

「維持管理計画の基本方針」

～ 予防保全の考え方に基づく計画の具体化 ～

平成18年9月

鹿島・大林・五洋・佐伯・清水・新日鉄エンジ・JFEエンジ・大成・東亜・
東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

1. 維持管理の背景 / 目的 / 基本方針

背景

我国の基幹空港
設計耐用年数100年
埋立 / 棧橋複合構造
限られた予算

目的

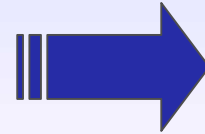
空港施設の長期安定性の確保
空港施設の安定的運用の確保
維持管理計画を**継続的に**
最適化、合理化

基本方針

設計・施工上の思想を反映した一貫性のある
維持管理計画
重要施設への「予防保全」の考え方を導入
継続的に維持管理計画見直しを図る体制の構築

2. 「予防保全」の具体化

重要施設への「予防保全」
の考え方を導入



維持管理対象の重点化



劣化指標の数値化



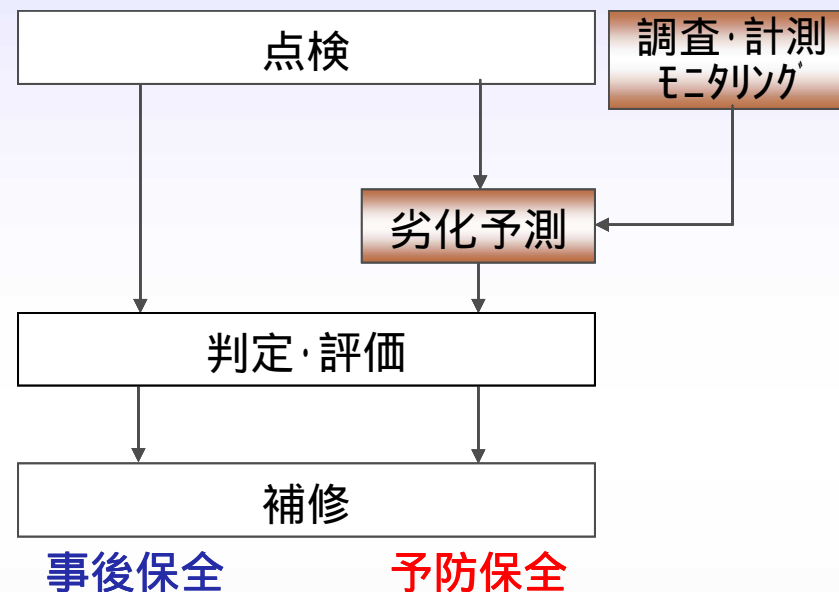
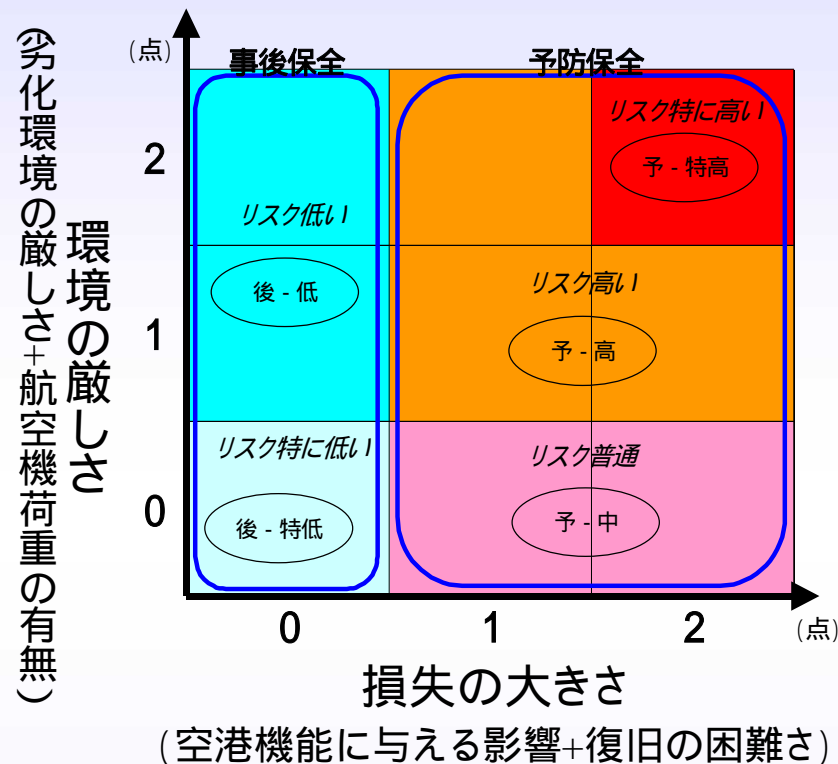
点検作業の標準化・DB化



