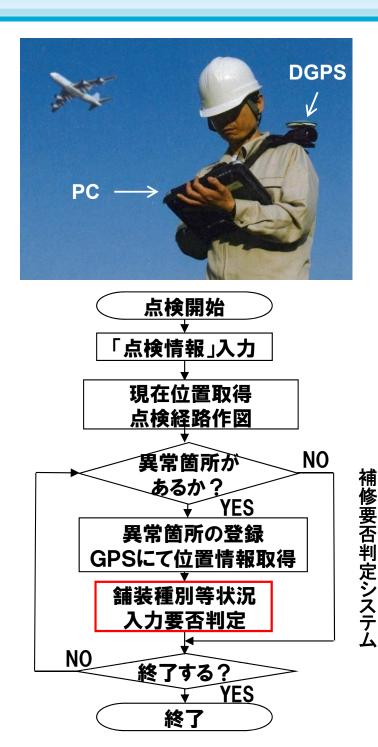
- 機器
 - モバイルパソコン・DGPS
- 点検実施方法
 - 異常箇所位置の把握
 - 異常の形態・規模の入力
 - 異常形態に対する補修要否判定
 - 点検記録簿の作成



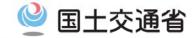




路面性状ユニット 点検記録簿



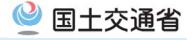
空港舗装巡回等点検システム



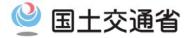
○システム導入前後の比較

	導入前	導入後
中心	線灯からOOm	西GPS 携带端末 空港座標X2500,000 Y 430,000
位置取得方法	現在地(異常箇所)は航空灯火等からの距離を巻き尺で計測し、空港平面図へ記録している	DGPS(MTSATを活用し位置精度向上)により、空港平面図上に現在地を表示及び異常箇所を空港座標等で自動登録可能
診断·処置方法	舗装破損内容・規模による対応処置を個人的な経験に基づき判断	舗装破損内容・規模により、客観的で適切な対応処置のアドバイス 機能を実装しているため、土木職以外 の職員でも診断処置可能
過去の履歴検索 過去に記録した報告書等を現場に持ち出して閲覧し周囲を検索するため、時間を要する。		異常箇所の位置を取得すると同時に、その地点を中心に半径15m圏内を自動検索し、過去に発生した異常内容を表示可能
PRIの状況確認		点検時の参考情報として、画面上にPRI図等を表示させ現場で閲覧可能
点検図及び帳票作成	現場で記録した異常箇所位置及び異常内容を所定の様式で作成する。	点検位置図と点検帳票の作成支援(点検位置図と帳票の一部は自動作成)

4. 定期点検について

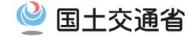


- 1. 舗装の定期点検 空港舗装の供用性に関わる路面の性状等を適切に評価できる項目を 選定し、実施する。 < PRI、 縦横断測量、 摩擦係数測定 >
- 2. 着陸帯の定期点検 着陸帯の縦横断勾配が関基準に適合していることを確認するための 縦横断測量を適切に行う。<縦横断測量、※沈下計測>
- 3. のり面の定期点検 高盛土部の安全状態を評価するため、天端高の縦横断測量による のり面の変位を測定する。<縦横断測量>
- 4. 排水施設の定期点検 排水施設の機能に関する事項(排水勾配の確認等)の点検を行う。 <管内カメラ測定>
- 5. 構造物の定期点検 コンクリート構造物、鋼構造物、護岸及びその他施設の返状や破損の 状況を適切に評価できる点検項目を選定し、実施する。 <近接目視、打音、※非破壊検査、コア採取>



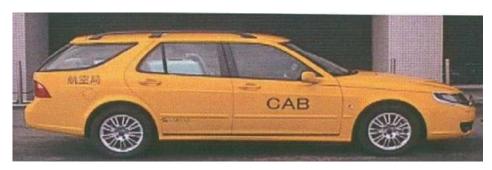
定期点検実施状況(回数等)

