

東京国際空港D滑走路における維持管理システム（webシステム）の開発

東亜建設工業(株)	正会員	○浅沼	丈夫
鹿島建設(株)	正会員	岡本	達也
関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所	正会員	鈴木	紀慶
関東地方整備局 東京空港整備事務所	正会員	鈴木	大介

1. はじめに

東京国際空港D滑走路は、設計・施工一括発注方式に加え、入札時に請負者が提案した維持管理計画に基づく当初30年間の維持管理業務も含めた総合評価落札方式で、設計・施工・維持管理一体の性能規定発注方式で建設された。策定した維持管理計画では、D滑走路の約3万におよぶ対象施設の膨大な点検・調査結果を基に、設計供用期間100年という長期間にわたりD滑走路施設の健全性を維持していくことが求められ、これを支援するため、D滑走路維持管理システムDREAMS(D Runway Examination And Maintenance System)を開発し導入した。本報告では、本維持管理システムの概要および機能について報告する。

2. システム要求機能

D滑走路の維持管理対象施設は、基本施設、航空保安施設、付帯施設および基盤施設の四種に分類される。このような様々な構造物の特殊性や供用中の滑走路での点検作業となることを考慮して、本システムに要求された主な機能を列举すると以下になる。

- ① 大量のデータから劣化判定結果をリアルタイムで視覚的に把握でき、劣化に対する迅速な対応を支援できること。
- ② 点検業務（巡回点検、定期点検および緊急点検）、モニタリングを含む調査・計測業務（通常・緊急）、維持工事および補修工事など様々な業務が発生することから、これらの業務を統一的に管理できること。
- ③ 維持管理計画に基づき数多くの点検を定期的に進めることから、点検や補修の結果だけでなく、計画されている将来の点検や維持工事等の予定もシステムに登録できること。
- ④ 未補修であるにもかかわらず、前回の点検結果より劣化度が好転してしまうなどの以前の点検結果との不整合を回避するため、前回の点検結果を参考しながら今回の点検結果を入力する機能を装備すること。

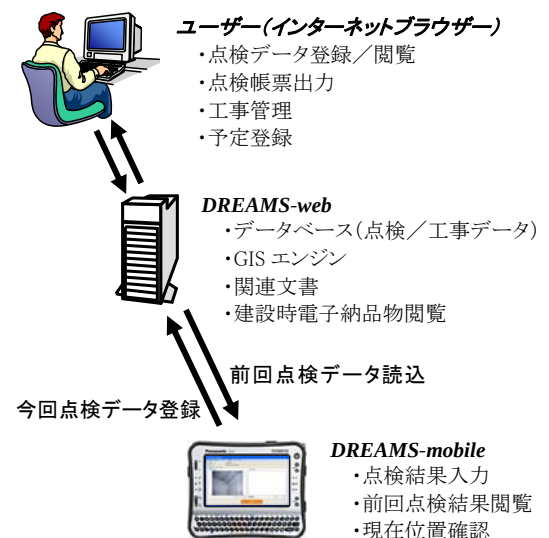


図-1 システム構成

3. 維持管理システム

(1) システム構成

本システムは、図-1に示すようにデータの蓄積や閲覧を行う基幹システムDREAMS-webと、携帯できるモバイル端末を用い、点検場所で前回の点検結果を参考しながらデータ入力ができるDREAMS-mobile¹⁾で構成されており、点検項目と内容に人為的なミスが発生しにくいシステムとしている。また、維持管理では、健全度の評価や補修方法の検討等に施工時の設計・施工データを参照することが必要であるため、これら施工時の電子納品データを活用し、沈下量、応力度、および補修履歴を把握できる機能も本システムに装備した。

(2) 点検項目分類

システム開発においては、点検作業時の煩雑さを回避するために1単位の点検作業では1種類の帳票のみをキーワード 維持管理, webシステム, 空港, 羽田, D滑走路, データベース

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善1-3 東亜建設工業(株)技術研究開発センター TEL 045-503-3741

使用,出力帳票様式の統一および拡張性の確保等を基本方針とした. その結果,すべての点検項目を図-2 のような階層に分類し,点検結果を9種類の様式,82種類の点検帳票に集約させ,システム統一化と操作手順の単一化による操作性向上を図った.

点検項目階層例を表-1 に,帳票様式例を図-3 に示す. 表-1 の例では,桁下内空間だけで1室あたりの点検項目は90項目になるため,全数約2万室では約180万項目にもなる. すべての施設の点検項目を合計すると440万項目に達し,それら膨大なデータを見通しよく管理できるシステムを目指した.

(3) システム機能

a) データ単位

従来の施設管理では,各施設毎に台帳を作成して管理する方法が多かったが,この方式では,複数の施設にまたがる調査・計測や検討などの維持管理データを登録することが困難になる. そこで,本システムでは実際に登録すべきデータが発生するのは,点検,調査・計測,検討,維持工事および補修工事等が実施された時であることから,これらのイベントを根幹のデータ単位とすることが合理的であると考えた.