空港機能の低下を招くような
部材劣化に至る前に補修を行う
保全措置

継続的に維持管理計画見直しを
図る体制の構築

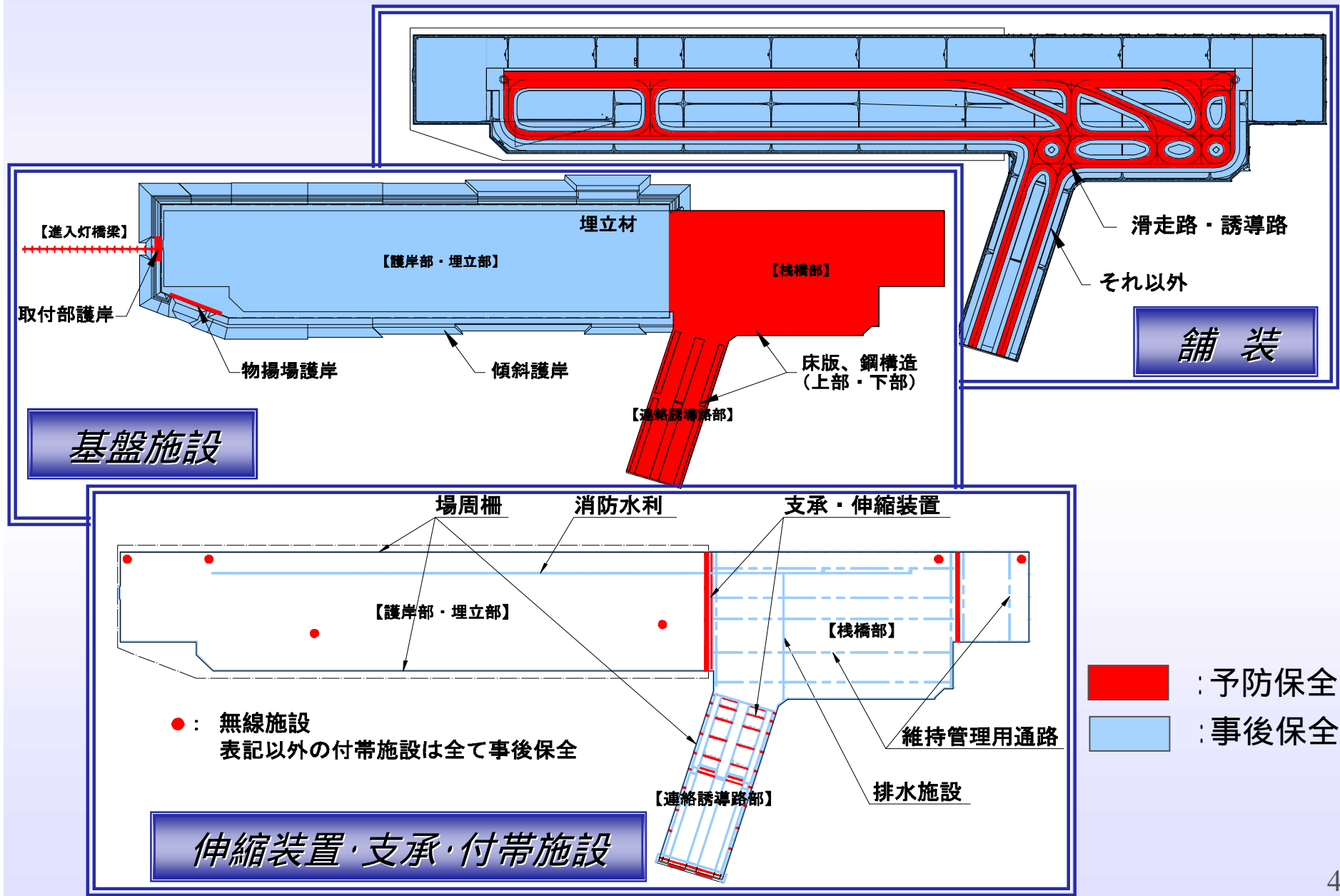
3. 「予防保全」の考え方の導入 3-1 維持管理対象の重点化(1)



損傷させた場合の **損失が大きく、環境的にも厳しい状況下**におかれている部位、部材を「**予防保全**」対象とした。

予防保全と事後保全の違いは **補修のタイミング**である。前者は**予測**が重要である。

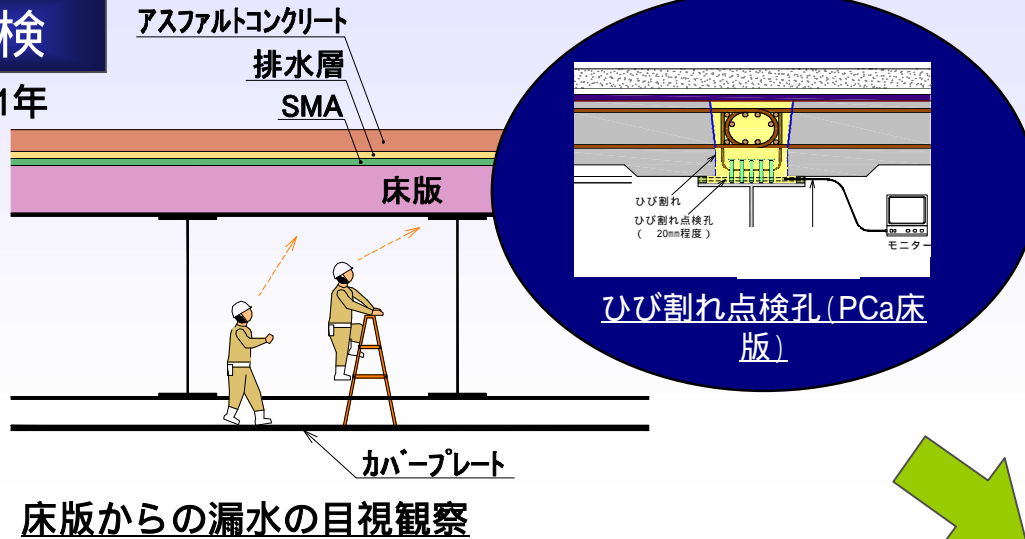
3-1 維持管理対象の重点化(2)