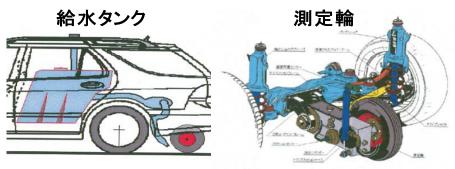
施設区分		標準点検頻度	備考
滑 走 路誘 導 路	縦断勾配 横断勾配 湿潤時の摩擦係数の測定	1回/3年 1回/3年 1回/年	測量調査 SFT調査
滑 走 路 誘 導 路 エプロン	(コンクリート舗装の場合) ひび割れ 目地部破損 段差	1回/3年 1回/3年 1回/3年	路面性状調査 (PRI)
	(アスファルト舗装の場合) ひび割れ わだちぼれ測定 平たん性	1回/3年 1回/3年 1回/3年	路面性状調査 (PRI)
着陸帯	縦断勾配 横断勾配	1回/3年 1回/3年	測量調査
重要な構造物 (橋梁、擁壁、各種 カルバート等のうち 重要なもの)	打音、ひび割れ 目地部破損、金属部材の腐食	1回/5年 1回/5年	



湿潤時の摩擦係数測定

- ◆ 測定方法
- 滑走路摩擦抵抗調査/毎年実施
 - SFTにより滑走路路面の湿潤時の摩擦係数を計測
 - 測定は滑走路センターから5.0,5.5,6.0mの3測線の往復とし、双方向の平均値を算出
- ◆ SFT(サーフェイス・フリクション・テスター)

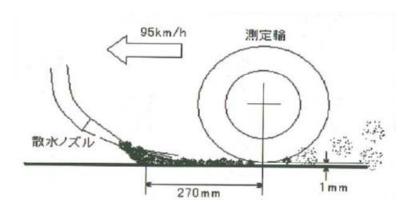


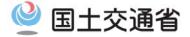


◆ SFT測定条件(ICAO-Annex14,添付表より)

項目	規 格	備考
測定速度	95 km/h	自動定速走行装置使用
路面状態	湿潤	自動散水装置使用
水膜厚さ	1.0 mm	112 L/min
測定タイヤ	type B	
空気圧	210 kpa	

水を散水しながら一定の 水膜(湿潤状態)を作り測定





湿潤時の摩擦係数の規定値

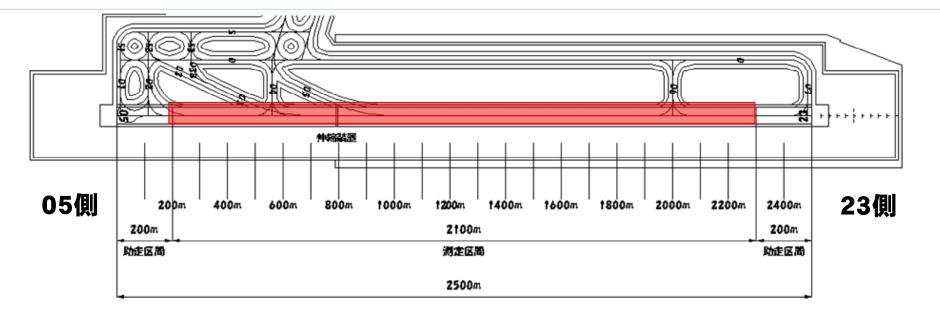
◆ SFT摩擦レベル評価指標(ICAO-Annex14,添付表より)

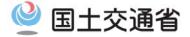
係数	μ=0.34	μ=0.47	μ=0.74
評価	最小摩擦レベル	保全計画レベル	新設目標レベル
対処	湿潤時に滑りや すい状態である ことを通告	ゴム除去等の措 置の検討	

- 空港土木施設管理規程では、 μ=0.44以下の場合にゴム除去 等の措置の検討が必要
- ・摩擦レベルは100m平均で管理 (10m平均は参考値)