また,将来の点検や維持工事等の予定も管理できるようにするため,各イベントに対象施設を紐付け,イベントの属性として[実績]/[予定]を持たせることにした.

b) 表示および出力

本システムでは,データの入力基幹システムとモバイルの両方で可能であるが,評価や報告のための表示や出力は基幹システムで行う. 検討対象施設の指定や劣化度の把握を視覚的にできるように GIS (地図情報システム) を利用しているが,劣化度表示では,そのまま全点検項目の劣化度を表示してしまうと,440万もの点検項目数があることから,多大なシステム負荷を招く恐れがあり,視認性にも問題がある. そこで点検帳票毎に劣化度を視覚的に表示する劣化度表示単位となる階層を設定し,その階層より下位の点検項目内での最も進行した劣化度を代表値として表示することとした. サンプルデータによる劣化度表示例を図-4 に示す. また,空港施設では滑走路や誘導路の勾配やレベルが厳しく規定されているが,劣化度のみでは全体の勾配が把握できないため,図-5 に示すようにレベルのコンター表示機能も整備した.

4. まとめ

設計供用期間 100 年のD滑走路の維持管理業務は,まだ初年度ではあるが,今後ともシステムの運用を通して,より使いやすくより効率的なシステムとすべく継続的な改良を進めていくべきであると考えている.

【参考文献】

1) 岡本ら, 東京国際空港D滑走路における維持管理システム (モバイル点検システム) の開発, 第 66 回土木学会年次講演会, 2011 年

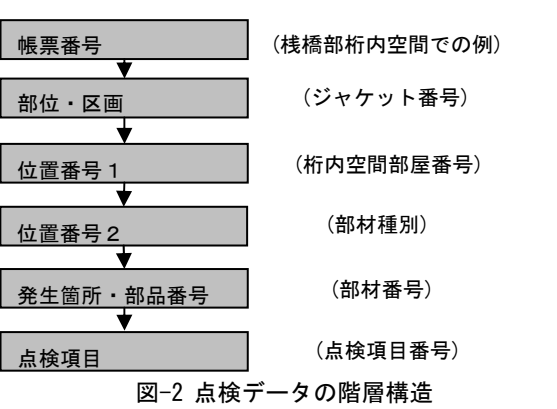


表-1 点検項目例 (橋橋部桁内空間)

帳票番号	部位・区画	位置番号1	位置番号2	発生箇所・部品番号	点検項目
A4201 巡回点検 定期点検	ジャケット 番号	部屋番号	すべて	なし	全て異常なし 想定外の変状
			主構造(上部桁, レグ)	G1U, G1W, G1L, G2U, G2W, G2L	(6)-1.2.(8)-10
			受桁等箱桁内部	上フランチ, 下フランチ, ウェブ	(6)-1.2.(8)-10
			カバースレート	CP	(8)-10.(10)-6.(10)-4.20
			陸揚システム	JS	(10)-4.(10)-6
			点検通路(内部)	IP	(10)-17
			内装表示板	UIS	(10)-9
			給水管	給水管, 伸縮継ぎ手, 弁	(10)-3.5.(10)-6
			雨水排水管	DP-FR, ST	(10)-12
			その他	M11, M12, M21, M22	(6)-1.2.(8)-1
			間接照明	T11, T12, T21, T22	(3)-5.6.(11)-2
			PCa床版	P00	(4)-1.3.5
			UP床版	P00	(4)-2.4
			UP止水条	S01, S02	(4)-6.(10)-13
			UP床版目地部	M10, M20	(4)-6.(10)-13

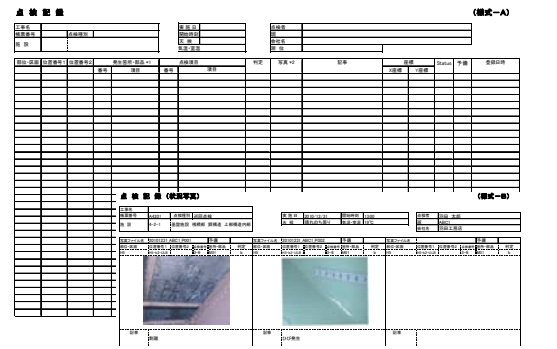


図-3 帳票様式例

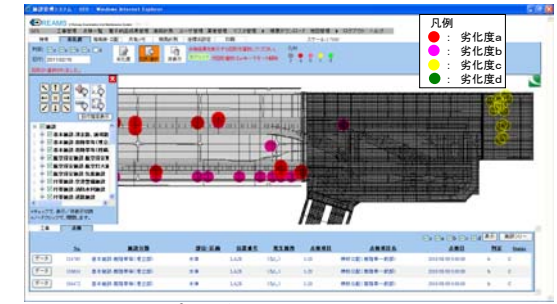


図-4 サンプルデータによる劣化度表示例

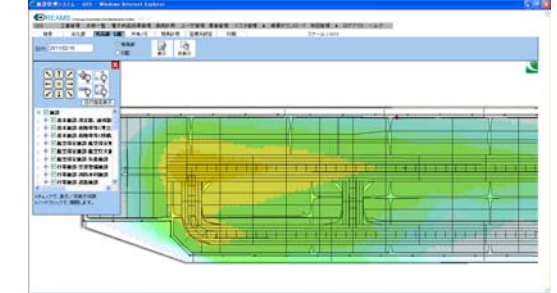


図-5 レベルコンター表示例