3-2 劣化指標の数値化 ~ 床版を例として ~

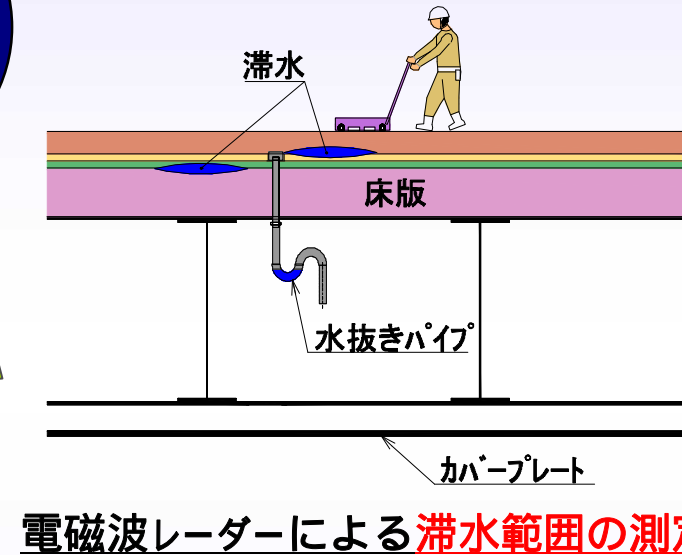
点検

1回/1年



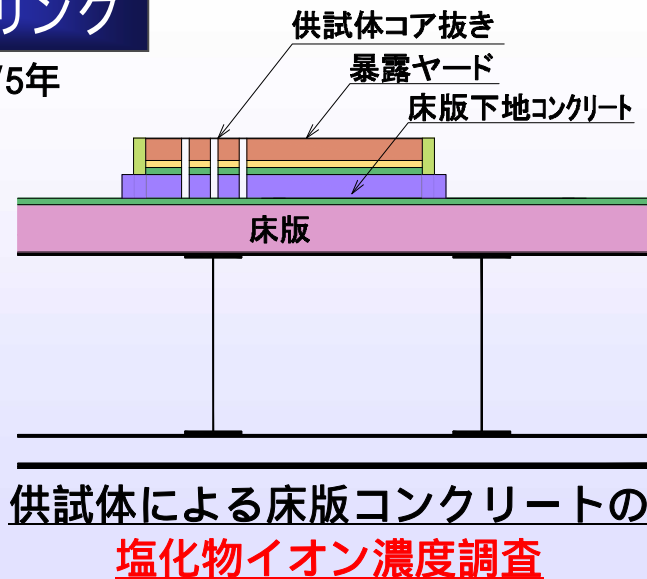
調査・計測

1回/10~15年



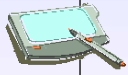
モニタリング

1回/5年



3-3 点検作業の標準化・DB化 ~床版を例として~

PDA
入力画面の一例

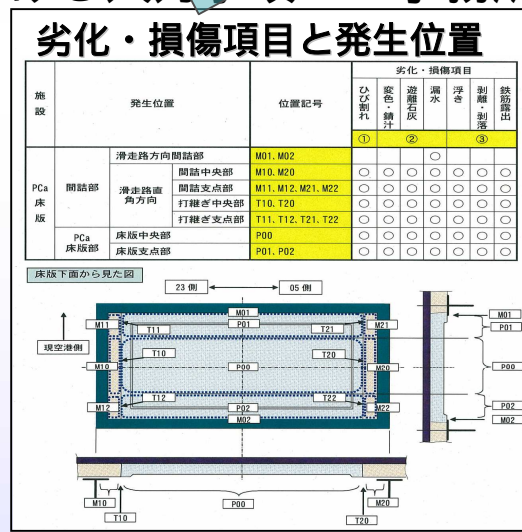
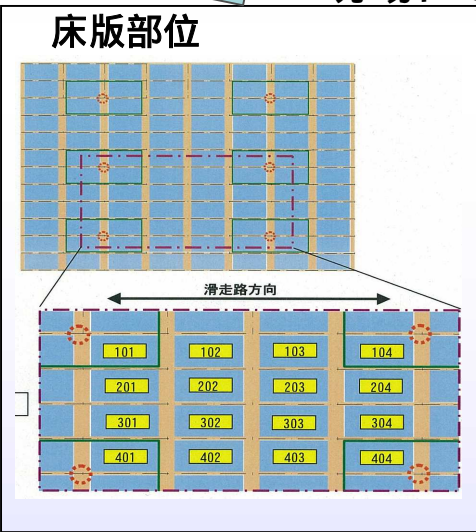


記録(点検調書)		点検記録					(様式-1)	
施設名称: D 滑走路棧橋部 PCa 床版	区画 NO: ○○-△△	点検実施日: 年 月 日 ()			点検者(会社、氏名):			
床版部位 NO ※1	変状 有無	劣化損傷			個別劣化・損傷 の判定※3	床版要素毎 の健全度	判断 (対応・対策)	備考
		NO	項目※2	発生位置※2				
101	有・無							
102	有・無							
103	有・無	01	①	T20	C			
104	有・無							
201	有・無							