(参考)ICAOにおいて上記係数の改定検討中

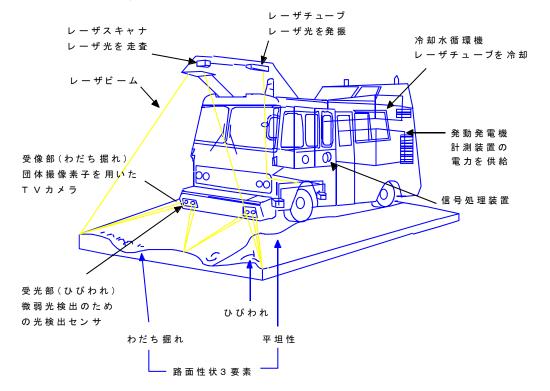
- ◆ 測定範囲
- ・測定の起点及び終点から200mの間は、SFTの加速及び減速区間であり、計測範囲外

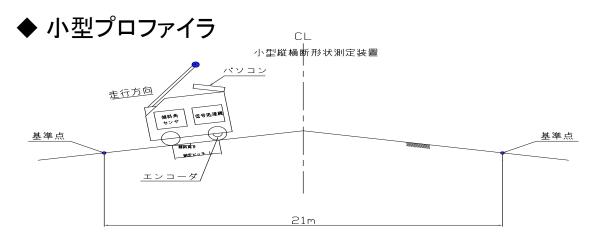




路面性状調査(PRI)の測定機器

◆ 路面性状測定車

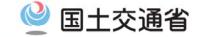












PRI 調査の評価

◆ アスファルト舗装の路面の評価

ひび割れ、わだち掘れ、平坦性の3項目の調査結果を用いて、次式により算出されるPRI(Pavement

Rehabilitation Index)に基づき評価する。

PRI = 10 - 0.45 CR - 0.0511 RD - 0.655 SV

PRI:舗装補修指数

CR:ひび割れ率(%)

RD:わだち掘れ(mm)

SV:平坦性(mm)(縦断方向の凹凸の標準偏差)

& ** \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	評価							
舗装区域	A	B1	B2	В3	C			
滑走路	8.0 以上	6.6 以上 8.0 未満	5.2 以上 6.6 未満	3.8 以上 5.2 未満	3.8 未満			
誘導路	6.9 以上	5.6 以上 6.9 未満	4.3 以上 5.6 未満	3.0 以上 4.3 未満	3.0 未満			
エプロン	5.9 以上	3.9 以上 5.9 未満	2.0 以上 3.9 未満	0 以上 2.0 未満	0 未満			

(注) A:補修の必要はない

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

◆ コンクリート舗装の路面の評価

ひび割れ、目地部の破損、段差の3項目の調査結果を用いて、次式により算出されるPRI(Pavement

Rehabilitation Index)に基づき評価する。

PRI = 10 - 0.290 CR - 0.296 JC - 0.535 SV

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(最大値)(mm)

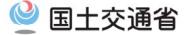
	評価							
舗装区域	A	B1	B2	В3	C			
滑走路	7.0 以上	5.9 以上	4.8 以上	3.7 以上	3.7 未満			
	7.0 以上	7.0 未満	5.9 未満	4.8 未満	3./ 木個			
誘導路	6.4 以上	5.0 以上	3.7 以上	2.3 以上	2.3 未満			
	0.4 以上	6.4 未満	5.0 未満	3.7 未満	2.3 不何			
エプロン	5.7 以上	3.8 以上	1.9 以上	0以上	0 未満			
2707	5./ 以上	5.7 未満	3.8 未満	1.9 未満	∪不価			

(注) A:補修の必要はない

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



橋梁の点検

- ◆橋梁点検調査 1回/5年
 - ・近接目視による定期点検
 - ・破損状況の把握、対策区分の判定、点検結果(橋梁データベースシステム)の入力
 - ・国土交通省橋梁定期点検要領(国交省道路局)に準じて実施
- ◆ 破損の種類
 - 鋼橋:腐食、亀裂、ゆるみ、脱落、変形、欠損、異常音、たわみ等
 - •コンクリート橋:ひび割れ、剥離、鉄筋露出、漏水、変形、欠損、異常音、たわみ等





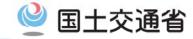






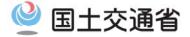






【参考】橋梁の点検調書

点検調書	(その6)	損傷写真			径間	番号		1	【定期》	点検】		点	点検年月日	平成22年	₹1月12日	点検	者名	園城 正康		
フリガナ 橋 梁 名	77 371 7147						路線:	名	東京国	際空港	構内	道路橋			玉	土交通省		橋梁:	コード	20
所在地	自 大田区羽	田空港三丁目			空港座		X=		Υ=		管軽	ī	東	京航空局		調書作品	成年月日	平成22年3月10日		
7/1 12 25	至 大田区羽	田空港三丁目			±16/±		X=		Υ=				東京領	空港事務所		調書更新	新年月日	平成22年3月10日		
	写真番号	1	径間番号	1		撮影年	F月日	平成22年1	1月12日	写真番号	ļ-	2		径間番号	1	1	撮影年月	日 平成22年1月12日		
	部材名	床版	要素番号	0113	3		メ	モ		部材名		伸縮装	置	要素番号	010	02	メ	モ		
	損傷の種類	腐食	損傷程度	b						損傷の種類	煩	路面の口	口凸	損傷程度	C	e				
損傷				200		の劣化て経年	が見られ 劣化が考	↑食や防負 る。原 はなられる	とし				°2				見られる。 化や舗装線 られる。	ひびわれや凹凸が 原因として経年劣 端の脆弱性が考え		
写	写真番号	3	径間番号	1	0	撮影年	手月日 メ	平成22年1	Seometra finition	写真番号		4		径間番号	1	20	撮影年月	日 平成22年1月12日 モ		
真	部材名 損傷の種類	伸縮装置 路面の凹凸	要素番号	0103			*	モ		部材名 損傷の種	les:	伸縮装変形・ク		要素番号	010 c		メ			
	1月初ップ1生有	HIM VELL	1A 100 TEX	c		見られ	る。原因 装縁端の	われや凹として経 を見ける おいまである。	至年劣	1月189 が住	34		A.IR	用物任文			見られる。 つくような	シール材の変形が 周辺に原因と結び 変状は見られな 損傷が及ぼす影響 い。		



橋梁の健全度評価

◆ 対策区分の判定

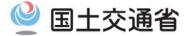
判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
В	状況に応じて補修を行う必要がある。
С	速やかに補修等を行う必要がある。
E 1	橋梁構造の安全性の観点から, 緊急対応の必要がある。
E 2	その他, 緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S	詳細調査の必要がある。

◆ 補修等の必要性の判定

橋梁の効率的な維持・補修等の計画を立案するため、構造上の部材区分あるいは部材毎に、損傷の種類、損傷の状態、部位、部材の重要度、損傷の進行可能性を考慮して、補修等の必要性と緊急性について判定する。

◆ 緊急対応の必要性の判定

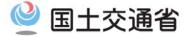
安全で円滑な交通の確保、沿道や第三者への被害予防を図るため、損傷の発生している部材・部位とその程度、周囲の状況を総合的に考慮して、緊急対応の必要性について判定する。



擁壁の点検

- ◆ 擁壁健全度調査 1回/5年
 - ・近接目視による定期点検
 - ・破損状況の把握、対策区分の判定、点検結果の記録
 - ・橋梁定期点検要領(国土交通省道路局)の橋台に準じて実施
- ◆ 破損の種類
 - ・ひび割れ、剥離、鉄筋露出、漏水、変形、欠損、浮き、目地の開き等





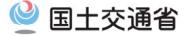
地下道の点検

- ◆ 地下道健全度調査 1回/5年
 - ・デジタルカメラにより内空(天井、側面)の破損状況等を調査
 - •ひび割れ幅、目地の変形量等を計測
- ◆ 破損の種類
 - ・ひび割れ、うき、はく離、はく落、漏水、鉄筋露出等
- ◆ 計測機器(羽田空港の例)