現場における入力事項

事務所における入力事項

ハンドブックにおける
参考情報



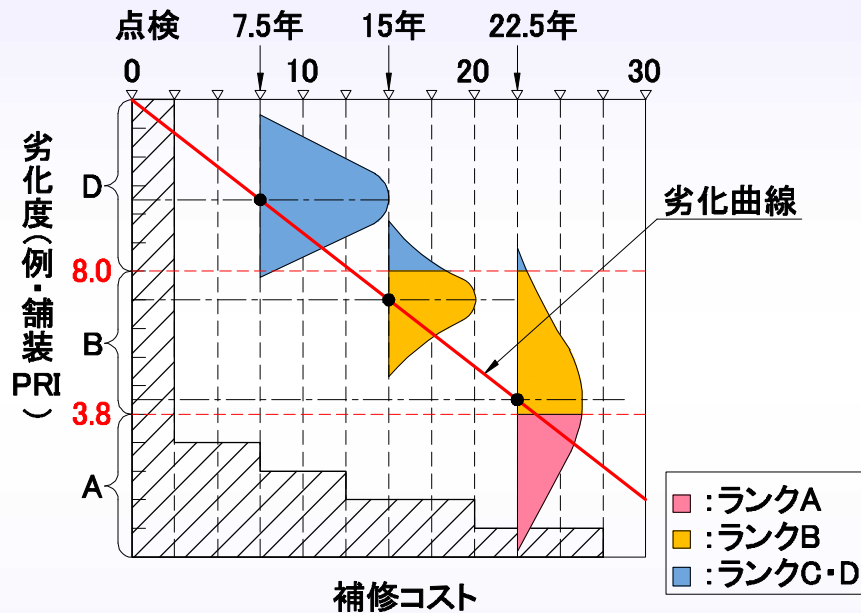
劣化度判定基準

ひび割れ(間詰部)	判定基準	判定ランク毎状況写真	備考
A	・ひび割れ間隔 0.2m 以下で格子状に発生 ・ひび割れ幅 0.2mm 以上 ・ひび割れ密度 8m ² 以上		
B	・ひび割れ間隔 0.5~0.2m で格子状に発生 ・ひび割れ幅 0.2mm 以上 ・ひび割れ密度 4~8m ²		
C	・ひび割れ間隔 0.5~1.0m で主に一方方向に発生 ・ひび割れ幅 0.2mm 以下が主である。 ・ひび割れ密度 2~4m ²		
D	・ひび割れ間隔 1.0m 以上で一方方向のみに発生 ・ひび割れ幅 0.05mm 以下		

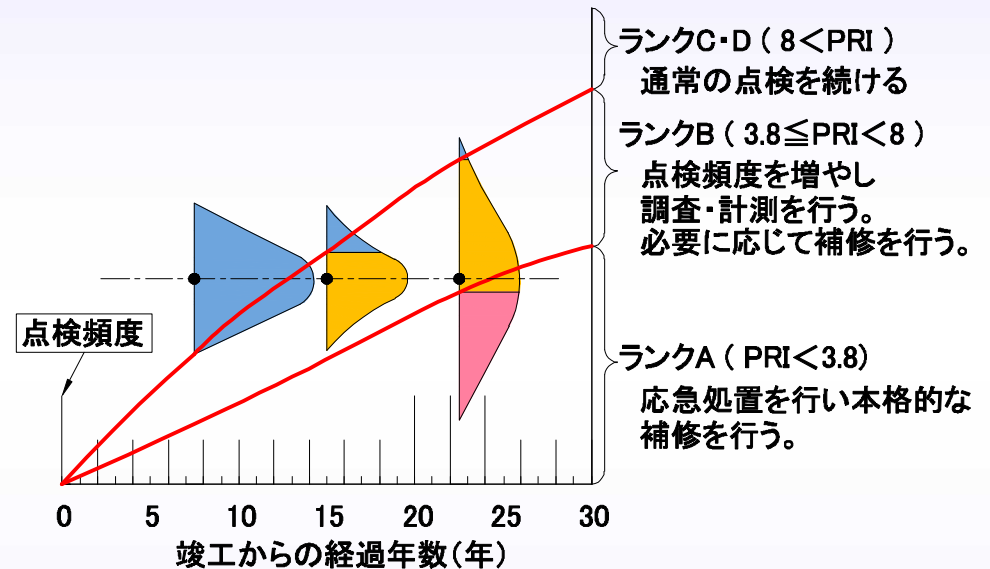
点検データは非数値化指標であるが、大量に取得できる。
そこで点検記録を標準化することで判断の主観的ブレを極力排除する。

3-4 劣化指標の数値化

劣化曲線と劣化度判定の ばらつきイメージ



劣化度判定と 補修対応のイメージ



調査、計測、モニタリングを併用することで劣化指標を数値化した
定量値で把握し、部材としての健全度の判定を行う。

ばらつきの程度を含めた劣化予測ができることが必要となる。

劣化予測に応じて**点検頻度の一部を柔軟に見直す**。

3-5 点検作業の標準化・DB化

【維持管理マニュアル】

維持管理計画書

基本的な考え方・方針

作業手順書

具体的な手順

ハンドブック
(作業標準)