工種·種別	機器名称	規格・型式・能力・年式	単位	数量
走行型画像	FullCAP撮影システム	非圧縮画像録画システムFC-SCOR15-04	式	1
撮影システム	産業用エリアカメラ	Grasshopper 200万画素	台	16
	カメラ用レンズ	(6~32mm) VP-LE-HC-8(予備含む)	台	20
	画像記録用計算機	(録画ユニット)	台	3
	ビデオライト	1kw、500w、300wビデオナライト	台	15
	LEDライトFLOOD NEO	LED(13W×6)	台	10
走行型レーザ 計測システム	3Dレーザスキャナ	FARO-PHOTON120(ヘリカル仕様)	台	1
司側シヘノム	2Dレーザスキャナ	VT-A型計測距離:100m 50hz	台	1
	ジャイロ	AU7428N200 (MEMS)	台	1
	RTK-GPS	OEM4 2周波	台	1
	GPSアンテナ	ANT-532	台	1
車両	トラック	4tユニック付	台	1
その他	発電機A	60kVA(ライト用)	台	1
_	発電機B	3kVA(PC用)	台	1



共同溝の点検

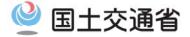
- ◆ 共同溝健全度調査 1回/5年
 - •近接目視で内空(天井、側面、床面)の破損状況等を調査
 - ・ひび割れ幅、目地の変形量等を計測
- ◆ 破損の種類
 - ・ひび割れ、うき、はく離、はく落、漏水、目地金具の腐食、水たまり、鉄筋露出等





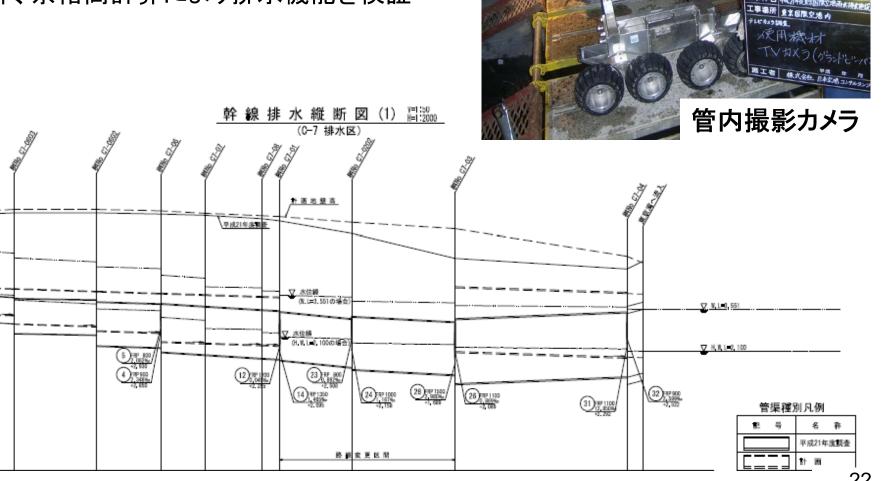


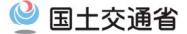




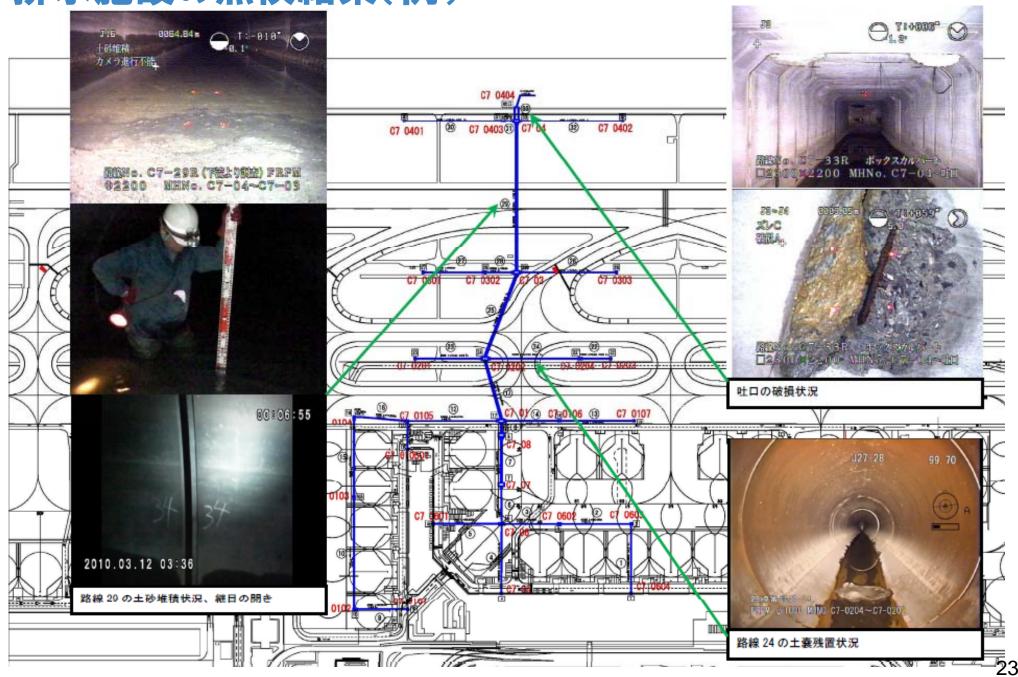
排水施設の点検

- ◆ 雨水排水施設点検調査
 - 不等沈下に伴う排水勾配の変化、排水機能を調査
 - 集水桝の管底高の測量
 - ・管内TVカメラ撮影
 - ・流量計算、余裕高計算により排水機能を検証

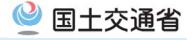




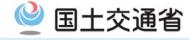
排水施設の点検結果(例)



5. 詳細点検について

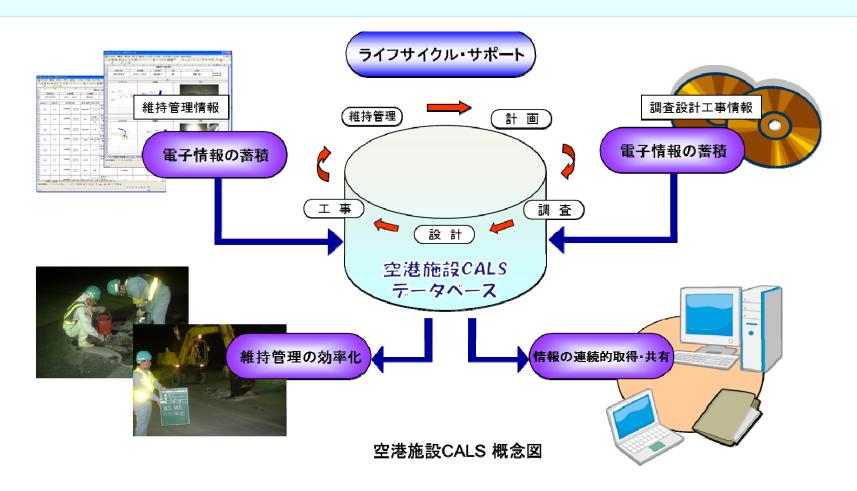


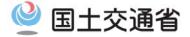
- 1. 舗装の詳細点検 舗装の種別、当該空港の舗装の特性等を十分に検討し、点検内容を 選定する。<FWD、解体調査>
- 2. 着陸帯の詳細点検 当該空港の特性等を十分に検討し、点検内容を選定する。 <不等沈下調査>
- 3. のり面の詳細点検 当該空港の特性等を十分に検討し、点検内容を選定する。 <地質調査、変動調査、安定性試験>
- 4. 排水施設の詳細点検 当該空港の特性等を十分に検討し、点検内容を選定する。 <排水施設機能の異常の調査>
- 5. 構造物の詳細点検 当該空港の特性等を十分に検討し、点検内容を選定する。 <構造物機能の異常の調査>



空港施設CALSについて

空港施設CALSは、空港施設に関連した空港整備事業、維持管理業務について、 CALSの概念を導入し、事業分野や事業主体を越えて、情報の交換・共有・活用 を図り、透明性の確保、コストの縮減、事業期間の短縮、品質の向上確保ならびに 業務の効率化と質的向上を目指すものとして、平成15年度から本格運用を開始