現場に携帯する作業標準

マニュアルに反映

【維持管理システム】

実施設計データ

維持管理DB初期値

点検、調査、維持
補修データの蓄積

【工事管理システム】

竣工時データ

点検、調査・計測データの入力

実施設計

施工

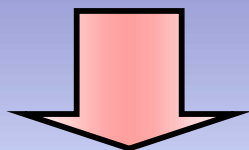
維持管理

4. まとめ

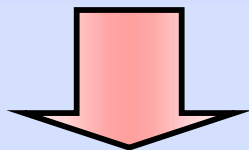
予防保全の導入

具体的項目

予防保全箇所(重点箇所)の抽出

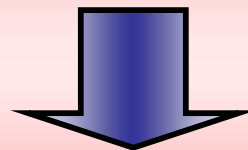


劣化指標の数値化(点検の標準化、予測)



維持管理データベースの構築

劣化予測精度の向上



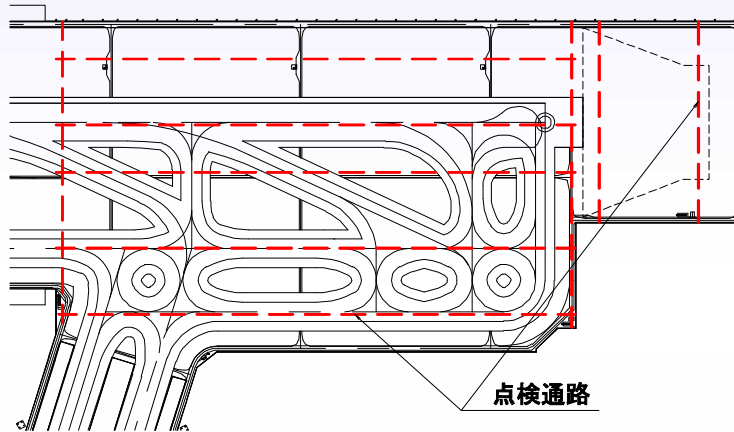
点検、補修計画の最適化



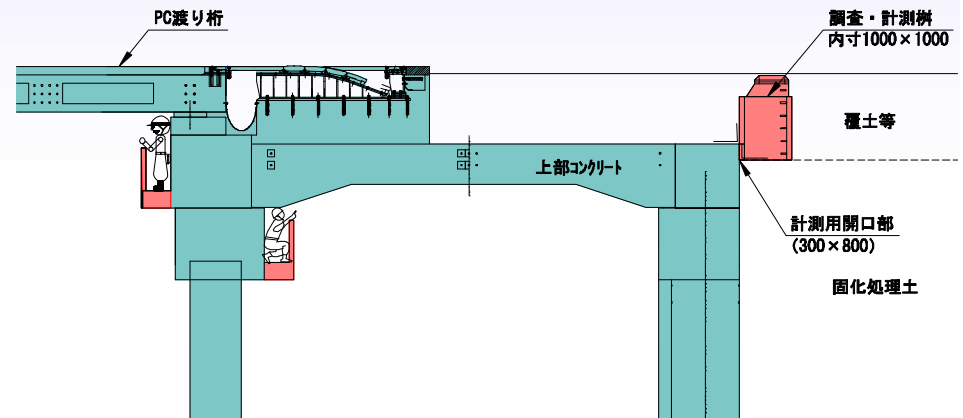
5. 設計・施工と一貫性のある維持管理計画

長期耐久性を考慮した構造設計・材質の採用
設計思想を施工時の品質管理計画に反映

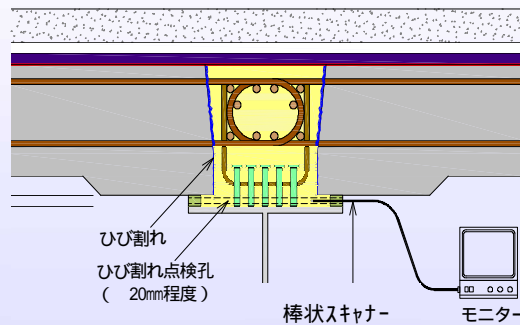
点検、調査、補修が容易な構造詳細、通路の確保



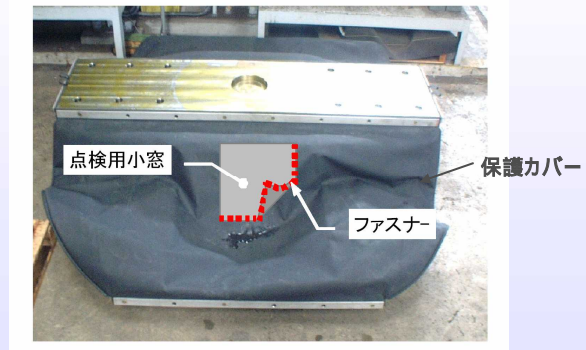
内部点検通路(棧橋除湿空間)



点検孔、点検通路(接続部上部工)



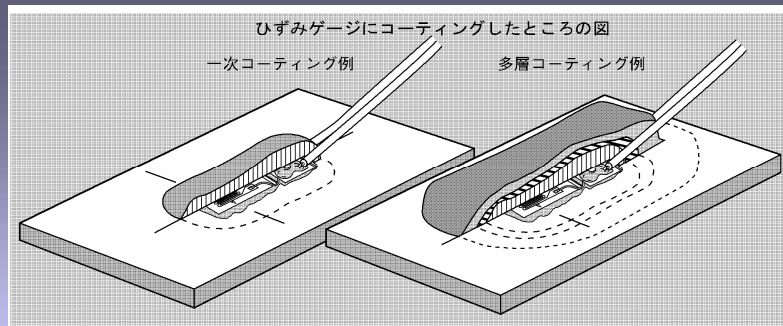
ひび割れ点検孔(PCa床版)



鋼製支承防護カバー
(連絡誘導路・場周道路橋梁部)

3-6 劣化指標の数値化(3)

- 点検 : 目視による観察を主体としたもの。
- 調査・計測 : 施設実物にて什器、センサー等により直接的に状況把握を行う行為。
- モニタリング : 試験ヤード、暴露試験片等により間接的に状況把握を行う行為。



応力頻度計測のひずみゲージ

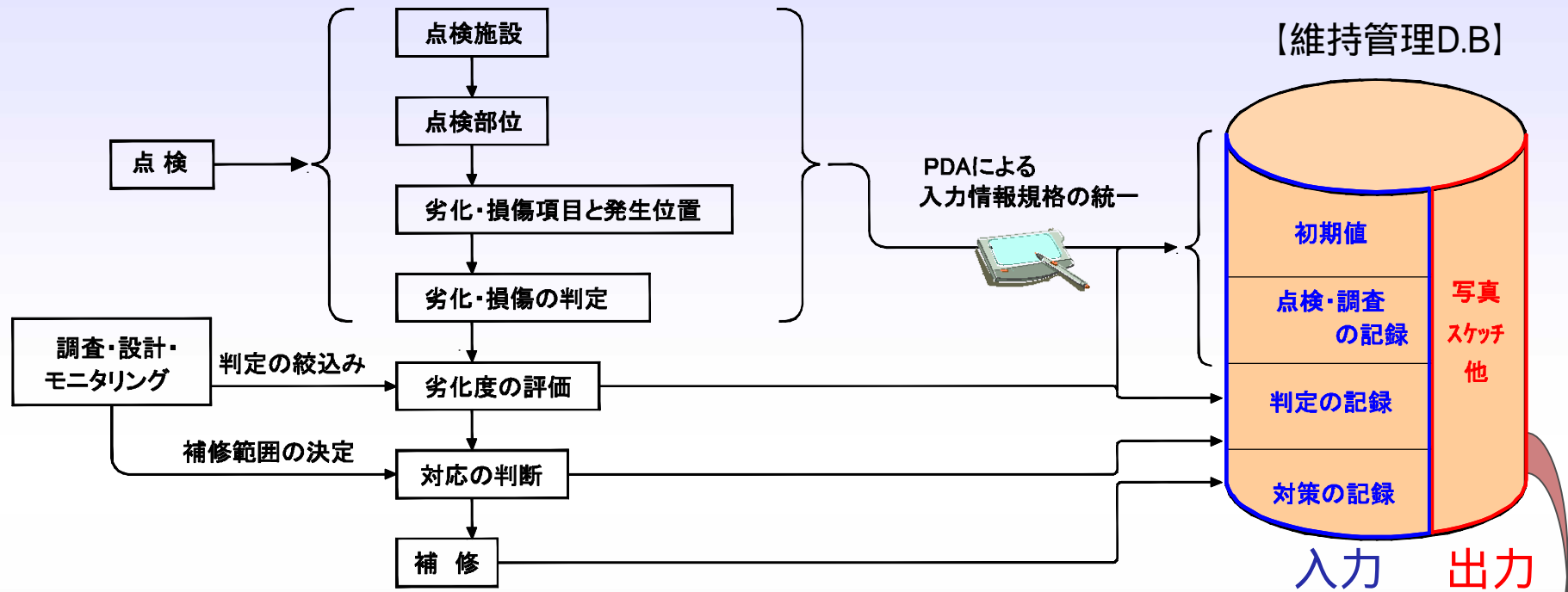


ひずみゲージの貼付状況
(右はコーティング後)

調査・計測	モニタリング
FWD 調査	・As針入度 / 軟化点
調査 によるひび割れ調査	・供試体による塩化物イオン濃度
消耗量 電位	・SUSライニング腐食減肉
湿度 みゲージによる疲労損傷度	・D-4、C-4塗膜物性
	・供試体による塩化物イオン濃度
量調査	
	・メッキ塗膜物性 ・ゴム伸び変化率、塗膜化

赤囲み字 : 補修判断の是非に用いる定量値

3-7 点検作業の標準化・DB化(3)