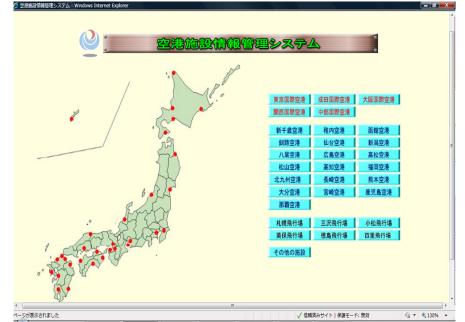


空港施設CALSシステム



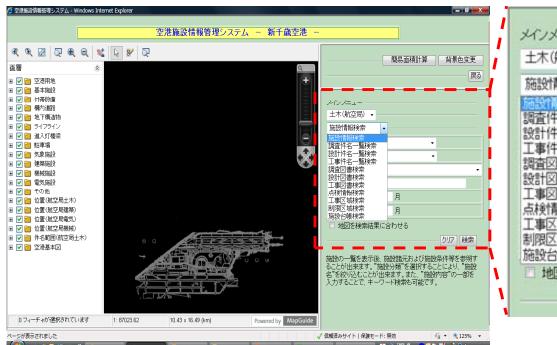
〇ポータルサイト

- ・空港施設CALSの入口
- 基準、通達等の新着情報等を表示



〇空港施設情報管理システム

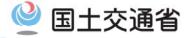
- ・空港施設の各種情報を管理
- ・対象は国管理空港







- 〇空港施設情報管理システム(上図)
 - ・空港ごとに点検情報や、施設台帳を 収納、検索可能
- 〇点検情報 (左図)
 - ・巡回点検、定期点検結果等の点検結 果が入力されており、検索可能

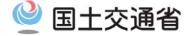


空港土木施設台帳

施設台帳

施設の現況を明らかにし、円滑な管理を支援する

	区分	項。因為
空	港土木施設の概要	空港土木施設の整備沿革、整備状況、施設諸元等
	一般平面図	空港位置図、空港平面図、形状寸法図、ターミナル地区詳細図、標識図、標識詳細図、植生等整備図、縦断図、測量成果 一覧表
空港土木施設	舗装構造	舗装区分図、整備歴図、標準断面図、舗装構成図、設計条件等、舗装目地割り図、目地構造図、グルービング図、その他図面、数量表
木施	排水施設	配置図、流域図、構造図、設計条件、その他図面、数量表
設の	場周柵	配置図、構造図、設計条件、その他図面、数量表
現況	消防水利施設	配置図、配管経路図、構造図、設計条件、数量表
	ブラストフェンス、 護岸、のり面、 橋梁、等	配置図、構造図、設計条件、数量表



業務記録



点検、調査、測量、設計、維持、修繕、試験、研究結果、 地震・異常気象データ、災害状況等を整理し記録する。

項目	内容
工事関係	維持、修繕に係る作業または工事内容 位置、範囲、構造、数量、その他 予算科目、所要経費 測量、実施設計等の内容
除雪関係	除雪対象数量 除雪体制整備内容 予算科目、所要経費 除雪実施状況
点検関係	各種点検記録および措置内容
調査・研究関係	調査・研究目的および内容ならびに成果の概要 予算科目、所要経費 参考とした文献、調査・研究事例等
その他必要な事項	過去の地震・異常気象データ(台風、集中豪雨等) その他空港施設に関して特記すべき事項

管理保存

- 1. 巡回点検、緊急点検、詳細点検、定期点検に基づく点検結果を施設の経年変化がわかるよう整理
- 2. 毎年経常的に実施する維持工事、滑走路等舗装の応急措置、定期 的に実施する構造物の維持(橋梁の塗装等)の経年変化がわかる よう整理
- 3. 詳細点検、定期点検等の結果に基づき、修繕工事を実施した場合、 その破損原因、設計内容、施工方法等に関する技術的な基礎資料 を整理
- 4. 当該空港土木施設が地震、台風等で被災した場合、最寄りの気象台 等のデータ、異常状況、災害状況、運航実績等を整理
- 5. 作成は電子データとする。
- 6. 作成した電子データは、空港施設CALSを構成する関連データベースに保存する。