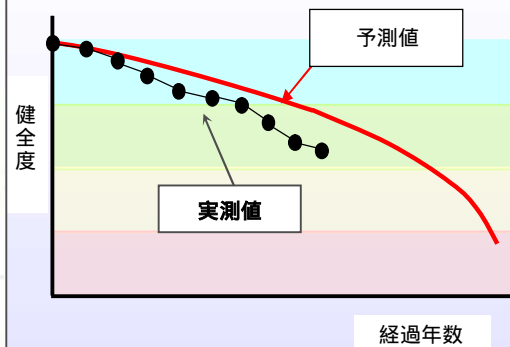


施設名称	区画	点検実施日			
D滑走路埋立部 滑走路	埋 001 ~ 埋 025				
ユニットNO.	ひび割れ率 (%)			健全度	
	亀甲状	線状(縦)	線状(横)	合計	
埋 001	0.0	0.0	0.0	0.0	D
埋 002	0.0	0.0	0.0	0.0	D
埋 003	0.0	0.0	0.0	0.0	D
埋 004	0.0	0.0	0.0	0.0	D
埋 005	0.0	0.0	0.0	0.0	D
埋 006	0.0	0.2	0.0	0.2	B
埋 007	0.2	0.0	0.0	0.2	B
埋 008	0.1	0.0	0.0	0.1	B
埋 009	0.0	0.0	0.0	0.0	D

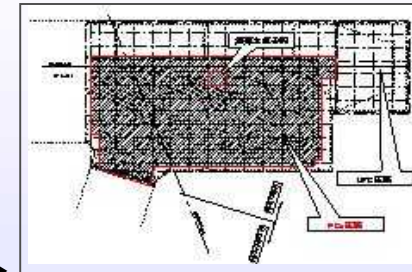
点検調書



写真・スケッチ

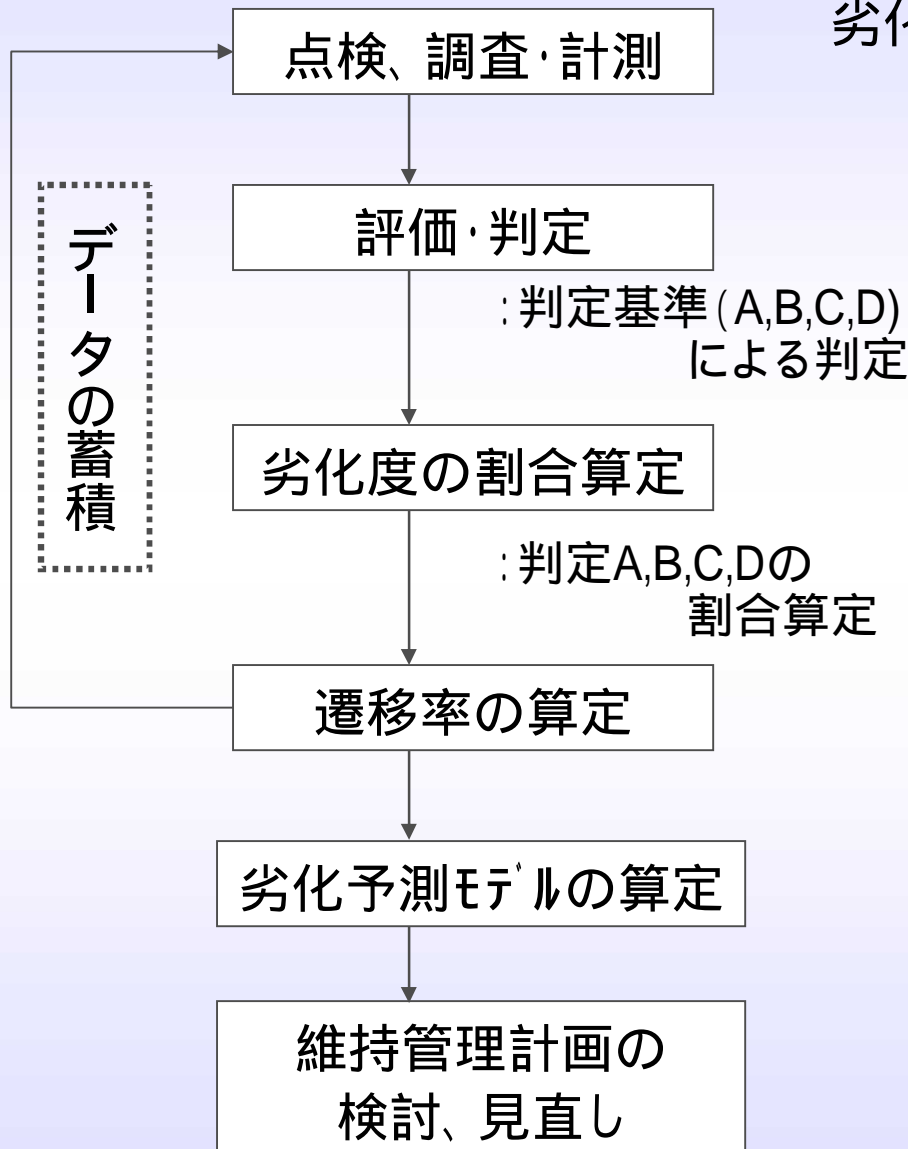


劣化曲線

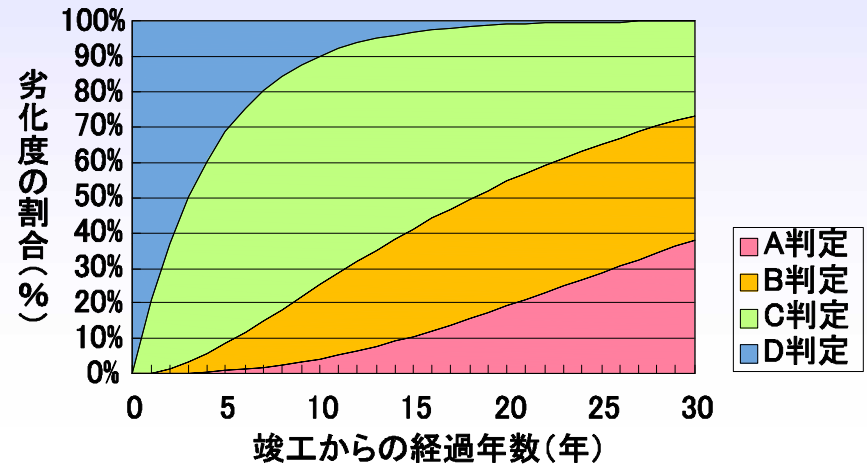


補修工事
詳細図表示

3-8 劣化指標の数値化(4)

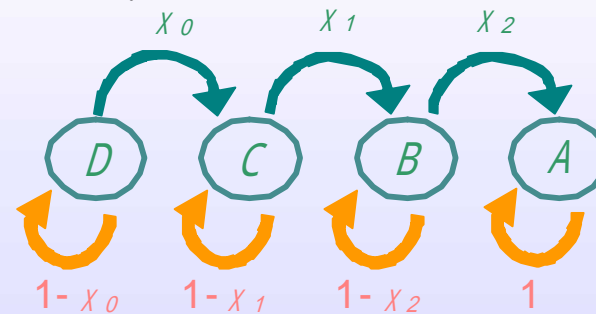


劣化予測モデル(マルコフモデル)の一例



遷移率

ある確率 X ($X_0 \sim X_2$)で次の段階に移行し、 $1-X$ の確率で現在の状況に留まることを示している。



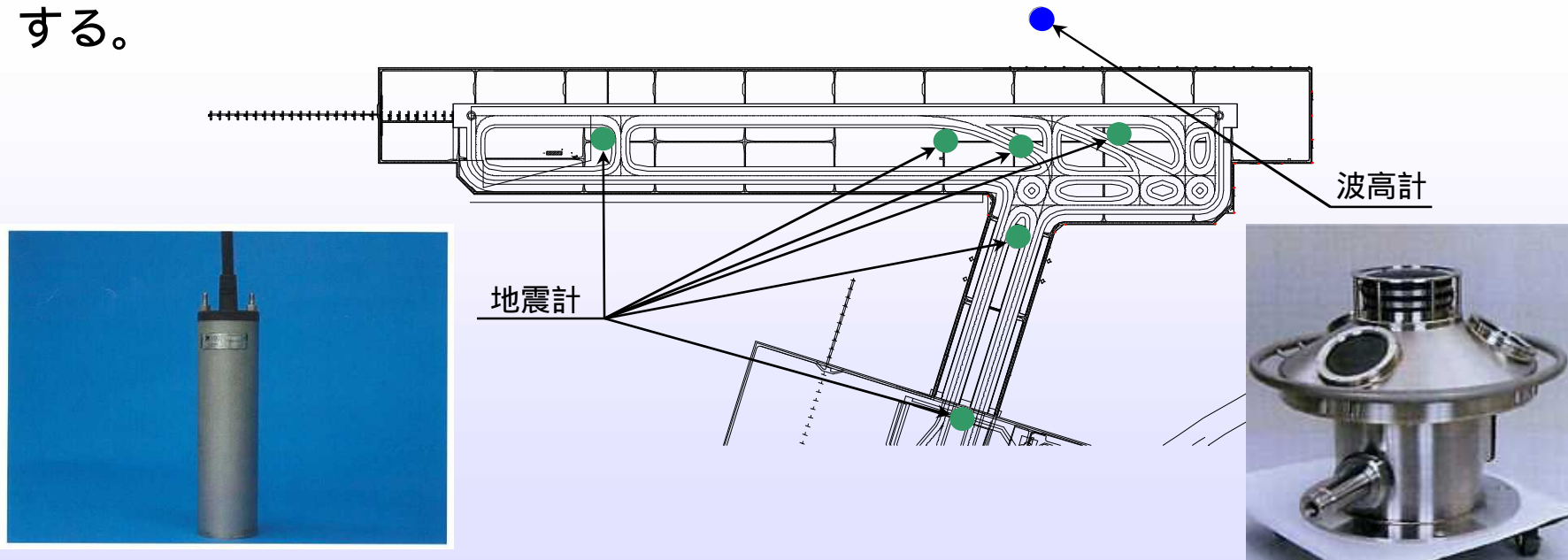
5. 緊急時における迅速、正確な対応(1)

地震等の緊急時に空港運用への影響を最小限とし、長期安定性・耐久性の確保につなげるための体制を構築する。

地震計、**波高計**により、常時計測を行い計測結果を即時入手できる体制とする。

緊急時発生後の点検（一次点検）対象を最小限に絞込み、**運用再開までの判断を最短**とする。

一次点検に引続き、航空機の運航と並行して**二次点検**を進め、施設の長期安定性、耐久性への影響があれば補修等の対策に移ることとする。



5. 緊急時における迅速、正確な対応(2) <判断フロー>

